

土 木 研 究 所 資 料

二線堤の全国実態と具体事例

昭和62年2月

建設省土木研究所
河川部総合治水研究室

「 Copyright © (1987) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の承認を得ずしてこれを行ってはならない。」

二線堤の全国実態と具体事例

総合治水研究室長 浜 口 達 男

研究員 金 木 誠

中 島 輝 雄

要旨

超過洪水に対応する一手段としての二線堤を取り上げ、その全国実態及び具体事例に関する調査結果を取りまとめ、今後の課題について検討した。その結果、全国の直轄河川流域には250箇所を超える二線堤が存在し、治水機能（氾濫拡大防止）及び多目的利用の観点から施設を保全する必要性の高いことが判った。

キーワード：二線堤，超過洪水対策，氾濫拡大防止，多目的利用，全国実態

はじめに

昭和61年 8月に発生した台風10号及び台風10号くずれの温帯低気圧による大災害は記憶に新しい。この水害では、直轄 5河川で計画高水位を超えるとともに、小貝川・鳴瀬川支川吉田川・阿武隈川をはじめ各所で堤防が決壊した。また、最近の約10年間に限っても、長良川水害（昭和51年）、台風15号水害（同56年）、長崎水害（同57年）、山陰水害（同58年）というように、尊い人命や貴重な財産を奪う大水害は跡を断たない。

一方、河川事業の歴史は、4世紀頃とされる淀川下流難波の堀江開削や枚方付近の茨田堤修築に始まり、明治中期頃からの近代改修期及び戦後の治水事業五ヶ年計画の時代を経て今日に到っている。

しかし、大河川の要氾濫防御区域に対する面積整備率は、当面の整備目標である戦後最大洪水に対しても、昭和61年度末で約57%と極めて低水準に留まっている。さらに、近年の大水害発生に示されるように治水施設の整備水準を上回る大規模洪水の生起可能性は極めて高いが、氾濫原のダメージ・ポテンシャルは増加の一途を辿り、水害被害密度は年々高まってきているのが現状である。

以上のような背景から、外水氾濫を防御するための本川堤の整備・強化を図る一方、水防体制の強化とともに破堤の可能性に備えるため、流域においても積極的に超過洪水対策を検討しておく必要がある。

昭和51年 9月災害による長良川破堤時においては、破堤地点下流側に位置する十連坊輪中堤により氾濫水が阻止され、二線堤が氾濫拡大防止に有効に機能している。

本報告書では、超過洪水に対応する一手段としての二線堤を取り上げ、その全国実態及び具体事例に関する調査結果を取りまとめた。さらに、治水機能に関するケーススタディを行ない、今後の課題について検討した。

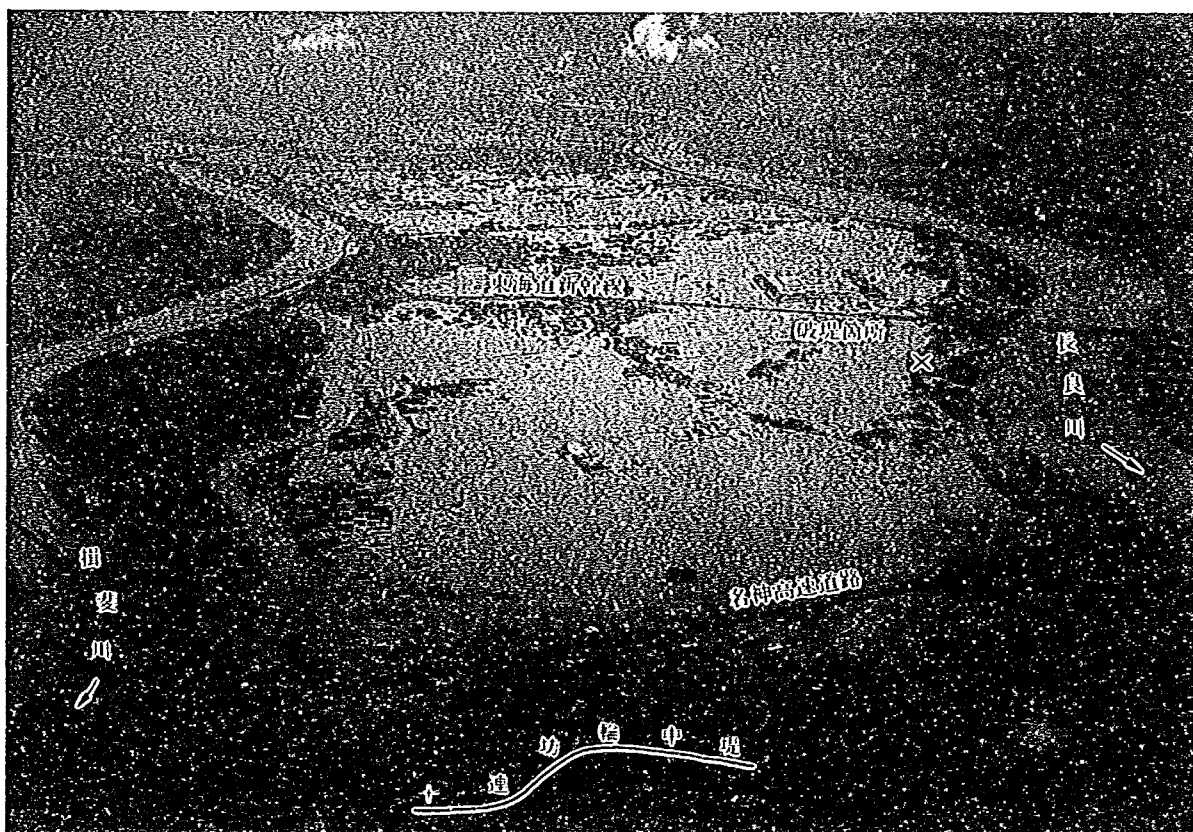
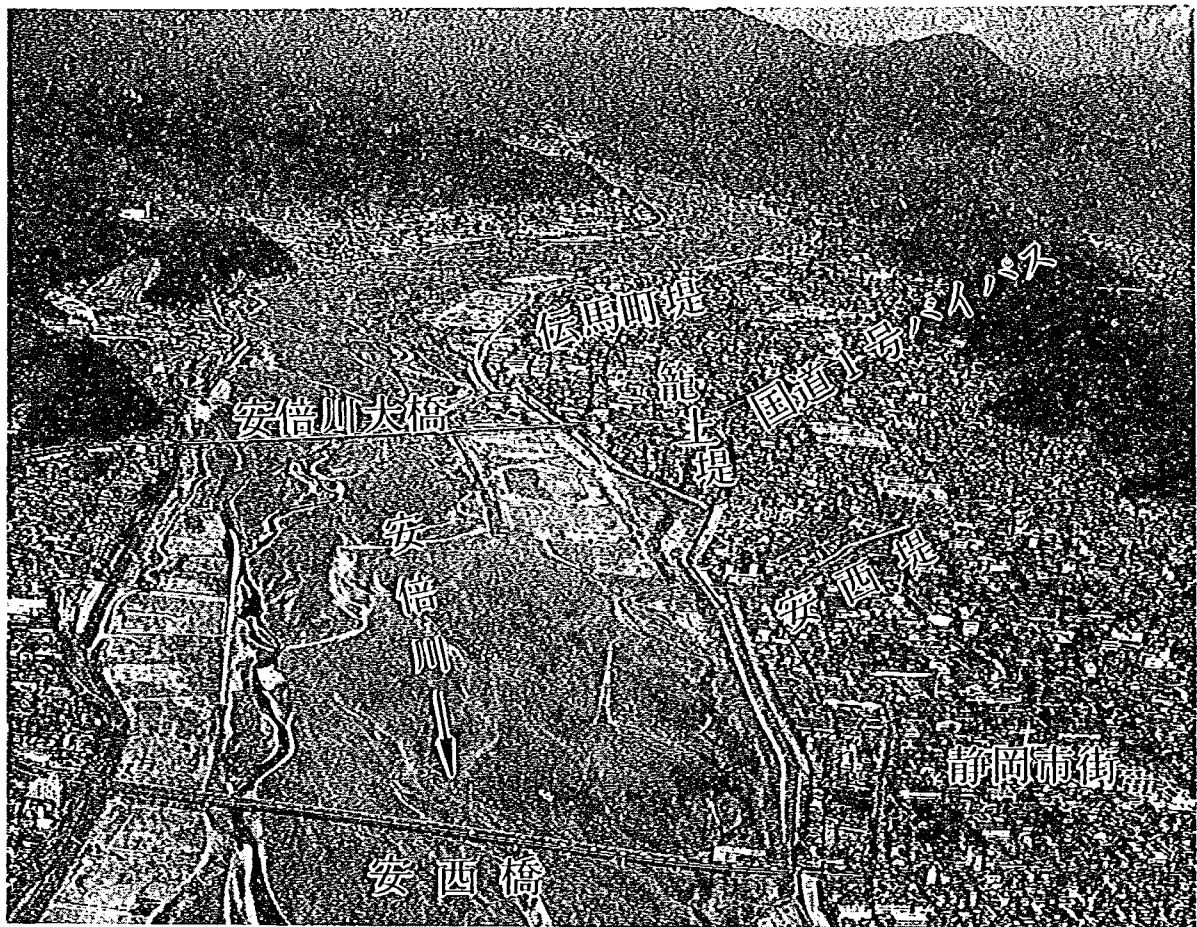


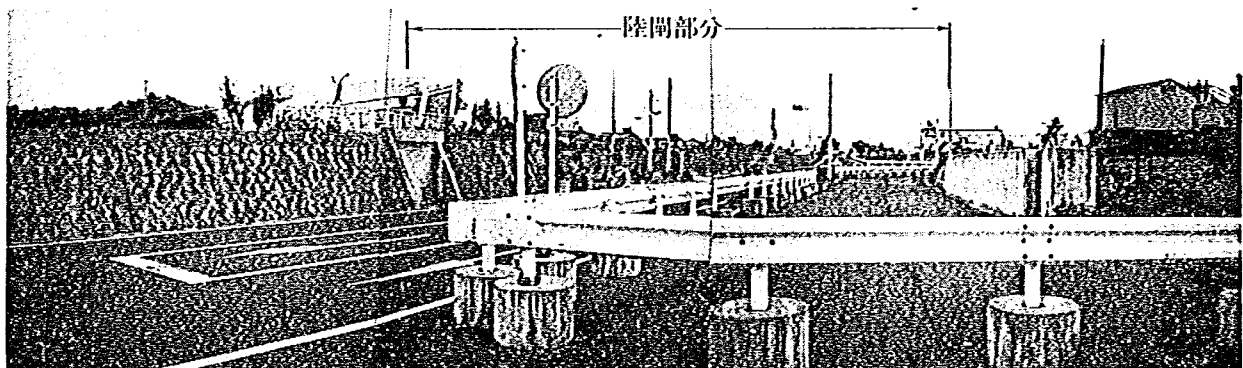
写真-1 十連坊輪中堤による氾濫拡大防止状況
(昭和51年9月洪水による長良川の破堤氾濫)



写真-2 長良川堤防より見た十連坊輪中堤(長良川32.5km右岸)
……直下流側に住居が見える



写真－3 安倍川と左岸流域の二線堤・静岡市街



写真－4 安倍川左岸・籠上堤にある伝馬町新田陸閘
(籠上堤と国道1号バイパスの交差部)

目 次

はじめに

第1章 調査の背景及び概要	1
1.1 調査の背景	1
1.1.1 超過洪水と治水安全度	1
1.1.2 氾濫危険度の推移とダメージ・ポテンシャルの増大	2
1.1.3 二線堤による超過洪水対応	4
1.2 二線堤の定義と分類	4
1.3 調査の目的	7
1.4 調査の内容・手法	7
1.5 二線堤に関する既往の調査・研究	7
第2章 アンケートによる二線堤の全国実態	9
2.1 二線堤に関するアンケート調査	9
2.1.1 調査の概要	9
2.1.2 調査の構成・内容	9
2.2 全国における二線堤の現況	11
2.2.1 存在状況と築造時期	11
2.2.2 断面形状と付帯施設	15
2.2.3 維持管理状況	16
2.2.4 周辺部の土地利用及び地域住民からの要請	18
2.2.5 撤去事例	22
2.3 二線堤の機能と今後のあり方	23
2.3.1 二線堤の機能	23
2.3.2 二線堤の今後のあり方	27
第3章 代表的二線堤の事例調査	31
3.1 調査の方針	31
3.2 旧霞堤の控堤〔Aタイプ〕；安倍川	31
3.2.1 二線堤の概要	31
3.2.2 二線堤の成立	31
3.2.3 二線堤への移行	36

3.2.4	旧堤の形状と付帯施設	37
3.2.5	既往被災実績	44
3.2.6	二線堤に関する利用と管理	47
3.2.7	存続と撤去について	48
3.3	堤防法線の変更・整備〔Bタイプ〕；木曾川	52
3.3.1	二線堤の概要	52
3.3.2	二線堤の成立	52
3.3.3	二線堤への移行	58
3.3.4	二線堤の形状と付帯施設	59
3.3.5	既往被災実績	62
3.3.6	二線堤地区の人口及び土地利用	62
3.3.7	二線堤の維持管理	62
3.3.8	地元の意向	65
3.4	輪中堤〔Dタイプ〕；木曾川大垣輪中	65
3.4.1	輪中堤の成立	65
3.4.2	掛斐川改修と輪中堤の二線堤化	67
3.4.3	輪中堤の形状と付帯施設	67
3.4.4	既往被災実績	68
3.4.5	土地利用	69
3.4.6	維持管理	69
3.5	本堤以外の盛土構造物〔Eタイプ〕；安倍川・国道1号バイパス	73
3.5.1	バイパス計画の概要	73
3.5.2	二線堤（盛土構造物）の概要	73
3.5.3	陸閘の操作について	75
3.6	撤去事例：安倍川薩摩土手	77
3.6.1	築堤の経緯	77
3.6.2	堤防撤去の背景と経緯	78
第4章	二線堤の治水機能検討	81
	～荒川中流域の二線堤による試算～	
4.1	対象流域及び二線堤の概要	81
4.1.1	対象流域の概要	81
4.1.2	二線堤の概要	85
4.1.3	荒川の水害と治水対策	89

4.2	検討方針と計算ケース	94
4.2.1	検討方針	94
4.2.2	検討項目と計算ケース	94
4.3	計算のモデルと条件	95
4.3.1	計算モデル	95
4.3.2	計算条件	96
4.4	計算結果及びその考察	100
4.4.1	治水機能検討結果	100
4.4.2	考察	108
第5章	二線堤の保全方策と課題	109
5.1	二線堤の治水機能検討	109
5.2	二線堤上下流の調整	109
5.3	陸閘・切欠き等の管理	110
5.4	二線堤の多目的利用	110
5.5	避難・誘導体制の整備	112
5.6	堤防以外の盛土構造物について	112
5.7	防災意識の高揚	112
5.8	まとめ	113
参考文献		114
おわりに		116

図 表 リ ス ト (I)

図		表		頁
1-1		1・1	一級水系計画規模別ブロック別一覧表	1
	1・1			2
	1・2			3
	1・3			4
	1・4			5
1-2		1・2	成立過程からみた二線堤の分類	6
1-4	1・5			8
2-2	2・1			11
	2・2			12
	2・3			13
	2・4			13
	2・5			14
	2・6			15
	2・7			16
	2・8			17
	2・9			18
	2・10			19
2-3	2・11			20
	2・12			21
	2・13			22
				23
	2・14			24
	2・15			25
	2・16			25
	2・17			25
	2・18			27
	2・19			28

図 表 リ ス ト (Ⅱ)

	図	表	頁
2 - 3	2 ・ 20	維持管理の方法	28
	2 ・ 21	洪水氾濫時における二線堤のあり方	28
3 - 1		3 ・ 1 調査対象二線堤の概要	32
3 - 2	3 ・ 1	安倍川関連調査対象二線堤の位置図	33
	3 ・ 2	新田開発の年代	34
	3 ・ 3	新田開発と築堤の関係	35
	3 ・ 4	堤防断面の比較 (1) 与一堤 (2) 現本川堤	35
		3 ・ 2 (1) 明治初期の築堤 (2) 明治末期の堤防延長	36 36
		3 ・ 3 安倍川二線堤の概要 (Aタイプ)	37
	3 ・ 5	安倍川左岸地帯の堤防と土地利用の変遷	39・40
	3 ・ 6	与一堤横断面図	41
	3 ・ 7	霞堤全体縦断面図	42
	3 ・ 8	陸閘・樋管位置図	43
		3 ・ 4 (1) 陸閘の諸元 (2) 樋管の諸元	44 44
	3 ・ 9	主な地域の堤防決壊回数	46
	3 ・ 10	大正3年洪水災害図	46
	3 ・ 11	左岸部の概略横断説明図	47
	3 ・ 12	二線堤の管理状況	47
	3 ・ 13	用途区域の変遷	49・50
		3 ・ 5 関連地域の避難場所	51
	3 ・ 14	避難場所及び避難経路	53
3 - 3	3 ・ 15	木曽川二重堤位置図	55・56
	3 ・ 16	(1) 猿尾と堤外村 (2) 享保12年木曽川通絵図	57 57
	3 ・ 17	天保14年玉ノ井村絵図	59
	3 ・ 18	御囲堤構造略図	60
	3 ・ 19	玉ノ井及び笠松二重堤略図	60
		3 ・ 6 二重堤占用物件数	60
	3 ・ 20	二重堤地点河川横断面図	61
		3 ・ 7 二重堤地区の人口及び世帯数	62
	3 ・ 21	二重堤区域の土地利用変遷 (1) 玉ノ井 (2) 鹿子島、草井、宮田、大日	63 64
3 - 4	3 ・ 22	大垣輪中堤位置図	66
	3 ・ 23	輪中堤及び陸閘部の形状	68
	3 ・ 24	陸閘位置	68

図 表 リ ス ト (Ⅱ)

	図	表	頁
3-5	3・25	大垣輪中北部の土地利用変遷	71・72
	3・26	堤防の管理区分	73
	3・27	国道1号バイパス平面図	74
	3・28	標準横断面図	75
	3・29	バイパスと籾上堤交差部の概略	75
	3・30	水道町、伊呂波町線縦断面図	76
	3・31	陸閘構造図	76
3-6	3・32	安倍川安西付近の堤防状況(大正4～5年頃)	77
		3・8 薩摩土手の被災記録	77
	3・33	薩摩土手及び新田開発時堤防の横断比較	78
	3・34	計画高水流量の変遷	79
	3・35	昭和初期の堤防状況	79
	3・36	薩摩土手消失までのプロセス	80
4-1	4・1	荒川流域図	81
	4・2	荒川中流域の地形	82
	4・3	対象区域及び周辺部の地形状況	83
	4・4	吉見町コンター図	84
	4・5	吉見鎮出水箇所	84
	4・6	吉見町の水塚分布	85
		4・1 横手堤と大開堤の概要	86
	4・7	横手堤・横断面図	87
	4・8	横手堤・県道縦断面図	87
	4・9	(1) 荒川本堤と横手堤比較図 (2) 荒川本堤と旧大開堤比較図	89 89
	4・10	荒川破堤被災回数一覧表	90
	4・11	荒川中流域の地形と明治初頭の築堤状況	91
	4・12	計画高水流量配分図(荒川上流改修計画)	92
		4・2 現行治水計画の規模	93
	4・13	計画高水流量配分図(荒川水系工事实施基本計画)	93
4-2	4・14	二線堤の治水機能検討フロー	94
		4・3 検討ケース一覧	95
4-3	4・15	モデルの概念図	95
	4・16	タンク群平面図	95
		4・4 地形特性と氾濫モデル	96
	4・17	氾濫原のブロック分割図	97
4-4		4・5 (1) 氾濫原粗度係数の使用実績(例)	99

図 表 リ ス ト (Ⅳ)

	図	表	頁
		(2) 粗度係数 n の概略値	99
	4 ・ 18 越流と直結の概念図		98
		4 ・ 6 現況二線堤による氾濫堰止効果	108
	4 ・ 19 二線堤による氾濫堰止効果		101
4 - 4	4 ・ 20 (1) 二線堤の有無による氾濫状況の相違		103・104
	(2) 二線堤の有無による最大湛水深の相違		105・106
	4 ・ 21 陸閘形態の違いによる氾濫流量の相違		107
		4 ・ 7 陸閘形態の違いによる最大流量の相違	107
5 - 4	5 ・ 1 二線堤の多目的利用事例		111

第1章 調査の背景及び概要

1.1 調査の背景

1.1.1 超過洪水と治水安全度

(1) 超過洪水の生起可能性

明治中期に始まる近代河川改修の過程において、河川の治水安全度は着実に高まってきているが、近年における激甚な水害の発生は後を断たない。昭和61年8月初旬に発生した台風10号および台風10号くずれの温帯低気圧が、関東・東北地方にもたらした大水害は記憶に新しい。この洪水では、直轄河川5河川で計画高水位を超えるとともに各所で堤防が決壊し、大被害をもたらした。

また、最近の約10年間に限っても、長良川水害（昭和51年）、台風15号水害（同56年）、長崎水害（同57年）、山陰水害（同58年）というように、大被害をもたらした水害を容易に挙げることができる。これらの水害は、いずれも本支川等の破堤を伴い、また尊い人命が失われている。このように、治水施設の整備が進んできた今日においても、氾濫原の人命と資産は絶えず水害の危険と直面していると言える。

大洪水の直接的な原因は、異常な降水現象にあるが、これを制御することが不可能に近い現状では、上述した激甚な水害の発生が示すように、治水施設の整備水準を上回る大規模洪水の生起可能性は依然として存在すると言うことができる。

表-1.1 一級水系計画規模別ブロック別一覧表

確 率	北海道	東 北	関 東	北 陸	中 部	近 畿	中 国	四 国	九 州
1 / 200			利根川 荒多摩川		木曾川 曾内川	淀川 大和川	太田川		
1 / 150	石狩川 十勝川	北上川 雄物川 最上川 阿武隈川 名取川	富相川 士模川 鶴見川	信濃川 阿賀野川 常願寺川 神通川 庄川	矢作川 安倍川 竜野川 豊鹿川	紀の川 九頭竜川 加古川	高梁川 芦田川 斐伊川 吉井川	吉野川 重信川	筑後川 大分川 白河川 遠賀川 緑川
1 / 100	天竺川 常呂川 網走川 別走川 後志川 別走川 沙流川 沼ノ目川	馬場川 岩手川 赤松川 鳴子川 高瀬川	那珂川 久慈川	小矢部川 手取川 関川 荒黒川 姫梯川	菊池川 大雲宮川 田井川 井出川	円田川 山保川 保宮川 新北川	千波川 波瀬川 神野川 津高川	賀茂川 淀川 土物渡川	大野川 五ヶ瀬川 部内川 匠地川 角田川 浦丸川 小本川 肝属川 嘉瀬川

出典) 岸田隆:「治水計画の中間目標と事業実施順位の最適化に関する研究」, 1985.1

(2) 低水準な現況治水安全度

河川改修工事は、河川法に規定する水系毎の「工事実施基本計画」に基づき実施されるものであるが、同計画においては、最重要事項の1つとして水系毎の計画規模を定めている。全国の一级109水系に関する水系別の計画規模は表-1.1に示すとおりである。このように一级水系の計画規模は、水系の重要度に応じて確率 $\frac{1}{100} \sim \frac{1}{200}$ の範囲内にあり、この治水安全度の確保を現時点での最終的な目標として河川改修事業が実施されている。

一方、昭和61年度末現在における戦後最大洪水に対する大河川の整備率（要氾濫防御区域面積約23,800km²に対する面積整備率）は約57%であり、極めて低水準に留まっている。したがって、工事実施基本計画に定める計画規模の達成迄には、今後さらに長年月を要すると言えよう。

1.1.2 氾濫危険度の推移とダメージ・ポテンシャルの増大

我が国における水害被害は、着実な治水投資により死者・行方不明者の数は激減してきているが、被害額については減少どころか最近では再び増加する傾向にあるとさえ言える（図-1.1）。

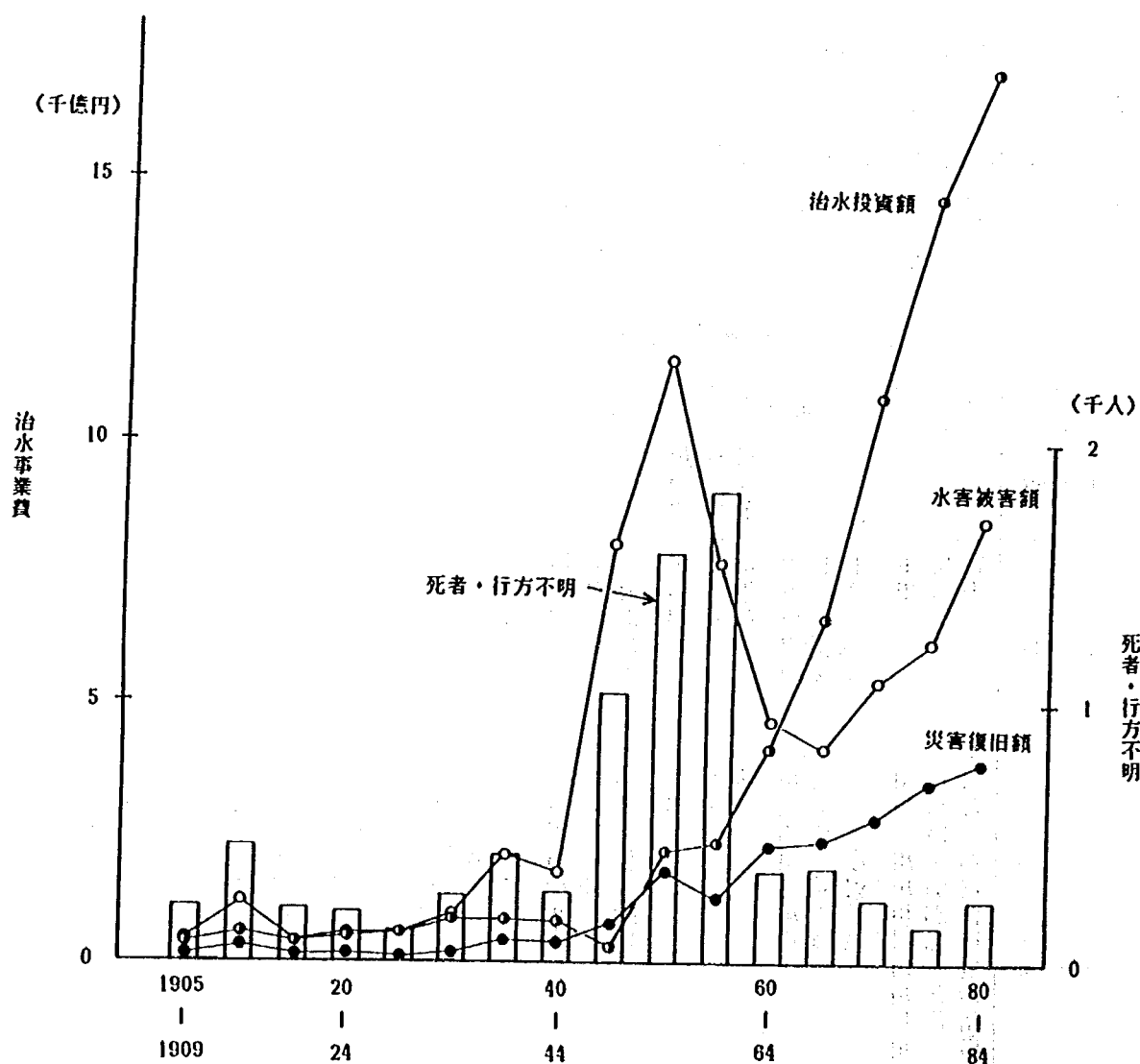


図-1.1 治水事業費・水害被害の経年変化（5箇年平均）

出典）浜口：「洪水防御について—総合的な治水対策—」（社）全国防災協会，1986.5

図-1.2 は、近年の一般資産等被害額に占める原因別シェアの推移を示したものであるが、治水施設の整備に伴い人命・資産等に壊滅的な被害をもたらす破堤被害の割合は着実に減少してきている。しかし近年の開発は、元来水害に対して脆弱な土地条件下にある浸水常習地帯としての低平地にまで及び、氾濫原のダメージ・ポテンシャルは増加の一途を辿っている。

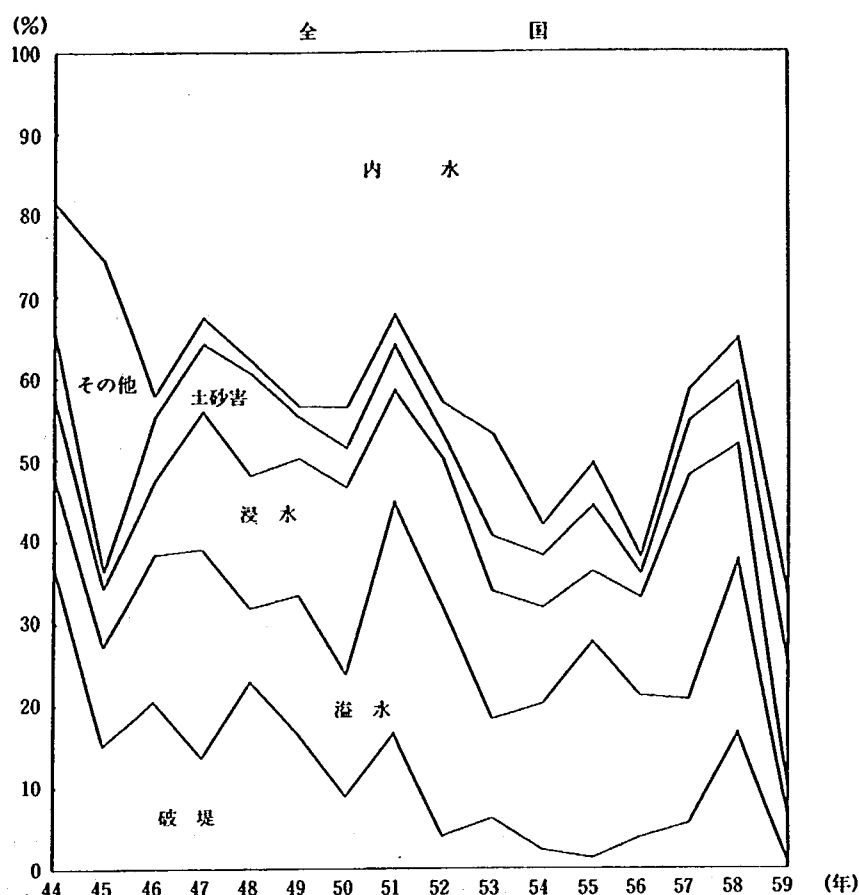


図-1.2 水害原因別被害構成比の推移（昭和44～59年）

出典）建設省河川局：「昭和59年版水害統計」，昭和61年 2月

したがって、単位浸水区域当りの被害額を示す“被害密度”は年々増加する傾向にあり（図-1.3），超過洪水が生起して破堤等が生じた場合の被害は想像を絶するものになりかねない。また、外水氾濫による被害額の割合は相対的に低下してきているが、その反面内水氾濫の割合の増加を招き、現在では内水氾濫による被害が約50%にまで増大している。

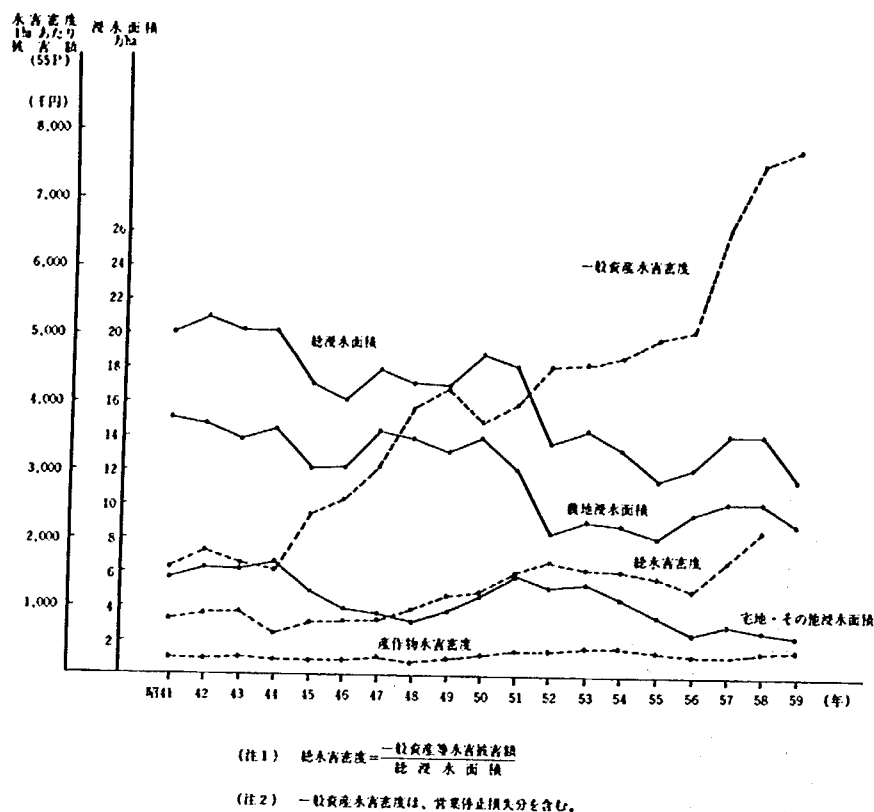


図-1.3 水害密度及び浸水面積の推移（過去5ヶ年平均）
出典）図-1.2 に同じ

1.1.3 二線堤による超過洪水対応

以上に述べてきたように、今日でも治水施設の整備水準は依然として低く、さらに氾濫原のダメージポテンシャルは高まる一途である。従って、外水氾濫を防御するための本川堤の整備・強化を図る一方、水防体制の強化と合わせて万一の破堤に備えるため、流域においても積極的に超過洪水対策を検討しておく必要がある。

一方、二線堤には、近代改修以前の時代に築造されたものも多く、その二線堤の存在を前提とした土地利用、すなわち二線堤の下流側に資産が既に集積している事例も見られる。また、昭和51年9月災害による長良川破堤時においては、破堤地点の下流側に位置する本川から直角方向に伸びた十連坊輪中堤により氾濫水が阻止され、二線堤が氾濫拡大防止に有効に機能している。

以上のような背景から、超過洪水対策の一手法として、二線堤の保全を積極的に検討する必要性が生じている。

1.2 二線堤の定義と分類

1.2.1 定義

「二線堤」という言葉は、法令や技術基準には見られず、また一般の河川工学書でもほとんど記述されない用語であるため、河川技術者にとっても耳慣れない言葉であろう。ここでは二線堤を、「本川堤防以外で洪水氾濫の拡大を防止する機能を有する盛土構造物」と定義することとす

る。したがって、ほとんど治水効果を期待していないものが多い高速道路や鉄道などの盛土構造物も、場合によっては二線堤とみなすこととする。

1.2.2 分類

二線堤を成立過程により分類してみると、図-1.4 のようになる。類型A, Bは、河川改修による霞堤の締め切りや堤防法線の変更により旧堤になったにもかかわらず、事情により撤去されていないものが当てはまる。類型C, Dは、近代改修が始まる以前に築造されたものが多く、本川堤の増強・完成に伴い次第にその数は減少する傾向にある。一方、類型Eは、高速輸送施設（鉄道、新幹線、国道バイパス、高速道路等）などの建設に伴い増加する傾向にある。なお、本川からの氾濫水及び内水等を阻止する機能を有する支川堤防についても、類型Eに含めて考えることができる。以上を、形状や事例も含めて整理したのが表-1.2 である。

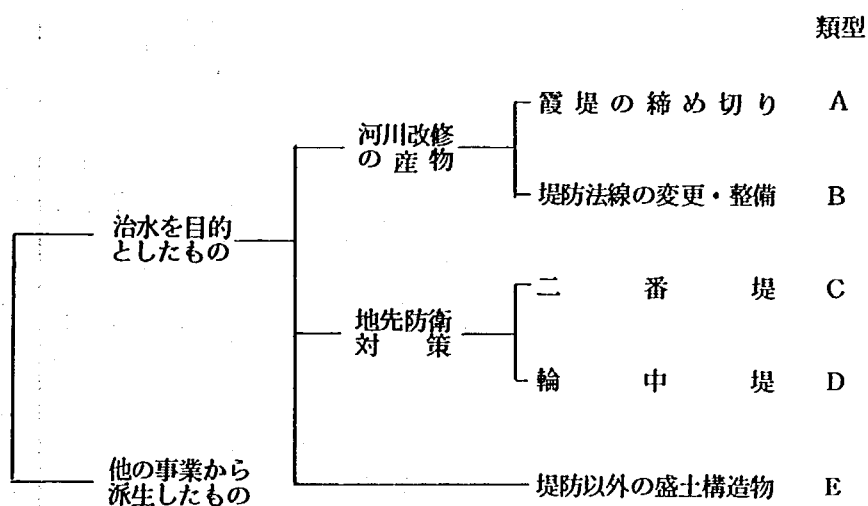
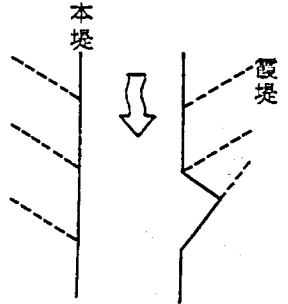
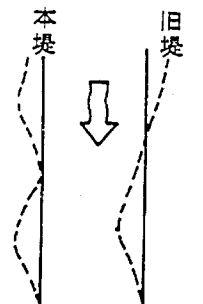
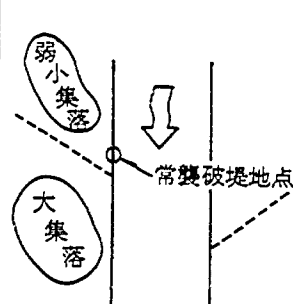
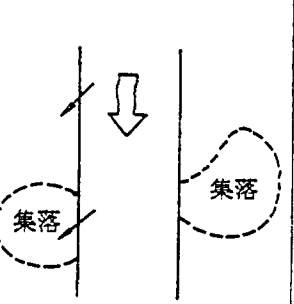
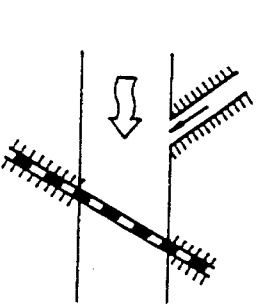


図-1.4 成立過程による二線堤の分類

表-1.2 成立過程からみた二線堤の分類

タイプ	A	B	C	D	E
説明	霞堤から連続堤への移行にともない、霞堤が堤内地に残存したもの。	堤防法線の整備にともない旧堤内地に残存したもの。	大集落を防御する目的で建設されたもの。本来の二線堤の機能を備えている。	近代治水施設整備段階以前において、地域防災を主として建設されたもの。	人工構造物（道路、鉄道、支川堤防）により本川堤に対し、二線堤の形状を示すもの。
形状					
特色	扇状地もしくは急流河川に多くみられ、霞堤はそのまま残されることが多い。霞堤には遊水効果をねらったものと、二線堤の機能を色濃くしたものがあるが、後者のケースでは住民の反対が強く撤去されることは少ない。	ショートカットをした場合、旧堤が一時残存し、二線堤の役割を果たすことがある。昭和56年小貝川の破堤では、残存する旧堤が竜ヶ崎市街を氾濫から防いだ。	常襲破堤地点下流に建設され、二線堤上流は遊水池のような形状となっている。	ある集落の本堤が破堤すれば輪中堤そのものが二線堤となり、特定の集落が犠牲となって堤内地全体の安全を保障する。	
事例	・福島荒川 ・安倍川 ・庄内川 ・豊川 ・庄川	・太田川（静岡） ・小貝川 ・木曾川中流部 ・富士川 ・太田川 ・岩木川 ・雲出川 ・梯川	・中条堤（利根川） ・四方寺堤（利根川） ・横手堤（荒川） ・佃堤（荒川）	・木曾川輪中堤（下流部を除く） ・根古名川（利根川）	事例多数

出典） 土木研究所総合治水研究室：「荒川流域の二線堤に関する実態調査報告書」，土木研究所資料No.2328，1986.3

1.3 調査の目的

本調査の目的は、以下の事項を整理とりまとめることにより、二線堤の現状と機能を把握するとともに、二線堤又はその機能の保全方策を検討することにある。

- ① 全国における二線堤の現状と機能
- ② 代表的な二線堤の事例把握
- ③ 二線堤の治水機能検討（氾濫解析による試算）

1.4 調査の内容・手法

本調査のフローを示したのが図-1.5 である。

第2章に関しては、本省治水課と土木研究所総合治水研究室が、建設省の河川関係92事務所に對して行った「二線堤に関するアンケート調査（昭和61年 7月）」の結果を整理・とりまとめたものである。第3章については、昭和60・61年度に実施した調査の成果を踏まえてとりまとめを行った。

また、第4章に関しては、対象区域として関東の荒川中流右岸域を選定し、破堤地点及び破堤流量を仮定して氾濫解析を行ない、二線堤による氾濫水の拡大防止機能等の試算を行なった結果を述べたものである。さらに第5章に関しては、以上の調査及び既往の関連調査・研究を踏まえて、二線堤の保全方策及び今後の課題について整理した。

1.5 二線堤に関する既往の調査・研究

二線堤に関する既往研究の中の著名なものとして、利根川中流部瀬戸井酒巻の狭窄部の上流右岸堤内に位置する中条堤に関する研究を挙げることができる。宮村は、「利根川治水の成立過程とその特徴」（1981）の中で中条堤を取り上げ、その築造経緯、機構、上下流の対立、利根川治水における位置付け等について検討している。

また、（財）国土開発技術研究センターが取りまとめた「霞堤に関する総合的検討調査報告書」では、霞堤の締め切りにより旧霞堤の控堤が二線堤となった事例の全国実態調査結果について整理している。さらに同報告書では、霞堤締め切りによる二線堤の具体事例として安倍川を取り上げ、異常出水時の効果や存置する場合の問題点などについて検討している。

山本は、河川管理者からは土地利用の制限を課されていない常襲湛水地である自然遊水地の補償問題^{注）*}について触れている他、木曽川の輪中堤やバイパス建設に伴う内水氾濫対策などの論所堤に関する事例調査を列挙している。

注）*； そのあり方や水防活動をめぐって地域間の対立、抗争が繰り返されるような堤防

区 分

背景と概要

アンケート調査

事例調査
文献調査

数値解析

対策手法
課題の提示

総 括

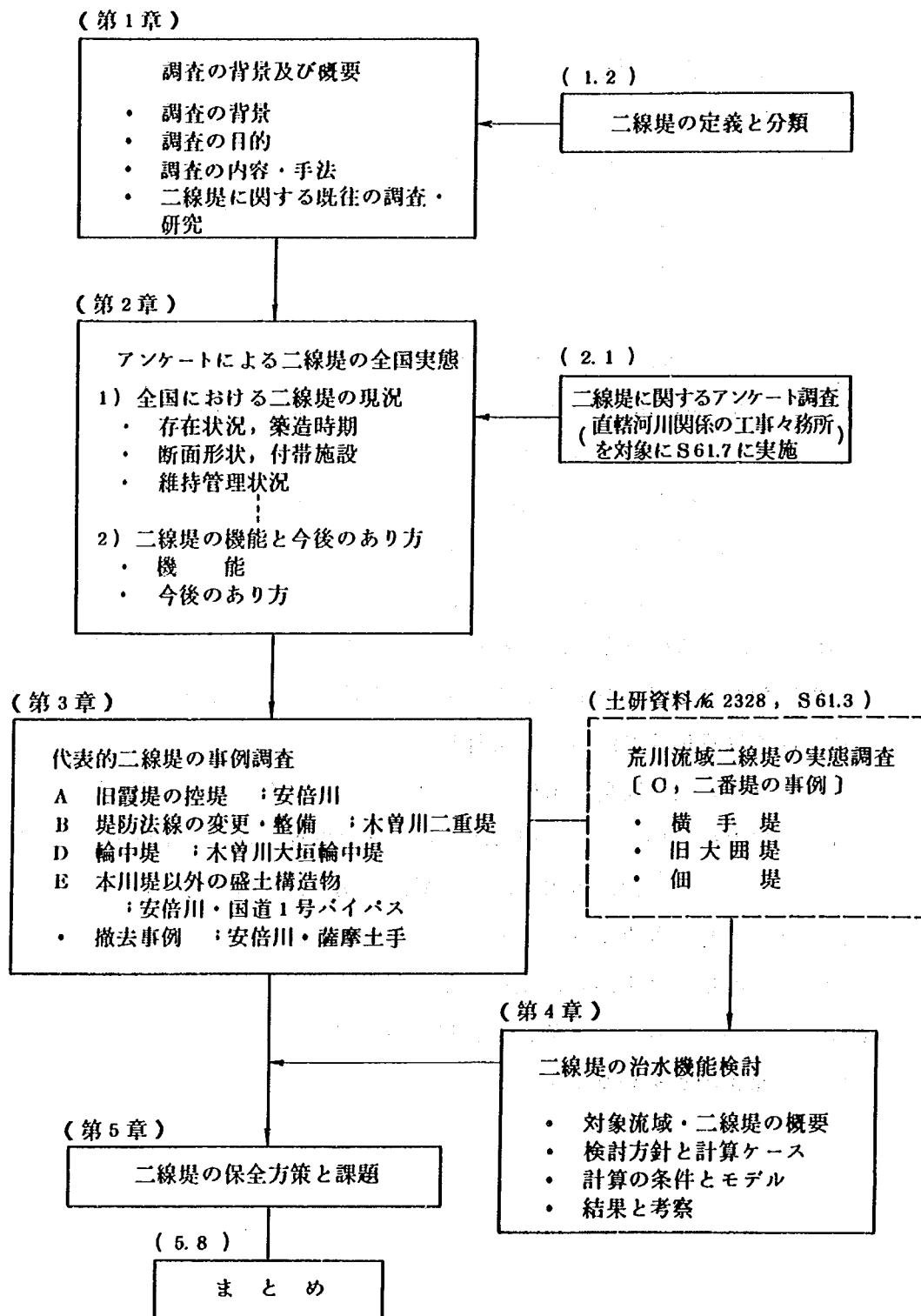


図-1.5 本調査のフロー

第2章 アンケートによる二線堤の全国実態

二線堤に関して、全国における存在・管理状況及び現場担当者の意識・意向等を把握するため建設省河川局治水課と土木研究所が共同して「二線堤に関するアンケート調査（昭和61年 7月）」を実施した。本章では、そのアンケート調査結果について述べる。

2.1 二線堤に関するアンケート調査

2.1.1 調査の概要

(1) 調査目的

全国に広く分布すると考えられる二線堤の存続形態や地域計画との関連などを広く調査し、河川の治水安全度を論ずる上での二線堤の存続意義を研究するための基礎資料とする。

(2) 調査項目

① 現存する二線堤の調査

② 撤去された二線堤の調査

(3) 調査対象者

建設省河川関係の全92事務所の現場担当者（工事事務所の課長・係長が主体）

(4) 調査時期 昭和61年7月26日～8月13日

(5) 調査方法

- ・ 建設本省治水課より、北海道開発局・8地方建設局本局を通じて関連事務所へ調査票送付。
- ・ 地方建設局等の事務所から土木研究所へ、郵送による回答票送付。

(6) 調査実施委託機関 ㈱建設技術研究所

(7) 回収結果

有効回収数 92事務所（100％） 内、該当なし：6事務所（6.5％）

2.1.2 調査の構成・内容

アンケート調査は、①現存する二線堤及び②撤去された二線堤を対象に質問形式で行った。その質問内容は、以下の通りである。

(1) 現存する二線堤の調査

質問 1. 管内の二線堤の存在状況

問 1- 1 二線堤の位置と成立過程による分類

問 1- 2 二線堤の形状と付帯施設

問 1- 3 二線堤付近の土地利用状況

問 1- 4 二線堤付近の地盤高の状況

質問 2. 二線堤の変遷

問 2- 1 堤防（盛土構造物）の築造と二線堤への移行

問 2- 2 二線堤への移行の背景

質問 3. 二線堤の機能

問 3- 1 非常時の機能

問 3- 2 日常的な機能

質問 4. 二線堤の管理状況

問 4- 1 維持管理の方法と頻度

問 4- 2 付帯施設の操作規則

問 4- 3 水防計画上の位置づけ

質問 5. 二線堤が地域に与える影響

問 5- 1 地域住民からの陳情や意見

質問 6. 二線堤の今後の管理方針

問 6- 1 存続もしくは撤去の方向

問 6- 2 維持管理主体

問 6- 3 維持管理の方法

問 6- 4 洪水氾濫時における二線堤のあり方

(2) 撤去された二線堤の調査

質問 7. 二線堤の撤去の背景とその影響

問 7- 1 撤去された二線堤の位置と撤去の時期

問 7- 2 撤去の背景

問 7- 3 撤去されたことによる影響

2.2 全国における二線堤の現況

アンケート調査により把握した全国における二線堤の現況を、(Ⅰ)存在状況と築造時期、(Ⅱ)断面形状と付帯施設、(Ⅲ)維持管理状況、(Ⅳ)周辺部の土地利用及び地域住民からの要請、(Ⅴ)撤去事例の5項目に分けて以下に述べる。

2.2.1 存在状況と築造時期

(Ⅰ) 存在状況

アンケート調査結果によれば、二線堤としての回答数は全国で253箇所、総延長647.2kmであった。

存在状況(堤防数及び延長)を、土地所有区分別、河川形態別に整理したのが図-2.1、2.2である。土地所有区分別では、建設省直轄事務所に対する調査であるため、直轄(国)所有のものが最も多いという結果となっている。また、自治体(都道府県・市区町村)が所有する二線堤

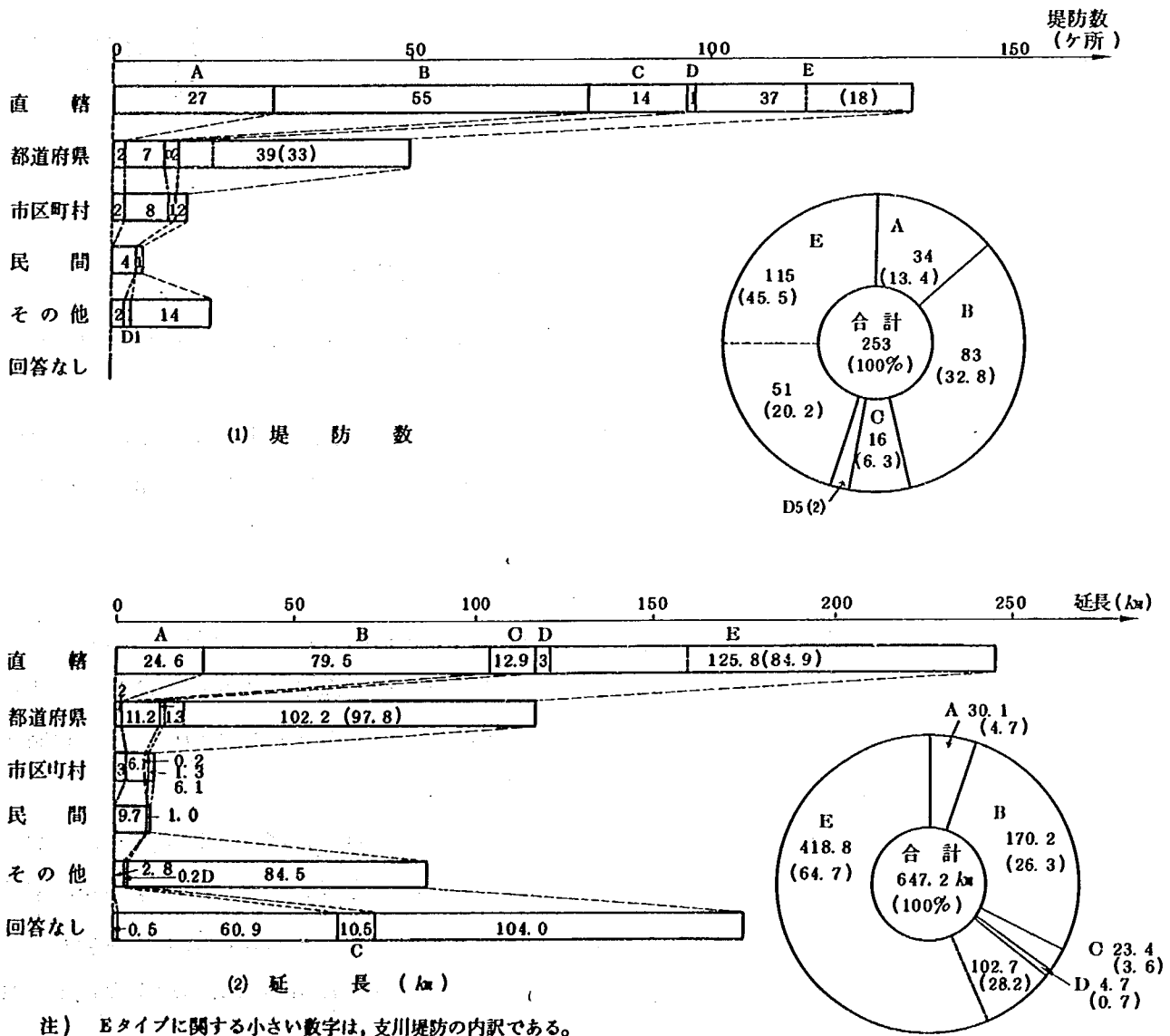
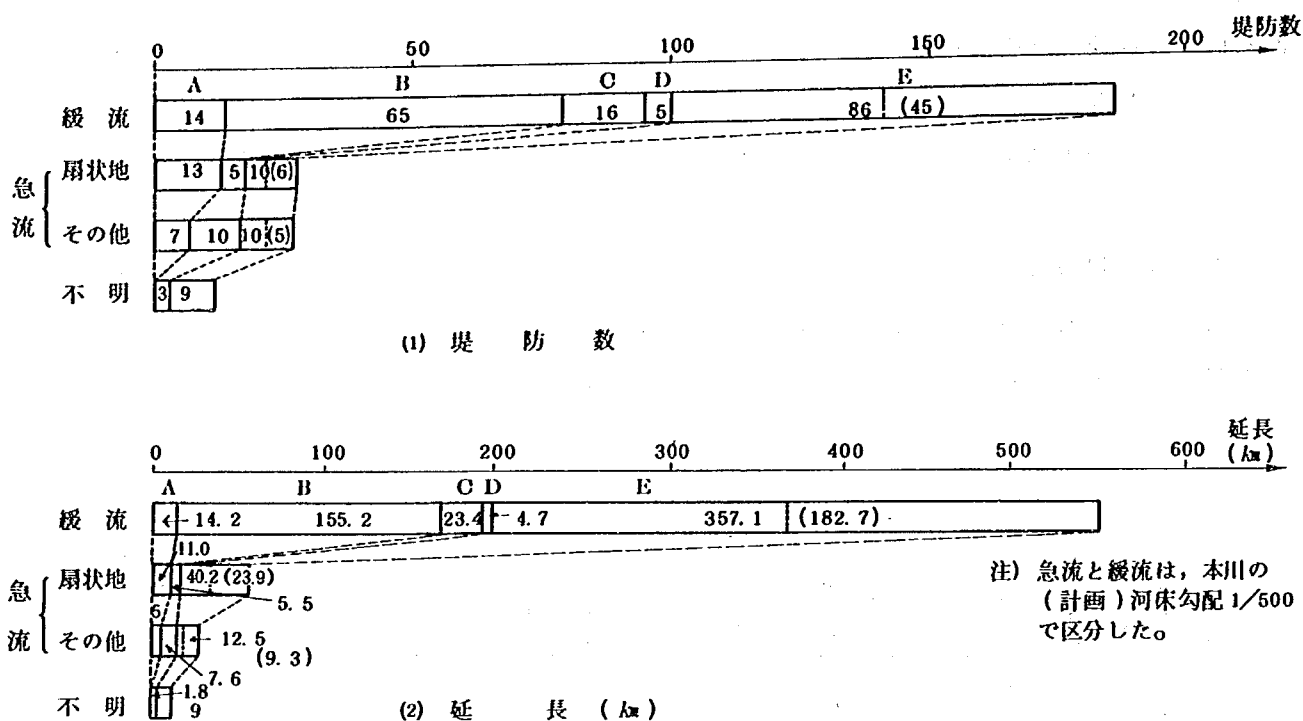


図-2.1 土地所有区分別存在状況



図— 2.2 河川形態別存在状況 (堤防数・延長)

の割合も相対的に高い。さらに河川形態では、緩流部の割合が堤防数で約77%，延長で約87%と極めて高いという結果となっている。

地域的な分布 (堤防数) をタイプ別に図—2.3 に示すが、中部・北陸以東の東日本に多く全回答中の75%を占めている。また、霞堤の締め切りによるAタイプの回答が、急流河川の多い北陸・中部地方に多くみられる。

(2) 築造時期及び存置・存在理由

築造時期について、戦国時代から現代迄を5区分し、タイプ別に整理したのが図—2.4 である。同図より、Aタイプ (霞堤の締め切り) 及びBタイプ (堤防法線の変更) については戦国～江戸時代に築造されたものが最も多く、またEタイプ (堤防以外の盛土構造物) については、道路・鉄道等近年になって築造されたものが多いため年代別には新しいものが多い。

二線堤の存置・存在理由 (二線堤への移行の背景) を整理したのが、図—2.5 である。内容としては、“本堤未整備。”と“新堤の安定 (に要する期間内の旧堤存置)” という「本堤が改修途上にある」ことその他、「治水以外の他目的利用」が回答数として多い。特に回答数の多いBタイプでは、堤防数83に対して37箇所 (45%) において、治水上以外の理由からも旧堤を堤内地に残存させている。

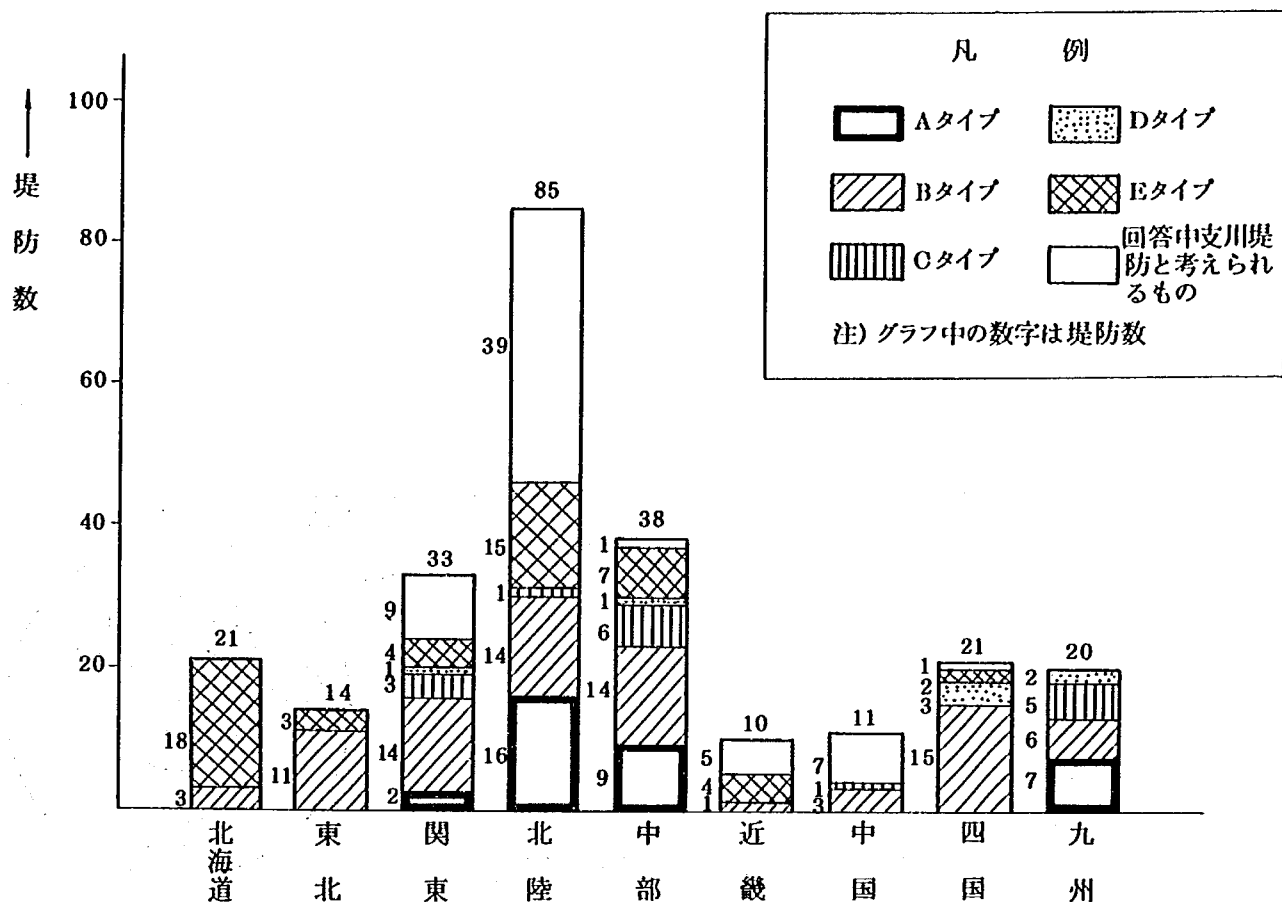


図-2.3 二線堤の地域分布状況

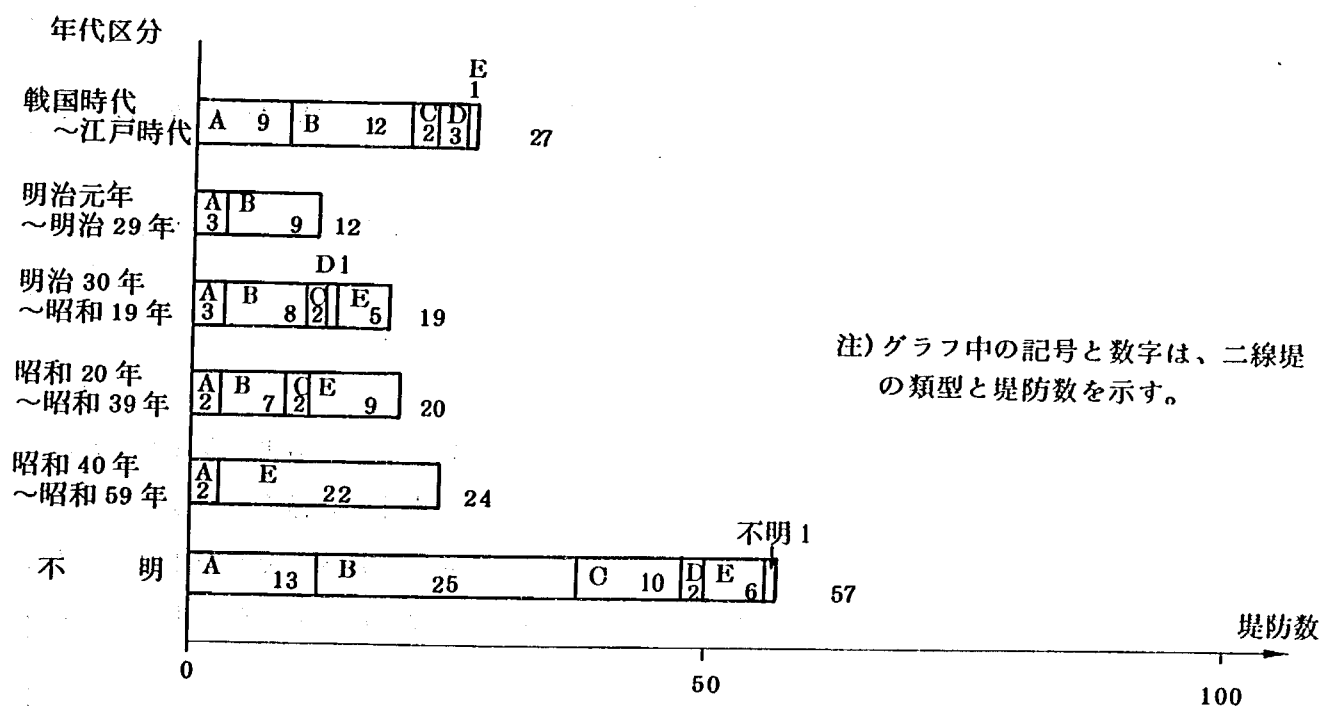


図-2.4 二線堤の築造時期

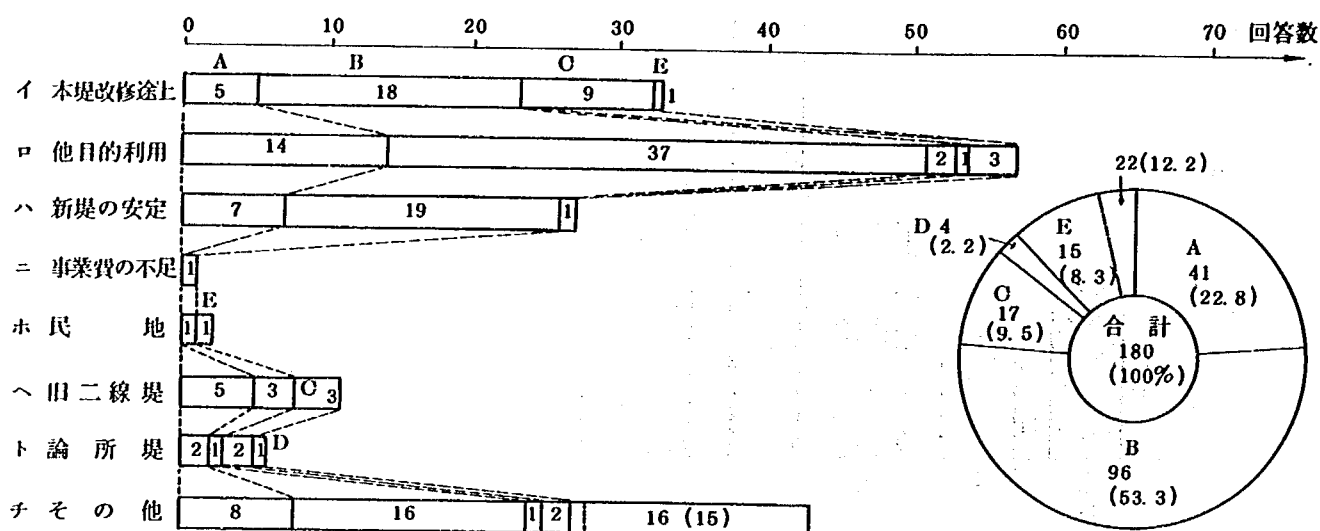


図-2.5 二線堤への移行の背景（存置・存在理由；回答数）

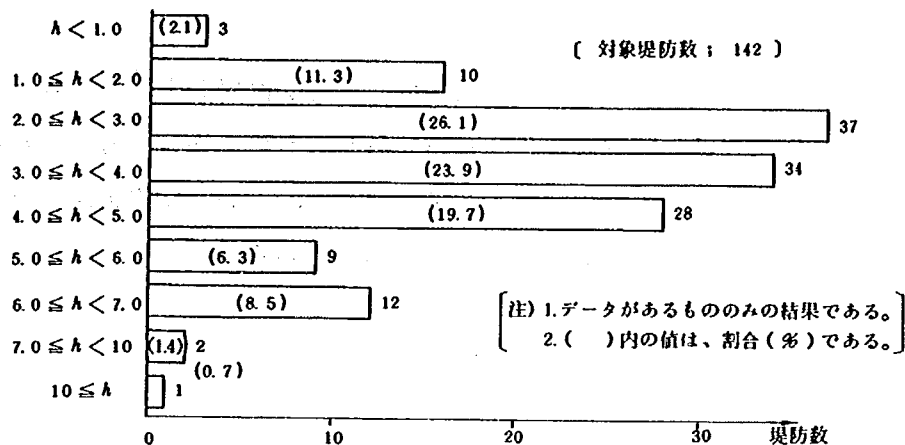
問 二線堤への移行の背景（存置・存在理由）

- イ. 本川堤の信頼度が低く、治水上二線堤が必要であった。
- ロ. 二線堤は道路などの治水以外の目的として利用されており、本川堤が築造されてもただちに撤去には着手出来ない状況だった。
- ハ. 新しく築造した盛土は安定するまでの期間が必要であり、旧堤はすぐには撤去できなかった。
- ニ. 撤去する工事費がなかった。
- ホ. 民地であり、撤去できなかった。
- ヘ. 古来より周辺住民から二線堤と考えられており、住民感情から撤去できなかった。
- ト. 論所堤となっているか、もしくは過去にそうであった堤防で、撤去が困難であった。
(論所堤：治水上の利害が対立する地域間の論争を経た結果、その堤防のあり方(構造、規模)や洪水時の対応(水防活動、閘門の操作等)に関して取り決めのある堤防)
- チ. その他

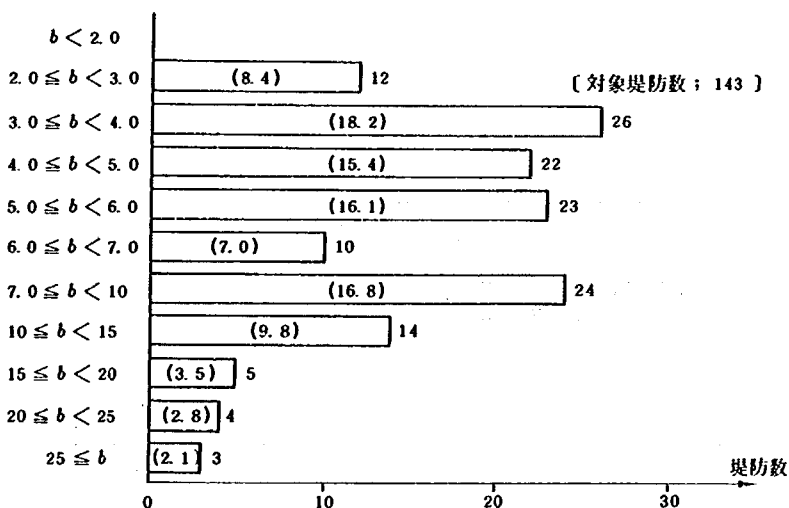
2.2.2 断面形状と付帯施設

(1) 断面形状

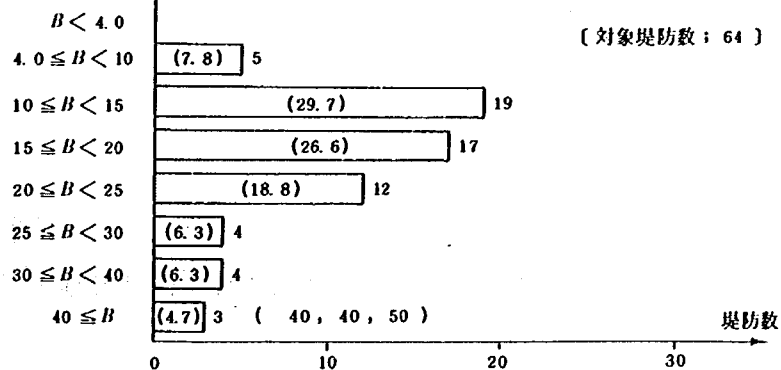
二線堤（Eタイプの支川堤防を除く）の断面形状諸元として、堤防高： h ，天端幅： b ，敷幅： B を選定し、その規模別分布状況を整理したのが図-2.6である。各諸元別の最頻値は、堤防高が $2.0\text{m} \leq h < 3.0\text{m}$ ，天端幅が $3.0\text{m} \leq b < 4.0\text{m}$ ，敷幅が $10\text{m} \leq B < 15\text{m}$ のものである。



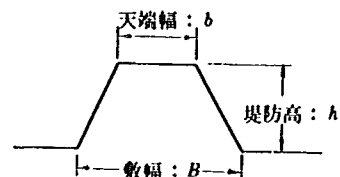
(1) 堤防高 (h (m))



(2) 天端幅 (b (m))



(3) 敷幅 (B (m))



〔断面形状の模式図〕

図-2.6 二線堤の断面形状諸元別分布状況

二線堤は、堤内側で洪水氾濫流を阻止するものであり、その外力は本川堤に作用する洪水時の外力と比較して相対的に小さい。従って、本堤破堤点の直下流に位置しなければ本堤と比較して小規模な断面形状であっても、氾濫水による被害の軽減・調整機能を発揮することが想定される。以上のような観点からみて二線堤は、本川の破堤点付近以外の位置にあれば、本堤と比較して小さい断面でも十分な治水機能を発揮しうることが予想される。

(2) 付帯施設 (図-2.7)

二線堤の付帯施設には、^{注*)}陸閘、切り欠き、のほか、樋門・樋管、排水機場がある。これらの施設の内、陸閘及び切り欠きに関しては、二線堤にみられる特徴的なものであると考えられる。各施設の箇所数は、切り欠きが75と最も多く樋門・樋管が68、陸閘が27という結果であった。また、陸閘はE、Aタイプに多く、切り欠きはEタイプが約87%を占める。

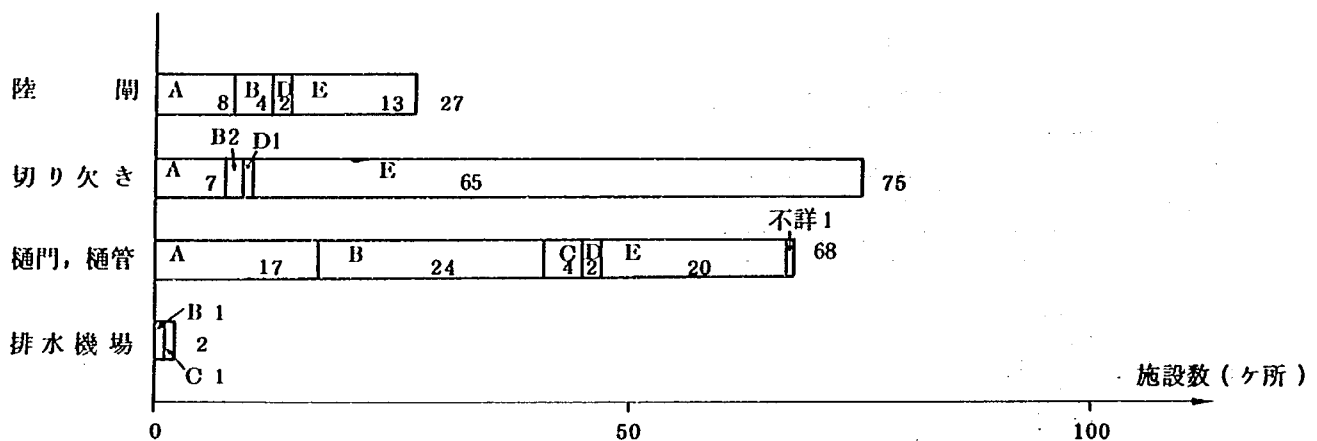


図- 2. 7 二線堤の付帯施設数

2.2.3 維持管理状況

(1) 維持管理主体

二線堤の維持管理主体を、堤防数と延長に分けて整理したのが図-2.8 である。この結果を土地所有主体に関する図-2.1 と比較すると、一部の例を除けば土地所有主体が維持管理を実施しているという結果となっている。

注*) 道路等と交差する堤防の一部が欠損し、従来の堤防高と比較して低くなっている部分をいう。

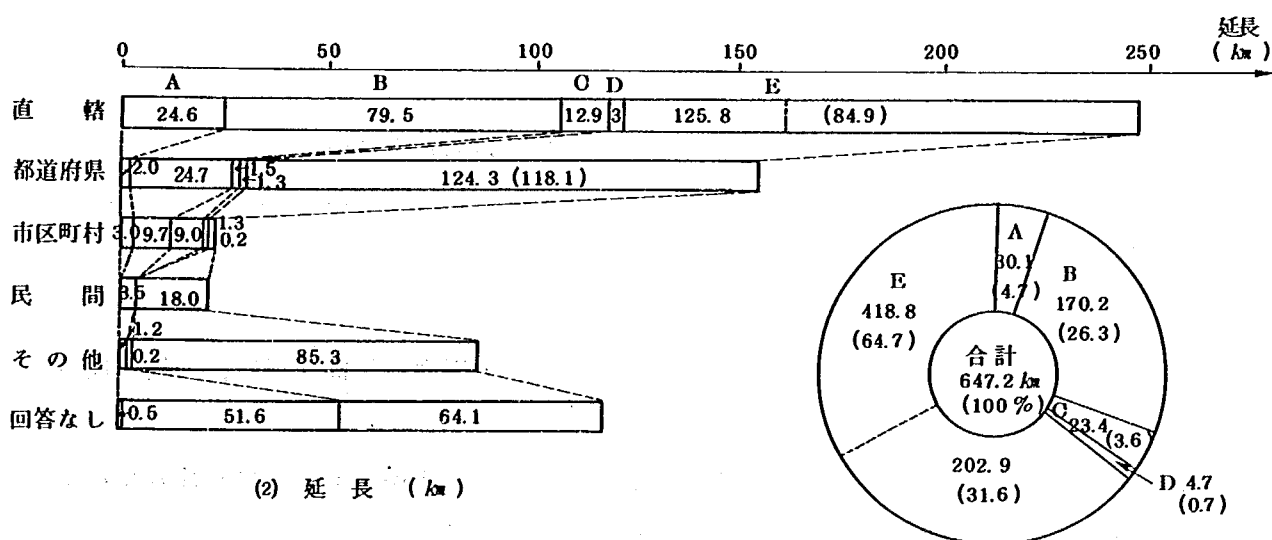
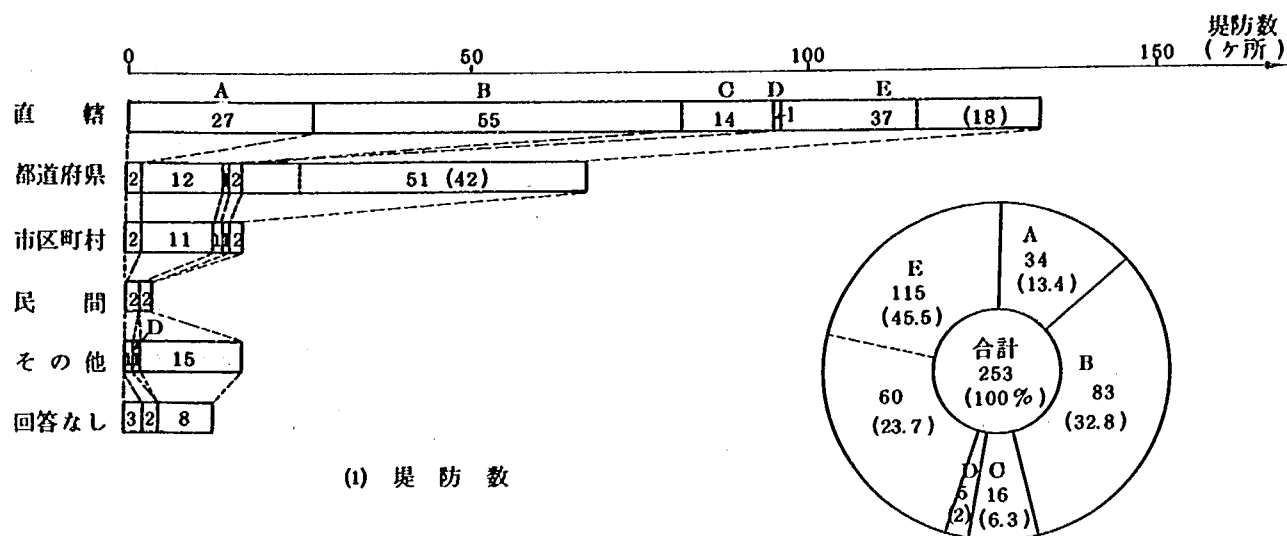


図-2.8 維持管理区分別存在状況

(2) 方法と頻度 (図-2.9)

維持管理の方法と頻度に関しては、草刈りについて実施しているものが99箇所（回答数 130の76%）と相当高い割合となっているが、実績のないものも31箇所（同24%）を占める。とくにA、B、Cタイプでも維持管理をしていないものが14例もあり、治水の意識からはずれつつあるという回答もあった。また、盛土の改築に関しては、実績が有るという回答は得られなかった。さらに、陸間などの二線堤付帯施設の新築及び改築にあたって、住民サイドや自治体及び治水部局以外から、その構造についての要請が有るという回答は 130箇所を占めている。この結果は、草刈りに関する回答総数 130箇所と同数であり、ほぼ全ての付帯施設について新築及び改築時の構造要請があるというものになっている。

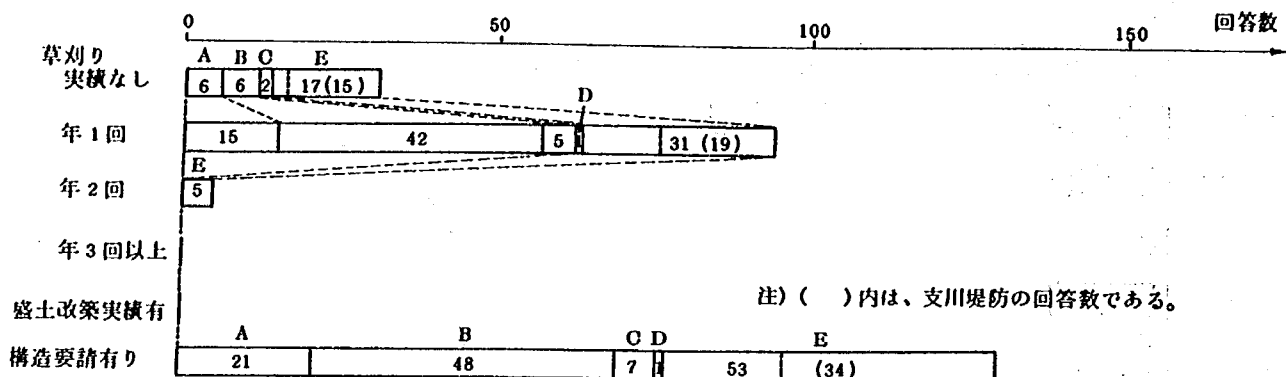


図-2.9 維持管理の方法と頻度（回答数）

問 維持管理の方法と頻度

下記の維持管理の項目で、該当するものがありましたら御回答下さい。

- (1) 草刈り (年 回程度、もしくは随時)
- (2) 盛土の改築
改築時期、改築内容（天端高さの変更、敷幅の変更、天端面の整備など）、改築の理由など。
- (3) 陸閘などの二線堤付帯施設の新築及び改築にあたって、住民サイドや自治体及び治水部局以外からその構造についての要請がありましたらお教え下さい。
- (4) その他に特に維持管理に配慮している事項がありましたらお教え下さい。

(3) 水防（計画）上の位置付け（図-2.10）

水防の主眼は、洪水時における一線堤としての本堤の防御にあると考えられるが、洪水氾濫流に対する二線堤の治水機能を有効に発揮させるためには、水防計画等に二線堤の位置付けを明確化しておくことが望まれる。しかし、二線堤の氾濫流に対する役割は下流側における人命・資産の防御にあるため、二線堤の存在には洪水防御上の上下流問題が内在している。

このため、二線堤の水防計画における位置付けは不明確な現状にあり、水防訓練でも二線堤は活動対象とはなっていないものが多い。しかし、具体的に水防資材を用意したり、定期点検を実施しているところが20例弱あり、本来治水構造物ではないEタイプでも数例が水防上の対象となっていることは注目される。

2.2.4 周辺部の土地利用及び地域住民からの要請

(1) 周辺部の土地利用現況・規制

二線堤周辺部における土地利用を想定氾濫流向の上流側と下流側に分け、その現況と規制状況

を整理したのが図-2.11である。土地利用現況の上では、上下流側とも密（宅地・工場）又は疎（水田・畑等）のケースの割合が高く、上下流側において土地利用に変化が見られるものは少ないという現状にある。

一方、土地利用規制の面では、上下流側とも市街化調整区域等の非市街化区域であるものが、140箇所と回答数全体の約66%を占めている。次に多いのが上下流側とも市街化区域のケース（同24%）であり、上下流側で規制内容が相違するものについては、下流側が人口・資産の集積が進行し易い市街化区域であるケースのことが多い。

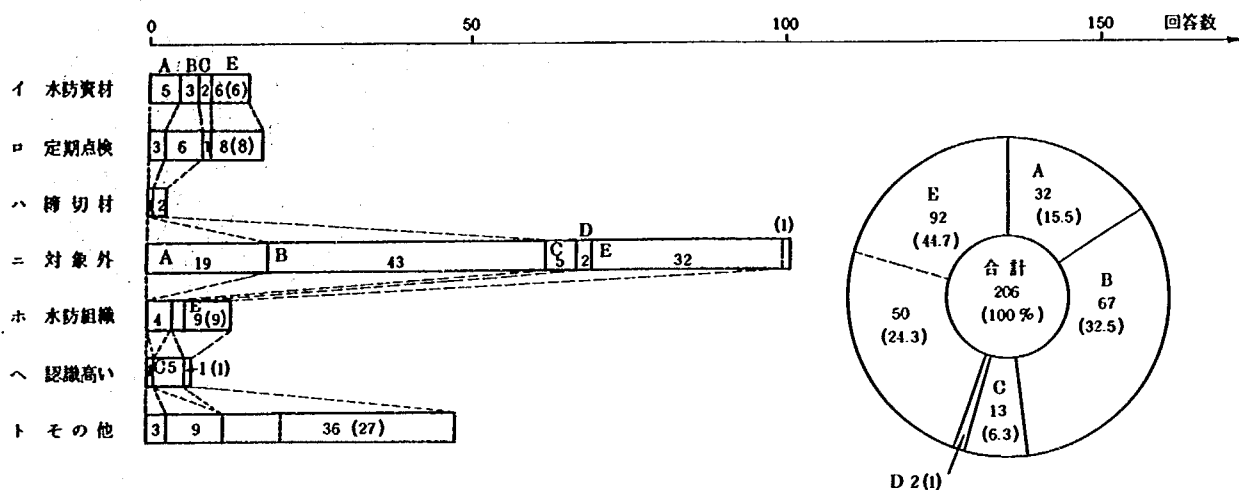


図-2.10 水防上の位置づけ（回答数）

問 4-3 水防上の位置づけ

- イ、二線堤付近には水防倉庫があり、土のうなどの水防資材が用意されている。
- ロ、水防倉庫の資材は定期的にチェックし、緊急時に備えている。
- ハ、陸閘には締め切り材が常に用意されている。
- ニ、水防訓練では二線堤は活動対象とはならない。
- ホ、地域住民が主体となった独自の水防組織（自治体の水防団ではない）がある。
- ヘ、ホの水防組織は、本川堤破堤後の二線堤を中心とした水防活動に対し認識が高い。
- ト、その他

(2) 地域住民からの陳情や意見

二線堤周辺部における地域住民からの陳情や意見を、下記事項についてアンケート調査し、回答の多いものから配列したのが図-2.12である。同図より、二線堤の存在に対して「支障なし」とする回答が108件と最も多く、次いで「本川堤決壊時に二線堤下流側の市街地を防御可能」とするものが15件という順となっている。これらは、二線堤の存在に対する肯定的な要請であると

いえることができよう。一方、「二線堤横断時の往来に不便」(7件)、「上下流側で地価格差」(2件)及び「上流側被害が大きく不公平」(1件)という、二線堤存続への否定的意見もみられるが、合計しても10件とかなり少ないという結果になっている。

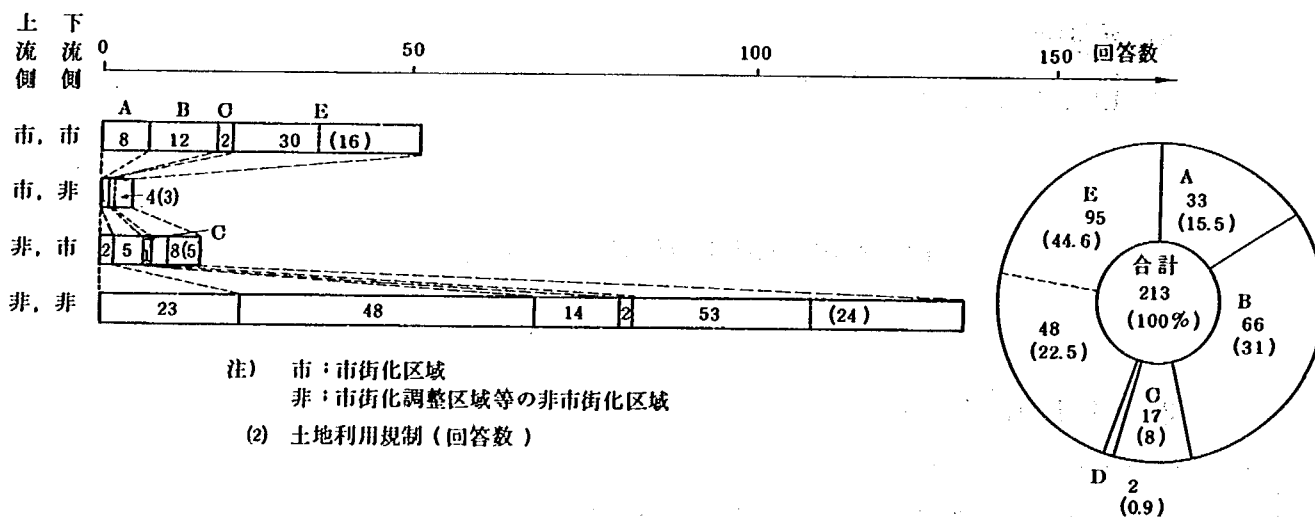
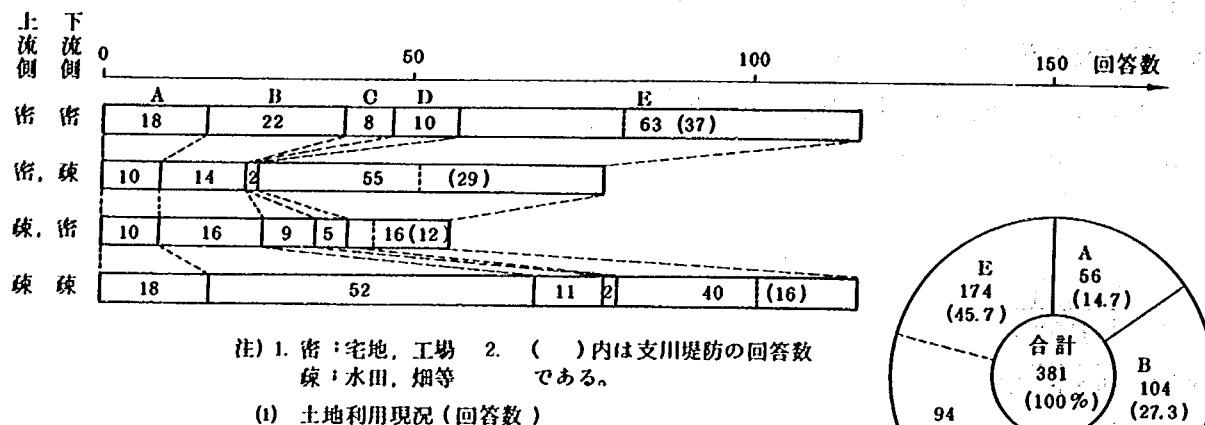


図-2.11 二線堤周辺部の土地利用現況・規制

問 1-3 二線堤付近の土地利用状況

(1) 土地利用現況

(2) 土地利用規制

イ. 宅地 ニ. 畑
ロ. 工場 ホ. その他
ハ. 水田

イ. 市街化区域 ニ. その他
ロ. 市街化調整区域
ハ. 農業振興地域

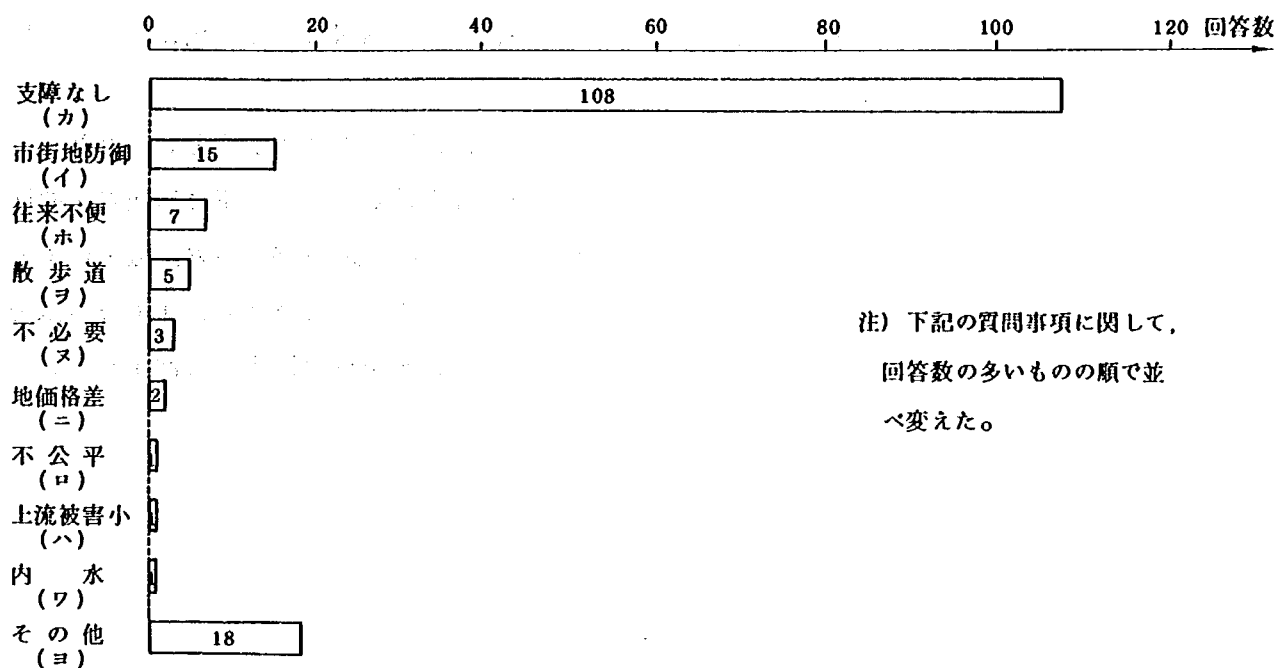


図-2.12 地域住民からの陳情や意見（回答数）

問 地域住民からの陳情や意見

- イ。本川堤が決壊したときに市街地が防御できるのであったほうがよい。
- ロ。被害は二線堤上流側が受けもち不公平なので撤去すべきである。
- ハ。二線堤上流側の浸水は耐水化建築や災害保険などでカバーできる範囲である。
- ニ。二線堤の上流側と下流側では地価に格差がある。
- ホ。二線堤を横断するときの往来に不便を感じる。
- ヘ。二線堤の北側に住んでいる家では日あたりが悪い。
- ト。堤防天端に人がいると、家の中が覗かれる。
- チ。通勤・通学や買物で車の通りがないので安心する。
- リ。遠方の見とおしが悪く不快である。
- ヌ。二線堤がなければ住みやすい。
- ル。二線堤は不必要なので撤去して他の目的に使ったほうがよい。
- ヲ。散歩道やジョギングコースに適している。
- ワ。上流から雨水が流れてきて、二線堤の上流にたまるので撤去してほしい。
- カ。別に地域生活には支障がない。
- ヨ。その他

2.2.5 撤去事例

二線堤の撤去事例として、21箇所の回答があった。築造年代としては、江戸以前（7件）、明治（4件）、大正（2件）、昭和（1件）及び不明（7件）という内訳であり、現存する二線堤に関する図-2.4と比較して古い年代のことが多い。

また、（ⅰ）撤去の背景及び（ⅱ）撤去による影響としては、図-2.13に示すとおりとなっている。これより撤去の背景としては、本堤の整備強化が15件と最も多く、以下は用地の必要性（8件）、公共施設へ移行（5件）、住民の撤去要求（3件）という順である。一方、撤去による影響としては、地域の発展期待性（14件）、コミュニケーションの改善（8件）、住環境の改善（5件）と撤去による好影響を上げるものが大部分を占めるが、氾濫域の拡大を心配するという回答も見られる。

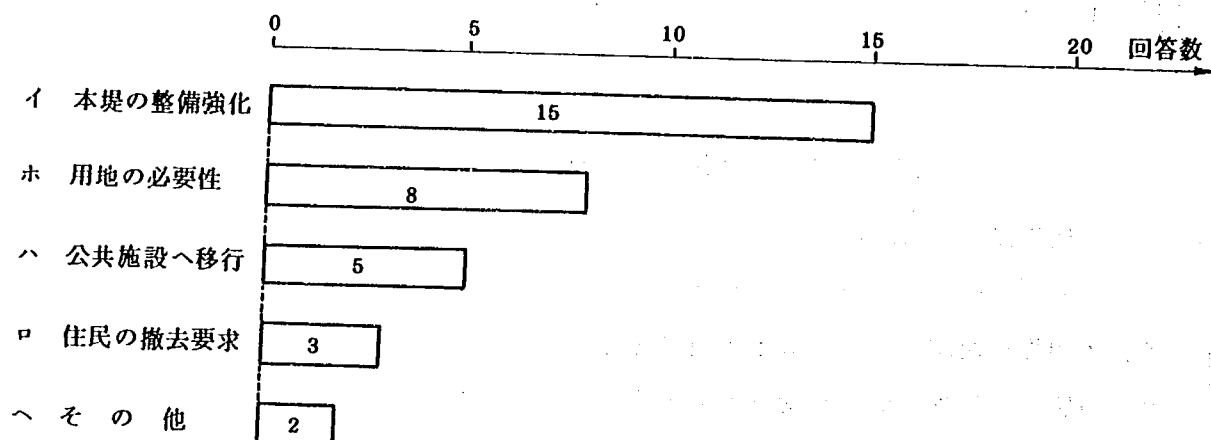


図-2.13 (1) 撤去の背景

問 撤去の背景

- イ. 本堤の整備強化が進み、治水安全度がアップしたので治水部局が不必要と判断した。
- ロ. 二線堤周辺が市街化し住民から撤去要求があった。
- ハ. 道路などの公共的な施設に移行した。
- ニ. 二線堤の維持管理費が負担になり撤去した。
- ホ. 宅地、農地など撤去した後の土地が必要だった。
- ヘ. その他

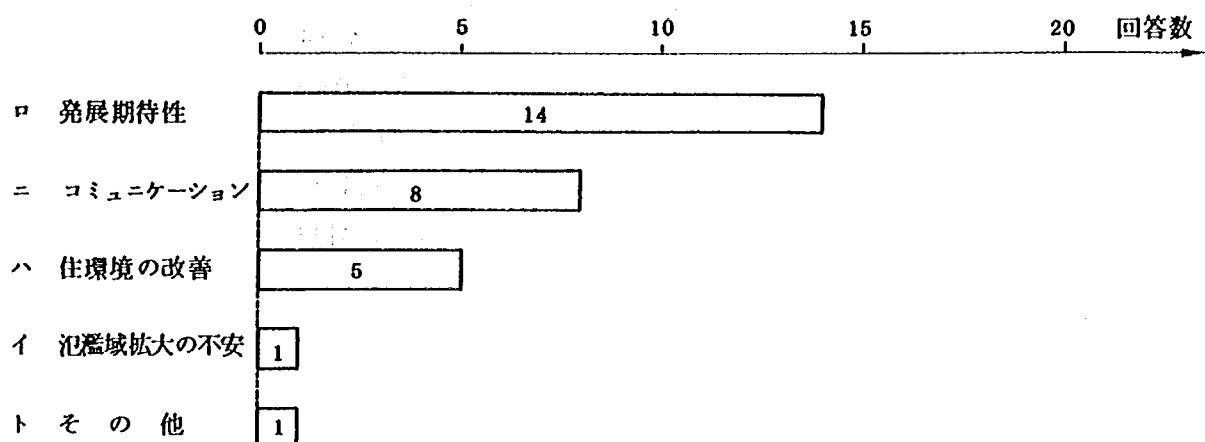


図-2.13(2) 撤去による影響

問 撤去したことによる影響

- イ. 二線堤がなくなったので、氾濫域が拡大するおそれがあり不安である。
- ロ. 地域を分断する障害物がなくなったので市街地形成・産業などの発展が期待できる。
- ハ. 見通しがよくなったので住環境の改善につながった。
- ニ. 往来が便利になったので地域のコミュニケーションが図れるようになった。
- ホ. 堤防をはさんで上流と下流の地価の格差が少なくなった。
- ヘ. 通勤・通学路がなくなった。
- ト. その他

2.3 二線堤の機能と今後のあり方

2.3.1 二線堤の機能

二線堤の機能には、治水・防災空間という非常時の機能と、生活行動空間・余暇空間・歴史的資産・信仰の対象等としての日常的な機能があると考えられる（図-2.14）。水防上の観点からは、非常時の治水機能が最重要視されるべきであるが、本堤の治水整備水準や資産・人命の分布状況などの点から日常的な機能の方が卓越していると考えられるケースもあろう。

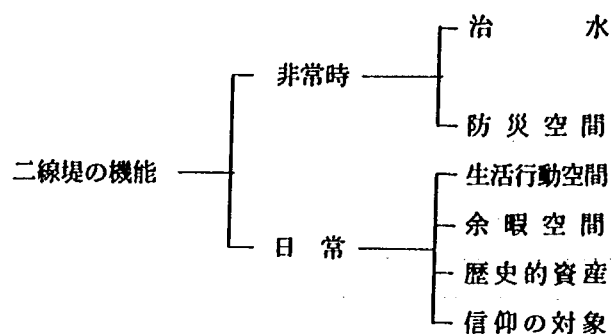


図-2.14 二線堤の機能

以下において、非常時に分類される「治水機能」「防災空間機能」及び日常時のものとして「生活行動空間機能」を取り上げ、アンケート調査の結果について述べる。

(1) 治水機能（図-2.15）

二線堤に治水機能があるとする回答は、「本堤改修途上」（61）、「本川堤決壊時の防御実績」（11）、「内水防御実績」（9）を合わせて81件となり、回答総数 239の34%を占める。一方「治水機能小」とする回答は、50件（同21%）と相対的に少ないという結果であった。なお、「その他」には、治水機能の有無に関して判断が付きにくかった場合が含まれるものと考えられる。

(2) 防災空間機能（図-2.16）

治水以外の具体的な防災空間機能としては、災害（風水害、地震、地すべり等）時の「避難場所」や「避難路」及び火災時の「防火帯」としての機能を上げることができる。回答結果は、（Ⅰ）避難場所等に使う可能性が高い（83件）、（Ⅱ）防火帯としての役割を果たすと考えられる（59件）と防災空間としての可能性を認識しているものが多い。しかし現状では、（Ⅲ）自治体の防災計画で避難場所や避難経路に指定されているものは3件にすぎず今後の検討が必要である。

(3) 生活行動空間機能（図-2.17）

生活行動空間としては、道路としての利用が大部分を占め、車道（128）、歩行路（31）という内訳である。その他、遊び場（10）、階段（7）、畑地等（2）としての利用もみられるが数は少ない。

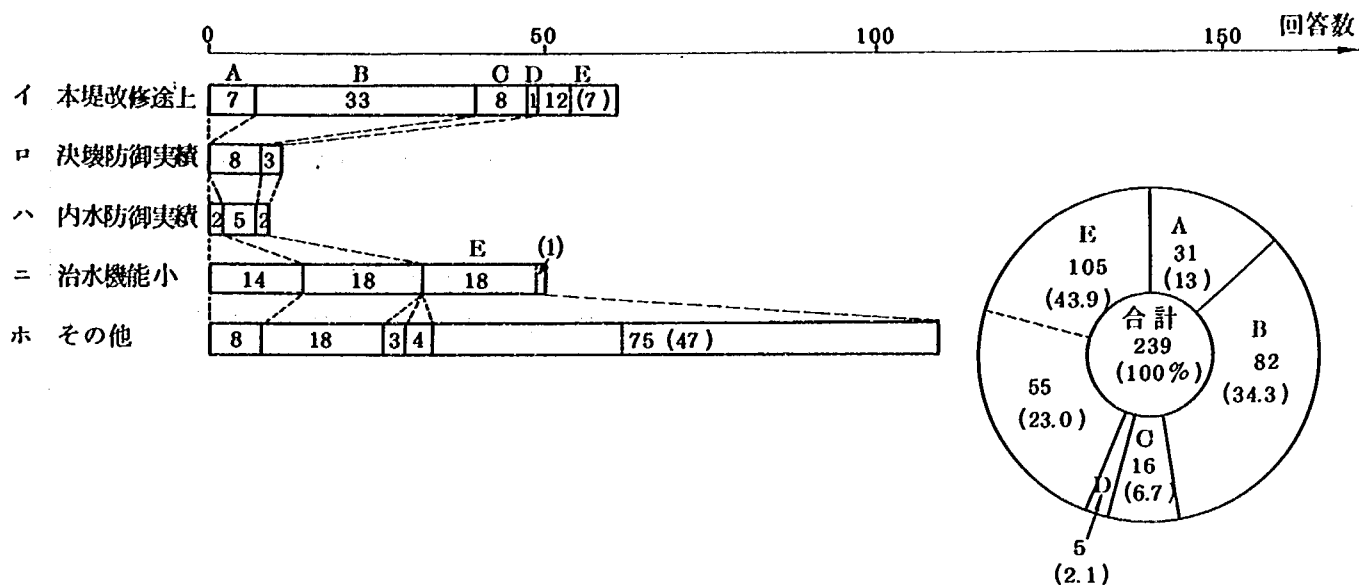


図-2.15 治水機能（回答数）

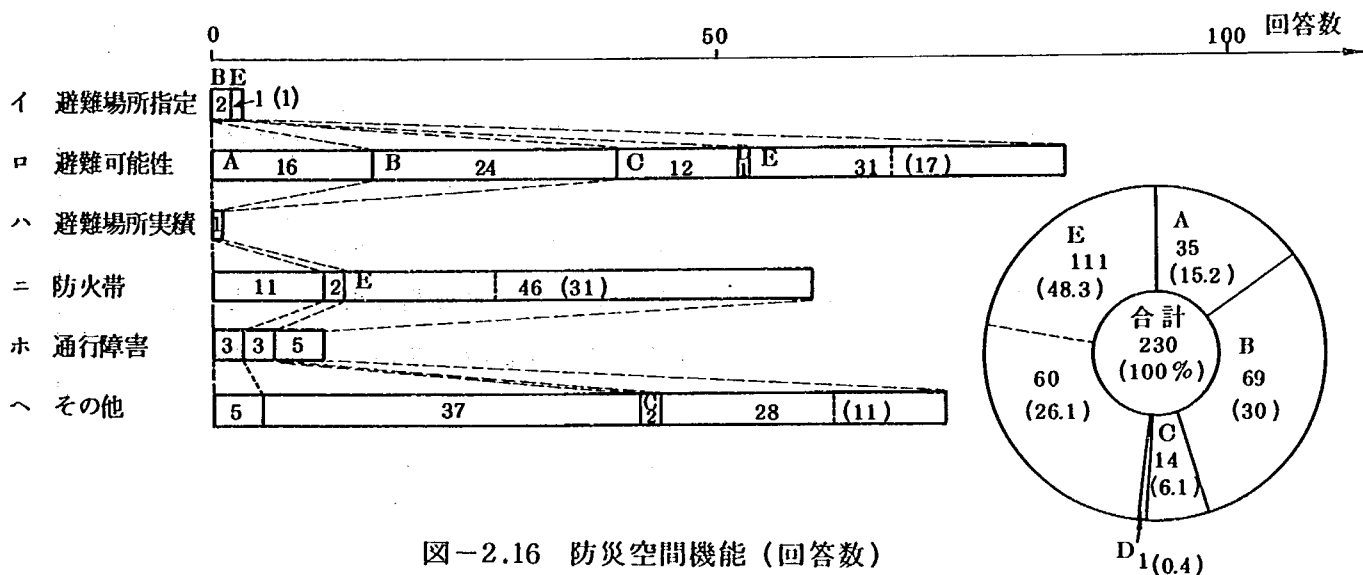


図-2.16 防災空間機能（回答数）

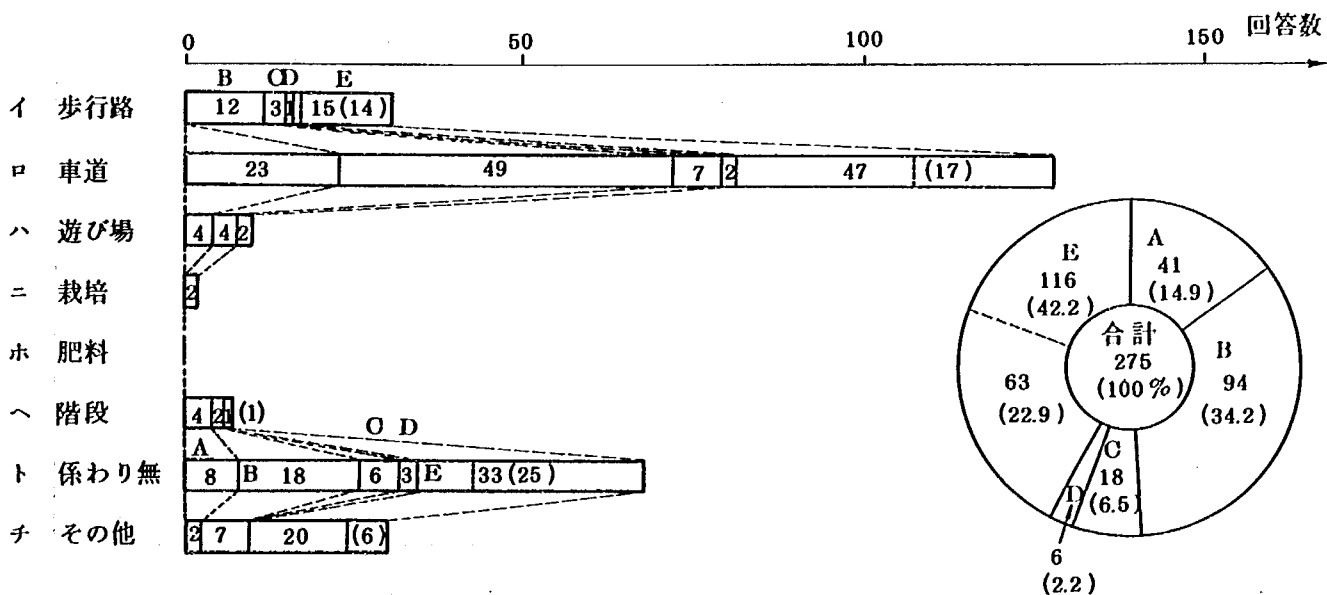


図-2.17 生活行動空間機能（回答数）

問 非常時の機能

(1) 治水機能

- イ. 二線堤近くの本川堤は改修途上にあり、必要な安全度が確保されるまでは二線堤が必要である。
- ロ. 過去に本川堤が決壊し、二線堤が背後地を防御した実績がある。
- ハ. 二線堤の上流側で内水氾濫をくい止め、背後地は浸水しなかった実績がある。
- ニ. 二線堤には治水機能があるとは考えられない。
- ホ. その他。

(2) 防災空間

- イ. 自治体の防災計画の中で、二線堤が災害（風水害、地震、地すべり等）時の避難場所や避難経路に指定されている。
- ロ. 避難場所や避難経路には指定されていないが、付近の土地利用状況から災害時には住民が避難場所等に使う可能性が高い。
- ハ. 過去の災害では二線堤が避難場所、避難経路に利用された実績がある。
- ニ. 線状不燃構造物という特性を生かして、防火帯としての役割を果たすと考えられる。
- ホ. 自動車の走行や歩行などに対して障害が大きく、災害時の避難に支障をきたす。
- ヘ. その他

問 日常的な機能

(1) 生活行動空間

- イ. 買物、通勤、通学に歩行路として利用されている。
- ロ. 主に車道として利用されている。
- ハ. 車が通らないので子供の遊び場となっている。
- ニ. 法尻などで野菜や果物、花卉を栽培している。
- ホ. 草刈り後の草を肥料として利用している。
- ヘ. 堤高が高いものには堤防上へ登る階段がある。
- ト. 特に生活に係りはない。
- チ. その他

2.3.2 二線堤の今後の有り方

現存する二線堤に関する今後の管理方針について、①存続又は撤去の方向、②維持管理主体、③維持管理方法及び④洪水氾濫時における二線堤のあり方という4つの質問事項に対する回答結果を述べる。

(1) 存続又は撤去の方向

Eタイプを除いた場合での存続又撤去の方向については、存続の回答が117と多数を占める(図-2.18参照)のに対して撤去は17と非常に少なく、河川管理者としては圧倒的に存続の意見が多い。存続理由としては、治水機能を重視するケースと日常的機能を重視するケースとに大きく別れるが、それぞれ49件及び55件という結果である。

(2) 維持管理主体 (図-2.19)

維持管理主体(Eタイプを除く)としては、直轄が66件、都道府県が23件、市区町村が34件、水防事務組合等が4件という内訳である。この結果を、図-2.8に示した現在における維持管理区分別の存在状況(堤防数)と比較すると、直轄と比較して自治体(都道府県・市区町村)の割合が高くなっている。

(3) 維持管理方法 (図-2.20)

維持管理方法としては、現状を反映して草刈りが多数を占めているが、この他にも盛土補強及び現状断面維持という回答が見られる。

(4) 洪水氾濫時のあり方 (図-2.21)

洪水氾濫時における二線堤のあり方について、問-4に示す(イ～ホ)の項目に対する回答結果を図-2.21に示す。

洪水氾濫時における二線堤での水防活動は、Eタイプを除いて防御派21、水防活動困難派45と分かれている。二線堤に対する水防活動を展開するかどうかは、二線堤上下流における人命・資産の集積度にも大きく左右されるので、状況をさらに細かく把握する必要があるだろう。また、二線堤の決壊を防御するという意見は25件と多いが、回答の中で人為的決壊を支持する意見がBタイプにあり、これは本堤と二線堤間の市街化が急速に進展したためであろうと想定される。

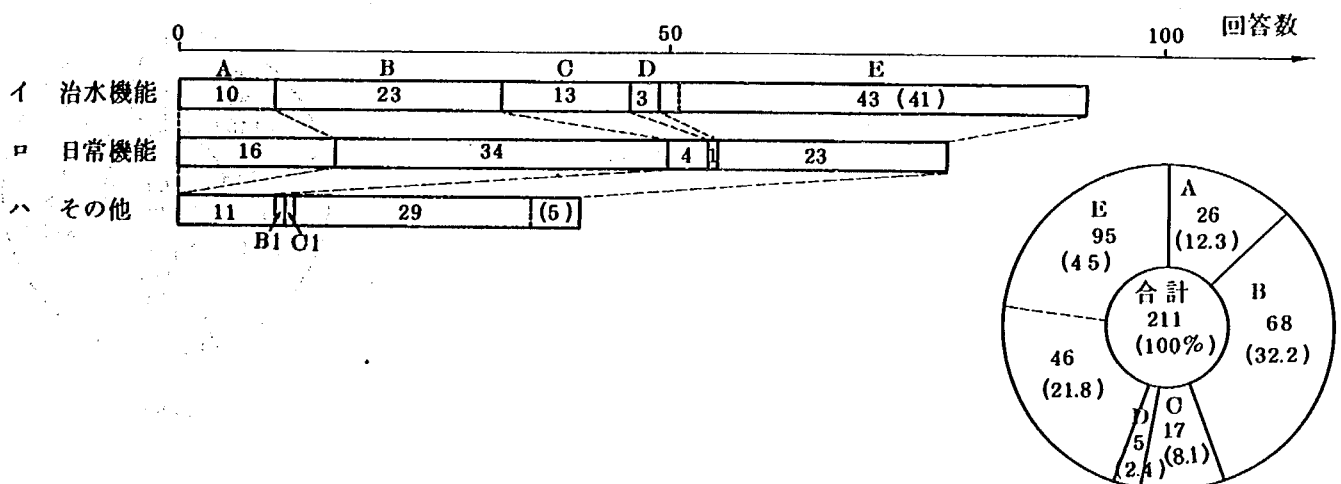


図-2.18 存続の方向 (回答数)

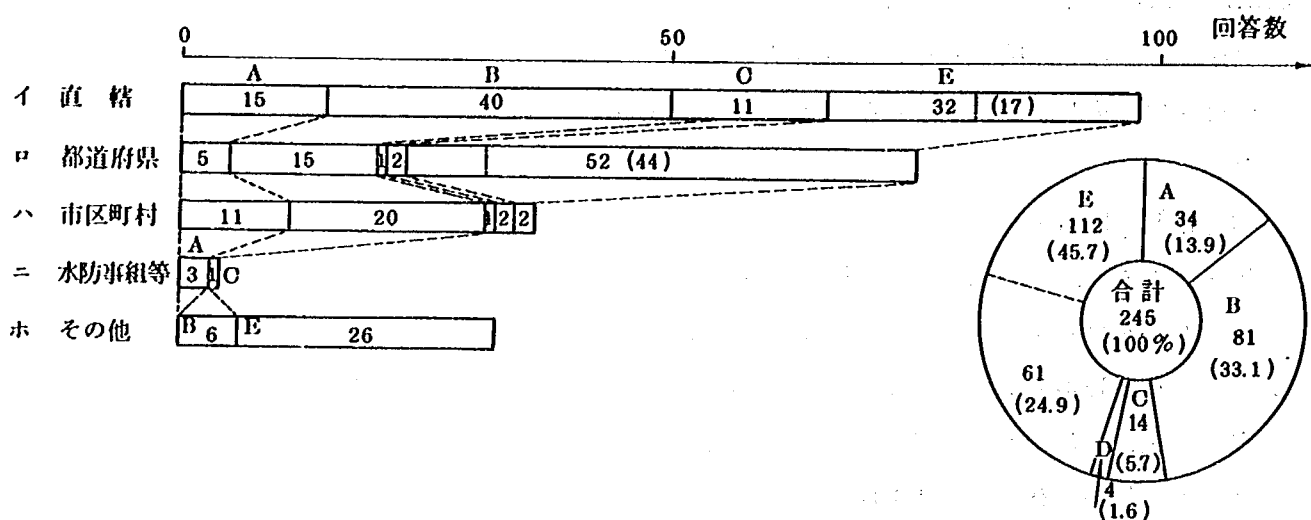


図-2.19 維持管理主体 (回答数)

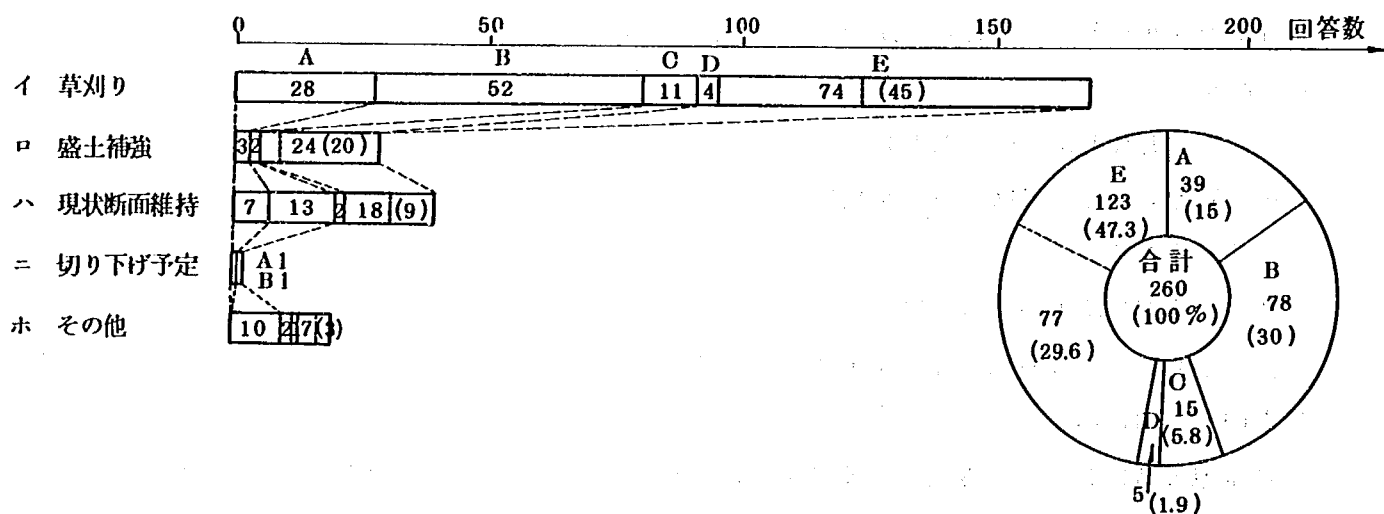


図-2.20 維持管理の方法 (回答数)

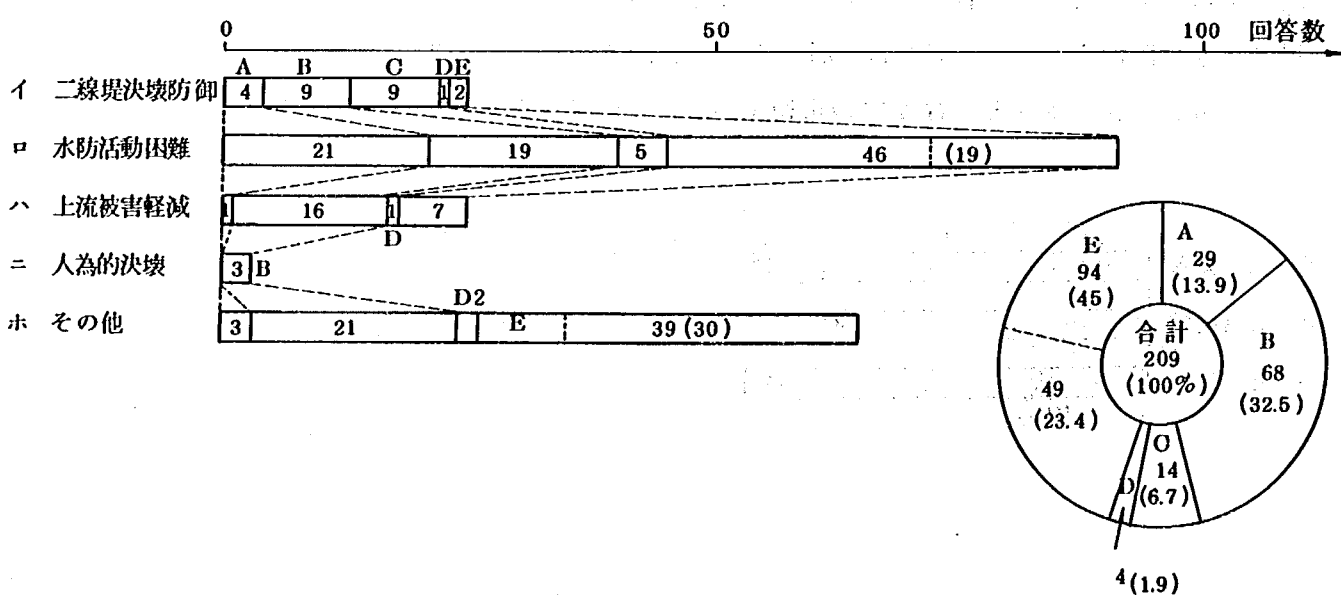


図-2.21 洪水氾濫時における二線堤のあり方 (回答数)

質問 二線堤の今後の管理方針

問－ 1 存続又は撤去の方向

(1) 存続

- イ. 二線堤には効果的な治水機能が認められるので撤去すべきではない。
- ロ. 二線堤は地域住民に対し、治水機能以外の日常的な機能をも提供しており撤去しにくい。
- ハ. その他

(2) 撤去

- イ. 本川堤の整備は充分進んでおり、二線堤の必要はない。
- ロ. 二線堤の存在は地域生活の支障をもたらすので撤去すべきである。
- ハ. その他

問－ 2 維持管理主体

- | | |
|---------|-------------------|
| イ. 直轄 | ニ. 水防事務組合、水害予防組合等 |
| ロ. 都道府県 | ホ. その他 |
| ハ. 市区町村 | |

問－ 3 維持管理の方法

- イ. 草刈りをする。
- ロ. 盛土の補強を行う。
- ハ. 盛土の補強はしないが断面形状は現状を維持する。
- ニ. 若干の切り下げを予定している。
- ホ. その他

問一 4 洪水氾濫時における二線堤のあり方

イ．二線堤は本来下流側を防御するためにあり、上流側の被災を無視しても二線堤の決壊を防ぐべきである。

ロ．二線堤を中心とした水防活動は道義的に困難であるが、あるがままの二線堤の機能は期待してもよい。

ハ．下流側が大きな被災を受けない範囲で、上流側の被害が軽減するような措置もしくは施設対策をとる必要がある。

ニ．上流側の浸水が始まり、被害規模が許容限度を超えたら、二線堤を人為的に破壊してもよい。

ホ．その他

第3章 代表的二線堤の事例調査

3.1 調査の方針

アンケート調査により、全国には 250箇所を超える二線堤が存在していることが明らかになったが、本章では、成立過程による二線堤の分類（A～E 類型：図-1.4）別及び撤去されたものの具体事例に関して述べる。対象とした二線堤の概要を表-3.1 に示すが、一類型について一事例を述べる方針とした。なお、地先防衛対策としての二線堤（C 類型）に関しては、土研資料 No. 2328号「荒川流域の二線堤に関する実態調査報告書、昭和61年 3月」において荒川の横手堤、吉見町旧大囲堤、佃堤という 3 事例について報告しているので、本報告書では取り上げないこととした。

3.2 旧霞堤の控堤（A タイプ）：安倍川

霞堤の開口部を締め切り連続堤とすると、旧控堤が堤内に残存し二線堤としての機能を果たす。以下、安倍川（中部）の事例に関して述べる。

3.2.1 二線堤の概要

安倍川は、日本三大崩れのひとつで有名な静岡・山梨県境の大沢峰に源を発し、静岡市西方にて右支川薬科川を合流し駿河湾に注ぐ、流域面積 567Km²、流路延長51kmの一級河川である。河口付近の河床勾配が $\frac{1}{400}$ 、改修上流端では $\frac{1}{120}$ という、天竜川や大井川と並ぶ東海地方における代表的な急流河川の 1つである。

また、当河川は、急流であるとともに流域はフォッサマグナ帯に属し、断層やしゅう曲などの地殻変動のため破碎性に富み、多量の土砂流出がみられ河相は荒廃している。河川改修が進む以前の洪水流は、扇状地地形に沿った土砂を伴う激流となり、沿川集落を襲っていたと判断される。

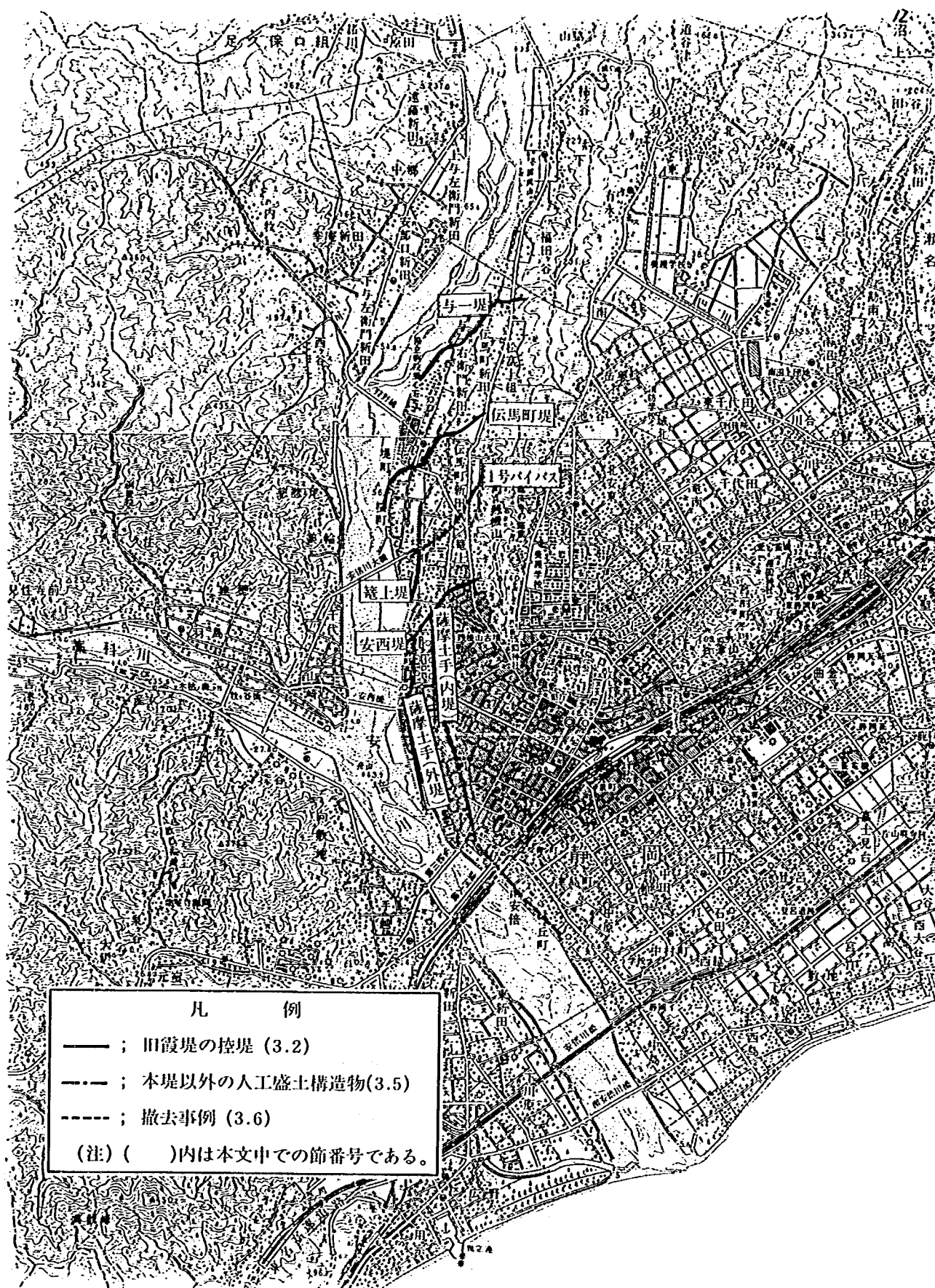
現行改修計画における計画高水流量は、代表基準点である手越地点（薬科川合流後）で 5,500 m³/s、上流牛妻地点で 4,500 m³/s であり、連続堤方式を主体に改修工事が進められているが、一部旧来より存在する霞堤方式がとられている。既に開口部が締切られたものも含めて、霞堤形式は15箇所にみられるが、今回対象とするのは図-3.1 に示す 4箇所の旧霞堤である。これらの旧霞堤は静岡市街側の左岸に集中し、古くは静岡市街を洪水氾濫流から防御していたものと判断される。現在では、そのほとんどが、本堤に対する二線堤としての機能を持っている。

3.2.2 二線堤の成立

安倍川と薬科川が合流するに至ったのは近世のことであり、“日本土木史”によれば、今川氏貞が永禄年間（1588～1570年）駿府に居城をかまえた際、城下町を水害から守るために築堤し、安倍川の河身を西方に転じさせ現在のように薬科川と合流させたといわれる。その後、江戸時代になり徳川家康が駿府城に隠居するようになると、駿府（現静岡市）を水害から守るため、薩摩藩主島津忠恒に命じて左岸賊機山の麓、井宮妙見神社付近から南へ大里村中野新田に至るまでの堤防を築かせた。川表水当りの所に大石垣を積み、延長 2,400間（約 4,400m）土手敷16間（約 29m）高さ 3間（約 5.5m）、馬路 6間（約11m）の大規模な築堤は、慶長年間（1596～1615）

表－3.1 調査対象二線堤の概要

タイプ分類	霞堤の締め切り(A)	堤防法線の変更・整備(B)	輪 中 堤 (D)	堤防以外の盛土構造物(E)	(撤 去 事 例)
二 線 堤 名	安西堤、籠上堤、伝馬町堤、与一堤	鹿子島・草井二重堤、宮田二重堤、大日、玉ノ井、笠松二重堤	大垣輪中堤	国道1号バイパス (静清バイパス)	薩摩土手
河 川 名	安 倍 川	木 曾 川	木 曾 川	安 倍 川	安 倍 川
築 造 目 的	安倍川沿川の新田開発及び駿府(現静岡市)を水害から守る	木曾川の洪水から尾張の国を守る	輪中堤内の水害防除	国道1号線の交通混雑緩和及び幹線道路と接続して有機的な道路網の形成	駿府(現静岡市)を水害から守る
築 造 時 期	江戸時代	慶長13～14年(1608～'09)	不 明	昭和58年頃	江戸時代
土地利用状況	静岡市に近い下流側から徐々に市街化が進行し、安西堤下流側は密集した静岡市街となっている。	本堤と二重堤に囲まれた地区では、昭和40～50年に宅地化が進行したが近年は停滞ぎみである。	大部分が市街化調整区域であり大垣駅周辺部を除けば輪中北側における都市化の進行は極めて緩慢である。	周辺部は静岡市街	同 左
土地所有と維持管理	国	国	大垣市、神戸町	国	—
	建設省で1年に2度の草刈り	建設省による直轄管理	大垣輪中水防事務組合 天端付近は道路管理	通常の国道管理	—
治水機能	安倍川の超過洪水に対して氾濫拡大防止機能を有する。	木曾川の超々過洪水に対して氾濫拡大防止機能を有する。	揖斐川、枕瀬川からの氾濫水に対して、輪中堤内を防御する。	安倍川の超過洪水に対し、伝馬町新田陸隔と合せて氾濫拡大防止機能を有する。	—
治水以外の機能(利用状況)	車道及び歩行路(通学、買物用)として利用されている。	堤防天端は、占用許可を受け道路として利用されている。	一部、堤防法面への植栽が行なわれている。	国道バイパス(静清バイパス)として利用されている。	県道、駒形・井宮線(通称「さつま通り」)として利用されている。



図一 3.1 安倍川関連・調査対象二線堤の位置図

に工事が行われ薩摩土手と呼ばれた。しかし、現在は撤去されて道路となっており“さつま通り”と呼ばれているが、安西堤はその一部となっている（図-3.1 参考）。

調査対象である安倍川左岸の二線堤（旧霞堤の控堤）は、安西堤を除いて築造年代が明確ではない。しかし、築堤なくして安倍川沿川の開発はありえないため、安倍川左岸地帯にある“新田”の名称がつく集落の成立と霞堤の築造年代は、少なからず因果関係があるものと考えられる。

新田開発の年代を図-3.2 に示す。安倍川沿川の新田開発は、幕府直轄地ということもあって比較的早期に着手されている。その中で、薩摩土手に守られた安西新田や対岸が水衝部であり洪水被害を受けにくい安倍口新田は、最も早く開発されている。逆に水衝部となる与一右衛門新田は最も開発が遅く、徳川吉宗による享保の改革（1726年）で新田開発令が制定されてからのものであり、開発しにくい土地であったと思われる。事実、治水地形分類図によれば与一堤の前面まで旧河道がせまっており、洪水流を防ぐには容易でなかったことが推測される。与一右衛門新田は井宮の名主興津与一右衛門が開発したもの、伝馬町新田は伝馬町の駅馬のまぐさ場を賜ったものを開墾したものらしい。築堤下流の新田名は、必ず上流側堤防の名称がついており、新田開発と築堤はほぼ同時期に行なわれたと考えられる（図-3.3 参照）。また、被災記録をみても、安西堤（薩摩土手）を除いては堤防の決壊記録は 1,700年代後半から残されており、強固な堤防が築造された年代はほぼこの頃であると考えられる。

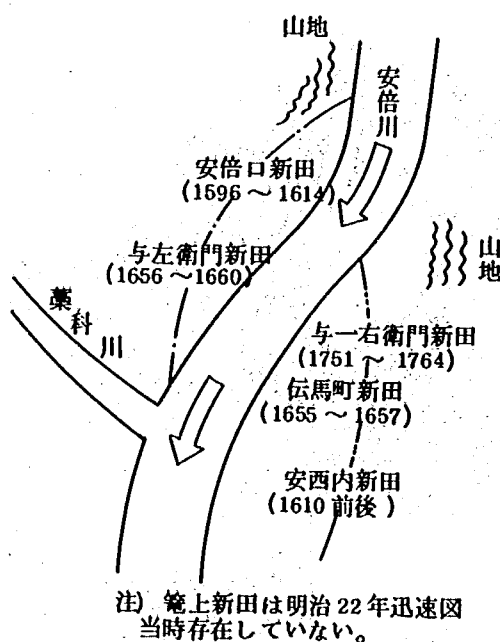
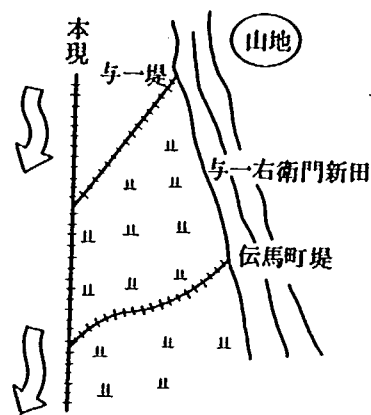


図- 3. 2 新田開発の年代

ところで、霞堤の形状は、新田開発に伴い山付部を利用して出水を受け流す方式をとった結果、現在の形状をなしたものであると想定される。

築堤規模について明確な記録はみられないが、石積に粘土を組み合わせた貧弱なものであったと判断される。当時の記録に基づく堤防断面を、図-3.4 に示す。

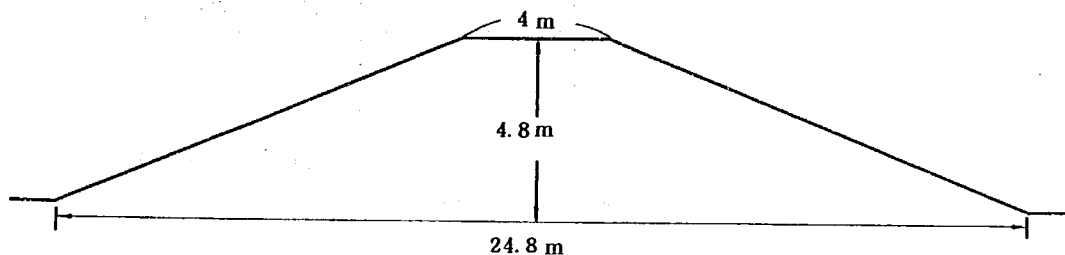
築堤年代については、以上の議論がセオリーであると考えられるが、次の仮説も考えられる。すなわち、永禄年間（1558～1570年）に安倍川を西方に振った際、福田ヶ谷地点で一端西に流路



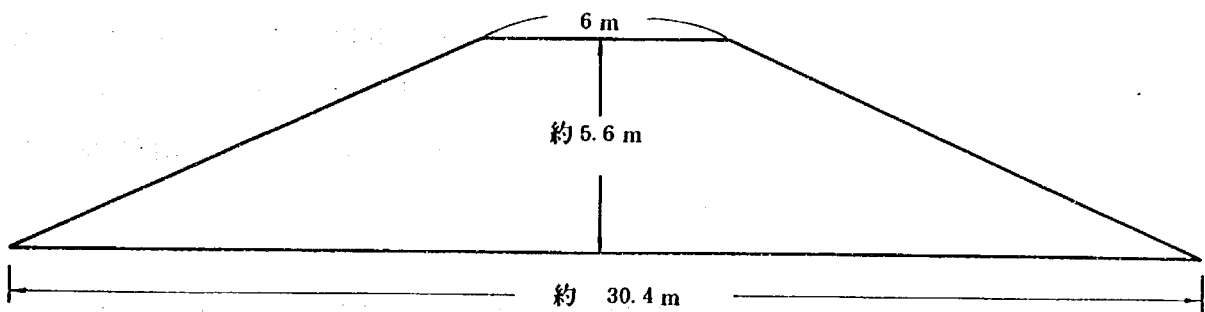
注) 籠上新田は籠上堤上流であり、
新田開発との関係は薄いと考え
られる。

図一 3.3 新田開発と築堤の関係

を振らねばならない。現在の下流部の流路を固定したのは安西堤（薩摩土手）であることはまちがいないが、安倍川を西へ振るには不十分である。治水地形分類図によれば与一堤前面は旧河道であり、強い水衝部である。従って、この部分に堤防がなければ福田ヶ谷地点から西へ振る安倍川の流路は考えられない。以上のことから、永録年間にはすでに与一堤築造以前に貧弱ながらも堤防があったことも推測される。



(1) 与一堤（松富町陸海付近）



(2) 現本川堤（10.0 K）
（安倍川総体計画；昭和 38 年～）

図一 3.4 堤防断面の比較

表－ 3. 2 (1) 明治初期の築堤状況

年 代	大 字	長さ(間)	工 事 期 間
明治3年	与一右衛門新田	16	2月～3月
" 4年	籠上新田	15	3月～5月
" 4年	安西外新田	40	3月～5月
" 5年	"	46	2月～3月
" 5年	与一右衛門新田	32	3月～4月

(出典：静岡県安倍郡誌)

表－ 3. 2 (2) 明治末期の堤防延長

町 市	大 字	堤防延長 (間)	明治37年7月河川法施行～明治末期	
			築堤長(間)	工 事 年
賊機村	与一右衛門新田	1,055		
"	松富	180	50	明治45年
"	伝馬町新田	1,010	326	明治38.39.40年
静岡市	安西	663		
"	安西外新田	1,235		

(出典：同、表－ 3. 2 (1))

注) 堤防延長は明治20年3月当時のものである。

しかし、いずれにせよ決壊することの少ない強固な堤防が完成したのは、新田開発後とみてよいであろう。

明治初期の築堤状況と明治末期における堤防延長を、表－3.2 (1), (2)に示す。同表及び昭和初期以降の霞堤関連の改修記録（大正年間の工事記録は不明）によれば、旧堤が現在の形状で完成した時期は、与一堤が最古で昭和8～9年頃、安西堤（薩摩土手部分を除く）は昭和26年頃、また伝馬町堤は昭和40年頃までに、改修名目で築堤工事が行なわれている。なお、昭和44年以降は、これらの旧堤に関する工事記録は残っていない。

3.2.3 二線堤への移行

安倍川の改修計画には、昭和7年から昭和19年まで行われた「安倍川改修工事」と昭和38年からの「安倍川総体計画」がある。とくに後者は、計画高水位を見直し現堤防の基盤となったものであり、霞堤の締め切りはこの「安倍川総体計画」に基づき実施されている。安倍川における二線堤の概要を、表－3.3に示す。

表- 3.3 安倍川二線堤の概要 (Aタイプ)

二線堤名	開口部	堤内地盤高 (T. P. m)	堤内面積 (ha)	概 要	締切年度
安西堤	左岸 6.7 Km	33 ~ 47 (32.9)	12 (29)	準工業、住居地域	S 45
籠上堤	7.3 Km	35 ~ 44 (35.3)	9 (18)	同上、明治以降の開 発地	S 45
伝馬町堤	8.5 Km	45 ~ 46 (44.8)	2 (11)		T 4
与一堤	10.5 Km	57 ~ 72 (54.7)	3 (6)	宅地、樹園地	S 50

また、堤防と土地利用の変遷を図-3.5 に示すが、昭和30年代以降霞堤内の市街化は急速に進み、「安倍川総体計画（昭和38年）」の実施に伴いそのスピードを増したと考えられる。

現存する二線堤は、いずれも安倍川扇状地上に築造されており、籠上堤を除いてはいずれも山付堤である。しかし、図-3.5 にも示すように本堤が築堤される以前には、与一堤～伝馬町堤、伝馬町堤～籠上堤間に非山付堤がそれぞれ存在していた。連続堤計画の実施の中で、非山付堤を撤去し山付堤は残すという単純な方法論であれば、籠上堤を残すことは不自然である。この点については、「安倍川総体計画」の中でもふれられておらず明文化された資料はないが、およそ次のような事項が撤去・存続の目安となったものと考えられる。

- ① 現存する築堤の規模
- ② 霞堤形状（霞堤のピッチ）
- ③ 背後資産
- ④ 被災実績

特に、過去の被災記録から判断するかぎりでは、籠上堤は静岡市街を防御する最前線である安西堤を保護する役割が強く、山付堤でないものの撤去されなかったものと考えられる。

3.2.4 二線堤の形状と付帯施設

① 二線堤の形状

現存する二線堤はいずれも安倍川扇状地上に築堤されており、籠上堤を除いては山付堤である。測量結果が保存されている与一堤の断面形状（横断面）は、およそ図-3.6 に示すとおりであるが、4堤ともほぼ同じ規模である。法勾配は上流側で 1: 1、下流側で 1: 2であり、盛土量に比して水圧、漏水に強い構造となっている。また、旧堤と本川堤の縦断比較図を図-3.7に示す。

② 付帯施設

二線堤の付帯施設には陸閘と樋管があり、それらの位置を図-3.8 に、諸元を表-3.4 (1), (2) に示す。陸閘の操作規則は、静岡河川工事々務所で検討中である。

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

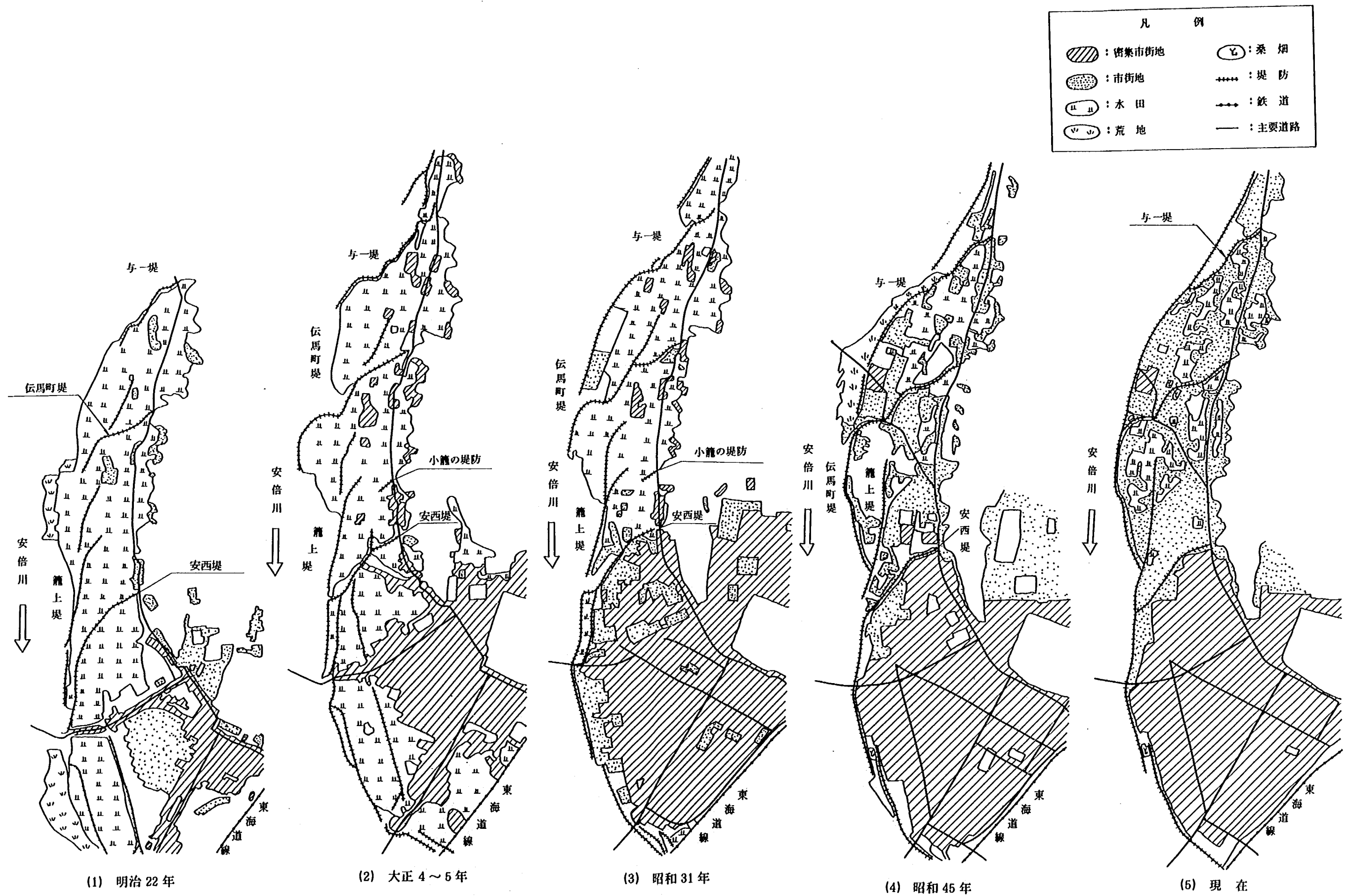
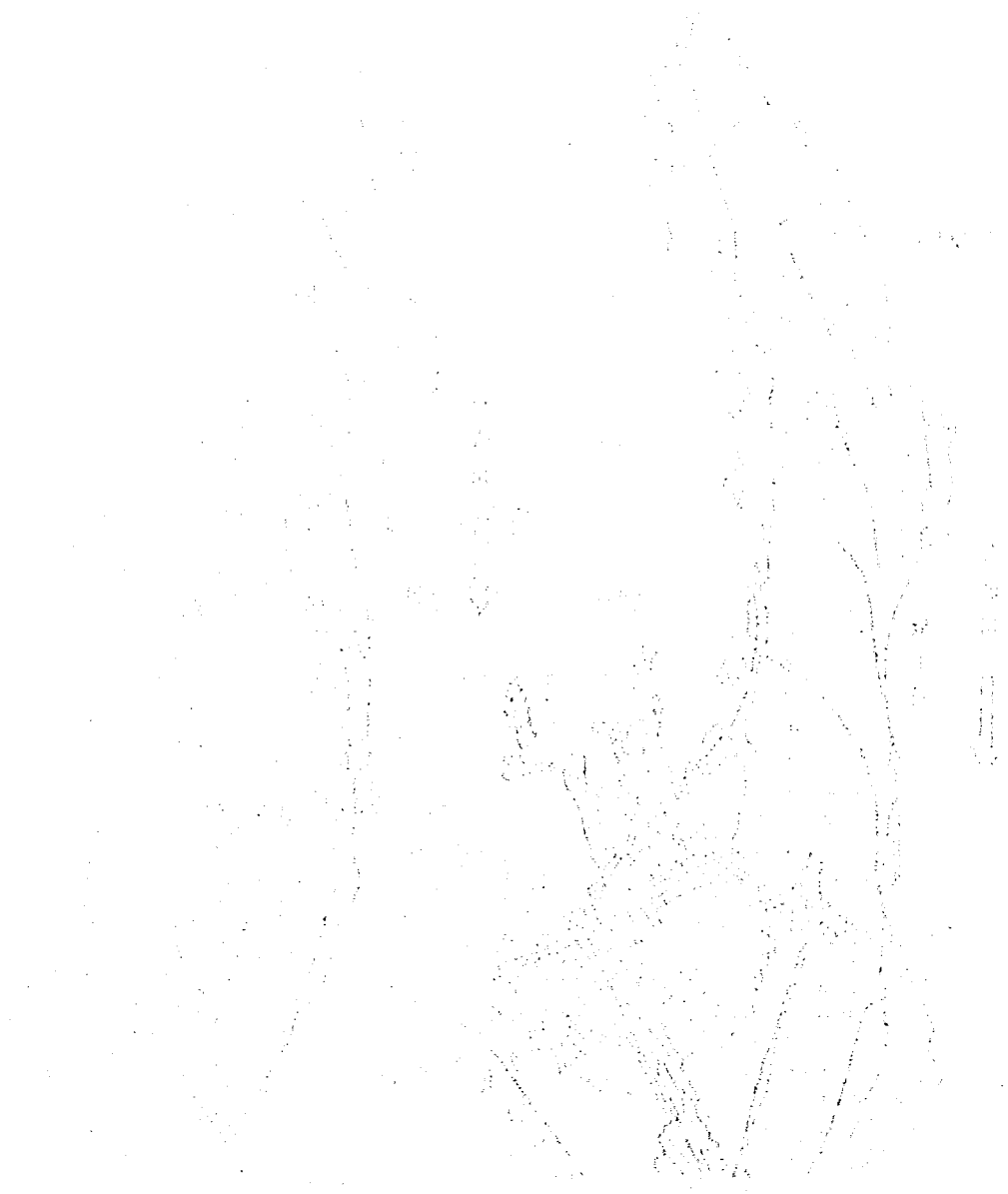
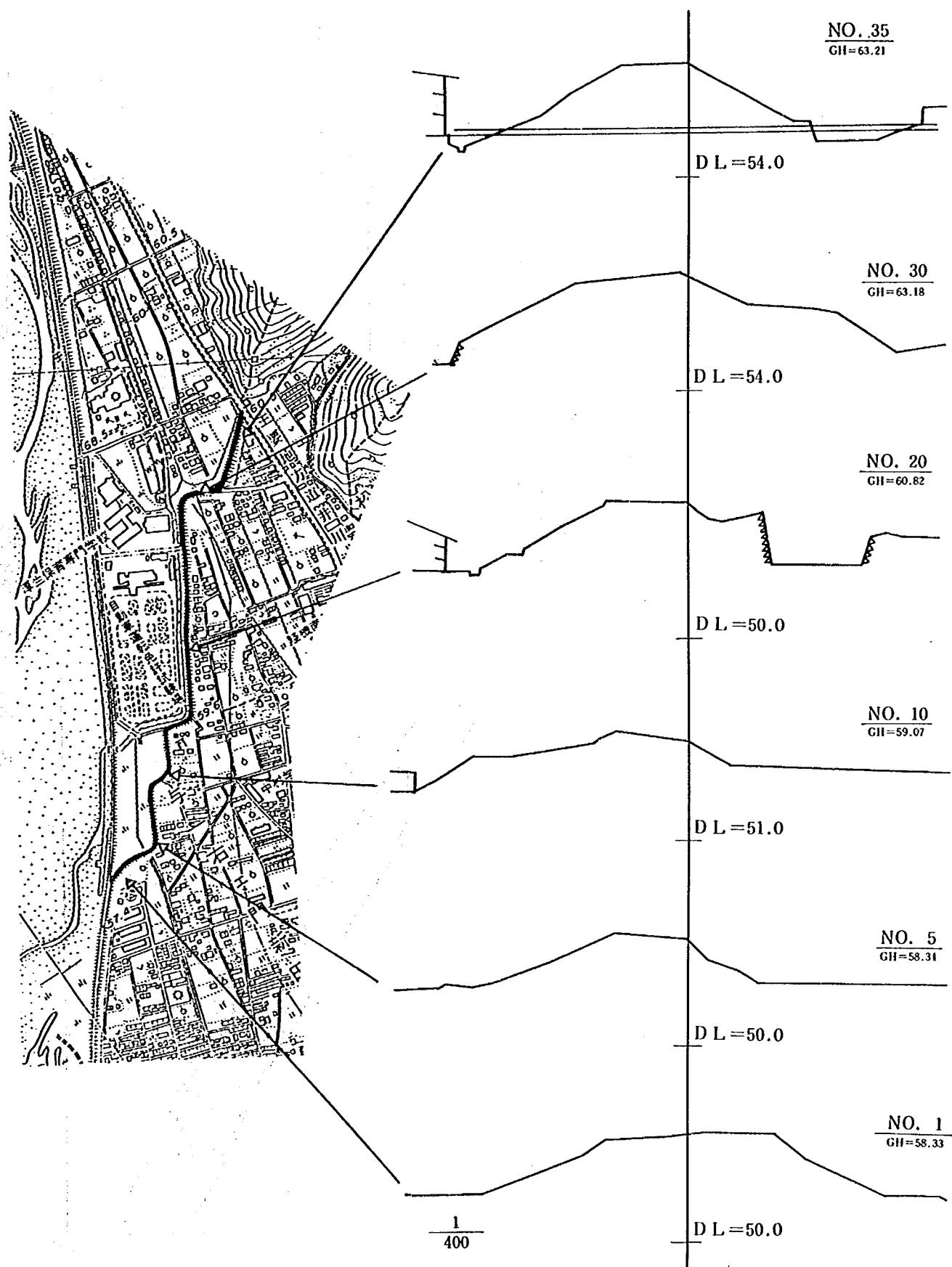


図- 3. 5 安倍川左岸地帯の堤防と土地利用の変遷
出典) ; 「安倍川霞堤水理特性調査」(S 56)

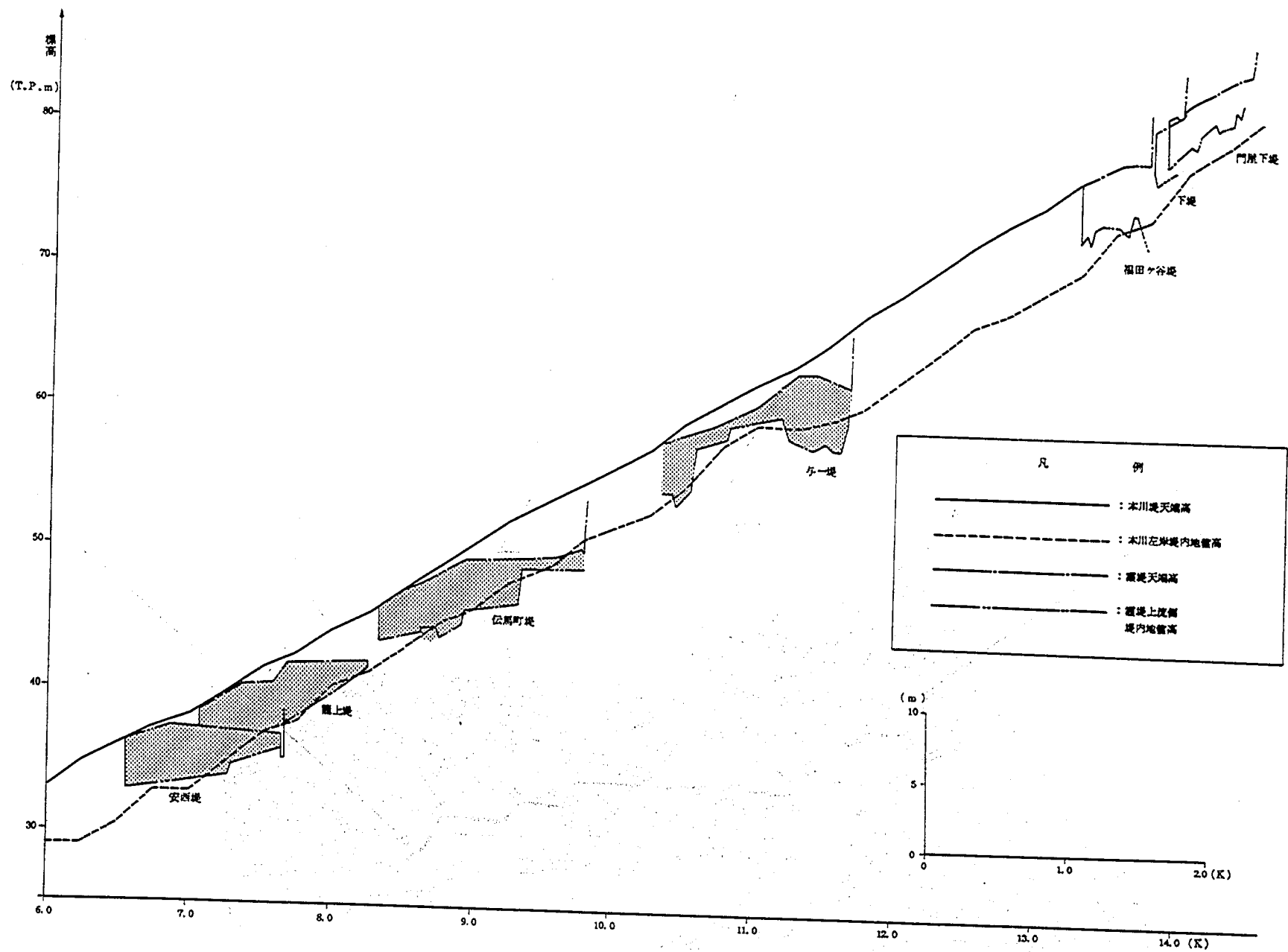


1-7-09-04



出典)「安倍川霞堤水理特性調査(S56)」

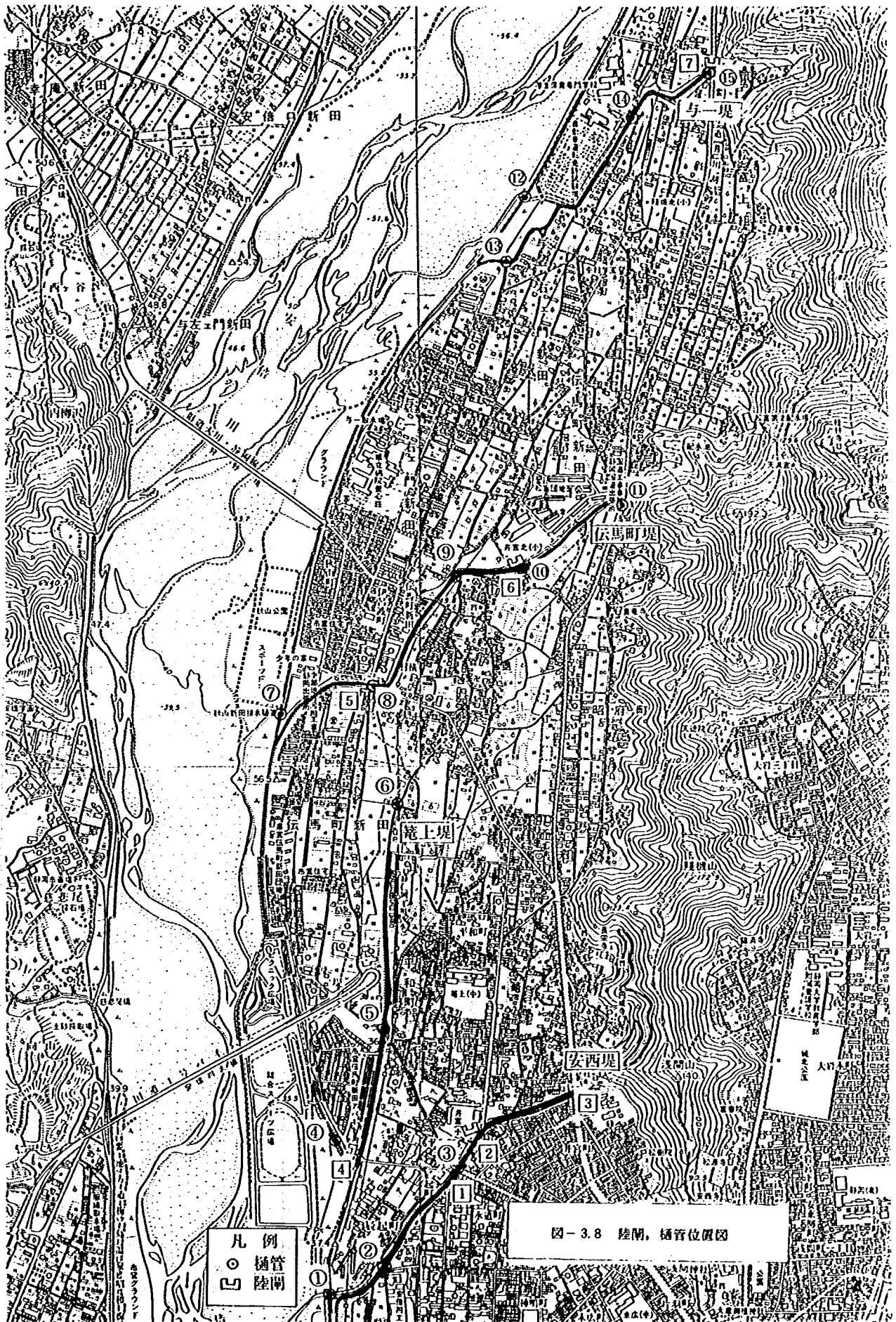
図一 3.6 与一堤横断図



図— 3.7 霞堤全体縦断面図

出典：「安倍川霞堤水理特性調査 (S56)」

— 距離



3.2.5 既往被災実績（図－3.9参照）

既往被災実績については、「安倍川治水史（静岡河川工事々務所）」に詳しい。過去の主要水害には、文政11年（1828）、大正 3年（1914年）、そして霞堤締め切り後の昭和49年（1974年）の洪水があるが、特に大正 3年の出水（図－3.10）は安倍川左岸地帯が東海道線に至る区間まで全滅に近い状態となっており、左岸の二線堤の機能を知る上で重要である。ここでは、大正 3年の洪水について補足検討を加えたい。

表－3.4 (1) 陸 閘 の 諸 元

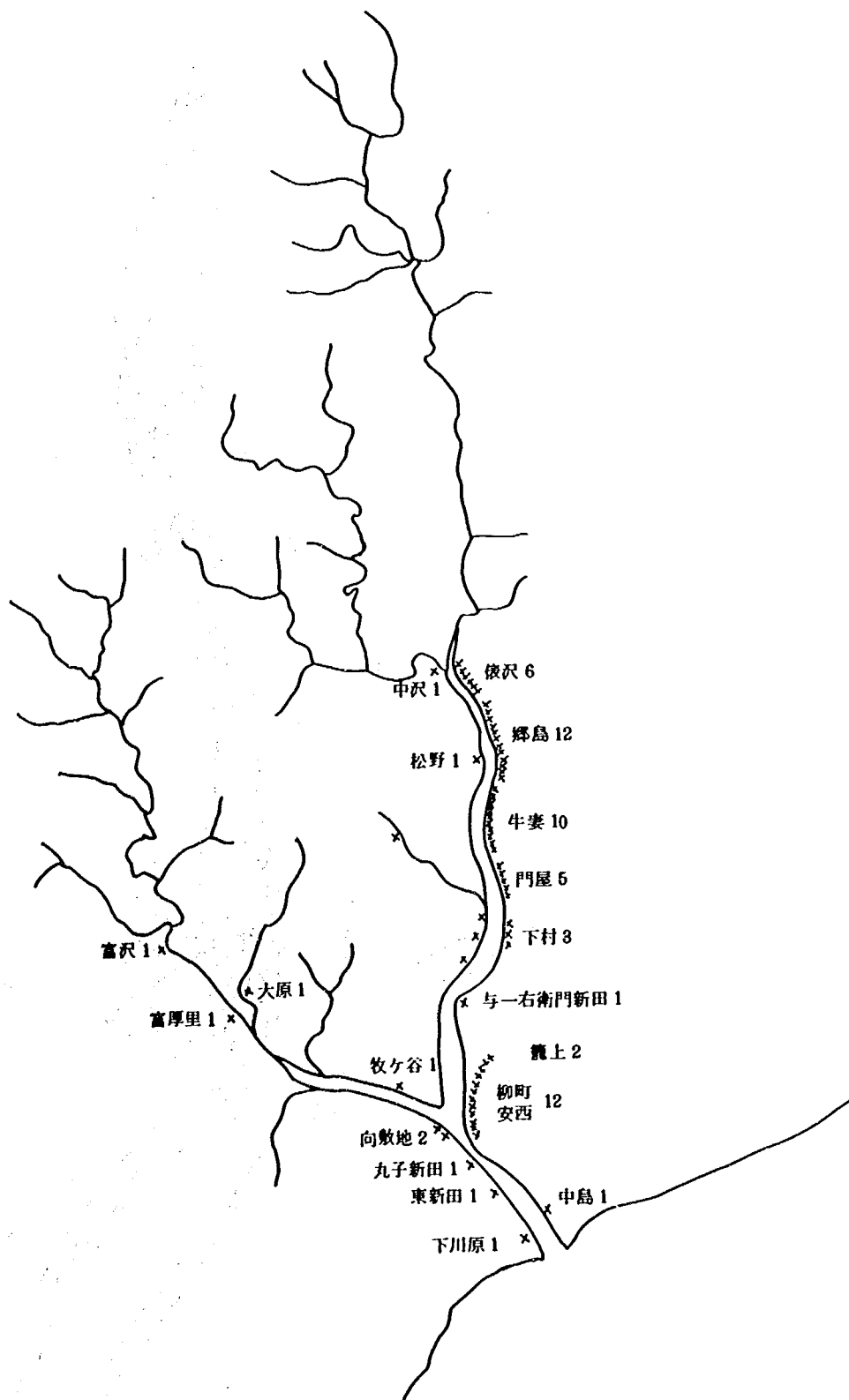
No	陸 閘 名	旧 堤 名	敷 高 (T. P. m)	形 状 寸 法	締切方式	締 切 設備状況	改 築 年 度	備 考
①	水道町陸閘	安 西 堤	35.5	1.7 × 9.0	角落し		S 36	
②	井宮 "	"	35.1	1.8 × 7.0	"		S 35	
③	籠上 "	"	36.0	1.0 × 21.0	"		S 48	
④	伝馬町新田 "	籠 上 堤	38.5	2.5 × 19.5	鉄 扇		S 59	一号バイパス
⑤	秋山 "	伝馬町堤	46.4	2.0 × 17.0	角落し		S 48	
⑥	井宮北 "	"	48.5	1.0 × 4.0	"	なし	S 54	
⑦	松富町 "	与 一 堤	61.6	1.4 × 12.0	"	なし	S 48	

表－3.4 (2) 樋 管 の 諸 元

No	樋 管 名	堤 防 名	敷 高 (T. P. m)	断 面 (m)	ゲ ー ト の 有 無
①	辰起町排水樋管	本川堤	29.5	4.25 × 3.5 × 2	スルースゲート
②	辰起町樋管	安西堤	32.2	φ 1.0	"
③	静岡 "	"			"
④	伝馬町新田排水樋管	本川堤	33.0	2.0 × 2.0	"
⑤	籠上樋管	籠上堤	35.8	1.0 × 0.8	"
⑥	——	"	40.7	1.6 × 0.8	"
⑦	秋山新田排水樋管	本川堤	40.8	3.8 × 3.0 × 2	"
⑧	伝馬樋管	伝馬町堤	43.2	1.2 × 0.8	"
⑨	——	"	45.6	φ 0.6	"
⑩	——	"	48.1	φ 0.7	"
⑪	——	"	48.1	φ 1.0	"
⑫	福田谷樋管	本川堤	53.9	4.0 × 3.5 × 2	"
⑬	与一 "	与一堤	53.4	1.4 × 1.23	"
⑭	中井 "	"	56.6	1.2 × 1.0	"
⑮	——	"	56.7	1.0 × 0.65	"

注) 樋管の位置は、図－3.8参照

（引用文献：「昭和56年度・安倍川霞堤水理特性調査報告書」）



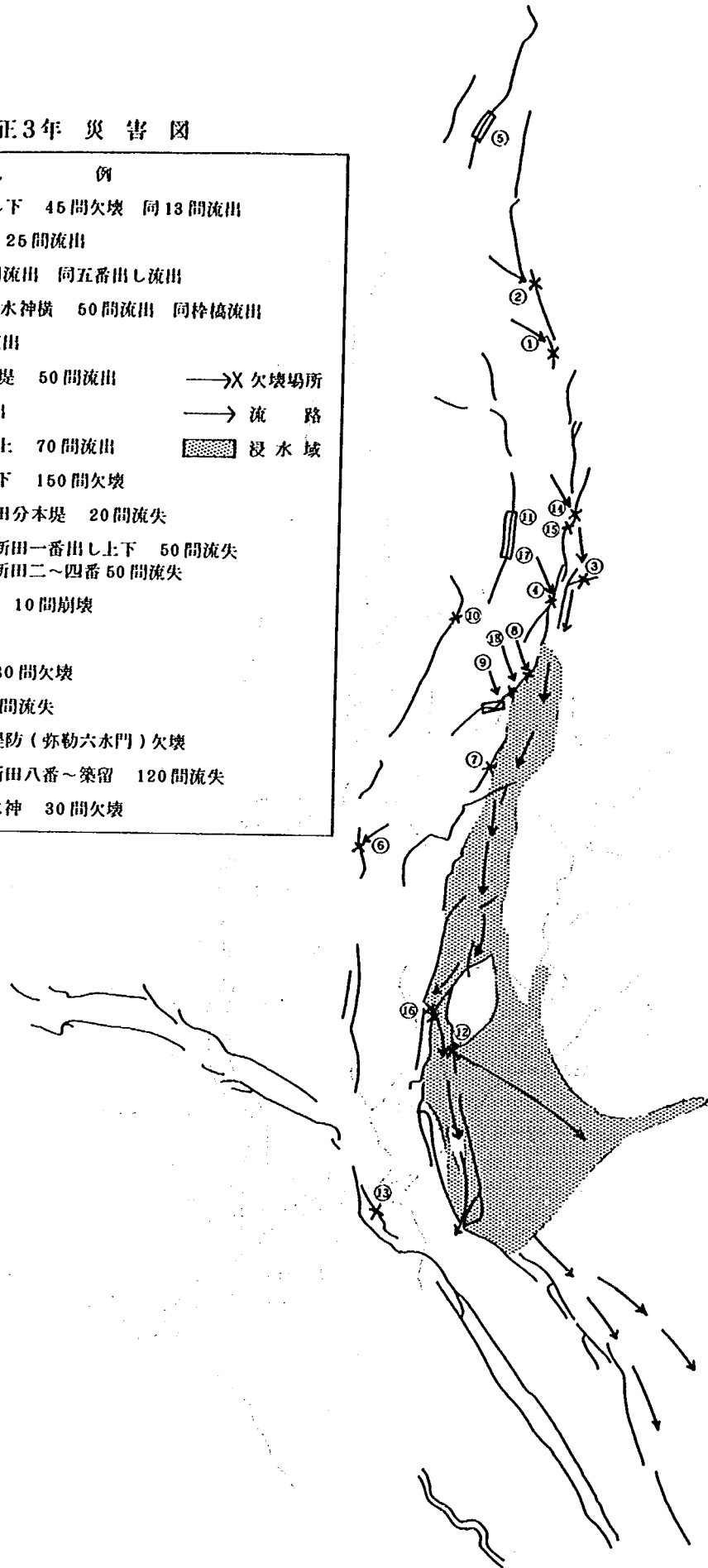
(S = 1 : 200,000)

図一 3.9 主な地域の堤防決壊回数

(年表より作成) 出典 ; 「安倍川治水史」

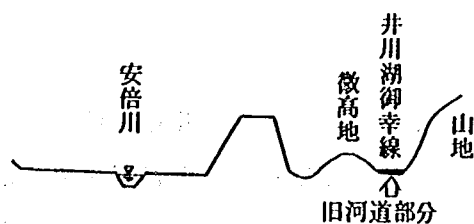
大正3年 災 害 図

凡 例	
① 門屋十三番出し下 46間欠壊 同13間流出	
② 門屋一番出し 25間流出	
③ 福田ヶ谷 50間流出 同五番出し流出	
④ 福田ヶ谷松富境水神横 50間流出 同梓橋流出	
⑤ 油山 200間流出	
⑥ 服機村慈悲尾本堤 50間流出	→X 欠壊場所
⑦ 松富 40間流出	→ 流 路
⑧ 与一右エ門新田上 70間流出	■ 浸 水 域
⑨ 与一右エ門新田下 150間欠壊	
⑩ 美和村安倍口新田分本堤 20間流失	
⑪ 美和村与左エ門新田一番出し上下 50間流失 美和村与左エ門新田二～四番 50間流失	
⑫ 安西内新田堤防 10間崩壊	
⑬ 長田村堤防破壊	
⑭ 下村有功堤上 80間欠壊	
⑮ 下村有功堤 50間流失	
⑯ 安西五丁目裏手堤防（弥勒六水門）欠壊	
⑰ 美和村与左エ門新田八番～築留 120間流失	
⑱ 与一右エ門新田水神 30間欠壊	

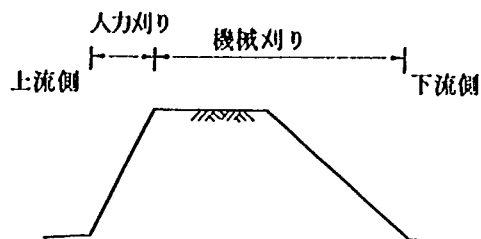


図一 3. 10 大正3年洪水災害図

出典；「安倍川治水史」



図一 3.11 左岸部の概略横断説明図



図一 3.12 二線堤の管理状況

大正 3 年洪水は、与一堤が決壊したことに端を発し、その後氾濫流は山沿いを流下して、伝馬町堤、安西堤を破壊していった。当時の水害状況については、「安倍川とくらし（海野実；S53 年当時静岡市立東中学校教諭）」の中の住民の水害体験記という形でよく知ることができる。その体験記から知ることが出来る各霞堤の破堤地点に注目すると、安西堤を除いて与一堤、伝馬町堤、小籠の堤防とも、現在の主要地方道井川湖・御幸線の陸間部分が決壊している。左岸山沿いは、安倍川が長尾川や巴川と流路をとともにしていた時代の旧河道部であったと考えられ、やや低い（図一3.11）。そのため、扇頂部にある与一堤が決壊すれば、氾濫流はすべて井川湖・御幸線のルートを流れる。さらに、与一右衛門新田は湛水しなかったという事実からみても、氾濫流の激しさが理解できる。

当時における陸間部の構造が不明であるため、明確なことはいえないが、現在の陸間の管理状況、構造から考えて、もし仮に本堤が決壊した場合には、陸間部分から再び浸水が始まることも考えられる。従って、陸間に関して破堤等非常時における管理体制を確立しておく必要がある。

3.2.6 二線堤に関する利用と管理

当河川流域の二線堤には、アスファルト舗装され車両の通行が可能な道路として利用されている部分と、無舗装で歩行者のみが通行可能な部分とがある。無舗装の部分には、堤防のり面に階段が設置されていて、天端へ上がりやすくなっている。

籠上堤は、全線が舗装道路となっているが、安西堤は安倍川本堤から水道町陸間までの約 600 m、伝馬町堤は井宮北小学校付近の約 500m、与一堤は安倍川本堤から松富町陸間の手前約 150 mまでの約 950mが、舗装道路として利用されている。また、無舗装区間は安全な通学路として小学生などに利用されている他、堤防をはさんだ地域間の往来や散歩、買物などにも利用されている。

維持・管理としては、建設省の工事々務所が 1 年に 2 度の草刈りを実施している。のり勾配の急な上流側は人力で、緩やかな下流側は機械で草刈りを実施している（図一3.12）。陸間の締め切り材は、通常近くの静岡市水防団が管理している水防倉庫に格納されているが、資材の交換や倉庫の維持管理は行われておらず、井宮陸間水防倉庫のように破損の著しいものもある。

また、伝馬町新田を流下する静岡用水伝馬樋管は、秋山川下流部が改修される以前は、降雨時に伝馬町堤下流側の農家が水門を締めるため、上流側の伊呂波町や伝馬町新田がたびたび浸水していた。水門の鍵は下流側で保有しているため、中小出水でも浸水被害を受けていたという。 1

年ほど前に、秋山陸開より下流の秋山川は大断面の改修が実施されたため、その後上流側での浸水被害はない。

3.2.7 存続と撤去について

静岡市街北部の安倍川左岸地域では、戦後急速に市街化が進んできた。用途地域の指定も、昭和26年から図-3.13に示すような経緯をたどり、現在では与一堤松富町陸開付近までが市街化区域の指定を受けている。安西堤、籠上堤、伝馬町堤のそれぞれ上流側地域では、人口の増加、耕地面積の減少という傾向が顕著であり、移住者である非農業世帯が増加しつつある。また専業農家も少なくなり、大半が兼業農家であるといわれる。

そのような状況下で、土地に対する自衛の意識は、地域全体としてみたとき徐々に失われてきていると考えてよいであろう。また、水防対象も安部川左岸本堤に移っており、水害予防組合でさえも、二線堤は水防に関する日常活動（施設・資材の維持管理、水防演習・訓練）の対象からはずされている。

大正3年洪水を知る人にとっては、二線堤は個人の潜在的な意識として水防対象とはなっているが、組織としてきちんとは伝承されていないようである。したがって、本堤決壊時において、陸開の閉鎖や二線堤に土のうを積んでも下流側を守るなどの行動をとることが困難であると思われる。この傾向は、上流下流についてさほど差はないと考えられ、上流側に住んでいる住民も、氾濫時に大きなデメリットを受けることは日常的には意識していないようであり、伝馬町堤上流側の伊呂波町でも氾濫時の組織的な対応は考えられない。

日常の利用は前項で述べた通りであるが、往来の不便、採光、景観などの問題の他、堤防沿いに住んでいる人からは、堤防上から家の中がのぞかれるとか、家の敷地を広げたいが堤防があるので広げられないなどの意見があった。しかし、不便を感じているのは堤防近くの住人が主であり、堤防から離れるにつれて、堤防の存在を昔からある遺跡に接するような立場をとるようになることは興味深い。

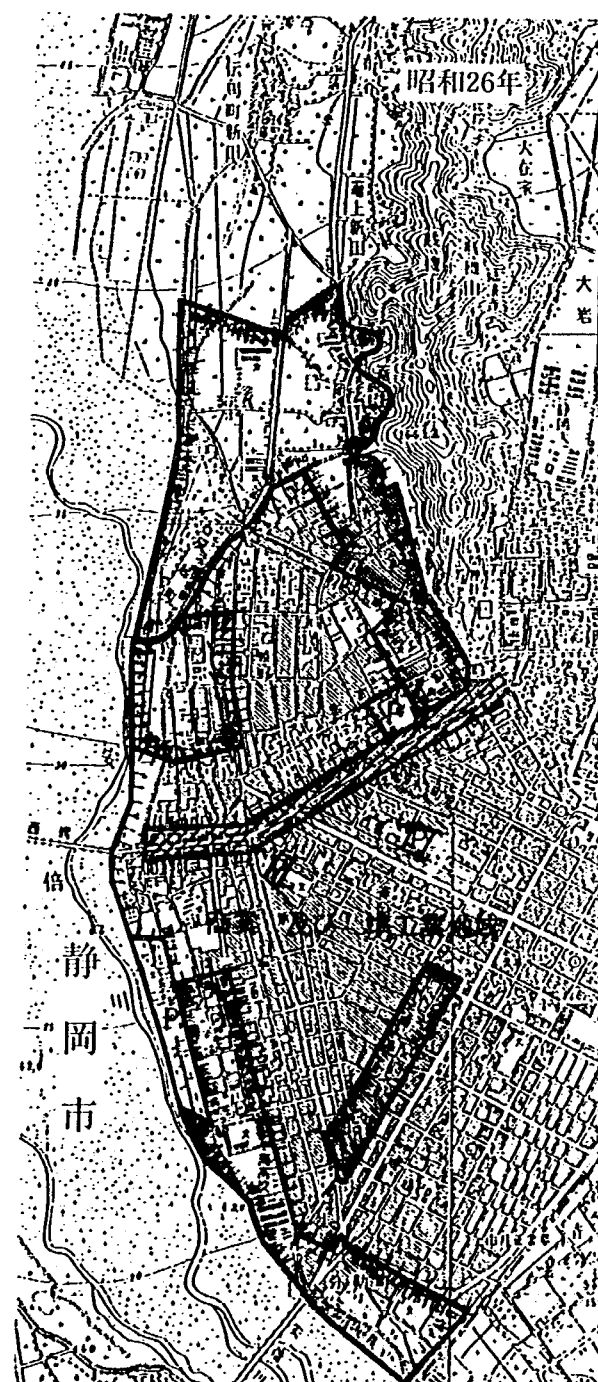
二線堤の存続又は撤去についての方向を結論付けるとした場合、現段階では多くの課題が残されていると考えられる。以下において、二線堤の機能・役割について、①治水機能、②防災（空間）機能、③日常的な利用という3つの観点から存続や撤去について考察してみたい。

① 治水機能

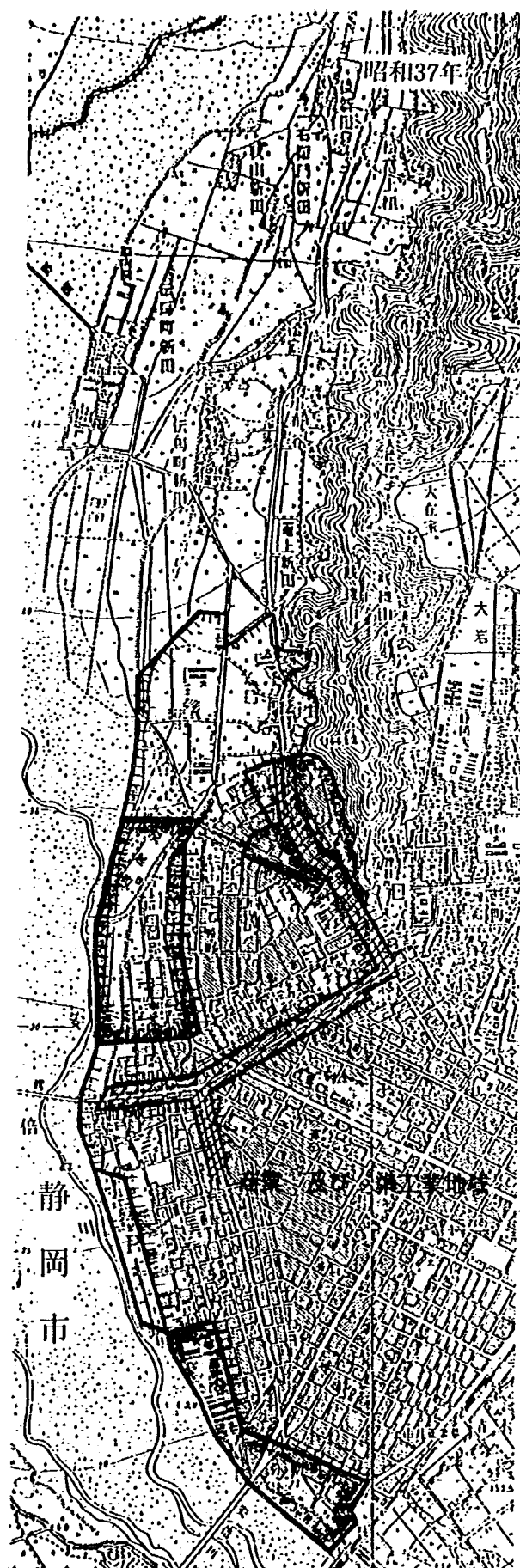
過去の水害をふり返り二線堤としての治水機能を重視すれば、安西堤と与一堤は特に治水機能が高いと考えられる。すなわち、与一堤はその上流部の本堤が水衝部であることに加え、与一堤より南側は市街化区域に指定され人口急増、宅地化の進展など今後資産の集積が予想される。また与一堤がなければ、氾濫水は低地部である山沿いをいっきに流下するおそれがあり、与一堤は治水上重要な位置づけにある。

また、安西堤は静岡市街を守る最後の砦であり、極めて治水機能が高いものと考えられる。なお、伝馬町堤、籠上堤は両堤にはさまれており、治水上の重要度は与一堤及び安西堤に比べればやや低いとも考えられる。

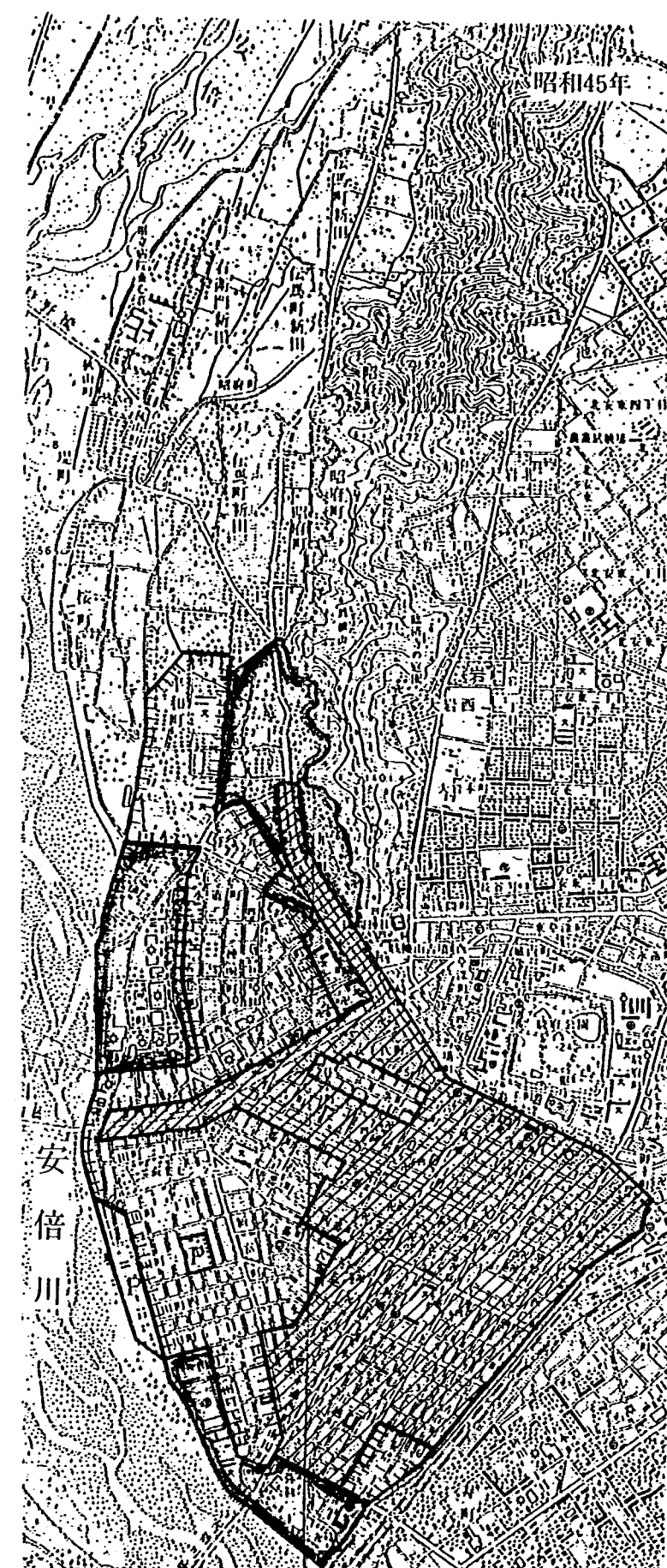
凡 例	
	住居地域
	第2種住居専用地域
	準工業地域
	工業地域
	特別工業区域
	商業地域
	公園・墓地



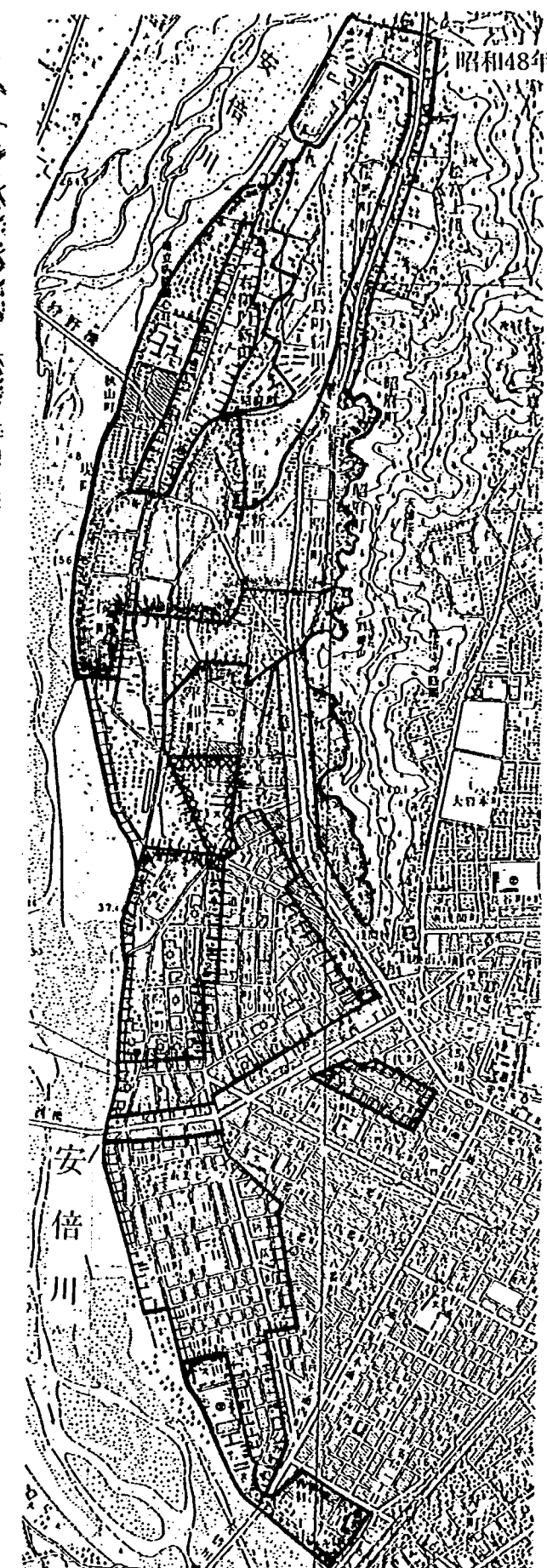
(1) 昭和26年(基図 昭和31年)



(2) 昭和37年(基図 昭和31年)



(3) 昭和45年(基図 昭和45年)



(4) 昭和48年(基図 昭和50年)

図一 3.13 用途区域の変遷

撤去にあたっては、住民からの要請が高くなった場合や旧堤の維持管理費が負担になるなどのインパクトがあるものと考えられるが、極力存続させることが望ましいのはいうまでもない。

② 防災（空間）機能

二線堤は、線状盛土構造物であることから、災害時には避難経路もしくは防火帯としての役割を果たすものと考えられる。昭和61年3月現在において、「静岡市地域防災計画（一般対策編）；静岡市防災会議」によれば災害時（台風、集中豪雨、火災、地震、その他）の避難場所は表－3.5及び図－3.14の通りであり、一次避難地の多くは安倍川左岸堤外にあるスポーツ広場に集中している。

これに対して、避難経路は特に定めておらず、「静岡市地域防災計画（東海地震対策編）」によれば“住民の任意の判断又は自主防災組織ごとに定める”としてある。この点について静岡市防災安全対策課では、“災害はその種類、規模とも不確定であり、避難経路を定めることはかえって混乱を招くことがある”との判断を下している。安倍川左岸部では、南北に延びる道路は比較的広幅員のものが見られるが、一次避難地としての河川敷へ向かう道路は、バイパス及び二線堤を除いてはいずれも避難路としては不十分である。

地震などによってもたらされた広域火災では、避難経路の確保が人命被害の規模を左右すること

表－3.5 関連地域の避難場所

	説 明	安 西 地 区	井 宮 学 区	井 宮 北 学 区
一 次 避 難 地	災害に対して安全な空間を得られ、相当な面積を有する場所	駿府公園 浅間神社 末広中学校 辰起町緑地スポーツ広場	辰起町スポーツ広場 籠上中学校 伝馬町新田スポーツ広場 桜町スポーツ広場	堤町緑地スポーツ広場 桜町スポーツ広場 伝馬町新田スポーツ広場 与一右衛門スポーツ広場
拠 避 難 点 地	確実な連絡がとれる避難地	安西小学校	井宮小学校	井宮北小学校
収 避 難 容 地	相当な面積を有するとともに給食が可能な避難地	安西小学校 末広中学校	井宮小学校 籠上中学校	井宮北小学校 県立厚生保育専門学校
関 連 町 内 会		安西1,2丁目、安倍町、八千代町、片羽町、材木町、末広町、神明町、若松町、北番町、井宮町、水道町	辰起町、平和町1～3丁目、籠上、桜町、美川町	伊呂波町、伝馬町新田住宅、堤町、伝馬町新田下、秋山町、与一右衛門県職、昭府町、松富団地

もあり、都市防災では避難経路の確保は避難地の確保と同様に重要である。

東海地震対策では、辰起町より北側では任意避難地区とされているものの、安西堤と籠上堤の間の避難路整備が5ヶ年計画の対象となるなど、二線堤防上の道路が重要な避難路であることが示唆されている。今後予想される密集市街地化を考えれば、避難経路及び防火帯としての2つの役割をもつ二線堤は、水防以外にも防災機能を兼ね備えているものと考えられる。

③ 日常的な利用

存続にあたっての日常的な利用法として、現段階では歩行者道路と自動車道に限られている。一方、公園としての活用、畑、花壇なども考えられるが、当流域の二線堤は線状盛土で法勾配も急であるため、堤防全体にわたる日常的な多目的利用は困難な面もある。

3.3 堤防法線の変更・整備〔Bタイプ〕

河道のショートカットに代表されるような堤防法線の変更・整備により、旧堤が堤内に残存し二線堤の機能を果たす場合がある。このような二線堤の事例として木曾川（中部）の二重堤を取り上げ以下に述べる。

3.3.1 二線堤の概要

木曾川には、江南市草井地先より木曾川町玉ノ井地先に至る兩岸に、二重堤と称する5か所の二線堤が存在する。左岸には、上流から鹿子島・草井二重堤、宮田二重堤、大日二重堤、玉ノ井二重堤の4か所、右岸には笠松二重堤がある（図-3.15）。

- ① 鹿子島・草井二重堤；木曾川南派川左岸 S6.8K～木曾川左岸52.6K（江南市）
- ② 宮田二重堤；木曾川南派川左岸 S4.4K～S6.8K（江南市，一宮市）
- ③ 大日二重堤；木曾川南派川左岸 S0.6K～S4.4K（一宮市）
- ④ 玉ノ井二重堤；木曾川左岸36.8K～39.4K（木曾川町）
- ⑤ 笠松二重堤；木曾川右岸40.0K～43.2K（笠松町，岐南町）

3.3.2 二線堤の成立

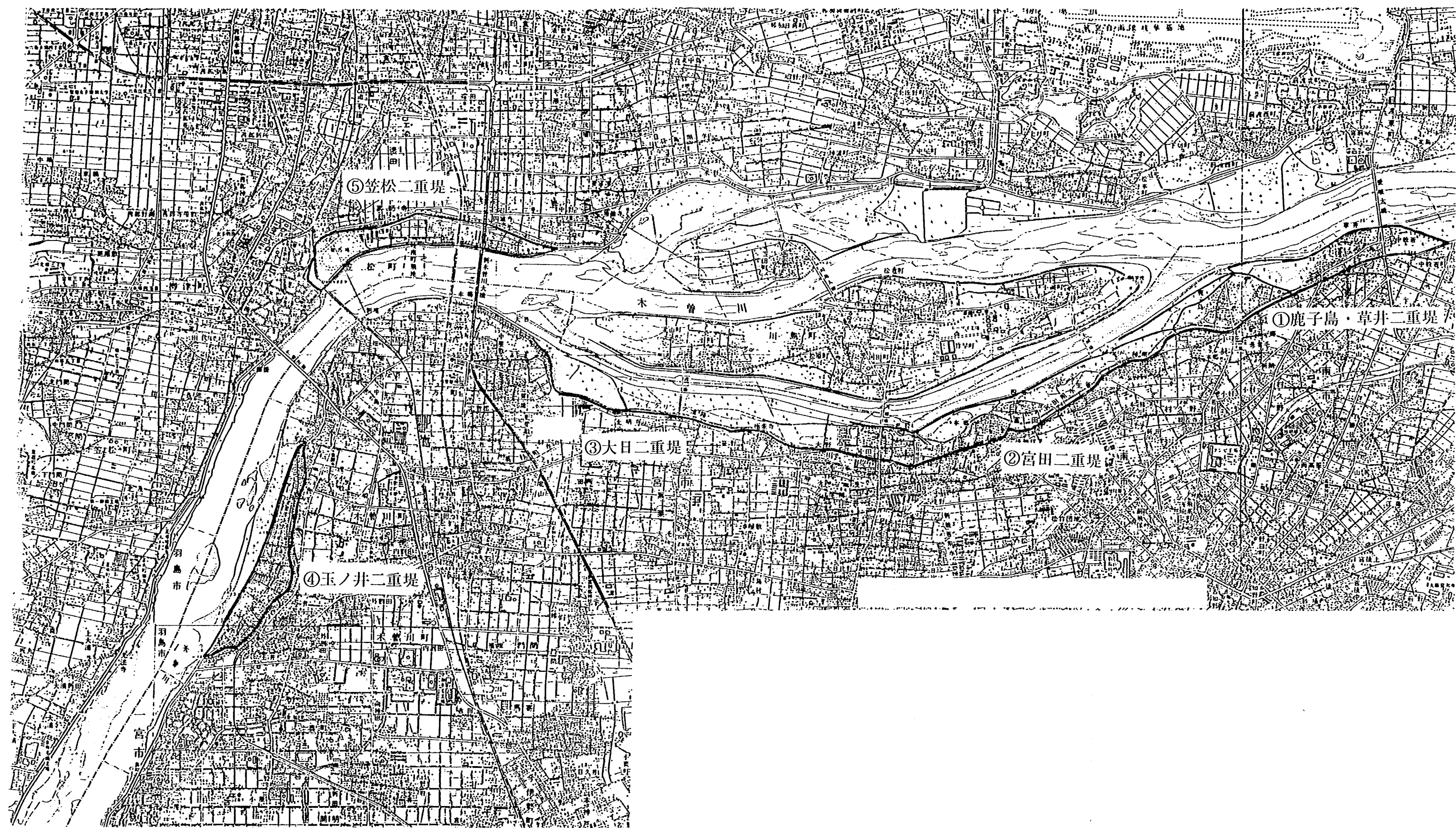
木曾川における二重堤は、かつて堤外地であった部分を囲むように堤外側に新たに築堤した結果生じたものであり、旧堤と新堤とがいわば並行して存在しており、輪中のような構造を示している。

左岸の二重堤のうち旧堤は、徳川家康が木曾川の洪水から尾張の国を守るために、犬山から弥富までの延長12里（約47km）にわたって築造した、いわゆる「御囲堤」と称するかつての木曾川本堤である。この御囲堤の築造は、伊奈備前守の発意によるものといわれ、慶長13～14年（1608～09）のわずか2か年で完成された。現在、旧堤と本堤に挟まれた区域はいわばかつての堤外地であり、御囲堤の恩恵に浴さなかった地区である。一方、右岸の旧堤は、「御囲堤より低くきこと3尺たるべし」とされながらも、美濃の国を守るための木曾川堤であり、笠松地先のように部分的に堤内地側に大きく湾曲し、かなりの堤外地が残存していた。

地形図でみると、こうした堤外地では、旧堤の法面を利用した盛土部や自然堤防上の微高地部



図一 3. 14 避難場所及び避難経路 (安倍川二線堤周辺部)



図一 3. 15 木曾川二重堤位置図

を選んで民家が立地し、一部の低位部は水田となっており、その他の微高地は桑畑として利用されていた。これらの民家及び耕地を守るとともに御囲堤や右岸堤を守るため、図-3.16 (1), (2)に見られるような猿尾と呼ばれる水刳が要所々々に築造されていたほか、猿尾に囲まれた堤外地への逆流氾濫を防ぐための小規模な懸け廻し堤があった。こうした猿尾や懸け廻し堤は次第に補強され、洪水流が激突するような河道の屈曲部などでは、二重堤あるいは三重堤と称するほぼ本堤と同じ大きさの副堤が築造された。



図-3.16 (1) 猿尾と堤外村（「くさいの史」より）

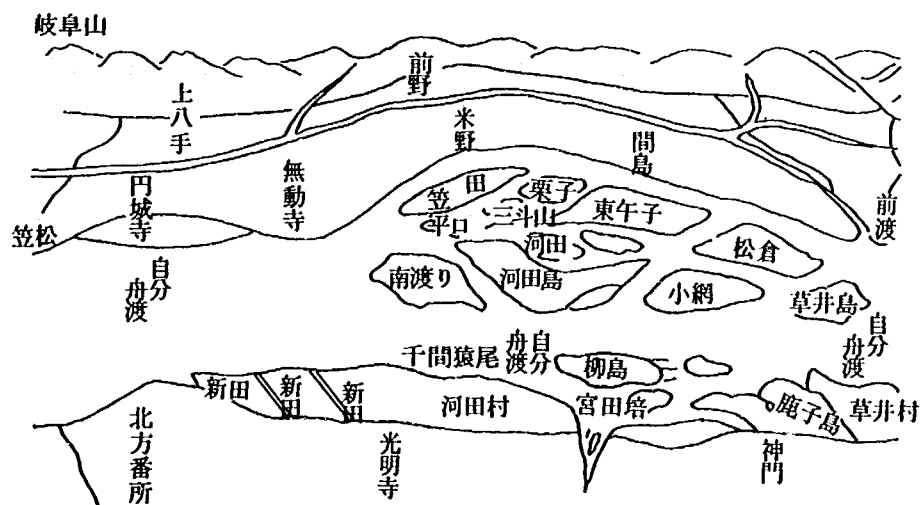


図-3.16 (2) 享保12年木曾川通絵図（「ふるさと笠松」より）

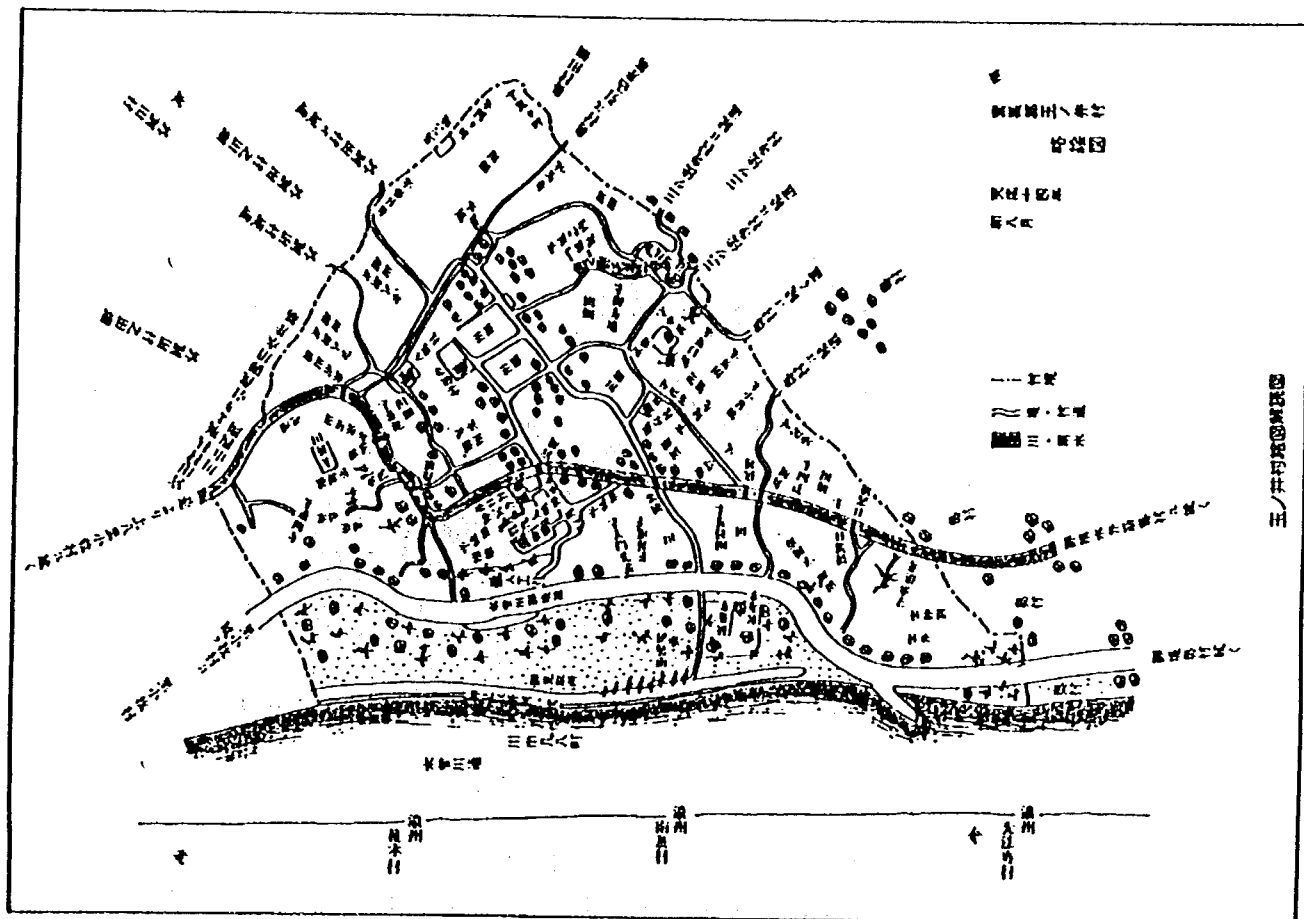
3.3.3 二線堤への移行

鹿子島・草井、宮田、大目二重堤の区間は、昭和25～26年における南派川の整備にともなって堤防の拡幅が必要になってきたが、この区間の本堤の一部は旧来の御囲堤のまま堤内に大きく湾曲しており、堤外地には多くの住宅や耕地があった。そこでこれら堤外地の再開発を図るため、堤防法線を全面に出し、ほぼ南派川の護岸沿いに新堤築造計画を立てた。まず、上流の鹿子島・草井区間について、昭和28年の総体計画に基づいて同36年より築堤工事が実施され、順次宮田、大目区間に築堤が進み、昭和61年度までに渡橋までが既成し、翌年度以降大目までの施工を実施する予定である。したがって、現在までのところ渡橋より下流約1.5kmの区間については、まだ本堤が連続していない。

玉ノ井二重堤区域の玉ノ井及び里小牧は、御囲堤の堤外地にあり、川沿いに極めて貧弱な小堤防があったにすぎなかった（図-3.17）。こうした川沿いの小堤は、毎年数度の木曾川の出水をかわらうじて防ぐ程度のもので、大洪水の際にはしばしば溢水等が生じるため、地元からその増築を強く要望されてきた。昭和13年7月の大洪水では、この小堤は全面溢水に見舞われた。そこで、この水害を契機に愛知県は、災害復旧を機に本堤並の堤防を増築するよう強く要望し、内務省に委託して工事が行われることになった。築堤工事は、昭和14年10月に着工し同17年11月に完成、本堤並の堤防となった。その後、本川堤防化への強い要望に基づいて嵩上げ工事が施工され、今日では本川堤として機能している。

笠松二重堤区域は、従来の本堤が大きく堤内地側に湾曲しており、川沿いには懸け廻し堤と呼ばれる小堤が地元住民によって築かれていたにすぎなかった。昭和10年には蘇岸水害予防組合を設立し、堤防強化の陳情を強力に推し進めたが、昭和13年の大洪水により小堤が決壊し、堤外地全域にわたって浸水被害に見舞われた。そのため昭和13年洪水後、やむをえず組合事業として護岸築堤工事に着手し、同26年までに小堤の増強工事が施工された。その後、翌27年に至りようやく宿願の直轄改修工事として着手することが決定され、同41年度より51年度にかけて全面築堤工事が実施された。

このようにして、旧堤の前面に今日の木曾川本川堤防が完成し、旧堤は二重堤として残ることとなり、本堤と旧堤とが並行して存在している。



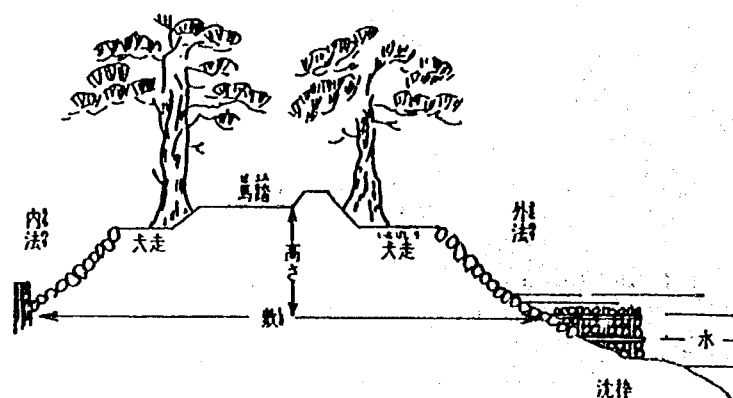
図－3.17 天保14年玉ノ井村絵図（「木曾川町史」より）

3.3.4 二線堤の形状と付帯施設

左岸側の二線堤は、前述のようにかつての「御囲堤」を基礎として設置された旧木曾川堤防である。御囲堤は、図－3.18に示したように馬踏みは平均14.5m、狭い所でも10.9m、広い所では18.2mもあり、高さは9.1m～14.5mにも達し、犬走りは5.4m前後であった。堤防の外法尻には沈枠などによる護岸が施され、堤上には松などが植栽されていた。なお、一宮市光明寺の御囲堤上は延長5kmにわたる桜並木となっており、この桜並木は天然記念物に指定され、木曾川堤桜の石柱が建っている。

左右岸とも二線堤の堤上は、二車線の道路となっている。玉ノ井二重堤では、堤上の道路を狭んで両側に商店や住宅が連続しており、笠松二重堤では、堤内地側の小段を利用して住宅が連なっている（図－3.19）。また、鹿子島・草井、宮田、大日の二重堤でも、堤防を利用して民家が立地している。これら住宅等としての堤防の利用については、いずれも占用許可の対象となっている。ちなみに、各二重堤地区の占用物件数を示すと、表－3.6のとおりである。

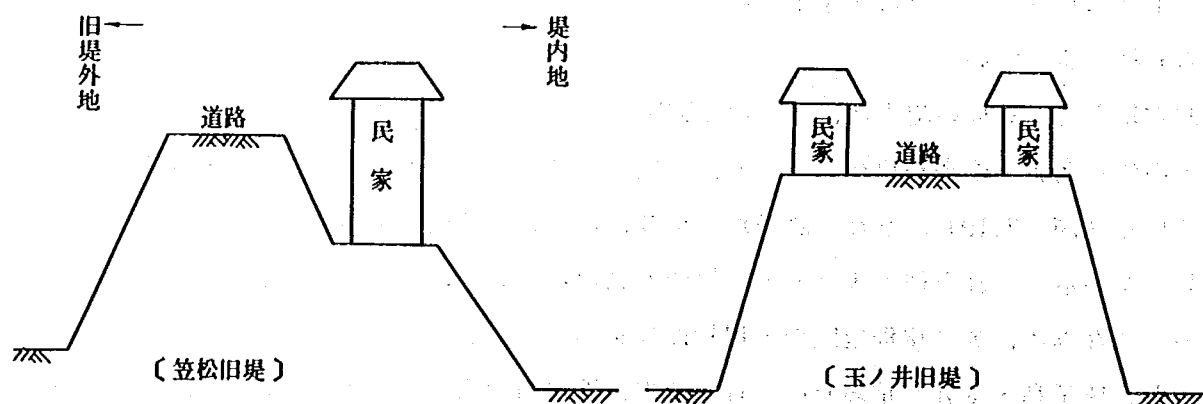
なお、鹿子島・草井二重堤及び大日二重堤付近の河川横断図を示すと図－3.20のとおりである。



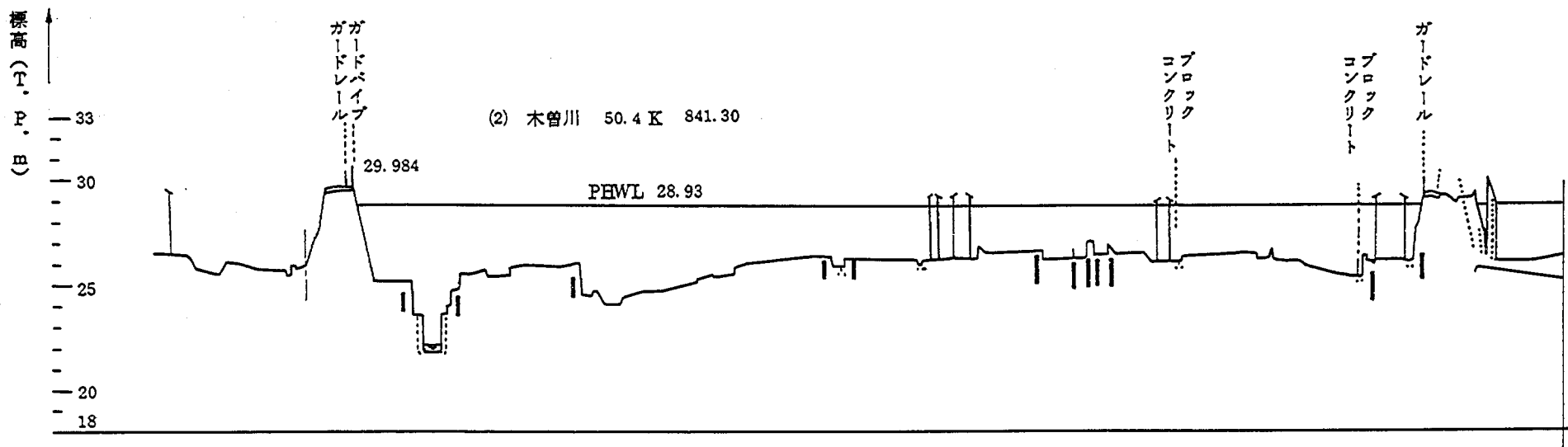
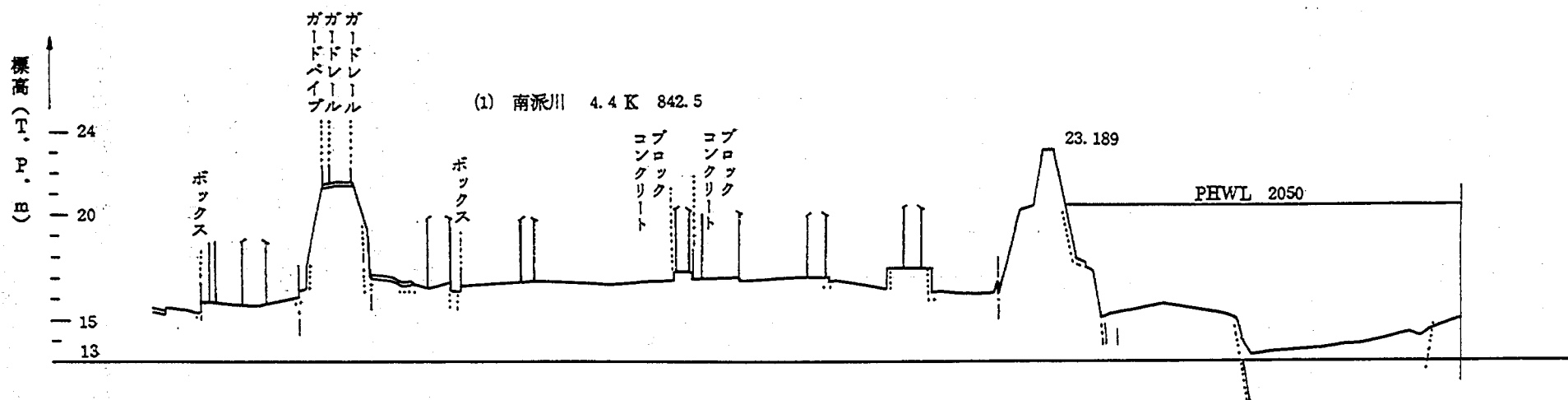
図－ 3. 18 御囲堤構造略図（「木曾三川の治水史を語る」より）

表－ 3. 6 二重堤占用物件数

地 区 名	件 数	面 積 (m ²)
鹿子島・草井	83	13, 279. 42
宮 田	166	160, 028. 30
大 日	84	123, 107. 52
玉 ノ 井	146	60. 012. 80
笠 松	112	344, 873. 74



図－ 3. 19 玉ノ井及び笠松二重堤略図



图—3.20 二重堤地点河川横断面图

3.3.5 既往被災実績

昭和13年7月の洪水により、木曾川では当時の計画高水位を大幅に上回る出水となった。このため、玉ノ井、笠松二重堤をはじめ他の二重堤地区においても浸水被害を受けた。

その後は、昭和36年6月洪水で笠松二重堤地区が浸水被害を受けたが、高位部に立地する宅地への浸水は免れた。

また、昭和58年9月の既往最大洪水では、最高水位が河床低下などにより計画高水位より1 mほど低く、本川による浸水等の被害は発生しなかったが、大日二重堤で内水による浸水被害が発生した。これは二重堤区域内の横堤を横断する地区内排水路が溢水したため、排水路沿いの末端地区で7棟が床下浸水を被った。

3.3.6 二重堤地区の人口及び土地利用

各二重堤地区における関係市町別の人口及び世帯数は、表-3.7 に示すとおりである。また、

表- 3.7 二重堤地区の人口及び世帯数

地区名	関係市町	人口 (人)	世帯数
鹿子島・草井 宮 田	江 南 市	2,088	497
	一 宮 市	498	124
	江 南 市	1,143	277
	計	1,641	401
大 日 玉 ノ 井 笠 松	一 宮 市	510	127
	木 曾 川 町	3,192	786
	笠 松 町	573	145
	岐 南 町	254	79
	計	827	224

注) 昭和55年、国勢調査結果より

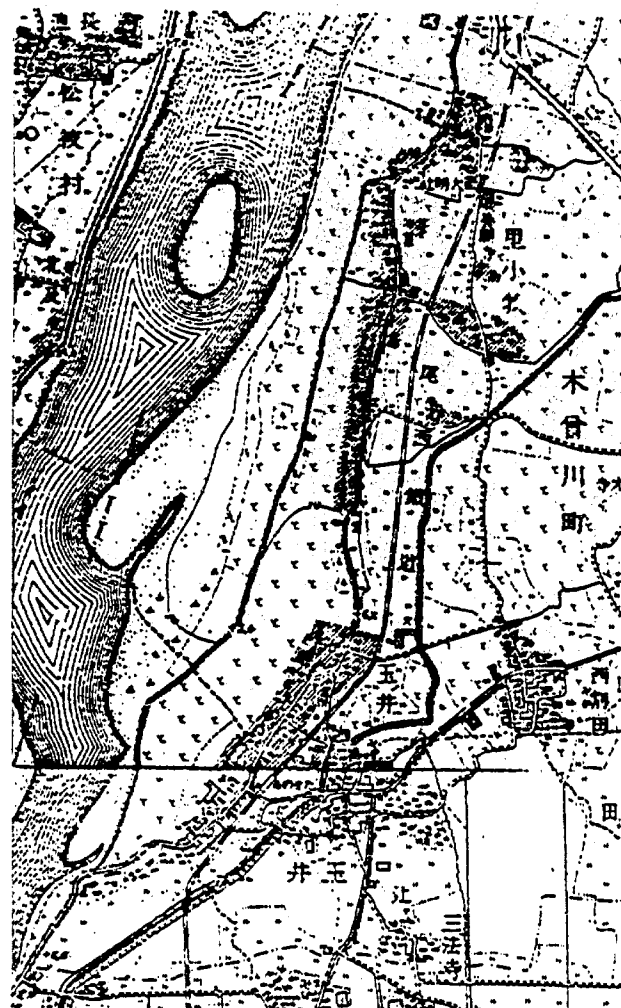
笠松以外の二重堤地区における土地利用の変遷（大正7年頃～現在）を図-3.21、3.22に示す。これらの図より、現在玉ノ井では、宅地面積の占める割合が大きく3分の1以上が宅地となっており、各地区とも昭和40～50年にかけて宅地化が進行したが、近年は停滞ぎみであることが判る。なお、大日における宅地面積はわずかで、雑種地区及び公園の占める割合が大きい。

さらに、都市計画による用途地域の指定状況は、大日が木曾三川公園にも取り込まれて都市計画緑地が大部分を占めている他は、各地区とも準工業地域または住居地域に指定されている。

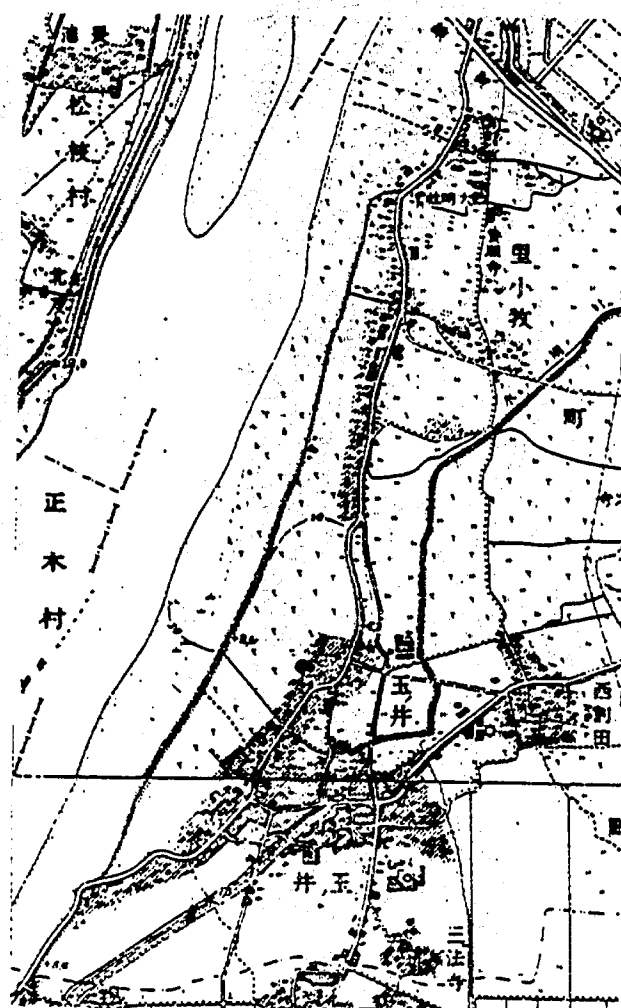
3.3.7 二重堤の維持管理

二重堤は、本川堤防完成後も建設省木曾川上流工事々務所による直轄管理が行われており、維持費は各地区とも数百万から一千数百万円を要している。

なお、天端は道路に共用されており、いずれも占用許可を受けている。



(i) 大正 7 年



(ii) 昭和 22 年



(iii) 昭和 56 年

図－ 3. 20 (1) 二重堤区域の土地利用変遷〔玉ノ井〕



(I) 大正 7 年



(II) 昭和 22 年



(III) 昭和 56 年

図一 3. 20 (2) 二重堤区域の土地利用変遷〔鹿子島、草井、宮田、大日〕

3.3.8 地元の意向

旧堤が河川管理施設であるため、二重堤区域はいわば輪中内のごとく、生活上の不便を感じている場合が多い。例えば、笠松二重堤では道路や水道管などの旧堤横断は乗り越え式となっており、都市計画上也堤内側との一連の計画が難しいといわれる。そのため払い下げが実現されれば、切り下げによる道路の拡幅を実施するとともに、様々な支障がなくなるといった期待感もある。ただし、まだ具体的な払い下げ要望はせず本川堤防の護岸改修を要望しており、それが実現されれば旧堤は当然不要になると理解している向きが多いようであるが、長良川洪水による被災例から輪中堤の効果に対する関心が高まり、同様の機能を有する旧堤の必要性に理解を示すようになったという。

一方、玉ノ井二重堤の場合は、旧堤上に道路を挟んで商店や住宅が立地しており、これらの商店や住宅を移転することは事実上困難であり、払い下げを受けたとしても、旧堤を切り下げるといった意向は持っていないようである。したがって、笠松二重堤の場合、旧堤外地の本堤と旧堤に囲まれた地域の住民としては旧堤の撤去を期待しても、旧堤の堤内地側の堤防小段を利用した民家の住民にとって、旧堤の撤去は移転を伴うことになり、容易に同意するとは考えにくい。このような状況は、鹿子島・草井、宮田、大日の二重堤でも同様であろう。

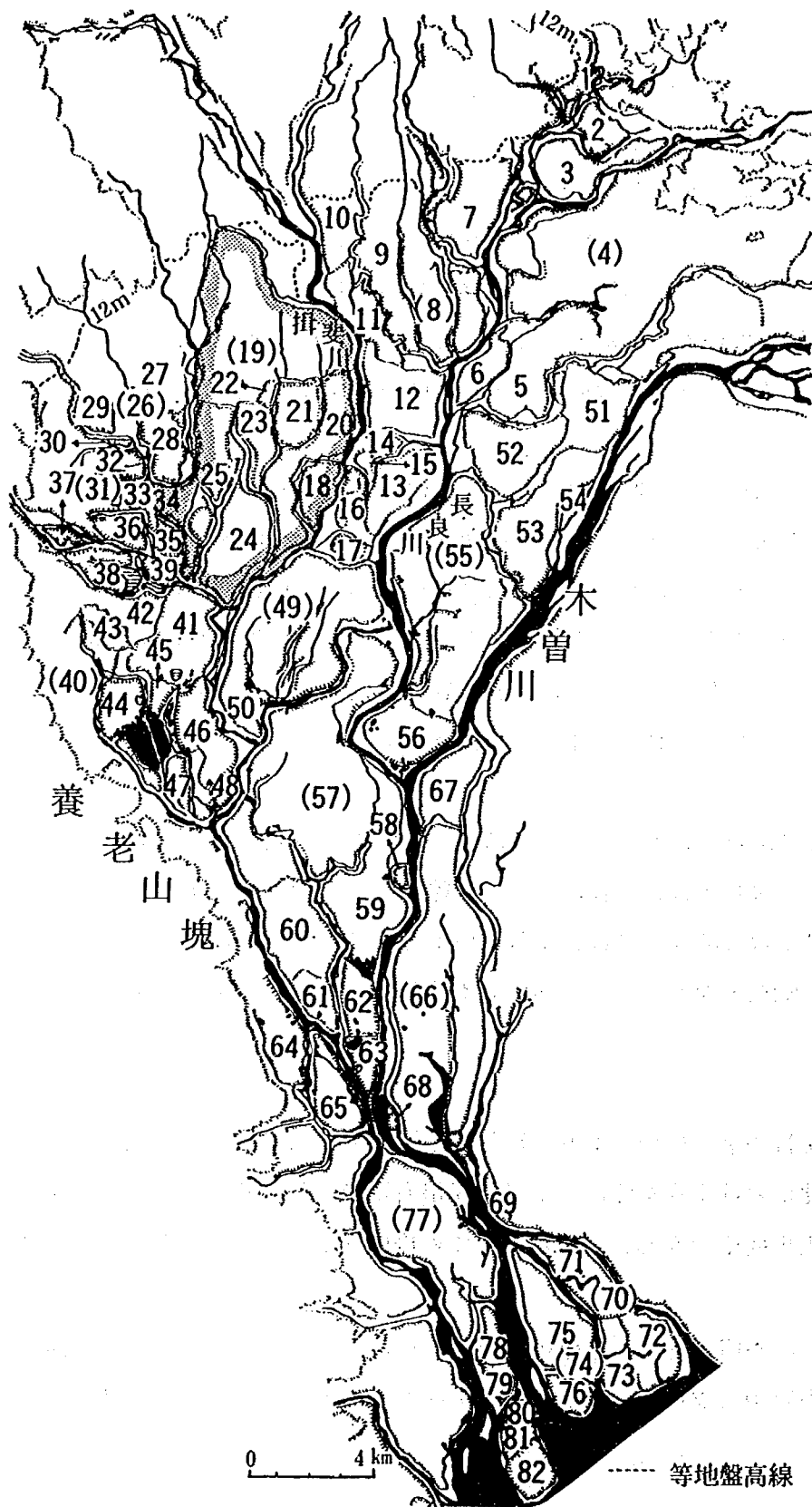
3.4 輪中堤〔Dタイプ〕

輪中堤は、近代治水施設整備段階以前において、地域防災を主眼として建設されたものが多いが、本堤の整備が進んできている現状では、本堤に対する二線堤としての機能を果すようになることが多い。我が国において最も代表的なものは、木曾川の主として右岸一帯に築造された輪中堤群（国島秀雄氏の調査では、82箇所を数える）である。本節では、その中の大垣輪中の事例に関して述べる。

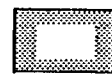
3.4.1 輪中堤の成立

大垣輪中は、内部に小輪中を持つ複合輪中であり、複数の小輪中の外郭堤防として機能している。大垣輪中の外郭堤防は、北側の輪中堤を除けば全て損斐川右岸及び杭瀬川左岸の河川堤防として機能しており、ここでは大垣輪中のうち、二線堤としての機能を有する北側部分の外郭堤防を対象とする（図-3.22参照）。

大垣輪中の成立時期については不明であり、小輪中の成立以後にこれらを囲む形で外郭堤防が形成されたという考え方と、小輪中成立以前に北側の外郭堤防が先行して形成されたとする考え方とがある。



輪 中 名			
1	交 人	(40)多	芸
2	則 武	41 下	笠
3	島	42 岩	道
(4)	加 納	43 飯	木
5	百 堤	44 有	尾
6	日 曲	45 大	新
7	河 置	46 根	場
(8)	五 渡	47 釜	古
9	牛 六	48 高	ノ
10	七 崎	(49)福	柳
11	古 橋	50 三	京
12	黒 俣	51 松	郷
13	森 部	52 足	枝
14	北 今ヶ	53 正	近
15	大 明	54 大	木
16	中 淵	(55)桑	浦
17	中 神	56 小	原
18	牧 須	(57)高	薮
(19)	大 垣	58 松	山
20	古 宮	59 日	中
21	中 之	60 本	原
22	伝 江	61 帆	阿
23	禾 ノ	62 福	弥
24	浅 森	63 金	引
25	今 草	64 太	江
(26)	瀬 村	65 七	廻
27	静 田	(66)立	田
28	綾 里	67 神	明
29	十 六	68 福	津
30	大 野	69 五	原
(31)	喜 多	(70)鍋	明
32	室 原	71 森	田
33	蛇 持	72 三	津
34	祖 父	73 加	稻
35	江 江	(74)木	曾
36	飯 月	75 加	路
37	大 積	76 源	戸
38	高 墳	(77)長	緑
39	島 田	78 葭	島
		79 都	須
		80 横	羅
		81 老	藏
		82 松	松



； 大垣輪中

輪中分布図 (国島秀雄作成)

番号に () のつけてあるのは、明治初年現在を示し、輪中名をくくってあるは複合輪中の範囲を示す。ただし、このうち (31)喜多輪中は大正7年に、(26)瀬田輪中は昭和3年成立。

図一 3. 22 木曽川の輪中分布と大垣輪中の位置

3.4.2 掛斐川改修と輪中堤の二線堤化

大垣輪中にとって、水防上の最大関心事は掛斐川上流の改修であった。東海道線鉄橋から約18 km上流の掛斐郡北方地区にいたる区域の改修は、大正10年より開始された木曾川上流改修工事の頭初から着工された。大垣市上開発町の堤防より、約2 km北方の落合地区まで新堤防が築かれ、大垣輪中の堤防に沿って掛斐川に落ちていた平野井川には、樋門を新設して逆流を防止することになった。

根尾川合流点の下流より、東海道線鉄橋付近に至る間の本巣郡巣南村呂久地先は、従来川幅が狭く、かつ湾曲が甚だしく、洪水の疎通が極めて不良であった。その上同所付近は無堤地であるため、洪水の際は兩岸一帯の広大な区域に氾濫し、大垣輪中の北側堤防に氾濫水が押し寄せるなど、その被害は甚大であった。このため、これを防止する目的で延長 1,500mの新川を開削し、兩岸に新堤を築造するとともに要所にはそれぞれ護岸、水制工を施し、右岸には平野井川樋門を新設して逆流を防止し、左岸では長護寺川を上流で犀川に切り落とし新堤で締切りを行った。この工事は、木曾川上流改修工事起工当初の大正12年8月に着工し、大正14年7月には新川に通水することができたが、他の工事の関係で、昭和2年度以降一時中止し、竣工したのは昭和9年4月のことである。築堤も、昭和2年度までに大部分を完成したが、これも他の工事の関係で遅れて昭和9年6月に竣工した。さらに工区内の旧堤補強・護岸・新川開削・床固め・水制などの工事を行い、部分的には戦後まで工事が継続された。

こうして、掛斐川上流部の改修工事が施工された結果、大垣輪中に対する上流部からの水の脅威は大いに減少することになった。

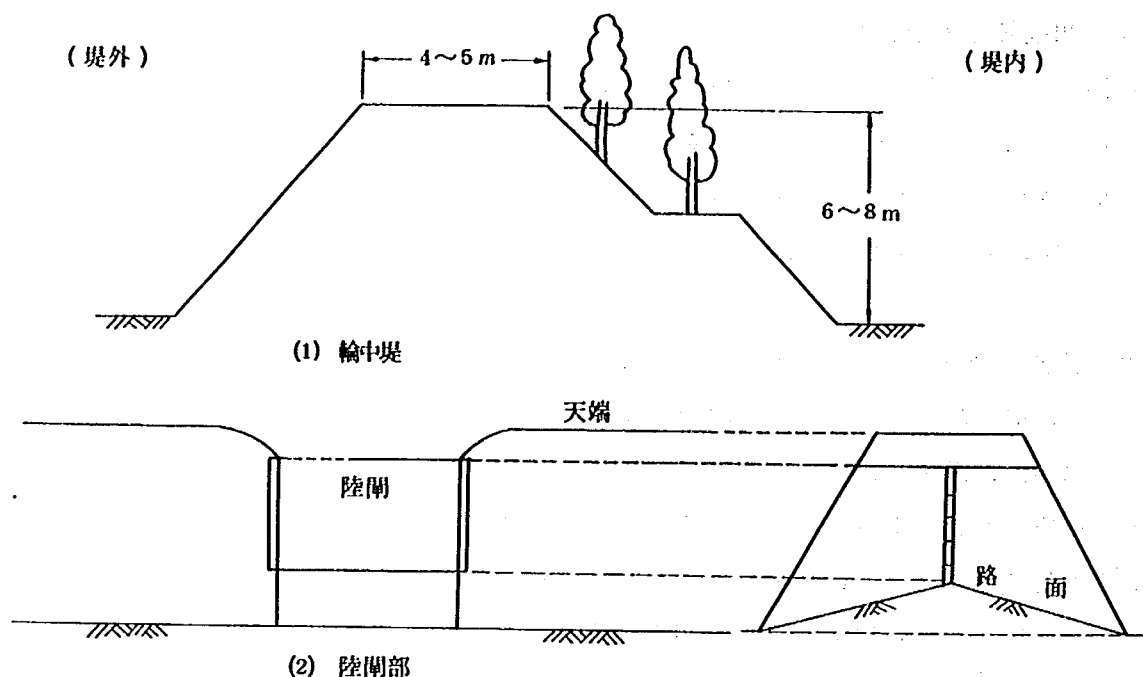
大垣輪中は、明治以降においても3回にわたり破堤氾濫に見舞われてきたが、この工事により北側堤防に対する掛斐川の激流による破堤の恐れは取り除かれた。さらに洪水の際に、掛斐川から平野井川への逆流が大垣輪中の北側を西流して杭瀬川に合流し、下流地域に被害を及ぼしていたことも防止されることになった。

以上に述べたように、掛斐川の改修によって掛斐川右岸堤が整備されたことで、大垣輪中の北側堤防は、いわば二線堤としての機能を有するに至った。

3.4.3 輪中堤の形状と付帯施設

大垣輪中堤のうち北側部分の堤防天端は、平野井川沿いの区間では二車線のアスファルト舗装道路であるが、平野井川から離れた区間では、ほぼ一車線の簡易舗装道路となっている。堤防形状は、図一 3.23 に示されるように、堤内地盤から6～8 mの堤防高で裏小段のある断面となっている。また、天端幅は4～5 m程度であり、法面や裏小段には樹木が見られる。

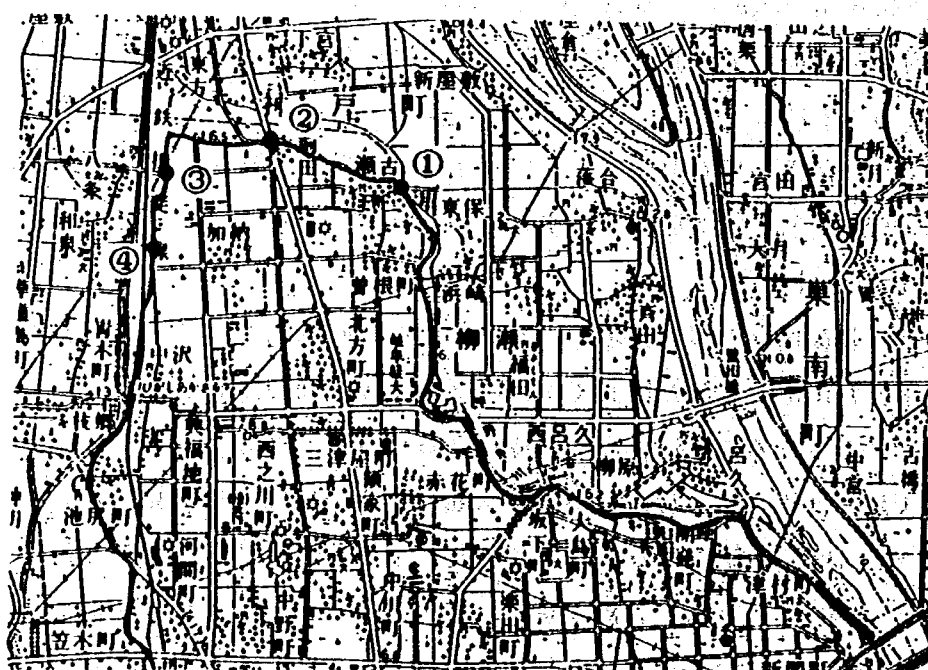
この大垣輪中堤全体には8箇所の陸閘があるが、北側堤防にはその内の4箇所の陸閘が設置されている(図一 3.24)。また、道路が堤防を乗り越えて横断する箇所が数箇所あるが、その部分は、堤防が数十cm程度切り下げられた切欠き構造となっている。以上に述べた陸閘及び切欠き以外の付帯施設としては、用水樋門が設置されている。



図一 3.23 輪中堤及び陸閘部の形状

3.4.4 既往被災実績

大垣輪中では、明治以降もしばしば水害に見舞われてきたが、それらの多くは揖斐川堤防及び杭瀬川堤防の決壊によるものであり、北側の外郭堤防の決壊は、明治15年、18年、21年の3回のみである。大垣輪中は、北側の標高が約12mであるのに対して南側では2.1mとなり、南北間で約10mの標高差がある。南北間の距離は約12.5kmであるので、複合輪中としての南北間の平均地盤勾配は約1/1,250である。さらに、地形上から輪中位置をみれば、揖斐川が形成した扇状地端



図一 3.24 陸閘位置図

注) 各陸閘の断面は以下の通りである。

- | | |
|---------------------|---------------------|
| ①高さ 2.25 m、幅 3.00 m | ②高さ 1.50 m、幅 6.75 m |
| ③高さ 1.80 m、幅 6.00 m | ④高さ 1.40 m、幅 6.50 m |

部の直下流側に位置するとともに、輪中は河川に沿った地形勾配の変曲区間にあり、洪水が氾濫し易い地形条件となっている。

このため、北側の外郭堤防が決壊した場合には、激しい洪水流が輪中に浸入することとなり、湛水被害のみならず、洪水流の直撃による被害が発生するとともに、下流の南側堤防により排水が阻止されることになる。

大垣輪中の北側堤防の決壊は、揖斐川右岸堤防の決壊により洪水流がほぼ真南に流下し、この北側堤防を直撃する場合に発生するか、杭瀬川の洪水が氾濫してこの堤防の西側を襲う場合に発生する可能性がある。

北側外郭堤防の決壊あるいは堤防からの溢水は、明治21年以降は発生していない。それ以降の氾濫は、いずれも揖斐川あるいは杭瀬川によるものか、あるいは昭和51年9月洪水のような内水によるものである。ただし、昭和51年水害では、輪中内でも高位部にあたる北側部分は浸水していない。

3.4.5 土地利用

大垣輪中の北側部分は、その多くが神戸町に属しており、市街化調整区域となっている。また大垣市に属する部分も、ほぼ市街化調整区域である。土地利用の変遷は、大垣輪中のほぼ中央に位置する大垣駅周辺における都市化の進行に比べ、大垣輪中の北側における都市化の進行は極めて緩慢であり、近年でも大きな変化はない（図－ 3.25 ）。

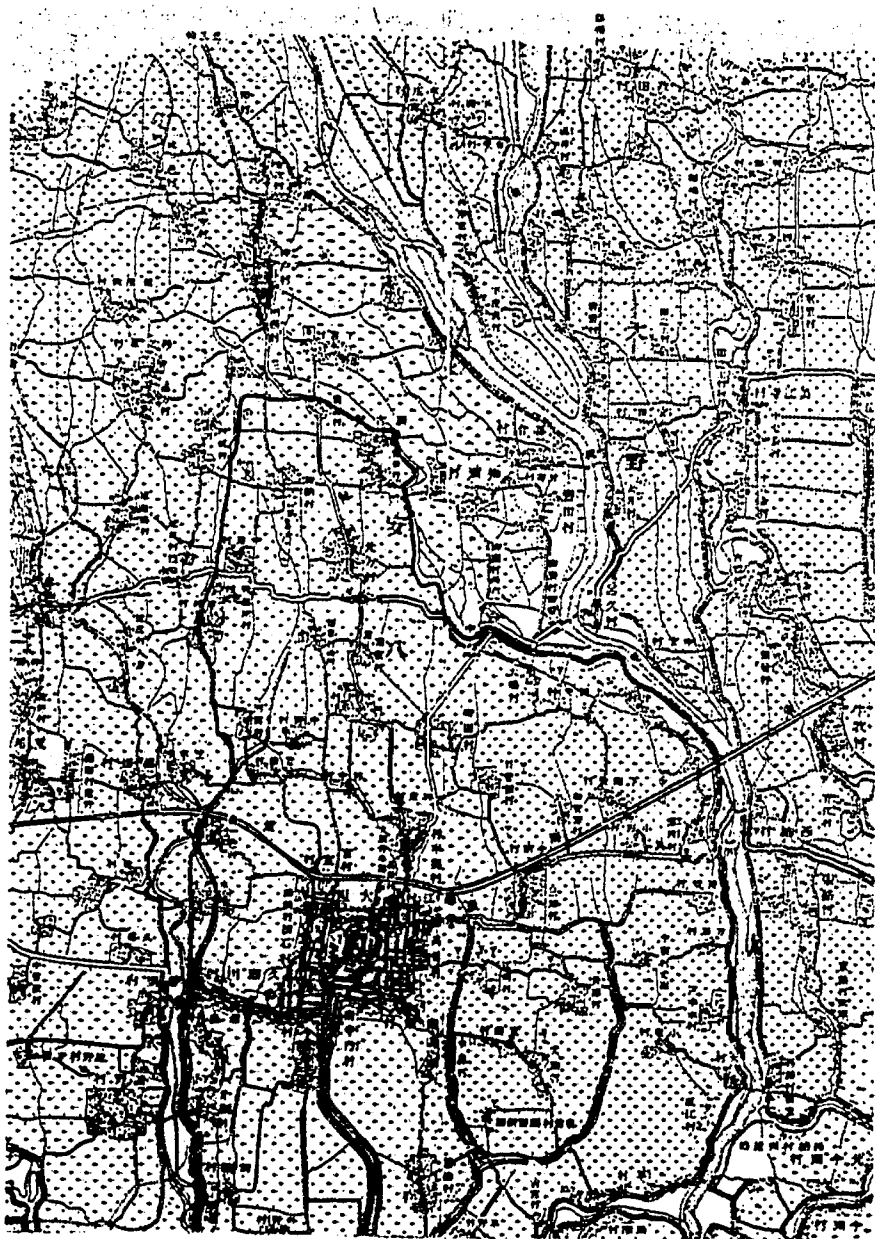
3.4.6 維持管理

揖斐川右岸堤、杭瀬川左岸堤以外の輪中堤は、大垣輪中水防事務組合（管理者；大垣市長，事務局；大垣市役所建設部管理課内）が担当している。この大垣輪中水防事務組合は、大垣市のほか一部が大垣輪中に属する神戸町と輪之内町によって構成されている。

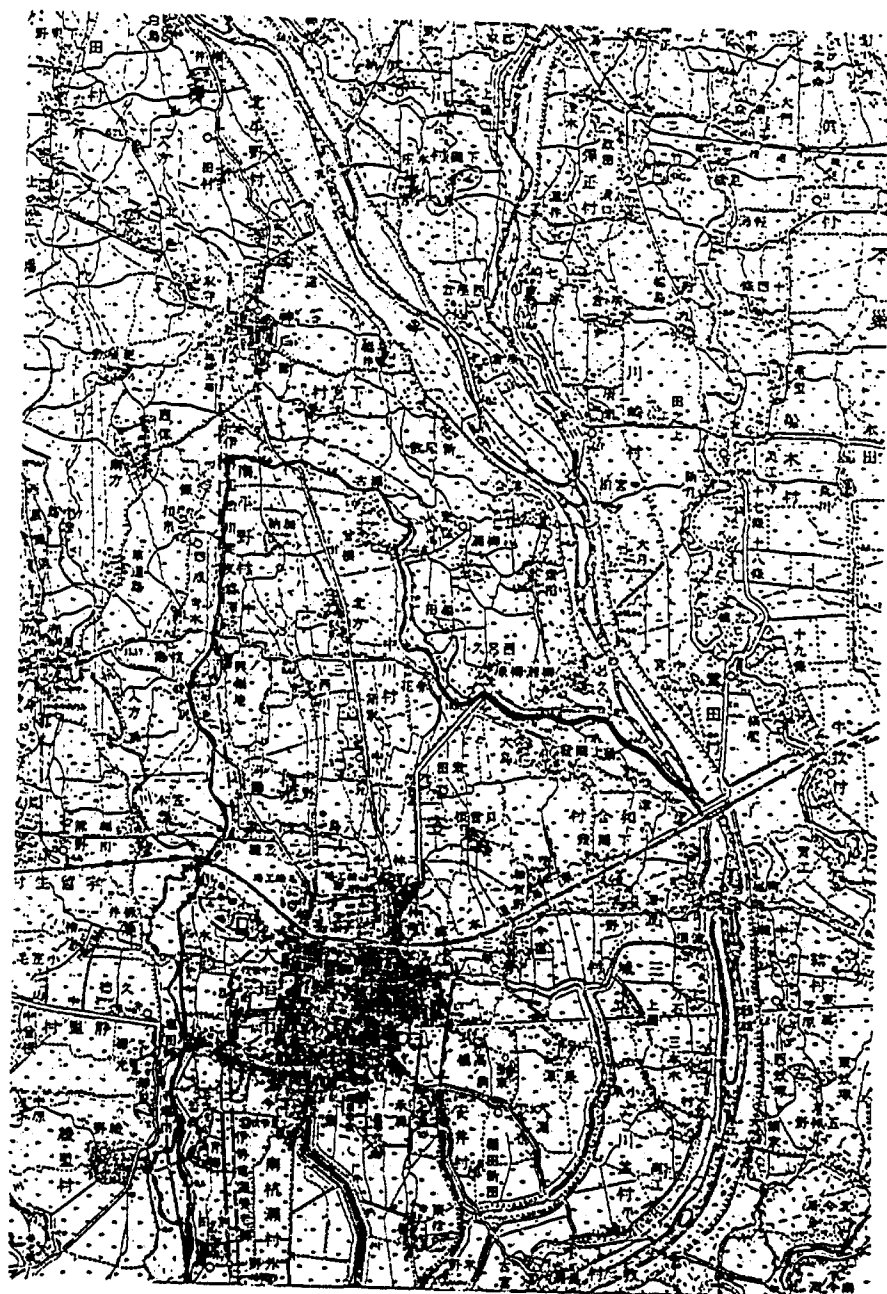
堤防上は道路に兼用されており、天端付近は道路管理区域となっている（図－ 3.26 ）。

揖斐川、杭瀬川堤防の陸閘は近年近代的な門扉に改造されたが、北側堤防は事務組合独自の管理のため、改修費用等の点から従来の角落とし式の陸閘となっている。近年では、陸閘を閉鎖しなければならないような洪水が発生していないためもあり、陸閘も従来のままで、操作規則についての明確な規定を欠き、出水時の状況判断によるようである。

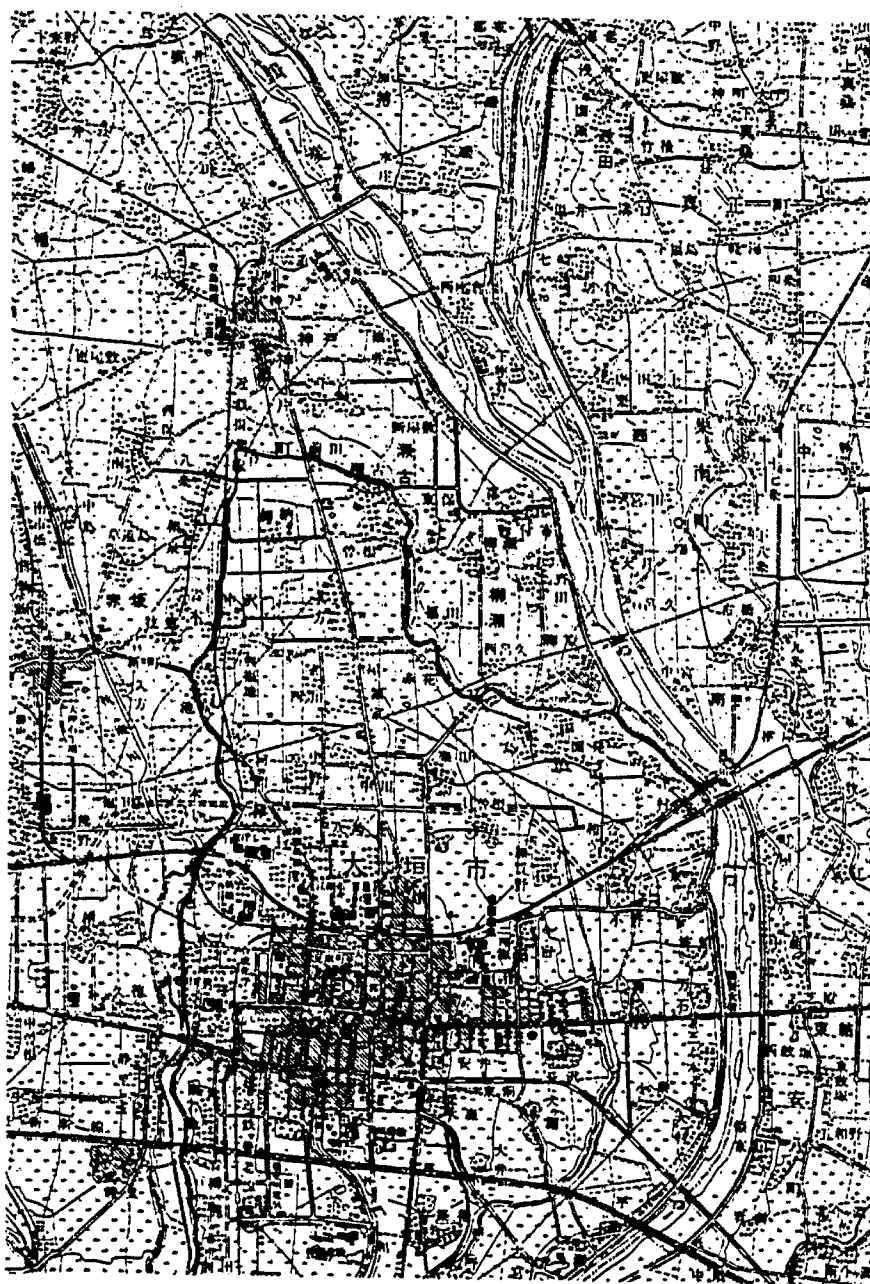
なお、輪中堤の多目的利用は殆どなされておらず、わずかに堤防に隣接して居住する住民による堤防法面への植栽程度である。



(1) 明治 22 年



(2) 昭和 7 年



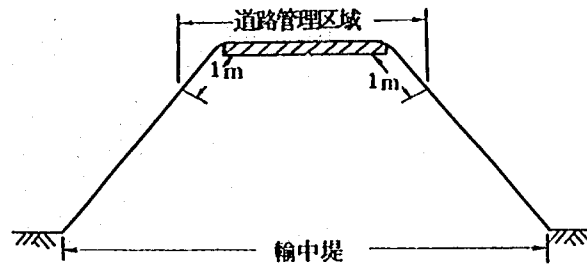
(3) 昭和 37 年



(4) 昭和 57 年

図一 3. 25 大垣輪中北部の土地利用変遷

大垣輪中堤



図－ 3. 26 堤防の管理区分

3.5 本堤以外の盛土構造物（Eタイプ）

本タイプは、バイパス、高速道路、鉄道・新幹線等の高速輸送施設の建設に伴い、該当する事例が増えてきているものであり、将来的にも増加していくことが予想される。また、支川堤防に関しても、本川堤の越水・破堤等による氾濫水に対して二線堤として機能する場合がある。

本節では、二線堤としての高速輸送施設に関する盛土の事例として、中部の安倍川下流左岸流域に位置する国道1号バイパス（静清バイパス）について述べる（図－ 3.1参照）。

3.5.1 バイパス計画の概要

国道1号バイパス（以下静清バイパスと称す）は、清水市興津町から静岡市丸子二軒屋までの延長24.2kmの国道1号線バイパスである（図－ 3.27）。

このバイパスは、静岡市、清水市における国道1号線の交通混雑を緩和するとともに、両市を核として放射状に伸びる幹線道路と接続して有機的な道路網を形成するものであり、今後の静清都市圏の経済発展と都市整備に欠かすことのできない重要な路線である。なお、昭和59年度末には10.6kmが供用されている。

3.5.2 二線堤（盛土構造物）の概要

(1) 築堤構造の決定経緯

静清バイパスは、安倍川大橋（河口より約 7.4km）左岸側では、現在昭府町I.C までが開通し築堤構造となっている。昭和46～48年にかけての地元説明では、当地区の構造は「高架方式」であった。既存の道路とは、都市計画道路水道町・伊呂波町線と立体交差するI.C で接続することになっており、他の道路については側道を通じて連絡する計画になっていた。このような計画に対し、地元からは東西方向に連絡する道路が未整備であるため、主要地方道井川湖・御幸線及び県道大川・静岡線と直接接続するよう望まれていた。

以上のような状況下で昭和50年7月、当地区に対する環境基準の地域類型がB地域からA地域へとランクアップされたのを機に、騒音対策や地域の利便性も含めた道路構造のみなおしが必要となった。そして、下記理由により高架方式から平面方式へと変更になったものである。この盛土構造物の標準横断面図を図－ 3.28 に示す。

- イ) 高架方式時の道路幅員37mを平面方式では50mに広げ、「水道町・伊呂波町線」（籠上堤）の整備に伴う切り下げ対策とし、防水堤も兼ねた防音築堤を含む環境施設帯を確保す

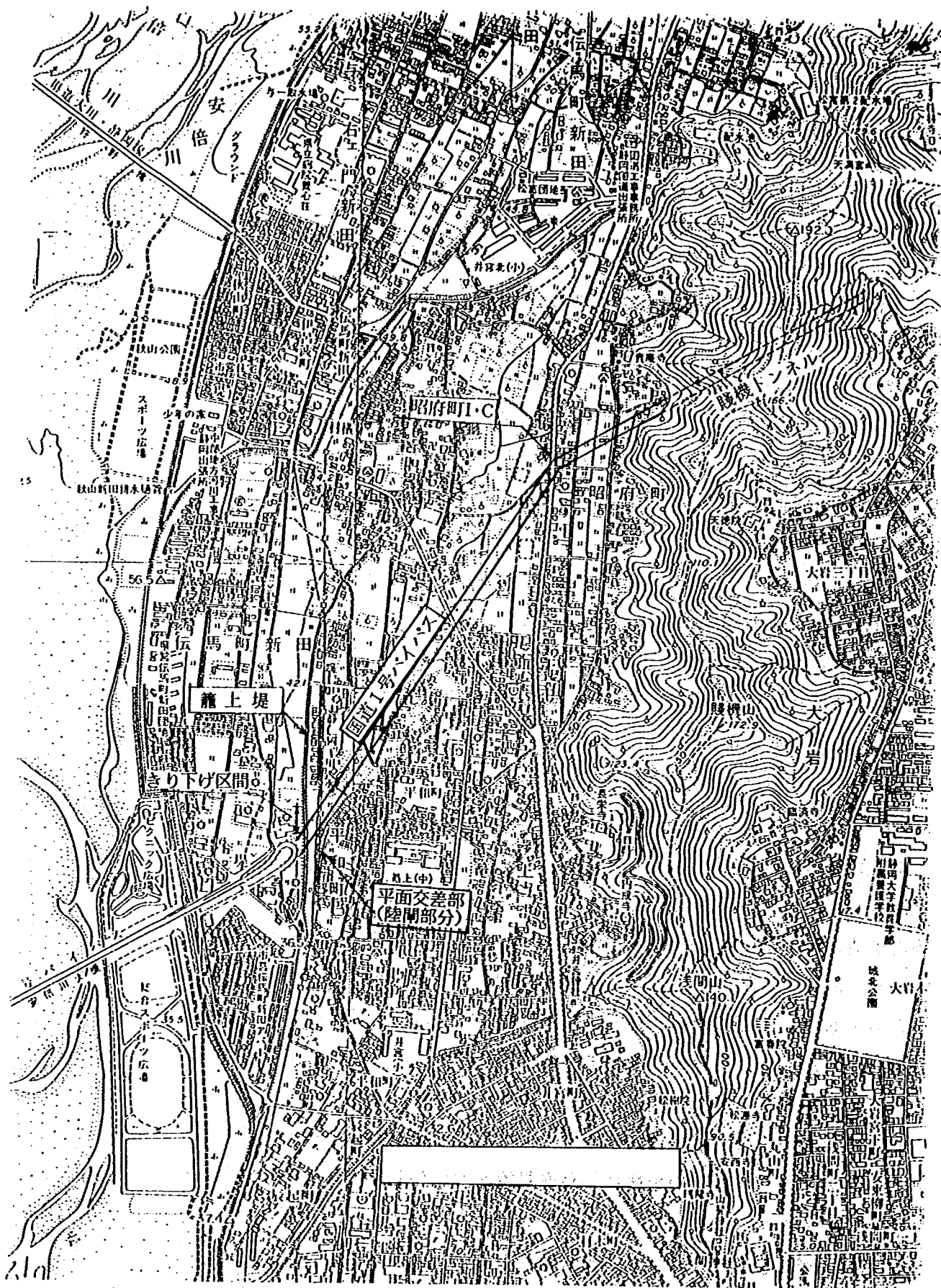


図-3.27 国道1号バイパス平面図

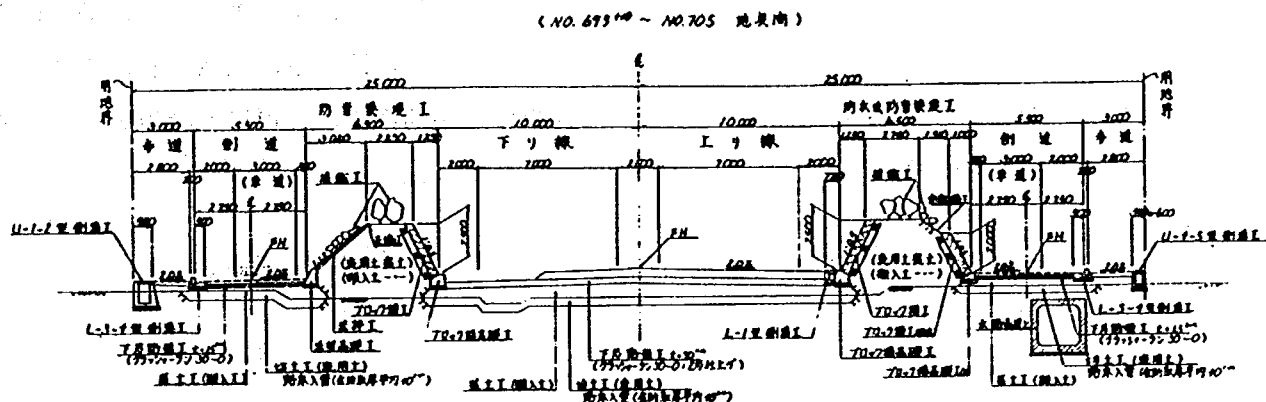


図-3.28 標準横断面図

ること騒音基準を達成できる。

- ロ) 平面方式にしても交差する既存街路が比較的少なく、防音築堤を連続的に設置しても地域分断する弊害が少ない。
 - ハ) 幹線道路（井川湖・御幸線、大川・静岡線）と平面交差することにより、地域の利便性が高まる。
 - ニ) 平和町地区と賊機山以东の大岩・安東地区では標高差が35m程度あるので、平面方式とするとトンネル勾配を緩くできる。
 - ホ) 扇状地部であり地質が良好なので、平面道路としても振動等の問題は発生しない。
- (2) 二線堤とのかかわり

「水道町・伊呂波町線」は昭和53年8月に都市計画決定され、二線堤（籠上堤）の堤防敷を切り下げ利用して建設されるものである。バイパスとの交差部は、陸間に鉄製のゲートを設置し、交差部より北側の部分は切り下げる予定となっている。

交差部の概略は図- 3.29 に示すようであり、二線堤として機能する部分はバイパス北側の防音・防水盛土となる。また、防音・防水盛土は安倍川H.W.L にあわせて高さを調整しており、標準的な盛土高は 2.5mである。

3.5.3 陸間の操作について（図- 3.31 参照）

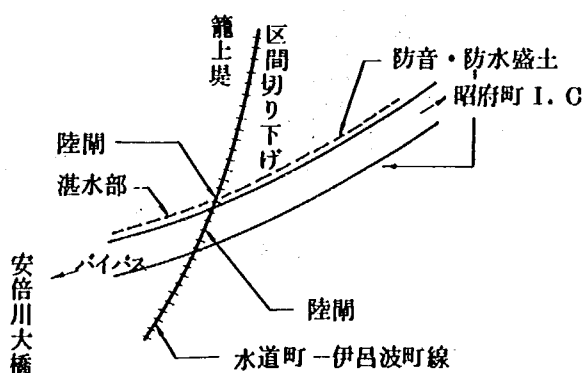


図-3.29 バイパスと籠上堤交差部の概略

バイパス～竈上堤交差部の陸閘（伝馬町新田陸閘）は、現在操作規則を静岡河川工事々務所で原案を検討中である。この操作規則作成後において、陸閘の操作は静岡市へ委ねられ、静岡市水防団が操作を担当するものと考えられる。操作規則の作成には、堤防上下流域の利害や陸閘の操作担当者の決定など懸案事項が多い。しかし、操作規則の早期作成が二線堤の機能を維持するとともに、堤防そのもののあり方を方向づけるものと思われる。

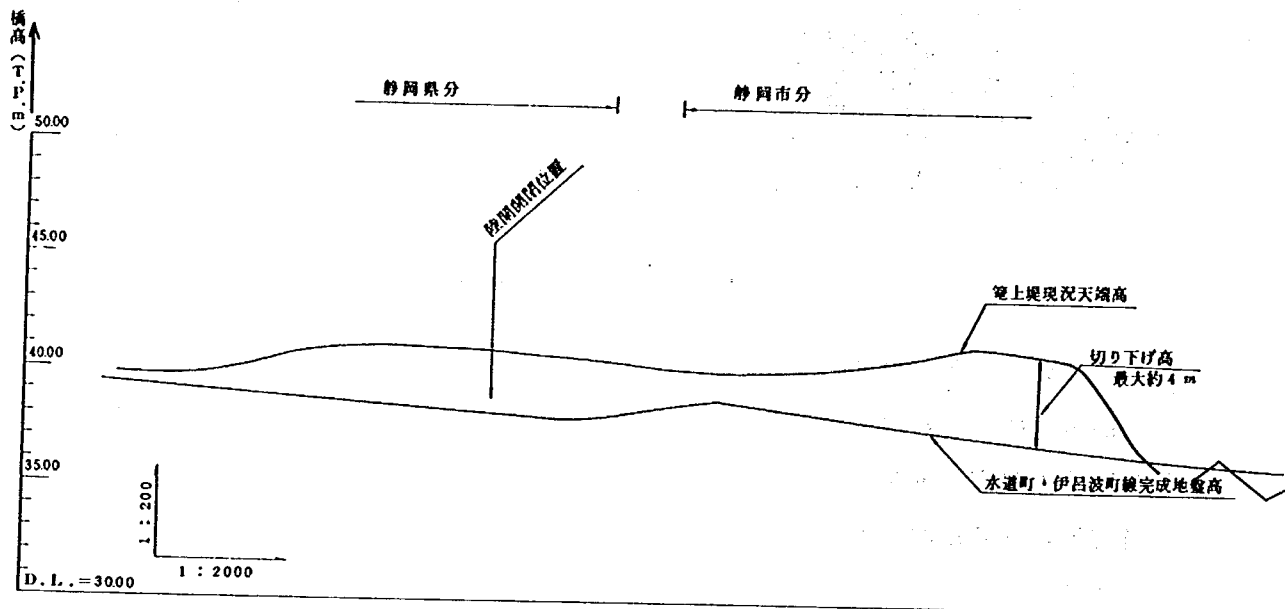


図-3.30 水道町・伊呂波町線-縦断面図

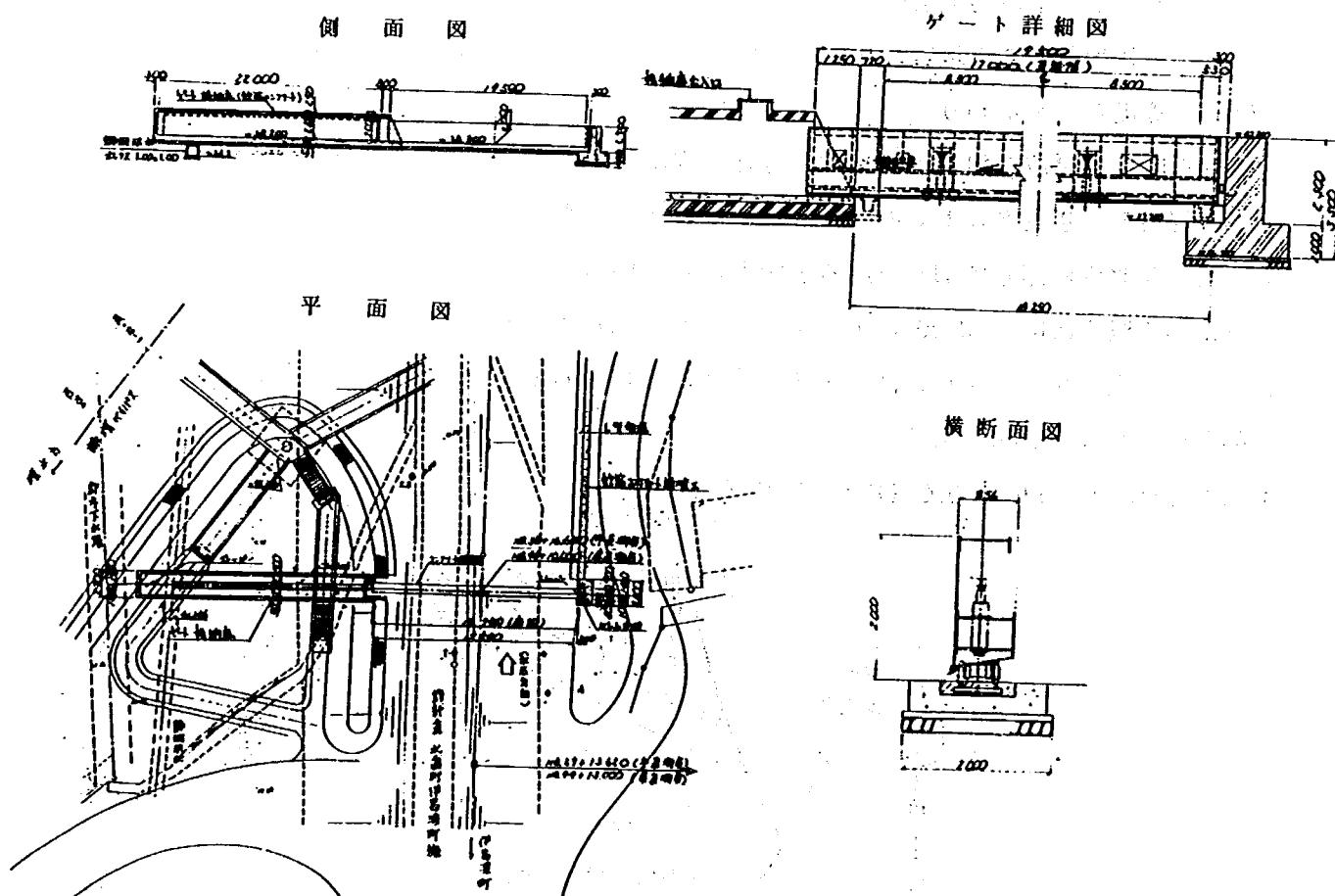


図-3.31 陸閘構造図

3.6 撤去事例

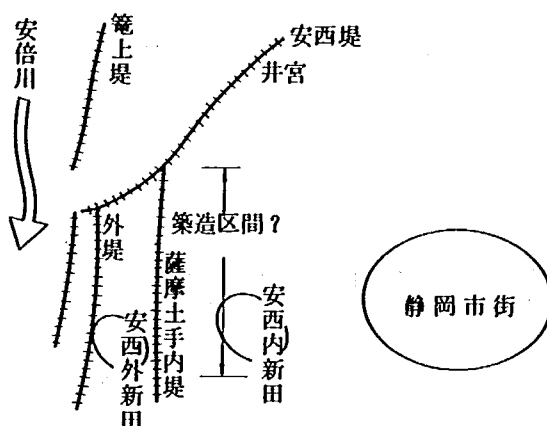
今回のアンケート調査結果によると、二線堤の撤去事例として21箇所の回答があった。

本節では、江戸時代（慶長12年）に徳川家康の命により築造されたが、昭和30年頃撤去されるに至った、安倍川左岸流域の薩摩土手について述べる。

3.6.1 築堤の経緯

薩摩土手の築造は、徳川家康の所領であった駿府を防御することに加え、外様大名である薩摩藩に対して、徳川幕府が経済的圧力をかけるための政策のひとつであったとされる。

薩摩土手は、内堤と外堤に分れており（図－3.32 参照）、外堤は幾度となく決壊しているが内堤は決壊記録がない（表－3.8）。また、内堤は明治22年当時は安西堤とは接続していなかったが、大正4～5年頃には安西堤と接続する形で約1kmが築堤され、安倍川に対しては三重の構造となっている。



図－3.32 安倍川安西付近の堤防状況
（大正4・5年頃）

表－3.8 薩摩土手の被災記録（明治以前）

外 堤	内 堤
宝永元年（1704）	決壊記録なし
安永3年（1774）	
文政11年（1828）	
明治元年	
明治3年	
明治43年	

注）「さつま通り」より作成

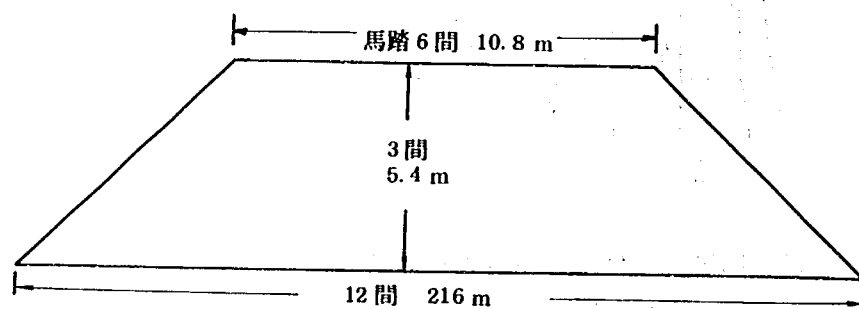
堤防断面は、天端（馬路）幅；10.8m、敷幅；21.6mであり（図－ 3.33）、新田開発に伴い築造した堤防とは規模が異なり当時としては相当強大なものであった。

静岡市街を洪水氾濫流から守るため、大正3年の洪水（図－ 3.10 参照）後、度々決壊する外堤に対して、当時の県知事であった湯浅倉平により災害復旧を兼ねた築堤工事が実施されている。この大堤防は湯浅堤と呼ばれており、湯浅知事の原案執行権発動という行政上の非常手段をとってまで築造されたものとして有名である。その後は、昭和20年に安西橋付近で小規模な決壊が発生して以来、大規模な決壊はない。

3.6.2 堤防撤去の背景と経緯

安倍川では、大正3年8月洪水後、湯浅堤が築造され、さらに19年後の昭和7年には流量改訂が実施されている。昭和7～19年までは、昭和7年計画で改修工事が進められていたが、その後昭和28年に作成された総体計画調書では、以前の計画に対して次のような問題があったことが指摘されている（図－ 3.34 参照）。

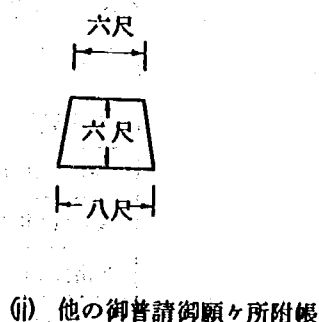
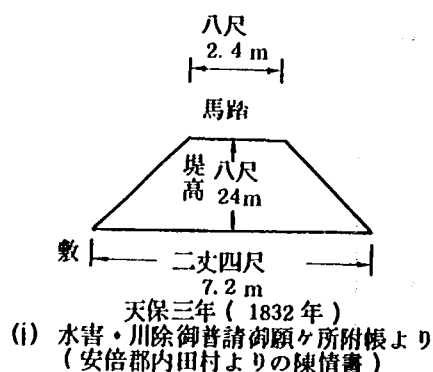
- ① 大正3年8月洪水では牛妻・手越間で大きな氾濫があったが、これが計画に反映されていない。
- ② 大正3年から昭和4年までの河床の変化が考えられていない。



注

1間	1.818 m
1尺	0.303 m

(1) 薩摩土手



(2) 新田開発当時の堤防

図－ 3.33 薩摩土手及び新田開発時堤防の横断比較

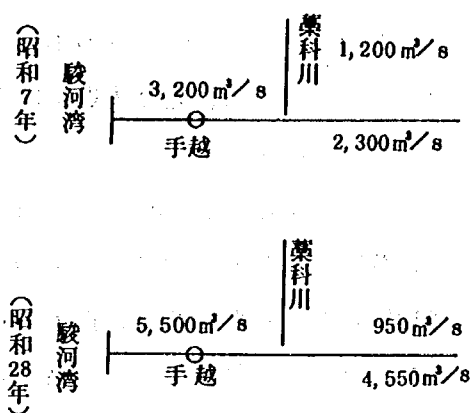


図-3.34 計画高水流量の変遷

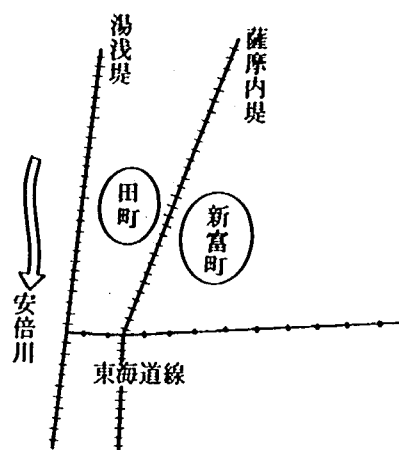


図-3.35 昭和初期の堤防状況

しかし、湯浅堤は相当強固であったためもあり、昭和7～19年の間における堤防関連の工事記録は見当たらない。この本堤とも言える堤防が築造されたことから、湯浅堤と薩摩内堤には含まれた田町地区からは、撤去の声が上がってきた。一方、薩摩内堤背後の新富町側では、大正3年洪水が印象にあり切り下げには同意できなかった（図- 3.35 参照）。

しかし湯浅堤は、図- 3.36 に示すような経緯をたどり、昭和30年には都市計画道路敷として切り下げされるに至っている。この切り下げの経緯は、朝比奈清の「さつま通りー薩摩土手の築造とその変遷」（昭和53年12月）に詳しく、それを以下に要約して述べる。

『もともと江戸時代には、田町5～7丁目付近にかけて、仕置場、囚人墓地、火葬場などがあり人家はなかった。湯浅堤の築造により浸水しにくい土地になったこと、及び明治になりそれらの施設が移転したことにより宅地になりやすい条件がそろったため、大正14年の耕地整理によって町名が与えられ、昭和11年には1丁目から7丁目に区分された。特に昭和5～10年にかけては、地価が安いことを理由に宅地化が進んだ。

地区の宅地化が進むと、薩摩内堤の切り下げ運動が本格化した。“火屋の土手”と呼ばれた内堤は、田町地区の住民にとっては日常的に往来・採光の不便、景観の悪化、連帯感の欠如（疎外感）というような不都合を生みだしていたものと考えられる。連帯感の欠如については、土地そのものの歴史が強く背景にあるものと考えられ、時には疎外感といった感情もみられたものと思われる。明治初期から中期頃にかけては、子供が悪いことをすると“「火屋の婆さん」のところへ連れてゆく”というような言葉も使われた。（「火屋の婆さん」とは死者の霊（特に罪人）を供養する像で、明治43年頃まで土手近くの中川原堂に安置されていた。）

薩摩土手の切り下げ運動には、以下の二人の市会議員の存在が強く影響を及ぼしている。

- 故伊藤福松（田町5丁目；醸造業）
- 故羽山久助（新富町5丁目）

伊藤氏は、宅地化が進みつつもイメージの悪い田町を活気のある地区にしようと自作の歌を作り、土手切り下げを強く願っていた田町下組（田町4～5丁目）の意見を代表し、建設省関係者

にうったえた。

一方羽山氏は、土手背後の新富町5丁目に住んでいながら戦後の切り下げ運動の中心となり、当時の市長増田茂や国会への陳情を経て廃堤の許可を得た。このように、薩摩内堤をはさむ2人の市会議員の政治活動が、住民の意思統一をスムーズにしたことはまちがいない。

さらに静岡市は第二次大戦で空襲を受け、焼失物25,239戸、全半壊 1,483戸、死者 1,169人という戦災を被った。昭和20年11月に戦災復興院が創設され数回のみなおしを経て、昭和26年4月11日に建設省告示第 251号をもって、およその用途地域指定がなされた。また、都市計画道路の指定も昭和21年10月2日戦災復興院告示第 181号で行われ、その中で薩摩土手は街路番号Ⅱ・1・4号線として指定され、昭和30年には建設工事に着工し昭和33年にはほぼ完成した。現在では駒形・井宮線（県道静岡環状線）、通称さつま通りと呼ばれている。』

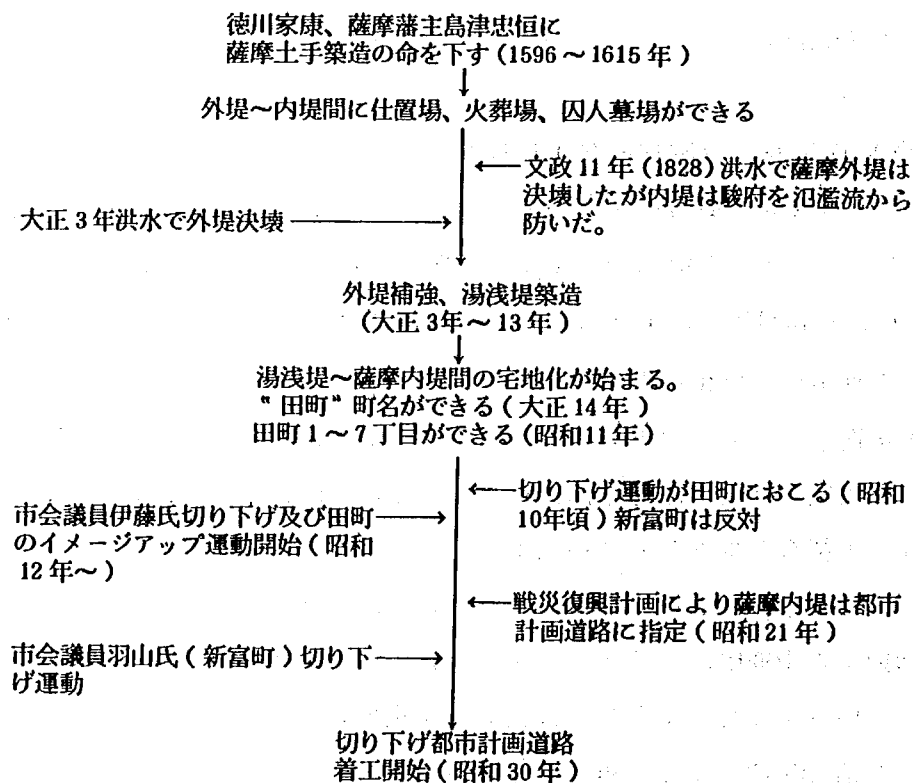


図 3.36 薩摩土手消失までのプロセス

第4章 二線堤の治水機能検討

～荒川中流域の二線堤による試算～

4.1 対象流域及び二線堤の概要

4.1.1 対象流域の概要

(1) 荒川流域の概要

荒川は、その源を秩父山地の甲武信ヶ岳に発し、秩父盆地を東流し、埼玉県中央部の平野を流下し、その後、隅田川を分派して東京湾に注いでいる。その流域面積は $2,940 \text{ km}^2$ 、流路延長は 169 km で、利根川と共に関東地方を代表する河川である。(図-4.1)。今回対象とする範囲は、荒川の $57 \sim 70 \text{ km}$ に当たる本川中流部の右岸流域である。

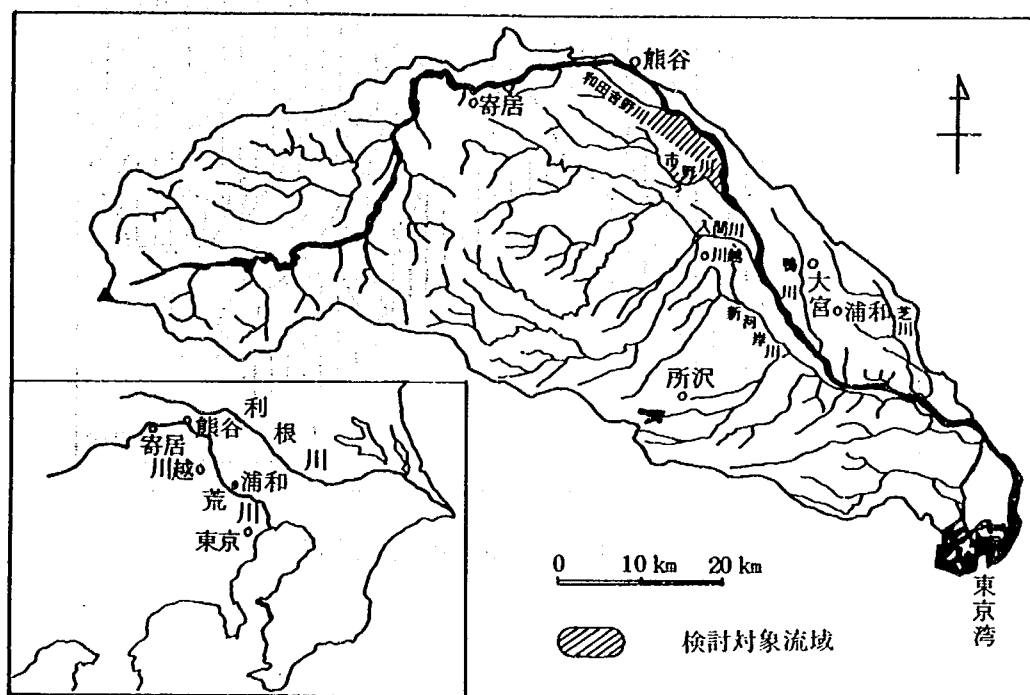


図-4.1 荒川流域図

図-4.2は、荒川中流域の地形を示したものである。荒川を挟んで西には、比企丘陵が位置しているが、この比企丘陵は、西部の高度が 180 m 前後で東に向かって次第に低くなり、東端では 80 m 前後で沖積低地とは $50 \sim 60 \text{ m}$ の比高を示す。比企丘陵の南には、入間台地、武蔵野台地が広がり、また荒川を挟んで東には大宮台地があり、これらの台地の間が荒川低地と呼ばれる沖積低地になっている。荒川低地には、荒川や入間川の旧流路に沿って自然堤防が線状に発達している(図-4.3参照)。

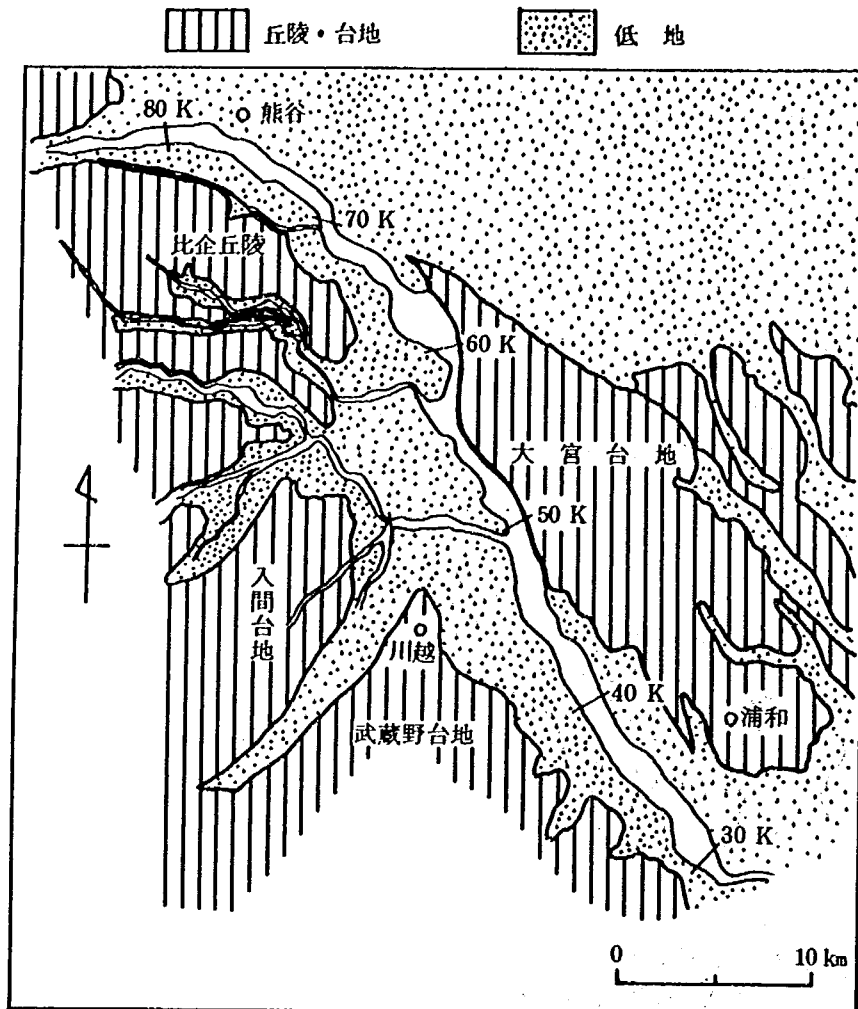
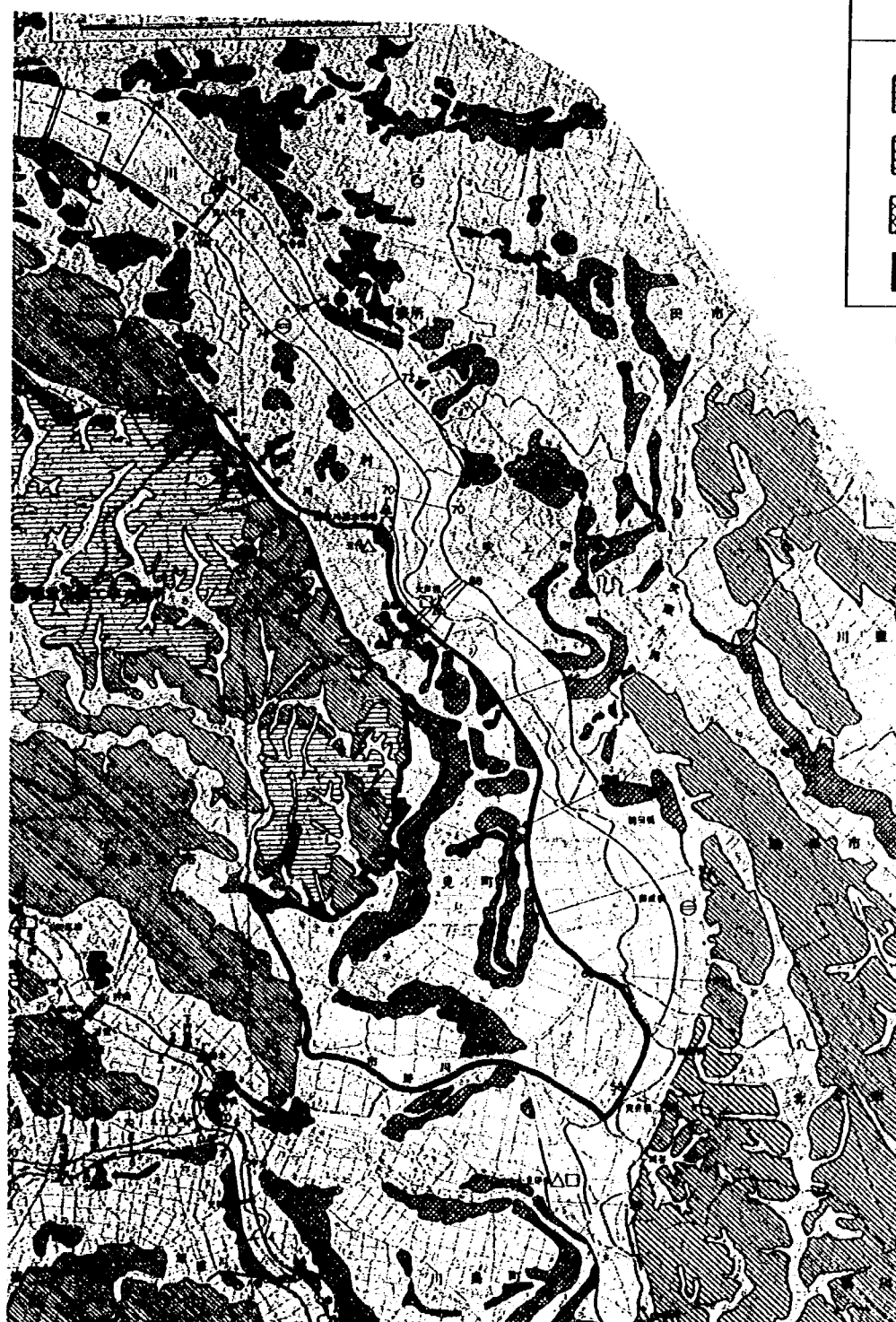


図-4.2 荒川中流域の地形

(1) 検討対象区域の概要

検討対象区域は、図-4.1に示した荒川中流部右岸に位置する面積約27k㎡の区域である。対象区域及びその周辺部の地形状況を図-4.3に示すが、荒川や市野川の旧河道に沿って自然堤防が発達した沖積低地の地形を呈している。またこの区域は、荒川本川右岸堤及び市野川、和田吉野川の堤防によって三方を囲まれ、西側は比企丘陵となっている。

対象流域は、北部の大里村、南部の川島町の地区を除けば、大部分が吉見町に属する。この吉見町のコンター状況を、図-4.4に示す。また、この三方を川に囲まれた地区は、以前に吉見領と呼ばれたが、この吉見領の出水箇所を図-4.5に示す。この地区の外周堤であった当時の大囲堤は幾度にもわたり破堤を繰り返しており、当時この区域は水害常習地帯であったと言える。当地区は、昔から水害に対して弱い土地条件にあったため、図-4.6に示すように、吉見町には多くの水塚が分布していることが確認されている。



凡 例	
	山 地
	台 地
	自然堤防
	：計算対象区域

注) 治水地形
分類図を簡略
化し、多少改
編したもので
ある。

出典) 山本晃一他;「荒川
中流部の河道特性と河
川処理」S56.11.

図-4.3 対象区域及び周辺部の地形状況

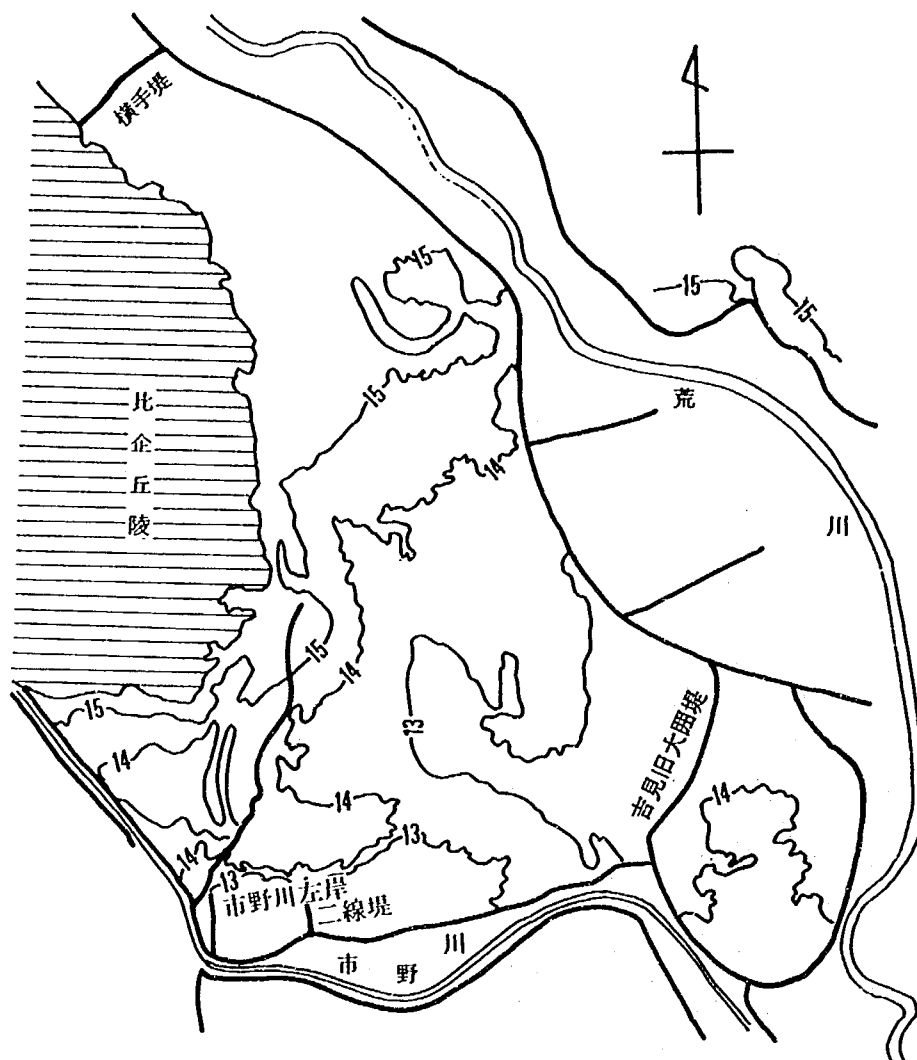


図-4.4 吉見町コンター図 (治水地形分類図より作成)

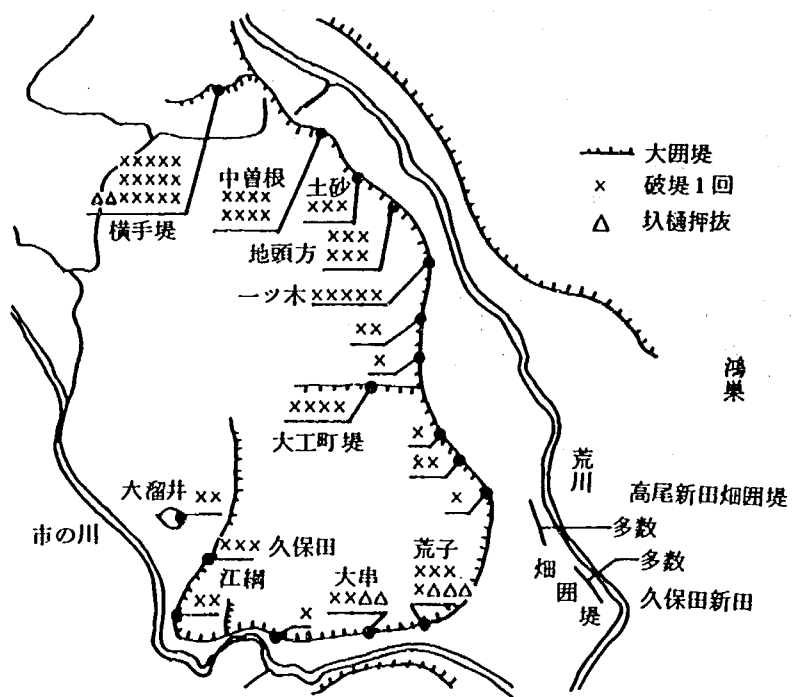


図-4.5 吉見領出水箇所

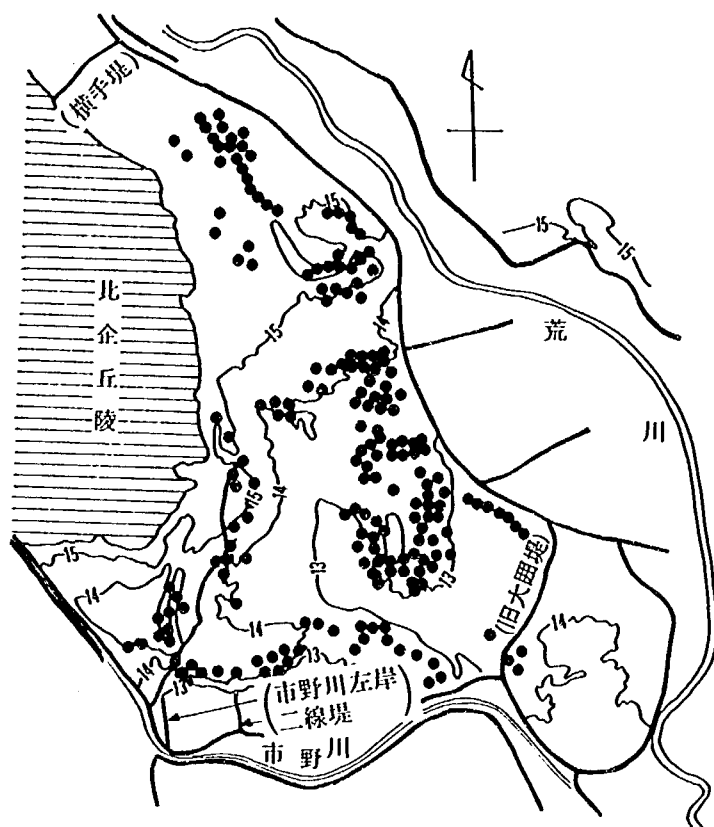


図-4.6 吉見町の水塚分布

(治水地形分類図と地域の科学「図54吉見における囲堤と水塚の分布」より作成)

4.1.2 二線堤の概要

検討対象地区には、荒川本川沿いの北側に横手堤、本川と市野川を結ぶ形で吉見町旧大囲堤及び市野川左岸沿いに二箇所の二線堤（図-4.5 より旧大囲堤の一部であると考えられる）が位置しており、本検討では上記の四箇所の二線堤を対象とする。横手堤及び旧大囲堤の概要を整理したのが、表-4.1 である。なお、横手堤と旧大囲堤に関する築造経緯と現状については、土研資料No.2328「荒川流域の二線堤に関する実態調査報告書」；土木研究所総合治水研究室に詳しい。

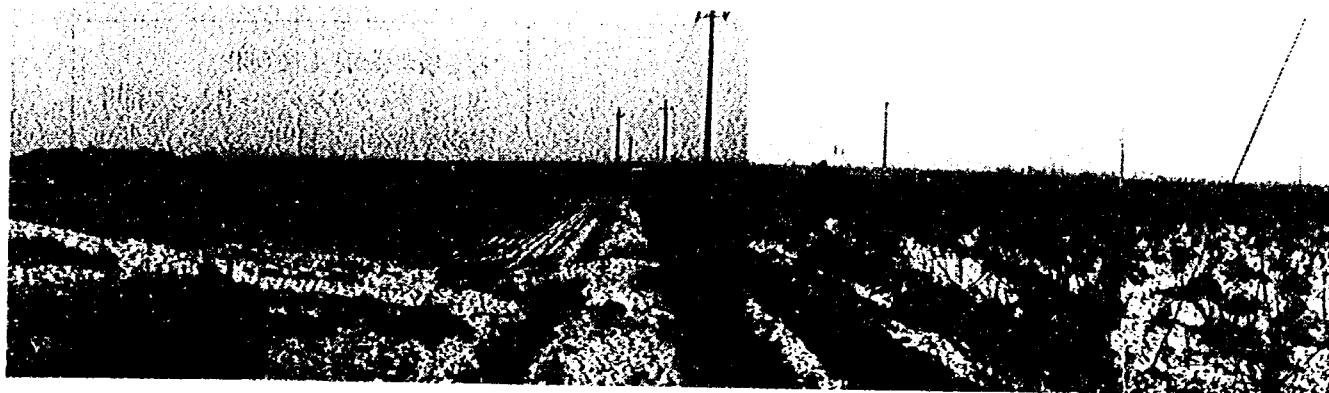


写真-4.1 横手堤現況（現在は、県道行田東松山線となっている。）

(1) 横手堤

横手堤は、荒川の右岸68.5km地点付近堤内に位置し、埼玉県大里郡小里村小ハツ林にあり、荒川に対して直角方向に伸びている。現在、堤上は県道行田東松山線として利用されている（写真－4.1参照）が、横手堤上流側には人家がなく自然遊水地としての面影が残っている。

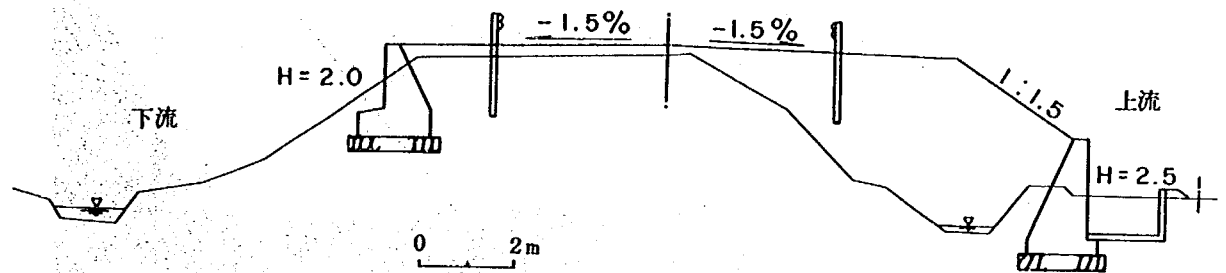
表－4.1 横手堤と旧大囲堤の概要

	横手堤	旧大囲堤
位置	荒川68.4 K 右岸堤内埼玉県大里郡大里村小ハツ林	荒川・市野川との合流点から上流60 K まで埼玉県比企郡吉見町南東部
現況	堤上は県道行田東松山線となっている。	堤防は原形を止めており、法面には桜の木が植えられ公園になっている。堤上はサイクリングロードとして利用されている。
築造の目的・時期	荒川や和田吉野川の洪水から吉見領を守るため、寛永の荒川瀬替（1629）前後に築造された。	吉見領と荒川、市野川の洪水から守るため荒川瀬替以後直ちに、大里郡小ハツ林村から和名村まで大囲堤を築いた。
土地利用状況	横手堤直上流には人家はなく水田となっている。下流側は、水田の中に集落が点在している。	堤外地であった頃は畑として利用されていたが、堤内解放後は農地整備も行われ水田となっている。
土地所有と維持管理	県道の改良工事が行われるまでは、大里村にある吉見町の飛び地となっていた。	堤内解放後、吉見町所有となり都市計画課が公園として管理している。
治水機能	荒川や和田吉野川が越水破堤するような場合には効果は薄い。 非越水破堤や内水氾濫には効果が期待できる。	高さは本堤並みであり、本川堤の越水破堤にも耐えられる。 実際、昭和13年の洪水では吉見領のほとんどが浸水したにもかかわらず、旧堤外地は水害から免れている。
その他の機能	道路として利用	桜を植え公園として利用 堤上をサイクリングロードとして利用 法面を畑として利用

出典） 土木研究所総合治水研究室：「荒川流域の二線堤に関する調査報告書」 1986.3

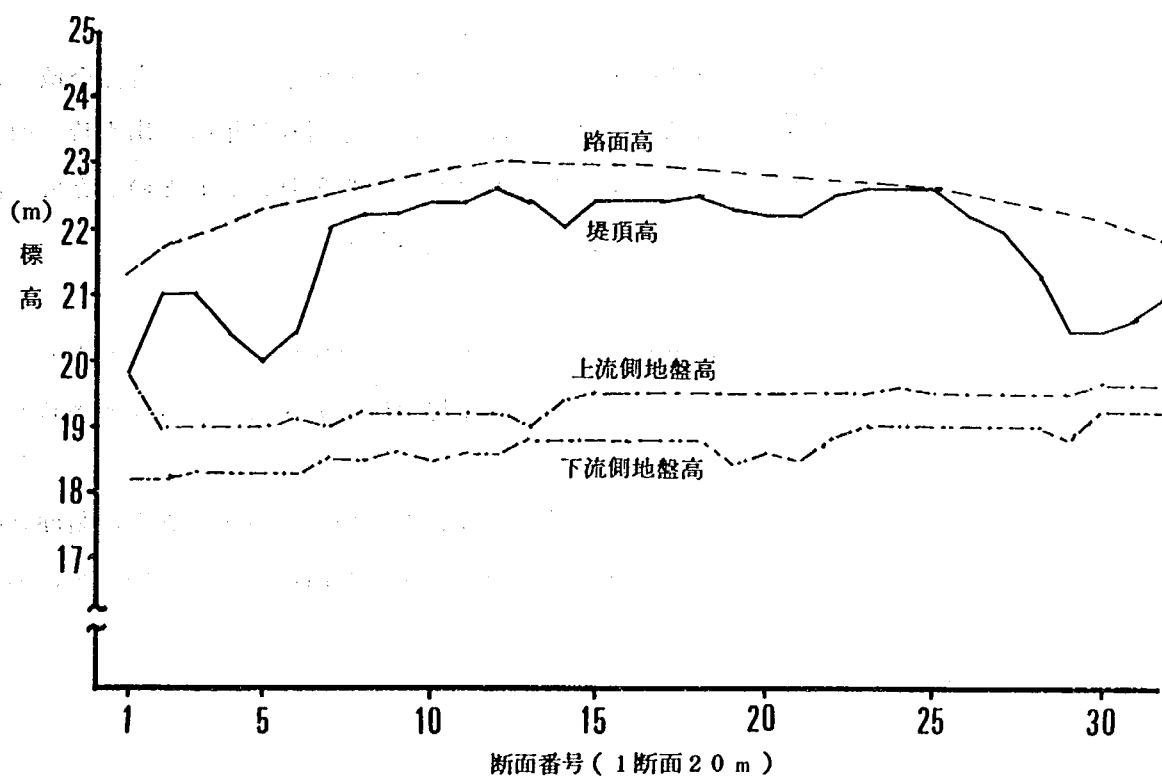
築造時期は明確ではないが、寛永年間の荒川瀬替前後と考えられている。当初より横手堤は、和田吉野川堤防あるいは荒川堤防の二線堤として位置付けられていたため、横手堤により荒川、和田吉野川の洪水や吉見丘陵からの悪水に守られる吉見領と、逆に横手堤のために洪水時に遊水地となる大里郡南部の村々の間には争いが絶えなかったとされている。

埼玉県熊谷土木事務所が昭和49年度に実施した測量調査結果によると、横手堤の縦横断は図-4.7、4.8のとおりである。この調査時点で見ると、堤防天端幅5～6m、法勾配1割5分、高低差は上流側より3m程度、下流側より3.5～4m程度となっている。



出典) 表-4.1に同じ

図-4.7 横手堤横断面図



出典) 表-4.1に同じ

図-4.8 横手堤・県道縦断図

(2) 旧大開堤

(吉見町) 旧大開堤は、埼玉県比企郡吉見町にあり、図-4.5 に示したように荒川上流改修以前は、市野川合流部において吉見領を防御する荒川堤防の一部であった。その後、大正から始められた荒川上流改修により、堤外にあった水田の河川側に荒川本堤が築かれ、大開堤の一部が堤内に残り二線堤となったものであり、その新堤の完成時期は昭和10年頃とされている。現在この旧大開堤は、写真-4.2 に示すように桜が植えられ吉見町の公園となっている。

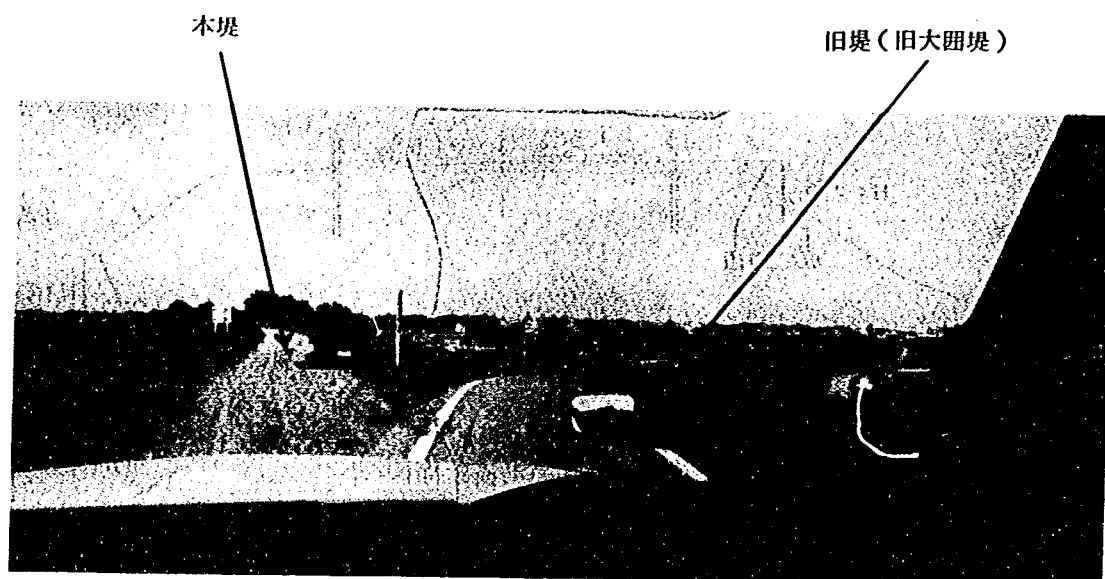


写真-4.2 荒川本堤(左)と旧大開堤(右)

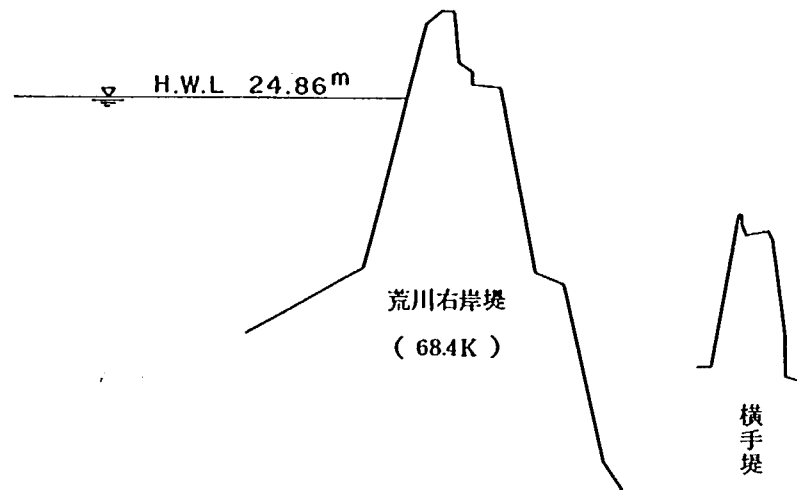
(旧大開堤には桜が植えられている。)

吉見町史によれば、「昭和13年に大里郡市田の和田吉野川堤防の欠潰によって吉見全域が被害を蒙った。」とある。一方、吉見町土木課の職員の話によれば、「昭和13年の大出水時に旧吉見領は浸水したが、大開堤と新堤に囲まれた高尾新田などは水災から免れた。」とのことで、旧大開堤は二線堤としての機能を十分発揮したことがあると想定される。

(3) 市野川左岸二線堤

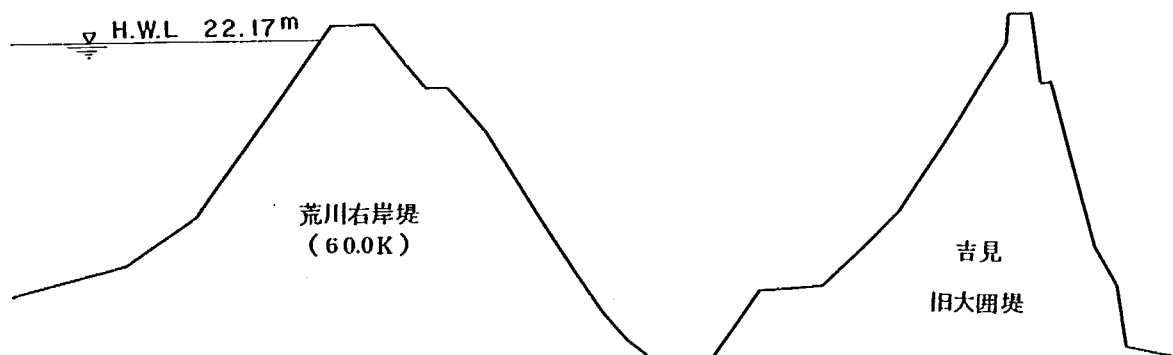
この二線堤は、市野川左岸沿いに市野川から概ね直角方向に二箇所伸びているものであり、延長は上流側より各々約 300、500mである。これらの二線堤は図-4.5 より、吉見領当時の旧大開堤の一部であると考えられる。

以上3箇所の二線堤の概要に関して述べたが、横手堤及び旧大開堤と荒川本堤との断面比較図を図-4.9 に示す。本堤断面と比較して横手堤は、相対的に小さな断面となっているが、旧大開堤は同程度の堅固な断面を有している。



出典) 表-4.1に同じ

図-4.9 (1) 荒川本堤と横手堤比較図



出典) 表-4.1に同じ

図-4.9 (2) 荒川本堤と旧大囲堤比較図

4.1.3 荒川の水害と治水対策

対象とする二線堤の築造経緯及び洪水防御上の位置付けを知るため、二線堤築造前から現代に至るまでの荒川治水史に関して概略述べる。

(1) 河道変遷

菊地によれば、5,000～6,000年前（縄文前期）までは、利根川と荒川が一緒になり現在の荒川低地を流れていた。その後、1,600年前後に締め切りや開削による瀬替が行われ、利根川の東遷、荒川の西遷がなされるまでの間は、現在の中川低地を利根川と荒川が流れていた。

戦国時代を通じて土木技術が進歩し、各地で河川の瀬替が行われたが、その代表的なものが北上川と荒川を含んだ利根川の瀬替である。これらの瀬替の目的は、東北日本では農地の開発と保全に、西南日本では城下の水防に重点が置かれていたといわれる。

荒川瀬替の目的は、埼玉平野（中川低地）の開発であったというのが通説であるが、以下に述

べるように単一目的のために行われたものではなかったと考えられる。因みに小出は、秩父山地の木材を江戸に直接送り込むことが主たる目的であったと推察しており、また松浦は、中仙道の防備・整備と結論付けている。

(2) 瀬替以降明治前の水害と治水対策

荒川瀬替後には、荒川筋の水害が激化したようであり、荒川上流改修60年史によれば「長年月に亘り入間川の流量のみを受け入れていた河道に、荒川の水を流し込んだのであるから、水害を受けることの方がむしろ当然であろう。」とある。図-4.10は、1601～1910年までの荒川の破堤被災回数を整理したものであるが、特定の地域が頻繁に水害を受けていることが判る。とくに本検討で対象としている当時の吉見村及び大里村付近が、水害の常襲地帯であったことが容易に理解される。

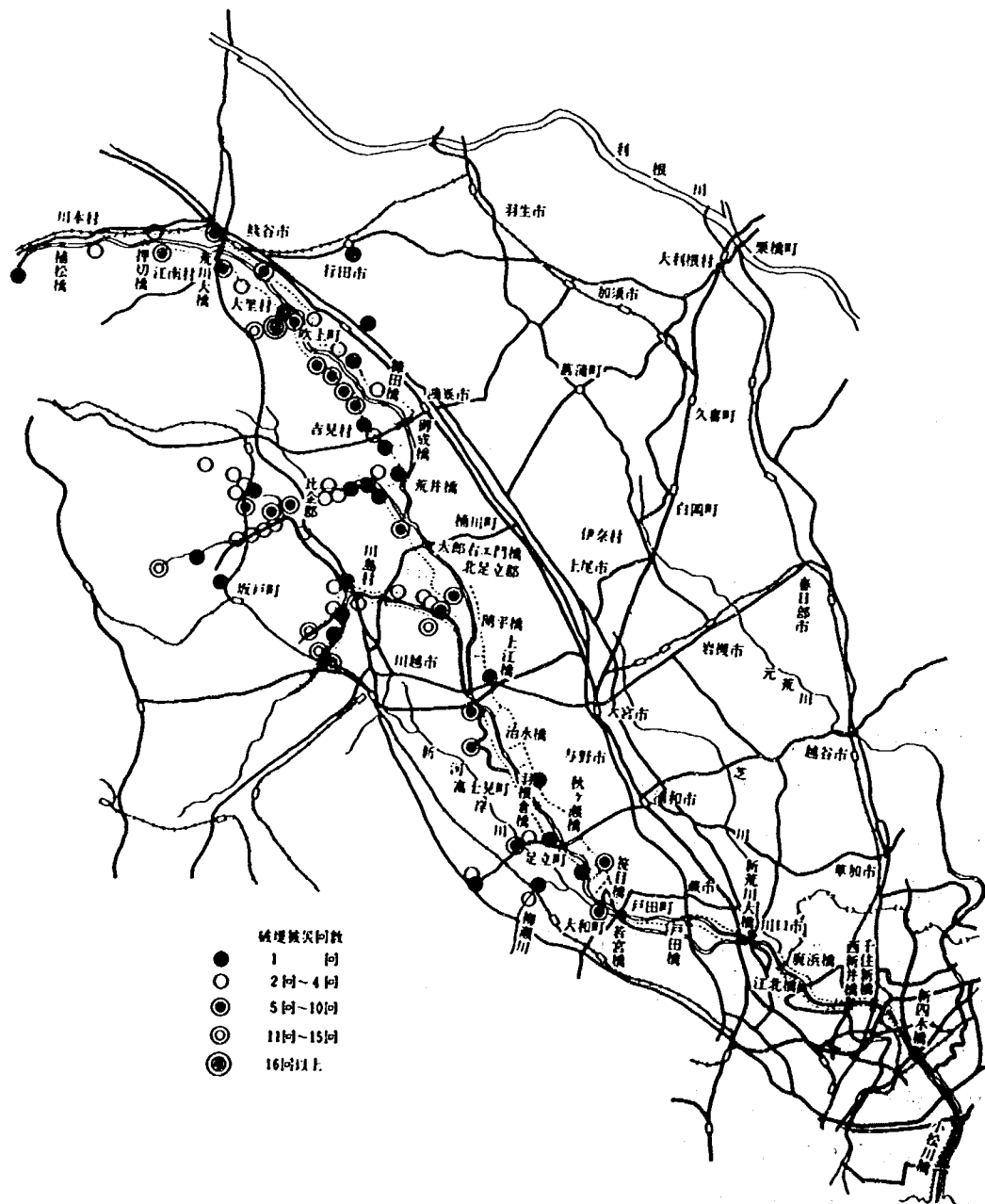
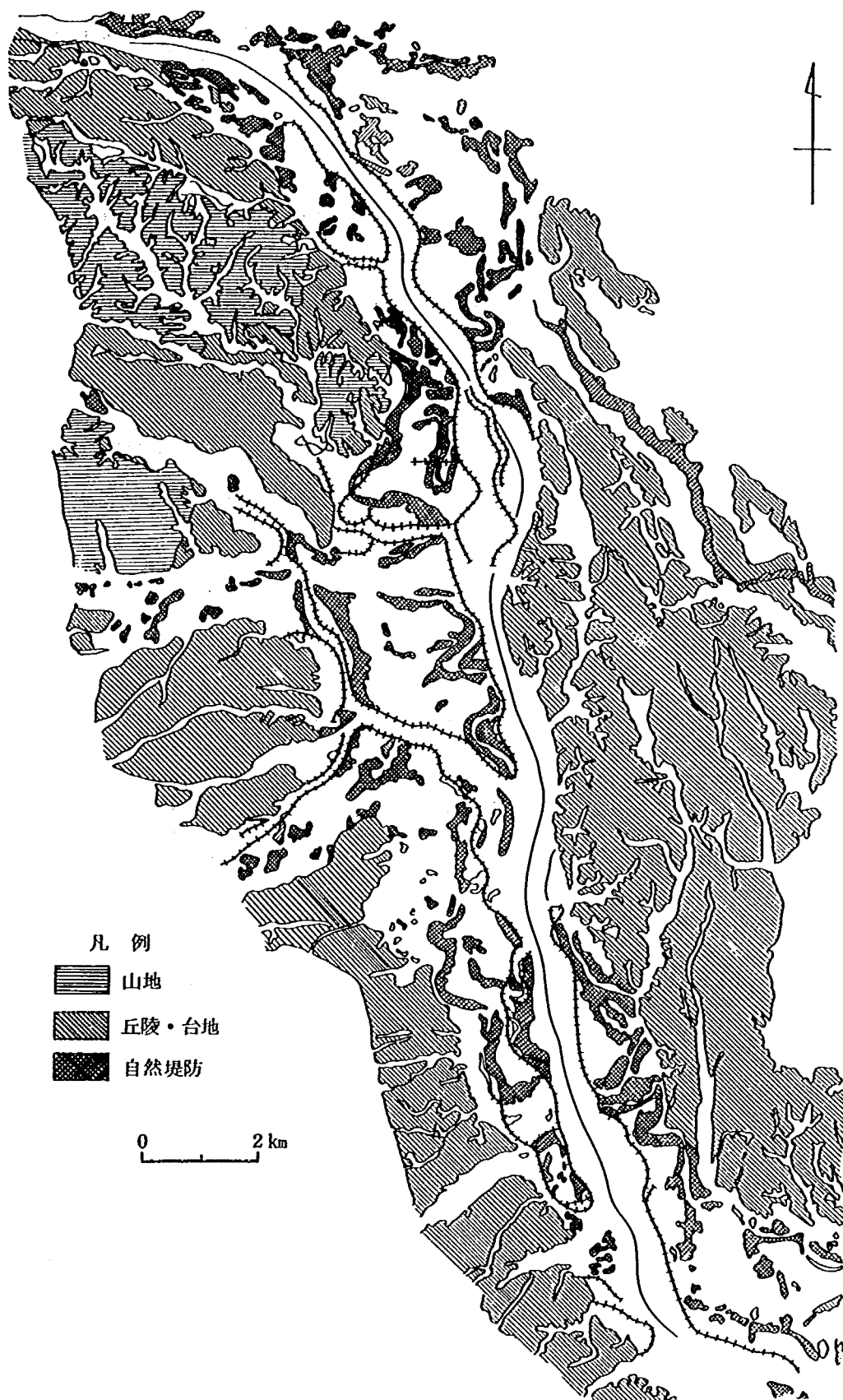


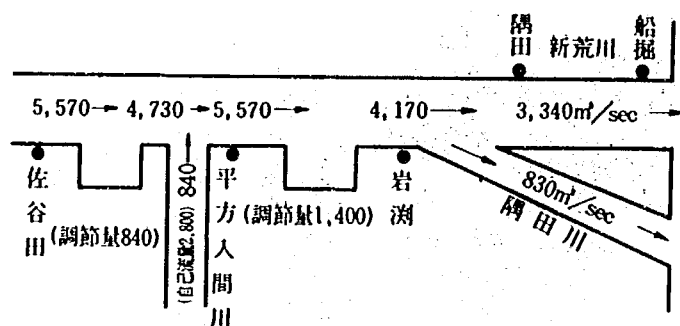
図-4.10 荒川破堤被災回数一覧表



図一 4.11 荒川中流域の地形と明治初頭の築堤状況
 (治水地形分類図と第1軍管地方迅速測図より作成)

(3) 明治以降の河川改修

その後上流部については、第2期直轄河川として大正7年に工事が着手された。この計画は、明治43年・大正2年・同3年の洪水を対象として立てられたもので、寄居地点において基本高水のピーク流量を $6,050\text{ m}^3/\text{s}$ とし、そのうち二瀬ダムにより $480\text{ m}^3/\text{s}$ を調節して河道への配分を $5,570\text{ m}^3/\text{s}$ とした。さらに、熊谷下流及び中流部の遊水地による $2,240\text{ m}^3/\text{s}$ の低減をみこみ、入間川合流量 $840\text{ m}^3/\text{s}$ を合わせ、岩淵で $4,170\text{ m}^3/\text{s}$ になるものと計画している。この計画流量配分を示したのが図-4.12である。

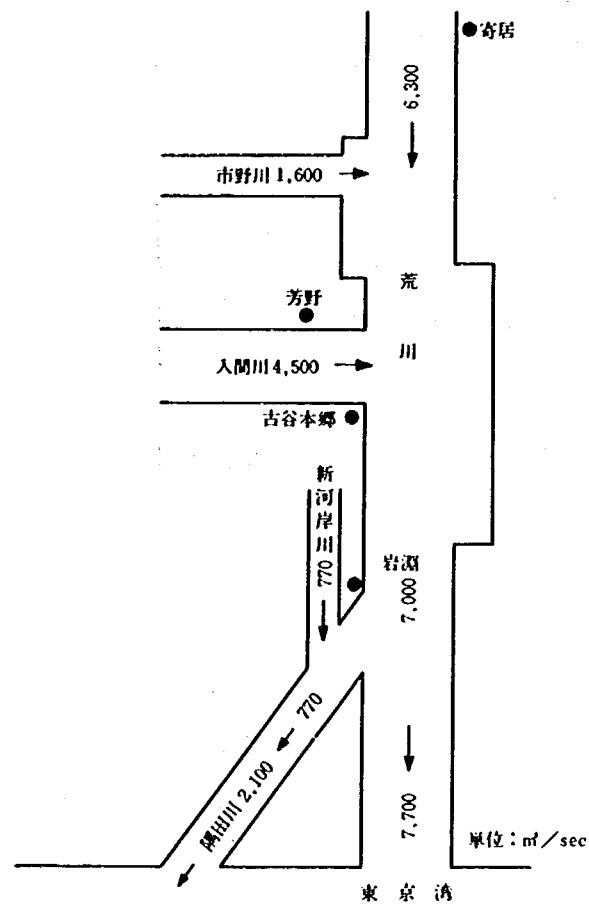


図一 4.12 計画高水流量配分図（荒川上流改修計画）

現在荒川は、昭和48年4月に定められた荒川水系工事実施基本計画に基づいて工事が進められている（表－4.2、図－4.13 参照）。同計画では、本川の代表基準点岩淵における計画高水流量を $7,000 \text{ m}^3/\text{s}$ とし、水系における一層の治水安全度向上を図ることとしている。

表一 4. 2 現行治水計画の規模

荒 川 本 川(古谷本郷下流)	1 / 200 年
荒 川 本 川(古谷本郷上流)	1 / 100 年
入 間 川	1 / 100 年
基本高水流量(岩淵)	14,800 m ³ /S
計画高水流量(岩淵)	7,000 m ³ /S
計画ダム群治水容量	190 × 10 ⁶ m ³
計画調節池群調節容量	146 × 10 ⁶ m ³

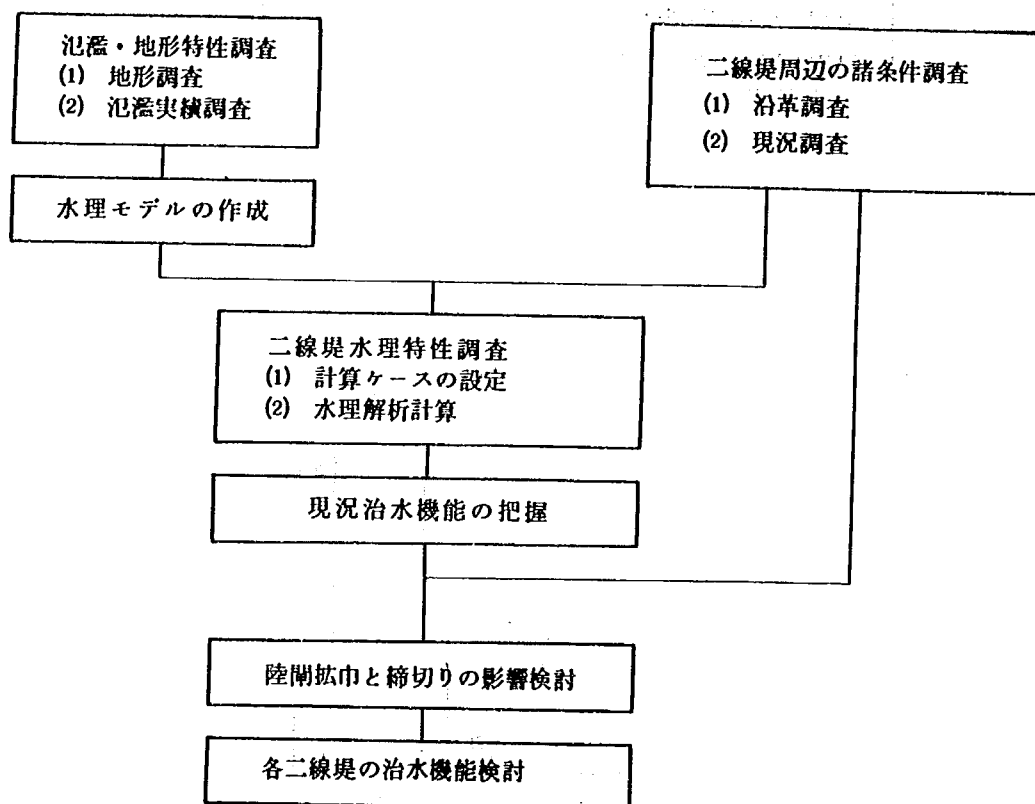


図一 4.13 計画高水流量配分図(荒川水系工事実施基本計画, 昭和48年3月)

4.2 検討方向と計算ケース

4.2.1 検討方針

二線堤の治水機能として“ 氾濫水の拡大防止機能（又は堰止め機能）” を検討する。機能分析手法としては、開水路型の二次元平面タンクモデル（開水路ポンドモデル）による氾濫シミュレーションを採用した。検討のフローは、図－ 4.14 に示すとおりである。



図－ 4.14 二線堤の治水機能検討フロー

4.2.2 検討項目と計算ケース

二線堤による“ 氾濫水の拡大防止機能（又は堰止め機能）” に関して

- ① 現況二線堤による氾濫水の拡大防止（堰止め）機能
- ② 陸閘の拡幅・締切りが氾濫拡大状況に及ぼす影響

という二つの観点から、表－ 4.3に示す4ケースの計算により検討することとした。

表-4.3 検討ケース一覧

○ : 二線堤有り
 - : " 無し

ケース No	破堤地点	横手堤	大田堤	市野川左岸 二線堤	陸 規 模	陸 開 模	陸開状態	摘 要
1	和田吉野川右岸堤 (ブロック8)	○	○	○	現 状	開 放		現況二線堤の機能検討
2	"	○	○	○	拡 幅 (2倍)	開 放		陸開拡幅による影響検討
3	"	○	○	○	現 状	締 切		陸開締切による "
4	"	-	-	-	な し	な し		二線堤なしによる "

注) 陸開は、横手堤と大田堤に設置されている。

4.3 計算のモデルと条件

4.3.1 計算モデル

計算モデルは、仮定した破堤地点での破堤流量を与え、堤内地を開水路型の二次元平面タンクモデル法による氾濫計算で行った。平面タンクモデルは、氾濫原に多数のタンクを置き、タンク間の境界特性（越流・直結など）で地形特性を表現するもので、タンクからタンクへの氾濫水の伝播現象で氾濫流況を代表させる手法である（図-4.15、4.16 参照）。

このモデルは、後背湿地・自然堤防・デルタなどで代表される氾濫原勾配が $1/1,000$ 以下の流域に適用性が高いとされる（表-4.4）。図みに、検討対象流域の氾濫原勾配は約 $1/1,600$ である。

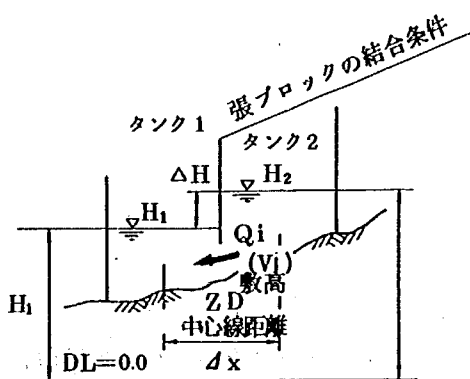


図-4.15 モデルの概念図

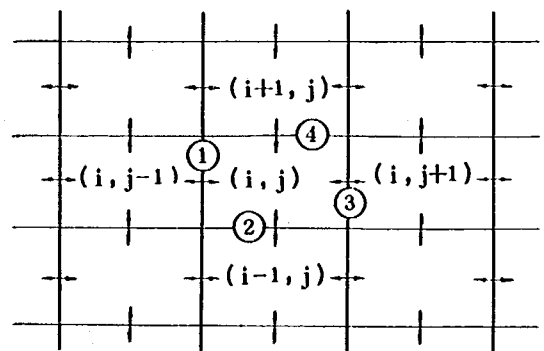


図-4.16 タンク群平面図

表一 4.4 地形特性と氾濫モデル

氾濫原の 断面特性 氾濫原勾配	一次元モデル (谷底平野)	二次元モデル (その他)
$i \leq 1/1,000$ (デルタ) (後背湿地) (自然堤防)	演算労力 少 ↓ ・貯留関数法 ・マスキング法 ・簡易一次元 不定流モデル	少 ↓ 多 ・開水路ポンドモデル ・氾濫ポンドモデル ・二次元不定流モデル
$i \geq 1/1,000$ (扇状地) (谷底平野)	多 ↓	少 ↓ 多 ・越流ポンドモデル ・開水路ポンドモデル ・氾濫ポンドモデル ・二次元不定流モデル

出典) 土研資料 2175 : 「氾濫シミュレーション(2)」 1985. 3

また、モデルの基本式は以下の通りであり、モデル定数は地目に応じた粗度係数 (n) で与えるものである。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{連続式; } \frac{\Delta V}{\Delta t} = F(H) \frac{\Delta H}{\Delta t} = \sum Q_i + Q_{in} \quad \dots\dots\dots (4.1) \\ \text{運動式; } \frac{L}{g} \frac{\Delta V}{\Delta t} = -\Delta H - \Delta S - L \frac{n^2 |v'| v}{h^{\frac{4}{3}}} \quad \dots\dots\dots (4.2) \end{array} \right.$$

注) (4.2) 式が、1ブロックに関する境界の各々について成立する。

ただし V ; タンク内の貯留水量

$F(H)$; 任意水位に対する水表面積

Q_i ; タンク境界流量

Q_{in} ; 横流入量

L ; タンク中心間距離

v ; タンク境界流速

S ; 流域の地盤高

h ; タンク境界水深

4.3.2 計算条件

(I) ブロック分割と地盤高

① ブロック分割 (図一 4.17 参照)

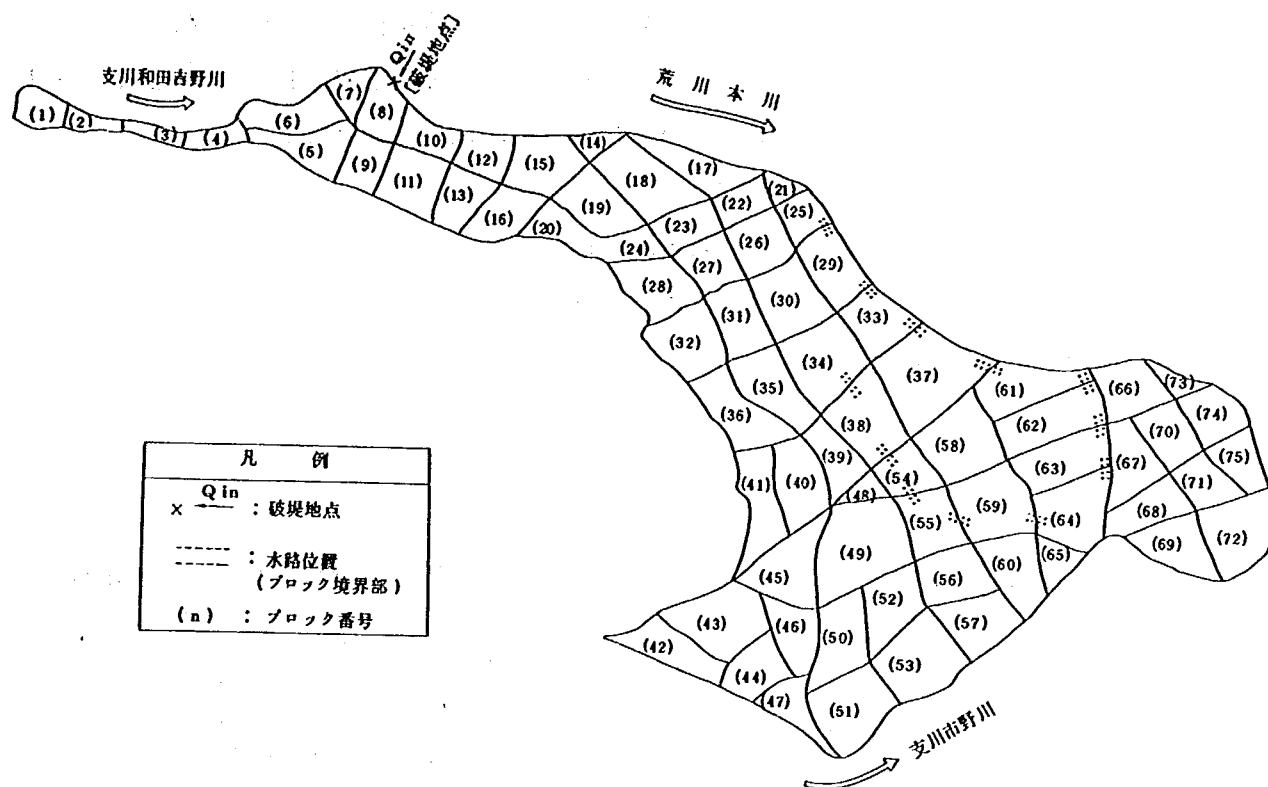
面積約 27 km^2 の区域を、以下のような判断要件に基づき 75 のブロック (平均ブロック面積; $36 \text{ ha} = 0.36 \text{ km}^2$) に分割した。

(I) 治水地形区分 (氾濫平野、自然堤防、旧河道)

(II) 主要道路の位置

(III) ブロック形状; なるべく正方形に近い形状とする。

(IV) 上流側ブロックの一辺は、なるべく下流側ブロックの一辺と接続させる。



図－ 4.17 氾濫原のブロック分割図

② 地盤高

ブロック境界部を除き、吉見町・大里村の都市計画図（ $S=1/2,500$ ）及び川島町を含む国土基本図（ $S=1/5,000$ ）に見られる標高データのブロック別平均値

(2) 破堤ヶ所及び破堤流量

昭和29年以降、荒川本川の破堤被害は発生していないが、破堤ヶ所として以下の地点を仮定し破堤流量を与えた。

① 破堤ヶ所（図－ 4.17 参照）

…ブロック8に対応する和田吉野川右岸堤

② 破堤流量

…図－ 4.19 に示す破堤流量ハイドログラフ

なお、降雨確率1/100 相当規模の洪水に対して破堤した場合を仮定し、破堤流量を設定したものである。この流量は、昭和22年のカスリン台風時における近傍の荒川本川左岸側破堤地点での破堤状況に基づき最終破堤幅を 200mとし、関東地建荒川上流工事々務所で検討したものである。また、計算の安定化のため、破堤開始時における破堤流量を0とし、以後30分間でピーク流量に達するものとした。

(3) ブロック境界条件 (図- 4.18 参照)

境界条件は、ブロック境界に堤防状の構造物（道路、二線堤等）がある場合と構造物がなく単にブロックを結合する場合とで、越流と直結に分け、境界を水路が横断している場合には、その条件を入れた。また、二線堤は破堤しないものと仮定し、二線堤に設置されている陸閘は、樋門又は堰形式で与えた。各々の条件に応じて、用いたデータは以下の通りである。

- 越流……越流幅、境界地盤高、越流係数
- 直結……ブロック平均地盤高、中心間距離、粗度係数
- 水路……水路幅、河床高、水路延長、粗度係数
- 陸閘……樋門、堰幅、敷高、流量係数

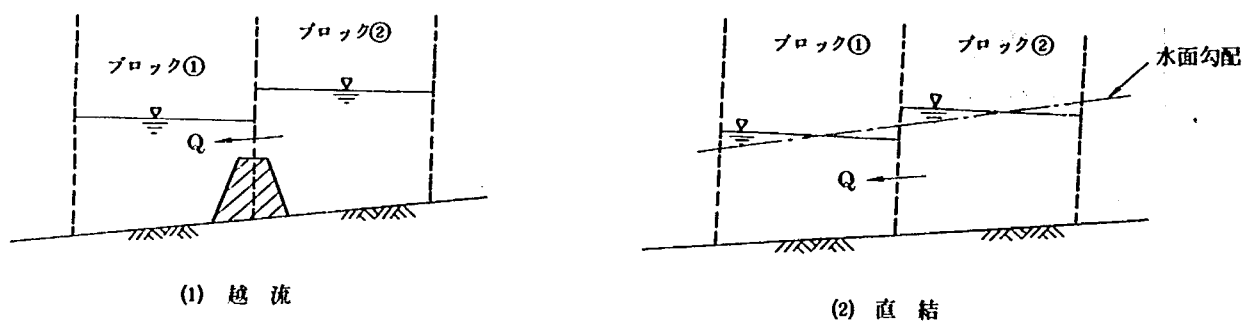


図- 4.18 越流と直結の概念図

また、諸係数として以下の値を用いた（表- 4.5参照）。

- ① 氾濫原粗度
 - 水田・畑… 0.1
 - 市街… 0.3

直結部分における上下流ブロックの地目を、地形図（ $S=1/25,000$ ）から判読し、水田・畑と市街の面積加重平均により粗度を合成した。

- ② 水路粗度…… 0.035（暫定素堀河道）

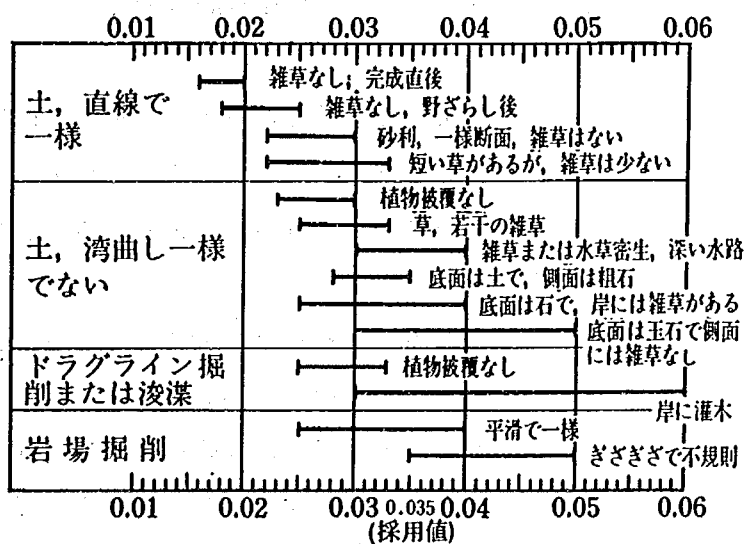
表— 4. 5 (1) 氾濫原粗度係数の使用実績 (例)

文 献 名	機 関 等 (昭 和 年 月)	氾 濫 原 の 粗 度 係 数	
		市 街 地	水 田 ・ 畑
洪水氾濫区域調査要綱	建設省河川局 (昭和 51 年 10 月)	0. 3	0. 1
地域総合洪水防御計画調査報告書 (その 2)	建設省土木研究所 (昭和 52 年 1 月)	0. 3	0. 15
洪水避難検討 (その 2) 業務報告書	淀川ダム総合管理事務所 (昭和 54 年 2 月)	山 地 0. 06	空 地 0. 04 水田・畑 0. 025
総合改修計画調査報告書	庄内川工事々務所 (昭和 54 年 3 月)	$h \leq 0.1m$ $n = 0.4$ $0.1 < h \leq 0.3$ $n = -1.25 h + 0.525$ $0.3 < h \leq 0.5$ $n = -0.5 h + 0.3$ $0.5 < h$ $n = 0.05$	
利根川二次元モデル氾濫検討報告書	利根川上流工事々務所 (昭和 55 年 3 月)	$h \leq 0.1m$ $n = 1.0$ $0.1 < h \leq 0.5$ $n = -2.125 h + 1.213$ $0.5 < h$ $n = 0.15$	
流域の都市化に起因する洪水災害の変化	第 25 回水理講演会論文集 (昭和 56 年 2 月)	0. 15	
低平地河川の治水方式について	(同) 上	0. 2 (中川)	
北上川氾濫解析報告書	北上川工事事務所 (昭和 56 年 3 月)	0. 1	
白川調査報告書	土木研究所総合治水研究室 (昭和 57 年 3 月)	0. 3	0. 1

注) 粗度係数欄の $h(m)$ は、氾濫水深を示す。

表— 4. 5 (2) 粗度係数 n の概略値

(掘削または浚渫水路 (築堤による水路改修河川を含む))



出典) 土木学会: 「水理公式集」, S 60.1 P.199

4.4 計算結果及びその考察

以下において、氾濫解析により二線堤の治水機能を検討した計算結果について述べる。

ところで昭和29年以降、荒川本川の破堤による外水氾濫実績はなく、当地区でも昭和41年の内水氾濫実績はあるが、近年において検証し得る外水氾濫は生じていない。したがって、本検討では、実績洪水による解析モデルの検証は行っていないが、以下のような理由により使用モデルは二線堤条件に応じた氾濫特性の変化を把握する上では妥当なものであると考える。

① 氾濫原勾配 ($i \div 1/1,600$) に応じた、一般的な氾濫解析モデル (開水路型二次元平面タンクモデル) を用いている。

② 粗度係数は、地目及び水路条件に応じた一般的な値を用いている。

しかし、以下に述べる結果は、二線堤の機能把握を行うためのモデル計算によるものであり、出てきた数値等に絶対的な意味のあるものではない。

4.4.1 治水機能検討結果

(1) 二線堤による氾濫流の堰止め効果

現況二線堤による氾濫堰止め効果を、二線堤の有無 (ケース1, 4) による地点別のピーク流量、(ピーク) 到達時間、最大流速・水深の対比により示したのが表-4.6である。また、破堤地点及び各二線堤下流地点における氾濫流量の相違を図-4.19に、破堤時刻からの経時的な氾濫状況の相違を図-4.20(1)に、最大湛水深の相違を図-4.20(2)に示す。

これらの図表より、二線堤の存在は、二線堤下流地点に対して具体的には以下のような治水効果を有していると判断される。

① ピーク流量の低減

② 氾濫水先端部の到達時間及び同ピーク到達時間の遅延

③ 最大流速・水深の低減

また、図-4.20(1), (2) に示す結果から、破堤地点から遠距離に位置する大囲堤の存在により、氾濫水の拡大は完全に阻止されているとみることができる。(現況二線堤の条件でも、15時間後においては浸水が見られるが、その浸水深は約6cmで無視しうる程度である。)

(2) 陸閘の拡幅・締切りの影響

陸閘形態の相違 (現況; 未締切, 拡幅; 未締切及び締切) による、各二線堤下流地点別の氾濫流量を図-4.21に、氾濫ピーク流量の相違を表-4.7に示す。

これらの図表より、本検討における破堤流量条件 (降雨確率1/100 相当規模の洪水に対する破堤を仮定) の下では、陸閘形態の相違による二線堤 (横手堤, 大囲堤) 下流での氾濫ピーク流量の相違は約 $2 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下であることが判る。すなわち、横手堤のケースでは、二線堤が破堤点に近い位置にあるため、氾濫ピーク流量は二線堤の全長に亘って越流が生じる場合のもので、陸閘部分の越流量の差のみが氾濫ピーク流量の差となって表われる。一方、大囲堤のケースでは、破堤点から離れた位置にもあるため二線堤天端高と比較して氾濫水位が小さく、陸閘越流量の差が氾濫ピーク流量の差として表われている。

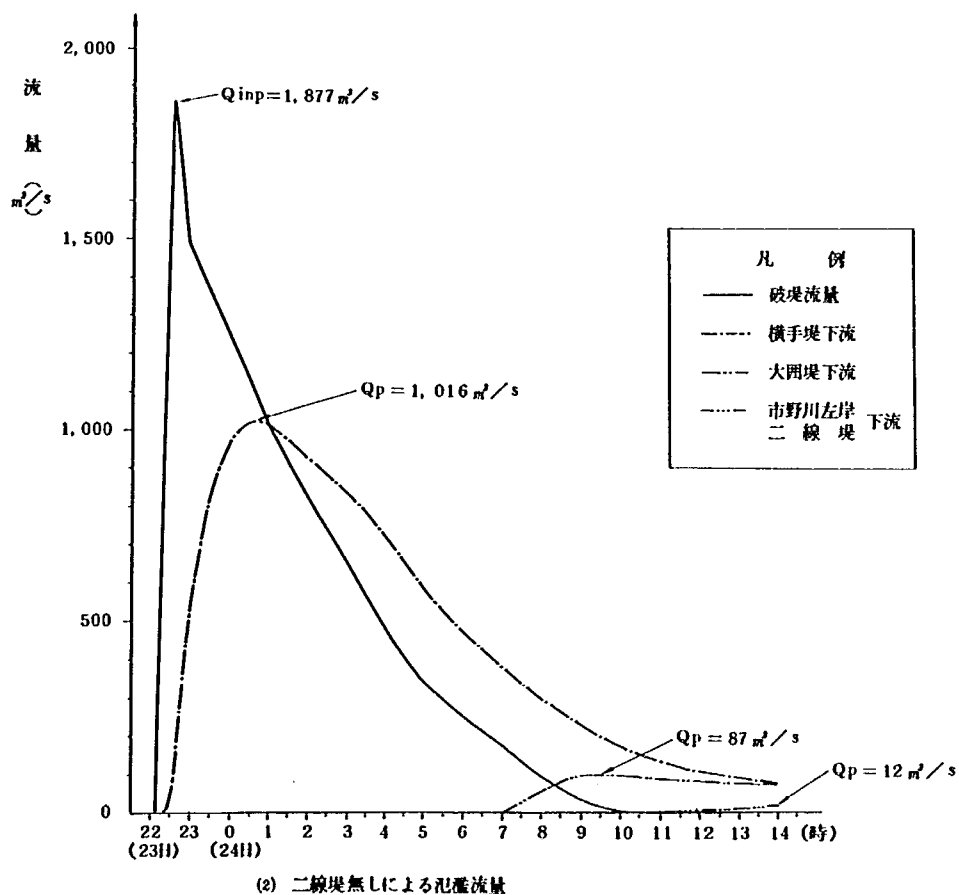
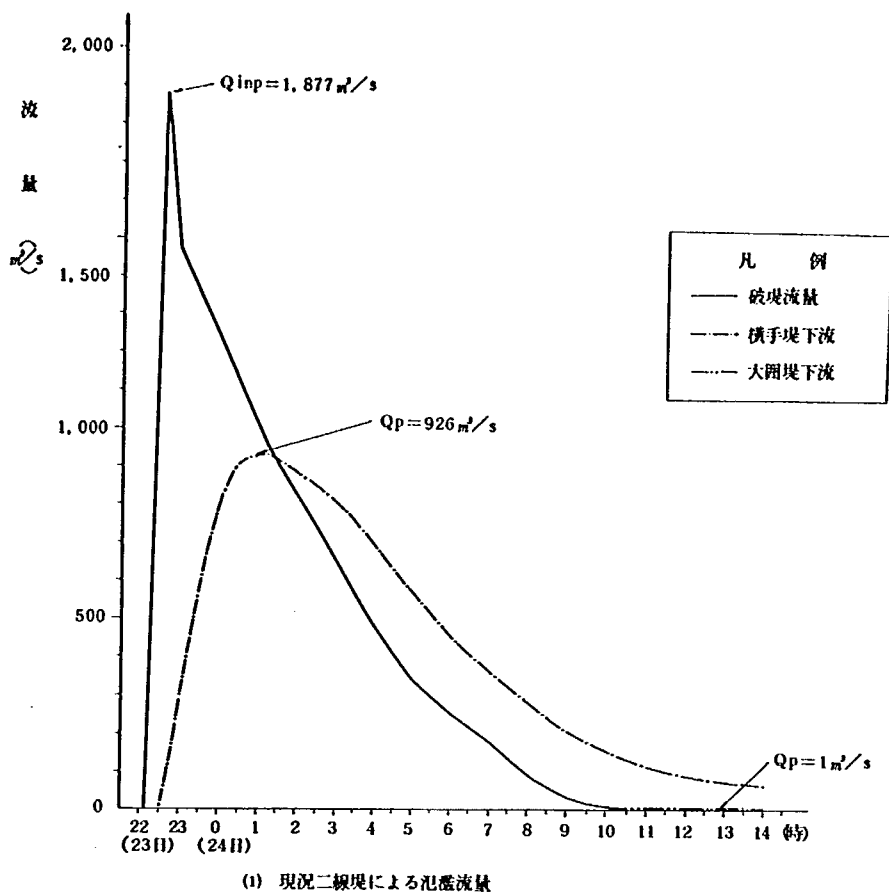


図-4.19 二線堤による氾濫堰止め効果

1. The first part of the report is a general introduction to the subject of the study. It discusses the importance of the study and the objectives of the research. It also provides a brief overview of the methodology used in the study.

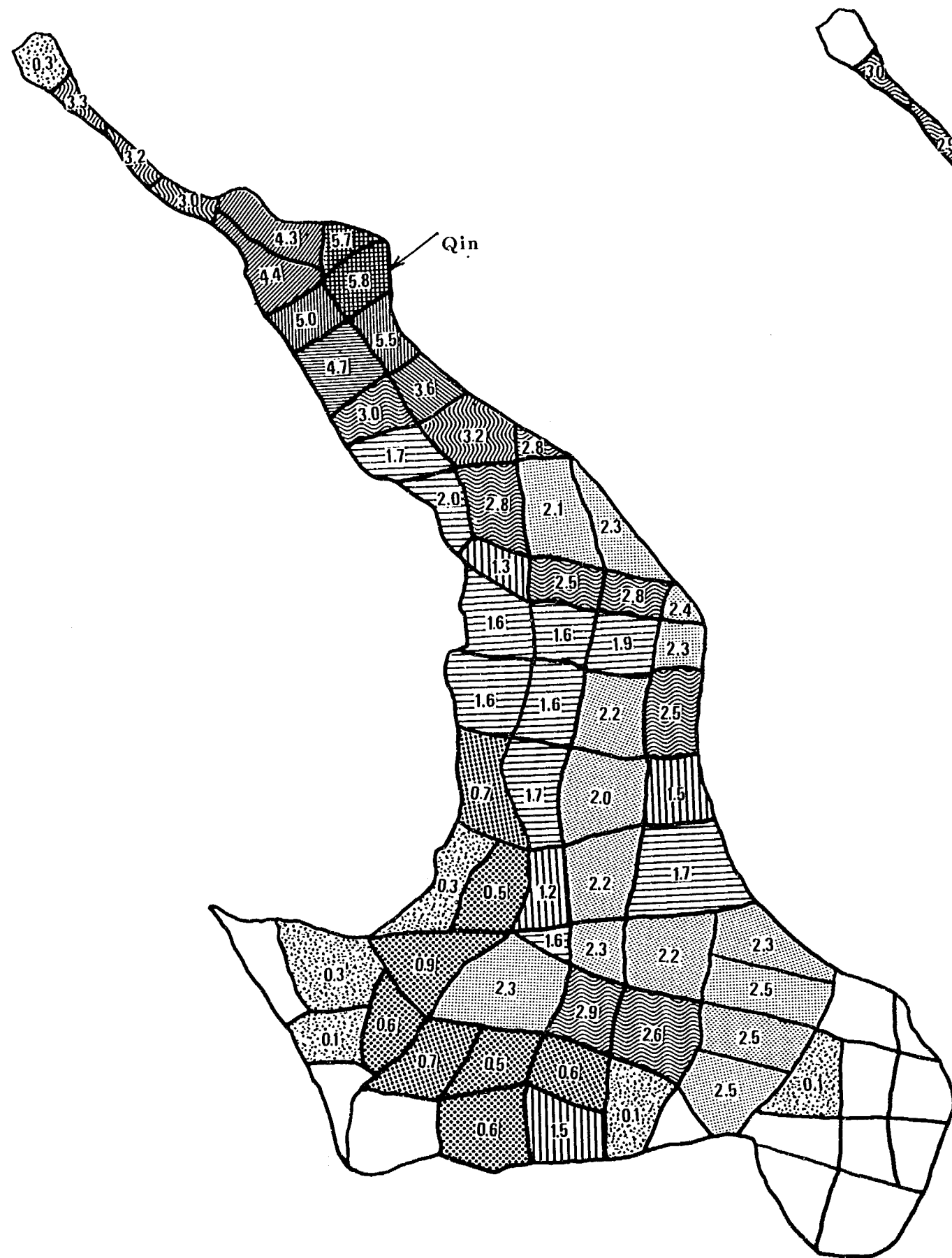
2. The second part of the report is a detailed description of the study area. It includes information about the location of the study area, the population of the study area, and the characteristics of the study area. It also discusses the data sources used in the study.

3. The third part of the report is a detailed description of the study results. It includes information about the findings of the study, the conclusions drawn from the findings, and the implications of the findings. It also discusses the limitations of the study and the need for further research.

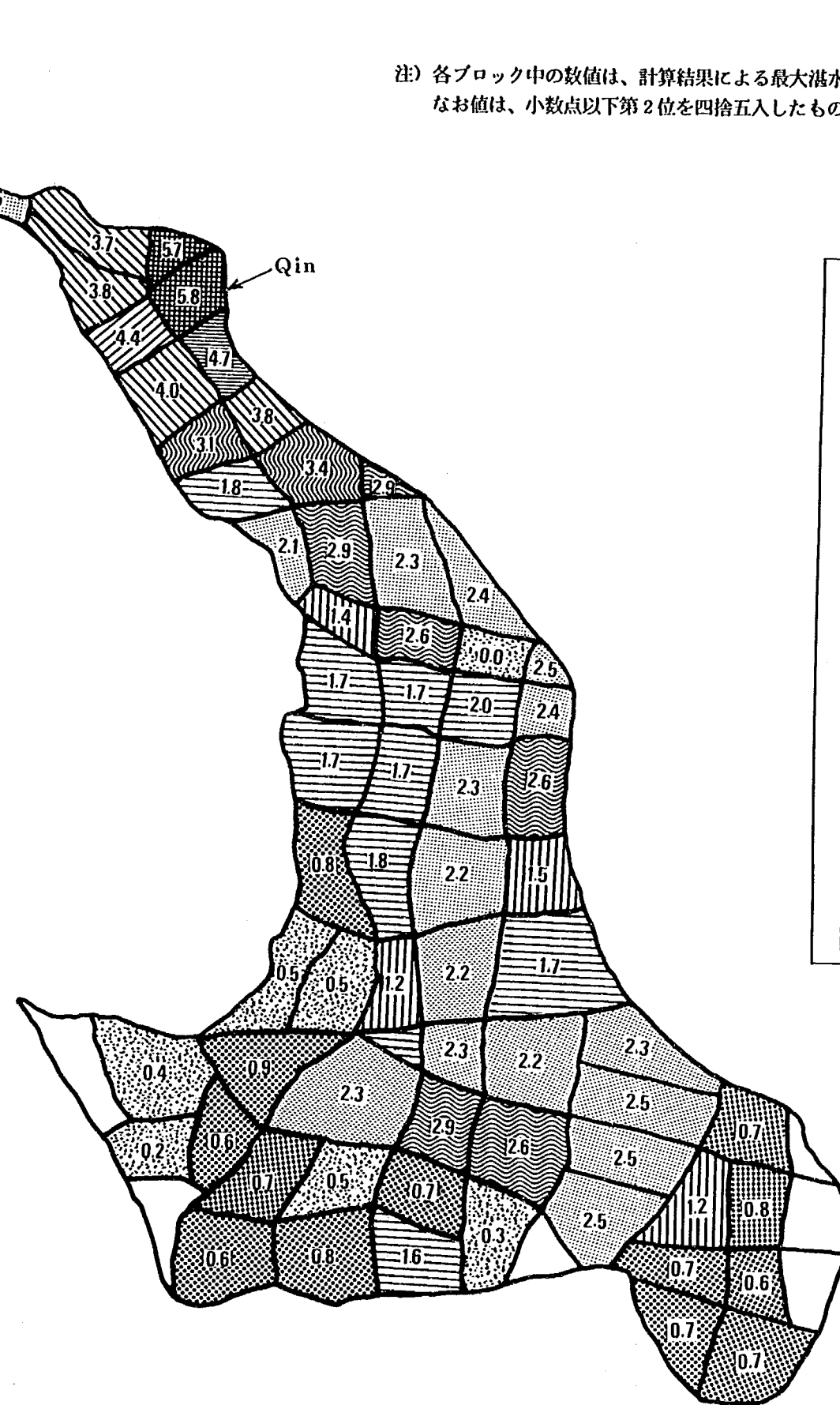
4. The fourth part of the report is a detailed description of the study conclusions. It includes information about the overall findings of the study, the conclusions drawn from the findings, and the implications of the findings. It also discusses the limitations of the study and the need for further research.

5. The fifth part of the report is a detailed description of the study recommendations. It includes information about the recommendations made by the study, the reasons for the recommendations, and the implications of the recommendations. It also discusses the limitations of the study and the need for further research.

6. The sixth part of the report is a detailed description of the study references. It includes information about the sources used in the study, the authors of the sources, and the titles of the sources. It also discusses the limitations of the study and the need for further research.



① 二線堤現況



② 二線堤無し

注) 各ブロック中の数値は、計算結果による最大湛水深(単位:m)を示している。
なお値は、小数点以下第2位を四捨五入したものである。

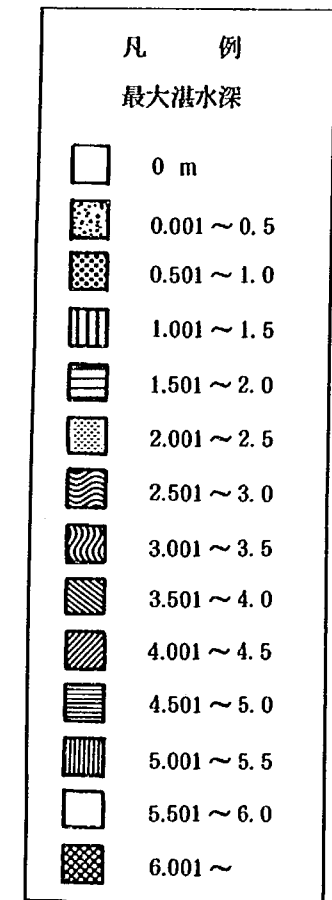
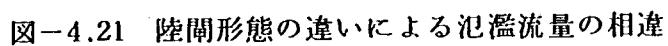


図 4.20(2) 二線堤の有無による最大湛水深の相違



(単位 m^3/S)

注) 最大流量の定義は、表-4.6と同じ

表一 4.6 現況二線堤による氾濫堰止効果
(二線堤有無による比較)

(上段現況(ケースNo1)
下段二線堤無し(ケースNo4))

地 点	最大流量 (m^3/S)	到達時間 (hr)	ピーク到達時度 (hr)	最大流速 (m^3/S)	最大水深 (m)
氾濫地点	1,877 1,877	— —	0.5 0.5	— —	— —
横手堤下流	926 1,016	1.0 0.5	3.0 1.0	0.36 0.40	5.47 4.74
大囲堤下流	1 87	10.0 10.5	15.0 15.5	— 0.09	0.06 1.25
市野川左岸 二線堤下流	0 12	10.5 9.5	14.0 15.0	0.03 0.04	0.63 0.78
備考	各二線堤の下流地点における水理諸元の意味は以下の通りである。 1. 最大流量……下流側の二線堤を包絡する各境界における流量の和に、陸閘流量(横手堤、大囲堤)を加算した総流量の最大値 2. 到達・ピーク到達時間……上記流量が最初に正の値をとるか最大値を示す時刻の、破堤による氾濫開始時刻からの経過時間 3. 最大流速……下流側の二線堤を包絡する各境界における流速の最大値 4. 最大水深……二線堤に接する下流側各ブロックにおける湛水深の最大値				

この陸閘形態の相違による氾濫ピーク流量の差は、破堤地点が変われば異なり、また破堤流量規模が小さければ、その相対的な差は大きな値となり、陸閘締切りによる治水効果も大きいという結果となる。

4.4.2 考 察

二線堤の存在は、氾濫流を堰止める機能を有し、二線堤下流側でのピーク流量・流速及び水深を低減させ、氾濫水到達時間を遅延させるという治水機能を果す。また、破堤流量規模にもよるが、二線堤上流側のピーク水位が二線堤先端高よりも低い場合においては、陸閘・切欠き等がある場合でも氾濫時に締切れば、二線堤により氾濫水の拡大を阻止することが可能である。

すなわち、二線堤下流側のダメージ・ポテンシャルが上流側よりも大きければ、氾濫時の水害被害を効率的に軽減させることができ、さらに下流側住民にとって避難のための時間的余裕が生じることになる。

ただし、以上に述べた二線堤の治水機能を有効に発揮させるためには、氾濫時の水防及び日常の管理等二線堤の決壊防止対策が充分実施される必要がある。また、二線堤上流側では、本川への排水施設及び避難・誘導、救助体制の強化、被害補償システムの整備などによる、被害軽減策を検討する必要がある。

第5章 二線堤の保全方策と課題

本章では、建設省の河川関係工事業務所を対象に行ったアンケート調査の結果（第2章の2.3.2参照）を踏まえ、二線堤保全の方向を前提に述べるものとする。以下、二線堤保全を考える場合の主要な検討事項及び課題について整理してみたい。

5.1 二線堤の治水機能検討

二線堤の有する治水機能を、氾濫シミュレーション計算により検討・把握しておく必要がある。検討を要する治水機能には、以下のようなものがあると考えられる。なお、二線堤の位置する流域を対象に氾濫解析を実施している場合には、その結果により概略の機能把握が可能であり、また、既往の主要出水時における浸水実績を充分に活用する必要がある。

① 外水氾濫の拡大防止機能

- ・最大氾濫域の減少

② 氾濫流の流速低減機能

- ・二線堤下流側地点への氾濫流到達時間の遅延
- ・同下流側地点での最大氾濫流速の低減

③ 氾濫水深の低減機能

- ・二線堤下流側地点での湛水深低減

（なお、二線堤上流側では湛水深増大）

④ 内水氾濫水の拡大防止機能

以上の点について、（Ⅰ）二線堤の有無及び（Ⅱ）陸閘・切欠き等の形態の相違（現況・締切り・拡幅）による氾濫状況の変化を検討すれば、二線堤の治水機能を明らかにすることができる。ただし、ここでは二線堤存置によるプラスの効果についてのみ述べているが、二線堤の上流側では湛水深や湛水時間の増大を招くため、この点でのチェックが必要である。

上記検討により二線堤の治水効果が確認されるか、現在あるいは将来時点での多目的利用方策等が見出される場合には、以下に述べるような保全に当たっての必要な措置を検討する必要がある。

5.2 二線堤上下流の調整

二線堤の存在は、洪水氾濫時において上流側湛水区域のデメリットともなるため、特に上流側に数軒でも人家のある場合には、上下流の調整が必要である。その際の方法として考えられることを列挙すれば、

- ① 従来からの治水慣行に従う
- ② 上流側に対して、土地利用規制を行う
- ③ 上流側流末における排水施設を整備・強化する
- ④ 上流側に対して、耐水化建築物の奨励（助成措置）を行う
- ⑤ 上流側に対する被害補償システムを検討する

などが考えられる。

上記事項に関して、②はダメージ・ポテンシャルの増大を防止（被害回避）するものであり、③、④は被害軽減を図るものである。また、⑤は被害発生を前提とした考え方である。

以下、②及び③について簡単に説明を加える。

(1) 上流側の土地利用規制

上流側におけるダメージポテンシャルの増大を抑えるため、以下に示す現行の土地利用規制々度を活用する。

- ・ 市街化調整区域の保持
- ・ 農地・緑地・林地の保全

(2) 排水施設の整備・強化

主に二線堤上流側において、氾濫水を本川に還元する排水能力の向上を図るため、排水路・樋門・樋管等の排水施設を整備・強化する。しかし、外水氾濫が生起した直後においては外水位も高い状態が続くため、排水施設的能力向上による被害軽減にも限界がある。

また、大規模氾濫時における二線堤自体の破堤や溢水は、下流側での局所的な被害の増大を招く。したがって、被害を最小限に抑えて下流への流下量进行处理するため、下流側排水路の整備と合せて二線堤の内の天端高の低い区間を越流堤として整備するという工夫も一考の価値があろう。

5.3 陸閘・樋門等の操作規則について

二線堤には、陸閘、樋門・樋管、切り欠き等の付帯施設が設置されている事例がある（図-2.7）。洪水氾濫時における、これらの施設の操作や通水断面での措置等水防のあり方は、二線堤上下流の被害程度に大きな影響を与える。したがって、とくに陸閘、樋門・樋管については、その操作法を水防計画や地域防災計画の中で明文化することが必要である。また、その過程で、上下流水防団・住民等を含めた合意形成を図ることが重要である。

なお、アンケート調査結果によれば、現時点で陸閘等の操作要領・規則が作成されているものは極めて少ないが、木曾川水系の杭瀬川・長良川に関する陸閘では、その操作要領・規則が良く整備され、水防計画書に明記されている事例もある。

5.4 二線堤の多目的利用

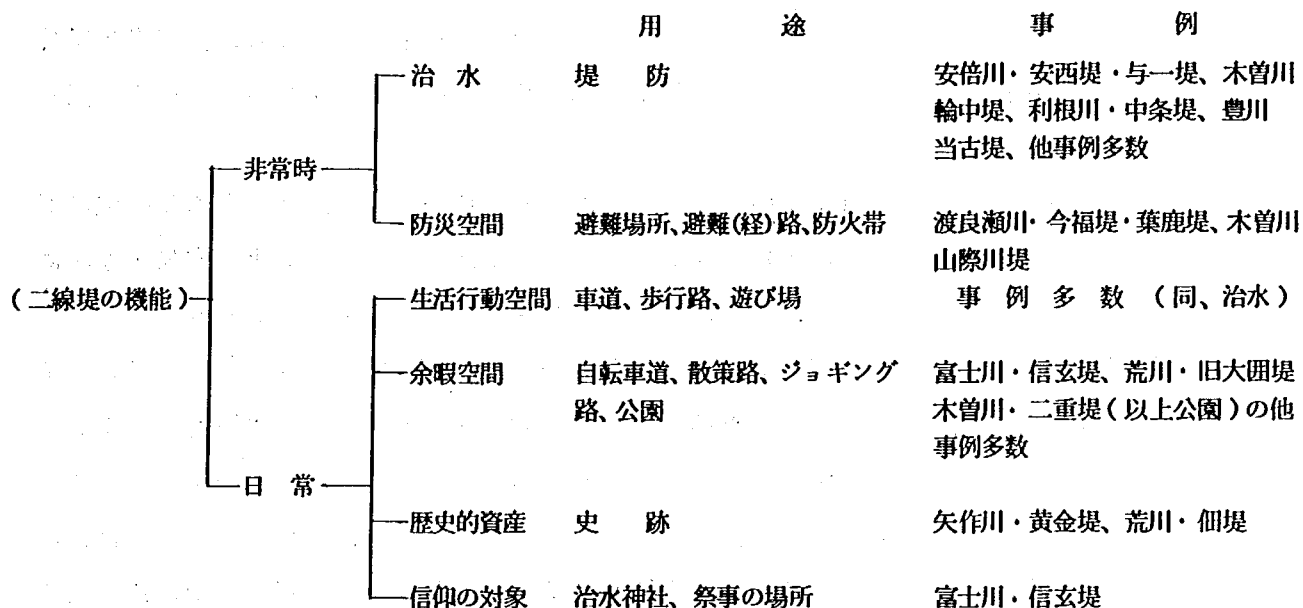
二線堤には、図-2.14に示したように、非常時における治水、防災空間としての機能の他、日常における生活行動空間、余暇空間、歴史的資産、信仰の対象などとしての機能があると考えられる。

ところで、内水氾濫を除けば、二線堤が外水氾濫に対する超過洪水対策施設としての機能を発揮するのは数十年に一回程度であると考えられる。したがって、二線堤が有効に機能したような場合でも、水害後年月が経過すると二線堤の存在意義に対する意識が薄れてくることも考えられる。平常時においても二線堤の存在意義を高めるため、地域特性・住民ニーズに応じた二線堤の多目的利用を積極的に図る必要があろう。

アンケート調査結果（第2章参照）によれば、治水以外の日常的な用途としては、車道、歩行

路、散歩道、ジョギング道路などの道路空間としての利用が圧倒的多数を占める。また、遊び場・公園等のレクリエーション空間として利用されているものもある他、二線堤上に神社や石碑のある事例がある。

さらに、台風、集中豪雨、火災、地震などの災害時における避難場所や避難経路としての利用も検討していく必要がある（2.3.1参照）。利用目的に応じた具体事例を、図－5.1に示す。



図－5.1 二線堤の多目的利用事例

5.5 避難・誘導体制の確立

特に、二線堤の上流側や直下流側に人家のある場合には、湛水深の増大や二線堤が破堤する危険性に備えて、以下のような施策により避難・誘導体制を早急に確立し、人命被害だけは少なくとも回避する必要がある。

①洪水時情報伝達体制の整備

②避難場所・避難経路の公表

5.6 堤防以外の盛土構造物について

近年、交通・輸送施設の整備・拡充に伴い、高速道路、新幹線等の建設により大規模連続的な人工盛土構造物が流域内に出現してきている。アンケート調査の結果によっても、支川堤防以外の盛土構造物で、二線堤としての回答があった箇所は64を数え全体の1/4を占めている（図－2.1参照）

これらの盛土構造物の中には、河川堤防よりも大きな断面を持つものもあり、洪水時の氾濫形態を大きく変える可能性がある。特に大規模な構造物に関しては、氾濫形態変化の有無・程度について予想を行うとともに、氾濫解析による氾濫形態変化状況の把握が必要であろう。

既往の具体事例として、3.5 で述べた安倍川、国道一号バイパス及び阿賀野川・国道7号バイパスなどを挙げることができる。これらの事例では、基本的には従来からの治水慣行を重視し、氾濫形態の改変を抑える方向で事業実施サイドとの調整を図っている。因みに、国道1号バイパスの事例では、道路による二線堤の切下げ箇所に陸閘を設けることで調整されている。また、国道7号バイパスの場合には、主要水害時の浸水実績図に基づき氾濫流向を予想し、氾濫流の主流部を避^{注）*}溢橋とすることで、氾濫形態の改変を抑制するという地元要請に応じている。

なお、水害等の災害時における避難路、緊急輸送路等の機能を備えた積極的な二線堤（防災道路）としての構想も検討を要する課題であろう。

5.7 防害意識の高揚

以上に述べてきた二線堤保全に当たっての必要な対策は、河川管理者の努力も必要であるが、市町村の防災行政に対する姿勢や住民の防災意識により調整の難易が左右される。したがって、以下のような施策により、日頃から治水を含めた防災意識の高揚を図ることが肝要である。

① 水害危険地図の公表

（浸水実績図、洪水氾濫予想区域図等）

② 水防訓練・演習及び防災訓練の実施

③ 災害時情報伝達体制の整備

（広報スピーカー、防災無線等の整備）

④ 洪水位標示板、治水碑等の設置

⑤ 広報活動の展開

（マスコミの活用、講演会の実施、ポスター・カレンダーの配布等）

注）* 盛土形式のバイパス等の建設に伴う氾濫形態の改変を抑制するために、氾濫流の主流部に架けられた橋で、新潟県北蒲原郡聖籠町の国道7号線新新バイパスで計画されている。

5.8 まとめ

近年における破堤を伴う激甚な水害の多発が示すように、超過洪水の生起可能性は依然として存在するが、現在の治水整備水準は依然として低い。さらに、氾濫時におけるダメージ・ポテンシャルの増加により、浸水区域の水害被害密度は年々増大する傾向にある。このため、外水氾濫を防御するための本川堤の整備・強化を図る一方、水防体制の強化とともに破堤の可能性に備えるため、流域においても積極的に超過洪水対策を検討しておく必要がある。

その超過洪水に対応する一手段としての“二線堤”を、「本川堤防以外で洪水氾濫の拡大を防止する機能を有する盛土構造物」と定義する。この二線堤は、河川改修の産物（霞堤の締め切り、堤防法線の変更・整備）及び地先防衛対策（二番堤、輪中堤）によるものの他、他事業から派生したものに分類することができる。

全国実態アンケート調査の結果によれば、二線堤としての回答数は250箇所を超えており、タイプとしては、堤防法線の変更・整備、他事業から派生した盛土構造物、霞堤の締め切りの順に多い。また、存続又は撤去の方向については、存続の回答が117と多数を占めるのに対して撤去は17と非常に少なく、河川管理者としては圧倒的に存続の意見が多い。

二線堤の主な治水機能は、氾濫水の拡大防止にあり、また、二線堤は下流側の湛水深・湛水時間及び氾濫流速を低減させ、下流側の人命・資産被害を軽減・防止する。一方、二線堤の存在は、二線堤上流側における湛水深・湛水時間の増大を招くため、二線堤の上・下流側での湛水状況及び被害程度の相違に対して調整が必要である。

この上下流調整法としては、①従来からの治水慣行に従うことの他、②上流側の土地利用規制（ダメージ・ポテンシャルの抑制）、③排水施設の整備・強化、④上流側での耐水化建築物の奨励（③、④は被害軽減）などを挙げることができる。また、二線堤にある陸閘、樋門・樋管等の氾濫時管理手法を確立する必要がある。さらに、二線堤保全の観点から平常時においても施設の存在意義を高めるため、氾濫特性・住民ニーズに応じた二線堤の多目的利用を積極的に図る必要があるだろう。

ところで近年、高速輸送施設の建設に伴い、高速道路・新幹線等の大規模連続的な盛土構造物の事例が増加している。このような構造物に対しては、氾濫形態変化の有無・程度を把握するとともに、治水の観点から必要な措置を要請することも必要であろう。

以上に述べた諸対策は、河川管理者の努力も必要であるが、市町村の防災行政に対する姿勢や住民の防災意識により調整の難易が左右される。したがって、災害時における避難・誘導体制の確立と合せて、日頃から治水を含めた防災意識の高揚を図ることが肝要である。

参 考 文 献

(目次順)

第1章 調査の背景及び概要

- 1) 土木研究所総合治水研究室; 荒川流域の二線堤に関する実態調査報告書, 土木研究所資料 No.2328, 1986.3
- 2) 浜口達男; 洪水防御について, (財)全国防災協会, 防災科学技術セミナーテキスト, 1986.5
- 3) 宮村忠; 利根川治水の成立過程とその特徴, アーバンクボタ19号, 1981
- 4) 高橋浩一郎; 災害の科学, 1975.4
- 5) 財国土開発技術研究センター; 霞堤に関する総合的検討調査報告書, 1979
- 6) 山本晃一; 洪水防御による受益および負担の調整に関する調査資料, 1983

第2章 アンケートによる二線堤の全国実態

- 1) 財国土開発技術研究センター; 霞堤に関する総合的検討調査報告書, 附属資料, 1980.3

第3章 代表的二線堤の事例調査

- 1) 静岡河川工事々務所; 安倍川治水史, 1978.12
- 2) 北川光雄; 安倍川の洪水と治水に関するノート, 静岡英和女学院短期大学紀要第11号, 1979
- 3) 海野実; 安倍川とくらし, 1979
- 4) 朝比奈清; さつま通り, 1978
- 5) 静岡市都市開発部計画課; 静岡の都市計画(資料編), 昭和60年版
- 6) 静岡市; 静岡市水防計画書, 昭和60年版
- 7) 静岡河川工事々務所; 安倍川霞堤水理特性調査報告書, 1982.3・1983.1
- 8) 静岡市役所; 静岡市史(原始古代中世, 総目次, 年表・索引, 戦後開発編), 1982.4
- 9) 静岡市総務部統計電算課; 静岡市統計書・昭和60年版
- 10) 静岡市総務部統計電算課; 静岡市の工業・昭和59年工業統計調査結果概況
- 11) 静岡市総務部統計課; 1985年農業センサス結果報告書
- 12) 静岡市防災会議; 静岡市地域防災計画(一般対策編, 東海地震対策編), 1986.3
- 13) 木曾川上流工事々務所; 木曾川の二重堤調査報告書, 1983.10
- 14) 国土開発調査会; 木曾三川—その治水と利水, 1983.10
- 15) 木曾川上流工事々務所; 木曾三川の治水歴史を訪ねて, 1985.3
- 16) 木曾川上流工事々務所; 木曾三川の治水史を語る, 1969.3
- 17) 笠松町; ふるさと笠松, 1983.11
- 18) 木曾川町; 木曾川町史, 1981.11

19) 大垣市；新修大垣市史，1968

20) 木曾川上流工事々務所；木曾川輪中堤調査業務報告書，1983.3，1984.3

第4章 二線堤の治水機能検討

1) 菊池隆男；先史時代の利根川水系とその変遷，アーバンクボタ19号，1981

2) 小田博；日本の河川－自然史と社会史－，1970

3) 松浦，山本；河道特性論ノート〔Ⅱ〕，土木研究所資料第1745号

4) 関東地方建設局荒川上流工事々務所；荒川上流改修60年史，1979

5) 大塚一男；近世における荒川中流域の水害と治水，1985

6) 埼玉県；埼玉県水害誌

7) 山田安彦編著，佐藤甚次郎；地域の科学，第4章3節3項「荒川流域における水屋」より，1984

8) 吉見町町史編さん委員会；吉見町史下巻，1979

9) 土木研究所総合治水研究室；氾濫シミュレーション(2)，土研資料 No.2175，1985.3

10) 土木研究所総合治水研究室；白川調査報告書，土研資料 No.1826，1982.3

11) 土木研究所総合治水研究室；氾濫シミュレーション，土研資料 No.1922，1983.2

お わ り に

本報告書は、二線堤の全国実態及び具体事例に関する調査結果を取りまとめるとともに、治水機能に関する試算を行ない、今後の課題について検討したものである。

現地調査及び各種資料の入手で色々と御世話になった、静岡河川・木曾川上流・荒川上流の各工事々務所、及び全国実態アンケート調査に協力頂いた関連工事々務所の担当者各位には、心から感謝申し上げる次第である。また、全国実態及び具体事例に関する調査では、(株)建設技術研究所と河川開発調査会の協力を得た。

二線堤の全国実態と具体事例

ISSN 0386-5878
土木研究所資料 第2451号
昭和62年2月 (1987)
浜口達男, 金木 誠, 中島輝雄

要旨 超過洪水に対応する一手段としての二線堤を取り上げ、その全国実態及び具体事例に関する調査結果を取りまとめ、今後の課題について検討した。その結果、全国の直轄河川流域には250箇所を超える二線堤が存在し、治水機能（氾濫拡大防止）及び多目的利用の観点から施設を保全する必要性の高いことが判った。

キーワード: 二線堤, 超過洪水対策, 氾濫拡大防止, 多目的利用, 全国実態

郵便はがき

305-□□

四十円切手
をはって下
さい

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所

総合治水研究室 御中

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所

○



土木研究所資料第2451号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印

