土木研究所資料第1238号

巴川洪水氾濫予想地図解説書

昭和52年 3 月

建設省土木研究所

巴川洪水氾濫予想地図解説書
昭和五十二年三月
建設省土木研究所

序

都市の水害の特徴の一つは，住民が洪水のとき自分の住んでいる土地が危険であるかどうか知っていないということである。都市では人の移動が激しい。そのため何年かに一度，水害が生じたとしても，そのときの知識や教訓というものが伝承されにくい。

このため都市においては，本来浸水しやすい洪水氾濫地帯にまで市街地が形成されやすく，一たん洪水が発生したときの被害を大きくしている。

もしも各地の洪水に対する浸水の度合を表示した地図すなわち洪水氾濫地図が作成され，一般の利用に供されたならば有益であろうことは容易に想像がつく。

建設省が昭和51年度から洪水氾濫予想区域調査を開始した背景には以上のような理由がある。

たまたま土木研究所では国土庁の支援によって静岡・清水両市を流れる巴川流域を対象にして総合的な洪水対策の検討を実施していたが，その一環として洪水氾濫予想地図の作成を試みた。

その狙いとする所は次のようである。

① 49年7月豪雨（いわゆる七夕豪雨）のときの浸水水位，及浸水区域をなるべく正確に記録した。

②七夕豪雨災害のときの被災経験を聞取り等によって収集し，特色あるものを選んで載せた。

③中小洪水（50㎜／hr規模，80㎜／hr規模）のときの浸水水位を場所毎に水理的に推定し，横断図に表示してみた。

④洪水被害について検討し，1人1人の努力で被害を少なくすることのできる方法について考察して見た。

本調査は，洪水氾濫に関する情報が広く一般の利用に供せられることによって始めて目的が達せられる。そのため本調査の成果をもとにして，一般の方々にも理解しやすいように編集された小冊が発行されれば大変有益であると考えている。

今回の調査が全国各地で洪水氾濫予想区域調査に取組んでおられる方々にとって少しでも参考になれば大変幸いであると考えている。

本調査を実施するにあたっては次にかかげる方々から構成される委員会において審議を頂き，有益な助言及協力を頂いた。又調査の遂行にあたっては共和技術株式会社，日本河川開発調査会の協力を得た。調査の過程では静岡県，静岡市，清水市，建設省静岡河川工事事務所の援助を得た。又部内的にも多くの方から暖い理解を得た他，意外な方面の方からもはげましの言葉を得た事を忘れる事が出来ない。御協力を頂いた各位に厚くお礼申し上げる。

昭和52年3月

建設省土木研究所　河川部長　土屋昭彦
水文研究室室長　石崎勝義
同　佐々木健一

「巴川洪水はんらん地図作成委員会」委員

委員長	東京大学工学部教授	高橋　裕
委員	早稲田大学教育学部教授	大矢雅彦
	静岡大学理学部教授	土　隆一
	早稲田大学理工学部教授	鮭川　登
	東京大学生産技術研究所構師	虫明功臣
	国土庁計画調整局調整課専門調査官	定道成美
	建設省河川局河川計画課長補佐	斉藤尚久
	建設省中部地建静岡河川工事事務所長	山内　彪
	建設省国土地理院地理調査部研究員	松田博幸
	建設省土木研究所水文研究室長	石崎勝義
	建設省土木研究所都市河川研究室研究員	中村栄一
	静岡県河川課長	麻里礼三
	静岡県消防防災課長	久保田実造
	静岡県住宅企画課長	川端繁夫
	静岡県知事公室長兼企画調査課長	杉本確朗
	静岡県静岡東土木事務所長	市川　武
	静岡市土木部長	古村高之
	清水市建設部長	長谷川喜男
幹事	日本河川開発調査会	宮村　忠 (石崎正和)

目　　次

1. はじめに …… 1

2. 静清平野と巴川 …… 4

2－1　静清平野とその形成 …… 4

2－2　巴川流域水害地形 …… 13

2－3　巴川開発の経緯 …… 23

3. 七夕災害の記録 …… 41

3－1　七夕水害の実相 …… 41

(1) 堤防が切れて　（川合旭町）大塩久吉 …… 41

(2) 商品をぬらして　（古　田）望月秀男 …… 42

(3) 7.7豪雨被災の体験　（　南　）鈴木えつ子 …… 43

(4) 巴川があふれて　（川岸町）山田さとし …… 45

(5) 2階がほしい　（大内新田）岩崎富雄 …… 47

(6) 明治43年災の記憶　（下足洗新田）鈴木彦一 …… 47

(7) 開店8ケ月後の災害　（清　水）西友ストア …… 53

(8) 沼の婆さんの怒り　（押　切）宮田武司 …… 55

(9) 水害と生活の知恵　（真砂町）高原昇太郎 …… 56

(10) 人が流された　（大　内）見城　繁 …… 61

3－2　水害と子供達 …… 63

(1) 人間同士　（六中3年）荒木恵公 …… 63

(2) 水に浸っていく中で　（六中3年）西畑敦子 …… 64

(3) 水一杯の大きさ　（六中2年）佐藤寧子 …… 65

(4) 子供達の眼　（六　中）岩田　功 …… 66

4. 新しい水害対策をさぐる …… 71

4－1　都市河川をめぐる諸問題 …… 71

4－2　気象情報の伝達と災害 …… 80

4－3　土地利用と水害 …… 94

4－4　地域と水防 …… 97

4－5　被害を少くする工夫 …… 102

4－6　河川改修の効果と限界 …… 107

5. 七夕災害時の水文諸量と官民の対応 …… 123
5－1　七夕豪雨による被害状況 …… 123
5－2　静岡市の水害 …… 131
5－3　清水市の水害 …… 143
5－4　住民の対応 …… 148
5－5　長尾川水防団の記録 …… 150

6. 洪水危険地図の作成方法 …… 151
6－1　洪水危険地図の必要性 …… 151
6－2　各種の洪水危険地図 …… 151
6－3　洪水氾濫の予想方法について …… 156
6－4　洪水危険区域の予想及びその表示方法 …… 159

7. 巴川低地水理検討 …… 162
7－1　序　　説 …… 162
7－2　氾濫シミュレーション結果 …… 162

土木研究資料第1238号

地域総合洪水防御計画調査報告書

その 3

国土庁国土総合開発事業調整費報告

昭和52年3月

建設省土木研究所

土木研究所資料第一一三八号
地域総合洪水防御計画調査報告書（その三）
昭和五十二年三月
建設省土木研究所

地域総合洪水防御計画調査報告書

そ の 3

建設省土木研究所
都市河川・水文研究室

目　　次

第四章　防災体制に関する調査 …… 1

4.1　はじめに …… 1

4.2　洪水危険地図 …… 2

4.3　巴川洪水予警報システムの検討 …… 4

4.3.1　概　　要 …… 4

4.3.2　洪水予報の意義 …… 4

4.3.3　洪水予報技術 …… 6

(1)　予報の品質 …… 6

(2)　洪水予警報システム …… 7

4.3.4　システム設計 …… 9

(1)　基本方針 …… 9

(2)　基本構成 …… 10

(3)　自動洪水予警報プログラムの基本諸元 …… 11

(4)　自動洪水予警報ステーションの効果 …… 11

4.4　災害時情報伝達システムの検討 …… 16

4.4.1　本調査の目的と検討範囲 …… 16

4.4.2　災害時情報伝達システムの基本的問題 …… 18

4.4.3　災害時における情報伝達の状況と問題点 …… 28

4.4.4　災害時情報伝達手段の機能評価と改善の方向 …… 36

4.4.5　清水市における災害時情報伝達システムに対する提案 …… 47

<参　考>　アマチュア無線の災害時利用の問題点 …… 54

<参　考>　同報無線装置標準単価見積書 …… 56

<参考文献> …… 60

<参考資料>　洪水災害時の緊急対策に関する研究会議事録 …… 62

土木研究資料第1238号

地域総合洪水防御計画調査報告書

そ の 5

国土庁国土総合開発事業調整費報告

昭 和 52 年 3 月

建 設 省 土 木 研 究 所

土木研究資料第一二三八号
地域総合洪水防御計画調査報告書（その五）
昭和五十二年三月
（建設省土木研究所

地域総合洪水防御計画調査報告書

そ の 5

建 設 省 土 木 研 究 所
都市河川・水文研究室

目　　次

第六章　はんらん原管理手法調査 …… 1

6.1　はじめに …… 1

6.2　遊水機能保全手法の検討 …… 2

6.2.1　現行法の適用による遊水機能保全の方法検討 …… 2

(1)　「宅地造成等規制法」による土地利用規制 …… 2

(2)　「河川法」適用による土地利用規制 …… 3

(3)　麻機低地の公有化 …… 4

6.2.2　新規立法（条例を含む）による遊水機能保全の方法検討 …… 5

(1)　「負担制限」について …… 6

(2)　「負担制度」の具体例 …… 10

(3)　法律と条例との関係 …… 11

6.2.3　遊水機能を高める法的奨励策の検討 …… 12

(1)　資金交付行政 …… 12

(2)　資金交付の法的根拠 …… 12

6.2.4　行政指導と行政協約の検討 …… 13

(1)　行政指導 …… 13

(2)　「行政指導」の法律上の問題点 …… 13

(3)　行政協約（公法上の契約） …… 14

6.2.5　住民の抵抗への対応策検討 …… 14

(1)　予想される住民の抵抗 …… 14

(2)　損失補償の要否 …… 15

(3)　住民運動への対応策 …… 15

6.2.6　麻機低地の遊水機能保全の方向検討 …… 16

(1)　新規立法，条例の制定など …… 16

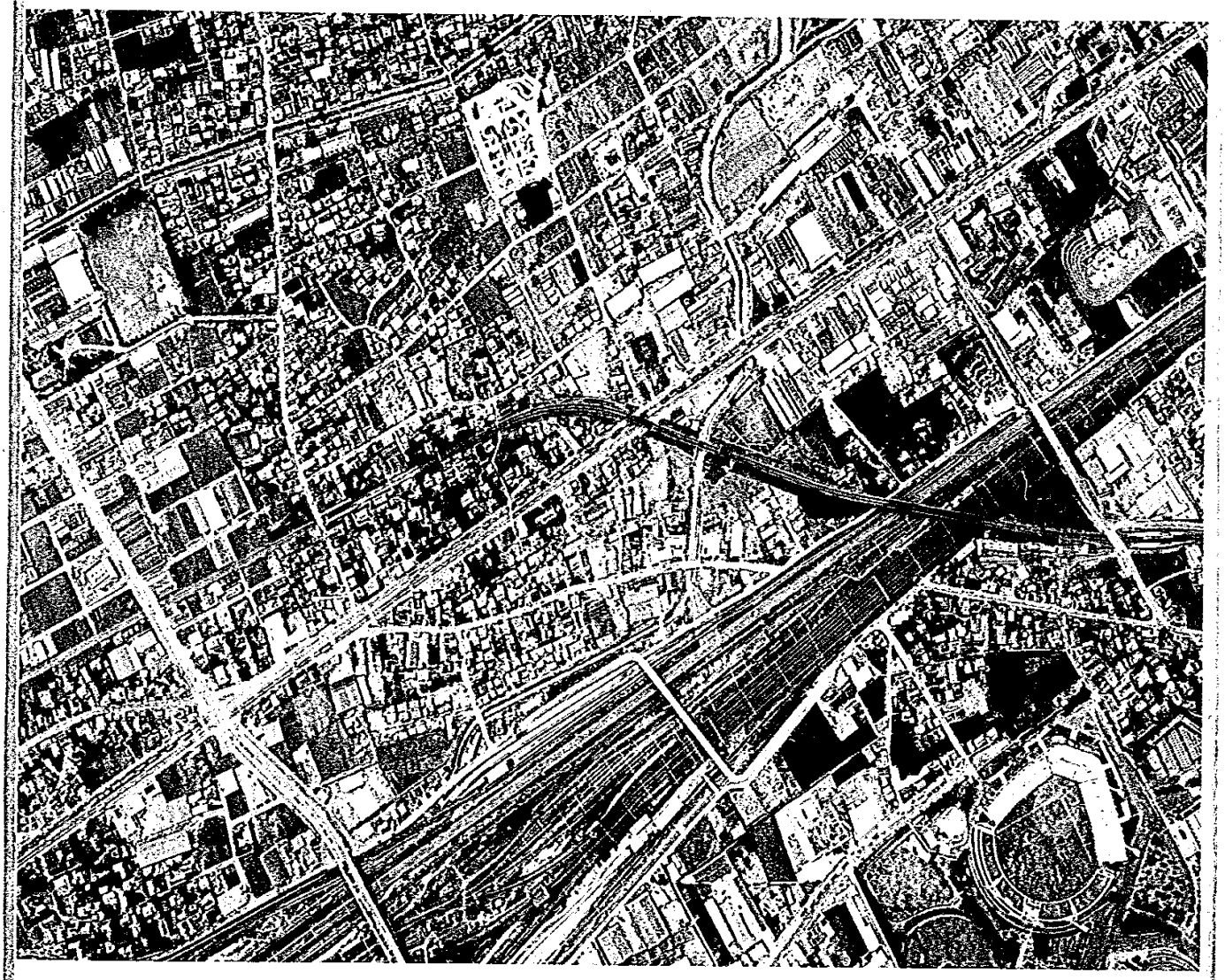
(2)　補償について …… 16

(3)　行政指導 …… 17

おわりに …… 17

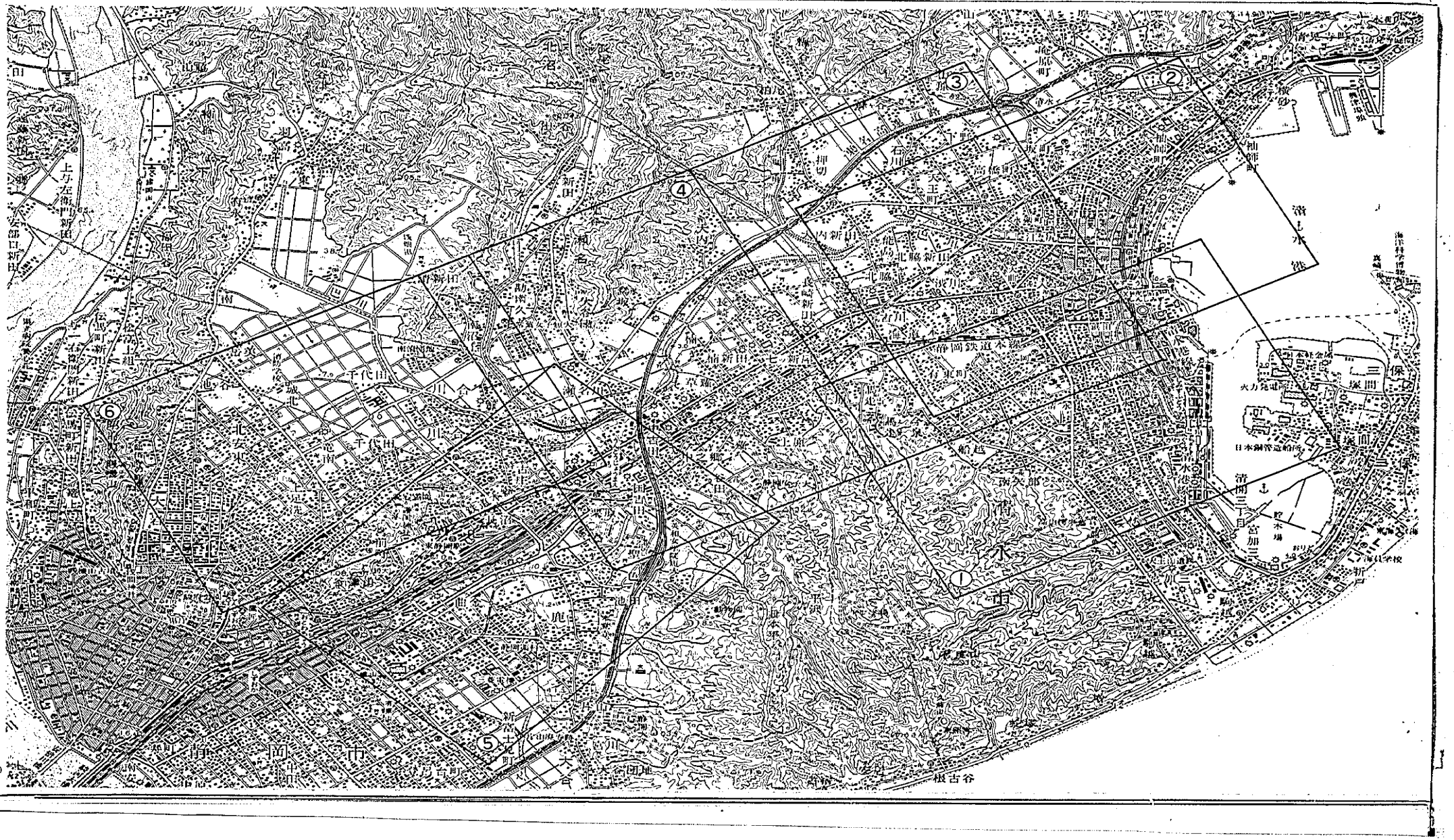
参考資料　遊水機能保全方法と可能性の検討 …… 18

巴川洪水氾濫予想地図



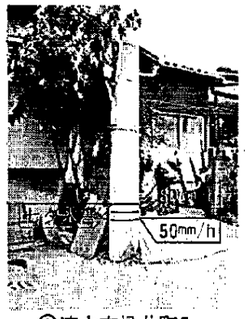
昭和52年3月

建設省土木研究所


①
②
③
④
⑤
⑥
清水市
静岡市
静岡鉄道
清水港
日本鋼管
三保
折戸
駒越
清開三丁目
北安東
千代田
長崎新田
北脇新田
押切
石川
大内
大坪
大平
大谷
大久保
上与左衛門新田
上組
上之組
池田
鹿
平沢
老成山
根古谷
十六町
山本
北原町
柚師町
大王町
静岡
南久部
宮加三
貯木場
火力発電所

312

図-1



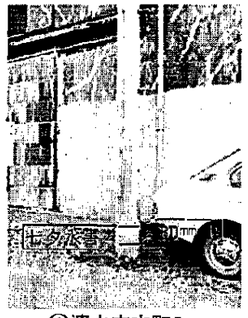
①清水市松井町5



②清水市松井町1



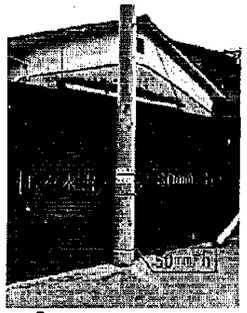
③清水市梅田町8



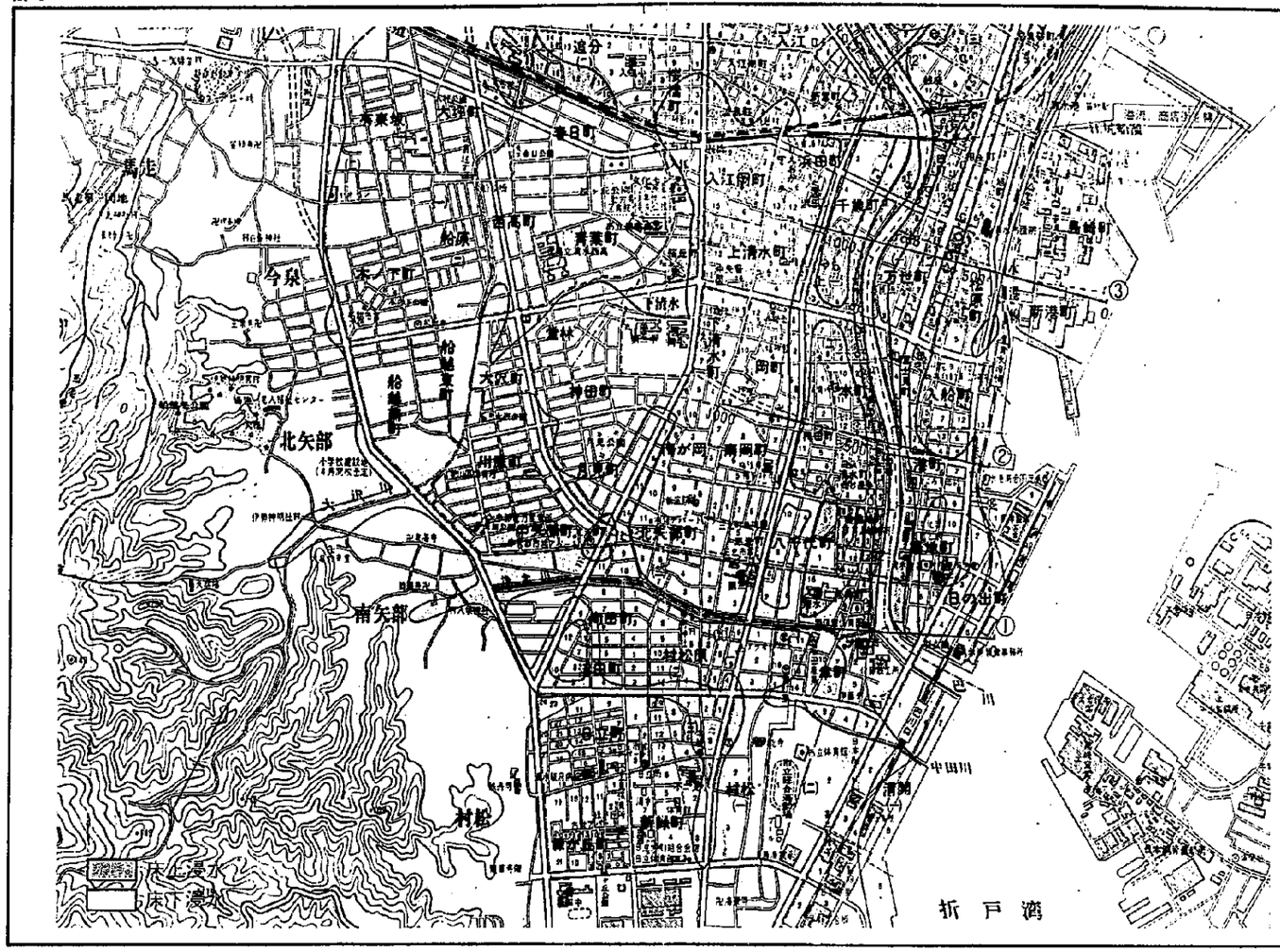
④清水市本町2



⑤清水市上2丁目3



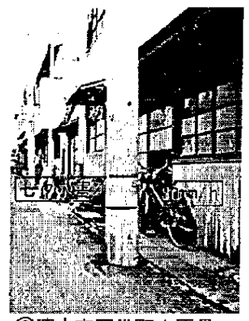
⑥清水市上1丁目5



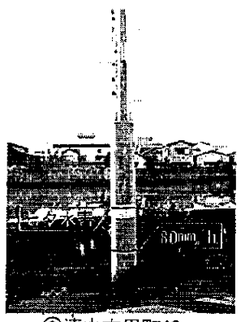
50mm/h相当の降雨は総降雨210mmに相当する
80mm/h相当の降雨は総降雨380mmに相当する
①…断面番号
○1…表示板



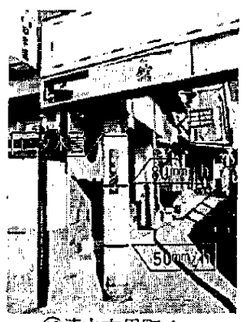
⑦清水市上1丁目8



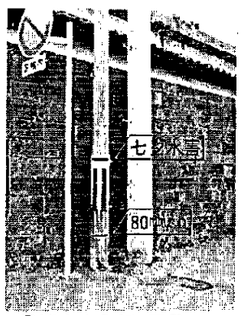
⑧清水市万世町1丁目



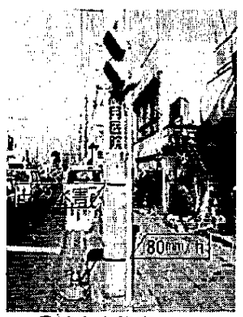
⑨清水市巴町49



⑩清水市巴町4



⑪清水市入江1丁目2



⑫清水市銀座14

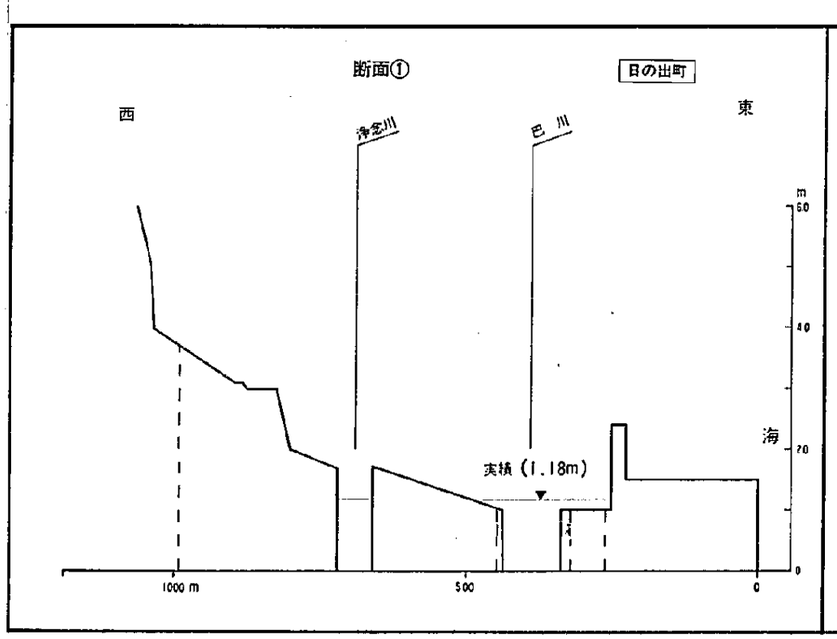
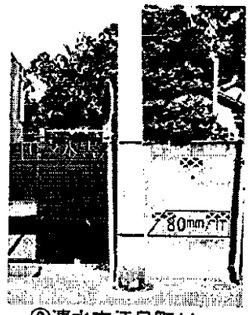


図 2



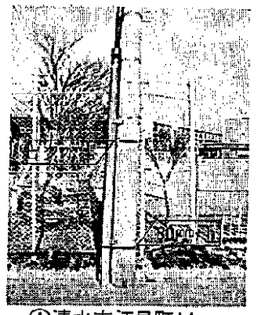
①清水市江尻町3



②清水市江尻町14



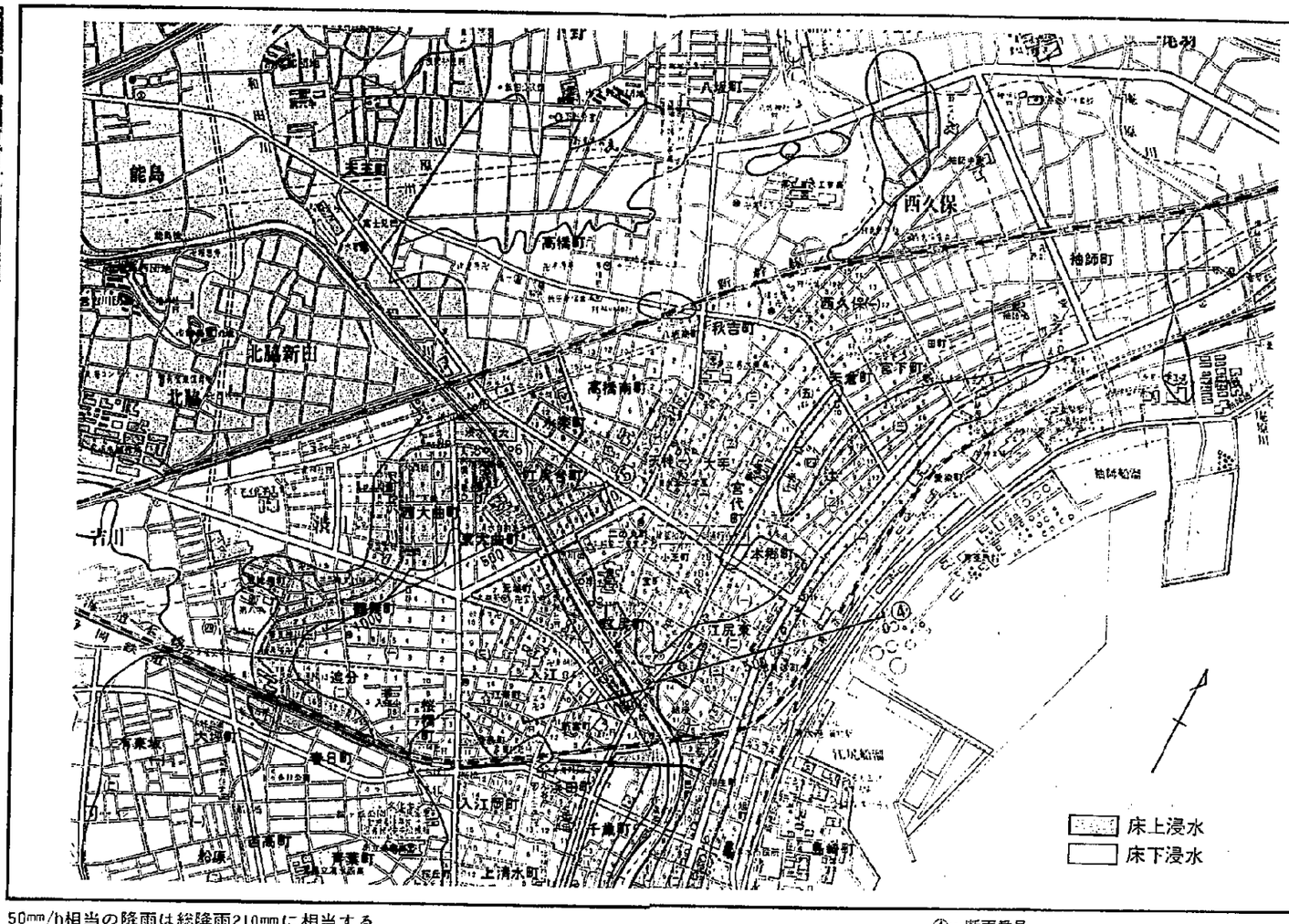
③清水市江尻町14



④清水市江尻町14



⑤清水市江尻台町22

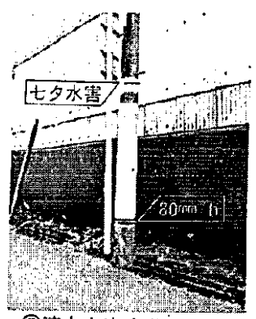


50㎜/h相当の降雨は総降雨210㎜に相当する
80㎜/h相当の降雨は総降雨380㎜に相当する

④…断面番号
㋑…表 示 板



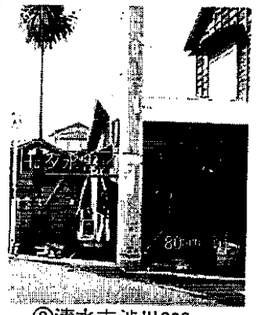
⑥清水市江尻台町22



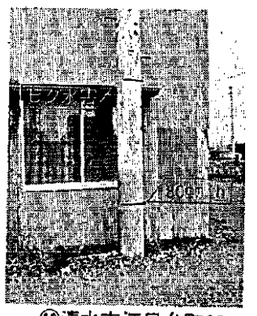
⑦清水市東大曲町7



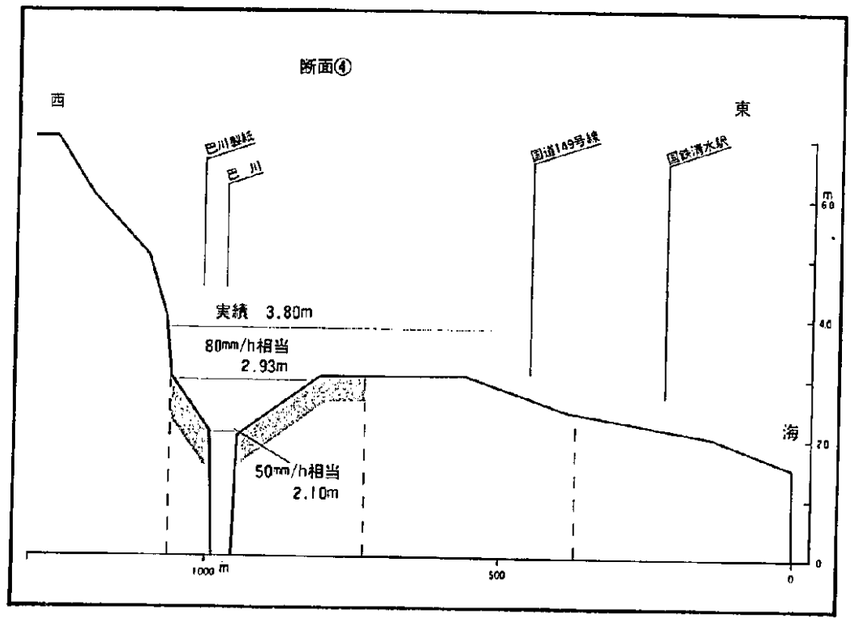
⑧清水市大曲2842



⑨清水市渋川826



⑩清水市江尻台町23



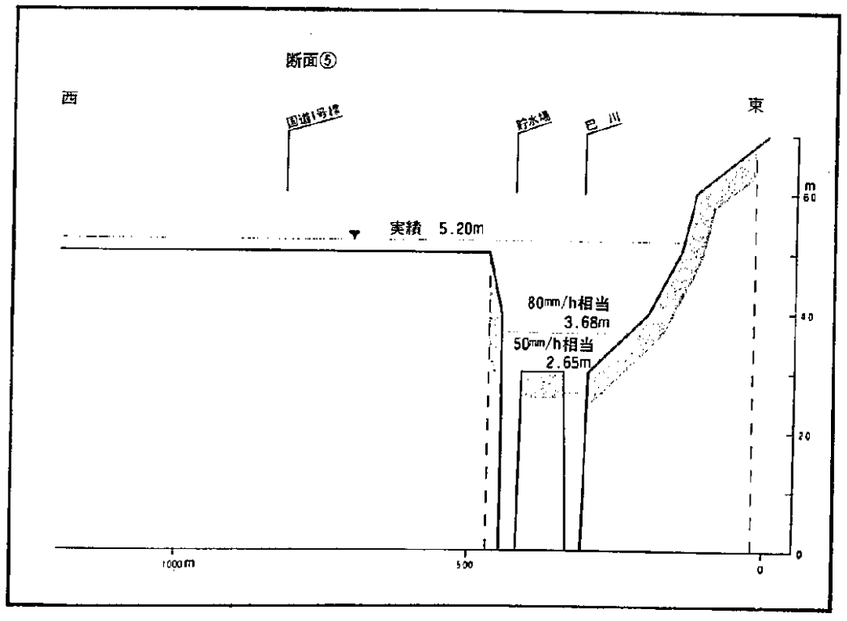


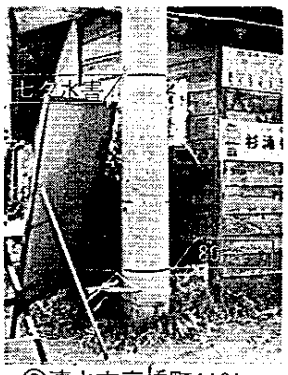
図 3



①清水市高橋町915



②清水市高橋町761



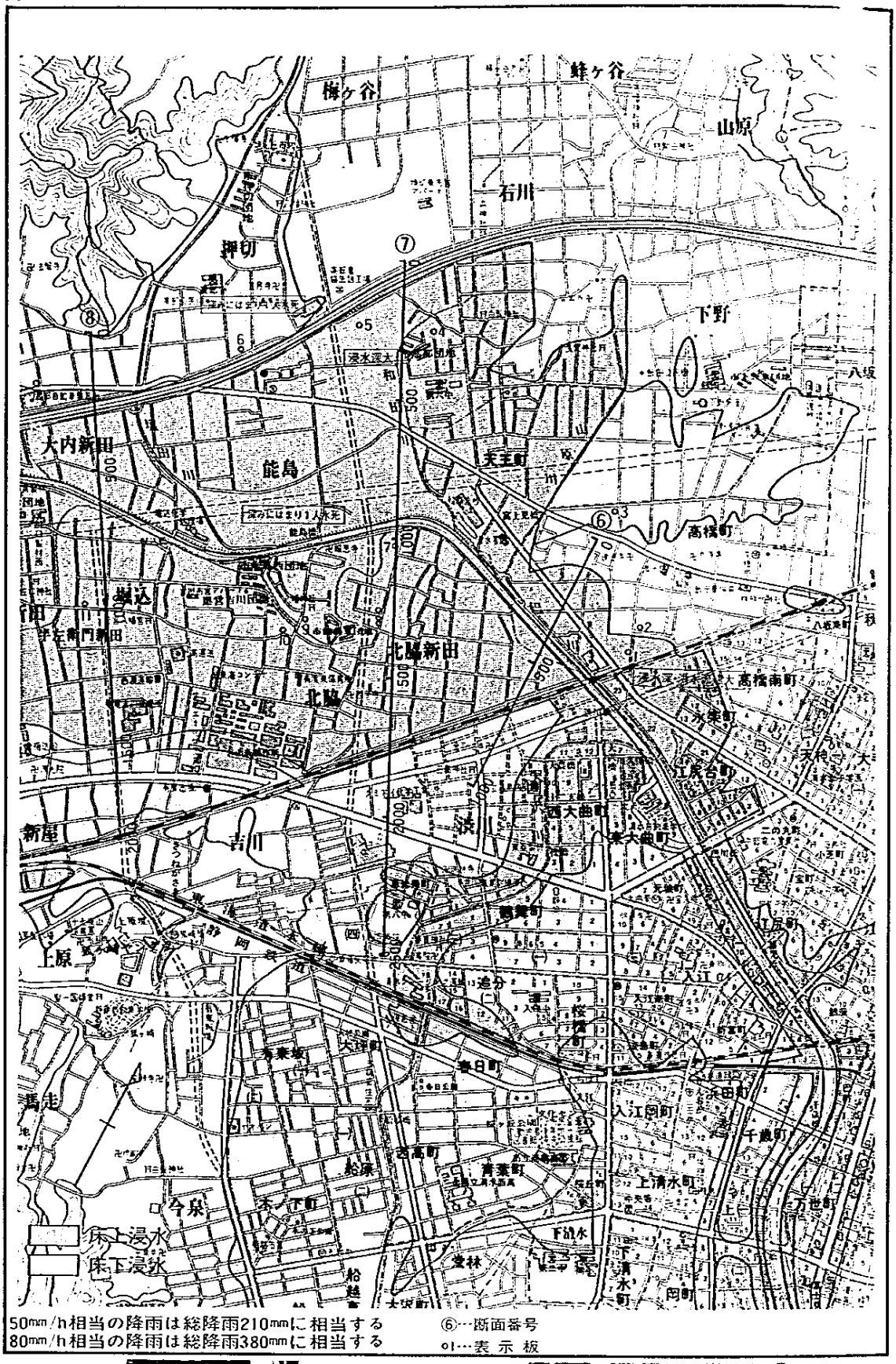
③清水市高橋町1161



④清水市押切432



⑤清水市押切1157

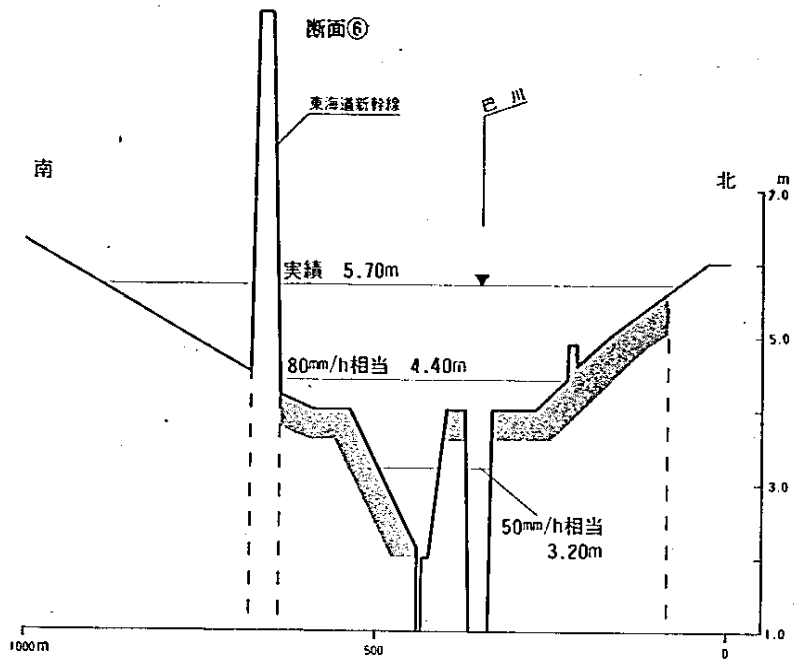


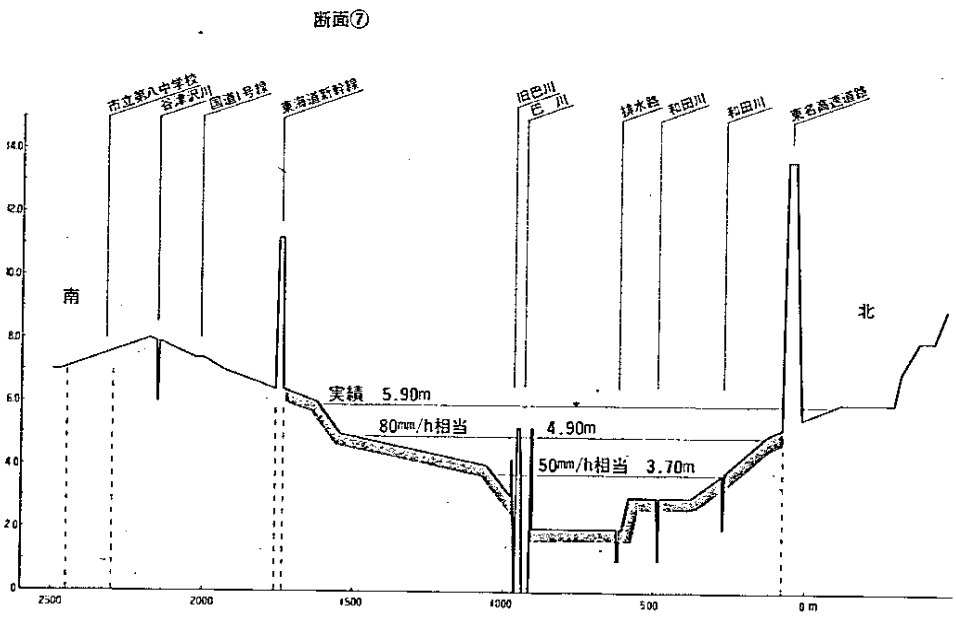


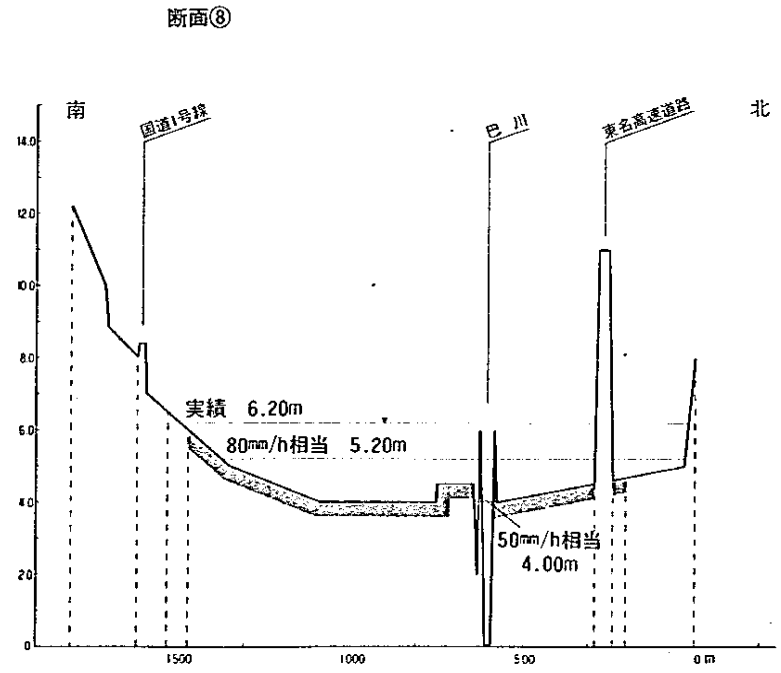
⑥清水市押切1003



⑦清水市能島









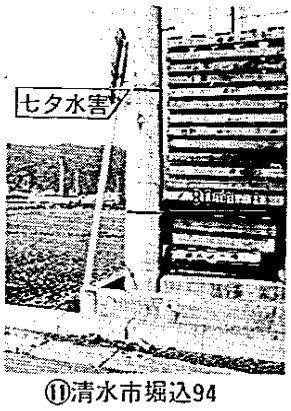
⑧清水市北脇新田



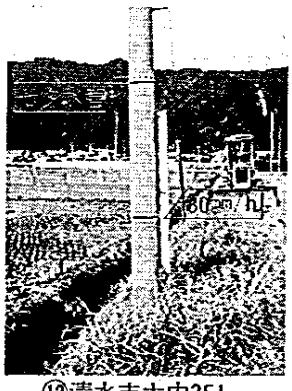
⑨清水市能島301



⑩清水市吉川960

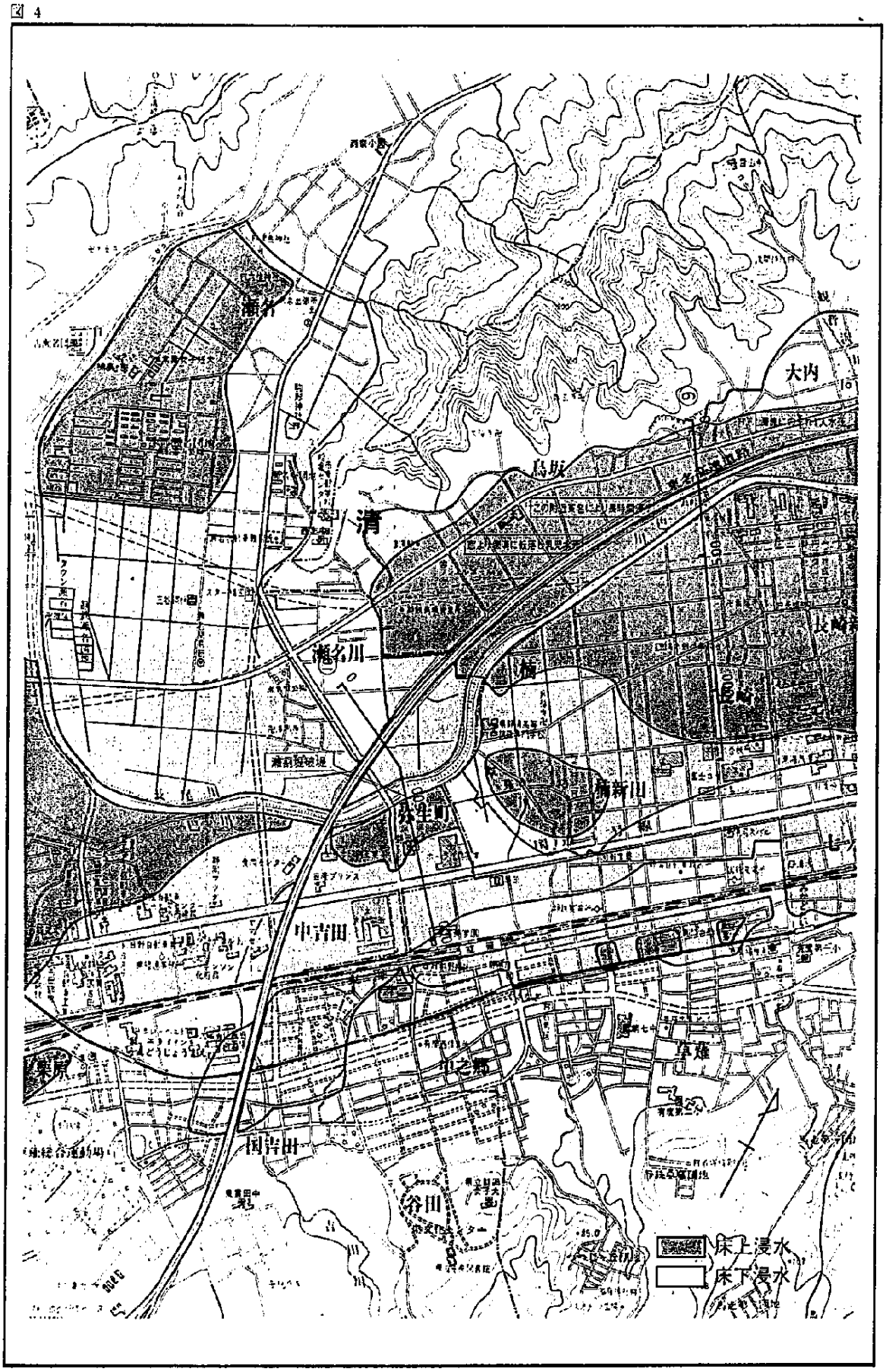


⑪清水市堀込94



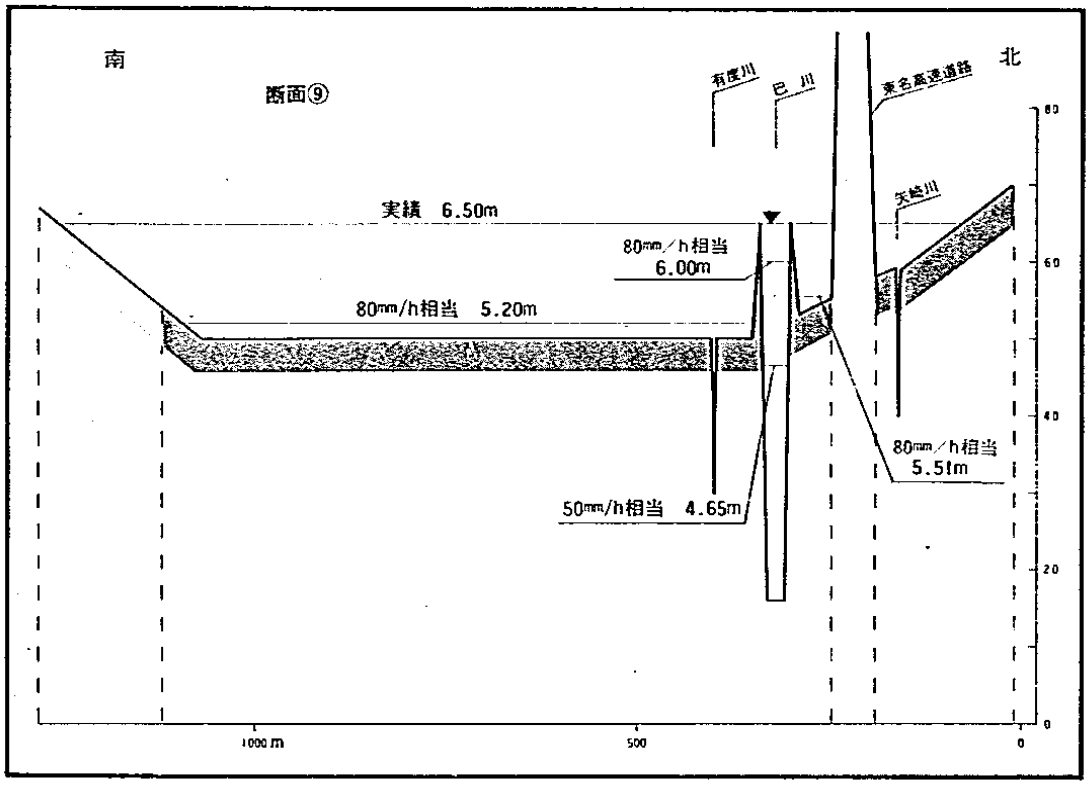
⑫清水市大内351

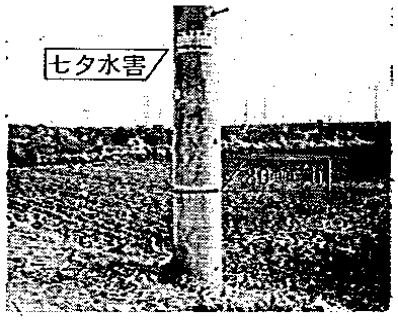
図 4



50㎜/h相当の降雨は総降雨210㎜に相当する
80㎜/h相当の降雨は総降雨380㎜に相当する

⑨…断面番号
o1…表 示 板





①清水市大内



②清水市長崎新田332

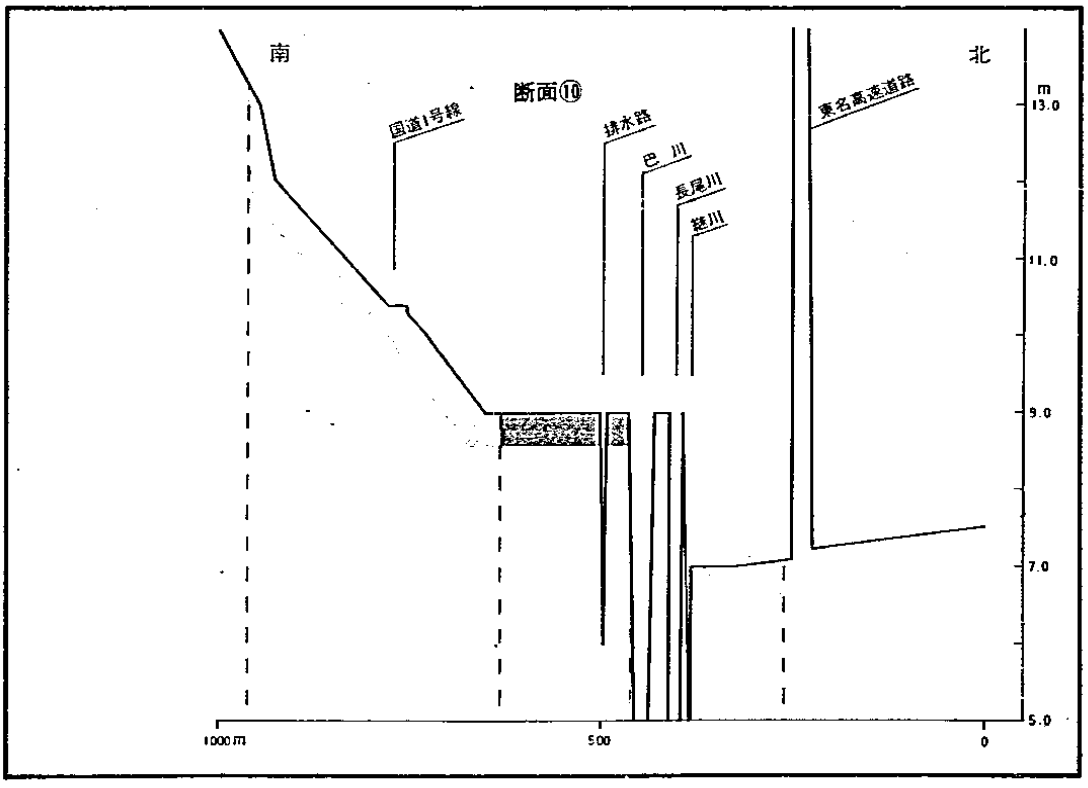
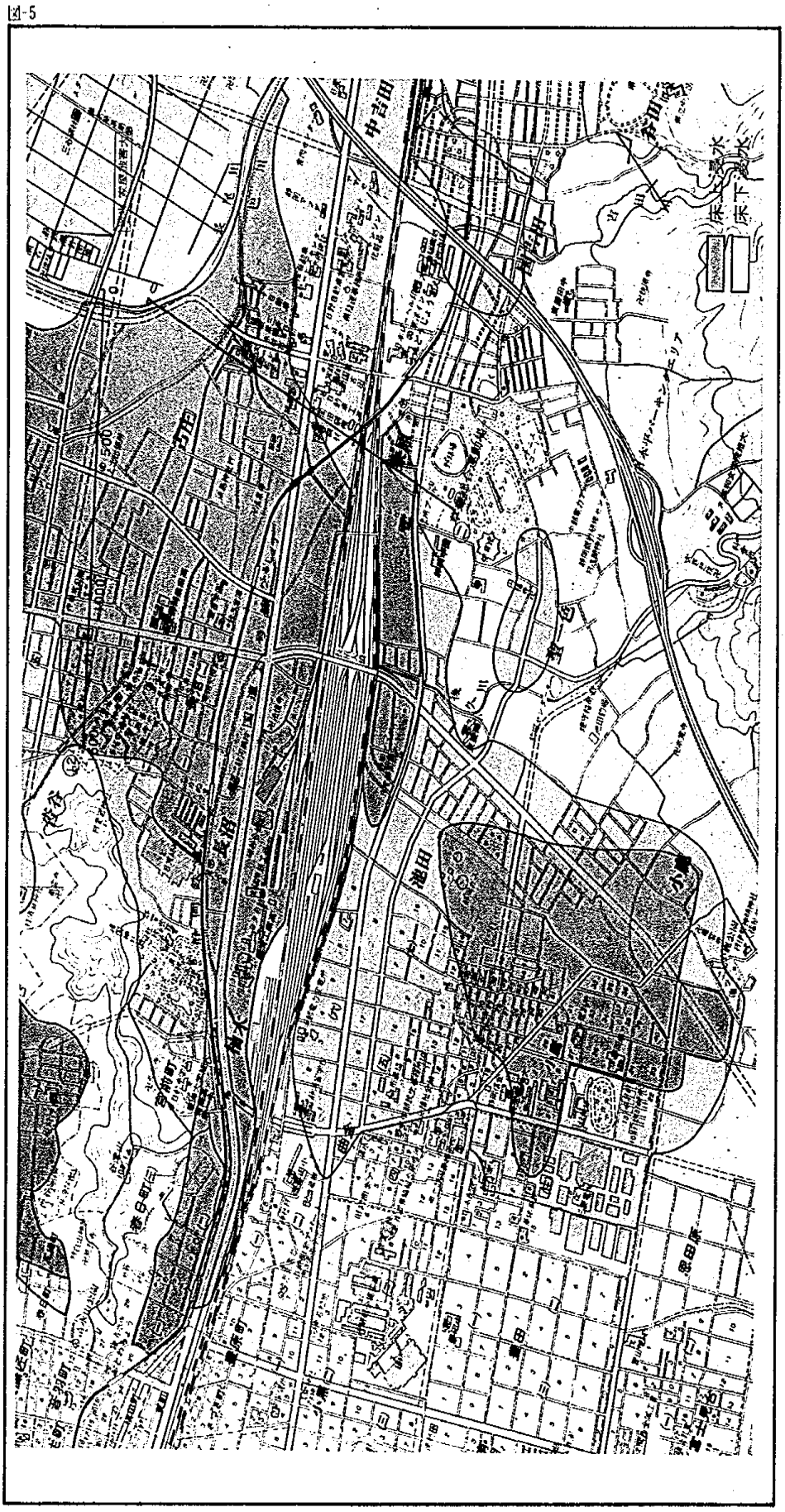
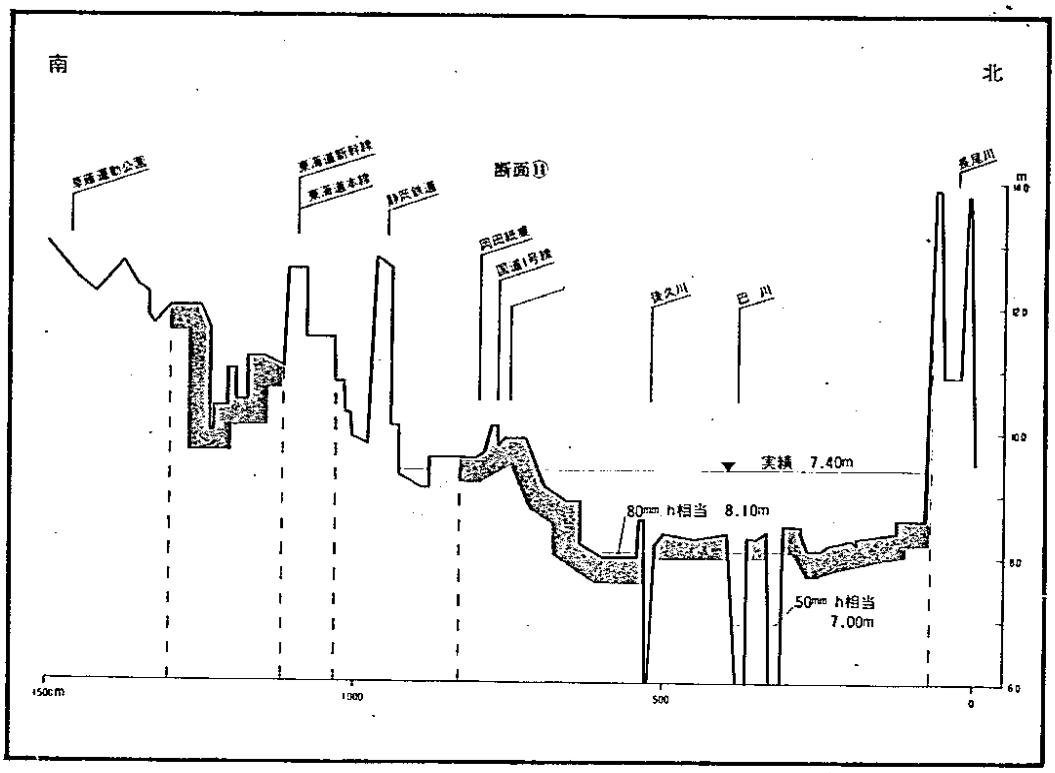


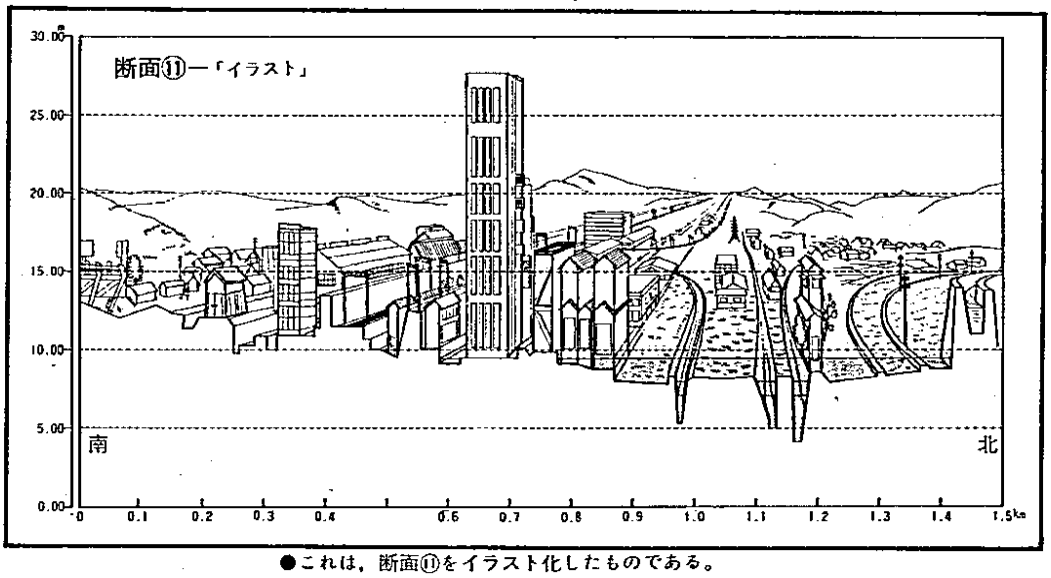
図-5



50㎜/h相当の降雨は総降雨210㎜に相当する
80㎜/h相当の降雨は総降雨380㎜に相当する

⑪…断面番号
o|…表 示 板





●これは，断面⑪をイラスト化したものである。

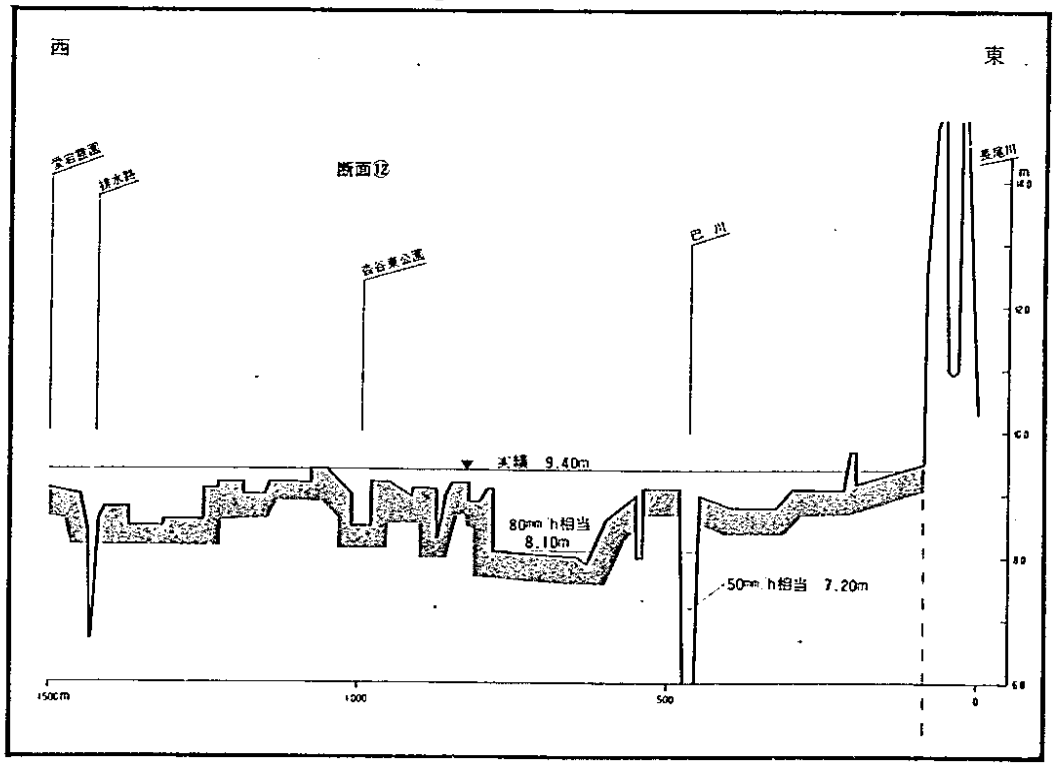
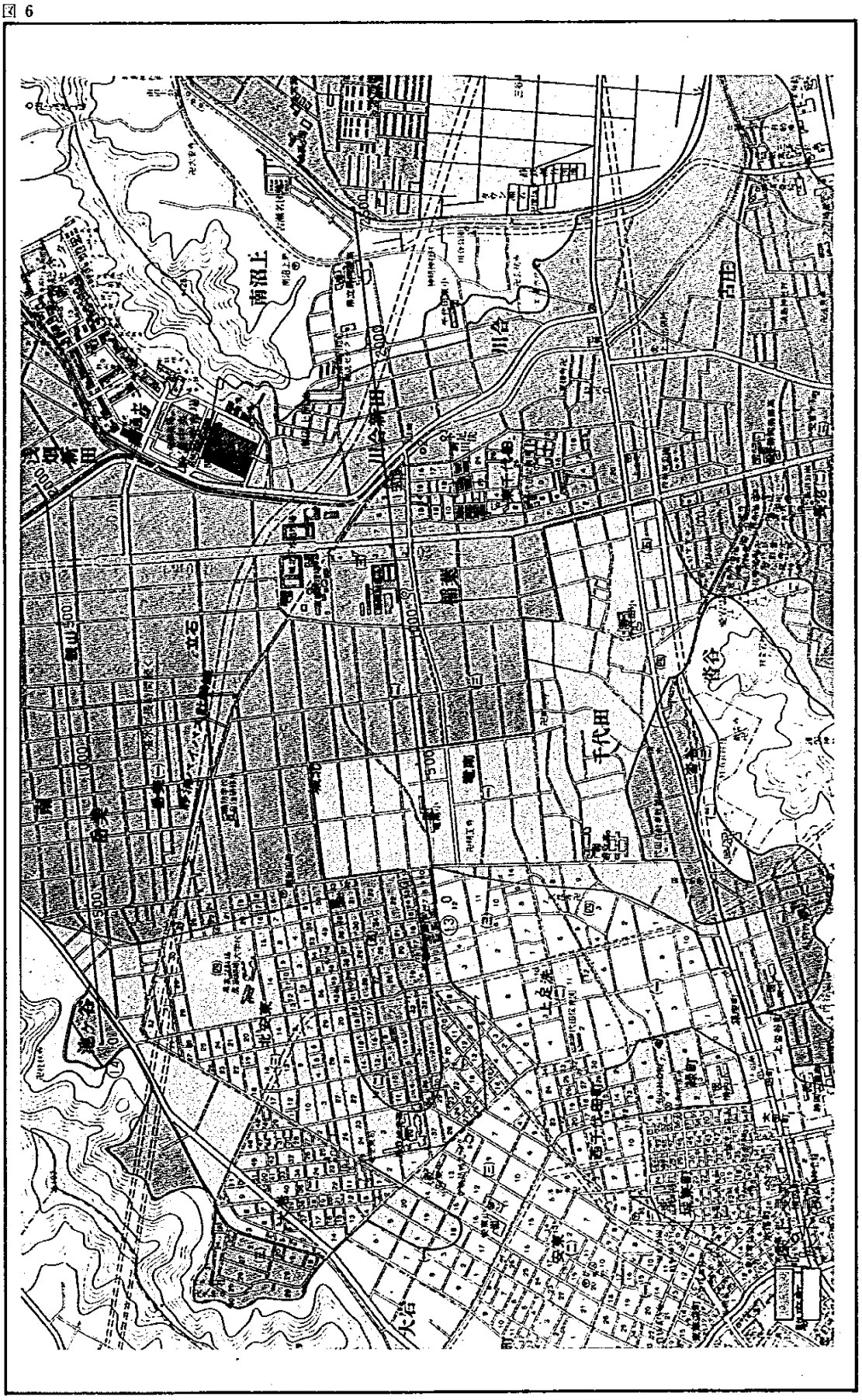
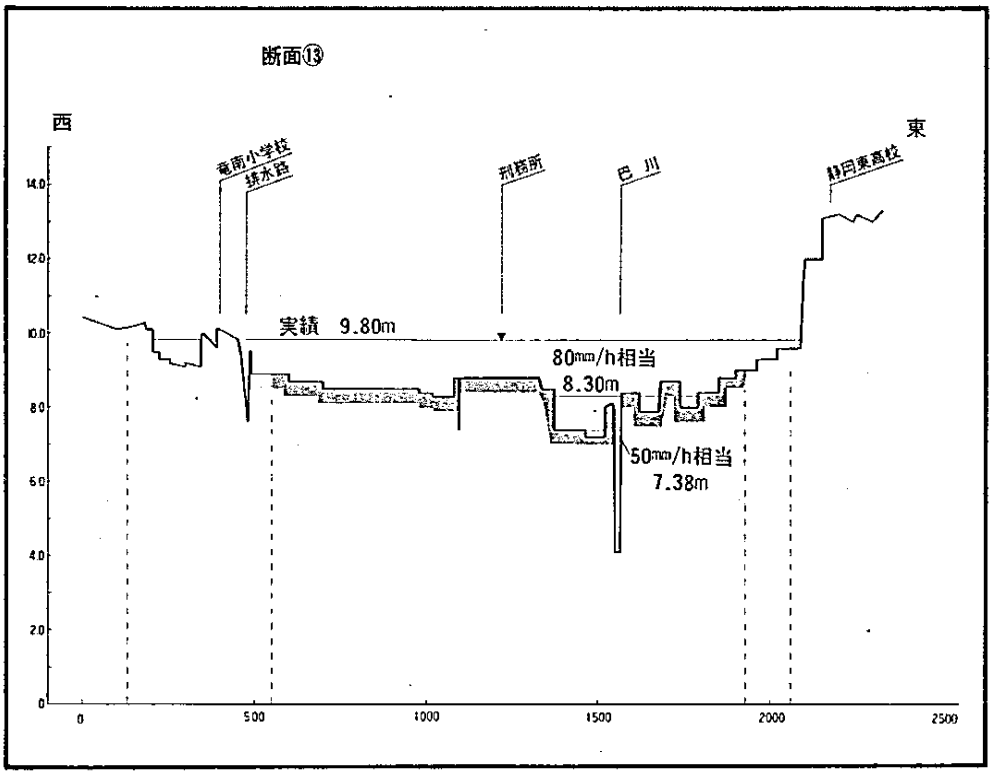


図 6



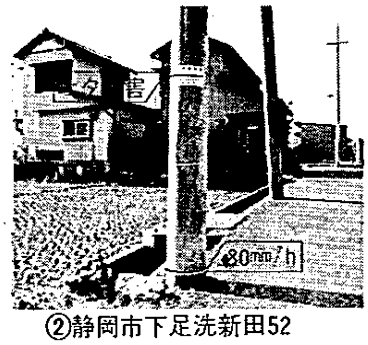
50㎜/h相当の降雨は総降雨210㎜に相当する
80㎜/h相当の降雨は総降雨380㎜に相当する

⑬…断面番号
o1…表 示 板

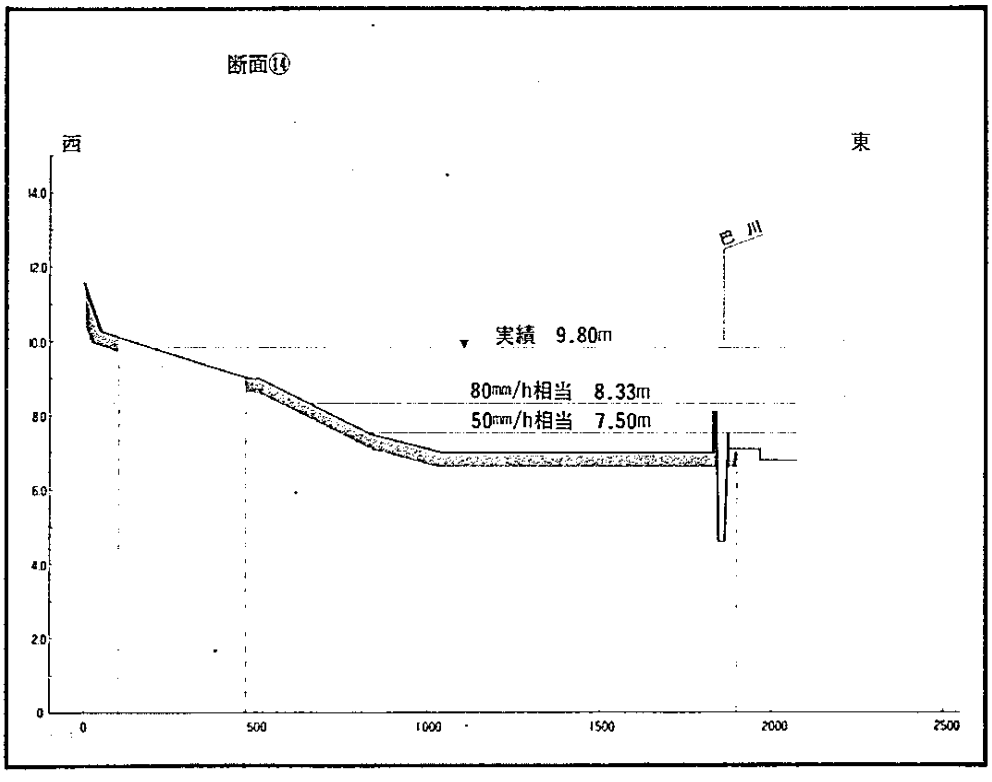




①静岡市下足洗新田39

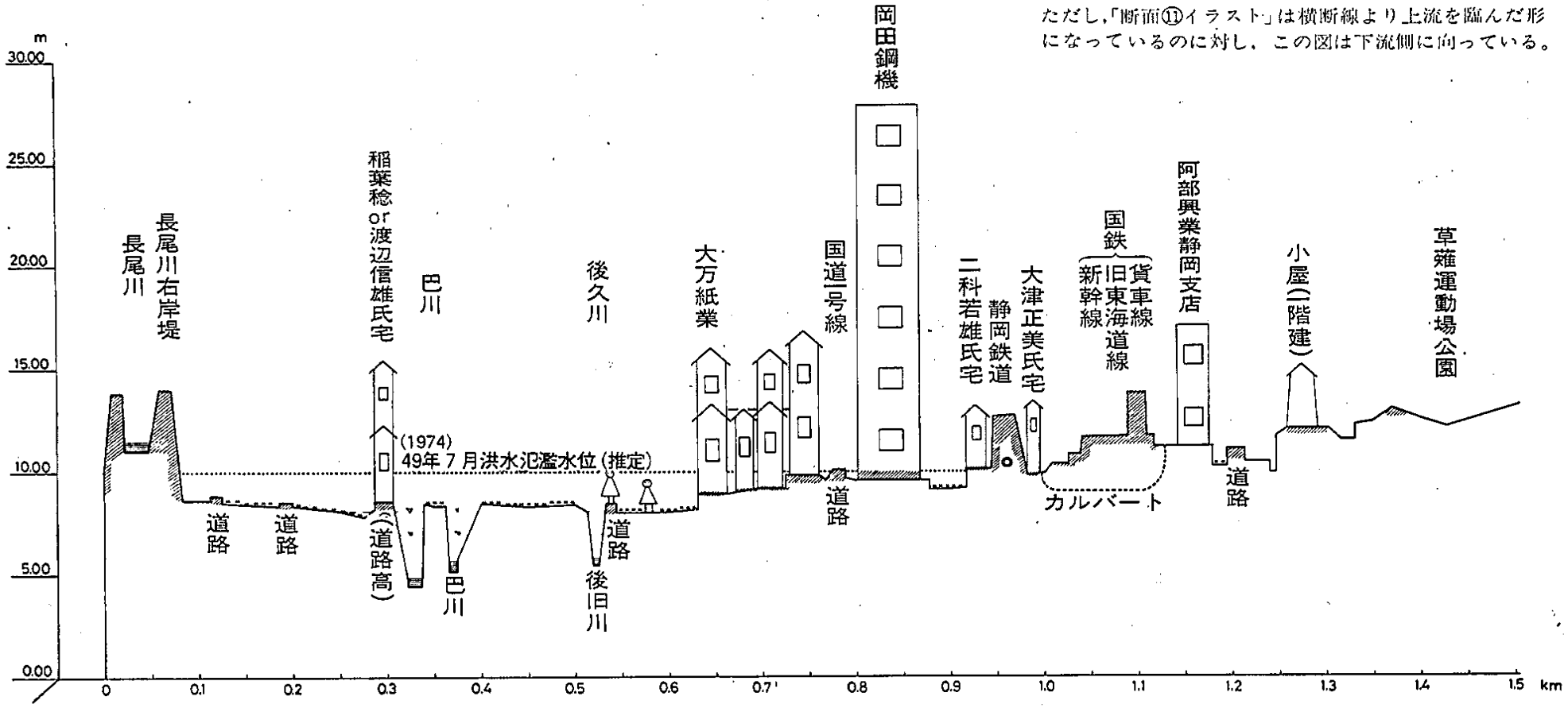


②静岡市下足洗新田52



断面⑪　(古庄地区)浸水状況模式図

この図は，断面線が，「断面⑪イラスト」と同一である。
ただし，「断面⑪イラスト」は横断線より上流を臨んだ形になっているのに対し，この図は下流側に向っている。



目　次

洪水危険地図の作成方法

1.洪水危険地図の必要性…… 3

2.各種の洪水危険地図…… 4

2.1　我が国の洪水危険地図……4

2.1.1 利根川洪水と水害地形分類図……4

2.1.2 伊勢湾高潮と土地条件図……4

2.1.3 東京都の浸水危険図……5

2.2　アメリカの洪水危険情報地図……6

3.洪水氾濫の予想方法について…… 7

3.1 河川水位の計算法……7

3.2 氾濫シミュレーションモデル……8

3.3 計画降雨の設定……9

3.4 氾濫水位の想定……9

4.洪水危険区域の予想及びその表示方法…… 9

4.1 洪水実態調査……9

4.2 氾濫区域の予想……10

4.3 洪水危険区域の表示……10

5.中学生の作文…… 11

5.1 水に浸っていく中で……11

5.2 自然の中に生きる人間……12

324

土木研究資料第1238号

流域洪水防御計画調査報告書

国土庁国土総合開発事業調整費報告

概　　要

昭和52年3月

建設省土木研究所

344

1．はじめに

日本は水害の国といわれる。有史以来，どの時代をとっても，またどの地域をとっても水害の経験に事欠かない。その原因として，梅雨前線や台風に伴う豪雨とか，崩壊しやすい山地とか，急勾配の河川などの自然条件の厳しさが挙げられてきた。たしかに，それらが大洪水やそれに伴う水害を発生させる重要な要因であるには違いないが，いうまでもなく水害は豪雨だけで発生するのではない。しかも，個々の水害を仔細に検討すれば，その様相はそれぞれ異なり，画一的解釈を許さない。

したがって，水害への対応も，それぞれの時代ごとにまた地域ごとに，従来の水害経験を参考としながらそれぞれ特有の対応をしてきたといえる。それらの対応の状況を地域ごとに歴史的にふりかえってみると，すぐれた対応もあったし，必ずしも適切ではなかった対応もあろう。しかし，いずれにしても，われわれはきわめて多数の水害経験とその事後対策の実例を持っている。水害というものが，そのほんの一部の物理的現象を除いては，実験室で模型などによって再現されない性格のものである以上，過去のおびただしい水害経験の記録は，これからの水害対策を考える場合，きわめて貴重なものといえよう。

にもかかわらず，水害経験の記録，水害時の対応の状況，水害後の対策については，歴史的系統的には整理されている例はきわめて乏しく，ましてやその検討を踏まえて，各地域ごとの水害への対応策が計画されている例は，近年特に少なくなっている。

このような現在の状況を形成したひとつの重要な要因として，皮肉なことに明治以後の治水事業の大きな発展を考えることができると思われる。明治以後は国家的規模で旺盛な治水事業が全国重要河川に行われてきた。河川改修計画の規模も，日本経済の発展にほぼ呼応するかのように，次々と安全度を高め，より多くの洪水流量を河道内で処理できることを目標として，拡大されてきている。これら改修事業の進展によって，たしかに全国的に洪水時の氾濫は大巾に減少し，河川沿岸部を中心に土地利用度は高まったといえる。したがって，かっては洪水のたびに湛水しやすかった土地，いわば自然の遊水池的役割を果たしていた土地にも，水田や宅地が続々と形成されるようになった。

しかし，大規模な河川改修事業を行ったとしても，いかなる大洪水に対しても安全というわけにはいかない。それは近年においても一級河川の重要堤防が破堤している例が再三発生していることからも，残念ながら明らかである。しかも，一旦破堤した場合，かって河川改修が余り行われていなかった当時よりも，被害ははるかに大きなものとなるのは必然的である。というのは，一般住民も，水防の責任者である地方自治体も，河川改修工事が進歩するともはや破堤氾濫は全く生じないとの前提に立った土地利用を，河川沿岸部や低湿地などの，かっての洪水氾濫湛水地域にまで進めることになるからである。しかも，一般に河川改修事業はその完成までに長年月を要し，かつ流域の社会経済情勢の変化によって流域の土地利用は目まぐるしく変化するため河川改修への要求も次次と変質し拡大してきた。

このような実情のゆえに，少なくとも現在の治水計画のもとでは，中小洪水はともかく，何十年

に一度程度の大洪水に対しては，どの川も完全とはいい難い状況であることを，治水当局者も認めざるを得ない状況である。とすれば，長期的視野に立った河川改修計画を強力に推進すべきは当然とはいえ，一方では一旦堤防が危態に瀕した場合の水防策はもちろん，一旦破堤した場合被害を最小限に止めるための方策を計画的に検討すべきである。具体的には，緊急対策としての避難対策から，恒久的対策としての土地利用，さらにはそれに関連する水利用の在り方が問題となる。

水害がその地域の土地利用と密接不可分であることは，水害とその対応との関係を歴史的に眺めることによって明らかになる。自然のままでは氾濫する土地は，使わずに置くか，湛水によって余り被害を受けないような利用の仕方をしておけば，水害対策も比較的容易であった。藩政時代までは，基本的にはこのような土地利用の方法が，水害対策として重要な地位を占めていた。その時代はまた，河川技術の能力としても大洪水を河道に押し込めて流すことは到底困難な水準であった。

今世紀になり，河川技術の進歩，国家経済の発展に伴って，水害に関する状況は一変するに至ったといえる。強大となった経済と技術の力は，大洪水をもすべて河道を流過させることが可能と思えるようになった。少なくとも，それを目標として河川計画を立てることになってきた。一方，明治以後の富国強兵の国是のもと，人口は激増し，土地利用の高度化が推進され，前述の治水計画の目標設定とも呼応して，洪水時に自由氾濫を許す土地の余裕が少なくなってきた。それらの土地は通常の洪水からは氾濫を免れるようになって，その点では土地利用度を高めることに役立ったが，稀に来る大洪水によって破堤でもすると，土地が水田とか宅地とかに高度に利用されているだけに以前と比べものにならない被害を生じてしまうことになった。

このように水害の様相は，その被災地の土地利用との関連で見てこそ，その本質に近づくことができる。つまり，一旦大水害が発生した場合，その浸水の深さや時間などをその土地利用の現況と履歴との関係で捕えることが，次に来るべき水害に備える土地利用の在り方に重要な指針となるであろう。

昭和49年7月7日の巴川流域の水害は，この流域にとって稀に見る規模であった。豪雨記録を見ると確率計算上は，今後当分は再来しそうもない水害のように見える。しかし，豪雨の頻度と水害の頻度とは違う。土地利用の変化によって，同程度の豪雨で数倍の水害も発生するし，この七夕水害と同程度の水害は，今後は七夕水害時より少ない豪雨でも発生し得ることを意味している。とすれば，七夕水害において巴川流域内の各地域がどのような浸水状況であったか，それらの土地利用の履歴を調べることは重要である。

さらに強調したいことは，上述の七夕水害時の状況をその地域の住民がよく記憶しておくことである。実際に被災した住民は，しばらくの間は記憶しているが，数年も経れば徐々に記憶から薄れる恐れがある。特に災害などの悪夢を積極的に忘れようとする心理も働くし，それが百年とか何百年に一回の豪雨と聞かされると，もはや自分の生涯には起こり得ぬものと思い勝ちでもあり，年とともに人々の脳裡から去ってゆく。ましてや，七夕水害以後，この流域に住む人々にとっては，その浸水状況を想像することも困難となる。なればこそ，七夕水害時の浸水位表示板や，当時の記録を残して，ここの住民，将来の住民に知らせる必要があることになる。すでに触れたように，水害

は国や地方自治体が行っている河川改修のみでは，各地域の隅々に至るまでの治水を完全に行うことはできないからである．個々の住居地域を水害から守るためには，それぞれの土地が豪雨に対してどの程度の抵抗力があるかを住民自らが知ることから，真の水害対策は始まるのであり，それに基づいてどのような土地利用をすれば水害を軽減できるかの知恵を住民が知ることこそが重要であり，そのためには過去の災害時の記録こそ，住民が知るべき最も重要な資料といえよう。

（文責　高橋　裕）

2．静清平野と巴川

2－1　静岡・清水平野とその形成

1. 静岡・清水周辺の概観

海に迫った急峻な山地，それは日本の海岸の象徴でもあるが，中部地方の海岸はとりわけ典型的と云ってもよい。南アルプス赤石山地の前山に連なる安部川山地は，その南方末端は奇勝で名高い大崩れ海岸の断崖で終り，安部川山地の東方には庵原山地がほぼ同じか，やや低い高度でつづく。これらの両山地の南には少し離れて海に面した小高い丘陵“有度山”がある。静岡・清水平野は両山地と丘陵との間の凹地を埋めたような格好をしているが，地質学的に見てもまさにその通りの生いたちをもっている。静岡平野の中には谷津山，八幡山など，平野から突出した小丘があるが，これらは地質の上では庵原山地の山稜のつづきで，いわば埋め残されたものである。

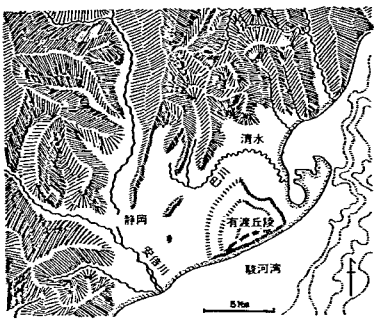


図２－１　静岡・清水地域の地形

この地方の切峯面図を見ると，地形の大よその輪郭がよくわかる。まず，山地については，安部川山地も庵原山地も300m－400mの高さの面はかなり広く発達しているが，それから急に高まって1,000m近くに達している。この図には出てこないが，1,000－1,100mの高さの面は広く発達していて，ちょうど階段状の地形をしながら次第に赤石山地へ高まってゆく。これが赤石山地の山麓階（渡辺，1930）と呼ばれたもので赤石山地前山の特徴の一つである。山地は壮年期でV字谷がよく発達する。水系図をつくって見ると，主なものは切峯面の傾斜に沿った必従谷である。ただ，安部川山地では北々東－南々西方向のものも多いが，これはこの山地の大部分をつくる古第三系瀬戸川層群の地質構造の一般走向にしたがった適従谷である。また，庵原山地の南北性の谷はこの山地をつくる静岡層群など新第三系の地質構造に適従しているが，主なものはこの地域に発達する南北性の断層に沿っている。

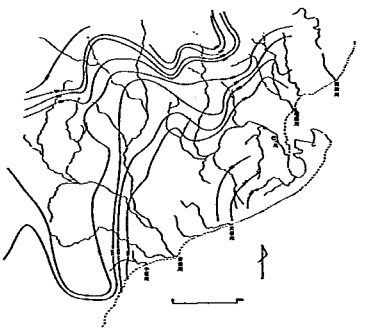


図２－２　静岡・清水地域の切峯図面
（数字の単位はm）

つぎに有度山の切峯面をみると，今まで述べた山地のものとは全く性質を異にし，北東－南西にのびたドームが東側と南側を切られたような形を

している。事実，その地質構造をしらべてみると，地層がドーム状に隆起しているのがよくわかる。そして，たまたま海の近くであったために海蝕によって東側と南側をきりとられ，今では全体の約¼が残っているに過ぎない。丘陵の地層は北方や西方の山地をつくる地層よりはるかに新しく，全体が第四系洪積層から成りたっている。

河川は安倍川をはじめとしていくつかあるが，その流域といい，砂礫運搬量といい，安倍川と他の河川とは比較にならない。静岡・清水平野の形成にあたっては，当然，安倍川がその主役であった。山地から出た安倍川は運んできた膨大な量の砂礫で有度山との間を埋めてまず静岡平野をつくり，東方へは他の中小河川とも協力しながら，少しずつ有度丘陵の北側につくられた入江を埋めたてて清水平野をつくった。安倍川は現在その流れは南に向っているにもかかわらず，海の方へデルタをほとんど突き出していない。安倍川河口の海岸線は有度山南側の海蝕崖と大崩れ海岸を結んだ直線に近い。これは駿河湾の沿岸流がかなり強いことを示している。有度山南側の海岸線をさらに東へ延長したところに三保の分岐砂嘴があることもそれを物語っている。

したがって，もし，有度山がなかったならば，強い潮の流れのためにおそらく静岡平野も清水平野も離ればなれになったごく巾せまい海岸沿いの低地としてしかつくられなかっただろうと思われる。

2. 静岡・清水平野

静岡平野は安倍川の河口扇状地として，北方からのびてきた賤機山の先端あたりを中心に扇状にひろがり，浅間神社附近では海抜27mにも達し，北方，東方，南方の末端に向って次第に高度を減じている。そして後背湿地のような形で北方末端に浅畑低地，東南方に大谷低地，西南方には主流の蔭の部分に丸子，小坂の低地が，また，東方には谷津山のかげの長沼低地がつくられている。平野面の平均勾配は約5‰，南方及び東北方末端では，やや緩くなり，三角洲性に移り変る。

一方，清水平野は巴川の三角洲として海抜5m－7mの低地がひろがり，中心部は静岡平野とは地形的に著しい対照を示す。両平野は北方山地と南側の有度丘陵との間のせばめられた地域を通じて連なるが，清水平野の海抜5m等高線は両平野接合地域の奥深くまで入りこみ，低地部はさらに巴川の流路を通じて静岡平野北方末端の浅畑低地に連なっている。

両平野とも，北方山地との境界はきわめて明瞭で，かつ，静岡平野では北方山地の延長が谷津山，八幡山，有東山などとして島状に平野から突出し，一見して沈降山地の溺れ谷を埋積した平野の特性を示す。もっとも，海岸附近の平野は一般には洪積世末最終氷期以来の海面上昇（氷河性海面変化 Glacial eustasy）の結果つくられたわけなので当然ではあるが，静岡地域はそれに加えて，地盤

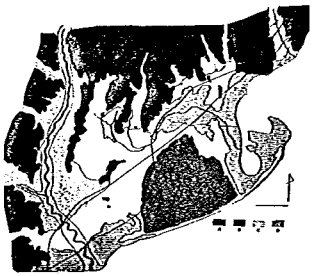


図2－3　静岡・清水平野の地形

A：山地　　B：丘陵
C：標高15m以上の区域
D：標高7m以下の区域

自体の沈降が日本平の隆起に伴って考えられるからである。清水平野にも秋葉山などの小丘が突出しているが，これは有度丘陵の延長が浸蝕から残されたものと思われる。有度丘陵と平野との境界は後述する有度山のドーム状隆起ともからんでいるが，北方山地とは大いに異なり，東側と南側の海蝕崖地形を示す山麓は別として，きわめて滑らかに平野と連なっているように見える。これは有度山麓にそれを刻む小河川による多くの小扇状地がつくられていることも手伝っているが，有度山の隆起が現在もつづいていると考えられるので平野の一部が隆起に加わっている可能性もある。

清水平野の地形は低平とはいえ，かなり複雑で一様ではない。秋葉山丘陵周辺から下清水にかけて，巴川の現河道や旧河道にきりとられてはいるが，南北に海岸に沿ってのびる高さ10m前後の高まりがある。これは後述する波蝕台地上のかっての砂洲またはその上につくられた砂丘と考えられるが，より海岸側にも2－3列の砂洲ないし砂丘が見られる。これらの高まりによって海岸との間をさえぎられ，さらに，北と南から山地・丘陵の谷口の小扇状地にかこまれ，その間に巴川低地がひろがっている。そこを蛇行しながら流れた巴川旧流路の跡は現在でもよく残っている。北方山地の谷口につくられた扇状地の中では特に流域の長い長尾川の谷が著しく，その押出しによって巴川低地と浅畑低地とは地形的にはへだてられている。

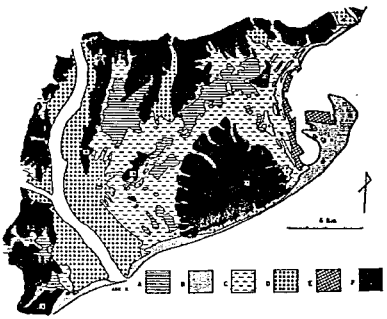


図2－4　静岡・清水平野の表層地質図
（表層部5mをあらわす）
A：シルト，B：砂，C：砂泥礫互層，D：礫，E：埋立地，F：山地・丘陵・先沖積世基盤
1：静岡市街，2清水市街，3：浅畑沼，4：小坂，5：丸子，6：大谷，7：長沼，8：押切，9：下清水，10：秋葉山，11：三保，12：根古屋，13：川合（長尾川），14：庵原（庵原川），15：谷津山，16：賤機山，17：有渡丘陵，18：大崩，19：興津（興津川）

三保の砂嘴は，現在埋立てのためよくわからなくなっているが，先端が3つに分かれた分岐砂嘴をなす。その上に発達した砂丘の高さは標高10mに達する。砂丘はこのほか静岡平野の海岸に沿っても小規模に発達する。

沖積平野の地質については，図2－4で地表下5mまでの表層部分の地質図を画いてある。この表層における地質の分布は今まで述べてきた地形ときわめてよく対応している。

静岡平野では安倍川の現在の河道に沿って一様に礫層が分布するが，北方，東方，東南方へはそれほどひろがっていない。扇状地の中心部では礫相が卓越するが，末端に向って指交状に泥礫互層から泥質相へうつりかわっているのがよくわかる。そして浅畑低地，長沼低地．大谷低地，丸子・小坂低地には泥層がひろがっている。このような地層分布状態は地表から地下深所まで同様なのかというと必ずしもそうではない。たとえば，地層2m－3mまでの資料によって堆積物の分布を画くと泥質相がより広く一帯をおおうことになるが，逆に，地表下10m以深では，静岡平野の東南部では礫相がはるかに多く見られるようになってくる。浅畑附近の泥質堆積物は厚さ20m以上にも達するが，長沼，大谷などでは10m位のものでそれ以深では礫相が卓越するように見える。最近のボーリング調査では浅畑地域の中央で表層部数mは泥炭を含む泥質層，さらに地表下25mまではときに砂をはさむ軟弱な海成シルト層がつづき．以下泥砂

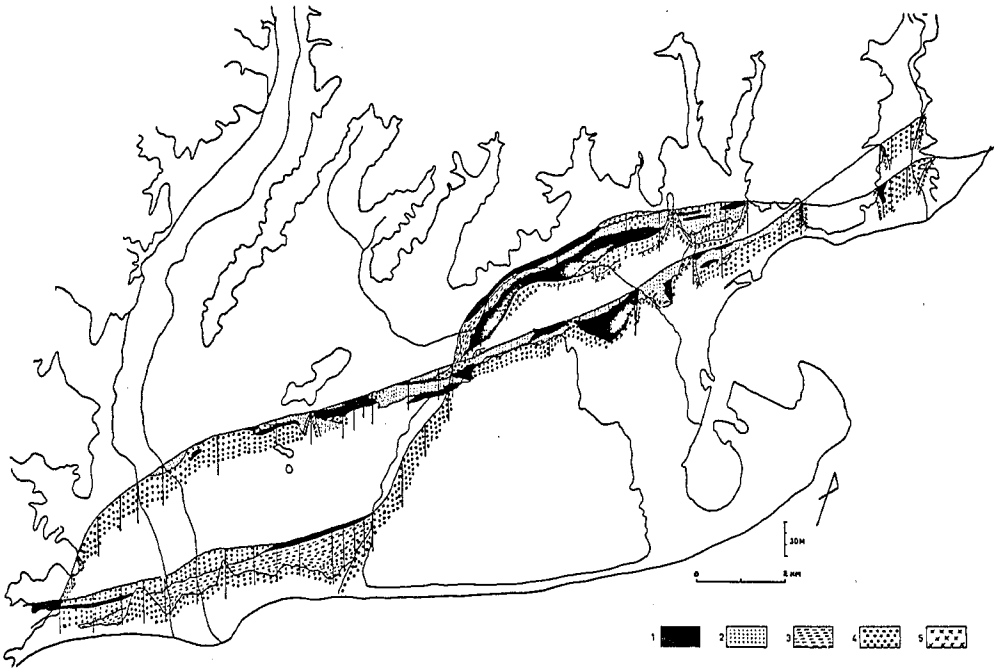


図２－５　静岡・清水平野沖積層のパネルダイヤグラム

１：泥層，２：砂層，３：泥がち砂層，４：礫層，５：基盤

礫互層となり，地表下60ｍで新第三系の基盤に達することがわかった。一方，小坂附近の泥質堆積物は厚さ20ｍ以上にも達し，下部には海棲貝類遺骸を含み，ここでも古くから入江ないし，後背湿地としての条件がつづいてきたことを暗示している。

安倍川の現河道沿いの礫層の厚さは，扇状地中心部近くの深井戸資料から，少くとも120ｍはあることがわかっており，このあたりではまだ第三紀層に達していない。この間，柱状図や礫の観察からだけでは沖積層と洪積層との境界ははっきり認められない。新幹線と東名高速道路の資料によった沖積層のパネルダイヤグラムでは一応洪積層を推定してあるが，一般に工事用のボーリングは泥層を貫いて礫層に達するとそこでとめてしまうので，その礫層が本当に洪積層のものかどうかは更に検討の余地がある。風化の著しい礫，Ｎ値15以上の泥層などは洪積層であろうと判断して画いてある。

清水平野では，巴川流域低地の泥質堆積物は厚いところでは30ｍ以上に達し，しばしば海棲貝類化石を含んでいる。下位には有度丘陵をつくる洪積層や庵原山地をつくる新第三系が横たわっている。清水平野の海岸沿いでは砂質堆積物が卓越しているが，その基盤には有度丘陵をつくる洪積層の波蝕台地があるようで，地形の項で述べたように，その上には砂洲が発達し，それらにかこまれ

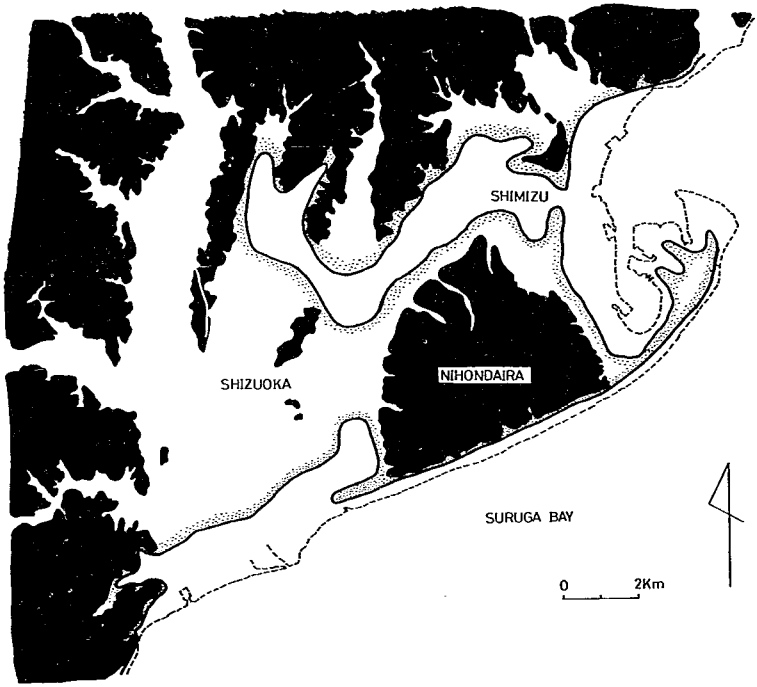


図２－６

13

た内側に入江が形成され，そこに泥質堆積物が厚く堆積したと思われる。静岡平野北部の浅畑低地の泥層にも海棲貝類化石が含まれているので，この入江 ——ここでは古折戸湾と呼んでおく——は奥深く浅畑の方まで入りこんでいたにちがいない。この時期はおそらく，海面上昇が極大に達した縄文時代前期(約6,000年 B.P.)の頃前後と思われる。この入江が次第に埋積されてつくられたのが現在の巴川流域の低地である。その当時，静岡の方でも小坂，丸子あるいは大谷などにも入江がはいりこんでいたらしい。

いずれにせよ，古折戸湾のような入江がつくられるためにはその底に谷地形があるわけであるが，現在のところ“沖積層”の基底の輪郭を充分画くまで至っていない。しかし，その谷底の深さは巴川流域の低地で30m以上に達するようで，これは三保砂嘴の下に埋積されている海底谷につづく可能性が強い。それにしてもこれはかなり大きい谷で，しかも，この谷はかってつづいていた秋葉山と有度丘陵の間を浸蝕によって切離している。かっての安倍川は洪積世の後期——少なくとも有渡山をつくる国吉田礫層の堆積時まで清水の方へ流れていたことから見ると，洪積世末期最終氷期における海面低下時にもある時期には清水方面へ流れ，この谷を形づくったのかもしれない。

扇状地や谷底平野では安倍川系河川以外では，長尾川，庵原川，興津川流域に礫質堆積物が優占する。そのほかの谷や有度丘陵山麓の扇状地は主に砂礫泥の互層から成りたっている。これは当然のことながら，河川の運搬力と背後の地質に深く関係している。

清水の永楽町附近や新清水附近では沖積層上部の砂質層中からしばしば貝化石が産出する。永楽町附近では海成層の上端は標高ほぼ4mであるが，このことから，もしその後の地盤の変動を考慮しなければ，縄文時代前期の海面上昇の極大期には現在よりも当時の海面は少くとも4mは高かったと考えることができる。

この附近の貝化石層からは，現在この附近に見られず，鹿児島以南に棲息しているモクハチアオガイ Corculum retsum や造礁サンゴなどが採集されるが，これなどは当時の水温が現在よりも若干高かったのではないかと想像させる。

3. 有度丘陵

つぎに，静岡・清水平野の形成に深い関係をもつ有度丘陵について述べる。有度山の平坦な山頂附近は，“日本平”，また，南側の一峰は“久能山”とよばれ，それぞれ景勝，史蹟の地として知られている。この丘陵は，第四系でつくられているが，背後の山地からは全く切り離されて沖積平野に孤立し，かつ，海岸に向って逆向きに傾動しているように見えるその特異な地貌のために古くから地形学的にも地質学上からも注目されてきた。

有度山の山頂部“日本平”は広い平坦面となっているが，中腹はかなり開析されている。しかし，北麓から西麓にかけて傾斜した平坦面がふたたび見られ，上から眺めると9つの三角形をなし，ゆるやかに静岡平野に没している。これら山頂部と山麓部の平坦面を“日本平面”と呼んでいる。さらに，北麓の有度地区では，この日本平面の裾に“国吉田面”と呼ぶ一段低い新期の平坦面が形成されており，一層ゆるやかに沖積平野に没している。日本平面と国吉田面との境界には，東北東－西南西方向に走る崖状の地形が見られる。日本平面は，かっては一つづきの面であったが，その後の浸蝕によって分離し，現在は一種のケスタ地形として残っている。日本平面や国吉田面は沖積面

14

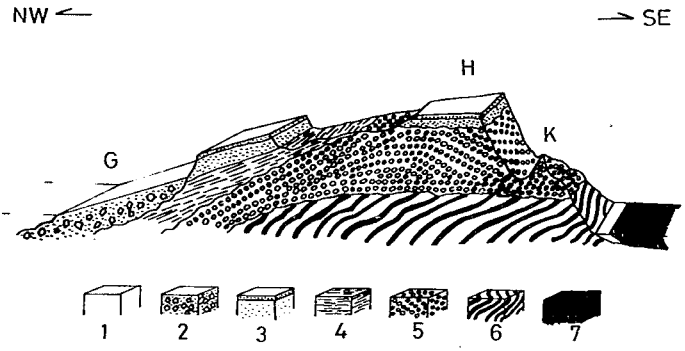


図２－７　有度丘陵のブロックダイヤグラム

G：草薙，H：日本平，K：久能山，１：沖積平野，２：国吉田礫層，３：小鹿礫層，４：草薙泥層，５：久能山礫層，６：根古屋累層，７：駿河湾

下へはほぼ同じ傾斜で延びているようで，国吉田面は北方新第三系に沖積面下でアバットしながら接している。

有度山の水系は，南北に発達する比較的大きく，かつ，長い谷が主要なもので，したがって，尾根も南北方向に発達する。これらの谷は水量に乏しく，大雨の場合には急に多量の砂礫を運ぶが，平常は上流部は涸谷となっており，また源流部は丘陵南側の海蝕による後退によって奪われてしまっている。正規の状態の谷ならば，谷底の縦断面は，下流部はゆるいスロープが長く続き，源流部がやや突然急に傾斜するのが常であるが，有度山では緩慢なドーム状隆起がずっと継続していること，および，海蝕に起因する急崖によって源流部が奪われたこと，その二つの理由のために，谷底は上流からほぼ一様にゆるく傾斜している。

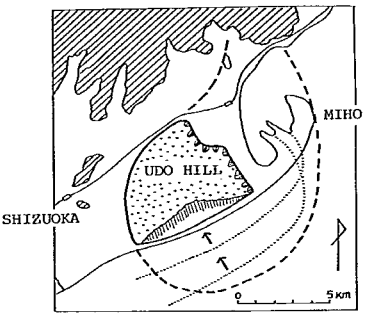


図２－８　有度丘陵の後厚推定図と海蝕岩，三保の形成

有度山南側の地形は，上に述べた北西側斜面のそれと全く性質を異にする。山頂平坦面のすぐ南から高くかつ急な崖をなして駿河湾に面し，その急崖は海岸線に沿って直線的に走っている。この急崖は有度山が隆起しはじめて以来つくられた海蝕崖の後退に由来すると考えられ，現在の位置まで後退したのは，おそらく縄文時代前期の頃(約6,000年)と思われる。海岸に面した部分，石垣いちごの畠のところには，今でもかっての海蝕崖が残っている。この海崖の成立に伴う山体の浸蝕が

東方にある三保砂嘴を成長させた主な供給源である。したがって三保砂嘴とはいえ主に礫で構成されており，むしろ砂礫嘴と呼ぶべきであろう。この急崖をつくる地層は大部分未だ充分凝固していない礫層から成っているため，浸蝕作用が甚だ独特な性格をあらわし，谷壁はそそり立つ絶壁をなし，数多の短かく若い谷が刻まれ，“屏風谷”と呼ばれる名にふさわしい。その深い谷は，平常は涸谷であるが，降雨のたびごとに多量の砂礫を下流に押し出し，谷口には崖錐状の“活扇状地”を形成させ，中には立派な天井川をなすものがある。このような砂礫の搬出にもかかわらず，海岸線は強い沿浜流のため平滑で直線的な浜をなしている。東照宮のある久能山は屏風谷によって日本平から切りはなされて生じた孤立的な一峰(海抜219m)である。

有度山東側斜面は北側および西側に比べてかなり開析がすすみ，平坦面も見られない。そればかりか，沖積面との境界は特徴ある明らかな線で境されている。すなわち，東北麓の弧状の線とその南につづく直線とである。この境界線に沿っては過去の海蝕崖と思われる地形が連続して見られ，かっての海岸線をあらわしている。つまり，ここで，有度山は後述するそのドーム構造の東部をえぐりとられているわけである。有度山東麓の開析度がすすんでいるのもこのような地史にもとづくのであろう。この区域の水系は上述した過去の海岸線に向って発達し，それに直角方向に谷を刻むことが多い。いずれも現在では水量も乏しく，土砂の運搬量も少ないが，谷口には小扇状地がつくられている。妙音寺にある天王寺遺跡は，これらの小扇状地の一つから発掘されたものである。この遺跡からは，縄文時代前期(木島式)から弥生時代までの遺物あるいは遺跡が発見されている。このことは逆に考えれば，縄文時代前期には背後の海蝕崖地形はすでにできており，その後の海退の結果，前面に海岸平野がつくられ，河川は海崖地形前面に扇状地をつくりつつあったということになる。

有度山をつくる地層は下位から根古屋泥層，久能山礫層，草薙泥層，小鹿礫層．国吉田礫層の5層から成っている。最下位の根古屋泥層は北西傾斜の単斜構造を示す泥質の地層で，しばしば礫層をはさんでおり，有度山南側の急崖の下部や東北麓つまり有度山頂を通る北東－南西の軸上に厚く露出している。駿河湾の大陸棚下部から斜面にすむような貝類の化石を多産する。久能山礫層はその上を軽微な斜交不整合でおおう厚い礫層で有度山南側の急崖に広く露出し，山体の大部分を構成する。北東－南西方向にのびたドーム構造を示す。礫の組成から見てかつての安倍川系河川の堆積物で，層厚は南に向って厚く山頂附近では160mに達し，そこに三角洲の前置部にみられるような斜交層理が大規模に発達する。

このような久能山礫層は，多量の礫を運び山地から出るといきなり海へ注ぐかっての安倍川系河川の河口につくられた，いわば三角洲扇状地の堆積物であり，海面の相対的上昇の結果厚く成長したと考えられ，現在の安倍川河口扇状地つまり静岡平野の形成と似通っている。化石としてはPalaeoloxodon naumanniナウマン象の臼歯が発見されているが，海棲動物化石は現在のところ見出されていない。

草薙泥層は草薙神社附近に模式的に見られる粘土質シルト層で，山体西側から北側へかけて帯状に分布し，山体の斜面にそった傾斜をしている。草薙泥層は山麓側から山頂の方へ向って下位の久能山礫層にoverlapしながら堆積しており，山頂部に向って尖滅する。泥層の上位にはやはり安倍川系河川に由来する礫の組成をもつ小鹿礫層が整合に重っている。この小鹿礫層は有度山頂部では

16

久能山礫層の上に直接不整合にのっている。

したがって，小鹿礫層はかっては一様に有度山の表面をおおっていたが，有度山がその後隆起した後に，下位の草薙泥層の分布のもとづく差別浸蝕の結果，中腹部がもっとも開析されたため，現在見られるように山頂部と山麓部に分離したのである。小鹿礫層の厚さは日本平附近では18m，西北麓では20mから50mとなって麓の方へより厚い。北麓の小鹿礫層の傾斜は3°前後である。

国吉田礫層は小鹿礫層の裾に，同礫層と草薙泥層の一部を浸蝕してその上に堆積している。この礫層は西北麓のみに分布し，礫の組成からやはりかつての安倍川系河川の河口扇状地堆積物と思われる。礫層の厚さは15m±で，しばしば砂，シルトをはさんでいる。比較的薄い礫層なので，日本平面形成後有度山が隆起していた当時，その麓を浸蝕してつくられた河道の堆積物であろう。その堆積面がその後に有度山の隆起のために傾いたのが国吉田面である。つまりこの頃，当時の安倍川は清水方向にも流れていたわけである。

以上述べてきたように，有度山はあたかも玉ねぎ状に数枚の地層が重なっているわけで，不整合で重った4つの地層群から成り，山頂附近を通る北東－南西方向の長軸をもつドーム状背斜構造を示している。そして上位の地層ほどゆるく傾いている。このドームはしかし，全部が残っていないので全貌を推しはかることはむずかしい。最近の調査では，清水市北方の秋葉山丘陵などは根古屋泥層の延長ではないかと考えている。もしそうならば，有度山の隆起軸は北東へ向って南北性に漸変していることになる。

地質時代については，最下位の根古屋泥層は鮮新世とされる掛川層群よりは新しく，洪積世初期と思われる曽我層群に対比される。

また，地形面の性格から草薙泥層・小鹿礫層のつくる日本平面は洪積世後期，関東地方で言えば下末吉面の時代と考えられる。

いずれにせよ，地質構造から見ると，有度丘陵は少くとも久能山礫層堆積後からドーム状隆起をつづけている。山麓を通る旧東海道に沿う水準路線の検測結果から見るとその隆起は現在も継続していると考えてよい。日本平の標高は307mなので，もし，日本平面の形成をざっと10万年前とすればその隆起速度は3mm／年という値になる。この値は地殻変動の活発な関東地方の南部の大磯附近の沖積世における隆起速度に匹敵するが，活褶曲面と考えてよい日本平面の性質から見れば妥当な値であろう。また，駿河湾沿岸の最近数10年間の沈降速度にも近い値である。

ところで，有度山が隆起するということは云いかえれば北西側の静岡平野北部や静岡・清水平野の接合部は沈降するということになる。そこはまさに現在巴川の流域に当っている。浅畑低地から巴川流域にかけての低地の形成にはこの有度山の隆起に伴う沈降区域という要素も見逃すことはできない。

文　　献

門村　浩（1966）静清地域の軟弱地盤とそれに基因する災害の予測，地学雑，75(4)，42-64

土　隆一（1976）静岡・清水地域の地質 ── 地質図および同説明書 ──，静岡商工会議所

渡辺　光（1930）赤石山系南部の地形と地形発達，地理評，6(7)，727-750

（文責　土　隆一）

2－2　巴川流域水害地形

巴川流域において水害地形分類図，1974年7月洪水状況図を作成した。以下その目的，作成方法，作成した図によって明らかになったこと等を中心に話をすすめたい。

1.　静岡平野（巴川流域）水害地形分類図

（目的・理念）水害地形分類図とは地形の性質により万一破堤・氾濫があった場合の洪水の浸水範囲，流動方向，浸水深の深・浅，河道変遷の有・無，湛水期間，侵蝕・堆積等洪水の性質を読みとることを可能とした図である。なぜ，このようなことが可能かと云うと，日本の平野は大陸の平野と異なって堆積平野である。この堆積平野は主として河川が砂礫を山地より運搬してきて浅海底を埋積して形成されたものである。この堆積は平常時は少なく大部分洪水時に行なわれる。したがって平野の微地形または砂礫の堆積状態は洪水の歴史の集積を示していると考えられる。したがって，平野の地形を分類すれば，過去の洪水の状態を知ることができる。また，洪水の性質と云うものはそれほど急に変化するものでないから，将来万一破堤・氾濫があった場合の洪水の状況をある程度推定可能とするものである。

この見地に立って作成されたのが水害地形分類図である。この図は筆者らが中心となり，資源調査会において木曽川流域濃尾平野(1956)，筑後川下流平野(1957)，諫早市本明川(1959)，石狩平野(1961)，中川(1961)，吉野川平野(1963)，狩野川流域平野(1966)，九頭竜川流域大野盆地(1968)等が出版されている。また，国土地理院の土地条件図，国土調査課の図幅単位で出されている地形分類図も水害地形分類図に読みかえ可能である。また，各県で同様の企画で出版されているものもあり，静岡県防災課(1966)からは門村浩博士によって静清地域の地形分類図が出版されている。

これ等の図の対象となる洪水は高潮・洪水，河川氾濫洪水，内水洪水である。1959年9月26日の伊勢湾台風による高潮洪水は，この台風に先立つ4年前筆者が濃尾平野において作成した水害地形分類図にとって最大規模かつ高価な実験となった。その結果，水害地形分類図にデルタと表示してある部分と海水の侵入範囲とがぴたりと一致したのである。

水害地形分類と高潮・洪水，河川氾濫洪水，内水洪水との対応のうち，最もよく調査されているのは高潮・洪水との関係であり，これについては奥行きの深い平野ならば，理論的にも実際的にもある程度推定可能となっている(大矢雅彦，菊地カヨ子 1963，建設省国土地理院 1963，大矢雅彦 1972)，しかし，河川洪水については破堤地点の想定の問題もあって，十分には研究がすすめられていない。内水洪水はそれ自体認められはじめたのが新らしく，十分な研究がすすめられていない。とくに水位の推定は水害地形分類図だけではできない。

（方法）水害地形分類図作成の方法はまず空中写真判読により，地形分類予察図を作成，ついでそれを現地調査で補正点検して水害地形分類図を完成するのである。地形分類の基準は国土調査法（表2－1，2）でよいけれども，このうちとくに水害に関係の深い地形，たとえばテルタとか扇状地に重点をおき，その他は簡略化した。今回は平野が中心であるので，山地，台地，丘陵地は一括してこれを山地とした。平地は河川が形成し，河川洪水をうける地形として扇状地，微高地(低

い扇状地・自然堤防を含む），デルタまたは後背湿地，旧河道，天井川に，また海岸にあり，津波・高潮洪水をうける地域として，海岸平野を微高地（砂堆）堤間低地に，ついで海岸の埋立地を分類した（巴川流域・静清地区水害地形分類図参照），谷底平野は洪水の状態が扇状地と似ているので扇状地に，自然堤防と扇状地末端の微高地は洪水の時の状態が似ているのでこれを一括して微高地とした。

表２－１　地形の分類と定義

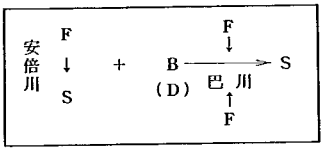
地形の分類		定義
大分類	小分類	
山地丘陵地	山頂緩斜面	急斜面によりかこまれた山頂部の小起伏面又は緩斜面
	山腹緩斜面	山腹に附着する階状の緩斜面
	山麓緩斜面	侵蝕作用によって生じた山麓部の緩斜面及び火山地における熔岩又は火山岩屑の堆積による山麓部の緩斜面
	急斜面	山地丘陵地における前三分類以外の斜面
台地	岩石台地	地表の平たんな台状又は段丘状の地域で基盤岩石が出ているか又はきわめて薄く、且つ軟弱な被覆物質でおおわれているもの
	砂礫台地	地表の平たんな台状又は段丘状の地形で厚く且つ軟弱な砂礫層からなるもの
	石炭台岩地	石灰岩からなる台状の地域で石灰岩特有の蝕形を示すもの
	火山灰台地	火山灰砂礫の一次的堆積によってできた台状又は階段状の地域できわめて厚い火山灰砂礫からなるもの
	熔岩台地	熔岩でおおわれ周囲を崖で囲まれた台状の地域
低地	谷底平野	谷底にある平たん面で現在河流の沖積作用が及ぶ地域
	扇状地	山麓地にあって主として砂礫質からなる扇状の堆積地域
	三角洲	河川の河口部にあって、主としてでい土からなる低平な堆積地形の地域
	干潟	潟又は湖の干上ったもの（干拓地及び塩田を含む。）
	河原	流水におおわれることのある川そいの裸地
	磯	汀線附近の平たんな裸岩地域
	浜	汀線附近の砂礫でおおわれた平坦地

表２－２　地形の細分類とその定義

地形の分類	定義
地辷り地形	基盤の傾斜が比較的緩やかであって、地表面の原形を極端に変えることなく山腹斜面が徐々に滑動して生ずる地形
崩壊地形	山腹斜面又は崖の一部が急激に崩落して生じた跡の地形で灌木が生育している程度になっているものまでとする
麓屑面及び崖錐	傾斜地の下方に生じた岩屑からなる堆積地形
でい流地形	でい流によって生じた不整形の地形
土石流地形	岩塊、でい土等が水を含んで移動し、且つ、堆積して生じた地形
砂礫堆	波、河流又は潮流若しくは氷河によって生じた砂礫の堆積した地形
自然堤防	洪水時河川が運搬して来た砂を流路周辺に堆積して形成した微高地
被覆砂丘	風によって生じ、且つ、砂から成る波状地形で、植物でおおわれているもの
裸出砂丘	風によって生じ、且つ、砂から成る波状地形で、植物でおおわれているもの
湿地	排水不良で、湿地性植物の生育する地域
でい炭地	分解の進んでいない湿地性植物の遺体でその組織が肉眼で認められるものが黒褐色又は黄褐色を呈して堆積している地域
天井川	人工堤防設置の結果として河床が平野面より高くなった河すじ
潮汐平地帯	潮汐平地の海側の境界
岸欠崖	海岸又は河岸の一部が崩落し、崖を形成しつつある場合
遷移点	河床の傾斜度が急激に変化する地点
傾斜変換線	山稜の傾斜がやや急にかわるおおむね等高の点を結ぶ線
火山地界	原地形が火山噴出により生じ、且つ、火山噴出岩又は火山砕屑物により地形が特徴づけられている地域の境界線
崖	長くのびる一連の急傾面
谷密度界	谷密度80以上の地域とその他の地域の境界線

（静岡平野・巴川流域平野における地形要素の組合せ）

今回扱った範囲は河川では巴川と共に安倍川の下流部が含まれる。北部には火山岩類及び新第3系からなる竜爪山地がリアス状に屈曲して平野にのぞみ，沈降地形を呈している。とくに，賤機山の山脈は半島状に細長く南方へ突出しており，この東側はフォッサマグナの西縁と考えられている。南部には洪積層の砂礫からなる日本平の山塊があるが，この砂礫は安倍川のものと云われ，ある時期に隆起したことを物語っている。また，両山地に挟まれて，谷津山，八幡山，有東山等新第3系からなる山地が島状に連なるが，この列は隆起軸にあたっているらしいとのことである（門村浩 1966）。この両山地及び西を安倍川，東を駿河湾に囲まれる範囲が今回扱かう平野である。この平野の西部は安倍川による堆積の扇状地が主であって，東部は駿河湾の沿岸流による堆積によって形成された砂堆及びその間の湿地であり，これ等の地形に囲まれた低地帯を巴川が排水河川のような形で流れている。今地形要素からこの平野を模式化すると次のようになる。



一般的に日本の沖積平野は扇状地（F）→自然堤防及び後背湿地（N.L及びB）→デルタ（D）の配列になっている（大矢雅彦 1973）。しかるにここでは安倍川は殆んどN.LとDをかき，Fと砂堆（S）からなっている。また巴川は後背湿地から出発すると云う極めて特色ある地形要素の組合せとなっている。各地形要素毎にそれぞれの地形の特色と万一破堤・氾濫があった場合の洪水の状態を記すと次のようになる。

安倍川扇状地　一般的に云って扇状地は上流すなわち，山ろくより下流へ向かって扇形に形成されるはずであるが，ここの扇状地は藁科川，安倍川合流点より下流側すなわち，南方へ形成されず，東方に扇形に開け，半径約3 kmの扇状地を形成している。これは賤機山山塊が南方へ突出していること，藁科川が合流すること，海岸に砂洲が発達すること，巴川低地の地盤高が低いためと思われる。この扇状地は扇頂部の安西橋付近で海抜28 m，扇端部で約15 mで勾配は4.3／1000である。この扇状地末端から下流側にはヒトデ状に自然堤防がのびている。これ等の自然堤防が安倍川下流方向だけでなく，上流の北東方向へものびているのは巴川低地の高度が低いためである。この扇状地の地域は安倍川の氾濫範囲で巴川の洪水の及ばない地域であり，静岡市主要部はこの扇状地上に位置するため，今回の洪水とは関係がなかった。ただ，安倍川は現在でもやや天井川化しており，静岡市は現在堤防によって守られているけれども，大洪水にあたっては充分注意を要する。

長尾川扇状地　長尾川扇状地は最大巾1000m程度の細長い谷底平野状をなしている。普通このような谷底平野状の地形では中央部が低くなり，そこを河が流れる。しかし，現在河川は谷の西側を，また旧河道は谷の東側にある。そして谷底の横断形は水平か一部はむしろ中央部がもり上った形をしている。また，河川の大きさに比して河床礫の粒径が大きく，長尾北沼上ではかなり下流であるにかかわらず70～80 cmの礫が多い。このような地形は土石流的洪水で形成される場合が多い。長

尾川周辺の地質は新第3紀層で現在地辷りは則沢にあるだけであるが，かつてはこの谷底平野を埋積する土石流洪水があったと思われる。新潟県魚野川支流の登川谷底平野はこの長尾川谷底平野の特色を更によくあらわしている平野で，中央部がもり上がり，かつ巨大な礫が沢山ある。これはある時期に土石流の形で堆積が行なわれ，中央が高く周辺が低い地形が形成され，その後砂礫の供給がなくなってから河道が低い谷壁に近い部分を流れるようになったものである。

かつて長尾川は霞堤または竹林で洪水を防せいでいたが，現在は連続堤で固定したため下流は天井川化し，川合では河床が周辺部低地に比べ30～40㎝高くなっている。

有度山北麓扇状地　有度山の北麓にも多くの半径500～700ｍの小型の扇状地が付着している。堀之内，小鹿，池田，聖一色．草薙，吉川，南矢部等の町はこの扇状地上に位置している。有度山は侵蝕されやすい砂礫で構成されているため，山ろくに扇状地が形成されやすいこともあるが，有度山が隆起する時山ろく部も隆起したため，余計扇状地が大きく見える。これ等の扇状地でも河道固定の為，河川は天井川化しているものが多い。

登呂低地　谷津山と有度山の間は安倍川扇状地から東方へ伸びる自然堤防と，有度山西ろくの小鹿から西方へのびる扇状地，自然堤防により東西方向に高度約10ｍの微高地が帯状に連なり，これより南北へ地盤高が低くなり（図2－9），巴川低地も，登呂低地も低い部分では6ｍ及び5ｍであって，この微高地は巴川と登呂低地を流れる諸川すなわち，大谷川，浜川等との分水界をなしている。巴川はかって古庄より南へ流れ，駿河湾へそそいでいたと云われるが，安倍川及び有度山山ろくからの諸川の堆積で南方へ流れることができなくなり，現在のように東方へ流路をとるようになったと云われる(門村浩前掲)。しかし，写真判読からはこの旧河道は見当らない。

この登呂低地は登呂遺跡の発掘に関連してかなり明瞭に地形発達が編まれている。この平野の地形発達と同様，次のような経過を辿っている(多田文男 1964)。縄文時代早期にはこの地域は相対的沈下により，海水は巴川北側の山ろくまで浸水し，古静岡湾とも云うべき湾をつくり，久能山，谷津山，八幡山．有東山はこの湾内の島であった。この海が縄文時代早期(B.P.約6000年)の海侵時代にあたることは貝塚の分布から知られる。この時代を第1期とする。第2期は安倍川河口右岸用宗から有度山南西端にかけて浜堤と砂丘が発達し，古静岡湾は潟湖(ラグーン)化した。この砂礫堆の形成年代はまだ明らかでないが，縄文後期(B.P.約3000年)とも云われる(門村浩前掲)。この砂礫堆の供給源はその構成物の粒径変化及び種類から安倍川が供給源であることがわかった（鈴木正雄 1974)。この潟湖には北方，西方の山地から安倍川，藁科川によって運搬されてきた砂礫が堆積して扇状地，自然堤防，三角洲をつくり，湖面を次第に縮少し，北方に麻機沼，南方に富士見沼を残した。安倍川の堆積で，巴川低地と登呂低地は分離された。第3期にはこの富士見沼が次第に乾涸して現在の地形が出現した。そして，登呂遺跡の調査から，幾層もの礫層が住居跡北側にあり，安倍川の洪水によって集落は居住できないようになってしまったのである。

このような形成過程からもわかるように，この登呂低地は安倍川の氾濫区域であり，安倍川の破堤氾濫がおこらないかぎり浸水せず，巴川洪水の影響はない地域とみてよい。ただ，西部を安倍川扇状地，東部を有東山，南部を砂洲，北部を巴川との分水嶺で囲まれた盆地状地形であるため，内水氾濫はおこりやすい。浜川は現在砂洲にそって東方に平行した流路をとってのち海へそそぐが，大谷川は海岸に対して直角に注ぐ。しかし，大谷川もかっては1.75㎞も東方へ流れた後海へ注いで

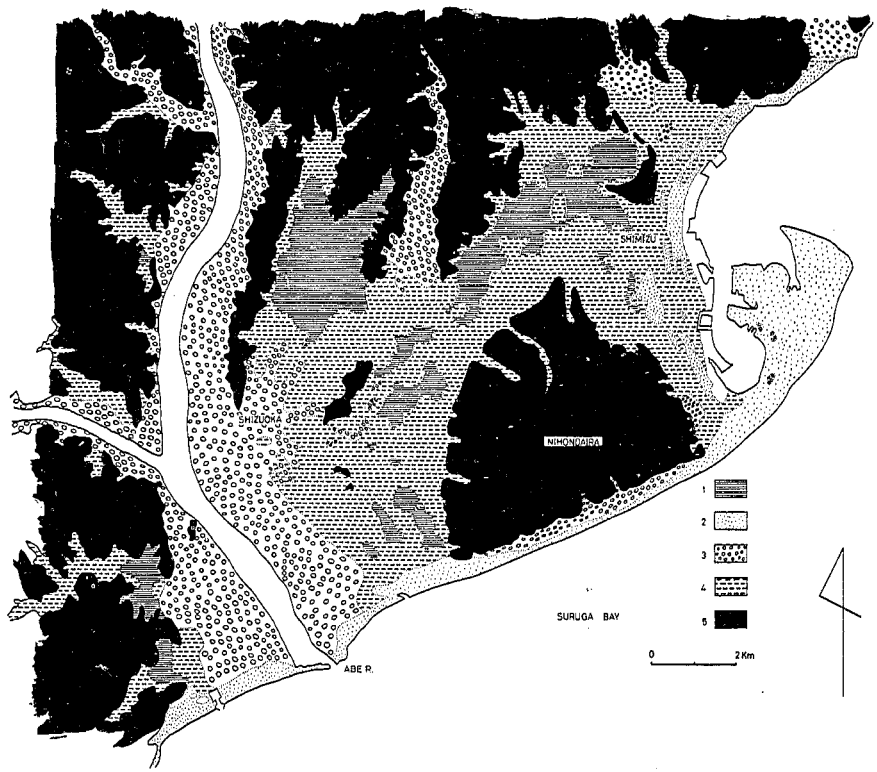


図2－9

いたのであり，それを人工で現在のような流路にしたのである。これは，両川とも安倍川から放出された砂礫が沿岸流によって西より東へ運搬され，沿岸流による堆積作用が河川の堆積作用を上廻るため，このような地形となったのである。将来巴川の水の一部を大谷川へ排水すると云う計画もあるが，これに対し，大谷川の洪水がより激しくなるとして住民の反対もある。

巴川低地　縄文海侵期には巴川低地は登呂低地と共に静岡湾をなしていた。海成粘土層の高さは海抜6mの所まであり，また北は賤機山山ろくまで分布している。ただ，南西は静岡市北部の楠新田付近で消滅し，安倍川扇状地の砂礫層にかわって行く。登呂低地と巴川流域の分水界付近には海成粘土層は極めて少なく，かって海が登呂低地と巴川低地をつないでいたとしても，その巾は海成粘土層からすれば700mにすぎない。

海岸砂堆の発達は著しく，清水市街地の主要部分はこの上に位置している。巴川の河口に近い相生町の砂洲中より発見された化石木の絶対年数は約B.P.5000年であったと云う。したがって，約6000年前にはすでに砂洲が形成されはじめ，巴川流域は大きな潟湖と化したのであろう。ところが，この潟湖の埋積が上流側からは殆んど行なわれず，中・下流のみ行なわれたため，上流側に麻機沼を中心とする一大湿地が形成されるに至った。すなわち，中流部では北部より長尾川が土石流的堆積で扇状地を次第に南方へ伸展し，南部よりは安倍川及び有度山諸川の堆積が北方へすすみ，更に下流では沿岸洲の発達が進んだ。このため，麻機から谷津山の間は袋状の湿地となってしまい，現在でも地盤高は低い所では6mにすぎず，下流側の上土付近の方が地盤高が高くなっているのである。

清水市大内新田より東側は海岸平野であって，砂洲と堤間低地の組合せからなっている。砂洲のもっとも高い所は海抜10mをこえている。

したがって，巴川流域沖積平野は長尾川合流点以西の巴川上流閉塞盆地地域と，砂洲西端までの巴川中流デルタ地域と，河口までの巴川下流海岸平野地域の三地域に分れる。

巴川上流閉塞盆地型地域では安倍川洪水は南部から，巴川洪水は北部から，長尾川洪水は南東部から押しよせるが，安倍川の堆積が最大である。安倍川扇状地上には巴川方向のいくつもの旧河道を見ることができる。安倍川はここでは逆扇状地を形成しているのである。大正3(1914)年の洪水では，安倍川の水は静岡市内を通過してこの巴川低地の麻機まで浸水した。当時安倍川の河床は現在よりも高かったと云われる。

巴川中流デルタ地域の特色は南北に扇状地が発達し，巴川の氾濫原の巾は700m位にしかすぎず現河道には自然堤防は僅かしか見られないことである。これは洪水は主として南北の支流から押しよせることであり，巴川はそれ等の水を集めて流れる排水河川であって，巴川から氾濫しても広く拡散せず，すぐ下流側で再び本川へもどるいわゆる集中型洪水である。このような型の洪水は筑後川中流部でも見られる。

巴川下流海岸平野では，かって巴川が砂洲の西側を南方へ流れて後海へ注いでいたことが旧河道の分布からわかる。砂洲の内側の旧河道の部分や堤間低地では一部浸水することはあっても砂洲上は浸水しない。巴川の洪水はここでは河道ぞいの極めて狭い地域に限られる。

ただ，この地域は津波・高潮におそわれることがある。（表2－3）

表２－３　静岡・清水地区地震津波記録

1096年	400戸流失
1510年	村松一帯浸水
1707年	駿府(静岡市)，清水町(清水市)
	浸水　29000戸流失　　4000人死亡
1782年	蛇塚一帯浸水
1854年	駿府・清水一帯浸水　8300戸流失
1944年 (12月7日)	清水市浸水

この表でわかるとおり，この地域の地震津波にはかなり注意を要する。ただし，津波・高潮の際，幾列もの砂洲は自然の防波堤の役をする。しかし，河川は津波・高潮にとって都合のよい侵入路となる。海岸の埋立地は津波・高潮の際は浸水するが，浸水時間は短かく，排水は良好である。しかし，流速が速いので，強固な建築物が必要である。名古屋港周辺の埋立地では伊勢湾台風の経験から，鉄筋コンクリートの建物に限定してあり，しかも重要な仕事はすべて２階以上ですることになっている。ただ，これ等の埋立地が内陸側を守る役をするのは事実である。

2.　1974年７月巴川流域洪水状況図

静岡市及びその周辺は台風８号及びそれにともなう梅雨前線の影響で７月３日～８日まで５日間の総雨量で618㎜，６日～８日まででは静岡市で508㎜，清水市で420㎜であった。とくに最多雨地では７日21時から８日４時までに444㎜，１時間強度76㎜もの豪雨があった。今回の降雨はかつての諫早水害がそうであったように山地部がむしろ少なく，平野北部の竜爪山では150～300㎜にすぎなかった。この異常降雨により，日本平山塊では多数の山崩れが発生すると共に，静岡平野では巴川を中心として氾濫がおこった(図２－10)。

この時の洪水に関して静岡市，清水市，静岡県，建設省土木研究所，柳川雅一(アジア航測)及び筆者等の作成した洪水状況図がある。今回はこれ等の図を検討した結果，静岡市，清水市のものを採用，これを1／15000洪水状況図としてカラープリントした。この図には浸水範囲の他，1/2500地図より編集した等地盤高線(１m間隔)を記入した。なお，筆者は土木研究所，柳川雅一の成果を参考にし，空中写真及び現地調査を加えて洪水状況図を作成した(図２－10，図２－11，図２－12)。もちろん空中写真の撮影が７月８日であってこれよりは最大洪水状況は読みとれないこと，また，時日がかなり経過しているため，聞き取りも十分ではない。しかし，これ等一連の調査からこの洪水に著しい地域差があることがわかった。

土木研究所(1975)はこの地域の洪水をその地域的特色から 1) 河口部付近の清水市街地，2) 巴川低地，3) 川合上土付近，4) 麻機低地，5) 小鹿草薙地域の５区に分類している。

筆者の分類も大体同じであるが，水害地形分類を基礎として，1) 巴川上流麻機盆地地域，2) 長尾川扇状地地域，3) 巴川中流平野地域，4) 久能山北麓扇状地地域及び5) 巴川下流清水砂洲地域

凡　例（図２－１０～１３）

洪水浸水地域
洪水流動方向
破堤地点
崩壊地
砂礫堆積地域

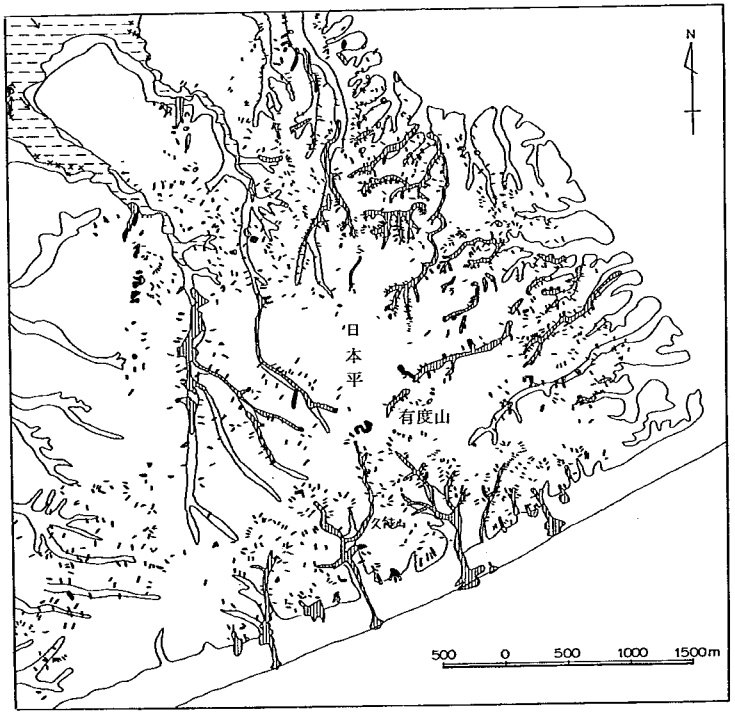


図２－１０　日本平，有度山周辺崩壊および洪水状況図

25

に分類した。

1) 巴川上流麻機閉塞盆地地域(図2－11)

この地域は千代田北方の巴川右岸が最も低く，地盤高は6ｍしかなく，10ｍの等高線までたん水した。洪水は一つは北方の山地より，また一つは長尾川から流れ，中央部低地へ集中する型となった。この地区の特色はたん水期間が極めて長かったことであり，水位は最高水位から40時間後2ｍ低下したにすぎない。このように，たん水期間が長かったのはこの地域が袋状の地形をしているからである。このように減水のおそかったことは逆に云えば下流に対する遊水機能が極めて大きかったとも云える(土木研究所1975)。

2) 長尾川扇状地地域(図2－12)

長尾川の最下流部は天井川化しており，今回破堤したので，本川より周辺部へ氾濫する型となり厚く砂礫を堆積した。また，この破堤には長尾川の改修がすすんだのに巴川の改修が遅れたことも関係している。長尾川の破堤による影響は破堤の直後2㎞はなれた地域でも水位が30～50㎝増加し，またかなりの土砂の流入があった。

3) 巴川中流平野地域

この平野の南北巾は約2㎞で，やや北寄りを巴川が流れている。地盤高は3～7ｍである。ここでの最高浸水位はほぼ6.5ｍで水深は大きい所で2.8～3.0ｍである。この地区では北方よりは長尾川，塩田川，南方よりは日本平諸川の洪水が本川へおしよせるので，洪水は本川より溢流しても再び下流側で本川へ流入している。また，航空写真判読では洪水が河川を横切っており，ここは河川の洪水と云うより谷底平野の洪水であって，この地域の洪水に対し河川それ自身の役割はそれほど大きくない(図2－13)。このことは巴川だけの改修をしても，この地域の治水は十分行ない得ないことを示している。

この地域の水位変化について土木研究所(1975)によると，塩田川，巴川合流点付近では海抜3ｍの部分が最高水位から40時間たってもまだ浸水している。この低所は塩田川の自然堤防及び人工堤防，大内新田の位置する砂洲に囲まれた袋状の湿地であり，たん水期間が長いのである。

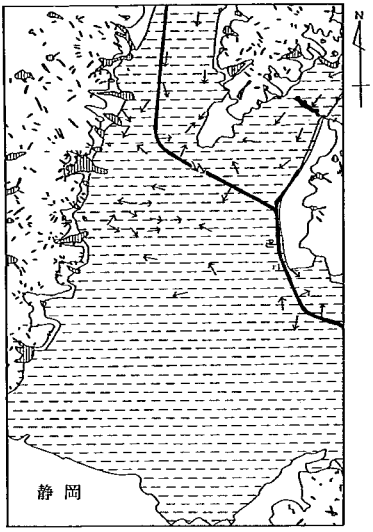


図2－11　巴川上流麻機閉塞盆地洪水状況図

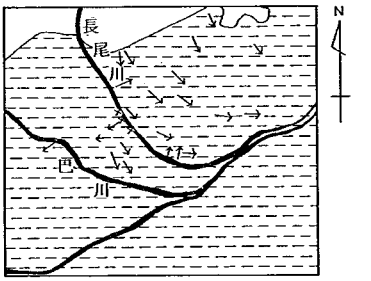


図2－12　長尾川扇状地末端洪水状況図

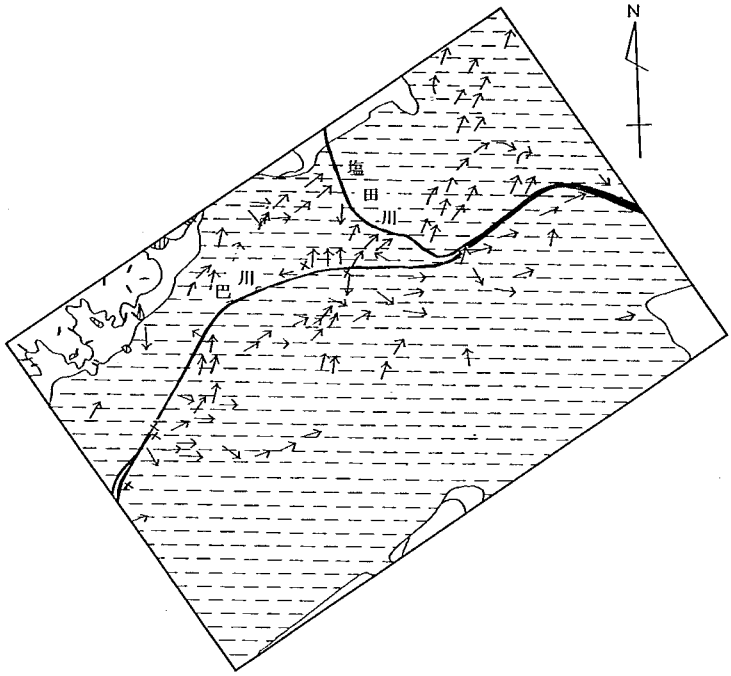


図２－１３　巴川中流平野洪水状況図

4) 久能山北ろく扇状地地域

久能山の北ろくには吉田川等の小河川が上流では谷底平野，下流側では扇状地を形成している。扇状地では水は地下に滲透していわゆる尻無川をなしている。谷底平野内では蛇行地点での破堤が多かった。吉田川及び草薙神社を流れている川は共に破堤が多かった。ただ，これ等の谷底平野も次第に宅地化をはじめており，平時水が堤外地を流れている限りは問題はないが，堤内地に氾濫した場合，これ等の家屋及び盛土によってかなり流向が変えられてきている。流速は一般に速やかであった。

5) 巴川下流清水砂洲地域

砂洲と砂洲の間の低地及び河川沿いの狭い範囲及び浄念川との合流点付近が浸水，浸水区域は主として海抜１～３ｍの低い部分であった。浄念川，巴川合流点付近は０ｍ地帯で，下水は常時ポンプ排水をしている地域である。今回この地区は浄念川の堵水氾濫で水深はあまり深くなかったが排

27

水ポンプが故障したため，たん水期間が長かった。巴川の氾濫と思われる地域は本川河岸から50～100 m の地区に限られた。この地域の洪水は干満の影響をうけている。

参　考　文　献

資源調査会（1956）水害地域に関する調査研究　第1部付木曽川流域濃尾平野水害地形分類図
科学技術庁資源局（1957）水害地域に関する調査研究　第2部付筑後川流域水害地形分類図
科学技術庁資源局（1959）諫早水害に関する調査　水害地域に関する調査　第3部　付　諫早市水害地形分類図
科学技術庁資源局（1961）中川流域低湿地の地形分類と土地利用　付　中川流域水害地形分類図
科学技術庁資源局（1961）石狩川泥炭地域の地形と水害　水害地域に関する調査　第4部　付　石狩川流域水害地形分類図
科学技術庁資源局（1963）水害地域に関する調査　第5部　吉野川流域の水害地形と土地利用　付　吉野川流域水害地形分類図
科学技術庁資源局（1966）水害地域に関する調査　第6部　狩野川流域の地形　土地利用と昭和33年水害　付　狩野川流域水害地形分類図
科学技術庁資源局（1968）水害地域に関する調査　第7部　九頭竜川流域の水害地形と土地利用　付　九頭竜川流域水害地形分類図

×　　×　　×

大矢雅彦・菊地カヨ子（1963）高潮の侵入限界と平野地形との関係　海岸4号
建設省国土地理院（1963）有明海北岸低地高潮調査報告書
多田文男（1964）自然環境の変貌　東大出版会
門村　浩（1966）静清地域の地盤と防災上の問題点　1965年度静岡県防災地学調査報告書
静岡県防災課（1966）静清地域およびその周辺地域の防災上の諸問題
大矢雅彦（1971）沖積平野の類型化に関する試論　早稲田大学学術研究　第20号
大矢雅彦（1972）水害防止における自然地理学の貢献 ― 水害地形分類図の利用を中心として ― 地理科学の諸問題
大矢雅彦（1973）沖積平野における地形要素の組合せの基本型　早稲田大学学術研究　第22号
鈴木正雄（1974）三保分岐砂嘴の形成過程に関する研究　早大　卒業論文
小山京子，柳川雅一（1974）静岡県豪雨災害の爪痕　地理19巻12号
建設省土木研究所（1975）静岡・清水地区49年7月豪雨災害調査報告－地域洪水防禦計画への接近

（文責　大矢雅彦）

2－3　巴川開発の経緯

1. 巴川の自然条件と開発

巴川水系の形成は，安倍川の変流・乱流と密接な関係をもっている。

安倍川は，かって近世以前には藁科川と流路を異にし，現在の静岡用水に沿って静岡市の中心部を流れ，一方藁科川は安倍川の現流路を流れて海に注いでいた。中世末期から，今川氏の下で治水

が本格化し，徳川家康以来営々として続けられた安倍川の変流により藁科川を経て海に注ぐ流路が固定した。築堤は一般に甲州流と呼ばれる霞堤によってすすめられ，曙橋より下流両岸にほぼ原型をとどめている。これらの霞堤地先には，新田開発が行われた。

安倍川は，砂礫の流動が激しく，人頭大以下のバラスを敷きつめたような広い河原があり，河道はその上を網の目状に乱流している。外帯において特徴的な荒廃河川の典型で，その要因は，上流山地における群発急性型地辷りに求められる。

かっての安倍川が，静岡市の中心部を流れ，巴川流域と密接な関連をもっているが，安倍川の乱流について，静岡県史（静岡県編纂，昭和5年，第1巻）では次のように理解している。

「往古両川（藁科川・安倍川）の河口が，まだ大崩有度山を連ねる線に達しなかった頃に於て，最も早く此の力（土砂の堆積）を受けたのは，静岡市の北方なる西草深町旧城址の辺より，曲金を経て小鹿に至る東西の一線でなければならない。されば十二米半より二十五米に至る迄の等高線が，此の線上に於ては孰れも東方に彎曲して，其の南北に位する地よりも高いことを表はしてゐるのは，実に之が為ではあるまいか。かくて此の砂堆の生成により，今の麻機村以南に当る地は，南への排水を妨げられて大湖沼を現出し，辛うじて其の水路を東北に求めることによって，巴川を作ったのである。従って今も此の川の傾斜は，全流程間に七米内外と云う緩慢状態を呈し，此の附近に於ける唯一の交通河となっているのである。現在の沼形から推察するに，生成当時の麻機沼は，西は賤機山脚より南は北安東に及び，東に走って谷津山北方なる愛宕山の裾を洗い，古庄川の流域を南に下って池田の西方にも及んだものであろう。千代田村の大部や，今は静岡市内に編入された柳新田・古庄・長沼等は，始め沼の一部であったと考えられる。今も古庄長沼等では，地中を深く堀るときに真菰を出すと伝えられている。然るに其の後此の沼は，安倍川分流及び周囲の山地より来れる土砂の為に次第に埋まって，僅に沼底の深所に河道が残り，早く離水した地には諸村落が相次で起った。試に地図に披いて賤機丘陵の北部を見るに，其の東麓なる麻機村に於ては，標高僅に十米に過ぎないのに，西麓にある安倍川岸の賤機村福田ヶ谷南部では六十米を示し正に丘陵の東西に於て五十米の差あることを表わしている。これ全く丘陵脈の東方谷地と安倍川との間に，堆積量の大差あることを示すものである。此の絶大なる堆積量を有する安倍川は，丘陵南端に於ても海抜三十米の高さを有するから，流水が一度び丘陵端を廻るや，忽ち北東に奔流して此の沼地に瀉下したものと見える。故に沼の南方に当る地は，此の分流の為に早く埋められて平地と化したであろう。今でも浅間社前より柳新田に至る迄の二粁間二十米と云う傾斜は，平野随一の急斜面であって，同一距離を有する浅間社・馬渕間の十五米に比し，正に五米の落差を有っている。

かくて前述の最古堆積線の南方に於ては，安倍川・藁科二川流出の砂礫が漸次浅海を埋め，水流は幾度か流路を変えつつ，此の間を縫って地を南に拡長し，以て有度山・大崩間を充し尽したのである。然らば是等二川が，今日迄に果して如何なる経路を取って流れたのであろうかというに，古来の説多くは二川の別流のみを認めつ，安倍川は古く賤機丘陵の西に沿って現在の市中を流過し，また藁科川は今の河道よりも東方を経由したものとし，其の合流するに至ったのは，ただ近世築堤の結果であると簡単に片附けている。併しながら目を放ってよく二川合流点附近の地形を調査して見ると其の合流したのが常態であって，分流は却って一時的の現象であったと思われる点が多い。惟うに二川は前述の最古堆積運動があった悠久なる昔から，或は合し或は離れて網状を呈しつつ，人

烟稀なる扇状原を横流したものであろう。

安倍川それ自身の河道変遷は一層甚だしいものがあった。其の中，賤機山西から静岡市内の西部を縦断して，安倍川橋東詰辺に出る一線は，最も直線に近いから，本流が此の線に沿うて南下し，以て藁科川と合流を遂げたこともあったと思われる。されど有史以後に於ける安倍川水流の多くが，賤機山脚を過ぎた後は，此の直線路を避け奈吾屋社前(今大歳祖神社)から稍東方に折れて幾つかに分流したと云うことから見ると，一時西方なる藁科川に近い方面に，土砂の堆積が特に多かった為なのではあるまいか。抑も安倍川は県下の大川中，河道の傾斜が最も急な川で，其の中流に於ても大井・天竜等が著しい蛇行を続けているに拘らず，此の川のみは殆んど縦一文字に南進している。尤も此の直線流路を作るに就ては，地体構造の状態が是に密接なる関係を有するのは当然であるが，併し急傾斜なることも確に一原因たるものと認められる。従って河身の長さに比して川幅の広いことは無類である。然らば下流の傾斜は如何にと測定して見ると，河床に於ける海抜五十米の地点は，僅に河口より十粁の地点(賤機村松富の西方)に位している。(藁科川は稍遠くて十一粁)是を天竜川の三十三粁・狩野川の十七粁に対比して，甚大なる差を感ずるのみならず，急流を以て鳴る大井・富士二川の共に約十三粁なるに比しても，其の傾斜の遙に大なるに驚かざるを得ない。従って一朝大雨に曽するや，水量の激増と共に土砂の流下も亦た多く，従って流路の変も少くないと云うことに帰する。往年本県土木課に於て，明治四十年より大正四年に至る間の本川土砂堆積量を調査して，年平均三分づつ高まるという結果を得たという。此の結果は至って短期間の調査であり，且つ大正三年には，彼の静岡市成立以来最大と云われる大洪水に見舞われたのであるから，之を以て直ちに永年の堆積物を計算することは，寔に速断たるを免れないけれども，また以て本川堆砂の著しいことを察知するに足るものがあるのであろう。尤も安倍川は太古以来此の流路をも屢ば繰返したものであることは，最近高層建築の必要から，所々にBoring(穿孔)を試みた結果によって推知することが出来る。其れによると，市の西部なる安西及び一番町辺に於ては，地下十米内外迄の地層が皆殆んど砂礫より成って，粘土を交うることが極めて少いのに拘らず，紺屋町・伝馬町等の旧市東部に至るに従い，深さ十五六米に達する迄の層中に於てさえ，三回乃至四回に亘り，粘土又は腐蝕物を夾在している。是等の結果は即ち現在の河岸から東方に離れるに従って，河床から外れた期間の多かったことを物語るかの様に思われる。

さて上述の如く，静岡附近の大部が洪涌地であるとすれば，有史以後に於て果して孰れの地に流路を有していたかと云うことは，ただ現存の地形や口碑伝説に拠る外には推知する方法が無いであろう。但し諸分流中，宮ヶ崎町及安倍町辺を流下して中町東方へ出たものが本流であったらしいことは，之が比較的直線に近い通路であり，且つ之によって安東と安西とが分けられたことなどから推し得られよう。此の本流は，奈吾屋社前に於て一分流を北東方に放ち，更に旧城及び鷹匠町の南部を東過して小黒曲金に達する迄に，また三分流を出している。其の中馬場町北部辺から左に分れたものは，旧城址の北部を東過して水落町に出て，更に沓谷方面に走ったが，後年築城の為に整理されて横内川となった形跡がある。之と本流との分岐点に挟まれた所が旧城の西部に当り，そこが城の最高点になっている。右に赴いたものは分流中の大なるもので，車町辺より南南東に向って後の安倍市東方を流過し，宝台院の左より直進して下島の西に出たらしい。また城代橋の辺より，静岡駅・稲川を通ずる線へも一流を分っている。さて本流は曲金に至って二分し，南に向うものは今

の久能街道の東に沿って大谷川の谷に入り，他の一は東海道線南を北東に流れて今の後久川（巴川支流）の流路へ出たであろう。所謂カッサ川の渡しと云うのは此の分流点の上にあったではあるまいか。駿河国新風土記には，上足洗より南安東を経て曲金に出た分流ありと記してあるが，かかる流向を取ることは地形上不可能である。また前述の奈吾屋社前より分れた一分流は，北川の名を以て呼ばれ，静岡附近に於ける最大傾斜面を北東に奔下して北安東・柳新田方面に向い，三角洲を造って麻機沼を埋めたけれど，遂には己が運んだ堆砂の為に押されて，漸次西方の賤機山麓に向って動かされている。吾妻鏡，十六夜日記などに，藁科川の名はみるが安倍川の名を欠いているのは，恐らくは伏流水が多くて却って河床上には水量少なきを常とする此の川が，更に幾多の小流に分れていたから，これが為に当時余り注意を惹かなかったのではあるまいか。尚お以上の諸分流間には時により水量に消長があったであろう。中でも車町辺より西島方面へ向ったものなどは，比較的早く衰えて，他の分流が別に其の西方へ出来た形跡を認めることが出来る。惟うに此の後安倍川の水流は，漸次今の河道方面に向うものが多くなっていたのではなかろうか。殊に後年静岡が府中として栄える様になってからは，賤機西麓に堤防を築いて河水の多くを当時の藁科河谷に落し，旧分流には整理を加えたらしい。其の後慶長年間に至り，徳川家康の命によって大々的に工事を加えたから，玆に安倍川は一時全く水害の憂が無くなったのであろう。島津氏が建設したと伝えられる薩摩土手は当時の記念物である」（静岡県史　第1巻　P131～139）。

こうした見解をほぼ容認する意味で，地史的な考察をみておく。

「安倍川扇状地の東端部が・・・・・複雑な形で終っている最大の原因は，低地内に谷津山・小幡山・有東山の丘陵塊が分布して，扇状地の東への拡大を阻止したことがある。麻機から長沼・大谷に至る静岡低地東縁に拡がる低湿地の形成にも，これらの丘陵によって安倍川による粗大な砂レキのこの地区への供給が阻止されたことが一つの原因になっている。

巴川本流の上流部に属する麻機地区は，調査地域内でもっとも低湿な土地である。この地区は，等高線が示すように，その下流端を長沼・古庄の自然堤防状微高地と長尾川の天井川状河道によって閉塞されている。すなわち，この地区の地盤高は，下流部よりも上流部の方が低く，浅い盆状の窪地をなしているのである。かって広くひろがっていた沼沢地は，浅畑沼にその跡をとどめている。巴川中・下流部の流行流路の改修が行われた大正時代以前においては，常習的に内水の湛水害を受けてきた土地で，湛水期間は1週間以上にも及んでいた。巴川改修以後においても，集中豪雨があれば湛水害をまぬかれることができず，最近では昭和33年(1958) 7月の台風11号の豪雨（最大時雨量60.9㎜，日雨量252.0㎜）によって，大正13年(1924) 以降には経験しなかった大洪水が発生している。

扇状地と有度山との間にひろがる有沼－高松地区も，かなり低湿であり，表層には腐植質に富む泥質層が広く分布している。この地区は，曲金－小鹿間で北部の巴川流域と南部の大谷川流域に属する部分とに2分されている。巴川は過去のある時期においては，上土・古庄付近から真直ぐ南下して有渡山の西麓を流れ，直接海に入っていたことがあったとみられる。しかし，安倍川による自然堤防状地形と小鹿付近の押出状扇状地の発達によって，その流路が妨げられたため，現在のように中流以下が東流して清水港に注ぐ流路をとるに至ったと考えられる。この地区の南部，登呂遺跡南方の低湿地は，臨海部に発達する砂レキ洲背後に生じた潟の跡と考えられている。なお，砂レキ

洲を切って駿河湾に注ぐ大谷川，浜川の流路は，かっての安倍川河道の名残りである。・・・・・清水市域の巴川低地は，海抜約5m以下，平均勾配1/600以下の低湿地が主体をなす。この低地の主要部は，清水市街の立地する砂堆の背後に生じた潟湖の埋積によって生成された土地で，表層部に有機質泥層が広く発達している。南側の有度山，北側の庵原山地から流下する小河川はほとんど例外なく，低湿地の上にオーバーラップする扇状地をつくって巴川に合流している。これら小河川の下流部の多くは，堤防の設置による河道の固定によって天井川化している。改修によって放棄された天井川の跡は，堤防状の細長い微高地として残っている。長崎，堀込などの部落ののる微高地は，自然堤防状地形として表現しておいたが，現在の巴川が自然堤防を形成するほどの粗粒物質を運んでいないことから考えて，旧安倍川による自然堤防か沿岸洲的堆積地形の名残りとみることもできる。

巴川はこの地区においても，上流部麻機地区と同じように，しばしば氾濫をくりかえしている。地形分類図に示した「改修によって放棄された旧河道」は，下流の万世橋－長崎新田間が明治37年～大正元年に，また中流部の長崎新田－上土巴橋間が大正3年～大正13年に，それぞれ改修によって放棄されたものである。旧河道の一部には，今なお三日月湖形の蛇行流跡が残って水を湛えている。清見潟病院付近から砂堆の背後に沿って南流する旧河道が，放棄された時代については不明である。この旧河道はその規模からみて，安倍川の洪水流が巴川沿いに集中的に排水されていた時期に形成された河道の跡であろう。その時期は旧東海道・北街道に沿う自然堤防列の形成期にあったと思われる。旧河道は一般に，地下水面が浅く湿地になっている」（静清地域およびその周辺地域の防災上の諸問題，静岡県消防防災課，1966年，P10～11）。

巴川の開発は，この自然条件を背景に発展してきた。ほぼ東海道を境に南側は南北に流れる用水路により，北側は東西に流れる用水路を中心に水田が分布している。南北に流れる用水路は，静岡城南から数分派しながら南流した旧安倍川乱流筋を基盤として形成された。一方，東西に流れる用水路は，静岡城北から浅畑低地および静岡－興津道に沿って東流した旧安倍川乱流筋をもとに形成されている。これらの水源は，前者では扇状地湧水を主体として，後者では安倍川からの取水および扇状地湧水を中心に開発された。つまり，安倍川の扇状地的な自然堤防は，賤機山の先端附近を中心に，北，南，東の方向に発達し，浅畑低地，大谷低地，長沼低地などの後背湿地を形成した。この後背湿地が，初期の開発の対象とされ，次第に自然条件を利用した用水路の整備が行われ，比高地に集落が分布するようになった。

なお，巴川流域の湧水状況をみると，湧水の恩恵を受けない地域は，同時に安倍川からの取水も不可能な地域に相当し，有度山を中心に溜池群を形成し，開発がすすめられてきた。したがって，巴川中・下流部は，溜池かんがい地域となっている。

慶長12年(1607)，家康が薩摩土手によって安倍川を固定化して以来，安倍川乱流地帯の開発を急速に発展させ，また沼沢地の干拓の可能性を高めた。

沼沢地の干拓面積の広大な巴川上流部では，排水路を中心に河川処理が実施された。そのため，沼沢地がほぼみられなくなる長尾川合流点以下の巴川と，その上流とでは河状が相違している。上流側では，巴川および支川群がほぼ直線的であるが，下流側では激しい蛇行河川となっている。

舟運は，駿府城築造のおり整備した横内川を利用して，清水～静岡の舟路が重要視された。しか

32

し，横内川が直線的で，比較的勾配があるところから，水位の確保が困難で，数回の大々的な浚渫事業も意にまかせず，水位の上昇をまって舟を利用する程度であった。もちろん，巴川上流低地では，大正年間まで田下駄，渡り，田舟をつかった水田地帯があり，底の浅い小舟の通航に利用されていた。巴川の舟運という積極的な意味で評価した場合には，長尾川合流点より下流，瀬名川附近までが舟運コースといわれ，享保年間からは有度村より下流が中心となって堀運河が発達し，河岸的要素のつよい集落もあらわれた。

2. 開田・舟運と巴川改修

徳川家康が，駿府城の築造にともなって安倍川を制禦して以来，巴川の水量が減少し，様々の影響があらわれた。特に巴川の開発の面からみた場合，２つの重要な事項があげられる。その１つは清水湊を中心とした舟運の問題，他の１つは，水腐地の干陸化にともなう新田開発である。

家康が清水湊を整えてより，海上交通の重要地として幕府役人および関船を配置し，軍事的にも重要な地位がつくりあげられた。この清水湊の整備にあたって，従来の湊(入江)が下流浜清水に移された。この湊の移転要因として慶長年間の薩摩土堤が指適されている。この清水湊の移転とともに，巴川舟運にとって，平水量，低水量の減少が流域におけるもっとも重要な問題となった。そのため，近世以降，巴川の治水の要が浚渫を中心とし，浚渫が新田開発とも一致することから官民両者の治水工事がくり返されることとなる。

新田開発は，江戸中期からとくに活発となり，元録年間から享保年間にかけての新田開発をあげれば次の様である。

清水低地……北脇新田，長崎新田，楠新田，吉川新田，渋川新田，堀込新田，七ツ新屋新田，
大内新田，押切原新田，高橋新田等

上流低地……上土新田，川合新田，柳新田，麻機新田，下足洗新田等

こうした新田開発の時期と符号して，巴川治水の記録があらわれる。もっとも古い記録としては，正徳元年(1711)の治水工事があるが，内容については明らかではない。次いで享保15年(1730)には，「御領私領合同して浬浚普請を行はんとし，沿岸諸村に対し村高に応じ五万千百十二人を出さしめ，各々扶持米一升を給し，駿府代官監督の許に之に当らしめたり，翌十六年より御普請と称し見廻り名主を置き，沿岸諸村に村高に応じ三千人の定浚人足を出さしめ，各々扶持米一升を給し定浚工事を行へり」(「静岡県安倍郡誌」 安倍郡時報社 大正３年，P375～376)。

宝歴10年(1760)には，小島，岡野，久世，桜井，大久保，酒井等の巴川と直接関係をもたない各私領との協同を得て，定浚工事を実施している。この工事は，宝歴４年(1754)，沿岸18ヶ村の提出した上申書を受けたものと考えられているが，上申書(駿州巴川通所役浚免除吟味口書一件並沼新田請負人願筋御吟味)の内容は，巴川の浚渫工事と新田開発および巴川水害の実状を表わしているので，附記しておく。

「乍恐書付を以奉申上候

駿州巴川通浚之儀は浅畑沼廻り並川通拾八ヶ村御田地水損所に付享保拾五戌年御代官山田治右衛門様御支配の節段々御吟味之上御料御私領共に水難可為相遁人足五万千百拾人余之御積りにて川浚被為仰付右人足之義御料御私領十八ヶ村御高割にて御扶持米被下置其節より長尾川通浬留壱番より

四番迄洲留出し等御吟味之上場所御見立被為仰付翌亥年より人足三千人定浚と御定め年年出水強弱に随ひ三千人増減之義は御吟味之上被為仰付年々定浚是迄無懈怠被為仰付候所村々水難茂軽相成難有奉存候

1. 巴川長尾川落合出洲別而多，年々両堤に浚之節砂利石夥敷持上げ候処此上砂利捨場所有之間敷被為遊思召右砂利捨場心当を有之哉旨御尋に付申上候是迄は両堤に上り候得共年々夥敷洲之義に候得ば砂利捨場所外に無御座依之川添堤通にて心当り之所ば御私領御田地に而是以難儀仕候尤右最寄能所に而御田地求申上候砂利石捨場所も出来不仕候得共地代金夥舗差出し申事拾八ヶ村共に水損所に付□□至極困窮之村方御座候得ば是又水難同前難儀仕候何卒此上御慈悲之御勘弁を以て右浚砂利捨場所被下置川浚仕御田地水難相遁百姓相続仕候様幾重にも奉願上候

1. 長尾川落合瀬分け尾出し之義先年より間敷相増瀬名川村田地に相障り候段瀬名川村より申上候に付御尋に御座候此儀長尾川之儀は巴川より川床高く平生は水無之節も御座候得ども出水の節荒川故水勢強巴川之水を横切り長尾川より夥敷出水押出し其上長尾川水勢強川向吉田堤に突当り堤欠所に相成大砂利巴川に崩落堰之様に成巴川通右尾出しより上一向水引不申義者度々御座候に付年々御見分に御越し被成候御役人中様御見分の上被仰付候年々少々宛自然と間敷も前方より相延び申候長尾川出水の節巴川へ横押出し候義又川向吉田堤押崩候儀者相止長尾川水勢強候故落合に而川形り一同に連流候間巴川水引落し手より格別宜様に奉存候川形瀬分尾出し之儀相障る義は御座有間敷奉存候右場所に而巴川打塞ぎ水湛申候はば却而逆水仕右瀬分け尾出し長成候より相障り可申様奉存候

1. 中吉田より竜爪山之馬草苅野道之義砂利捨場に罷成り通路相留り候様右村より申上候義御尋に付申上候巴川通り之儀前ヶ条に申上候通り享保十五戌年より川浚被為仰付右浚は砂利右両堤に持捨候に付自然と両堤高く罷成只今に而は人は通路相成候得共馬等は通路成難候得ば然共元来堤形□無之所に而は無御座下地より堤有之右之上に持上げ右通りは随分除き候様仕候而も年々夥敷事に付自然と通路難成様に罷成り候と奉存候此儀も定浚始之節御吟味御座候而被為仰付義と乍恐奉存候下地より堤上之道に付巾等茂少しの儀に御座候強而相障義も無御座候

治右衛門様御支配之節達而御願申上其節御請不仕筈に奉存候

1. 巴川吉田川落合洲留先年より間敷相増難義之段中吉田村中郷村申上右之義御尋に付申上候右吉田川之儀出洲多き川に而近年別而洲夥敷出候而洲留等川浚之節御役人中様之奉願上候得ば種々御勘弁之上被仰付候儀に御座候尤吉田川内にて洲留高く仕候得ば川上に而吉田川堤に相障り候に付随分低相障り不申様被仰付候義に御座候然は先年□ヶ所相増候様成儀は無御座候右申上候通吉田川より夥敷洲巴川之押出打塞ぎ水湛候□□洲留等被仰付候へ共留り兼候所川形り□瀬分ヶ筒之義被仰付下候得ば其形りに洲長く押出巴川へ横に押出し少く粗止申候　右場所之儀も落合に而洲夥敷押出し両川共に打塞ぎ候はば却而難儀強く可有御座と乍恐奉存候川形り之瀬分に而強而相障り可申様には不奉存候洲留之方は高く仕候得ば相障り可申奉存候

右之儀御尋に付申上候通少茂相違無御座候以上

寛歴四年戌十二月　　十八ヶ村　名主
組頭
百姓代　」

「静岡県安倍郡誌」 P376～377 より）

34

寛政年間（1789～1800)に至ると，「川浚定式御普請」なる定例工事として，年々川浚えを実施するようになった。この浚渫の目的は，麻機低地の新田開発にあり，豪農から出資させ，代官所が補助を出す方式をとった。この結果，沼沢地周辺の開田が進み，麻機沼の面積が漸次減少することとなった。

天保14年(1843),「幕府の重職水野越前守沿岸諸村の水難に苦しめるを見て捨置難しとし，沿岸諸村に令し，年齢十五歳以上六十歳以下の男子をして尽く就役せしめ，数万人を督し堀割工事に着手し河身の改修をなさんとせしが幾何もなく幕府全国土木工事の廃止を令せしを以て本事業亦半にして之を中止するの止むなきに至れり，今尚千代田村上ヶ土，有度村堀込に其形跡を存す」(「静岡県安倍郡誌」，P377～378)。この幕府直轄の巴川河身改修事業は，水害防止という目的も加えられてはいたが，もっとも大きな主眼は，舟運の整備，新田開発にあったと考えるのが妥当であろう。全国各地の河川改修が，新田開発あるいは新田開発と舟運路の整備に主眼がおかれた時代であり，巴川のような小河川において治水を後先とした河身改修工事は不自然である。「静岡市の史話と伝説」(飯塚伝太郎，松尾書店，1973年)に紹介されている当時の開発計画 ― 安倍川の水を麻機の北西鎧ヶ池に導き，桜峠を切り割って麻機沼へ落とす ― も，堀さく土による沼の埋立て，安倍川からの用水の確保による農業用水と舟運路の安定，泥炭地への客土などの多目的開発と考え，巴川直轄工事も同様な，あるいは同一の事業と考えられよう。湖沼干拓，舟運路に力を注いだ水野構想の一つと理解することが出来よう。

慶応4年（1867)，沿岸21ヶ村が集り，「支流長尾川土砂流出甚だしく，為めに本川の流域に漲り沿岸部落の水害年々歳々なりしを以て，関係部落の地主協議の上巴川自普請組合を設け，洲浚工事を施工せしも其の功なく到底之れが害を免るる能はざる」(「安倍郡千代田村誌」P12)。巴川自普請組合は，長尾川瀬替普請を計画し，この計画は明治10年，巴川水腐組合（後の巴川浚渫組合）にひきつがれ再計画されている。長尾川の流出土砂は，吉田川とともに上流および下流に対して問題となっており，三川合流附近が明治以降の巴川河川改修の中核となっていく。しかし，上流部，千代田村，麻機村等に比して，下流部の水害は軽微で，巴川水害に対する関心はきわめて少い。

3. 巴川改修計画とその実施

巴川における河川事業は，享保15年以後の浚渫慣行，宝暦10年の改修，天保14年の河身改良，慶応4年の長尾川瀬替計画など，いづれも上流の干拓および水腐地の解放に主眼がおかれ，下流では低水路確保だけが問題とされ開発が治水に先行している。

明治10年の水腐組合の設立は，長尾川の瀬替計画を引継いで千代田村を中心として長尾川および吉田川合流点における浚渫工事が行われた。この水腐組合は，明治22年に巴川浚渫組合と改称され，区域を広げ，さらに，明治31年には浅畑附近をも含めて巴川上流部全域を組合区域とする千代田村外3ヶ村巴川浚渫組合に再改組された。この時点までは，長尾川，吉田川合流点を中心とした浚渫および合流点の引下げなどが主眼であり，巴川下流部では巴川治水を深刻にうけとめる姿勢をみせていない。明治33年9月の大洪水は，東海道線鉄道橋が大きな障害となった。このため鉄道橋の拡大(河巾を広げる)を要望する声が高まり，組織力を要請された。そこで，下流側庵原郡長の働きかけにより巴川全川を含む巴川水害予防組合が明治37年12月に成立し，巴川改修事業が開始される

こととなった。この改修計画の基本構想は工学士佐分利一嗣によって立案された。その基本構想の大要は次の如くである。

①巴川最下流部については東海道線鉄道橋附近から放水路を開削して水路を短縮する。ただし，従来の水路はそのまま保存する。

②巴川起点より上流長尾川合流点に至る約9㎞の河道は，屈曲はなはだしいのを直線化し，約5.9㎞に短縮する。計画高水流量は長尾川合流点で毎秒5,434立方尺(約151㎥/sec)，巴川起点において毎秒6,434立方尺(約179㎥/sec)とする。

③長尾川は，浅畑沼東北に約135mの隧道を掘って，巴川最上流に瀬替する。

④長尾川の瀬替工事を行なわない場合は，長尾川合流点から浅畑沼に至る巴川を計画高水流量毎秒2,664立方尺から2,264立方尺(約74㎥/secから63㎥/sec)に改修する。

この基本構想のうち下流放水路および長尾川瀬替工事は，工費多額を要すること等から見おくられ，結局巴川起点～長尾川合流点間に改修工事の主力がそそがれることになった。しかし，この改修工事には，工費の10分の6が県費でまかなわれたが，残りの10分の4は土地所有者に賦課されたため，中小地主を中心とする反対意見も強かった。これらの反対意見の理由は，巴川改修といえども，抜本的方策ではなく，また残されている低湿地の開発もほぼ限界で開発余地がないことをあげている。

結局，巴川改修工事は，長尾川合流点より下流を，計画高水流量毎秒10,000立方尺(約278㎥/sec)として，明治39年に土地買収をはじめ，明治40年6月から工事に着手し，大正2年7月総工費257,963円をもって完工した。その施工順序は別表の如くであり，その主要な改修内容は次の如くである。

①長尾川は，旧巴川(360間)を利用してその上下流に新水路(計470間)を開削して，合流点を下流に延ばし，背割堤を設置する。新長尾川には3尺および2尺の落差工を2尺つくる。

②巴川下流を直線化し，狭搾部を拡巾する。

③東海道線鉄道橋は，40呎3連を40呎4連に拡大する。

④下流舟運のための低水路を設け，水深を1尺3寸以上に保たせる。

〔施行順序表〕

施工区域名	位置	改良延長	工期	備考
第1工区	自 庵原郡江尻町江尻測量標 1,216間1分2厘 至 安倍郡有度村北脇新田 同2,120間	90388間	M40.～6.5 M41.5.15	矢部沢川，山原川附替
第2工区	自 同上 至 庵原郡高部村詫島 同2,600間	48000	M41.～3.21 M42.1.15	和田川附替
第3工区	自 同上 至 同郡 同村 同 同3,010間	41000	M42.～4.1 M42.12.5	塩田川附替
第4工区の1	自 同上 至 同郡 同村鳥坂 同3,620間	61000	M42.12.15 ～ M43.6.30	観音沢，天白沢の川尻附替
第4工区の2	自 同上 至 安倍郡有度村楠 同3,895間	27500	M44.～1.7 M44.5.31	七通田川尻附替
第5工区1の1	自 同上 至 同郡 同村 同 同4,150間	25500	M44.～6.13 M45.3.31	長尾川附替 七通田川尻附替
第5工区1の2	自 同上 至 同郡 同村 同 同4,240間3厘	9030	M45.12.21 T 1.7.31	長尾川，草薙川附替
第4工区の3	自 安倍郡清水町清水 同890間 至 庵原郡江尻町江尻 同1,467間8分5厘	5778.5	T 1.10.15 〃 T 2.7.31	東海道線鉄道橋拡築
第5工区の2	自 安倍郡清水町清水 同540間 至 同上 同890間	35000		

新幹線
旧幹線

この改修計画において注目されるのは，長尾川の取扱い方と，鉄道橋の問題であろう。長尾川については，上流崩壊跡はほとんど痕跡をのこさず，また痕跡をもつものは面積が小さく問題にならない。しかも，途中の河状の谷状の狭搾部により堆積し，平地部に出てからの長尾川はむしろ河床が低下し，堤塘法下が露出してしまっている。したがって，上流からの連続する堆積物ではなく，過去の堆積物の移動にすぎない。そのため，長尾川をまず整理することを第1とすべきであるとしている。長尾川がすでに安定化しているのであるから，改修による効果が大きいと判断している。この評価はほぼ正当と考えられる。

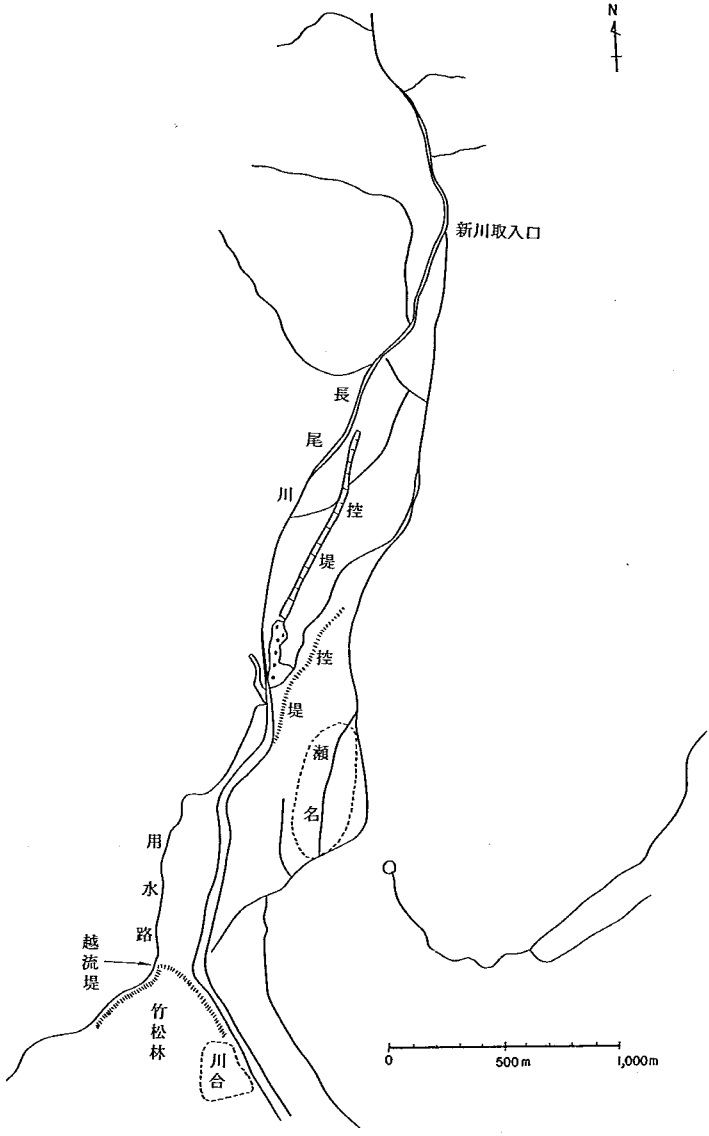
近年の長尾川の土砂は，2つの大きな要素によるもので，その1は，大正年間から昭和初期にかけての時局救匡事業（失業対策事業）にもとづく山地の道路，橋梁，および果樹園の開発にともなう崩土，表土の流失，次いで数年前からの道路の開発，果樹園から茶への転換による崩土，表土の流失である。現在この傾向が続いており，大出水ごとに河床の上昇がみとめられている。

長尾川合流点より上流の改修は，上述した巴川改修工事とは別会計で，大正2年に施行する予定であった。改修区間は巴川改修工事終点有度村楠から上流千代田村川合地点までの1,545間で，川幅を拡幅し，浚渫を行い，工費7,500円は巴川水害予防組合費をもって充当することとしていた。しかし，工費を調達することができず，着工は見合された。その後，千代田，麻機両村に設立された巴川耕地整理組合が，この上流改修を引き継ぎ，大正7年3月着工し，大正13年4月に完工している。この工事に際し，巴川水害予防組合は，巴川耕地整理組合に対し5,195円5銭の補助金を支給している。この補助金は，前記改修工事において上流を施工できなかったことに対する代償であり，水害予防組合内で補助金を出すことに苦情を言わないよう覚書がとりかわされている。

この改修工事のかくれた要因として，耕地整理事業がある。石川式とならぶ静岡式耕地整理として日本の耕地整理事業の先進地帯の中にあって，巴川改修促進の大きな力となった。したがって，巴川改修のもっとも大きな効果の1つといっても良い。

4. 長尾川治水の経緯

長尾川は，扇頂部附近および扇端附近以下に水田がひらけ，扇状地中央部には水田をみない。扇頂部から取水する新川(農業用水)は，一般的な扇状地河川の取水形態で，新川と，扇端部の湧水とが長尾川開発の主体をなしてきている。新川は，かっての長尾川の旧河道と考えられるが，長尾川は扇状地面を激しく乱流し，現在の用・排水路はいずれも長尾川の河跡と関係をもっていると判断してさしつかえないだろう。年代は定かでないが，この長尾川に人為を加え，長尾川を西の山側においやり，開田および用水開発を行ったことが口伝されているが，この方式も一般的な開発方向で，旧藩時代中期以降の河川処理と考えられる。従来のいわば川無川が，新川(用水路)の整備にともなって現在の長尾川流路に固定され，長尾川の洪水対応として様々の方法がとられてきた。もっとも重要な施設は，瀬名新田から瀬名水梨子に至る築堤で，瀬名および瀬名川を守る控堤としてつくられた。長尾川沿岸には，竹を主体とした防備林が連続し，防備林が堤外地を狭化させないために毎年堤外地刈りを申合せ組合により実施してきた。堤外地刈りのほか，川ざらいも活発で，礫は堤内



39

地の土手築造に利用された。また，南沼上地先(瀬名の飛地)では，左岸堤に比して右岸堤が低い，「西田の堤塘」と呼ばれる約300ｍの越流堤が築造されていた。この越流堤は，左岸集落によって築造されたものであるが，越流堤に対して右岸川合部落では氾濫流を麻機沼へ導流する受堤を築き堤防の先端には広大な防備林を配した。

この受堤により，長尾川洪水の多が麻機へ導かれたと伝えられている。そのため，長尾川の川幅は，上流１８間に対して，川合ではわずか３間２尺であったと伝えられている。勿論川合附近での長尾川の狭搾に対し，嘆願がくり返され，洪水の度に「１２間サオ流シ」(川巾を１２間に固定するように，１２間のサオを用意してあり検査する)，水制，川ざらいの土砂を置きあげ，右岸からの堤防の西追いが活発であったという。長尾川の氾濫は，瀬名の北方控堤をこえて瀬名，瀬名川をおそうことはなく，控堤が長尾川連続堤と合流する地点より下流で破堤することが多く，この場合は，瀬名の水田が潰滅(流失・埋没)するのをはじめ，瀬名川を襲い，長尾川と巴川にはさまれた一帯が激しい水害を受ける。この形態は，長尾川扇状地扇端の湧水を主体源とする農業用水群が，半円状をなして並列して東流することからもうかがえる。したがって，これらの地域の水田は，分散所有の形態をなして，水害の被害分散を計っていた。

昭和７年～９年に，時局救匡事業として耕地整理組合の追加改修工事により長尾川扇頂部，新川取入口から水梨堰堤までの築堤を実施した。昭和30年，長尾川改修期成同盟が設立され，長尾川の改修陳情が活発となり，河巾の拡大，河床の浚渫(約２ｍ低下)，水梨橋より下流の築堤および砂防堰堤が施行された。巴川，長尾川の重要な治水施設である「西田の堤塘」は，明治末期からの巴川改修工事にともなって，土地買上代金の不足分の代替として売却され，昭和30年以降の長尾川改修工事を機に竹・松林(防備林)ももほぼ消滅してしまった。この竹・松林は，防備林の役割と同時に，水防用資材として重要なものであった。　　(文責　宮村　忠)

5.　麻機低地の土地改良事業

明治から大正にかけて上土橋より海に至る間は一応近代的な改修を完了した。これ等工事の推進の母体は上沼18ヶ大字(現静岡市)と下郷22ヶ大字(現清水市及び静岡市の一部)の農民であった。

然し，麻機を中心とする低地は，地形的特質からこれ等工事にも拘らず５年１作　10年１作の常襲水害地帯で，永年に亘る地元民の努力による巴川改修に期待通りの効果は得られなかった。

県は昭和28年頃より土地改良事業による調査設計にかかったが，地元農民は単なる河川改修による排水効果のみでなく，之に伴う圃場整備事業の並行施行を強く望んでいた。

然し，昭和33年７月の台風 11 号の来襲によって長尾川(左岸２ヶ所)は欠潰し，巴川の上・下流地域に大きな被害を与えた為，下流部に位置する清水市から巴川上流部及び千代田幹線の改修は巴川下流部における流量増をもたらし，災害を与える恐れが生ずるとの声がおこり，丁度その頃，検討中の巴川改修計画の上で大谷川放水路の必要性が強調されるに至った。

昭和36年３月幾多の経緯を経て静岡北部土地改良区が設立され，昭和38年に至り国の補助事業として県営安倍川用排水事業の着工となり，その事業の一環として巴川幹線排水路，千代田幹線排水路等が施工される事となった。

主 要 事 業（当初計画）

名　　称	延　　長	洪 水 量
巴川排水幹線	3,330 m	40.30 t/s
千代田排水幹線	2,125 m	16.52

巴川県営排水土地改良事業は長尾川合流点から昭和38年着工し，昭和44年一応完了した。(巴川上流部3,366m，巴川下流部3,229m，千代田幹線2,134m)

然しこの工事は県土木部の実施した河川局部改良工事の計画断面及び計画流量との関係から巴川上流部の流量の一部を地域内に湛水させ，放流水を調節する事が必要で，その為の樋門の計画があったが実施されなかった。昭和40年土地改良法の改正によって国の補助事業として県営圃場整備事業が実現し，地元民の多年の願望がかなえられる事となり，昭和48年一部換地処分を残し略完成する事となった。

この外，昭和42年度の旱ばつ被害で昭和44年から49年に亘り県単独かんがい事業として揚水工事が施行された。

この様にして静岡北部地区の総合的土地改良事業は略完成し，現在第3工区の一部換地処分を待つのみである。一方事業を開始して15年間に土地改良区内は高度成長と都市化の波によって変革しつつある。

進出して来た公共施設の主なものは刑務所，東部下水処理場，竜南小学校，県消防学校，市福祉住宅，静清流通センター，県子供医療センター，東部中学校，更に都市計画道路，市清掃事業用地等であり，計画中のものでも静清バイパス道路，広域農道，巴川改修に伴う麻機地域の遊水池計画等も最近の話題となっている。

表－3　静岡北部土地改良事業一覧

	事　業　名	年　　度	事 業 費
			千円
1	県営排水事業	38 ～ 44	633,495
2	干害応急対策事業	42	9,987
3	県単かんばい事業	44 ～ 49	12,753
4	団体営区画整理事業	38 ～ 46	253,346
5	県営圃場整備事業	40 ～ 48	931,199

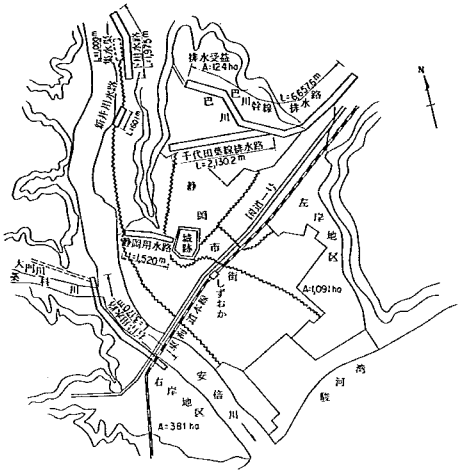


図2－16　安倍川用排水改良事業概要図

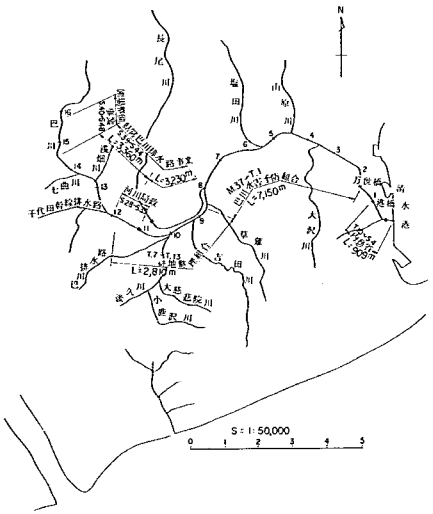


図2－17　巴川改修経過（推定）図

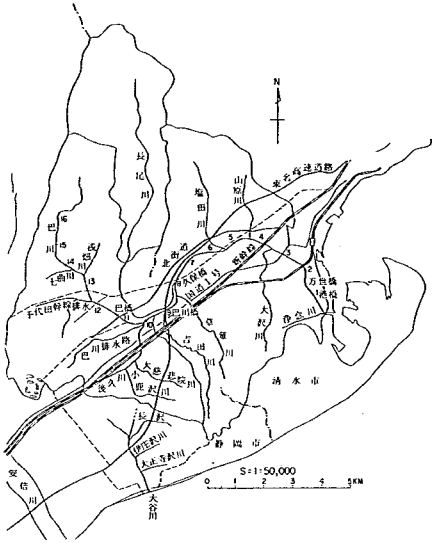
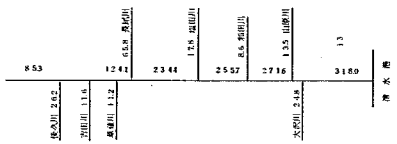
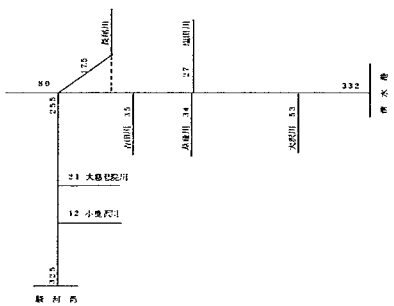


図2－18　巴川・大谷川流域図

1. 旧　計　画



2. 昭和34年



6. 大谷放水路案の登場とその進展

以上の様な経過を経て改修が行われて来たが，未だ上土附近の狭搾部のため上流麻機沼附近の低湿地の水害は除き得ず，水深1 m，浸水日数3～4日と云われる様な地域は570haの耕地のうち300haにも及び5年1作，10年1作と云われる様な状況であった。昭和28年 県土木部は1週間の湛水時間を2～3日に縮めることを目標に，上土地先の局部改良事業を起工したが，昭和33年7月23日の11号台風による長尾川左岸の2ヶ所に亘る欠壊と，麻機附近の大正13年以来の湛水及び清水市の災害に河川計画の再検討を必要とするに至り，下流部の疎通能力等を考慮した結果，大谷川へ分水する構想のもとに中小河川改修事業として実施することとなり昭和34年国の承認を得た。

大谷川放水路計画は清水市にとって最大の煩いを為す長尾川の流量と合わせて巴川上流の流量を約260t大谷川に分流したいと云うものであった。静岡市は事業の促進を図るための地元の協力体勢を得るよう努力したが，上下流の利害相反する放水路の性格から下流の大谷地区，小鹿地区地主関係者の反対があり中々困難であった。昭和40年大谷地区へ静大移転が決定し，これにともなう土地改良事業には大谷川改修計画を折り込むことが出来なかったが，昭和42年度に施行された第二工区事業には地元関係者の協力を得て小鹿沢分流に必要な用地の確保が出来た。

しかし小鹿の関係者との折衝は成果を得られなかった。

池田地区内は以前から計画中の土地区画整理事業が昭和45年12月発足し，昭和50年にかけて，同地区内の河川用地が確保出来，又古庄地区も昭和46年から50年の土地区画整理事業により一部河川の付け替えが行われた。

昭和47年には異状な豪雨長雨による小鹿沢（通称尻無川）の水が屢々小鹿地区に湛水し，その頃新興住宅地と化していた同地区に多くの被害戸数を出した。

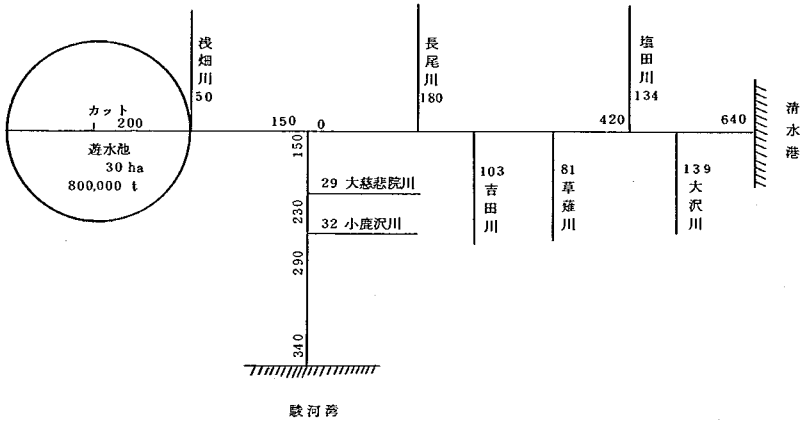
月　　日	種　　類	床下浸水	床上浸水	計
3月30日～ 3日	豪　　雨	200戸	戸	200戸
7月 6日～ 7日	〃	200	10	210
7月14日～15日	台風6号	300	10	310
9月16日	台風20号	500		500

9月16日の出水に当っては，小鹿地区一・二丁目住民が度重なる浸水にたまりかねて小鹿沢の池田側に当る右岸堤防を故意に切った事から池田地区の人達と争いになり，警察官が出動する様な事件となった。

この事件を契機に県は10億円の先行用地買収のための資金を用意し，又静岡市も全力を挙げて池田から大谷川取付までの区間の放水路用地買収に努力し，又河川計画の上でも長尾川分流をやめて巴川上流部のみにした事が小鹿地区住民の説得を容易にし，昭和48年，49年と約30億円を以て後久川から大谷川まで1,500m及び小鹿沢350m，47,000㎡の用地買収と約80戸の家屋移転を完了し，一応駅南分水の暫定断面に必要な用地は確保出来たこととなった。

昭和47年修正された計画は次の流量配分図に示す如くである。

昭和47年修正　巴川流量配分図　（単位 m^3/sec）



尚，長尾川の改修は，長尾川左岸長尾川橋のたもとに建てられている当時の静岡市長松永彦雄氏の碑文によると，昭和28年計画がたてられ，昭和33年局部改修を行ったが，同年7月23日の豪雨で左岸2ヶ所の大破堤を被り，その災害復旧工事を昭和35年12月完了したとある。

（文責　與梠博英）

3．七夕災害の記録

3－1　七夕水害の実相

(1) 堤防が切れて

大塩久吉

選挙速報に見いってたころ，8時ごろまでひどい降雨だった。あまり強い雨なのでひょっとしたら危険じゃないかと思い，9時ごろ家のすぐ50m先にある土手まで出てみた。その時はすでに，土手の両側から一面に水がふいていた。これはたまらんということで，家にかけこんで女房を逃がした。それからすぐに，寝ていた近所の家をたたきおこし，「土手が切れるから早く逃げろ」とどなった。その時には，すでに道路に腰ぐらいまでの水があり，サイレンが鳴りわたり，公民館，学校へ女，子供が避難した。家にひきかえして，スコップとカッパを手に，すでに出動していた水防団に加わった。その時には，すでに手おくれで，少しぐらい土手に土砂をカマスでつめても水の勢いでどんどん流れてしまう。たまたま橋のたもとの土手が低く，橋にはおびただしい3間も4間もある流木がつかえてそれにゴミがびっしりとたまり水の流れを妨げ，橋の下流では流れがゆるやかになっていた。そのため，私の家のところの土手がとくに水のふきが強く，土手のクロの方がえぐりとられ，土手が次第に崩れはじめた。それでも，消防団の人が砂をさがして，橋の下流の土手をけずって砂置きを続けたが，流される一方で，とてもどうしようもない。どこかが切れるということだった。それでもまさか，私の家のところで切れるとは思わなかった。

9時ごろ私が土手にいってから切れるまでの7時間ぐらい，ガソリンスタンドに陣どって危険なところをライトで照らしていた消防団，水防団の人達も，雨が止むのを待つしか手のほどこしようがなかった。私が完全にだめだと思ったのが2時半ごろで，消防団の人が「逃げましょう」と呼びかけてくれた。「もう，しょうがない。でも自分のところだから見るよ」といって脇の堤にのぼって，我が家をみとどける気持でいた。私の家には，川側に子供の勉強部屋があって，その前にシュロとか松とかが植えてあった。とうとう土手が切れた，と思うまもなく，子供部屋が流され，植木がおどるようにしてどんどん流れていった。家には電気がついていたので，状況が良くみえた。玄関から家の中に入った水は，縁側の方から雨戸をけって，たたみから何からもみくちゃにして流れ出していった。水でとばされるというより，中をひっかきまわされるといった感じだった。1階は柱だけを残して全部つつぬけてしまった。水が引いてから見ると，家の中に1.8mぐらいの土砂がたまっており，一階の天井には水のかかった跡がいっぱいついていて，ふいてもとれない。

あれだけの水の中で不思議だ，と誰れもがおどろいている。子供部屋は流されてしまったが，何故本屋だけのこったのだろうか。私にもよくわからず，不幸中の幸いであるが，ただ，家を建てたときのことが思い出される。この附近では，私の家が最初で，上土から分家してきた。今は地下水をくみあげるところが多くなって出なくなったが，そのころは浅い井戸で水がふきあげ，それを飲料水につかい，ジャリを敷いて家を新築した。おばあさんから，あそこは50年ばかり前にきれたことがある，という話をきいたことはある。そのため，何回となく土手の補修がなされているという。私も，県の改修工事を見ていたし，まさか土手がきれるとは思ってもいなかった。実際，300ミリ

ぐらいの雨でもなんともなく，10数年住んできた。新築の時，私の兵隊仲間がちょうど土建屋をはじめたばかりで，特に基礎だけはしっかりやっておこうということになった。あの当時で普通の場合より10袋ばかり余分にセメントをつかった。川から押しよせた水は，この基礎に沿って家の周囲を流れたようだ。水が引いてから見ると，家の基礎の外側が「ドブッ」ともぐる。それほどえぐり取られ，家が丁度浮いているようになっていた。もし，基礎が弱ければ，あとかたもなく流れていってしまったろうと思っている。基礎を厚くやっていたおかげで家がたすかったと，今では話しあっている。

被災後，食糧も水もなく，さいわい，親せきから全部運んで生活した。県からは毛布が2枚，ゴザが2枚，見舞金が1万5千円。

その後は，雨が降るたびにあの時の状況が目に浮かぶ。雨がすこし強くなると，土手にあがって水を見，橋に流木がひっかかっていないかをたしかめている。

町内では，長尾川の土手に土砂置き場をつくった。水防小屋もつくり，中に土ノウやシートを準備保管し，毎年1回～2回点検することにした。いざという時に資材がなかった苦い経験は，自分達で生かすよりないと思っている。同時に，長尾川のしゅんせつと，せまい橋脚と橋脚の間を拡げてもらうことを陳情している。苦い思い出を，個人と公共機関との両方で生かしていくことが必要だと強く感じている。私達だけを考えても，水害に会った世代は，水防小屋の維持も，訓練も，見まわりもするだろうが，何10年かたって，次の水害がくるころは，いったいこうした気持が続いているかどうか不安になる。毎年くる災害ならば緊張もするのだが，せっかくの苦しい水害の体験も，次の世代にどのように伝えておくか，せめて，新しくつくった水防小屋，土砂置場をとおして，できる限りの伝承を続けておきたい。

(2) 商品をぬらして　　望月秀男

「おーい，すげーぞ」。向いに住む義兄の声にたたきおこされた。ねぼけまなこで外に出てみると，ひざをこえるような水。あわてて，倉庫の中や周囲においてあった板や商品などを一段上のところや台の上にのせた。そのころでも，まさかこの水が床上にくることなど夢想だにしなかった。そのうち，じわじわと水かさが増してきた。20数年住みついてから，1度も経験のないような水になってきた。下水の排水管から水がどんどん逆流してくる。おさえにかかったが水圧が強くてとてもおさえきれない。どうもおかしい，と考えはじめたころ，すでにショーウインドの近くにまで水位が高まっていた。紙とか，ベニヤとかは，水気を嫌うので，洪水に対してというわけではなかったが，倉庫もさらにショーウインドもけっこう高くしてあったのだが。それから，いそいで商品を運んで倉庫の2階へ移動させはじめたが，すでにまにあわずにほとんどの商品をぬらしてしまった。せっかく最初に高みにあげた資材や商品も，まったくの徒労になって，全部水に浸ってしまった。ついに，床上1m以上に達し，水につかったタンスを見ながら「もうどうしようもない」と商品の移動もあきらめてしまった。

そのころ，隣家の人が青ざめた顔で飛びこんできた。寝ていたら，何だか知らないがびちょびちょ

47

して冷たい。おきてみたら畳が浮いていてびっくりしたらしい。

この辺りは，静鉄と土手にはさまれて低みになっていたため，流れはなかったが，淀んだ水はなかなかひかない。はじめて，ずいぶん低いところであることを知らされた。流れの恐怖というものはなく，家の戸さえ閉めておけば，物が流れ出す心配もなかった。しかし，私のところでは，ベニヤなど重ねてあったりして，また，ぬらしたらもうつかえないものばかりで。

外では，家の前を舟が数多く行き来していた。海水浴用のゴムボートがかなり多かった。この道路に舟が走ることなど，考えたこともなかった光景だった。

丁度，倉庫をたてたばかりで，以前の建物の畳を利用して，中に中2階の形で30畳ぐらいの陳列場兼用の部屋がつくってあった。その部屋で，近所の人，3軒と10日あまり共同生活をした。他の人達からみれば，ずいぶんと助かった。

水が引いてから，ぼう然と商品や資材をみつめていた。使えないとわかっているベニヤ板やタンスなどの商品も，なんとかなるのではと考えたりもした。それでも気をとりなおして，使えそうな商品は近所の人たちにもらってもらい，捨てるものは捨てた。でも積み込んでいたベニヤは，今でもとってある。使えないのはわかっているのだけれど。

水害直後は，あきらめの気持が強く，むしろそれほど苦しさが感じられなかった。水害から2年たって，その時の借金の返済がはじまって資金ぐりに一番苦しい時になった。商売をやっている者にとっては，かえって1年とか2年たったときの方が実際には苦しい。救済方法も，水害後のゴチャゴチャした時はもちろん必要だろうが，1年，2年たってからの方法も考えてくれたらありがたいが。水害の後遺症は，最低5～6年は残るだろう。

現在，住居を新築しおわり，約1mほど地あげした。工場も同じように地あげをした。残った倉庫は，何年後にか改築するときには地あげしたい。借金で四苦八苦で，何時になるかはわからないが，計画では確実に80cm～1mほど地あげするつもりでいる。まったく予想もしない出来事だった。

(3)　7.7豪雨被災の体験　　鈴木　えつ子

山崩れで大勢の人が亡くなり，家が押しつぶされ，汚水に自動車まで，もぐってしまった。あの，七夕の豪雨から早や2ヶ月が過ぎた今，なおも頭にこびりついて離れない。七月七日の日曜日，主人は建前で雨の中を高い足場に乗って一日の仕事を終えて来た。私も亡き実父の命日であったので，三人の子供と共に，お寺まで行って来たせいであろうか，主人も私も，テレビで大雨注意報は聞いたものの，疲れてしまって，子供達を寝かせると共に寝入ってしまった。夜中の12時であった。大岩に住んでいる使用人の兄ちゃんが「大雨だがそっちは水，大丈夫か？」と電話をくれた。私は目をしぶしぶさせ「大丈夫よ，今のところは」と言って聞き流すようにして，電話を切ってしまった。

3時頃であった「敬祐，敬祐，水が，水が，こまるよう!!」と泣き泣きおばあちゃんが，長男ところげるようにして，二階にはい上って来た。敬之が，「おばあちゃんぬれた」と言うので「またお前，おしっこもらしたのか」と言ったら，「ちがうよ，お水の上に寝たみたいだよ」と言ったので，すぐ，電気を手さぐりで付けようと思ったが付かない。畳がしめっぽく，廊下まで水が!!，そ

れから急いで二階にはい上って来たとの事。主人と私が階下へ降りて行った時は，もうひざ下。みるみる内にひざこぞうまで。何を上げる間も無い。ローソクは常に用意してあったので，あちこちと付けて，取り合えず机の上とか，高い所に色々と上げた。明け方頃その机すら，もぐってしまった。何もかも，びしょぬれである。とにかく夜明けを待ちどおしいようにして待った。

朝7時頃から電話は不通となって，親戚に助けを求めたくも連絡出来なくなった。冷蔵庫が水に浸ってしまったので，食べる物が，あいにく何も無い。午後2時頃になったけど親戚への連絡もつかず，主人が家の廻りに浮いている木々でイカダを作ったが，乗ったら沈んでしまった。たらいもだめだった。あの水が汚水であり，自分の身長も低いので，もぐってしまう事を思い悩んだのか，入っていくのをこばんでいるようであった。子供達が飲みたい，食べたいと泣きさわぐ，取り合えず，茶ダンスの上段にあった，おかかの削ったのとジャムをなめさせた。しかしジャムをなめればのどが渇く。これには困った。そこで「起きていれば，お腹がすくから昼寝をしな」と言って何とかなだめながら，子供達を昼寝させた。三男は母乳を飲み飲み寝入った。ヘリコプターが上空に来ると，おばあちゃんは両手で食べるまねをし，私が両手を振って「ミルク頂戴」とはずかしさもかまわず大声で叫んだ。聞こえるわけが無い。それで主人もこうしてはいられない，思い切って，トラックの荷台を，イカダにした2人の人が通った。その人達に助けを求め，洗たくの竿を使って乗って行った。唐瀬通りまで乗せてもらい，それから胸までつかって，池ヶ谷まで行った。電話を掛けた。いつも冗談ばかり言っている主人なので，義姉が，「ボートを用意してくれ」と頼んだら笑っていたと言う。主人が出掛けて間もなく，首までつかった青年が，記念碑の所から大声で「食べる物持って来たぞう!!」と，どこかの人のイカダにリュックを乗せてやって来た。甥であった。だれか来てほしいと願い外ばかり見ていたところだったので，うれしくて，涙をふきふき迎えに行った。続いて主人が，大きなボートにポットやお茶や食糧を沢山乗せて帰って来た。食べ物があるようになったせいか，とたんににぎやかになって大さわぎ，折返し，昼寝していた長男，二男を起こして，おばあちゃんとボートで親戚へ避難させた。近所でも平屋の家族は救援ボートが来て，ぞくぞくと避難して行った。主人は，ボート等余り乗った事が無いので，つっかかりながら行ったらしく，途中通る人に「すいませんがおしてくれませんか」と頼んだら「ちょっと待って，私は自転車に乗っているので」と言われ，自転車から降りて，むきを直して下さったとの事。胸までつかっている事ゆえ，下の方がどうなっているのか，わからないのであった。

午後から手のつけようのない階下の部屋を腰までつかって，三男を背おいながら，汚水につけっぱなしでは，何もかもだめにしてしまうと思い，高い所へと片づけに励んだ。夜は電気がつかず，ローソクの火が2，3ヶ所何んだか，子供達もいないし淋しいやら，きみが悪いやら，とても階下へ降りていく気持になれなかった。

ボートで見舞に来てくれる人達，電話をかけてくれる人達で11時頃まで，にぎやかだったが，皆帰った後は，主人と静まりかえった暗やみの外を窓から眺めて，しばらく言葉がお互いに出なかった。

明朝5時であった。昨日まで階段も三段までは水につかっていたので，恐る恐る，降りて行ったら水が引いている。部屋の水は全部引いていて，外の水がひざまで，うれしくて!!　しかし，ものすごい悪臭であった。新築して1年，哀れな家に成ってしまった。家の中を眺めている場合では無

い。こん度は近所の家のガスもれである。ものすごい音でガスがふき出している。「爆発するぞう家の中にいるなあ，皆んな遠くへ逃げろ，家がふっとぶぞう!!」外で急を知らせてくれた。又避難である。ひざまでつかって，必死で逃げた。間もなく消防車が来て難をのがれた。こわくて身体の置場がなかった。リュックを背おった親戚の人達であろう，にぎやかな町になった。皆んな後片づけに来て下さった。どの家もどの家も，私共の家も，親戚が多いので皆んな来てくれた。「すごいなあ，どこから手をつける」と，ただ驚きであった。午後2時には道路の水が引いた。それから多勢の人達で洗ったり，干したり，焼いたり，捨てに行ったり，大さわぎとなった。家族だけではとても片付ける気力を失っていただけに，自分の家の仕事をほうり出して助けに来て下さった方々の情けが有難く身にしみました。畳も変え，壁もぬりかえてやっと，もとの，生活に戻る事の出来た頃，又台風の為大雨で心臓をどきどきさせる。こんどこそ保存食を用意し，ごはんも沢山炊いて用意し，主人は巴川と長尾川を時々見廻り，すっかり神経をとがらせて用意周到。友達に「あの大雨にぐっすり眠ってしまうとは貴女ものんきね」と笑われ，今思えば何んで起きていなかったか，外に出て水の量を見なかったかと，自分で自分をおこっている。

私は16才の時，大きな製箱工場から出たもらい火で，全焼の目に会い1月の中旬，寒い夜，着のみ着のまま，はだしで外に逃げた。そしてこんどの水害，もう新しい物もほしく無くなってしまう。貧乏所帯での思い出の品々がこのような目に会うと，ベビーダンス，茶ダンス，その他色々だめになってしまったので，不自由しているのだが，ほしいとは思わなくなる。とても買い求める気持になれない。だが，若いのだから，こんな事くらいにくじけず，悪い病気も無く家中皆健康で日々を過ごしている事が，有難く，幸せに思って頑張って行きたいと思う。

良くおばあちゃんが関東大震災の時の話をしてくれます。こんどは私達が孫達に大きな水害の話を聞かせてやるんだ，と家中で大笑い。　　（文化洞刊「あばれ水」より引用）

(4)　巴川があふれて　　山田　さとし

11時ごろ，電話のベルにおこされた。「巴川があふれていますよ」。「うそばっかり」。私の家だけ真暗なので電話をかけてくれたという。外にでてみると，堤防が波のような形になって，ザーザーと水があふれ出ていた。おどろいてすぐ子供達をおこし，寝まきのうえに洋服を着せ，むかえにきてくれた近所の2階屋の家へ逃がした。「御飯を炊いた方がいいわよ」と言われて，すぐ御飯を炊いておにぎりをつくり，主人と二人で机のうえや二段ベッドのうえにいろいろなものをのせた。家の下を流れる水の音とドスン，ドスンという音（ドラムかんや製材所から流れ出した木が橋にぶつかる音）がものすごく，床上に水があがってきたころはとても恐い思いで，夢中で逃げ出した。避難した家は近所に2軒ある二階屋の一軒で，六畳間に22人が入った。水の流れで家がギイーギイーとゆれる。

どうしても家からもち出したいものに気がついて下におりたとき，玄関の戸が錠のかかったまま「ガックン」とはずれて流れていってしまった。とたんに家のものが「ザー」と流れ出し，ものすごい恐い感じがしてあわててまた2階に逃げあがった。

2階の窓からみる屋外は，無気味な新しい経験であった。突然，「シュー」という音がして，へんな匂が鼻をつく。みると，プロパンガスのボンベがはずれてガスが吹き出していた。幸い，見るまに流れ出していったが，隣の2階屋のプロパンがゆれていた。その家の若夫婦はまだなにも気がつかずに寝ているらしく，私達は皆で大声をだし，棒でガンガンやっておこした。おどろいた御主人が，すぐに階下におり，泳いでガスの元栓をしめた。

夜が明けて，遠くに犬の歩いているのが見えた。水のつかってないところもあることに複雑な気持になった。ベランダに出て「オーイ」と大声で叫んで連絡をとる。警察の人がハンドマイクで「もう少しの我慢です」とはげましてくれた。暗やみの恐怖から開放されただけでずいぶん落着きをとりもどしたが，無残な光景にあらためて驚き，「あの巴川が」とまだ信じられない気持だった。11時ごろになって，もち寄った小さなおにぎりを10人の子供達に案分してたべさせた。それから数時間後，まだ水がある中，深みに用心して板をもちながら一度家へもどってみた。玄関の引き戸をあけると，水がすごい勢いで流れ出し，浮いていた家の中のものが外へ飛び出してきた。家外の水はどんどん引いていて，床上すれすれのところまでになっていた。家の中は壁がおちて土の山がみえ，暗茶色の水が汚物を浮かべていた。あわてて，ほうきをもって家中をはき出し，水と一緒に流し出そうとしたが，まにあわず，すぐに汚物と泥が一面にたまった床があらわれた。ものすごい臭気がただよい，その中に二段ベットや机が物をのせたまま残っていた。トイレからあふれ出した汚物の処理に一番困った。

裏隣りの家では，軒下まで水に浸り，冷蔵庫のうえに夫婦で立っていたが，どうにもならなくなり角材につかまって逃げ出したという。電信柱に朝までつかまっていた人もいる。また，タンスの引き出しに子供をのせて，水の中を逃げた人もいた。ラワン材が流れてきて家の中を貫通し，そのため家の形は残ったものの，家の中の物があらかたどこかへ流出してしまったり，忘れられない出来事だった。それでも水さえ引けばなんとかなると思い，水の引くことだけを心待ちしていた。ところが，水がなくなってみると，想像以上に衣食住，とくに飲み水に困りながら約1ヶ月は放心状態が続いた。そのため，年寄りに注意されるまで，水につかったお米をあらったり，かわかせばつかえると思って畳やフトンを出したり，入れたり，ずいぶん無駄な仕事もした。避難するときもって出たものは，大変貴重な感じで，以前市で配布されていた救急袋の中からも大事に一つ一つとり出した。それでも，予想だにしていなかったため，あわてて袋に入れたものは，あまり役に立たなかった。やはり，普段から，なにが大事かということを考えておかなかったことを後悔している。

水害後，1年たって泥でよごれた家をあきらめ，借金の出来るあらゆるところから工面して，2階屋を新築した。新築にあたっては，1階は畳の部屋をなくし，玄関も引き戸にした。借金の家や家財道具（他の家からみれば，戸が流れ出さなかったので家の中の物が流出しなかったのでずいぶん助かった）など，水害の後遺傷は5～6年，あるいは10年ぐらい続くだろう。それでも，貴重な経験を無にしないよう，天気予報には敏感になり，「何が大事か」を忘れないようにしている。

水害をふり返って，私達にとって一番幸いだったのは，近所に二階屋の家があり，その方をはじめ近所の方々との交際が非常に良かったことであろう。普段からの付き合いがなければ，避難するといってもなかなか出来ないし，親身の情報の交換もいきとどかなかったにちがいない。事後の助け合いも，どうしても公共機関よりも近所の方々であった。

(5) 2階がほしい　　岩崎富雄

土地が低いため，道路が水をかぶることは度々みてきた。今回も,「大丈夫よ」と言って，こんなに水が出ることなど考えもしなかった。庭先をみて「何か変よ！」という間もなく，玄関にも水がみえた。見る間に水かさは増え，あっという間に廊下にまで水が入ってきた。早い水の増え方にとまどった。床上にあがった水はどんどん増え，うろたえる間もなく，畳からなにまで水に浸ってしまった。体の丈夫でない母をどうしよう，とまず考えた。あわててベッドのうえにイスを置き，その上に座らせた。水の増える時間が早かったこともあるが，なんとしても荷物をあげるところがなかった。母の座っているベッドにつかまりながら,「2階があったらなあ」と強く思った。トイレからも逆流した汚ない水が流れだし，水道も電気もつかない。夕方のヘリコプターからのパンの小包をもらうまで食物がまったくなかった。その後，水のひかない間中，知人がボートにのって食物や飲物，衣類等を運んでくれた。

水害のあとで，床上浸水と床下浸水の差をしみじみと感じた。何にもまして私のところでは，2階がほしいと考えている。その後，近所では新築される家がほとんど2階屋になっている。

(6) 明治43年災の記憶　　鈴木彦一

「七夕豪雨では大変な水害だったですね。以前，明治43年にもやはり同じような洪水があったと聞いてますが。」

「そうですね，大きなのがありましたね。」

「43年の水害と今回の水害とでは，どちらが大きいのですか。」

「43年の方が私のところで見ると7寸ばかり大きかったですね。今回の方が7寸ばかり低いです。」

「今回のはどのくらいまで水が来たのですか。」

「この壁板にはっきり付いて取れませんが，床上で2尺3寸ばかりありますね。」

「今回のが低いということですが，水のでてる時間はどちらが長かったのですか。」

「43年の方が長いですね。」

「今回の方が早いですか。」

「早いです。水の出るのも早いし，引くのも早く，昔のとは問題にならないですね。あの時には巴川の改修工事で，九十九曲なんて言っていますが，それをまっすぐに堀ったばかりで，ところどころに頽がれた場所があったらしいですね。それで雨が降り続いて，ナライ(東)の風と雨が強くなって，少し静かになったと思うと，またそれをくり返し，2昼夜続きました。その当時，私のところではおばあさんがここに隠居しておりましたが，2間・3間の2階があったのでよかったですね。2階のない家，そのころは2階のある家が少なかったから，この奥の衆なんかは，お寺へ飯米を運んだりしました。」

「1年分の自家用の米や麦などを飯米といって各自でもっていたものですが，それが水につかりそうになって，東善寺へ運びこんだわけです。その時にはこの辺には家がないものですから，川合本田までずっと見えて海のようになってしまいました。」

「舟で運んだのですか。」
「そうです。そのころではこの上土の百姓はみな舟をもっていましたから。舟がなければ渡川できなかったのです。その舟でもって小さい1ｔくらいの荷物を運びました。仕事へ行くのに舟で行く，帰りには川を舟で下って来た。1軒に1そうなくちゃならなかった。」
「仕事にも田舟のようなものをつかったのですか。」
「そう舟で渡川していた。まあ車のかわりです。それからこの舟は，大きい木でなければ，3尺以上廻っているくらいのでなければ舟板というのは取れない。厚みを1寸くらいにして作ったものですから。大東亜戦争になって，そういう材料が取れなくなり，それから釘も全部で4貫目ぐらい必要だったのですが，それが作れなくなった。大東亜戦争で禁じられて。それで大東亜戦争になって舟は終ってしまった。それから農道をこしらえて，リヤカーになりましたね。」
「その舟の材料はこの付近で取れたんですか。」
「そうです。この附近にありました。瀬名から麻機の奥にあるし。スギの大きいのを引いて。」
「今はスギはないのですね。」
「ないです。大東亜戦争のとき山林は兵隊が伐採して，防空ごうなんかに使ってしまいました。」
「だから当時は山の木も多かったし，43年のとき，この村の市役所の重役が来て，『とこへ降った雨で，こんな大水が出たか。』と言いましてね。『リュウソウ山と有度山との間へ降った豪雨なんだろうが。豪雨っていうのは区域はそんな広いものじゃないと思うね。』なんて言って話したことをおぼえていますよ。ただナライシケ，ナライシケって言うのは東から西へ吹くやつで，南から吹くのをナガシと言ってました。」
「普通はナライの方から来るのがこわいんですか。」
「いやナガシの方がこわいですよ。これまたリュウソウ山は，こういうふうに山が向いているでしょう。だから南から吹きこむのが急に大雨になるんですね。山へうけてしまうもんだから。明治43年のときはナライで東から吹いた風だったのですが，ここへたまった水が大きかったんですね。それで昔の人の話を聞くに，明治になって18年この麻機沼が豊作だったということです。その時にハスがたてこんで，18年豊作が続いたという事をいうんです。年寄り衆の言う事を聞いてみると，30年代になって雨が多くて豪雨が降り続いたということです。明治３０年代になってから，この付近も全部田だったですが，満足にとれるという事はなかった。毎年水害で。というのが，東海道の鉄道線路がずっと出来たためですが。それまではここの水は一定の水位になると，それ以上は増えなかった。というのは古庄から長沼までの田圃をダラダラと流れて行ってしまった。だから一定の水位になると，それ以上は増えないということで家の普請をしたもんです。床につからないように高さを決めたという話を聞いています。今でもその家が残っています。」
「このへんは田圃でも湿田沼田が多かったのですか。」
「それまでは全部こっちは沼田でした。」
「豊作というのは，ハスが立つというのは，どういう事ですか。」
「大きい水が出ないからハスがしげったのです。」
「大きい水が出るとだめなんですか。」
「葉の先が出ていればいいが潜ってしまうと，ダラッとして息が出来なくなってしまう。」

K3

「最近ハス田がまた増えているようですが。」
「今までつかるほどの水がなかったものですから。」
「ここに水がつかったのは明治43年とこの前との2回ですか。」
「私が子供の時。私が明治31年生まれですが，30年代には，もう毎年1度や2度，あるいは3度くらい屋敷がつかっちゃって。結局巴川をほりたいといって，麻機と上土とで運動して，それでも当時政党関係で反対が出て，しかも巴川事件なんていう事件も起こして，それでもとうとうやる事になりましてね。巴川事件ていうのは地主さんの家になぐりこんだっていうものです。」
「なぜそんな事が起こったのですか。」
「その当時は民政党，政友会なんていう派閥があって，結局政友会っていうのが地主系で強かったですね。」
「地主が反対するというのはどうしてだったんですか。」
「結局上を堀ると下郷へ一度に水が来てしまうので，そんな事をしない方がいいという反対が出た。このへんの人はやっぱり改修してくれという。ここから麻機の南の人は山を持っているから。」
「その時は沼をもっと水田にしたいという意見があったのですか。」
「水が干されれば水田になって米が取れるし，レンコンなどの作物も取れるようになれるから堀る事を希望していました。」
「その頃上土という所は土地が高かったんですか。」
「いや高くない。」
「その後上土の部落は高くした事があるのですか。」
「この辺は落合といって長尾川，吉田川の砂利がたまりますので，これを百姓が暇な春，秋といったような暖かな時に，チョウハといって舟に砂利を入れて運んで屋敷をこしらえたり，道路をこしらえたり，ほとんど沼の道も全部ここの砂利で作った。そして沼の悪い所へは，やたら水田に砂利を入れました。」
「砂利などいれて，そのあと田圃に使えるんですか。」
「けっこう沼が浮き出して来て砂利は深くもぐってしまって。」
「砂利って大きいものなんですか。」
「それこそ大きい石もあれば，小さい砂の様なものまで，舟に積んで除礫（ジョレン）でもってガシャガシャとこぼした。」
「そうするとずいぶん簡単に田圃が出来たんですね。」
「だんだんに，長い間百姓の手間で田圃を作ったり，川もだんだんに堀って……。昔はただ自然に水が流れるままにして置いたらしい。昔の所も少し残っていますが，今の人には話にも何にもならないですね。それで第一に明治41年ごろ改修が成功したのですが，古庄地先までしか改修が来なかったので，上土と麻機のためにはならなかった。その上をやらなければといって，この上を耕地整理の名目で政府に補助をもらって，麻機と上土の南の……。清水の海水面から25尺以下のところに耕地整理費をかけて行なったものですから，その時に一番よく仕事をした人の話を聞くと，失敗したといってました。結局高い所は米の取れる所で，そこにはかけず米の取れない所に費用をかけたから，そのあとの費用の返還が大変になってしまった。1町歩も持っている人は，ほとんど土地

を売ってしまわなければ償還が出来なかったような状態でした。」
「それはどういう種類の改良したんですか。25尺以下のところでは。」
「ただ川を堀っただけです。」
「川を堀って，排水を良くしたのですね。」
「ええ。麻機から出て来るあらみぞ川と浅畑川があって，もともと浅畑川が巴川の本流であったのを，その耕地整理の時に，あらみぞ川を巴川の本流にしてしまった。“浅畑川”という字であったため，支線の様にして本流をとられてしまったのです。でも実際に水が出るもんで県もあらみぞ川を本流にしてしまったのです。」
「高い所は金を払わなくてもすむような形だったのですか。」
「そうです。25尺以下ですから。下足洗新田，加藤島，刑務所の所，ここらは耕地整理にはかからなかった。そんな様にしたので，失敗であったといってましたが，上土と浅畑沼の方は非常に良くなって米が取れるようになりました。沼の請新田，三請新田の辺では……。」
「請って，どうして三請っていうのですか。」
「おかしいでしょう。今もなかなか問題になっているのですが，結局この上土ができたのは，下足洗新田が一番先に，それで川合新田，ここは川合本村の下流に荒れていた所をあとからおこして川合新田ができ，それから下足洗新田の奥が上土新田になったのです。川は広く自然に流れていたらしい。それを治水というか，徳川の元禄以後治水を行なって。まん中をかきあげて，上土新田に屋敷が出来，そこに人が住み着きました。当時下足洗新田と川合新田は私領で上土新田だけが御領地になっていたので，私領の庄屋と御領の庄屋では御領の庄屋の方が上になるので，座る場所まで上になると年寄衆がいってました。そんなわけで下足洗新田，川合新田，上土新田の三つをあわせて大字上土といってました。それで上土町と今までいって来ましたが，上土という名称はありません。ところで下足洗新田，川合新田，上土新田が一緒になって，沼上に浅畑沼を取られそうになったので徳川幕府へ交渉しました。沼上の人が，うるし山まで杭を打って舟を入れなくしてしまったそうです。そんなわけで争ったのです。それで三請新田とばかり言っていました。三村で請ける新田。下足洗新田，川合新田，三請新田とこういうふうに名が定まっていました。」
「三つの村がいっしょになって申請して開いた所を三請新田といったわけですね。なんで沼上の人は沼をほしがったのですか。」
「その当時田がなかったからです。」
「やっぱり沼をどう開発するかという事だったんですね。話しがもどるのですが，43年の水害と今回のとどちらが怖かったのですか。」
「４３年の方がこわかったですね。もう水が全々引けないですからね。下へたまったきりで引いていかないから。」
「その時が，初めての経験ですか。」
「そうですね，あんな大きいのは。」
「何日間ぐらい湛水していたんですか。」
「15日くらいです。」
「明治43年から，最近までつかった事がないのですか。」

「大正の何年だったか，その時表まで来ました。家の庭へはいった事はなかったですね。」
「ここは，やっぱり高くされているのですね。これは昔から高くされているのですか。」
「明治27年ごろ，この屋敷は作りました。ですから，水を恐れていましたから割り合い高くしました。」
「そのころ洪水の時はある水位まで水が上って来ると，大谷の方へ流れていくわけですね。それで水位はあまり上らなかったわけですね。」
「さっきもいったように，それまでは水に浸ることもなかったのですが，明治43年ではつかってしまいましたね。」
「レンコンは，かなりたくさんやっていたんですか。」
「大正時代には，長レンコンで，よ長と言って長いレンコンでした。大正の頃，沼が全部レンコンになってしまいましてね。赤い花が咲いて見事でした。それが病気がきたら，つい2年のうちに全滅してしまいました。」
「それで病気になったあとはレンコンをやめてしまったのですか。」
「そう，やめてしまいました。」
「田圃ですか。」
「そうですね，ダルマレンコンっていう今のを植えても腐ってしまうし，それから夏の水が必要なんですが用水がなくなってしまってレンコンがやれなかったですね。」
「改修してしまってから用水がたりなくなってしまったのですか。」
「そうです。」
「レンコンはどこへ出していたのですか。」
「そのころは，上土の女衆が，かごを背負って持って行きました。清水，静岡近辺で売ってしまってね。大正のころは問屋が2軒あって，大きく商いして，2軒とも繁昌してました。」
「レンコン持っているのと田圃持っているのと，やっぱり両方持っている人が多かったのですか。」
「その当時は地主，沼はほとんど地主です。なかには小作っていうのもありましたが，地主が多かった。」
「田圃の植付なんてどういう風にやるんですか。」
「沼地の請新田の方は，牛箱は今でこそぼちぼち出来ますが昔は全々できなかったです。ドボドボで，牛を入れる事も出来ませんでした。」
「沼の所に植えるという事はなく，沼のまわりも全部ハスで水のない所に田圃がずっとあったのですか。」
「結局レンコンが全部腐ってしまってからは全部稲です。」
「植付けはどうするのですか。」
「人が入って植えていました。」
「浅いんですか。」
「水がへるようになってから固くなりましてね。結局固くなっていい田圃になりました。」
「今はもう舟を持っておられる方は，ほとんどいないですね。」
「全然ないです。」
「こんどの水害の時は，ずいぶん不自由されたでしょう。」

「ええ，私たちは，以前から2階があったので，そこへ避難していました。そういう時は，千代田に親類があって，おばさんの所に女，子供を逃がし，舟で送って行って預けて来てしまって，私と，おやじと，おじさんは，水がたまっているうちは男だけで，二階へ寝泊りして，留守を守ったものです。」

「以前は二階屋というか，あまり高い家はなかったのですか。」

「今度の七夕豪雨の時には，この二階が1軒あっただけで，その他はその後です。」

「今度は何日くらい水につかっていたのですか。」

「一昼夜です。一昼夜で引けてしまいました。」

「ずいぶん前とはちがいますね。」

「もうそれこそ，来る時も一晩のうち……。テレビを見ていましたが，11時ごろですか，若い衆が外へ出て，川の水が逆水になったというので，箱やなんか下に敷いて肥料や農薬や機械もあるので，つからないようにしていました。ここでテレビを見ながら寝ていましたが，『年寄りを起こせ，どうもどのくらいまで深くなるかわからないから。』という声を聞いて起きてみたら逆水がひどいものでした。」

「逆水っていうのは下流から来るのですか。」

「ええ，ドンドン，流れが速くって……。若い衆が台を敷いて乗せたが，水がすぐ追いついてしまう。物置がどうなったかと思って物置へ入ったら，出来るだけの台をしてあったのですが，とてもこれではしょうがないと思っているまに，ドンドンドンドン表に水がついて，中へ入って来て，もう仕様がないとうっちゃっておきました。家を見ると畳の上に水が入って来ましてね。いそいでここに角材が置いてあったもので，その角材を床に積んで，それに畳をのせて，その上にお米をのせ，その上に唐紙をのせたりしました。たんすも2本ずつ引出せといって引出させましたが，2本じゃなくて3本じゃないと危なくなって，そんなことをしましたが，いったん高くしたものもみんな水に入ってしまいました。肥料とか農薬とか機械，自動車のボディーがちょっと出ていたくらいで，自転車でもなんでも，もう，うすから乾燥機も，モーターが着いているのは全部水がついてしまい，使い物にならなくなってしまいました。」

「明治43年のころから逆水なんですか。この辺がやられるのは。」

「そうです。昔からこの落合っていう所で両方から水が出るものですから，せき止められてしまって逆水になって，ドンドン巴川へはいってきてしまう。」

「逆水っていうのは流れもこっちへ向うんですか。」

「そうです。それですから昔はお寺の所へセトといって堰をして逆水をそこのところで止めるようにしていました。東善寺の所に，今は仮橋が立っていますが，あのすぐ下のきわへ堰止めしたのです。川の底へ，四角にした太い木を両方から釘で打ってはさんでしまう。それからまん中へ柱を立てて，追いかけをして，ずっと底へ胴木をして，1間ごとに柱が立つように，普段も石を付けて沈めておきました。洪水の時は引っぱり上げて，舟でいって起して立てて，まん中にきざみを入れて板をさす様にしてあけて，1寸5分位の厚さの板を用意してありました。」

「その管理は上土でするのですか。」

「上土の村でしていました。そして18ヶ町村といって，新町組合を作っていましたが，上の方だけで。」

「これがあるために，上土の下流がやられることはないんですか。」
「いくらかちがうでしょう。もう一つ安東川といって，ここにも堰を入れてありました。この方が早く逆水が行くから早目にやっていました。」
「それはいつごろから作りはじめたものですか。」
「明治前からです。古いもので，いつごろ作ったかわかりませんが，古い時代からやっているようです。堰の上・下流で2尺の段が着いているという事を知っています。だんだん上の方が増えて，下へ引けていって同じ高さになると，堰が取りはらうようにしていました。ずいぶん工夫をしていました。」

(7) 開店8ヶ月後の災害　　西友ストアー　清　水　店

昭和42年12月に清水市に店をオープンし，開店後の業務も毎日が平穏に過ぎて，当然のことながら社員も与えられた仕事をミスなくやりとげることに心を配り，いわゆる天災・人災が起った時のことなどあまり念頭になく働いていた。

そこへ7月7日の大雨である。今まで雨が降って商品や建築物に被害があったこともないのでさして注意もせずにその日は店を終りごく一部の人だけがたまたま残業で店内に残っていた。時間がたつにつれて前の道路に水が溜り，それが見るまに増え出し，道路から玄関口まで来てしまった。道路を車が走りさるたびに溜った水が波となって店内に流れ込む。残っていた40数人が必死で水を店外へ掃き出してもとても間に合うものではない。水は1階から地下へ流れ込む。水を掃き出していた社員も顔色が変ってきた。なにしろこんな経験は初めてである。時間の経過と共に不安と怖さがつのってくる。

○防災意識の芽生え

徹夜で店を，商品を守り被害をいくらかでも小さく食い止めはしたものの，少なからず被害を受けたことも否めない事実となった。しかしながらこれで得たものは，損害をはるかに上まわる社員一人一人の防災意識である。自分の身近に起りそうな災害は自分達でそれを食い止めよう。被害を受ける前に手をうとうと心を配るようになった。

雨が少し激しいと自分なりに気象に注意し，それぞれが指揮者に連絡をとるし，積極的に作業にもとり掛る。大雨注意報等が出た日は閉店後必らず土嚢を積み上げて帰り，家に着いてからも雨の量によって，逐次ガードマンに電話を入れて店の状態を知って，いつでも出動できる用意をしている。

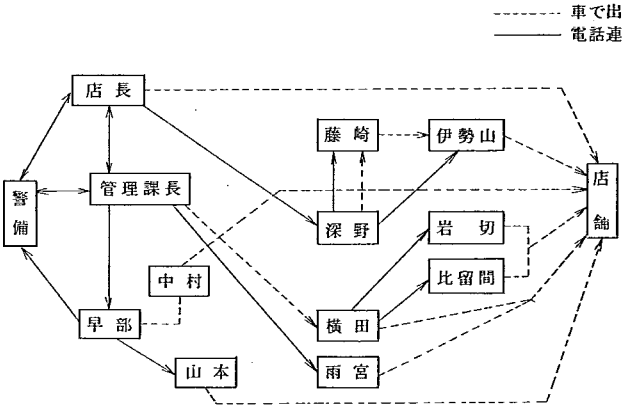
災害を受けるまでは，たとえ雨が強く降ろうが，被害のニュースを耳にしようが他人事と思い，身にしみて心配することもなかったが，いざ自分があるいは自から働いているところの店が被害にあってみると，その直後は雨がふればただいたずらにおろおろと心配するばかりであった。

しかし日が経過するにつれて，気象状況を自から注意して聞くことはもとより，雨の降り方によっての店まわりの水の出かた，又は水が溜るまでの時間的な点も，ある程度判断ができるようになった。

例えば，自分が家に居るときであれば，家の廻りの水の溜りぐあいから店の状態を判断し，出勤中であれば当然指揮者（店長，課長）が現場をたえず注視しているので，その指示を待つことになるわけである。社員も警備員も，事前準備意識があるため時としては，逆に指揮者への指示依頼が早くなることもある。これも実際に被害にあっての社員一人一人の防災に関する意識の芽生えであった。

○緊急連絡網の作成

気象状況やその日の降雨量が営業中にわかっている場合は敏速に対処できるが，閉店後急に変化が起きた場合ガードマンだけでは到底防御は不可能なので，店独自の緊急連絡網を次のように組織している。



上記の図でわかるように，警備室にこれを貼っておき，危険な状態が発生した場合には，先ず店長と管理課長に電話連絡をし，それを受けて店長が緊急出動の判断を下して警備と管理課長に命ずる。それを受けた警備員と管理課長は組織図上の各男子にただちに告げる。

連絡を受けた男子は次々に電話を入れると同時に，自家用車の保有者は車を持たない男子をひろいながら出動するわけである。連絡を受けてから現場に到着し，作業を開始するまでにかかる時間は約5分～10である。

○防災訓練と教育

防災も意識だけでできるものではないため，当店でも水害に対する訓練を毎年6月から9月迄を重点として行っている。これは必らず雨の日を利用し，実際に水が出たと想定し，閉店後の時間を使って，男子社員全員で実施する。

「雨が強く降り，下水道の排水能力を上回った。男子社員はすぐに商品搬入口に集合せよ」という指示が店長及び管理課長から各課長へ連絡が入る。それを受けた各課長は課内の男子社員と共に，商品搬入口に集合し作業開始となる。

集合者全員が先ず3班に別れ，土嚢運びの班，商品搬入口を守る班，店頭前面入口を守る班とな

59

り，防水板を立て土嚢を積み，シャッターを降ろして完了である。時間的には集合から完了までで約30分を要する。

又，土嚢が足りなくなったという想定で追加の土嚢作りも実施，これは砂を新しい袋に入れ，口を閉じて，使用できるようにする作業であるが，これも作業開始から終了までで，200袋作って30分で完了。人員は15名である。

このような訓練を6月，7月は各1回，8月，9月は各2回行っている。訓練は時間短縮よりも，むしろ確実さを重点として行い，机上の教育はやらず，体験としての訓練を繰り返して，これを覚えるという方法を実施している。

○防災準備品

その後49年の7・7豪雨のような日は今のところ無いが，油断をすると地下への浸水が始まる程度の雨はたびたびあるし，又7・7災害のようなことが再び起らないという保障はありえないため次のように防水のための用意を整えている。

防水板（巾5m，高さ50cm） 3 枚

（巾4m，高さ50cm） 3 枚

土嚢 400 袋

商品搬入口のシャッター2枚の下部に，高さ50cmのビニールベルト取り付け

以上の用意をし，雨による浸水を自主防衛の限界まで実行している。

(8) 沼の婆さんの怒り　　宮田武司

われわれの遠い先祖は，風や雨は神が降らしてくれるものだと信じていた。適度の雨を乞い，米作の豊年を祈った。暴風雨や雷・地震といった天変地異は神の怒りであるといい，この水害も「沼の婆さんが怒ったのだ」とある古老は言っていた。

しかし，安倍川が賤機山をめぐって，いまの浅間神社から麻機方面に流れ込み，静清流通センター予定地あたり一帯に淀み，沼となっていた。この沼は巴川の源だが，いつの頃からか麻機沼と呼ばれるようになった。この川の流れは，うねうねと曲りくねって「巴」のようであったので，巴川と名付けられたとも言われている。また，この川は，全国にも例のない，海抜わずか5.6 mの非常に落差の少ない川で，江戸時代には駿府へ物資を運ぶ運河として役立てられていた。この沼の東岸に，御殿山といって，沼地に突き出たような小高い丘があり，山頂に諏訪神社，古くは姥ヶ池社が建てられて，いま俗に“沼の婆さん”の名で知られている。

建武年間のころ，駿府の国庫として脇屋左衛門佐義助が府中に在職していた時，その館に小菊という娘がいた。義助と小菊の間に一子が生まれ，小吉（こよし）と名付けられたが，小菊は，産後の肥立が悪く，他界してしまった。小吉は，母の実家に引きとられ，祖母に育てられ成長した。その後，小吉の祖母は，重い病気にかかり快方のめやすもおぼつかなかった。それを知った小吉は，浅間神社へ日参した。幾日か過ぎたある日，川合の渡しで，小吉は「かっぱ」に引き込まれて死んでしまった。重病に臥していた老婆は，このことを知って小吉の仇討ちの悲願をこめ，家人のすき

をうかがい，沼に身を投じ，竜神になって小吉の仇を討った。この老婆入滅後．この麻機沼に「胡逢」という草が生え，その実は近村住民の食糧になったといい伝えられている。

また，この沼は豪雨の際の遊水池として，巴川の氾濫をくいとめる自然界の役割を果していたがこの川も，いざ大雨となれば激しい流れが山奥の土砂を押し流して河床を高くし各所で災害を生む原因をつくっていた。この川の治水に関する工事は古くから行なわれ，今から200年前，正徳元年から享保15年御領私領合同で洲渡普請を行ない，その沿岸の諸村に対し，51,000人の定渡人足を出し，駿府の代官監督のもとに行なわれていた。また，明治28年から37年までの10年間に，600ヘクタールもの田畑が，泥土に埋められたという。このため，住民のなかから治水事業が強く呼ばれ，江戸時代にも二・三度改修工事が進められている。なかでも，天保14年には，幕府の重役水野越前守に命じ，沿岸の村々に，15才から60才までの男子を，延べ数万人使って掘削工事を行なっている。幕府は，その財源に苦しみ途中で中止しているが，今なお上土．堀込地区にその形跡を残している。明治に入ってから，関係する村々で巴川浚渫水利組合による，洲渡，洲留，砂防等の工事を行ない，明治30年巴川水害予防組合が設立され，この川の治水工事は，すべてこの組合の手で実施されるようになった。そして受益者負担金として，水田1アールについて金14銭，類似する田13銭，畑及び宅地は10銭をそれぞれ負担して，工事費を捻出していた。しかし上流部落と下流部落との利害関係など，いろいろな障害が出て，上流部落が水害にあっても知らん顔をしていた。その逆の場合も同じである。上流部落では，おかまいなしに山林の伐採を行なったり，流路を勝手えたりして紛争はたえなかった。

明治37年12月県の仲介で，巴川水害予防組合が設立され，改修の基本計画として，鳥坂地先から下流河口までの，9,288メートルを全部直線に直し，5,500メートルに短かくする工夫がなされた。しかし，県の補助金があまりにも多く，この計画も縮少され，3ヶ年の予定は大巾に遅れ，大正14年10月完成された。この間この川にとって多くの犠牲と住民の辛苦が永く続いて今日に至っている。

7月7日の集中豪雨も，決して突然起こったものではない。500ミリの雨量は，ダムの堰をきったように流れ出て，一瞬のうちに大惨事となってしまった。自然界の掟を破り，調和を乱した現代社会の破局を，沼の婆さんは怒り，人々に多くの反省をうながしているのだ。環境保全と整備が如何に大切であるかを肝に命ずべきである。

(9) 水害と生活の知恵　　高原 昇太郎

「この前のおと年の水害がございましたね。あのときの被災状況がどういうような状況だったか皆さんにおうかがいして，その中から教訓として生きるものがあったら，それをまとめてみようということで，今調査をやっているのですが，── それで，こちらで商品を水にぬらした方と割合ぬらさなかった方と，ずいぶんはっきり分かれると聞いたものですから。」

「えー，この通りでは割合そういうことがあったのですが，それでもこの商店街の中央はまだ良かったのですけど，これから駅よりが水の入るのが少しひどかったんですよ。向こうに行くほど少し下がっていますしね。それに駅の前は，この周辺で地盤が一番低くなっているものですから，結局

水が出たのは駅よりのほうで水をかぶったのが多いのですけど……。ここいらあたりで膝下ぐらいだったですかね……。」
「割合，低い水だったんですね。」
「えー，ですから一番下のものをかたづけただけでケースは助かったんです。向うのほうへ行きますとかなり深いんです。膝上ここいらあたりまできているんです。」
「それは駅寄りですか。」
「ええ，ここから駅寄りのほうですね。」
「そのへんもやっぱり商店街ですか。」
「ええ，この辺は全部商店街ですので，もしお聞きになるんでしたら，ここから行きますと駅に出ますけど，駅に出る3軒ほど手前に右側に中沢さんというお茶屋さんがありますけど，そこのお茶屋さんが商店街の副会長をやっておりますので，その方の家ですと，あの周辺の状態が良くわかると思いますけど，正直いって，これから上に行くほどほとんど被害がないんです。それからこの先の角に港マーケットという店がありますけど，あすこらへんはほとんど全然水が入らないんです。これから駅よりが水が多かったです。」
「昔はあんまり店がなかったんですか。」
「結局，終戦後このあたりは闇市から栄えたんですね。その当時は，ほとんど家が間ばらにあっただけなんですよね。結局，終戦後皆さん露店商のような形で，駅に近いもんですから，板に並らべて売るような露店商の形で，まあ闇市といいますか，そういうお店がずうっと出まして，それから，ここに居ついて店をもたれたという方がかなりあるわけなんです。」
「やっぱり何回か水につかるという経験はなされた……。」
「大きく水をかぶったのは，ここらへんでいいますとこの前の七夕豪雨が一番ひどかったんです。その前には，例の伊豆の狩野川のときですか。そのときはここらへんはさして大したことはなかったんです。ですから私らの覚えているのは，やはりひどかったのはこの前の七夕豪雨ですね。その前といいますと，地震が少しひどかった程度ですね。」
「特別になんか古くからいられた人は商品を早くかたづけられるとかいったことはあったんですか。」
「そうです。ここに住んでおられる方は，徐々に水があがってきましたから，外で見ていてこれはあぶないというわけで，あげたほうがいいと言うんでみんな急いであげたものですから大してぬらさずにすんだということなんです。ここのなかで，店だけをここにもっていられて通ってこられる方は，それがわからないもんですから，結局連絡をとったんですが，連絡をとった時にはもう向うの道路がほとんど通行ができないもんですから，来るに来られないというような状態で，それでぬらしたということなんですけどね。だから，この通りではそんなに被害があったということはなかったように思いますね。ただぬらした程度ぐらいのはあったんですけど。」
「お店が平常にもどるのは……。」
「すぐ翌日には全部開店して，掃除できるものはして，そのまま店を開いたという形ですから。」

「泥はあまり入らなかったですか。」
「ええ，泥はそんなに入らないんです。ここは周囲が全部舗装されているところですから，水だけなんです。だから水が引いてしまえばある程度きれいになりましたからね。まあ，一つ，この近所で悪かったのは，ここを出た四ツ角のところにガソリンスタンドがあるんですけど，そこの重油が流れ出まして，それがついたという被害が少しありましたが，そんなのはごくわずかでしたので，油屋さんが来て「迷惑をかけました」ということで，それで済んだですけどね。」
「特別になにか……？，被害で……。」
「そういう特別にということはありませんでしたよね。」
「被害状況としてはほとんど……？。」
「ええ，そうですね。品物を少しぬらした程度ぐらいで済んでいますからね。」
「雨戸はシャッターですか。シャッターは割合いいですか。」
「やっぱり越してきますからね。この向いにちょうど長崎屋さんがあるんですけど，今はその店を他に借して向うでやっていますけど，その当時はここと２店でやっていたんですけど，長崎屋さんは，経験していたかどうか知りませんけど，はやく布をシャッターのしたにまるめて置いて，それでシャッターでおさえたら，ほとんど水がふせげたですね。それで，私ら見ていて，ナルホドナー，経験があったようだね，と言っていたんですけどね。それですから長崎屋さん，ほとんど被害がなかったでしょう。私らそんなこと知らんもんだから，水が出てくるのを多少おもしろ半分といったかっこうで見ていましたからね。大分水が増えてきた。これはあぶないよ。まだくるから急いでかたづけたほうがいいよ，と言ってかたづけたときにはすでに大分入りかけていましたからね。ですけど，この奥のほうはほとんどぬらさずに全部あげちゃいましたからね。」
「やっぱり，乾いた布をやるんですか？」
「そうです。それをはやくからやっておくと，ある程度は水を含んでいても，水は中にほとんど入ってきませんからね。見ていますと，きれいなもんですよ。入ってきた水もごくわずかですしきれいな水ですよ。」
「ほんとうに巧妙ですね。」
「ほんとにうまくして……，経験されていたように思われたんですけど。「とっさに，そうやってみたら入らないんじゃないかと思ってやってみた」と言っておられましたけどね。」
「ほとんど皆さんシャッターなんですか。」
「全部シャッターです。手でやるのと，電動のうちとがありますけど。間口の大きいうちはだいたい電動が多いんですけど……。」
「戸扉のうちでよくひっくりかえるとかいう例があるんですけど，そういうのはないですか。」
「そういうのは全然ないですね。で，おかげでここは上がアーケードでしょう。ですからただ水が出てきただけですから，あれが雨の降っている中で水の処理をやるということになったら，なかなか思うようにはならなかったでしょうが……，外に出ても水が出ているだけで，アーケードがあるから雨にはあたらないでしょ。ですから比較的作業はやりよかったですね。

「そのあともずいぶん雨が長く降っていましたけど……。」
「その一時だけでしたね。そのあとはあの水はズーッと引いてしまいましたからね。わずかの間に引いたですよ。引き出したら2時間たらずでしたよ。」
「出てくるときはかなり徐々に来たんですか。」
「ええ。一ぺんに急にこなかったですから，徐々にふえてきましたから，かたづける間があったわけですよね。」
「商品があげられないような店もありましたか，」
「ほとんどなかったんじゃないですか。いま言いましたように通ってみえる方はあれですけれどだけど御商売によりましてね。私らのようにはきものの商売はわりあい下におきますけど，衣料品関係の人は下に置くということはありませんからね。ケースに入れて，ちょっと高いところに置きますからね。ですから水がついたといっても，そこへつくという程度で品物まできたというのは比較的少ないですね。ただ作業をやっている時に水の中に入ってジャブジャブやるもので，そのとばっちりというようなものが品物にかかったという程度で，ザンブリと水のなかにつかったという商品はそれこそなかったんじゃないかと思いますけどね。」
「その後はなにか，皆シャッターの例みたいなことで，今度のときは，というような教訓は他にございませんか。」
「そうですね，シャッターのうらではあれが一番良かったと思いますね。ほかにこれといってやったうちはなかったようですけどね。長崎屋さん，その布をやったというのは，ほんとに考えつかなくて，見てはじめてナルホドナーと思ったからね。こんどあればあの手だということなんですがね。」
「それは貴重ですね。」
「貴重ですよ。あれはほとんど入りませんからね。ちょうど長崎屋さんがうまい具合にカーテンとか商いしているでしょう。だから布がさっとすぐに間にあったからね。我々のところであれをしようと思ったらそれこそそれだけ布を探すだけで大変ですからね……，そういう点も幸いしていたでしょうね。」
「そしたら水さえ引いたらほとんど普段と変らなく，もとにもどったというわけですね。」
「そうですね。」
「畳なんかやられた家はなかったですか。」
「畳はほとんどないです。一階はこのへんでは皆店ですからね。」
「通っている方はかなりたくさんおられるんですか。」
「ここにはだいたい140店ございますけどね。通ってみえる方はそのうちの20店ぐらいの ものですかね。」
「近所から通ってこられるのですか。」
「ええ，皆さんこの市中ですから。」
「道路がつかえなかったら，かけつけられたということですね。」
「そうです。まさかと思っておりましたからね。」
「皆さん夜はおきていられたのですか。」

「ええ，まだ時間が早いうちでしたからね。夜，だいたい8時に店をしまって間もなくでしたからね。だいたい9時頃にぼちぼち水が来ましたからね。」

「それじゃ見てられたんで。」

「ええそうです。ずうっと起きて見ていたんですよ。ここから約1,000ｍぐらいかな。私のところの店員さんがはいる寮が一つあるんですけど，若い人達は皆もうそこへ帰っておりまして，店しまってから8時半頃でしたか，電話しまして，大分ひどい雨だけどそのうちは大丈夫かって，かけたんですけど，「大丈夫です」っていうんで，なるほど向うはちょっと高台になっているんで全然水は出なかったですけどね。そのかわり「店のほうはどうですか？」って言うんで「店のほうは今の時点は大丈夫だけど，雨が大分ひどいから水が大分出ているよう」なんて言っていたんです。その当時には道のところへは水がジャブジャブしている程度で，まさか店へ入るほどとは思っていなかったですね。それからほんとの，ものの30分たつかたたないかで店に入りかけてきて，「サァーこれはちょっと大変だ」というので，急いで電話して，ちょっと手伝いに来てくれと電話して，「はい行きますといって」2人が向うから出たんですが，途中に巴川があるんですが，そこまで来たら水がうんと出ちゃっていて危険だからといって消防の人達が渡らせないものですから，店のほうに来ようにも来られないということでしたが，それでもといって，下のほうへ大分大まわりして来ましたけど．来ましたときは店にもう水が入っちゃってからでしたので，どうしようもなくて品物のかたづけに間にあった程度でしたね。だもんだから店しまって9時頃でしたから，夜中でないのが幸いしましたね。まだ皆おきていましたからね。だもんだから比較的手際よくかたづけができたということですね。」

「それ以降は天気予報とかなんかずいぶん気にかけるようになりましたか。」

「そうですね。何か大雨がきそうだなんていう天気予報になりますとやっぱり一応そのときを思いうかべますからね。警戒は相当しますよね。神経はつかいますね。だけどそのときにね，雨量でね，自分で感じていましてね，これぐらいの雨で1時間以上降ったら来るなという感がある程度ありますので，ひどい雨のときなんかでもだいたい時間を見ておりまして，これはまだ降りそうだからこれは気を付けたほうがいいなという気持はピンとすぐにきますけどね。そのときに，ちょうど大水が出たときがよいのうちから雨が降り出して3時間～2時間半ぐらいですかな，それぐらい降ったのちに，だいたい水が入ってきましたからね。だから「これぐらい雨で1時間以上降るとちょっと店へはいるよう」なんて言ってますけどね。だもんですから，その後にもずいぶん雨がありましたけど，幸いそういうことにはならなかったけど，一応そういうことで気がありますから品物をかたづける具合を自分の頭のなかで考えてみたりすることはあるんですけどね。」

「そういう面ではずいぶんいい教訓になったわけですね。」

「そういうことですね。今，地震のことが大分話題になっていますけど，この地震だけはしょうがないと思いますけどね。」

「水だけは防ごうと思えばなんとかなりますからね。」

「ええ，なんとかなりますね。来るのが分かってますからね。見えますからね。地震だけはパッとくるから，しょうがないですよね。運を天にまかせるしかないでしょうけどね。」

00　人が流された　　見城　繁

あのときは台風が通過したというので安心していたんですか，なんか大分雨がひどくなったなあということで団員に待機の電話をしてすぐに出られるという状態にしました。団員が37名でしたが全員に伝えました。その時点でもまさか，こういう大きな水が出るとは予測していなかった。私の家のすぐ脇に小さな川があって巴川の流れがゆるやかなもので下がつまって，はけないものですから，時々3年に1回ぐらいは決壊をしていました。

そのために待機する様にということだったのです。そうこうしているうちに，清水銀座に私の義理の妹がおりまして，電話がかかってきました。うちの方じゃ住宅に水が入ってきたということでした。それですぐに今度は役員が12～3名いるのですが，その人達に出勤してもらい一通り見てまわりました。

丁度夕飯の頃です。まだ水害なんて事を感じる方もなかったし，近所の方も心配などしていなかったのではないでしょうか。公民館を一応本部ということにして，待機しながら川の増水具合を見張っていました。ところが川の水は，異常な早さで増えていって，まあ天を見ていればわかるんですが，ものすごい雨でした。バケツをひっくりかえした様な雨の降り方で，なかなか経験していないと実感としてわからない様な雨でした。

後で聞いた話では新川の決壊した水がこちらにまわってきて，ふいたらしいのですが。

ですから台風が直接中心にあたって，風とともに来たという形ではないですから，一気に出たというよりも割合静かに水がきました。

これはもうとても最初に考えていた様な災害ではないということで約3班に分れ，とにかく自分の体は自分で守るという事を前提に行動する事にしました。又，以前水防作業で団員がなくなったという事も聞いており，それを念頭において，責任者を2人ぐらいつけ，5～6人で行動する様にしました。

低い地帯は必ず床上以上の水がくるんじゃないかという事で，年寄の方とかを公民館にまず避難させました。もちろん県の避難命令という事ではなくて独自に行いました。おそらく県とかそういう所で連絡を出しても末端には通じないときですし，こういう事はやはり地域の住民の判断というか，あるいは，そこにある消防団とか水防団の判断にゆだねるより仕方ありません。私の判断でやりました。それで水につかって出られない状態ではなくて，まだあまり水がこない時に避難をはじめたものですから，それこそ，我々が考えているよりも抵抗が多かった様です。家へよっておばあさんをかついで運んだりするものですから。もちろん後で皆から良かったと言われましたが，かえって水害にならず皆からしかられた方がいいことですし，安全側に決断しました。それと山をひかえているものですから　くずれを心配しました。熱海とか伊東あたりであった以前の被害が頭にあったものですから。そこに住んでおればだいたい崖くずれのおこりそうな所というのはわかるもんですから，そういう家には，かけつけました。裏山がおっかないじゃないかという事で，よぼよぼのおじいさんを，団員が背負って公民館にはこんだ，その直後，崖がくずれ始めその家の中は，川になってしまった危機一発の場合もありました。

もう一軒の方では風もなかったものですから，全然知らずにぐっすりと寝ていました。ドンドンたたいて起したんですけど，全然起きてこない。もうこれは避難したのだと思って帰ろうとしたと

ころ，「なんだねいまごろ騒ぐのは 」というわけでした。「実はね，水が出て，お宅の裏山はちょっとおっかないですよ。すぐに公民館に…… 」，そのお宅の御主人が裏の勝手場のところを明けて見たところ，真青になってびっくりして，これはまずいというわけで，すぐに公民館に逃げ出しました。3時30分ごろでした。今行ってみるとわかりますけど，崩れた土砂がそうとう埋っています。水の深さも激しくなり，毎年塩田川の氾濫があって気にしているところなのですが，田の水が塩田川に向ってどんどん流れていました。やがて明るくなってきてから，時計を持っておりましたけど，時間を見る暇もなくて。突然「人が流された！」という伝達が入りました。すぐにほとんどの団員がかけつけました。その方は養鶏を北海道のちょっと南で，大きく専業のようにやっておりまして，父親といっしょににわとりのことが心配になり，水につかって，にわとりも全滅の状態だったんですが，普段通っている道路だもんで，気楽に行ったと思うんです。ところが一面水が出てきて普段と様子が一変しているわけでしょ。排水路はあるし，田はあるし，道路のみわけがつかない。それに濁流ですから。それにカッパとかあるいは長靴をはいていて，普段なら泳ぐことはできたでしょうが。その付近にコンクリートの2階建の家があり，平家や1階に住んでいる人達はほとんど避難していましたが，2階に住んでいる方は残っていました。その人達が見ておりまして，今人が1人歩いていたけど見えなくなったと大騒ぎになり，その連絡が団員を通して，私のところに入りました。その時私は公民館におりまして，もう水害の先がみえてきた時間帯だったものですから，今後の事後対策といいますか，いろいろ炊出しとかあるいは復旧工事とか，そんな打ち合せをしておった時間でした。朝が明るくなってきた頃だと思います。ちょうど団員にボートを持っている者と潜水の達者な者とがおられたものですから，その人にも依頼して，救助活動にかけつけました。2階で見ておられた人達がだいたいこの辺じゃないかという事で……，大分流された様でしたが，もぐって探しました。割合早く見つけました。2ｍぐらいの水位の田の中から，見つけだしました。良く見つけだしたという感じでした。ちょうど私の同級生が市の救急関係をやっておりまして，私が別に要請したわけじゃないですけど，そのときたまたま来てくれておりまして，人工呼吸から，救急手当をやってもらいました。同時に私は救急車の依頼，病院の手当てを電話で連絡しました。なにしろ道路が水でふさがっているものですから。東名高速を利用してくると言うようなことでした。救急車は静岡から迂回して，東名高速を走って来たと思います。すでに手おくれの状態ではあったが，モーターボートで東名高速の道路まで行き，救急車にのせました。良く知っている普段の道路にただ水がちょっと溜っているというようなつもりで行ったのだと思いますが，まったく違った汚海の中で，しかも重装備ですから。一人の人命を失ったことは，大変残念ですが，振りかえってみますと，私達は水害を最少限にくいとめたとは思っています。やっぱり避難が早かったということがほんとに良かったと思っています。また水害にあわれた人をひろってみますと不思議と新しくそこへ新居をかまえたとか，隠居屋といいますか，そういう方がほとんどでした。昔から，何代と住んでおられる方は水害というか，水をかぶったという方はいません。やはり昔からの生活の知恵だったんじゃないでしょうか。昔もこういった水害はあったと思います。たまたまこの数十年なかっただけであって。

避難について言えば，ここでは流れがほとんどないので頭ぐらいが出ていれば，歩くことが可能ですが，避難させるというような状態では，腰ぐらいの水までが限度のようです。水がそれほど出

ないうちに避難することがまず第一に重要なことです。腰ぐらいになりますと，体が浮きますね。歩いていて，足をとられるというが……。

3－2　水害と子供達

(1) 人　間　同　士　　三年三組　荒　木　恵　公

七月七日から八日にかけて，大量の雨が降り，静岡県を泥水で覆した。土砂で命を奪い全村民を悩ませた。6月に植えた稲の苗も，川も，道も，車も，家もみんな泥水で消された。そして，私のたった一人の兄も……。

私は，この水害ですごくたくさんの事を，体験した。そして考え方も変った。何かいっぺんに人間の表と裏を見たようで，その時強く感じた事は，「人間は冷たい。」と言うこと。人間って，いつ，どんな時にでも一人だということ。私の兄は，水害時に死んだ。誰も助けてくれなかった。ただ見ているだけで……。雨にぬれながら泥水を見て，初めて「人間って冷たいなあ。」と感じた。でも，私にも結局何もできなかった。大人に対しての考え方が変わったのはこの日だ。今まで信じられた大人が，人間があまりにも信じられなかったという現実がとてもショックだった。

水も一日たったら，うそのように引いてしまった。大部分の家が床上，床下浸水で，かたづけに必死だった。近所の人と協力したり親戚同志で助け合ったりして。

自分だけがこんな被害にあったんじゃなくて，みんなが自分と同じような被害にあっている。そう思うと，お互い助け合う心が生まれてくるんじゃないかな？　現代の社会って，自分本位な考えを持っている人が多く，人間と人間とのつながりが少ないと私は思う。それを教えてくれた自然の力は偉大だ。私は，「人間は冷たい。」と言ったが，自然がこの冷たさを教えてくれたし，又，同時に人間同志の結びつきを作ってくれた。水害で大勢の死者が出たという事実は，とても悲しいが，水害があった事がかえって良かったとも言える。むしろ全体的に，これからの私達には，考える事がたくさんあり成長させたと思う。私は水害を通して強くなりたいと思った。一人で生きていかなければならないし，こういう時にこそ自分を守れるような強い心が……。

水害があって，みんなどんな体験をして，どんな事を感じただろう。私は，特に大人の人達がどんなふうにこの水害を見たか，聞きたい。そして，これからの時代を作りあげていく私達こそ，自分の考えを持って，この水害をいろいろな面で生かしていかなければならないと，私は思っている。

(2)　水に浸っていく中で　　三年六組　西畑敦子

「西畑さーん。」

と，外で誰かが大声で呼ぶのが聞こえた。午前四時頃だった。何事かと思って窓から外を見ると，近所の男の人がふたり，胸のあたりまで水につかりながらゆっくりと歩いて行くのが見えた。どこかへ避難するようだったが私達はとても避難できるような状態ではなかった。あたり一面が川のようになってしまった所を，いったいどうやって避難しろというのだろうか。それでもどこかへ避難するとしたら，たぶん，泳ぐつもりで出て行くほかはないだろう。そんなことには一向にかまわず雨は降り続いていた。

私達はとにかく，この雨の中を出て行って避難するよりも，かえって家にいた方が安全ではないかと思い，家の中では少し高い勉強部屋の勉強机とオルガンの上にのっていた。机の上には，本箱や電気スタンド，カバン，扇風機などがあってかなり狭かったのだけれど，カバンや扇風機などはひざの上にのせて父と私は机の上にすわった。オルガンの上も弟の本箱やカバン，その他いろいろな物がのせてあった。その狭い場所に母と弟がすわった。

水はすでに70センチ位も家の中に入り込んでいた。しかし，泥水に濁っている汚水は1メートル以上も入り込んでいるように思われた。

20分，30分と時間がたつにつれて，水かさも少しずつ増してくる。机やオルガンの上は少ししかすわる場所がないので，足は投げ出して，もう捨ててもいいような物をいすの上にのせて，その上に足をのせた。しかしそれもしばらくするうちに，水に浸ってしまった。だから足を水につけている状態でいたので足が冷えてしょうがなかった。

時間は刻々と過ぎて行った。しかし，机の上にのっている時間というものは非常に長かった。狭い机の上ではあまり身動きできず，ただじっとしていたのだが，もう足は冷たいしお尻は痛くなってくるし，前の晩から一睡もしていないので，時々居眠りをして机の上から落ちそうになったりして。でもどうすることもできないし，苦しいのは自分だけではないんだと思うと少しはがまんできた。しかし，苦しかった。つらかった。このままの状態であと何時間も，いやあと何十時間もじっとしていなければならないと思うと，いらいらしてきてもう気が狂いそうだった。大声で泣きわめきたかった。こんなに苦しい思いをするくらいなら，いっそ死んでしまいたいとさえ思った。

もうすでに，畳もテレビも冷蔵庫もタンスも電話もくつ箱もみんな水につかってしまった。プロパンのガスボンベや風呂おけなどは浮いてしまった。この時には何とかしようと思ったのだけれど，あまり波をたてるとタンスが倒れてしまう恐れがあるのでどうすることもできず，ただむざむざと水につかっていくのを目の前で見ていなければならなかった。

机の上にただじっとすわっていたのでは，何だか本当に気が変になりそうだったので，時々窓をあけて外の様子を見ながらこれからのことを考えた。いつになったら雨はやむのだろうか。このまま雨が降り続いたら，この机やオルガンが沈んでしまったらここにはいられない。天井裏を突き破るのか。このまま一週間もたったら，きっと飢え死にするだろう。誰か助けに来てはくれないのだろうか。誰も助けに来てくれないところを見ると，どこもみんな水害にあっているのか。そして，前の晩，玄関に水が入ってきている時に，じきに水はひくだろうと口に出して言っていた時のことを思い出した。なんて甘い考えだったのだろうか。

それから二，三日して水はひいた。

私がこの水害にあって感じたことは，第一に水害についての情報が入ってこなかったことだ。テレビやラジオでは選挙に熱中していた為，私達はこれからどんな様子になるのか皆目わからず，つい気をゆるめていた。第二に，あの巴川が氾らんしたことだ。巴川は氾らんしないだろうと，誰もがそう思っていた。やはりそこには何か原因があったのだと思う。第三に，私達は油断していたということだ。今までに一度もこのようなことはなかったので，不意のでき事にあわててしまった。今回は水害にあったわけだが，いつ，どんな時にどんな災害にあうのかわからないので，決してこのような災害を軽視せずに，今後役立てていきたいと思う。

(3) 水一杯の大きさ　　一年九組　佐藤寧子

七月七日の夜九時ごろから降りはじめた雨は，一時になってもやみません。寝苦しくておきていましたが，しだいにうとうとしはじめ眠ってしまいました。

突然，母におこされました。三時でした。「うちがつかるよ。学用品や必要なものは，高い所へあげなさい。それから，今すぐふとんをあげなさい。」といわれました。私は，ちんぷんかんぷんで，何を言われているのかわかりませんでした。

外をみました。雨は，激しく降り続いています。玄関のあたりが，そうぞうしいのです。はじめはなにがなんだかわかりませんでしたけど，どうも水がジワリジワリとあがってくるようです。階段をみました。水はもうすぐそこです。あわててうちの中へ入っていきました。

三時半には停電してしまいました。あたりはまっくらです。ろうそくに火をつけながら手さぐりで仕事を進めました。私と弟は，二階のうちにいきました。

四時半ごろでした。うす暗くて，外のようすはよく見えませんでしたが，官舎のかこいの外の車は，屋根までつかっていました。

さて，私はこまりました。トイレを使えないのです。水道もとまり，水を流すこともできません。そればかりか，かたづけをするのにも，手を洗うにも，水を飲むにも。水を飲む時は，水をくむ専用のコップでくんでからふつうのコップへ移してから使いました。水害でなやまされているのに，水に不便をするなんて，しゃくです。こんな時，水一杯の大切なことがよくわかりました。

いつの間にか雨がやみました。下へようすを見にいきました。畳がういています。およそ30センチぐらいでしょうか。

夕食を食べはじめました。なるべく早く食べはじめましたが，だんだん暗くなってきました。ろうそくに火をつけました。夕食のあと，いつもならば，テレビを見て，おふろに入ってねるけれど，きょうは，ただねるしかありません。食べてからすぐねるなんて，あまりいい気分はしません。

今までの生活で，私達があまり気にしていないことが，今度の水害で，一度に形になって目の前にあらわれたような気がしました。そう，たった一杯の水まで大きくあらわれたのです。あちこちにちらばっているごみなどが，川をふさぎました。みちばたにすててあるビンやカンでけがをした人もいました。大事にしよう。何もかも大事にしようと，強く思いました。

(4) 子ども達の眼　　岩田　功

七月七日の日に，このような大きな水害が起ころうとは，誰が予期したでしょうか。

この日は，日曜日，生徒は期末テスト終了直後の休日，七夕祭り，参議院議員選挙，県知事選挙の投票日，生徒も一般社会も，上つき機嫌といった気分の状態でした。

朝からしとしと降っていた雨は，夜になるにつれて，激しく，車軸を流すような雨に変っていきました。溢れ出した巴川の水は，田を埋め，道路を走り，六中学区を水で覆いました。浮き上がる自動車，軒まで水に浸った家まで現出しました。

○ 学区内被災状況

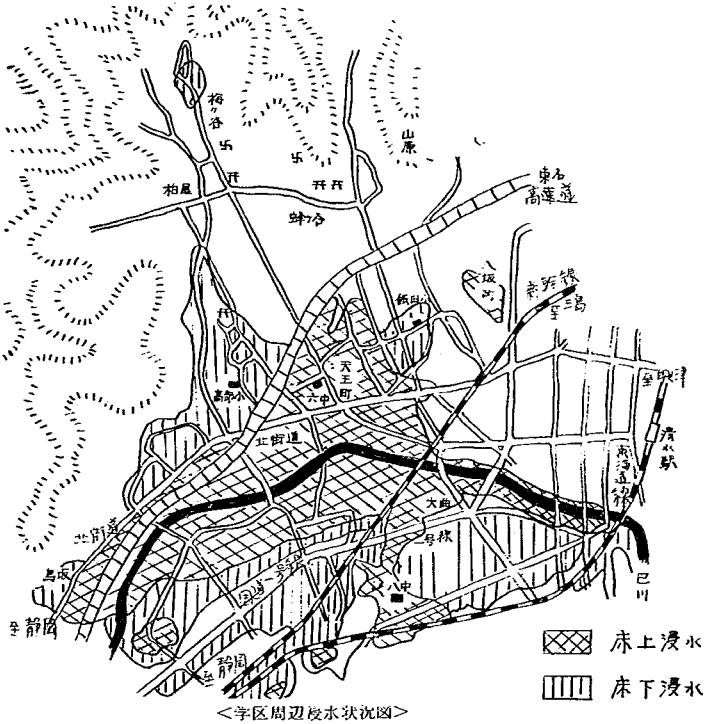
巴川と山地に囲まれたこの地域では，低地帯の田畑や住宅地が，全面的に冠水しました。

六中生徒の家庭では，床上浸水が300戸，床下浸水が199戸で，ちょうど半数の家庭が被災しました。床上浸水の中には，軒下まで浸った家もありました。

○ 本校の被災状況

本校は，地上160㎝，床上120㎝の浸水に見舞われました。

各教室は勿論のこと，職員室の机，本棚は浮き上がり，バランスを失って，斜めに倒れ，重なり



<学区周辺浸水状況図>

71

合い，書籍，書類は散らばり，さながらおもちゃ箱をひっくりかえし，水につけた散乱振りは，目をおおいたい程の惨状でした。

電話，電気は三日間不通，揚水ポンプ，貯水槽が汚染され，清掃用水にも事欠き，飲料水は半月ほども水筒で間に合わせ，復旧にも支障が多く滞りがちでした。

教科備品類，保管文書類，成績物等汚水でぐっしょり。用度の用紙類も全く使えるものはありませんでした。

国の特別災害救助法による国庫補助申請額は概算1千600万円にも及ぶありさまでした。

本校では，生徒達が，この災害の事実を，どうとらえ，何を感じ，考え，そしてどんな教訓を得ただろうかを，体験文集にまとめ，生徒の育っていく姿を残してみました。

その文集から，「子どもの眼」を探ってみましょう。

―― 人間の強さと弱さ ――

○ 私が水害で知ったことは，物は何んでもお金さえ出せば買える。しかし人間の命は尊いもので，お金で買えるものではないと言うことです。このような言葉は，きまり文句になっているが，このような時こそ，この言葉の重みを感じるのです。（二年女子）

○ 行方不明の人がいるという知らせで父はカッパを着て，近所の人たちと走って出かけて行った。その人は私たち七班の人だった。鶏小屋を見に行くと言って，水の深みで，足をとられてしまったらしい。（一年女子）

○ 被害のあった地区に来て，日用品などを定価の倍で売っていた業者があった。（三年男子）

○ 畳屋が五千円から一万二千円にしたのは，私より悪だな。（三年女子）

○ 私の兄は，水害時に死んだ。誰れも助けてくれなかった。ただ見ているだけで。雨に濡れながら泥水を見て初めて，「人間って冷たいなあ。」と感じた。……

大部分の家が床上，床下浸水で片づけに必死だった。近所の人と協力したり親戚同士で助け合ったりして。……

現代の社会って，自分本位な考えを持っている人が多く，人間と人間との連がりが少ないと私は思う。それを教えてくれた自然の力は偉大だ。私は「人間は冷たい。」と言ったが，自然がその冷たさを教えてくれたし，又，同時に人間同士の結びつきを作ってくれた。……

むしろ全体的に，これからの私達には，考える事がたくさんあり，成長させたと思う。私は水害を通じて，強くなりたいと思った。（三年女子）

―― 泥の中から立ちあがる子どもたち ――

○ 普通の人ならいやがる仕事なのだが，皆んな一生懸命にやった。生徒も，先生方も，ＰＴＡの方

方も僕はその時の皆んなが輝いて見えた。次の日も次の日も，手伝いをする人，千人を数えた。その皆んなが一生懸命になる皆んなが輝いて見えた。六中が輝いてみえたのだ。（三年男子）

○ 学校に来てボウゼン。昨日は大人の胸まで水につかっていたと聞いてゾッとした。……
生徒，先生，ＰＴＡみんなの力により一週間後には，授業を再開することができた。……
困難にくじけず立ち上った者こそ強い。（二年女子）

○ 父は我を忘れて床上浸水の家を手伝った。祖母や母もむすびを毎日作って持っていった。その気持にちっともいやらしさがないのを感じ取ったときは，私も心がすっとした。（三年女子）

○ 「今夜泊りに来てください。」まだ水がたまっているのに，わざわざ来てくれる人。
それに大勢の人が御飯など持ってきてくれました。そんな時，とても人の暖かみを感じました。それと同時に，父はこんなにもたくさんの人から親しまれているのだな，と思い，いつもの父と違って，父の姿が大きく見えました。そんな時，私の知らない父の一面を見たような気がしました。（三年女子）

○ 「夕べから何んにも寝ないで疲れたなあ」と赤い目をこする父。「お前何んにも知らないで，あんなに騒がしいのに，よく寝られたなあ」という兄。私は何んだか自分が情けないような気がした。これで家族の一員と言えるだろうか。（一年女子）

○ 畳，タンスをあげた。はじめは寒くていやだったが，そのうち夢中になったらしい。今思うとあんなに重いタンスよくあげられたなあと思う。
やっと家のためになれたと思うと僕はうれしい。（二年男子）

―― 自然開発は，これでよいのだろうか ――

○ 祖母が話してくれた，「今までこんなひどい水害は清水には一度もなかった。今では，土地が無い為に，いくら低い土地でも，家を建てなくてはならない。それに今では水の流れて行く所も少ない。これでは災害が大きくなるはずだ。」と。（二年女子）

○ 私はあの恐しい水害にあって初めて，自然の力の大きさを知った。人間は自然を利用して開発や発展に努力している。そしてその時には，自然破壊のようなことまでも行う。自分たち人間の私有物のように。しかし人間は自然の中で生きている。自然を守っていかなければならない。
（二年女子）

○ 自然は，その力をうまく利用すれば，私達の生活に大いに役立ってくれる。しかしその力を無視すると，怖ろしい敵になります。私たちは，それを充分に考えなければなりません。人類が大いに発展していく為にも。（三年女子）

人災か，天災か ——（三年生アンケートより）

○ <人　災　論>

- 巴川のつくりがあまかった。
- ゴミを捨てているので，川底が浅くなった。川の管理がいき届いていない。
- 人間の自然破壊による。
  巴川上流の麻機沼を埋めたので
  山を切り開いてしまったので
- 貯木場の材木の管理が悪く，川の流れをじゃました。
- 低地ということをよく調べないで，家を建てたのが悪い。
- 油断していて，普段の備えが悪かった。

○ <天　災　論>

- 昔この付近は沼だった。
- 雨量がとても多かった。（五百ミリ）
- 満潮と重なった。
- 人災ならこの位の水害を人間が防ぐことができる。

以上，生徒の体験文や当時の資料に目を通し，改めて，子供達の災害に対する鋭い眼に驚かされた。

尊い生命を救うことのできなかった悔恨と怒りの中で，救援，復旧において，人間同士の暖い親切，協力の姿を，災害の暗いイメージを吹き飛ばした清らかな美しい人間愛，崇高な人間愛として感動する心情が育ってきたようです。

また，近隣との協力の中で，家族，特に父母に対する信頼，尊敬すべき姿を見出し，それと同時に，家族の一員としての自覚に目覚め，自律した行動をしようとする意識が高まったようです。

地域開発の途上にある当学区では，灌漑用水池，遊水池の埋立て，巴川添いのラワン材の貯木場，新幹線，東名高速道の長い土手は，溢れた水の流れを堰止める結果となり，又低地の田畑に土盛して，新興住宅が建設された為に，道路幅，下水溝が狭く，日常の汚水の流れも不十分で，開発に自然との不調和があっただろうと考えられていますが，生徒達も，自然に逆らわないで，生かす開発の研究の必要さを痛感したようです。

日頃は甘ったれで，頼りないと思われている生徒達も，異状な事態におかれた時，意外に冷静さを失わず，勇気とくったくのない行動が，周囲に頼もしさを示したようです。

ある母親から，「息子の力強い励ましが唯一の救いでした。」と述懐されたのを聞きました。

いざとなると，学用品を安全な場所に確保し，弟妹の手をとって面倒をみたり，又，かなり力のいる作業にも，精一杯頑張った生徒が多いと聞きました。

また，最近では，市内の小学校の火災に，伊豆災害に，素早くお見舞募金と共に，体験のにじみ出た激励文を送り感謝されました。共同募金等にも，積極的な協力が見られるようになりました。そして，水一杯の有難さ，毎日何げなく過すことの幸福がわかる生徒に変って来たようで，大変喜

74

ばしいことです。

しかし，被害者の一人として，痛切に感じることは，災害の予知，予想の情報が少なかったことです。たまたま選挙開票速報との重なりもあったが，情報化時代のこと，天災も最小限の災害に止めることもできるのではないでしょうか。最近，駿河湾大地震も叫けばれております。これらの教訓を生かしたいものです。

なお，水害時，生徒の犠牲者が出なかったことは，何により喜ばしいことでした。しかし，悲しいことに，当地区では，４名の尊い生命が失われました。ここに筆をおくにあたり，これら犠牲者のご冥福を心よりお祈りいたします。

4．新しい水害対策をさぐる

4－1　都市河川をめぐる諸問題

1. 都市化の進展と都市河川問題の発生

我国では昭和３０年代，西欧先進国なみの生活水準の達成を目標として高度経済成長政策がとられた。その結果産業が著しく発展し，都市的産業への就業人口の増大と農村から都市への人口移動と集中が行われ，都市人口は増加の一途をたどった。したがって，この都市化に対応して，住宅，上下水道，道路，公園等の都市施設の整備を図るべきであったにもかかわらず，急激な都市化に追いつけず様々な歪が生じてきた。ことに排水を受け持つ都市河川において整備の立ち遅れは顕著であり，このことは都市河川水害を拡大し，昭和４０年代になって都市水害が社会問題として大きくクローズアップされるようになってきた。表４－１に水害による都市，地方別被害家屋棟数を示す。これによれば，昭和３６年頃は都市，地方の比率が６：４程度であったものが１０年後の昭和４６年では８：２まで変化し，都市部の被害が拡大している傾向がうかがえる。都市化の進展と水害増大の関係は非常に複雑で簡単にとらえることは困難であるが，以下簡単に都市化と水害の関連につ

表４－１　水害による都市，地方別被害家屋棟数

（単位：千棟る）自水害統計より

	年	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
都市（市部）	被害家屋棟数	376	35	163	118	249	322	291	71	109	165	324	296	98	324
	比　率	58	49	78	69	69	73	74	74	63	72	80	69	86	68
地方（郡部）	被害家屋棟数	274	36	45	53	114	118	102	25	63	15	83	131	16	152
	比　率	42	51	22	31	31	27	26	26	37	28	20	31	14	32
計		650	71	208	171	363	440	393	96	172	230	407	427	114	476

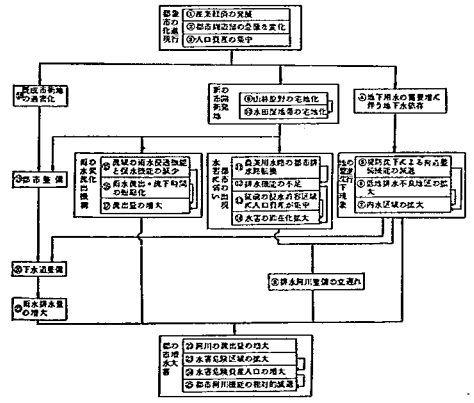


図４－１　都市化現象と都市水害との関連フロー

いて述べる。（図４－１参照）

まず，スプロールによる都市周辺低地部の開発と水害について考えてみる。都市への人口の集中と増加により，既成市街地内ではこれらの人口を収容しきれなくなり，既成市街地の周辺部へと都市圏域は拡大されていった。このため，比較的地価の安い都市周辺部の低地が埋立盛土され宅地化されることとなった。このような地域は，それまで田畑等の農地か荒地であったもので，降雨に対してある程度の遊水機能を持っていたのと同時に，湛水しても浸水による被害へと直接つながることはまれであった。ところが，ひとたび市街地化されると水害の対象となる人口及び資産がふえるのは勿論のこと，埋立盛土等の遊水効果の減少に伴って，下流への洪水流量が増加し，既成市街地へ影響を及ぼすこととなった。このような例として，たとえば東京都の神田川についてみると，昭和５年に河川改修に着手し，昭和１４年には計画雨量50㎜/hrに対応する改修を完了したが，昭和４３年には流域面積の約８割の市街地化するにおよび洪水流量が増加し，再び浸水被害を起すこととなり，同じ計画雨量50㎜/hrで計画高水流量は旧計画の240㎥/sに対して，590㎥/sと2.5倍となり，再改修をよぎなくされ，現在も改修中であり，改修達成率は５０年度末現在で約２割にすぎない現状である。（表４－２参照）

表４－２　神田川（東京）改修新旧計画

項　　目	A 旧　計　画（昭和５年策定）	B 改　修　計　画（昭和４３年策定）	B／A
流域面積（㎢）	82.1	83.4	－
流域内人口（千人）	783	2,120	2.7
基本高水流量（㎥/s）	240	590	2.5
改修達成率	100　%	５０年度末で約２２%	－

（注）達成率は新旧計画とも50㎜/hr対応である。

市街地の河川改修は莫大な工事費を要するのと，用地買収や工事が困難を極めるため，全国の都市河川が高度成長期の歪を残したまま，改修が促進されず，さらに地方中核都市では既成大都市と同じような都市圏の拡大が今日でも行われており，ますます治水事業の立遅れは顕著なものとなりつつある。

つぎに，都市人口の増大は，都市周辺低地部のみにとどまらず，河川の上流部にある山地や丘陵地域の開発へと拡大されることとなった。このような地域が開発されると，従来山林として十分な保水能力を持っていた土地が，建物や道路となり，地下浸透も少くなると同時に，排水路が整備されるので洪水到達時間も早くなり，流出率の増大とピーク流量を増加させることとなる。このため昭和４０年代になり都市水害が増大し，各都道府県においては，宅地開発に関する条件や指導要綱を制定しこの対策にあたっている。

また都市の拡大とは別の現象として，同じく高度経済成長下に発生した問題として，大都市における地盤沈下があげられる。これは工場群による地下水の過剰揚水が主な原因とされており，東京の江東区では昭和３０年から４０年までの１０年間に約1.5ｍも沈下した例が見られる。このようなゼロメートル地帯の発生は，洪水時のみならず，地震時の水害，災害を生ずる恐れがあり，都市

河川問題をさらに困難なものとしている。

2. 今後の都市化の傾向

都市河川問題が今後どのように展開していくかを知るためには，当然今後の都市化現象の傾向を知る必要がある。これまで，高度経済成長下における農村から都市への人口移動と集中，都市的産業への就業人口の増加という形で首都圏，中部圏，近畿圏の各大都市への爆発的な人口集中が行われてきた。しかし，この傾向は最近，都市施設の不備による困難な生活，物質文明への反省等の理由からUターン現象が生じ一応その峠を越えたと見られている。しかしながら，今後はこれまで農村から流入した青年層の定着による自然層，また所得水準の向上とともに便利な交通網，文化施設，商業的要素等の都市的生活を享受しようという都市的生活用式の普及などからUターン現象に見られるごとく，今後は地方中核都市を中心とした都市への人口移動が考えられ　都市部人口はますます増加の一途をたどるものと考えられる。このことは，５０年１２月１０日総理府統計局より発表された５０年度国勢調査の結果の概要の中にも，大都市圏のドーナツ現象の広域化傾向及び中都市の人口増加率が高く，町村では人口減少が続く，と云った指摘がなされていることでも明らかである。

また，以上のことを人口集中地区人口の統計資料から推測してみると，我国のＤＩＤ人口は昭和３５年から４５年までの１０年間に約1,５００万人増加し，４５年現在約5,６００万人，すなわち全人口の約５割がＤＩＤ地区で生活している。（表４－３参照）昭和６０年のＤＩＤ地区人口は，約8,０００万人と推定され，全人口の約７割が都市に住むとされている。従って昭和４５年に比較すると約2,４００万人も増加することになり，新に約5,２００㎢のＤＩＤ地区が出現すると推定されている。このような激しい都市化に伴ない，河川流域は一層変貌し，洪水流量の増大をまねき都市水害も増大して行くものと考えられる。現在の市街化地域のなかで，時間雨量５０㎜程度の雨で床上浸水する区域の面積率は約１１.５％，人口にして約６７０万人に及ぶことが判明しており，都市河川の治水対策は焦眉の急となっている。

しかも既成都市の治水対策としては，今後の流量増加分をすべて従来の一般的な河道改修方式で行うことは経済性その他の問題で不可能に近くなってきており，流域の開発に関しては都市全体の問題として処理する必要に迫られている。一方新たに地方都市周辺部にできる新市街地については，既成大都市の弊害の轍を踏まぬよう十分な治水対策を立てる必要がある。そのためには，都市基盤施設整備としての都市河川対策へ多大の投資がなされなければならない。

表４－３　人口集中地区（ＤＩＤ地区）人口及び面積の推移

年度	人口 (A) 全国	(B) ＤＩＤ地区 人口	(B) ＤＩＤ地区 伸率	(B)／(A)	面積 (C) 全国	(D) ＤＩＤ地区 面積	(D) ＤＩＤ地区 伸率	(D)／(C)	備考
	千人	千人	%	%	㎢	㎢	%	%	
35	93,419	40,830	－	43.7	369,661	3,865	－	1.05	国勢調査
40	98,275	47,261	15.8	48.1	369,777	4,604	19.1	1.25	
45	103,720	55,530	17.8	53.5	370,073	6,392	38.1	1.73	
50	111,930	66,500	19.8	59.4	377,535	8,800	37.7	2.33	建設省推定
60	123,300	80,000	－	64.9	－	11,600	－	－	

3. 都市河川対策の具体例

(1) 急激な都市化に対応する洪水処理の例

東部大阪地区を流域とし大阪の都市部へと流下する寝屋川水系では，昭和２９年に河川改修計画がまとめられた。この計画は流域が田園都市として発展することを想定し，過去最大の降雨に対しても安全となるよう寝屋川が旧淀川に合流する前の流量を５３６㎥/sと計画した。この計画の主要事業は第２寝屋川，平野川分水路の新川開削で，昭和４３年に一応の完成をみた。

この旧計画策定後，流域の開発は当初予想した以上に広範囲かつ急激に進展した。この結果流出機構が基本的に変化した。即ち山地部の乱開発による流出量の増大，農耕地，ハス田等の宅地化による遊水機能の減少と浸水被害の顕在化，下水道整備の進展による河川への排水量の増大，地下水くみ上げによる地盤沈下現象の進行と内水区域の拡大等である。

このような実情に対処するため，洪水処理計画が新しく策定された。新計画では，寝屋川が旧淀川に合流する地点で，基本高水流量を1,６５０㎥/sとするもので，流域人口が旧計画当時の３倍となったのに対応して，治水計画の規模も３倍になっている。旧計画では流出係数は低湿田園地帯として小さく見積られていたが，新計画では市街地として大きく想定された。さらに新計画では流域内の下水道整備構想との調整がはかられた。改修計画もこの基本高水に対して現河道を最大限に再改修して８５０㎥/sを流下させ，残流量は導水路や大型排水機場により分流排水させるとともに治水緑地で洪水調節を行う方式を併用することとした。

このように都市化の進行に伴う流出機構の変化に対応した河川計画の検討，都市区域内の洪水処理方式の立案が都市整備の一環として重要な課題となっている。

(2) 都市河川と下水道との調整

下水道は河川へと接続し，公共水域の水質基準の達成と同時に，河川と同様に都市の雨水排除をも目的としてる。従って治水対策上，河川と下水道は都市排水の一つのシステムとして，総合的に計画されるべきと同時に，事業実施に当っても，相互に進捗上の調整を図りつつ進めるべきである。

総合排水計画の一環として，都市区域内で管理体制が不明確となっている普通河川の管理については，原則として，流域面積２㎢以上を河川，２㎢未満のものは下水道として管理することが定められた。さらに総合排水計画のための雨水排水に関する計画規模，計画策定に必要な技術基準等についても下水道担当部局との調整が進められている。

事業実施の面では，年次実施計画等で調整をはかることとしているが，下水道の受け皿としての河川改修の遅れが目立っており，早急に河川改修を促進する必要がある。

(3) 大規模宅地開発と治水対策の例

① 河川改修の先行実施

河川の上流域で大規模な宅地開発を行う場合，これまでたびたび述べてきたとおり，下流の河川改修を行う必要があるが，短時日に集中的に多額の投資を必要とするため，通常の河川事業のベースでは対応できないので，河川管理者と開発事業者とが協定を結び，河川改修費を開発事業者が一部負担することによって河川改修を促進している例があり，この代表例として多摩ニュータウンがある。東京都八王子市，多摩市等の多摩丘陵は大部分が雑木林で，わずかに河川沿いの一部地域で田畑の耕作が行われていた。しかしこの丘陵地帯にも都市化現象がおしよせ，無秩序な宅地造成が

行われるに及び，この状況を打開するため多摩ニュータウン事業が計画された。即ち昭和４０年の計画当初は当地域の戸数約 2,000戸で，そのほとんどが兼業農家であったものが，総面積3,014ha，計画人口約４１万人の大規模開発事業へと拡大した。この地域には大栗川，乞田川があり，流域の都市化に対応できるように先行整備をはかることとして，開発事業と調整を図って河川改修が進められている。（表４－４，表４－５参照）

表４－４　大栗・乞田川全体事業費及び進捗率

河川名	流域面積	開発面積	全体事業費（49年12月）			改修進捗率		
			河川管理者負担	施行者負担	計	改修延長	50年度末改修済み	進捗率
	㎢	㎢	億円	億円	億円	km	km	%
大栗川	23.1	8.5	55.5	15.9	71.4	10.4	5.8	55
乞田川	13.2	11.4	12.5	10.4	22.9	4.4	4.4	100
大田川	4.1	4.1	3.3	3.3	6.6	1.7	-	-
計	40.4	24.0	71.3	29.6	100.9	16.5	10.2	62

表４－５　多摩ニュータウン開発状況

	全体計画	51年3月開発状況	進捗率	備考
入居人口（千人）	410	71	17.3%	
開発面積（ha）	（全体）（3,020）2,151	830	39	新住宅市街地のみ

② 防災調節池

多摩ニュータウンの例のように，河川改修の先行的実施が行えない事情があり，下流河道が未改修のまま流域開発を行う場合には，開発区域以内において一時的に雨水を貯留する防災調節池等の適当な施設を設けることにしている。この場合，現に下流河道の改修が実施されていて，改修完了後は調節池が不要となるので，調節池の敷地を他の目的に使用する暫定調節池と，将来にわたって調節池とする永久的調節池の方式があり，それぞれについて，技術基準を設け開発者を指導している。

暫定調節池の例として，横浜市の港北ニュータウンでは，この計画流域から流出している早渕川，大熊川が改修中にもかかわらず改修が遅れており，改修が完了するまでの期間，２５か所の暫定調節池を設けることにより，宅地開発事業を進めている。

一方永久調節池としては，表４－６に示すとおり３か所で実施している。本事業は昭和４８年度に発足し，一級河川４／10，二級河川１／３の補助率である。

流域内の開発行為に対する防災対策としては，都市計画法に基づく規制等と密接な調整をとりながら進める必要がある。都市計画法の及ばない区域の開発行為は，地方公共団体の条例または指導要綱によって防災対策が進められている場合が多いが，今後解決を要する課題である。

表４－６　防災調節池事業

都道府県名	水系名	河川名	開発概要 事業名	開発概要 面積	調節池名	調節池諸元		全体事業名
茨城	利根川	大野川	北守谷土地区画整理事業	260ha	北守谷調節池	集積面積 洪水面積 高さ 容量	62 ha 4 ha 7 m 149千㎥	百万円 432
千葉	都川	（2級） 都川	千葉東南部土地	605ha	都川調節池	集積面積 洪水面積 高さ 容量	248 ha 5 ha 11 m 288千㎥	910
茨城	利根川	羽中川	南守谷土地区画整理事業	157ha	南守谷調節池	集積面積 洪水面積 高さ 容量	113 ha 4 ha 7 m 110千㎥	431
合計		3河川						1,773

(4)　都市河川の治水緑地

人家が密集する都市内を流れている河川で，その上流部にまだ市街化されていない空地がある場合，先に述べたとおり，その土地を洪水調節機能を持つ遊水地として利用する方が，河川を拡巾改修するよりはるかに効果的であり，工費も安くなる。従って，このような土地を確保するとともに，常時は，公園緑地として市民に緑といこいの場を提供し，さらに大火災等の場合の避難地としても利用できる総合防災空地として利用することを目的としたものが治水緑地事業である。本制度は昭和４８年度から発足し，この治水緑地として必要な用地を買得する費用に対して，一級河川では1／2，二級河川では4／10の国庫補助を行うものであり，現在事業に掛っているものは表４－７のとおりである。

表４－７　都市河川治水緑地事業

都道府県名	水系名	河川名	調節池名	調節池諸元 計画調節量	調節池諸元 面積	調節池諸元 容量	全体事業費
				㎥/S	ha	万㎥	百万円
埼玉	荒川	芝川	芝川調節池	470	227	1,098	68,800
			見沼	270	211	1,026	61,930
			上沼	70	16	72	6,870
茨城	那珂川	桜川	桜川調節池	140	43.5	103	3,850
静岡	巴川（2級）	巴川	浅畑調節池	200	30	90	5,720
愛知	庄内川	新川	新川調節池	210	18	97.3	1,430
大阪	淀川	寝屋川	寝屋川調節池	370	148	455	57,500
熊本	坪井川（2級）	坪井川	坪井川調節池	80	50	166	2,500
青森	沖館川（2級）	沖館川	沖館川調節池	90	31.9	64	4,000
合計	－	7河川	－	－	－	－	143,800

(5) 都市内水区域の治水対策

都市化現象の進行に伴って，地盤沈下が生じている地域は３１都道府県の４６地域に及んでいる。地盤沈下地域では洪水，高潮，大地震が発生した場合被害が甚大になる恐れがある。東京都墨田，江東及び江戸川区の一部を含む江東デルタ地帯では，産業の発展とともに地盤沈下が進行し，地域の大半がゼロメートル以下の標高となっている。

この地区の中には１９の河川が縦横に走り，これらは従来水運及び貯木場として利用され，この地区の経済発展に大きな役割を果してきた。一方これらの河川は従来から，台風のつど護岸，堤防が決壊し浸水等による災害を受けてきたが，さらに地盤沈下に伴うたび重なる護岸かさ上げにより弱体化が目立ち，防災上ゆるがせにできない問題となっている。

この対策として耐震対策事業が実施されており，基本的対策案として，耐震護岸案，埋立暗渠案，内水低下案の３案が考えられるが，地形，排水機能，利用状況を考慮し検討した結果３案の併用方式が採用された。

計画対象地域を東西地区に分け，地盤が比較的高く，かつ河川利用の盛んな西側は耐震護岸方式で整備し，東側の地盤が低く，河川利用の少ない地域では，常時の水位を低下させる内水低下方式により整備し，河川敷の緑化等を行って環境整備も合せ行うことにしている。また雨水排水対策上効果の少ない河川は埋立，暗渠化により土地の有効利用を図ることとした。

4. これからの都市河川対策の進め方

従来の治水事業は簡単にいえば，洪水を堤防で防御し，場合によってはダムに貯留することによって制御するという方式が主流であったといえる。今後とも，流域が未開発の河川にあっては，このような改修方式が経済的であり，安全度も高いので主として行われると考えられるが，都市河川については，その災害の形態及び都市化の傾向を展望すると，これからの都市河川対策としては，単なる従来の方式のみでは対処できない面が非常に多い。一般的に洪水への対応方法としては表４－８に示すとおり，①直接的な洪水防御から，②大規模宅地開発に伴う防災調節池又は各戸貯留槽な

表４－８　洪水災害への対応

洪水の変形	災害に対する脆弱性の修正	被害の調整	無対応
洪水防御	土地利用規制	災害救済	被害甘受
堤防	条令	洪水保険	
高潮堤	土地利用区分条令	慈善団体	
河川改修	建築規則	私的援助	
貯水池	都市再開発	公的援助	
放水路	土地細分化規則	税金の免除	
	官公庁による土地資産の買収	緊急対策	
流域処理	補助による再配置	退避	
農法の修正	（大規模宅地開発に伴う洪水	水防活動	
侵食対策	調整池）	復旧計画	
河岸補強			
森林火災防御	建造物の耐水化		
再植林	建築物の低位開口部の閉塞		
（浸透性舗装）	耐水外装及び家具		
（各戸貯留槽）	下水の逆流防止弁		
	漏水防止		
気象修正	土地のかさ上げ		

どの設置により，洪水の河川への流出を極力少なくする流域処理，③氾濫予想区域の公示，低地地域におけるピロティー建築の義務づけ，土地利用規制等を行い水害に強い都市の建設，④予警報システムの完備や，洪水保険制度の創設などで被害を最少限にし救済を図る，等々の対応が考えられるが，都市河川対策の展開に当っては，流域全体の問題としてとらえ，土地利用計画，都市計画等も含め，多面的に解決を図るべきである。以下新しい都市河川対策に関する手法を示す。

(1) 雨水貯留施設について

流域の開発が行われると河川への流出量が増大することについては先に述べたが，このような開発による流出量の増加分について流域内に一時貯留させることによって下流に対する災害の発生を防ごうという発想であり，アメリカでは流域処理として相当進められている。開発者は下流のことを気にしないで，いくらでも流してよいと云った時代は過ぎ去り，下流の害になるような流出の変化をさせることは許されない状況にある。この発想は，降雨を各家庭の庭が地下に一時貯留したり，公園や駐車場の地下に貯留しようというものである。わが国でもすでに日本住宅公団では低床花壇と称して，団地内の棟間の緑地部に一時貯水する方式がとられている。（図4－2参照）また横浜市においては，丘陵地に設けられる学校の運動場を利用して，この外周部を20cmほど高くして一時貯留させ流出量を防いでいる。さらに愛知県一宮市においては神社の境内に地下貯留槽(容量2,500 m^3)を設置し浸水被害を防いでいる例がある。(図4－3参照)このような雨水貯留施設について，将来は公的な開発については補助制度で，民間開発については雨水貯留施設の設置を義務づけたり，奨励金制度を設けるなどによって，下流河川への流出増を極力防ぐ流域処理手法が今後望まれる。

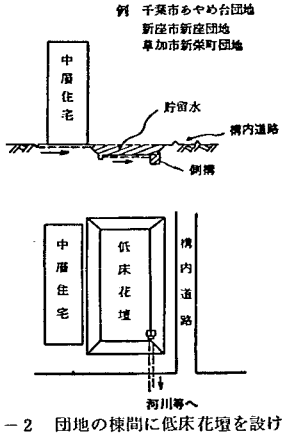


図4－2 団地の棟間に低床花壇を設けて，雨水を貯留する方法

(2) 多目的遊水地事業

都市内を貫流する河川の上流部でまだ市街化されていない空地がある場合，積極的に遊水地として利用していく治水緑地事業について述べたが，多目的遊水地事業は治水緑地事業の考え方の枠をもう一つ拡大するものである。すなわち都市周辺の遊水機能を有する区域で，しかも周りから都市化が進みつつある区域について，河川管理者は住宅，公園，流通団地等の事業者として遊水地の基本計画を定め都市的土地利用を図るとともに，遊水地域を指定した埋立，盛土などの規制を行う。このような土地は低湿地とはいえ，都市に近いた

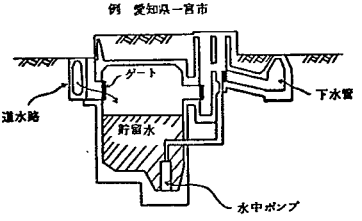


図4－3 地下に貯留槽を設け，雨水を貯留する方法

め地価も相当高く，さらに広大な面積を必要とするため，多額の資金を必要とし，治水事業だけで取得するのは困難であり，他事業とアロケートすることによって事業が促進されることをねらいとしたものである。昭和５２年度は埼玉県綾瀬川遊水地ほか５遊水地について予算要求している。(図４－４参照)

むすび

昭和３０年代の急激な都市化に対応して，都市の排水施設である都市河川においては適切な先行的整備が必要であったにもかかわらずその立ち遅れが目立ち，都市水害を拡大し，都市環境を劣悪なものとした。

我国の人口は今後さらに増加するとともに，都市への人口集中も今後とも引続き行われるものと考えられる。宅地開発の第三期五か年計画(51年~55年)によると，さらに660km^2の宅地開発が行われるとされている。この面積は５０年のＤＩＤ地区面積8,800km^2の実に7.5%の広さである。このような開発を考えるとき，今後の都市河川対策としては，現在の治水事業の事業費の枠内及び限られた手法のみではとても対応できないことが容易に推測できる。従ってこれからは先に述べた流域処理の手法とか，土地利用について，広く国家的見地から効率的かつ効果的な開発が行われるよう誘導する流域管理手法等の抜本的対策の早急な確立が望まれる。単なる治水上の立場や都市計画，宅地開発など一方向からのみではなく総合的多面的解決が迫られているものである。

参考文献

○「静岡・清水地区４９年７月豪雨災害調査報告」昭和４９年１０月建設省土木研究所

○「アメリカにおける都市域での雨水貯留の実状」昭和５０年１１月建設省土木研究所

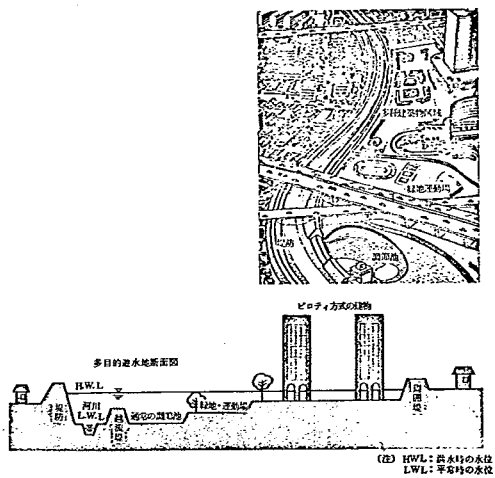


図４－４　多目的遊水地　　（文責　山口一弘）

4－2　気象情報等の伝達と災害

災害は忘れないうちに，毎年くりかえし，くりかえしやって来て，貴い人命や財産を失なわせていることは，ご承知の通りである。

ちなみに，静岡県の気象災害について，ここ3年間をふり返えって見ただけでも，一昨年（昭和４９年）７月７日から8日にかけて起きた，「台風第８号および梅雨前線による大雨」いわゆる「七夕豪雨」をはじめとして，昨年（昭和５０年）８月２２日から２３日にかけての「台風第６号による大雨」，同年１０月７日から8日の「低気圧と前線による大雨」，また，本年（昭和５１年）に入っては，７月１１日の「伊豆半島を中心とする静岡地方の大雨」，８月９日の「静岡県東部を中心とする大雨」など，大きな被害のあったものだけでも，５回をあげることができる。これら5回の大雨によって，静岡県の受けた災害は，死者・行方不明者合せて６２名，負傷者９２名，家屋の全半壊および流失等４２４戸，床上浸水２9,０００戸で，これを，年平均で見ると，死者・行方不明者２２名弱，負傷者９１名弱，家屋の全半壊および流失等１４０戸，床上浸水にいたっては約１０,０００戸にもおよぶことになり，このほか，公共施設等の損害額だけで，１千億円に近い額となると言われ，有形・無形の損失を思えば，計り知れない損害と言わなければならない。

このような莫大な損失を，国ならびに地方公共機関の防災担当者は，全力を傾むけて軽減を計らなければならないことであるが，これらの機関が，いかに努力を払っても，住民の災害に対する協力なくしては，その成果を十分に発揮することは，望むべくもないことである。

ここに気象注意報・警報・情報等の仕組の概略を説明し，気象注警報等の利活用の普及を計ると共に，気象災害に対する若干の注意事項等について，私見を述べることにする。

1．気象注意報・警報・情報等

ここで，気象注意報・警報・情報等について，どのような仕組になっていて，それぞれどのような違いがあるものであるか，すなわち，どのような時に注警報・情報等が発表されるものであるかを，静岡県の場合のおおむねの基準値等を入れて，表４－９に示した。これによって，はっきりと，注意報，警報の相違を知っていただかないと，せっかく国が大きな経費を費やして行なっている，注意報，警報等が有効に利用されないはかりでなく，誤って利用されることは，災害を，より大きくすることにもなりかねないことになる。

注意報と警報の区別を，はっきり知っていないため，気象台では，いつも警報ばかり出しているので，別段警報が出ているからと言って，あまり気に止めることはしない，などと言う人がいるが，解説表でも分かるように，大きな相違があることをよく知っていてほしいものである。

すなわち一般に，注意報は異常気象現象が起こり，知らずにいると被害を受けるおそれがあるときや，また，警報を発表する前の準備段階として，早目に予告して発表するときなどがある。ようするに，注意報は予想される異常気象を知って，その対策をしておくならば，おおむね被害は防止できるか，または，可成軽微なもので済むことができる程度のもので，例えば，風が強く吹くと予想された場合，常ひごろ，風が強くなると飛ばされて，人が怪我をするおそれのある物は措置しておくとか，霜が降りることを早く知ることによって，その対策を立て，霜害をまぬがれるとか，軽い損害で済ますことができることである。しかし，警報となると，重大な災害が起

こることを予想して発表されるものであり，特に，人命にもかかわる問題となるおそれが予想されるものであるから，厳重なうえにも厳重な警戒をしなくてはならないわけで，時期を失せず避難を早目に行なう必要がある。警報の発表されるのは，多い年でせいぜい数回，少ない年には発表されないこともあるくらいで，たとえ警報がからぶりに終ることがあったとしても，大事を取った行動を，して慾しいものである。

気象現象でも，台風のようなものになると早くから，現在位置・進行方向・大きさ・強さ等，刻こくと，状況が知らされることもあって，一般の人びとの理解が深かめられており，一度台風の襲撃を受ければ，大変な惨事となることが知り尽くされていることもあり，また，土木技術の向上などとも相まって，ここ十年余りで人命の損失は$\frac{1}{10}$以下までに減少して，数百人のオーダまでになって来たが，集中豪雨のために失なわれる人命は，相変らず増加こそすれ，減少していないのは，集中豪雨が早くからの予報が困難で，せいぜい３～４時間前に現象が現われることが多く，しかも，狭い地域内に集中的に起こり，その活動はゲリラ的で，集中豪雨域が変動する，まことにおそるべきものであるが，まだまだ，一般の住民に，そのおそろしさが十分に認識されていない点にあるようである。特に，狭い地域内での現象は，隣村で起こっている惨事を知らずにいるようなことも，しばしばあって，手遅れになり勝ちである。

気象台は，集中豪雨の起こりそうな気象状況は，あらかじめ予想していても，どこの地域で起こり出すかの予報が大変困難なため，このような気象状態のときは，気象レーダによって，雨雲の分布状態を監視すると共に，全国１７kmメッシュに配置された気象観測網により，強い降雨現象を即刻にとらえて，その後の予想等を検討し，大雨警報の発表を行なうようにしているが，ときには，気象台の観測網にかからない，ごく狭い地域内で起こる強い雨も，しばしばあるため，気象台以外の観測施設などにも協力を依頼して，異常な現象の起こった場合は気象台に通報してもらい，大変役立っている。狭い地域内で発生し出した集中豪雨などを早く知って，その後の予想を一刻も早く，他の地域の人びとのために役立てることのできるように，一般の方がたも異常気象の通報には，是非ともご協力願いたいものである。異常気象の状況は，はげしく変化しているから，常に気象台から発表される気象情報の新しいものを聞きもらさないようにして，新しい状況に対処するようにされたい。

なお，通常気象台が発表した警報は，図４－５に示す経路を経て，末端の住民まで伝達されることになっているが，このほかに，警報が発表された場合は，閣議了解事項に基き，日本電信電話公社から，表4-10に示す警報文が，各市町村に通報されることになっている。市町村の防災担当者は，これを受けてどのような措置をされているであろうか。重大なる災害のおそれがあるため，特に，このような通報制度が確立されているのであるから，厳重な警戒がなされなければならない。いつも発表される注意報が，変ったところから通報されて来たものだ，などと思っていては，大変なことである。この電報の重大性を，よくよく知っていただき適切な措置を取っていただきたいものである。

表４－９　気象注意報・警報・情報等の解説（静岡県）

種類		発表基準
気象注意報	風雨注意報	平均風速が，おおむね陸上１２m/s，海上15m/s をこえ，並以上の雨を伴い，被害が予想されるとき。
	風雪注意報	平均風速が，おおむね陸上12m/s，海上15m/sをこえ．風雪による被害が予想されるとき。
	強風注意報	平均風速が，おおむね陸上１２m/s，海上１５m/s をこえ．主として強風による被害が予想されるとき。
	大雨注意報	２４時間雨量が，おおむね平地100㎜、山地130 ㎜、をこえるとき，または１時間雨量20 ㎜をこえるときで被害が予想されるとき。
	大雪注意報	積雪量が，おおむね平地5 ㎝，山地１０㎝をこえ，雪による被害が予想されるとき。
	雷雨注意報	激しい雷雨が起って，落雷のおそれがあるとき。
	濃霧注意報	濃霧のため，おおむね視界が陸上100 m，海上500 m以下となり，交通機関等に著しい支障を及ぼすおそれのあるとき。
	霜注意報	最低気温が４℃以下となり，霜による被害が予想されるとき。
	異常乾燥注意報	空気が異常に乾燥し，おおむね実効湿度50 %，最小湿度３０%以下で火災の危険が大きいと予想されるとき。
	異常低温注意報	気温が異常に低下し，おおむね最低気温が氷点下４℃以下になり，農作物等に被害が予想されるとき。
	なだれ注意報	気象条件によって，なだれが発生し，被害が予想されるとき。
	その他異常気象名を冠した注意報	
洪水注意報		２４時間雨量が，おおむね130 ㎜をこえ，洪水が発生し，被害が予想されるとき。
高潮注意報		台風等により，おおむね東京湾平均海面から０９m をこえる高潮が起り，被害が予想されるとき。
波浪注意報		波浪が３m をこえ，被害が予想されるとき。

87

種類		発表基準
気象警報	暴風雨警報	平均風速がおおむね陸上20m/s，海上25m/sをこえ，雨を伴ない重大な災害が予想されるとき。但し雨を伴わない風のみの場合も含む。
	暴風雪警報	平均風速がおおむね陸上20m/s，海上25m/sをこえ，雪を伴ない重大な災害が予想されるとき。但し雪を伴わない風のみの場合も含む。
	大雨警報	24時間雨量が，おおむね平地200mm，山地250mmをこえるとき，または1時間雨量40mmをこえ，重大な災害が予想されるとき。
	大雪警報	積雪量が，おおむね平地10cm，山地20cmをこえ，雪による重大な災害が予想されるとき。
洪水警報		24時間雨量が，おおむね200mmをこえ，洪水が発生し，重大な災害が予想されるとき。
高潮警報		台風等により，おおむね東京湾平均海水面から1.2mをこえる高潮が起り，重大な災害が予想されるとき。
波浪警報		波浪がおおむね6mをこえ，重大な災害の起るおそれのあるとき。
気象情報		台風その他の異常気象についてその状況や，経過，見とおしを具体的にすみやかに，当害地域に徹底するためのもので，注意報，警報の発表前または発表中に発表されるものである。

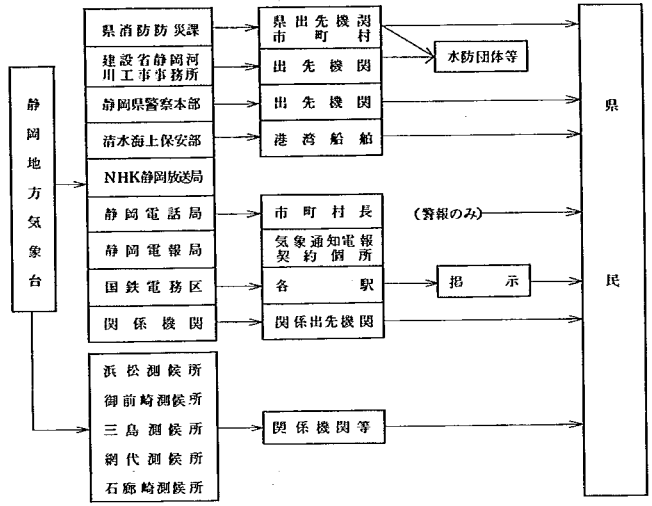
注：新らたな注意報・警報が発表された場合は先に発表されていた注意報・警報は新らたなものに切り替えられる。

表4－10　閣議了解に基き，日本電信電話公社の機関に対して行う警報事項の通知文

ボウフウウ，ボウフウセツ，オオアメ，オオユキ，タカシオ，ハロウ，コウズイ，（以上7種の警文） なお，警文は2つ以上同時に発表されることもあるが，各警文の解除は1つ1つ解除されるまでは継続される。

図4－5

気象注意報，警報伝達系統図



2. 七夕豪雨のアンケート

(1) 降雨状況

一昨年（昭和４９年）の七夕豪雨災害を機に，気象注意報・警報および情報について，つぎのようなアンケートを行ない，その一部は関係機関紙等に掲載したものであるが，あらためてこの，アンケートの内容の問題点を思い返して，今後の防災対策の参考資料となれはと思う。

この豪雨は，昭和４９年７月７日朝から８日の朝にかけて，台風第８号などの影響もあって，梅雨前線が活潑化して大雨となり，静岡県の山間部と海岸部との間の，東海道沿線の各都市部をつなぐ地帯に，長い時間にわたって前線が停滞し，多量の雨を降らせたものであり，静岡・清水，両市付近が最も多く降り，静岡地方気象台が，昭和１５年創立して以来の記録的な豪雨で，日降水量５０８㎜を観測し，特に，はげしく降りつづいた，７日の２１時から翌８日の４時までの７時間は，連続１時間に，５０～７０㎜の強雨を降りつづかせて，洪水・堤防の決壊・山崩れ・がけ崩れなど各所に起こり，死者・行方不明者４２人にものぼる大惨事を引き起こした。この降雨の特徴は，前線が長時間にわたって，本県に停滞して強雨を降りつづかせたことと，強雨地帯が都市住宅密集地帯に集中して，急げきに都市化されて来た地域の，気象災害に対する弱点を，浮彫りにした災害であったと言えそうである。このときの，静岡県内の総雨量

分布図は図4－6のとおりである。

また，静岡地方気象台がこの大雨に対して，各種注意報・警報および情報を，きめこまかに発表して，住民に警戒を早くから呼びかけた状況が，表4-11であり，図4-7は静岡県内の代表観測地点の雨量の時間的積算量の曲線と，注意報・警報の発表時刻との対応を示した。

種　　別	発表時刻
大雨注意報	昭和49年7月7日12時40分
大雨警報・洪水注意報（県中部・西部）	〃　19時50分
大雨情報第1号	〃　20時25分
大雨警報・洪水注意報（全　県）	〃　21時30分
大雨情報第2号	〃　21時50分
大雨・洪水警報（全県）	〃　22時20分
大雨情報第3号	8日00時40分
大雨情報第4号	〃　03時30分
大雨警報（東部伊豆）	
洪水警報（全　県）	〃　06時55分
大雨注意報（県中部）	
洪水警報（全　県）	〃　09時10分
洪水注意報（全　県）	〃　11時40分
濃霧注意報（全　県）	〃　17時20分
浸水情報（清　水）	〃　17時30分

表4－11　注意報・警報・情報の発表状況

(2)　アンケート

静岡地方気象台の委託観測所および県内の市町村の消防署など，合せて61ヶ所に下記アンケートを依頼して，回答者が公人としてでなく，住民個人としての立場で回答してもらった。異常な気象災害の後であったためもあってか，気象に対する関心・理解も深まっていたため，回答率は77％の大変な好成績であった。このほか，気象

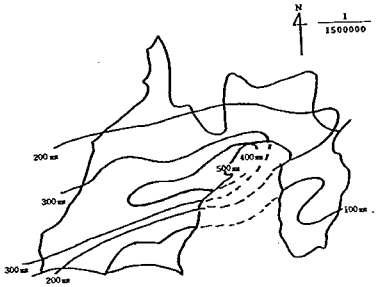


図4－6　昭和49年7月7日9時～8日9時静岡県雨量分布図

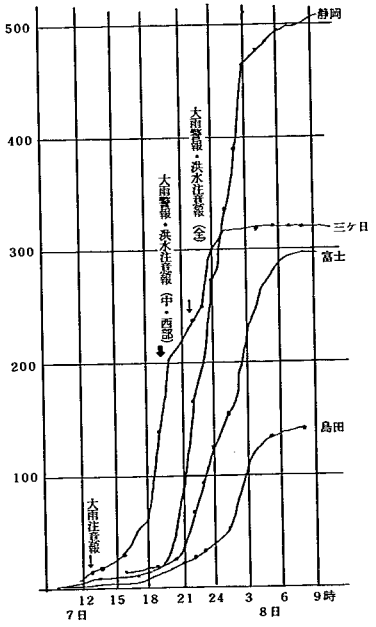


図4－7　積算雨量曲線

90

台から直接現地調査した資料なども合せて　６８個の資料を得ることができた。質問のあり方に，やや不備もあって，多少回答が散漫な点があったため，時間的には可成のひらきのあるものが多く，おおまかな傾向として分かったに過ぎないが，この種の資料を今後集積するならば，注意報・警報・情報等のあり方，住民への周知の仕方など，大変参考となるものが得られるものと思われるが，今回の不十分なアンケート１回だけの資料による判断では，可成の見当違いをしている点も多く一応の推測を述べて見るに過きない。

昭和４９年７月７～８日の豪雨アンケート

ア　人のさわぎ出した時刻。

イ　浸水して来た時刻。

ウ　川のあふれ出した時刻。

エ　堤防の切れた時刻。

オ　山崩れの時刻。

カ　注意報（１２時４０分発表）を知った時刻。

キ　警報（１９時５０分発表）を知った時刻。

ク　警報を知った方法。

ケ　気象情報をよく聞いたか。

コ　注意報・警報をどう利用したか。

サ　気象台に対する要望。

なお，アンケートの回答の地区を便宜的に図４－８に示し，これら資料結果を以下に述べて見る。

ア　注意報・警報の利用

さきにも述べたように，注意報・警報の区別が，可成混同されて回答されているようで，注意報・警報の区別が分からないため，不明で回答したものも多数あったことは，本調査結果を不明確にしているが，傾向としては，ある程度推察することができる。

注意報・警報を聞いたかどうかでは，聞いたと答えた人は注意報で５３％，警報で５４％とほぼ同じ位で，全体の半数をややうわ廻る程度であって，あのような異常気象時において，なお，この程度であることは注意報・警報の伝達のあり方を，よくよく検討する必要があるのではなかろうか。また，警報の利用について，良く利用した人は４２％と半数にみ

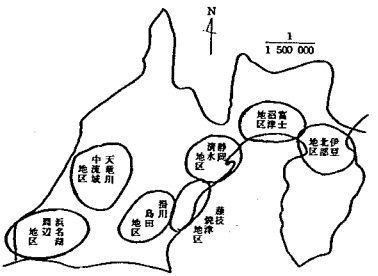


図４－８　回答者地区分図

91

たない。気象情報も良く聞いた人は３２％に過ぎないことは，あまりにも気象注意報・警報・情報が，末端では活用されていないことを示している。

このことは，途中の防災機関の処置，利用が悪いと言うことであるとは必ずしも言えないが，末端の住民までの利用度，関心の度合が十分でないことは明白であるようで，各防災関係者と住民との意志の疎通を計るための，あい路の検討が肝要であろう。

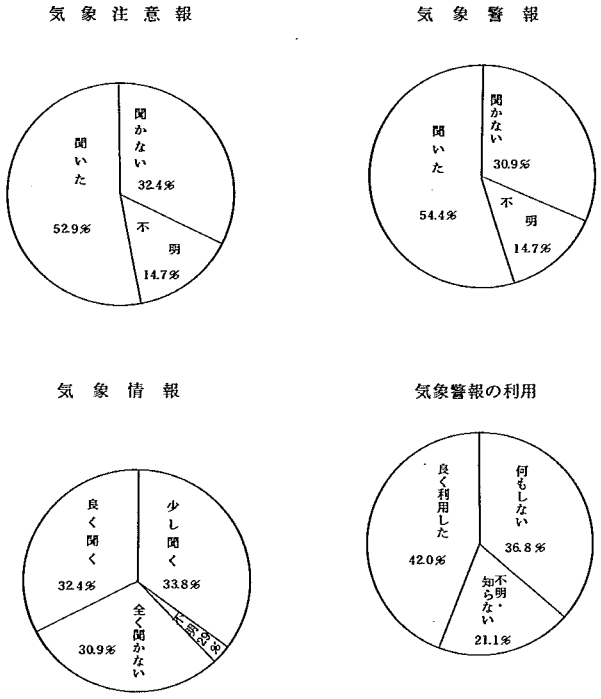


図４－９　気象注意報・警報・情報の利用度

イ　注意報・警報等を知る手段

一般に，注意報・警報等を知る手段は，テレビ・ラジオが多いであろうことは予想していたことであったが，テレビによるものが，圧倒的に多く半数を占め，他の，消防署や電話によるものは１０％内外に過ぎなく，その他はそれ以下であることは，通常の場合はまことに能率的・効果的であると思われるが，ひとたび何かの変事で，テレビの電波の停止等の事態か起こった場合等も考えると，簡単に見のがしてしまってよい問題ではなく，十分検討する

に値するものではなかろうか。

ウ　注意報・警報等を知るまでの時間

注意報・警報等が発表されてから，末端の住民が知るまでの時間の遅くなることは，ある程度予想して，できるだけ早く発表するように心がけて来ていることであるが，アンケートの結果は，あまりにも時間がかかり過ぎている。これは，はたして常にこのような状況であるのか，今回のアンケートの場合が特別であったのか，多少疑問もあるが，ともかく予想以上に時間がかかって，末端に到達している点は，発表する側，伝達するもの，ともに十分心得ておくべき事であろう。

末端の住民が1時間以内に注意報を知った者は，僅か4％，警報であっても21％にすぎない。また，3時間以上も後で知ったものが，注意報では約50％，警報でも46％もあると言うことは，大きな問題点であると思われる。特に警報は，技術的にもあまり早くから発表することはできないし，また可能であっても，その性格上，早く出しすぎることは，その効力を失するおそれがあるとすると，アンケート結果からは，警報を利用される人は僅かであることになる。

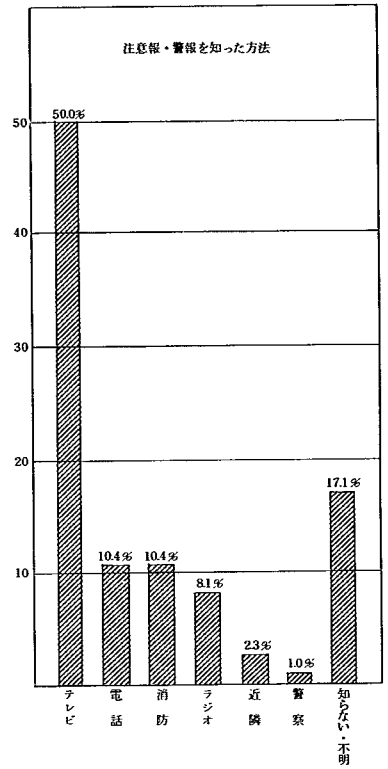
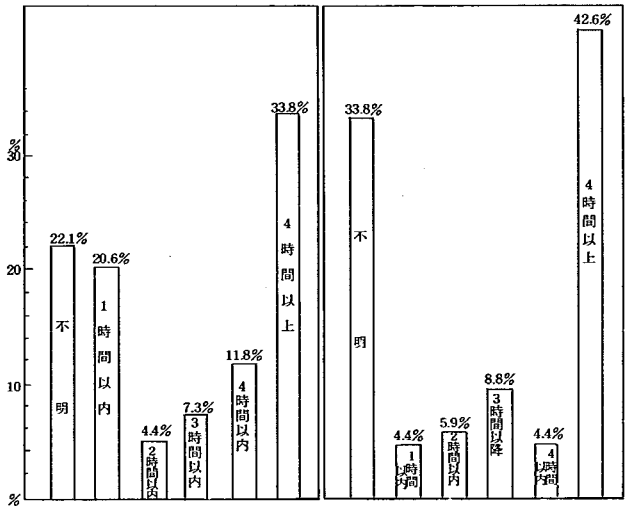


図4－10　注意報・警報を知った方法

エ　人のさわぎ出した時刻

人のさわぎ出した時刻は，降雨状況と深い関連をもっており，強い雨のはじまりは，静岡県西部山岳部の，愛知県との境界付近で，7日昼過ぎころからはじまり，ゆっくりと県中央部に強雨域が移り，県東部を8日明け方に通過して，本県での一連の大雨は終った。この間のアンケートから，人のさわぎ出した時刻は図4－12に示すとおりである。これを1時間10㎜以上の強雨がはじまった時刻と対比して見ると，おおむね，強雨が3～4.5時間つづいたころになって，天竜川中流域，浜名湖周辺，伊豆北部の地区では，人かさわぎ出しており，富士・沼津地区で約4.5時間，静岡，清水地区で約3.5時間，藤枝・焼津地区で0.5時間となっている。全般を総合すると10㎜以上の強雨が降りつづくと，約3～4時間ぐらいして，人がさわぎ出していることがわかる。これは，周囲の状況，河川等の異常が現われて来たことを示すものであろう。



警報を知るまでの時間（19h50m発表）注意報を知るまでの時間（12h40m発表）

図4－11

もっとも，このような傾向は本豪雨についてのみの傾向であって，一般的にあてはまるものであるとは言えない。

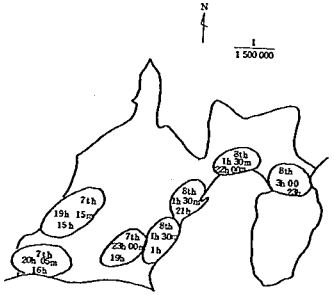


図4－12 人のさわぎ出した時刻と強雨（$\frac{1\text{時間}}{10\text{mm}}$以上）始まり時刻

オ　浸水と益水

最近住宅地の浸水は，水はけが悪いため，急げきな強雨におそわれると，すぐに浸水がはじまり，場所によっては床上まで簡単に浸水する地帯が多くなって来ている。図4－13は河川

の増水によって，堤防上をあふれ出て来る前，または，同時ぐらいは床上まで浸水が起こった地域の混在している地域を示したものであって，このことは，都市化された，低湿な住宅密集地帯の，大雨災害に対する弱点を示したものであって，今後このような地帯はこの種の災害が，常にくりかえされるであろうことを考えて，注意しなければならない地帯である。

カ　強雨時間と災害現象

強雨現象の度合とその継続時間によって，浸水，河川からの水のあふれ，堤防の決潰その他山くずれ，がけくずれ等いろいろの現象が現われ，また，その地域の地質等の条件などによって異って来るので，なんとも言えないが，今回のアンケートの結果からは，つぎのような結果がでたので，下記図4－14～17に示す。

強い雨の降り出しは，おおよそ，1時間雨量が付近で10㎜以上となった時の時刻を目安とすると。西部県境の山岳部を除き，おおむね3～5時間で浸水がはじまっている。

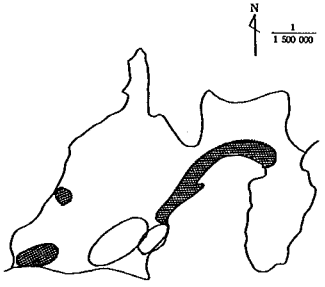


図4－13　河川からの溢水前に浸水した個所のある地区

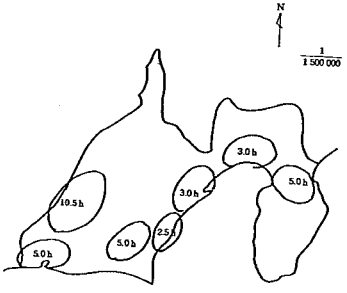


図4－14　強雨はじまりから浸水との時間

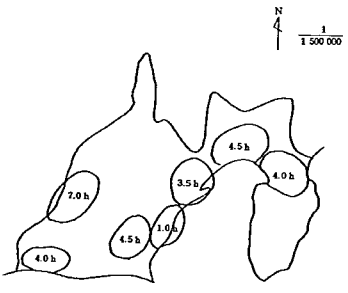


図4－15　強雨のはじまりと川のあふれとの時間

川のあふれは，西部県境の山岳部と，藤枝，焼津地区の外は，おおむね4時間内外である。

山がけくずれは4～7.5時間の強雨の連続で起こっており，6～7時間で多発しているようである。

堤防の決壊は3～8.5時間の後に起こっていて，可成の幅があり，西部県境山岳部や東部での回答はなかった。

キ　気象台に対する要望

気象台に対する要望は主として，気象注意報・警報等の発表を，早く・正確に・地域をできるだけ細分して，きめこまかな発表をしてほしいと言うことにつきる。気象台としても，このことについて全力を傾けて，期待に添うように努力を今後ともつづけるが，受入れ体勢側においても，改善すべき点があると思われるので，このあい路を早急に改善することが必要で，これを改善することによって，現在の気象術水準をフルに活用することができ，災害の軽減も大きく前進するものと思われる。

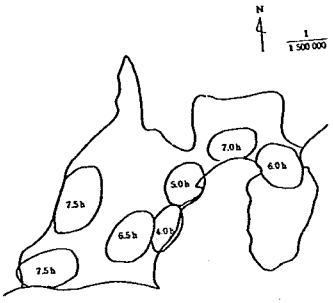


図4－16　強雨のはじまりと山がけくづれとの時間



図4－17　強雨のはじまりと堤防決壊との時間

ク　アンケートをまとめて

記録的災害をもたらした七夕豪雨のアンケートの結果は，以上述べて来たとおりで，問題点を指摘して来たところであるが，これらの問題点は，我われが今後，より積極的に住民に働きかけて行くことによって，問題の解消される点も多くあると思われる。気象台が作成した予警報も，会社の製品と同様，作って出せば，それで終りと言うことではなく，住民の多数が利活用して，防災的効果をあげ得られているか，どうかを作成者側の責任の一端として，より一層強く考えて，いろいろの角度から発表方法を検討・研究して行くことも重要なことであろう。

3.　気象災害に対する注意

異常気象現象は必ず起こるものであり，これは人力によってとめることは，絶対にできないものであるが，異常気象現象によって，引き起こされる災害は，ゼロにすることはできないかも知れないが，軽減することは心構と努力によって，できることで，特に人命については，ゼロにすることも可能ではなかろうか。

台風・大雨・異常寒波・豪雨など，これからも，つきつぎと現われて，我われに大きな災害をもたらすことであろうが，まず，心がけなければならないことは，自分の生命と財産は，自分で守ると言う気構を忘れてはならないことが，第1であり，対策として2つに分けて考えて見る必

要があろう。

(1) 平常措置しておくべき事。

いつかは，我が身に災害がふりかかって来るであろうことを忘れてはならない。直前になってしまっては，どうしようもないことが沢山ある。

ア 自分の住んでいる場所の危険度を知っておく。

自分の住んでいる場所は，どのような災害に危険であるか，平常時に調べて知っておき，安全な避難場所をあらかじめ決めておいて，その場所への経路は必ず一度は通って見ておき，副経路なども考えに入れておくとよい。

イ 避難する時の持ち物を用意しておく。

現在は非常用のものがまとめて，販売されているので，これによって用意されることも結構であるが，場合によってはあまりあれもこれもと欲ばると，かえって重荷になり危険なことになるので，最も重要である物だけに思いきって取捨選択をする必要がある。

a トランジスターラジオ

常に電池が使用できるように注意して，取りかえておく。

b 飲料水

各自水筒1個あてぐらい持つ必要がある。

c 医薬品

特に外傷薬・包帯をビニール袋に包んでおく。（消毒薬・化膿どめ，ガーゼ等）

d 提 灯

電池が非常に使用できる状態にあるかを注意しておく。

e ライターまたはマッチ

ビニール袋に入れて，ぬれないようにしておく。

f 非常用食品

あまり多量とならぬこと，幼児のある場合幼児用の食物を忘れないこと。

g 下着類，チリ紙，等

以上をまとめて，常に持ち出せるようにしておくこと。

(2) 避難時の注意

気象情報を聞きもらさないようにして，常に新らしい情報をもとにして行動することを忘れないことが必要であることは言うまでもないことであるが，人は身に危険を感じ，非常な恐怖感におそわれると，家の奥などに逃げこんで，我が家から離れようとしない。災害地の調査に行って聞くと，恐ろしくて，布団をかぶって奥の間で寝ていたという人がある。このような時，ラジオを冷静に聞いていて行動をした人は，大変少なく思われた。

ア 避難の開始は早目に

特に，警報の出ているようなときの，異常な雨の降り方で，雷鳴を伴うときは危険である。水深は大人は腰のあたりまでが行動の限度である。

イ 小供・老人・病人は危険にならない前に避難させる。

ウ　避難の勧告には素直に従うこと。

エ　避難する場合肌身をできるだけおおう。頭布・手袋・靴下などを着用して，外傷を防ぐこと．少しの傷が破傷風などのもとになるおそれがある。

オ　出水中の道路は中央を歩くこと。

道路の縁辺部を歩くと．水深が深く．穴や思わぬ障害物にあたり．損傷を受ける原因になる。

カ　家族が離れぬよう注意

ロープなど持ち合って，離ればなれにならぬようにすること。

キ　デマに迷ぬこと。

災害が大きくなると．あらゆる情報が途絶えてしまうので．不安感から．いろいろのデマに迷うことになる。ＮＨＫなどのラジオ放送をよく聞いて．他の流言を信じないこと．また．自分も想像でものを言って．デマのもとを作らないこと。

以上．分かりきったことのようであるが，なかなか実行に移されないものである。できることは．いますぐからでも用意して．非常時にさいして心の平静を失いたくないものである。

終りに本稿のアンケートに対する．回答にご協力をいただいた．各市町村の消防署および気象観測所の方がたに厚く謝意を表する次第である。

なお，本稿は気象災害のことのみを扱ったもので．現在さわがれている地震災害にふれたものではありません。

（文責　永田正明）

4－3　土地利用と水害

1. 土地利用の変化と水害の変質

水害を減らすために，さまざまな努力を，わが国では有史以来行ってきた。その具体的方法は，時代により地域により異なるとはいえ，一言にしていえば，いくつかの方法を組み合わせた総合的手段であったといえるし，本質的には今後とも同様である。

明治以降，特に第二次大戦以後，河川改修工事が活発に行われるようになり，その効果も発揮されてきたが，一方それに反比例するかのように，河川改修への流域住民の依存度も急速に高まってきた。そのために，河川改修以外の水害軽減策がきわめて軽視される傾向が強まっている。換言すれば，江戸時代さらには明治大正時代には，住民は河川改修以外の治水策を相対的に重視していたのに反し，昨今では河川改修のみで水害が根絶するかの如き，過度の期待感を改修工事に抱くようになっているといえる。もとより，河川改修工事を所期の計画通り行えば，きわめて大きな治水効果を期待できるし，多くの川でそれはかなり実証されてきたといえる。しかし，河川改修計画の進捗度は一般に遅く，現在計画中の河川改修が終了するのは，どの川でも何十年先のことである。一方，いずれの河川流域においても，流域内の開発は著るしく，その開発の進行とともに，河川洪水流量が増すとか，流域内低地の内水氾濫が増すなどの現象が現れると，河川改修にも新たな要望が生じ，従来の河川改修計画を一新しなければならなくなる。したがって，多くの河川で一度定めた改修計画が完成していない段階で，次々と新しい計画が策定され，河川改修はつねに途中の段階という事態になっている。また一方，特に巴川のような低平地河川に激しい都市化が進んでいるような場合には，築堤を主体とする河川改修にはおのずから限度があり，他の治水手段との組み合わせが必須といえるであろう。

このように考えると，巴川の場合はとりわけ，築堤主体の河川改修のみでなく，考えられるさまざまな治水手段を検討しなければなるまい。放水路や遊水地案が検討されているのも，治水の常套手段といってよい。しかし，これら手段が有効であることは明らかではあるが，諸般の事情から鑑みて，早急に実現するとは期待できない。

治水の要諦は，河川工事によってのみ解決するのではなく，流域全体の土地利用を含めた総合的なものであることは，決して明治時代までの河川工事が現在に比べて貧弱であったころまでだけの話ではない。古今東西を通じて，そしておそらくは将来とも，流域の土地管理，住民の出水への対応，およびそれらをよく理解した行政があってはじめて，治水の万全が期されるであろう。特に巴川のような低平地河川では，川沿いの土地利用の在り方は浸水被害にきわめて重要な役割を果たすといえる。

元来，水害は純粋な自然現象ではなく，自然的要因に大きく左右されるとはいえ本質的には社会現象であって，その社会的要因のなかでは土地利用が支配的要因といえるのである。かって，川沿いの浸水し易い土地には，浸水しても大被害を生じないような作物を植えるとか，あるいは積極的に利用せず放置している場合が多かった。土地利用が密になってくると，無利用地は許されなくなり，浸水しやすい低地や川沿いにも水田を開いたり，住居を構えるようになる。それに応じて河川改修への要望も強まり，霧堤を閉じるとか堤防を高めることになる。しかし，それによって河川からの浸水頻度

は減っても，川沿いの低地の排水不良をもたらすこともしばしば生ずる。

さらに，流域の開発，特に宅地化による洪水流量の増大は，戦後多くの河川で実証されたことであり，それに伴う治水手段が有効に打たれていなければ，水害激化の要因となる。土地利用の変化が水害と密接に結びついている典型例ということができよう。

2. 巴川流域の特性と開発

このような状況は，巴川の江戸時代以来の治水事業とそれが川や周辺の土地に与えた影響，それによって変化した土地利用と住民の生活との関係を辿ることによって明瞭である。この間の状況は23巴川開発の経緯に記された通りである。これに見られるように，河川改修への住民の要望は，ある時代には圃場整備を含む土地改良事業を含むように，治水と土地対策は流域住民とりわけ農民にとっては不可欠なのである。低平地に降った雨はこの流域では昔から簡単には排水できなかったのであり，その氾濫の形態が土地利用を強く規定し続けてきたのである。したがって，氾濫浸水の時間や深さといった物理的要素によってのみ水害の大小が定まるのではなく，氾濫区域の土地利用の状況が水害の大小に大きく影響する。すなわち，氾濫を受けてもほとんど水害にならない区域もあり，わずかの浸水でもたちまち水害として意識される区域もある。たとえば，上流側の麻機の低地は長い間豪雨氾濫を前提とした土地利用が行われ，はす田などの栽培がさかんであった。河川改修もこの区域まではなかなか及ばず，遊水池的役割をになわされてきたといえる。

同じく23巴川開発の経緯に解説されている長尾川の治水と周辺の土地利用の関係は，巴川水系の治水を考える場合，きわめて重要な意味を持っている。かって乱流していた河跡が現在用排水路であるらしく，治水にはかつては越流堤と水害防備林の組み合わせがあったが，昭和30年以降，長尾川改修の着手とともに防備林は逐次消滅してゆく。

長尾川と巴川の間の低平地流域は，特に氾濫しやすい地形で，水田が開けるにしたがって，いわば水害常襲地帯となった。そこで農民はこの地域の水田を分散所有することにより，全体としての被害を軽減させる自衛手段をとっていた。このような水害への対応は，全国各地特に低平地とか川沿いの地域で江戸時代以来しばしば見られることで必ずしも巴川流域のみの特質ではないが，この種の土地利用による水害軽減策の歴史を知ることは，今後の巴川流域の治水と土地利用を考える場合，貴重な経験として重視すべきである。

大正年間に始められた長尾川改修は，その当時の耕地整理との関係で評価すべきであるが，このころより出水時の長尾川の流出土砂が増加しているといわれる。それが直接に改修や流域開発によるとの確証は無いが，流出土砂の増大は河床上昇を通して，流域の水利用や治水にも影響を与える。薩摩堤防を築いて安倍川と巴川を分離したため，巴川平水量の低下がもたらされ，ために清水湊も移転せざるを得なくなったのもその好例である。つまり，流域の土地利用の高度化を求めて河川改修が行われるが，河川改修ならびに関連の事業によって，川や流域の状況は変わり，新たな課題を提供するのが常である。

3. 七夕水害と土地利用の変化

このように巴川の改修と巴川流域の土地利用との関係を概観すると，この流域の水害対策を考える場合，土地利用の経緯ならびに将来の計画がいかに重要であるかが理解できよう。すなわち，氾濫や

水害の大小や頻度は，単に豪雨の大きさに比例するのではなく，特に巴川流域のような緩勾配の低平地河川では，むしろ土地利用の仕方によって強く影響されることを認識する必要がある。昭和49年の七夕水害の際の雨量は，確率計算によれば，100年とか何百年に1回程度の激しさとの計算結果もある。たとえ，そのような稀な豪雨であったにせよ，氾濫状況や水害の頻度はそれとは異なり，土地利用が水害に対して十分配慮されていない場合は，水害頻度ははるかに大きくなるであろう。

このような観点に立つと，昭和49年七夕水害の持つ意味は大きい。七夕水害の場合の浸水被害を大きくしたのは，豪雨が直接原因とはいえ，最近の流域内の旺盛な都市化であった。

静岡平野のなかでも，静岡と清水という中枢都市を控え，清水旧市街地とその周辺に位する巴川流域は格好の市街化候補地であった。水害という条件を別にすれば，きわめて恵まれた都市化の適地であったといえる。都市化が宅地造成，舗装などの条件とともに，河川流量の増加や内水氾濫被害の温床になることはいうまでもない。ましてや上流側に水害常襲地的低地を擁するこの流域において，都市化と浸水の因果関係を，この七夕水害は明確に証明したとさえいえる。

都市化は，物理的に浸水被害増大の条件をつくるとともに，住民の水害への対応を忘れさせる。河川改修の進行がそれに拍車をかける。したがって，いざ氾濫という場合の対応が，自然を読む訓練を経ていた農民と，新しく家を立てたサラリーマンなどの非農民との場合は非常に異なるといえよう。農民は毎日耕作などを通して自然に接しており，豪雨の際に水田や畑がどのように冠水するかを知っており，それらの体験的知識に基づいて水防方針を計画したり，治水への具体的要望を提出していたのである。

このような流域住民の土地や水を読む知恵は，都市人口の増加，流域住民の都市化によって失われ，途切れ，子孫へ継承されにくくなる。都市化流域は，豪雨時に単に内水氾濫しやすくなるなどの物理的条件の変化に止まらず，流域住民の対応も弱くなっていることに注目しなければならない。

4. 土地利用から見た今後の治水の方向

それでは都市化した流域住民は，水害を受け易くなった流域において，土地利用との関連でどのように対応したらよいのか。農民のように日々土地をなめるように観察できなくとも，ある程度のくふうと努力で豪雨時の浸水の動向を予測することができる。それには最近の氾濫状況を土地利用との関連で知ることである。昭和49年七夕水害の際に，どのような土地にどの程度の水深の浸水があったか，まず自分の住居の周囲での浸水記録を再確認することから始めるべきであろう。静岡県河川課によって随所に設置された浸水標識はその点で役立つであろう。次にどちらの方向に特に浸水が深かったかを知ることによって，土地の相対的高低差を知ることができよう。それは避難方向への目安ともなり得る。次にそれらの浸水傾向から，それぞれの土地利用の現況と履歴を知る必要がある。かっての水田が宅地化されたところが浸水しやすいことを知ることもあろう。それによって，今後の土地利用の指針が得られるであろう。

2.2平野の成立と水害地形は，この意味で土地利用と水害の関係を地図上に認識し得られるはずであり，それによって今後の土地利用計画の指針が得られることになる。それは単に都市計画的な土地利用区分に止まらず，住民一人一人が，自らの住居をどんな方法で自衛できるか，あるいは自衛の限界はどうかなどについてもある程度読み取れる情報が内在されているといえよう。かって水害常襲地

域では，利根川，木曽川流域などでは各戸は高地に構えて舟を用意しておくのが，氾濫への定石であったが，現在ではたとえば巴川上流域で計画されているような多目的遊水地案ともなるのである。

（文責　高　橋　　裕）

4－4　地域と水防

1. いろいろな水害軽減策

洪水の被害を少なくするには，いろいろな段階でさまざまな方策が取られなければならない。これまでに，河川の改修，気象情報や土地利用などについて述べてきたが，ここで水害を軽減させるための種々の方策を整理すると，次の3つに分類できる。

i）洪水制御策 ― 洪水が河川あるいは特定の土地（遊水地や貯水池など）以外にあふれるのを防ごうとする方法。洪水流をできるだけ速やかに海へ放出するための河道改修，洪水流量の一部をある特定の場所に一時的に貯留して下流の洪水流量を低減させる方法，および，河床を上昇させたり，水害をより深刻なものとする流出土砂を少なくするためのいわゆる治山・砂防が基本的手法となっており，それぞれの河川に応じて，各種の洪水制御方式の選択と組合せがなされる。

ii）地域における水害軽減策 ― 前者が河川や特定の土地に洪水を押し込めようとするのに対して，生産基盤や住居地として日常的に利用されている地域において，洪水氾らんがあった場合に被害をできるだけ少なくするための方策。洪水制御策が国や地方公共団体などの主として公の機関で計画・実施されるのに対して，地域における水害軽減策では，共通の利害をもった地域や個々の地域住民が洪水氾らんに備えて自らを守るという姿勢が不可欠である。これには，日常的な洪水氾らんへの備えと緊急時の対応策があるが，これらについて後に詳しく述べる。

iii）災害後の措置 ― 個人あるいは民間団体の救援のほかに，応急的な救助措置（災害救助法など），生活再建のための援護措置（農林漁業金融公庫，中小企業金融公庫，国民金融公庫，住宅金融公庫などからの低利融資など），公共施設の復旧に対する国庫負担（公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法，激甚災害に対処するための特別の財政援助等に関する法律など），などに関して法律や制度が定められている。

これらの水害軽減策をまとめたのが表－12である。

このうち，「洪水防御策」と「地域における水害軽減策」は，未然に被害を最小にしようとするいわば＜事前の予防的措置＞であるのに対して，「災害後の措置」は＜事後の復旧措置＞である。後で指摘するように，現実的には水害を根絶することは不可能に近いので，事後の措置も重要であり，さらに検討され強化される必要があろう。しかし，この解説書の主なテーマは，事前に被害を最小にくいとめるための方策をさぐることにある。できれば，被災して救援の手を仰がないに越したことはない。

表－12　洪水の被害を軽減するための種々の方策

方策ならびに手法の分類			実施主体	
洪水制御策（そのための工事と施設の管理）	河道改修	堤防，護岸，水制 河道の拡幅，堀さく，平面形の改良 放水路，ポンプ排水	国，地方自治団体	事前の予防的措置
	洪水の貯留	遊水地 貯水池，洪水調節池		
	流出土砂の低減	山腹砂防 渓流砂防		
地域における水害軽減策	日常的対応	土地利用による対応 住居の耐水化	地域住民 地方自治体	
	緊急時の対応	避難，救助 水防活動		
災害後の措置	応急的救助	住宅，食料，物資などの支給または貸与 医療，衛生	国，地方公共団体 個人，民間団体など	事後の復旧措置
	生活再建のための援助	業種別の復旧資金の低利融資，住宅復興のための低利融資，弔慰金の支給，租税の減免など		
	公共施設の災害復旧	公共土木施設，公立学校，公営住宅などの復旧に対する国庫負担		

2　河川改修と地域としての自衛

明治29年河川法ができてから「水害を無くす」のは国あるいは地方自治体の責任という考え方が，治水担当者と地元の両者の間で次第に浸透していった。それ以前とくに江戸時代は，舟運路の整備のための河川工事とか開田して石高が増すような河川工事は幕府や領主によって行なわれたが，水害を防いだり被害を軽くする対策はほとんどすべてが地元に委ねられていた。どんな対策がとられたかについては次節で触れるが，長い水との闘いの積み重ねのなかで自らを水禍から守るさまざまの工夫が前節で挙げた3つの方策のそれぞれに対応して築かれていた。そのうち，堤防をはじめとする洪水防御施設は，一般に，出水に対して共通の利害をもつ地域を守るという発想に貫ぬかれていたために，利害の異なる地域間で対立，しばしば血をみる争いまで引き起こした。たとえば，洪水時に対岸の堤防が切れれば水位が下って自村は助かるというので，対岸が切れることを切望し，時には夜陰にまぎれて堤防を切りにゆくこともあった。また，当時は川沿いに連続的に堤防が築かれたのではなく，村を囲うような形で堤防が造られていたが，洪水時にはそれによって堰止められて上流の村が浸水することになる。上流の村は低くて弱い堤防を望むが，下流の村は高くて強い堤防を持ちたがる。こうした左右岸，上下流の洪水をめぐる利害の対立は全国にいたるところで見られた。こうした対立を通じて，堤防の補強とか嵩上げなどは，それを所有している村が勝手に行なうことはできない，関係する村々の協議を経なければならない（こういう堤防を「論所堤」という）という慣行ができあがった。被害を分散あるいは平等にするための一種の流域監視体制にあったと言える。

国や自治体が河川改修工事に責任をもつようになった最大のねらいは，こうした地域間の対立を越えた流域全体の治水という立場から，堤防などの洪水防御施設を計画・実施することにあったと思われる。こうして，主として大河川において従来より大きな堤防が築かれたり，河道が整備されるようになった。それでも，当初は多くの河川で数年に一回程度起こる洪水を対象に改修が進められたので，それを上まわる出水で氾らんを起こした。次にはその出水を対象に改修計画がたてられ，またそれ以上の出水に見舞われるという繰返しを経て，施設は大型化し河川の洪水を治める能力は次第に高められ，氾らん・水害の頻度は減っていった。

こうした過程のなかで，河川改修によって「水害が無くなる」あるいは「水害をなくす」という誤った表現が，地元さらに治水担当者の間でさえも使われるようになった。これにともなって河川への地元の関心も薄れ，はんらんに備えた対応策つまり地域における水害の軽減策は忘れられようとしている。

江戸時代や明治の古い過去の話を持ち出しているように思われるかも知れないが，流域が現在のような形をとるようになったのは，つい最近，とくに昭和30年代以後のことである。それまでは，氾らん常習地帯には湿地や沼が残っており，日常的にその土地の性質を観知できた。河川改修が進み発生頻度の高い中小洪水の氾らんが防がれたのと平行して，低湿地の排水改良や客土あるいは盛土が行なわれ，平時に見てもその土地が水害危険地区であることがわかり難くなった。昭和30年代からの高度経済成長以来，こうした土地に市街地が進出し都市水害が頻発するようになったのである。

もう一度強調しておくが，国や自治体が行なう河川改修は，「水害をなくす」のではなく，「洪水はんらんの頻度を下げる」ことを目的としている。さらに，従来は利根川や淀川のような大河川に改修の重点が置かれており，中小河川ではきわめて改修が遅れている。利根川や淀川でさえ，改修に着手して100年を経過する今，戦後30年間に経験した大洪水の再来に対して充分耐えられるのは河川延長の50％程度であるとされている。中小河川では，5～10年に1度は生じる時間雨量50㎜に対する整備率でさえ，わずかに13％である。建設省では当面，都市部の中小河川を中心として，時間雨量50㎜程度の降雨を対象に改修・整備することを目標としている。言い換えれば，ここ当分の間多くの中小河川で5～10年に1度あるいはそれ以上洪水氾らんに合うことを意味している。

このように，わが国の河川流域においてかなり発生頻度の高い洪水から低地を守ることでさえ，現在の治水投資でゆく限り，かなりの長年月を必要とする。さらに，河川改修が進んだとしても，それが対象としている洪水規模より大きな洪水はいつか必らず起こるし，堤防ができても堤内地（堤防によって守られている土地を堤内地，河川敷の方を堤外地という）に降った豪雨による氾らんを防ぐことは難しい。つまり，わが国の沖積地ではどこでも洪水氾らんの可能性をもっていることを認識すべきである。こうした認識のもとに，それぞれの地域の出水の特性に応じて，地域およびその住民の立場から自衛としての水害を軽くする工夫が考えられ実施されなければならない。

3. 地域としての水害軽減策

前にも触れたように，つい20～30年前までは，それぞれの地域で水害に対する自衛意識が強く，長年の経験の重み積ねを経てその土地に合った様々の工夫が残っていた。河川とその流域が都市化という急激な変化を受けている今日，それらの工夫をそのまま現在に適用できるかどうかは吟味を

要するが，その考え方は現在の対応策を考える際に生かされるべきものが多い。こうした観点から，まず，昔から築き上げられてきたいくつかの対策を紹介し，つぎに，今後の対策について考えてみよう。

i）経験の積み重ねによって築かれた対応策

a）土　地　利　用

洪水・氾らんが常習的に起こる地帯では，浸水しても被害が起こらないかあるいは少ないような土地利用が行なわれている例が多い。たとえば，背丈の高い桑を植えた畑としての利用が多くの河川の氾らん常習地で見られたし，吉野川沿川における染料源としての藍作などが有名である。

自然堤防（洪水が河道からあふれる際に土砂を堆積させてできた周いより高い土地）が発達する地帯では，古くからの集落や主要な道路はこの上に立地している。このような集落は一般にほとんど浸水することはなく，浸水しても深さは非常に浅い。

水田は，土砂による埋設，稲の倒伏がなければ，短期間の浸水には強い。被害軽減のための土地利用として意識されてきたわけではないが，結果的には相当量の雨水を分散貯留し，河川の洪水量を低減してきたと言える。

b）住　居　形　態

出水，氾らんの特徴，すなわち，氾らん流の強さと方向，水深，浸水時間などに応じて住居の構造に工夫がみられる。

水深は浅いが流勢が強い扇状地では，低いけれども石垣で覆われた堤のなかあるいは盛土の上に家屋が立てられる。盛土のための土を採った跡を屋敷を巡らす濠として残している場合があり，これに氾らん流の勢いをそぐ役割を与えている。さらに，家屋のまわりにはかなり密に樹木が植えられ，これは防風林などを兼ねる場合もあるが，洪水が屋敷に浸入した場合に流勢を弱めることを目的としている。扇状地でなくても川沿いの地帯では流勢が強いので，これを軽減させるために洪水流の方向に面して屋敷林を設けている場合がみられる。これによって，浸水しても家屋の流失や崩壊の危険性が大幅に軽減される。

氾らんの水深が深く湛水が長期に及ぶ勾配が緩い低平地では，"水屋（みずや）"と呼ばれる住居形態をとる所がある。利根川中流部や木曽川下流部にその典型例が見られ，利根川中流部の埼玉県北川辺村の例では，屋敷地は田面より２～３ｍ高くそこに母屋が建てられ，その屋敷地よりさらに３～４ｍ高く盛土した基礎の上に２階建ての土蔵が造られている。その土蔵の１階には穀物置場，味噌部屋あるいは畳敷の居室などがあり，２階は物置，非常時の家財置場となっている。母屋は中小洪水に耐えるように，土蔵は大洪水に備えた二段構えの住居形態である。この地帯では昔は湛水が１カ月にも及ぶことがあり，避難と湛水時の交通用にほとんどの家で小舟をもっており，水屋という住居形態と合わせて，大洪水氾らんにも耐えうる条件を整えていたのである。

c）水　防　活　動

水防活動は，洪水時に危険となった堤防の決壊を防ぐために行なう応急的な処置を言う。とくに，農業だけに依存していた昔の村々では，破堤によってその年の生活の糧を失うことになるのでまさに命を賭けて堤防を守ろうとした。この気風は未だ農業が主体の地域では受けつがれ，資材の整備や水

防訓練などがなされている。主な工法には次のようなものがある。

㈠越流に対する工法　：積土俵工法，堰板工法など

㈡漏水に対する工法　：詰土俵工法，薄張工法，釜段工法，月の輪工法など

㈢洗掘に対する工法　：立蛇籠工法，枠入れ工法，木流し工法など

㈣裏法の崩壊に対する工法：五徳縫工法，籠止工法，立蛇籠工法，杭打積土俵工法，土俵羽口工法など

㈤天端の亀裂に対する工法：折り返し工法，杭打ち継ぎ工法など

これらの水防活動には，洪水の性質や堤防の弱点などをよく知っていることが前提条件となる。上述の工法のなかには入っていないが，洪水と堤防の関係を知っていたからこそとれた対応策として，昭和45年の千葉県大多喜町の水害の事例を挙げることができる。大多喜町は中規模河川夷隅川の中流部の盆状の低地に市街地を形成している。市街地区間では県によって大規模な堤防の拡築がなされたばかりであった。しかし，河川水位が上昇し堤防がそれを支えきれない状態となったため，地元民が市街地の内水を排水するための水門を開け河川の水を堤内地に呼び入れてバランスを保たせることによって破堤をまぬがれた。このために，床上浸水を含む多くの被害を出したが，もし破堤による水害であったならより深刻な被害となったであろうことを考えるときわめて適切な処置であったと言える。

ii）今後の対応策を考えるにあたって

前述の対策は，主として水田農業を通じて土地と水と共存した農村において，数世紀にわたる経験的な自然認識によって生まれたものである。最近のもっとも大きな問題は，土地と水に対する感覚のない人が，それとは知らずに洪水氾らん地域に多く進出していることである。自衛するにはまず敵を知る，これが地域としての水害軽減策を考える際の出発点であろう。

そのためには，その土地の過去の水害あるいは洪水氾らんの経歴を知ることが第一歩である。また，水害の経験が教訓として生かされ，新住民にも伝承される工夫が必要である。それには，地域住民レベル，自治体レベル，あるいは国レベルといろいろな段階があろう。たとえば，水害後に出される「水害記録」などはできるだけ長く人の目に触れるようにすべきだし，学校の社会科や地理の生きた教材として地域の河川について取り上げるのも有効な方法であろう。

巴川流域を襲った昭和49年の七夕豪雨による水害の水位を記した表示板が，静岡県河川課によって氾らん域の所々の電柱に取り付けられている。また，今回「洪水氾らん予想地図」が作成された。これは，治水担当者としては初めての試みであり，精度的には今後実績資料との対比によって改善される必要はあるが，地域における水害軽減策を考えるうえでの資料として使用されることが期待されている。今後さらに治水担当者，地域住民，関係機関の情報と意見の交換が行なわれ，相互の理解のうえに現代に則した水害軽減のための体制が模索されなければならない。

ここでは，当面議論の対象になると考えられる地域としての水害軽減策を挙げ，その参考に供することにしょう。

土地利用：現代の市街化区域と市街化調整区域の線引きにおいても，氾らん危険区域は調整区

域とされることになっているが，そうした調査があまり進んでいない段階の決定であったために，必ずしも充分にこの項は生かされていない。危険だから住むな（そうすれば日本の沖積地の大半には人が住めなくなる）と言うのではなく，前述したいろいろな水害軽減策との検討のうえで，土地利用の見直しが必要であろう。

また，市街化区域であっても，農業的土地利用における対策と同様に，浸水しても被害が少ない土地の利用の仕方がある。たとえば，公園，広場，運動場などの公共施設に，豪雨時に遊水させ被害を軽減させる方法である。

住居の耐水化：旧来から行なわれてきたように，住居を高くすることが考えられる。しかし，低平地全域に無秩序な盛土が行なわれると，相対的に低い場所に水が集まり，やはり浸水害は防げない。神奈川県の鶴見川や埼玉県の中川流域の湛水常習地帯では，後から入ってくる人ほど盛土を高くするため，先住民が浸水害を受ける頻度は増したと言われる。

浸水頻度が比較的高い低平地では2階建あるいはピロッティー式の住居が奨励される。

氾らん流の勢いが強いと予想される所では，旧来の方法を生かして，屋敷林あるいは石垣やブロックなどを用いて流失・崩壊に強い構造が採用されるべきであろう。

（文責　虫明　功臣）

4－5　被害を少くする工夫

1. 人間の生活と水害

洪水と水害とは区別される。たとえば，どんなに大きな洪水があったとしても，それが河からあふれなければ水害とは無関係である。また，たとえ川の水があふれ，あるいは降った雨が川にはけなくて一面に湛水したとしても，それが人間生活を防げない限り水害とはいえない。つまり，人間生活が防げられて初めて水害ということが発生する。ということは，人間生活がどのようになっているかということと水害ということがきってもきれない関係にあるといえる。いいかえれば，人間の生活によって水害の形が決定される。そこで，水害をできるだけ少くするためには，洪水に防げられる生活形態をできるだけ減らす工夫をする，ということになる。以下，その具体例を検討してみる。

2. 被害を少くした事例

(イ) 地域として

水害時あるいは水害に備えて，地域ごとに独自の判断を要求されることが多い。七夕水害時をみても，災害対策本部の情報を末端の水防団・消防団に迅速かつ確実に伝える手段に欠けていた。また，水防団・消防団からの連絡を，災害対策本部で十分に把握することもなかなか出来ない。たとえ，いろいろな状況を想定して体制づくりをしていても，非常時における通信手段，指令・伝達手段が平時に考えていたようにうまく進展するとは限らない。これだけ通信網・手段が密に総合的に発達している時代でも，ちょっと雨が降れば孤立する集落が日常茶飯時に現われている。タコに大書して連絡をとったり，石に救助をもとめる伝文をまきつけ，竹を利用して飛ばした江戸時代や明治時代の事例は，

現代でも非常時にはおこり得る。とくに，非常時においては，各地域ごとに特殊な状況におかれることが多い。そこで，どうしても，地域住民が夫々の判断で行動を開始することが必要となることが度々である。このような時に，地域の中で適切な判断の出来る人や，地域全体でもっとも有効な行動が可能とするためには，それなりの準備が必要となる。

七夕水害の時には，避難・救助活動に関して適切な活動がめだっている。たとえば，大内自治消防団では，まだ地域の人達がそれほど緊迫感をもたない前に，避難活動を開始し，被害を少くしている。この早い避難活動のきっかけは，豪雨のときに発生しやすい塩田川の氾濫にそなえて水防活動を実施し，また小川の流れも注視してたところ，どうもいつもとちがうことを感じ，非常事態を予測したことによるという。

昭和33年の長尾川の左岸破堤の際に右岸の川合本村では，堤防に根をおろした木を約50cmぐらいの位置に太い針金をまきつけて切り，川の中へ倒した。切り倒された木は，根元がつながれているので流れず，川岸にくっついて護岸の役割をはたし，破堤を防ぐ有力な武器になったという。

こうした判断や行動は，非常時になってから急に出来るものではない。やはり，ふだんから地域を観察し，河川を見つめていないと出来ない。古くから水と闘ってきた岐阜県の揖斐川沿岸では，洪水が発生するとかならずといって良いくらい3回にわたって水嵩が高まる。地元ではこれを「4刻・8刻・12刻」と称して，これに対応してきた。全国多くのところで，どのような風のときは危いとか，河の水の出かたがどういうときには大洪水になるという話が伝わっている。巴川でも以前には，「ナガシ」の風，「ナライ時化」という言葉がよくつかわれ，「ナガシ」は急に大雨になるというような地元なりの水害に対する判断材料が伝わっていたという。

こうした地元の観察が良く出来ているところでは，1番危険なところに林をつくるとか，堤防の種類を工夫するとか，あるいはあふれた水がこないように道路を高くして非常時用の堤防を兼ねさせるとかしてきている。長尾川右岸にあった「西田の堤積」と水防林（松林）は，もっとも危険な水害を防いで，被害をできるだけ少くする知恵であった。長尾川が合流する地点より上流の巴川や安東川に「瀬戸」と呼ばれた逆水防止の板止があったことも，巴川上流低地の地域防災施設であった。

巴川沿岸一帯，とくに長尾川などの急流の支川には，竹，松などが連続してみられたというが，これも，洪水時の水防資材として，また，氾濫した水の勢いをやわらげて破堤をまぬがれたり，水の流れをゆるやかにするのに大きな効果をもっていた。

施設だけでなく，水防活動の方法にも知恵の生かされた例がある。東京の隅田川では，両国橋，新大橋，永代橋といった急所には，洪水時に水位の増加を測る者が定められており，時間と水位の関係を伝達記録し，一方各橋の上では，流木をとる作業がおこなわれた。流木が橋にかかって水位をあげたり，橋が流されなければ，大きな水害にならないとの観察から生まれてきたものである。そして，流木をとりはらう道具やその他の水防用具を備えた水防小屋がおかれ，かならず点検されていた。

各地域が，従来の経験を生かして夫々の特徴をつかみ，地域ごとにみつけだす防災工夫が地域の被害を最少にしてきた。この方法は，将来も変わることはない。

七夕水害の体験記の中から，次の水害に備えて4点をぬきだしてみる。

(1) 流木の撤去

長尾川の破堤を代表例に，各橋梁での流木やごみが水位を加速させた。流木は，たまってしまうと撤去することが非常に困難となる。また，それほど大きな洪水でなくとも，起り得る現象である。そこで，水防見廻り等では，とくに流木の早期撤去を行うことが肝要である。

(2) 水防小屋の設置

川合旭町で新たに設置した水防小屋，砂置場は，破堤の体験にもとずくもので，破堤しなかった地域でも当然必要なものである。

(3) 小川・側溝のごみとり

氾濫および湛水時間に意外と関係の深いもので，とくに暗渠になっているところでは，十分な監視が要される。

(4) 小川・水路等の目印

昭和42年の神戸水害で，都市水害の重要な事項として指摘されたことであるが，破堤にともなって流されるといった種類でない水死者が出る。市街化されて家が並んだりすると道路の形によっては流速が早かったりする。また，道路が完備されているために安心感を与えることがあって，事故をおこし易い。水路等にところどころの樹木など，目印になるものが避難，水防活動，連絡を有利にすることが多い。

こうした事項は，水害直後は比較的実行されるが，次の水害のくるころには忘れられたり，伝えられなくなる。地域が地域の工夫をするためには，どのようにして伝えるか，いかに教訓を残すかということがもっとも重要となる。町内会，学校教育，青年会等での地域教育が求められる。

(ロ) 生活の工夫について

非常時の被害を少くするためには，常時の生活形態に基礎がおかれる。水屋・水塚（盛土をして家への浸水を防いだり，非常時の生活用品を備えておく），屋敷林・水簗（破堤した水や，流れの強い氾濫水の勢いをやわらげ，家の流失を防ぐ），角落し（門などにはめ板を用意して水の浸入を防ぐ）など，水害を受け易い低平地では良くみかける。

七夕水害の体験記から，いくつかの生活の工夫を列記する。

(1) 盛土・2階屋

浸水表示板や経験によって新築の場合には盛土をする。できれば2階屋にすることが望ましい。2階屋の場合に，1階を畳なしの部屋にした家もある。

(2) 塀

屋敷林の代用になり，とくに市街地などごみの多量に流れ出すところでは，家や庭の中へのごみ・土砂の浸入を防ぐのに有効である。

(3) 床　　板

水害常襲地では，床板を釘打ちせずにのせてあり，しかも，流れださないように1枚1枚をひも等で連結させておき，氾濫してきても床板が浮いて家の流失を防ぐようにしている。これらの床板は，畳や物をのせる資材になったり，家の中のものが流れださないような止板に利用する場合もある。

(4) ト　イ　レ

水のひいたあと，トイレの汚物がふきだした場合とそうでない場合とでは大きな相違がある。氾濫常襲地帯ではふきだしを防ぐために，内と外につけもの石のようなものを用意しているところもある。

(5) 戸

氾濫した水は，引違戸を浮力でもちあげ，容易に流失させてしまう。そのため，玄関等がドアであることが有利である。氾濫常襲地帯では，引違戸の場合，四隅に金具が設けられ，×字型に戸をおさえる工夫をしてあるところが多い。また，サンを深くして，戸は内側からはめるようにしてあり，氾濫時には内側から物でおさえるように設計している場合もある。氾濫時に戸が流失すると，家の中の物は大部分流れ出し，せっかく積みあげたものも容易に流されてしまう。

(6) 脚　　立

氾濫時に物を避難させるためには，脚立を用意してあると有利である。氾濫常襲地では，脚立あるいは脚立状のものを必らず用意してあり，畳，ふとんその他家具などをすぐのせて被害を少なくしている。

(7) 救　急　袋

必要最少限のものを入れる救急袋を用意しておくことが大事であるが，水害の場合は長期におよぶことがなく，中に入れるものはそれほど多種多量でなくて良い。しかし，救急袋は，火災，地震災害等にも有効で，非常時用として考えておくことが有利である。この場合，日常から救急袋を活用することが必要で，新鮮味を要求されない菓子類，酒のつまみ等を，救急袋を通して子供のおやつ，晩酌，家族だんらんにつかっているところもあった。そのほか，ほうたい，薬品など救急物を入れて日常の生活に組み入れたりしているところもある。

(ハ) 豪雨時の観察について

水害の経験をした人にとって，豪雨があるたびに不安になる。何回も水害を受けている場合には，どの程度の豪雨だとどのような氾濫が考えられるかを経験から予想することができる。しかし，めったに経験しない地域や，経験の少ない人にとっては，ほとんど予想することは困難である。そこで，氾濫常襲地帯でみられる方法を応用して，異常な豪雨であるかどうかの検討をつける眼を養っておくことが重要であろう。例えば，ごく一般につかわれる方法は，雨だれの観察である。雨だれが線を引くようになって2時間続けば避難するとか，30分続いて河の水位がここまできたら危険だとか，それによって水害対策を自主的に判断する地域が多い。雨だれを観察することによって，異常な雨の判断を得ることは可能である。

また，かんづめの空かんなどの容器を利用して簡易雨量計のようにつかう場合もみられる。池の水がどのくらいであふれたとか，側溝の水，小川あるいは巴川の流れ，がおかしいとか，雨どいの水があふれるとか，道路を流れる水だとか家の周囲のもので比較する材料をつくっておき，豪雨の判断をすることが必要であろう。こうした判断材料をもって，気象予報，警報などを得れば，非常に有利である。水害は地域性が強いので，自分の家での判断がとくに必要である。少ない雨からの観察から出発して，豪雨の異常性，地域の異常性を知ることが，水害を少なくするうえでも，必要以上の不安をとりのぞくためにも重要なことである。

さらに，地域独得の雨のふり方を知っておくことも大切で，大部分の地域でその土地特有の言葉で表現してある。たとえば，巴川上流では，「ならい時化」，「ながしの雨」といって降雨の時間，強度などを予想してきている。こうした土地に根ざした表現を知っておくことが豪雨の観察にとって有益である。

(ニ) 避難について

避難することを決定した場合，最小限実施しておくことを，巴川の水害体験からまとめてみると次のようである。

(1) 戸をしめる

開閉戸の場合は，外側からのおさえをする。家もたいして損傷してないようでほっとして帰宅してみたら戸が流されており，家の中の物がほとんど流失していたという例が相当みられた。

(2) ガ　　ス

プロパンガスのボンベは，氾濫水によって容易にたおされ，流れだす。まず，避難するときボンベの元栓をとめておくことが，おもわぬ2次災害を防ぐ。

(3) ト　イ　レ

トイレからの逆流を防ぐため，石を外側，内側のふたの上にのせる。あるいはトイレの戸の下部にふとんをかぶせておくと，汚物が家中に入らずにすむ。

(4) もち出し物

物をもって避難する場合，すでに氾濫があって，しかも流れがつよくないところでは，タンスの引出しを舟のかわりにするとか，雨戸を2枚の畳ではさんで，舟をつくる方法も多くの地域で行っている。こうした方法などで物をもち出せない場合は，家の中に積みあげることになる。この際には，つくえ，タンス，ベッド，脚立などの高台にのせることが多くなろう。この高台を，ひもで柱なりに固定させておくことも有利である。

いずれにしても，避難時にもち出すものを，災害時に考えるようでは被害を大きくする。必要最小限のものを，1次，2次ぐらいに分類して普段から考えておくことが肝要である。

(5) つ　　え

避難時には，良く熟知している道とはいえ，氾濫時の様相は異常である。わずかな溝で死亡したり，深みにおちて死亡するケースが度々みられる。できるだけ複数で，誰かがつえをもって避難することが安全である。

(6) 帰 宅 時 間

氾濫水が低下しはじめる状況をみて，床下にならない時期に帰宅できることを考えておく必要がある。もちろん，危険がともなわないことを前提としてである。水が床上にあるうちに，家の中の泥をはき出さないと，なかなかとれなくなる。

(ホ) 浸水時の工夫について

家の中に浸水がおよぶ場合，できるだけ被害を少くする工夫としてみられる方法をあげてみる。

まず，戸を固定する。方法としては，外側から棒でおさえるのが一般的である。とくに台風時には，風もつよく，外側からおさえることは風と水に対処している方法でもある。

商店などでは，戸の下部にふとんをふせておいたり，シャッターの下に布をはさんでおくと，浸入してくる水も非常に少く，浸入水はきれいで商品の被害が少い。氾濫常襲地帯では，泥水や浸水量をへらすためにふとんや毛布の利用が多くみられる。

また，家具・畳等をのせるために，脚立，張板，雨戸・床板・二段ベッドなどが有効につかわれた例が多い。

浸水が引きはじめてからは，外の水位と内の水位とを確かめてから戸をあける。内の水位が高いために，急流になって水が外に出ていき，せっかく積みあげたものまで流された例もある。

浸水位が床上すれすれに近くなったら，泥のはき出しをする。浸水のあるうちに，その水をつかって周囲をあらったりすることも良くみられる。

(ヘ) 災害をふり返ること

災害は我々を深刻な状態におとしいれるが，被災してしまった場合は，次の災害を受けないような努力が必要となる。次の災害を回避する有効な手段の1つは，災害時の内容を十分検討して，これを経験として記憶に残し，伝承することである。そのため，被災後には，各家，隣近所，各地域，流域全般ごとの話しあいが必要であろう。失敗例，成功例の摘出，地域・流域の特性の把握など，貴重な体験を積みあげてこそ，次の災害に備える知識，知恵が生みだされる。

3. ま と め

水害は，それほど度々あらわれるものではない。そのため，深刻な水害も，伝承されにくい欠点がある。とくに都市においては，土地に基盤をおいた生活形態に乏しいため，住民が従来の経験を知る機会も欲求も少い。そのことが，都市水害を頻発させる。水害に弱い土地利用と，水害に弱い住民が，都市水害の重要な特徴となっている。この特徴をふり払うためには，生活の知恵を培う努力を，夫々が連帯しながら日常に行っていくことが必要である。

被害を少くする工夫としてあげた個々の例は，従来各地で水害に対処してきた実例である。これらの大部分のことが，氾濫常襲地帯ではあたりまえの話しであり，また土地に生活基盤をおいた農村では，現在でも実行されている。巴川の水害の教訓と，他の地域の教訓を積極的に学ぶ努力が，行政者にも，住民にも実行されれば，次の巴川の氾濫に際しては，被害もきわめて小規模なものになろう。

(文責 宮 村 忠)

4－6 河川改修の効果と限界

1. は じ め に

4人の死者と1万4,000戸以上の床上浸水等大きな被害をもたらした巴川七夕水害 ― 誰もが水害の根絶を願うであろう。しかし水害の根絶は可能か？ 巴川流域の洪水対策は如何にあるべきか？この答は必ずしも単純ではない。この問題をここで考えて見たい。

洪水対策は，と聞かれれば多くの人は「抜本的な河川改修」と考えるに違いない。河川改修によって水害に強くなった土地は多い。今後とも我国の洪水対策は河川改修を除いては考えられない。

しかし最近は河川改修だけでは洪水被害を小さくすることが困難な地域が全国に生じはじめている。

河川周辺の市街化が進んだ地域では河川改修に要する経費が非常に大きくなるが治水予算は小さく，又急に大きくなる見込みもあまりない。もちろん市街地の河川改修はその効果も大きいが，それ以上に困難度が大きく，短期間に具体的な効果を期待できなくなって来ている。

巴川流域においても事情はかなり似ている。

巴川には「大谷放水路」という非常に効果的な河川改修の手段が残されており，一日も早く完成することが望まれる。いろいろな困難を克服しながら事業を遂行されている関係者の努力には頭が下がる。

しかし大谷放水路に対する期待があまりに大きすぎて，大谷川が完成すれば洪水の問題が全て解決すると考えるのは危険である。

結論から先に言えば，大谷川放水路は川合地区小鹿地区の洪水被害を大巾に減少させることが出来る。しかし麻機地区の遊水を全く無くす程の力をもっていない。

七夕洪水で大きな被害を受けた下流部清水市の各地区が大谷放水路の完成に寄せる期待は大きいと思われるが，実は大谷川放水路の清水市方面への効果はそれほど大きいものではない。もともと上流部の流出は麻機低地で遊水するため下流部へはかなり遅れて出て来ており，下流地区の洪水を大きくする事にはそれほど寄与していない。そのため大谷放水路の完成が清水市の洪水被害を軽減する効果は大きいとしても洪水問題を完全には解決しないのである。

そのため巴川流域においては洪水対策の全てを河川改修にまかせることは出来ない。河川改修は強力に進めなければならないがそれと平行して防災体制の強化，土地利用の工夫等各種の洪水対策を併用することが是非必要である。又住民一人一人が洪水の危険に関して十分な知識をもって自ら守る心構えが必要になる。

更に以下に述べるように巴川流域の洪水の危険は当面減少するよりも増大する可能性の方が大きい。すなわち低地のなしくずし的な埋立，盛土は，現在の遊水機能を減少させ，同じ豪雨に対して下流地区の流量を大きくする。この問題についても関係者の賢明な判断によって事態が悪化しないよう必要な対策が望まれる。

2　巴川流域の洪水の特徴

巴川洪水の特徴は二つの低地での遊水である。すなわち麻機（静岡市），巴川（清水市）の両低地で洪水は遊水するためにこれより下流の流量は非常に小さくなっているのである。このことを七夕洪水について調べて見よう。

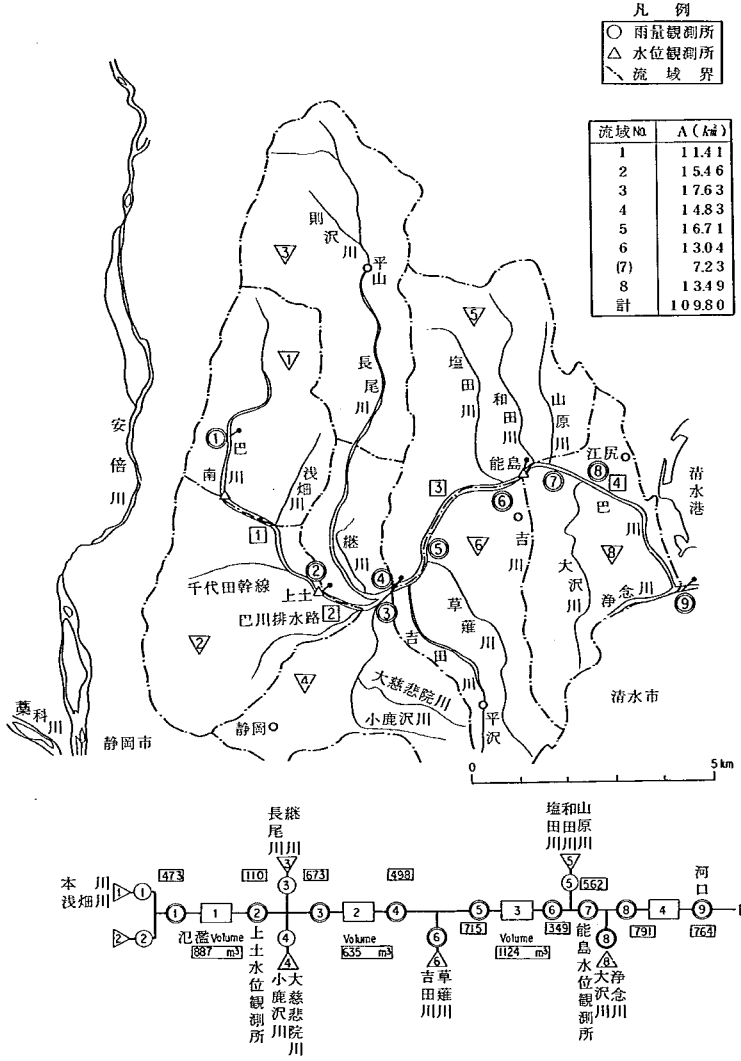
七夕洪水においては上土巴橋で流量観測を実施することが出来たのでかなり精度よく洪水の性質を調べることが出来る。(1)

これによると各地点のピーク流量は図－1のようであってその特徴は次のようである。

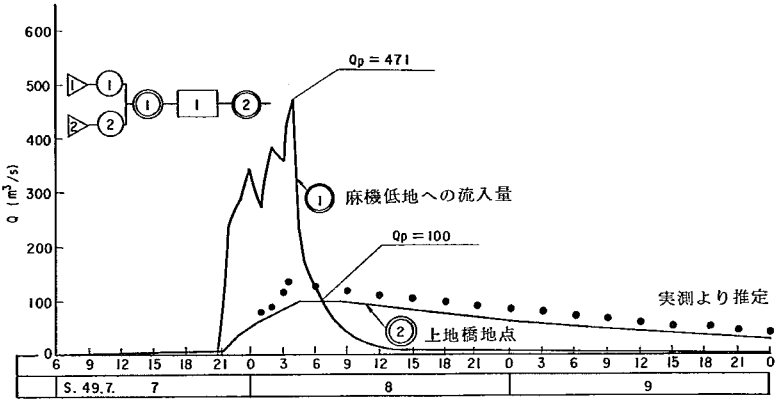
(1)　上　土　巴　橋

静岡市及び浅畑沼上流からの流出はピーク流量で約470㎥／secと推定されるが麻機低地での遊水によってピーク流量は約110㎥／sec程度まで低減している。氾濫量は最大時には約880万㎥（流出高

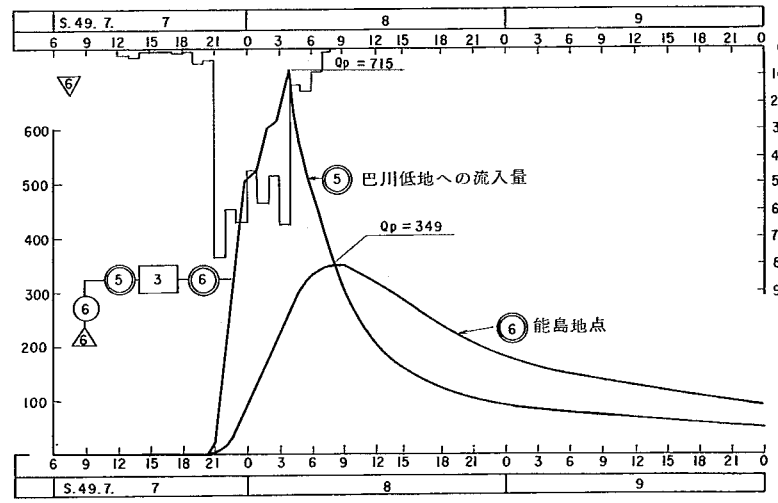
(1)　土木研究所「静岡・清水地区49年7月豪雨災害調査報告」土研資料965号（1974）



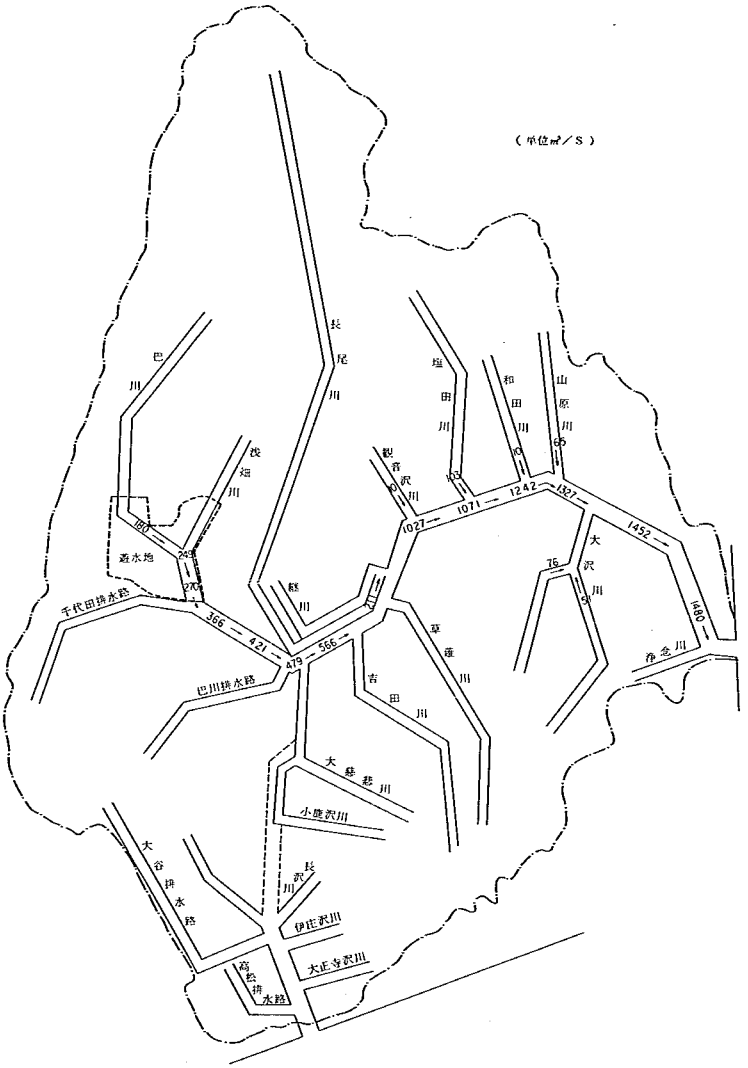
図－1　巴川流域分割とピーク流量（現況）



図－２　推算流量ハイドログラフ
洪水番号　４
昭和４９年７月７日～７月８日



図－３　昭和４９年７月７日～７月８日（その１）
推算流量ハイドログラフ


（単位㎥／S）
長尾川
巴川
茂垣川
座田川
和田川
山原川
観音沢川
遊水地
千代田排水路
巴川排水路
大谷排水路
高松排水路
草薙川
吉田川
大沢川
浄念川
小鹿沢川
伊庄沢川
大正寺沢川
長沢川
大鼓越川
366
421
479
566
1027
1071
1242
1327
1452
1480

図－4

116

330㎜）となっている。

(2) 能 島 地 点

洪水はその後長尾川，小鹿沢川，大慈悲院川，吉田川，草薙川等の合流を受けピーク流量は710㎥/secになろうとするが巴川低地での氾濫・遊水によって，能島地点では350㎥/sec程度まで減衰する。この間の氾濫量は最大時1100万㎥にも達する。

(3) 清 水 市

洪水はその後山原川・塩田川・和田川・大沢川等を併せ河口でのピーク流量は760㎥/sec程度と推定される。

このように巴川洪水の特徴は氾濫・遊水の効果が極めて大きく下流地区の流量の低減に役立っているという点である。

巴川流域に存在する二つの低地への洪水の遊水は，たしかにこの地域に進出した家屋，工場等を浸水させて大きな一般被害を生ぜしめている。しかし，この氾濫によって下流部の洪水はピーク流量が大きく減少している。

いまこれらの遊水が全く生じなかったと仮定したとき各地点の流量がどのようになるかを想定してみると概ね図－7のようになる。

すなわちピーク流量は上土巴橋で約430㎥/sec，清水市で約1,500㎥/secとなることが想定される。(2)

一般に低平地河川では遊水によって洪水のピーク流量が減ずることが知られているが，巴川の場合にはその効果が特別大きい事を知る必要がある。

一方巴川が氾濫しないで流下させることの出来る洪水疎通能力は上土巴橋で70㎥/sec，清水市（巴川河口部）で350㎥/sec程度であって，これを降雨強度になおすと上土巴橋で約11㎜/hr，清水市でも約13㎜/hrと非常に小さいことがわかる。これには多分両低地での洪水の遊水の存在が反映されているのであろう。

3. 巴川の改修の可能性

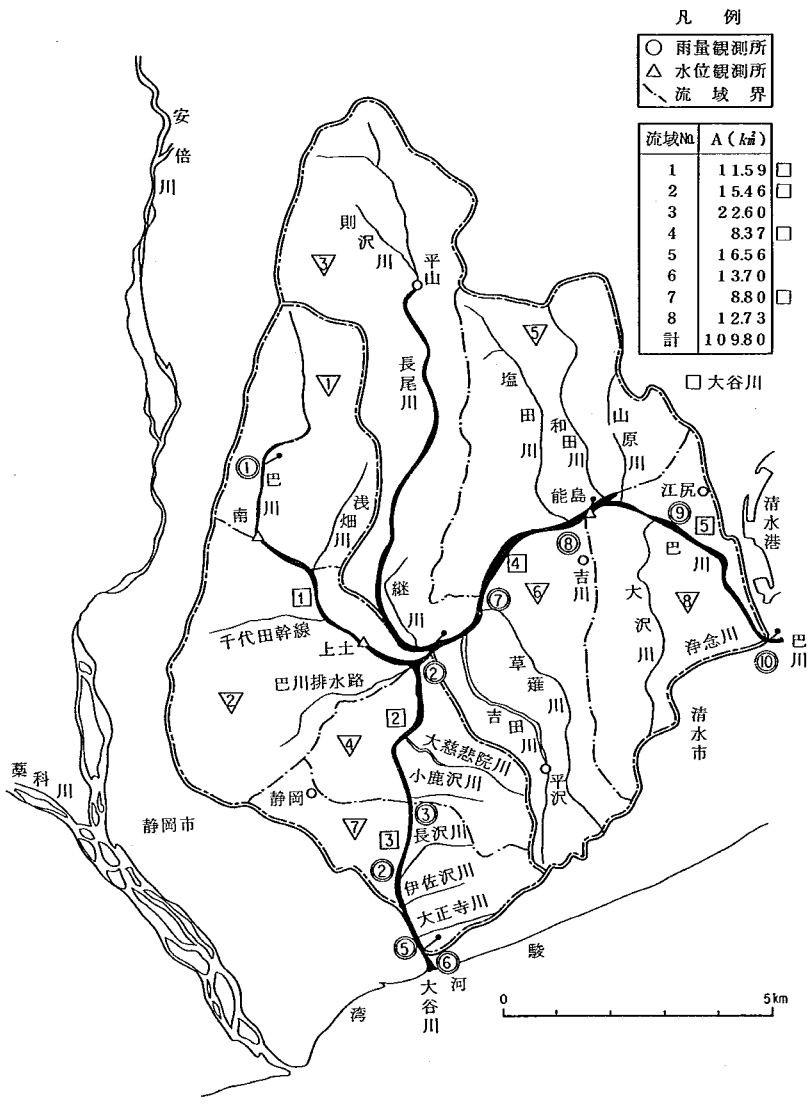
前節では巴川洪水の特徴として遊水による流量低減効果を強調したが，遊水と氾濫は水理的には同じ現象であって遊水が行なわれている地域では多かれ少なかれ浸水被害が生じている。そこで下流の河道が充分に大きければ遊水をなくすための河道改修が可能になる。そこで巴川の河川改修の可能性について考えてみよう。

3－1 大 谷 放 水 路

大谷放水路は巴川治水の抜本策として期待されている。用地の買収には早くから着手され，かなりの部分が完了している。大谷放水路は図－5の如く，現在の巴川流域のうち本川，浅畑川，巴川排水路，大慈悲院川，小鹿沢川等，現在清水市に流れている流域の水を集めて直接駿河湾に放流しようとするものである。洪水の疎通能力は現在河口で400㎥/sec程度が計画されているようである。

一方この流域内で遊水の効果が全く無いと仮定したときの想定流量は概略計算によると830㎥/sec程度であって400㎥/secを大巾に上まわり，この流域では大谷放水路完成後にも流域内でなお遊水効

117


凡　例
○ 雨量観測所
△ 水位観測所
流　域　界
流域No.
A (km²)
1 11.59
2 15.46
3 22.60
4 8.37
5 16.56
6 13.70
7 8.80
8 12.73
計 109.80
□ 大谷川
安倍川
則沢川
平山
長尾川
塩田川
和田川
山原川
巴川
南
浅畑川
能島
江尻
清水港
吉川
継川
千代田幹線
上土
巴川排水路
草薙川
吉田川
大沢川
浄念川
清水市
大慈悲院川
小鹿沢川
平沢
静岡
静岡市
藁科川
長沢川
伊佐沢川
大正寺川
駿河湾
大谷川
0
5km

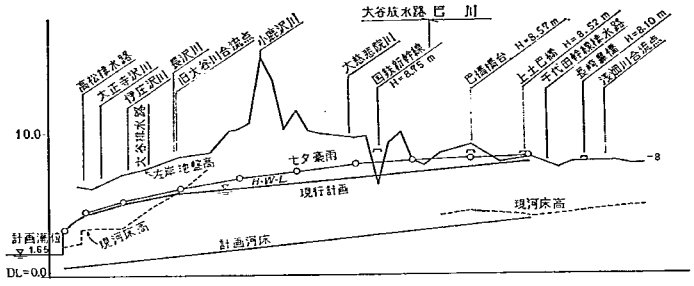
図－5

118

果を残さざるを得ないことがわかる。なお疎通能力の計算は普通不等流計算によってなされるが大谷川のように長細い形の流域では合流時差の影響が大きいので不定流計算で水面追跡を行い，各地点で生じる最高水位によって疎通可能かどうかを判定する必要がある。

そこで次に上流での遊水を考慮した上で大谷放水路の効果を調べて見る。

結果を概観すると図－6のようである。すなわち七夕洪水が再現しても，大谷川はこれを安全に流過させることが出来る。このときの大谷川河口での流量を見ると約500m³/secとなっている。各地区



図－6

の効果について考察すると次のようである。

① 殆んど浸水がなくなる地域；川合地区，小鹿地区等麻機地区を除く流域の大部分

七夕程度の大規模の洪水があっても浸水が生じない区域のこと，但し，下水側溝が小さい等の理由で局所的に小規模な浸水は起るかも知れない。

② 浸水の回数が小さくなるが，大洪水のときは浸水する地域 …… 上流　麻機地区

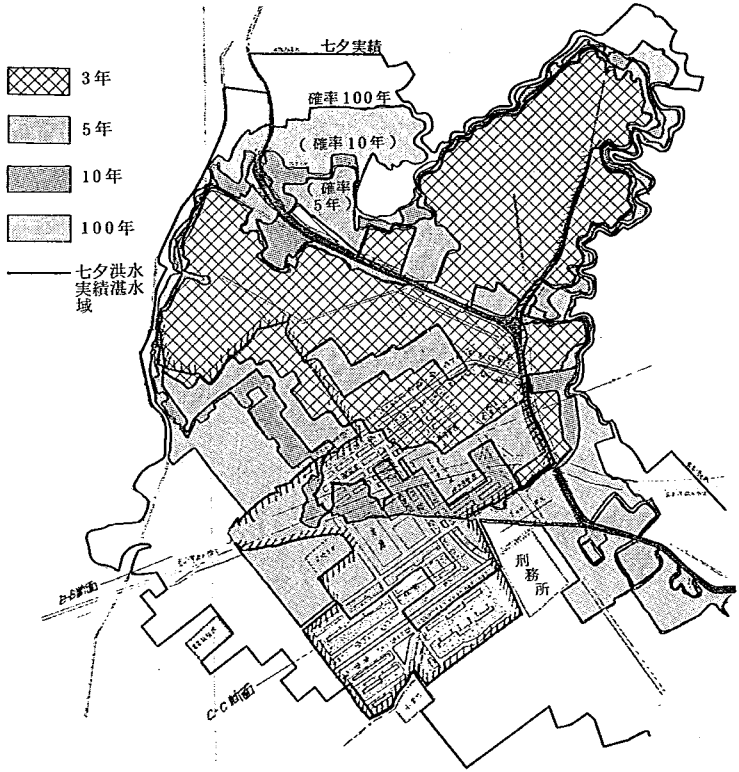
麻機地域は土地が低いため大谷放水路完成後も浸水が完全にはなくならない。但し，浸水する場合でも浸水水深は大巾に小さくなる。浸水の確率を示すと図－7のようである。

なお大谷放水路の開削によって，清水市に至る現巴川の流量は当然小さくなる。その大きさを七夕洪水について調べて見ると次のようになる。

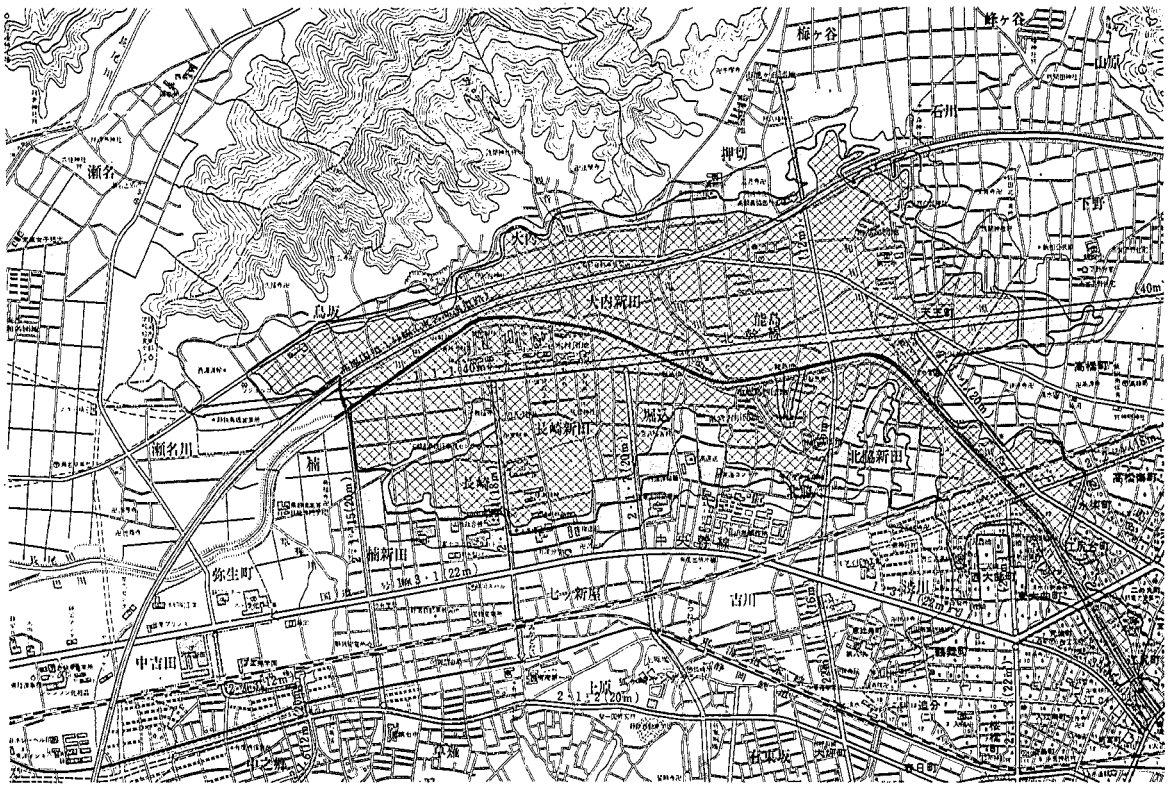
巴川本川及巴川排水路からの流出　約150～170m³/sec

大慈悲院川及小鹿沢川からの流出　約60m³/sec

この結果，清水市における流量は概算で約230m³/sec減じることが推定される。この点については次節でもう少し詳しく検討する。



図－7


蜂ヶ谷
楠ヶ谷
山原
石川
押切
瀬名
下野
大内
大内新田
鳥坂
旭
天王町
高橋町
瀬名川
楠
長崎新田
堀込
北脇新田
長崎
楠新田
弥生町
七ツ新屋
吉川
中吉田
上原
追分
大工町
右工坂
東海道本線

図－8

3－2　巴川（清水市）の改修

大谷放水路が完成した後には巴川本川，巴川排水路，大慈悲院川，小鹿沢川等は流域から除かれ長尾川，吉田川とこれより下流に合流する支川等が巴川の流域を構成することになる。

このような新流域から流出する洪水がいま遊水等の作用を全く受けないと仮定すると河口での流量は七夕洪水の場合900㎥/secになると試算される。

河川の改修の方法としては河道拡巾，堤防嵩上げ，河床掘削が考えられる。

このうち巴川は下流部で清水市市街市を貫流しており河道の拡巾には莫大な経費を要すると思われ，河川拡巾は非常に困難である。又高水水位を上げて河道の疎通能力を大きくすることも考えられるが，これには多数の橋梁の嵩上げが必要であり，両岸が市街地であることを考えると事実上橋梁の嵩上げは非常に困難である。

このようなわけで巴川下流部の河川改修の方法としては河床掘削によって断面を大きくし，洪水の疎通能力を大きくすることが唯一の方法である。

想定される洪水流量が大きいので河床掘削を思い切って行うことを考えて，河道を想定してみると図－8のようになる。

大谷放水路の場合と同じくここに種々の規模の豪雨が襲ったことを考えると，想定される計算水位は図－8に示されるような水位になる。

これをみると大谷放水路完成後にも七夕洪水が襲うときは流域内の低地は大きく浸水することがわかる。

しかしながら，これを今回の浸水状況と比較してみると浸水範囲はかなり減少するとともに，水深も小さくなることがわかる。

以上の検討から結論として，河川改修によってほぼ浸水を免れる地域は川合地区，小鹿地区等であって，麻機低地及巴川低地の大部分については浸水範囲，浸水回数，浸水深は小さくなるが，完全に浸水を無くすまでには至らないことが予想される。

4.　河川改修の完成時期

河川改修の進捗は予算の制約を受ける。河川改修事業は各種の公共事業の中でも最も基盤的な性格を有している。事業完成と同時に直ちに投下資本が回収されはじめることは期待されず，むしろ国民生活の基礎である安全性を除々に高めることに重点がおかれる。すなわち河川改修費は投資的というよりは保険的な感覚で扱われて来ている。これまでの我国の治水予算の推移を見ると急に予算が増加する事もなかった代りに，逆に急に予算が縮少することもなく，安定して増加して来たことがわかる。もちろん，大きな災害が発生したときにはその復旧のために必要な経費が別に計上される。又本来の河川改修事業についてもその立ち遅れが認識され，予算が増加される事もあるが，しかしそれも，せいぜい「伸び率」の大小で調整される程度であった。

このように我国の治水事業は「国家百年の計」として国の財政規模との比率を考慮しながら，徐々に安定して進められて来たという特色がある。

最近の治水事業は新しい問題を抱えている。それは先に述べた如く，流域の都市化に伴って必要になった治水の仕事である。これらは多額な事業費を必要とするのであるが現行の財政制度の下では，

これも従来の治水予算の枠内で事業を実施しなければならないので，予算の配分がかなり重点的に行なわれても，なかなか改修が進捗しないという実情にある。

市街地の開発にあたって，ニュータウン建設等計画的に実施されるものについては一応治水上の配慮がなされて来ているが，大多数を占める一般の宅地化・市街化の場合には，治水への配慮がなされないままに開発が進行しているのが実情であり，現行の財政制度に検討すべき点のあることが指摘されているが，大方の理解を得る段階にない。

そこで一応治水事業の予算について現在のような傾向が続くと仮定して，巴川流域で河川改修がいつごろ完成するかを考えて見る。

まず，河川改修に必要な経費について考えてみる。都市部の河川改修費は単純な工事費の他に用地費・補償等の占める割合が多く推定が難しい。ここでは概略の目安を目的としているので，新川である大谷放水路については㎞当40億円，一応の改修がなされている巴川については，㎞当15億円と仮定する。これによると巴川関係の改修費は次のようになり，合計420億程度と推定される。

	延長㎞	単価　億円／㎞	工　費　億円
大谷放水路	6	40	240
巴川（清水市）	5	15	75
巴川（静岡市）	7	15	105
合　計			420億円

次に51年度に巴川に投資された河川改修費は次のようであり，合計12億程度となっている。

巴　川	河川改修費	0.25億円
	治水緑地	1
	環境対策	0.15
大谷放水路		11
合　計		12.4　億円

このうち，大谷放水路分については，短期間に集中投下される特別な経費であり，昭和54年度までに約55億円が予定されているものであり，将来とも，この流域にこの程度の事業費が計上されるかどうかは今後の治水予算規模に左右されると思われるが，ここでは単純にこの事業費が今後とも維持されると仮定すると，総額420億円の改修が完成するのに約35年を要することになる。

以上は工費についても，予算についても仮定に基くものであるから，35年という数字は決して精度のよいものではない。しかし河川改修が，その完成まで予想以上の多くの時日を要することは理解できると思われる。

以上のように都市部における河川改修は，まず用地取得の困難等の理由で改修規模に限界があり，次に予算の面から効果の発揮まで大きな時日を要するという二重の制約があることが理解して頂けると思う。

そこで都市部の洪水防御の対策は河川改修にとどまらず，次に述べるような総合的な対策が併行して進められなければならない。

5. 総合的な洪水防御対策

5－1　災害の発生機構

都市部の洪水対策を考える前に，まず洪水被害の発生機構について考察を行ってみる。

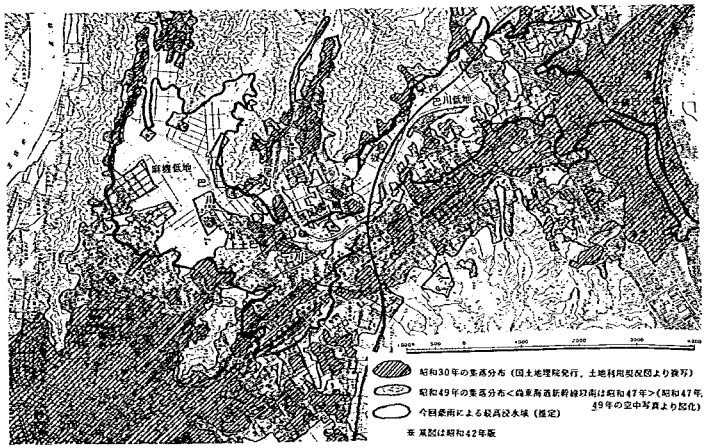
今回洪水の被害の顕著なものとして家屋の浸水被害があげられる。表－1に示す如く巴川流域内の浸水家屋数は，床上だけで1万4,000戸にのぼる。図－9は巴川流域の浸水区域と市街地の分布を示している。市街地浸水の約80％は最近20年間に開発されたものであることが判る。ここで簡単に洪水被害の発生機構を示すと図－10のようになる。

表－1　静岡・清水地区家屋浸水戸数

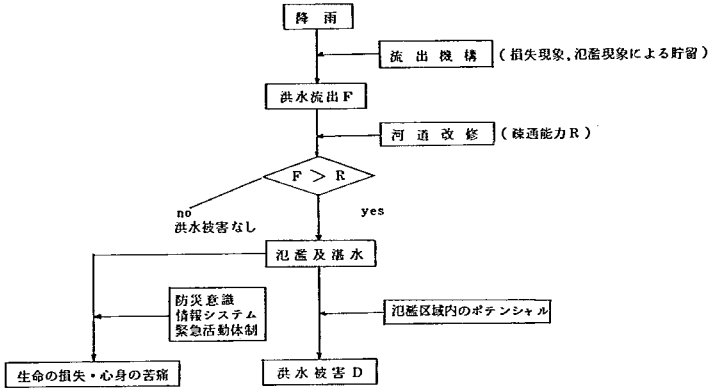
	静岡市	清水市	合計
床上浸水家屋戸数	9,391	8,311	17,702
同上（巴川流域）	8,708	5,653	14,361
床下浸水家屋戸数	13,160	9,490	22,650
同上（巴川流域）	10,001	2,337	12,338

単位 ㎢

推定浸水面積　(15.82)		
市街地の面積		その他の面積
9.25（59％）		6.56(41％)
30年当時	30～49年の開発	
2.07	7.18	
(22％)	(78％)	
13％	46％	41％



図－9　49.7洪水の浸水区域と市街地の分布



図－10　洪水被害発生の模式化

洪水被害Dは概念的に次のように表わされる。

$$D = P \cdot f_{F,R} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

ここに

P：被害ポテンシャル
F：洪水流量
R：河道疎通能力
$f_{F,R} = 1$　（F＞R）
$= 0$　（F＜R）

河道が溢流に弱い堤防によって構成されているときは洪水流出Fが河道疎通能力Rを超えるかどうかにかかっていることが多いので(1)のような表現にしたが，厳密には実態をよく調査して関数形を定める必要がある。ここでは概念の明確化のため(1)の様な表現をとった。

いま，巴川流域において３つの変数（P，F，R）がどのように変化したか簡単に考えてみよう。

被害ポテンシャルPが最近非常に大きくなっている事は容易にわかる。はんらん原の市街地面積は最近20年間に約５倍になっており，市街地単位面積あたりの資産も増大しているので被害ポテンシャルPの値は極めて大きくなっていることが推定される。

次に洪水流出Fについては，それほど増大していないことが想像される。まず流域の市街化によって有効降雨が増加したことが考えられるが市街地面積の増大はこの20年に15㎢程度であって例えば河口においては全流域面積の15％程度を占めるに過ぎない。又河川改修の効果も巴川の改修は昭和28年頃に一段落しており，その後は長尾川等支川の一部で改修が行なわれた程度であり，河川改修によって洪水流出が大きく変化したとは考えられない。

次に河道疎通能力Rについても，それほど変化していないと考えられる。先に述べたように巴川の改修は昭和28年頃川合地区の改修を最後に一時休止となっており，その後昭和34年頃から再び改修に着手しているがその投資額は5億円程度であり，工事内容も護岸が多く，河道疎通能力の大幅な増大には結びついていないと思われる。

以上は限られた情報に基づいた推察であるが3つの変数のうち最近変化の大きいものは被害ポテンシャルPであって残りの変数F，Rはそれほど変化していないことが推察される。

以上のように洪水被害Dを減少させるため（又は将来増大するのを防ぐため）今後は氾濫原における被害ポテンシャルの動向に注目し，これを増大させないように導く必要がある。

5－2　総合的な洪水防御対策

前節の結論から見てまず，被害ポテンシャルを増大させないための対策が必要になる。これについては要約すれば次の2点に帰せられるであろう。

①　洪水の危険についての情報収集とその利用

都市住民は自分の住む土地の性質について無関心なところがある。洪水についての経験も，住民の流動性が大きいため伝承されにくい。そこで土地毎の洪水に対する危険を表示した地図，すなわち洪水危険地図を作成して一般の利用に供すれば，住民自身が土地の利用に関して水害への考慮を行うことが出来る。もちろん都市計画事業，学校建設等公共事業の計画担当者は卒先してこのような点への配慮が必要である。

なお洪水の危険に関する情報は地図に限らない。洪水の経験そのものが重要な情報源であるが，これを伝える記録パンフレット，洪水の痕跡を示す標示板，モニュメント等も効果的な情報伝達の手段である。

本報告書は，以上のような主旨で作成されたものである。

②　浸水に強い建築方法

浸水の可能性はその土地への住宅，事務所等の建築を全く拒否するものではない。浸水は普通毎年起るものではなく，その時間も短い。建物の床高さや電気設備等について浸水への配慮がなされていれば，住宅や事務所を建築しても大きな浸水被害を受けなくても済むであろう。

昭和52年度から事業が実施されることになった「多目的遊水地制度」はこのような主旨から生れたものである。静岡巴川流域においてもこのような考えが検討されている。この点については別の報告書に譲る。

以上は主として将来，洪水被害を増大させないことに重点を置いた対策であるが，既に市街化されている浸水区域については，当面浸水そのものが起りうるという前提の下で，浸水時の被害を最小限にする工夫を考えなければならない。これは主として防災体制の改善強化であるが，これまで述べて来た諸対策の中で，これが最も重要で，当面効果の期待できる対策ということになる。巴川流域の場合，この問題については詳細な検討が進められており，別に報告書が用意されているのでここでは，その重要性を指摘するにとどめる。

なお，この場合にも，まず住民が自分の住んでいる土地の洪水に対する危険を知る事が出発であり，そのためには，先に述べた洪水の危険についての情報が重要になるのである。

以上，洪水対策としての河川改修の限界，これを補う諸対策について考察してみた。時間的余裕の少い中で作成したので意外な誤りがあるかも知れないが，巴川流域の治水対策についての筆者なりのイメージを伝えるべく努力したつもりである。

なお本稿作成の上で，静岡県河川課に大変お世話になった事を記して感謝の意を表したい。

（文責　石　崎　勝　義）

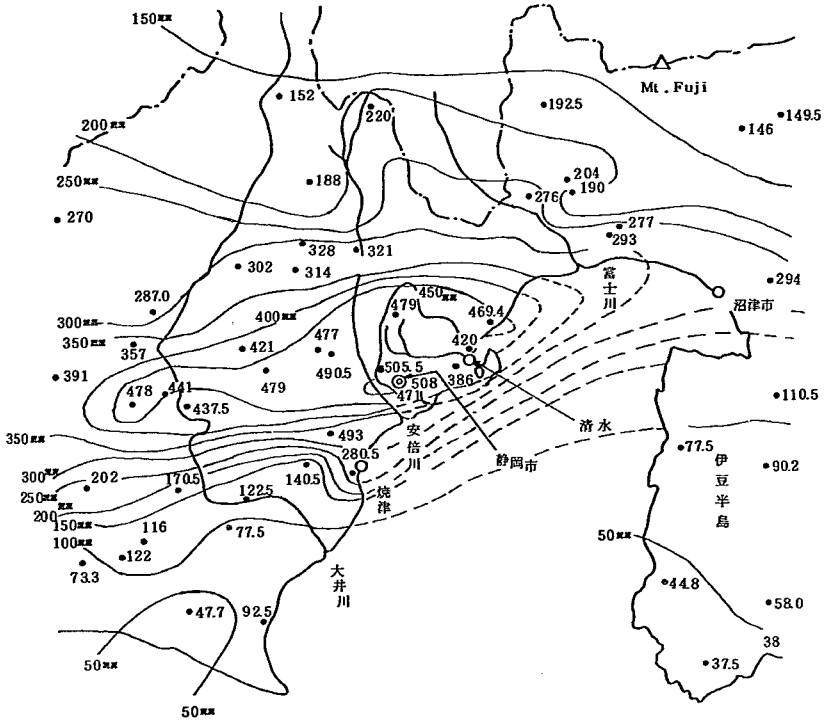
5．七夕災害時の水文諸量と官民の対応

5－1　七夕豪雨による被害状況

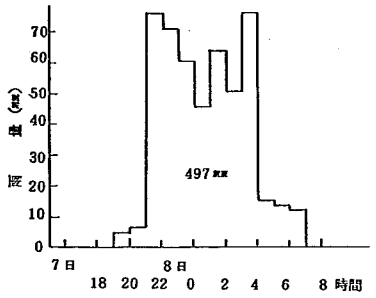
(1) 降　雨　特　性

49年7月1日3時に沖の鳥島付近の海上で発生した台風8号は次第に北上して4日には沖縄の西方海上で中心示度945mbに発達し大型台風となった。

その後台風は進路を北から北々東に転向し，勢力を弱めつつ速度をやゝ早めながら6日には対島海峡を通過して7日9時には中心示度985mbとなって日本海に入った。その頃，一方では強いオホー



図－1　静岡県内雨量分布



図－2　静岡地方気象台雨量記録

ック海高気圧が北海道の東方海上にあって，その勢力は三陸沖から北日本，関東地方におよび，梅雨前線はこの高気圧にはばまれて日本海から能登半島付近を通り紀伊半島に南下し，ここより東に転じて遠州灘を経て関東沖を更に東に伸びて，ほとんど停滞していた。殊に北陸から紀伊半島にかけては寒暖気流の収束地域となりさらに気層の不安定化が著しく強い雨雲が発達した。その後，台風８号の東進と共に今まで停滞していたこの強い雨雲もゆっくり東進を始め７日15時には静岡県西部地方に達した。このため県西部から豪雨が始まった。この強い雨雲域の通過には各地とも７～10時間を要し，又，天竜～静岡～三島を結ぶ東西に伸びた通過経路をとったため，この線上の各地では記録的な豪雨となった。特に県中部の静岡・清水両市を中心に７日21時～８日４時にかけて毎時50~70㎜の強雨が継続し，静岡地方気象台では７時間に444㎜を観測し，７日９時より８日９時までの日降水量は508㎜という気象台創設以来の大記録となった。

この強い雨雲が県東部を８日８時頃に通過し，一応降雨の峠を越え次第に終止した。

図－１，２に静岡県の降雨量分布と，静岡気象台の雨量を示す。

七夕豪雨の確率評価は，表－１のようになる。ただし，降雨資料は静岡河川工事の12年間の資料を用いた。

表－１

継続時間 (hr)	100年確率値 (㎜)	49.7豪雨 (㎜)	今回降雨の確率評価 (年)
1	132	76	5
3	280	208	19
6	375	368	90
12	467	497	170
24	546	508	60

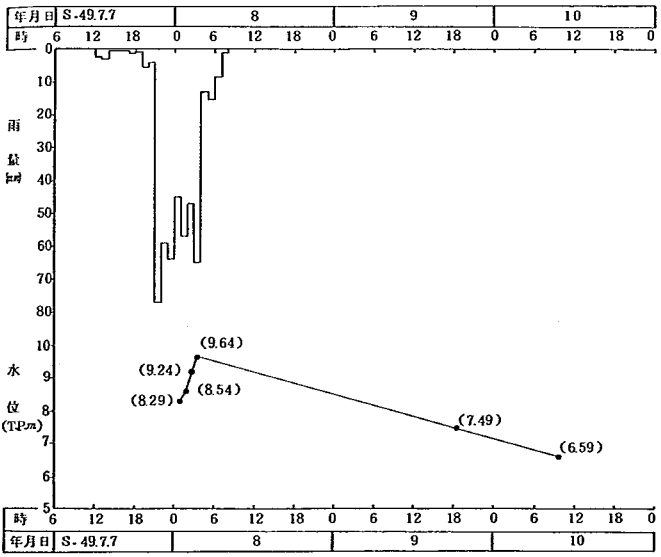
（資料）　静岡河川工事　S.33～44（12年間）

(2) 水 位 記 録

49.7月洪水は河道を大巾に氾濫している。このため自記水位計による水位記録は浸水のため殆んど利用できない。ただ，洪水初期の水位標の目視による観測が行われていることと，痕跡測量による最高水位の推定が行われている。その記録は表－2のようである。これをもとに上土巴橋（県道北街道架橋地点）の水位を整理すると図－3のようになる。減水が非常に緩やかであることが特徴である。

表－2　水 位 記 録 表

地 点 名	時　　刻	H（T.P.m）	摘　　要
巴　　川	8日 1時	8.29	観 測 値（静岡県河川課）
	8日 2時	8.54	〃
	8日 3時	9.24	〃
	8日 3時半	（最高水位）9.64	痕　　跡
	9日18時半	7.49	観 測 値（土木研究所）
	10日10時	6.59	〃
入　　江	7日23時	路上まであと10cm	堤防高 220 m = 250T.P.m
	7日24時	路上よりover flow	
楠	7日23時	5.60	



図－3　水位ハイドログラフ（巴橋地点）

さらに，浸水範囲の時間変化を平面的に描くと図－４，５のようである。これは，災害時に撮影した航空写真より，浸水範囲を視覚的に捉えてこれを図化したものである。

これらの図からも水位の減衰が非常に遅かったことがわかる。

特に，麻機低地では，水位のピークが８日午前３時ごろであったと推定されることから，実に37時間以上も湛水していることになり，低地という地形条件もさることながら，巴川の流下能力の不足が大きくクローズアップされることとなった。

図－６に最高水位の縦断図を示す。この図からは，水面勾配より麻機・巴川低地の水理的な特性が読み取れる。

(3) 被 害 状 況

静岡県下の七夕豪雨による被害を図－６，７に，静岡清水地区の被害状況を表－３に示す。

ここで，静岡清水地区の死者のうち，洪水氾濫による死者はそれぞれ静岡市２名，清水市２名であり，他は土砂くずれなどによる死者であったことを記しておく。

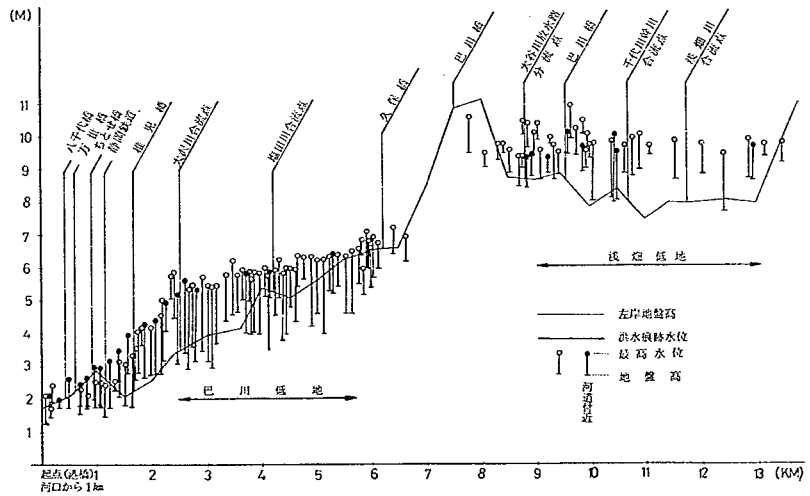
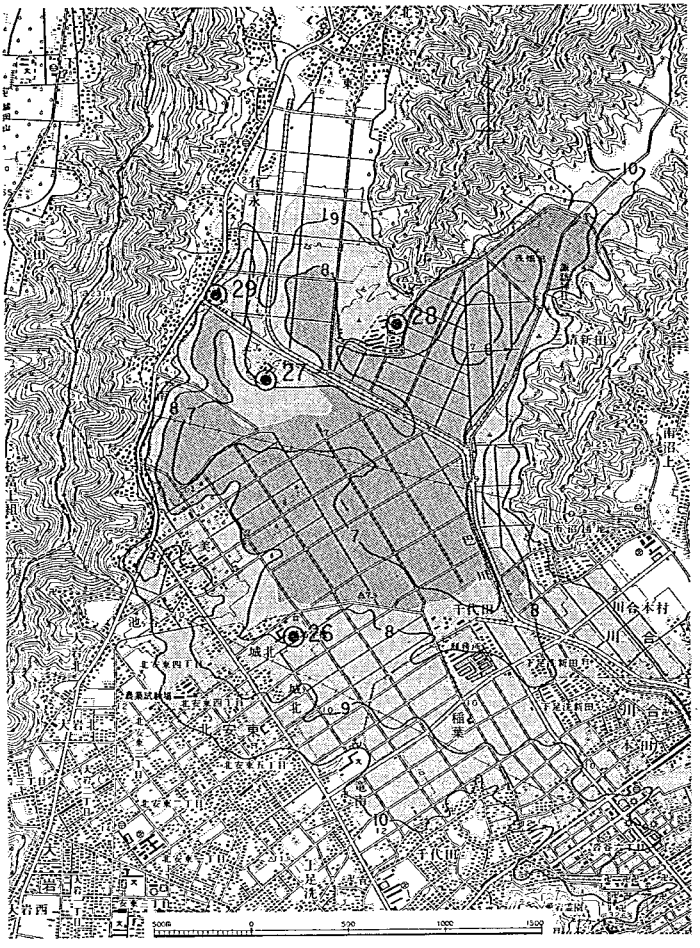


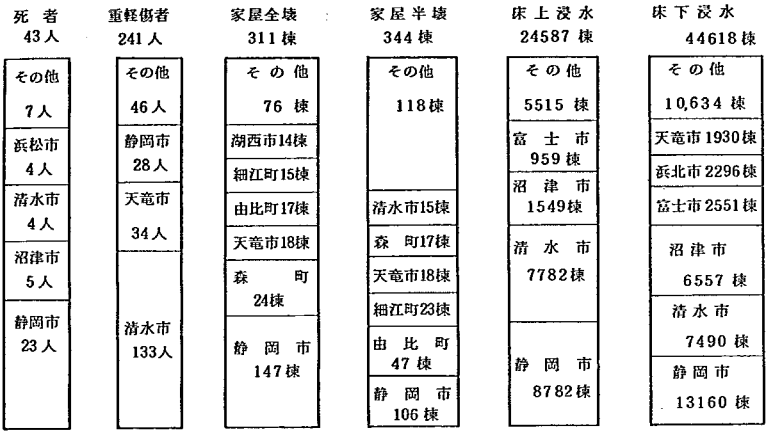
図 6



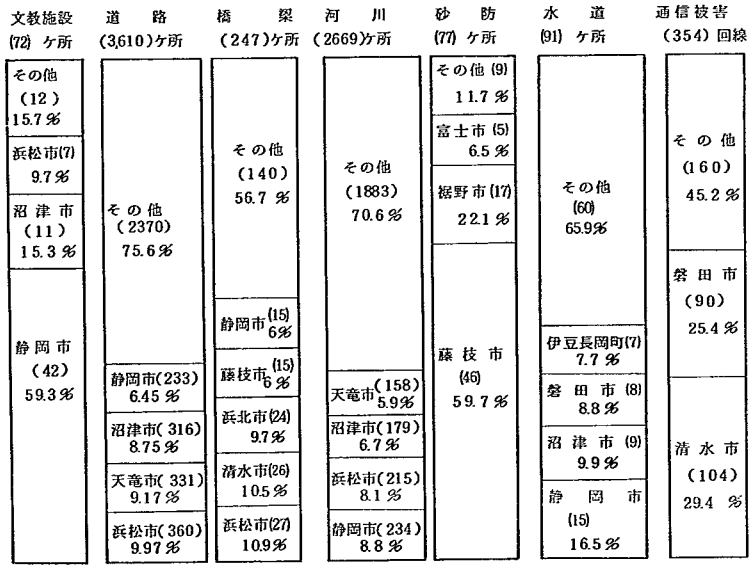
図－4　巴川低地，浸水域の経時変化（災害時の航空写真より図化）



図－5　麻機低地，浸水域の経時変化（災害時の航空写真より図化）



図－7　一般被害状況



図－8　公共施設被害状況

表－3　被害状況　（静岡市・清水市災対本部発表）

49.7.23現在

災害区分 ＼ 地名		静岡市	清水市	計
		件数		
人的被害	死亡者	23 名	4 名	27 名
	行方不明者	0 名	0 名	0 名
	負傷者	28 名	132 名	160 名
住家	全壊	149 戸	9 戸	158 戸
	半壊	112 戸	15 戸	127 戸
	床上浸水	9391 (8,708) 戸	8311 (5,653) 戸	17702 (14,361) 戸
	床下浸水	13,160 (10,001) 戸	9490 (2,337) 戸	22650 (12,338) 戸
道路	道路損壊	196 か所	105か所	301 か所
	橋梁損壊	13 か所	16か所	29 か所
河川	河川決壊	152 か所	99か所	251 か所
公園緑地		11		
農地農業用施設	農道決壊	250 か所	127か所 9501m	377 か所
	水路決壊	255 か所	95か所 17,319m	350 か所
	橋梁流失	32 か所	3か所	35 か所
	農地保全	248 か所	15か所	263 か所
	農地埋没	340 か所	112か所 106.6ha	452 か所
	施設破損	20 か所	13か所 170ha	33 か所
林業	林道	170 か所	36か所 1060m	206 か所
	山林（山崩）	304	63	367 か所
農作物	水稲	588.1 ha	205.8ha	793.9ha
	茶・みかん・いちご・野菜	268.2 ha	123.7ha	391.9ha
農業施設		36 か所		
畜産	鶏	65,000 羽	29,800 羽	94,800 羽
	肉牛	58 頭		58 頭
	豚		80頭	80 頭
	ミツバチ	296 郡		296 郡

（ ）巴川流域のみ

135

5－2 静岡市の水害

静岡市災害対策本部の活動			静岡市消防本部の活動					
月　日	時　間	活　動　内　容	出動時分	出動場所	消防機関出動人員	避難命令発令時の状況	避難命令時　分	避難誘導の状況
7月7日	12時40分	静岡地方気象台から大雨注意報が発令され，非常連絡員は自宅待機に入る。						
	19時50分	静岡地方気象台から県中部，西部地域に大雨警報，洪水注意報が発令され，県消防防災課，市役所警備員を経由して非常連絡員に通報された。						
	19時58分	通報を受けた非常連絡員は上司に情況を報告するとともにその指示により，静岡市地域防災計画に基づく第1配備体制要員（168名）の招集方を動員班長に要請した。						
	20時15分	市長の専決により静岡市災害対策本部を交通防災課内に設置，情報収集活動を開始した。 20時現在の降雨量は市街地で16.5㎜山間部の清沢で132㎜であった。						
	20時20分	緊急用車両を確保するため，市有車両の集中管理を指令（公会堂前に集結）						
	20時40分	小鹿沢川増水の報（地元水防団）あり，第3土木班緊急出動						

静岡市災害対策本部の活動			静岡市消防本部の活動					
月　日	時　分	活　動　内　容	出動時分	出動場所	消防機関出動人員	避難命令発令時の状況	避難命令時　分	避難誘導の状況
7月7日	20時45分	寿町地区下水道いっ水の報（市民）あり，第1下水班緊急出動						
	20時50分	警察1名，消防本部2名，静岡ガス1名の連絡員が災害対策本部に常駐，情報交換，連携活動を開始した。						
	20時0分	辰起町地区増水の報（市民）あり，静岡用水水門操作のため農業土木班緊急出動						
			21時20分	唐　瀬	3人	既機山南面裏山から出水が激しく山崩れの恐れあり	7日 22時00分	山崩れの恐れあるアパート居住者6世帯に避難を命じた。20人が唐瀬地内安全地帯へ避難した。
			21時20分	麻機南	3人	既機山南面裏山からの出水，落石が激しく，アパート1棟の裏山で山崩れ発生した。	8日 0時20分	山側居住者へ巡回広報にて避難を命じた。3人を救出し，24人が麻機南県道から南側安全地帯へ避難した。
			21時20分	谷久保	20人	裏山からの出水激しく山崩れの恐れあり，山側住家約200戸避難必要ありと認めた。	8日 0時30分	サイレンを吹鳴し部落民の協力を得て避難を命じた。谷久保県道から南側の安全地帯へ800人が避難した。
			21時20分	池ケ谷	20人	裏山からの出水が激しく裏山山崩れの恐れあり	8日 2時00分	サイレンを吹鳴し部落民の協力を得て避難を命じた。池ケ谷県道南側安全地帯へ30人が避難した。

静岡市災害対策本部の活動			静岡市消防本部の活動					
月　日	時　間	活　動　内　容	出動時分	出動場所	消防機関出動人員	避難命令発令時の状況	避難命令時　分	避難誘導の状況
7月7日	21時30分	降雨量が急激に増加し，時間雨量が80㎜を突破して未ぞう有の豪雨となった。						
	21時35分	国道150線通行止となる（警察）						
	21時40分	小鹿地区，富士見台地区，登呂地区から床下浸水の被害発生の報（市民）が相次ぎ，ただちに西豊田小学校，市立商業高校を避難所として開設を指示，警察，消防に避難誘導を依頼						
	21時50分	長沼地区から床上浸水発生の報（町内会長）あり，西豊田小学校を避難所に指定，国道横断を考慮してトラック3台を配車，警察消防に避難誘導を依頼，第1施設班長（教委）避難所開設指令のため災害対策本部に参加						
	21時50分	丸山町で第1回の山崩れの報（市民）あり警察，消防に現況確認を依頼						
	21時55分	内宮町（内牧）地区から浸水の報（市民）あり安倍口小学校を避難所に指定，警察，消防に避難誘導を依頼						
	22時10分	小鹿老人ホームから床上浸水の報（事務局長）あり，西豊田小学校に避難させるため静岡鉄道㈱にバスの配車を依頼						

静岡市災害対策本部の活動			静岡市消防本部の活動					
月　日	時　分	活　動　内　容	出動時分	出動場所	消防機関出動人員	避難命令発令時の状況	避難命令時　分	避難誘導の状況
7月7日		消防署員が背負って隣接の軽費老人ホーム（2階建）に収容したためバスは不要となった。						
	22時20分	災害対策本部第2配備体制を発令，動員班長は第2配備要員（325名）を非常呼集						
	22時20分	登呂五丁目床上浸水，水中に孤立した世帯ありとの報（市民），ボートによって救出するため県警機動隊の出動を要請，避難所南部公民館に収容するよう依頼						
	22時20分	足久保川増水の報（市民）あり，美和中学校を避難所に指定，警察，消防に避難誘導を依頼						
	22時25分	長尾川が増水，水無橋の上流が危険との報（瀬名交番）あり，瀬名地区，東部団地の避難を指示するとともに県立東高校を避難所に指定，消防車6台が避難誘導のため出動，市広報車を瀬名交番前に派遣，情報集収に当るよう指令（市広報車は後現地で脱出不可能となった。）						
	22時30分	22時20分静岡地方気象台から全県に大雨警報，洪水警報が発令された旨通報あり						

静岡市災害対策本部の活動			静岡市消防本部の活動					
月　日	時　分	活　動　内　容	出動時分	出動場所	消防機関出動人員	避難命令発令時の状況	避難命令時　分	避難誘導の状況
7月7日	22時50分	長尾川の水位が更に高まり，水無橋下流も危険となったとの報（地元水防団員）あり，川合地区，東千代田地区の避難を指示，千代田小学校，横内小学校を避難所に指定，警察，消防に避難誘導を依頼	22時50分	古庄・川合	5人	長尾川の増水激しく長尾橋付近で決壊の恐れあり。	7日 23時40分	長尾川沿の住民にサイレン，車両マイクで避難を命じた。50人が県立東高校へ避難した。
	22時50分	梅ケ島方面通行止						
	22時50分	小鹿沢川の堤防が危険との報（地元水防団員）あり，土のう，じゃかごを現地に急送						
	23時　0分	災害対策本部第3配備体制を発令，動員班長は市職員全員を非常呼集	23時00分	丸　山　町	20人	河川氾濫のため付近住宅は床下浸水し賤機山南面が山崩れ恐れあり，山側の寺院住宅に危険あり。	7日 23時10分	山側居住者に巡回広報し避難を命じた。60人が静岡高等学校へ避難した。
	23時　0分	災害対策本部を正庁に移転するため，臨時架設電話15本（既設6本）の配線を電電公社，宇式電気工業所に依頼						
	23時　0分	北安東地区から浸水の報（市民）があり，安東中学校を避難所に指定，警察，消防に避難誘導を依頼	23時00分	古庄・川合	30人	長尾川は長尾橋上流右岸150m地点堤防，左岸下流200m地点堤防で決壊の恐れあり。	7日 23時10分	車両マイクにより避難を命じた。250人が県立東高校へ避難した。
	23時　0分	古庄地区浸水の報（市民）があり，県立農業高校を避難所に指定，警察，消防に避難誘導を依頼	23時00分	古床・川合	5人	上記状況に同じ 土のう積み，危険箇所応急措置作業中	8日 0時10分	長尾川沿住民に戸別に再三にわたり避難を命じた。50人が県立東高校及び付近安全地帯へ避難した。
			23時00分	弥　生　町	17人	巴川の増水が急激で氾濫の恐れあり。流域では床下浸水家屋が見られる。	7日 23時20分	愛知陸運北側住民にマイクにより避難を命じた。愛知陸運事務所に100人が避難した。

静岡市災害対策本部の活動			静岡市消防本部の活動					
月　日	時　分	活　動　内　容	出動時間	出動場所	消防機関出動人員	避難命令発令時の状況	避難命令時　分	避難誘導の状況
7月7日			23時00分	旭町・瀬名川・瀬名団地	5人	長尾川決壊の恐れあり。地域には住宅・工場が密集しており床上浸水家屋も続出している。	8日 1時10分	サイレンを吹鳴し高所への避難を命じた。300人が公民館，西奈小学校へ避難した。
			23時00分	瀬名東部団地・瀬名川	5人	長尾川決壊の恐れあり。一帯は床上浸水家屋が続出している。	7日 23時55分	車両マイクにて付近高所建物へ避難を命じた。100人が東部団地内及び瀬名川耐火建築物へ避難した。
	23時 5分	市アマチュア無線局活動開始，クラブ員4名が配置につき情報収集に当る。						
	23時10分	小鹿，曲金，登呂一丁目の各地から床上浸水の報（市民）があり，西豊田小学校，市立商業高校を避難所に指定，警察，消防に避難誘導を依頼						
	23時10分	庁内各課に保管してあるロープを救助活動に使用するため，災害対策本部に集結することを指令						
	23時15分	羽鳥地区の大門川はんらんの報（地元水防団）あり，羽鳥中学校を避難所に指定，警察，消防に避難誘導を依頼						
	23時20分	避難所に指定し，住民を収容していた市立商業高校体育館が浸水の報（学校事務局）あり，ただちに避難所を南部小学校に変更，避難誘導を警察，消防に依頼	23時20分	古庄・川合上土	5人	上記状況に同じ	7日 0時30分	車両マイクにより避難を命じた。200人が県立高校及び付近安全地帯へ避難した。

静岡市災害対策本部の活動			静岡市消防本部の活動					
月　日	時　間	活　動　内　容	出動時分	出動場所	消防機関出動人員	避難命令発令時の状況	避難命令時　分	避難誘導の状況
7月7日	23時30分	北安東地区の浸水拡大との報（市民）あり，安東中学校への収容は困難と判断，県立農業試験場を避難所としての使用を県災害対策本部に依頼，了承を得た上警察，消防に避難誘導方を連絡	23時30分	昭　府　町	10人	裏山からの出水激しく，山崩れの恐れあり，土砂流により住民1名が腰まで没した。	7日 1時10分	サイレン及び車両マイクにより避難を命じた。1人を救出し，50人が昭府町県道側の安全地帯へ避難した。
			23時30分	福　田　谷	20人	裏山一ケ所山崩れ発生し1戸が半壊した。	7日 2時00分	徒歩により連呼し避難を命じた。1人を救出20人が福田谷県道側安全地帯へ避難した。
			23時30分	松富上組		裏山からの出水激しく山崩れが発生し3戸が破壊され4戸が土砂流のため半埋没した。他にも山崩れの恐れあり。	7日 2時17分	徒歩により連呼し避難を命じた。9人を救出し，70人が旧機南小学校及び公民館へ避難した。
	23時40分	麻機，丸子，下川原，上土，川合をはじめ，市街地全域にわたって浸水の報が相次いだため，市内の全小，中学校に対し，施設をすべて開放して避難する市民を受け入れるよう第1施設班を通じて指令						
	23時45分	避難所開設のため，選挙開票準備の要員（約50名）を各避難所に配置						
7月8日	0時　5分	牧ケ谷地区床上浸水の報（地元水防団）あり，警察，消防に南藁科小学校への避難誘導を依頼						

静岡市災害対策本部の活動			静岡市消防本部の活動					
月　日	時　間	活　動　内　容	出動時分	出動場所	消防機関出動人員	避難命令発令時の状況	避難命令時　分	避難誘導の状況
7月8日	0時30分	丸山町で山崩れ，消防，警察で救出活動実施中の報（消防本部）あり，第1現地班員を救援のためただちに現場に派遣を指令	0時30分	羽　鳥	17人	大門川氾濫のため流域の住宅は床下浸水，一部で床上浸水，さらに増水の恐れあり。	8日 2時00分	サイレン吹鳴し車両マイクにて避難を命じた。ゴムボートにより11人救出し付近の安全な住宅へ収容，300人が服織中学校へ避難した。
	0時35分	非常用食糧の準備を指令（食糧班）						
	0時40分	県災害対策本部に県警機動隊の全面出動を要請						
	0時55分	県災害対策本部に対し，自衛隊の出動を要請されるよう依頼（県災害対策本部はただちに自衛隊の出動を要請した）						
			1時15分	建　穂	9人	裏山一部で山崩れ発生，大門川の氾濫により一部で床上浸水	8日 1時40分	徒歩にて連呼し避難を命じた。2人を救出し市内病院へ収容，30人が服織小学校，服織中学校へ避難した。
			1時15分	小　鹿 老人ホーム	10人	尻無川の氾濫により付近一帯が増水し，床上浸水の恐れあり。	8日 1時30分	隊員が背負い老人ホーム内の2階建耐火建物へ80人を収容した。
	1時20分	松富上，長沼で山崩れ，長沼では倒壊家屋の中から救助を求める声ありとの報（消防本部）あり，警察，消防に緊急救助を依頼するとともに県災害対策本部に救援を依頼						

静岡市災害対策本部の活動			静岡市消防本部の活動					
月　日	時　間	活　動　内　容	出動時分	出動場所	消防機関出動人員	避難命令発令時の状況	避難命令時分	避難誘導の状況
7月8日	1時25分	地元市民の協力により，長沼の生存者2名が救出され，日東紡㈱の診療所に収容された旨連絡（消防本部）あり。						
			1時30分	森谷沢	8人	山崩れのため土砂流が激しく住宅内にも土砂が流れ込み倒壊の恐れあり。	8日 2時00分	徒歩にて連呼し避難を命じた。1人を救出，12人が森谷沢公民館へ避難した。
			1時40分	産女	8人	産女川の氾濫により住宅1戸に土砂流入，山崩れの恐れあり。	8日 2時00分	徒歩にて連呼し避難を命じた。1人を救出，9人が木工団地へ避難した。
			2時00分	長沼	36人	付近一帯は増水のため床下浸水しており住宅裏山の一部で山崩れが発生し住宅2戸が破壊された。	8日 3時24分	徒歩にて連呼し避難を命じた。3人を救出し付近住宅及び市内病院へ収容した。40人が日東紡績女子寮へ避難した。
	2時10分	産女地区で山林崩壊の報(市民)あり，救援のため林業班を現地に派遣						
	2時20分	長尾川堤防決壊（長尾川橋上流西側約30m，なお，決壊ヵ所拡大中）の通報があり，水防要員の強化を指示。						
	2時20分	救急用毛布（300枚）の購入を調達班に指示。 防疫用薬剤等の確保を衛生班に指示。						
	2時30分	災害対策本部の正庁移設（仮設電話，内線10回線・外線10回線，防災無線固定局1基）						

静岡市災害対策本部の活動			静岡市消防本部の活動					
月　日	時　分	活動内容	出動時分	出動場所	消防機関出動人員	避難命令発令時の状況	避難命令時　分	避難誘導の状況
7月8日	2時50分	丸子川堤防決壊の通報あり，避難誘導避難所管理要員の強化を指示。						
	3時00分	開票事務従事者30名を緊急動員。						
	3時30分	清沢連絡所流失の危険が生じ，職員脱出のため防災無線通信は以後杜絶						
	3時40分	丸山町救出作業開始（警察，消防署員消防団員及び農業土木班員）	3時40分	岳美町	5人	長尾川の決壊，巴川の氾濫により町内全域にわたり床上浸水し増水が激しく家屋流失の恐れあり。	8日 3時50分	要救助者50人をボートにより救出し岳美町の2階建物へ収容した。
	3時40分	陸上自衛隊34連隊第1陣（50人）出動の報あり，受入体制を指示。	3時40分	岳美町	10人	長尾川の決壊，巴川の氾濫により町内全域にわたり床上浸水	8日 7時20分	ボート4隻により平家建の居住者150人を救出し岳美町内2階建住宅へ収容した。
	3時50分	陸上自衛隊34連隊第2陣出動（60人）の報あり。						
	4時00分	非常用食糧供給のため天神屋旅業開始。						
	5時00分	陸上自衛隊34連隊第1戦車大隊到着，ただちに丸山町，松富上，長尾川の応急活動現場に向う。						
			5時30分	稲葉町	5人	〃	8日 7時10分	要救助者7人をボートにより救出し刑務所付近の安全な建物へ収容した。

静岡市災害対策本部の活動			静岡市消防本部の活動					
月　日	時　間	活　動　内　容	出動時分	出動場所	消防機関出動人員	避難命令発令時の状況	避難命令時　分	避難誘導の状況
7月8日	6時00分	県災害対策本部から，静岡市全域に災害救助法を運用する旨連絡あり。	6時00分	上土団地	5人	長尾川決壊，巴川の氾濫により一帯は床上浸水	8日 7時30分	浸水家屋居住者10人を隊員が背負い千代田小学校へ収容した。
	6時45分	松富上組の救助活動を支援するため，市本部の要員（農業土木班，連絡班，現地班）20名を派遣。						
	7時00分	被災地現地調査班（50人）派遣	7時00分	岳美町	5人	〃	8日 9時10分	浸水家屋居住者24人を隊員が背負い岳美町地内高所安全地帯へ救出した。
	7時30分	降雨ようやく止る。						
	8時00分	静岡鉄道管理局からの通報（管内の国鉄各路線は，身延線を除き全面運休）あり，広報措置を指示。						
	8時30分	国道1号線10キロにわたって渋滞，緊急物資輸送方法の検討を指示。						
	8時30分	り災証明受付を開始。						
	9時00分	丸山町現地連絡所を設置。						
	12時30分	千代田小学校，東禅寺連絡所を設置。						
	13時00分	漆山荘が水中に孤立したため，緊急援助物資を自衛隊ヘリコプターで空輸。						

静岡市災害対策本部の活動			静岡市消防本部の活動					
月　日	時　分	活動内容	出動時分	出動場所	消防機関出動人員	避難命令発令時の状況	避難命令時　分	避難誘導の状況
7月8日	13時30分	大門川で滑落し，行方不明となった女性は駿河湾に流出したものと推定，県災害対策本部を通じて沼水市，庵原3町に捜索を依頼。						
	14時00分	自衛隊と協議のうえ丸山町の救出作業を徹夜で続行することを決定す。						
	17時00分	緊急部長会 以降，救出，救護活動を積極的に展開し，8月5日17時00分，一連の応急対策を終了し，静岡市災害対策本部を解散した。						

※　静岡市環境整備部交通防災課「集中豪雨，昭和49年台風8号及び梅雨前線による大雨」をもとに作成

5－3 清水市の水害

清水市災害対策本部および消防関係の活動			清水市消防通信指令室受発信記録	
月　日	時　間	活　動　内　容	時　間	内　　容
7月7日	19:50	「大雨警報」発令	19:50	大雨警報，洪水注意報（県中西部）
			19:50	河内で山くずれ，家族4人避難
	20:00	消防署員，団員警戒出動		
	20:30	総務課（防災担当課）職員登庁 事前配備要員へ召集指示		
	21:00	建設部，都市開発部，福祉事務所関係職員召集		
	21:00	静岡水防区第一警戒配備指令		
			21:15	土村で土砂くずれ，道路通行止め
	21:30	15分団，庵原川増水のため団員非常招集		
	21:32	有度小附近，警戒出動	21:32	有度小南の家屋に浸水，有度隊出動
			21:35	魚町水神社付近浸水，江尻隊出動
	21:43	10分団，山原焼却場附近がけ崩れのため団員非常招集		
	21:44	2分団，魚町附近出水，団員非常招集		
	21:48	中央署救助隊管内警戒出動		
	21:50	13分団，一里山山崩れのため団員非常招集	21:50	八百半西浸水，4分団出動
			21:57	庄福町浸水
	22:00	消防本部第一警戒配備指令	22:00	日本平病院付近出水，南隊出動
		5分団，幸町付近浸水のため団員非常招集	22:00	幸町8－32浸水
			22:06	御門台20戸床下浸水
			22:06	消防江尻出張所裏15戸床下浸水
			22:06	三保福田屋付近10戸床下浸水
			22:07	梅蔭寺付近床下浸水
			22:07	日立町沼田バス停付近床下浸水
			22:07	真砂町150戸浸水
			22:07	三保プライウッド付近床下浸水
			22:13	上原104番地付近6戸浸水
			22:15	高瀬～和田島で山くずれ，通行止め
			22:16	巴町で床下浸水
			22:17	松井町30戸が床下浸水
			22:17	美濃輪町で床下浸水
			22:18	富士見町で床下浸水
			22:20	洪水警報発令（全県）
			22:40	大沢川はんらん，追分2丁目浸水
			22:43	押切市営住宅浸水，11分団出動
	22:45	押切市営団地付近浸水のため10分団出動		
			22:48	今泉で山くずれ，軒下まで土砂くる

清水市災害対策本部および消防関係の活動			清水市消防通信指令室受発信記録	
月　日	時　間	活　動　内　容	時　間	内　　容
7月7日			22:48	三保プライウッド付近床上浸水
			22:48	下清水記念塔付近床下浸水
	22:50	興津川増水のため16分団警戒出動	22:50	妙音寺で床下浸水4戸
			22:54	入江小学校裏で床上20㎝
			22:57	船原町で床上浸水200戸
	23:00	「清水市災害対策本部」設置	23:00	七中付近床下6戸，国鉄北側床下20戸
	23:00	消防本部第2次警戒配備指令 職員非常召集　署長以下　80名 消防団員召集　副団長以下1,200名 渋川地区，巴川，大沢川合流地点増水のため住民避難命令，ボート等により救助活動開始		
			23:01	巴川，大沢川合流点孤立
			23:02	庄福町床上浸水
	23:05	船越堤満水のため8分団警戒出動	23:05	船越堤満水
			23:10	万世町巴川木材付近床下浸水8戸
	23:12	山原川はん乱により住民避難命令	23:12	山原川はんらん
			23:13	聯合紙器裏で谷津沢川はんらん
			23:14	幸町床上浸水
	23:15	幸町付近増水のため付近住民避難命令		
	23:20	八津川増水のため有度隊警戒出動		
			23:23	村松原の住民が第3中へ避難
			23:24	渋川30戸大曲東洋製缶寮へ避難
	23:32	木材団地付近巴川土手けっ壊のため住民避難開始	23:32	10分団北で捨川はんらん
			23:32	日立町で床下浸水30戸
			23:35	伊藤鉄工所付近で床上浸水1m
			23:40	楠付近で巴川決壊
			23:42	川岸町で逃げおくれ，ボート要請
			23:44	八木間東名北で床上浸水
			23:45	全市放送「危険地帯の人は避難せよ」
			23:52	天王町床上浸水
			23:53	渋川・川岸町全戸浸水，救出作業開始
			23:57	下伊佐布で山くずれ，生き埋め3名
			23:57	杉山で土砂くずれ，生き埋め2名
			23:58	宮加三変電所付近孤立，ボート要請
			23:59	三保本町4区床上9戸，床下1戸
7月8日	0:00	県災害対策本部へ自衛隊派遣要請		
			0:04	波多打川満水，付近の住家に浸水
			0:12	万世町稲名製材横で巴川決壊
			0:13	永楽町床下浸水
			0:14	杉山支所付近の生き埋め救出
			0:16	押切全部床上浸水，第6中へ避難
			0:17	巴川・大沢川合流点で5名救助
			0:22	伊佐布の生き埋め1名救出

清水災害対策本部および消防関係の活動			清水市消防通信指令室受発信記録	
月　日	時　間	活　動　内　容	時　間	内　　容
7月8日			0:23	塩田川はんらん
			0:25	追分で水が首まできた，避難できず
			0:36	能島で巴川はんらん
	0:37	宮加三変電所付近孤立，南署出動		
			0:38	波多打川決壊
	0:40	巴川橋付近けっ壊，13分団出動		
	0:44	八木間東名高速道路付近，興津隊警戒出動	0:44	巴川橋下のゴミ取り作業開始
			0:52	入江小付近120戸首まで水，船頼む
	0:57	下伊佐布山崩れのため住民生埋め，15分団，南署1隊出動		
			1:00	鳥坂で浸水が激しい
	1:06	永楽町付近住家孤立，中央署1隊出動	1:06	有東坂頂上の家屋倒壊
			1:10	永楽町富士缶付近屋根まで水，助けて
			1:13	押切で2戸流失
			1:16	駅前銀座床下浸水
			1:31	堀込処理場5戸屋根にいる，救出頼む
			1:35	自衛隊へ出動要請，ボート手配
			1:45	興津東町で1戸倒壊
			1:57	金指グランド付近で細谷川はんらん
	2:00	市職員非常召集（課長補佐以上全員）		
	2:00	庵原川増水のため横砂付近14分団警戒出動		
			2:02	永楽町の10人ボート頼む
			2:18	上町，横浜町全部床上浸水
			2:19	上町の20戸，水が首まできた
			2:20	有東坂堤満水
			2:23	追分2丁目の子供3人救出頼む
			2:38	巴交通付近の溢水相生町方面へ流出
	2:46	船越堤けっ壊危険があるため，住民50名避難指令，中央署1隊出動		
			2:47	堀込で水が首まできた，脱出不能
			2:49	庵原川満水，国道付近の住民避難
			2:50	草薙川満水，新幹線付近の堤防損壊
			2:55	有東坂堤オーバーフロー
			2:58	駒越堤オーバーフロー，住民避難
			3:04	鳥坂坂政付近1階は水，2階に13名
	3:10	庵原川けっ壊危険のため，付近住民避難指令		
			3:14	元屋敷で巴川はんらん
			3:23	保健所裏の7名救出頼む
			3:29	有度で国道1号水深1m，歩行不能
	3:35	ヤングランドよりボート15隻借用	3:35	ヤングランドボート15隻配備
			3:36	増のいちご園で山くずれ
			3:45	鳥坂で2階へ浸水，5名救出頼む

清水市災害対策本部および消防関係の活動			清水市消防通信指令室受発信記録	
月　日	時　間	活　動　内　容	時　間	内　容
7月8日			3:45	万象寺下道路亀裂，住宅床下浸水
			3:50	庵原川鉄橋付近でオーバーフロー
			3:52	日本平病院入口で山くずれ
			3:57	駒越金指グランド付近がけくずれ
			4:00	幸町全部床上浸水50～80㎝
			4:00	沼田・庄福・日立の500戸，床まで水
			4:00	宮加三の小沢川決壊
			4:05	川岸町の低い家屋の屋根まで水
			4:06	和田島で床上1戸床下10戸
			4:16	草薙の剣橋が完全かん没
	4:40	宮加三，天王山付近山崩れ発生，南署1隊出動		
			4:42	馬走奥で山くずれ4か所，1棟倒壊
			4:51	警察南の5～6戸胸まで水
			4:55	石川20戸救出依頼，団員ボート手配
	5:00	長崎地区へ有度隊，12分団救援出動		
			5:15	長崎コカコーラ裏で水2m救出頼む
			5:18	堀込の屋根裏に子供2人，救出頼む
	5:19	火葬場裏山，山崩れ，南署1隊出動	5:19	火葬場裏土砂流で1棟全壊3棟半壊
			5:30	非常食1000食用意
			5:49	高部小南の平屋の屋根まで水
	5:50	飯田地区，浸水家屋多いためボート配備		
	6:00	第1回本部会議（以後本部閉鎖まで毎日）		
			6:08	自衛隊108名到着ただちに救助活動
			6:10	石川スーパー裏屋根の3人救出頼む
			6:14	自衛隊の船2隻石川，渋川へ
			6:14	忠霊塔裏がけくずれ
			6:39	興津駅前で床上浸水
	6:45	忠霊塔付近，住民避難指令		
			6:47	北脇新田全部胸まで水，救出頼む
	6:48	自衛隊による救助開始	6:48	保健所付近増水，救出頼む
	6:48	北脇新田付近，救助活動開始		
			6:59	谷津沢川決壊，民家にどろ水
			7:00	草薙でがけくずれ
	8:15	自衛隊天王町方面，移動救助活動開始		
			8:18	高橋中の79名救出，天王町方面へ
	8:30	千才町給油所ガソリン流出		
			8:48	富士オルゴール付近老夫婦2名屋根
	9:00	中之郷救助出動		
	9:10	川岸町残留者50名救助出動		
			9:35	大正橋付近2階の老人2名救出頼む
			9:58	鳥坂屋根30名他50名救出頼む

清水市災害対策本部および消防関係の活動			清水市消防通信指令室受発信記録	
月　日	時　間	活　動　内　容	時　間	内　容
7月8日	10:35	駒越堤増水のため6分団警戒出動		
	10:46	自衛隊200名到着		
	10:53	興津隊，興津駅付近浸水のため出動		
	11:00	自衛隊，警察署付近，下野地区へ救助活動開始		
	11:10	自衛隊，馬走方面救助活動のため出動		
	11:23	石川方面住民救助，江尻小へ収容		
			11:40	石川の15人救出し江尻小へ収容
			11:44	ボートで渋川地区の16人救出
	12:00	石川地区救助活動終了		
	12:37	川岸町救助活動終了		
	13:52	楠方面浸水により南署1隊出動		
			14:00	下野で山原川決壊20m，民家に土砂
	14:20	自衛隊，消防署ボートにより鳥坂方面救助活動開始		
	14:45	自衛隊，消防署ボートにより長崎新田救助活動開始		
			15:52	北街道で40cm下野で20cm水位さがる
	16:30	全市断水状態により，救助活動は自衛隊に依頼し，各隊は消防車をもって水道局に応援給水活動に入った		
	22:00	給水活動終了		

※　清水市防災会議資料および清水市企画調整部広報課編「500ミリの恐怖，七夕豪雨記録写真集」をもとに作成。

5－4　住民の対応

都市化が進み人々の生活が土地と切り離されるような状況において災害とくに水害に対してどのような防災意識をもっていたが，そしてまた行政管庁がそのような住民に対してとった措置を住民がどのように評価していたかを調査するため，水害の後かたづけの終っていない7月15・16日の両日水害にあった静岡市，清水市の住民約100世帯に対して聞き込みを行った。調査方法は調査員が被災者とインタヴューを行ない，その会話をテープにとり後で分析するという形であり，地区により量的なアンバランスがあるのでここではその結果の概要を報告する。

Q　「大雨が降るらしい」という情報はどうやって手に入れましたか。またそれは何時頃でどのような内容のものでしたか。

情報源としてはテレビがほとんどであったが，ラジオとか，友人からの電話というものもあった。また静岡市の住民は多数のものが何らかの情報を得ているのに対し，清水市の住民は半数近くが何も知らないという結果であった。

時間を正確に覚えている者はほとんど無く，大よそ夜9時のテレビのニュースで知ったものと思われる。内容については定かでなく，7日19時50分に大雨警報洪水注意報が出されているのだが，それを大雨注意報と感ちがいしている者が多かった。

Q　「大雨が降るらしい」ということを知った時点でどのように感じましたか。また今まで洪水の経験はありますか。

大雨が降ることは知っていてもどのくらい，すなわち何ミリというのではなく，床下に浸水がおこるくらいとか屋根ぐらいまで浸水するとか，住民自身の感覚でわからないため「まさか自分のところは」と判断して気にしなかったというのが圧倒的であるが，その後の情報を待ってみようとある程度注意を払った人もいる。特異的なものとしては大雨警報を聞いて直ぐに身じたくをして避難したという家が静岡市の長尾川沿線で1世帯だけであった。

また洪水経験の有無は全員が無しと答えている。

気象情報を受けたときの反応は災害経験の有無に左右されるといわれているが，このギョップは住民へのＰＲによってある程度カバーできるであろう。

Q　「これは大変なことになりそうだ」「大変なことになった」と思ったのは何時頃ですか，また直接の原因は何ですか。

大変なことになったというきっかけは家のまわりの浸水状況を実際に自分の目で見るか，あるいは家の中にまで浸水してきたのに気づいたからというのが多く，その時刻を覚えている者は少ない。大部分の者が寝込みを襲われたようである。中には夜の10時頃まで外のようすを注意していたがテレビで何の放送もないのだから大したことはないと思って寝込んだらやられたという人もいた。

Q　何らかの避難命令をうけましたか。

サイレンとか半鐘を耳にしたという人は多いが，その一部の人は「ああ，どこかが火事だな」ぐらいにしか思わなかった。また地域によって消防団，水防団の人が直接各家を回ったり，大声をあげて路上を走り回っていたのを聞いたところもあった。しかし大声どころかサイレン・半鐘も知らないと

いう家も大分あり床上すれすれにまで浸水してきたのを知ってあわてて避難したという地区があった。

一部の地域は路上10～15cmぐらいに水が浸っている頃に避難命令をもらい，避難命令を伝えに来た消防団の人が誘導してくれたという。

Q　家に浸水してくるまでに何らかの手が打てましたか。

気がついたら浸水していたという家が多く，フトンを高いところに上げるというのが限度でほとんどの家がタタミを水に浸けており，中には気がついたときにはフトンがぬれて重くなっていたという家もあった。避難命令が早かった地域はフトン・タタミを上げて逃げたのだが，結局この地域は床下浸水でおわっているので床上まで浸水した場合にどの程度の被害がでていたかはわからない。

Q　避難のために家を離れた人に

どのようにして，何を待って避難しましたか。

少数であるが消防関係，水防関係の人が避難誘導してくれたというところもあるが，大部分が真暗やみの中をひざぐらいから胸ぐらいまでの範囲で水に浸かる中を近所の2階家へ逃げた。また持ち物についてはほとんどの人が金銭，貯金通帳をもっていっており，避難所へいってから衣服をとりに引き返したという人もいた。

Q　洪水による浸水も大変な被害だと思いますが，他に困ったことはどんなものがありますか。

トイレを使えないというのが圧倒的に多く，自宅とか近所の2階へ避難した人の多くは食糧と水が供給されず，親せきの人が持って来てくれたので助かったというのが多い。

Q　災害後の市の措置についてどう思いますか。

路上に出したゴミ，トイレの吸み取り，石灰・クレゾール等の配給量，食糧供給など諸々の点で市の悪口が開かれた。水に浸かるのはもう起こったことだからあきらめるが，何とか早く日常性を取り戻したいというのが大多数の意見であった。

5－5　長尾川水防団の記録

七夕豪雨水防作業　　長尾川水防分団長　市　川　茂　作

日　時	時　間	事　項
7月7日	11時00分	雨降り始める。
	12：40	静岡地方気象台大雨注意報発令
	19：00	長尾川水防団第一配備体制発令，役員全員出動28％
	19：50	静岡地方気象台大雨警報，洪水注意報発令
	21：00	消防団に協力を要請すると共に警鐘乱打全団員召集，第三配備体制をとる。出動団員300名。町内会役員部農会役員消防団員協力出動
	21：30	避難命令発令
	23：00	局部的に堤防溢水土俵積工法を行う。
8日	0：00	両岸に全面的に溢水。
	1：30	全域非常事態となる。
	2：10	右岸旭町地先決潰。 北街道及長尾川橋を木流し工で防禦する。
	7：00	町内の炊出しにより公民館で朝食を済ませて対策を協議し，直ちに堰止めの準備にはいる。大坪建設KKにブルドーザーを要請，消防団第18分団の応援を得て資材を現場に運搬する。
	10：00	ブルドーザーにより決潰下流の土砂のすき込みを行い，流水を本流にのせる手段を講ずる。水位2 m。
	11：00	川倉（牛）を組んで入れ始める。作業団員100名。ブルドーザー2台により川倉の背後より土砂を盛り上げる。午前中に3組を入れる。
	12：00	現場にて昼食。堰止めを継続する。
	14：00	完了が夜に入る事を用心して中電に照明方要請したが，断線の為電気を引く事が出来ず発電器を用意する。
	15：00	川倉7基を入れたがだんだん開口部がせまくなると水勢が強くなる。資材が不足して製材店に取りに行く。但し道路の渋滞で途中帰れなくなり車を預けて来る。附近の大工鈴木様より建築用の木材を借りて使用する。（手をかけたもの）
	18：00	口がせまくなったので県道から下して下流から川倉を一基入れる。鈴木様の建築用のはりを使用して流出口の川倉をつなぎ合わせる。
	19：00	左岸堤防よりロープで引き乍ら最後の手を入れて完全に堰き止めに成功する。川倉組数13基，陽は正に西山に没し始めた。

6．洪水危険地図の作成方法

6－1　洪水危険地図の必要性

都市の水害の特徴の一つは，住民が洪水のとき自分の住んでいる土地が危険であるかどうか知っていないということである。都市は毎日の生活が農村ほどに土地に密着していない。そのため自分の住む土地の性質について無関心なところがある。また都市は住人の流動が大きい。いわゆるよそ者が多い。また隣近所との付き合いも農村に比べて少ない。そのため，何年かに一度，水害が生じたとしても，そのときの知識や教訓というものが伝承されにくい。

このように住民の多くが，水害に関して情報をもっていない都市においては，本来浸水しやすい洪水危険地帯にまで市街地が形成されやすく，一たん洪水が発生したときの被害を大きくしている。洪水危険地帯に形成された市街地は，洪水時の避難活動等にとっても問題である。

このような場合に各地の洪水に対する危険度を表示した地図，すなわち洪水危険地図が作成され，一般の利用に供されたならば，いろいろな面で有益であるに違いない。また，このような地図は自治体等の防災担当者にとっても有益と思われる。なお，洪水危険に関する情報を伝える媒体としては，地図だけに限らない。過去に大水害を被った土地では，建物の壁や電柱の途中に洪水の痕跡のマークをつけて，洪水の危険を忘れぬよう努めている例が多い。また，洪水時の生々しい写真を中心に体験等も盛り込んで災害記録を作成することもよく行なわれるが，これも洪水情報を末永く伝える有力な手段であろう。

以上のごとく，洪水危険の情報を伝える方法はいろいろあり，それぞれ長所・短所があり適当に組合せて利用されるならば，ともすれば洪水を忘れがちな住民にと念て益する所が多いと思われる。

この報文では，まず，これまでに作成された洪水危険地図について概観し，その特徴を解説する。次に，現在話題になっている洪水氾濫区域公示制度のための洪水危険地図の作成方法について考察してみたい。

6－2　各種の洪水危険地図

(1)　我が国の洪水危険地図

これまで我が国で作成された各種地図のうち，洪水危険地図としての性格を有しているものを列挙すると表－1のようになる。順を追って説明する。

イ）利根川洪水と水害地形分類図

我が国の洪水危険地図の作成は，昭和22年9月のカスリーン台風による利根川の洪水を契機としている。このとき国土地理院の前身である地理調査所は精力的な調査を行ない，「利根川・荒川洪水状況図」を作成している。この調査では堤防欠壊後の洪水の進行，浸水の範囲，最大浸水深，湛水期間を入念に調べて，縮尺1／75.000の地図及び付図にまとめている。

156

表－1　我が国の水害危険地図

	地　　区	作成主体	縮　　尺	記載内容他
水害地形分類図	S.23北上川，S.28渡良瀬川 S.30常願寺川，S.31木曽川 S.32筑後川，S.32本明川 S.34石狩川，S.38吉野川 S.40中　川	資源調査会	1/50,000	地形分類（地形発達史） 洪水氾濫の実態と解析 土地利用形態 etc.
土地条件図	S.35名古屋（水害予防対策土地条件調査） 東京及び周辺（S.35,43） 中川・荒川（S.36，45） 利根下流（S.37） 名古屋・三河・伊勢 （S.40～42，48） 大阪・京都・播磨 （S.38～39） 仙台（47，49）	国土地理院	1/25,000	地形分類図（含防災関係施設） ①地形記述　②地盤 ③洪水
その他 ① 水害の実態調査 ② 浸水危険図 ③ 浸水頻度図	 利根川（S.22） 伊勢湾（S.35） 東　京 東　京	 地理調査所 国土地理院 東京都 中野尊正	 1/75,000，1/25,000 1/10,000	 30㎜／h，50㎜／h ラショナル S.22～33年

この調査の過程で，洪水の進行と土地の地形との間に著しい相関関係のあることが明らかにされ，浸水地域の精密な地形調査の必要性が強調された。

これとは別に科学技術庁資源調査会には，水害地形小委員会が設けられ水害の地域性の解明に重点をおいて調査が進められていたが，昭和31年からは国土調査法で定められた地形分類図を採用して，土地の水害に対する危険を間接的に表示するようになった。

資源調査会の水害地形分類図は土地を表－2のように分類している。これらの土地の洪水に関する

表－2

扇状地	洪水時砂れきの侵蝕とたい積がみられる，冠水しても排水は良好である。しばしば流路の変遷がみられる。
自然堤防	異常の洪水時に冠水する，冠水しても排水は良好である。
上位デルタ	洪水時冠水しても排水は良好である。
デルタ	洪水時もっとも長くたん水する。
下位デルタ	本流からの洪水で冠水することはない。内水氾濫がみられるだけである。
旧河道	洪水時よく浸水する。
砂洲	洪水時冠水せず。

157

危険度は定性的ではあるが表中の右側のように説明される。

資源調査会の地形分類図には詳細な報告書が付けられている。報告書では，地形発達史が解説されると同時に，この土地で過去に生じた洪水氾濫の実態が述べられたり場合によって河川改修と土地開発の歴史が述べられたりして，水害というものを単なる自然現象として捉えず，土地を中心にして歴史的，人文的に捉えている点も特徴の一つである。

木曽川流域濃尾平野で作成された水害地形分類図において新田，三角州と分類された土地は，昭和34年伊勢湾台風による浸水区とよく一致し，「地図は悪夢を知っていた」という表現がマスコミに表われた。

ロ）伊勢湾高潮と土地条件図

伊勢湾の災害においては，再び国土地理院が大規模な調査を行ない水害予防対策土地条件調査報告書としてまとめられた。この調査に多数の空中写真と現地聞取りをもとにして，高潮の到達限界と地形の関係，湛水日数，湛水深などを調査し，50cm間隔の等高線を入れて1／25.000の地図にまとめている。この地図は単なる調査段階で終わることなく，その後名古屋市が制定した洪水危険地区の指定に生かされることになった。

国土地理院は伊勢湾台風災害の調査を契機として，土地の条件を記した地図作成の重要性を痛感して全国の土地条件図の作成を開始し，すでに京浜，中川・荒川，大阪，京都など各地で完成している。この中には，土地条件の著しい変化のため2度目の調査が行なわれている地域もある。土地条件図の内容は，対象地域毎に異なるが大体次のようである。

①地形の分類記述，②地盤高概略図，③河川図，④過去の大洪水の浸水区域図，⑤地盤高変動図，等。なお，最近の土地条件図は水害危険のみでなく，がけ崩れ危険，地震危険等も含まれるようになっている。

土地条件図は1,000部印刷されて政府機関，地方自治体を中心に配布される。

ハ）東京都の浸水危険図

水害地形分類図及び土地条件図は主として地形分類と既往の洪水調査に基づいて土地の洪水に対する危険を判定したものであるが，東京都で作成している洪水危険地図は，これとは全く異なる手法で作られている。

すなわち，ラショナル式を用いて流量を算出し，河道の等流計算によってこれに対応する水位を算出してこれに等しい地盤高を有する地点まで浸水すると考えて浸水危険図を作成している。降雨の波形は中央集中型を想定し，降雨の規模としては2種類（1時間継続降雨強度がそれぞれ30mm／hr，50mm／hr）を考える。降雨強度曲線は君島型によって表わしている。

以上は河道貯留の効果が小さい場合であるが，氾濫の影響が予想されるときは貯留計算によって流量を低減させている。以上の作業を都市中小河川について行なった結果，30mm／hr規模で浸水する面積は15.5㎢，50mm／hr規模では50㎢になると試算している。

検討結果は1／2,500の地形図に表示されているが，印刷には付されておらず，内部資料として用いられている。

158

(2) アメリカの洪水危険情報地図

アメリカではT·V·Aが流域市町村の要望で早くから地図毎の洪水危険情報調査を実施してきた。1960年代になって総合的な洪水防御計画の必要性が全国的に認識されるようになり，1966年「洪水被害防御のための統一的国家プログラム」がとりまとめられてから，河川工事と並んで氾濫原管理が重要な洪水対策の一つとして登場することになり，洪水危険情報地図の重要性が一気にクローズアップされた。

氾濫原管理の内容についてはすでに紹介されている*のでここでは洪水危険情報地図の作成方法についてあらましを紹介する。

洪水危険情報地図は水理データの有無によって次の三つのクラスに分類される。

A. 水理計算に基づくもの

B. 既往の高水位資料に基づくもの

C. 地形図に基づくもの

Aクラスの洪水危険地図は，開発の要請の大きい地域に適用されるもので高コスト（河道1㎞あたり80万円）であるが，この地図に基づいて開発規制区域の指定等の土地利用規制が行なわれる。

その作成手順は次のようである。

1) 200～700m間隔での流域横断図の作成

2) 一定確率の流量を対象としての不等流計算（この場合，将来河道を想定してそのための水位上昇量を計算する）

3) 地図上での氾濫区域の表示

Bクラスの洪水危険地図は，開発の要請があまり多くない土地に適用されるもので，次のような手順をとる。

1) 洪水痕跡，写真，人の証言等から過去の洪水位を知る。

2) 補間法で一定確率の流量に対する水位を概算する。

3) 地図上での氾濫区域の図示。

Cクラスの洪水危険地図は，開発の可能性のあまりない地域に適用されるものであり，地形図，土壌地図，航空写真をもとにして経験ある人によって氾濫原を推定する。

アメリカでは連邦政府の手で，洪水危険情報調査が精力的に行なわれており，工兵隊（Corps of Engineers）は1970年にこの調査のために年間約30億円を投じている。

アメリカでは工兵隊の他に，地理・地質調査所（U.S.G.S），土壌保全局，都市住宅省(H.U.D)でも洪水危険情報地図を作成している。

以上洪水危険地図の範ちゅうに属すると思われる地図作りについてごく簡単に解説したが，その特徴を見ると次のようである。



写真－1　浸水水位の表示（アメリカ工兵隊の情報レポートより）

＊　土建資料1068号「アメリカにおける都市域での雨水貯留の実状」他

159

表－3　クラス別洪水データーとその適用

クラス名	規制に関する3要素			適用が望まれる地域	欠　点	利　点	提案された用途地区
	外　枠	洪水路	洪　水				
Aクラス 水理計算に基づく正確な洪水データー	技術調査により最初に得られた結論	同　左	同　左	1）都市化のため開発の要請の大きい地域 2）現在，かなり開発されている地域 3）土地の価値が高い地域 4）用途地区制が唯一の管理手段である地域	極めてコスト高で，調査が完了するまで多年月を要する	1）用途地区制のための十分な基礎を提供してくれる 2）開発計画または計画変更に適当である 3）開発計画の申請者に対する負担を小さくする 4）洪水に関する緊急措置計画に役立つ	1）洪水路 2）洪水外縁 3）地下室
Bクラス 既知の高水位に基づく洪水データーの解説	過去の洪水記録による補外法	ケースバイケースによる通常の水理分析	1）地勢図 2）土地の高度を示す道路，下水道地図 3）野外測量以上の1）～3）に基づく補間法により得た高度位置	1）現存の開発に対する影響が小さい 2）開発要請が少ない 3）強い衛生制限及び公的政策 4）公有地の多い土地 5）Aクラスのデーターを得るためのプログラムが進行中	1）法的観点からの疑問 2）洪水路を評価するには技術的援助が必要 3）申請者が，調査についての情報を得るには大きな負担がかかる	1）低コスト 2）土地投機の防止 3）価値ある投域 4）公共施設及び輸送のガイド 5）緊急の必要のときに短期間で準備できる	1）全氾濫原地区
Cクラス 非水理学的計算に基づく洪水データー	ケースバイケースで決定	ケースバイケースで決定	経験をつんだ洪水地図，航空写真調査または技術者の同一河川に関する研究により修正された土壌地図	1）開発の可能性の少ない田園地域 2）公有地が大部分を占める地域 3）地役権または取得プログラム 4）強力な衛生及び細区分規制 5）Aクラスのデーターを得るための前進プログラム	1）地図上の洪水精度は未知 2）三つの水理要素はすべて未知 3）法的基礎が弱い 4）技術的援助が必要 5）調査を行うよう申請者に義務を課すことになる	1）低コスト 2）地域住民に期待されている 3）圧力地域の確認 4）土地投機の阻止	1）全氾濫原地区

まず地図作成の目的であるが，アメリカで行なわれている洪水危険情報地図が氾濫原の有効土地利用を目指した洪水防御手法の重要な一環として位置づけられていることがまず目につく。作成された地図に基づいて土地利用規制または建築規制が実施される。

これに対して我が国のこれまでの洪水危険地図は，作成部数が少なく，特に非公開にしている訳ではないが配布先が限定されているので一般の目にふれることが少ない。また配布を受けた関係部局でも，自らが担当する開発行為に際してこれらの洪水危険地図を常に参考にしているかどうかは疑問であって，新しく建設された公営住宅が完成間もなく浸水する例などよく耳にするところである。

次に地図作成の基礎となるデータの種類について見ると，我が国の水害地形分類図及び土地条件図が主として地形図（1／25,000～1／50,000）のみに基づいて作成されているのに比べて，アメリカの洪水危険情報地図は大縮尺の地形図を用い，水理・水文資料をフルに使用している点が目立つ。このため我が国の洪水危険地図が既往大洪水の浸水範囲を平面的に示すにとどまるのに対し，アメリカの洪水危険地図は場所毎の水位の高さを具体的に表示することができる。この地図によって，例えば家を建てるための盛土高等が適切かどうかを具体的に判断できるという利点が生じる。

東京都で作成された洪水危険地図は，水理・水文資料として比較的入手しやすい降雨を用いて流量を求め，これから水位を求めており，我が国のように小流域が多く，したがって流量資料の少ない地域に適用するのに優れた方法と思われる。ただし，降雨から水位を求める過程や計算結果の表示方法等については改良の余地があると思われる。

6－3　洪水氾濫の予想方法について

(1) 河川の水位計算の方法

河川改修計画あるいは洪水危険予測等の調査において河川の水位を予測することが必要になる。流量資料は一般に統計処理に耐えるほど数多くないので普通は降雨資料を入力として河川水位を予測することが必要になろう。

河川改修計画では普通次のような手順で各地点の水位が計算される。

降雨資料　→　流出計算　→流量　→　水面計算　→水位

（流域）　　（河道）

水面計算には等流計算または不等流計算が使用される。この方法の特徴は河道における流量の低減が少ないと考えていることである。一般に河道の貯留量は総流出量に比べて小さいから河道における流量低減効果もそれほど大きくないと考えて差支えない。

ところが河道部における流れが河道だけにとどまらず周辺にはん濫するような場合には流量の低減効果が大きくなる。このような現象が生じるのは次の場合が考えられる。

(イ) 河川改修がほとんど行われていない場所で洪水の発生を想定する場合

(ロ) 改修規模を上まわる洪水が発生した場合

(ハ) はん濫することをあらかじめ考慮した治水方式の場合

このような場合には河川水位は次のような手順によって予測される。

降雨資料　→　流出計算　→　流量低減計算　→流量または水位

流量低減の計算に従来用いられて来たのは貯留関数法による河道低減計算である。すなわち流量の低減が予想される河道区間において貯留量－流量曲線いわゆる$S-Q$カーブを設定し，上流からの流量波形を変形して下流側に出力させるのである。

この方法は原理的にはkinematic wave法と呼ばれるものである。kinematic wave法はある断面での流量が$Q=\alpha A^m$（A：河積，α，mは定数）の形で与えられると仮定し，これをもって運動方程式の代用として不定流の連続式を解くのである。ある地点の河積は水位の従属関数であるからこの仮定は結局$H-Q$曲線が一価関数であるという仮定に他ならない。すなわちこの方法は$H-Q$曲線が時間的に変化せず一定であるような区間に適用できる。逆に言えば，感潮区間や，河川合流点付近には適用できない。また洪水の水位上昇期間と低減期間で$H-Q$曲線が大きく異なるような場合にも適用は好ましくない。

それでは低平地のように$H-Q$曲線が一意に定まらないような領域で流量低減効果の予測，あるいは水位の計算を行うにはどうすればよいであろうか。

このような場合には不定流計算と呼ばれる水理学的な手法によらざるを得ない。この方法は周知の

ように古くから水理学の主要テーマの一つであり多くの研究者によって研究されて来たが近年は数値計算手法の発達によって容易に計算できるようになった。とはいうものの実際に計算を行うにあたっては入力資料作成のはん雑さ，計算不安定問題，初期・境界条件の設定方法等煩わしい問題が多く，河川技術者の誰もが安心して使用できる段階には至っていない。一方技術者の立場から言えば不定流計算の基礎式を全く省略しないで厳密に解くことは必ずしも必要ではなく目的に応じて必要な精度で結果が得られれば十分である。

このような意味で不定流計算の基礎式から出発しながらも，はん濫流の水位計算，流量低減計算を行う目的で必要な省略化，あるいは仮定の導入を行って作成したものが次に述べる「はん濫シミュレータ」である。次にその内容を簡単に説明する。

(2) 氾濫シミュレーションモデル

一般に開水路の運動の式と連続式は抵抗法則にマニング公式を用いると次のように表わされる。

$$\frac{1}{g}\cdot\frac{\partial u}{\partial t}+\frac{u}{g}\cdot\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial H}{\partial x}+\frac{n^2|u|u}{R^{4/3}}=0 \qquad \text{(運動式)}\cdots\cdots①$$

(場の加速度項) (慣性項) (水面勾配) (抵抗項)

$$\frac{\partial A}{\partial t}+\frac{\partial Q}{\partial x}=0 \qquad \text{(連続式)}\cdots\cdots②$$

ここに t, x は時間・空間座標，u は断面内平均流速，H は水位，n はマニングの粗度係数，R は径深，A は流水断面積，Q は流量 ($=Au$)。

運動の式は第1項，第2項を省略して次のように差分化する。[5)]

$$Q_{i+1/2,j+1/2}=\pm\sqrt{\frac{H_{i+1,j}-H_{i,j}}{\Delta x}}\cdot\left(\frac{1}{n}R^{2/3}A\right)_{i+1/2} \cdots\cdots③$$

符号は $H_{i+1,j}-H_{i+j}>0$ のとき正

〃 <0 のとき負

連続式は次のように差分化する。

$$H_{i,j+1}=H_{i,j}+\frac{1}{A_{s,i,j}}(Q_{i+1/2,i+1/2}-Q_{i-1/2,j+1/2})\times\Delta t+r_{j+1/2}\frac{A_c}{A_s} \cdots\cdots④$$

H_i ： ブロック i の平均水位

Δx ： ブロック i とブロック $i+1$ の中心同志の距離

$Q_{i+1/2}$ ：ブロック i と $i+1$ 間を流れる流量

$\left(\frac{1}{n}R^{2/3}A\right)_{i+1/2}$ ：ブロック i と $i+1$ 間の通水能 (後述)

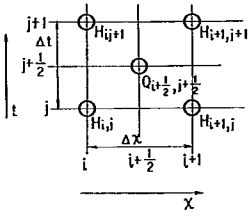
A：流水断面積

R：径深，粗度

A_{si}：ブロック i の湛水表面積

$r_{j+1/2}$：Δt 間の雨量

A_e：ブロック i の集水面積



差分のスキームには陽形式をとり leap frog 法を採用した。すなわち一断面では水位か流量かのどちらかが求まる。また時間的にも水位と流量が別個に計算される。

一般には不定流計算は計算途中で振動現象をおこしやすいが leap frog 法によれば連続式と運動式が別個に計算されるので計算全体を通じて少なくとも流量の保存則だけは満たされることになる。

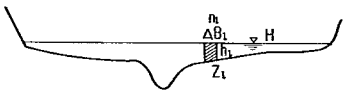
次にはん濫部の取扱いについて説明する。

はん濫計算の特徴は横断方向の距離が大きいことと，横断方向の各地点で水深の差が大きいことである。したがって断面全体での平均量としての流速なり河積なりが果して断面の抵抗を表わす量として適当かどうか大いに疑問になる。そこで複合断面の通水能と呼ばれている概念を用いてはん濫断面の抵抗特性を表示することにする。

すなわち

$$K=\Sigma K_l$$

$$K_l=\frac{(H-Z_l)^{5/3}}{n_l}\Delta B_l$$



とおくと流量は次のように表わされることになる。

$$Q=I^{1/2}\cdot K$$

すなわち，断面内の各点で独立にマニング公式が成立すると考えてこれを横方向に積分するのである。

差分式は③式の代りに次のようになる。

$$Q_{i+1/2}=\pm\sqrt{\frac{H_{i+1}-H_i}{\Delta x}}\cdot\frac{K_{i+1}+K_i}{2} \qquad \cdots\cdots③'$$

（符号は前述のとおり）

通水能 K を導入することによってはん濫部の流量も自然に組み入れられることになる。従来ははん濫部の取扱いとしては貯留の作用のみを考慮に入れ，流水の河積としては無視することが多かった。その場合河道部とはん濫部を分離する基準が主観的になりやすいうらみがある。また今回巴川で計算した例では，はん濫部の流量が断面全体の流量の½程度に達する場合のあることも判明している。このような意味で，はん濫部の流積としての作用も考慮することにしたのである。なお疎通能 K は断面の形状のみから計算できる量であって従来の断面特性と同様にあらかじめ断面毎に $H-K$ 特性を作成しておくことができる。その手数は断面特性にくらべてやや手数がかかるので，断面図（または横断

163

形表示の座標）から直接に特性を作成するプログラムを作成した。

(3) 計画降雨の設定

既往降雨資料を継続時間毎に整理して確率計算を行ない，3年，10年，50年規模の降雨強度曲線を求めた。これを用いて中央集中型の計画降雨を設定する。

降雨規模の表現として到達時間が小さいときは，確率年を使うかわりに継続時間が1時間のときの降雨強度をもって表わすことも考えられる。巴川の場合には，洪水の規模は短時間の降雨強度よりも総降雨量によって大きく支配されると思われるので，降雨強度による表現はあまり適切とは思われない。

(4) 氾濫水位の想定

(2)で求めたシミュレーションモデルを用いて，確率規模毎に場所毎の氾濫水位が求められる。計画降雨として中央集中型を想定しているため，やや高めの水位が計算されることになる。なお，現状の河道や氾濫原が検証洪水の発生したときに比べて大きく変化している場合には，当然断面特性を改める必要がある。

以上は氾濫シミュレーションモデルを用いて氾濫水位を予想する方法を述べたが，流域及び河道の条件によっては方法をもっと簡略化することができる。例えば，先に述べた遊水率が小さい時はラショナル式のみを使用して種々の規模の降雨に対する氾濫水位を求めることができる。すなわち，等流計算によって洪水流量を推定し（このときの推定が間違っていても最後の水位計算には影響しない）ラショナル式の流出係数を求め，これを用いて種々の降雨強度に対する流量を求め，先に推定したのと同じ方法で等流計算を行なえば，種々の降雨規模に対する氾濫水位が求められる。

また遊水率が大きい場合で水面勾配がそれほど小さくないとき（1／1,000程度より大きいとき）には，河道の貯留関数を設定することによって，比較的簡単に種々の規模の降雨に対する氾濫水位を求めることができる。すなわち，地形図と水面勾配からまず$H-S-Q$（水位－貯留量－流量）曲線を仮定し，流出再現計算によって修正$H-S-Q$曲線を求める。こうして求めた貯留関数モデルで種々の規模の計画降雨を水位に変換することができる。また流域によっては，より複雑なモデルが必要になるかもしれない。

6－4 洪水危険区域の予想及びその表示方法

以上，洪水危険地図の必要性及び洪水氾濫水位の推定法等について述べてきたが，以下，巴川流域を対象として作成した洪水危険地図の作成手順を示す。

作業の流れを示すと図－1のようになる。

項目別に解説すると次のようである。

(1) 洪水実態調査

既往の洪水のうちなるべく最近で，なるべく大きい洪水を1～2選んで次の資料を収集する。

1）降雨記録

2）時間－水位記録

3）氾濫区域

4）痕跡水位

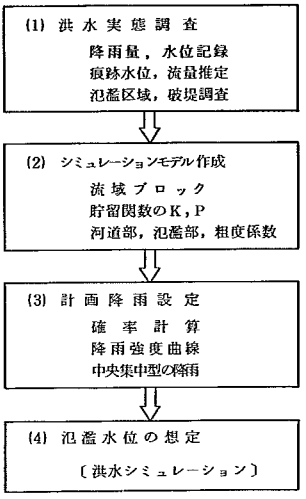
5）その他調査（破堤調査等）

巴川の場合，降雨記録は静岡気象台の観測値を用いた。時間水位は，水位計が浸水したため得られなかったが，聞き込みによって地区毎の時間水位曲線を推定した。市役所による氾濫区域の調査を参考として，浸水区域15㎢中約200地点においての聞き込みによって痕跡を知り，測量して痕跡水位を求めた。また，この洪水では，支川の長尾川が破堤して大量の水が氾濫に加わっているので溢水，破堤の時刻，破堤の大きさを調査した。

シミュレーションモデル作成以下の作業は3節で示したので省略する。

(2) 氾濫区域の予想

今回作成した洪水氾濫予想地図には，確率別の氾濫予想区域図は含まれていないが，氾濫シミュレーションにより氾濫水位が求められているので氾濫予想区域は横断面図，平面図などを用いて簡単に推定できる。



図－1

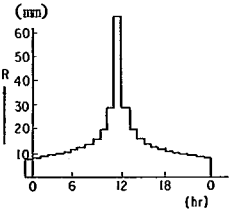
氾濫予想区域は洪水の確率規模ごとに異なるので，確率年に応じた，土地の湛水頻度（洪水危険度）が知れる。なお，今回作成した洪水氾濫予想地図には七夕豪雨による実績湛水域のみを示した。平面図を見てもわかるように，巴川本川からかなり離れた，標高の高い土地でも浸水している。これは排水不良による内水湛水など，直接には河川の氾濫が原因となっていないような浸水も含まれているためである。これに対して氾濫シミュレーションにおいては，排水路や下水道が完備していると仮定しているため，降った雨が直接河道に流入するという形になっている。従って，雨水が河道に集中することになり河道の水位は上昇しやすくなる。さらに，巴川河口の潮位は清水港の既往最大潮位を用いており，このことも水位を高めに計算する一つの原因になっている。すなわち，計算では河口潮位を一定値で与えているが，実際にはこのようなことはあり得ない。潮位は常に約23時間周期で変動しており，しかも今回使用した潮位よりも低い場合が多い。従って，断面図に示した計算水位は極くまれな条件が重なったときに起こるもので，計算に用いた入力降雨と同規模の降雨が発生しても，実際の水位は計算値とは必ずしも一致するとは限らないことに注意していただきたい。

次に，入力とした降雨波形について若干の説明を加える。

計算に用いた降雨の一般的な波形は次図のようなものである。洪水氾濫予想地図の横断面図に示した50㎜／hr相当，80㎜／hr相当の降雨とは，この図の中央値すなわち1時間最大雨量がそれぞれ50㎜，80㎜であることを示している。ちなみに，両者の総雨量（24時間雨量）は210㎜，380㎜である。従って，50㎜／hr相当，80㎜／hr相当の降雨とは1時間最大雨量強度が50㎜，80㎜の

165

降雨波形に相当するものであり，総雨量が50，80㎜または，50，80㎜の降雨が数時間続くといったような意味ではない。



(3) 洪水危険区域の表示

洪水危険度の表示は平面図に浸水域を表わす方法が簡単であるが，ある地点での湛水深がどの位になるのかを知ることができないという恨みがある。従って，横断面図での水位の表示が必要になるが，これも縮尺が大きい場合には湛水深を表現するには十分であるとは思われない。

このようなことから，今回作成した洪水氾濫予想地図では，七夕豪雨時の浸水位の表示（静岡県河川課が行なったもの）のある地点で予想水位を明示して写真撮影した。この方式は工兵隊の洪水危険情報地図（写真－1）を参考にしたものである。

また，他の表示方法としては，航空写真あるいは高所から撮影した市街地の写真に浸水予想区域を色別に示すなどが考えられるが，今回は採用しなかった。この方法は，写真を用いることによって建物，橋などから，撮影された地点や浸水予想区域が判別できるため，地形図を基図とする場合よりも優れているように思われる。

なお，静岡県河川課が行なった方法（電柱に実績の浸水位を表示する）も地元の住民には概ね好評であったことを記しておく。

7．巴川低地水理検討

7－1 序　　説

前節では洪水氾濫予想地図の作成方法として，その概略を述べたが，ここでは，氾濫水位予想の具体的な例として巴川下流部・巴川低地について検討する。この節の内容は水位の予想手法に関してかなり深く立入っているため，専門的な興味のある方の他は特に読む必要がないことをおことわりしておく。

7－2 氾濫シミュレーション結果

1. 流 域 概 要

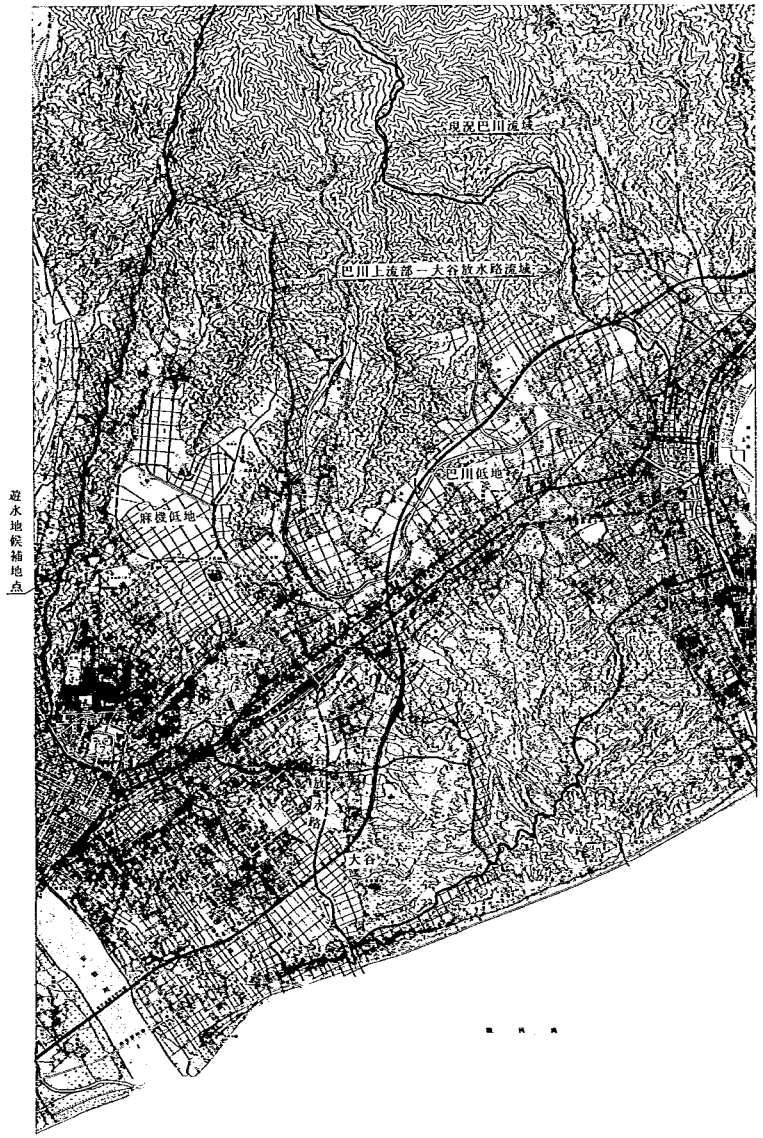
巴川はその名の示す如く，屈曲蛇行が著しく勾配も緩やかで，上流の後背湿地的性格をもつ，麻機低地，その下流の巴川低地を流下し，清水港に注ぐ2級河川である。

支川は，特に流域の大きい長尾川等，大小あわせて左右岸10支川程合流しており流域南部の小支川では，山麓部の扇状地において天井川となっている。

流域の西部には静岡県の行政上の中心をなす静岡の市街地，東部には清水港の周辺に立地する大工場による臨海工業地帯が形成されている。

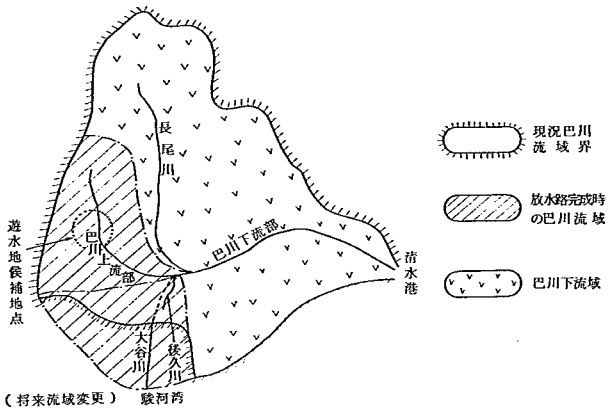
従って，この地域には東西交通の要路（国鉄東海道線，新幹線，国道1号線，東名高速道路さらには私鉄静岡鉄道線）が集中しており，人口増加，宅地・工場の進出が著しく，近年は従来開発の遅れていた低地へも開発が進行し，災害ポテンシャルは増加の一途である。

この節で氾濫水位予想の対象となる区域は清水市内の巴川低地であるが，流入条件等の必要性から上流部麻機低地も含めて計算を行なった。これを模式的に示すと図－2のようである。ただし，上流部の計算結果は，ここでは特に必要がないため省いた。



図－1　巴川流域概要図

168



図－2　巴川流域概念図

2. ブロック分割と流域面積

a）ブロック分割

上流部は，山地流出域と氾濫部の組み合わせで比較的簡単に表現できたが，下流部においては多くの支川が合流しており地形が複雑であるため分割が上流部と異なっている。

分割図を示せば図－3のようである。

b）ブロック構成模式図

ブロック構成をモデル図で示せば図－4のようである。

尚，図中の　S.C.，　O.C.　は，上流部の検討では考慮しなかったものであり以下計算式の項にて説明する。

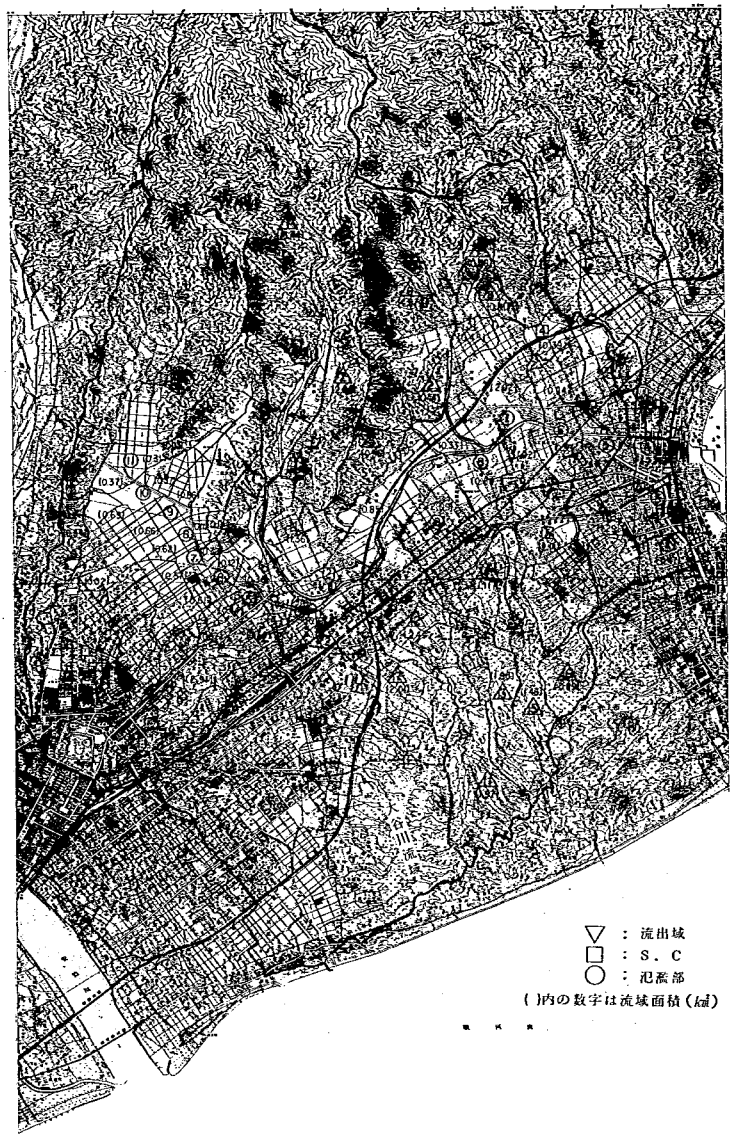
c）流　域　面　積

流域面積は以下のようであり，各ブロックの詳細は図－4（ブロック構成模式図）に示すようである。

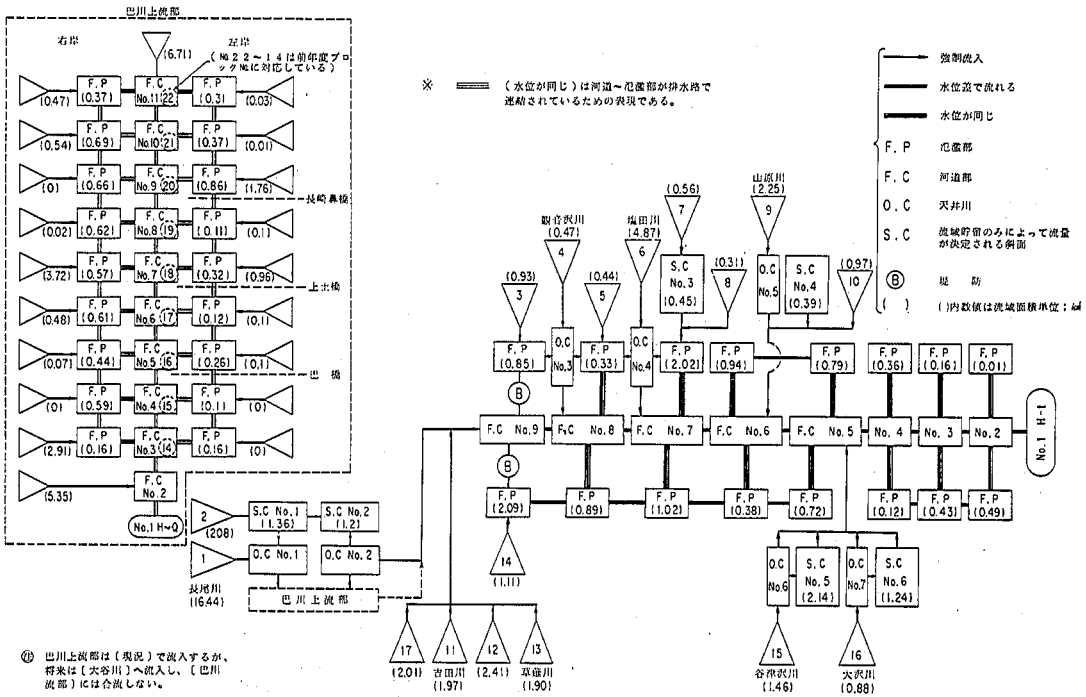
単位：㎢

	巴川上流部	巴川下流部
流出域	23.33	41.07
流域貯留部（S.C）		6.78
氾濫部（F.P）	7.31	11.6

現況巴川流域面積（合計）：90.09㎢



図－3　ブロック分割図



図－4　巴川下流部ブロック構成模式図

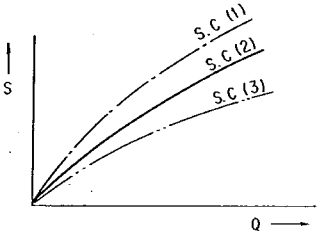
3. 計　算　式

ブロック構成モデルに従って各々説明するが氾濫計算（流出計算結果に基づいた河道・氾濫部追跡水理計算）は第6節で述べたので省略し，流域貯留（S.C）計算と天井川（O.C）の処理について述べる。

① 流域貯留（S.C）計算

このS.Cは流域貯留のみによって流量が決定される斜面で，湛水深がわずかな同一水深で流下する流域を意味している。実際の計算手順は以下のようである。

即ち予め各斜面（流域）における特性（面積・斜面勾配・流路長・粗度）に基づいて$S \sim Q$関係を各々作成しておく。



ここでSは降雨から流出量を減じたものであるが流出量Qはマニングの平均流速を用いて，

$$Q = \frac{1}{n} I^{1/2} R^{2/3} \cdot A$$ で計算する。

次にこの$S \sim Q$関係を基に追跡計算を行う。

即ち $\dfrac{ds}{dt} = I - \overline{O}$

ここで　S：貯留量
I：入力量（降雨）
$\overline{O}$：流出量

$$\therefore \frac{S_{t+1} - S_t}{\Delta t} = \frac{I_t + I_{t+1}}{2} - \frac{\overline{O}_t + \overline{O}_{t+1}}{2}$$

入力

t　＝現時刻
$t+1 = \Delta t$後の時刻

上式中O_{t+1}とS_{t+1}が未知数であるが予め作成された$S \sim Q$関係があるのでS_{t+1}はO_{t+1}の1価関数であり未知数は1個となる。従ってO_{t+1}が計算される。

② 天井川（O.C）の処理

天井川（O.C）は以下のように取扱っている。

即ち，予め各支川の流下能力を当該断面にて等流計算で決定しておく（次ページ参照）。

そして氾濫シミュレーション計算において流出域からの流入が当該流下能力を越える場合は，その越えた量は直接河道へ流入せず，氾濫部（F.P）ないし流域貯留（S.C）へ流入する取扱いである。

③ その他計算仮定

ブロック構造モデルで前述したように実際には堤防が有るにもかかわらず小さな排水路が河道と氾濫部を連結しているためこのような地点は，河道水位＝氾濫部水位と考え，無堤状態と同一に取扱っている。

また，排水処理については自然排水を考慮している。

（河道水位と氾濫部最低地盤高と比較して前者が高いと湛水，後者が高いと排水として取扱っている）

各支川流下能力算定結果

・計算手法……等流計算　（$Q = A \ \frac{1}{n} I^{1/2} R^{2/3}$）

1. 長尾川　　O.C No.1 ……県資料より　200㎥／s

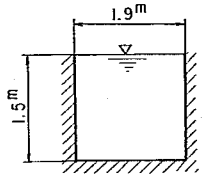
O.C No.2 ……No.1の勾配比にて算定

即ち，　No.1 …… $I_1 = 1/300$（$I^{1/2} = 0.0577$）

No.2 …… $I_2 = 1/570$（$I^{1/2} = 0.0419$）

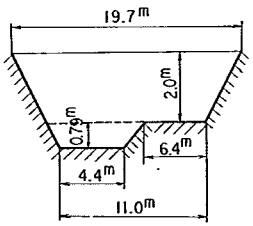
$Q_2 = Q_1 \times \frac{I_2}{I_1} =$　145.1㎥／s

2. 観音沢川　　（O.C No.3）



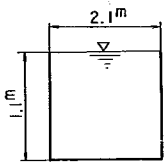
$A = 2.85$
$R = 0.58$
$n = 0.035$　　$Q = 10.46$㎥／s
$I = 0.034$

3. 塩田川　　（O.C No.4）



$A = 35.9$
$R = 1.7$
$n = 0.035$　　$Q = 102.57$㎥／s
$I = 0.010$

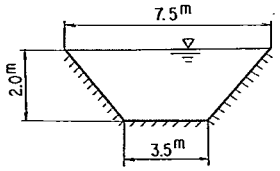
4. 谷津沢川　　（O.C No.5）



$A = 2.31$
$R = 0.54$
$n = 0.034$　　$Q = 5.85$㎥／s
$I = 0.018$

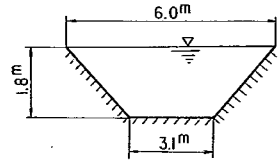
173

5. 大 沢 川　　(O.C №6)



$A = 11.0$
$R = 1.2$
$n = 0.035$　　$Q = 47.65\ m^3/s$
$I = 0.018$

6. 山 原 川　　(O.C №7)



$A = 8.2$
$R = 1.0$
$n = 0.035$　　$Q = 29.64\ m^3/s$
$I = 0.016$

4. 七夕豪雨による再現計算

① 計 算 諸 条 件

a) 降　　雨

降雨は，S.49.7.7実績を用いるが，総雨量508㎜時間雨量76㎜／hrである。（尚パターン図は後述する現況氾濫計算に示す。）

b) 初期条件及び境界条件

初期条件として，氾濫部では各ブロック最底地盤高（湛水なし），河道部では適当な水位を与える。

一方境界条件は，上流端で従来の解析結果（巴川上流部における一次元モデル七夕検証結果）に基づきQ～t関係を与える（図2－3参照）

又，河道両岸においては各ブロック流出域からの流入量ハイドロを与え，下流端は清水港の実績潮位をH～tで与える。（図2－4参照）

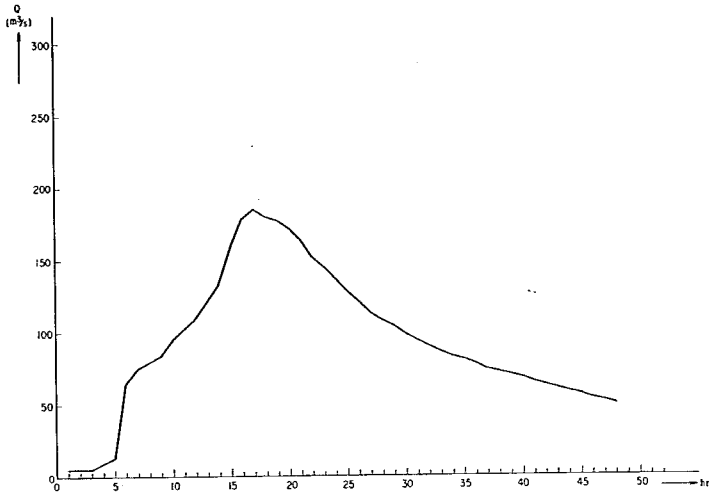
c) 河道縦横断及び氾濫部

イ) 河 道 断 面

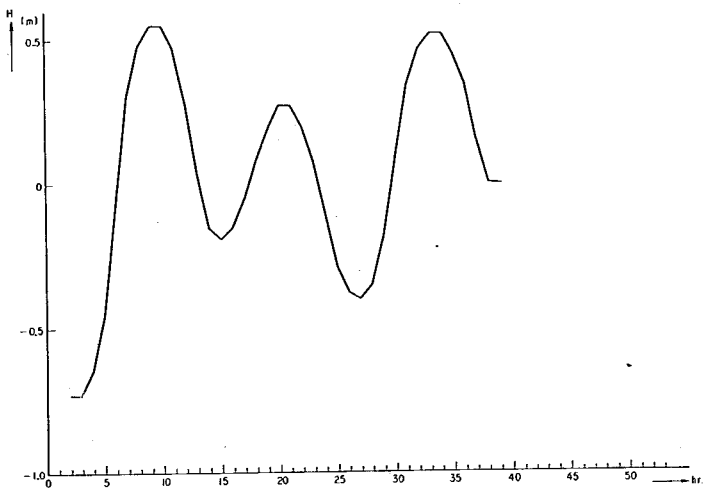
河道断面は，測量成果による現況横断図を参考にその断面特性を作成し用いる。（下流部№2～№9）

尚，必ずしもブロック中央に測量断面がないため，ブロック代表断面としてブロック内の2～3断面を平均してその特性を作成した。（表－1参照）

また，河床高は県の測量した最新のものを用いた。



図－5　七夕巴川上流流出ハイドロ



図－6　七夕実績潮位（清水港）

175

表－1　河道断面特性作成資料（巴川下流部）

Block No	横断測量位置	追加距離 (m)	ブロックNo 追加距離(m)	支配区間長 (m)
2	港　橋 No 0	0.0	0.0	700
	富士見橋No 6＋20.0	350.0		
3	万世橋 No 12	600.0	650	650
	千歳橋 No 18	900.0		
4	柳　橋 No 29	1450.0	1,325	650
	No 37	1850.0		
5	No 42	2100.0	2,100	1,000
	No 45	2250.0		
6	No 51	2550.0	2,900	650
	No 58	2900.0		
	No 63	3150.0		
7	No 68	3400.0	3,800	1,000
	No 72	3600.0		
	No 76	3800.0		
	No 80	4000.0		
	No 83	4150.0		
8	No 90	4500.0	4,700	750
	No 97	4850.0		
9	No 106	5300.0	5,700	1,325
	No 111	5550.0		
	No 119	5950.0		

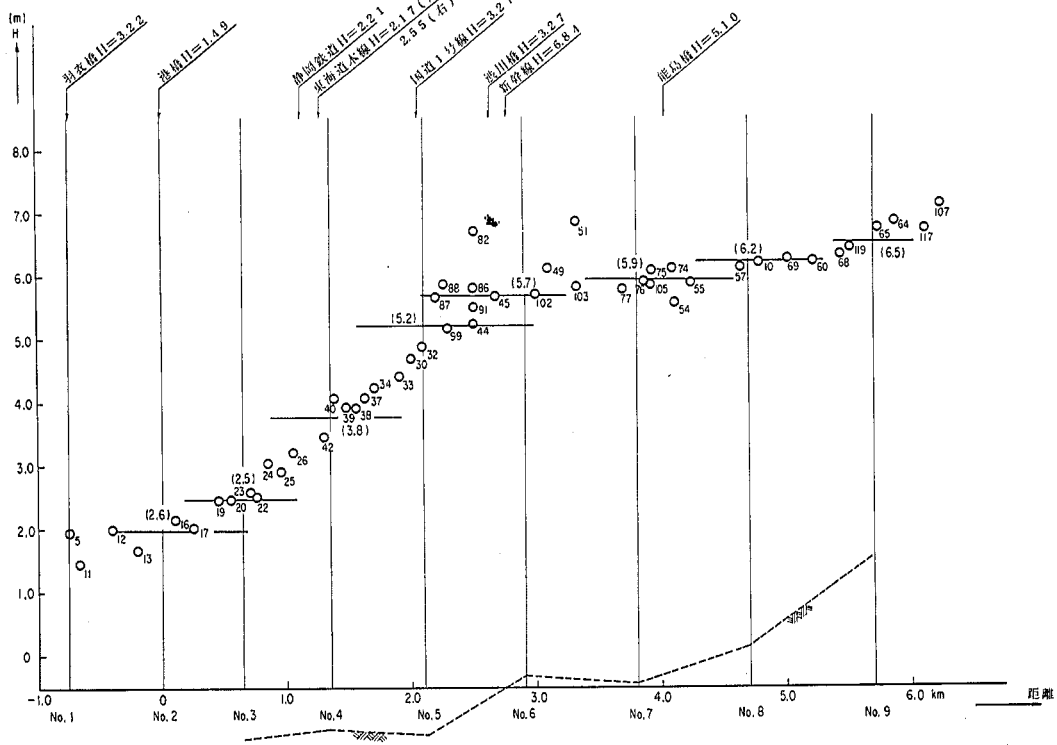
ロ）氾　濫　部

氾濫部は上流側（麻機低地等）と異なり，地形が複雑であるため，ブロック中央の横断で代表できかねるので，水位～湛水面積の関数を求め，ブロックの区間距離を用いてH－B，H－Fなどの断面特性を逆算した。

②　定数検討経過

前述した条件のもとで粗度係数を種々に変化させ計算水位が七夕実績水位に合うような最適な係数を得るよう検討したが，その経過を以下に記す。

176



図－7　七夕実績水位縦断図

但し，氾濫部の粗度係数は変えず，上流部の検討と同様次のような値を用いている。

氾　濫　部 { n＝0.15（田・畑）
　　　　　 { n＝0.30（市街地）

a）七夕実績水位について

「静岡・清水地区49年7月豪雨災害調査報告」を参考に比較的河道に近い位置の水位記録を縦断的に示すと図－7のようである。

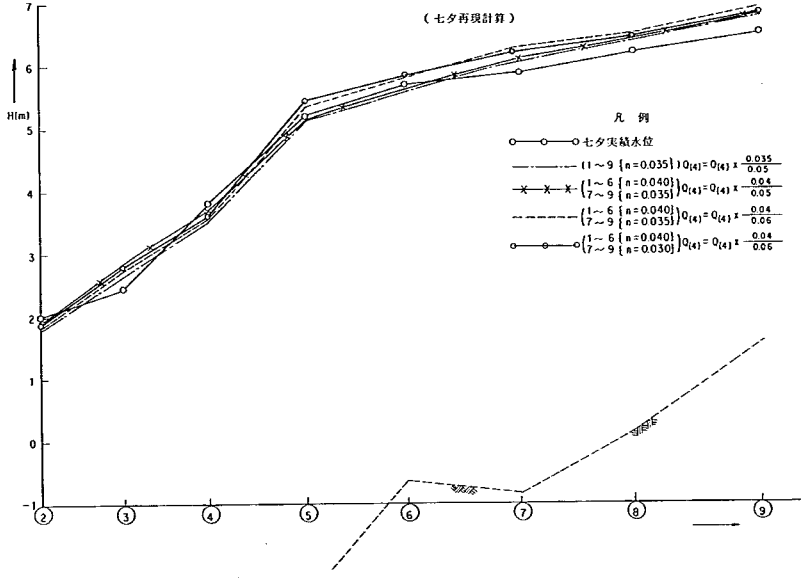
同図より七夕実績水位として各ブロックで以下のように考えた。

No.	9	8	7	6	5	4	3	2
水位(m)	6.5	6.2	5.9	5.7	5.2	3.8	2.5	2.0

尚，計算～実績適合においては縦断的に同一位置でも河道からの横断方向距離によって実績水位が相当バラついていることから基本的には安全側として上記値より計算値が高くなるような粗度係数を採用するように考える。

b）検討経過について

図－8にその結果を示す。



図－8　最高水位縦断図　（七夕再現計算）

178

尚，七夕洪水においては，No.5ブロックの巴川橋において，相当の流下物が橋脚にからみ，水流の疎害が著しかった事実があり（図－7の実績水位図からも理解できる）これを流れにくさで表現するため，モデルでは次のように取扱っている。

即ち　$Q'(4)=Q(4)\times\alpha\ \left(\therefore\alpha=\frac{n(上)}{n'}\right)$　（但し$=\frac{n(上)}{n'}<1.0$

Q'(4)……疎害されて下流へ流下する流量
Q(4)……疎害されないとした時の流量
n(上)……5ブロックより上流の粗度係数
n′　……適当な係数

以下図を参考に説明を加える。

ⅰ）No.1～No.9　同一（$n=0.035$，$\alpha=\frac{0.035}{0.05}$）の場合

No.7～9では実績より20cm程度上回っているがNo.4～6で下回っている。

従って下流側の粗度をより大きくすると，次のようである。

ⅱ）No.1～6　（$n=0.04$）
　　No.7～9　（$n=0.035$）で$\alpha=\frac{0.04}{0.05}$の場合

No.2，3ではⅰ）より20cm程度上回った結果であるが，No.4～6ではⅰ）と同様，多少ながらまだ下回っている，No.7～9はⅰ）より高く25cm程度上回っている。

No.4～6でまだ実績を下回っているので，流量しばりの係数を次のように変えた。

ⅲ）No.1～6　（$n=0.040$）
　　No.7～9　（$n=0.035$）で$\alpha=\frac{0.04}{0.06}$の場合No.4で20cm程度実績を下回っている他は，上回っているが上流部では，50cm程度高めであり，この差は大き過ぎよう。

ⅳ）No.1～6　（$n=0.040$）
　　No.7～9　（$n=0.030$）で$\alpha=\frac{0.04}{0.06}$の場合

No.4でⅲ）と同様に20cm程度下回っているが，上流部は20～30cm程度高めとなり，当所の目標に適った水位が再現できたと思われる。

従って，この粗度係数を最適結果として，以下の現況氾濫計算に用いる。

5. 現況氾濫計算

七夕洪水再現計算による粗度係数を用い現況の氾濫計算を行なうが，降雨規模を6ケース考えるので計算諸条件を改めて記すと以下のようである。

① 計 算 諸 条 件

a）降　雨

降雨は既往の静岡における雨量資料の解析結果を用いるが総雨量，時間雨量は以下のようである。

(mm)

確　率	30mm	50mm	1/10	1/30	1/50	1/100	七夕（実績）
総雨量	126	214	388	493	541	606	508
時間雨量	33	49	80	99	108	119	76

各確率の降雨パターンを示せば図－9のようである。

尚，30mm，50mm降雨は，最大1時間雨量が各々30mm，50mm程度になるように中央集中型で作成したもので，確率的には½より小さい降雨である。

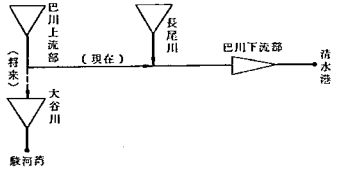
b）初期条件及び境界条件

初期条件として氾濫部では，各ブロック最底地盤高（湛水なし）河道部では適当な水位を与える。

境界条件は上流端，河道両岸において各ブロック流出域からの流入量ハイドロを与え，下流端は，清水港既往最大潮位1.158mを与える。

尚，巴川流出量はブロック構成モデル図で前述したように別途計算を行ない，上流部の境界条件として入力させてある。これは，麻機低地と巴川低地の間が長尾川の扇状地，吉田川の扇状地などで比較的高くなっており，麻機の氾濫部からの流下はないと考えられるためと，両低地間の水位差はかなりあり，しかも河床勾配が大きいため，巴川低地の水位が上流からの流入に影響することはないと考えられるためである。

従って，麻機低地の下流端においては，等流条件で定めたH～Q関係を境界条件として計算を行なっている。



（$Q=8.868H_2-65.535H+121.075$）

H：水位（T.P）

Q：流量

c）河道縦横断及び氾濫部

七夕再現計算で前述した通りである。

d）粗度係数

巴川上流部は従来の結果を参考にし，下流部は，七夕再現の結果を参考にして次のように取扱っている。

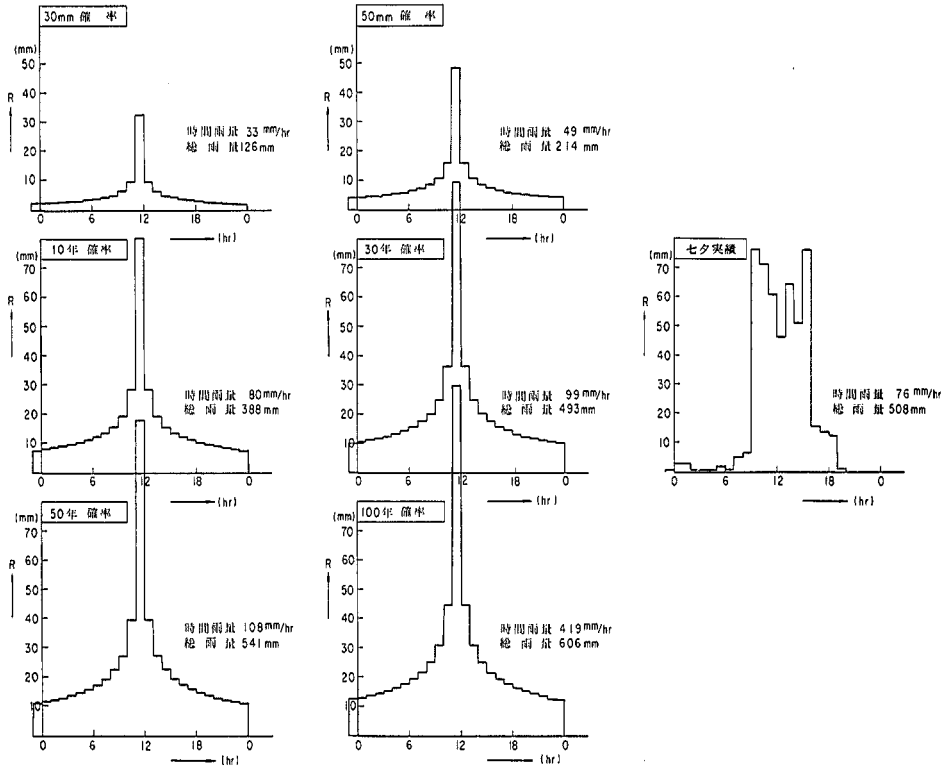
	n＝0.035	〔巴川上流部〕	
河道部 ……	n＝0.030	（No.9～7）	〔巴川下流部〕
	n＝0.040	（No.6～1）	
氾濫部 ……	n＝0.15	（田　畑）	
	n＝0.30	（市街地）	

e）計算ケース

計算は次のケースを行った。

○河道状態 …… 現況

○降雨規模 …… 30mm，50mm，1/10，1/30，1/50，1/100（6ケース）


30mm 確 率
時間雨量 33 mm/hr
総 雨 量126mm
50mm 確 率
時間雨量 49 mm/hr
総 雨 量 214 mm
10年 確率
時間雨量 80mm/hr
総 雨 量 388mm
30年 確率
時間雨量 99 mm/hr
総 雨 量 493mm
七夕実績
時間雨量 76 mm/hr
総 雨 量 508mm
50年 確率
時間雨量 108mm/hr
総 雨 量 541mm
100年 確率
時間雨量 419mm/hr
総 雨 量 606mm
(mm)
R
(hr)

図－9　降雨パターン図

② 計 算 結 果

a) 最大湛水位・湛水量

最大湛水位，湛水量を表に整理すると表－2，図－10～12の通りである。

表－2　各ブロック最大湛水量・最大湛水位表（現況）

降雨確率 / ブロックNo		30 mm		50 mm		1/10		1/30		1/50		1/100		七夕（実績）	
		(×10⁴m³) 湛水量	(m) 湛水位	(×10⁴m³) 湛水量	(m) 湛水位	(×10⁴m³) 湛水量	(m) 湛水位	(×10⁴m³) 湛水量	(m) 湛水位	(×10⁴m³) 湛水量	(m) 湛水位	(×10⁴m³) 湛水量	(m) 湛水位	(×10⁴m³) 湛水量	(m) 湛水位
9	右岸	9.0	4.00	25.4	4.35	73.0	5.20	135.4	5.92	161.5	6.17	188.28	6.41	22.67	6.80
	左岸	0.3	4.05	8.2	4.54	41.2	5.51	68.3	6.00	80.1	6.17	97.42	6.41	12.24	6.80
8	右岸	2.9	3.38	8.3	4.01	39.9	5.18	58.6	5.66	66.1	5.85	77.25	6.11	9.46	6.47
	左岸	0.0	3.50	2.8	4.01	29.5	5.18	44.0	5.66	49.8	5.85	57.91	6.11	6.92	6.47
7	右岸	3.7	3.14	10.8	3.72	41.3	4.90	66.0	5.42	75.7	5.61	89.11	5.87	11.07	6.22
	左岸	11.6	3.14	31.9	3.72	118.4	4.90	182.0	5.42	206.6	5.61	240.58	5.87	28.97	6.22
6	右岸	0.0	2.99	2.1	3.22	16.0	4.38	27.3	5.03	32.3	5.22	39.10	5.49	4.76	5.82
	左岸	0.0	3.00	1.1	3.22	13.7	4.38	29.4	5.03	39.0	5.22	52.28	5.49	6.88	5.82
5	右岸	0.0	2.99	0.0	2.99	3.8	3.70	17.5	4.58	21.8	4.79	29.15	5.07	4.35	5.41
	左岸	0.4	2.21	1.5	2.66	9.1	3.70	23.0	4.58	27.0	4.79	32.71	5.07	4.12	5.41
4	右岸	0.0	1.99	0.2	2.12	1.7	2.93	2.1	3.09	2.8	3.23	3.59	3.43	0.42	3.58
	左岸	0.0	2.00	0.4	2.12	3.7	2.93	5.2	3.09	7.1	3.23	9.80	3.43	1.18	3.58
3	右岸	0.0	1.99	0.0	1.99	4.7	2.32	6.5	2.45	8.2	2.57	10.59	2.73	1.09	2.76
	左岸														
2	右岸	0.0	1.99	0.0	1.99	0.0	1.99	0.0	1.99	0.0	1.99	0.92	2.07	0.0	1.99
	左岸														

又，巴川上流部の最高水位は表－3に示すようである。

b) 最高湛水面積

a)の結果より氾濫部H～A関係図に従って読み取り，各ブロック毎に整理すると表－4に示すようである。また，氾濫域を平面的に示すと図－13のようである。

c) 水位ハイドロ

水位をハイドログラフで2～3ブロックにつき示せば図－14～16のようである。

d) 流量ハイドロ

一方流量をハイドロにて，上流端（巴川低地の上流端で巴川上流，長尾川，吉田川等支川の合計）最下流端につき示せば図－17，18のようである。

e) 支 川 流 出

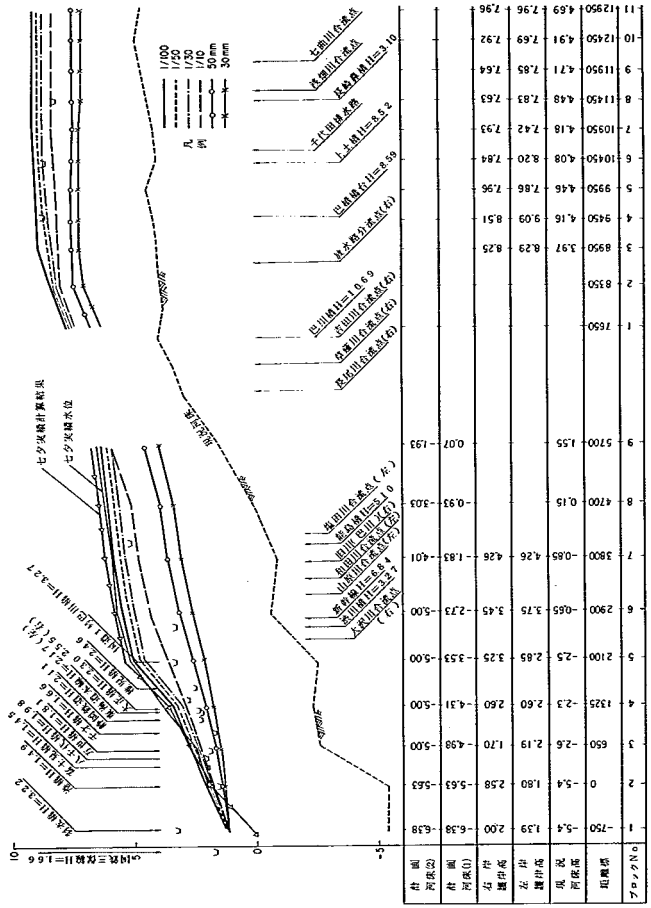
支川流出に関しては計算結果は特にここにあげないが，谷津沢川，山原川の2支川以外は1/30規模でもOver flowが見られず，概して流下能力が大きいようである。

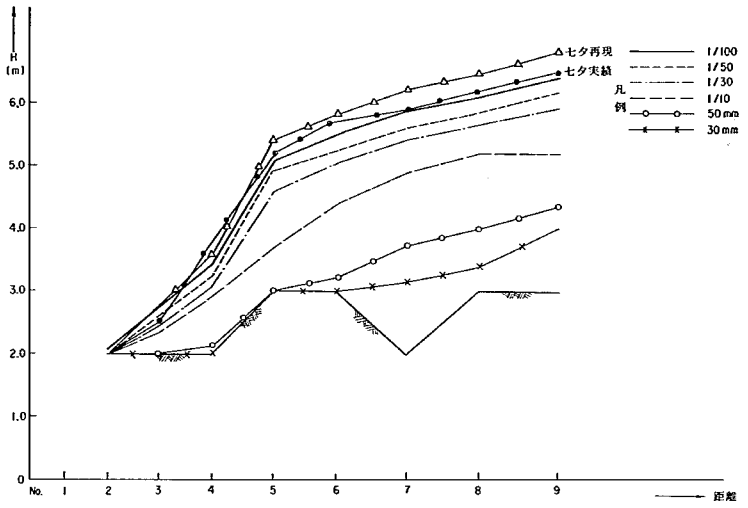
f) ま と め

以上の結果から麻機低地のみならず巴川低地においても現況では，相当湛水頻度が高いことが理解で

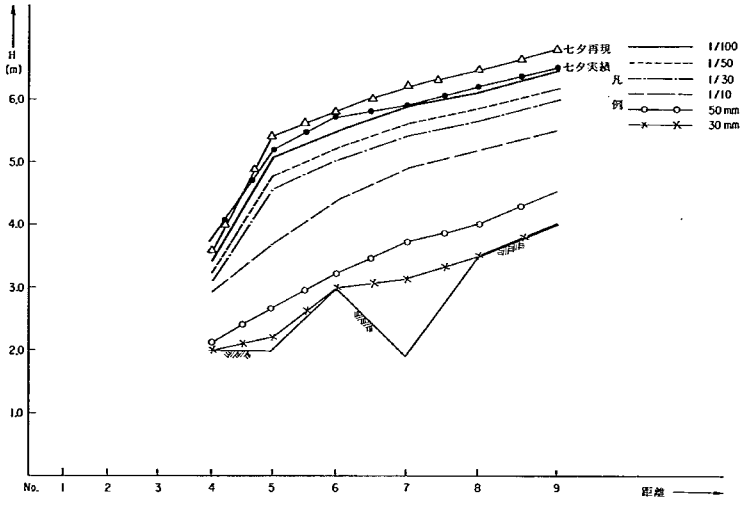
きる。

即ち，巴川低地部においては，50㎜相当降雨（確率½より小）でも約150ha程度湛水しており，特にブロックNo.7～9が面積的にも大きい。


凡例
1/100
1/50
1/30
1/10
50㎜
30㎜
七根川合流点
鉄砲川合流点
段状農耕H=3.10
王代田排水路
上土橋H=6.62
巴橋橋台H=8.59
巴川橋H=10.69
巴山川合流点(右)
巴山川合流点(右)
鉄砲川合流点(右)
巴山川合流点(左)
巴山川合流点(左)
鉄砲川合流点(左)
七夕笑橋H=5.10
七夕笑橋H=5.10
巴山川合流点(左)
巴山川合流点(左)
巴山川合流点(左)



図－11　氾濫部最高湛水位図　（右岸氾濫部）
（現況）



図－12　氾濫部最高湛水位図　（左岸氾濫部）
（現況）

表－3　麻機低地部最高水位表 (m)

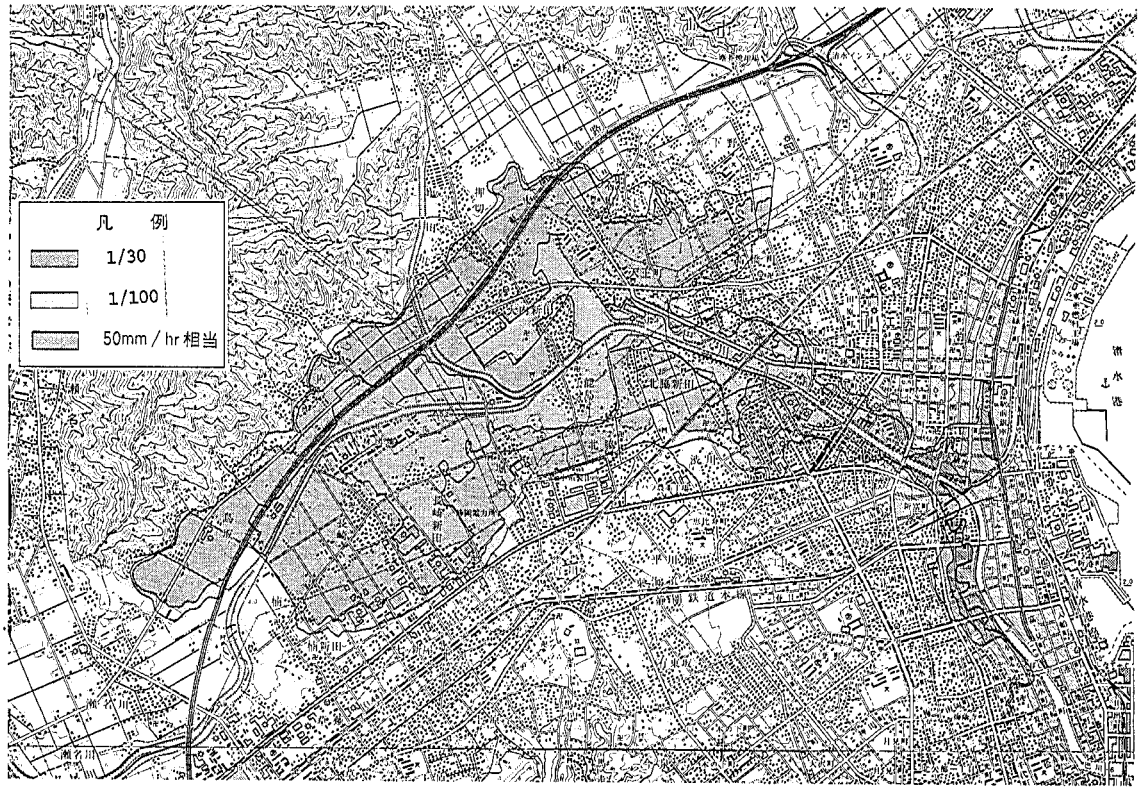
ブロックNo. ＼ 降雨確率		30mm	50mm	1/10	1/30	1/50	1/100
	右　岸	7.12	7.49	8.34	8.73	8.90	9.11
11	河　道	7.12	7.49	8.34	8.73	8.90	9.11
(22)	左　岸	7.12	7.49	8.34	8.73	8.90	9.11
	右　岸	7.12	7.49	8.34	8.73	8.90	9.11
10	河　道	7.12	7.49	8.34	8.73	8.90	9.11
(21)	左　岸	7.12	7.49	8.34	8.73	8.90	9.11
	右　岸	7.12	7.48	8.34	8.73	8.90	9.11
9	河　道	7.12	7.48	8.34	8.73	8.90	9.11
(20)	左　岸	7.12	7.48	8.34	8.73	8.90	9.11
	右　岸	7.11	7.48	8.34	8.73	8.90	9.11
8	河　道	7.11	7.48	8.34	8.73	8.90	9.11
(19)	左　岸	7.11	7.48	8.34	8.73	8.90	9.11
	右　岸	7.21	7.47	8.33	8.72	8.90	9.11
7	河　道	7.21	7.47	8.33	8.72	8.90	9.11
(18)	左　岸	7.21	7.47	8.33	8.72	8.90	9.11
	右　岸	7.60	7.60	8.28	8.68	8.86	9.08
6	河　道	7.22	7.53	8.28	8.68	8.86	9.08
(17)	左　岸	8.10	8.10	8.28	8.68	8.86	9.08
	右　岸	8.00	8.00	8.18	8.59	8.77	9.00
5	河　道	7.22	7.54	8.18	8.59	8.77	9.00
(16)	左　岸	8.50	8.50	8.18	8.59	8.77	9.00
	右　岸	7.60	7.60	8.11	8.48	8.67	8.90
4	河　道	7.21	7.55	8.11	8.48	8.67	8.90
(15)	左　岸	8.00	8.00	8.11	8.48	8.67	8.90
	右　岸	7.60	7.60	8.07	8.34	8.50	8.75
3	河　道	7.20	7.55	8.07	8.34	8.50	8.75
(14)	左　岸	8.00	8.00	8.07	8.34	8.50	8.75
2	河　道	7.07	7.44	8.00	8.17	8.27	8.41
1	河　道	6.31	6.76	7.34	7.52	7.61	7.75

表－4　最高湛水面積表

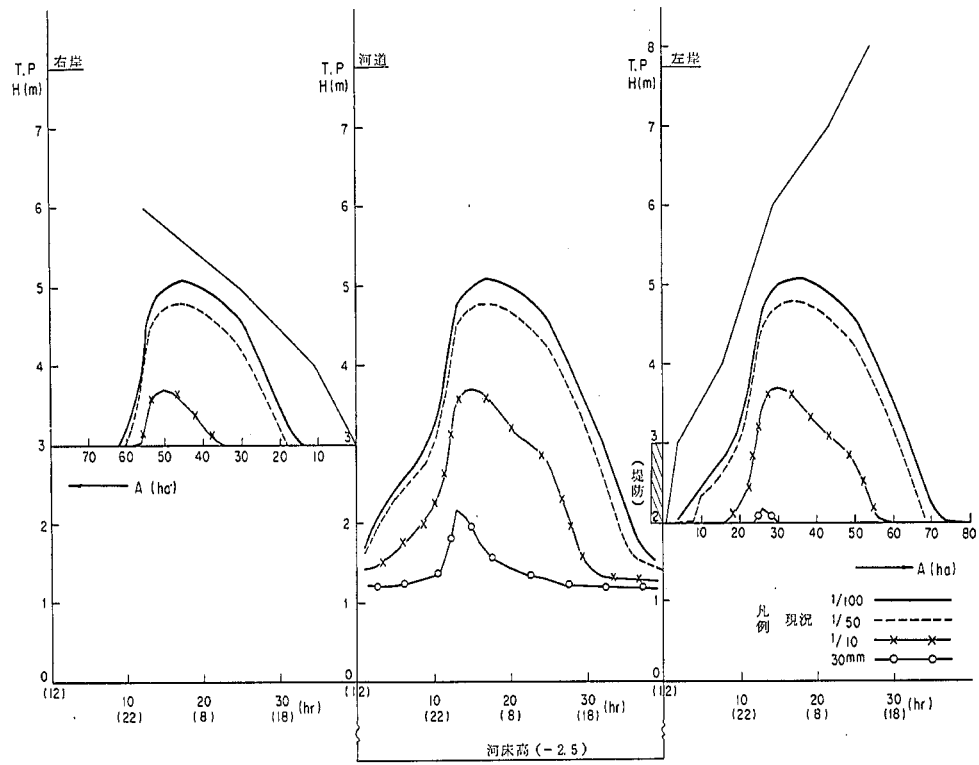
（現況）

単位：ha

確率＼ブロックNo.		9	8	7	6	5	4	3	2
七夕	右	112	48	65	29	41	4.4	18.5	0
	左	74	32	146	59	29	14.5	－	－
1／100	右	108	46	58	25.5	32	4.1	18	7.5
	左	70	31	139	50	23	13	－	－
1／50	右	104	44	53	23	26	3.6	15	0
	左	68	30.5	132	42	21	10.5	－	－
1／30	右	101	42	49	21.5	22	3.3	13	0
	左	66	30.5	128	37	19	9	－	－
1／10	右	78	35	39	16	7	3	11	0
	左	51	30	111	20	12	7.5	－	－
50mm	右	38	17	15	6.5	0	0.4	0	0
	左	19	12	42	2	3	1	－	－
30mm	右	20	7	6	0	0	0	0	0
	左	1	0	8	0	1	0	－	－

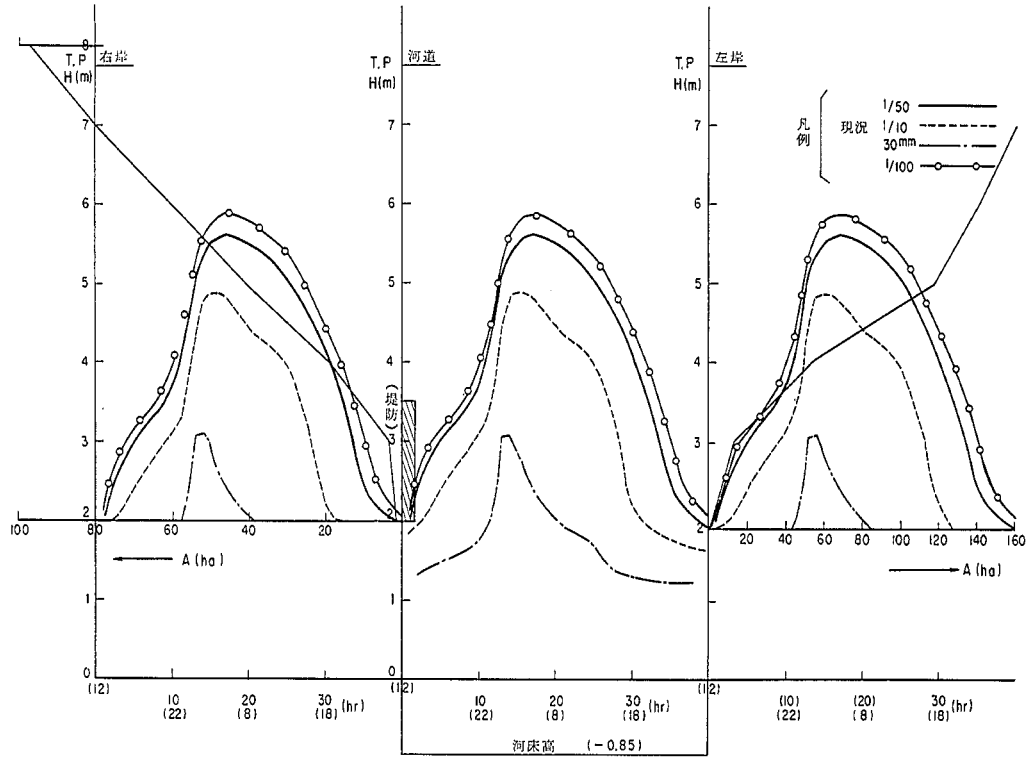


図－１３　巴川低地氾濫予想区域

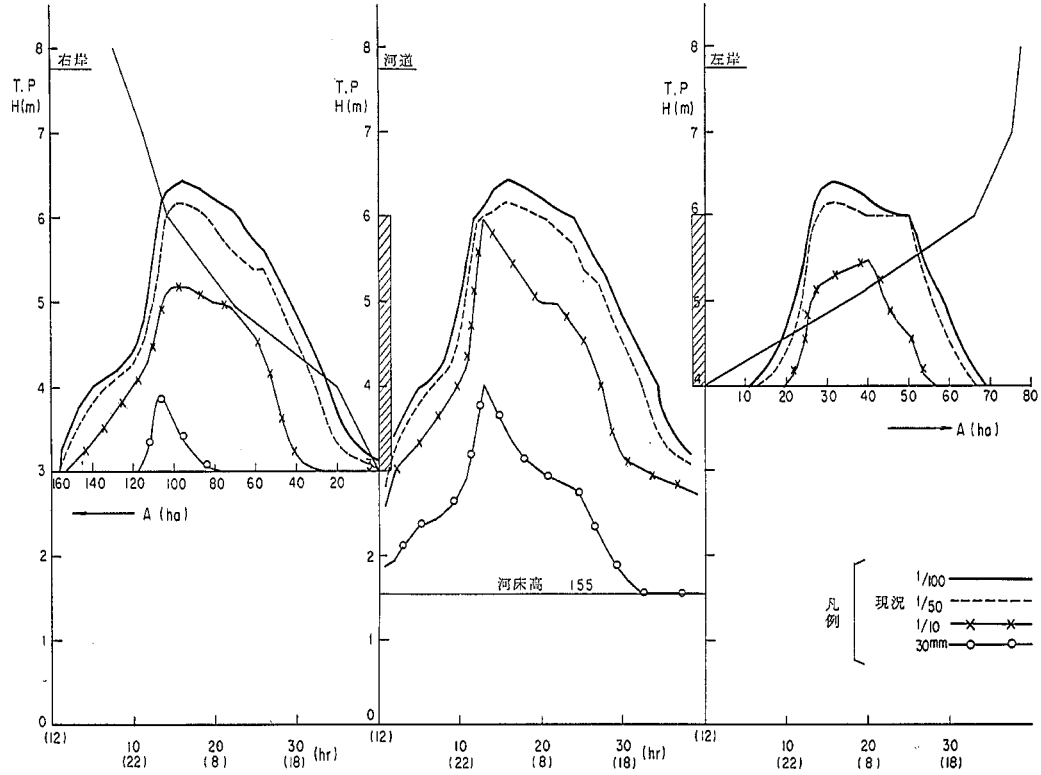


図－14　水位ハイドロ　（現況）
（No.5）

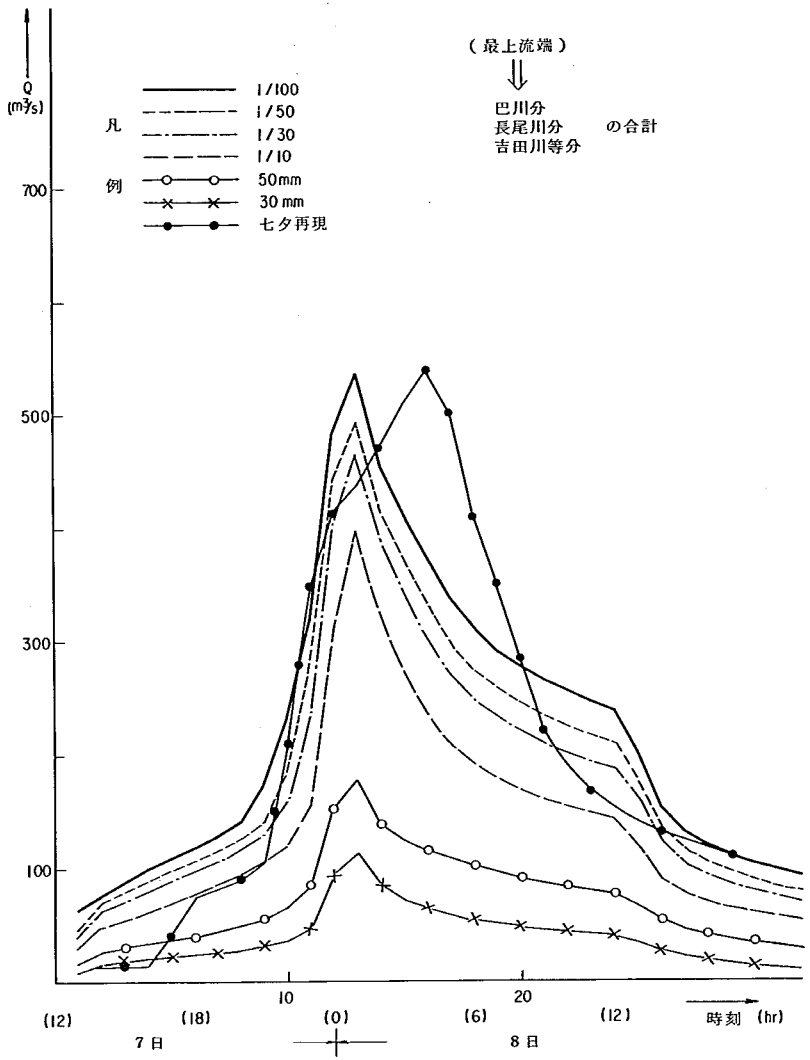
831



図－15　水位ハイドロ（現況）
（No.7）

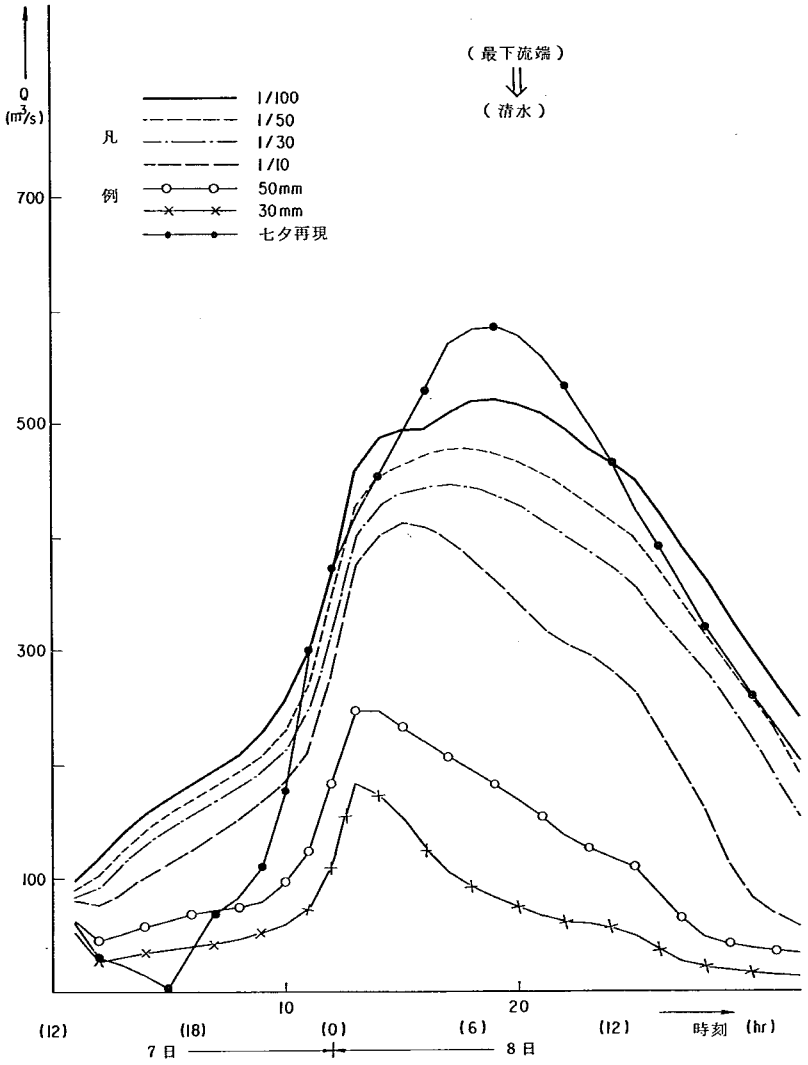


図－16　水位ハイドロ（現況）
（No.9）



図－17　流量ハイドログラフ（現況）

191



図－18　流量ハイドログラフ（現況）

第4章　防災体制に関する調査

4.1　は　じ　め　に

前にも触れたように，巴川の七夕豪雨災害の大きな特徴の1つは，不意をうたれたために災害の規模を拡大したことにあった。これを要因別に整理し，大きく分類すると，

1. 住民の災害に対する意識の欠如
2. 予警報システムの不備
3. 情報伝達システムの不備
4. 復旧システムの不備

に大別されると思われる。これは，災害の前中後と時間時に分けて考えれば，1が災害前，2，3が災害中，4が災害後，というようにも分類できる。

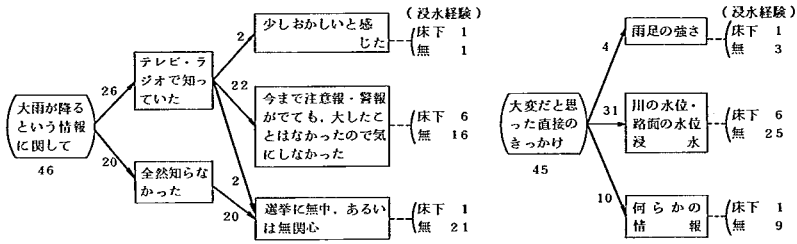
本調査では，これらを比較時速効性のある施策に位置付け各項について調査を試みた。1としては，まず地域の洪水はんらん危険を地域住民に十分把握認識してもらうことが先決と考え，先に開発したはんらんシミュレーターを利用して，「洪水はんらん予想地図」を作成することとし，また2，3については，それぞれ手法調査および本地域への適用を試みた。ただし，本地域への適用については，本報告書作成時点ではまだ完成していないので，一般論にとどめる。

なおこの他に，3から4と関連するものとして住民参加の一手法ともいうべき自主防災組織の調査も行っていることを付記しておく。

4.2 洪水危険地図

都市の水害の特徴の一つは，住民が洪水のとき自分の住んでいる土地が危険であるかどうか知っていないということである。都市は毎日の生活が農村ほどに土地に密着していない。そのため自分の住む土地の性質について無関心なところがある。また都市は住人の流動が大きい。いわゆるよそ者が多い。また隣近所との付き合いも農村に比べて少ない。そのため，何年かに一度，水害が生じたとしても，そのときの知識や教訓というものが伝承されにくい。

このように住民の多くが，水害に関して情報をもっていない都市においては，本来浸水しやすい洪水危険地帯にまで市街地が形成されやすく，一たん洪水が発生したときの被害を大きくしている。洪水危険地帯に形成された市街地は，洪水時の避難活動等にとっても問題である。図－1[1]は静岡・清水地区の昭和



図－1

４９年７月豪雨時の住民の反応を示したものである。テレビ等で大雨に関する情報に接しても，それによって自分の住んでいる所が水害になると考える人は少ない。住民の多くは，実際に自分の家が浸水するようになってはじめて事態の急迫を知り，非常な恐怖と不安に襲われるのである。[2]

このような場合に各地の洪水に対する危険度を表示した地図，すなわち洪水危険地図が作成され，一般の利用に供されたならば，いろいろな面で有益であるに違いない。また，このような地図は自治体等の防災担当者にとっても有益と思われる。

そこで，巴川流域を対象にして「洪水氾濫予想地図」を作成してみた。これは「地形分類図」と「洪水予想氾濫地図」の二者から成る。

なお，洪水危険に関する情報を伝える媒体としては，地図だけに限らない。過去に大水害を被った土地では，建物の壁や電柱の途中に洪水の痕跡のマークをつけて，洪水の危険を忘れぬよう努めている例が多い。また，洪水時の生々しい写真を中心に体験等も盛り込んで災害記録を作成することもよく行なわれるが，これも洪水情報を末永く伝える有力な手段であろう。

このような意味で今回作成した巴川流域洪水氾濫地図の解説書には単なる解説にとどまらず，七夕洪水に関する貴重な体験を含めてある。

---

1) 山口高志・中村栄一：静岡清水地区４９・７・７ 豪雨災害時の官民の対応の実態，第１２回自然災害科学総合シンポジウム１９７５

1977

以上のごとく，洪水危険の情報を伝える方法はいろいろあり，それぞれ長所・短所があり適当に組合せて利用されるならば，ともすれば洪水を忘れがちな住民にとって益する所が多いと思われる。

なお「巴川流域洪水氾濫予想地図」については，第5章に掲載する。

4.3　巴川洪水予警報システムの検討*

4.3.1　概　　要

従来，わが国の河川技術者の間には，洪水予想は部外に対して指示を与えるものであるから，予測の適中率は十分高くなければならず，したがって河道追跡の効果の大きい大河川ではともかく，洪水到達時間の短かい小河川では，洪水予報の実施はほとんど可能性がないかのような考え方がある。

しかし，地形が急峻な上に，土地利用の歴史が長く，人口稠密なわが国では，大河川の沿岸のみでなく，小河川の沿岸も広く利用されており，また大河川の沿岸といっても，洪水災害はその支川によって支配される場合が少なくない。したがって，一般には，天候・気象予報・降雨量・河川水位などの情報にもとずいて実質的な予測を行い，水防活動や避難などの緊急洪水対策が自主的に行なわれているのが実情であり，河川技術者の考え方と一般の慣行の間には，何らかのギャップが存在していることは間違いない。

ここでは，このような広い意味において洪水予報の本質および実態を分析し上述のギャップを推計学的手法で科学的に埋めることによって小河川における洪水予報システム開発の可能性を解明し，とくに，洪水予警報システムの自動化の必要性と可能性について検討した。

4.3.2　洪水予報の意義

洪水予報とは，洪水を予測してその情報を伝達するものであるというような狭い考え方があるが，洪水被害軽減対策としての洪水予報はその予測情報を受けて緊急洪水対策を実施するところまでを含めて考えなければならない。

すなわち，洪水予報とは，河川の増水氾濫や内水の湛水など洪水被害の原因となる事象の発生を河川管理者部内はもちろん，河川施設をはじめ公共施設の管理者・水防関係者・河川利用者および地域住民などに予告し，施設の操作・水防や財産の移動・避難など緊急の洪水防災対策の実施によって，人命および資産などに対する洪水被害の軽減を計るものである。それ故，堤防・ダム・遊水地などの河川施設による洪水防災対策とは異り，洪水予測情報の出し手側である河川管理者と，受け手側である緊急洪水対策実施者との協同体制によってはじめてその効果が期待できるものであり，したがって，洪水予測情報の受け手側の効用の面からの分析がとくに重要である。

ところで，洪水予測は将来の事象を予測するものであるから，完全に適中させることはもともと不可能であるが，災害という現象の性質上，警告したのが不適中で事象が発生しないのはともかく，警告しなかったのが不適中で事象が発生することはないようにしなければならない。すなわち，洪水予報における予測の原則は表－1のとおりであって，ゲームの理論の minimax 原理と同様に，損害を与える不確定な要因に対しては最大損害を予想して慎重に行動するのが適当であり，* この面から適中率がある程度低下することになるのは避けられない。

このような条件のもとでは，図－1に示したように，予測値の誤差分布の上限値が警報値を超過すると

＊　本調査は，日本システムリサーチ株式会社の検討による。

予想されれば，警報を発令する必要があり，したがって予測の目標は真価よりも誤差分布の上限値であって，予報の適中率Pは次式で与えられる。

$$P = W_A / W_B \quad \cdots\cdots (1)$$

ここに，

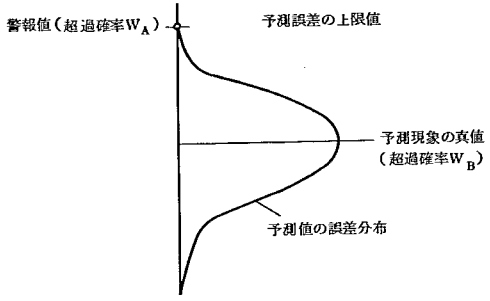
W_A ： 警報値の超過確率

W_B ： 予測現象の真値の超過確率

表－1　洪水予報における予測の原理

予測／実績	警　告（W_B）	警告せず（$1-W_B$）
発　生	○　可 $W=W_A$ （$P=W_A/W_B$）	×　不可 $W=0$
不発生	○　可 $W=W_B-W_A$ （$P'=1-P$）	○　可 $W=1-W_B$

W：超過確率　　P：適中率



図－1　予測値の誤差分布と警報値の関係

ただし，安全度が高ければ適中率はいくら低くてもよいというわけではない。洪水予報もまた経済行為であるから，その経済効果は確保しなければならない。すなわち，洪水予報による緊急洪水対策の1回当りの平均経費をE，洪水予測が適中した場合の洪水被害の軽減額を被害1回当り平均し，予測の適中率をPとすると，警報の発令回数は（1／P）であるから，洪水予報のための総経費はE（1／P）であり，それが少なくともLより小である必要があるから，

$$E(1/P) \leqq L \quad \cdots\cdots (2)$$

したがって，

$$P \geqq E/L \quad \cdots\cdots (3)$$

この関係から，洪水予報の経済効果を確保するためには予測精度の向上による適中率の向上のみでなく，つぎの各項が必要であることがわかる。

(i)　適中率P・経費Eおよび被害軽減額Lの把握

(ii)　警報判断の客観化による適中率Pの安定化

(iii)　緊急洪水防災施設の整備，体制整備・訓練などによる経費Eの減少

(iv)　緊急洪水対策の効率化による洪水被害軽減額Lの増大

なお，都市河川のように洪水被害地域の資産が増大すれば，他動的に被害軽減額Lが増大するから，洪水予報の経済効果は確保し易くなり，適中率の小さいシステムでも効果が期待でき，また適中率Pが一定ならば，経費Eの増大が許されることになる。

＊　天気予報は特定の利害者に対するものではないので，真値予測が行なわれているが，特定利害者に対しては，max 予測または mini 予測の方が効果があるはずである。

200

ところで，洪水予報に必要な経費Eは大別して共同費および個人費に分けられるが，共同費に比して相対的に大きい個人費に着目して，洪水1回当り，1戸4人，実働1日，単価10,000円／人と仮定すると，

$$E = 4 \times @10,000円 = 40,000円$$

また，洪水被害軽減額Lを低く見積って1戸当り建築物および家財の価格10,000万円の5％とすると，

$$L = 1,000万円 \times 0.05 = 50万円$$

よって，

$$E／L = 1／125$$

すなわち，資産を対象とする場合でも，適中率10％程度なら洪水予報の効果を期待できそうである。

とくに人命の損失が対象となる場合を考えると，

$$E = 10,000円$$
$$L = 5,000万円$$

とすれば，

$$E／L = 1／5,000 = 0.02\%$$

といちじるしく小さい値となり，人命に関しては経済効果は適中率を支配する要因とはならず，更に適中率の小さいシステムでも効果が期待できるが，むしろ，以下にのべる心理面が問題となると考えられる。

すなわち，適中率が余りに低くなり，不適中の事態が連続すると，受け手側が警報を無視する傾向が増大する可能性がある。洪水予報はその効果が最終的には受け手側の自主性にゆだねられるものであるから，このことは実際上重大な問題であり，適中率の向上のみでなく，常時の広報によって洪水予報の適中率の実態を十分衆知するとともに，警報の表現形式に注意し，また，その段階化によって経費の軽減と適中率の向上を計るなどの配慮が必要となる。

4.3.3 洪水予報技術

(1) 予報の品質

洪水予報の品質としてはつぎの5要素があげられる。すなわち，

① 予報地域

洪水による被害の発生が予想され，予報にもとづく緊急洪水対策の実施によって洪水被害の軽減が期待できる地域であり，河川工学的および社会経済的調査によって，範囲・人口・資産・洪水防禦施設などの実態を把握することによって明らかにすることができる。

② 予報事象

洪水の氾濫・内水の湛水・土石流・山崩れなど被害の原因となり，予報の目標とすべき事象である。なお，予報事象は1つの対象地点について1つに限られるわけではなく，洪水調節ダムの場合のように，放流警報および異常洪水警報などの2種以上になる場合もあり，個々の事例ごとに十分調査・解明する必要がある。

③ 予報時間

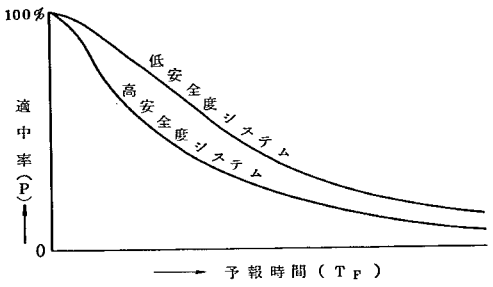
予報事象の原因となる気象・水文現象の計測時刻から予報事象の生起時刻までの時間であり，緊急洪水対策を実施するためには長いほどよいが，洪水到達時間に比較してこれが長いほど予報適中率が低下することになる。したがって，予報時間の構成内容については十分な分析を行ない，その短縮に努める必要がある。

④ 予報適中率

予報適中率は予報が適中した回数と予報発令回数の比であり，これが高く1に近いほどよいのはもちろんであるが，中小河川の多いわが国では高い適中率の確保はそれほど容易ではなく，十分な科学的調査にもとづく合理的なシステム設計と妥当な投資が必要である。

⑤ 予報安全度

予測誤差をカバーするための安全率の程度を示すものであり，数値で絶対値を求めることは容易ではないが，相対的な把握はそれ程困難ではない。洪水予警報システムのレベルが同一であれば，安全度の高いシステムは低いシステムに比べて予報適中率は低下するが，予報時間はより確実に保証される。



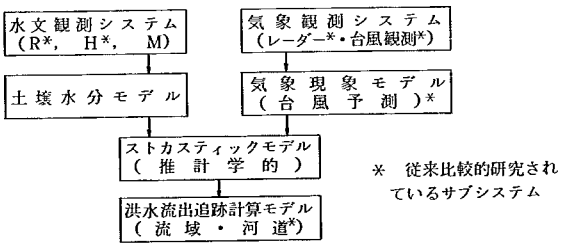
図－2 予報適中率曲線

(2) 洪水予警報システム

洪水予警報技術は，もともとアメリカ・ヨーロッパなどの大陸の大河川から発生したものであり，その技術的基礎は河道の洪水伝播現象に関する知識にあり，時間は日単位の長いものが起源になっている。

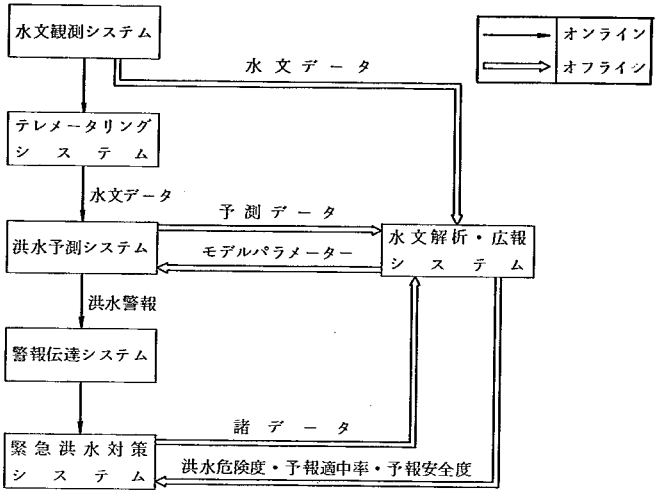
しかし，河川規模の小さいわが国では時間単位とならざるをえず，技術的にははるかにむつかしいわけであるが，これまでは技術的基礎は大陸の場合と同様に河道の洪水伝播現象が主体となっており，流域の洪水流出現象・気象現象さらには推計学的手法を応用した例はほとんどない。

洪水予測システムの基本的サブシステムは図－3のとおりと考えられるが，従来は流域の洪水流出現象モデルおよびストカスティックモデルをとばして，河道の洪水追跡計算モデルから気象現象モデルに飛躍している傾向がある。



図－3 洪水予測システムの構成

つぎに，洪水予警報トータルシステムの構成は図－4のとおりと考えられるが，以下各サブシステムごとに現状と問題点および改良の方向を概観する。



図－4　洪水予警報トータルシステム

① 水文観測システム

従来広く実施されている工事計画用（すなわち河川管理者の自家用）のデータではなく，公共用データとしての高信頼度が要求されるため，既設のシステムはとくにチェックシステムおよび資料整理保管システムについて改善を要するが，雨量・水位および流量については十分利用可能な技術がある。ただし，土壌水分については新規開発が必要である。

② テレメータリングシステム

技術的にはほぼ完成しており，むしろ多用されすぎるきらいがある。テレメータによる集中方式にはシステムの信頼度の低下や情報収集が間歇的になるなどの欠点があり，小河川ではとくに不利である。

③ 洪水予測システム

ハードウェアとしては汎用のコンピュータが使用されており，技術的にまったく問題はなく，とくに最近はＬＳＩなど小型化・高信頼化でますます有利な情況となっている。

ソフトウェアは従来は水位相関法など単純な手法が用いられてきたが，最近になって洪水流出追跡計算を基礎とする手法が開発されつつある。しかし，警報の自動化はまったく実施されておらず，人の判断が基礎となっているため，洪水予測システムの構成は分散化よりも集中化の方向が顕著であり，水防警報のように実測結果を伝達するだけのものまで集中方式で実施されているのは問題である。また人の判断のために高級技術者を必要とすることになり，一般化がさまたげられている。

④ 警報伝達システム

水防組織・防災無線・放送局（テレビ・ラジオ）・電話・有線放送・同報無線・アマチュア無線など各種の既存の施設があるが，洪水予報警報の伝達系としてのシステム化が不十分であり，有効な伝達が可能となるよう体系化する必要がある。

警報の内容は緊急洪水対策の実施者ごとに各個に具体的に示すのが最良であるが，現状は河川ごとにマクロ的に示されるのみであり，表現も「どこで何時間後にいくらの適中率でどういう事象が予想される」というような内容説明的なものではなく，あらかじめ定められた簡単な表現の警報段階が提示される形式がとられている。すなわち，

1）水防警報——対策指導的表現

① 待機　② 準備　③ 出動　④ 指示　⑤ 解除

2）洪水予報——現象説明的表現

① 洪水注意報　② 洪水警報　③ 解除　④ 洪水情報

これらはすでにのべた予報品質を示す5要素や対応策を具体的に提示するものではないから，常時における警報の意味についての広報が必要であるが，従来はその点が不十分である。

⑤ 緊急洪水対策システム

洪水警報をうけて行う緊急洪水対策としては，河川管理施設や排水施設の操作・水防をはじめとして，洪水流入防止，家具や器材の防護および移動，さらには避難など各種のものがあるが，水防を除いて警報伝達システムと同様にシステム化が不十分であり，今後十分な整備を計る必要がある。

⑥ 水文解析・広報システム

水文観測システムをはじめオンラインの洪水予警報システムからえられる水文データをチェックしてオンラインシステムの機能をモニターリングするとともに，そのデータを解析して降雨予測システム・飽和解析システムおよび洪水流出追跡計算システムなどのパラメータを求め，また，洪水危険度および予報適中率を解析して一般に広報するためのシステムであり，オンラインシステムとともに重要であるが，従来は不十分であり，とくに広報についてはほとんど実施されていない。

洪水予報においては，緊急洪水対策が洪水予測の結果を尊重して実施されることが必要であるが，現状では適中率の画期的な向上は容易に望めるわけではないから，地域の洪水危険度と洪水予警報システムの効果の実態に関する科学的情報の供給によって社会心理学的なコントロールが十分に行なわれる必要がある。

4.3.4 システム設計

(1) 基 本 方 針

自動洪水予警報ステーションを設置する。

① 理　　由

i）小河川で洪水到達時間が短く，測報時間をできるだけ短縮する必要がある。

ii）オペレーターとして高度な水文技術者を期待できない。

iii）テレメータ・コンピュータなどの電子技術，水文観測・水文解析などの応用水文技術など関連技

術は十分進歩している。

iv) 既往水文資料は少ないが，今後充足が期待できる。

② 目　　標

i) 観測・解析・伝達などのオンラインシステムのみでなく，適中率シミュレーターおよびシステムメンテナンスなどオフラインシステムも含めて，トータルシステムを整備する。

ii) 情報処理装置を現地に設置することによって，予測および警報判断を連続的に処理する。

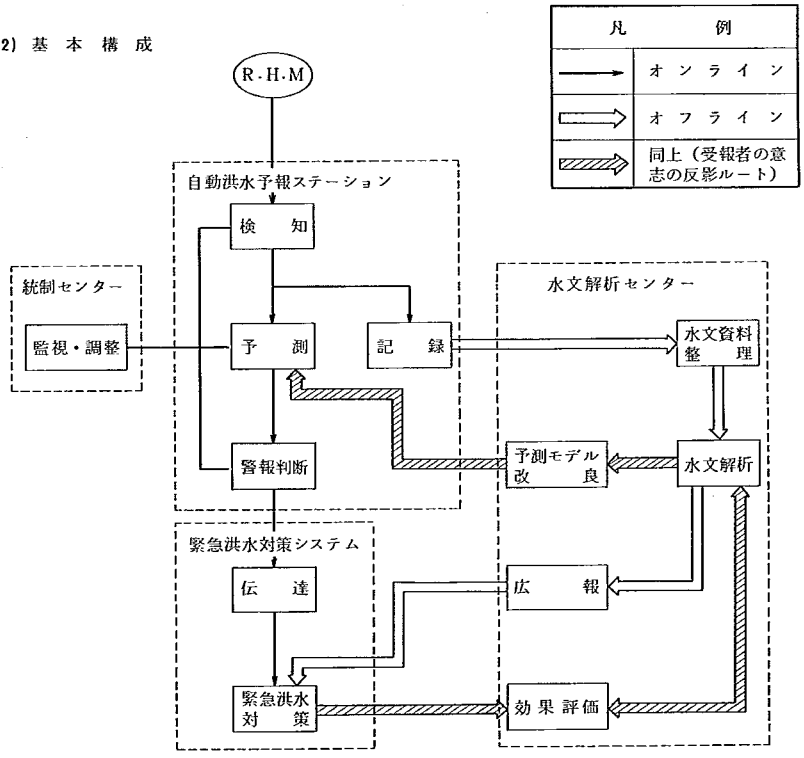
iii) 統制センターからのパラメータの変更指令を除いて，オンライン情報処理は完全自動化する。

iv) 洪水流出追跡計算モデルを主体とし，ストカスティクモデルを導入して，降雨予測の自動化を計る。

v) 観測システム設計・管理および水文解析などは外注により高度技術を導入する。

vi) 洪水危険度・予報時間・予報適中率・予報安全度などを公表し，受報側の経済効果に関する要求を受け入れることができるようにシステムを構成する。

(2) 基 本 構 成



図－5　自動洪水予警報システム基本機能配分図

205

① R：雨量，H：水位，M：土壌水分

② 雨量計は量水標地点にのみ設ける。将来，上流流域内に長期雨量計および土壌水分計を設置する。

③ 統制センターは将来設置し，動作の監視・調整および気象予測結果の導入などを行う。

④ 予測および警報判断を行う情報処理システムは量水標上でなく，統制センターまたは他の事務所に置いてもよい。

⑤ 水文解析の内容は，洪水流出解析・洪水危険度評価・適中率解析などとする。

⑥ 伝達システムは公衆電話回線を利用し，各種の防災機関に自動伝達する。

(3) 自動洪水予警報プログラムの基本諸元

表－2のとおりとする。

表－2　自動洪水予警報プログラム基本諸元一覧表

No ＼ 種別	機能諸元	内容説明	関連調査・解析	摘要
1	流域平均時間雨量算定法	代表係数法	降雨解析	欠測処理は自動
2	洪水流出追跡計算法	貯留関数法（流域）	洪水流出解析	
3	実測値調整	降雨修正係数αについて自動処理		
4	初期値設定	自動処理（時間送り機能）		
5	降雨予測法	ストカスティックモデルにより自動	降雨予測解析	
6	飽和雨量の予測	シミュレーション法（API）により自動	表層土質調査 飽和解析	代表流域法の採用により解析精度が向上する
7	警報段階および予報時間	待機・準備・出動・指示 (12hr)・(6hr)・(3hr)・(1hr)	被害条件調査	変更可
8	警報判断	自動		
9	予報適中率	解析による	適中率解析	
10	資料整理	ファイリング（月表・年表）		
11	計算単位時間	10分		
12	計算所要時間	1回10分以下		
13	入出力	入力：雨量・水位（自動） 出力：警報・予測水位（数値）		
14	使用コンピューター	小型		

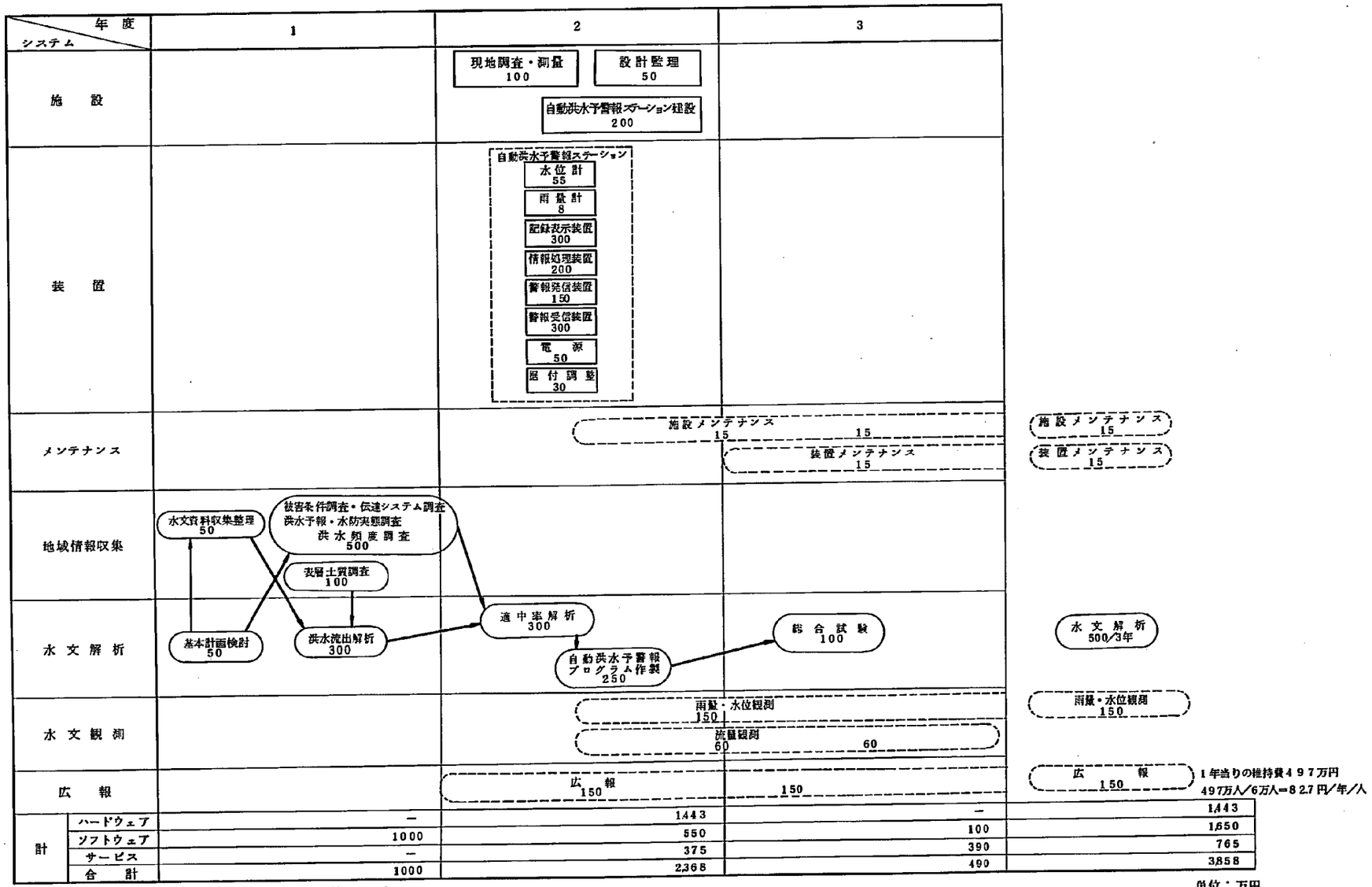
(4) 自動洪水予警報ステーションの効果

① 実測水文資料を基礎として洪水流出特性が解析され，経年的な水文資料の集積によって逐次その精度が向上する。

② 洪水危険度（ピーク流量の超過確率）が明らかになり，流域の洪水流出特性がモニタリングされ，洪水防禦施設の建設計画が効率化される。

③ 予報時間・予報適中率（出水頻度／警報頻度）および予報安全度が明示される結果，緊急洪水対策

の内容の合理化が可能となり，また，予算化がしやすくなる。さらに，それらの公表によって住民等の洪水予報の効果に関する知識が向上し，洪水予報の尊重率が上昇する。



図－6 自動洪水予警報システム開発スケジュール（試案）

表－3　自動洪水警報システム開発費用概算表

1. 施設・装置費

S.51.3. 単位(円)

項目		単位	数量	単価(円)	金額(円)	摘要
施設費	現地調査・測量費	式	1	1,000,000	1,000,000	水準・平面・縦横断・河道状況
	設計監理費	式	1	500,000	500,000	
	自動洪水予警報ステーション建設	式	1	2,000,000	2,000,000	河床より3mH鋼構造
小計					3,500,000	
装置費	水位計	台	1	550,000	550,000	巻取式ディジタル水位計SM5A型
	雨量計	台	1	80,000	80,000	
	記録・表示装置	式	1	3,000,000	3,000,000	テレパンチコーダ・表示装置
	情報処理装置	式	1	2,000,000	2,000,000	小型コンピューター
	警報発信装置	式	1	1,500,000	1,500,000	NCU・MODEM
	警報受信装置	式	1	3,000,000	3,000,000	NCU・MODEM・表示装置
	電源	式	1	500,000	500,000	
	据付調整費	式	1	300,000	300,000	
小計					10,930,000	
合計					14,430,000	

2. メンテナンス費

項目		単位	数量	単価(円)	金額(円)	摘要
メンテナンス	施設メンテナンス	年	2	150,000	300,000	
	装置メンテナンス	年	1	150,000	150,000	1年目は保証期間
合計					450,000	

3. 地域情報収集費

項目		単位	数量	単価(円)	金額(円)	摘要
地域情報収集	水文資料収集整理	式	1	500,000	500,000	
	表層土質調査	式	1	1,000,000	1,000,000	
	被害条件調査・伝達システム 洪水予報・水防実態調査 洪水頻度調査	式	1	5,000,000	5,000,000	
合計					6,500,000	

4. 水文解析費

項目		単位	数量	単価(円)	金額(円)	摘要
水文解析	基本計画検討	式	1	500,000	500,000	4年目以後の経費
	洪水流出解析	式	1	3,000,000	3,000,000	(5,000,000／3年)
	適中率解析	式	1	3,000,000	3,000,000	＝1,667,000／年
	自動洪水予警報プログラム作製	式	1	2,500,000	2,500,000	
	総合試験	式	1	1,000,000	1,000,000	
合計					10,000,000	

5. 水文観測費

項目		単位	数量	単価(円)	金額(円)	摘要
水文観測	雨量・水位観測	年	2	1,500,000	3,000,000	観測オペレーション・PTCS・年表
	流量観測	年	2	600,000	1,200,000	低水・高水流量観測
合計					4,200,000	

6. 広報費

項目	単位	数量	単価(円)	金額(円)	摘要
広報	年	2	1,500,000	3,000,000	
合計				3,000,000	

注(1) 総経費：(3年間)　38,580,000

内訳 ① 施設・装置費　14,430,000
② メンテナンス費　450,000
③ 地域情報収集費　6,500,000
④ 水文解析費　10,000,000
⑤ 水文観測費　4,200,000
⑥ 広報費　3,000,000

注(2) 1年当りの維持費：4,970,000
4,970,000／60,000人＝827円／年／人

注(3) 施設更新費用　3,500,000／10年＝350,000／年
装置更新費用　10,930,000／5年＝2,186,000／年

注(4) 自動洪水予警報ステーション(自記量水標)は床固め上流地点に設置。

4.4　災害時情報伝達システムの検討*

4.4.1　本調査の目的と検討範囲

1）本調査の目的

昭和４９年７月７日から８日にかけて静岡県を襲った，いわゆる"七夕豪雨"による災害についてその後の調査結果をみると，その被害の中には緊急時対策の改善によって軽減できるものも少なくなかったことが指摘されている。不十分であった緊急時対策の中でも，とりわけ次の３点については，今後の改善が望まれる問題とされている。

① 予警報および被害情報等の伝達システムが不十分であったこと。

② 民間の組織的対応が不十分であったこと。

③ 平屋家屋が洪水災害に対して脆弱であったこと。

本調査では，この指摘に基づき，特に①の予警報および被害情報の伝達システムの問題を採り上げ，その問題点の解明と改善の方向を検討することとした。

災害時における予警報等の情報伝達の不十分さから招かれる被害は何も七夕被害に限られたものではない，そのことは，多くの災害記録を見れば明らかである。従って，災害時における情報伝達の在り方に関する検討は，災害対策一般の課題でもあると言えよう。

しかし，本調査では，検討結果が具体的な地域防災対策の一助となることを狙いとして，七夕豪雨災害を蒙った地域でもある静岡県清水市を検討対象地域に選定し，清水市における災害時情報伝達システムの問題点および改善の方向を検討することとした。

従って，本調査の目的は，清水市における災害時情報伝達システムの在り方に関して有益な提案を行うことにある。

2）災害時情報交換の局面

「天災は忘れた頃にやってくる。」と言われるように，多くの場合自然災害は我々の予期せぬ時に起こる。逆に，それだからこそ天災であると言えるのかも知れない。もし，我々の予期通りに自然災害が起きることがあるとすれば，それは天災と呼ぶよりはむしろ，自然災害に対する対策を怠ったという意味で，人災と呼ぶのがふさわしい。

しかし，自然災害の起きることを予め知ることが出来たとしても，いつでも万全の策が講じれるとは限らない。災害対策の水準は，その時の科学技術の水準や対策に対する投資の水準等に左右され，科学技術や投資等には限界があるからである。従って，災害対策は，災害を予防するという面だけではなく，たとえ災害が起きた場合でもその被害を最小限に喰い止めるという面をも重視しなければならない。

災害対策を限られた技術や予算等の範囲で効果的に実行するためには，系統的な防災活動が円滑に展開されなければならないが，そのためには関係主体間における各種情報の十分な交換が必要である。

災害対策を実施するのは主として行政側であるが，災害による被害を蒙るのは圧倒的に一般住民である。

＊　本調査は社団法人日本能率協会の検討による。

被害を最小限に喰い止めるには，行政側の系統的な対策の実施と一般住民側のそれに対する協力および行政の一般住民への防災に関する的確な指示が必要である。

そこで，災害対策の実施上必要な情報交換の局面は次の３つに分けられる。

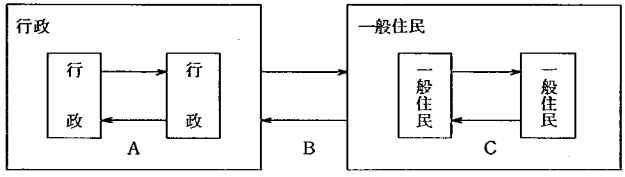


図　災害時情報交換の局面

Ａ．行政内情報交換の局面

これは行政側だけでの情報交換の局面である。行政内情報交換の局面はまた，異なる行政体間での情報交換の局面と同じ行政体内の異なる部署間での情報交換の局面とに分かれる。さらに前者は，国・都道府県・市町村といった縦系列の情報交換の局面と，建設省・気象庁・その他といった横系列の情報交換の局面とに分かれる。

Ｂ．行政・住民間情報交換の局面

これは行政と住民との間の情報交換の局面である。行政・住民間情報交換の局面は，さらに，行政と住民の間で直接に情報交換が行なわれる局面と，行政と住民の間で報道機関等の第三者を介して間接に情報交換が行なわれる局面とがある。

Ｃ．住民間情報交換の局面

これは住民同志がお互いに情報を交換する局面である。これには大きく分けて，住民が個人的に行う情報交換と組織的に行う情報交換の局面がある。

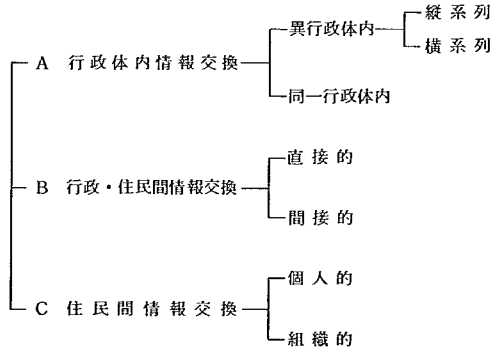


図　情報交換の局面の分類

3）本調査における検討範囲と課題

「静岡・清水地区４９年７月豪雨災害調査報告」（昭和４９年１０月建設省土木研究所）によれば，昭和４９年７月７日，８日の巴川洪水災害に関して，災害時情報伝達は上の分類で言えば，B行政・住民間情報交換の局面とC住民間情報交換の局面で不十分であったことが指摘されている。

実際，A行政内情報の局面における情報伝達に関しては，水防，警察，消防，その他の間で情報交換に未だ解決すべき問題が残こされているとは言え，他の二者に比べて相対的に整備されていると言える。従って本調査では，整備の遅れている行政・住民間情報交換の局面，住民間情報交換の局面に焦点を当てて検討することとした。

勿論，行政・住民間情報交換の局面および，住民間情報交換の局面を改善するに際して，行政内情報交換の局面で解決しなければならない問題も少なくない。そのような問題の中でも特に重要なものについては，適宜本調査の中でも検討することにしている。

また，本調査で検討対象としている災害は，主として洪水災害である。本来，災害時情報伝達システムは，地震災害，洪水災害等と言った災害別に構成されるべき性格のものではない。前にも述べた通り，限られた予算の中で災害対策を考えていく場合には，災害時情報伝達システムもあらゆる災害に対応できるものが望ましいわけである。

しかし，各災害には各々その災害独自の特徴があり，これは洪水災害も例外ではない。本調査で特に洪水災害を検討対象としたのは，洪水災害の特徴に十分対応できる災害時情報伝達システムを考えるためである。

なお，本調査の最終的な目的は，検討の成果が実際の地域に適用されることにある。そのためには，始めから具体的な地域を選んで，その地域における災害時情報伝達システムの在り方を探究する方がよいと考え，本調査では対象地域を静岡県清水市とした。本調査の最終目的は，清水市における災害時情報伝達システムの在り方に関して，具体的な提案を行うことにある。

提出された災害時情報伝達システムの在り方に関する意見が実際に採用されるためには，それが技術的，経済的および制度的にみて実現可能なものでなければならない。その意味で，本調査では現状の災害時情報伝達システムの問題点を最小限の努力で解決できる方法を探究することが要求されていると言える。

本調査では，この要求に沿って，行政・住民間情報交換の局面および，住民間情報交換の局面について，次の課題を検討するものとした。

a．災害時情報伝達システムに必要な要素の明確化

b．災害時情報伝達システムの現状における問題点の把握

c．現状の問題点について最小限の努力による改善可能性の検討

d．改善の方向あるいは改善の具体的方法についての提案

4.4.2　災害時情報伝達システムの基本的問題

1）情報活動の意義と情報伝達システムの要素

災害対策の一環としての情報伝達システムを考える場合，災害対策における情報活動の意義と災害時情報伝達システムを構成する要素について一応の整理をしておくことは重要と思われる。

① 災害対策における情報活動の意義

災害対策の中で情報活動が極めて重要な位置を占めることは今更述べるまでもないことであろう。しかし，災害対策，すなわち災害を未然に防ぐあるいは災害による被害を最小限に喰い止めるという行為の中での情報活動は，あくまでも対策の本流をなすものでないという事実を認識しておくことは重要である。

災害対策の本来の目的は災害を未然に防止することにある。それでは"災害"とは何であろうか。本調査で検討対象としている災害は洪水災害という自然災害の一つであるが，自然災害についての定義を拾ってみると次のようなものがある。

(i) 災害とは，ある平衡を保っている系が強い外力によって破壊される現象である。（高橋浩一郎）

(ii) 災害とは，原因となる現象によって，自然環境における人間の抵抗力の低下をきたし，あるいは抵抗力を上回る破壊力が働くことにより，人間の生活が直接・間接に破壊される現象である。（奥田穣）

前者は，災害を工学的に把えた広義の定義であり，後者は，それを自然災害に限ってより具体的に表現した定義である。災害をこのように把えるならば，災害を未然に防止するという意味での災害対策は次の2つの方法が考えられる。勿論，両者の併用も考えられる。

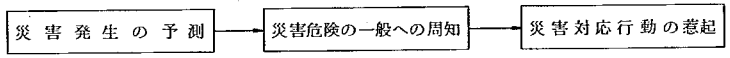
(イ) 自然の外力を制御して人間の抵抗力を上回らないようにする。

(ロ) 人間の抵抗力を補強して自然の外力に耐え得るようにする。

しかし，人間の力は自然のそれに比して極めて微力であり，少なくとも現時点で考える限り，上の2つの方法とも完全に達成できるとは思えない。

次善の策としての災害対策は，災害による被害を最小限に喰い止める方法である。これは，たとえ洪水氾濫などが起こったとしても，人命の安全だけは確保する，あるいは家屋の損傷を可能な限り少なくするといった面での対策である。

被害軽減策としての災害対策では，災害時における情報活動の成否が非常に重要な意味を持つことは明らかであろう。災害による被害を軽減させるためには，先ず災害の発生を予測し，その危険性について一般に周知させるとともに，必要に応じて避難等の対応行動を惹起させなければならない。



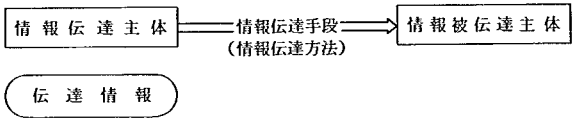
被害軽減策としての災害対策は，上図からもわかる通り，言い換えれば，情報活動によって災害を避ける行動をいかにして惹起させるかということになると言っても過言ではない。

② 災害時情報伝達システムの基本要素

洪水災害による被害を軽減させる方法には，長期的な方法と短期的（緊急的）な方法とがある。建築物をピロティ式（高床式）にするとか高層化する等の方法は前者の例であり，災害時の緊急避難等は後者の例である。いずれにしても情報活動が重要な役割を果すわけであるが，本調査では，災害時情報伝達システムの検討ということで，特に緊急時の被害軽減対策に関連する情報活動に限って検討することにしている。

災害時情報伝達システムに限らず，情報伝達システムは次の4つの要素で構成される。すなわち情報の伝達とは，誰かが，誰かに，何らかの手段・方法によって，ある物事の事情を伝えることであるから，情報伝達システムには少なくとも，情報伝達主体，情報被伝達主体，情報伝達方法・手段，伝達情報の4つの

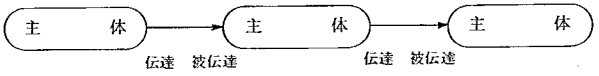
要素が必要である。



災害時情報伝達システムを検討する場合には，災害時情報伝達システムにおけるこれらの要素の内容は何か，また，各々どのような機能を果さなければならないかを知った上で問題点を探り出す必要がある。以下，各要素について，災害時情報伝達システムとして解決しておかなければならない基本的な問題点を整理する。

2) 情報伝達主体に係る問題

災害時における情報伝達活動は，先ず災害の危険性の予知に始まる。その場合，災害による危険性の存在を予知した主体が情報伝達主体となるわけであるが，予知された情報を伝達された被伝達主体がさらに他へ伝達する時には，今後はその被伝達主体が伝達主体に変わる。



誰が誰にどのような情報を伝達しなければならないかは，災害時における対応と密接に係わるので，災害時における対応の一般的パターンと絡めて決定する必要がある。

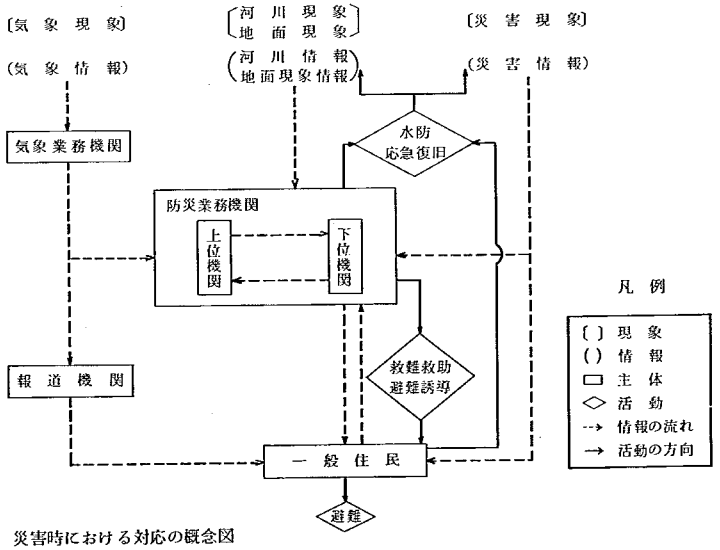


図 災害時における対応の概念図

上の図は，災害時における一般的対応のパターンを概念的に表わしたものであるが，図からもわかる通り，情報伝達主体は主に行政と考えてよい。しかし，行政の情報伝達主体としての機能を完遂するためには，報道機関や住民の自主的組織等の情報伝達主体としての補完的機能は見逃せないものである。

いずれにしても，ここでの基本的な問題は，情報伝達のルートをいかに確立し，情報伝達主体の体系をいかし整備するかということと共に，その責任や権限の範囲をいかに定めるかということである。

なお，行政側の情報伝達体制は，災害対策基本法，水防法，気象業務法等と，それらに基づく防災計画や水防計画によって制度化されている。その体系を図示すれば次の通りである。

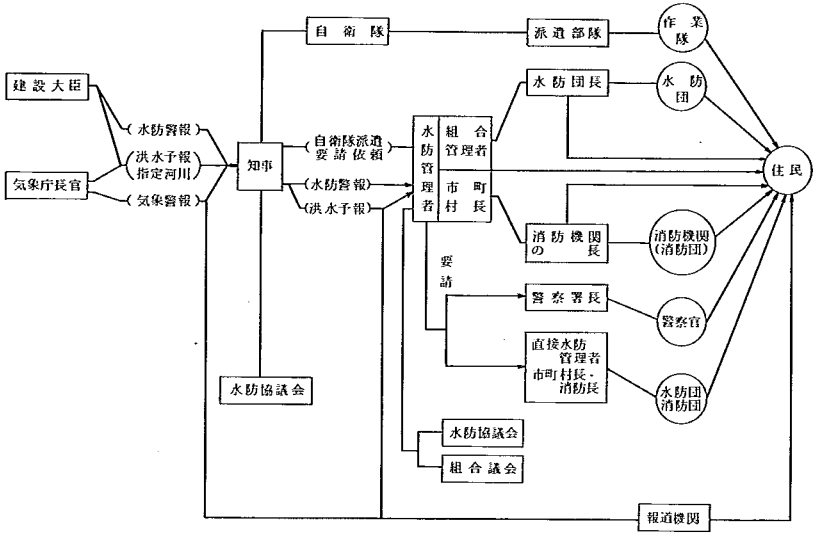


図　現状の水防および情報伝達体制

3）伝達情報に係る問題

災害時において伝達される，あるいは伝達されるべき情報には次の4種がある。

(i) 気象情報

天気予報，気象予警報（大雨注意報，大雨警報等），降雨量，気圧配置，前線の位置等の気象現象に関する情報。

(ii) 河川・地面現象情報

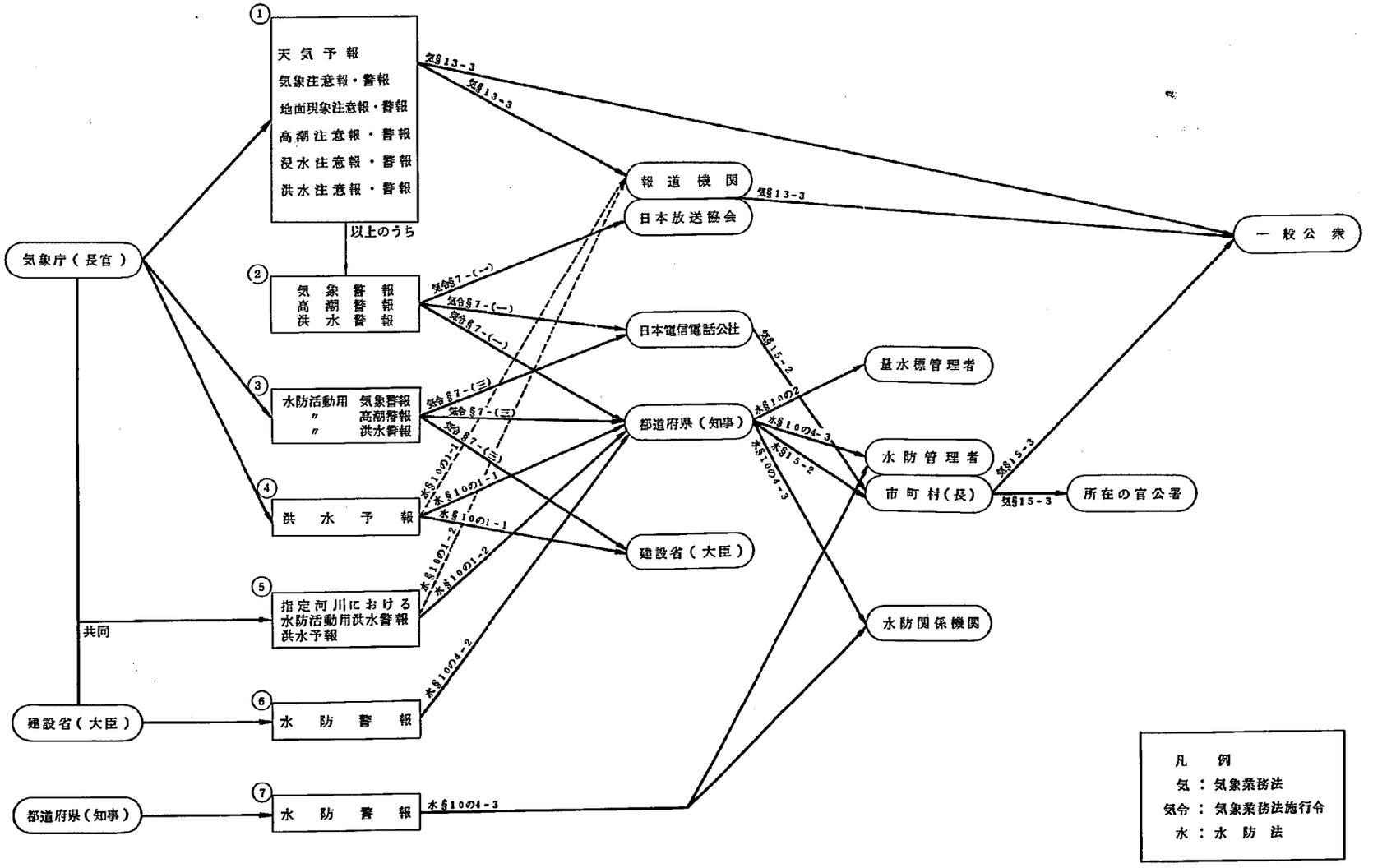
洪水予警報（洪水注意報，洪水警報），地面現象予警報（地すべり，山くずれ等に関する警報），河川の水位・流量，斜面崩壊の状況，破堤の地点等の河川現象・地面現象に関する情報。

(iii) 災害情報

浸水予警報（浸水注意報，浸水警報），浸水状況，土地・家屋等の流失状況，道路の冠水状況，死傷者の発生状況，避難状況等の災害現象に関する情報。

215

気象関係予警報伝達経路（気象業務法 / 水防法）



(iv) 指示情報

水防警報，避難命令，救援要請，救助出動命令等の災害応急対策に係る行動・活動の指示に関する情報。

以上は，情報として扱われている内容によって分類したものであるが，情報の性格によって分類すれば次の3種となる。

a．事実情報

降雨量や河川流量あるいは被害状況等の事実を事実のままに伝達する情報。

b．予測情報

気象予警報や洪水予警報等の，事実情報に基づいて何らかの方法によって予測された情報。

c．指示情報

これは上の分類によるものと同じで，水防警報や避難命令等の災害応急対策に係る行動・活動の指示に関する情報。

ここでの問題は，このような情報が被伝達主体の意思決定に有効に利用されるためには，どのような形式や内容で伝達されなければならないかということである。伝達主体側でいかに重要と思われる情報であっても，それを被伝達主体側で全く理解できなければ，その情報は情報としての価値を失ってしまうからである。これは後で述べる情報被伝達主体の問題でもある。

なお，伝達情報の問題というよりはむしろ情報伝達主体（側）の問題と言えるかも知れないが，上の情報分類による問題点を整理すれば次の通りとなる。

a′事実情報

事実情報に関しては，気象現象や災害現象等の現象をいかに正確に観測し把握するか，すなわち災害時情報収集体制（システム）の整備の問題がある。

b′予測情報

予測情報に関しては，気象現象や災害現象等の現象の変化をいかにして予知するか，すなわち予測技術の水準をいかにして向上させるかという問題がある。

c′指示情報

指示情報に関しては，伝達された情報に基づいて，被伝達主体に指示通りの行動をいかにして起こさせるか，すなわち情報伝達の末端部における指揮体制をいかにして整備するかという問題がある。

4）情報伝達手段・方法に係る問題

情報伝達主体の体制が確立され，かつその主体において伝達すべき情報が存在するとしても，伝達しようとする相手（情報被伝達主体）に対する伝達手段・方法を持たなければ，情報伝達システムは無に等しい。情報伝達手段・方法の体系は，その意味で狭義の情報伝達システムそのものである。勿論，情報伝達手段の体系が完璧であっても，他の要素に問題があれば，システム全体としては十分な機能を果し得ないことは言うまでもない。

情報伝達手段・方法として利用可能なメディアを大別すると次の6つになる。

(i) テレビ・ラジオ等の放送

(ii) アマチュア無線・広報無線等の無線通信

(iii) 電話・有線放送等の有線通信

(iv) サイレン・半鐘等の屋外警報施設

(v) 標識・電光板等のディスプレー装置

(vi) 水防団・隣組等の人間

これらのメディアは各々後で述べるように一長一短がある。一方向性のもの，二方向（往復）性のもの，広域伝達に向くもの，個別伝達に向くもの等，各々が特有の性格を備えている。

また，災害時における必要情報は，災害のフェーズによって異なる。従って，情報伝達手段・方法の体系は災害のフェーズに合せて構成される必要がある。

災害時情報伝達システムを構成する場合には，基本的には次の体系に従うのが普通である。しかし，特定の情報伝達メディアは一つの系に固定されるものではなく，災害のフェーズに応じて臨機応変に構成されなければならない。

- 専用系
  - 基本系　システムの根幹をなすもの
  - 予備系　基本系を補完するもの
- 代替系　専用系の機能障害に対して，それに代わるもの

ここでの問題は，災害のフェーズに応じた情報伝達手段の体系をいかにして構成するかということである。その一例を示せば次のようになるが，これは各メディアの機能をさらに検討した上で改めて評価されなければならないものである。

表　災害のフェーズと情報メディア（例）

災害のフェーズ		平常時		危険予想時			災害時	復旧時
伝達情報		※天気予報	※ポテンシャル予報	※注意報	※非常警報	※避難命令	※救援要請	
情報メディア	テレビ・ラジオ	←―――	―――	―――	―――	―――	―――	―――→
	サイレン				←――→			
	広報無線			←―――	―――	―――	―――	―――→
	アマチュア無線				←―――	―――	――→	
	自主防災組織				←―――	―――	―――	―――→
	その他							

なお情報伝達網の整備を担う，日本電信電話公社や日本放送協会その他民間放送機関等における緊急時体制についても検討を要する問題である。

5) 情報被伝達主体に係る問題

災害時に限らず，情報伝達活動は情報が被伝達主体まで到達した時点でその目的を果すものではない。既に述べたように，情報伝達活動は，伝達された情報が被伝達主体の行動の意思決定に関して何らかの利用をされて初めて評価される性格のものである。勿論，被伝達主体が情報を利用した上で，何も行動を起こさないとしても，それも一つの意思決定である。

特に洪水災害のような場合には，浸水位が高くなって危険な状態になってから慌てて避難するくらいならむしろ，2階などに上がってじっとしている方が安全な場合も少なくない。しかし，客観的にみて何らかの行動を起こさなければならないと判断できる状態にありながら，情報に基づく行動が何もなされないのは問題である。

情報が伝達されたのにかかわらず，被伝達主体が何も行動を起こさない場合には次の3つがある。

(i) 情報から判断して何もしなくてもよいと決定する場合。

(ii) 情報の内容がよく理解できない場合。

(iii) 行動したくても行動を阻害する要因がある場合。

(i)の場合は，それが十分な災害に対する基礎知識の上になされた決定ならば，問題はないと思われる。情報被伝達主体に係わる問題として重要なのは，(ii)，(iii)である。

① 情報の内容がよく理解できない場合の問題

これには前にも述べた，情報伝達主体側の問題と，情報被伝達主体側の問題とがある。前者は，伝達主体が被伝達主体の防災知識の水準を考慮しないで情報を伝達する場合の問題であり，後者は，被伝達主体が防災知識を持ち合せていなかったり，情報に無関心であったりする場合の問題である。この問題を解決するためには伝達主体・被伝達主体相方の努力が必要であるが，いずれにしてもこの問題は，住民の防災に関する意識をいかにして高めるかということに尽きると思われる。

一般住民の防災意識をいかにして高めるかという問題は，災害対策上の非常に大きな問題であるので後でまたふれるつもりである。

② 行動したくても行動を阻害する要因がある場合

我々は各々異なる環境条件の下で生活している。従って，平均的な人間を対象とした災害対策では必ずその対策ではカバーできない人々が存在することになってしまう。災害対策の完全な実施の難しさはその点にもある。

仮に，情報被伝達主体に防災に対する基礎知識が十分にあり，防災意識も高いとしても，種々の条件で適切な行動を起こせない場合が考えられる。その行動阻害要因を整理すれば，大体次のようになろう。

(i) 病人，老人，乳幼児，身体障害者等との同居

(ii) 豪雨，暴風等の気象上の悪条件

(iii) 夜間であることの不安（夜間の場合）

(iv) 2階建て等の建築様式による安心感

(v) 家財等への未練

(vi) 洪水に対する恐怖感

(vii) 諦観（あきらめ）

(viii) そ の 他

これらの特殊な条件にある人々を災害から守るためには，災害対策は巾広い見地から検討される必要がある。ここでの問題は，このような行動阻害要因をいかにして取り除くかということになる。洪水保険等の検討はその一助となろう。

また，災害対策を単に災害時という一時的な時間の問題として把えるだけではなく，日常性の中に位置づける必要もあろう。近隣づき合いはいざという時に非常な助けとなるものである。その意味でも，日常生活を基盤とする自主防災組織の整備は重要な課題と言えよう。

4.4.3　災害時における情報伝達の状況と問題点

実際の災害時において，情報伝達がどのように行なわれたか，またどのような問題点があったかを知ることは災害時情報伝達システムを設計する上で極めて重要である。幸いにして，昭和４９年７月のいわゆる七夕豪雨による災害時において，情報伝達がどのような状況であったかを知る資料が幾つか得られるので，ここではそれらの資料に依って，災害時情報伝達の問題点を探ることにする。

ここで採り上げる資料は，静岡地方気象台の調査，建設省土木研究所の調査および沼津市民協議会の調査の各々の調査に基づくものである。静岡地方気象台のものを除いて，各々の調査は特に災害時における情報伝達の状況を調べるためにのみ行なわれたものではないので，情報伝達の状況を知るのに必ずしも十分とは言えないが，それでも幾つかの重要な問題点は示されていると考えられる。

先ず，昭和４９年７月７日に静岡県を襲った集中豪雨災害の概況をまとめておくことにする。

＜集中豪雨災害の概況＞

昭和４９年７月７日の夜から８日にかけて，台風８号および梅雨前線による豪雨のために静岡県は県政史上未曽有の大災害に襲われた。特に，県中部の静岡市・清水市を中心に，７日の２１時から８日の４時にかけて時間雨量５０～７０㎜の強雨が継続し，静岡地方気象台ではわずか７時間の短時間に４４４㎜の降水量を観測した。また，７日９時から８日９時までの２４時間降水量は５０８㎜で，昭和１５年に静岡地方気象台が創設されて以来の大記録となった。その結果，中小河川の氾濫が相次ぎ，都田川，巴川，丸子川．長尾川などでは各所で堤防が決壊したり，溢水した。

この災害による被害は，死者４４名，重傷者２５名，軽傷者２１６名，家屋の全壊２４１棟，半壊350棟，一部破損１５２棟，床上浸水26,452 棟，床下浸水54,092 棟に及び．被災害総数３０３,４７２名，被害総額1,４６０億円にのぼった。なお，４４名の死者のうち３５名までが，がけ崩れによるものである。

（資料：「７．７集中豪雨災害誌」昭和５０年７月静岡県）

1）静岡県における気象情報伝達状況と問題点

（資料：仁井田一郎「気象情報の伝達をアンケートする」『気象』１９７５年１２月）

＜調査の概要＞

静岡地方気象台では災害時における気象情報の伝達と利用状況を調べるための簡単なアンケート調査を静岡県内の区内観測所，消防署など６１か所に依頼して行なっている。その際，直接その機関あるいは公人としての回答を求めたのではなく，なるべく一個人としての回答が得られるよう配慮したとされている。回答総数は，災害の現地調査の折に直接アンケートしたものを含めて，６８である。

＜気象情報の発表状況＞

この災害時における静岡地方気象台の気象情報発表時刻は次図および次表の通りである。この集中豪雨に関して，静岡地方気象台における気象情報の発表などの情報処置は，比較的適切に行なわれたと判断されている。

＜気象情報の聴取・入手状況＞

気象注意報，気象警報等の気象情報の聴取あるいは入手状況は次図の通り

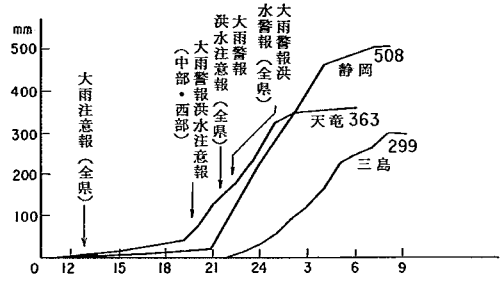


図　主要地点の毎時積算降水量と気象情報

表　気象注意報・警報・情報の発表状況

種別	発表時刻
大雨注意報（全県）	7日 12時40分
大雨警報・洪水注意報（中部・西部）	〃 19時50分
大雨情報・第1号	〃 20時25分
大雨警報・洪水注意報（全県）	〃 21時30分
大雨情報・第2号	〃 21時50分
大雨・洪水警報（全県）	〃 22時20分
大雨情報・第3号	8日 00時40分
大雨情報・第4号	〃 03時30分
大雨警報（東部・伊豆）	〃 06時55分
洪水警報（全県）	
大雨注意報（中部）	
洪水警報（全県）	〃 09時10分
洪水注意報（全県）	〃 11時40分
濃務注意報（全県）	〃 17時20分
浸水情報（清水）	〃 17時30分

である。各情報とも，「きかない」と答えた者が30%強を占めていることは，気象情報が末端まで確実に伝達されていないことを示しており，情報伝達の在り方に大きな問題を呈していることがわかる。

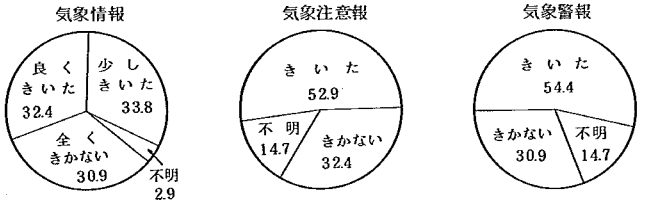


図　各種情報の聴取・入手状況

221

＜気象情報の伝達時間＞

気象情報が知られるまでに要した時間は次図の通りである。注意報の場合６４.６％が，また警報の場合４３.４％が，気象情報が発表されていることを知るのに４時間以上を要している。これは，一般に気象情報を早くから関心をもって知ろうとすることが少ないことの現われでもあると言える。

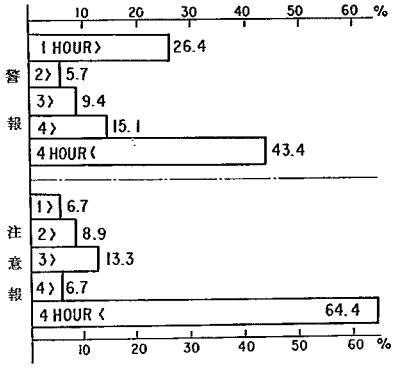


図　警報・注意報を知るまでの時間

＜気象警報入手源＞

一般に住民が気象警報を知ったのは，次図に示す通り，主にテレビに依ってであり，その割合は，全体のちょうど半分に達している。また消防等の防災機関に依ったとする者は約１０％で，その上「知らない」，「不明」とする者が１７％余りもいるということは，市町村等の段階での情報受領は早くても，部内利用などに止めていて，一般住民への積極的な伝達に十分でない面があるように思える。なお，当時の防災機関の定常ルートを通じた市町村段階までの気象情報伝達所要時間は，気象台の通報終了から数分，遅いもので１５分程度であったとされている。

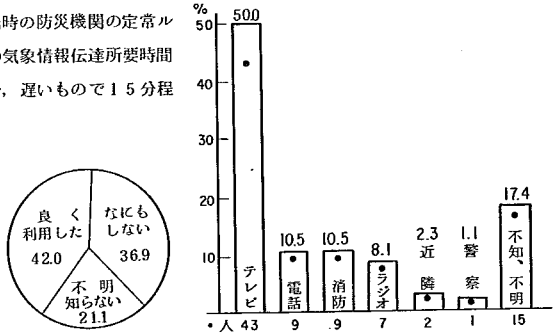


図　警報を知った方法

＜気象警報の利用状況＞

気象情報の利用状況は，気象警報についてのみ調査している。気象警報を「よく利用した」とする者が４２％であるのに対し，「不明」または「知らない」とする者が２１％もあり，警報の利用状況は決して満足すべきものではなかったことがうかがわれる。

図　気象警報の利用状況

＜アンケート結果の考察＞

仁井田氏は，このアンケートの分析結果から，気象情報の一般住民への伝達に関する問題点を次の２点としている。

(i)　気象情報の伝達・利用の先細り現象

気象警報についてみた場合，警報の発表を回答者の半数余りは知ったとしているが，利用したものはその半数以下であり，しかも１時間以内に知った者は全体の４分の１程度であるから，警報を知って有効に利用した者の割合は更に小さくなって，全体の１～２割位ではないかと考えられる。このような情報の伝達利用の先細り現象は情報伝達上の大きな問題である。

(ii)　情報源としてのテレビ依存度の高さからくる危険性

情報を知った方法として，テレビに依る者の比率が高いことは，テレビが情報伝達に有効な機能を果すことを端的に示す反面，もしスイッチを入れなかった時は知らずじまい，また停電の場合には伝達そのものが不能となってしまうという危険な面をも示している。

2）静岡市・清水市における災害時情報伝達状況と問題点

（資料：「地域総合洪水防御計画調査報告書　その１」　昭和５２年１月　建設省土木研究所）

＜調査の概要＞

建設省土木研究所では，巴川洪水で床上浸水にあったと思われる流域内（静岡市・清水市）の人を対象に，洪水時あるいは洪水後にどのような行動をとったか，またどのような感想を抱いたかについて，家庭訪問によるインタヴュー調査を行なった。調査対象は静岡市罹災者名簿，清水市罹災証明発行控から単純ランダムサンプリングで決定し，サンプル数は各々３７７，３６９で両市合せて７４６である。なお，回答者数は両市共に２７８で合計５５６である。

＜洪水を知った方法＞

洪水を知った方法としては，自分の眼で浸水という現象を観察した場合が最も多く約４３％を占めているが，外部から何らかの情報を得て知ったというのも約３８％で重要な洪水察知手段となっている。その他の手段としては，犬が異常な鳴き声をするのでというのが９人いたが，テレビ・ラジオによってというのはわずか５人しかいなかった。

	洪水が起きるのではないかと自分で判断していた	友人，知人などの電話で知らされてわかった	近所の人が知らせに来てくれた	消防団，水防団，自治会などの人から知らされた	サイレン半鐘を聞いたので	外がさわがしかったので	水が枕元まで来たので	その他（具体的におきかせ下さい）	無回答	合　計
静岡市	117	39	44	20	8	15	11	22	2	278
	42.1	14.0	15.8	7.2	2.9	5.4	4.0	7.9	0.7	100.0
清水市	121	28	39	26	6	12	10	35	1	278
	43.5	10.1	14.0	9.4	2.2	4.3	3.6	12.6	0.4	100.0
合　計	238	67	83	46	14	27	21	57	3	556
	42.8	12.1	14.9	8.3	2.5	4.9	3.8	10.3	0.5	100.0

＜洪水を知った時の状況＞

「洪水だとわかった時」というのは，洪水を知ってそれに対して何らかの防止措置をとったときという意味であるが，多くの人は道路や自分の家が浸水して初めて行動を開始するようである。残念なことに¼程度の人は，水が床上にくるまで洪水に気づかなかったようである。これは，この災害の真夜中に起こったという特殊事情に依るところが大きいものと思われる。

このような事態が生じた背景には，勿論そういう人たちの日常性に対する馴れ，気象－土地－河川を余りにも知らなさ過ぎるという事実があることは否定出来ないが，他方河川の安全度（or　危険度）を住民にまったく知らせていなかったという公の側も深く反省すべきだと思われる。

さらに，このような中小河川にあっても，流域住民の一人一人にあらかじめ浸水の危険があることを知らせる方法についても検討する必要があろう。

	水はまだ床下にはこなかった	水はまだ床上にはこなかったが，床下や玄関には水が来ていた	水はすでに床上に来ていたが，畳や家具が浮いたりヒックリ返る状態ではなかった	水はすでに床上に来ており畳も浮き上り手のつけられぬ状態であった	無回答	合　計
静岡市	70	137	45	24	2	278
	25.2	49.3	16.2	8.6	0.7	100.0
清水市	76	133	42	22	5	278
	27.3	47.8	15.1	7.9	1.8	100.0
合　計	146	270	87	46	7	556
	26.3	48.6	15.6	8.3	1.3	100.0

＜洪水を知った直後の行動＞

行動の内容で最も多いのは，家財の移動に関する行動で大半の７２％を占めている。何らかの形での社会的役割行動をした人は１０％弱であるが，このような行動をとったモチベーションないしはその背景にあるものが何かは，これだけからは把握できない。

	取るものもとりあえず，安全な場所へ逃げた	家財道具類を水のつからない所へ移した	隣近所，知人に連絡した	水防活動に出掛けた	その他	無回答	合　計
静岡市	25	216	15	4	16	2	278
	9.0	77.7	5.4	1.4	5.8	0.7	100.0
清水市	36	186	26	8	18	4	278
	12.9	66.9	9.4	2.9	6.5	1.4	100.0
合　計	61	402	41	12	34	6	556
	11.0	72.3	7.4	2.2	6.1	1.1	100.0

＜避難命令聴取の状況＞

この結果は現在の避難システムを考える上で重要な情報を提供してくれる。すなわち，浸水が同時多発的である場合に避難命令を出したとき，避難命令を出すべき地域の何％ぐらいまでこれを徹底させることができるかということであるが，結果は２２１％と非常に低い。とくに静岡市の場合は新興住宅地をかかえている為か，約１７％にしかなっていない。

避難命令は伝達の確かさと同時に，それを受けた時の状況も問題にしなければならない。洪水災害の場合，重要なこととして，果して避難すること自体が賢明な事なのかどうか検討する必要がある。

	聞いた	聞かない	憶えていない	無回答	合　計
静岡市	47	223	5	3	278
	16.9	80.2	1.8	1.1	100.0
清水市	76	187	12	3	278
	27.3	67.3	4.3	1.1	100.0
合　計	123	410	17	6	556
	22.1	73.7	3.1	1.1	100.0

＜避難行動の実行状況＞

避難命令の伝達率が２２１％という低い値に対して，何らかの形で避難した人はそれを上回る３２６％という結果が得られた。避難命令を聞いた人のすべてが避難したわけではないであろうから，自発的意志

による避難の割合は多いものと思われる。

	家族全員が避難した	一部の家族が避難した	避難しなかった	無回答	合計
静岡市	65 23.4	33 11.9	179 64.4	1 0.4	278 100.0
清水市	66 23.7	17 6.1	190 68.3	5 1.8	278 100.0
合計	131 23.6	50 9.0	369 66.4	6 1.1	556 100.0

＜家族全員が避難しなかった理由＞

避難しなかった理由で圧倒的に多いのは，自宅に対する信頼感で，87.3%の人が自分の家に対する信頼から避難する必要を感じていなかった。

わかっていそうで実際はよくわからないのは避難した人の動機である。家に居たら危険だからと思ったのは事実であろうが，どのような現象を見て，あるいは背景があるために避難する動機が生まれたのかも調査すべきであった。

	どこに避難してよいかわからなかった	家に居ても大丈夫そうなので	避難するには遅すぎて	家を離れたくなかったので	自宅に2階があったので	無回答	合計
静岡市	9 5.0	59 33.0	8 4.5	8 4.5	95 53.1	0	179 100.0
清水市	4 2.1	59 31.1	13 6.8	5 2.6	109 57.4	0	190 100.0
合計	13 3.5	118 32.0	21 5.7	13 3.5	204 55.3	0	369 100.0

＜避難時の最高水位＞

避難時の最高水位であるが，客観的に安全と考えられる状況で避難した人は1.7%に過ぎず，逃げた人のほぼ全員が道路面の状態がまったくわからない状況下で避難している。しかも夜中の12時前後のことであるから真暗であり，果して逃げるということが，洪水とくに巴川のような場合に十分妥当性をもった行為かどうか考えさせられる結果を得た。

	足首以下	ヒザ下	腰	胸	首	ボート，その他の手段で避難した	無回答	合計
静岡市	2 2.0	18 13.4	36 36.7	17 17.3	7 7.1	3 3.1	15 15.3	98 100.0
清水市	1 1.0	11 13.3	25 30.1	13 15.7	6 7.2	3 3.6	24 28.9	83 100.0
合計	3 1.7	29 16.0	61 33.7	30 16.6	13 7.2	6 3.3	39 21.5	181 100.0

＜予警報システム改善の方向＞

早期の洪水対応がとれるようになるためには，洪水に対する防災意識の向上と，早く知らせるという点で予警報システムの改善が図られる必要がある。

予警報システムの改善の中で，観測→予測→決定のプロセスは純技術的問題であるから，ここでは触れない。問題となるのは予報とか警報を決定したときにそれをどのようにして迅速・正確に伝達するかということと，予警報の内容通りに住民が行動するには何が必要かということである。

予警報の内容通りに住民が行動するようになる為には，やはり防災意識の向上というごく当然な答えがはねかえってこよう。難しいのは伝達システムの改善で，住民サイドからのアプローチと公共サイドからのアプローチ，および両者を合体した形の3通りのケースが考えられる。

いずれの方法によるのがよいかという評価は簡単には出来ないが，どの方法による場合でも住民の側にそれを受け入れる体制がなくてはならない。

3）沼津市における災害時情報伝達状況と問題点

（資料：「昭和４９年７月８日集中豪雨による浸水災害についてのアンケート調査中間報告書」
昭和５０年３月　沼津市民協議会）

＜調査の概要＞

沼津市民協議会では，昭和４９年７月８日の集中豪雨が沼津市にもたらした災害について，この災害の中で市民の体験した事実や教訓を集約して，今後の住民運動や行政に生かしてゆくことを目的にアンケート調査を行なっている。調査は，浸水災害に限定し，沼津市の被災世帯を訪問依頼し，後日回収する方式をとっている。9,０００の被災世帯の１０％に当る９００の回答を得ることを目差して行なわれたが，総回答数は７９５である。なお集計は校区別に行なわれているが，ここでは沼津市全体についての数字のみを引用した。

＜危険を感じた方法＞

全体的には「自分で感じた」が半数以上を占めているが，「他人から言われた」が四分の一に近い，という点はみのがせない。互に危険を伝えあうことの大切さが感じられる。

被害の大きかった地区では，「隣組または自治会から」「消防団その他の公的機関から」が，「他人から言われた」とほぼ同じ率であり，自治組織，公的組織からの情報の必要性が感じられる。しかし，災害の場合一般的には「自分で感じる」ということは非常に大切なことであり，このためには，災害経験の交流，災害の学習等日常の訓練が必要になる。

	自分で感じた	他人から言われた	テレビ・ラジオで	隣組または自治会から	消防団その他の公的機関から	その他	合計
沼津市	476 56.5	194 23.0	19 2.3	93 11.0	46 5.5	15 1.8	843 100.0

＜浸水中に知りたかった情報＞

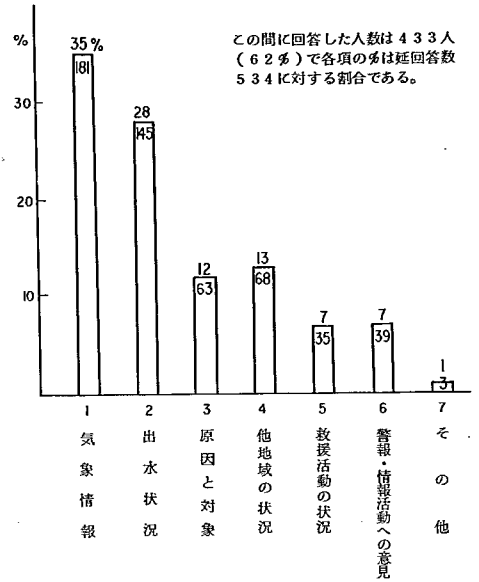
浸水中に知りたかった情報では，気象情報と出水状況が高い割合を示している。これを情報の具体的内容（次図参照）と併せて考えれば，浸水中においては，今後の災害の進展と深く係わる雨量や河川水位等の情報に対する要求が高いことがわかる。

1. 気象条件：大部分が降雨量の情報と見通し・警報など，一部に潮の満干

2. 出水状況：河川の水位，堤防などの状況，安全かどうか，排水の状況と見通しなど

3. 原因と対策：降雨量は別として洪水の原因は何か，その対策や緊急措置はどうなっているかなど。雨が上ったのに水位が上るのは何故かという意見も多くあった

4. 他地域の状況：近隣の地域，市内，県内などの水害の状況がほしい



5. 救援活動の状況：市や消防団などはどんな対策や活動をしているのか，避難場所の指示方法の指導，消毒・防疫・医療対策はどうか。食料，水道，ガス，電気の対策は，通学は，など

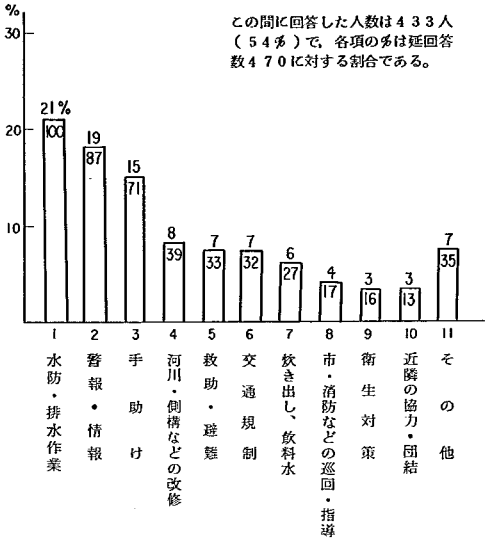
6. 警報・情報活動への意見：早く，正確な警報，情報をテレビ・ラジオをはじめ，市の広報活動，町内の放送，連絡で期待

全く情報がなかった，放送が聞こえなかった

7. その他：考えられなかった

＜浸水中最もやってもらいたかったこと＞

浸水中に最もやってもらいたかったことは，当然のことながら水防排水作業と答えた人が多い。警報・情報は第２位であり，情報伝達が十分でなかったことを表わしている。



1. 水防・排水活動 ： 排水を早くすすめてほしい。水門・ポンプの管理や運転について，堤防の補強・応急措置・土のうの手配・流木やゴミの排除など。
2. 警報・情報 ： テレビ，ラジオをはじめ，市の広報車などによる広報活動などへの不満や期待，町内の放送，半鐘やサイレンなどの警報を希望している。
3. 手助け ： 家財，畳，商品，原材料，製品などの移動，濡らしてしまったことによる力仕事，手不足などを訴えている。老人，母子家庭，病人のいる家庭，一人ぐらし。
4. 河川・側溝などの改修 ： 平常からの排水・洪水対策を期待している。
5. 救援・避難 ： 避難場所の指示・指導，ボートによる救助を望んでいる。とくに老人，子ども，病人，妊婦などについて指摘が多い。
6. 交通規制 ： 浸水地帯の自動車走行制限又は停止を求めている。
7. 炊き出し・飲料水 ：
8. 市・消防団などの巡回・指導 ： 情報不足とも関連して，現地で即応した指導や激励を望んでいる。
9. 衛生対策 ： 汚物の拡散，消毒・防疫などの措置・指導。
10. 近隣の協力・団結 ： 手助けや激励，傍観者的態度への怒り，孤立感，不安に対する暖い援助など。
11. その他 ： (イ) 治水，開発，宅造などの問題 (ロ) 長時間（三日間）浸水の訴え (ハ) 夢中で考えるどころではなかった (ニ) あきらめ，しかたがない。

4.4.4 災害時情報伝達手段の機能評価と改善の方向

1) 既存情報伝達手段の機能評価

災害時情報伝達システムが緊急時において十分機能するためには，災害時において情報伝達システムに要求される機能を明らかにする必要がある。災害時情報伝達システムに要求される機能は災害のフェーズによって一定ではないが，要求される機能を満す情報伝達手段を選定するためには，情報伝達手段そのものの持つ機能を理解しておくことが重要である。以下，既存の情報伝達手段の持つ機能の特徴をまとめると次のようになる。

(i) テレビ・ラジオ

広域的・同時的な情報伝達には適しているが，情報伝達が一方向に限られるのが短所である。また，電灯線を利用するものは停電に対して弱い。その上，情報の内容が局地的なものである場合は伝達が難しい場合もある。

(ii) 電　　話

広域的な情報伝達は可能であるが線的な伝達であり，同時に多数の者に伝達する手段としては適さない。しかし，情報の交換（往復）が可能であるという長所がある。

(iii) 広報（同報）無線・有線放送電話

局地的な情報伝達に適しているが，一般に情報伝達は屋外広報施設を利用しており，屋外の気象条件等によって伝達の範囲が左右されるという短所がある。なお，広報無線は有線放送電話に比べて無線という点で災害に対して強いが，情報伝達が一方向のみという短所がある。有線放送電話は，電話施設を利用して情報の交換ができる。

(iv) 防災警報ベル，広報車，サイレン，半鐘等の屋外警報手段

いずれも局地的情報伝達に適している。しかし，ベルやサイレン，半鐘等は信号によって情報を伝達するもので，信号の意味を容易に理解できない場合が発生する恐れがある。

(v) アマチュア無線

局地的な情報を広域的に伝達するのに適しており，しかも，情報の交換も可能である。しかし，情報の交換は無線従事者としての資格を有するものに限られる。

(vi) 人

極めて限られた範囲の情報伝達には適している。しかも，情報が確実に伝達されたか否かが確認できるという長所もある。しかし，災害の状況によっては，情報伝達に非常な危険を伴うことも考えられる。

以上の機能評価を一覧表にまとめれば次表の通りとなる。

また，災害時における情報伝達は，災害が接近しつつあることについて一般住民の注意を喚起させるための情報伝達と，その後の災害状況についての情報伝達に分けられる。その２つの場合に分けて，既存の情報伝達手段が抱えている問題を整理すれば次の通りとなる。

① 災害接近に関する注意喚起のための手段の評価

集中豪雨のように，短時間内に多量の降雨がある場合，集中豪雨そのものの予測の難しさも手伝って，災害の危険の予知から災害の発生迄の時間が極めて短いことが多い。このような集中豪雨災害の特徴が他の特殊な条件，例えば夜と言った時間的条件等と重なれば，災害に対する対応行動の開始が遅れ，思わぬ被害が発生することもある。実際，４９年の七夕豪雨の際にも，夜間であったために布団が濡れて初めて気が付いたという人も少なくなかった。従って，洪水災害対策，特に集中豪雨災害対策を中心とした災害時情報伝達手段を考える場合，先ず想定される悪条件においてもその機能が維持されることを念頭に置いて検討する必要がある。

幸いにして，集中豪雨による災害は地震等による災害と異なり，山間部での土砂災害を除けば，初期の段階で電灯線や電話線等の情報伝達システムを支える施設の損傷が比較的少ない災害であり，また，死者の数も少ない。その意味では，災害時における情報活動の行い易い災害とも言える。要は，想定される悪条件下で，如何にして一般住民の注意を喚起させることが出来るかにかかっているとも言える。

各種情報伝達手段の機能評価と問題点

評価項目 / 伝達手段	即応性 昼夜間を問わぬ対応性	瞬時性 情報伝達の迅速性	確実性(I) 伝達の確認の可能性	確実性(II) 受信者と受信装置との接近性	広域性 伝達可能範囲の広さ	装置の不必要性 受信側での受信装置の不必要性	準備の不必要性 受信側での受信装置の不必要性	同時性 同一情報の多数同時受信の可能性	具体性 具体的な情報内容の伝達可能性	応答性 情報内容の問い合せに対する回答の容易性	注意喚起の容易性 受信者の注意喚起の工夫の容易性	事故等への対応性 停電等に対する対応性	継続性 情報伝達を連続して行えることの可能性	経済性 コスト	問題点
テレビジョン	◎ (いつでも5分以内で放送可能)	◎	×	◎	◎	× (受像機の設置が必要)	× (スイッチをつけることが前提)	◎	○ (ローカル局の利用による)	×	○ (警告音の同時放送は可能)	△ (携帯テレビの利用による)	△	(◎)	• 防災機関に於ける情報発表時期の遅れが放送時期の遅れの最大の原因となっている。 • 防災機関が発表する情報の抽象性が具体的な情報を放送できない原因となっている。
ラジオ	◎ (いつでも2～3分で放送可能)	◎	×	◎	◎	× (受信機の設置が必要)	× (スイッチをつけることが前提)	◎	○ (ローカル局の利用による)	×	○ (警告音の同時放送は可能)	○ (携帯ラジオの利用による)	△	(◎)	• テレビジョンの場合と同様の問題点がある。
電話	○	○ (回線が錯綜している場合は待ち時間が発生する)	◎	◎	◎	× (電話機の設置が必要)	× (受話器を取ることが前提)	× (マンツーマン方式が原則)	◎	◎	△ (呼び出しベルの形式変更は技術的には可能)	×	△	×	• 回線の容量内でのみ伝達が可能であり容量オーバーは回線故障を起こす。
広報無線	◎	○	×	×	○	◎	◎	○	◎	×	○	○	○	×	• 送信する者は資格が必要である。
有線放送電話 (電話装置 放送装置)	◎	○	×	○	○ (気象条件によって情報の到達範囲が左右される)	◎ (但し，応答性を確保するためには電話機の設置が必要)	◎	○ (複数のラウンド・スピーカーからの音のかぶりを防ぐために同時放送が難しい)	◎	○ (電話の利用による)	○ (ラウンド・スピーカーによる警告音の放送が可能)	×	○	×	
防災警報ベル (屋外)	◎ (自動化が可能)	○	×	×	△ (同上)	◎	◎	○	×	×	○	×	◎	×	• 気象条件・住宅の密閉性等によって受信の可能性が左右される。
広報車 (スピーカー付)	○	○	×	×	△ (同上)	◎	◎	○	◎	×	○	△	△	△	
サイレン，半鐘	○	○	×	×	△ (同上)	◎	◎	○	×	×	○	○	◎	○	
探照燈	○	○	×	×	△	◎	◎	○	×	×	×	△	○	○	
アマチュア無線	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	△	◎	◎	×	△	△	×	
人 (肉声 メガホン ハンド・マイク)	△	×	◎	◎	×	◎	◎	×	◎	◎	△	◎	△	◎	

洪水による災害が予想される段階で，次のような状態が重なった場合に情報伝達上の悪条件が形成される。

(ア) 豪雨が降り続いている状態

(イ) 雨戸等を閉め，家屋の密閉性が高まり，屋外の騒音が遮断されている状態

(ウ) 夜間であり，しかもほとんどの者が就眠中の状態

このような状態にいる一般住民に，何等かの手段によって災害の接近を周知させることが出来れば，災害初期における情報伝達活動の目的は達せられる。以下，既存の情報伝達手段がその目的を果すことが可能か否かの検討を行うことにする。

なお，この段階での情報伝達手段には，広域性・同時性といった機能が要求されるので，前での概略評価の結果に基づく幾つかの手段についてのみ検討する。

A．サイレン，半鐘，有線放送・広報無線の屋外スピーカー，その他の屋外広報手段

気象条件の悪化は，屋外広報手段の音響伝達範囲を非常に狭め，一方で，屋内は，雨戸やアルミサッシ等によって遮音効果の高い状態にある。その上に就眠中という条件が加われば人の外界に対する注意度は極めて弱められた状態にあり，屋外広報手段の情報伝達機能は著しい低下を来していると考えられる。

また，サイレンや半鐘のような一種の信号による情報の伝達は，情報内容そのものの理解も難しく，他の災害，例えば火災等と間違い易い。

従って，これらの伝達手段は，注意喚起のための第1報を伝達する手段としては十分と言えない。但し，同じ屋外の施設であっても，音量が極めて大きく，かつ音質が洪水に関する警報であると識別出来るものであれば，所期の目的を達することも可能となろう。

B．テレビ，ラジオ

夜間で，しかもほとんどの者が就眠中であるとすれば，テレビ，ラジオのスイッチはオフ状態にあるのが普通である。従って，テレビ，ラジオの放送は，注意喚起のための第1報を伝達する手段としては不適と考えられる。テレビ，ラジオは，第1報によって注意を喚起された一般住民が更に具体的な情報を得る手段として位置づけられるべきであろう。

C．電　　話

電話は屋内に設置されており，その呼び出しベルの音は，ある程度注意を喚起させるには有効と思われる。但し，この場合は電話の普及している家庭に情報の伝達が限られるという限界がある。しかも，中には夜間電話の煩わしさを避けて電話の位置から離れた場所で寝る人や，呼び出しベルの音量を小さく調節している人がいたり，夜間電話には気が付いても出ないようにしている人もいたりするので，これも第1報の伝達手段としては十分ではない。

D．人　　間

屋外の気象条件が許せば，人が一戸ずつ情報を伝達して回る方法が最も確実である。しかし，一人が一定時間内に回れる範囲は限られているので，事前の分担範囲の設定が必要である。

また，巡回して情報を伝達する任に当る者への指示は，どのようにして行うのかという問題もある。

以上検討した通り，既存の情報伝達手段の中には注意喚起のために十分機能するものはないと言ってよい。強いて言えば，多少時間はかかるが，人が伝達して歩くのが最も確実な方法といえよう。

② 注意喚起後の情報伝達のための手段の評価

注意喚起のための第１報を伝達した後の情報伝達は，テレビ，ラジオ等の既存の手段に移行して行なう。そのためには，平常時の防災知識普及活動を通じて，一般住民に，第１報を受けたらテレビ，ラジオのスイッチを入れると共に，屋外に広報施設がある地域では，雨戸を一部開ける等その放送が聞けるようにすることを徹底させる必要がある。

災害時における情報伝達手段としては，テレビ，ラジオを始め，可能なメディアを総動員する方がよい。その理由は，言うまでもなく情報の伝達もれを出来るだけ少なくするためである。従ってこの段階では，どの情報伝達手段が適当で，どの情報伝達手段が不適であるという評価はあまり意味をなさない。

しかし，災害の悪化した状態を考えれば，その中でも無線施設に負わされる役割は大きなものと言える。その意味では，携帯ラジオや広報無線が有力な伝達手段となろう。

但し，これらにも一長一短がある。例えば携帯ラジオは屋内で情報を受領できるという点では優れているが，ラジオ放送そのものがある程度広域的なサービスエリアを持っているために，局部情報の伝達には不向きであるという点では劣っている。また広報無線では，その逆のことが言える。

広報無線の場合には，屋内個別受信装置という端末装置を導入することによって，屋内受信の面は解決される。その点で，各家庭に屋内個別受信装置を設置することができれば，広報無線は災害時情報伝達手段としては極めて強力なものとなる。

ところで，両者に共通する問題点として，両者とも一方向性の情報手段であるという点が上げられる。

二方向（往復）性の情報伝達手段として電話があるが，災害時における電話利用は相当系統的に行なわなければ，後で述べるようにただ通信秩序に混乱を招くだけに過ぎないものとなる恐れがある。

2）情報伝達手段の改善の可能性

上でみたように，現在使用されている情報伝達手段はいずれも「帯に短かし，たすきに長し」といった面を備えている。中には多少改良を加えることによって，その機能をさらに拡大すると思われるものもある。ここでは，電話とテレビ・ラジオについて改善の可能性を検討する。

① 電話の改善

電話の呼び出しベルが注意喚起のために有効な働きを示す可能性を持っていることは既に述べた通りである。そこで，電話が次のような機能を持っていれば，災害時情報伝達手段としては，かなり強力な手段となることが予想される。

(i) 一斉同時通話が可能なこと。

(ii) 呼び出しベルの断続音が連続音に変えられること。

このようなことがもし可能となれば，情報伝達の対象が電話加入者に限られるとは言え，注意喚起の手段としては有効である。清水市における昭和５０年度末現在の開通電話数は，公衆電話を除いて約６万８０００台であり，この中には相当の業務用電話も含まれるが，ほぼ清水市の世帯数に匹敵する数である。

しかし，結論から先に言えば，上のような改善は技術的に可能であるが，経済的には難しいということである。

(i)については，電話による通信が本来マンツーマン方式による通信形式で構成されており，電話回線の容量が全加入者の一斉通話を満足させる状態にないこと，従ってそのためには電話システムそのものの再編成が必要になること，また，通話の接続が相手の電話番号というインプットを得て初めて可能となるこ

と，従って全電話番号を同時にインプットできるようにはなっていないこと等が改善困難の理由である。

(ii)については，(i)が不可能となれば検討しても余り意味がないが，電話の呼び出しベルの発振間隔は交換機で制御されており，交換機の改造が必要になることが，改善困難の理由である。

これに代わる可能な方法として時差式自動通話方式（仮称）が考えられる。これは，伝達すべき情報を予めテープレコーダ（トーキィ装置）に録音しておき，必要な時に電話加入者へ自動的に通報する方式である。この方式であれば現在の電話システムを利用して実施可能である。しかし，この方式では，一台一台の電話に順次接続していくために，最初の電話に接続してから最後の電話に接続する迄に，時差式自動通話装置を何台設置するかにもよるが，相当の時間を要するという難点がある。この方式を採用する場合は自治会の役員宅の電話とか消防団員や水防団員の家の電話等から優先的に接続していくといった配慮が必要である。

② テレビ，ラジオの改善

現在，テレビ・ラジオは番組を中断して災害情報を放送することが少ない。特にテレビの場合は，ニュース速報は字幕スーパー（テロップ）で流されており，画面を常時見ていないと，必要な情報をうっかり見逃がす恐れがある。

災害に関する情報を適宜，番組を中断して放送することができれば，あるいは，せめてテレビのニュース速報に警告のチャイムでも鳴らせれば，一般住民の情報に関する注意を喚起させることが可能となる。

しかし，これに対してもいくつかの問題がある。その一つは放送の広域性ということから出てくる問題である。最近のテレビ・ラジオの番組は中央の放送局（キー・スティション）で作られて全国的に放送されるものが多い。放送の公共性という立場から見れば，全国放送の中で一地方（例えば清水市内の一町村）の災害情報を随時放送することには問題があろう。また，県単位のサービスエリアを持つ地方放送局の場合でも同様の問題がないとは言えない。

今一つは，これは民間放送の場合であるが，スポンサーの問題である。民間放送は放送時間をスポンサーの広告に売って利益を上げている放送である。従って，災害時に営利的な放送から非常利的な番組へと変更することに対して，スポンサーの承諾を得なければならない。これは民間放送にとってかなり大きな壁であり，番組変更の時期に対する判断が大きな問題となる。

いずれにしても，局地的な災害現象についての情報を広域的なサービスエリアを持つ放送で伝達することは相当困難とみてよい。

なお，ＮＨＫの場合，地震火災に限って臨時ニュース体制を整えている。これは，地震発生とともに全ての番組（総合テレビ，教育テレビ，ＵＨＦ，ラジオ第１，ラジオ第２）を中断して臨時ニュースを同時放送する体制である。この場合，放送する内容は予め録音してあり，しかも臨時ニュース放送前には警告のチャイムが鳴らされることになっている。

3）災害時情報伝達システムの在り方に対する考え方

洪水災害に対応する災害時情報伝達システムを考える場合，先ず災害の危険が接近していることに関する注意を一般住民にいかにして喚起させるかということが重要である。次に，注意喚起後の情報伝達をいかにして安定的確保するかということが重要である。

既存の情報伝達手段を利用して，注意喚起のための第１報を伝達するのは非常に難しいということは上

で検討した通りである。

新規の情報伝達手段によって第１報の伝達を考えるならば，第１の方法は各戸に警報ベルを設置するのが最も効果的と考えられる。その場合，各自治会（自主防災組織）単位でまとめて設置するとか，災害危険度の高い地域（想定氾濫区域）から設置する等の工夫をすれば全く非現実な方法とは言えないであろう。

第２の方法は，上で述べた音量の大きい屋外警報装置の設置である。これには，各種の広報施設が利用できようが，災害に対する強度の点で広報無線等の無線施設が優れていると言えよう。

次に，既存の情報伝達手段の災害時における利用の在り方についていくつかの考え方を示しておこう。

① テレビ，ラジオ

同時に多数の者に情報が伝達出来るという点で，テレビ，ラジオ等の放送は既存の伝達手段の中では最も優れたものである。しかしその反面，放送は広いサービスエリアを持つということから，局地的な情報の伝達にはやや不向きであるという欠点がある。

幾つかの災害調査報告を見ると，放送によって警報の発令を知ったにもかかわらず，対応行動を起こすことなく被災した例が少なからず示されている。その大きな理由は２つ考えられる。一つは放送による情報の内容が広域を扱ったものであり，個々の人々に実感として重みを持たなかったことである。他は，情報の内容が一般的・平板的であり，対応行動の具体的指示を伴わなかったことである。

前者は主として集中豪雨等の予測技術との関連もあり，一朝一夕には改善し得ない面があるが，後者は，災害の状況に応じた対応行動のパターンを事前に想定しておくことによって，ある程度は改善可能なものである。

テレビ・ラジオによる情報伝達は一般住民を対象に行なわれるものであり．情報の内容が平易さに欠ける場合その意味をなさなくなる。現在，テレビ・ラジオを通じて伝達されている予警報は，専門家が聴いても理解し難いと言われているので，その内容については早急に改良される必要がある。

このように放送による情報伝達には，その内容の在り方に就いて検討の余地があるが，現在の放送システムの枠の中では既に述べた通り改善が望めないとすれば，地域的・具体的情報の伝達手段は，後で採り上げる有線放送や広報無線にその責を任せることとなろう。

② 電　　話

災害時に於ける一般住民の電話利用は，主として親戚や友人の間での情報交換や行政機関・報道機関への問合せ等に関して行われている。親戚や友人の安否を気遣う気持ちはわかるが，それによって通話の輻輳を招き，通信秩序は混乱する。その結果，行政機関における災害対策上の重要な通信や，電話回線を利用した気象観測ロボット（アメダス，その他）の情報通信，情報機関の記事の電送等に支障を来すことになれば，災害対策が全体として円滑に運ばなくなる恐れもある。

災害時に於ける電話の利用に関しては，通信回線の容量を考慮したルールを設定すべきではないだろうか。

なお，日本電信電話公社では，災害のために通信が途絶し，または通信が著しく輻輳した時は次のような必要な措置をとることにしている。しかし，これも一般電話加入者の積極的な協力があって初めて効果が上げられるものである。

＜日本電信電話公社における非常時対策＞

A．非常通信等の確保

(i) 災害が発生し，または発生するおそれがある場合において，災害の予防もしくは救援，交通，通信もしくは電力の供給の確保または秩序の維持のため必要が生じたときは，当該機関の電気通信設備と私設の有線電気通信設備とを接続して通信を行なう。

(ii) 前項の場合において，有線通信の利用ができないとき，またはこれを利用することが著しく困難であるときは，当該機関の無線電気通信設備の目的外の使用により必要な非常通信を行なうことができる。

(iii) 第1項の場合において，有線電気通信法第15条第1項または電波法第27条の規定により郵政大臣の命を受けたときは，当該機関の電気通信設備を他の者に使用させ，もしくはこれを他の有線電気通信設備に接続し，または当該機関の電気通信設備により，その通信を行なう。

(iv) 災害のため通信が途絶した場合の措置

(ア) 可搬無線および移動無線車の運用

(イ) 孤立防止用移動無線回線の運用

(ウ) 臨時回線の作成

(エ) 回線の分断もしくは延長または中断順路の変更（電報の使送を含む。）

(オ) 通信方式，通信方式の変更

(カ) 臨時公衆電話の設置

(キ) そ の 他

(v) 即時網における異常ふくそう対策およびそ通措置

(ア) 即時網の復旧にあたっては，極力交換機のう回中断機能を活用し，網として最大のそ通を確保する。

(イ) 回線の規制またはう回付与を行なう場合の措置の程度は規制回線または被う回回線のサービスレベルが管理限界内に維持される程度までとする。ただし，重要通信を確保するために回線規制またはう回付与を行なう場合には管理限界を割っても止むをえないものとする。

専用線等は原則として規制の対象としない。

(ウ) 障害の発生直後等に生ずるふくそうとその波及を極力防止する。

(エ) 全対地不通の場合は，被災地からの発信通話のそ通を優先するものとする。ただし，この場合においては即時網における異常の波及を防止するために着信通話のそ通を考慮して行なうものとする。

(vi) 手動台における措置

非常および緊急通話のそ通確保および手動台の異常ふくそう防止のため，必要により受付台の臨時変更，通話時間の規制等の各種措置を講ずるものとする。

B．通信の利用制限

(i) 現場機関の長は，災害が発生した場合において，次の各号に掲げる理由により通信のそ通が著しく困難となり，重要通信を確保する必要があると認めるときは，通信の利用を制限する。

(ア) 通信が著しくふくそうするとき。

(イ) 通信電源の全面的維持が困難となったとき。

(ウ) 運用要員の全面的確保が困難なとき。

(ヒ) 回線の全面的維持が困難なとき。

C．通信の優先利用

現場機関の長は，災害に関する通信については，非常電報，緊急電報，非常通話，または緊急通話として他の通信に優先してこれを取り扱わなければならない。

③ 有線放送電話，広報（同報）無線

局地的，具体的な情報の伝達手段として期待できるものに有線放送電話と広報無線とがある。いずれも広報活動は原則として屋外に設置されたスピーカーに依るが，戸別に屋内放送装置を設置することも可能である。

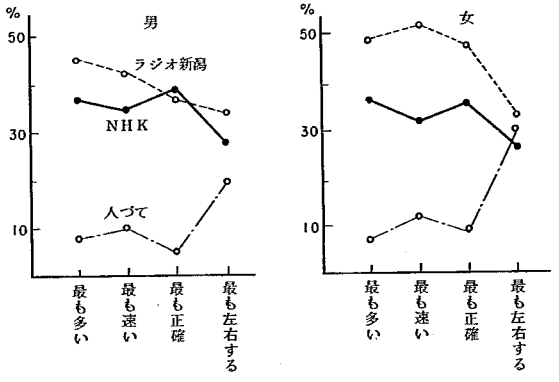
両者の著しい差異は，その名称が示す通り，前者が有線によって情報を伝達するのに対し，後者は無線によること，また前者は電話施設によって情報の交換が可能であるのに対し，後者は伝達の一方向のみという点である。各々一長一短があり一概に優劣を評価し難いが，広報機能のみを見れば，広報無線の方が無線であるということで，災害時における情報伝達手段としては優れている。

④ 自主防災組織等の住民組織

災害のような突発的な衝撃が人々を襲うとき，人々は自己確定性を失い，強い不安状態に陥ると言われている。そして，そのような状態では，人々はその不安の実態を認知する衝動にかられるとも言われる。従って災害時における情報活動は，人々の不安を鎮静させる意味でも重要なものである。

また，極度の不安状態に陥っている人々を何らかの行動にかりたてるのは，テレビ・ラジオ等による第三者的立場から伝達される情報だけでなく，災害現場に居合せた人からの情報も相当強いことが知られている。すなわち災害時においては，情報内容の正確さよりは，その情報が身近かな人からの情報かどうかが人々の行動を左右する。

これをよく示すものとして，新潟地震の例がある。下の図は，新潟地震の際のラジオおよび人づての情報を人々がどのように評価したかを表わすものである。



（資料：安部北夫「パニックの心理」講談社）

図 新潟地震におけるラジオと人づての情報評価

この図から明らかなように，人々は「人づての情報」を正確さの点では余り評価していないが，行動を左右した点では「ラジオの情報」に匹敵する位高く評価している。このことは，自主防災組織等の住民組織が正確な情報に基づく活動を行うことによって，極めて効果的な防災活動を行い得ることを示唆している。

自主防災組織等への正確な情報伝達をどのようにして行うかということは別途考えなければならない問題ではあるが，災害時情報伝達システムの末端機能として自主防災組織等の住民組織の機能は高く評価されてよいのではないだろうか。

4.4.5　清水市における災害時情報伝達システムに対する提案

1）清水市における災害時情報伝達システムの現状

① 七夕洪水災害時における情報伝達システムの問題点

昭和４９年７月７日の七夕洪水災害時における，清水市における情報伝達システムは，下図に示すようなものであったことがわかっている。また，このような情報伝達システムの下における洪水災害時の情報伝達上の問題点として，次の点が指摘されている。

A. 気 象 情 報

(i)　現在の気象予報制度が防災関係当局にもまた一般住民にも信頼に足る程高くないこと。

(ii)　防災関係当局がどのような気象条件ではどの地域にどのような規模の災害が起こるか事前予測していないこと。

(iii)　現在のような気象予報では住民が十分理解し得ず，どんな行動をとったらよいかわからないでいること。

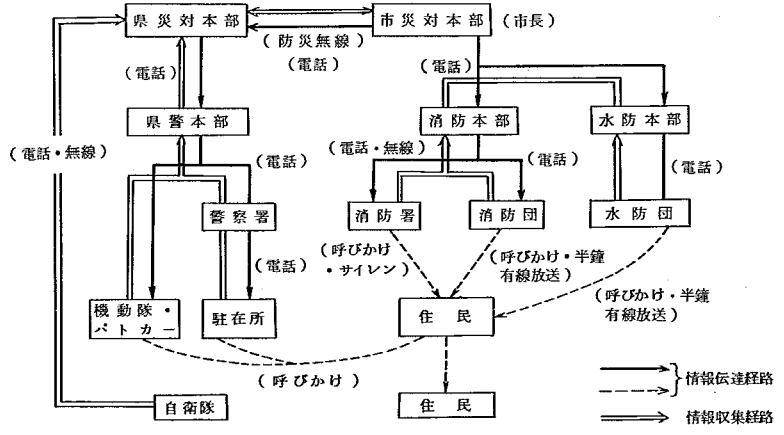


図　七夕洪水災害時における情報伝達経路

237

B. 災害情報

(i) 防災関係機関独自の迅速な災害情報収集網がなかったこと。

(ii) 連絡手段がほとんど電話であり，異常時には受信側の受信能力が越えること。

(iii) 災害対策本部に入った災害情報を末端の消防団・水防団に迅速かつ確実に伝える手段がなかったこと。

(iv) 放送局を災害情報の伝達手段として使わなかったこと。

C. 避難情報

(i) どの範囲の住民を避難させればよいか予知していなかったため，避難命令を出す範囲が適当でなかったこと。

(ii) 避難命令を出すタイミングが遅過ぎた所があったこと。

(iii) 避難命令を確実に住民に伝える方法が確立していなかったこと。

七夕洪水災害当時の清水市における情報伝達上の重要な問題点は上にほぼ網羅されていると思われる。これは清水市の災害時情報伝達システムに限った問題ではなく，各種の災害誌・災害記録を読む限り，ほどほどの災害に関して共通にみられる問題でもある。

上に指摘されていることから，災害時情報伝達システムを構成する上で是非とも考慮しておかなければならない点で特に重要な問題として次の点が上げられよう。

a. 災害危険区域の事前周知の問題

b. 災害予測，予知技術の問題（それに関連する情報の信頼度の問題）

c. 情報メディアの整備の問題

d. 災害時における情報メディアの限界の問題

e. 伝達情報の内容理解に関する問題

f. 一般住民の防災意識の問題

② 清水市における災害時情報伝達システム改善の現状

現在，清水市においては，最近話題になっている「駿河湾地震」の問題が災害対策上の重大関心事となっている。そのため洪水対策は比較的軽く扱われがちとなっており，このままであれば，昭和４９年７月７日の洪水災害経験が災害対策に十分生かされない心配もある。

災害対策は多額の費用を要するので，全ての災害に対する安全性を同じ水準で確保することは，短期間のうちには望めないことであろう。地震災害は，洪水災害に比べて予知が非常に難しいこと，また，一度大地震が起これば一瞬にして被害が発生すること等，洪水災害より厳しい条件を備えている。従って地震対策が洪水対策に優先されることは，ある程度やむをえない面もある。

しかし，災害対策を災害の種類別に実施するのは一面効果的であるが，半面総合的災害対策としては非能率的である。災害対策を総合的に実施するためには，地震対策を重視するのはよいとしても，洪水対策その他の対策も併せて考えていく必要があろう。

「昭和５１年度清水市災害対策本部実施要領」によれば，清水市における災害対策措置の体制として次図のような体制が考えられている。

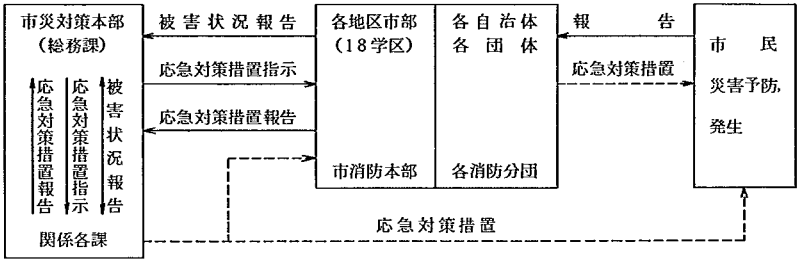


図　災害対策措置系統図

この図からも明らかなように，防災体制の官民合同化を目差し，行政の末端組織である地区支部と当該地区の自治会との連繋を図る計画となっている。また，各自治会には自治会で編成する自主防災組織を設置することになっている。

自主防災組織は，平均３００世帯を単位とする２４０の地域自主防災組織を考えており，地域自主防災組織を１８の地区自主防災組織で総括し，災害対策本部の１８の地区支部と接続する構想である。また，各々の組織にはアマチュア無線局を設置し，災害時の情報交換はこれによることにしている。

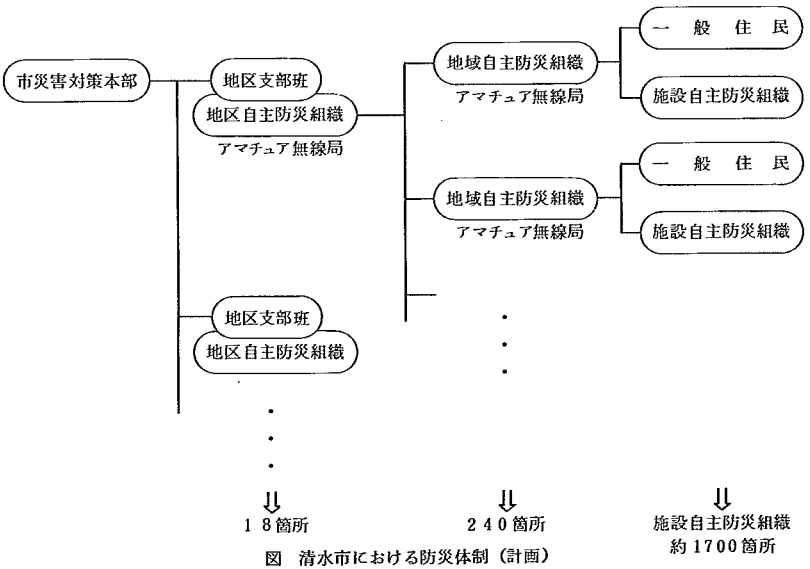


図　清水市における防災体制（計画）

なお，１８箇所の地区支部班および地区自主防災組織は次の場所に設置される。

表　地区支部設置場所一覧

辻地区支部　（市立辻小学校内） 辻町４丁目３－４０	三保地区支部　（三保公民館内） 三保１０７４－８
江尻地区支部　（市立江尻小学校内） 江尻町４－６３	飯田地区支部　（飯田公民館内） 下野３６９番地の１
浜田地区支部　（市立浜田小学校内） 上清水３９－１	高部地区支部　（高部公民館内） 押切１１１５番地の１
清水地区支部　（市立清水小学校内） 松井町１５－１	有度地区支部　（有度公民館内） 草薙１６１５番地の１
入江地区支部　（市立入江小学校内） 追分２丁目３－１	庵原地区支部　（庵原公民館内） 庵原町６８番地
岡地区支部　（市立岡小学校内） 下清水６６－１	袖師地区支部　（袖師公民館内） 袖師町１０９２番地
不二見地区支部　（清水市南消防署内） 村松６２５番地の４	興津地区支部　（興津公民館内） 興津本町２１８番地
駒越地区支部　（市立駒越小学校内） 駒越６０９	小島地区支部　（小島公民館内） 但沼町３０３番地
折戸地区支部　（市立三保第２小学校内） 清水市折戸１１０１	両河内地区支部　（両河内公民館内） 和田島８５５番地

災害時情報伝達システムに係るその他の計画では，有線放送施設の無線施設への切り替えがある。

現在清水市内には１５ケ所の有線放送施設があるが，これを全て同報無線施設に変えていく計画である。しかし，これは主として地震対策であり，概ね海抜５m以下の地域に限られている。また，１５ケ所の同報無線施設でカバーできない地域のためにさらに５ケ所の同報無線施設を新設する計画もあり，最終的には２２ケ所の広報無線施設が整備されることになっている。（この中には一部海抜８m位の所も含まれている。）なお，清水市全域をカバーするためには，約１８０ケ所の同報無線施設が必要とされている。

2）現状の問題点と改善の方向

これ迄の検討の結果，災害時情報伝達システムを設計する上で解決しなければならない問題は少なくないことが明らかになった。しかしそれらの中には，災害予測技術の向上であるとか，テレビ・ラジオ等のマス・メディアによる情報の内容改善であるとか，あるいは一般住民の防災意識の高揚といった，行政体としての清水市の努力だけでは解決できない問題も多い。

ここでは，比較的清水市の努力によって解決できると思われる問題に限定して，その改善の方向を提案したい。従って，検討の対象は，情報伝達手段の問題が中心となる。

清水市における災害情報伝達システムの問題点を探る場合，次の２点が要点となろう。

A．災害の接近に関する注意喚起のための情報伝達手段の整備は十分か否か。

B．注意喚起後における局地的情報の伝達手段の整備は十分か否か，以下，各々について，現状における問題点と改善の方向を検討する。

① 注意喚起のための情報伝達手段

清水市における災害時情報伝達システムの注意喚起のための情報伝達手段は，昭和４９年の七夕洪水災害当時とあまり変わっていないのが実情である。すなわち，昭和４９年の災害以降，サイレン・半鐘等の広報施設は行なわれていない。従って，注意喚起のための情報伝達手段は，依然当時の問題を抱えている状態である。

しかし，これに対する改善は容易ではない。当面は非常用のサイレンや警報ベルを新増設する位が限度ではないだろうか。

② 注意喚起後の情報伝達手段

注意喚起のための情報伝達手段の整備が十分でない実状では，注意喚起後の情報伝達手段は一部その機能を分担しなければならないだろう。

注意喚起後の情報伝達手段として，現在清水市が整備を進めているものには，有線放送施設の同報無線化と，自治会による自主防災組織作りとがある。しかし，前者は主に地震対策であり，洪水対策上からは十分とは言えない。従って，当面注意喚起後の情報伝達手段は，既存のテレビ・ラジオによる方法と新設の自主防災組織による方法とが中心となろう。

両者の問題点は既に述べた通りであるが，特に局地的情報伝達の確保という点で自主防災組織の役割は大きく期待されるものである。自主防災組織の早期整備は非常に望まれるところである。

ところで自主防災組織と災害対策本部・地区支部との情報交換にはアマチュア無線が利用されることになっている。アマチュア無線の非常時における活躍ぶりは，多くの事例が示すところであり，その期待度は高い。しかし，アマチュア無線はあくまで個人の趣味として通信を楽しむものであり，その組織的利用には法的に問題がないとも言えない。

アマチュア無線を非常時に組織的に利用することには概ね法的には特別の問題はないと思われるが，それはあくまでも災害時等の非常時の場合に限られるという点を忘れてはならない。章末に参考として，災害時におけるアマチュア無線利用の問題点をまとめておく。

最後に，注意喚起後の情報伝達手段として洪水対策でも同報（広報）無線を整備することが勧められる。同報無線は局地的情報を同時広報する手段としては現在最も優れたものと言えるのではないだろうか。

しかし，これは整備に多額の経済的負担を伴うので，たとえ整備するとしても数年を要するものと思われる。また同報無線（広報無線）は災害対策のみの目的で，すなわち非常時利用だけの目的で整備する施設としては少しぜいたくであるという意見もある。勿論，同報無線（広報無線）は市町村の行政上の広報活動に利用可能であり，災害対策用に限られるものではない。しかし，屋外施設による市町村の広報に対し，一般住民からの騒音公害としての苦情もありこの施設設置に関しては一般住民との意見調整が必要となろう。

同報無線施設についての標準仕様による単価は章末に示す通りである。これは沖電気の見積りによるものであるが，現在清水市における地震対策とした同報無線施設整備に参加しているのは日本電気である。また，東洋通信機等他のメーカーでも同様の施設を扱っている。

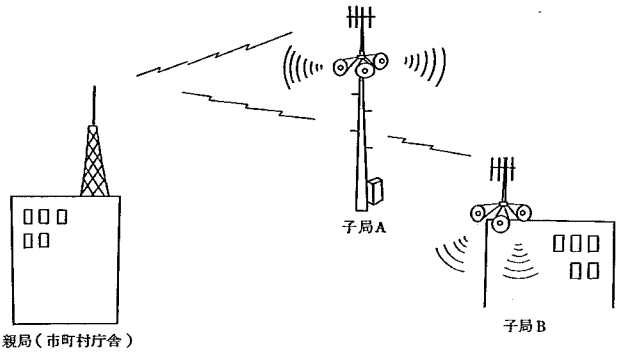


図　同報無線施設の概略図

3）残された課題

災害時情報伝達システムを設計する上で，一般住民の防災意識の問題が非常に大きな問題であることは再三述べた通りである。しかし一般住民の防災意識をどのようにして高めたらよいかについては，ほとんどふれなかった。それは，この問題が非常に難しい問題であり，これだけでも一つの研究テーマとなると考えられたからである。

今一つの問題は，災害時における情報収集の問題である。災害時において適切な情報を一般住民に伝達するためには，災害現象についての的確な把握が欠かせない。そのためには何らかの方法によって災害情報を収集する必要があるが，その方法については本調査ではほとんどふれていない。本調査では，収集された情報に基づく行政の決定を一般住民にいかにして伝達するかという点に重点を置いて検討した。

終りにあたり，これらの問題の今後の検討方向について若干のコメントを付しておきたい。

①　一般住民の防災意識高揚の問題

一般に，災害をしばしば経験する地域の住民は，その災害に対する防災意識が非常に高いのが普通である。それは一つには，しばしば発生する災害そのものが一般住民に災害経験を忘れさせないように作用するからであり，一つには，当然のこととしてしばしば発生する災害を少しでも防ぎたいと思うからである。しかも，そのような地域の住民は，自分の住んでいる土地の自然条件をよく認識しており，災害に対する対応もある程度スムースに実行される。

だからと言って，一般住民の防災意識を高揚させるために，災害をしばしば発生させなければならないと言えない。しかし，何らかの方法によってそれに近い効果を上げることはできるのではないだろうか。その一つの方法が，災害危険区域の一般住民への周知である，と考えられる。一般に，災害を余り経験しない地域の住民は，その災害の恐さを知らないことが多い。勿論，その地域がその種の災害を全く受けそうにない地域であれば，災害の恐さを知らせる必要はないであろう。もし，少しでも災害の危険性があるとすればそのことを一般住民に周知させる必要がある。

特に，都市化の進行している地域では，人口の流動が激しく，新しくその地域に移り住んだ人々はその地域の災害の危険性についてほとんど知らないのが実状である。そのような人々に何も情報を与えないで

防災意識を持てと言うこと自体が無理なことと言える。

防災意識は，自分の住んでいる地域の危険度の認識の上に形成されるものであるからである。

但し，災害危険区域の公表に当っては，相当の準備を要するものと思われる。災害危険区域の公表が，一般の短絡的思考によって行政側の災害対策の怠慢という責任追求の武器にされかねないからである。災害危険区域が存在すること自体は，ある意味では災害対策の不備であるという面は否定できないが，必ずしも全てが行政の責任の範囲内で解決できないことについて一般住民の理解が得られるような努力をすべきであろう。

従って，一般住民の防災意識を高揚させる方法としての災害危険区域の公表は，今後積極的に検討すべき課題であると考えられる。

② 災害時情報の収集の問題

現状における災害時情報の収集方法は，消防団や水防団等の防災機関の末端的組織からの無線連絡や電話連絡，あるいは一般住民からの電話連絡に頼っているのが一般的である。防災無線施設が整備されている地域ではこれで十分な機能を果せるが，電話利用しか行なえない地域では，情報伝達手段の検討のところで既に述べたように，通話の輻輳による通信の混乱を招く恐れがある。

災害時情報の収集を電話に頼る場合には，相当系統だった連絡ルートを確立しておく必要があろう。その一つの例として高知市における情報連絡員制度のようなものは検討に値するものと思われるので，今後の研究が望まれるところである。

高知市における情報連絡員制度は，概ね５０世帯に１人の割合で予め情報連絡員を定めておき，災害時には自分の担当区域についての災害状況を市の災害対策本部に連絡する制度である。高知市では現在約1,５００人の情報連絡員が定められている。

また，システマチックな情報収集については，現在東京大学生産技術研究所で開発が進められている「非常災害対策用広域多点情報収集システム」のような方向も考えられよう。これについては，巻末に掲

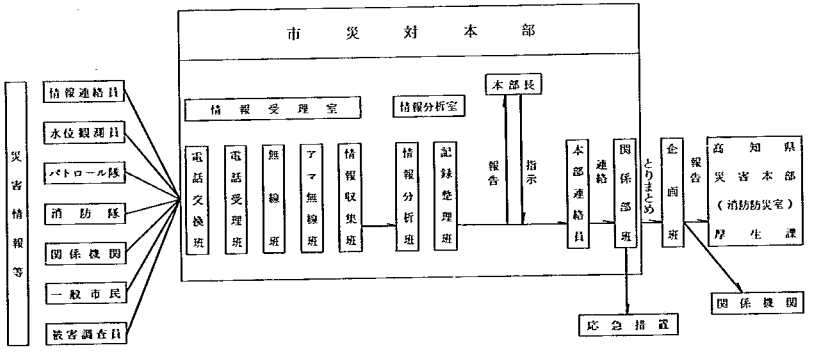


図　高知市における災害情報収集・報告系統

げた参考資料の№３４を参照して頂きたい。

＜参　考＞　アマチュア無線の災害時利用の問題

＊　アマチュア無線の法的性格

アマチュア無線は趣味とはいえ電波をその具として使用するために，当然電波法のもとに拘束される。電波法施行規則第３条に「金銭上の利益のためでなく，もっぱら個人的な無線技術の興味によって行なう自己訓練，通信及び技術的研究の業務をいう」とアマチュア無線が規定されている。また，「アマチュア局の送信する通報は他人の依頼によるものであってはならない」（運用規則第２５９条），「通信の内容は試験に関する技術的な性質の通報および重要でないために公衆電気通信業務を利用することを妥当としない個人的性質の事項に限らなければならない」（国際電気通信条約付属無線通信規則RR１５６１）と営利的な通信や営利通信を犯す通信を禁止している。

また，アマチュア無線も当然電波法に規定される非常通信及び目的外通信の適用範囲内におかれ，非常の場合は上記の趣味を離れて，非常通信を行なうよう規定されている。

法律的に非常通信は，電波法第５２条（目的外使用禁止）に「無線局は免許状に記載された目的又は通信の相手方若しくは通信事項の範囲をこえて運用してはならない。但し次にかかげる通信においてはこの限りでない。……途中省略……４項非常通信（地震，台風，洪水，津波，雪害，火災，暴動その他非常の事態が発生し，又は発生するおそれがある場合において，有線通信を利用することができないか又はこれを利用することが著しく困難であるときに人命の救助，災害の救援，交通通信の確保又は秩序の維持のために行われる無線通信をいう）。５．放送の受信，６．その他郵政省令で定める通信」また，電波法第７４条（非常の場合の無線通信）「郵政大臣は，地震，台風，洪水，津波，雪害，火災，暴動その他非常の事態が発生し，又は発生するおそれがある場合においては，人命の救助，災害の救援，交通通信の確保又は秩序の維持のため必要な通信を無線局に行なわせることができる。」第７４条の２（非常の場合の通信体制の整備）「郵政大臣は，前条第１項に規定する通信の円滑な実施を確保するため必要な体制を整備するため，非常の場合における通信訓練の実施その他の必要な措置を講じておかなければならない。」と規定されている。

この他に目的外通信として電波法施行規則第３７条（目的外通信等）「次に掲げる通信は法第５２条第６号の通信とする。……途中省略……６．法第７４条第１項に規定する通信（非常通信および同項の規定に基づき郵政大臣が無線局に行なわせる通信を行う）の訓練のために行う通信……途中省略……２１．人命の救助又は人の生命，身体若しくは財産に重大な危害を及ぼす犯罪の捜査若しくはこれらの犯罪の現行犯人若しくは被疑者の逮捕に関し急を要する通信（他の電気通信系統によっては当該通信の目的を達することが困難である場合に限る。）」と規定されている。

一方非常通信の運用に関しては無線局運用規則第２節に規定されており，その第１３０条（使用電波）に「Ａ１電波4.630KHzは連絡を設定する場合に使用するものとし，連絡設定後の通信は，通常使用する電波によるものとする。但し，通常使用する電波によって通信を行うことができないか又は著しく困難な場合はこの限りでない。」，同規則第１３６条「非常通信の取扱を開始した後，有線通信の状態が復旧した場合は，すみやかにその取扱を停止しなければならない。」となっている。

＊　アマチュア無線の災害時利用の問題

(1)　法律上の問題

上記した法律の規定に基づくと，非常通信は，

(i)　５２条の目的外通信として，有線通信手段が利用できない場合，免許人の判断によって行なうものと，

(ii)　有線通信が利用出来る場合でも郵政大臣が許可した場合となっている。

このように非常通信の行なえるケースとしては，かなり条件の限られたものであるが，現状では，アマチュア無線局の良識にまかされており，多少の逸脱は認められているようである。しかし，はっきりとした形で大規模な非常対策組織を作ることに対してはかなりの問題が生ずる。また，通信の内容についても，他人の依頼による通信を禁じられていることから，公衆通信を犯すような電文の送信についても道義的な範囲にとどめておかなければならない。

(2)　運用上の問題

前述したように，最近のアマチュア無線家の数は驚くほどであり，通常時でもかなりの混信に悩まされている。文字通りアマチュア無線は素人の集団であり，その対象は小学生にまで及んでいる。したがって，統制をもっとも必要とする災害時に，統制を欠く電波の発射によって，かなりの混乱を招くことが予想される。

以上法的な面からは，非常通信にアマチュア無線を活用することに大きな支障はなさそうであるが，しかし，アマチュア無線はあくまでもアマチュアが無線通信を楽しむものであって，一般のアマチュア無線家を災害時に動員することには，かなりの問題があり，あくまでも直接的なものではなく，救援活動の手段を作るために公共機関への連絡をとる程度に止めておくべきである。

（資料：「地震時における情報連絡体制に関する調査」　昭和４７年４月　東京都防災会議）

＜参　考＞　　同報無線装置標準単価見積書

（沖電気工業株式会社調べ）

(1) 単価見積

品名・仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
広報無線装置設置工事					
内訳					
1. 親局施設	1	式		4,763,640	
2. 子局施設－A	1	式		1,612,640	マスト新設による
3. 子局施設－B	1	式		1,203,800	高層建築物利用による
4. 諸経費	1	式		130,000	

(2) 見積内訳

品名・仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
1. 親局施設				4,763,640	
1－1 機器費					
電源装置（非電源装置付）	1	式		654,000	
無線送信装置 60MHz 10W	1	式		1,182,000	
選択呼出装置	1	式	}		
リモコン装置	1	式	}	280,000	
操作卓	1	式		726,000	
ラジオ AM／FM	1	式		25,000	
レコードプレーヤー	1	式		36,000	
テープレコード	1	式		85,000	
チャイム	1	式		83,000	
マイクロホン	1	式		12,000	
時報時計	1	台		150,000	
混合増巾器	1	式		243,000	
ロック用受信装置	1	式		114,000	
増巾器 50W×2	1	式		180,000	
スピーカー 15W	4	ケ		80,000	
空中線ブラウン	1	基		45,000	
筐体	1	台		165,000	
小計				4,060,000	
1－2 工事材料費					
空中線取付金具	1	式		12,000	

品名・仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
スピーカー取付金具	1	式		48,000	
スピーカーケーブル	25	m	360	9,000	
同軸ケーブル10D2V	25	m	600	15,000	
同軸接栓 10D2V用	2	ケ	2,400	4,800	
避電針取付金具共	1	式		28,800	
接地銅板 15×900×900	1	枚		14,000	
接地銅線	20	m	280	5,600	
接地線取付金具	7	ケ	200	1,400	
ステンレスバンド20㎜	12	m	200	2,400	
ラケット	12	ケ	100	1,200	
生コンクリート	3	m^3	12,000	36,000	
割栗石	0.5	m^3	3,600	1,800	
木枠	13	m^3	400	5,200	
パンザマスト	1	基		280,000	
足場ボルト	29	本	360	10,400	
小計				475,000	
1－3 労務費					
通信技術員甲	8	人	12,000	96,000	
通信技術員乙	6	人	10,000	60,000	
通信工	5	人	7,000	35,000	
普通作業員	2	人	7,000	14,000	
電工	3	人	5,000	15,000	
土工	1	人		8,000	
小計				228,000	
2 子局施設（1局分）－A	1	式		1,612,640	
2－1 機器費					
電源装置（非常電源装置付）	1	式		95,000	
無線受信装置	1	式		360,000	
選択呼出装置	1	式			
受電盤	1	式		28,000	
増巾器 50W×2	4	式		180,000	
スピーカー 25W	1	ケ	20,000	80,000	
空中線八木三素子	1	基		45,600	
筐体（防水型）	1	台		120,000	

品名・仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
小計				908,000	
2－2 工事材料費					
空中線取付金具	1	式		12,000	
スピーカ取付金具	1	式		48,000	
スピーカケーブル	15	m	360	5,400	
同軸ケーブル10D－2V	15	m	600	9,000	
同軸接栓10D－2V用	2	ケ	2,400	4,800	
避電針取付金具共	1	式		28,800	
接地銅板 15×900×900	1	枚		14,000	
接地銅線	20	m	280	5,600	
接地線取付金具	7	ケ	200	1,400	
ステンレスバンド20㎜	12	m	200	2,400	
ラチエット	12	ケ	100	1,200	
生コンクリート	3	m^3	12,000	36,000	
割栗石 1.2×1.2×0.15	0.5	m^3	3,600	1,800	
木枠 1.2×2.8×4	13	m^3	400	5,200	
パンザマストR－313	1	基		280,000	
足場ボルト	29	本	360	10,440	
小計				466,040	
2－3 労務費					
通信技術員甲	8	人	12,000	96,000	
通信技術員乙	7	人	10,000	70,000	
通信工	5	人	7,000	35,000	
普通作業員	2	人	7,000	14,000	
電工	3	人	5,000	15,000	
土工	1	人		8,000	
小計				238,000	
3. 子局施設（1局分）－B				1,203,800	
3－1 機器費					
電源装置（非常電源装置付）	1	式		95,000	
無線受信装置	1	式		360,000	
選択呼出装置	1	式			
受信盤	1	式		28,000	

品名・仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
増巾器 50W×2	1	式		180,000	
スピーカ 25W	4	ケ	20,000	80,000	
空中線八木三素子	1	基		45,600	
筐体（防水型）	1	台		120,000	
小計				908,600	
3－2 工事材料費					
空中線取付金具	1	式		12,000	
スピーカ取付金具	1	式		48,000	
スピーカケーブル	15	m	360	5,400	
同軸ケーブル 10D－2V	15	m	600	9,000	
同軸接栓 10D－2V用	2	ケ	2,400	4,800	
小計				79,200	
3－3 労務費					
通信技術員甲	8	人	12,000	96,000	
通信技術員乙	7	人	10,000	70,000	
通信工	5	人	7,000	35,000	
電工	3	人	5,000	15,000	
小計				216,000	
4. 諸経費				130,000	

<参考文献>

○ 災害記録等

1. 「豪雨とのたたかい――台風２４号災害の記録」　昭和４３年３月３１日　糸魚川市役所総務課
2. 「昭和４７年７月豪雨災害関係資料」　三次市役所企画課
3. 「災害の記録 47.7豪雨災害」　昭和４８年３月　愛知県総務部消防防災課
4. 「7.7 集中豪雨災害誌」　昭和５０年７月　静岡県
5. 「５００ミリの恐怖」　昭和５０年７月　清水市企画調整部広報課
6. 「長田七夕豪雨記録写真集　５０８」　昭和５０年９月　丸子川水防団
7. あばれ水編集委員「あばれ水」　文化洞（１９７５）
8. 「多摩川堤防決壊記録」　昭和５０年９月１日　狛江市役所企画広報課
9. 東京消防庁狛江消防署「濁流に挑む」　東京法令出版（１９７５）

○ 調査報告書

10. 「静岡，清水地区４９年７月豪雨災害調査報告」　昭和４９年１０月　建設省土木研究所
11. 「地域総合洪水防御計画調査報告書」　昭和５２年１月　建設省土木研究所
12. 「災害時の情報収集伝達体系に関する調査」　昭和４８年５月　東京都防災会議
13. 「地震時における情報連絡体制に関する調査」　昭和４７年４月　東京都防災会議
14. 「災害の実態と防災」　昭和５１年５月２０日　農業倉庫受寄物損害補償基金
15. 「電気通信サービスの需要と動向」　昭和４９年３月　郵政省地域通信調査会

○ 単　行　本

16. 矢野勝正　「水災害の科学」　技報堂　（１９７１）
17. 高橋　裕　「国土の変貌と水害」　岩波新書　（1971）
18. 真島一男　「防災の知識」　ぎょうせい　（１９７２）
19. 斎藤，奥田，斎藤　「集中豪雨」　日本放送出版協会　（１９７３）
20. 宇佐美龍夫　「地震と情報」　岩波新書　（１９７４）
21. 安部北夫　「パニックの心理」　講談社現代新書　（１９７４）
22. 高橋浩一郎　「災害の科学」　ＮＨＫブックス　（１９７５）
23. 米国大統領府災害対策局　「防災体制」　山海堂　（１９７５）
24. 川口英男　「災害対策」　ぎょうせい　（１９７５）
25. 大辻昭一　「河川管理の実務」　大成出版社　（１９７５）
26. 二宮洸三　「集中豪雨の話」　出光書店　（１９７５）
27. 西原　巧　「洪水予報」　全日本建設技術協会　（１９７６）
28. 稲見悦治　「都市の自然災害」　古今書院　（１９７６）
29. 三寺光雄　「第三の災害」　東京堂出版　（１９７６）
30. アメリカ科学アカデミー　「地震予知と公共政策」　講談社　（１９７６）

○ 特　集　雑　誌

31. ジュリストNo.６１３　「水　害」　有斐閣　（１９７６）

32. 都市問題研究Vol.24 №9 「都市化と防災」 都市問題研究会 (1972)
33. 都市計画№89 「都市防災」 日本都市計画学会 (1976)

○ 学術論文等

34. 安田靖彦 「非常災害対策用広域多点情報システムに関する研究」 生産研究Vol.27 №3 (1975)
35. 仁井田一郎 「気象情報の伝達をアンケートする」 気象Vol.19 №12 (1975)
36. 村木，今本，道上，藤田 「水害の避難対策に関する研究」 第13回自然災害科学総合シンポジウム (1976.10)

○ ハンドブック

37. 防災ハンドブック編集委員会 「防災ハンドブック」 技報堂 (1964)

○ そ の 他

38. 「水害のない川と美しい川」 日本河川協会 (1976)
39. 関東地方建設局 「関東地方建設局洪水対策計画」 (1976)
40. 「昭和51年度静岡県地域防災計画」 静岡県防災会議
41. 「消防，防災，行政無線のしおり」 岐阜県金山町 (昭和46年3月1日)
42. 「昭和51年度清水市災害対策本部実施要領」 清水市総務部
43. 「防災 高知市地域防災計画書」 高知市防災会議 (加除式)

参 考 資 料

洪水災害時の緊急対策に関する研究会議事録

この研究会は，洪水災害時の緊急対策を改善する目的で，現場と研究所との意見交流を図るために設られ，すでに2回の会合をもっている。

会の進め方は土木研究所で進めている作業結果の報告の他に外部から講師を招いてお話をうかがい，最後に討論という形である。

テーマは主として「情報の伝達」ということであるが，情報伝達メディアの問題もさることながら，住民の無知・無関心という障壁をいかにして乗り越えるかが毎回話題にのぼるというのも，現場における接実な問題の一つとして受け止めなければなるまい。

第1回研究会　　於　清水市

出 席 者

自治省消防庁防災課課長補佐	山崎征男
自治省消防庁消防研究所施設安全研究室長	細野義純
建設省土木研究所都市河川研究室長	山口高志
建設省土木研究所都市河川研究室	中村栄一
建設省土木研究所都市河川研究室	山口和子
静岡県総務部消防防災課防災係長	久保田直行
静岡県総務部消防防災課防災係	山本憲司
静岡県土木部河川課企画係長	松南徹
清水市総務部総務課防災係長	滝口保
清水市消防本部警防係長	石野正次
日本能率協会総合研究所	花井照平

252

花　井　それではもう一つ，伝達の問題はどうしましょうか。

山　口　進め方としては簡単な質問をやっていたら――何せきょうは，ある意味では違った人が情報を持ち合っているものですから，今後どうやっていくかだけでも問題があればと私は思うんですが。

細野さんには相当たくさんありそうで，また私のほうも細野さんのところへ伺わなきゃならないと思っているすですけれども。

細　野　やっぱり水害の場合と違ってがけ崩れの場合は直接人命にかかわるということで，要するに警報漏れがあってはならないんですね。水害だったら漏れても仕方がないで済む問題があるかもしれないけれども，その辺がね。それがさっき言った，急激なのと，もう一つは人命にかかわるという２点がどうもやっぱり水害とがけ崩れとちょっと違う点がある。

山　口　そうですね。私たちも水害に関しては２段階に考えてまして，どうも静岡の場合は低平地で，流速があまり早くないですね。今度の高知の鏡川，これは高知市内の川ですけれども，そこがどうも流速が遅いようです。ですけれども，ついこの間の鶴見川の上流部がやられてますが，あそこがやっぱり早くて人命――まあ避難するしないの問題でもすぐ分かれますし，ただ，いま私のほうでやろうとしているのは，あんまり生命に関係がなくて，ひとつ一線を画しているような気がするんですけど。

自主防災組織のことでちょっとご質問したいんですけど，何か大きな問題は１年で後退するなんていうのは，大きな要素になるようですね。何かやろうと思っても早期決戦型ですかね。

滝　口　ええ。もう８月を過ぎれば，まだ清水市は田舎だもんですからね，大体お祭の行事が終わってしまうと，あとい体育大会ですか。それで大体終わっちゃうわけですよ。８月まで来るとやれやれだということですね。だからほんとに５月までは去年の内容をマスターできないわけですね。自治会の運営そのものが。去年の人に聞きながらやってくるわけですよね。そうしますと４，５月はほとんど聞いてもわからないわけですよ。６，７，８月の３カ月ぐらいの短期決戦になっちゃうわけですよ。そうして８月過ぎますと，もういまほんとに一部の人からしりっぺたをたたかれてやっと思い出すというぐあいでね。２年のところもあるんですけど，１年のところもあるんです。これはまちまちなんですけれども。

山　口　趨勢としては１年なんでしょうね。私のほうの自治会もそうだし，今度何か都のほうから消防隊みたいのをつくれと言われて割り振ったようですけれども，あれも１年だそうで，そういう意味では辛い。だけどあれは全員でしたけど……。

さっき趣旨のところでちょっと申し上げたかったんですけど，自主防災組織をテーマに挙げようとしたのは，実は私たち直後に入りまして，ずっと全員で６０何軒ぐらい聞き込んだわけです。ぼく個人としても１０数軒聞いて回ったんですけども，そのときは川沿いへ参りましたら，消防の人が来て教えてくれてよかったんだなんていう話を出したもんだから――何かちょっとゴマすってる感じがございますけど。

ですけど，やはりあとから集計とってみますと，必ずしもやはり消防の方が全部手が回るわけでもございませんし，場所によっては，消防の人が来るのが遅かったとか，あんなときはむしろ

教えてくれてももう間に合わないんだというあれもありました。そういうのを官側のできる限界というのはおのずとあるんじゃないか。それは清水市の総務課に伺っても，もう相当投げておられるというか，できるのはここまでですよ，あとは自分でやってもらわなきゃどうしょうもないですよという話を伺ったもんですからね。

私のほうはすごく単細胞で，それじゃ現在意識の低下している状態では，もう少し住民の意識を上げることが大切なことじゃないか。で，自主防災組織を採ったわけです。趣旨はそういうことだったわけですけど相当大変なことがあるようですね。

滝　口　ちょっとつけ加えますと，自主防災組織の中へ，清水市の場合は消防団員は編成しません。これは本年のこの全域の活動，団長以下の命令によってやるんだということで，入れておりません。

山　口　そうするとごく常識的に，補償と申しますか，給職なんていう場合にももちろん格差があるんですね。消防団員のほうは。

滝　口　いや，同じです。結局市長の要請を受けた場合には消防団員に準ずるということになっているもんですから。

ただそのときの認定の方法が，みだりにね，ただ要請を受けたから行ってどうなったんだというような，そういう事態の認定ができないということで，アマチュア無線をお願いするときも非常に市役所内でもいろいろ調整に困ったんですよ。消防のように一つの命令でピシピシ行動を団体でやるという，所在の確認も行動もはっきりしているものはいいですけど，一般の方をただ市の対策本部長が要請をしてということだけでは，なかなか行動の確認ができないということで，むずかしい点がまだ残っておるわけですけどね。

山　口　なるほど。そっちのほうが先に進んだですか。補償のほうは同じだと。（笑声）だけど実際には組織化されておりませんし，組織化されていないというと言い過ぎかもしれませんけど，組織的な訓練を受けているわけでもございませんし。場合によってはじゃまな場合もありましょうし，個人プレイをやっても困るでしょうし，おのずと頼むことも限界があるでしょうね。ですからよくよくのことだと思うんです。

逆にどうなんでしょうか，洪水の場合に自主防災組織に，つまり当初に期待できるのは情報の伝達がスムーズにできればということなんでしょうかね。

滝　口　いかに市民の身の安全を確保できるかということですから，避難と避難場所の確保なんですよね。あとは，いまの時代では食糧がなくて死んじゃうということはほとんど考えられませんでね。ですからいかに市民の安全を確保してやるかということしかないと思いますね。

細　野　その辺は何て言いますか，ぼくも別に公式にうちの庁内で練たわけじゃないですけど，私個人の意見としては，やっぱり逃げるが勝ちという考え方ですね。がけ崩れにしても何にしても。

滝　口　水害はまだいいですけど，地震は逃げ場所がないわけですね。

細　野　地震の場合ですと，当然津波ですね。地震そのもので死ぬ人は少ないわけですね。関東震災のときのデータを調べてみましても，昔の東京は町が小さいけど，死ぬ人は町内に１人くらいですね。地震そのもので死んだ人は。

山　口　一番素人的に考えるのは，火が出るだけでもまず防いでくれればというのが自主防災組織なんでしょうけれども。

254

滝　口　私ども，今晩も会合があるんですけどね，きょうは地震が主なんですが，講習会があるんですけども，水害時のちょっと話が出る場合があるんですけどね。こういう自主防災班の中で。市はどうもわれわれに何ていうか遠慮しがちだということ。

だからアンケートの中に市民が，あの教訓を生かすためにも，われわれはこうすべきだったという自己反省の一項目がほしいということ。そういうのがときどき出ますね。これは市だけが責任じゃないんだと。県，国が責任じゃないんだと。われわれにも手落ちがあったんだからと。だからそういうものも出し合ったほうがいいじゃないかなというと，そういうようなものも時には聞きますね。

山　口　まあ口で言えても実際にはというようなことが，一つ違いがあるかもしれませんし。

滝　口　そんなことがときどき，水害時の話に出ます。それから自主防災はよくしたもんで，水害にあったところとか，そういうところはほとんどつくってあるんですよ。形だけはね。結局無関心だからできないということだけれども，やはり人選が主なんでしょうね。

久保田　予防の仕事というのはそうなるでしょうね。被害を受けなければ予防の仕事なんて手を出しませんからね。

山　口　その例は，今度のやつは居住年数なんというのは全然関係がないんですね。というのは，たしか２５年ころに一ぺん洪水にあったんでしょうか，もう少し前ですかね。その居住年数によって意識とか何とかがあまり差が出てこなくてがっかりして，やはり防災というのはちっとも伝承されていないなと思ったんですが。

滝　口　それと，水害時に高層建築に住んでいる人，もちろんアパートですけど，３階，４階，５階にいる人はいままであまり賛成しなかったですよ。たとえば２００世帯なら２００世帯の団地がございますね。１階はほとんど管理者がおるわけですよね。この人は自主防災つくって何とかしょうじゃないかなということ。ただし３階４階は，どんな大きなものが来ても自分の家には影響ないよと。われわれは仕事が一番主だと。だからそういう場合には，必ず会社へ行くんだと，こう言っているわけですよね。ところが地震の問題が出てきたですよ。そうしたら何とかつくれないかなというような（笑）こういう話が出て，今度訓練をやるところなんですけどね。

久保田　何で高い人が地震にこわいんだね。

滝　口　地震は結局火の回りも早いというようなことがいろいろ，それから階段を――だから１階の人はそれ見たかというような（笑），水害じゃこわいけれども，地震は一番先に逃げられるということですね。そんな話が出てね，いまになったらつくろうじゃないかということで。

ですからこの自主防災というのは幅広いもんですから，なかなか――一つの刺激される時期があるんですよね。その辺もむずかしいですね。

山　口　たとえばその場合に，うちのほうで何かビラを配るとか何か働きかけて，こんなことをやったらどうだろうなというのはないでしょうか。唐突にお聞きしても出てこないかもしれませんけれども，何かうちのほうで自主防災組織でもって調査してみたら，ないしはある情報を与えてあとで調査してみるとか，そんなこと何か考えられたことございませんか。

滝　口　何せいま地震に頭が９９％行っちゃっているもんですからね，（笑）　水害というのはどうも……。

山　口　またそういうアイデアを見つけてご提案いただけませんか。

細　野　ちょっと話は脱線するみたいですが，やっぱりその地域の中で生き延びなくちゃいけないわけですから，そこに出発点があると思うんですよね。いたずらにおどかすのはぼくはあんまり賛成しないんです。そういう意味じゃ警報というのは伝家の宝刀であって，やたら出すものでないということ。

これはちょっとあるいは話はピンボケかもしれないけれども，何か２，３年前かもっと前か，東京で震度４かなんかの地震がありましたね。あのとき，それはたまたま偶然の一致かもしれませんし，あるいは前にもあったのを知らないかもしれませんけれども，ショック死が２，３人出ているんですね。ぼくはどうも物事を勘ぐって見るくせがあるんですけれども，（笑）あれは生はんかの教育のし過ぎというのがあるとね，「来た！」というんで，いま静岡に来るとショック死というのは結構多いんじゃないかと思うんですよ。（笑）

その中で，われわれはどうなるかわからないけど，いま来たら机の下に入りましょうとか，生きなきゃいかんということを常日ごろ考えるという教育ですね。それがぼくはやっぱり組織を考えると同様に考えなきゃいかんことじゃないかなと。だから清水なんかの場合でしたら，ともかく地震が起きたときには，地震そのものによる死者というのは少ないんですからね。それをまず自信を持って，ともかく逃げて，そのあと考えられることは津波でしょうね。そういったものの情報の伝達ということを考えなきゃならない。火事はもちろん当然ですけどね。その辺を地域の人たちがみんなわかってくれれば，整然とした行動がとれるんじゃないかと，それがないと右往左往のパニックになるんじゃないかと，そんなことをちょっと考えているんですが。

山　口　伝家の宝刀のほうについては私はわからないんですけどね，ある人の意見では実はさっきの細野さんのお話にも関係するんですけれども，実は私のほうの，水文をずっとやっている方が，やはり細野さんと同じように，水分計を使おうじゃないかと言っているんです。水分計の話までさかのぼらなくてもいいんですけど，自動警報ステーションをつくろうという話その人が持ってきたわけです。

巴川流域というのは１００平方ぐらいしかありません。何せ降ったらすぐ洪水になる。そうすると一ぺん情報を得てから雨なり水位の上がり方の角度がどうだからというんで，その情報を市のほうに持ってきて，これで警報を出すかどうかということをやっていますと時間がかかっちゃう。すぐにサイレンを鳴らしちゃおうじゃないかということを持ってきましてね。それで一応案をつくってもらったんですけど，やっぱりそれでも幾らも稼げないんですね，それでもう１つ，警報，サイレンを鳴らしてあの雨じゃ聞こえないんじゃないかなということもありまして，稼げる時間もどうやら少ししかないんだと。そうするとどうしても雨の降る前からやらなきゃならない。つまり２，３時間でも稼ごうと思ったら，降る雨からあるパターンを想定しまして，そのパターンを想定してやるとなりますと，伝家の宝刀型ではなくてバンバン出ることになるんで……。

細　野　いや，実効雨量までのはまず出ないんですよ。回数も少ないし。

山　口　その実効雨量型という話もその際持っておいでになりましてね。――そういう面の改善はあると。

細　野　この間，呉の人が来て教えてくれたんですけれども，実効雨量は出たというんですね。がけ崩

れの始まる前に。問題は，がけ崩れというのはどういうものかというのが，どうも向こうの人は，宅地造成の石垣が崩れたのも1件と計算しているんですね。その辺現場を見ていないんでよくわからんけれども，めったに出てもらっちゃ困ると。

それから，ひとつここで念を押してお答えしておきたいのは，われわれの方で消防大学というのがあるんですが，地方の方でこれについていろいろ話を聞くと，よく出てくる意見で，国で基準を決めてほしいと言う。これは間違いなんでね，たとえば北海道で1時間20ミリというと大変な雨なんですよ。ところが尾鷲で1時間20ミリなんというは日常的と言っちゃ言い過ぎかもしれませんが，地域でみんな違うんですよね。東京と横浜だったら横浜より東京のほうが降るわけなんです。これもちょっと信じられないんですが，そういう地域的な差がものすごいですからね。ですからそれを一様にやっちゃいかん。

山　口　その地域別の数字を与えるということは相当進んでまいりましたね。

細　野　ところが国鉄はまだ一様にやっているんです。国鉄もこれとほとんど同じ考え方なんです。私のやっているのと。いま国鉄で列車の警報装置がついていますけれども，まあ特許の侵害じゃないかと思うんですが，それは同じ国の中だから言わないことにしてますが，うちのほうが早かったんですけどね。この間たまたま常磐線に乗ったときにやられまして，1時間半停まっちゃった。全然降ってないのに，何か5，6キロ先で雨が降ったらしいんですよ。それで1時間半列車が停まっちゃった。だから現に国鉄では使っていますね。

山　口　いまの話はつまり，水分計と雨と足して答が出るわけですね。湿潤だったら50ミリでも，がけ崩れでも何でもいいですから起きると。雨が降ってからじゃ遅いという，その人の意見なんですね。だから降る前にパターンを想定して，降りそうだったら，まあその人の意見をそのまま言っちゃいますと，もうすぐに全電話を鳴らしてみようかなんという意見だったですが。

細　野　これは国鉄もその方式なんです。結局何ミリ降ったら自動的に停めるという方式。だから全然カラカラに乾いてるところへ降っても出ちゃうというようなおかしな形。

それから，こういう水害が起きると必ずいろんな，雨量計を開発しょうとか，そういうのが出てくるようですが，そういうのはたいがいの場合不成功のようですね。公的な機関でしっかりしたものをつかんでいて，それで警報伝達するということで行かないと，そうすると範囲も狭くなっちゃって，せいぜい市町村単位でもって自分でやらなくちゃならないということね。県で出すというわけにいかない。

山　口　ええ，あれはおもしろいですね。

ここでひとつ，きょうは気象庁の方は呼んでおりませんけれども，山崎さん何かいままでお感じになったことを。

山　崎　それでは，きわめてザックバランな感想ということで言わせていただきたいと思いますが，これは消防庁の私職員という立場を離れて個人的な意見で申しますので。

先ほどから地震のお話が出ておりますが，今度の10月の29日に閣議決定されて，地震予知連絡本部というのができたわけですね。そこで一体何をするかというのが非常に問題になったんですね。そのとき，科学技術庁がこれは主催なんですけれども，あくまでこれは予知だけにとどめたいと。いわゆるその後起きてくる防災的な問題には入りたくないという意見がきわめて強か

った。ところが国土庁とか自治省は，それではあんまり意味ないじゃないかということで，ある程度防災までタッチしなきゃいけないんだということが，国レベルにおいて実は１０月２８日，２９日あたりで問題になったんですね。

そういうことを考えてきょうのお話を伺っていますと，細野室長や土木研究所の方は，ここで予知技術的なことを非常にお話しになりましたけれども，それをそれじゃ被害が生じないように，どう結びつけるかということについての，国なり県なり市町村の対応というのは，非常にそこに何か欠けてるものがあると思うんですね。ですから，何か非常にどこかで危険ができてきたとか，すでに死者が発生したとか，川が決壊したというようなことにおいては，水防団が出たり消防団が出たりということはあるんですけれども，ちょっと話が別になりますが，最近の公害のほうの規制はどうやっているかと申しますと，総量規制なんかしているところですと，亜硫酸ガスなり窒素化合物の濃度が一定以上の状況になったら，もうそこの事業所は石炭をくべちゃいけないというような規制をしているわけですね。そういう意味での規制というのが，この防災面では非常に欠けているんじゃないか。

たとえば，消防法には，火災の危険がある気象状況になったときは，火気をとめられるということが消防長の権限としてあるんですけれども，そういう面での防災的な面がない。先ほど警報のとき，強制力があるのかないのかという話もありましたけれども，そういう意味で，予知する技術は一方で開発しているけれども，いざその技術をどう実際の活動にジョイントするかという面が非常に欠けていると思うんですね。水防団なり消防団なりというのは，そういう技術は言ってみれば持ち合わせが少ない。ところが違う面で開発していても，それを生かされない体制にあった。

ですからもっと広げて言えば，消防団なんていうのは，むしろ常日ごろ都市計画とかそういうものにもタッチしていないと，本来的な人的被害，建物被害をなくす方法は絶対にできないと思うですね。ここが法制的にも実際的にも，いま私が非常に見て感じるんですけど，弱いということですね。

それからもう１つは自主防災組織なんですが，これはいま清水のほうではこういうものがつくられて，何だか東大の助手の方がそういうことを言われて，ホットな状態だから，これがある程度いまこういう要綱をつくっても人が関心を払ってくれるんだろうと思うんです。ところが先ほど細野室長がお話しになったように，だれもこの災害というのは，がけ崩れなんていうのは予想してなかった。それからたとえばこういう大水害というのは，何十年に一ぺんかの問題ということになりますと，今度の研究が，たとえば清水市における対応，体制をつくる研究であればいいんですけれども，ここから一般論を導き出すというのが研究所のねらいであれば，こういうふうに何かいま危険が予知があるとか，いま水害が終わったばかりだというところには，防災組織というのは成り立つ基盤があると思うんです。ところが何にもないところにいざ起こるかもしれないというところにどうやって基盤をつくるかという一般論になりますと，防災ということだけで人間を結びつけるということは非常に弱いんですね。

それはなぜかというと，さっき言ったように何十年に一ぺん。それで実際に起きてみなきゃわからない。それから関東大震災を経験した人は３０％くらいしか生きていないとか，そういう面で非常に弱いんですね。

それで，たとえば静岡県なんか，県の方もいらっしゃるからよくわかるんですけれども，最近では昔自治体と言っていたのを，ちょっと形式は違うんですけど，「コミニュティ」というような行き方で，単なる防災ということだけじゃなくて，先ほどお祭りのときは燃えるということを清水のほうでおっしゃったけれども，そういうフェスティバルとか文化活動とか，余暇活動を通じて何かの組織をつくっていくと，その二枚看板として防災組織を乗せておけば，単なる防災だけのつながりじゃなくて，必要なときには防災上の連携もとれるということにしておかないと，自主防災組織というのは，防災だけの基盤で人間が集まるというのは，命は一番大切だから，燃えているときはいいんですけど，平常の何にもない地帯に防災組織をつくろうと言っても乗ってこないんですね。先ほど3階，4階の方は無関心だというのはそういうことで，地震があるというと，関心があるけれども，自分の火急の事態にならないと燃えてこないわけですね。

ですからその辺，一般論としてどういうふうに――自主防災組織と言う言葉は簡単だけど，活動あるものにあらしめるかということが非常にむずかしいので，私なんかいわゆるコミニュティ活動，昔の自治会というものをもう少し違った形で，上意下達というような形でなくしないと，こういうものは問題だと思う。

それからもう1つは，もとはもとで，中央官庁の縦割りということが，予報技術と実際それを活動させる消防団とか水防団というのは，応急対策なんですね。その間にまだあるんですね。事前に予防させる措置がもうちょっとそういうところに食い込んでいかないと，本来住民の対応できる体制がないじゃないかと。

私いま評論家みたいなことを申しましたけど，それじゃいけないと思って，消防庁の職員としてはそれをなくす努力を払わなきゃいけないということを強く感じましたけれども。

山　口　私のほうもまだまだ一般論なんておこがましいことは考えておりません。ほんとにここだけで1つの里程標をつくればいいんだと思っているわけです。

それで名前をコミニュティとするんですか。自主防災組織というのはよくないですね，確かにそういう意味では。

山　崎　いや，清水市ならそれでいけるでしょうけれども，一般的な結論を持ち出すのはなかなかできないですね。東京都でもいまから3年か4年くらい前に萩原尊礼博士が60年周期災害説というのを出して，そのときに東京消防庁あたりでやって，できたところもあるしできないところもあるんです。だから今度のも新しい学説でつくろうというところもあるんですが，何にもない，水害も10年も20年もなかった，地震もないというところについては，そういう基盤がないですね。そういうところにまた起こってくるんですね。

さっき細野さんおっしゃったように，みんながけ崩れが起こったときは，よもやそんなことないと思っていたというところに起きてくるんですね。だからそういうことの体制をどう整備するかということが一般論としては大切な点ではないかと思うんですね。

清水には有線電話みたいなものはなかったわけですか。この災害のときには。

滝　口　有線放送はたくさんあるんです。あるんですけど，もう小学校になったように，ほとんどが無人化になっちゃっているんです。ですから農協関係とか消防の関係もあるんですけど，それも点々とあるもんですから。谷間があるんですよ。半径300から500だという話なんですけど，そ

の谷間谷間で，たまたまそういう災害区域に行きますと，そういう公共的な有線放送が聞こえない場合があるんですね。

山　崎　このアンケートを見ましたら，要するにサイレンとか警報を聞いている人が１０％しかないんですね。先ほど一斉電話という話がありましたけど，受話器をとらなくても電話というのはリンリンという普通の呼出し以外に，電話局から鳴らせる方法があるらしいですね。たとえば受話器をほっぽりぱなしにしていると，ずうと続けて鳴るんですよね。2時間も3時間も受話器を外していると電話局から，普通のリンリンじゃないんですね。受話器をかけろという鳴らし方をする。そういう一斉電話を通じてそういう避難命令をかけてるということも，いま電話の普及率高いですから，そういう方法を十分検討してみるといいじゃないですかね。

花　井　実はその辺をこの前中村さんからお話がありまして，電々に問い合わせてみたんです。そうしましたら，現在の施設では一斉に同時に鳴らすということはむずかしい。ただし次々に鳴らしていって，その人たちがいれば受話器をとって，エンドレステープを回しておいて情報を流すということはできますと。それから施設の改善をすれば同時に鳴らすこともできますという話があったんです。それから鳴らしても，緊急の場合には断続的でなくて連続的に鳴らすとか，そういう変則的な形にすればできるじゃないかという話もありましたんで，その辺もこれからちょっと深く検討してみようと思っているんですけれども，可能性は十分あると思います。

山　崎　その電話のパターンを決めておいて，この普通の鳴らし方とは違う鳴らし方をするとか。テレビなんかだとつけていない人もいると思いますけれども，電話の普及率というのは高いから。

中　村　考えているのは電話だけじゃなくて，テレビ，ラジオが一番わかりやすいと思うんですよ。テレビは目で見えるし，ラジオはアナウンサーが必要なことをしゃべる。ただそれをなかなか聞いてくれないわけですね。それを聞く前のステップとして，電話だとか，あるいはそこらじゅうでサイレンを鳴らすとか，そういうことがあったら必ずテレビ，ラジオを十分注意して聞くと。できればテレビ局のほうの体制も概略的なものじゃなくて，もう少し具体的な，たとえば清水市なら清水市くらい，もう少し細かい段階で清水市の何とか町という，その辺の単位まで落とした情報を流せれば，それこそ成功だと思うんですけど。いまの段階では何しろテレビだけでもなかなか聞いてくれないと。

松　南　テレビを聞かないというのは，ぼくはある老人の人に聞いたんですが，気象台の信用問題になりますけれども，結局地域が大きい範囲内で情報を流すわけでしょう。

最近の豪雨というのは局地的な豪雨と言われるけど，明治のころからそういう局地的な豪雨というのは降ってるわけですよ，実際は。ただ観測資料が少ないものではっきりしていないということですが，現に七夕豪雨というのは５００年だ，１０００年だと言っていますけれど，現実に明治３６年ころ七夕に近いような水害を受けているという話もあるんです。ただその記憶というのが非常に薄いということと，それから都市化されて，そういう知識を備えている人が非常に少ないということです。

ですから結局気象台とかテレビの情報そのものが大きい地域でやっているということと，現在の観測体制というのが，伝達が非常に遅い関係で，実際の情報の何と，それから現実と地域とがマッチしない面があるということですね。何か不信感があるという感じなんですけれどもね。で

すからいま中村さんが言われたように，その地区地区の情報を伝えるようになれば，たとえば知事選とか参議員選のように逐次情報を流すような形がはっきりシステム化されれば，各自もそれを対応してくれるようになるじゃないかというふうに推測されているんですけどね，まだそこまでいかないという……。

久保田　静岡の気象台で出るというと，大雨注意報が出ますね。そうすると大体静岡は降っているんです。西はもうやんでいるんです。だから東は間に合うんですね。（笑）大体パターンがそんなパターンのようですね。

細　野　だからその危険のサイレンでも何でも，信号でも受けているときに，何だということが一つはわからないとやっぱりピンとこない。

例の新潟地震のときに，新潟の村上という町があるんですが，地震が起きたらすぐ消防車全部出してかまわずサイレンを鳴らして町中を走らせた。聞いた人は，どこかで火事が出たというわけで火の気を気をつけた。そういう荒っぽいやり方をしたけれども，結局出火が一つもなかった。これはやっぱり非常に気転がきいたということで感心しましたね。確かに電話が鳴ってもサイレンが鳴っても，何だろうかということがわからないとね。

山　口　もう１つは，そういうメディアが与えられると，今度役所のほうが心配ですね。いつ出すかなんというのが。（笑）

松　南　ほんとに情報の伝達そのものは，先ほど言われましたように，危険のぎりぎりまで来てから出すような情報でないとまずいと。信頼性がなくなるということですね。正確には予知はできないものですから，ぎりぎりまで持ってくる場合に，そのときの時点をどういうふうに考えていくかということが一番大きな問題なんです。

ですからそれを検討するために，確かに地震とか火災とか水害とかあったわけですけれども，清水市の場合の，この巴川の水害のときとか，それから狩野川の災害のときなんかでも，まあ予期しないわけです。当然ないであろうと。というのは，ずっと昔のことが伝えられてこない環境になりつつある。昔の人は小さな地域社会の中でずっと生活していたわけです。最近は交通網の発達とか，いろんなもので地域社会というのが大きくふくらんでいる。いまコミニュティの話が出ましたけれども，コミニュティが大きくなりつつある。人間の行動半径も広くなってきています。というようなことから，なかなか情報の伝達というのが，過去の歴史的な伝達というのが伝えられていないということ。

ですから何十年に１回というようなものについては，無関心になりがちなんです。初めて経験して，そのときから数年間は興味深く感ずるけれども（笑）あと関係なくなったらないということで，いま盛んに建設省サイドでも言われているんですが，河川のＰＲをいかにすべきかということが確かにいままで言われて，最近スポーツが盛んになっているところから，そういう中で河川のＰＲをする必要があるじゃないか。国土防災についてＰＲする必要があるじゃないかということを考えて，どういう手段でやるべきかということがこれからの研究課題になるわけですけれども，やはりＰＲというのをいかにやるべきかということが一番大事だと思うんです。

その意味では各市町村段階，それから自治会というのを主体にして，何かあるとただお祭のことだけでなく，先ほど言われたお祭りのことのほかに，こういうこともあるという，その情報の

交換なんかを大いにやっていただく，これは官側の責任かもしれませんけれども，何かやる必要があると思いますね。

山　口　確かにＰＲというのも１つのテーマになると思いますね。そういう意味では逆に調査費を使ってＰＲ手法の勉強会でもいいですけれども。

滝　口　この間，これは笑い話ですけど，市がここをもし全市に広報無線をくまなく１戸１戸に渡るように広報施設をつくったら５億かかるという話をちょっと聞いたけれども，それから海抜５ｍで１億２０００万かかるんですよ。だからそんなことしないで，花火を打ち上げたらどうかという話が出たわけです。これは１つの方法で，花火を打った場合には避難命令とか，そうすれば５億かけなくても，３カ所か４カ所で花火を上げればいい，これはすべて避難命令だと，いうふうにしたらどうだという笑い話ですけれどもね。そんなことで問い合わせというか，意見具申というかありましたけど，笑い話でもないな，それも１つの方法かなと思ったり，いろいろしたつもりですけどね。

そんなことで，私思うに，伝達というのは，こちらのほうから発信しただけが伝達じゃないと思うんです。向こうがキャッチしなきゃまずいんですよね。水害なんかはある程度徴候がわかるんですよ。雨が降っているとか何かで。だからそういうときに関心を持たせる方法が，やはりこれは市の行政のあれも一つはあるんですけれども，その辺が先ほどのコミニュティが唯一の――コミニュティというのはいま手っ取り早いのは自治会しかないわね。東京，大阪のようなところですとね。

松　南　わりと田舎というのはあるわけですよ。東京なんかと比べてね。

細　野　そうね。先ほどアンケートに年寄り子供が必配だったというのがありましたが，お隣のお年寄りが心配だということはないんですね。（笑）その辺ね。

山　口　設問の中にもなかったですけど。（笑）

松　南　ぼくはこういうことをいつも思うんです。たとえばアンケートの人に，どうしたら一番いいかとか，簡単な質問をすれば自主防災をこういうふうにやっているけど，どういうことをやるのが一番伝達しやすいかとかいうようなことをザックバランに聞くというのがね。アンケートで調べてみると，あなただったらどうされますかというのが，地域によって非常に違うわけですね。その一般的な方法というのは，一般論あるかもしれないけれども，特例的に地域によっていろいろ違ってくるもんで，何かそういう知恵を借りるというのもまた１つの方法じゃないかと思います。

山　口　アンケートするとすればということですね。そんなものがすっとたくさん出てまいりましたら，アンケートも考えてもいいと思います。

いずれにしても，このまとめを能率協会さんのほうでどんなふうにされるか，楽しみにしていますけれども，私のほうも次回の叩き台がないと困るということで，私のほうで用意したものですけれども，趣旨はこんなようなことを次回にということで……。

いろいろなメディアがあると思うんですけれども，しかも実際問題としては，どれかを１つ選ぶということではなくて，複数の形でセットするかと思いますけど，かなりこういうものも長所，短所も具体的なものにして，実際にコストまでちょっと能率協会さんのほうで調べていただいて，実現の可能性からどこまでの複数のシステムが考えられるかということまでをつくって次回に出

したらどうかなということなんですけれども，ちょっと簡単に説明を。

中　村　まず一番最後の3枚目のほうがわかりやすいと思うんですけど，これはいろんな記号があってまぎらわしいんですが，上の図が，この間の七夕洪水の際の，いわゆる洪水予警報の伝達のされ方です。まず雨が降ったり，あるいは低気圧だとか前線を気象台が探知して，気象予警報を発表して，それが気象台からマスコミ，あるいは県，市，あるいは関係の団体，たとえば国鉄だとかそういうところへ伝達されたわけです。で，一般市民は一番右側なんですけれども，マスコミから点線で結んであるのは，要するに確実な方法でなくて電波で行ってると。実線のところは気象台からマスコミあるいは県，あるいは関係団体，これは同時通話ですから必ず入るわけです。県や市から消防あるいは水防，警察なんかも確実に電話あるいは防災無線を使って確実に入るわけですが，住民のほうへはマスコミの側から不確実な方法でしか入らない。

このいろいろなメディアに対して，ではどういうのがすぐれているのかという，それをまとめたのが一番最初のあれで，まず縦の欄にいろんな情報メディアがあり，横軸に伝達プロセスと言うんですか，予警報システムの伝達の中で必要とされる必要条件みたいなものと並べると，伝達が早くなければいけないだろうというので伝達の迅速性。確実性というのは，知ってもらいたい人に確実に予警報が伝わるという意味での確実性。あと器具，装置そのものがどんな自然条件においても事故が少ないという，そういう意味での確実性と2つあるわけです。

次に，あるメディアから流れる情報が，具体的な情報でなきゃだめだろう。つまり自分の地域のことか，あるいはほかの地域のことか，それから予警報の内容はどういうことか，そういう意味での具体性。それから往復性，これは必ずしも伝えるという意味では必要じゃないかもしれないですけど，往復性があればこれは十分だろう。つまり情報の出し手と受け手とが常に情報を交換できるという往復性。一番あと，技術的に可能かどうかということ。それからコストの問題。これはまだよくわからないので空欄にしてあります。

一番最後の時間性というのは，これはそのメディアが生活時間のどんな時間であっても，常に動いているということ。たとえばテレビなんか，夜中だとほとんどの人が聞いていないだろうし，またテレビなんかは12時過ぎれば消えちゃうんで，消えた場合にそれが必要なときにまた行動するまでかなり時間がかかるんじゃないか。そういう意味で時間というのも重要な要素になる。

ここで二重丸というのは非常にすぐれているんじゃないか。それから丸は，非常にあいまいな表現なんですけど，そんなには悪くないだろう。それから三角になっているのは，もうどうしょうもないんじゃないか。あまりすぐれていない。

で，迅速性のところで見ますと，テレビ，ラジオあるいは有線放送というのは，非常に伝達のスピードは早い。たとえば県あるいは市のほうである状況を予知したときに，それをテレビ局あるいはラジオ局に電話で知らせて，その内容をテレビ，ラジオあるいは有線放送を通じて流されるまでにはそれほど時間がかからんではないか。これはたとえば17号台風のときに，関東の鶴見川というところでラジオ関東に依頼して鶴見川の何々橋と具体的に言ったわけですけど，何々橋のところで溢水が始まっているので逃げる用意をしてくださいとか，そういうことを河川の工事事務所からテレビ局に連絡して，その内容の放送があるまでに10分とかからなかった。そう意味でテレビあるいはラジオは非常に迅速性に富んでいると。

ところがアマ無線とか，あるいは消防団員になると，アマ無線というのは，これだけでは使えないんじゃないか。つまり全部の世帯が無線を持っているわけではないので，必ずしも無線によって全世帯に最終的に伝えるわけじゃないんで三角にしたわけです。あと消防団員と自主防災組織，これはどうしても人づてで伝えなければならないので，伝達のスピードからいくと非常に遅くなるんじゃないかと，そういう意味で三角。

以下確実性のところで申しますと，テレビ，ラジオなんかは流すほうでその予警報を流さなきゃいけないということでして，これも出し手のほうで，別にほかのもっと重要なニュースがあれば洪水なんかの予警報よりもそっちのほうを流す。たとえばこの間の七夕洪水のときには，選挙という条件があって，選挙の速報と洪水の予警報を比べたら速報のほうが重要視されて，出し手のほうもなかなか出さないし，受け取るほうもテレビ，ラジオのスイッチをひねっていなければ聞こえない。そういう意味では確実性は劣るんではないかというので三角にしてあります。あとずっとそういうようなあれで，いろいろ丸とか三角をくっつけてあります。

2枚目のページに，じゃこれらのメディアを結びつけたらどうなるか。これは県とか市に集中しているんですけど，県とか市で予知した場合に，放送局あるいは電話局，有線－これは有線放送というのは，ぼくもまだ実態がよくわからないんで，市役所から有線放送を行う放送局ですか，ここまで連絡が確実にとれるものかどうかよくわからないからクエスチョンマークになっています。

あと防災ベルみたいなものが，防犯ベルというのはいまいろんなことについているわけですが，これを逆に防災ベルという形で，県とか市からどこかで操作すれば必要とす世帯全部にベルが鳴る。そういうようなメディアも考えられるんじゃないか。

スピーカーは2通りありまして，1つは現在やられているような広報車とか警察あるいは消防の車両マイクを使ってスピーカーで放送する方法と，もう1つは地域にスピーカーを設置しておいて鳴らす。いずれにしても聞こえる範囲が限定される。あと車両の場合ですと，豪雨時には車両が動けないという機動力の問題もあります。あとは人づて，消防団員を通じてやる。最後は半鐘。あと自主防災組織，あるいは消防団員を通じてやる方法ですが，こういうような方法があるじゃないか。

そういうようなあれで改良したらどうかということで，ひとつの叩き台みたいなものですけど，3枚目の下のほうの，これにはさっき言われた電話というのは入っていないんですけども，この中に電話を入れてももちろん結構です。県あるいは市役所から電話局に連絡して，電話局から住民の間に，そうするとそのラインは破線ではなくて多分実線で結ばれる，かなり確実な方法で，しかも早い方法じゃないか。ただ具体性がどのくらいまで表現できるかという問題があります。

これは巴川の場合の改良のケース，4ですけど，このケース1からケース6くらいまでいま考えていて，いずれにしてもこれは机上の案なんで，できればこういうような方法で何かいい知恵をお借りしたい。そう考えているわけです。

山　口　まあ一つの案なんですが，こういうリストなり，おそらくこれは直列も並列もあるでしょうし，静岡県さんの防災計画書ですか，あれについては主要経路，副次経路なんていう分け方もされているんですが，もう1つ，改善性なんていうのもあると思うんです。テレビがもしテロップでな

くて声を出していれば，もっと伝わるだろう。いろいろ改善点があるだろうと思うんですけど。ここを改善したら使えるようになるとか，どの点がよくなるということを，たとえば能率協会さんで，うちのほうも応援したり，ないしは細野さんのところでお聞きになるとか，最終は清水市にアプライズできるようなシステムを幾つか並べて議論いただくという点もあるかと思いますが，そこまで今度やれるかどうか問題ですが，そんな点はいかがでしょうかというのが1つ考えていることです。

それから1つ，さっき山崎さんのほうからもお話があったんですけど，電話について実際に電々公社に行って調べてみたり，お話を聞いてたほうがよければ聞くとか，ほかに考えられるところは，やはりNHKの方に来ていただく。NHKの場合も中央研究所の方に来てもらう場合と――それからこちらの気象台の方で仁井田さんですか，なかなかご熱心な方がおられて……。

久保田　その方転勤しちゃったんです。

山　口　気象台の方にもいろいろお話をしていただくといいでしょうし，そのあたりはどんなふうな進め方がよろしいかご意見がありましたら。

これはまさに私のほうはひとりよがりなもんでして，できればどしどしチェックしていただいて，そんなものはつまんないというような話も出していただければいいと思います。そういうことで，この次は幾つかのメニューを出して議論いただくということでよろしいでしょうか。

細　野　実際の事例ですと，NHKはずいぶんお持ちですよ。たとえば新潟地震のとき情報伝達はどうしたとかね。

山　口　大まかに言いましても，アメダスの研究とか，ああいう話はたくさんお持ちですね。

それから，この中に停電の場合どういうことをあまり入れてないけれども，水害の場合にはあまり停電というのはないのかもしれないけど。

石　野　清水は相当停電しました。

細　野　停電するとまるっきり変わりますからね。

中　村　事故というところで，ラジオとテレビが丸と二重丸になっているというのは，ラジオはトランジスターがあるじゃないかと。ただテレビを三角にするにはしのびなかったわけです。（笑）

山　口　電話はどこで故障起こすのか知りませんけれども，やはり下のほうについていますね。

久保田　電話の一番やられるのは，テレビで被害状況がパッと流れますね。そうするとそこへ全国から見舞の電話入るわけです。一発でだめになる。

山　本　回線そのものはだめにならなくてもね。

久保田　浸水したとか断線したとかそんなことは問題じゃない。一ぺんに見舞いの電話が入るでしょう。だから本来から言うと，ああいうニュースはあまり流してほしくないです。（笑）

山　崎　だから，ここでは往復性という話になってますけれども，出てくるものを受けとめる側はいいんですけど，情報を取るのはだめなんですね。私は酒田の大火のとき，たまたま担当してましたけれども，酒田の消防本部へどうやってもかからなかった。ただ緊急割り込みという制度がありますんで，それでやりましたけれども，まず回線が絶対だめなんです。

久保田　交換機がだめになっちゃうんですね。

山　崎　県とは無線がありましたから取れましたけれどもね。だから住民から聞くという意味では，電

話というのはだめなんですね。

中　村　かえって使わせないようにＰＲが災害時には必要だと思いますね。（笑）

久保田　７月の雨のとき，いわゆるアメダスというのは電話回線で送るんですが，南伊豆地域に被害が出たということで，パッと電話が入っちゃったわけですね。それでアメダスが来なくなって，雨量が取れないんです。そういう被害が出ちゃうわけですね。だから気象台で幾らデータを取りたいと思ってもそこのデータが来ないわけですよ。

山　口　あれは静岡気象台でやるわけですか。

久保田　そうなんです。静岡気象台へ来るわけですね。南伊豆地域は。そういう被害があるんですね。情報公害というやつ。

山　口　気象台は無線は持たないんですか。

松　南　持ってますけど限られてます。

久保田　だけどアメダスはロボットですからね，向こうさんが。そのデータが気象台へ来ないわけです。気象庁と気象台は無線を持ってますからどんなこともできるわけですよ。ところがアメダスのほうからの情報が有線で来なくなっちゃう。あれは電話回線を利用していますから。

細　野　いろいろ問題があるわけですよね。

山　口　次回をいつにするかという問題になりますけど，いずれうちのほうでもう一度能率協会さんと相談して，次回の議題をつくりまして，皆さんにお諮りしたいと思います。

花　井　では長い間どうもありがとうございました。今日は初顔合わせですのであまりとりとめもなかったかもしれませんが，また次回もお願いいたします。

第２回研究会　　於　静岡市

出　席　者

自治省消防庁消防研究所施設安全研究室長	細野義純
建設省土木研究所都市河川研究室	中村栄一
建設省土木研究所都市河川研究室	山口和子
静岡県総務部消防防災課防災係長	久保田直行
静岡県総務部消防防災課防災係	山本憲司
静岡県土木部河川課企画係長	松南　徹
静岡県静岡東土木事務所河川改良係長	田中武比古
清水市総務部総務課防災係長	滝口　保
清水市消防本部	
ＮＨＫ静岡放送局放送部長	横内　寛
日本システムリサーチ株式会社	木村俊晃
日本能率協会総合研究所	花井照平

花　井　では一応お話はこのテーマで終わりましたけれども，実は先ほどの資料の中のその１をごらんいただきたいんですが，この中で昨年の２月に土木研究所のほうで巴川流域の被害を受けた方たちに対してのアンケートを行なっておりまして，その結果が出ております。

６１ページの右側に上の表がございますが，洪水を知った方法ということで，静岡市，清水市，合計と３つの欄に分かれておりますが，この中で洪水を知った方法で一番多いのが，洪水が起きるんではないかと自分で判断していた。これが４２８％で一番多いわけです。あとサイレン，半鐘，これが２５％で，非常に少ない数になっております。それからテレビ，ラジオがここには出ておりませんが，これが５人ですか，下の説明書きがありますが，５人しかいなかったということ。

実はこの質問の方法は，ラジオ，テレビの情報を聞いて自分で洪水が起きるのではないか自分で判断していたというものが盛り込まれているかもしれないんです。その一番多いところにですね。ということですが，直接テレビ，ラジオというのはもともとそういう情報を流していませんので，これはわからなかったということです。

それから６３ページの右側の一番下に，避難命令を聞いたかという項目がございまして，「聞いた」が２２１％，「聞かない」が７３７％ということで，ほとんどの方が聞いていない。それから参考で６４ページの左側，クエスチョンの８，避難したか否かということで，避難しなかったと答えた方が６６４％。その下に避難しなかった理由として，自宅に２階があったのでというのが５５３％，続いて家にいても大丈夫そうなのでということで３２０％。こういうような結果が出ております。

それからその前のほうに，その調査と別に１０世帯ばかりの主婦の方に集まっていただいて座談会を行なっているんですが，２７ページ右側のところです。真ん中辺に「巴川，長尾川の２河川を再検討してほしい」ということで，その下に公共的なＮＨＫにもう少し雨に対する情報を流してほしかったというようなことですね。それから３０ページのＢさんというのが上のほうにありますが，Ｂさんの上から３行目，テレビ，ラジオのニュースで知ってということで，これで判断して行動した方もいらっしゃる。それから３４ページの下のほうにＤさんというのがあるんですが，このＤさんの４行目のところです。消防自動車が橋のところでサイレンを鳴らしたということで，これで判断したというような話もございます。

あとでこれはかなり生々しい話が出ておりますので，時間がございましたらお読みいただければ非常に参考になると思います。

横　内　ちょっと１つだけ，いまのに対しまして。

確かにテレビ，ラジオの情報のところで，ご指摘のとおりだと思うんです。先ほどの洪水情報の伝達の１５ページでおっしゃったテレビ，ラジオの情報のところで，いまのやつにからんで言いますと，実際問題として局地的な情報にはやや不向きであるということと，ここでも指摘されてるように，私申したような，やっぱり情報が入ってこないというのが１点あるんですね。

去年の羽島の豪雨のときに，率直に言って岐阜のほうではあまり地域市町村から情報が入ってこなかった。あのときに高知の放送局は避難命令を出してます。行政で。災害基本法のたてまえ

から言いまして，それは市町村の長からそういう要請が行政的に出るものについてはＮＨＫも逆にやってますんで，別の言い方をすると，そういう利用の仕方が現実的にあり得るんだと。だからあくまでＮＨＫの場合の一般的な情報と，それから災害基本法に基づいた伝達機能というのがありますんで，この前の場合は高知の放送局ではそれに基づいて，高知市だと思いますけど，高知市についての避難命令が出てます。岐阜の場合は逆に出てなくて，むしろ羽島のほうの判断がおくれ，みんな墨俣でない方に集中的に行く。そうしたら逆に墨俣の方がやられちゃったという形でですね，行政も含め，報道陣もあわてて飛んでったという形。羽島の例は非常にむずかしい，逆に情報の使い方がむずかしいんですけれども，高知の例の場合は逆に災害基本法に基づいた要請というものがあれば出てくると。

つまり私どもその行政責任まで負い切れない部分ですね。だからその辺さえはっきりすれば，伝達機能としての役割はもう少しやっていきたいと。そういう意味で，いままで広域的な情報と同時に，その羽島のときにも，あのときに全国放送でテレビで，カヌーのボートみたいのありますね，あれの中継を実はやってましてね，それを切り方が遅かったんで大分地元からしかられた。この雨降ってるのに何であんなことやってるかというようなことありまして，それはきわめて大きな反省になっておりますんで，そういう意味において積極的なあれが出てきているということ，特にラジオなんか先ほど私申したように，地域内放送としての方向というのはかなり強く出てますんで，その点はお含みいただきたいということ。

それからもう１つ電話のところなんですけどね，実は私，七夕豪雨のときこちらにいませんで知りませんでしたけれども，あのときＮＨＫの反省は，電話が全部パアになっちゃったんですね。外部の市民からの問い合わせと，それから今度はＮＨＫ同士の連絡で，つまり記者から電話が入ってこないですね。無線と同時に電話で電送写真などを送ろうとしても，電話がふさがっちゃってる。一般市民からの問い合わせが多過ぎちゃって，それに対応するためにもちろん放送部だけでは足りないもんですから，私ども集金をやってる営業の職員まで出てきて電話対応受けたんですけども，電話そのものがもういっぱいになってしまった。それでそのときの反省として，いま１つ全然別な電話を用意しました。そうしないと私ども伝達機能の役割果たさない。

そういう意味で，電話の大衆化に伴って便利な部分と，情報を短絡して求めてしまう傾向が逆に出てくるんじゃないか。先ほどのテレビ，ラジオに対する信頼感にもよるんですけれども，もう１つ，テレビで言ってるけどもどうなんですかという問い合わせが来るんですね。先日ちょっとガタンと地震がありましたですね。すぐあのあと調べたんですけども，気象台にはやっぱり50通ぐらい問い合わせがあったそうですね。電話で。私どもＮＨＫにやっぱり５通ぐらいありました。県庁なんかにお電話したら，県，市には来てなかったような……。

久保田　いや，私はちょっと不在だったですがね，１０分ぐらい後に一斉に電話が鳴り出したということで，この中にはやはりアメダスだめだというような話が出ておりますね。南伊豆地域が昨年の１０月に水害を受けたときと，浜松が６月ですか，やはり水害を受けたときに，放送しますね，どの地域なんて言うと，友人とか親戚の安否を気遣ってワーッとかけるわけですね。そうすると電話線がふさがるじゃなくて，交換機が焼けちゃうそうですね。そうするともう，たとえば下田の交換機が焼け，次に沼津の交換機へ来るんですね。そうするとその間が皆だめになっちゃうとい

うことになります。ですからいま言ったような電話の大衆化と同時に利用の仕方を指導していかなくちゃならないというふうな……。

横　内　率直に言うとそういう意味で，電話というのは私なんか感じとしては非常に危険じゃないかと逆に感じたんです。むしろそれはＮＨＫとか何かが立ち遅れてるから逆に問題なんだけども，ある意味では第１情報としてはテレビ，特にこれから民放を含めましてローカルにＵＨＦ局ができますよね。各県域放送的な。これがかなり進んで，ここ数年，静岡でも来年になれば１局ぐらいできるというような形になっていくと，必然的にアメリカなんかの地域テレビみたいな　朝から天気予報ばかりやってるような，ああいうふうな形のものに入ってくんじゃないかと。むしろそちらのほうで，あまり電話という形，いまのところ短絡した使い方になって，かえってマイナス効果が多いじゃないだろうかというような気がちょっとしますけど。

矢　倉　電話につきまして，まず最初に電話のベルを改造して，いま１秒鳴らして０．５秒切って１秒鳴らすというようなベルの鳴らし方をしているわけですけれども，その鳴らし方を改善して警報に使えないかと。一斉通報できないかという話が出たわけですけど，それについて電電公社に問い合わせてみましたところ，非常にむずかしいということです。技術的には可能であるけれども，交換局の施設を全部改造しなければならないということで，恐らく経済的な面で実現はむずかしいだろうということです。

それにかわると申しますか，それに近いような施設として，仮に名前をつけるとすれば時差式自動通報方式ということで，ある個人に５秒間呼び出しベルを鳴らし続けて，人が出て受話器を取ったら自動トーキー装置で警報が出てますという情報が伝わる。それで切れて今度次の人の電話に鳴るというふうに，電話加入者に順次情報を送ってくような施設だったら現在の電話システムでは可能だということ。ただその場合１人当たり少なくとも５秒から１０秒かかるわけですから，何人伝達するかによりますけれども，最初の伝達者から最後の人までの間に非常に時間がかかるという問題があるわけです。

それと，先ほどの電話利用の問題ですけども，電電公社の方のご要望としては，そういった災害時において放送でもって市民に電話利用をなるべく控えるように警告してくれないかというような話がありまして，それについて実際にアメリカで，これは災害ではないんですけれども，具体的な地名は忘れましたが，あるスポーツ・スタジアムで試合がありましたときに，電話の問い合わせがそのスタジアムに殺到して通信回線がパンクしたことがあるらしいんですけれども，そのときに放送で流した事例があるということです。一般の皆さんそこに電話をかけないでくださいという放送を流した事例がある。ですから災害時においても日本でもそういうことができないだろうかということを電電公社の方は言っておりました。

久保田　どこどこ地区が浸水したかというようなニュースが流れますね。そうするとパッと災害対策本部へかかってくるのは，何番地の何ていう家ですがこれは大丈夫ですかと，こういう確認ですね。非常にわれわれとしては迷惑なんですね。迷惑というとおかしいですがね。

だからそういうニュースが不確定要素が多いからいけないのかもしれないですが，そういうニュースで判断してもらうしかないわけですね。まして災害対策本部へ言ってきても何番地のだれということはわからないですよね。そこら辺が一般の方々のニュースのとらえ方というのがへた

といいますかね，そこまで問い合わせしてもわかるものじゃないということがわからないのか，どっちだかわかりませんがね。

横　内　　それともう1つ，しまいまで聞かない。頭だけでかけてくる。それが一番早いですね。災害時なんか特にそれが一番大きな混乱になるんじゃないですかね。

久保田　　そうですね。われわれとしては情報過多というんですかね，情報公害ということになりますが，ＮＨＫ，報道関係を誹謗するわけじゃないんですけどね。

横　内　　全くおっしゃるとおりこちらも頭が痛い。現実問題としましてね。

木　村　　いまおっしゃった，局地的な情報を要求される問題ですね。それに関しまして私のほうでさっき報告してる中で，ちょっと雑談でおわかりいただけなかったと思うんですけども，そういうミクロの問題というのは，やはりある程度ふだんから，まあ最近建設省あたりで氾濫区域の指定という，言葉はあんまり適当でないんですけど，ゾーニングをしょうかというようなこともおやりになってますが，大体そういう細かい情報というのは，あんまりオンラインでやるのは無理なわけですね。ですからふだんからオフラインで少しやっとかなくちゃいかんということと関連してやはり考えていかなくちゃならんと思います。

私ども先ほどお話したふだんからの方法というのはそういうふうな意味で，できるだけそれを科学的な内容にしていこうということを言ってるわけです。ですから，オンラインには簡単なＡとかＢとか符号で，たとえば大気とか水とかということを言えば，それに応じた自分の災害の状況というのはふだんからある程度わかっているという形ですね。そういうことが必要じゃないですか。

久保田　　やっぱり初期のニュースというんですかね，それはそういう形になってしまうですね。網をパッとかぶせたような話が出るということですね。

木　村　　ちょうど先ほどおっしゃった，能率協会さんのほうで第1報というのを考えてるわけですが，私どものほうも，先ほどお話したように第1報，第2報というように段階的に考えておりまして，やっぱり1報というのが非常に伝達のほうでもむずかしわけですけれども，出す方もむずかしい。ソースのほうも当たり外れが最も激しくなって，先ほどのように１０回に1回も当たればいいかなというふうなことですので，非常にソフトにやっていただかないと，あまり大げさにやられると当たらなかったといって叱られるんじゃないかという問題がありまして。

それと，時間の問題が出てきましたのでちょっと参考にお話ししておきますと，大体先ほどの私どもが考えてますものは，その警報の判断は１０分に1回ぐらいずつはやってかなくちゃいかんのではないかというふうに考えておるんです。

通常建設省あたりの，ふつうの河川でおやりになってるテレメーターというふうな情報収集のシステムがあるわけですが，1時間1回というのが通常で，ダムの場合１５分というのを最近使っておられます。できたら5分ぐらいにしたいとこですけれども，いまちょっと遠慮して１０分くらい。この中に書いておりますけど，１０分に1回ずつぐらいやって，状況が変われば警報の段階を上げていくようなシステム。1時間ではもうちょっと大き過ぎて，1時間のうちに事態が起こってしまう可能性があります。大体そんなようなことを考えておるわけですが。

久保田　　静岡の地方気象台の場合には，状況が変わらないと出してこないもんですから，なかなか住民

の方々がじれちゃうですね。

横　内　それと，むずかしいんですね，気象台権限が。名古屋の気象台と東京の気象台とに狭まれて，異常乾燥注意報とか大雨警報などの出し方というのは，両側を見ながらやって，ちょっと一遍遅かったから今度は名古屋より早くやるとかですね，（笑）やっぱり予報官のほうもなかなか，逆に言えば判断がそういう意味で非常にむずかしいところがあるんだなということは実際現実にあるんですね。

津波なんかですと逆に言えば東京の気象庁からですからね。ですからいま私どもの場合でも，津波警報は東京の私どもの通信部経由で，静岡と名古屋と両方に来る。だからそういうぐあいにルートをつくらざるを得ないわけですね。

ところが日常の天気，警報ぐらいですと，ちょっとなかなか――ここには大きなあれがないもんですから，結局は気象庁のマクロのあれを見ながら地域の警報を出していく。そうするとやっぱり名古屋が出てるのかな，それで名古屋が解除しないと解除しないというあたりの，そういうむずかしさがやっぱり……。そういうものと行政のつながりが一番むずかしいことじゃないかと思うんですね。

花　井　いま私ども勉強しながら，範囲を先ほど説明いたしましたけれど，そこだけで検討を進めていきますと，どうしてもシステムをつくり上げたとしても，正しい情報，判断できるような情報が送られてこないと全然無意味だということと，それから住民のほうの意識の問題ですね。これは非常に意識の向上ですから非常にむずかしいんですね，やり方としては。

高知市を災害のあと訪ねてみたんですけど，高知市の方は割合楽だとおっしゃってるらしいんですね。というのは２年続けて大きな洪水があったから，住民の方が独自に経験されて対応策を考えてるわけです。行政体としてはそれほどあおらなくてもいいんだというような話でしたが。

久保田　ですから最近被害を受けたところの住民というのはもうピリッとしてますからね。それがだんだん年が経ってくるにつれて薄れていくということで，幾らそっちで喚起してもなかなか乗ってこないというような状況でしょうね。

花　井　洪水の１年後を前に見さしていただいたんですが，大分もう家が建ってるんですね。そういうようなことで，１年経てばもう忘れて家が建ってる。

滝　口　先ほどからいいお話が出てるんですけれども，ちょっと問題が違うかもしれないですけど，いまのこういう世の中というのは情報化時代ということで，情報そのものがマンネリ化してる傾向があるんですね。

この中にやはり災害時の場合には，予知的の情報と発生後の情報と２つあろうかと思うんです。いま話に出ておりますように，予知的な情報というのは，ある程度やはり住民の意識といいますか，そういうものが非常に大切だと思うんですね。情報だけ流すじゃなくて，あとで市民行動といいますか，自分で行動を，生命の安全を期して第２の段階に移るという，一つの行動的な立場になるわけですね。特に末端の行政を預かっておりますと，やはりこの情報が一斉に流れた場合に，０歳児から高年齢層まで，病弱の方もあるし，そういうものまで一斉に一つの情報で周知徹底させ，あと市民行動に移るというようなことだもんですから，非常にむずかしい点があろうかと思うんです。

で，半ば行政の立場からすると，公権力を行使すると，避難命令にしても何にしても，情報をまず確実に得て，その上で指示をするということだもんですから，勢いおくれがちなんですよね。その辺が地方公共団体としてはおくれる一つの傾向があるんではないか。的確な情報をつかんだ上で，なおかつ住民にそれを公権力を行使するというような形になるもんですから，その辺がむずかしい問題だと思うんです。対象は全市民ということで，そういう0歳児から全対象になるわけですね。

ですからこのシステムもわかるにはわかるんですけども，いずれにしてもその前の住民に対する防災意識といいますか，それが大事じゃないかなと思いますね。情報だけ流しても，第2の行動はどうすべきかということで，おのおのこれはケース・バイ・ケースで持ってかなきゃならんということは非常にこれは大切だと思うんですけど，その辺が非常にむずかしい点があると思うんです。

確かに7・7豪雨のときには，選挙の後ではあるし，警察，消防，役所の職員も半ばそちらの方へ焦点がしぼられておりまして，体制を整えようにもなかなか被害の情報等も整備できなかった。

横内　開票速報をやったときじゃないですか。

滝口　そうですね。その辺が非常に最悪の事態だったもんですから，いまのアンケートにも出てるように，避難命令，あるいはあとの行政的な欠陥が指摘されたわけなんですね。

横内　NHKでもそれが問題になってますが，あのときに徹夜してですね……。

滝口　先日も私の方で災害のプロジェクトチーム編成の際に，NHKの方が同席していただきまして，その辺をいろいろ御指導いただきました。

花井　それからもう1つ，いまこちら地震が大分問題になってるんですけど，洪水と地震と分けたようなシステムつくっても無意味だと思うんですね。やはりなるべく単純なシステムをつくって，どれでも対応できるようなものをつくらないと混乱を来たすということも1つ考えてるんですね。

久保田　地震のほうがあれじゃないですか，情報を周知させるのに，発生した後じゃなくて，発生する前に避難命令とかそういう，たとえば2時間ぐらい前に予知できたとして――できるかできないかわからんですが，伝達するのに雨の場合には，いまの建築様式からいって，音が伝わらないと。外で雨が降ったりしてということで非常にむずかしさがありますがね，地震の場合はその前は静かですからね，比較的。だから割合同報無線みたいなやつを使えば割合うまくいくんじゃないですかね。豪雨だとダーッといってますからね，外で同報無線あたりを使って放送してもなかなか聞こえないじゃないかと思うんですよね。

滝口　清水市の場合，全くいままで災害という，雨にしても地震にしても，昔はあったでしょうけれども，本当に全然なくて気にしないようなことだったもんですから。

松南　結局巴川の場合なんか見ましても，雨が降ってもこういう災害が起こるだろうという予測は，ほとんどの住民の人は知ってないと思うんですよ。ですからこういう結果になったと思うんですけど。

たとえば下田の青野川が流れる下賀茂地域とか，それから蓮台寺，そういうところでは毎年のように災害受けてますから，雨の降り方によってどれくらいの水が出るということをある程度想

像できるわけですね。そういうところと全然無知なところではおのずから考え方が違うし，災害に対する対応も違ってくると思います。

ここでちょうど6ページに能率協会さんのがありますけれども，無知の場合ということになると思うんですけど，危険予想時のところですね，警報が1つ出てるわけですけど，警報の中にも緊急状態になった場合の警報と一般的な警報と，たとえばこの間下田のほうで大雨注意報からすぐ洪水警報が出たあれですね，（笑）そのときなんかぼくらの場合，リサーチさんも言われるように，異常乾燥状態で，多少の雨が降っても森林機能が大体140から240ぐらいという保水機能を持っていると。日本の全土が大体7割くらいが森林だということからすれば，相当の雨が降っても洪水というのはなかなか出ないわけです。梅雨どきの大雨というか，結局絶えず降っているときの短時間の降雨が強いときにはすぐ洪水として出てくるわけです。そういうのを踏まえて出していただかないと，結局なかなか，何だまた出たということで，一般住民も無関心にならざるを得ないと。

ですから結局信頼性の問題はあるわけですけど，ある程度の信頼の置けるような正確な情報というのをこの時点の情報というのはこれはもう信頼置けるんだというような情報を住民に知らせる必要がある。その意味でここで警報というのを2つぐらいに分ける必要があるのではないかと。

それともう1つ，棒状で広報無線が復旧時から真ん中ぐらい切れてますけど，テレビ，ラジオというのはNHKさんの方でも言われますように，好意的に報道されることであるもんで，かえって広報無線なんかは復旧時最後まで延ばす必要があると思うんです。この棒状を。そうすれば局地の情報ですから，最後までいろんなことを与える必要があるという意味では，広報無線というのは恐らくその地域的な無線だと思いますので。

もう1つ，初めに戻るわけですけど，県でも流域の中へ氾濫予想区域というのを検討するわけですけど，行政の責任において氾濫区域を明示することは非常に大きな問題になるじゃないかと。市なんかに言わせれば，土地の評価なんかにも影響すると。自治体の収入が減ずるようになるからあまり公表しもらっちゃ困ると。（笑）それから全河川を指定区域ですというふうに公表した場合，住民から河川改修を早くやれというのが出ると。（笑）それに対応するだけの公共の投資がないということで，非常に公表することに非常に大きな問題があるもんで，もう1つのこういう会で検討中ですけど，やはり流域を，自分がどういう立場にあるかということをわりと住民の人が知らないということが事実であろうと。それをいかに徹底させるかということが大きな問題でもあるし，むずかしいじゃないかなと思います。

久保田　何か春野の，秋葉山の下のあたりの中小河川の周りに住んでる人は，雨がダーッと降ってくると，サッと道具片づけるそうですね。そうして水が引くぞというときには，要らないごみは水と一緒に流しちゃう。（笑）そういう対応のできる人たちと違って，慣れない人は水につかっちゃうわけですね。ですから1回か2回連続してやられると，もう今度はボーッとしてないで，来るぞというときにはある一定の高さまで家財道具上げちゃってね，勝手に水が洗いたいように洗わしておいてそれであと最後にごみとして流しちゃう。そういうようになるんでしょうけどね。

松　南　現実に河津の谷河津の場合，49年と50年とやられて，49年のときは災害の後片づけに相当な日時を要したらしいんですけど，去年の場合はほんの1日で片づいてしまったと。洪水が出て

相当被害を受けたわけですけど，水が引くときにきれいに家の中も水とともに掃除したと。（笑）その前のときは引いてから家の中を片づけて，流送土砂なんかで非常に手間取ったらしいですけど，今度の場合は水の引くのに合わせて掃除したというようなことを聞いたんですけれども，そういうことで，やはりそういう危険度というものを知るというのが一番大きい。

細　野　質問とコメントを申し上げて何ですけれども，全般的には基本的な現在の流れというのが大体出てると思うんですけど，こういう場合の災害というのは，やはり中心になるのは市町村でして，市町村がもっとしっかりしなきゃいかんというふうに考えます。県と国はあんまり市町村に介入し過ぎちゃいかんじゃないかと，そういうような気がするんです。だけど市町村としてみれば地震がないときは津波なんかの基準がどうだというふうに言ってきますんで，これでいつも悩むんですがね。

ちょっと一つ一つの例を申しますと木村先生のお話の中でＡＰＩの問題が出てきますけども，こう無計画に都市計画がどんどん進んできますと，流出率というのが非常に変わってくるんじゃないかと。その場合ＡＰＩを指数としてどう取り入れるかということがなかなかむずかしい問題じゃないかなと思うんです。

土壌水分の問題がお話に出てましたけど，確かにそのとおりで，私どもでがけくずれ警報器というのをちょっと考えたときにＡＰＩの考え方を入れてるんですけれども，どう見積もるかということが非常に大事じゃないか。もう１つは，がけくずれのような急激な崩壊と洪水とは性格が違うと思いますけれども，どのくらい流出率として影響するものか，その辺の検討がまだ未解決なんでしょうがね。

木　村　いや，おおよそわかっております。

細　野　わかってますか。その辺が１つ知りたいと思ったんで。

それからちょっとこれはいま問題がありますけれども，費用ですが，どういうことか知りませんけれども，何か先ほど３，０００万円ぐらいですか，あの中でこれはと思ったんですが，メンテナンス費が少しこれじゃ困るなという気がするんですが。といいますのは，本来はメンテナンスのほうへうんとかけてほしい。そういう性格の器械がほしいと思うんですが。

そうしませんと，ときどき私も意地悪にちょっと施設があると中をのぞくようなことをしてるんですがね。まず流量観測所というのは土が詰まってたり，それから時計がとまってたりすることがありまして，あれじゃ役立たないと思うんです。そのほうにお金かけるということは，逆に言えば市町村がしっかりすることになると思うんですけどね。そういうところに小まめに回ってデータがつかまえておくという姿勢がまず市町村にないじゃないかということが第１点なんですよ。その辺市町村の行政のせいにするのはどうかと思うかもしれませんが，一つの心構えといいますか，精神構造といいますか，その辺に災害の小さな盲点があるんじゃないかという気がかねがねしているんですが。で，ＡＰＩについては私もいろいろと興味を持っているんです。

それから２番目の，放送関係の問題がありますけど，これはこの間の酒田の大火のときにちょっと夜３時ごろまで見てて，なかなかＮＨＫすごいなと思って見てたんですよね。あれだけ早くカメラを持ち込んでどんどんやってる。そこへね，１１時半か何かのときに，新井田川を越えて延焼したという情報が入ったんですよ。それで私もいろいろ好きなもんですから，自分の家にも

いろいろ地図なんか持ってたんで，すぐ広げて壁に張って見てて，やられたと思ったんですね。あれは誤報だったんですね。

それで帰ってきてから私，うちのほうでも消防署にもずいぶん調査に行ってますんで，調査員がみんな言ったんですが，どういうルートで誤報が出たか恐しくなると。ところがいまだに出てこない。みんな失敗のほうは隠れちゃってる。ここに行政の姿勢があるんですよ。県の連中が黙ってるし，消防署も黙ってる。だれかがとにかくＮＨＫに通報したのが間違いなくいるんです。どういう状態でやったかということについては，だれの返答も出てこない。ここに責任逃れの姿勢があるんですよ。別にこっちにそれがわかったからってどうってことじゃないです。ただどういうときに誤報が伝わるかということが知りたかった。それが今後の意味でもいい対策になると思うんです。

恐らく火の粉か何か飛んできて，何かちょっとあるいは建物についたかもしれないですね。これも延焼と考えられるでしょう。ところが経験者の方から言うと，延焼というのは建物から建物へうつったものでしてね，それから飛び火というのは，火の粉が飛んできたのが飛び火じゃなくて，火の粉で飛んできて燃えたのが飛び火というんですね。そういうちょっと意地悪な定義がある関係もありますけどね，そういう問題が１つある。

それからああいう災害が起きると，必ず一発屋が出てくるんですね。それで，まあそれは研究者のそれぞれの個性によることですから，一々とやかく言うべきじゃないかもしれませんけど，えてして優秀な研究者というのは無口です。（笑）この機会にマスコミをうまく使って出てやろうというのが，いまの世の中に多過ぎるんですよ。

ちょっとたまたま情報の問題になったから脱線しますけれど，最近国電の中に「席を譲り合うのも多少の縁」なんてポスターが出てるんですね。「他生の縁」の字が違ったりしてね。もちろん書いた人にとってはそのくらいのユーモアが解せないやつはだめだと，こういうんでしょうけどね。子供が見たらあれ「他生の縁」をああ書くんだと思って覚えますよ，やはりその情報というものを提供するには，それだけ考えて考え抜いた上に，社会に対する責任というのをやっぱり見た上で書いてほしいんですね。ちょっとそんな点でぼくは寒気を覚えました。

しかもあれ，恐らくあれを見ると一般の人は国鉄はこんな赤字なのにあんないいビラを書いて何だという，またこれ短絡思考です。それで国鉄としてみれば，だれか優秀なデザイナーですかね，情報産業に従事する人がおもしろいアイデアを持ってきて売り込んだか，あるいは何かいいアイデアがないかといってどこかに委託したか，それは知りませんけど，その辺の無責任が重なってると，そんな感じがしました。これもやっぱり共通した点はあると思いますけど。

それから最後の矢倉さんの話の方で，情報の伝達の考え方は，やっぱり基本というのは，日本人はそういうのが好きなのかもしれませんけど，上から流すという考え方が非常に根強い。これがやっぱりだめだろう。これが一番いけないことじゃないかと。私は自治省ですから，本当はそんなこと言えた義理じゃないかもしれませんけど，市町村が自発的にやるってことは，国は抑えちゃいけないし，それはむしろ育てなくちゃいけない。それから科学技術の結果もそういう市町村の人が判断するのに役立つようなかっこうでなくちゃいかんと思うんですけどね，やっぱり何か国は県，県は市町村へと。だから酒田の大火の時に，真っ先に酒田へ飛んで行こうとすると，

県はいやみを言いますよね。（笑）まず一言，金を出してくださいよというようなことをおっしゃいます。どこでも多分そうだと思いますがね。やっぱりそういう何か一つの市町村に対しては県が監督するんだよと。県に対しては国が監督するんだよというような頭がありましてね。それがどうもおかしい。

たとえばこれは自分で言うのもおかしいんですけど，国なんかでやってる方針の中に，「自主的防災組織を指導し」なんてことが書いてあるんですね。おかしな話で，自主的防災組織をどうして国が指導するのか，そこに端的に出てるんです。これはどうも直りそうもない。

それから短絡思考の問題については，何ていいますか，最後まで見ないという話が出ましたけどね，確かに今のテレビのニュースの流し方も，ちょっと見ればわかるようなかっこうで流してますから，どうもそれで最後まで見てくれということは，これはある意味で自己矛盾でしてね，その辺にきめ細かな日常の指導ということですね。それでその指導の主体はやはり市町村じゃないか。こういうふうに考える。決して国の立場として責任を逃れること言ってるわけじゃないですけど，そんなようなことを感じました。

木　村　別に答弁というわけでもないですけれども，（笑）ＡＰＩのほうは，市街地化してきますとあまり関係なくなりますね。ですからむしろ自然の山のほうがありまして，つまり山くずれとは私は――これはきちんと現場へ行って確かめたわけじゃないんで，あまり大きな声では言えないんですけども，大体同じような感覚で扱ってもいいんじゃないかと。私ども流域が飽和するということを，これもずいぶん以前，１０何年前から考えているわけなんですけど，その飽和したときというのが，土の中へずっと水がしみ込みまして，岩盤のところまで水が到達したとしますね。そのときに何かすべるとかくずれるとかいうことが起こるんではないかなと思っておるわけです。これは科学技術庁あたりでずいぶん実験したりしておられますから，いずれはっきりしてくるんでしょうけれども，私が幾つかいままでの大きな日本の災害といわれる戦後のものを幾つかデータで見せていただいてる感じでは，私の考えてます流出の飽和というときと，がけくずれが起こるときというのは大体一緒じゃないかと思います。

ＡＰＩというのはあれあんまりそう上等のものでもないんで，いずれもう少し改良しょうと思ってるんですけれども，そういう乾燥状態，それからいまのしみ込んでしめりぐあいというのが非常に重要な要素であることは間違いない。ただ市街地化してきますとその現象というのが比較的簡単になってくるということです。それから後のメンテナンスの問題も，細野さん非常にいいところをご指摘したわけなんで，むしろ私のほうが申し上げたいところなんですけれども，私のほうの商売でやっておりますんで，あまりそういうことを申し上げられないところを言っていただいたわけなんですが，先ほどお見せした金額は，私どもが営業ベースですでに現実にやっておる金額です。ですから非常に安くできますということ。

それでそのメンテナンスは確かにおっしゃるとおり，この種のシステムというのはメンテナンスをしませんと全くデータ取れませんので，ですからこれ私なんか河川を昔からやってましてそういうこと言うのはだめなんですけれども，たとえこれ量水標を立てて自動警報ステーションといいましても，まあ計算するほうの技術よりも，その量水標のメンテナンス，さっきおっしゃった土砂をちゃんと排除しまして，きちんとしたデーターが取れる状態にするということが確かに

一番肝心のことであるということはおっしゃるとおりです。

それから先ほど向こうのほうで，行政の判断ということでおっしゃいました。いまこのお話ずっと全般的に聞いていただいてますと，何か私どものシステムが直接市民に伝達することを考えておるんではないかというふうに考えられてるんじゃないかと思いますので，ちょっとつけ足さしていただきます。

必ずしも端末まで，たとえばいまの自動警報ステーションの警報が行かなければならないかどうかは非常に問題のあるところでございますので，むしろ私どもの考え方は，行政をおやりになる立場で判断の材料がないというのでは，むしろ困られるんではなかろうか。ですからＮＨＫのお話もございまして，そういう各種の判断をおやりになる立場の方に，私ども技術屋でございますので，自分のほうの技術で現在できるものは少くとも，細野さんもおっしゃいましたけれども，国を通さないで直接供給する必要性がだんだん出てくるんではないかというふうな感覚で臨んでおります。それをやるには，とにかく現場を測定しなければいけないということが，本当はぜひ申し上げたいことなんでございます。

したがってその日本――まあ日本というと大げさになりますけれども，この種の問題というのは，基本的なところは先ほど申し上げたように，計測システムに対する投資が社会的に非常にレベルが低いというところにあるんではないだろうか。先ほどお話しました１級河川において１人１年間１５０円の情報投資しかなされていない。ところがこれはＮＨＫがおられるんで非常に申しわけないんですけれども，たとえばテレビ等の娯楽では恐らく１人当たり年間万がつくと。新聞，雑誌，その他あらゆる情報が恐らく3,000とか5,000とか１年間には１人頭なると思いますが，どうもこの種の科学技術情報ということになりますと，中小の河川，比較的おやりになってるほうじゃないかと思いますけど，しかし１５０円ぐらいだと，１年間に１人百円玉ちょっと。その辺が問題であるという感じがしております。

ただしかしそれだけ言っておりましても技術がないとどうにもなりませんのでそういう話になってきますと私どもはちょっと申しわけないんですけれども，先ほどお話しましたように，戦後２５年間でやっとこの辺まで来たということでございまして，これはかねがね私そういうことを考えておりますんですが，伊能忠敬が日本で地図を測り出してから百何十年経ちまして，初めはふにゃふにゃとした地図だったわけですが，伊能さんの地図はずいぶんいい地図らしいですけども，地形情報というのがこういう地図になりまして，いま幾らでも買えるようになりました。この水の関係の情報というのも，伊能さんの時代よりは少しましになったかなぁという段階だと私は思います。もう少し私ども技術屋がもう少し努力して，いまメンテナンスの費用の話が出ましたけれども，安く日本国内どこででもそういう情報が供給できる体制というのはできなくちゃいかんと思いまして，民間でコンサルタントでやっておりますんですけれども，そういうふうなことで努力しているわけでございます。

横　内　　実はたまたま私のところでこういうことを始めておりまして，地震に関する意識調査を県で1,500サンプルで７５地点できょうから実はやっておりますが，その中に先ほど出たような，マスコミというか情報に対する信頼の問題，それからこちらで出ておられました近隣組織の活用論なんてのも質問文の中に入れてありまして，３月上旬ぐらいには集計をしますんで，何かの機

会があったらご参考にしていただきたいと思います。少し一体この地震説を含めて，どんなぐあいにとってるかということをきちんと一応調査しょうと思いまして，いまやっておりますけれども。

細野　ちょっと補足さしていただきますと，ＡＰＩの問題でどのくらい効果があるかという問題，実はがけくずれの問題を出したんだけれども，それをもとに土壌水分から異常事態を出すというやり方ですと，がけくずれの場合ですと，いままででたいがい大きな問題になったがけくずれは数時間前には出せるんです。

これは簡単に言えば，きのう降った雨が実際どのくらいとして見積もるべきかというような考え方ですね，それをずっと蓄積していくんですね。そういう方法でいけば数時間前にはできる。そこで市町村なら市町村が，もうこれ以上降ったらいけませんということを住民に徹底すれば，一応市町村の第１の行政責任を果せるんじゃないか。これはまあ考え方の基本なんですよね。

その基本のもとになったのは，神戸でがけくずれがありまして，消防職員が避難活動をやったんですね。がけがくずれるといかんから逃げてくださいと。そうすると，何で消防がそんなこと言うんだ，おれのところは先祖代々くずれたことがないんだと，こういうわけですね。それでそのうちにくずれ出したら，今度は助けてくれということになって，救急車が出動して，それで行って殉職している。やはり確かにこれは，おれが見てあぶないから逃げなさいという姿勢に，まず住民の反発があったと思うんですね。そこで何か裏づけの数字がほしいということで出てきたことで，それで非常に効果的だろうと思うんです。

それから，とかくこういうことになると，国とか県――静岡はないかもしれませんけども，何か水位なら水位をどんどん出して報告しろとやりたがるんですね。それで一つの例が，東京都のある河川で，うちのほうでちゃんと測定してますというので，そのデータを見せてくださいと言ったら，貸してくれたんでそれを見たら，３カ月間水位が全然変わらないところが出てくるんですよね。雨が降ろうが降るまいが水位が全部同じ。つまり出されたデータをそのまま写して，そのまま無批判に印刷して出すという，そういうことやりますからね。要するに成果が続いて上がっていればそれでもう行政は仕事をしましたと，何ら心が全然ないといいますかね，ふしぎだとか気がつかない。

それでぼくはメンテナンスをもっと徹底してほしいということを言ったんです。メンテナンスというのは，これは建設省でたまたま私それに関係して委員会に出てるんですけど，そういうこと言うとばかにされるんですね。もうそれは行政職以外の人のやることですよというような。つまりね，いわゆる行政職の仕事じゃないと，守衛とか運転手と同じような現業の仕事だからということで甘く見る。やっぱりそれがいけないと，こう思いますね。

それから一発屋の問題で，あまり名前を言うのはちょっと言いにくいんですけど，静岡県の消防防災課で報告されましたね。１０年くらい前かな，あったんです。いまその担当者がいらっしゃらないということですが，そのときに見た報告書の最初にこんなのがありましたね。富士山が噴火して熔岩が流れると，田子の浦に熔岩流が出てきて本県の機能は東西に二分される。これを見て，無責任な発言に極まったという感じがしたんですけどね。大学の先生の報告ですよね，そういうこともあるかもしれないけど，やっぱり何か一発稼ぎというのがありますので，あまり言

うと何ですけども，そういう面も十分あるということですね。たまたまここには地震の問題がありますから，ちょっと大学の先生に対する批判も強いかもしれませんけれども，ちょっと目についた点が実はありました。

花　井　清水市のほうでいま私どもがやってることも，とにかくまだ中途半端な段階なので，実際の問題を現在の問題とからめまして，効果的な伝達手段というものでご提案いただけるようなことは。

滝　口　私ども先ほどからどうも地震のほうへ行っちゃっておるんですけれども，特に地震として考えておるのは，海岸に接して約４０キロあるわけですけど，津波というのが非常に心配されるわけです。それで清水市の場合には５メートル以下へ約２５万の人口の４分の１ぐらい住んでおられるんじゃないかと。そういうことで，まだ予想がどのくらいかというのがはっきりつきませんけども，５メートル内外は一応心配される地域だということで，何か伝達のシステムはないかというので，私どものところにいま既設の有線放送施設が１５カ所あるんですけれども，これを何とかひとつ地震の際にも大衆性ということで無線に変えようということで，これは３月までに変えるということ。ただ，まだその中に沿岸に属しているところで谷間があるもんですから，５２年度の予算で約７カ所，それを埋めてこうということで，２２カ所ほど無線を設置しょうという計画があるんです。ただ地震の場合，予備知識があれば，まあグラッときておさまったら，その地域は一応揺れが避難命令だというような，そういうような憶測を笑い話にしている自主防災会長もおるわけなんですけど，いずれにしても復旧時までのいろいろの情報はそういうもので提供していこうじゃないかということでやってるわけです。

花　井　それは海岸部だけですか。

滝　口　そうです。ただ２５カ所の既設には海岸部というよりも海抜８メートルぐらいのところまであります。それ以外にあまりいまのところ市自体でやるのはちょっと見当たらないと思いますけれども。

花　井　室長のほうでは何かそういう災害時の情報伝達手段みたいなもののご検討は。

細　野　私のほうとしては，先ほど言いましたように，一番原始的ですけど，戸別に歩くのが一番いいだろうということと，それから災害の種類にもよりますけどね，洪水であるとかそういう水害ですかね，事前の連絡というのが一番大事だと思います。そのための中心はやはり市町村だという考え方をしてますけれども。

滝　口　先ほど来の話の，市町村の自主的のというような話なんですけど，事情報に関しては，一般行政的のものはこれは別なんですけども，非常に遅れをとっておると思うんです。全般的に行政的にも。ですからあながちこの災害の教育というのは，ある程度国，県のご指導をいただかないと，確かに研究とか実践についてはこれは結構だと思うんですけれども，手放しでは……。

細　野　よくわかります。こういうことはいろいろな問題にひっかかりますからね。たとえば地域防災計画というのがありまして，国がひな形つくると，北から南から上がってくるのがみんな同じような，死体の埋葬計画なんてのが出てましてね。つまりそれは市町村にしても，災害に携る方の立場といいますか，地位といいますか，その辺が，来たからこれをつくって出しとけというような形に近くて，権力が持たされていないということだと思うんですよ。その辺が非常に残念に思いますし，結局基本は住民が災害というものをどのくらい認識するかということだと思います。

まあ大変でしょうけど。

滝　口　　まあできることなら予算を伴ったご指導をひとつ。（笑）

細　野　　結局その予算についても，ここでいま言ってもどうしようもないことですけど，結局そういう市町村に入る金を国がみんな取っちゃってますからね。そういうことだと思うんですよ，結局は。

木　村　　少くとも予算はやはり措置していただかないといけません。技術的な面は，これ私もともと建設省の研究所で１０年前から仕事したことありますし，技術的な面は必ずしも，河川のことはさっき細野さんもおっしゃったことですけれども，建設省の河川局から，県の方おられますけども，県の河川課を通じてでなければその水の技術が入らない時代ではなくなっているということでございまして，お金さえ出していただければ私どもコンサルタントどこへでも参りますから。（笑）宣伝するわけじゃございませんけど，いまの話関連しまして。

滝　口　　たとえば氾濫を一つ解消するには，市の行政，清水市の場合はこれに代わる下水道施設ですか，これが代替施設じゃないかなというようなことも言っておるんですよ。ですから下水道施設を兼ねながらやるという，これがいま清水市で考える唯一の予算的のものから考えておる。もうあれを大改修するとなると，これはとても清水市だけでできる問題じゃございませんし。

木　村　　その話にまた関連しますけれども，洪水の警報システムのメリットというのは，むしろそういう警報を出しておりますと，ここは何回警報が出る土地だという話になりまして，それじゃ下水でもやらなくちゃいかんのじゃないかというふうな波及的効果も結構期待できる。結構というよりそちらのほうが主に近いような感じになるんではないかという感じもしますですね。人間やっぱりなまけ者ですから，やはり施設の方がいいという方向に動きますから，ある種の洪水危険度のＰＲしてるような面も出てくるんじゃないかなと。

先ほど細野さんのおっしゃったＡＰＩは，ちょっと私，家が建ってくとあまり関係ないお話で，むしろＡＰＩを軽視してるようなふうにとられたんじゃないかと思いますが，そうじゃなくて，山ですとやっぱり一番関係ございまして，ことしやっております作業では，さっき細野さんがおっしゃったような，最も単純なというのは，先ほども出てましたけども，天候を見てやるということなんですけど，その次は雨量でやるとか，その次は細野さんも前におやりになってる，何かＡＰＩ的な実効的なものを，有効雨量を評価していくような方法。

それからさらには河川の水位が幾らになったらやるという式の方法。それからわれわれのこういうような方法。さらには気象庁さんがおやりになるような気象予測から行くような方法。

まあ何段階もずっとあると思うんですけど，その段階によって当たる度合がどれくらいかというのを，いま一生懸命計算しておりますんで，ことしの報告には恐らく，ちょっと気象までは入っておりませんが，一応この私どものシステムまでの段階では，どういう要素を入れると適中率がどれぐらい上がっていくかという具体的な数字がある程度出てくるようになるんじゃないかと。

細　野　　適中率が先ほど３分の１から５分の１というお話でしたけど，何か私なんかの感じとしてはね，そんなに低くないんじゃないかなという感じがするんですが，つまりそういう災害をもたらすときというのは，もう異常中の異常でしてね，それ以前にずっと前にキャッチできているんじゃないかと。

木　村　　いや，ここの場合は大体先ほどお話ししたように，１０年に一遍か５年に一遍だろうというこ

とでして，大体１級河川の場合ですと１００年かそこらですね。ダムなんか１００年ですしね。２００年というのも考えているわけですが，ですからそれほど異常ではないんだと。５年に一遍とか１０年に一遍ですと。

ですから比較的，さっきも経験してるところはよく知ってるというお話ございましたけど，われわれの感覚からみますと，私なんか大体でかい川ばかりやっておりまして，こういうところですと，大体自分じゃあまりその気しないし，何とか逃げ出そうというときに鐘が鳴るような感じで，比較的それほど異常なことでないということじゃないかと思うんですね。

細　野　それじゃまた新しい問題があるわけですね。

木　村　比較的頻繁に起こる。少くとも１００年に１回に比べれば５年に１回ですと２０倍起こりますからね。

私どもというか，やはりこれは治水関係をやってきた人間の感覚ということかもわかりません。ふだんから大体１００年に一遍てなことを考えてますんでね。ですから５年に一遍ですと，まあそんなにわけのわからんというか，要するに確率的にやりましても，何ら数字が非常にあいまいで誤差が出てくるというふうなものではなくて，一切このシミュレーションというか，われわれこういうシミュレーションをやるわけですけれども，私がやる場合も，実際に降った雨を使ってやれるわけですね。それで過去１０年間とか２０年間とかいうデータの範囲に入ってる話ですから。

ところが１級河川なんかの話ですと，３０年や４０年データありましても，１００年の話をしますんで，非常に誤差が出てくるわけです。

細　野　がけくずれの場合なんかですと，いままで起きてる例を見ると，確率を見るとかいったら200年とか３００年なんです。だからこれはもう，それこそちょっと気のきいた人になると，黒板に書いておいて数字出して，それで出してもまず当たると。そのくらいまで自信持てるんですよ。ただ巴川の場合は，確かに川には違いないけれどもちょっと変な川らしいから，当たるかどうかわかりませんけれどもね。

木　村　ですからここの氾濫というのは，いまおっしゃってるような山くずれのようなレア・ケースではないということです。比較的しょっちゅう溢れるという――しょっちゅうと言うと語弊がありますけど，私ども治水の感覚から言えば，非常にそういう水準が低いわけですね。いまちょっと計算してますけど，大体５年とか１０年ぐらいじゃないかと思いますよ。

おっしゃってるようながけくずれは，私どもの河川で言いますと，さっきお話ししたように基本高水，いわゆる計画洪水流量が出てくるようなものに対応するか，それ以上のものですね。ですから１００年とか２００年とか，場合によると５００年に一遍というふうな雨ですね。そういうふうな雨でないとなかなか山くずれは起こらないわけですね。

細　野　高知のがけくずれのときは７００年です。

木　村　そうでしょうね。そのぐらいのものになると思いますよ。

細　野　だから気がつかないはずはないと，こう言いたくなるような気がするんです。

木　村　そういうことなんですね。確かに。

細　野　それから下水の話がちょっと出ましたがね，静岡と清水の場合はどうだか知りませんけど，東

京でちょっとやってるんですけどね，結局広域下水というのがありますね。広域で下水を集めるような傾向なんですが，そうすると結局下水道でのんじゃいますから，川の流出率は変わってくる。そこでこっちが知りたいのは，下水でどのくらいのみ込んでるかということがわかれば，逆に流出率がわかるわけなんですよ。ところがそれ調べたところが全然測ってない。三多摩あたりずっと調べると，わずかに武蔵野と三鷹だけがわかったという例があるんですよね。それはなぜかというと，武蔵野と三鷹は東京都のほうへ落としているんですけれども，そのときに落とした量について金が都が武蔵野から取るからわかるんですよね。それ以外のところは全然わからないんですよ。

それでぼくがいろいろ東京の問題でかなり広い範囲出したけれども，県のデータは武蔵野と三鷹だけしか流出率はわかりませんということになるんで，だからちょっと気をきかして，もうちょっと狭い範囲で，先ほどのように市町村が中心になるっていうんだったら，東京の場合は区単位くらいですね。そのくらいの範囲内で下水の流出量がどれくらいあるかということを測ってもらえれば，これは各区ごとに流出率がわかって計算できるということになるんで，だからこの辺がちょっと気がきかんというか，ちょっとふがいなく思ってるんです。

木　村　それは先ほどお話した１５０円の話になってくるんです。（笑）ですから１級河川で１年間に１人１５０円という状況で，大体いまの１級河川の技術水準というものが維持されてるわけです。県はまた１桁違うわけです，現況は。ですからそれに対する，いまおっしゃった下水なら下水を測る，それから取られた残った河川を測る，その測ることの価値というのは，経済効果ものすごく高いものになるんですよ。これはわれわれ，ダムのできた後にテレメーターつくってやるといったように，調節効果がどれくらい出るかなんていうのをやりますと，１００倍のオーダーになるんですね，経済効果が。一たん投資した後に情報を持ち込んだときの情報の投資額と，帰ってくる効果ですね。ですから非常に経済的効果あるんですけれども，どうもそういう技術が，非常に浸透がおくれているということではないかと私は思っておりますけど。まあそこに仕事があるだろうと思って一生懸命商売やってるわけなんです。

細　野　行政上から言うと絵にならないということでしょうね。

花　井　では予定時刻が参りましたので，もう少しお話伺いたいんですけれど，最後に中村さんから。

中　村　きょうは予警報から伝達まで，かなり幅広い範囲にわたるお話及び討議をしていただいてありがとうございました。特にこの中で問題点となったのは，矢倉さんのお話にもあったように，受け手側の意識といいますか，いわゆる防災知識そのものが問題点となったことだと思います。

それに対してわれわれはどう考えていたかというと，先ほど松南さんからもお話のありましたように，あらかじめ氾濫の起きる地域を予想して，その地区を公表したらどうかという，そういう案がありまして，実際そういう作業を進めているわけですけど，その途中で，公表するのは非常に問題が多いこと。じゃそれ以外の防災意識の向上方法については何があるかということで，まあ少しなんですけど検討しております。できれば次回の研究会のときには防災意識の普及方法というか，意識の向上方法をできればメイン・テーマとして次回の研究会を開きたいと。そのときにはまた皆さんのお知恵を拝借することもあるかと思いますので，よろしくお願いします。

きょうはお忙しいところをありがとうございました。

第6章　はんらん原管理手法調査

6.1　はじめに

七夕洪水の特徴の一つとして．麻機低地，巴川低地へのはんらんが極めて大きく，これらのはんらんによって洪水は大きく低減され下流の洪水被害軽減に大いに役立ったことが挙げられる。同時に，このような低地を造成して宅地化を図ったところでは非常に大きな浸水被害を蒙ったということも特記出来よう。

現在麻機低地の大部分は市街化調整区域であるが，静岡市の住宅需要等の増大から市街化区域へと転じ，

低地の盛土，宅地化 → 遊水機能の減少 → 流出増 → 下流被害の増大

↓

低地部での被害増大

というパターンが生じないという保証はどこにも無く，むしろ今までの都市の膨張可程を考えると必然とさえ思われる。

このような背景から

① 現在低地が有している遊水機能の保全

② 低地遊水機能の水理特性

③ 将来この低地を開発する場合，遊水機能を保全するような，そしてさらに浸水に強い建築様式

などに対する検討が早急に迫られたわけである。

本報告は，多くの法律家・法学者の方々の意見を取り入れ，①の遊水機能の保全手法について法的側面から検討を加えたものであるが，行政的側面からの検討，および②，③に関連した調査も現在進行中である。

6.2　遊水機能保全手法の検討

6.2.1　現行法の適用による遊水機能保全の方法検討

麻機低地の遊水機能保全については，先づ現行法の適用による方法を検討する必要があろう。

この場合，麻機低地が都市計画法上の市街化調整区域に該当することから，当該地域に適用が見込まれる現行法は，市街化区域に適用が可能なものに比べて相当限定される。

市街化調整区域における土地利用規制で，本件のために適用が考えられる法律は，「宅地造成等規制法」および「河川法」の2法である。

(1)　「宅地造成等規制法」による土地利用規制

同法の適用は，麻機低地を「宅地造成工事規制区域」に指定し，そこでの行為の規制を狙いとするものである。

①　法　的　根　拠

同法においては，都道府県知事の申出に基づき，建設大臣は，市街地となろうとする土地の区域を宅地造成工事規制区域として指定できる（3条1項）とされている。しかも，同区域内において行なわれる宅地造成に関する工事については，造成主は，当該工事に着手する前に，建設省令で定めるところにより，都道府県の許可を受けなければならない（8条1項）とされている。また，同区域内の宅地の所有者，管理者又は占有者は，宅地造成に伴なう災害が生じないよう，その宅地を常時安全な状態に維持するよう努めなければならない（15条1項）ともされている。

従って，麻機低地を宅地造成工事規制区域に指定することによって，その遊水機能を保全する方法が考えられる。しかし，同法の適用には，補償等の関連で次のような問題点が存在する。

②　問　題　点

本法の適用に関しては，同法7条1項（4条1項，5条1項・3項）に定める以外は補償を命ずる規定がないので，建設大臣の指定，及びそれに伴う諸種の私権の制限に関しては原則として補償する必要はないと解される。

また本件において，建設大臣の指定をうけることは，法律上可能である。従って，以下では建設大臣の指定があることを前提とし，それ以降いかなる問題がおこり得るかを考えていくこととする。

上述の指定は，指定区域内の宅地造成工事それ自体を一般的に禁止し，法定の要件を満たす場合にのみこれを許可するという効力をもつものであって，宅地造成工事を将来にわたって絶対的に禁止する効力をもつものではないし，まして区域内の土地処分を禁ずる効力まで有するものではない。更に，この許可は法学上のいわゆる覆束処分であって，法定の要件を満たす以上必ず許可しなければならないと解されている。但し，同法8条3項に，都道府県知事は，「工事の施工に伴う災害」を防止するために条件を附することができる旨の規定があり，これを弾力的に運用することによって事実上，現状変更を防止し，あるいはそれと同じような状態をつくりだすことは不可能ではない。ただその場合でも「工事の施工に伴う災害を防止するため」という目的的制限はついてまわり，仮に相手方が条件の違法を裁判上主張してきた場合には，現状の変更の防止という観点からはこれに反撃できないという弱点があることは否定できない。従っ

て，上に述べた可能性はあくまでも事実上の可能性に過ぎないことを念頭におくべきである。

また，指定によって指定区域内の宅地の所有者，占有者等はその宅地を常時安全な状態に維持するよう義務ずけられ（１５条１項）また災害防止のために必要な措置をとるべく義務ずけられる。都道府県知事は上述の義務の履行の担保のため，上記の者に対し，勧告，命令することができる。（１５条２項，１６条）ただし，この場合にも「宅地造成工事に伴う災害の防止」のため，という限定があるわけであって，この目的をこえて，どのような勧告・命令を出しても良いわけではない。

以上，宅地造成等規制法は，宅地造成という目的のために，これを安全に実施すべき手法を定めた法律であるから，本法を直接の根拠として，現状変更を防止すべき法律上有効な手段を見出すことは，事実上の効果はともかくとして，極めて困難である。

ただし，９条において，宅地造成の許可要件の一つとして，「政令の定める技術的基準」に従うことが必要とされているので政令を改定し，本件におけるような土地については事実上工事が困難となるような規準を定めることも可能であるが，政令まで変えてしまうと，以後宅地造成に関しては全てその規準に従わなければならなくなることになり，政策上不都合なことになると考えられる。

(2)「河川法」適用による土地利用規制

①　河川保全地域の指定による方法

同法の適用は，麻機低地を「河川保全区域」に指定し，そこでの行為の規制を狙いとするものである。

(イ) 法 的 根 拠

同法においては，河川管理者は，河岸又は河川管理施設を保全するため必要があると認めるときは，河川区域に隣接する一定の区域を河川保全区域として指示できる（５４条１２項）とされている。また，同区域内においては，①土地の掘さく，盛土又は切土その他土地の形状を変更する行為，②工作物の新築又は改築の行為をする者は，建設省令で定めるところにより，河川管理者の許可を受けなければならない（５４条１項）とされている。

従って，麻機低地を河川保全区域に指定する方法が考えられるが，同法適用には次のような問題点がある。

(ロ) 問　題　点

本件の場合は現行法の中では，この条文を用いて河川保全地域に指定するのが，最も有効であると思われる（強制力は主として罰則規定による）。この場合，土質を変える行為は全て禁止される。

この条項の問題は指定地域が，旧法と異なり，かなり限定されていることにある。つまり，現行法では指定できる地域は原則として川幅５０メートルに限られているということである。この場合，一応の救済規定があり（つまり但書），場合によっては５０メートルを超えて指定しうるとある。理論的にはこれを用いて，かなり広範な地域に適用することも可能であるが，実務上はかなり消極的に解されているようである。（建設省河川法研究委員会のコンメンタールでは「所有権の制限にほかならないので，必要最小限に留められるべきである」とある。）

結論として，この地域における河川保全地域の指定はかなり限定的なものと言えよう。

なお，河川保全区域については補償規定が存在しない。補償規定が特に存在しない時には，後述するように補償は要しないものと理解して差支えない。

② 河川予定地の指定による方法

同法の適用は，麻機低地を「河川予定地」に指定し，そこでの行為の規制を狙いとするものである。

(イ) 法 的 根 拠

同法においては，河川管理者は，河川工事を施工するため必要があると認めるときは，河川工事の施行により新たに河川区域内の土地となるべき土地を河川予定地として指定できる（５６条１項）とされている。また，同予定地においては，①土地の掘さく，盛土又は切土その他土地の形状を変更する行為，②工作物の新築又は改築の行為をする者は，建設省令で定めるところにより，河川管理者の許可を受けなければならない（５７条１項）とされている。

しかし，同規定適用に当っては次のような問題点がある。

(ロ) 問 題 点

河川管理者が，工事の施行により新たに河川の区域となるべきものとして指定した土地においては，管理者が権限（所有地・地上権等）を取得する前においても，掘鑿・盛土・切土その他土地の形状を変更し，又は工作物を新築・改築するには許可を要し，又管理者が権限を取得した後は，河川区域となる前においても，河川区域内の土地と同一の制限が加えられる。

「河川予定地」の指定で問題となるのは目的設定である。「河川工事の施行により，新たに河川区域内の土地となるべき土地」が，まさに「河川予定地」として指定されるのであるから，少くとも名目上はこの要件を満たしていなければならない。これも，河川保全区域と同様，どの程度の範囲まで適用されうるのかが問題となってこよう。

また本方法適用では５７条２項の補償規定により，制限によって損失を受けた者がある時は，その者に対して「通常生ずべき損失」を補償しなければならない。

(3) 麻機低地の公有化

上の「河川予定地」の指定による方法では，当該地域の公有化が必要になるものと思われるので，土地の公有化についてその法的問題を整理しておくことにする。

① 公有化の法的根拠

土地の公有化に関する法的根拠としては次のものが考えられる。

- 公有地の拡大の推進に関する法律（Ｓ４７年法律６６号）
- 公有地の拡大の推進に関する法律施行令（Ｓ４７年政令２８４号）
- 公有地の拡大の推進に関する法律施行規則（Ｓ４７年建設・自治省令１号）
- 公有地の拡大の推進に関する法律１８条６項２号に規定する主務大臣告示（昭和４７年建設省・自治省告示１号）
- 公有地の拡大の推進に関する法律施行規則４条５号に規定する主務大臣告示（Ｓ４７年建設省・自治省告示２号）
- 公有地の拡大の推進に関する法律施行令６条３号に規定する主務大臣告示（Ｓ４８年建設省・自治省告示１号）

（通 達）

- 公有地の拡大の推進に関する法律の施行について（依命通達）（昭和４７年建設省都政発２３号・自

治画９２号)

- 公有地の拡大の推進に関する法律の施行について（土地の売買制度関係）（Ｓ４７年建設省都政発26号・自治画１０４号)
- 公有地の拡大の推進に関する法律の一部を改正する法律の施行について（Ｓ４８年建設省都政発３１号・自治政９号)
- 公有地の拡大の推進に関する法律の施行について（Ｓ４７年庁保記１７９号)

「公有地の拡大の推進に関する法律」の適用規定（４条１項）によれば，麻機低地を公有化することができるのは，当該地域が河川法上の河川予定地として指定される場合のみと考えられる。従って，当該地域を公有化するためには河川予定地として指定しなければならない。

② 公有化の問題点

麻機低地を公有化するためには，地方公共団体は当該地域を有償で譲り受けなければならない。この法的根拠は，「公有地の拡大の推進に関する法律」の規定によるものである。同法４条１項により，河川予定地内の土地を有償で譲り渡そうとする者は，その旨を都道府県知事に届け出なければならない義務を負い，６条により地方公共団体との協議に応じなければならないとされ，更に８条により地方公共団体の「先買権」（通知のあった時から３週間は地方公共団体以外の者に譲り渡すことができず，それが経過して始めて他に譲渡しうるとされている。）が認められている。

これに違反した者には３２条により１０万円以下の罰金が課せられる。

上の規定により，当該地域が河川予定地として指定されれば，地方公共団体には当該地域を優先的に公有化することのできる「先買権」が認められる。

しかし，その場合５００haもの土地の取得に対する財源をどこに求めるのかという問題が発生し，地方公共団体が財源手当てに対する見通しを持たない場合には，公有化は難しいものとなろう。

③ ま と め

以上検討した如く，現行法の適用による麻機低地における土地利用規制は難しいものと考えられる。但し，当該地域における土地利用規制を現行法により直接に全地域に及ぼすことがたとえ無理としても，当該地域の一部に規制区域をうまく配置することにより，間接に全地域に対する土地利用規制を行うことは可能と考えられる。即ち，当該地域の一部に土地利用規制が行なわれることによって，当該地域全体が積極的な土地利用に適さない地域であるというムードは創出できるものと思われる。

しかし，その場合，十分な効果を期待するためには，相当の行政技術を要するものと考えられる。

6.2.2. 新規立法（条例を含む）による遊水機能保全の方法検討

現行法の適用による麻機低地における土地利用規制が困難となれば，次に，新制度の制定による方法を考える必要が出てこよう。

ここでは本件の様な目的を満足する新制度の制定について，立法上の諸問題を検討することとする。

本件の場合，行政サイドから新制度に望まれる要件は，その制度適用による経済的負担や社会的摩擦をミニマムにすることであろう。従って新制度は可能な限り，買収・補償等を伴なわないものであることが望まれるが，かような条件を満足する制度は別に目新しいものではなく，現行法の中にも同様の考えに基

づくものが多く見られる。

かかる条件を満足する公法的制限は，法理論上「公用制度」に該当する。

「公用制限」とは，公共の福祉を維持・増進する特定の事業の需要を充たすために，土地所有権その他私権を認めたままで，土地の利用や処分に一定の制限が加えられることをいう。

「公用制限」は行政法学上，その目的から二種に分類される。公益上必要な特定の事業を充たす目的のためにするものを「負担制限」といい，公益上必要な特定の物の効用を全くする目的のためにするものを「公物制限」といい，本件の場合は「負担制限」に該当する。

(1) 「負担制限」について

「負担制限」とは，制限せられる権利の対象たるものがそれ自身公益上必要なものであるためではなく，その他に存する公益上必要な事業のためにそれが必要であるために課せられる「公用制限」のことである。従ってこの場合には，公益という目的は直接には事業を経営することによって達せられ，制限は単にそれを助けることに依って間接にこれに寄与するにすぎず，その点において，「公物制限」においては，公益という目的は制限を課することに依って直接に達せられるのと相違する。

① 「負担制限」の種類

「負担制限」を内容から分類すると次の三類に分かれる。すなわち，不作為の義務，施設の義務，受認の義務である。

(イ) 不作為の義務

不作為の義務を内容とするものには更に事実上の行為の制限たるものと法律上の行為の制限たるものとの二種がある。

(i) 事実上の行為の制限たるもの

事例として下に掲げるような地域において，土地の形質の変更・建物の建築・工作物の設置・物件の設置堆積・植物の植栽その他一定の行為をすることが，或は禁止せられ，或は許可又は届出を要し，或は行政機関においてこれを禁止又は制限し得るとせられるものである。

- 河川保全区域（河川法５４条・５５条）
- 高速自動車国道及びその予定地の特別沿道区域（高速自動車国道法１４条１項・１６条）
- 公共飛行場の付近の土地（航空法４９条１項）
- 港湾区域・港湾隣接地域及び臨港地区（港湾法３７条・３７条の２・３８条・４０条）
- 漁港の区域（漁港法３９条１項）
- 海岸保全区域（海岸法８条）
- 砂防地域（砂防法４条１項・２項）
- 地すべり防止区域及びぼた山崩壊防止区域（地すべり等防止法１８条１項・４２条１項）
- 都市計画区域（都市計画法第３章・６５条１項）
- 住宅改良地区（住宅改良法９条１項）
- 土地区画整理施行区域（土地区画整理法７６条１項）
- 市街地再開発事業の施行地区（都市再開発法６６条）
- 国立公園及び国定公園の区域（自然公園法１７条３項，１８条３項，２０条１項）

・その他の地域

(公共施設の整備に関連する市街地の改造に関する法律１３条１項～３項)

(流通業務市街地の整備に関する法律５条)

(首都圏の既成市街地における工業等の制限に関する法律４条１項)

(首都圏近郊緑地保全法８条・９条)

(近畿圏の既成都市区域における工場等の制限に関する法律４条)

(近畿圏の保全区域の整備に関する法律９条１項・１０条４項)

(京都国際文化観光都市建設法３条３項)

(奈良国際文化観光都市建設法３条３項)

(伊東国際観光温泉文化都市建設法３条)

上記の他，漁業者等は漁場標識の建設その他一定の目的のために立木竹又は土石の除去を制限しうるとせられていること（漁業法１２０条），国土調査のためにする試験材料の採取収集又は標識等の設置のため必要ある時は土地の使用を一時制限し得るとせられていること（国土調査法２７条）などが，事実上の行為の制限たるものに属する。

(ii) 法律上の行為の制限たるもの

これは都市計画法５７条２項～４項・６７条にその事例がみられる。

都市計画事業の施行区域内の土地を有償で譲渡せんとするときは，当該土地予定対価額及び相手方を都道府県知事に届出ることを要し，届出の後３０日間又は知事が買取らない旨の通知をするまでの間は譲渡をなすことを得ず，知事が買取る旨の通知をなした時は，届出た価格で知事との間に売買が成立したものとみなされる，所謂「先買制」である。

(ロ) 施設の義務

施設の義務を内容とするものは，その目的から，事業に対する障害を防止するためにするものと事業の効用を増進するためにするものとの二種に分かれる。

(i) 事業に対する障害を防止するためにするもの

例えば，道路及び道路予定地の沿道区域の土地・竹木又は工作物の管理者は，道路の構造に損害を及ぼし又は道路の交通に危険を及ぼすことを防止する施設又は措置をなす義務を負い，又は道路管理者からこれを命ぜられる（道路法４４条・９１条２項，高速自動車国道法２５条）のがこれに属する。

このような法律上の事例を挙げると次の通りである。

・漁港法３９条５項

・港湾法４１条１項

・航空法４９条３項

・高速自動車国道法１４条３項・１６条

・住宅地区改良法１１条２項・１３条２項

(ii) 事業の効用を増進するためにするもの

例えば，公共下水道の排水区域内の土地の所有者・使用者又は占有者が，その土地の下水を下水道に流入せしめるために必要な排水管・排水渠その他の排水施設を設置し，その改築・修繕・清掃その他の維持を行う義務を負わせられている（下水道法１０条１項・２項）のがこれに属する。

(ハ) 受忍の義務

受忍の義務を内容とするものは，その内容から，物に対する処分の受忍の義務たるものと，権利に対する処分の受忍の義務たるものとの二種に分かれる。

(i) 物に対する処分の受忍の義務たるもの

これは公益上必要な事業のため事業者が他人の物を処分するのに対し，その物の権利者はこれを受忍する義務を負わせられている場合のことである。

処分される物は，家屋その他の建築物及び工作物，竹木等の植物，土石・土砂・垣・柵等の物件，病院・旅館その他の施設であり，土地であることもある（災害救助法２６条１項，土地収用法１１条１項）。

その目的とそれに対応する法律の事例は次のとおりである。

- 非常災害に応ずるための応急負担
  - (河川法２２条１項)
  - (道路法６８条１項)
  - (港湾法５５条の３)
  - (災害対策基本法６４条２項)
  - (災害救助法２６条１項)
- 工事のため
  - (電気事業法６１条１項)
  - (ガス事業法４４条１項)
- 事業のためにする測量又は調査のため
  - (土地収用法１４条１項・３項)
  - (土地区画整理法７２条６項)
  - (鉱業法１０１条１項)
  - (森林法４９条１項・５０条４項)
  - (漁業法１２２条)
  - (公衆電気通信法９５条１項)
  - (都市再開発法６１条１項)
- 事業の遂行に対する障害の除去のため
  - (土地改良法１１９条)
  - (愛知用水公団法２９条)
  - (砂防法２３条１項)
  - (国土調査法２６条２項)
  - (測量法１７条)
  - (水路業務法１４条)
  - (気象業務法３９条)
  - (森林法６６条)
  - (公衆電気通信法９５条１項)
  - (電気事業法６１条)

（ガス事業法４４条１項）

(ii) 権利に対する処分の受忍の義務たるもの

これは特定の事業に基づき又は特定の事業の結果として，権利が消滅せしめられ又は制限せられるのを権利者が受忍することを要する場合である。

一つは公益事業の事業者が既に土地，土地にある立木，建物，その他土地の定着物，河川の敷地，海底又は流水，海水，その他の水につき所有権その他これを使用する権利を有する場合において，その上に他人の地上権・永久小作権・地役権・採石権・質権・抵当権・使用貸借又は賃貸借に依る権利その他の所有権以外の権利，鉱業権，温泉を利用する権利，立木・建物その他土地の定着物に関する所有権以外の権利，漁業権・入漁権その他河川の敷地・海底又は流水・海水その他の水を利用する権利が存在し，それらのものを事業の用に供する妨害をなしているときに，これを消滅せしめ又は制限する（土地収用法５条）場合である。

このような法律上の事例を挙げると次の通りである。

- 公共施設の整備に関連する市街地の改造に関する法律１４条１項・１７条
- 住宅地区改良法１３条１項
- 漁業法３９条１項
- 公衆電気通信法１０１条５項
- 鉱業法５３条
- 造林臨時措置法２１条１項２項

もう一つは，公有水面埋立の結果，その水面占用権・漁業権・入漁権・引水又は排水権が消滅し，又は制限せられる場合である。

② 「負担制限」の法律上の性質

(イ) 負担の法定性（法的根拠）

「負担制限」は，その根拠からいえば，多くは前述の法律事例にみられるように，直接法令の規定に基づく法定負担であり，法令に基づき行政行為（行政処分）に依って課せられるものもある。(1)−②−(ii)であげた公共下水道の事例は施設負担に属し，(1)−③−(ii)の公有水面埋立の事例で権利者の同意に基づくものは任意負担の一種である。

(ロ) 強制力

「負担制限」の強制力はその制限の内容によって異なる。

事実上の行為の制限たる不作為の義務において禁止，制限などの定めに反した場合は概ね罰則規定があり，又これに反してなした施設その他について移転・改築・除去・除却又は原状回復を命じ得る規定のある場合が多いが，制限の内容は不作為の義務であるから，執行罰が認められている場合の外は直接にこれを強制する方法はない。

法律上の行為の制限たる不作為の義務の内容は，法律上の行為の能力の制限であるから，違反の結果はその行為の無効を来すもので，従って強制執行の必要はない。

事業に対する障害を防止するためにする施設の義務の不履行に対しては，その内容はすべて代替的な作為義務である（つまり，その者が施設を作らねば，国，地方公共団体が代わってそれを作ることができるということ）から，代執行の方法に依って強制することができる外，時に罰則の定めのあることがある。

受忍の義務の不履行の場合は罰則の規定による。

(ハ) 補　償

「負担制限」に基づく損失についての補償の規定も，その内容によって相違がある。

不作為の義務，施設の義務の場合は，例外として補償規定がないわけではないが，原則として補償は認められないものに対し，受忍の義務の場合は補償を要するとされている。

不作為の義務の事実上の行為の制限たるものに基づく損失は，時に例外として補償の規定のあることがある（高速自動車国道法１５条１項・１６条，航空法５０条１項）外，原則として補償は認められない。その理由は，これらの制限の内容は事業に支障を及ぼすべき行為の禁止又は制限であって，そして公益上必要な事業に対し支障を及ぼす行為をなさないことはすべての権利に当然に存在する制約と考えられるためである。従ってこれと反対に，制限が積極的に事業の便宜のために課せられる場合には，補償の定めがなされている（漁業法１２３条２項，国土調査法２９条）。

法律上の行為の制限たるものの場合は，その行為が無効になるが損失を生ずることもないから，補償の問題も起る余地がない。

施設の義務の事業に対する障害を防止するためにするものの場合，従来支障のなかったものが事業の結果障害をなすに至ったために制限が課せられる場合は，原因が事業者の側にあるため，その損失に対して補償が認められている（港湾法４１条３項，航空法４９章３項，高速自動車国道法１４条３項）が，その他の場合には補償は与えられない。

事業の効用を増進するためのもので事例としてあげた公共下水道の場合は負担の結果は同時に義務者の利益となるものであるから，補償を与えられることはない。

受認の義務の場合は，単に消極的に事業に障害を及ぼさない又は障害を防止するためではなく，積極的に事業の便宜のためにその財産や権利に侵害を加えられることであるから，その損失に対しては補償を要する。

(2) 「負担制度」の具体例

いままで述べてきた如く，「負担制限」は基本的には法令を根拠とし，強制力もまた法令に由来するものである。一定の地域を対象として，その区域内における私人の行為（事実行為，法律行為）をチェックする立法技術は，先に挙げた立法例に見られる如く，何ら目新しいものではない。ここではさらに，それより詳細な内容を国立国定公園区域と河川保全区域をモデルとして見ていきたい。

① 国立国定公園区域

国立公園は公物の一種とする学説（例えば，磯崎「公物営造物法」１３項，原「公物営造物法」９頁以下）が一時有力であったが，行政法学界の主流学説はこれを否定している（美濃部「行政法提要下」321頁，同「日本行政法下」９１頁，柳瀬「公用負担法」１１２頁）。柳瀬博士に依れば「国立公園は，国がその上にそれを支配する権限を有し，それに基いてそれを公の用に供しているのではなく，都市計画におけると同じく，単にそれについて国が計画を立て（公園計画），及びその一部として一定の施設を建設しているにすぎないから（公園事業），これを公物と見るのは誤りである。従って，そのために課せられる制限もまた，都市計画のためのそれと同じく，一定の事業のために課せられる負担制限で，公的制限ではない」とされている。

国立国定公園は自然公園法を根拠として，次の手続に従って「指定」行為がなされる。

• 環境庁長官が審議会の意見を聞き，区域を定めて国立公園の指定をする（自然公園法１０条１項)。
• この場合，関係都道府県の申し出に依る場合もある（同２項）。
• 指定を行う場合には，環境庁長官がその区域を官報で公示する（同３項）。
• 指定はこの公示によって効力を生ずる（同４項）。

更に，環境庁長官は，国立公園又は国定公園の風致を維持するために，公園計画に基づいて，その区域内に「特別地域」を指定することができる。そして，その「特別地域」内においては，工作物を新築し，改築し又は増築すること，木材を伐採すること，鉱物を掘採し又は土石を採取すること，河川湖沼等の水量に増減を及ぼさせること等々の行為が禁止され（１７条），５０条にその罰則規定（６箇月以下の懲役又は５万円以下の罰金）がある。

② 河川保全区域

河川管理者は，河岸又は河川管理施設を保全するため必要があると認める時は，河川区域に隣接する一定の区域を河川保全区域として指定することができ，河川保全区域内では，土地の掘さく，盛土又は切土その他土地の形状を変更する行為をしようとする者は建設省令で定めるところにより，河川管理者の許可を受けなければならないとされる（河川法５４条，５５条）。そして，それに違反した者は，１０４条により，３月以下の懲役又は３３万円以下の罰金に処せられる。

問題はその適用範囲であるが，５４条３項によれば，原則として「河川保全区域の指定は，当該河岸又は河川管理施設を保全するため必要な最小限度の区域に限ってするものとし，かつ河川区域の境界から50メートルを越えてしてはならない」とされているが，「ただし，地形，地質等の状況により必要やむを得ないと認められる場合においては，５０メートルをこえて指定することができる」とされている。

従って結論的に述べるならば，５４条３項但書を拡大解釈して，麻機低地全体を保全地域に指定することは理論上は可能になってくる。勿論，要は但書の解釈であるが，低地全体の危険防止基準（つまり，河川の氾濫を防止する為に必要最小限どれだけ，低地の土地利用規制を行なわなければならないかという土木技術上の基準）の設定が重要な決め手となると考えられる。

(3) 法律と条例との関係

「公用制限」を行う場合，基本的な根拠が法令であることは既に述べたとおりであるが，その場合，麻機低地のみに適用される法律（もしくは，一般に「遊水池」を対象とした法律）を新たに制定するということがまず考えられるが，既成の法律に基づく（この場合「河川法５４条，５５条」）条例の制定により行うことができる。そこで法律と条例との関係について以下に述べる。

地方公共団体が，その自治権に基づいて制定する条例は，憲法，行政法上，基本的には次のように理解されている。すなわち，「条例は憲法により『法律の範囲内で』制定される（憲法９４条）。つまり，条例制定権そのものは直接憲法の授権に基づくものであるが，条例の制定手続及び規定事項は，法律の規律に服し，条例の形式的効力も法律に制約せられる。条例で規定できる事項は，普通地方公共団体の事務，すなわち，公共事務・委任事務・行政事務に関する事項である」（清宮「憲法Ⅰ」３４９頁）。河川管理事務は委任事務の典型的なものである。

また，形罰権も条例に委任されるのが一般である。地方自治法１４条５項は，条例に違反した者に対し，２年以下の懲役もしくは禁錮，１０万円以下の罰金，拘留，科料または没収の刑を科する旨の規定を条例

297

に設けることができると定めている。

6.2.3. 遊水機能を高める法的奨励策の検討

先に述べた如く，原則として国，地方公共団体は「公用制限」に対しては必ずしも補償義務を負うものではない。しかし，本来，何らそのような義務を負わぬ所でも，一定の行政目的の達成のために住民に種々の便益――各種特権の付与・物品の供与・資金の交付・義務の免除・租税優遇措置――を与えて好ましい方向へと住民を誘導することがある。かような行政手段は，我国においては，かなり古くから，かつ広範囲にわたって存在しており，後述する「行政指導」の一つの，そして最も有力な武器なのである。

その他，本件の如き遊水池対策においては，土木技術上の対応策も当然考慮さるべきであるが，法的見地からこれを見るならば，資金交付行政の中に含めて考えることができるであろう。

(1) 資金交付行政

行政法学に言う「資金交付」とは，政府・地方公共団体から，地方公共団体・私人等に対し，行政上の目的（産業の助成・社会公共事業の助成等）で交付される現金的給付，つまり補償金等の給付のことである。種類としては，補償金・補給金・助成金・奨励金・給付金・交付金・負担金・財政投融資・租税特別措置などが代表的なものである。

資金交付行政の法的本質については，学説上論義のあるところであるが，塩野宏教授の解説によると「概念上当然のことであるが，資金交付行政は『特定の行政客体』に対する『資金交付』という手段によって『公の目的』を達成する。右に示したところから明らかなように，資金交付行政はまず第一次的には，行政主体と行政客体との間に，個別的に具体的に法律関係を形成するものである。また，これを抽象的にみれば授益的行政であることも明らかであって，その限りでは，行政の諸機能の中でも特に異質的なものではない。しかし資金交付行政は過去の事業の清算――損失補償――でもなく，いわゆる恩恵的行為でもないのであって，行政客体の一定行為の促進に公の目的を見出して活動する社会形成的行為である」（塩野「資金交付行政の法律問題」――国家学会雑誌７８巻３・４合併号）。

この解説から明らかなように，資金交付行政においては，「公の目的」の設定・明確化が重要な意味を持ってくる。そのことは，逆に言うなれば，資金の交付を受けられる者と受けられない者との区別をはっきりさせる（つまり，どの範囲まで補助金を出すか）ということが重要だということなのである。この場合，「公の目的」は，技術上・専門上の見地から決定されることになる。ここでもやはり「遊水池の安全基準」なるものが重要な役割を果たすと思われる。

(2) 資金交付の法的根拠

資金の交付に際しても，法的根拠を有すべきか否かが問題となる。租税特別措置のようなものは，租税法律主義の原則（憲法８４条）から当然法的根拠を有すべきものである。

それでは，租税以外の補助金の場合はどうであろうか。これは，場合によって，法令に基づく場合もあるが，予算の範囲内で行政庁の裁量によって行われる場合が一般的である。つまり，補助金の交付に際しては法律の拘束を受けなくともすむことが多い。

参考までに，法令に基づく補助金の例を挙げるならば，土地改良法１２６条（国は，その予算の範囲内において，農用地の改良，開発，保全又は集団化を行う者に対して補助金を交付することができる），森林法１９３～6条などがある。

なお，補助金予算の執行及び補助金の交付・使用に際しては「補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律」（昭和３０年法律１７９号）の適用を受ける。これは交付までの手続と交付後の補助事業者の事業責任の遂行，補助金の他の用途への使用禁止，事業遂行状況の報告，事業完了の場合の実績報告，各省各庁の長の補助事業の遂行命令，事業完了の場合の補助金額の確定又は是正措置等の一般原則を定めたものである。

6.2.4. 行政指導と行政協約の検討

(1) 行政指導

以上，遊水機能保全のための新規立法を可能にする，法理論上の概念と既存の類似法律事例について述べてきた。本件においてもその概念に従った法律又は条例を制定することにより，目的を果たすことは可能と思われるが，対象地域の社会環境の変化は，法律を上回る速度で進むことが十分に予測できる。そのため，制定に至るまでの時間のロス――いわゆるタイムラグ――に対処する応急措置を考慮せねばならず，それに該当するのが「行政指導」なのである。「行政指導」とは，行政機関が一定の行政目的を達成するため，私人又は公私の団体に対して勧告・警告・助言・指導などの非権力的・任意手段をもって働きかけ相手方の任意の協力を得て，望ましいと考えられる一定の方向に相手方を誘導し，同調させる行為をさすものと一般的に説明されている。

行政指導は，明確な法律の根拠に基づいて行われることもあるが，当該行政庁に与えられた許認可権・下命権などの公権力を背景に行われることもあり，また，設置法によって定められた当該行政機関の所掌事務に係る事項について，法令上の根拠なしに行われることも多い。本件の場合だと，静岡県の河川管理権がそれにあたる。

行政指導の方法もまちまちで，通達等の文書によって行われることもあれば，口頭で行われることもある。現実には，かなり思いつき的に行われることも多く，体系性，統一性を欠き，ここに一つの行政指導における問題点がある。従って，行政指導を行うに際してもその指標となる明確な基準が必要である。かって，昭和４６年７月に，建設省内部の一委員会の答申として，「大規模宅地開発に伴う調整池技術基準（案）」なるものが出された。一部の地方公共団体ではこれに基づいて，既に行政指導を行っている。麻機低地においても早急に技術レベルにおける基準作成委員会を，静岡県なり，あるいは建設省なりが，イニシアティブを取って設け，基準の作成をすることが肝要であると思われる。

(2) 「行政指導」の法律上の問題点

「行政指導」は，行政行為（行政処分）とは異なり，法律上の問題ではないとするのが，現在の我が国の行政法学の通説である。つまり「行政指導」は処分とは異なるので，それによって行政庁が責任を負うことはない（むろん，それによって私人に積極的に損害を与えたような場合は別である）。処分であれば，それに不服のある私人は裁判所に訴えることができるが，行政指導であれば，それを裁判所に訴えても，

却下されてしまうのである（行政事件訴訟法３条）。反面，行政庁の方から言うならば，行政指導は処分とは異なるのであるから，公定力も強制力も持たないのである（行政処分は私人の法律行為とは異なり，強い拘束力を持つ。つまり，一旦処分がなされると，その内容がいかに不当なものであっても，全ての者――私人，他の行政庁も――を拘束し，それに従わなくてはならないとされる）。従って，それに従うかどうかは私人の意のままということになり，逆に行政庁がそれに従わせるには，かなりのテクニックを必要とする。

(3) 行政協約（公法上の契約）

行政庁が，行政処分や行政指導という形をとらずに，契約によって私人との間に法律関係を形成するやり方は，近時多く見られるところである。例えば，私人の所有地を道路，公園等の公物として提供する公用負担契約のごときがそれである。

公法上の契約の法的性質については論議のあるところであるが，行政法学の支配的見解に従えば，公法上の契約は自ら，公法上の見地からの制約があり，私法上の契約と同一に考えることが全くできないということになる。つまり，国又は地方公共団体が契約をするのは公共の福祉のためにするものであり，その点に鑑みて，法律解釈上特殊の取扱いがなされなければならないとするのである。従って，契約の解釈についても民法の規定は排除され，私人は勝手に解除することができず，行政庁は公共上の必要性から，いつでもこれを解除することができるのである。また，私法上においては一般に「契約自由の原則」が妥当するが，公法上では「契約自由の原則」は排斥され，法律で規制される領域が広く，契約の可能な領域はきわめて限定される。つまり，ここでも「公の目的」に支配されるのである。「公の目的」の明示と予算の裏付けが要求される。

しかし，公法上の契約が近時多用されるのは，それが行政処分や行政指導と異なり，権力を背景とするものでないため，私人に受け入れられ易いという大きな特色を有するからであることを見逃してはならないであろう。

6.2.5 住民の抵抗への対応策検討

(1) 予想される住民の抵抗

遊水機能保全策は，災害を未然に防ぐ，あるいはその被害を最小限に留めるためのものであり，公共の福祉の維持・増進のためのものではあるが，直接，間接に制限を課せられる対象地域の住民に抵抗感が少なからずあることも否定できない。

法的見地から予想される住民の抵抗の最たるものは「訴訟」である。行政訴訟は「新幹線訴訟」，「成田国際空港訴訟」に見られるように常に大きな社会問題へと発展する。そして国民の同情，ジャーナリズムの関心は常に住民サイドに傾くといって良いであろう。従って，ある政策の遂行に際しては，常に行政訴訟への対応策を念頭においていなければならない。

また，政治的見地から問題となるのは「住民運動」「請願」などである。

(2) 損失補償の要否

補償金を与えずに土地利用規制を行うことになれば，当然予想されるのは，憲法１４条，憲法２９条に基づく住民の抗弁である。行政法学上，損失補償の根拠は次のように説明される。「行政上の適法行為に基づく損失補償は，適法な公権力の行使によって加えられた財産上の特別の犠牲に対し，全体的な公平負担の見地からこれを調整するためにする財産的補償をいう。……私有財産制を認めている場合においても，公共の目的のため，財産権そのものに内在する社会的・自然的制約を超えて，私有財産に対し特別の犠牲を強要しなければならない場合がある。しかし，私有財産制を建前とする以上，かような特別の犠牲に対しては，全体的な公平負担の見地から調整的補償をするのが当然である。公法上の損失補償はいわば，私有財産に対して加えられる特別偶然の損失を全体の負担において調節するための法的技術形式であるといってよい。」（田中二郎「新版行政法上」１９４頁）。これが我が国行政法学界の支配的見解なのであるが，その根底にあるものはやはり，私有財産制を保障する憲法２９条と法の下の平等を保障する憲法１４条なのである。しかし，田中博士は，補償を要する特別の犠牲であるかは「侵害行為が財産権の本質的内容を侵すほどに強度なものなりや否や，いいかえれば，社会通念に照らし，その侵害が財産権に内在する社会的制約として受忍されなければならない程度のものであるかどうか」によって決定されるとしているのである。つまり，積極的な侵害であるのかどうなのかが一つの決め手となるのである。

これに対応して，「消極的目的のための財産権の制限」は損失補償の対象とはならないとされた事例がある。

奈良県の「ため池の保全に関する条例」に基づくため池の堤とうを使用する財産上の権利の制限（耕地としての使用の全面禁止）について，損失補償の要否が一つの問題となったわけであるが，最高裁大法廷の多数意見は「本条例は，災害を防止し公共の福祉を保持するためのものであり，その４条２号は，ため池の堤とうを使用する財産上の権利の行使を著しく制限するものではあるが，結局それは，災害を防止し，公共の福祉を保持する上に社会生活上やむを得ないものであり，そのような制約は，ため池の堤とうを使用し得る財産権を有する者が当然受認しなければならない責務というべきものであって，憲法２９条３項の損失補償はこれを必要としないと解するのが相当である」と判示した（昭和３８・６・２６判例時報340号）。

結論的には，損失補償の要否は，制限行為の態様にかかってくるわけである。従って，制限内容は，必要最小限のものに留めなければならない。また，損失補償の要否の決定が妥当性をもつためにも，専門技術上の「安全基準」が重要な役割を果たすことになるであろう。

(3) 住民運動への対応策

これまでは，法的紛争－訴訟－の場での，損失補償の要否を通して，その対応策を検討してきたわけであるが，それ以前の政治的紛争の場合であると，事態は一層複雑となってくるであろう，なぜなら，法的紛争であれば，法的見地から，事の白黒を明白にさせることが可能であるが，政治的紛争であれば，それも難しく，しかも，大きな社会問題となり得るからである。そして，一旦運動が起こるとこれを収捨することは，一般の例を見てもすこぶる困難である。従って，住民運動への唯一の対応策は未然に防止することであるといえよう。

そのための第一の条件は，侵害されたという感じを住民に与えないことである。つまり，これまで述べ

てきた行政手段――法令・行政処分，行政指導，契約――のうち，できる限りソフトなものを選ぶということ，また法令，処分のような権力を背景とするものであっても，あまり侵害的な色彩の強いものはできるだけ避けることが肝要なのである。

また第二に，できる限り住民の意見を汲み上げ，納得のいく形をとることが望ましい。そのための行政法的技術としては，公聴会を開くとか，住民の要綱作成委員会への参加を促すことなどが考えられるであろう。

6.2.6 麻機低地の遊水機能保全の方向検討

(1) 新規立法，条例の制定など

これまで述べてきたように，公共の福祉の維持・増進のために遊水機能保全のための新規立法をなし，公用制限を課すことは法理論上可能であり，それによる補償は必ずしも要するものではない。また逆に，公用制限を課すためには法令の根拠を必要とすることはいうまでもないことである。そこで，「遊水機能保全区域内土地利用規制法（条例）」（仮称）の立法が考えられるが，本件の如き，一県の一地方に関する法規制としては，一般に条例が用いられている。奈良県の「ため池の保全に関する条例」等がその例である。本件の場合，広域の規制であるため，法律との関係が問題となるが，既存の法律の中で目につくものは河川法と建築基準法である。河川法では５４条の「河川保全区域」が関係すると思われるが，現行法では，原則として，幅５０メートルに限定され，但書として，場合によっては拡張して考えることができるとされている。これまでの建設省の判断では，かなり消極的で，この幅は必要最小限に抑えるべきであるという見解であったと思われる。しかし，理論上は拡張解釈も可能であり，建設省内部の判断が問題となるであろう。また建築基準法では３９条で，地方公共団体は，条例で，津波・高潮・出水等による危険の著しい区域で災害危険防止区域として指定することができるとしている。しかし，これまでの例によると，災害危険防止区域においては，盛土等の奨励が主で，本件の如くそれを規制する方向にはない。

いずれにしても，条例に基づいて行政処分（公用制限）が行われることになり，先に述べた如く，行政処分には公定力，執行力があり，最も強力な規制が期待できる。

また，「公法上の契約」については，「契約」はあくまで「契約」であり，締結するかどうかは住民の任意であって，全部の住民と契約を締結するのは技術的にかなり困難が予想される。

従って，公用制限の概念に基づく，新規立法，条例の制定が考慮に値する。

(2) 補償について

公用制限が必ずしも補償を必要とするものでないことは，くり返し述べてきたが，そのことは，補償あるいはそれに代わるものを否定することにはならない。公用制限が多少なりとも侵害的な性質を持つものであることは疑いがないのであるから，行政庁が住民の便益を図る何らかの方途をもつことは望ましいことである。理想的には全面買上げが第一であるがこれには厖大な予算を要する。従ってそれに代わるものとして補助金の交付がある。これは，予算の範囲内で地方行政庁が自由にできることであり（もちろん，予算の議決を得ることは必要であるが），現状固定の方向に誘導することができる。これと行政指導とを組み合わせるとかなりの効果が期待でき，また，侵害感も薄れるので住民の抵抗も回避しうる。

(3) 行政指導

新規立法や条例の制定が強力な規制が期待できる，望ましいものではあるが，それらの制定には少なからず時間を要する。またその内容によっては住民運動を引きおこすことも考えられる。タイムラグに対する応急措置として，また，住民運動を未然に防止するためにとりうる，よりソフトな行政手段として行政指導がある。ただ，行政指導に一貫性を備えさせるためにも，具体的な「基準」の明示が必要であることはいうまでもないことである。「基準」の作成は条例ほど複雑ではなく，住民の抵抗も少ないと思われる。行政指導は，法律，条例の制定までの間の一時的な方法であるかもしれないが，流動的な社会情勢に早期の対応を可能にするものであり，またそのために作成する「基準」が的確なものであれば，補償の「基準」ともなりうるし，法律，条例による土地利用規制の内容や区域指定の指標となりうると思われ，技術上，社会生活上からの「基準」の作成が急務であることは否定できない。こうした「基準」が「指導要綱」となっていくのであるが，その作成に対して住民の意向を反映させることができるならば，指導をうける側の住民の任意の同意も得やすくなり，その期待される効用はより大きなものとなりうるであろう。

おわりに

本検討は，一応麻機低地を念頭に置きながら，遊水機能保全のための法的問題について一般論的に論じたものである。本検討を実際に麻機低地の遊水機能保全のために役立てる場合には，更に麻機低地において遊水機能が保全されている状態に関する土木技術的要件を明確にしなければならない。それによって初めて，麻機低地の遊水機能保全のために実施されなければならない制限の内容が確定できるのであり，補償の問題も明確にされるのである。

すなわち，遊水機能を保全するための制限が，不作為の義務，施設の義務，受忍の義務のいずれに該当するかによって，補償の必要性は大きく変わるからである。従って，今後麻機低地が遊水池として具備しなければならない土木技術的条件を明確にすることが要請される。

参考資料　遊水機能保全方法と可能性の検討

アメリカの法律では，土地の所有権は1本の権利ではなく，いろいろな種類の権利の束であるという考え方＝Bandle of Rights をとっている。Easiment というのはBandleの中の一部を買収することであると考える。Bandleの中には，例えば，開発する権利も所有権に含まれ，盛土をしてはいけないと規制することは，盛土をすることによって得られる利益が失われるのでその分を補償すればよい。

例えば，ピロティーがいいのであれば，ピロティーと盛土をすることによって，費用増分を現在の土地所有者に補償すればよい。

そこで設定された地上権は，土地所有者が売買によってどうかわろうともずっと継続する。何故ならば，その土地に地上権が設定されていることは買う人間は知っているのだから，当然その土地価格は，そういう規制のかかっていない土地にくらべて安くなっている。安くなるから補償をする。安くなっている土地を買った人間が盛土をやらないかわりにピロティーをやろうとすればその分費用がかかるが，その分はもうすでに土地価格が安くなっているのでそれでいい。

ピロティーがいいとするならばピロティーから盛土分の費用をひいた差額で，ピロティーがだめということになれば，一般的な住宅は建てられないことになるので宅地価格と造地価格の差となるかも知れない。

規制をかけるということを開発権を買収するというふうに考える。

必ずしもその人間が開発するかどうか決まっていないが，ポテンシャルがある分を，まずみる。

もしもその地域全体に対して地上権を設定するとすれば，盛土する話が起らない時点でも，規制をみた時点ですべての農地等の保有者に払う。例えば，最も可能性のありそうな所を部分的に盛土をやる，その土地が非常に低いところで既応洪水よりはるかに低いということが分っていれば危険地域ということで通常の土地の売買は行なわれないであろう。その場合は地上権の買収ではなく，消費者の安全のための規制である。それは単なる用途指定という規制である。

規制と地上権を設定する事とは違う。規制がかけられるというのはそれによって大衆の利益が保護され，特定の不利益なものが出てこないようにするもの，極端な不利益なものが発生しないようにするものであり，ある部分が特定の利益をうける，そのために土地利用に対して規制を与えることはBandle of Rights の一部を買収することになり，それが地上権の設定である。

補償金の伴わない規制と補償金の支払いを伴う地上権の設定とそのどちらを，ケースにより又は同じ地域のうち場所によって使いわけるかは，特定の不利益者が発生することを防止するということであるか，あるいは特定の利益を確保するためであるかのどちらかによって違ってくると考えられる。

例えば，無防備に家を建てればその人自身が被害を受けるが，その場合は規制とか又は情報の周知とかでよく支払いを必要としない。

盛土の禁止をすることは，単なるこの人たちの保護ではなくなり，代替的な案があるので，その時にはこの人たちは他の部分に比べて利益を得られなくなるわけであるからその得られなくなる利益に対して補償金を払うというのが極く原則的な考え方である。

。下流の方は現在でも洪水をうけやすいが，埋め立てが行われるということは，規制することによって利

益をうけるのではなく，将来，なお悪化するのが防がれるにすぎないという事がある。つまり，現状の秩序をもとにしていくと，こちらの方は，とめてくれという権利があるのかどうか。

個々のケースになって来た時に，こちらの拡巾の方をするのか，こちらに開発規制をするのかという技術的な選択をする上で社会にとってどちらの費用が少ないかという事になる。

その時に，どちらかの技術を政策として決定した時に特定の人たち，例えば，利益を失う人，不利益をうける人の利益の公平を実現する（独語：アウスグライヒ）という考え方でいく。

不利益の均てん，利益の均てんが行政上妥当であるかどうかという判断は，その利益，不利益なりが社会良識的に考えてかなり大きなものである時，金銭的に利益均てんを計る，いわゆる補償を払うことが日本においても法律的に考えられる。

純技術的にいえば，低い所では原理的には河川改修することによって浸水しないような土地になるといえるが，投資の額からみて，下流ですでに開発されている状態を考えると，今の財政の力のもとではなかなかそこまでいかない，その場合にも開発の期待を補償する必要があるのかどうか，つまり，低い土地はもう開発に適さない土地ではないかという議論がおこる。

どこでレベルをひくか技術的な問題であるが，例えば３０㎝の盛土で水をかぶらなくなる所と４ｍ盛土しなければならない所では同率に論ずることは出来ない。したがって，極端に低い所に対しては補償の伴わない規制であり，すると，一方は補償金をもらい，一方は補償金をもらわずに規制だけをうけるという問題がおこるが，そこをどうなだらかにするかさまざまな行政上の配慮が必要となる。

現在盛土が行われているのは市街化調整区域であるが，市街化調整区域において，開発行為は原則として行わないという事は社会，土地所有者も認めていることである。そこで開発行為を禁止しつづけたとしても，特定の不利益を所有者に対して与えたとはいえない。何故ならば，調整区域の指定が行われた時にこの土地所有者たちは，それを不服として訴えるチャンスがあったにもかかわらず，それをしていないということは，市街化されている区域（市街化区域に入っている区域）と調整区域の間に質的な差があることを社会全体が認め，所有者も認めているということである。

調整区域に対して盛土等の形質変更を単に厳しく規制したとしても，この土地所有者に特別の不利益を課したというふうに解釈しないと思う。

調整区域の指定は１０年という暫定的なものであり，農地の場合，田んぼを畑にするという名のもとに盛土をしてしまうという事もあり得る。

したがって，市街化調整区域としての規制よりもさらに厳しい規制が付加的に加えられるという風に考えてもいい。その時に発生する特定の不利益は，例えば市街化区域に対して同じような規制を加えた時に発生する特定の不利益に比べれば小さい訳である。現在宅地化されていない土地であってもそこが市街化区域であることは１０年以内に宅地化あるいは私的な土地利用されるという事が，市，県，国において認定されている土地である。ここを，例えば盛土してはいけないと規制をかけた時には何らかの補償金が必要となる。しかし，調整区域に同じ規制をかけたとしても補償をするとしてもその補償金の間に格差があってもいいであろう。

一度決定されているゾーニングを変更して，例えば一般的にはないと思うが一度市街化区域に入っているものをもう一度調整区域に戻すような事が起った時は，土地所有者が訴え裁判所が認めることがあり得る。しかし，一度開発を抑制するような用途指定が行われている所を継続してその規制を続ける場合には，

土地所有者が訴える根拠はない。１０年後に都市化するという約束はどこにもない。少くとも１０年間は抑制するということであり，１０年たった時，さらに１０年抑制しつづけると行政側が言ったとして，これに対して土地所有者が不当であると訴ったえても裁判所は認めないだろう。

勿論，客観的な裏付けは必要とする。

したがって，調整区域内に対しては経済的補償をあまり考えなくてもよいように思われる。

むしろ調整区域内での開発行為を行っているのは，民間よりも公共機関が多く，協議は河川課にも回るが許可を与えてしまう。（病院，学校，処理場等）

例えば，かなり都市化が進んでいる地域でまだ家が建っていないけれど，遊水地として残しておくことが適切な土地がある場合，そこに湛水させる地上権を設定した時，家は建てられないが，テニスコート，ゴルフ場，遊園地にすることは出来る。遊園地にして１０年に１回水をかぶったとしても，その遊園地のこうむる損失は微々たるものと思われる。遊園地として売った時に得られる利益と住宅地として売った時に得られる利益の差額分だけを補償すればよい。

しかし実際には，昔遊園地であった豊島園等にみられるように，湛水させてもいいのに，つまり住宅地に湛水させるよりはるかに湛水させることによる被害は少ないのに，遊園地の土地所有権が住宅地の土地所有権と全く同質であるために，河川管理者は遊園地を洪水から守る堤防を住宅地を守る時と全く同じように造らねばならなくなる。

特定の目的の開発は許しておくという地上権の設定の仕方は考えられると思う。

地上権の価格が８割であるということは，ほとんどあらゆる開発の可能性を奪ってしまうということであろう。農地としての利用以外は開発の可能性を全部奪ってしまえば，おそらく８割でも高くないかもしれない。都市化の可能性がありかつ農地としての利用以外の開発をすべて否定してしまうような地上権の設定が行われるとすれば，その場合，地上権の価格は８割であろう。しかし，都市化の可能性がある土地であっても，遊園地，テニスコート，乗馬クラブ等のようなものであるものについては許可をするという地上権の設定の仕方であれば，８割ではなく，例えば５割とか４割とかになる可能性はある。あるいはピロティー付の住宅であればよいということであれば，そういう地上権の価格はさらに小さくなり，ピロティー分だけのコストでいいはずである。

地上権の買収は，一般的な前提に払うのではなく，買い取り請求があった時に差額を評価しその差額分を支払うという可能性が考えられる。（似た例は見あたらない）

一般的な買い取り請求は地上権でなく所有権全部の買い取りである。

買い取り請求があったら，国が所有権全部を買ってしまう。そしてそういう規制付の開発を承知するものに売り戻すという考え方もある。土地所有者に対しては所有権の買い取り請求を認め，開発行為を行いたい，又は買い取ってほしい，その時には規制がないと考えられる時にその土地が評価されるであろう価格で買収してしまう。ここで所有権は国に移るが，国が所有権を持ったとしても１０年に１回水がかかる土地であるので，例えば，公園等が一番いいのだが，民間のディベロッパーでピロティー付の開発をする。あるいは，貯留水量を減少させないような開発を行うことを条件とする民間の業者に対して売り渡す。そして，売り渡す時の価格は，一般の市場価格に比べれば安い価格で売り戻す。すると国は市場価格と売り戻した価格の差額分だけ損をするが，それは地上権を買ったのと結果的に同じことになる。一ぺんに所有権の買収をしなくてもすむという効果がある。

制度としてはないが，地上権だけの買い取り請求もありうる。

道路の高架の下を買い取り請求した例はあるか

売り戻しの例はいくつかある。例えば，新住宅市街地開発法で買収しておいて旧土地所有者に対して売り戻す。旧土地所有者が住宅地として優先的に買い戻す権利があり，その時には国，公共機関は損をしない。実例は非常に低い価格でおとしている。

上流の規制で下流が利益をうける，河川管理者が改修をする。義務かどうか分らないが，その場合のお金のやりとり，費用負担の考え方はどんな原則か。

利水の場合と違い，治水費用の負担は1私人が負担すべきものではないと思われる。たしかに下流は治水により利益をうけ，あるいは不利益をまぬがれているが，しかし，不利益をまぬがれる方法は，一軒一軒の家にとってみれば，盛土という方法や輪中という方法があるかも知れないし，必ずしも河川改修ということだけが下流の水害地域の水害をまぬがれる方法ではない。全く私的にまぬがれる方法がある。それを近代社会においては社会的な費用を最少にしようとする。発生する不利益の大きさと水害の大きさと河川工事費との合計が最少になるような制度をとるようにする社会の合意があり，その合意の信託をうけて行政機関がやるのである。

明らかに特定の人間がその水をつかい，代替的な手段は例えばその地下水を汲み上げるという方法があるかも知れないが，地下水を汲み上げるということは他の地盤沈下等という面から規制が加えられる。

安全ということからみれば一種の基本的人権である。

もしも国が受益者に金を払えといった場合，払うことに同意する人もいれば同意しない人もいる。同意する人間が払う金額だけでは事業が出来ないし，国はそれを止めざるを得ない。それを止めれば，結局，個別に輪中が出き，それをやらなかったものに極端な被害がある。あるいは同意した人間だけが金を払ってうまく事業が出来たとしたら，同意しない人間は他の人の金で利益を得ることになる。

被害をうけるのは川ぞいであり，その人たちは同意するであろう。

現在の土地所有者が特定の不利益をまぬがれたのかどうか，前の土地所有者に対しこの人はお金を払っているはずである。49年の被害がある前はこれほどの被害があると思わないで買ってしまったのであろう。前の土地所有者は利益を得てどこかへ行ってしまった。現在の土地所有者にだけ負担を強制することになる。

農林省委託の仕事で，農業用水の地域に都市化が進むと流出率が高くなるから農業用水路が溢れてしまい被害が発生する。

農業用水の管理者は土地改良区であるから，土地改良区に対して被害者は請求権を持つ。勿論その前に土地改良区あるいは農林省の負担で一部の放水路を作ったり，堤防のかさ上げをして水害が出ないようにするが，原因は上流に宅地化が進んだためである。

それに対して土地改良区は原因者負担をとれるかどうかという事がある。

水害は流出がふえたということもあるかもしれないが，農業として利用されている限りは水があふれてもよかった所が，下流の方の宅地化の為に水をあふれさせることが出来なくなったこともある。流出がふえたことによる水害なのか，もともと水が3年に1回ぐらいあふれるような所を宅地化としたことが悪かったのか，それを原因者が上流の開発者であるといってそこだけ原因者負担という原則をあてはめてもよいか。

日本の場合，大体，河口の付近に都市が発生しているので一般に開発は丘陵地が多い。前の調査で７：３の割合で丘陵地が多い。

埼玉の見沼の場合，丘陵地に開発されると流出が高くなり，その分の農業用水が多くなる。同時に低地にも宅地の開発があり，しかも低地の方が地価の安い場合が多い。

ここでは先に下流の方に進む方が多い。経企庁の指導で一切開発するとため池を作らせている。

治水能力が年間３０億～４０億で非常に少ない。都市化しつつある地域として下流の方は改修されていて市街地で，そこを能力をあげようとすると数百億とか１千億かかり事実上不可能である。つまり，財政的意味で治水の方に手段がないことが多い。開発があった場合，被害を吸収する手段がない。それを補償の形で金を払うか，水を出さないような方法を取るとかの方向にいかないと現実には難しい。

「今は開発者には開発規模に応じて１ｈａ以上ゆくゆく１ｈａ以下にも義務づけしたいこともあるし施策として建設省が補償金を出して作らせるプランもある。

これから開発する場合にはいいが，農林省の場合はすでに開発してあるところに，一世帯いくら，所有面積あたりいくらという農林省の付加金のやり方をする事には抵抗がある。

農林省の場合，土地改良区が整路改修のため上流の人に金を出させるといっている。

土地改良区であるから農地からしか負担金がとれない。土地改良法は農地の所有者が組合員であり，組合員の負担金は当然農地に対してかけられる。ところが，上流の丘陵地域であったり，あるいはもともと農地であったかも知れないが宅地化してしまっている人に対して分担金を出させる。

土地改良法には員外負担という制度があり，組合員以外に負担させる事が出来ることになっている。

例えば，市町村，下流市町村とか上流市町村単位での税金の枠内での負担制度というのがあればいい，この税金は特定の個人ではなく現在の税制であつめられたものであり，合意があればいい。

住宅公団はある種の公共団体と考えられるのでここが出すのもいい，治水の費用を個人＝土地所有者が出すのはあまり賛成できない。現在の治水負担はダム等にみられるように市町村負担である。

今まではそれほど治水に投資をしなくても使える土地が多かったが，低地等への進出が多くなり，治水投資がないと開発出来ない土地が開発されているという事が生じている。治水費はいくらふやしても，あまりふえない。どちらが戦略的な意味で早いのか。

法律論は別にして，開発と水防力を一体にして開発が行われる時には必要な治水費用が流れる制度がいいのか，又は，治水費全般を増やすという方へ国が行くのが早いか。

効果が目に見えないというか災害のことであり，普通の人は日常の事には金を出すが，災害の事には金を出さないということがあり，治水費はふえない。

開発と比例するような形のものがある方が人間としてうまくいくように思う。

将来についてこれが是認されたとすると，過去の開発者と将来の開発者とに極めて不連続なものとなり政策の決定を遅らせてしまう。

社会的費用について，開発とは水の面から考えると下流に流量増大としているので，そのための処置つまり費用が本来は含まれなくてはならないのが含まれないままに行われていると考え，その費用を負担する。さらに，拡げられない時は費用負担だけではすまない場合もあり，その時には水を全部ためて大きく水を出さないという条件のもとで開発する。つまり，費用を原因者負担の原則で治水との分担を考える。公共投資でどこまでやるべきかということもあるが，治水費で負担できればそれがいい。

原因者負担は，制度としてとった時に過去へ遡のぼれないという一つの重大な弱点がある。とくに，保有税制度というのは，過去の開発者に負担を強制出来る。開発の年次がいつであろうがその土地の値段が高ければ高いだけの計算で払ってくれといえる。これは時間的な問題を回避できるという長所がある。しかし，今度は固定資産税制度で費用を徴収する時にその使途を特定することが困難になるということが出てきてしまい，何も土地の値段が上ったのは治水のためだけではない，道路，下水，鉄道の効果もあるのだからその固定資産税の例えば４０％を治水に充当するのがいいか３０％にするのがいいか明確とはならないという問題がある。

原因者に負担させるという事は目的がはっきりしていて，したがって金額がはっきりしているという点ですぐれている方法であるが過去に遡のぼれないという時間的な欠点があり，土地保有税制度（プロパティータックス）はそれをするけれども目的を決定できないという点がある。実際にはその両者を組み合わせていくことにならざるを得ないと思われる。

アメリカの例では：

都市の中の河川というのは洪水が出るのでその周辺になるべく開発しない方がいいのは勿論だが，それだけではなく，河川のまわりはオープンスペースとしても非常に価値が高いので，そこを単に河川のための用地買収ではなくて，公園として利用できるという可能性を持たせながら，河川と公園と同時に河川の周辺を買収し，中に川を流し，上流を公園，あるいは緑地として利用できるようにする。そのように都市の中の河川としては行くべきである。

日本でも，治水緑地制度の事業が年間１０億円で行われているが，地価が高すぎて買える面積があまりにも少いのでうまくいっていない。

多目的遊水性については，買収して又どこかに売り渡そうとするものであるが，売り渡す方はのるかどうか分らない。一番熱心なのは県の住宅企画で，なるべく安い費用で購入する，まとまりのある土地である。市街地に近い，ということから大団地をやりたいといっているがうまくいきそうもない。

河川管理者が土地全体について基本計画を決める。一般的には公園とか，流通団地の官舎，住宅の建築の官舎を協議の上でつくる。基本計画が出来たらこの計画内の地域を河川予定地にしてしまう。これは現在の河川法で，そういう指定の場所では盛土とか埋立てとかの規制が出き，形状の変更が出来ない。

同時に県とか第三セクターを使い財源は財投を使い先行買収を進める。買収がすんだところで事業計画を決め，各事業者に土地の再取得をする。その段階で各事業所はお金を払う。

この方法は最初知事も熱心であったが，１０００億台の大事業であり，失敗することが恐い，時間が長くかかる，賛成者が得られるかどうか，必ず抵抗が伴うのでさらに時間がかかる等から最近ひるんできている。つまり経費の面と地主，住民の賛成が得られるかどうかということがあるので，この制度は建設省でも考慮の余地があるとしている。

ピロティー式でやった場合に貯留量がへらないかどうか，貯留量がへらなかったとしてもこの地域に道路等が造られそのために災害が起ってしまう可能性がないかどうか，例えば駐車場が低い所にあってそこが水をかぶってしまった時にその駐車場の自動車に対してどうするか等について技術的にうまくいけば基本的には賛成できるように思われる。しかし，河川予定地制限令をかけておいて後にそれを他の目的に変用することは，法律上，問題となるであろう。拡張解釈になる。

全体に遊水させることにするから専用でなく多目的の遊水地になる。多目的ダムのように，その中で民

有地であってもかまわず，河川地域であるから制限をすると考える。住民はだまされたような気になるかも知れないが，値段がきくような気がする。

一つの戦術として，住民からみればずるいかも知れないが，多目的であるということは一切言わずにおいて河川予定地制限令をかけ，河川側はこの地域はどうしても遊水地として必要であると言う。

全面買収でダメであるが，事前の策であれば地主は聞いてくれると思われる。最初にこのままでは売れないという事を土地所有者に気持の上で負担を与えて買収をもち出す。

全体の計画はしないで，部分的にまず全面禁止になることをすっきりさせた上で，影響のない所では盛土，影響のある所ではピロティーとか道路（県の先行）等の条件をうけいれる人が開発していくやり方が安全で柔軟であるように思われる。つまり，やりたい人が出て来た時には沢山出き，やめたくなればやらない。

河川予定地制限令で全面買収というと当然収用を考慮している。出来上った所を第3者に売り戻すと第3者はその土地を利用することによって私的な利益が得られる。それは収用の目的と違った形で使われてしまうという後味の悪いものになる。収用しないでやるとすれば，やりたい人がやるという形でインフラストラクチャーだけは公共機関がやるようにするけれど，貯留水量をへらさない形でもいいといって開発する人は条件付で買えることにしていく。

調整区域指定だけでもいいが，さらに現行法でいえば，建築基準法の危険区域の指定，下流の遊水を目的とするための遊水地の指定という新しい制度が考えられる。

将来は制度が出来た方がいいが，当面は全面禁止して条件をだんだんよくする方向へもっていく。

今でも調整区域の開発は開発許可がいる。

河川管理者は県知事であり開発許可も知事が与える。知事は河川管理者の立場から強い規制をしてもいいのではないか，知事は県の条例まで踏切る事ができる。

新しい制度というものとすれば，制度としては条例をつくることが出来る。

洪水危険地図の作成方法

1. 洪水危険地図の必要性

都市の水害の特徴の一つは，住民が洪水のとき自分の住んでいる土地が危険であるかどうか知っていないということである。都市は毎日の生活が農村ほどに土地に密着していない。そのため自分の住む土地の性質について無関心なところがある。また都市は住人の流動が大きい。いわゆるよそ者が多い。また隣近所との付き合いも農村に比べて少ない。そのため，何年かに一度，水害が生じたとしても，そのときの知識や教訓というものが伝承されにくい。

このように住民の多くが，水害に関して情報をもっていない都市においては，本来浸水しやすい洪水危険地帯にまで市街地が形成されやすく，一たん洪水が発生したときの被害を大きくしている。洪水危険地帯に形成された市街地は，洪水時の避難活動等にとっても問題である。

このような場合に各地の洪水に対する危険度を表示した地図，すなわち洪水危険地図が作成され，一般の利用に供されたならば，いろいろな面で有益であるに違いない。また，このような地図は自治体等の防災担当者にとっても有益と思われる。なお，洪水危険に関する情報を伝える媒体としては，地図だけに限らない。過去に大水害を被った土地では，建物の壁や電柱の途中に洪水の痕跡のマークをつけて，洪水の危険を忘れぬよう努めている例が多い。また，洪水時の生々しい写真を中心に体験等も盛り込んで災害記録を作成することもよく行なわれるが，これも洪水情報を末永く伝える有力な手段であろう。

以上のごとく，洪水危険の情報を伝える方法はいろいろあり，それぞれ長所・短所があり適当に組合せて利用されるならば，ともすれば洪水を忘れがちな住民にとって益する所が多いと思われる。

この報文では，まず，これまでに作成された洪水危険地図について概観し，その特徴を解説する。次に，現在話題になっている洪水氾濫区域公示制度のための洪水危険地図の作成方法について考察してみたい。

2. 各種の洪水危険地図

2.1 我が国の洪水危険地図

これまで我が国で作成された各種地図のうち，洪水危険地図としての性格を有しているものを列挙すると表-1のようになる。順を追って説明する。

2.1.1 利根川洪水と水害地形分類図

我が国の洪水危険地図の作成は，昭和22年9月のカスリーン台風による利根川の洪水を契機としている。このとき国土地理院の前身である地理調査所は精力的な調査を行ない，「利根川・荒川洪水状況図」を作成している。この調査では堤防欠壊後の洪水の進行，浸水の範囲，最大浸水深，湛水期間を入念に調べて，縮尺1/75,000の地図及び付図にまとめている。

この調査の過程で，洪水の進行と土地の地形との間に著しい相関関係のあることが明らかにされ，浸水地域の精密な地形調査の必要性が強調された。

これとは別に科学技術庁資源調査会には，水害地形小委員会が設けられ水害の地域性の解明に重点をおいて調査が進められていたが，昭和31年からは国土調査法で定められた地形分類図を採用して，土地の水害に対する危険を間接的に表示するようになった。

資源調査会の水害地形分類図は土地を表-2のように分類している。これらの土地の洪水に関する危険度は定性的ではあるが表中の右側のように説明される。

資源調査会の地形分類図には詳細な報告書が付けられている。報告書では，地形発達史が解説されると同時に，この土地で過去に生じた洪水氾濫の実態が述べられたり場合によって河川改修と土地開発の歴史が述べられたりして，水害というものを単なる自然現象として捉えず，土地を中心に歴史的，人文的に捉えている点も特徴の一つである。

木曽川流域濃尾平野で作成された水害地形分類図において新田，三角州と分類された土地は，昭和34年伊勢湾台風による浸水区域とよく一致し，「地図は悪夢を知っていた」という表現がマスコミに表われた。

表－1　我が国の水害危険地図

	地　　区	作成主体	縮　　尺	記 載 内 容 他
水害地形分類図	S.23北上川，S.28渡良瀬川 S.30常願寺川，S.31木曽川 S.32筑後川，S.32本明川 S.34石狩川，S.38吉野川 S.40中川	資源調査会	1/50,000	地形分類（地形発達史） 洪水氾濫の実態と解析 土地利用形態 etc.
土地条件図	S.35名古屋（水害予防対策土地条件調査） 東京及び周辺（S.35，43） 中川・荒川（S.36，45） 利根下流（S.37） 名古屋・三河・伊勢（S.40～42，48） 大阪・京都・播磨（S.38～39） 仙台（47，49）	国土地理院	1/25,000	地形分類図（含防災関係施設） ①地形記述　②地盤　③洪水
その他 ①水害の実態調査 ②浸水危険図 ③浸水頻度図	利根川（S.22） 伊勢湾（S.35） 東京 東京	地理調査所 国土地理院 東京都 中野尊正	1/75,000，1/25,000 1/10,000	 30㎜/h，50㎜/h　ラショナル S.22～33年

表－2

扇 状 地	洪水時砂れきの侵蝕とたい積がみられる．冠水しても排水は良好である，しばしば流路の変遷がみられる。
自然堤防	異状の洪水時に冠水する．冠水しても排水は良好である。
上位デルタ	洪水時冠水しても排水は良好である。
デ ル タ	洪水時もっとも長くたん水する。
下位デルタ	本流からの洪水で冠水することはない．内水氾濫がみられるだけである。
旧 河 道	洪水時よく浸水する。
砂　　洲	洪水時冠水せず。

2.1.2　伊勢湾高潮と土地条件図

伊勢湾の災害においては，再び国土地理院が大規模な調査を行ない水害予防対策土地条件調査報告書としてまとめられた。この調査に多数の空中写真と現地聞取りをもとにして，高潮の到達限界と地形の関係，湛水日数，湛水深などを調査し，50cm間隔の等高線を入れて1/25,000の地図にまとめている。この地図は単なる調査段階で終わることなく，その後名古屋市が制定した洪水危険地区の指定に生かされることになる。

国土地理院は伊勢湾台風災害の調査を契機として，土地の条件を記した地図作成の重要性を痛感して全国の土地条件図の作成を開始し，すでに京浜，中川・荒川，大阪，京都など各地で完成している。この中には，土地条件の著しい変化のため２度目の調査が行なわれている地域もある。土地条件図の内容は，対象地域毎に異なるが大体次のようである。

①地形の分類記述，②地盤高概略図，③河川図，④過去の大洪水の浸水区域図，⑤地盤高変動図，等。なお，最近の土地条件図は水害危険のみでなく，がけ崩れ危険，地震危険等も含まれるようになっている。

土地条件図は 1,000部印刷されて政府機関，地方自治体を中心に配布される。

2.2.3　東京都の浸水危険図

水害地形分類図及び土地条件図は主として地形分類と既往の洪水調査に基づいて土地の洪水に対する危険を判定したものであるが，東京都で作成している洪水危険地図は，これとは全く異なる手法で作られている。

すなわち，ラショナル式を用いて流量を算出し，河道の等流計算によってこれに対応する水位を算出してこれに等しい地盤高を有する地点まで浸水すると考えて浸水危険図を作成している。降雨の波形は中央集中型を想定し，降雨の規模としては2種類（1時間継続降雨強度がそれぞれ30㎜/hr，50㎜/hr）を考える。降雨強度曲線は君島型によって表わしている。

以上は河道貯留の効果が小さい場合であるが，氾濫の影響が予想されるときは貯留計算によって流量を低減させている。以上の作業を都市中小河川について行なった結果，30㎜/hr規模で浸水する面積は15.5㎢，50㎜/hr規模では50㎢になると試算している。

検討結果は1/2,500の地形図に表示されているが，印刷には付されておらず，内部資料として用いられている。

2.2　アメリカの洪水危険情報地図

アメリカではT・V・Aが流域市町村の要望で早くから地図毎の洪水危険情報調査を実施してきた。1960年代になって総合的な洪水防御計画の必要性が全国的に認識されるようになり，1966年「洪水被害防御のための統一国家プログラム」がとりまとめられてから，河川工事と並んで氾濫原管理が重要な洪水対策の一つとして登場することになり，洪水危険情報地図の重要性が一気にクローズアップされた。

氾濫原管理の内容については別に紹介されているのでここでは洪水危険情報地図の作成方法についてあらましを紹介する。

洪水危険情報地図は水理データの有無によって次の三つのクラスに分類される。

A．水理計算に基づくもの

B．既往の高水位資料に基づくもの

C．地形図に基づくもの

Aクラスの洪水危険地図は，開発の要請の大きい地域に適用されるもので高コスト（河道1㎞あたり80万円）であるが，この地図に基づいて開発規制区域の指定等の土地利用規制が行なわれる。

その作成手順は次のようである。

1）200～700m間隔での流域横断図の作成

2）一定確率の流量を対象としての不等流計算（この場合，将来河道を想定してそのための水位上昇量を計算する）

3）地図上での氾濫区域の表示

Bクラスの洪水危険地図は，開発の要請があまり多くない土地に適用されるもので，次のような手順をとる。

1）洪水痕跡，写真，人の証言等から過去の洪水位を知る。

2）補間法で一定確率の流量に対する水位を概算する。

3）地図上での氾濫区域の図示。

Cクラスの洪水危険地図は，開発の可能性のあまりない地域に適用されるものであり，地形図，土壌地図，航空写真をもとにして経験ある人によって氾濫原を推定する。

アメリカでは連邦政府の手で，洪水危険情報調査が精力的に行なわれており，工兵隊（Corps of Engineers）は1970年にこの調査のために年間約30億円を投じている。

アメリカでは工兵隊の他に，地理・地質調査所（U・S・G・S），土壌保全局，都市住宅省（H・U・D）でも洪水危険情報地図を作成している。

以上洪水危険地図の範ちゅうに属すると思われる地図作りについてごく簡単に解説したが，その特徴を見ると



写真－1　浸水水位の表示(アメリカ工兵隊の情報レポートより)

表－3　クラス別洪水データーとその適用

クラス名	規制に関する3要素			適用が望まれる地域	欠点	利点	提案された用途地区
	外縁	洪水路	洪水				
Aクラス 水理計算に基づく正確な洪水データー	技術調査により最初に得られた結論	同左	同左	1）都市化のため開発の要請の大きな地域 2）現在，かなり開発されている地域 3）土地の価値が高い地域 4）用途地区制が唯一の管理手段である地域	極めてコスト高で，調査が完了するまで多年月を要する	1）用途地区制のための十分な基礎を提供してくれる 2）開発計画または計画変更に適当である 3）開発計画の申請者に対する負担を小さくする 4）洪水に関する緊急措置計画に役立つ	1）洪水路 2）洪水外縁 3）地下室
Bクラス 既知の高水位に基づく洪水データーの解説	過去の洪水記録による補外法	ケーススバイケースによる通常の水深分析	1）地勢図 2）土地の高度を示す道路，下水道地図 3）野外測量以上の1)～3)に基づく補間法により得た高度位置	1）現在の開発に対する影響が小さい。 2）開発要請が少ない 3）強い衛生制御及び公的政策 4）公有地の多い土地 5）Aクラスのデーターを得るためのプログラムが進行中	1）法的観点からの疑問 2）洪水路を評価するには技術的援助が必要 3）申請者が，調査についての情報を得るには大きな負担がかかる	1）低コスト 2）土地投機の防止 3）価値ある流域 4）公共施設及び輸送のガイド 5）緊急の必要のときに短期間で準備できる。	1）全氾濫原地区
Cクラス 非水理学的計算に基づく洪水データー	ケーススバイケースで決定	ケーススバイケースで決定	経験をつんだ洪水地図，航空写真調査または技術者の同一河川に関する研究により修正された土壌地図	1）開発の可能性の少ない田園地域 2）公有地が大部分を占める地域 3）地役権または取得プログラム 4）強力な衛生及び細区分規制 5）Aクラスのデーターを得るための前進プログラム	1）地図上の洪水頻度は未知 2）三つの水理要素はすべて未知 3）法的基礎が弱い 4）技術的援助が必要 5）調査を行うよう申請者に義務を課することになる	1）低コスト 2）地域住民に期待されている 3）圧力地域の確認 4）土地投機の阻止	1）全氾濫原地区

次のようである。

まず地図作成の目的であるが，アメリカで行なわれている洪水危険情報地図が氾濫原の有効土地利用を目指した洪水防御手法の重要な一環として位置づけられていることがまず目につく。作成された地図に基づいて土地利用規制または建築規制が実施される。

これに対して我が国のこれまでの洪水危険地図は，作成部数が少なく，特に非公開にしている訳ではないが配布先が限定されているので一般の目にふれることが少ない。また配布を受けた関係部局でも，自らが担当する開発行為に際してこれらの洪水危険地図を常に参考にしているかどうかは疑問であって，新しく建設された公営住宅が完成間もなく浸水する例などよく耳にすることろである。

次に地図作成の基礎となるデータの種類について見ると，我が国の水害地形分類図及び土地条件図が主として地形図（1/25,000～1/50,000）のみに基づいて作成されているのに比べて，アメリカの洪水危険情報地図は大縮尺の地形図を用い，水理・水文資料をフルに使用している点が目立つ。このため我が国の洪水危険地図が既往大洪水の浸水範囲を平面的に示すにとどまるのに対し，アメリカの洪水危険地図は場所毎の水位の高さを具体的に表示することができる。この地図によって，例えば家を建てるための盛土高等が適切かどうかを具体的に判断できるという利点が生じる。

東京都で作成された洪水危険地図は，水理・水文資料として比較的入手しやすい降雨を用いて流量を求め，これから水位を求めており，我が国のように小流量が多く，したがって流量資料の少ない地域に適用するのに優れた方法と思われる。ただし，降雨から水位を求める過程や計算結果の表示方法等については改良の余地があると思われる。

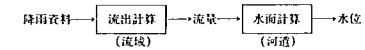
37

3. 洪水氾濫の予想方法について

3.1 河川の水位計算の方法

河川改修計画あるいは洪水危険予測等の調査において河川の水位を予測することが必要になる。流量資料は一般に統計処理に耐えるほど数多くないので普通は降雨資料を入力として河川水位を予測することが必要になろう。

河川改修計画では普通次のような手順で各地点の水位が計算される。



水面計算には**等流計算**または**不等流計算**が使用される。この方法の特徴は河道における流量の低減が少ないと考えていることである。一般に河道の貯留量は総流出量に比べて小さいから河道における流量低減効果もそれほど大きくないと考えて差支えない。

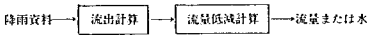
ところが河道部における流れが河道だけにとどまらず周辺にはん濫するような場合には**流量の低減効果**が大きくなる。このような現象が生じるのは次の場合が考えられる。

(イ) 河川改修がほとんど行われていない場所で洪水の発生を想定する場合

(ロ) 改修規模を上まわる洪水が発生した場合

(ハ) はん濫することをあらかじめ考慮した治水方式の場合

このような場合には河川水位は次のような手順によって予測される。



流量低減の計算に従来用いられて来たのは**貯留関数法による河道低減計算**である。すなわち流量の低減が予想される河道区間において貯留量－流量曲線いわゆる$S-Q$カーブを設定し，上流からの流量波形を変形して下流側に出力させるのである。

この方法は原理的には kinematic wave 法とよばれるものである。kinematic wave 法はある断面での流量が$Q=\alpha A^m$（A：河積，α，m は定数）の形で与えられると仮定し，これをもって運動方程式の代用として不定流の連続式を解くのである。　ある地点の河積は水位の従属関数であるからこの仮定は結局$H-Q$曲線が一価関数であるという仮定に他ならない。すなわちこの方法は$H-Q$曲線が時間的に変化せず一定であるような区間に適用できる。逆に言えば，感潮区間や，河川合流点付近には適用できない。また洪水の水位上昇期間と低減期間で$H-Q$曲線が大きく異なるような場合にも適用は好ましくない。

それでは低平地のように$H-Q$曲線が一意に定まらないような領域で流量低減効果の予測，あるいは水位の計算を行うにはどうすればよいであろうか。

このような場合には**不定流計算**と呼ばれる水理学的な手法によらざるを得ない。この方法は周知のように古くから水理学の主要テーマの一つであり多くの研究者によって研究されて来たが近年は数値計算手法の発達によって容易に計算できるようになった。とはいうものの実際に計算を行うにあたっては入力資料作成のはん雑さ，計算不安定問題，初期・境界条件の設定方法等煩わしい問題が多く，河川技術者の誰もが安心して使用できる段階には至っていない。一方技術者の立場から言えば不定流計算の基礎式を全く省略しないで厳密に解くことは必ずしも必要ではなく目的に応じて必要な精度で結果が得られれば十分である。

このような意味で不定流計算の基礎式から出発しながらも，はん濫流の水位計算，流量低減計算を行う目的で必要な省略化，あるいは仮定の導入を行って作成したものが次に述べる「はん濫シミュレータ」である。次にその内容を簡単に説明する。

3.2 氾濫シミュレーションモデル

一般に開水路の運動の式と連続式は抵抗法則にマニング公式を用いると次のように表わされる。

$$\frac{1}{g}\frac{\partial u}{\partial t}+\frac{u}{g}\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial H}{\partial x}+\frac{n^2|u|u}{R^{4/3}}=0 \quad \cdots\cdots ①$$

(場の加速度項)(慣性項)(水面勾配)(抵抗項)

$$\frac{\partial A}{\partial t}+\frac{\partial Q}{\partial x}=0 \quad \cdots\cdots ②$$

ここに t，x は時間・空間座標，u は断面内平均流速，H は水位，n はマニングの粗度係数，R は径深，A は流水断面積，Q は流量（$=Au$）。

運動の式は第1項，第2項を省略して次のように差分化する。

$$Q^{j}{}_{i+1/2,j+1/2}=\pm\sqrt{\left|\frac{H_{i+1,j}-H_{i,j}}{\Delta x}\right|}\cdot\left(\frac{1}{n}R^{2/3}A\right)_{i+1/2}\quad\cdots\cdots③$$

符号は $H_{i+1,j}-H_{i,j}>0$ のとき正

〃　　<0 のとき負

連続式は次のように差分化する。

$$H_{i,j+1}=H_{i,j}+\frac{1}{A_{s\,i,j}}(Q_{i+1+2,j+1/2}-Q_{i-1/2,j+1/2})\times\Delta t+r_{j+1/2}\frac{A_c}{A_s}\quad\cdots\cdots④$$

H_i：ブロック i の平均水位

Δx：ブロック i とブロック $i+1$ の中心同志の距離

$Q_{i+1/2}$：ブロック i と $i+1$ 間を流れる流量

$\left(\frac{1}{n}R^{2/3}A\right)_{i+1/2}$：ブロック i と $i+1$ 間の通水能

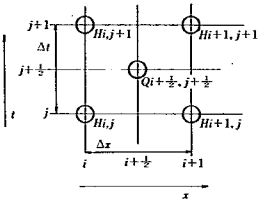
A：流水断面積

R：径深，粗度

A_{si}：ブロック i の湛水表面積

$r_{j+1/2}$：Δt 間の雨量

A_c：ブロック i の集水面積



差分のスキームには陽形式をとり leap frog 法を採用した。すなわち一断面では水位か流量かのどちらかが求まる。また時間的にも水位と流量が別個に計算される。

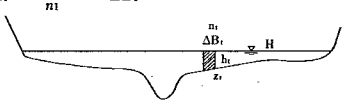
一般に不定流計算は計算途中で振動現象をおこしやすいが leap frog 法によれば連続式と運動式が別個に計算されるので計算全体を通じて少なくとも流量の保存則だけは満たされることになる。

次にはん濫部の取扱いについて説明する。

はん濫計算の特徴は横断方向の距離が大きいことと，横断方向の各地点で水深の差が大きいことである。したがって断面全体での平均量としての流速なり河積なりが果して断面の抵抗を表わす量として適当かどうか大いに疑問になる。そこで複合断面の通水能と呼ばれている概念を用いてはん濫断面の抵抗特性を表示することにする。すなわち

$$K=\sum K_1$$

$$K_1=\frac{(H-Z_1)^{5/3}}{n_1}\Delta B_1$$



とおくと流量は次のように表わされることになる。

$$Q=I^{1/2}\cdot K$$

すなわち，断面内の各点で独立にマニング公式が成立すると考えてこれを横方向に積分するのである。

差分式は③式の代りに次のようになる。

$$Q_{i+1/2}=\pm\sqrt{\left|\frac{H_{i+1}-H_i}{\Delta x}\right|}\cdot\frac{K_{i+1}+K_i}{2}\quad\cdots\cdots③'$$

通水能 K を導入することによってはん濫部の流量も自然に組み入れられることになる。従来ははん濫部の取扱いとしては貯留の作用のみを考慮に入れ，流水の河積としては無視することが多かった。その場合河道部とはん濫部を分離する基準が主観的になりやすいうらみがある。また今回巴川で計算した例では，はん濫部の流量が断面全体の流量の 1/2 程度に達する場合のあることも判明している。このような意味で，はん濫部の流積としての作用も考慮することにしたのである。なお疎通能 K は断面の形状のみから計算できる量であって従来の断面特性と同様にあらかじめ断面毎に $H-K$ 特性を作成しておくことができる。その手数は断面特性にくらべてやや手数がかかるので，断面図（または横断形表示の座標）から直接に特性を作成するプログラムを作成した。

3.3 計画降雨の設定

既往降雨資料を継続時間毎に整理して確率計算を行ない，3年，10年，50年規模の降雨強度曲線を求めた。これを用いて中央集中型の計画降雨を設定する。

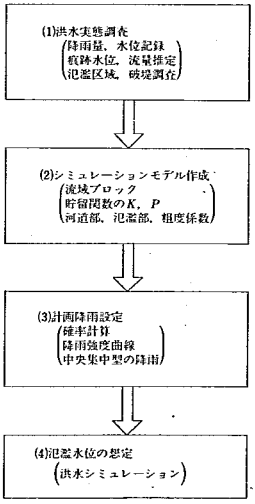
降雨規模の表現として到達時間が小さいときは，確率年を使うかわりに継続時間が1時間のときの降雨強度をもって表わすことも考えられる。巴川の場合には，洪水の規模は短時間の降雨強度よりも総降雨量によって大きく支配されると思われるので，降雨強度による。

3.4 氾濫水位の想定

3.2 で求めたシミュレーションモデルを用いて，確率規模毎に場所毎の氾濫水位が求められる。計画降雨として中央集中型を想定しているため，やや高めの水位が計算されることになる。なお，現状の河道や氾濫原が検証洪水の発生したときに比べて大きく変化している場合には，当然断面特性を改める必要がある。

以上は氾濫シミュレーションモデルを用いて氾濫水位を予想する方法を述べたが，流域及び河道の条件によっては方法をもっと簡略化することができる。例えば，先に述べた遊水率が小さい時はラショナル式のみを使用して種々の規模の降雨に対する氾濫水位を求めることができる。すなわち，等流計算によって洪水流量を推定し(このときの推定が間違っていても最後の水位計算には影響しない）ラショナル式の流出係数を求め，これを用いて種々の降雨強度に対する流量を求め，先に推定したのと同じ方法で等流計算を行なえば，種々の降雨規模に対する氾濫水位が求められる。

また遊水率が大きい場合で水面勾配がそれほど小さくないとき（1/1,000 程度より大きいとき）には，河道の貯留関数を設定することによって，比較的簡単に種々の規模の降雨に対する氾濫水位を求めることができる。すなわち，地形図と水面勾配からまず $H-S-Q$ （水位－貯留量－流量）曲線を仮定し，流出再現計算によって修正 $H-S-Q$ 曲線を求める。こうして求めた貯留関数モデルで種々の規模の計画降雨を水位に変換することができる。また流域によっては，より複雑なモデルが必要になるかもしれない。



図－1

4. 洪水危険区域の予想及びその表示方法

以上，洪水危険地図の必要性及び洪水氾濫水位の推定法等について述べてきたが，以下，巴川流域を対象として作成した洪水危険地図の作成手順を示す。

作業の流れを示すと図－1のようになる。

項目別に解説すると次のようである。

4.1 洪水実態調査

既往の洪水のうちなるべく最近で，なるべく大きい洪水を1～2選んで次の資料を収集する。

1）降雨記録

2）時間－水位記録

3）氾濫区域
4）痕跡水位
5）その他調査（破堤調査等）

巴川の場合，降雨記録は静岡気象台の観測値を用いた。時間水位は，水位計が浸水したため得られなかったが，聞き込みによって地区毎の時間水位曲線を推定した。市役所による氾濫区域の調査を参考として，浸水区域15km^{2}中約 200地点においての聞き込みによって痕跡を知り，測量して痕跡水位を求めた。また，この洪水では，支川の長尾川が破堤して大量の水が氾濫に加わっているので溢水，破堤の時刻，破堤の大きさを調査した。

シミュレーションモデル作成以下の作業は3章で示したので省略する。

4.2 氾濫区域の予想

今回作成した洪水氾濫予想地図には，確率別の氾濫予想区域図は含まれていないが，氾濫シミュレーションにより氾濫水位が求められているので氾濫予想区域は横断面図，平面図などを用いて簡単に推定できる。

氾濫予想区域は洪水の確率規模ごとに異なるので，確率年に応じた，土地の湛水頻度(洪水危険度)が知れる。

今回作成したものには，七夕豪雨時の実績湛水範囲が示されているが，これを計算による湛水範囲とを比較すると若干傾向が異なっている。これは，実績には道路の側溝があふれたことによる床下浸水や排水不良による内水湛水なども含まれるためと考えられる。従って，横断面に示した降雨規模ごとの水位は絶対にそうなるというものではなく，一応の目安であると考えられる。

4.3 洪水危険区域の表示

洪水危険度の表示は前述の如く，平面図で表わすのが簡単であるが，湛水深がどの位になるのかわからないうらみがある。従って横断面図での表示も必要になるが，これも縮尺が大きいため湛水深を表現するのに十分であると思われない。

このようなことから，今回作成した洪水危険地図では，七夕豪雨時の浸水位表示板（静岡県河川課が取り付けたもの）のある地点で予想水位を明示して写真撮影した。この方式は工兵隊の洪水情報危険地図を参考にしたものである。

また，航空写真に浸水予想区域を確率別に色分けして焼き付ける方法もあるが，今回作成した地図では採用しなかった。この方法は，写真を用いることによって建物，橋，道路などから撮影された場所がわかりやすく，地形図を基図とする場合よりも優れていると思われる。

なお，静岡県河川課が行なった浸水位の表示も，地元の住民には概ね好評であったことを記しておく。

5. 中学生の作文

最後に，七夕災害直後清水市立第六中学校ＰＴＡ編集委員会の編集した文集「どろ」より作文二編を抜粋する。同文集に収められた作文には災害時の数々の貴重な体験が述べられており，七夕災害を永く記憶に留めるためにまた，水害の恐ろしさを知り，これを他山の石とするにも十分に足る資料であると思われるためにここに掲載する。

5.1 水に浸っていく中で

水に浸っていく中で

三月六組　西畑敦子

「西畑さーん。」

と、外で誰かが大声で呼ぶのが聞こえた。午前四時頃だった。何事かと思って窓から外を見ると、近所の男の人がふたり、胸のあたりまで水につかりながらゆっくりと歩いて行くのが見えた。どこかへ避難するようだったが私達はとても避難できるような状態ではなかった。あたり一面が川のようになってしまった所を、いったいどうやって避難しろというのだろうか。それともどこかへ避難するとしたら、たぶん、泳ぐつもりで出て行くほかはないだろう。そんなことには一向にかまわず雨は降り続いていた。

私達はとにかく、この雨の中を出て行って避難するよりも、かえって家にいた方が安全ではないかと思い、家の中では少し高い勉強部屋の勉強机とオルガンの上にのっていた。机の上には、本箱や電気スタンド、カバン、扇風機などがあってかなり狭かったのだけれど、カバンや扇風機などはひざの上にのせて父と私は机の上にすわった。オルガンの上も弟の本箱やカバン、その他いろいろな物がのせてあって、その狭い場所に母と弟がすわった。

水はすでに七十センチ位も家の中に入り込んでいた。しかし、泥色に濁っている汚水は一メートル以上も入り込んでいるように思われた。

二十分、三十分と時間がたつにつれて、水かさも少しずつ増してくる。机やオルガンの上は少しかすわる場所がないので、足は投げ出して、もう捨ててもいいような物をいすの上にのせて、その上に足をのせた。しかしそれもしばらくするうちに、水に浸ってしまった。だから、足を水につけている状態でいたので、足が冷えてしようがなかった。

時間は刻々と過ぎて行った。しかし、机の上にのっている時間というものは非常に長かった。狭い机の上ではあまり身動きできず、ただじっとしていたのだが、もう足は冷たいしお尻は痛くなってくるし、前の晩から一睡もしていないので、時々居眠りをして机の上から落ちそうになったりして。でもどうすることもできないし、苦しいのは自分だけではないんだと思うと少しはがまんできた。しかし、苦しかった。つらかった。このままの状態であと何時間も、いやあと何十時間もじっとしていなければならないと思うと、いらいらしてきてもう気が狂いそうだった。大声で泣きわめきたかった。こんなに苦しい思いをするくらいなら、いっそ死んでしまいたいとさえ思った。

もうすでに、畳もテレビも冷蔵庫もタンスも電話もくつ箱もみんな水につかってしまった。プロパンのガスボンベや風呂おけなどは浮いてしまった。この時には何とかしようと思ったのだけれど、あまり浴をたてるとタンスが倒れてしまう恐れがあるのでどうすることもできず、ただむざむざと水につかっていくのを目の前で見ていなければならなかった。

机の上にただじっとすわっていたのでは、何だか本当に気が変になりそうだったので、時々窓をあけて外の様子を見ながらこれからのことを考えた。いつになったら雨はやむのだろうか。このまま雨が降り続いたら、この机やオルガンが沈んでしまったらここにはいられない。天井裏を突き破るのか。このまま一週間もたったら、きっと飢え死にするだろう。誰か助けに来てはくれないのだろうか。誰も助けに来てくれないところを見ると、どこもみんな水害にあっているのか。そして、前の晩、玄関に水が入ってきている時に、じきに水はひくだろうと口に出して言っていた時のことを思い出した。なんて甘い考えだったのだろうか。

それから二、三日して水はひいた。

私がこの水害にあって感じたことは、第一に水害についての情報が入ってこなかったことだ。テレビやラジオでは選挙に熱中していた為、私達はこれからどんな様子になるのか皆目わからず、つい気をゆるめていた。第二に、あの巴川が氾らんしたことだ。巴川は氾らんしないだろうと、誰もがそう思っていた。ところが、その巴川が氾らんしてしまった。やはりそこにも何か原因があったのだと思う。第三に、私達は油断していたということだ。今までに一度もこのようなことはなかったので、不意のでき事にあわてふためいてしまった。今回は水害にあったわけだが、いつ、どんな時にどんな災害にあうかわからないので、決してこのような災害を軽視せずに、今後役立ていきたいと思う。

自然の中に生きる人間

三年七組　堀　真寿

僕は、たまった宿題を夜遅くまでやっていました。ラジオは、今午前0時の時報を告げたところです。僕は、疲れたので少しの間、ラジオの深夜放送に耳を傾けていました。すると突然、静岡県の各地で水害のために人々が避難しているなどと言うではありませんか。僕は、すから飛び降りて窓を開けました。そこで僕が見たものは、屋根まで水につかってしまった家や、多ぜいの自衛隊、そして不安げな顔でまっ暗な空を見上げる人々。なんて思ったのですが、さにあらず。僕の家の前には、水たまりが一つか二つできていた程度でした。「このやろー。うそ言いやがって。」と、ラジオのアナウンサーに文句を言って、また机に向かったのでした。やっと宿題を終え、僕はベッドにもぐりこみました。そしてすぐに、すばらしい夢の世界へと旅立って行ったのでした。

「真弟、起きろ。のん気に眠っている場合じゃない。六中が水の中だぞ。六中洗浸だア。」次の朝、父のどなり声で深い眠りからさまされた僕は、「なにイ、六中洗浸。おやじさん、アンタ年いくつだい。今日は四月一日じゃないんだぜ。いいかげんにしてくれョ、まったくもー。」と、父にくってかかりました。しかし、父も負けじとばかりに、「それなら、六中まで行って来てみろ。ただし、帰りは水死体だと思え。」などと言ったのです。僕だって頭にきていましたから、「よし、行って来てやる。」と、ゲタをつっかけ、自転車に飛び乗り、いざ六中と道路に踏り出たのでした。

「なんじゃ、こりゃー。」カッコよく家を出た僕はフライパンで、頭を打たれたような気がしました。僕の家の少し前まで水が押し寄せて、道路では、鯉がゆうゆうと泳いでいるのです。その後からは、子供たちがつかまえようとはしゃぎまわっています。僕には、何が何やらサッパリわからず、ひとまず自転車から降りて、ジーパンのすそをまくり、水の中に入って行きました。広々とした所まで行ってビックリしました。目の前にあるはずの畑や、家はなく、ただ水、水、水。二階屋は、二階だけが顔を見せ、平屋は何も見えないんです。僕のすく横ではずぶぬれになった人が、自分の家を探しそうに見つめています。でも、僕には被害者の本当の気持ちなんかわかっていなかったのです。

僕に被害者の気持ちがわかったのは、それから二日後のことでした。僕は、母と叔父の家へかたづけの手伝いに行ったのです。叔父の家は、巴川の近くなので被害がとても大きかったそうです。ほとんどの家具は使い物にならず、衣類は臭くてたまりません。二日後でも水は出なかったので、僕の家まで運んで洗濯をするのです。それを運ぶのが僕の仕事です。しかし、自転車に積める量なんてたかが知れています。だから、何回も何回も往復しなければなりませんでした。ゴミが山のように積まれた道路、車で混雑して思うように走れない道路を通るのは、容易な事ではありませんでした。しかも、知っている人に会ったりしてカッコわるいし、ジーパンはドロだらけになるし、イヤでたまらなかった。でも、叔父さんや、その他被害にあった人たちの事を考えたら、そんな事は言っていられませんでした。被害にあわない僕ができる事は、こんな事ぐらいなんです。僕ひとりがこんな事をしたってなんにもならないけれど、何かせずにはいられなかったんです。家の中で、ガックリ肩を落としている人々を見たら、何でもいい、僕にできる事ならなんでもやりたかったのです。

あの悪夢のような水害で、大自然の力の大きさを知りました。人間が、どんなに自然の前でからいばりしても、なんにもなりはしないんです。逆に、自然が怒りだしたら、人間はなすすべがありません。自然の力は大きすぎました。あまりにも、大きすぎたのです。

しかし、僕が言いたいのはそんな気の弱い話じゃない。人間は、自然の中で生まれ、その中で育ち、そして死んでいきます。これはまぎれもない事実で、どうしようもありません。だからこそ、人間は自然にふりまわされてはいけないんです。いつもいつも自然にふりまわされていたら、人間の進歩なんて考えられないでしょう。人間は、いつの日も自然と戦っていかなければなりません。もし、気を抜いたら、被害は一つの一方です。自然の力を最小にくい止め、被害をできるだけ少なくしなければいけないと思ったのです。

(洪水氾濫予想地図作成の経緯)

この洪水氾濫予想図地は住民が住んでいる土地の洪水に対する安全の度合を知ることが出来るように作成して見たものである。

80㎜/h相当というのは、洪水の規模を表わすものであって、静岡の場合10年に1度位の頻度で起こる洪水に相当する。夕立のように、1時間だけ80㎜/hの降雨があって、あとは降りやむような降雨では、ここに載せたような浸水は起こらない。なお、50㎜/h相当は2年に1度位の頻度で起こる洪水に相当する。

水理計算には種々の仮定や計算の誤差も含まれるが、現状の技術で可能な範囲で、なるべく正確な推定を行うべく努力した。

なおこの地図と別に「洪水氾濫予想地図解説書」、「静岡地区水害地形分類」が作成されているので参考にされたい。

なお上記3資料の作成にあたっては「巴川洪水氾濫予想地図作成委員会（委員長　高橋裕教授)」の指導を受けた。又経費は国土庁調整費から支出された。関係各位に謝意を表する。

(土木研究所・水文研究室　石崎勝義・佐々木健一)

「静清地区水害地形分類図」の紹介

今回調査の対象としている静清地区は主に巴川とその小支川から流出した土砂が堆積して形成されたものである。従って地形を詳細に調査、分類することによって逆に洪水のときの浸水の性質が推定される。

このような主旨から、巴川流域を、安倍川扇状地、長尾川扇状地、有度山北麓扇状地、登呂低地、巴川低地に分けて、それぞれの地形の特徴を解説したものである。

(解説書の紹介)

「洪水氾濫予想地図解説書」では「どろ」からの作文のほか，地域住民の作文，七夕災害時の水文諸量などが掲載され，洪水の激甚さを浮き彫りにしている。

さらに，地形特性，巴川治水史など種々の観点に立った巴川流域の洪水危険度の検討がなされ，今後の治水方式の方向が示唆されている。

また，七夕災害の経験を生かして被害の軽減を計る生活の知恵が随所に示されている。

裏面の平面図については昭文社発行の静岡市街図清水市街図より転載した。昭著第520401号」

製作　国土地図株式会社

335

静清地区水害地形分類図



凡　例

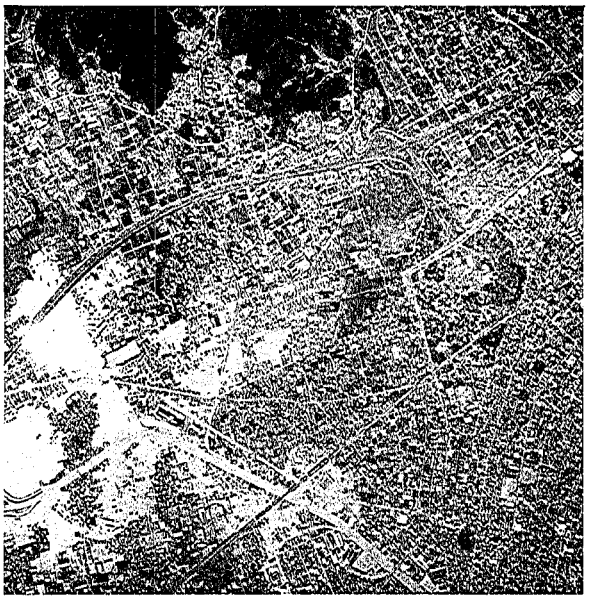
山地・丘陵		山地崩壊が発生する。浸水はない。
河成平野	扇状地	洪水時、流速速く、砂礫が堆積する。冠水しても排水は良好、河道が変遷することがある。
	微高地（自然堤防及び後高地を含む）	洪水時、冠水しても排水は良好。水深は浅い。砂を堆積することがある。
	後背湿地	洪水時、冠水し、長時間たん水し、水深も深い。シルト・粘土をうすく堆積する。
	旧河道	洪水時、浸水しやすく、洪水がここを流れやすい。流速も速く、水深も深い。
	旧天井川	洪水時、水が流れることがあり、本川より周辺部低地へあふれる。
	現天井川	洪水時、混らんした場合は、本川より、周辺部低地へ流出し、破堤日を修復しない限り、水はもとの流路へ戻らない。
海岸平野	砂堆・砂洲・砂丘等	津波で浸水することがあるが、水深は浅い。津波がひく時、流速速く、侵食がおこる。河川洪水ではほとんど浸水しない。
	堤間湿地	津波で浸水した場合は水深は深く、たん水がおこる。河川洪水による浸水は少ない。
	川原及び浜	津波及び基潮時浸水する。
	埋立地（人工平坦地）	海岸にある埋立地は津波・高潮洪水に浸水するが浸水時間は短かく、排水は良好。流速は速く、侵食がおこる。内陸にある埋立地は河川・洪水による浸水はない。
	地形の境	
	等高線	10m以下の等高線は、5,000分の1国土図より作製した。空中写真撮影年度は、静岡市S.43年、清水市S.44年である。

昭和五十二年三月　建設省土木研究所

編集　理学博士 大矢雅彦

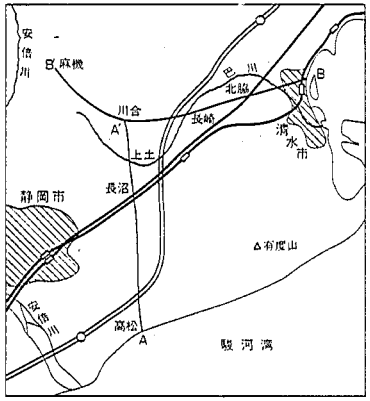


49年 7 月豪雨 静岡市浸水状況

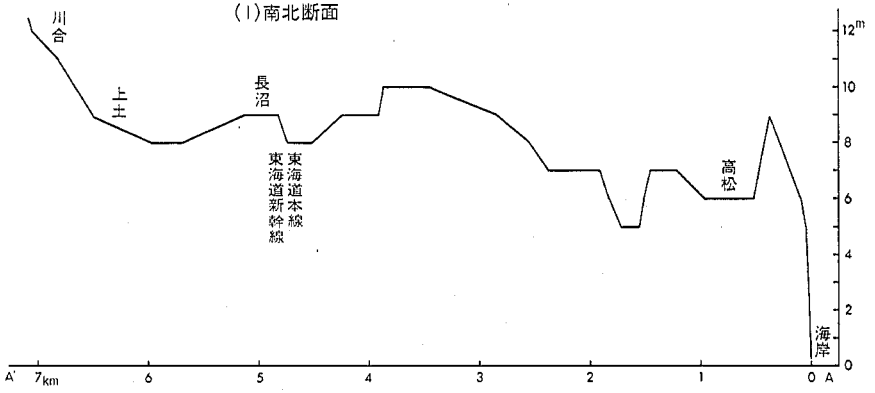


49年 7 月豪雨 清水市浸水状況

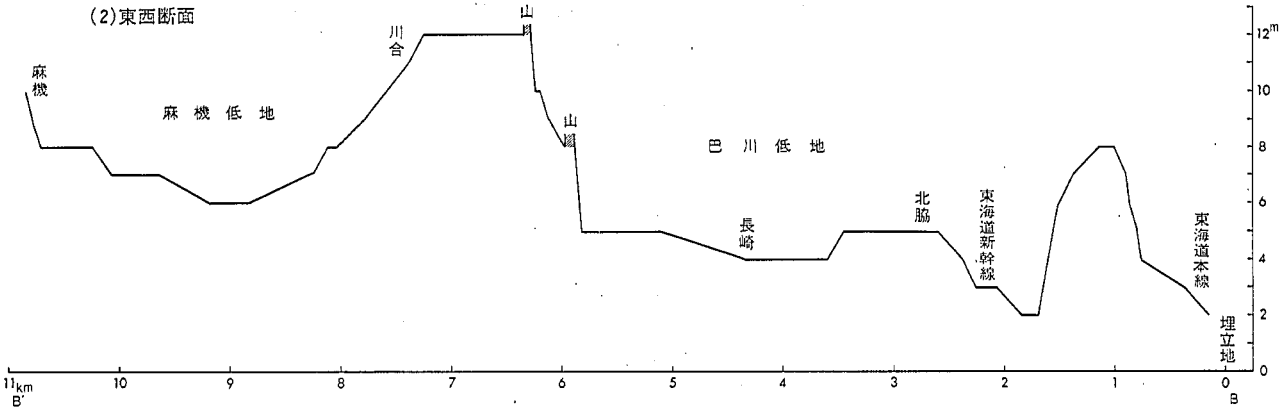
第1図　静岡平野断面図



(1)南北断面



(2)東西断面



静清地区水害地形分類図

大矢雅彦

水害地形分類図の目的と考え方

水害地形分類図とは地形の性質から万一破堤・氾濫があった場合の洪水の性質—浸水範囲，流動方向，浸水深の深・浅，河道変遷がおこるかおこらないか，湛水期間の長短・侵蝕・堆積—を読みとることができる図である．

なぜこのようなことが可能かと云うと，日本の平野は大陸の平野が主として氷河等で岩盤が削られてできた侵蝕平野であるのとは異なり，堆積平野だからである．この堆積平野と云うのは，主として河川が砂礫を上流山地より運搬してきて浅海底等を埋積して形成したものである．この堆積は平常は殆んど行なわれず大部分洪水時に行なわれる．したがって，平野の微起伏や，砂礫の分布状態は洪水の歴史の集積である．それ故，平野の地形をその成因から分類すれば，過去の洪水の状態を推定することができる．すなわち，ここでは礫が堆積している，したがって流速は速やかったであろう，あるいはここでは粘土を堆積している，したがって流速は遅かったであろう等と推定できるのである．また，この洪水の性質と云うものはそれほど急に変化するものでないから，将来おこるであろう洪水の状態もある程度推測可能となる．もちろん，日本の平野では大河川は大部分堤防が築かれ，洪水氾濫を防止している．しかし，大洪水があって破堤・氾濫がおこった場合，基本的にはそこの地形の性質に対応した洪水型が見られるはずである．この見地にたって作成されたのが水害地形分類図である．

この図はすでに筆者らが中心となり資源調査会において木曽川流域濃尾平野（1956），筑後川下流平野（1957），諫早市本明川流域（1959），石狩平野（1961），埼玉県中川流域平野（1961），吉野川平野（1963），狩野川平野（1966），九頭竜川流域大野盆地（1968）等が出版されている．また，国土地理院の土地条件図，経済企画庁（現国土庁）国土調査課で図幅単位で出版されている地形分類図も水害地形分類図に読みかえることができる．更に，各県で同様の企画で出版されているものもあり，静岡県防災課（1966）からは門村浩博士によって静清地域地形分類図が出版されている．

これ等の図の対象となる洪水は高潮・洪水，河川氾濫洪水，内水洪水である．1959年9月26日の伊勢湾台風によって発生した高潮・洪水は名古屋市及び濃尾平野南部を襲い，5,000名を超える死者を出した。この時の高潮・洪水はこの台風に先立つ4年前に筆者が濃尾平野において作成した水害地形分類図にとって，最大規模かつ高価な実験となった．その結果は，水害地形分類図にデルタと表示してある部分と海水の浸水範囲とがピタリと一致し，水害地形分類図の有用性が実証されたのである．

地形分類と洪水の対応のうち，もっともよく調査・研究されたのは高潮・洪水と平野地形との関係である（大矢雅彦・菊地カヨ子1963，建設省国土地理院1963，大矢雅彦1972）。

伊勢湾台風によってひきおこされた高潮の水位は3.89m（東京湾中禁潮位）であった．この高潮の内陸部の侵入限界は常識的に考えれば，水は水平に流れるのであるから，海抜3.89mまで達するはずである．ところが，地盤高と高潮水位，時刻の調査の結果，高潮はそれほど内陸部までは達しておらず，海抜0m付近で停止し，それより先えは翌日になって海岸堤の破堤口を通った海水が侵入し，満潮に乗じて海抜1m位の所まで達し，ここで停止したことがわかった．しかも，この海水の侵入限界は先史時代の海岸線と一致していた．このことは極めて重要な事実であって，高潮浸水区域を想定する場合，海岸で高潮の水位が5mであっても，内陸へ侵入するにあたって，必ずしも海抜5mの線までは達せず，ずっと海側で停止することが予想できる．そして，その後の満潮時に海岸堤の破堤口より海水が侵入，満潮位の高さまで侵入する。ところが，日本の大部分の平野にはこの満潮位付近に旧海岸線があり，傾斜の変換線をなしているので，ここで停止する．したがって，水害地形分類図において，満潮位付近にある旧汀線，大低の場合はデルタの内陸側の限界を求めれば，そこが海水の侵入限界となるのである．

河川洪水については破堤地点想定の問題もあって，十分には研究はすすめられていないが，扇状地，自然堤防，デルタ等の地形に対応した性質の洪水が見られることや，これ等の地形の組合せと洪水の関係等がある程度明らかとなってきている。内水洪水はそれ自体著るしくなってきたのが最近のことで，十分な研究はなされていない．とくに水位の測定は水害地形分類図だけでは不可能である．

水害地形分類図作成方法

水害地形分類図作成の方法はまず，空中写真判読により予察図を作成，ついで現地調査で補正，点検して完成するのである．地形分類の基準は図土調査法（第1表，第2表）を用いる．しかし，水害に関係のある地形すなわち，扇状地とか自然堤防に重点をおき，他は簡略化する．今回は巴川流域で対象が平野であるので，山地，台地，丘陵地はこれを一括して山地とした．平地は河川が形成し，河川からの溢流洪水を受ける地形として扇状地，微高地（低い扇状地，自然堤防を含む），デルタまたは後背湿地，旧河道，天井川に，また海岸にあり津波，高潮をうける地域として，海岸平野を微高地（砂堆），堤間低地に，ついで海岸の埋立地を分類した（静清地区水害地形分類図参照），谷底平野は洪水の状態が扇状地と似ているので扇状地に，自然堤防と扇状地末端の微高地はやはり洪水の時の状態が似ているのでこれ等を一括して微高地とした（凡例参照）

静岡平野（巴川流域）の地形

この図には巴川と共に安倍川下流部も含まれている．北部には火山岩や新第3系からなる竜爪山地がリアス状に屈曲して平野にのぞんでいる．この地形は山地が沈

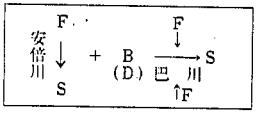
第1表 地形の分類と定義

地形の分類		定義
大分類	小分類	
山地丘陵地	山頂緩斜面	急斜面によりかこまれた山頂部の小起伏面又は緩斜面
	山腹緩斜面	山腹に附着する階状の緩斜面
	山麓緩斜面	侵蝕作用によって生じた山麓部の緩斜面及び火山地における熔岩又は火山岩屑の堆積による山麓部の緩斜面
	急斜面	山地丘陵地における前三分類以外の斜面
台地	岩石台地	地表の平たんな台状又は段丘状の地域で基盤岩石が出ているか又はきわめて薄く，且つ軟弱な被覆物質でおおわれているもの
	砂礫台地	地表の平たんな台状又は段丘状の地形で厚く且つ軟弱な砂礫層からなるもの
	石灰台岩地	石灰岩からなる台状の地域で石灰岩特有の溶蝕形を示すもの
	火山灰台地	火山灰砂礫の一次的堆積によってできた台状又は階段状の地域できわめて厚い火山灰砂礫からなるもの
	熔岩台地	熔岩でおおわれ周囲を崖で囲まれた台状の地域
低地	谷底平野	谷底にある平たん面で現在河流の沖積作用が及ぶ地域
	扇状地	山麓地にあって主として砂礫質からなる扇状の堆積地域
	三角洲	河川の河口部にあって，主としてでい土からなる低平な堆積地形の地域
	干潟	潟又は潮の干上ったもの(干拓地及び塩田を含む.)
	河原	流水におおわれることのある川ぞいの裸地
	磯	汀線附近の平たんな裸岩地域
	浜	汀線附近の砂礫でおおわれた平坦地

第2表 地形の細分類とその定義

地形の分類	定義
地辷り地形	基盤の傾斜が比較的緩やかであって，地表面の原形を極端に変えることなく山腹斜面が徐々に滑動して生ずる地形
崩壊地形	山腹斜面又は崖の一部が急激に崩落して生じた跡の地形で灌木が生育している程度になっているものまでとする
麓屑面及び崖錐	傾斜地の下方に生じた岩屑からなる堆積地形
でい流地形	でい流によって生じた不整形の地形
土石流地形	岩塊，でい土等が水を含んで移動し，且つ，堆積して生じた地形
砂礫堆	波，河流又は潮流若しくは氷河によって生じた砂礫の堆積した地形
自然堤防	洪水時河川が運搬して来た砂を流路周辺に堆積して形成した微高地
被覆砂丘	風によって生じ，且つ，砂から成る波状地形で，植物でおおわれているもの
裸出砂丘	風によって生じ，且つ，砂から成る波状地形で，植物でおおわれているもの
湿地	排水不良で，湿地性植物の生育する地域
でい炭地	分解の進んでいない湿地性植物の遺体でその組織が肉眼で認められるものが黒褐色又は黄褐色を呈して堆積している地域
天井川	人工堤防設置の結果として河床が平野面より高くなった河すじ
潮汐平地帯	潮汐平地の海側の境界
崖欠潰	海岸又は河岸の一部が崩落し，崖を形成しつつある場合
遷移点	河床の傾斜度が急激に変化する地点
傾斜変換線	山稜の傾斜がやや急にかわるおおむね等高の点を結ぶ線
火山地界	原地形が火山噴出により生じ，且つ，火山噴出岩又は火山砕屑物により地形が特徴づけられている地域の境界線
崖	長くのびる一連の急傾面
谷密度界	谷密度80以上の地域とその他の地域の境界線

降した場合にできる．とくに，賤機山の山脈はあたかも半島のように細長く南方へ突出しており，この東側は日本列島を東北日本と西南日本に分ける一大陥落地帯であるフオツサマグナの西の線と考えられている．南部には洪積層の砂礫でできている日本平の小山がある．この山をつくっている砂礫は，かって安倍川が運んだものと云われる．したがって，安倍川の形成した平野が隆起して今日見られるような日本平となったのである．また，この北部山地と日本平山地に挟まれて，谷津山，八幡山，有度山等の山々があたかも島のように平野の中に連なっているが，この列はやはり土地の隆起する部分にあたっているらしい（門村浩1966)．この山地に挟まれる平野の西部は安倍川による堆積によって形成された扇状地であり，東部は駿河湾の沿岸流によって形成された砂堆で，これ等の地形に囲まれた低地を巴川が排水河川の形で流れているのである．今地形要素からこの平野を模式化してみると次のようになる．



F：扇状地　S：砂堆　B：後背湿地　D：デルタ

一般的に日本の沖積平野の地形を模式化して見ると次のようになる(大矢雅彦1973).

$$F + \begin{matrix} N.L \\ (B) \end{matrix} + D$$

N.L：自然堤防

しかるに，安倍川平野では殆んど自然堤防とデルタがなく，扇状地と砂堆からなっている．また，巴川は後背湿地から出発すると云う特色ある地形要素の組合せからなっている．各地形要素毎にその特色と洪水のあった場合の状況を示すと次のようになる．

安倍川扇状地

一般的には扇状地は上流すなわち，山ろくより下流へ向けて扇形に形成されるはずであるが，ここの扇状地は藁科川，安倍川合流点より下流側すなわち，南方へ形成されず，東方へ向って扇形に開け，半径約3㎞の扇状地を形成している．これは賤機山が南方へ突出していること，海岸に砂州が発達すること，巴川低地の地盤高が低いためと思われる．この扇状地は扇頂部の安西橋付近で海抜28m，扇端部で約15mで，勾配は4.3／1,000である．この扇状地末端から下流側にはヒトデ状に自然堤防がのびている．これ等の自然堤防が安倍川下流方向だけでなく，上流の北東方向へものびているのは巴川低地の高度が低いためでもある．この扇状地の地域は安倍川の氾濫範囲で巴川洪水の及ばない地域であり，静岡市主要部はこの扇状地上に位置するため，1974年7月のいわゆる七夕洪水でも洪水はしなかった．ただ，安倍川はやや天井川化しており，静岡市は現在堤防によって守られているけれども，大洪水にあたっては十分注意を要する．

長尾川扇状地

長尾川扇状地は最大巾1,000m程度の細長い谷底平野状をなしている．普通このような谷底平野では中央部が低く，そこを川が流れる．しかし，ここでは現在川は谷の西側にあり，またかつての川の跡が谷の東側にある．谷の横断面をとってみると，殆んど水平かあるいは中央部が若干もりあがった地形をしている．また，河川は小さいのに河床にある礫は大きく，かなり下流部でも70～80㎝の大きさのものもある．このような地形は土石流で形成される場合が多い．現在地こりは則沢にあるだけであるが，長尾川周辺の地質は新第3紀層で，かってはこの谷底平野を埋積する土石流洪水があったと思われる．

かって，長尾川は霞堤または竹林で洪水を防せいでいたが，現在は連続堤で固定されたため下流は天井川化し，川合では河床が周辺部低地に比べ30～40㎝高くなっている．このため，七夕洪水で破堤した時は水は河道から溢流し，厚く砂礫を堤内地に堆積した．この破堤には長尾川の改修が進んだのに巴川の改修が遅れていたことも関係している．

有度山北麓扇状地

有度山の北ろくには吉田川等の小河川が上流では谷底平野，下流側では扇状地を形成している．扇状地は半径500～700mの小型のもので，堀之内，小鹿，池田，聖一色，草薙，吉川，南矢部等の町はこの扇状地上にある．谷底平野内では蛇行地点の破堤が多かった．吉田川及び草薙神社を流れている川は共に破堤が多かった．これ等の谷底平野も次第に宅地化をはじめており，平常時水が堤外地を流れている限りは問題はないが，堤内地に氾濫した場合，これ等の家屋，盛土によってかなり流向を変えられてきたのが今回の洪水で観察された．谷底平野では流速は一般に速やかであった．扇状地では河道固定のため，天井川化しているものが多い．また，扇状地では水は地下に滲透していわゆる尻無川をなしている．

登呂低地

谷津山と有度山の間は安倍川扇状地から東方へ伸びる自然堤防と，有度山西ろくの小鹿から西方へのびる扇状地，自然堤防により東西方向に高度約10mの微高地が帯状に連なり，これより南北へ地盤高が低くなり，巴川低地も登呂低地も低い部分では僅か5～6mであって，この微高地は巴川と登呂低地を流れる諸川すなわち，大谷川，浜川などの分水界をなしている．

この登呂低地は登呂遺跡があるため，比較的地形発達が明らかである．この平野は日本の海岸にある他の平野の地形発達と同様次のような経過を辿っている（多田文男1964）．縄文時代早期には海は巴川北側の山ろくまで浸水し，古静岡湾とも云うべき湾をつくり，久能山，谷津山，八幡山，有東山はこの湾内の島であった．この海が縄文時代早期（約6000年前）の海侵時代にあたることは貝塚の分布から知られる．この時代を第1期とする．第2期は安倍川河口右岸用宗から，有東山南西端にかけて浜堤と砂丘が発達し，古静岡湾は潟湖（ラグーン）化した．この砂礫堆の形成時代はまだ明らかでないが，縄文後期（約3000年前）とも云われる．この砂礫堆の砂礫の供給源はその構成物質の粒径変化及び種類から安倍川が供給源であることがわかった（鈴木正雄1974）．この潟湖には北方，西方の山地から安倍川，藁科川によって運搬されてきた砂礫が堆積した扇状地，自然堤防，三角州をつくり，湖面を次第に縮少し，北方に麻機沼，南方に富士見沼を残した．安倍川の堆積で，巴川低地と登呂低地は分離された．第3期にはこの富士見沼が次第に乾涸して現在の地形が出現した．そして，登呂遺跡の調査から，幾層もの安倍川から供給された礫層が住居趾北側にあることがわかり，安倍川の洪水によって居住できなくなり，集落は放棄されてしまったことがわかった．

このような形成過程からもわかるように，この登呂低地は安倍川の氾濫区域であり，安倍川の氾濫がおこらないかぎり浸水せず，巴川の洪水の影響はない区域である．ただ，西部を安倍川扇状地，東部を有東山，南部を砂州，北部を巴川との分水嶺で囲まれた盆地状地形であるため，内水氾濫はおこりやすい．浜川は現在砂州にそって東方へ海岸に平行した流路をとって後海へ注ぐが，大谷川は海岸に対して直角に海へ注ぐ．しかし，大谷川もかつては1.75㎞も東方へ流れた後海へ注いでいたのであり，それを人工で現在のような流路にしたのである．これは両川とも安倍川

から放出された砂礫が沿岸流によって西より東へ運搬され，沿岸流による堆積作用が河川の堆積作用を上廻るため，このような地形となったのである．将来巴川の水の一部を大谷川へ排水すると云う計画もあるが，これに対し大谷川の洪水がより激しくなる可能性があるとして住民の反対もある．

巴川低地

縄文海後期には巴川低地は登呂低地と共に静岡湾をなしていた．海の中で堆積したと思われる粘土層の高さは海抜６ｍの所まであり，また北は賤機山ろくまで分布している．ただ，南西は静岡市北部の柳新田付近で消滅し，安倍川扇状地の砂礫層に変化して行く．登呂低地と巴川流域の分水界付近には海成粘土層の分布は少なく，かつて登呂低地と巴川低地が海でつながっていたとしても，その水道の巾は海成粘土層の分布からすれば700ｍにすぎない．

海岸砂堆の発達は著るしく，清水市街地の主要部分はこの上に位置している．巴川の河口に近い相生町の砂州中より発見された化石木の絶対年数は約5000年前であったと云う．したがって，約6000年前海が賤機山ろくまで侵入し，約5000年前にはすでに砂州が形成されはじめ，巴川流域は大きな潟湖と化したのであろう．ところが，この潟湖の埋積が上流側からは殆んど行なわれず，中・下流のみ行なわれたため，上流側には麻機沼を中心とする一大湿地が形成されるに至った．すなわち，中流部では北部より長尾川が土石流的堆積で扇状地を次第に南方へ伸展し，南部よりは安倍川及び有度山諸川の堆積が北方へ進み，更に下流では沿岸州の発達が進んだ．このため，麻機から谷津山の間は袋状の湿地となってしまい，現在でも地盤高は低い所では６ｍにすぎず，下流側の上土付近の方がかえって地盤高が高くなっているのである．

清水市大内新田より東側は海岸平野であって，砂州と堤間低地の組合せからなっている．砂州の最も高い所は海抜10ｍを越えている．

したがって，巴川流域平野は長尾川合流点以西の巴川上流閉塞盆地地域と，砂州西端までの巴川中流デルタ地域と，河口までの巴川下流海岸平野地域の三地域に分られる．

巴川上流閉塞盆地地域では安倍川洪水は南部から，巴川洪水は北部から，長尾川洪水は南東部から押し寄せるが，安倍川の堆積が最大である．安倍川扇状地上には巴川方向のいくつもの旧河道を見ることができる．安倍川はここで下流より上流方向への扇状地すなわち，逆扇状地を形成しているのである．大正３（1914）年の洪水では，安倍川の水は静岡市内を通過してこの巴川低地の麻機まで浸水した．当時安倍川の河床は現在よりも高かったと云われる．

七夕洪水では10ｍの等高線以下の部分がたん水した．千代北方の巴川右岸は最も低く，地盤高は６ｍしかない．この時洪水は北方山地及び長尾川から流入し，中央部低地へ集中する型となった．この地域の特色は洪水の流速は遅く，長期間たん水することで，水位は最高水位から40時間後２ｍ低下したにすぎない．ただ，このように減水のおそかったことは，逆に云えば下流に対する遊水機能が極めて大きかったとことになる（土木研究所1975）．

巴川中流デルタ地域の特色は南北に扇状地が発達し，巴川の氾濫源の巾は狭い所では750ｍ位にすぎず，現河道には自然堤防は僅かしか見られないことである．ここでは洪水は主として南北の支川より押しよせ，巴川はそれ等の水を集めて流れる排水河川であって，巴川から氾濫しても広くは拡散せず，すぐ下流側で再び本川へもどるいわゆる集中型洪水である．このような型の洪水は筑後川中流部でも見られる．

この地域の地盤高は海抜３～７ｍである．七夕洪水の時の最高水位はほぼ海抜6.5ｍで，水深は深い所で2.8～3.0ｍである．この地区では北方よりは長尾川，塩田川，南方よりは有度山諸川の洪水が本川に押しよせるので，洪水は本川より溢流しても下流側で再び本川へ流入している．また，航空写真判読では洪水が河川を横切っており，ここは河川より氾濫した洪水と云うより谷底平野全面をおおう洪水であって，この地域の洪水に対し，河川それ自身の役割はそれほど大きくはない．このことは巴川だけいくら改修しても，この地域の治水を十分行ないえないことを示している．

この地域の水位変化について土木研究所（1975）によると，塩田川，巴川合流点付近では海抜３ｍの部分が最高水位から40時間たってもまだ浸水している．この低所は塩田川の自然堤防及び人工堤防，大内新田の位置する砂州に囲まれた袋状の湿地であり，たん水期間が長いのである．

巴川下流海岸平野では，かつて巴川が砂州の西側を南方へ流れて後海へ注いでいたことが旧河道の分布からわかる．砂州の内側の旧河道の部分や堤間低地では一部浸水することはあっても，砂州上は浸水しない．巴川の洪水はここでは河道ぞいの極めてせまい地域に限られる．

七夕水害においても，浸水範囲は少なく，浸水区域は主として海抜１～３ｍの低い部分であった．浄念川，巴川合流点付近は０ｍ地帯で，下水は常時ポンプ排水をしている地域である．今回この地区は浄念川の増水氾濫で水深はあまり深くなかったが排水ポンプが故障したため，たん水期間が長かった．巴川の氾濫と思われる地域は本川河岸から50～100ｍの地区に限られた．ただ，この地域の洪水は干潟の影響をうけている．

この地域で注意しなければならないことはかつて地震津波あるいは高潮によって大被害がでていることである（第３表）．

第３表　静岡・清水地区地震津波記録

1096年	400戸流失
1510年	村松一帯浸水
1707年	駿府（静岡市），清水町（清水市）　浸水 29,000戸　　流失　　4,000人死亡

1782年　蛇塚一帯浸水
1854年　駿河・清水一帯浸水　8,300戸流失
1944年　清水市浸水
（12月7日）

参考文献

資源調査会(1956)　水害地域に関する調査研究　第1部 付 木曽川流域濃尾平野水害地形分類図

科学技術庁資源局(1957)　水害地域に関する調査研究　第2部 付 筑後川流域水害地形分類図

科学技術庁資源局(1959)　諫早水害に関する調査　水害地域に関する調査　第3部 付 諫早市水害地形分類図

科学技術庁資源局(1961)　中川流域低湿地の地形分類と土地利用 付 中川流域水害地形分類図

科学技術庁資源局(1961)　石狩川泥炭地域の地形と水害　水害地域に関する調査　第4部 付 石狩川流域水害地形分類図

科学技術庁資源局(1963)　水害地域に関する調査　第5部　吉野川流域の水害地形と土地利用 付 吉野川流域水害地形分類図

科学技術庁資源局(1966)　水害地域に関する調査　第6部　狩野川流域の地形・土地利用と昭和33年水害 付 狩野川流域水害地形分類図

科学技術庁資源調査所(1968)　水害地域に関する調査　第7部　九頭竜川流域の水害地形と土地利用 付 九頭竜川流域水害地形分類図

大矢雅彦・菊地カヨ子(1963)　高潮の侵入限界と平野地形との関係　海岸4号

建設省国土地理院(1963)　有明海北岸低地高潮調査報告書

多田文男(1964)　自然環境の変貌　東大出版会

門村浩(1966)　静清地域の地盤と防災上の問題点　1965年度静岡県防災地学調査報告書

静岡県防災課(1966)　静清地域およびその周辺地域の防災上の諸問題

大矢雅彦(1971)　沖積平野の類型化に関する試論　早稲田大学学術研究 第20号

大矢雅彦(1972)　水害防止における自然地理学の貢献—水害地形分類図の利用を中心として—地理科学の諸問題

大矢雅彦(1973)　沖積平野における地形要素の組合せの基本型　早稲田大学学術研究第22号

鈴木正雄(1974)　三保分岐砂嘴の形成過程に関する研究　早大 卒業論文

小山京子，柳川雅一(1974)　静岡県豪雨災害の爪痕　地理19巻12号

建設省土木研究所(1975)　静岡，清水地区49年7月豪雨災害調査報告—地域洪水防禦計画への接近

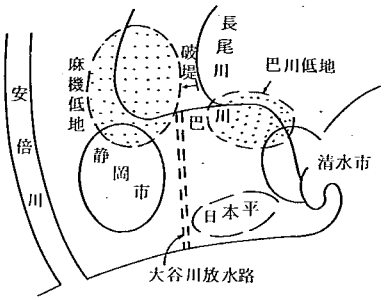
概　　要

49年の巴川の七夕豪雨災害の直後，土木研究所でに，災害調査団を編成し，静岡・清水両市で，その実態調査を行った。その調査結果の主たるポイントは，

1. 巴川上流域にある麻機低地（約5 km^2）が，流域換算100 mmに相当する水量を貯留し，災害の拡大を防いだこと。それ故に，また下流部に清水市の密集市街地を有するため，改修が思うに任せないことも併せ考えて，この遊水機能の保全が重要なポイントになること（図－1）

2. 日曜日深夜の豪雨であったため，関係機関および住民の対応は満足のいくものではなく，被害拡大の要因になった。

以上の点，および種々の条件も考慮して，本地域では，河川改修のみに頼らない地域総合洪水防御法の調査採用が必須と考えられた（以上は文献(1)に詳しい）。



図－1

幸いにも50年度国土庁国土総合開発事業調整費による調査の1つとして本テーマが採択されることになり，結果として，50年度26.851千円，51年度37.000千円の調査費をつけていただくことになり，その際認められた調査のフローは，大づかみには，表－1，個々の調査をはりつけると，表－2のようになる。

本報告は，表－1，表－2等に示す各項目についての調査結果を，順次掲載したものである。以下簡単に説明を加える。

第1章洪水災害の実態調査は，災害の原点にかえって被告とはなにかを問いなおし，被災者が災害時ほんとうに何を必要としたかをさぐることに目的をおいている。不意をつかれたことによる情報の不足，それに伴なう被害の拡大などとともに，このように1～2日も湛水が続くところでは，2階の有無が，物質面の被害のみならず，精神的な被害にも差があらわれること，物的被害同様，恐怖感も相当なウエイトをもち，加えて災害の後始末のつらさの指摘も目立った。また盛土競争の話，および近所をはばかって盛土を自制する話も対照的であり，ほかに気付かないものに用便の苦労があった（以上その1）。

第2章はんらんシミュレーターの開発では，はんらん原での流速項がそれほど大きくないこ

文献(1)土木研究所：静岡・清水地区49年7月豪雨災害調査報告，土木研究所資料第965号

345

とから，水面勾配を流水営力として，七夕洪水はんらんのシミュレーションを行い，満足できる結果をえた。

第3章はんらんを考慮した土地利用構想は，3.1麻機低地の水理検討，3.2土地利用計画の基礎調査，3.3地質調査に分けられるが，いずれも対象は麻機低地である。3.1は，麻機低地を遊水地として利用した場合の水理検討を，大谷川完成時点を想定して行っている。なかで対案として，堤防をおいた案，越流堤をもうけて遊水させる案などが種々観点から比較されているが，大きな差は出ていない。また得られた結果（浸水頻度等）を考慮して，本遊水地内の土地利用の概略配置設計を試みた。3.2においても，遊水地利用（あるいは浸水）を前提に，静岡地区の将来動向（人口，住宅，公園，流通）からときおこし，本地区の土地利用計画の立案を，都市計画の面から行った。また3.3では，本地区が安倍川および長尾川の扇状地に出口を扼された沖積低地（後背湿地）であるため，上述のような低地内の築堤や，ピロティを伴なう高層建築物のような耐水建築が可能かどうかが懸念されたことから，ボーリング等による地質調査を行い，委員会を組織して検討を加えたものである。この結果によれば，今後より詳しい調査が必要なことはいうまでもないが，現有の資料からも，地区の選定あるいは工法の改良，また地盤の改良等により，技術的には立地可能ということであった。

第4章防災体制に関する調査では，前述のように深夜突然洪水に襲われた場合に，洪水の情報が早急にそして確実に住民に，そして被害の情報が確実に対策本部に伝達されるシステムの検討を意図して，4.2では巴川のように小流域（100 km^2）の河川での洪水はんらん予警報システムのあり方を，4.3では情報伝達システムのあり方を検討した（一部未完）。なおこのほか情報システムの端末として自宅防災組織についても調査を進めている。

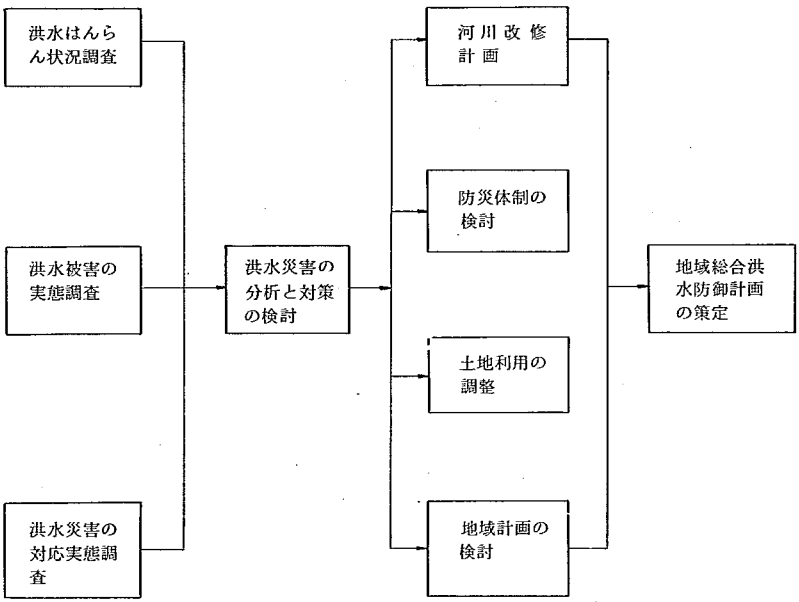
第5章洪水はんらん予想図は，防災体制の中の日常活動の中に位置付けられると思われるが，地域住民の意識を啓蒙し，正しい情報を与えることが，先決問題であることから，この作成に力を注いだ。内容は，洪水はんらん予想図およびその解説書からなっている。

第6章はんらん原管理計画調査では，麻機低地の遊水機能に着眼し，この低地に現在，種々の開発が進行し，その盛土等により上記遊水機能が損なわれつつある実状を考慮し，その遊水機能保全手法について，法的，行政的，経済的側面からその可能性を検討した（一部未完）。なお，このほかはんらん原内に想定される耐水建築物についてその様式，構造の検討，およびはんらん原遊水機能の経済的，水理的な評価に関する検討も現在進行中である。

以上が，その1からその5までの概要であるが，現時点（昭和52年2月）で進行中の調査についても追って，報告していきたい。

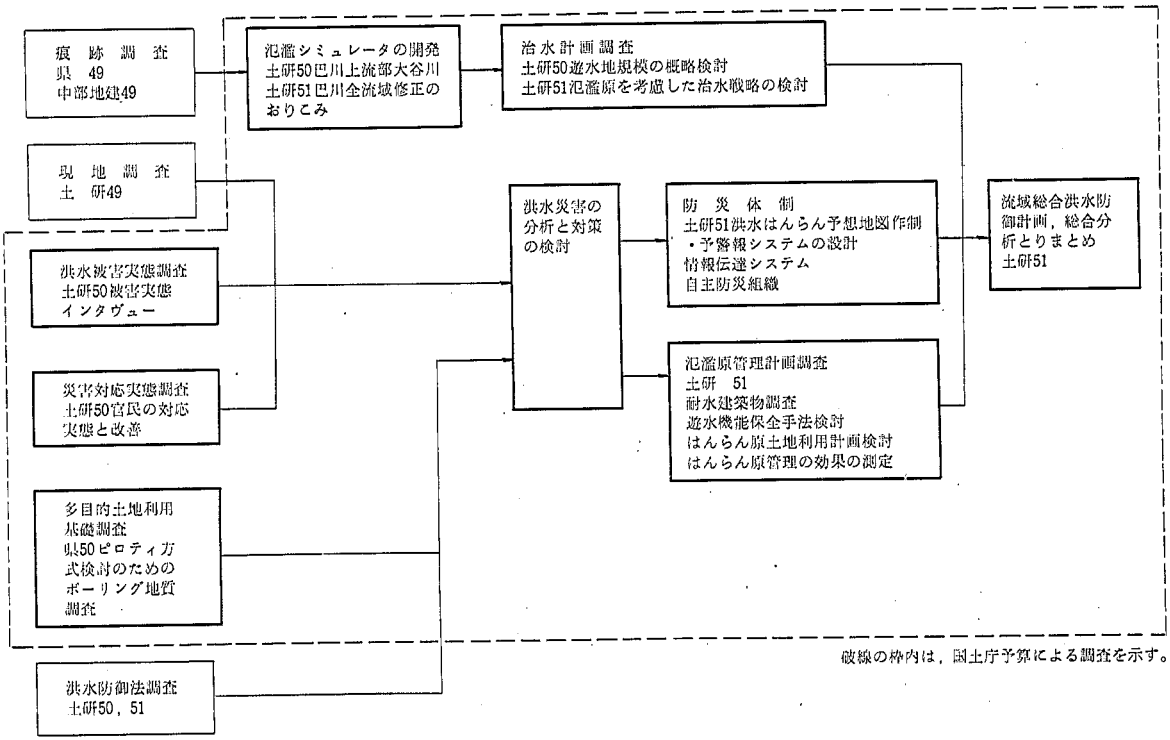
末尾ながら本報告作成にあたって，共同調査者の静岡県土木部河川課，都市施設部住宅企画課および種々協力を受けた静岡県関係各課，静岡市，清水市，とても列挙できない各委員会の委員の方々，その他多くの方に，ここに深甚の感謝の意を表しておきたい。

表－1　全体計画のフローチャート



347

表－2　流域総合洪水防御計画調査



破線の枠内は，国土庁予算による調査を示す。

348



図－2 流 域 地 形 図

注 1mの等高線は，1966年3月静岡県 消防防災課「静清地域およびその周辺地域の防災上の諸問題－1965年度静岡県防災地学調査報告書－」を参考に一部修正したものである。