

I S S N 0386-5878
土木研究所資料 第1799号
マイクロフィルム 第 号

土 木 研 究 所 資 料
第1799号

昭和56年10月台風24号により
千葉県下に発生した地すべり
災害現地調査報告

昭和57年3月

建設省土木研究所
砂防部地すべり研究室

は　じ　め　に

昭和56年10月22日から23日にかけて、台風24号は房総沖を通過し、千葉県下に記録的な豪雨をもたらした。そのため、各地の河川で氾濫が相次ぎ、急傾斜地の崩壊、地すべり災害が多発した。この災害による被害は、死者1名、重軽傷4名、家屋全半壊6棟、一部破損27棟、床上浸水9,314棟、床下浸水14,439棟に及んだ。

本報告は台風24号による千葉県下の災害の実態を、現地調査をもとにとりまとめたものである。

地すべり研究室室　　長　藤田寿雄

〃　主任研究員　吉松弘行

〃　研　究　員　綱木亮介

〃　　　　　　　清水清文

〃　　　　　　　坂元靖秀

目 次

1. 気象概要	1
2. 地形・地質概要	4
1) 地形概要	4
2) 地質概要	5
3. 千葉県の地すべり	5
1) 地すべりと地質構造	5
2) 千葉県の地すべりのタイプ	9
4. 台風 24 号による災害現地調査	10
1) 市川市真間山	10
2) 市川市大野 3 丁目	13
3) 市川市柏井	15
4) 夷隅町荻谷	17
5) 丸山町大井	18
6) 丸山町大井町道丸 184 号線	25
7) 鴨川市奈良林	26
8) 高田地すべり	33
あとがき	42
参考文献	42
参考資料	43

1. 気象概要

南海上に発生した台風24号は、10月21日には沖縄沖を通過して北東に進み、22日には足摺岬沖から八丈島の西南西を通り、22日夜半から23日未明にかけて房総沖を通り、宮古沖を通過した。

このため千葉県では22日朝から風雨はしだいに強まり、夜半には暴風雨圏に入り、23日未明にかけて各地に大雨を降らせた。

取り分け、県の北西に位置する都市部を中心に、松戸で192mm/日(22～23時 52.0mm/時)、船橋で175.5mm/日(23～24時 50.0mm/時)にも達する豪雨となり、一級河川坂川、真間川をはじめ、各地の河川が氾濫し、近年稀れに見る大被害をもたらした。

台風24号による降雨概況を表-1に、24時間等雨量線図を図-1に、1時間等雨量線図を図-2に示す。また既往の最大降水量を表-2に示す¹⁾。巻末には降雨データを参考資料として添付した。

表-1 降 雨 概 況

	24 時間 最 大			時 間 最 大		
船 橋 市	10/22 10/23	7 : 00 2 : 00	175.5 mm	10/22 10/23	23 : 00 24 : 00	50.0 mm
松 戸 市	"	6 : 00 1 : 00	192.0	"	22 : 00 23 : 00	52.0
柏 市	"	7 : 00 2 : 00	201.0	"	22 : 00 23 : 00	42.0
市 原 市	"	7 : 00 1 : 00	150.5	"	20 : 00 21 : 00	22.5
佐 倉 市	"	7 : 00 2 : 00	133.0	"	21 : 00 22 : 00	23.0
茂 原 市	"	6 : 00 2 : 00	148.5	"	20 : 00 21 : 00	23.0
大 多 喜 町	"	5 : 00 1 : 00	173.5	"	20 : 00 21 : 00	20.0
富 津 市	"	6 : 00 0 : 00	214.0	"	20 : 00 21 : 00	37.0
館 山 市	"	5 : 00 0 : 00	138.0	"	19 : 00 20 : 00	23.0

等雨量線圖 (1時間)

昭和56年10月22日

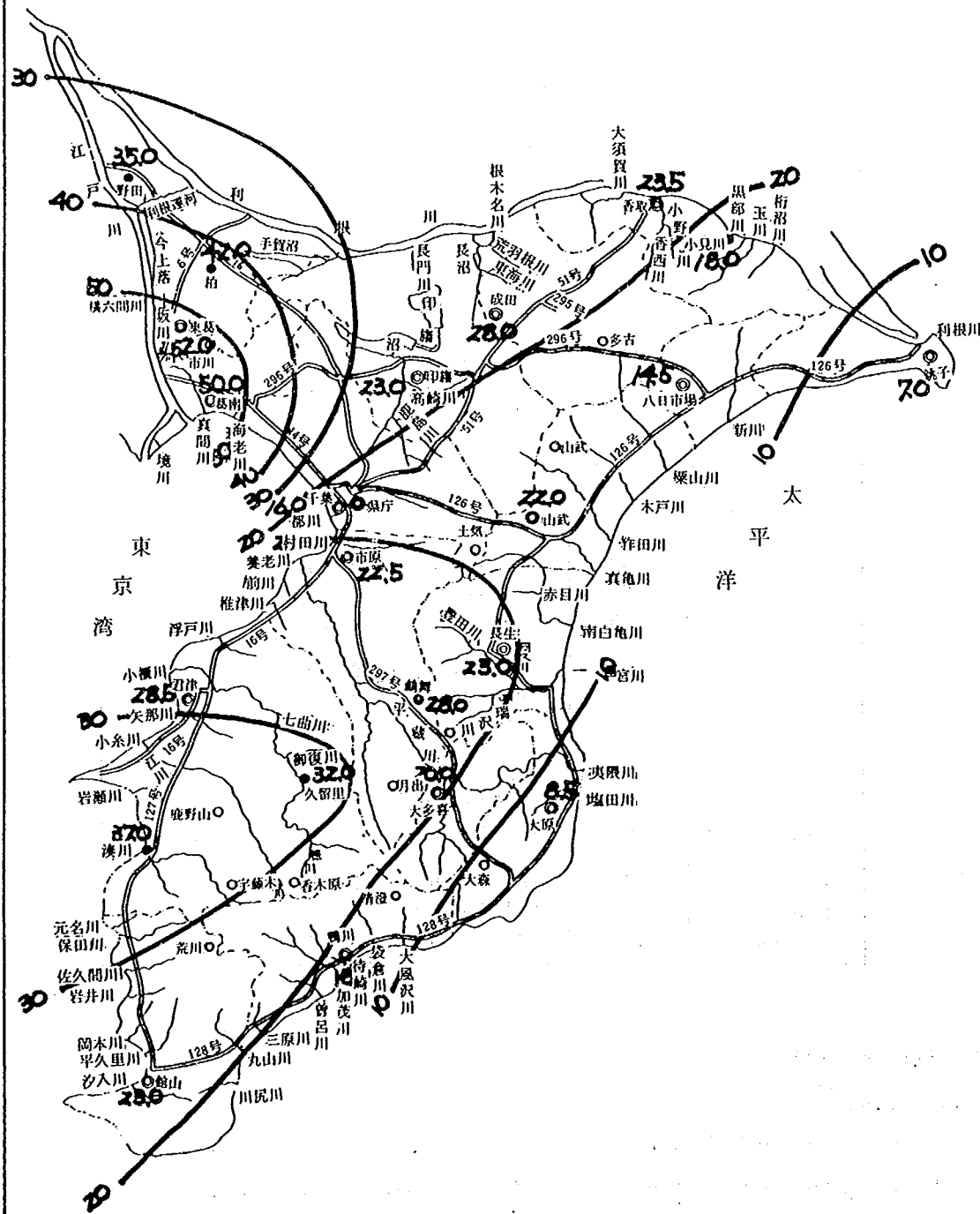


圖-2 1時間等雨量

表-2 既往最大降水量

最 大 降 水 量 (1 日)				
地点, 順位	日 降 水 量 (mm)	起	日	備 考
千 葉 1	223	1961 (昭36)	6, 28	梅雨前線豪雨 狩野川台風 台風第 2 号
1954 2	209	1958 (昭33)	9, 29	
~1969 3	181	1963 (昭38)	6, 4	
銚 子 1	311	1947 (昭22)	8, 28	
1887 2	276	1971 (昭46)	9, 8	
~1969 3	240	1921 (大10)	8, 3	
富 崎 1	229	1956 (昭31)	10, 2	台 風
1922 2	221	1938 (昭13)	10, 21	
~1967 3	187	1932 (昭 7)	11, 14	
勝 浦 1	403	1971 (昭46)	9, 7	
1916 2	244	1960 (昭35)	8, 20	
~1964 3	236	1963 (昭38)	8, 28	
最 大 降 水 量 (1 時 間)				
地点, 順位	1 時 間 雨 量	起	日	備 考
千 葉 1	69	1961 (昭36)	8, 21	低気圧, 前線 台風第 14 号 狩野川台風
1954 2	57	1962 (昭37)	8, 25	
~1969 3	50	1958 (昭33)	9, 26	
銚 子 1	(140)	1947 (昭22)	8, 28	雨量計故障, 実測による
1912 2	123	1921 (昭10)	8, 3	
~1969 3	112	1957 (昭32)	10, 6	
富 崎 1	77	1938 (昭13)	8, 27	狩野川台風
1937 2	76	1956 (昭31)	10, 2	
~1967 3	65	1958 (昭33)	9, 20	
勝 浦 1	96	1944 (昭19)	11, 3	
1940 2	80	1948 (昭23)	8, 13	
~1964 3	71	1970 (昭45)	9, 8	

2. 地形, 地質概要

1) 地形概要²⁾

房総半島の中央山岳部, 特に房総丘陵といわれる半島南部には, 愛宕山, 清澄山, 嶺岡山, 鋸山等の標高 300~400 m の峰が連なっている。このうち鋸山から清澄山にいたる, いわゆる房総山脈は千葉県最高山列であり, 安房と君津の自然境をなしている。地表の侵食状況は幼年期後期から壮年期初期の形を呈し, 谷はかなり深く傾斜も急である。

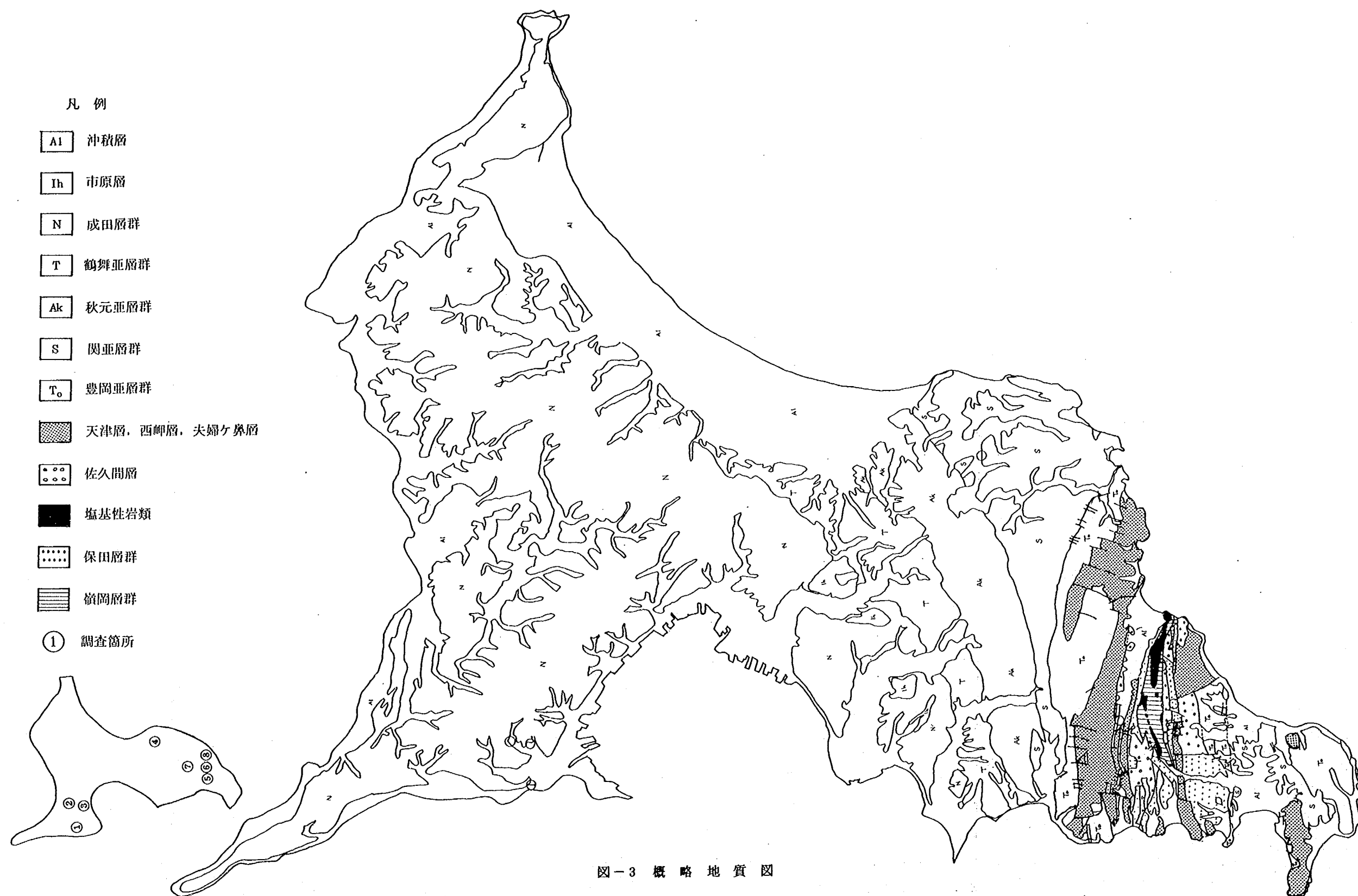


図-3 概略地質図

半島は主として台地と丘陵で構成され、沖積低地のまとまった平野に乏しく、海流の運搬してきた流砂の堆積と土地の隆起によってできた九十九里平野、江戸川河口から富津州にいたる内湾デルタ平野、北部の利根川・江戸川沿岸平野、北条・加茂の地溝帯に沿う鴨川平野、館山平野などに限られる。

2) 地質概要²⁾

千葉県地質年代は一般に新しく、大部分は第三紀以降のものである。銚子岬に露呈する古・中生層を除けば、最も古い地層は古第三紀以降と言われている嶺岡層群である。鴨川市西部に位置する嶺岡山地に分布する地層がこれに当たり、主に砂岩・頁岩の互層から成る。

その後、嶺岡層群の北側、南側、西南部に分布する保田層群が堆積した。中新世の中頃に至って嶺岡、保田の両層群が、三浦半島から連続する丹沢造山運動によって隆起し、東西に伸びる嶺岡隆起帯が生じた。また、同時にこの地帯の地すべりに関連の深い、はんれい岩・蛇紋岩の貫入活動があったと言われている。

その後も凝灰質頁岩、砂岩、泥岩等を主体とする堆積作用が続くが、これらの概略の地質図を図-3に示す。³⁾

一方、北部の下総台地は成田層の砂、粘土、礫層から成り、その上を関東ローム層が覆っている。⁴⁾ 台地は河川による開折を受けるため、台地と沖積地との境は急斜面あるいは断崖を成している場合が多い。台地が海岸に面するところでも同様の地形を呈する。

3. 千葉県の地すべり

1) 地すべりと地質構造

地すべりが、特定の地質や地質構造の地帯に集中して発生することは良く知られているが、千葉県の地すべりもこの傾向を強く有している。すなわち地すべりは、そのほとんどが嶺岡層群、保田層群及び佐久間層中に起こっており、北は粟斗・古畑・保田を結ぶ東西の線から南側、南は波太・御殿山・高崎を結ぶ線より北側の東西に細長い地帯に100箇所に近い地すべり防止区域が分布している⁵⁾ (図-4¹⁾ 林野庁・構造改善局所管も含む)。当地域は、前述した丹沢-嶺岡構造線の影響により、東西方向の断層群の発達が顕著で、そのため山系や水系はほぼ東西の方向性を有している。⁶⁾

以下に当地帯の地すべりに関連の深い地質についてその特徴を概述する。⁷⁾

1) 嶺岡層群：房総半島における最下位の地層で、嶺岡山-愛宕山-鴨川地域に分布し、岩相は珪質頁岩、チャート、細粒硬質砂岩から成り、ときに結晶質石灰岩、泥灰岩を伴う。均的な走向はほぼ東西に近い延びを示すが、傾斜は超塩基性岩類の影響を受け一定していない。さらに、上位の保田層群、三浦層群とは大部分断層で接し、時代は未詳であるが静岡県下の瀬戸川層群と岩相が類似することから、古第三系に属するものとされている。

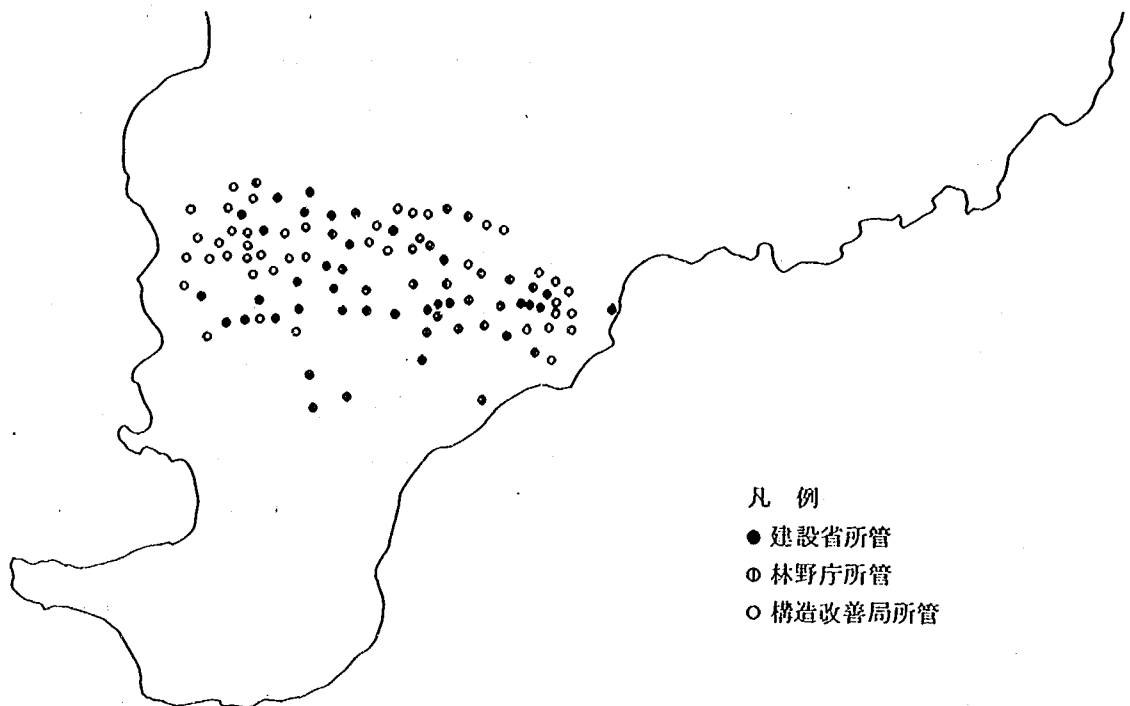


図-4 地すべり分布図

Ⅱ) 保田層群；海成の新第三系中新紀の地層で，東部では嶺岡層群を囲んで南北両側にはほぼ帯状に分布するが，西部では地塊状に分布し，富山・伊予ヶ岳が様式地となっている。岩相は塊状の凝灰質砂岩・泥岩から成り，砂岩・凝灰岩を伴い，また西部を中心に分布する硬質砂岩は土木材料としても利用されるため，数ヶ所が採石場となっている。下位の嶺岡層群及び上位の佐久間層群とは断層関係にある。

Ⅲ) 佐久間層群；保田層群を不整合に覆う本層は，東部では曾呂川及び平久里川に沿って帯状に分布し，西部では外野から佐久間にかけて地塊状に分布している。岩相は泥質細粒砂岩，泥岩及び礫岩層より成り，特に曾呂川沿いに分布するそれは曾呂川層と呼ばれている。

Ⅳ) 蛇紋岩類；本岩体は嶺岡山系の尾根沿いに嶺岡層群を貫いて幅約 700m，延長約 10km にわたって分布しており，この他曾呂川沿い及び大田代－平久里間にそれぞれ小岩体が認められる。これらは主に蛇紋岩化されたカンラン岩であり，これに伴って角閃石閃緑岩，角閃石斑レイ岩斑レイ岩質ペグマタイト，トロニエマタイト優白岩及びロジン石などの小岩体が認められる。これらの蛇紋岩類の貫入時期については保田層群堆積後，佐久間層群堆積前に一回あり，さらに一部では佐久間層群堆積後にも貫入していることから少なくとも 2 回にわたって貫入しているものと考えられている。

Ⅴ) 玄武岩類；玄武岩類は前述した蛇紋岩体に伴って産し，分布も蛇紋岩の分布とはほぼ一致して

おり、鴨川海岸から嶺岡山系の尾根沿いに最も多く分布する。これらの大部分は枕状構造を有しており、一部は火山角礫岩状の構造を示す。

これらを詳細に見ると、塩基性岩類の貫入が見られる嶺岡山地においては山腹の中・下部に地すべり地形が見られ、石畑、白石峠、御初畑、沢向を結ぶ線から西の山塊では、西畑・法明・大崩・日向畑を連ねる東西性の谷間地に沿って分布し、佐久間川流域の内陸盆地及び平群の内陸盆地ではそれぞれの盆地の周辺部に分布する。

これらの地帯の地質は、嶺岡山地一帯は嶺岡層群、佐久間川中・上流部では佐久間層、平群の東側では嶺岡層群を主体とし保田層群及び佐久間層になっている。

また、地質構造との関係を見ると、嶺岡山系及び佐久間川上流部においては前述のように塩基性岩が東西方向に帯状に貫入しており、地すべりも貫入岩体から成る山腹に多く発生する傾向を持つ⁵⁾。嶺岡山系を横断する南北方向の模式断面を示せば図-5のようになる。蛇紋岩体の貫入の際に周辺の堆積岩類及び蛇紋岩体の周辺部は破砕され、蛇紋岩類は粘土化し、その周辺の堆積岩類も同様に軟質泥岩化している。

2) 千葉県地すべりタイプ¹⁾

千葉県地すべりのほとんどは地表から1～5mの深度にすべり面を持つ比較的浅層で、小規模、局部的なものである。しかし近年の町村道や山間道路の整備、宅地の造成等によってもなっており、田畑や家屋への被害が後を絶たず、その影響は無視できない社会問題となってきたのが現状である。

もうひとつのタイプとして、地表から5～30m程度の深さにすべり面を持つ地すべりがあげられる。このタイプの地すべりは稀れであり昭和27年に発生した曾呂地すべり(長さ1km、幅100～200m、すべり面の推定最大深度38m)が代表的な例である。また最近では富山町の外野地すべりなどがこのタイプと考えられる。

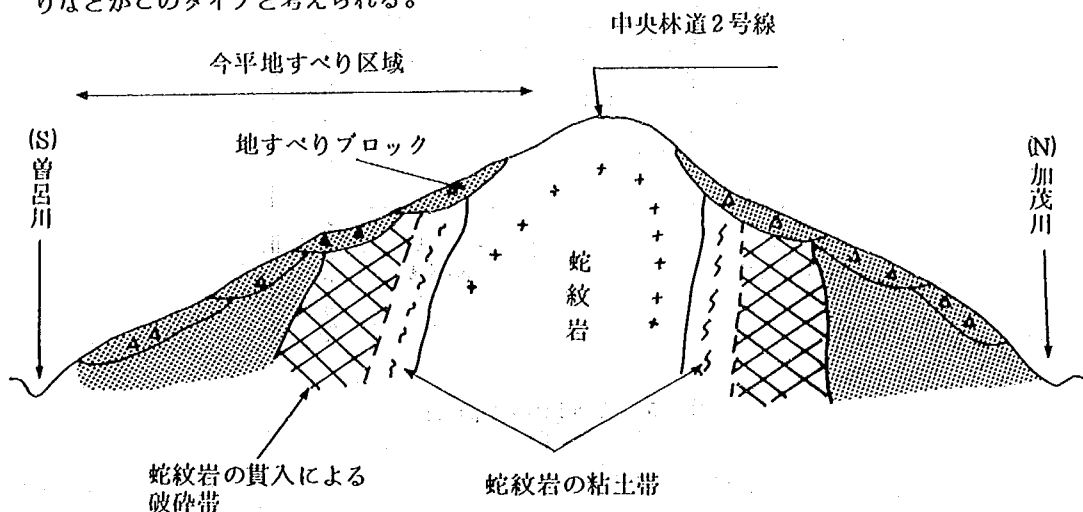


図-5 模式断面図

4. 台風24号による災害現地調査

1) 市川市真間山（急傾斜地崩壊）

国鉄総武線市川駅の北方約1.2kmに位置した急傾斜地である。この急傾斜地は、2の地形地質概要で述べた通り成田層の上部に関東ロームを乗せた下総台地と沖積層との境界部に当たる。高さ約13mの急崖が幅約16mにわたって崩落し、アパートと民家1戸を半壊した。

図-6に平面図を、図-7にボーリングによる地質調査結果をそれぞれ示す。また、写真-1、2に崩壊状況を示す。

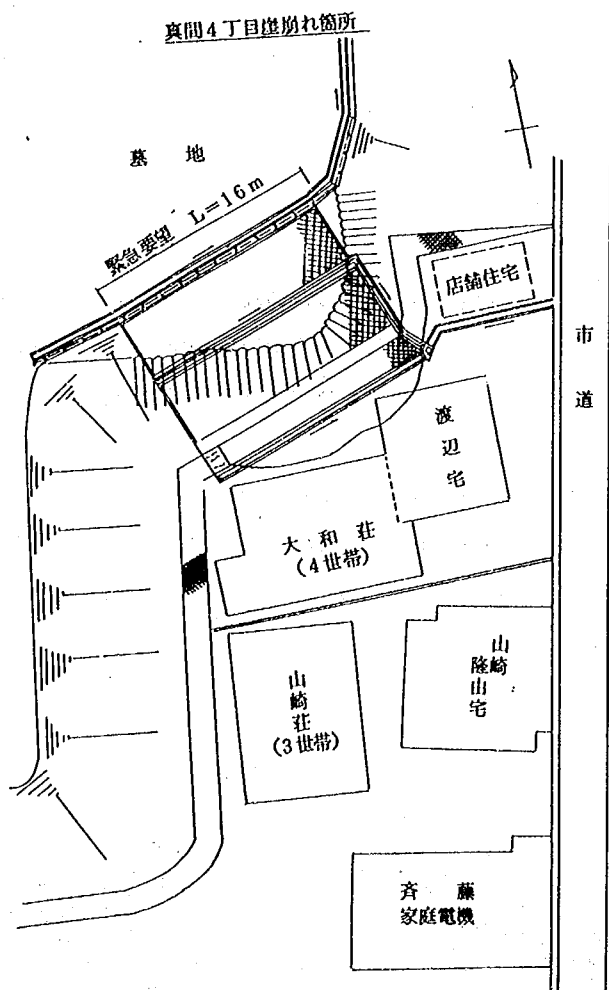


図-6 真間山平面図



写真-1 真間山崩壊状況



写真-2 真間山崩壊状況

対策工法としては斜面崩壊の拡大防止のため、擁壁工が考えられる。基礎の形式としては直接基礎が妥当であろうが、擁壁の安定性を検討することにより底部に杭を打設することも考慮する必要がある。

2) 市川市大野3丁目(急傾斜地崩壊)

本調査地は、国鉄総武線市川駅より北東約5kmに位置し、真間山と同様に台地と沖積平野の境界部にあたる新興住宅街である。かつては急傾斜地の下部は空地となっていたが、近年のスプロール化によって急速に宅地開発が進められたということである。高さ約6mの急傾斜地が長さ約35mにわたって崩壊し、下部の民家に被害を与えた。

図-8に平面図、図-9に断面図をそれぞれ示す。写真-3は崩壊状況、写真-4は民家の石塀の被災状況を示す。



写真-3 大野崩壊状況

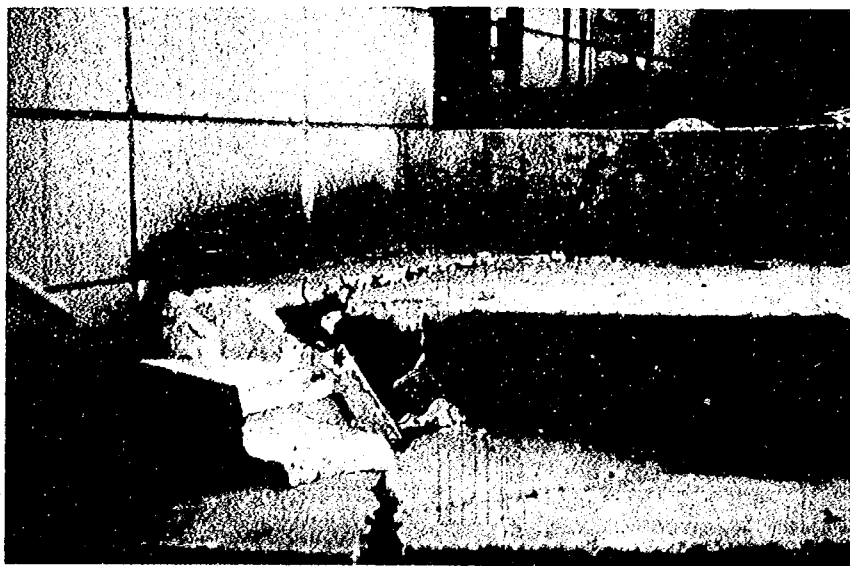


写真-4 大野石塀被災状況

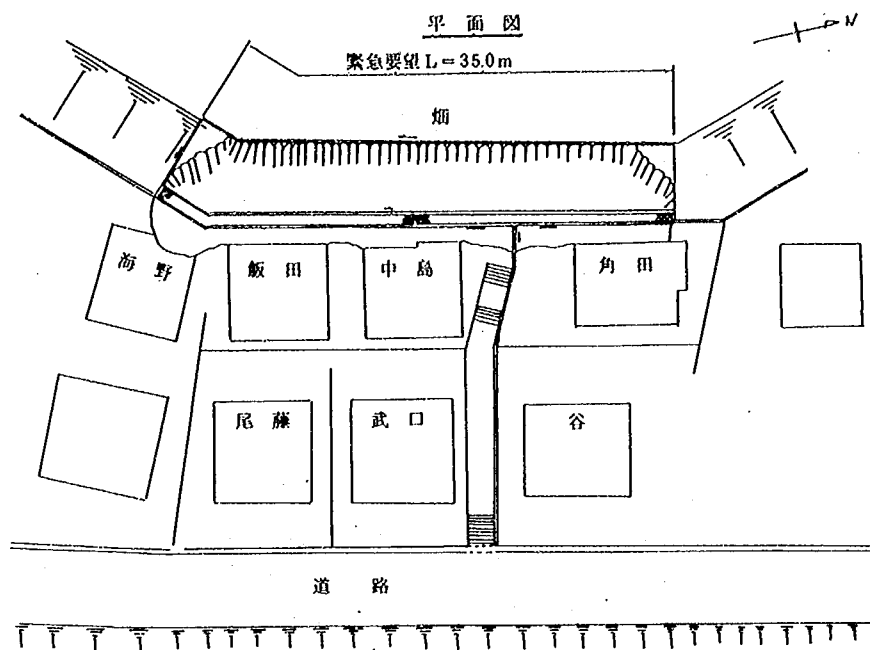


图-8 大野平面图

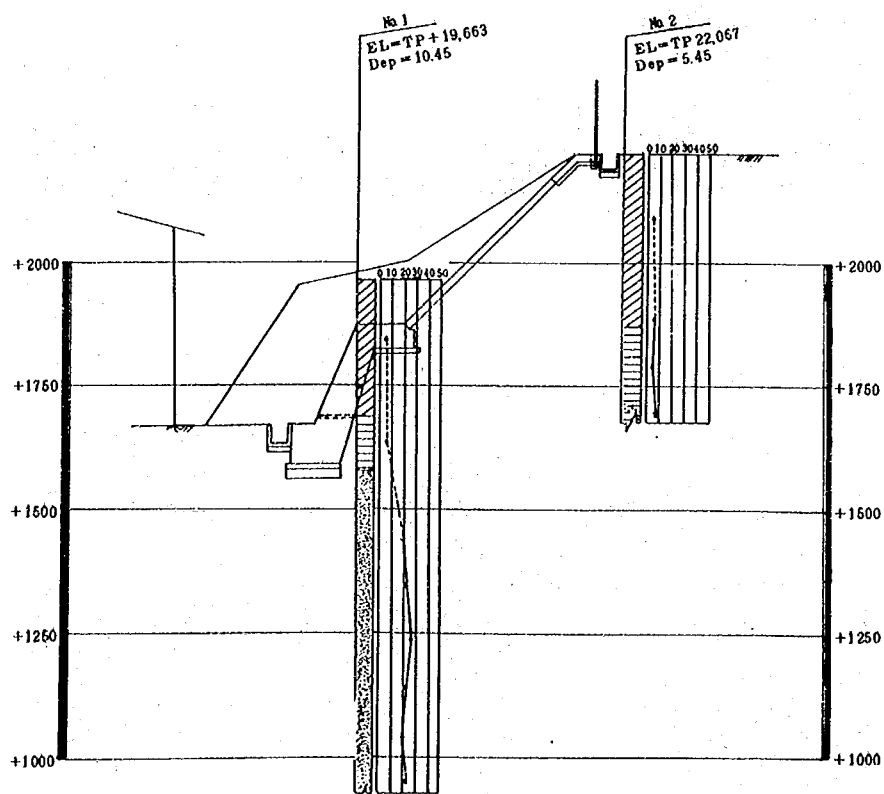


图-9 大野断面图

土質柱状図を見ると、下部（No 1）では 2.8 m 程度のロームの下部に成田層が堆積しており、上部（No 2）においては 3.5 m 程度のローム層の下部に成田層が堆積している。

ローム層はN値 4～7 を示し色調は上部から下部へ向かうにしたがって暗褐色～乳褐色・黄褐色と変化する。含水比は 65% 前後、湿潤密度は $1.599 \sim 1.786 \text{ g/cm}^3$ と一般の値より大きい。また粘着力 $C = 3.3 \sim 7.0 \text{ t/m}^2$ 、内部摩擦角 $\phi = 4.0 \sim 6.0$ が得られ、やはり真間山のローム層と同様に粘土化の進んだ層となっている。

一方、成田層はN値 20～26 を示し、真間山の成田層と比較すると幾分高いようである。色調は褐灰～暗褐灰を呈している。また、含水比は 23.4%、湿潤密度は 1.975 g/cm^3 、力学試験の結果から粘着力 $C = 1.63 \text{ t/m}^2$ 、内部摩擦角 $\phi = 43.0^\circ$ が得られた。

対策工法としては擁壁工が採られ、崩壊の拡大を防止している。擁壁の標準構造図を図-10 に示した。

3) 市川市柏井（道路災害）

本調査地は国鉄総武線市川駅の北東約 5 km に位置する。主要地方道船橋松戸線の道路災で、延長 $L = \text{約 } 20 \text{ m}$ 、高さ $H = \text{約 } 5 \text{ m}$ にわたって路肩が崩壊したものである。

この地区は、主要地方道船橋松戸線が沖積平野から下総台地へ上がる部分に当たっており、崩

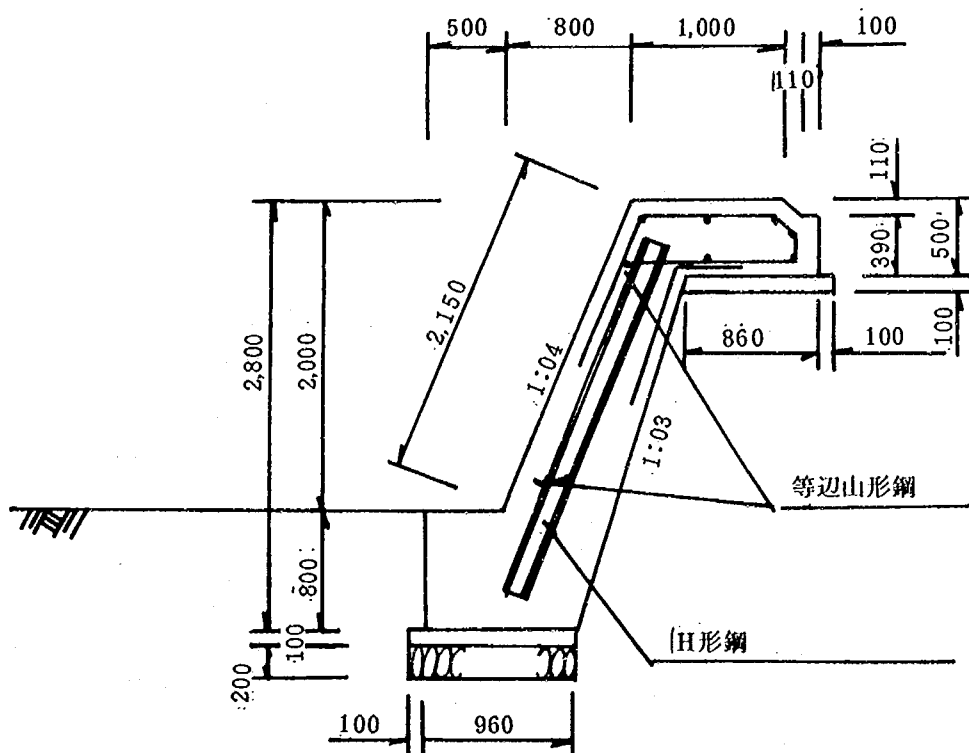


図-10 大野擁壁構造図

壊箇所は前記の真間山、大野3丁目と同様の位置にあたる。概略の平面図と断面図を図-11, 12に示す。

崩壊箇所はちょうど側溝の水衝部に当たり、側溝から何らかの原因で漏水が発生し、その水が関東ローム層に浸透してこの災害を誘発した可能性も考えられる。

復旧は擁壁工が考えられるが、道路の路肩から連続する斜面の下部には人家が集中しており、根本的な急傾斜地対策が望まれるところである。

千葉県⁸⁾の昭和45年7月1日豪雨時の崩壊については次の三点の特徴があったと報告されている。

第一に崩壊の発生地域が、強雨地帯に限られ、特に降り始めの一時間程度に崩壊の多くが発生

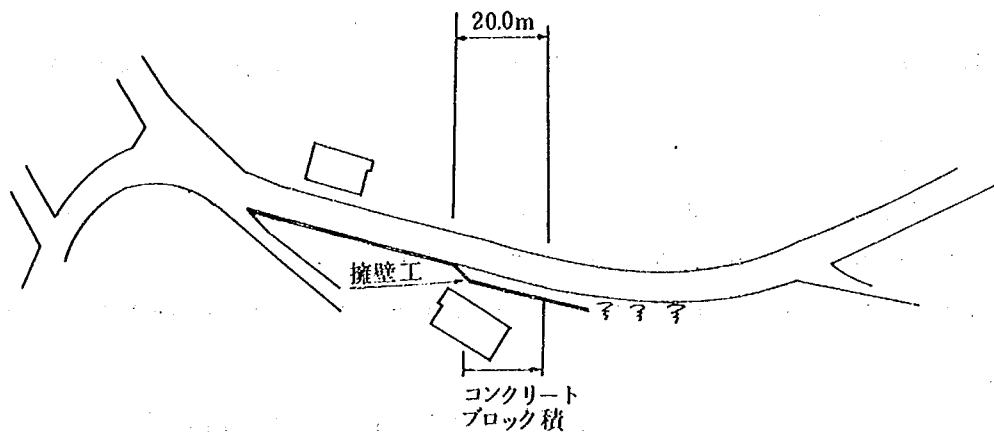


図-11 柏井平面図

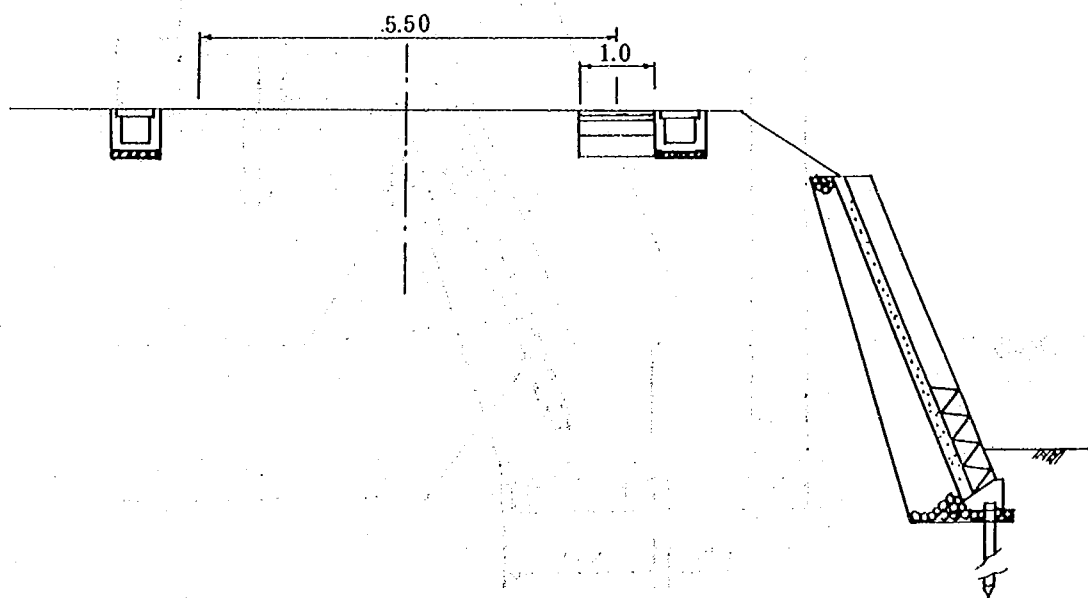


図-12 柏井断面図

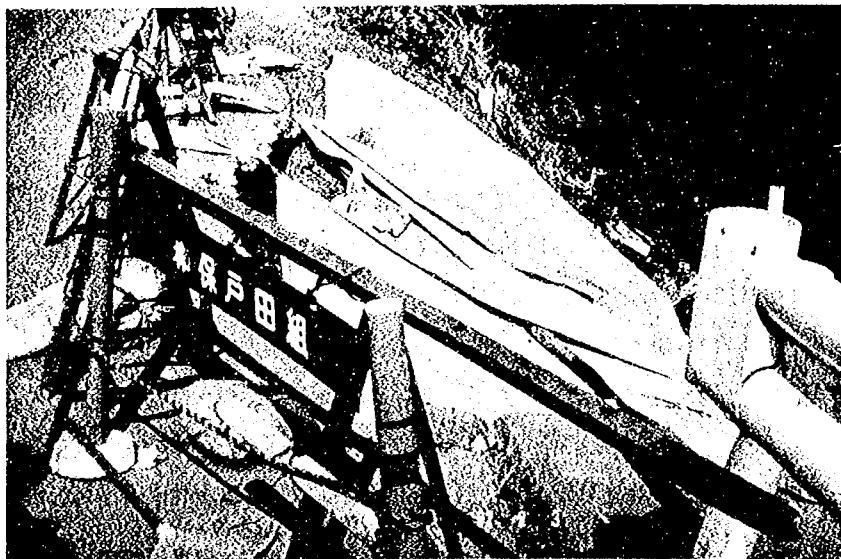


写真-5 被害状況

していること。

第二に千葉県地質の大半を占めている第3紀～第4紀の砂層地帯に特に崩壊が多発しており、このような豪雨があればどの地域であっても、特に砂層分布地域において崩壊が発生する恐れがあること。

そして第三に崩壊の経験地あるいは土取場や宅地造成地のような人工がけ地の周辺において大規模な崩壊が発生している。

次に、今回の被災地について考察してみると、降雨状況については市川市周辺は時間雨量40～50mmという強い雨に見舞われており災害もこの付近に集中して発生しているようである。地質的背景を見れば、この地域には成田層の砂層が広く分布している。さらに、大野三丁目の災害は新興住宅地に起こり、柏井の道路災害も結局は人工的な切り盛りが遠因となって発生したように見える。真間山についても斜面上部は墓地となっており、斜面下部においても大なり小なり人工的な手が加えられた形跡がある。

このように考えると上に記した45年豪雨時の崩壊の特徴は今回の災害地にも当てはまるように思える。また、今後の県内の急傾斜地崩壊対策事業の方向にも、これらの特徴は大きな示唆を与えていると考えられる。

4) 夷隅町刈谷（昭和55年河川災害）

本調査地は昭和55年の災害であり、今回の台風24号による災害には該当していないが、災害の形態が南房総の嶺岡山系に広く分布する地すべりとは異なった地すべりと思われるためにここで少々触れておきたい。

この調査地は和泉浦の夷隅川河口から9 km ほど逆上った、夷隅町荊谷地先、国鉄木原線国吉駅前の夷隅川左岸に位置する。被災地付近の沖積地では夷隅川の蛇行が特に激しく、右岸側は山体に接近し、左岸側は広い田圃面が広がり、北側の丘陵形状は南に比して低く、かつ連続性にも乏しい。

河床面と平坦面の比高は10～15 m 程度であるが、三紀層露頭部崖は垂直に近い。沖積層崖では30°～50°程度の傾斜となり、この緩傾斜部に崩壊や地すべり等の斜面災害が発生している。

付近の地質は関亜層群に対比され、調査地ではシルト質な泥がちの沖積層が露頭として認められる。この走向はN 20°～35°E、傾斜は1°～2°Nとなり、やや受け盤状となっている。

災害地区の平面図を図-13に示す。またボーリングによる地質調査結果の断面図を図-14に示す。

夷隅川はこの付近で大きく蛇行し、地すべり発生斜面は最も浸食が旺盛となる、夷隅川屈曲点の水衝部に当たる。Ⅰブロックは夷隅川によって形成された段丘面上の田圃面より夷隅川の間30～40mの斜面が幅約90 mに渡って滑落したものである。Ⅱブロックは幅約160 mで、小さな崩壊性地すべりが小ブロックとなって連なっている。Ⅲブロックは幅約120 mで大きく2つのブロックに区分される。夷隅川の水面からの比高が最も大きく、斜面形状もシルト層が比較的立った状況にあった。Ⅳブロックは幅約260 mで、その間がほぼ5つのブロックに分けられる。斜面傾斜は4ブロック中で最も緩い。

この地すべりの発生原因は、夷隅川の蛇行屈曲地点、つまり水衝部に当たり、構成土質が沖積のシルト層が主体のため河岸及び河床の洗掘が容易に進み、これによって斜面が不安定化したことが第1の原因として考えられる。

また、夷隅川は平常時の流量と洪水時の流量の差が非常に大きく、H.W.L.は河床からかなりの高さにまで達する。そのために水位の上昇、下降に伴って残留間隙水圧が発生してすべりを誘発したことも十分に考えられる。

このような形態を持つ地すべりは嶺岡山系に分布する地すべりに比較して小規模ではあるが極めて突発的であり、移動速度も大きく、その社会的影響は非常に大きい。現在では護岸工と捨てブロック工及び暗渠工を中心とした災害復旧工事によってほぼ完全な復旧が行われ、今回の台風24号による豪雨時には事無きを得ている。しかし被災地付近にはそれと類似した条件を持つ地区が他にも見られるため、夷隅川の河川活動に起因したこのような形態の地すべりに対する防止対策も今後考慮して行く必要があると考えられる。

5) 丸山町大井地区(砂防河川災害)

本調査地は安房郡丸山町大井、砂防河川本郷川沿い丸山川との合流点より300 m上流の右岸側に位置する。台風24号の通過した10月22日～23日にかけて館山測候所では152 mm、また当地より約4 km 東側に位置する鴨川市西地区の雨量計は10月22日AM 6:00～10月23日AM 2:00

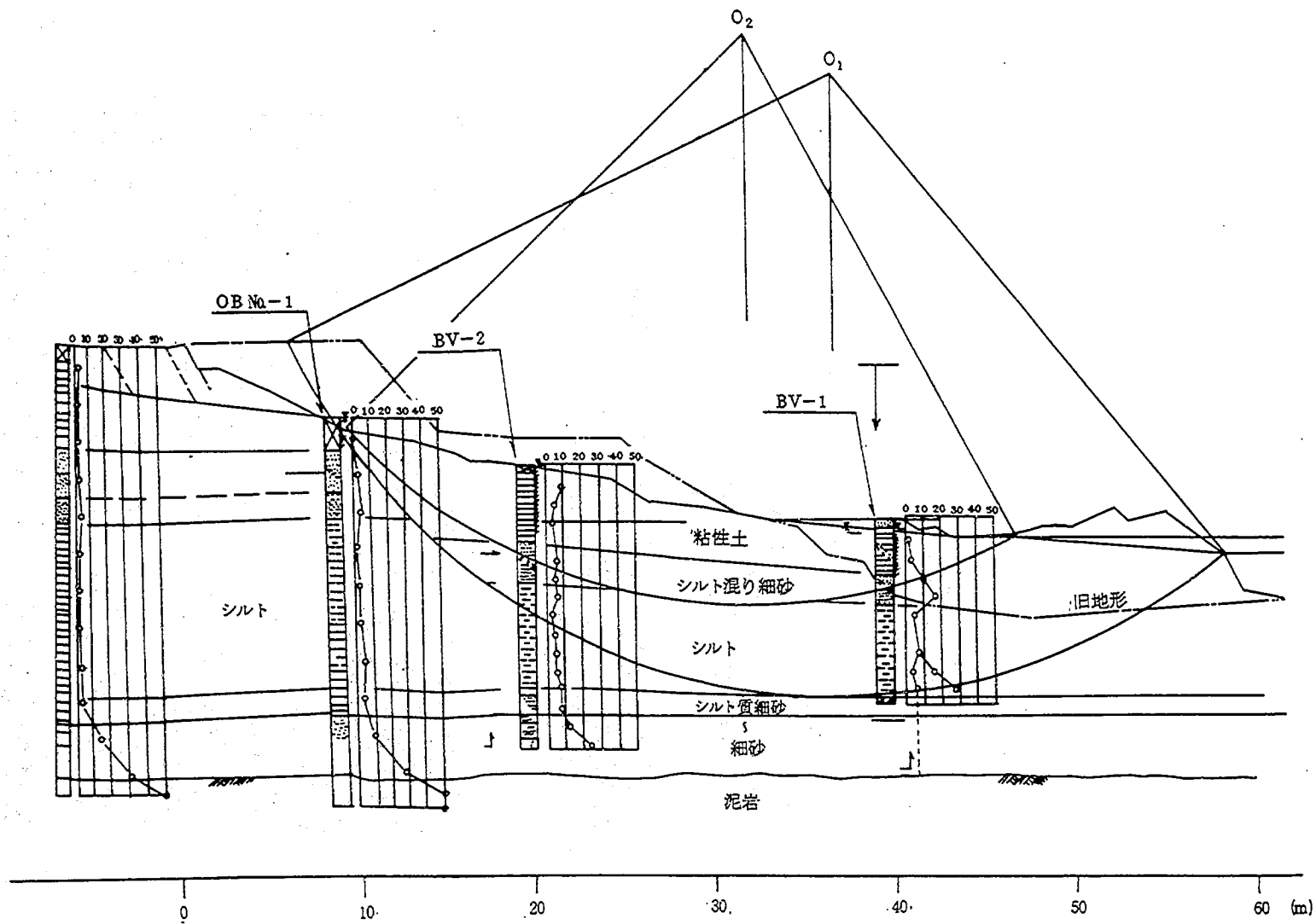


図-14 苅谷断面図

の 20 時間で 167.3 mm の降水量を記録している。

災害の規模は図 - 15 の平面図及び図 - 16 の断面図に示す通り、斜面長 150m × 幅 80m である。地すべり土塊は幅 30m に渡って本郷川を乗り越えて対岸の水田まで押し寄せた。このため護岸のコンクリートブロックは幅 80m に渡って破損し本郷川をせき止め、河川水はダムアップされて左岸の水田を冠水させた。10月22日以前の10日間はほとんど降水は無く、台風24号による降水が直接的にこの災害発生の引き金となったと考えられる。写真 - 6 は対岸からの全景、写真 - 7 は護岸の被災状況である。



写真-6 大井 全 景

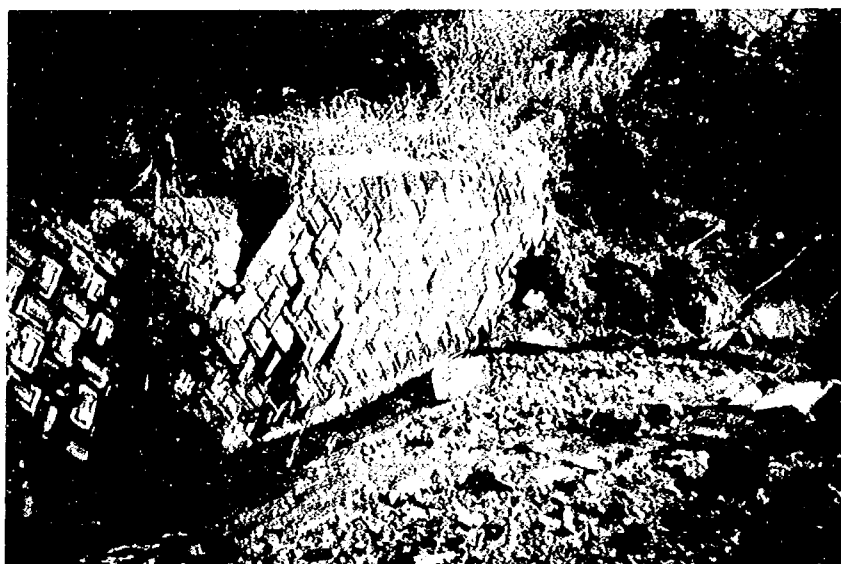


写真-7 護岸被災状況

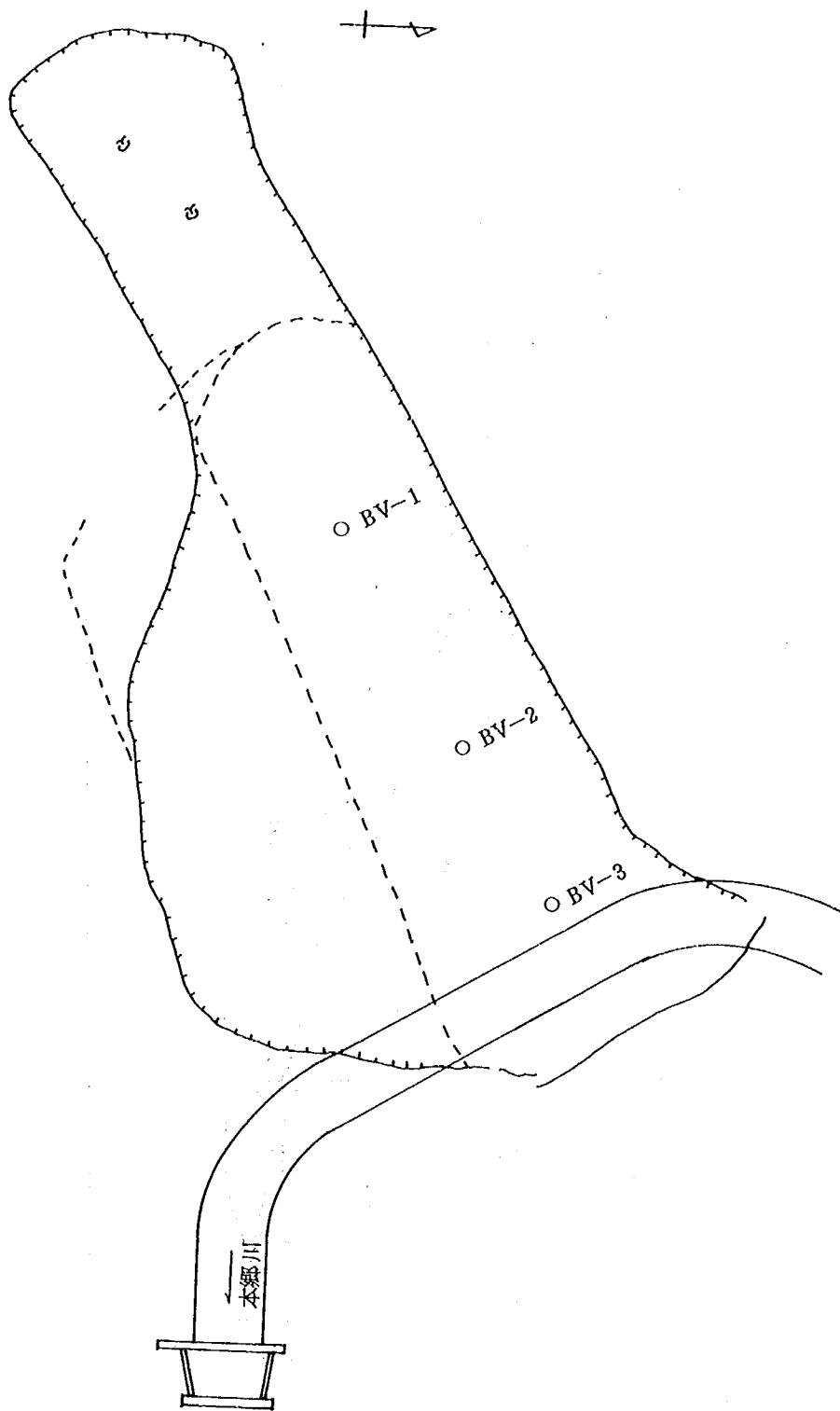


图-15 大井平面图

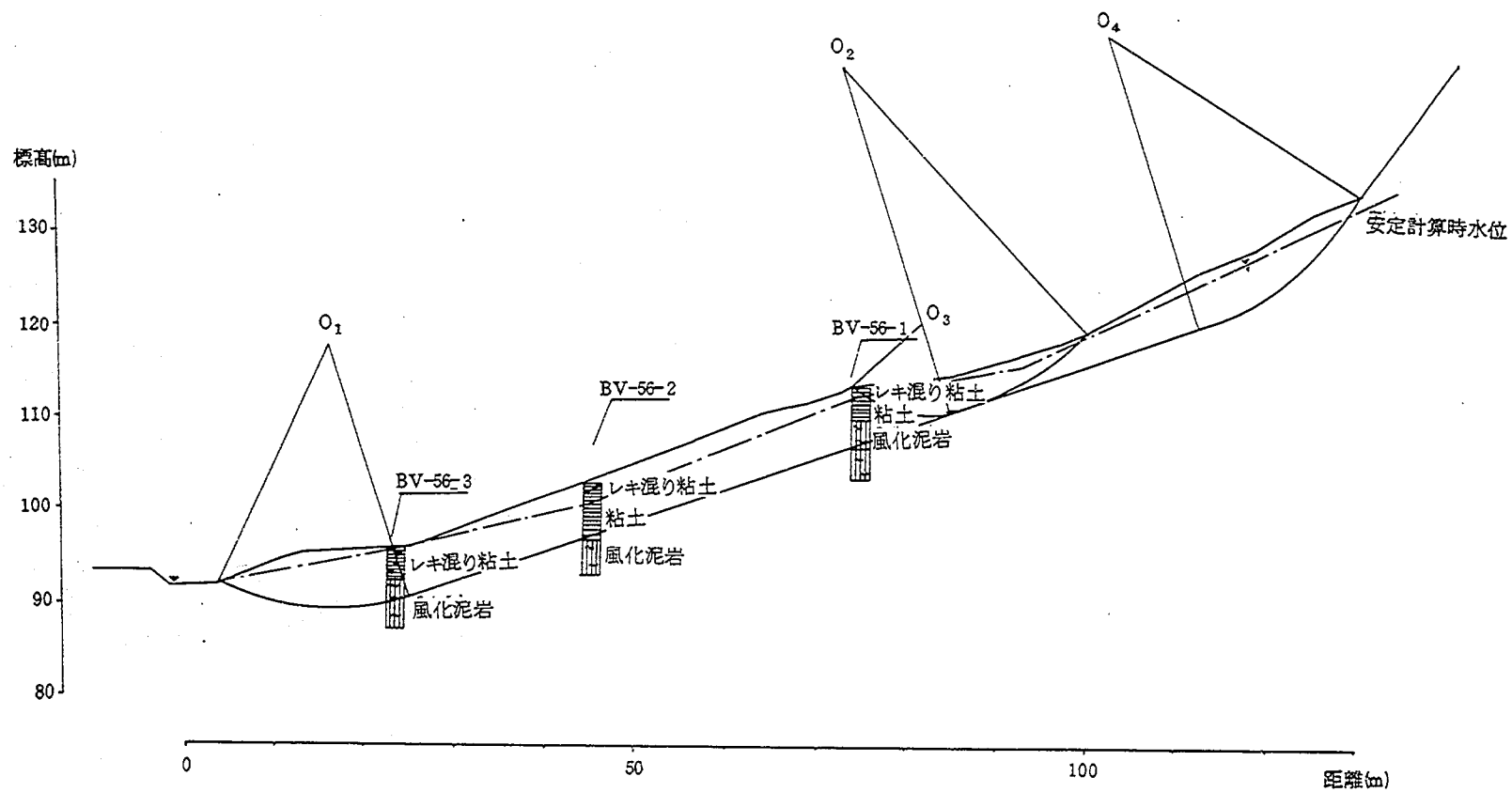


図-16 大井断面図

大井地区は房総半島を東西に横断する嶺岡山系のほぼ中央部に当たる。前述した様に、嶺岡山系は造山運動のためにほぼ東西性の方向性をもつ。調査地付近は御殿山を中心とする標高 100～360 m の格子状の、比較的急峻な山体を示す。災害地はこの東側で、標高 90～130m に位置する。本郷川は上流側で東西の方向性を示すが当地付近で大きく蛇行し、災害地はこの水衝部に位置する。

地質的には中新生の保田層群と安房層群の泥岩及び砂岩、またこれらの地層中に点在する火成岩類（蛇紋岩、玄武岩類）から成る。

地すべりは大きく 2 つに区分され、上部の泥流化した崩壊型の比較的急勾配のブロックと、その下部の斜面勾配 10～20° のブロックとが想定される。主滑落崖の落差は 15m あまりあり、この部分が最初に泥流化して崩壊を起こし下部のブロックを押し出したものと思われる。押し出した土塊は調査時点においても水分を多量に含み、非常に軟弱な状態であった。また湧水箇所も見られ、地下水は相当豊富であるように見受けられる。

地質水文状況から、風化層までは地下水の流動が認められ、地質的にも軟弱であり、この層までが移動層であると判断できる。パイプ歪計観測結果では累積傾向は見られず、すべり面は判定できなかった。標柱観測においても八月中旬以降、ほとんど移動は認められないが、地すべり規模からも風化層内にすべり面が想定される。崩壊型の地すべりであったため、災害時の大きな滑動の後には比較的安定しパイプ歪計観測や標柱観測にはすべり面が明瞭に現われなかったものと思われる。

現状の安全率を $F_s = 0.95$ と仮定して、述算法から、上部ブロックで粘着力 $C = 0.6 \text{ t/m}^2$ 、内部摩擦角 $\tan\phi = 0.48$ 、一方下部ブロックで粘着力 $C = 0.7 \text{ t/m}^2$ 、内部摩擦角 $\tan\phi = 0.34$ が得られる。

これらの値から対策工法を検討し、上部ブロックでは排土工を主体とし、下部ブロックでは杭打工と護岸の復旧が決定されている。

25,000 分の 1 の地形図で見るとこの地域は東西方向に走るリニアメントが明瞭に認められる。特に調査地の上流側の斜面には竹林が広がり地下水の豊富であることを示している。さらにこの付近一帯の斜面は典型的な地すべり地形を呈しており過去にもこのような災害を繰り返してきたものと思われるため、排土工の実施に当たってはその位置、範囲、土量、切取勾配等にも十分な配慮が必要であろう。

6) 丸山町大井町道丸 184 号線（町道災害）

本調査地は前記 5) の大井地区の災害箇所から約 1.5 m ほど東に位置した北向きの斜面である。前記災害地とともに建設省所管の「大井地すべり防止区域」に指定されている地すべり常襲地帯である。

地質はやはり中新生の保田層と安房層群の泥岩及び砂岩と考えられる。付近には東西方向の断層線が走りその影響で地質的には非常にぜい弱な地区である。平面図と地質調査結果からの断面図をそれぞれ図-17、図-18、19 に示す。

これらの図から明らかな様に、すべりの規模は、幅 30～40m、長さ 40～50mと思われ、すべり面は厚い所でも 9 m 程度と考えられる。付近の地形から判断すると、主たる地すべり活動ブロックはほぼ南から北への移動を示しているようである。今回の小ブロックの滑動は、この主ブロックの滑動に引きずられ、台風 24 号による豪雨が直接的な引き金となって発生したように見える。そのために、滑落崖の方向は主ブロックの移動方向に対してほぼ直角に現われ、下部へ行くにしたがって主ブロックとの境界が不明瞭となり、結局は主ブロックと合流しているような印象を与えている。

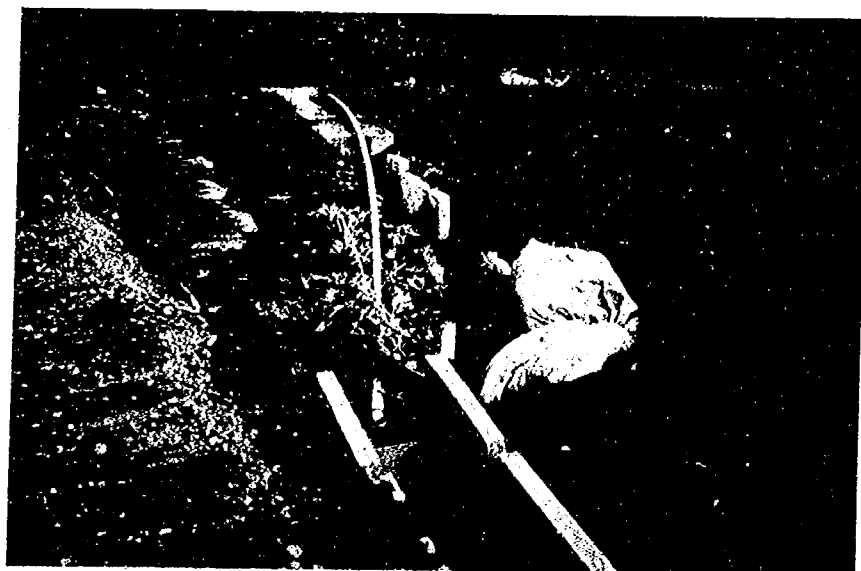
この地すべりの滑動ブロックは小規模ではあるが、滑落崖直上部には人家が存在し、地すべりのためにおびやかされている状況である。写真－8 に町道の側溝の被災状況を示す。対策工法としては杭打工と横ボーリングによる地下水排除工が考えられる。

7) 鴨川市奈良林（道路災害）

当調査地は鴨川市街の西方約 12 km 地点の鴨川保田線（鴨川市奈良林地内）に位置する。加茂川左岸側の県道に地すべり性の亀裂が発生したものである。図－20 及び図－21 はそれぞれ当地区の平面図、断面図である。

調査地は加茂川低地の西端部付近に位置し、嶺岡山地にも近接しているため沖積平野もせばまり、基岩深度も浅くなっているものと思われる。断面図から明らかなように、基岩深度は G.L－5.4 m と浅くなっている。ちなみに加茂川低地の海岸に近い場所の基岩深度は 30～40 m に達している。

当地区の地質は崩積土層に被覆されていて不明瞭であるが、周囲からの連続性を考えれば新第



写真－8 （町道丸）側溝の被災状況



図-17 町道丸184号線平面図

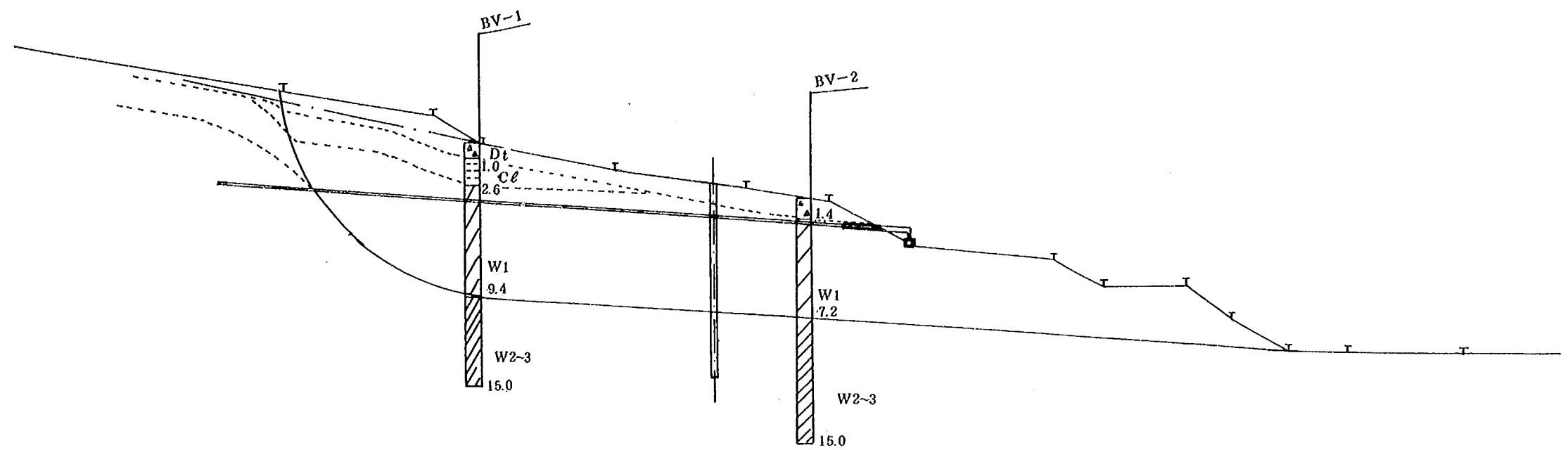


图-18 町道丸 184 号線断面图 (A 断面)

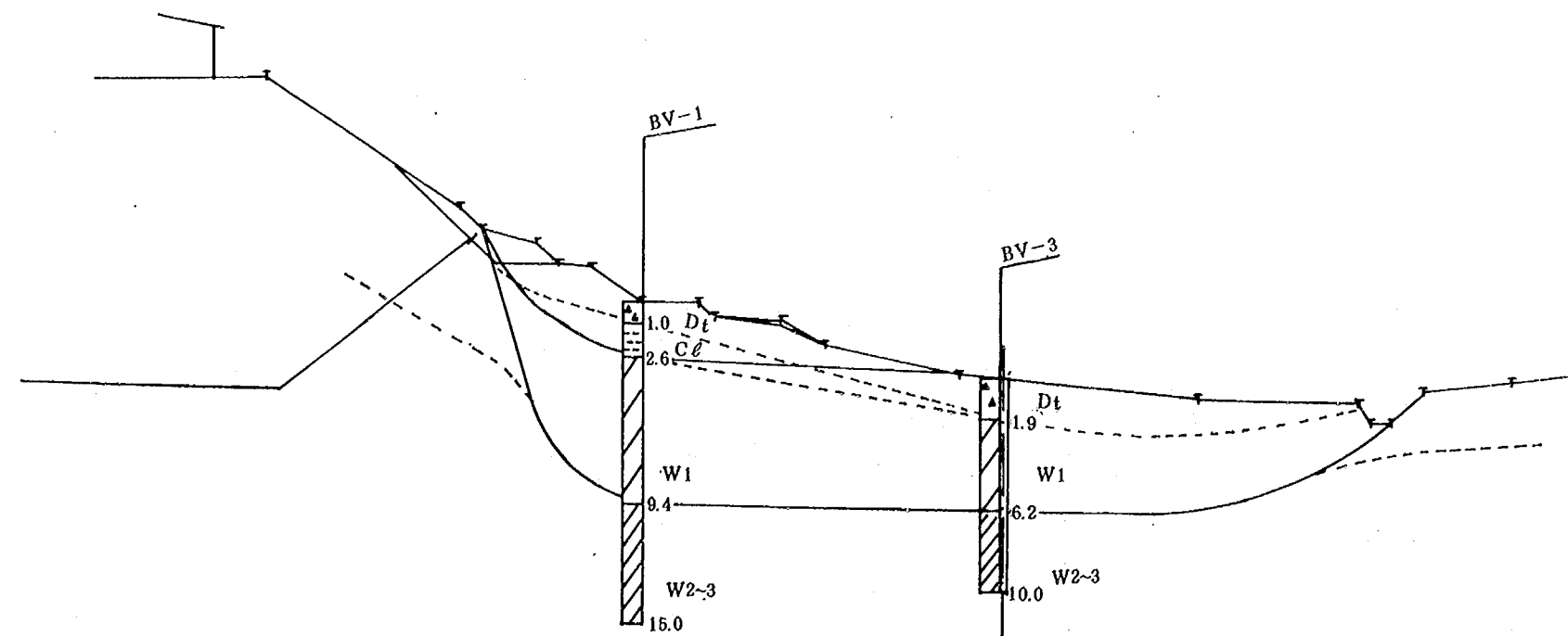


图-19 町道丸 184 号線断面图 (B 断面)

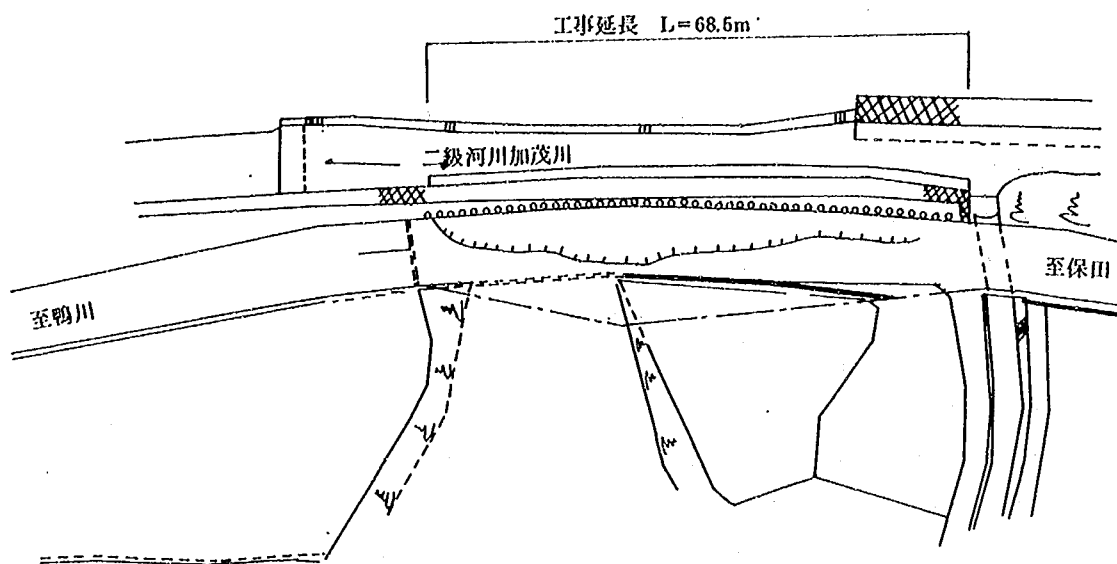


図-20 奈良林平面図

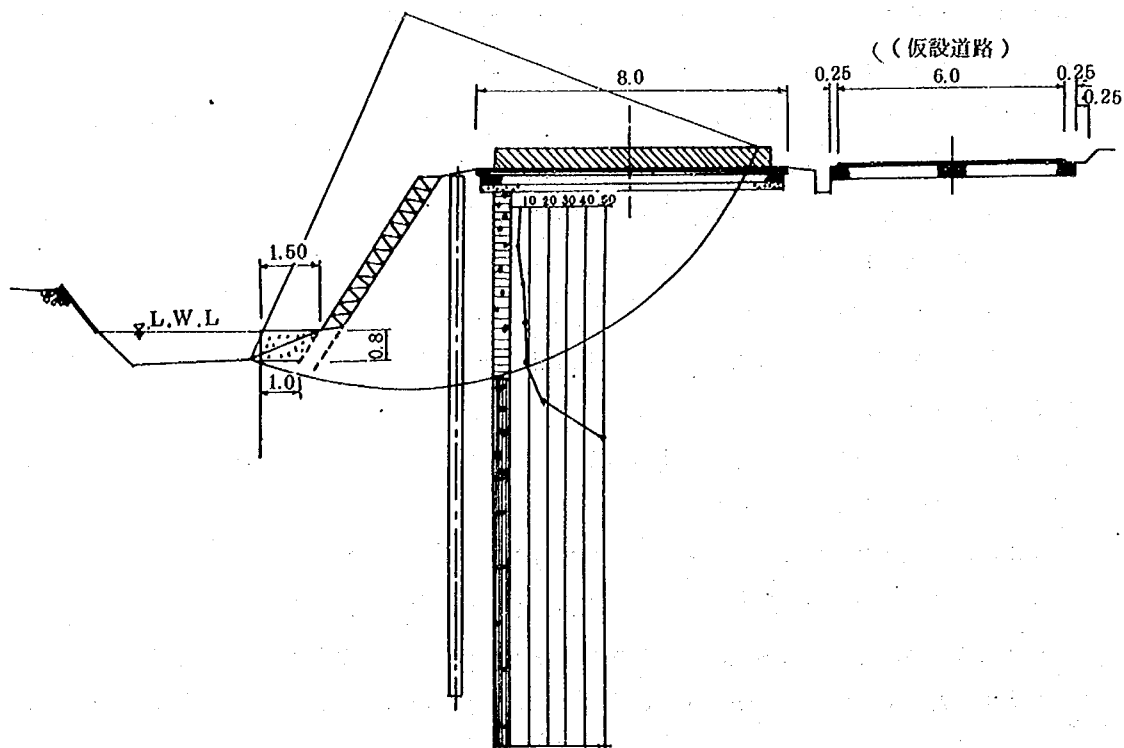


図-21 奈良林断面図

三紀層の富山層が分布すると考えられる。この層は主として塊状、無層理の極細粒砂岩から成っている。

基岩となる富山層の上位には広範囲に沖積堆積物が分布する。この堆積物は加茂川の段丘堆積物を主とするものであろうが、当地区は嶺岡山系に近接しているため、嶺岡山地からの崖堆積物であろうと考えられる。

現場は以前からヘアークラックの発生が認められていたが、台風24号の豪雨によって間隙水圧が上昇して地すべり性の変動を生じたものと考えられる。

この亀裂は幅約70mにわたって認められ、亀裂から加茂川まで最大10.5mの距離となっている。護岸には現在のところ大きな亀裂の発生は認められず、小さな亀裂を主体とするが、局部的にコンクリートブロックにゆるみが生じている。護岸に顕著な被害を及ぼしていないことから考えると、すべり面は少なくとも護岸の底部付近と推察される。

地すべりは対岸でも発生しており、末端部の合掌杵が前に押し出されている。また当地区の側方部（保田方向）にも小規模なすべりが最近発生している。つまり当地区一帯は地すべりが発生しやすい地区と考えられる。

地質調査ボーリングの結果を次に述べる。GL-0～5.4mは茶褐色に変色した礫混り粘土層で、N値4～9の非常に軟質な土質状況である。GL-5.4～8.0mは、粘土化の進行した強風化泥岩で、N値16～50以上である。GL-8.0～15.0mは部分的に破碎部、軟質部を挟んでいるが、全体に硬質岩を主とした弱風化泥岩となっており、N値は50以上となっている。

道路上の亀裂の原因が不等沈下によるものとも考えられるが、次の理由によってこの亀裂の発生原因は地すべりによるものと思われる。

- I) 亀裂の分布形態がやや馬蹄形を呈し、地すべりの亀裂と同一形態を示す。不等沈下であれば、亀裂の発生形態に規則性はなく、バラツキのある亀裂が発生するが多い。
- II) 亀裂の発生は台風24号の豪雨によって顕著になっている。
- III) 護岸工に亀裂が発生しており、しかも道路側にやや傾倒し、地すべりによる回転運動をしているようである。
- IV) 調査地区の対岸及び側方部にも小規模な地すべりが発生しており、当地区にも地すべりが発生することは十分に考えられる。

以上の理由により、当地区は地すべり変動であると判定することができる。

次に、地すべりの発生原因を考えると、次のような原因が推定できる。

- I) 道路改良時の盛土；当地区は道路改良が実施されており、護岸までの道路幅は他の地区に比して広がっている。この時の盛土によって上載荷重が加わり、不安定化したものと考えられる。
- II) 河床の洗掘；護岸工には亀裂の発生も少なく、また大きな変形も認められない。したがって

すべり面は護岸工の底面以深に形成されているものと推定される。調査ボーリングの結果からも、すべり面はGL-5.4m付近と思われ、この深度は河床よりも約1m下方である。

以上から、当地区のすべり面は河床まで考えられ、この地すべりの発生には河床の洗掘が大きく関連しているものと思われる。これらの原因に加えて台風24号による豪雨が直接の誘因となってこの地すべりが発生したものと判断できる。

対策工法としては速効性のある鋼管杭工あるいは河床洗掘防止のための護岸工・根固工等が考えられよう。

8) 高田地すべり⁷⁾

高田地すべりは、今回の災害調査には直接の関連は持たず、台風24号による豪雨時にも特に目立った動きを示したわけでもない。しかし、嶺岡山系一帯に分布する地すべりの典型的な例であり、また地すべり研究室で土質試験等も実施している箇所でもあるためここに採り上げた。

高田地区は鴨川市街地の西方約5km、東西に伸びる嶺岡山系の南斜面に当たり、東流する曾呂川の左岸に位置しており、昭和35年6月に建設省所管の地すべり防止区域に指定されている。

当地区は昭和27年3月に幅230m、長さ1kmに及ぶ大規模な地すべりが発生し、その末端部は曾呂川の河床まで至り、家屋・河川・道路などに多大なる被害を及ぼしたことが記録されている。

その後地すべり滑動は小康状態を保っていたものと考えられるが、昭和54年11月末の集中豪雨に相まって再び活発な滑動を開始したもので、水田・畑等に無数の亀裂を生じ、地すべり周縁部を流下する野尻川及び高田川に多大の被害を及ぼしている。



写真-9 高田 全 景

昭和27年3月25日に発生した地すべりの規模は嶺岡山頂付近から曾呂川河床に至る、長さ1km、幅は上部で230m、中部で150～200m、下部で60mにも及ぶもので、千葉県としてはかつて記録したことの無い大災害であった。滑動状況は地表の至る所に亀裂、隆起、陥没が認められ、斜面中部の樹木は約50mも移動しており、末端部は県道を破壊し、曾呂川の一部をせき止めている。この地すべりによる被害状況は、被害面積12町2反、道路被害400m、橋7m、民家4棟、小河川欠壊2箇所、被害総額は当時の金額で500万円となっている。

その後の滑動の記録は特に無く、小康状態を保っていたものと考えられるが、昭和54年11月末に日雨量160mm(11月28日～29日)の集中豪雨に相まって再び滑動を開始した。今回の規模は昭和27年当時のものよりやや小さく、嶺岡山頂から標高130m付近に至る、長さ約600m、高田川と野尻川に挟まれる幅約200mの範囲で、末端部は県道、曾呂川までは至っていない。

地形的には、図-22の平面図及び図-23の断面図に示す通り、標高135m付近、185m付近、205m付近及び255m付近にそれぞれ平坦面が形成されており、全般に階段状地形を呈している。これらの地形特性は基盤の地質状況を極めて良く反映しており、標高135m～185m間には当地区で最も下位の地層である嶺岡層群の泥岩が分布し、標高185mから嶺岡山頂にかけては嶺岡層群中に貫入した蛇紋岩が広く分布している。なお標高205～255m間の東部には蛇紋岩の貫入に付随して、基盤の嶺岡層群の泥岩・砂岩の一部が押し上げられている。さらにこれらの蛇紋岩体には、北西～南東の方向に沿って貫入した玄武岩が分布しており、この玄武岩分布域は地形的にも尾根地形を呈し、不動地となっている。

現在地すべり現象が認められる区域は以上に述べた標高135m付近より斜面上部の嶺岡層群及び蛇紋岩の分布域に限られており、標高135m付近より斜面下部には当地区で最も上位(沖積層を除く)の佐久間層群の礫岩・砂岩が分布している。一方、当地区南東側の北東～南西へ伸びる尾根部及び対岸の高鶴山は嶺岡層群より上位の保田層群の硬質砂岩、塊状泥岩が分布しており、不動地となっている。当地区に分布するこれらの各層群(嶺岡層群、保田層群、佐久間層群)は、いずれも断層関係で接しているものと推察される。

次に地表踏査から認められる地すべり現象を斜面上部から順に概述すると、標高280m付近の急崖から標高240m付近にかけては東西及び北西～南東方向へ伸びる開口亀裂(引張亀裂)が無数に発生しており、ブロック西側の玄武岩の貫入岩体との境界部には顕著なズレ亀裂が認められる。さらにこれより斜面下部の標高220～210m付近では地表面が著しく乱れ、ほぼ東西へ伸びる引張亀裂のみならず、これに直交する縦亀裂(圧縮亀裂)も多く認められ、樹木も様々な方向に傾動している。これより斜面直下の標高205m付近では湿地帯が形成され、これより西側にはかなり大きな池が存在し、樹木はほとんど山側へ傾動している。標高200～185m付近にかけては東西に伸びる開口亀裂(引張亀裂)が無数に発生し、標高185m付近の平坦面との地形変換点には顕著な押し出し現象が認められる。次にこの平坦部では東側を中心に地表面が著しく乱れて

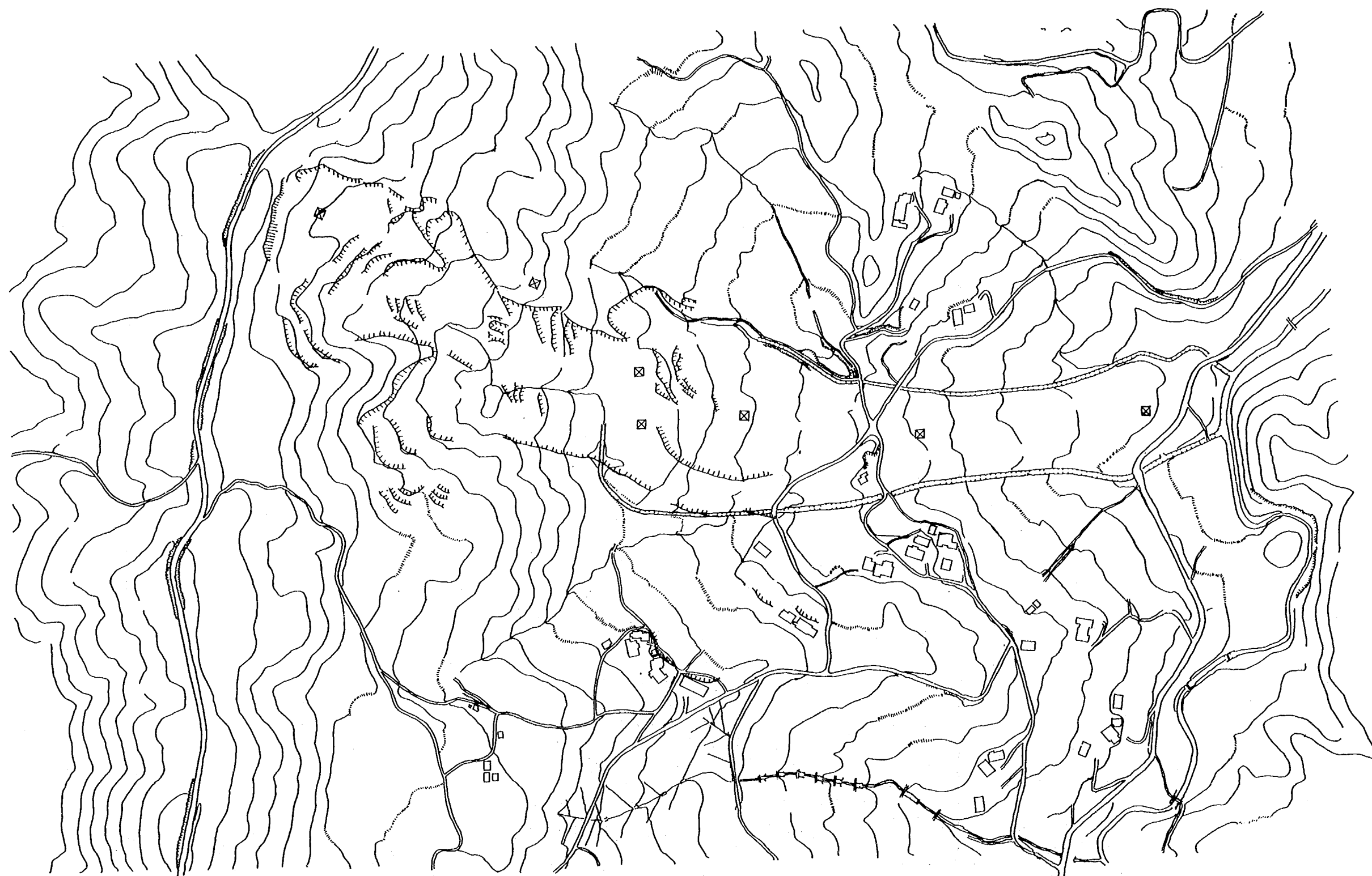


图-22 高田平面图

凡 例

- | | | | |
|--|----|---------|------|
| | Dt | 崩積土 | |
| | Ss | 砂岩 | 曾呂川層 |
| | Sc | 礫岩 | |
| | Mm | 強風化砂岩泥岩 | 礪岡層 |
| | Mm | 砂岩・泥岩 | |
| | Sp | 強風化蛇紋岩 | 火成岩類 |
| | Sp | 蛇紋岩 | |
| | | 伸縮計 | |
| | | 傾斜計 | |

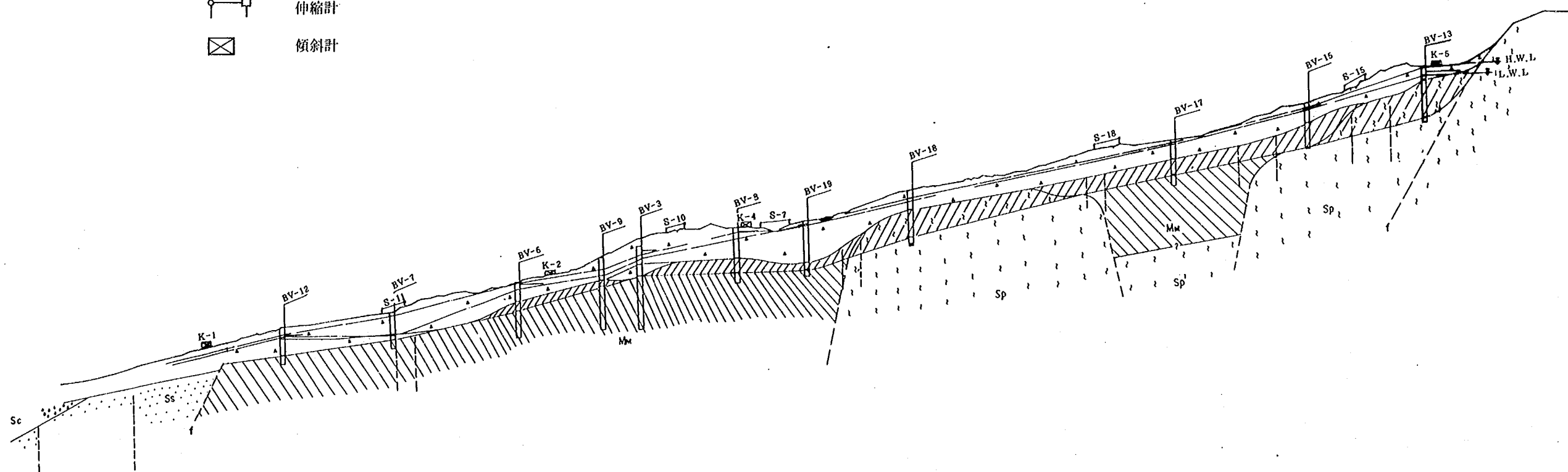


図-23 高田断面図

おり、北東～南西方向へ伸びる開口亀裂のみならず、南北方向へ伸びる縦亀裂（圧縮亀裂）も顕著である。一方この平坦面西側では水田にはほぼ南北方向にズレ亀裂が生じ、この亀裂はほぼ一直線に野尻川沿いに標高約 160 m 付近まで連続し、標高 140 m 付近の河床が隆起している。また、このズレ亀裂と平行に落差最大 7.0 m の滑落崖が延長約 60 m にわたって形成され、これより斜面下部には北東～南西方向へ伸びる段差を伴う開口亀裂が無数に発生している。さらにこれより斜面下部の標高 140 m 付近の平坦面との地形変換点付近には顕著な押し出し現象が認められ、道路にも圧縮亀裂が生じている。

当地区では 55 年 6 月～7 月に斜面中腹部から上部にかけて明暗渠工が施工され、さらに標高 205 m 付近に存在する比較的大きな池の水が排水されている。これらの表面排水工によって湿地化していた斜面中～上部はかなり乾燥しており、ボーリング孔内水位も低下している。

これらの水位低下による効果は伸縮計の変動状況にも現れており、明暗渠工施工前から観測を継続している伸縮計 S-3 において、55 年 5 月には月雨量 488 mm の降雨によって 218 mm もの著しい変動を記録していたが、施工後の 7 月には 460 mm/月の降雨にもかかわらず約 38 mm の変動量に激減し、さらに 10 月の 735 mm/月の降雨でも 29 mm の変動量にとどまった。また傾斜計 K-2 の変動状況も全く同様の傾向を示している。これは斜面上部の水位低下により上部の地すべりブロックの滑動力が減少し、それによってこの影響を直接受けている下部ブロックの滑動力も減少したものと考えられる。今回の台風 24 号による降雨によっても特に目立った変化は見当たらなかった。

地すべり研究室では、当地すべり地で施工された掘削中のクリープウェルの深度 12 m 付近の泥岩を採取し、力学試験を行っている。その結果を図-24、25、26、27 に示す。

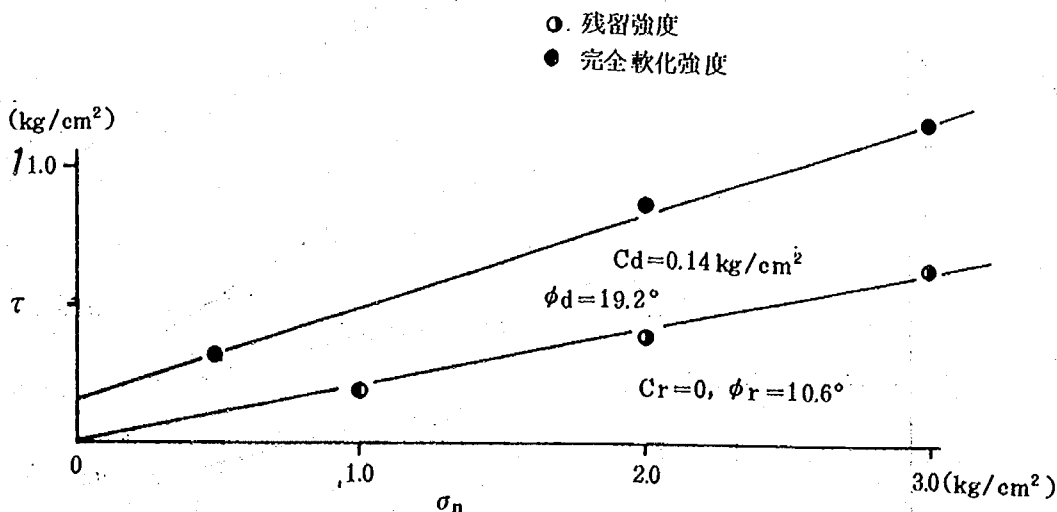


図-24

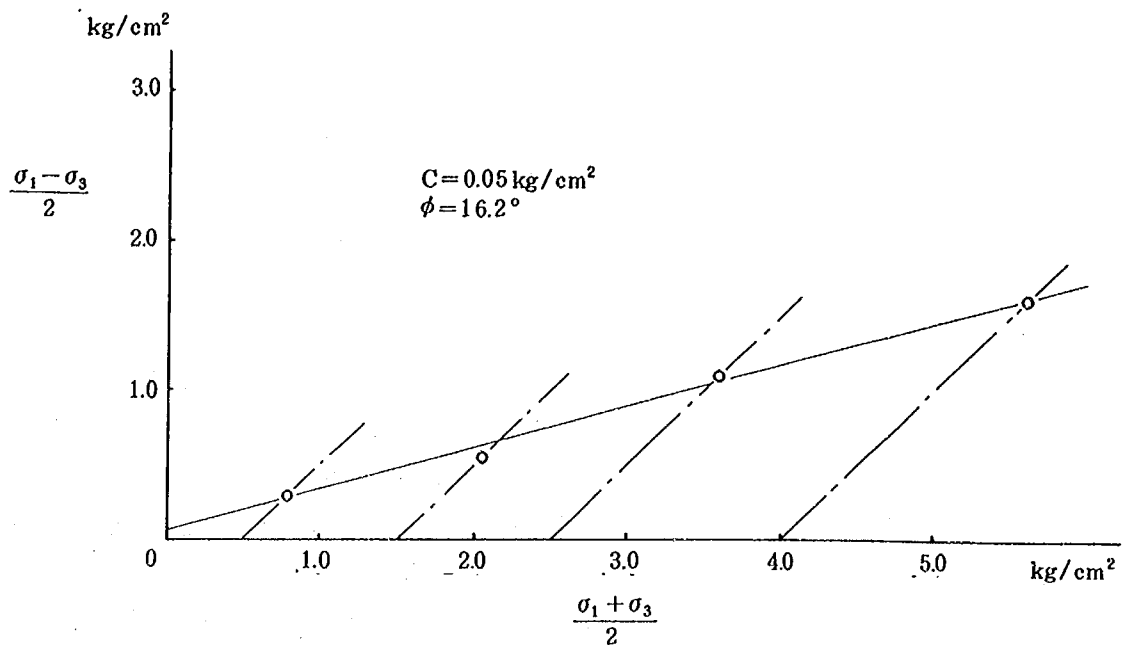


図 - 25

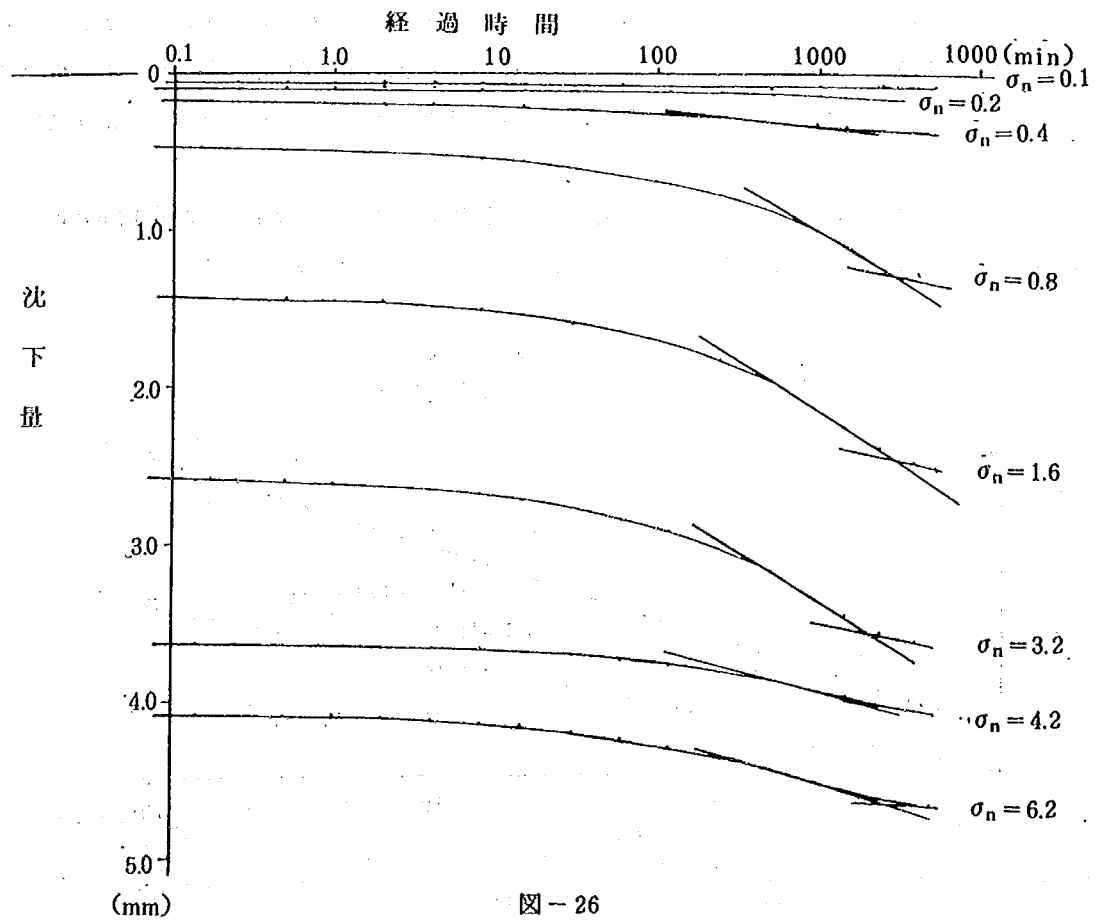


図 - 26

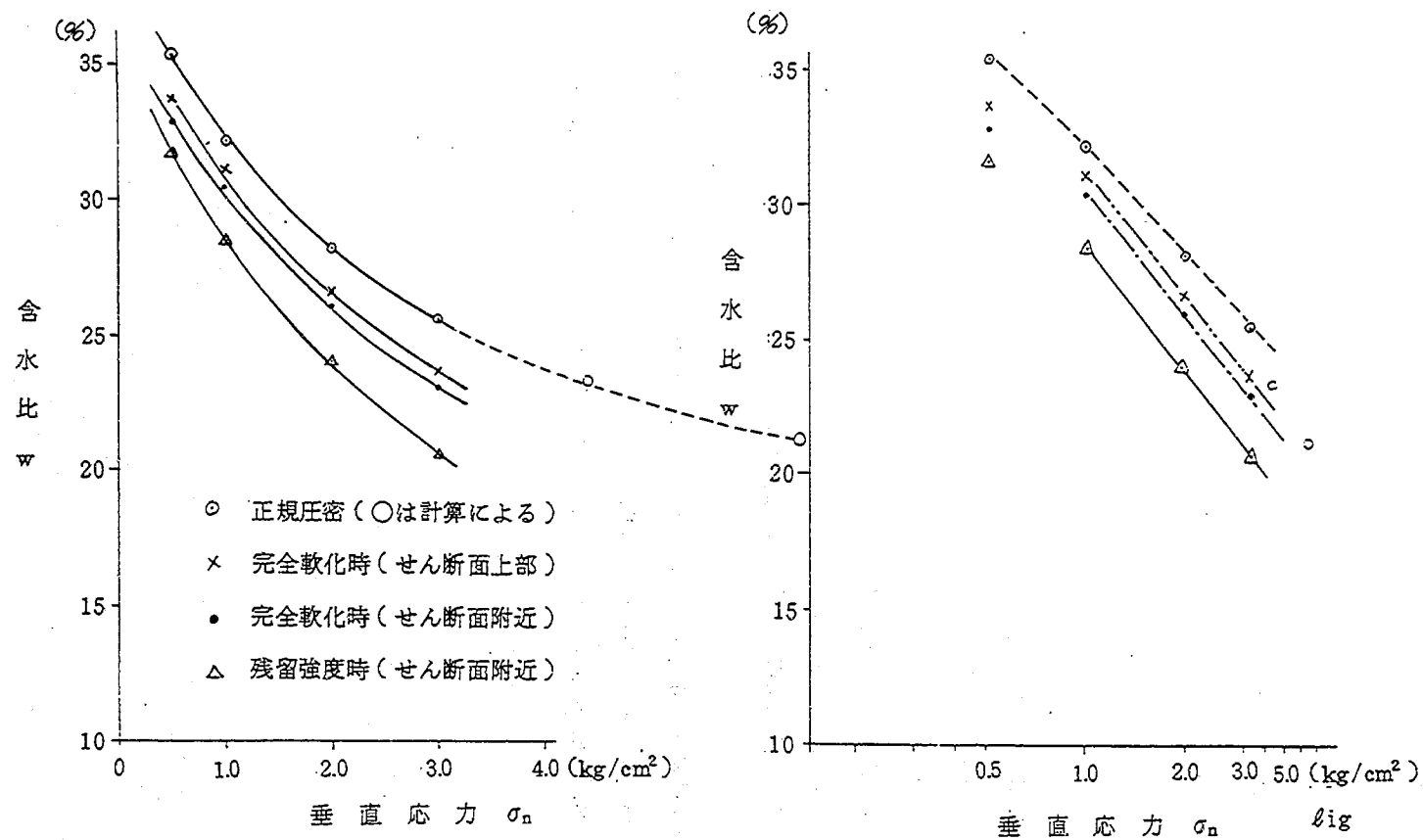


図-27

おわりに

この現地調査は昭和 57 年 2 月 3 日～5 日に実施された。災害の発生が、昭和 56 年 10 月 22・23 日であったため、ほとんどの現場では復旧工事が急がれている状況であった。また、災害の全てを詳細に調査する時間的余裕にも恵まれなかったため、災害報告としては極めて大まかなものに終わってしまったことをおことわりしておく。

最後に、御多忙中にもかかわらず我々の調査の現地案内及び資料の提出等について色々と御協力をいただいた、千葉県河川課の根岸係長、中山技師及び関係の各土木事務所の方々に深謝いたします。

参考文献

- 1) 千葉県土木部河川課；千葉県の地すべり
- 2) 千葉県土木部河川課；千葉県の河川
- 3) 陶山国男 他；20 万分の 1 千葉県地質図
- 4) 藤本治義；日本地方地質誌 関東地方，1963，朝倉書店．
- 5) 古谷尊彦 他；千葉県の地すべり
- 6) 矢嶋澄策 他；千葉県鴨川市貝渚地すべり地の蛇紋岩について，地すべり Vol.14, No.2, 1977.
- 7) 全国地すべりがけ崩れ対策協議会，千葉県；昭和 56 年度全国地すべりがけ崩れ対策協議会地すべり現地検討会資料 高田地すべり区域，1981.
- 8) 翠恆；千葉県急傾斜地の調査について，地すべり研究第 20 集 1976，全国地すべりがけ崩れ対策協議会

参考資料

(1) 日時雨量表 (事務所)

番号	観測所名	所屬	種類	既往最大日 降雨量		既往最大 連続降雨量		10月22日	10月23日	月 日	月 日	月 日	月 日	総降雨量	摘 要
				年月日	降雨量	年月日	降雨量	降雨量	降雨量	降雨量	降雨量	降雨量	降雨量		
1	県庁	土	自記												
2	番 雨	"	"	41.6.28	93.5	41.6.28	126	168.0	7.5					175.5	
3	市 原	"	"	36.10.9	167	36.10.9	200	145.0	5.5					150.5	
4	市原(晴舞)	"	"	45.7.1	220.5	45.7.1	293	174.0	1.5					173.5	
5	東葛師	"	"	41.6.28	145	41.6.28	145	189.5	2.5					192.0	
6	東葛師(相)	"	"	"	163	"	163	190.5	10.5					201.0	
7	東葛師(野田)	"	"	"	130.5	46.9.6	137.5	159.0	5.0					164.0	
8	印 旻	"	"	38.6.5	179	"	200	113.0	20.0					133.0	
9	成 田	"	"	46.9.7	157.5	"	231.5	113.5	17.5					131.0	
10	香 取	"	"	"	171	"	263.5	109.0	24.0					133.0	
11	香取(北沢町)	"	"	"	201	"	323	137.5	15.5					153.0	
12	銚 子	"	"	"	173	"	267.5	51.5	3.0					54.5	
13	八日市場	"	"	"	255	"	332	88.0	14.0					102.0	
14	山 武	"	"	"	219	"	291	117.0	11.0					128.0	
15	兵 生	"	"	"	209	"	306	140.0	8.5					148.5	
16	大 原	"	"	"	250	"	444	76.5	6.0					82.5	
17	大寺巻	"	"	45.7.1	326	"	308.5	172.5	1.0					173.5	
18	君 津	"	"	"	121	"	210	161.0	2.0					163.0	
19	君津(仁蔵)	"	"	"	184	"	247	168.0	1.0					169.0	
20	君津(伏羽)	"	"	"	169	"	182	214.0	6.0					214.0	
21	館 山	"	"	46.9.7	131	"	210	138.0	0.0					138.0	
22	鴨 川	"	"	"	173	"	303	119.0	1.0					120.0	
23	千 葉	"	"	"	155	"	214	112.0	6.0					118.0	
備考 各観測所の最大日雨量についてはアンダーラインを付すること。															

(2) 時間降雨量表

站 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
观测所名	县厅	高市	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原	市原
所 属	千代田	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
观测所名	千代田	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
5~6				1.0	0.5										1.0	1.0					3.0	2.0	
6~7				1.0	0.5										1.0	2.0	2.5	1.5	2.5	2.5	2.0	2.0	3.5
7~8		1.0		3.0	1.5	2.0		1.0		2.5		1.5	1.5	2.0	2.0	3.5	2.5	2.5	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0
8~9		2.0	5.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.5	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	3.5	4.0	2.0	2.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.5
9~10		2.0	4.0	4.0	1.5	1.5	1.5	2.0	3.5	2.0	1.0	1.5	3.0	3.0	4.0	3.5	2.0	4.0	4.5	4.0	4.0	4.0	1.5
10~11		3.0	2.0	2.0	1.5	2.0	2.0	4.0	2.0	4.0	1.0	2.0	2.5	3.0	2.5	4.0	3.0	1.5	1.5	4.0	6.0	8.0	2.0
11~12		1.5	2.0	2.0	2.0	1.5	0.5	2.0	2.0	2.5	1.5	1.0	2.0	2.0	3.0	5.0	5.0	2.5	3.0	2.0	7.0	7.0	1.5
12~13		1.5	2.0	7.0	2.5	2.0	1.5	3.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3.0	5.5	5.0	12.5	2.0	6.0	7.0	9.0	15.0	0.5
13~14		7.0	6.0	8.0	5.5	3.5	4.0	4.0	5.5	5.5	2.0	1.5	4.5	10.0	13.0	5.5	12.5	6.5	9.5	10.0	8.0	15.0	4.0
14~15		6.0	7.0	14.0	7.5	5.5	6.5	4.0	3.0	6.5	6.0	3.5	6.5	22.0	22.0	5.5	16.0	9.5	10.0	14.0	6.0	4.0	5.5
15~16		8.0	7.5	7.0	7.5	11.5	6.0	11.0	9.5	10.5	6.0	4.0	5.5	7.5	7.0	4.5	10.0	7.0	10.5	13.0	5.0	8.0	7.0
16~17		8.0	9.5	13.0	6.5	6.0	4.0	7.0	4.0	5.0	4.0	4.5	4.5	7.0	7.0	6.0	15.0	5.0	9.0	15.0	5.0	6.0	7.0
17~18		5.0	7.5	6.0	6.0	10.0	8.0	5.0	6.0	6.0	6.0	5.5	6.5	6.0	5.5	3.5	8.0	11.0	6.0	12.0	7.0	4.0	6.5
18~19		6.0	10.5	12.0	3.0	4.0	3.5	4.0	5.0	2.5	3.0	3.5	5.0	8.0	10.5	6.0	12.0	14.0	10.0	13.0	11.0	10.0	9.0
19~20		13.5	13.5	23.0	7.5	14.0	12.5	12.0	12.0	10.0	7.0	6.0	9.5	10.0	14.5	4.0	18.0	18.5	18.0	28.0	23.0	18.0	9.0
20~21		16.0	22.5	28.0	16.5	18.0	16.5	18.0	15.5	13.0	7.0	4.5	4.5	22.0	4.5	2.0	28.5	32.0	37.0	10.0	3.0	10.0	1.0
21~22		17.5	20.0	19.0	33.0	26.0	27.0	33.0	28.0	23.5	18.0	3.5	11.0	9.0	2.0	4.5	12.5	21.0	24.0	6.0	3.0	13.5	
22~23		18.0	9.0	10.0	52.0	42.0	35.0	7.0	6.5	5.0	6.0	2.0	3.5	4.0	3.5	2.0	10.0	9.5	13.5	15.5	7.0	1.0	6.0

備考 ----- 記載時間を通じて最大値にはアンダーラインを付すること

(3) 千ノ木-9-雨量

56年10月22日

観測所	時刻	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計
鹿野山																						1.0	2.0	2.0	3.0	
荒川																						2.0	3.0	3.0	4.0	
千木																						0	0	0	0	
香木原																						2.0	3.0	4.0	4.0	
清澄																						2	4	3	5	
大森																						0	1	1	1	
月出																						1	1	3	3	
																									18.0	
千葉																							1	1	2	
土気																							2	3	4	
市川																							1	1	2	
有馬																							0	0	0	
山武																							0	2	5	
市野																							-	-	-	

備忘
通山
長狭

2/2 3/5 3/8 6/14
1/1 2/2 4/7 4/11 4/15

(4) 予レタ-9-雨量

56年10月22日

時刻	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計
鹿野山	3/11	3/14	3/17	7/24	6/30	18/48	13/61	11/72	10/73	14/87	24/111	35/146	19/165	13/193	2/204	1/205	0/206	0/206	/	/	/	/	/	/	/
荒川	5/17	4/21	6/27	10/37	8/44	11/56	12/68	11/79	10/89	11/100	27/137	21/145	11/159	16/178	26/201	21/202	0/202	0/202	/	/	/	/	/	/	/
千種木	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	/	/	/	/	/	/	/
香木原	6/19	5/24	7/31	10/41	5/46	13/59	11/70	10/80	13/90	24/103	17/124	6/141	8/147	16/164	0/171	1/171	0/172	0/172	/	/	/	/	/	/	/
清澄	8/22	7/29	8/37	17/54	7/61	13/74	9/85	11/94	8/102	11/113	18/131	9/140	5/145	3/148	11/159	3/160	0/163	0/163	/	/	/	/	/	/	/
大森	1/3	3/8	11/11	12/22	34/34	7/37	3/40	1/41	42/42	10/49	2/59	6/61	0/62	4/62	4/66	0/67	0/67	0/67	/	/	/	/	/	/	/
月出	4/12	2/14	5/19	10/29	5/34	13/47	12/59	12/71	8/79	15/94	26/120	22/142	11/153	9/162	13/175	9/176	1/177	0/177	/	/	/	/	/	/	/
千葉	3/7	2/9	1/10	2/12	2/14	4/18	7/25	6/31	6/37	3/45	10/55	15/70	13/83	5/98	11/99	6/108	0/108	0/108	/	/	/	/	/	/	/
土気	6/10	5/15	4/19	5/24	8/32	19/51	21/72	31/88	37/98	14/111	26/137	48/185	13/214	7/227	2/234	0/244	0/244	0/244	/	/	/	/	/	/	/
市川	2/6	2/8	2/10	2/12	2/14	2/22	10/32	6/38	5/43	4/47	4/61	15/77	21/98	15/158	21/197	5/202	1/202	0/202	/	/	/	/	/	/	/
有古	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	/	/	/	/	/	/	/
山武	13/10	4/14	4/18	2/24	2/24	17/44	12/52	4/56	7/63	7/70	26/96	16/112	13/124	6/131	3/136	8/142	2/144	0/144	/	/	/	/	/	/	/
千野乃	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	/	/	/	/	/	/	/

備忘

絶山 7/ 5/ 8/ 15/49

長株 5/ 6/ 11/ 14/ 23/ 28/ 79/ 9/ 119/ 89/ 179/ 99/ 90/ 10/ 6/ 10/ 10/ 0/ 0/ 202/

22:00 22:00
 2:16 2:37
 24:00
 25:3
 1:00
 262

昭和56年10月台風24号によ
り千葉県下に発生した地すべり
災害現地調査報告

I S S N 0386-5878
土 研 資 料 第1799号
昭和57年3月(1982年)
地 す べ り 研 究 室

キーワード：災害調査

要 旨

昭和56年10月台風24号による千葉県下の災害の実態を現地調
査をもとにとりまとめたものである。



郵便はがき

3 0 5 - □ □

40円切手
をはいて
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

地すべり研究室 御中

No. _____

配布先氏名

配布先住所

No. _____





年 月 日

土木研究所資料第 1799 号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印

