

都市における地形災害の統計的研究

—横浜市の崖崩れの分析—

1970年10月

統計数理研究所

当研究所では現在 *Annals of the Institute of Statistical Mathematics* と統計数理研究所彙報とを発行している。このリポートは研究調査のデータの発表を目的とし，必要に応じて発行する。

東京都港区南麻布4丁目6—7

電話：東京 (446) 1 5 0 1

© 1970

都市における地形災害の統計的研究

— 横浜市の崖崩れの分析 —

統計数理研究所

青山博次郎

千野 貞子, 十倉 淳子

目 次

§ 1	緒 言	1
§ 2	横浜市の崖崩れ	2
§ 3	研 究 の 方 法	5
§ 4	調 査 の 実 施	5
§ 5	調査結果の分析	9
§ 6	航空写真の利用と問題点	38

付表 1

2

3

§ 1 緒 言

近年大都市への人口流入は甚だしく、農村の過疎現象と比べ、まこと対蹠的である。それと同時に、都市の過密化に伴う種々の災害—天災，人災—が増加しているが、このような災害発生の機構を明らかにし、その防災対策をたてることは緊急の要請事項となっている。それにも拘わらず現在の科学は、それぞれの固有の分野の立場からする対策をもつとはいえ、真の意味で総合された協同的な研究態勢がとられていない点に防災対策の盲点があるといえる。

われわれは特に崖崩れ（いわゆる崖と急傾斜地を含む土砂崩壊）をとり上げ、その分析を行なうことによって防災対策の科学的方法を確立しようと試みた。そこで先に四国の国鉄土讃線の防災対策において始めてとり上げた方法〔5〕を用い、更に航空写真の解読も併用することによって横浜市の崖崩れの問題の解析にとりかかったのは昭和 42 年に遡るのである。昭和 42 年度より東京大学生産技術研究所の丸安隆和教授，三木五三郎助教授，法政大学山門明雄教授，アジア航測 KK 淵本正隆氏，国際航業 KK（現在は国際コンピューターサイエンス）田浦秀春氏と共に研究会をもち、この年は航空写真の利用による崖の認知と危険度の算定の予備調査を行なった。次いで昭和 43 年度には現地調査を行ない，航空写真の結果と実地調査との比較検討を行ない，更に昭和 44 年度は横浜市の 8 区にまたがり 924 地点の現地調査を行ない崖の管理図の作成を目指して分析を行なった。この間東京大学の学生清水仁，法政大学学生佐野和正，服部一馬，長田茂男，轟典久の諸君と，横浜市消防局の方々の調査・分析における御援助を得たことに対し厚く謝意を表するものである。

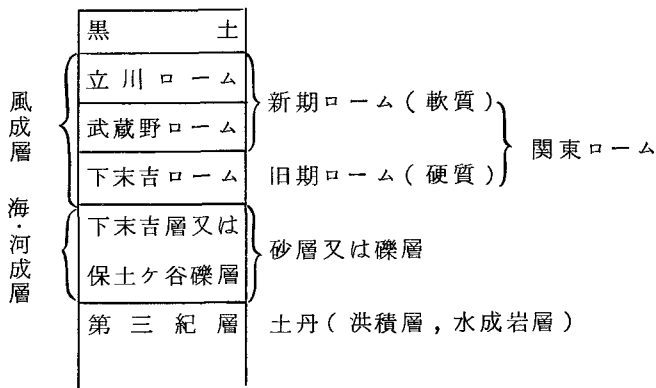
§ 2 横浜市の崖崩れ

大都市で崖崩れが多いのは横浜市，神戸市である。先年呉市でも崖崩れがあったが，資料や調査の便宜からわれわれは横浜市を対象としてえらぶことにした。

横浜市の崖崩れは昭和33年9月26, 27日の台風22号(総雨量321.2mm)により1029ヶ所，昭和36年6月28, 29日の集中豪雨(総雨量321.4mm)により443ヶ所，昭和41年6月28, 29日の台風4号(総雨量278.5mm)により850ヶ所が崩壊したという。これらは人家などに災害を与えたもので，それ以外の小さい崩壊は含まれてはならず，また昭和33年の分は崩壊場所が不明なものが多い。そこでわれわれは昭和36, 41年の災害資料をもとにして研究を行なうことにした。

横浜市は多摩丘陵末端の沈水谷の1つであって，都市化の進行によってこの丘陵地帯にも宅地が造成され，樹枝状の谷は急峻な傾斜をもっているため崖崩れの危険が大きいのである。地質的には三浦層群(第三紀層)の上に，屏風ヶ浦層，下末吉層とよばれる砂礫層があり，上層には関東ローム層がある。これらは何れも透水性の大きい地質である。

図 1



横浜市の崖崩れの機構的な分析を行なった大滝俊夫氏〔1〕によると，横浜市では大雨型の崖崩れが主で，斜面上部が沈下し，下部がふくらむS字型をなし，平面的には安楽椅子型，またはスプーン状に崩れるという。そうして野外保湿度量は45mm，超過保湿度量は30mm，従って土中水分が75mmに達すると崩壊が始まるということである。

昭和36, 41年の降雨量の推移と，崩壊数の推移は図2, 3のようになっている。上述の崩壊の機構がほぼ当てはまっている。また一般に年間総雨量の1/20の雨量で災害が起るといわれているが，昭和40年の横浜の年間総雨量1795.8mmの1/20は約90mmであるから，一部土中より排出されるものを減じると土中水分は75mm程度となつて上の結果とも一致するものと考えられる。

図2 降雨と被害発生状況(集中豪雨) 昭和36. 6.28 横浜市消防局資料

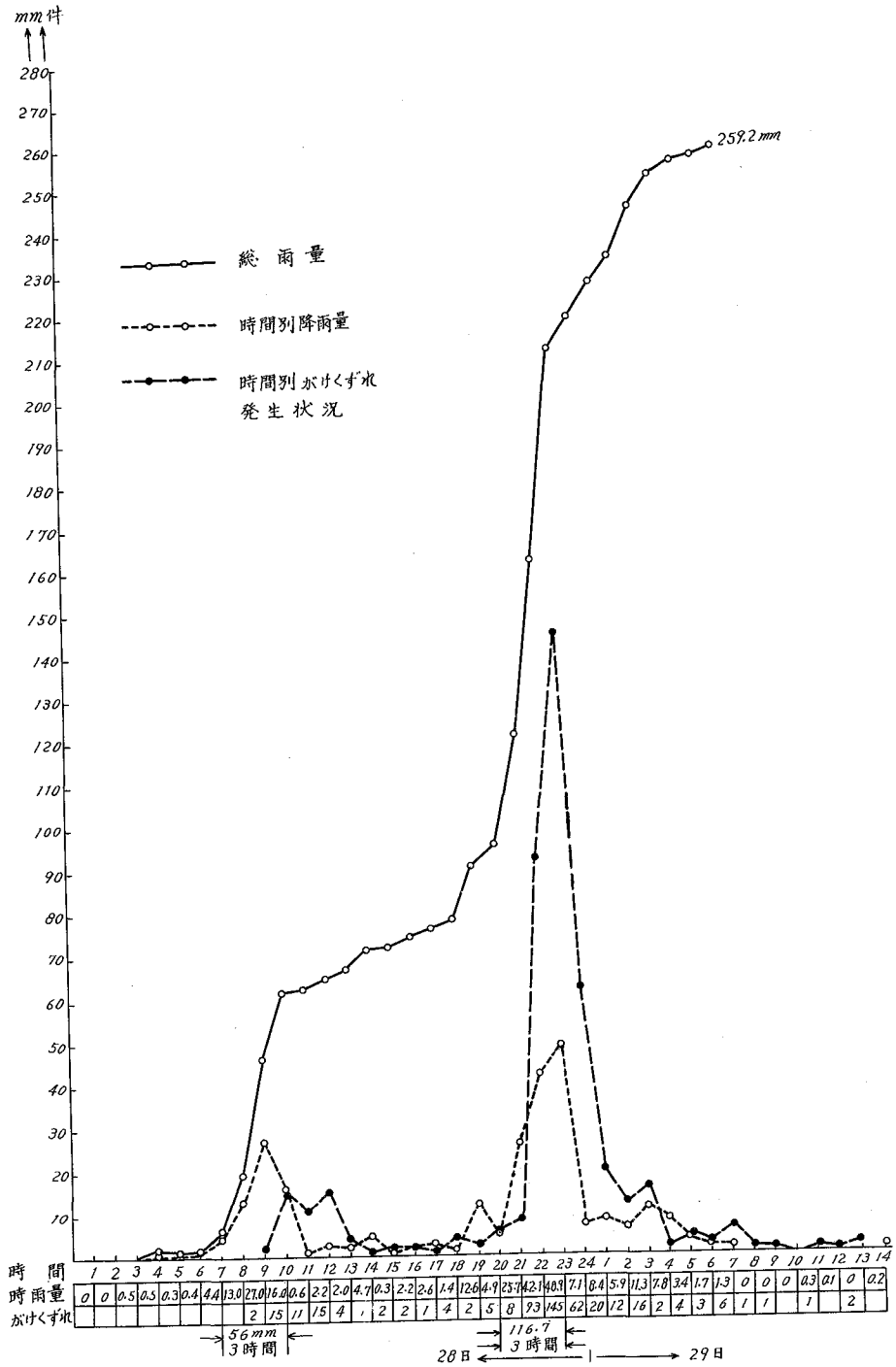
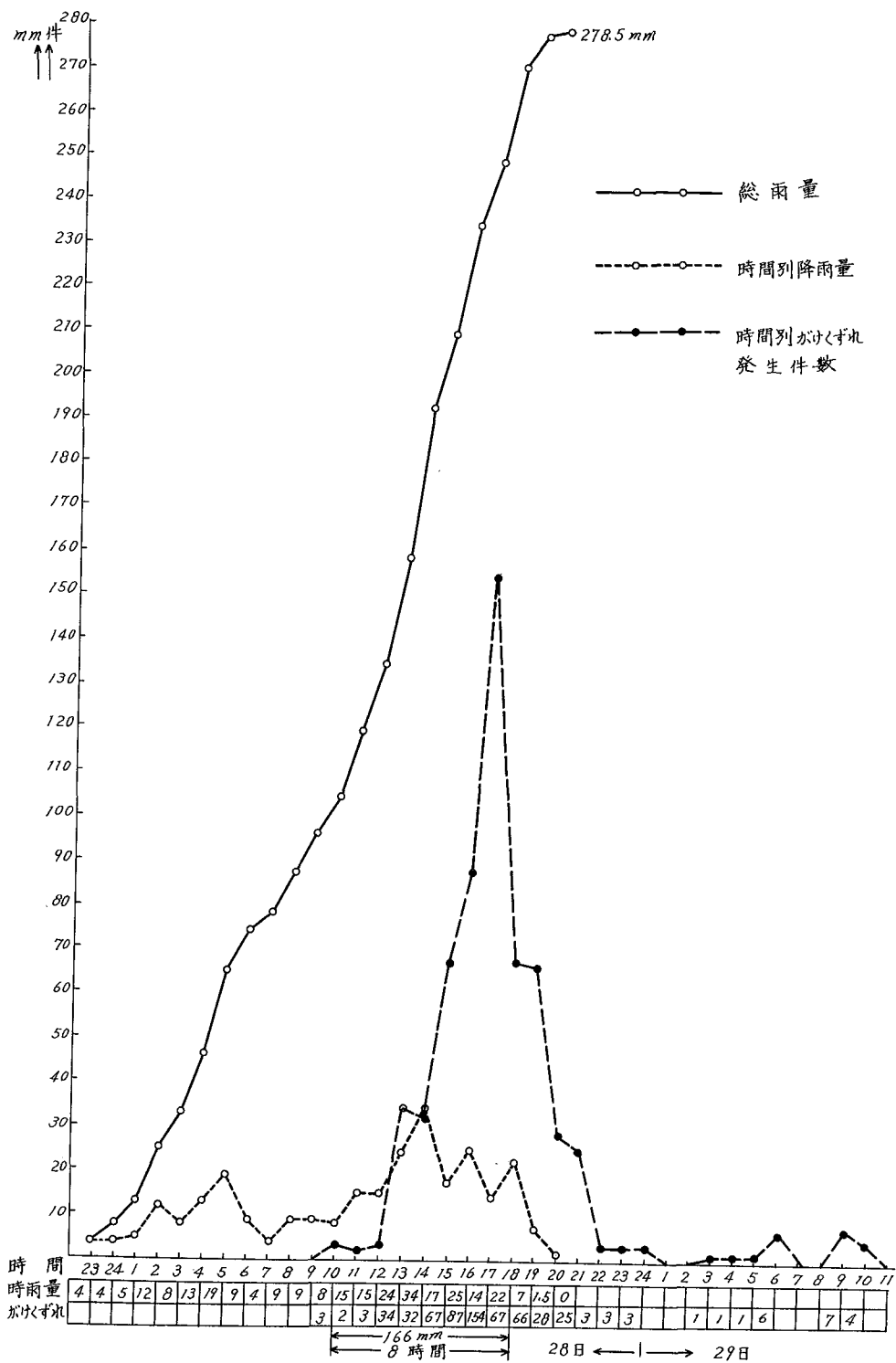


図3 降雨と被害発生状況(台風4号) 昭和41. 6.28
横浜市消防局資料



また崩壊はこのような連続降雨量のみでなく、時雨量が大きいときも発生し、時雨量が30mmにも達すると崩壊が発生することは前図によってもうかがわれるのである。昭和36, 41年の災害に対応する降雨量の分布はごく限られたものしか得られなかったもので、ここでは降雨量に関する分析は断念せざるを得なかった。

§ 3 研究の方法

従来災害の研究において行なわれている方法の欠陥は災害のあった箇所のみに限られ一例えば〔2〕－，対照としての災害のなかった箇所についての分析が行届いていない点である。それ故われわれは横浜市消防局のもっている昭和36年，41年の災害記録をもとにし，航空写真（これも災害前と災害後のものが必要）による分析と，現地調査の分析との両者において崩壊箇所と共に，非崩壊箇所をもとり上げて比較分析を行なった。

ここで崖の定義が問題となるが，通常の崖は肩のあるものだが，われわれは肩がなくても急傾斜地とよばれるものを崖の中に加えた。そうして傾斜角 30° 以上，高さ3m以上のものを崖と呼ぶことにした（予備調査では4m以上の高さをとった）。

またこのような崖は現実には長さをもっているので，どこからどこまでが同一の崖であるかを判然とさせねばならない。しかしわれわれの究極の目的である危険度算定のためには，より細部の崖の部分の指定する必要がある，航空写真の測定にも当然影響を与える。そこで地形図（やゝ古いものだが1/3,000のものがある）を25mの格子で区切り，その1つづつに含まれる崖の部分を崖の単位ブロックとしたのである。

このようにして定められた各崖の単位ブロックについて，航空写真と地形図を利用する方法では格子点の標高，単位ブロック内での稜線の有無，丘陵の末端の有無，土地利用の状態について調べた。

また現地調査では，崖の種類と構造物，高さ，傾斜角，向き，丘陵末端の有無，稜線の有無，植生の状態，土地利用，地表水の集り易いか否か，土質（これは横浜市消防局の検査で分かっているものは活用した）について調べた。

これらの結果を用いて数量化法によって各項目カテゴリーを数量化し，その合計点である総合危険度 y によって危険度を表現することにした〔3〕，〔4〕この総合危険度 y と，相対的崩壊発生率 P との関係を求め，その関連の程度を知れば y の大きさによって危険の大小を定めうるので，これを各崖の管理のための基礎資料としたのである。

§ 4 調査の実施

航空写真の分析（南区の1部）については昭和42年度東大生産技研丸安研究室にお

いて、清水仁君が丸安教授、嶋田厚二氏と、われわれ研究組織の指導の下に実施した。
〔6〕,〔7〕

現地調査（南区の1部）については昭和43年度法政大学山門研究室において、佐野和正、服部一馬両君が同様に実施した。〔8〕

昭和44年度は法政大学山門研究室において長田茂男、轟典久の両君が南区、磯子区の一部（174地点）を、横浜市消防局の方々によって残り750地点を昭和45年1、2月に調査した。

昭和42、43年度（予備調査）は50m格子で地形図を分割した単位ブロックを用い、昭和44年度は（本調査）は25m格子を利用した崖の単位ブロックを用いた。この本調査の単位ブロックの内訳は表1の通りである。航空写真がないため照合できず地形図が古くて現地が既に宅地造成などで変化した所など160ヶ所があり、分析に用いたものは764ヶ所である。

表 1

区	崩 壊 （昭和36,41年）		計
	なし	あり	
西	25 (4)	38 (8)	63 (12)
南	28 (4)	43 (10)	71 (14)
中	64 (21)	56 (16)	120 (37)
磯 子	39 (5)	54 (10)	93 (15)
神 奈 川	63 (7)	61 (10)	124 (17)
金 沢	68 (16)	68 (13)	136 (29)
* 南 磯 子	65 (14)	92 (21)	157 (35)
	352 (71)	412 (88)	764 (159)

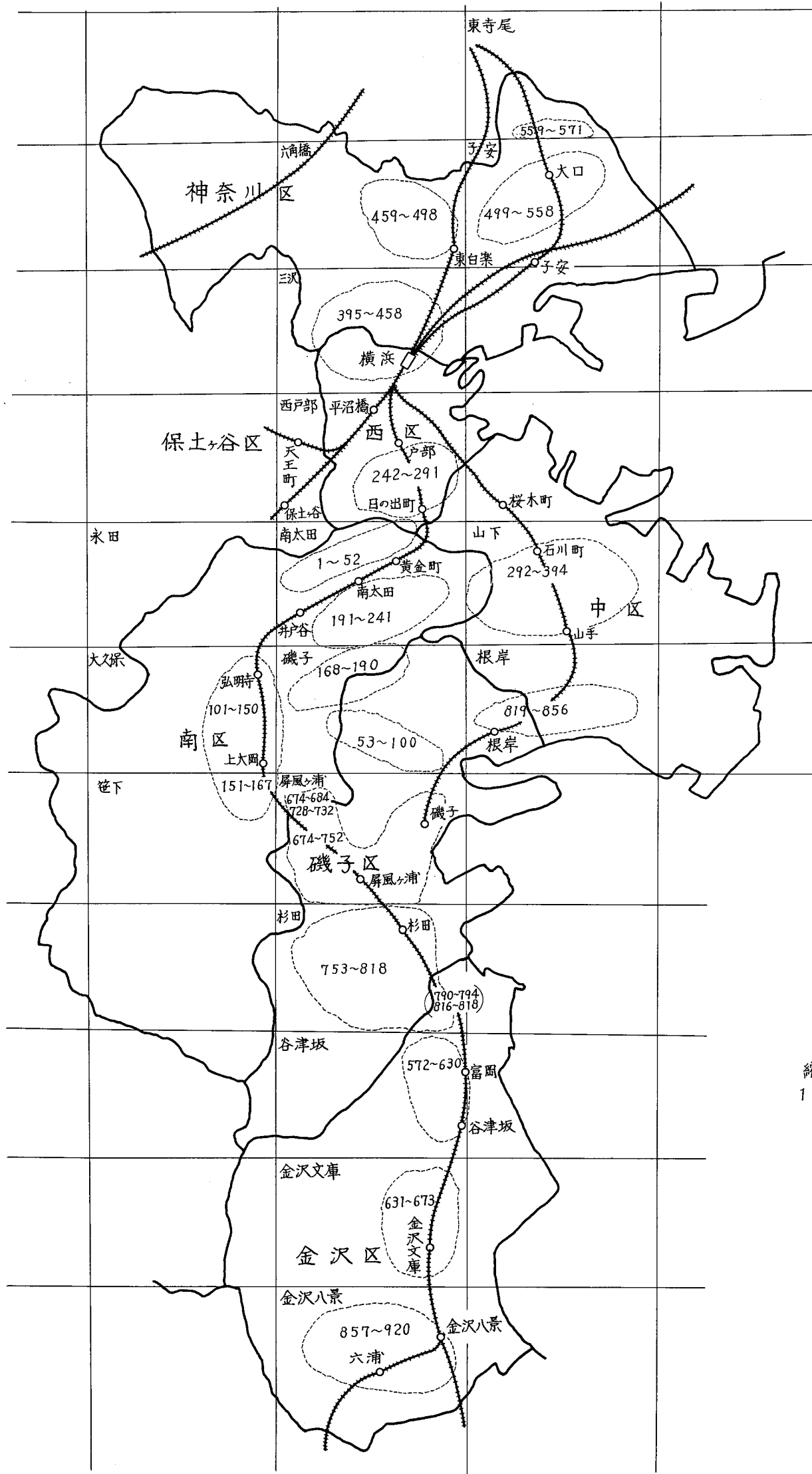
（ ）内は内数で昭和41年度横浜市消防局指定、*は法政大学で、他は横浜市消防局で現地調査実施

調査に利用した航空写真はアジア航測KKの撮影したもので、その諸元は表2の通りである。

また調査地点の大体の分布範囲は図4のようにになっている。

現地調査に用いた調査票は付表1、2にある。

図 4



		東寺尾
		13
40	60	
64		
50		
103	103	山下
50	71	38
17	79	
	66	
	59	
	43	
	64	

縮尺
1 : 50,000

表 2

コース番号	縮 尺	撮 影 日 時
C-1	1/15,000	昭和 44. 5. 23 , 昭和 35. 5. 10 ,
C-2	"	" , 昭和 35. 5. 30 , 昭和 36. 10. 29
C-3	"	" , 昭和 35. 5. 30 ,
C-4	"	"
C-5	1/10,000	"
C-6	1/7,000	" , 昭和 40. 1. 13
C-8	"	" "
C-9	"	" "

(カメラ RC5a , $f=15\text{cm}$, 画面 $23\text{cm}\times 23\text{cm}$ フィルムゲバルト 33)

§ 5 調査結果の分析

この § では本調査の結果についての分析をのべる。本調査に用いた崖単位は 764ヶ所であるが、このうち 150ヶ所は土質についてのデータが得られなかった(表 3)。

表 3

土質 \ 災害	な し あ り		計
記入あり	276	338	614
不 明	76	74	150
計	352	412	764

先ず土質の記入のあった 614ヶ所のものについての相関表は表 4 のようである。

表4-1-1

	高 さ (崩壊群)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	6	33	35	24	30	15	11	4	4	2	2
11	3	6	5	2		2	2				
崖 12		7	4	3	1	1					
の 13	5	1	2	7							
種 14		2				1					
20	2	29	14	3	2	1			1		
類 21	2	14	3	5		1					
構 22	3	12	3	1	1	1	1				
造 23	2	4	1	1						1	
物 24		5			1						
30											
31		1									
32		1									
33		1									
34	1										
計	24	116	67	46	35	22	14	4	5	2	3

表4-1-2

	高　　さ　　（　全　体　）													
計	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	計	
166	10	69	78	49	51	27	21	5	5	3	4		322	
20	5	10	6	5	2	3	2						33	
16	1	11	6	5	2	1							26	
15	6	1	5	12	1		1						26	
3		2				1							3	
52	7	51	21	9	3	2	2	3	2			1	101	
25	3	19	5	5	2	1							35	
22	4	18	7	2	3	2	1						37	
9	2	8	2	1							1		14	
6		5		1	1	1							8	
		1	1										2	
1		1	2										3	
1	1	1											2	
1		1											1	
1	1												1	
338	40	198	133	89	65	38	27	8	7	3	5	1	614	

表 4-2-1

表 4-2-2

表 4-3-1

表 4-3-2

	傾斜角（崩壊群）								計	傾斜角（全体）								計	向 き（崩壊群）								向 き（全 体）							
	1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
10	4	34	28	26	40	29	5		166	11	60	50	52	74	62	13		322	19	17	26	26	28	8	21	21	39	32	48	48	55	18	49	33
11	3	5	5	1	4	2			20	4	7	8	3	7	4			33	4	2	1	4	3	2	2	2	7	4	4	6	3	2	3	4
崖 12	1	3	3	3	4	2			16	4	4	4	5	6	3			26	2		2	4	3	3	1	1	5		4	5	4	3	2	3
の 13		1	1	5	8				15		1	3	7	13	2			26	5	3		3	2		2		5	3		4	4	1	3	6
種 14				2		1			3				2		1			3			1		1	1					1		1	1		
類 20	2	3	6	12	12	12	4	1	52	5	8	14	23	19	25	6	1	52	4	1	8	9	12	9	7	2	6	8	16	15	19	17	11	9
・ 21		1	4	4	9	7			25	1	1	5	7	10	11			35	2	1	2	4	5	4	2	5	3	3	5	4	6	4	4	6
構 22		1	4	3	5	7	2		22	1	2	5	7	10	9	3		37	3	1	3	3	3	1	4	4	4	2	7	6	6	2	5	5
造 23	1	2			3	3			9	1	2	1	1	5	4			14	1		2	4	2				1		3	5	4	1		
物 24			2	1	2	1			6			2	2	3	1			8	2		1	1	1		1		2		1	2	2		1	
30													1	1				2												1			1	
31		1							1	1	2							3					1				2				1			
32		1							1		1			1				2						1					1			1		
33					1				1					1				1					1								1			
34	1								1	1								1		1								1						
計	12	52	53	57	88	64	11	1	338	29	88	92	110	150	122	22	1	614	42	26	46	58	61	29	41	35	74	53	89	97	105	80	80	66

表 4-4-1

表 4-4-2

表 4-5-1

表 4-5-2

表 4-6-1

表 4-6-2

表 4-7-1

表 4-7-2

表 4-8-1

表 4-8-2

	丘陵末端 (崩壊群)			丘陵末端 (全体)			稜 線 (崩壊群)		稜 線 (全体)		植 生 (崩壊群)				植 生 (全体)				土地利用 (崩壊群)			土地利用 (全体)			地表水 (崩壊群)		地表水 (全体)		
	0	1	計	0	1	計	0	1	0	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
10	24	142	166	45	277	322	61	105	119	203	21	112	26	7	41	217	51	13	2	81	83	6	143	173	40	126	77	245	
11	2	18	20	3	30	33	7	13	10	23	3	12	5		5	19	9			15	5		21	12	4	16	4	29	
12	2	14	26	3	23	26	7	9	12	14		13	3		1	20	5		1	10	5	2	18	6	6	10	9	17	
13	2	13	15	3	23	26	4	11	6	20	3	5	7		4	12	10			8	7		14	12	6	9	6	20	
14		3	3		3	3	1	2	1	2		2	1			2	1			3			3		1	2	1	2	
20	7	45	52	15	86	101	23	29	50	51	17	22	12	1	26	47	25	3	6	24	22	13	48	40	11	41	24	77	
21	4	21	25	7	28	35	13	12	19	16	6	11	8		9	16	10		7	14	4	9	20	6	4	21	7	28	
22	3	19	22	7	30	37	12	10	18	19	6	9	7		8	19	10		3	14	5	3	26	8	3	19	8	29	
23	2	7	9	2	12	14	5	4	9	5	3		6		5	1	8		1	5	3	3	6	5	2	7	3	11	
24	2	4	6	2	6	8	3	3	4	4	1	5			2	6			1	4	1	1	5	2		6	1	7	
30				1	1	2			1	1					1	1						1	1					2	
31		1	1		3	3		1		3		1				1	2			1		1	2			1	1	2	
32		1	1		2	2		1		2			1		1		1		1			2				1		2	
33		1	1		1	1	1		1		1				1				1			1				1		1	
34		1	1		1	1		1		1			1			1			1			1			1		1		
計	48	290	338	88	526	614	137	201	250	364	61	192	77	8	104	361	133	16	24	179	135	43	307	264	78	260	142	472	

表 4-9-1

土 質 (崩壊群)

	P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計
崖 の 種 類 ・ 構 造 物	10			9	2	1	3	15	33	48	9		1	1		1	3	2	5	11	20	2	166
	11				3	2		5	2	4						1				1	2		20
	12			1				1	5	7									1	1			16
	13							3	4	4						1			1	1	1		15
	14							1		1										1			3
	20			7				12	4	13	7				1	1			1		3	3	52
	21	1						9	5	6	2	1							1				25
	22		1					5	4	2	6									1	3		22
	23			2				4	2		1												9
	24	1						1	2	1	1												6
	30																						
	31																			1			1
	32							1															1
	33	1																					1
	34			1																			1
計	2	1	1	20	5	3	3	57	61	86	26	1	1	1	1	3	4	2	9	17	29	5	338

表 4-9-2

土 質 (全体)

	P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計
崖 の 種 類 ・ 構 造 物	10	1		18	2	1	3	29	55	100	16		1	1		2	6	7	7	17	51	5	322
	11			1	3	2		8	4	9						1				2	3		33
	12			1		1		1	7	11	2								1	1	1		26
	13							4	4	13	1					1			1	1	1		26
	14							1		1										1			3
	20	1		9				21	8	27	12	1		1	1	2	1		2		10	5	101
	21	1						12	6	7	3	1				1			1		3		35
	22		1	1				7	7	6	8								2	1	4		37
	23			2				5	3	2	2												14
	24	1						1	2	3	1												8
	30															1					1		2
	31			1				1												1			3
	32							2															2
	33	1																					1
	34			1																			1
計	2	3	1	34	5	4	3	92	96	179	45	2	1	2	1	7	8	7	14	24	74	10	614

表4-10-1

表4-10-2

表4-11-1

表4-11-2

		傾斜角（崩壊群）									傾斜角（全体）									向 き（崩壊群）								向 き（全体）							
		1	2	3	4	5	6	7	8	計	1	2	3	4	5	6	7	8	計	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
高	1	1	4	3	4	4	6	2	24	2	5	9	8	6	6	4	40	3	3	2	5	2	1	7	1	5	8	3	6	4	3	9	2		
	2	2	16	14	27	26	25	5	116	6	21	25	46	42	48	9	1	198	14	6	15	18	21	14	14	14	22	13	34	27	30	22	29	21	
	3	2	12	10	10	16	17	67	4	24	16	23	27	36	3	133	7	5	11	10	11	9	9	5	17	8	18	20	24	12	20	14			
	4	3	2	10	6	18	7	46	9	7	15	11	35	12	89	12	4	2	8	11	2	2	5	18	8	9	12	18	6	6	12				
	5	1	7	7	2	13	3	2	35	3	13	12	6	21	8	2	65	4	4	7	6	3	1	4	6	6	5	13	12	9	3	7	10		
	6	2	4	4	3	6	1	2	22	2	6	6	7	10	3	4	38	1	1	3	2	7	2	4	2	3	4	5	5	9	3	5	4		
	7		6	3	2	1	2	14	1	9	5	3	4	5	27	1	3	3	4	1		1	1	3	5	4	5	4	1	4	1				
	8				1	1	2	4			1	1	2	2	2	8				1	2	1						1	5	2					
	9	1	1	1		1	1	5	2	1	1	1	1	1	1	7			2		2			1		1	2	1	2			1			
	10			1	1		2	2			2	1				3				1	1								1	1			1		
11				1	2		3			1		1	2	1	5				2	1					1		3	1							
13													1		1															1					
計		12	52	53	57	88	64	11	1	338	29	88	92	110	150	122	22	1	614	42	26	46	58	61	29	41	35	74	53	89	97	105	50	80	66

表 4-12-1

表 4-12-2

表 4-13-1

表 4-13-2

表 4-14-1

表 4-14-2

表 4-15-1

表 4-15-2

表 4-16-1

表 4-16-2

	丘陵末端 (崩壊群)			計	丘陵末端 (全体)			計	稜 線 (崩壊群)		計	稜 線 (全体)		計	植 生 (崩壊群)				計	植 生 (全体)				計	土 地利用 (崩壊群)			計	土 地利用 (全体)			計	地 表 水 (崩壊群)		計	地 表 水 (全体)		計
	0	1			0	1			0	1			0		1		1	2		3	4	1	2		3	4	1		2	3	1		2	3		1	2	
高	1	1	23	24	2	38	40	8	16	16	24	8	5	11	11	12	17	2	18	4	4	28	8	5	19	9	31											
	2	16	100	116	28	170	198	48	68	78	120	22	62	32	45	97	54	2	16	60	40	27	101	70	26	90	51	147										
	3	13	54	67	22	111	133	24	43	50	83	14	40	12	1	21	79	28	5	4	39	24	7	70	56	17	50	32	101									
	4	6	40	46	15	74	89	15	31	29	60	11	25	9	1	17	55	16	1	2	18	26	4	39	46	10	36	21	68									
さ	5	3	32	35	6	59	65	16	19	27	38		25	7	3	2	49	10	4		16	19		30	35	9	26	15	50									
	6	3	19	22	6	32	38	11	11	19	19	4	16	1	1	6	30	1	1		12	10		16	22	5	17	6	32									
	7	3	11	14	4	23	27	5	9	14	13		9	3	2		21	4	2		8	6	1	11	15	4	10	5	22									
	8		4	4		8	8	3	1	5	3	1	2	1		1	5	2		2	2		4	4		4		8										
	9	3	2	5	3	4	7	4	1	6	1		5			7				4	1		5	2	1	4	1	6										
	10		2	2	1	2	3	2		3			1	1			2	1		1	1		1	2		2		3										
	11		3	3		5	5	1	2	2	3	1	2			1	3		1		1	2		1	4	1	2	2	3									
	13			0	1		1			1						1					1			1					1									
	計	46	290	338	88	526	614	137	201	250	364	61	192	77	8	104	361	133	16	24	179	135	43	307	264	78	260	142	472									

表 4-17-1

土 質 (崩壊群)

	P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計
1				1				13	4	3									1	2			24
2	2	1	1	5		2		28	24	24	17				1		1		3	5	2		116
3				5	3			10	12	15	4	1					1		4	4	6	2	67
4				3	2	1		3	10	18	3		1				1	1		1	2		46
5				4			2	2	8	5	2					2				3	5	2	35
6				1				1	1	10				1							7	1	22
7							1		1	5						1		1	1	1	3		14
8										3							1						4
9										2											3		5
10									1												1		2
11				1						1										1			3
13																							
計	2	1	1	20	5	3	3	57	61	86	26	1	1	1	1	3	4	2	9	17	29	5	338

表 4-17-2

土 質 (全 体)

	P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計
1				1				20	5	5	1	1				1			1	4	1		40
2	2	1	1	10		2		43	39	48	28				1		1		4	7	9	2	198
3		1		8	3			18	24	39	8	1				2	1		6	4	15	3	133
4				7	2	1		7	14	38	6		1	1			2	1	1	1	7		89
5				4		1	2	3	9	15	2					3	1	2		5	15	3	65
6				2				1	3	16				1					1		13	1	38
7							1		1	8						1	1	4	1	2	8		27
8		1		1						5							1						8
9										3											4		7
10									1												1	1	3
11				1						2										1	1		5
13																	1						1
計	2	3	1	34	5	4	3	92	96	179	45	2	1	2	1	7	8	7	14	24	74	10	614

表 4-18-1

表 4-18-2

表 4-19-1

表 4-19-2

表 4-20-1

表 4-20-2

	向 き (崩壊群)									計	向 き (全体)									計	丘陵末端 (崩壊群)		丘陵末端 (全体)		稜 線 (崩壊群)		稜 線 (全体)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	1		2	3	4	5	6	7	8	0	1		0	1	0	1	0	1		
傾 斜 角	1	1	2	1	6	1	1		12	3	5	5	4	8	1	2	1	29	2	10	2	27	4	8	8	21		
	2	6	4	7	9	8	1	11	6	52	10	8	12	9	14	2	19	14	88	13	39	21	67	20	32	34	54	
	3	10	2	7	10	5	6	4	9	53	17	6	14	13	11	9	8	14	92	10	43	17	75	18	35	34	58	
	4	10	3	9	7	9	6	9	4	57	14	7	18	14	16	13	15	13	110	6	51	14	96	20	37	40	70	
	5	12	8	8	20	19	6	9	6	88	19	12	13	39	28	10	18	11	150	10	78	18	132	33	55	61	89	
	6	4	7	13	9	10	9	3	9	64	11	12	25	16	22	12	12	12	122	7	57	15	107	33	31	59	63	
	7	1		2	3		4	1	11		3	2	2	5	3	6	1	22		11	1	21	8	3	13	9		
	8					1			1				1					1		1		1			1			
計	42	26	46	58	61	29	41	35	338	74	53	89	97	105	50	80	66	614	48	290	88	526	137	201	250	364		

表 4-21-1

表 4-21-2

表 4-22-1 表 4-22-2 表 4-23-1 表 4-23-2

	植 生 (崩壊群)					計	植 生 (全 体)					計	土 地 利 用 (崩壊群)			土 地 利 用 (全 体)			地 表 水 (崩壊群)		地 表 水 (全 体)		
	1	2	3	4	1		2	3	4	1	2		3	1	2	1	2	1	2				
傾 斜 角	1	9 3				12	20 9				29	2	5	5	3	15	11	3	9	11	18		
	2	3	33	13	3	52	4	60	19	5	88	5	29	18	8	45	35	18	34	29	59		
	3	7	33	12	1	53	9	58	22	3	92	5	28	20	6	44	42	15	38	23	69		
	4	11	31	14	1	57	16	68	25	1	110	2	28	27	8	50	52	13	44	24	86		
	5	15	53	19	1	88	29	91	28	2	150	5	45	38	8	75	67	17	71	30	120		
	6	20	29	14	1	64	33	57	28	4	122	3	41	20	8	71	43	11	53	22	100		
	7	5	3	2	1	11	13	6	2	1	22	2	2	7	2	6	14	1	10	3	19		
	8	1				1	1				1	1			1			1		1			
計	61	192	77	8	338	104	361	133	16	614	24	179	135	43	307	264	78	260	142	472			

表4-24-1

土 質 (崩壊群)

	P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計
傾斜角	1			2	1	1		1		4								1	1		1		12
2				4	1	1	3	5	10	9	2					1	1	1	3	3	7	1	52
3	1			5	1	1		13	6	14	2		1						1		7	1	53
4		1		2	1			13	13	17	4					1			1	2	2		57
5	1			3				13	15	27	8	1		1			1		2	7	8	1	88
6				4	1			10	14	13	9					1	1		1	5	3	2	64
7			1					2	3	2						1	1					1	11
8											1												1
計	2	1	1	20	5	3	3	57	61	86	26	1	1	1	1	3	4	2	9	17	29	5	338

表4-24-2

土 質 (全体)

		上 貴 (坐 席)																				計		
		P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計
傾 斜 角	1				4	1	2		1	2	13						1		1	1		3		29
	2				6	1	1	3	9	15	18	3	1				2	1	2	5	5	15	1	88
	3	1	1		6	1	1		19	10	27	7		1					3	2	1	9	3	92
	4		1		3	1			21	21	30	6						2		3	4	16	2	110
	5	1	1		6				20	21	52	13	1		1		1	2		2	9	19	1	150
	6				8	1			19	22	31	15			1		2	3	1	1	5	10	3	122
	7			1	1				3	5	8						1	1				2		22
	8											1												1
計		2	3	1	34	5	4	3	92	96	179	45	2	1	2	1	7	8	7	14	24	74	10	614

表 4-25-1 表 4-25-2 表 4-26-1 表 4-26-2 表 4-27-1 表 4-27-2 表 4-28-1 表 4-28-2 表 4-29-1 表 4-29-2

	丘陵末端 (崩壊群)			計	丘陵末端 (全体)			計	稜線 (崩壊群)		計	稜線 (全体)		計	植生 (崩壊群)				計	植生 (全体)				計	土地利用 (崩壊群)			計	土地利用 (全体)			計	地表水 (崩壊群)		計	地表水 (全体)		計
	0	1			0	1			0	1			0		1		1	2		3	4	1	2		3	4	1		2	3	1		2	3		1	2	
向 き	1	5	37	42	9	65	74	17	25	32	42	7	25	10	13	44	16	1	5	20	17	7	34	33	6	36	15	59										
	2	3	23	26	6	47	53	6	20	19	34	6	10	8	2	10	24	16	3	2	15	9	6	26	21	5	21	11	42									
	3	7	39	46	13	76	89	21	25	34	55	3	30	12	1	11	58	18	2	2	26	18	4	48	37	9	37	23	66									
	4	9	49	58	14	83	97	22	36	38	59	12	31	12	3	17	57	18	5	5	31	22	8	47	42	17	41	25	72									
	5	9	52	61	17	88	105	27	34	43	62	10	42	9		17	71	16	1	2	35	24	5	56	44	17	44	26	79									
	6	6	23	29	7	43	50	9	20	16	34	11	15	3		15	27	7	1	2	19	8	3	28	19	10	19	15	35									
	7	3	38	41	9	71	80	20	21	39	41	5	22	13	1	12	45	21	2	4	17	20	5	39	36	7	34	15	65									
	8	6	29	35	13	53	66	15	20	29	37	7	17	10	1	9	35	21	1	2	16	17	5	29	32	7	28	12	54									
計	48	290	338	88	529	614	137	201	250	364	61	192	77	8	104	361	133	16	24	179	135	43	307	264	78	260	142	472										

表 4-30-1

土 質 (崩壊群)

	P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計
向				1	1	1		9	6	12	5					1			2	3	1		42
				2	1			1	5	8							1		1	3	2	2	26
				6	1			7	9	8	4			1		1			2	3	4		46
	1			4		1		12	8	14	3					1	2		1	2	9		58
き		1		2		1	1	7	13	25	3								1	2	4	1	61
	1			2				5	2	8	4	1	1						1	2	1	1	29
					2		1	8	7	6	5				1		1	2		1	6	1	41
			1	3			1	8	11	5	2								1	1	2		35
計	2	1	1	20	5	3	3	57	61	86	26	1	1	1	1	3	4	2	9	17	29	5	338

表 4-30-2

土 質 (全体)

	P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計
向				2	1	1		14	13	22	6					1	1	2	2	4	5		74
				3	1			4	10	14	1					1	1		3	3	10	2	53
				9	1			14	16	19	6			1		2	2		4	4	9	2	89
	1	1		8		2		17	9	30	5					2	2		1	3	15	1	97
き		2		4		1	1	10	16	41	8						1		1	3	16	1	105
	1			2				9	2	17	5	2	1	1				1	1	3	3	2	50
				2	2		1	14	14	18	7				1	1	1	3		3	12	1	80
			1	4			1	10	16	18	7							1	2	1	4	1	66
計	2	3	1	34	5	4	3	92	96	179	45	2	1	2	1	7	8	7	14	24	74	10	614

表 4-31-1

表 4-31-2

表 4-32-1

表 4-32-2

	稜 線 (崩壊群)			計	稜 線 (全体)			計	植 生 (崩壊群)				計	植 生 (全体)			
	0	1			0	1			1	2	3	4		1	2	3	4
丘 0	23	25		48	42	46		88	6	33	8	1		13	62	11	2
陵 1	114	176		290	208	318		256	55	159	69	7		91	299	122	14
端																	
計	137	201		338	250	364		614	61	192	77	8		104	361	133	16

表 4-33-1

表 4-33-2

表 4-34-1

表 4-34-2

	土 地 利 用 (崩壊群)			計	土 地 利 用 (全体)			計	地 表 水 (崩壊群)		計	地 表 水 (全体)	
	1	2	3		1	2	3		1	2		1	2
丘 0	1	32	15	48	5	56	27	88	7	41		13	75
陵 1	23	147	120	290	38	251	237	526	71	219		129	397
端													
計	24	179	135	338	43	307	264	614	78	260		142	472

表 4-35-1

土 質 (崩壊群)

	P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計
丘陵 末端 0				3				7	8	12	4				1		1		1		10	1	48
1	2	1	1	17	5	3	3	50	53	74	22	1	1	1		3	3	2	8	17	19	4	290
計	2	1	1	20	5	3	3	57	61	86	26	1	1	1	1	3	4	2	9	17	29	5	338

表 4-35-2

土 質 (全体)

	P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計
丘陵 末端 0		1		5				13	15	17	9				1		3		2		20	2	88
1	2	2	1	29	5	4	3	79	81	162	36	2	1	2		7	5	7	12	24	54	8	526
計	2	3	1	34	5	4	3	92	96	179	45	2	1	2	1	7	8	7	14	24	74	10	614

表 4-36-1

植 生
(崩壊群)

表 4-36-2

植 生
(全体)

表 4-37-1

土地利用
(崩壊群)

表 4-37-2

土地利用
(全体)

表 4-38-1

地表水
(崩壊群)

表 4-38-2

地表水
(全体)

	1	2	3	4	計	1	2	3	4	計	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2
稜 線 0	27	75	31	4	137	47	145	50	8	250	13	58	66	25	101	124	24	113	45	205
1	34	117	46	4	201	57	216	83	8	364	11	121	69	18	206	140	54	147	97	267
計	61	192	77	8	338	104	361	133	16	614	24	179	135	43	307	264	78	260	142	472

表 4-39-1

		土 質 （ 崩 壊 群 ）																							
		P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計	
稜 線	0	2			7	1	1		23	25	30	14	1			1	3	2	2	3	2	18	2	137	
	1		1	1	13	4	2	3	34	36	56	12		1	1			2		6	15	11	3	201	
計		2	1	1	20	5	3	3	57	61	86	26	1	1	1	1	3	4	2	9	17	29	5	338	

表 4-39-2

		土 質 （ 全 体 ）																								計
		P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34			
稜 線	0	2	1		14	1	2		34	44	59	23	2			1	3	5	6	4	3	41	5	250		
	1		2	1	20	4	2	3	58	52	120	22		1	2		4	3	1	10	21	33	5	364		
計		2	3	1	34	5	4	3	92	96	179	45	2	1	2	1	7	8	7	14	24	74	10	614		

表 4-40-1

	土 地 利 用 (崩 壞 群)			計
	1	2	3	
植 1	10	30	21	61
生 2	5	107	80	192
3	9	37	31	77
4		5	3	8
計	24	179	135	338

表 4-40-2

土 地 利 用 (全 体)			
1	2	3	計
18	49	37	104
12	180	169	361
13	68	52	133
	10	6	16
43	307	264	614

表 4-41-1

水 表 地 (崩壊群)	
1	2
9	52
51	141
15	62
3	5
78	260

表 4-41-2

地表水 (全体)	
1	2
17	87
19	269
27	106
6	10
142	472

表 4-42-1

		土 質 （ 崩 壊 群 ）																								
		P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計		
植 生	1	2			4	1			12	13	14	8	1	1							1	3		1	61	
	2		1		12	1	2	3	24	36	56	12				1	1	1	2	2	6	9	20	3	192	
	3			1	4	3	1		21	12	15	6						2		2	3	7		77		
	4										1							2			2	2	1	8		
計		2	1	1	20	5	3	3	57	61	86	26	1	1	1	1	3	4	2	9	17	29	5	338		

表 4-42-2

		土 質 （ 全 体 ）																							
		P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計	
植 生	1	2			9	1			22	17	29	13	1	1				1			1	3	3	1	104
	2		1		18	1	3	3	39	58	109	23				1	1	4	5	6	9	15	57	8	361
	3		1	1	7	3	1		30	21	37	9	1		1		1	2	1	4	3	10		133	
	4		1						1			4						2				3	4	1	16
計		2	3	1	34	5	4	3	92	96	179	45	2	1	2	1	7	8	7	14	24	74	10	614	

表 4-43-1

表 4-43-2

地 表 水 (崩壊群)			計	地 表 水 (全 体)		
1	2	計		1	2	計
土 地 利 用	1	5 19	24	12	31	43
	2	41 138	179	71	236	307
	3	32 103	135	59	205	264
計		78 260	338	142	472	614

表 4-44-1

		土 質 （ 崩 壊 群 ）																								
		P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計		
土地 利用	1	2			5				8	3	4					1				1					24	
	2		1	1	10	4	3	2	33	30	34	18	1	1			1	1		5	15	16	3	179		
	3				5	1		1	16	28	48	8			1		2	3	2	3	2	13	2	135		
計		2	1	1	20	5	3	3	57	61	86	26	1	1	1	1	3	4	2	9	17	29	5	338		

表 4-44-2

		土 質 （ 全 体 ）																						
		P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計
土地 利用	1	2			9				12	3	10	3				1				1		2		43
	2		3	1	15	4	4	2	51	49	75	27	2	1			5	3	1	9	20	31	4	307
	3				10	1		1	29	44	94	15			2		2	5	6	4	4	41	6	264
計		2	3	1	34	5	4	3	92	96	179	45	2	1	2	1	7	8	7	14	24	74	10	614

表 4-45-1

		土 質 （ 崩 壊 群 ）																								
		P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	S1*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計		
地表水	1	1			6	1	1	2	11	15	19	2					1	1		3	7	6	2	78		
	2	2		1	14	4	2	1	46	46	67	24	1	1	1	1	2	3	2	6	10	23	3	260		
計		2	1	1	20	5	3	3	57	61	86	26	1	1	1	1	3	4	2	9	17	29	5	338		

表 4-45-2

		土 質 （ 全 体 ）																							
		P1	P12	P13	P2	P21	P23	P24	P3	P31	P32	P34	P4	P41	P42	P43	Si*	S2	S2*	S3	S31	S32	S34	計	
地表水	1	1			10	1	2	2	17	24	41	8					3	2		3	12	12	4	142	
	2	2	2	1	24	4	2	1	75	72	138	37	2	1	2	1	4	6	7	11	12	62	6	472	
計		2	3	1	34	5	4	3	92	96	179	45	2	1	2	1	7	8	7	14	24	74	10	614	

表 5

表 5-1

	x
崖 10	-172.5
の 11	-141.9
種 12	-104.8
類 13	-124.6
14	107.0
20	-167.4
21	-51.9
22	-143.7
23	-128.4
24	-81.7
3全	0
高 1	685.9
さ 2	682.7
3	660.0
4	676.2
5	711.5
6	757.1
7	829.6
8~	760.6
傾 1	-175.5
斜 2	-72.2
角 3	-78.0
4	-107.7
5	-63.7
6	-98.6
7	0

表 5-2

	x
向 1	9.2
き 2	-39.3
3	-24.3
4	17.4
5	21.7
6	15.5
7	-22.1
8	0
丘末 0	0
陵端 1	-30.4
稜 0	0
線 1	0.1
植 1	-124.0
生 2	-125.2
3	-108.0
4	0
土 1	0
地 2	0.4
利 3	-2.0
用	
地 1	0
表 2	-8.3
水	

表 5-3

	x
土 P1全	0
質 P2	-263.0
P2*	-54.5
P3	-266.6
P31	-239.1
P32	-350.0
P34	-278.2
P4全	-255.3
S1*	-445.4
S2	-343.5
S2*	-503.2
S3	-229.2
S31	-232.9
S32	-423.2
S34	-322.0

(注)

崖の種類：10 = 自然崖で構造物なし，11 = 自然崖で石積

12 = 自然崖でコンクリートブロック積，13 = 自然崖でコンクリート

14 = 自然崖でその他の構造物あり

20 = 切取りで構造物なし，以下同様

3全 = 盛土崖

高 さ：1 = 3~(m)，2 = 5~，3 = 10~，4 = 15~，5 = 20~

6 = 25~，7 = 30~，8 = 35~

傾 斜 角：1 = 30°，2 = 40°，3 = 50°，4 = 60°，5 = 70°

6 = 80°，7 = 90°

向 き：1 = N~NE，2 = NE~E，3 = E~SE，4 = SE~S

5 = S~WS，6 = WS~W，7 = W~NW，8 = NW~N

丘陵末端：0 = なし，1 = あり

稜 線：0 = なし，1 = あり

植 生：1 = 裸地，2 = 木と草，3 = 草，4 = 木

土地利用：1 = 造成地，2 = 宅地を含む丘陵，3 = 丘陵のみ

地 表 水：1 = 集まりやすい，2 = 集まりにくい

土 質：P1全 = 砂・礫層の平行層序

P2 = 土丹，風化土丹・岩屑の平行層序

P2* = 土丹層が表層で下に砂礫層などのある平行層序

P3 = ローム層の平行層序

P31 = ローム層が表層で下が砂・砂礫層である平行層序

P32 = ローム層が表層で下が土丹層である平行層序

P34 = ローム層が表層で下が砂質シルト・ロームである平行層序

P4全 = 砂質シルト・ロームの平行層序

S1* = 砂・砂礫層が表層で下に土丹，ロームなどのある傾斜層序

以下同様

これらの各要因の各カテゴリー（例えば第 i 要因の第 j カテゴリー）に数値 x_{ij} を与え、各崖（25m 格子の単位ブロック）には該当する x_{ij} を加えてできる総合点 $y = \sum_i x_{ij}$ をその総合危険度と名付けることにする。このような数量化法によって、崩壊群と非崩壊群との y の分布ができるだけ離れるように x_{ij} を求めると（これが数量化法のやり方である）表5のような結果が得られた。この方法を第Ⅰ法とよぶことにする。この計算では全体の平均を0にしてあり、このため負数が現われているが、各要因内での各カテゴリーの大小関係によって具体的な危険度の大小の意味を考えていけばよい。即ち傾斜角の $30^\circ \sim 40^\circ$ が -175.5 , $40^\circ \sim 50^\circ$ が -72.2 とあれば後者の方が危険度が大ということになる。また高さはすべて正数で、傾斜角は負数が多いから高さの方が圧倒的に危険度が大というのではなく、各要因内の点数のバラツキ方が総合危険度大きく利いてくるのである。

そこでどの要因がよく利いているかをみるために各項目毎のカテゴリーに与えられた x_{ij} の範囲(d)をみると表6のような順序になっている。これをみると土質の寄与が一番

表 6

項目	土質	崖の種類	傾斜角	高さ	植生	向き	丘陵 末端	地表水	土地利用	稜線
d	503.2	279.5	175.5	169.6	125.2	61.0	30.4	8.3	2.4	0.1

大きく、崖の種類、傾斜角、高さ、…という順になっている。丘陵の末端の有無と稜線の有無は航空写真を利用する場合のために必要な項目であって、差当っては重要な項目ではない。

土質を除いて数量化し直してみると、この要因の順序と範囲は表7のようになり、土質に代って植生と土地利用が浮び上ってくる。土質調査は非常に厄介で費用もかかるの

表 7

項目	崖の種類	傾斜角	植生	高さ	向き	土地利用	地表水	丘陵 末端	稜線
d	299.1	190.1	115.3	105.9	62.9	28.9	19.9	15.2	2.7

で、それを省いたときの残りの要因の利き方がこれで見当づけられる（土質の記入なきものを含めた結果の分析は後述第Ⅱ法）

次に各項目毎に結果の数字を眺めてみよう。

(1) 崖の種類

われわれは「自然崖」の定義として今度の戦争以後切取りなど手を加えられていないものは凡て自然崖という分類に含めた。従って戦前に切取られたものも自然崖として取扱っている。これは戦後25年間手を加えられていないので殆んど自然のまゝの崖と考えてもよいだろうということである。

自然崖(表5のコード10)は切取(20)に比べて危険度 α は低く当然であるが、構造物のあるもの程危険度は高くなっている。これは崩壊以前に測定した傾斜角、高さなどを用いていないので、結果的に α の値が高くなっているのである。災害発生後擁壁や石積などを蔽ったのであれば、なお何年間か災害の発生経過を見なければはっきりと擁壁などの防災効果が分らないが、とにかく要注意ということに変わりはない。

(2) 傾 斜 角

25m格子の中にある崖の部分について、3ヶ所で傾斜角を測定し、その中で最大のものを傾斜角として採用した。傾斜角の増大と共に危険度 α は多少の波はあるが増加していく。60°～、80°の категорияに属するものが危険度が少し低くなっているが、これも各々の崖について崩壊前の傾斜角を調査していないためにやむを得ないものであろう。崩壊によって傾斜角がもとのそれより小さくなるであろうから、例えば崩壊崖のみについて各categoryに属する崖のうち30%程度のを1つ上位の傾斜角の大きいcategoryに繰入れるようにして計算するとこのような欠陥はかなりなくなってくる。しかし厳密なことはいえないので調査のまゝの数字を一応利用するにとどめた。崖についてもその履歴を記録して残しておくことが、このような分析をするために必要であることが痛感される。

(3) 高 さ

概ね高さと共に危険度 α が増大するが、35m～のところはデータ数が少く最高60m余までバラついている。

(4) 向 き

昭和36年6月は集中豪雨、昭和41年6月は台風であってかなり災害の様子が異っていたようである。それが崖面の向きの危険度に現われたのであって、本来ならば崖が潜在的にもつ危険度の中に加えておく必要のないものである。従って崖の管理に用いる場合ならば、これだけ除いて総合危険度 y^* (向きを除く各項目の危険度 α を合計したもの)を算出すればよい。

横浜気象台の資料によれば昭和36年、41年の災害に際しての風向別の降雨量は表8,9のようになっている。昭和36年の集中豪雨ではS～Wにかけての降雨量が多く、昭和41年の台風ではNW～Nにかけての降雨量が多かった。このためわれわれの計算

結果でもNW~NE(表5のコード1,8),SE~W(コード4,5,6)の危険度 α の値が大きく現われた。

表 8

昭和36年6月28,29日	
風向	雨量(mm)
S	137.1
SSW	78.6
W	27.3
SW	4.4
SSE	4.0

表 9

昭和41年6月28,29日	
風向	雨量(mm)
NNW	80.8
N	66.0
NE	43.1
ENE	18.8
E	13.4
NNE	5.8

(5) 植 生

木の植えている所が危険度大となっているが、裸地、草と木、草の部分は大体同様であるが、これは崖の種類と交互作用があるらしく、切取りでは草地が危険度が一番大で、裸地がほゞこれに匹敵し木と草がこれに続き、木の場合が一番危険度は低い。これについては第Ⅲ法において説明を加える。

(6) 土 地 利 用

宅地を含む丘陵、造成地、丘陵のみの順でその差は殆んどない。土質を除いて数量化した場合は、宅地を含む丘陵($\alpha=5.2$)、造成地(0)、丘陵のみ(-23.7)で差が少し出てくる。宅地を含む丘陵とは崖肩に近く宅地があり、これが崩壊に影響を与えているのである。(切取については第Ⅲ法参照)

(7) 地 表 水

地表水の集まりやすい方が危険度 α が高くなっている。

(8) 丘 陵 末 端

航空写真を利用するとき崖の有無を知るのに利用するために設けたが、この数字のまま解釈すると末端のない方が危険度が高くなっているのは崩壊が崖の上部で起っていることを間接的に物語っているのかもしれない。

(9) 稜 線

丘陵の稜線が存在している方が危険度が大となっているが、 α の値は非常に小さい。

(10) 土 質

土質の資料はごく簡単なものに限ったので砂・砂礫質、土丹、ローム、砂質ローム・

シルトの層序と傾斜しているか否かだけを標識として採り上げた。常識的には平行層序が、斜行層序より危険度は小さいと考えられるが、この数量化の結果では

$$P3 < S3, P31 < S32$$

だけにその傾向がみられたが、その他では

$$P2 > S2, P2^* > S2^*$$

$$P32 > S34, P34 > S34$$

となった。

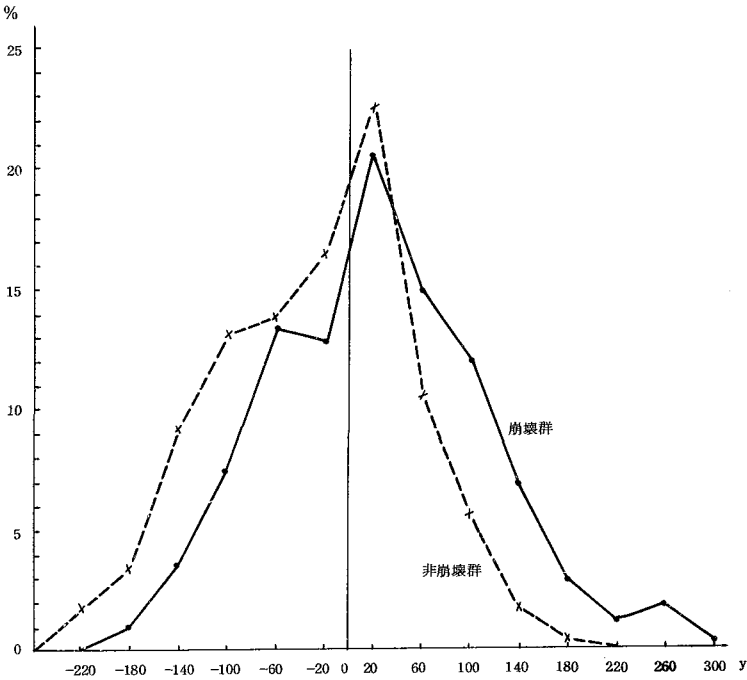
もっともわれわれの用いた資料もやゝ不正確な点があるので、これ以上詳しく考察しても無駄であろう。

次の問題はこれらの各項目に与えられた危険度 x を加え合わせて全体的な総合危険度 y を作ったとき、これがどのように分布しているかを眺めてみよう。(表10,図5参照)

表10

y	~-160	~-120	~-80	~-40	~0	0~	40~	80~	120~	1160~	200~	240以上	計
崩壊	5	12	25	45	43	69	50	40	23	10	4	12	338
あり	15	25	36	38	45	62	29	15	5	1	3	2	276

図5

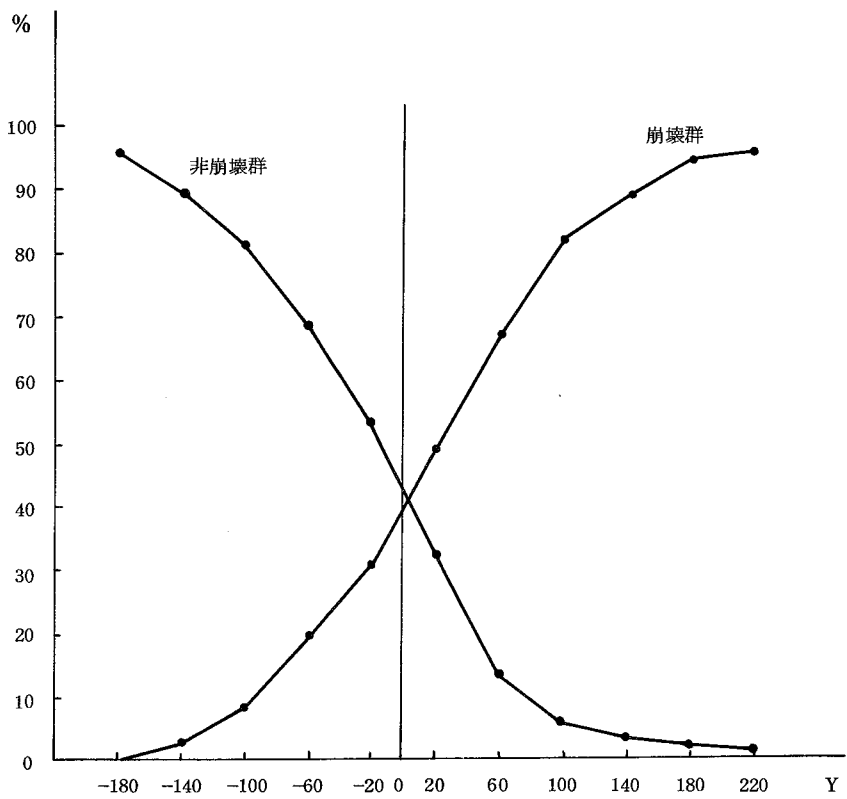


これを累積分布として書き換えると表 11 図 6 のようになる。従って 2 つの分布の交点はほぼ $y=38$ となっている。このとき崩壊群と非崩壊群との判別成功率は 59.6%

表 11

崩壊 y	-160	-120	-80	-40	0	40	80	120	160	200	240	280
あり	1.48	5.03	12.43	25.74	38.46	58.87	73.66	85.50	92.31	95.27	96.45	98.24
なし	94.56	85.50	72.46	58.69	42.38	19.91	9.41	3.97	2.16	1.80	0.72	0.72

図 6 累 積 分 布 表



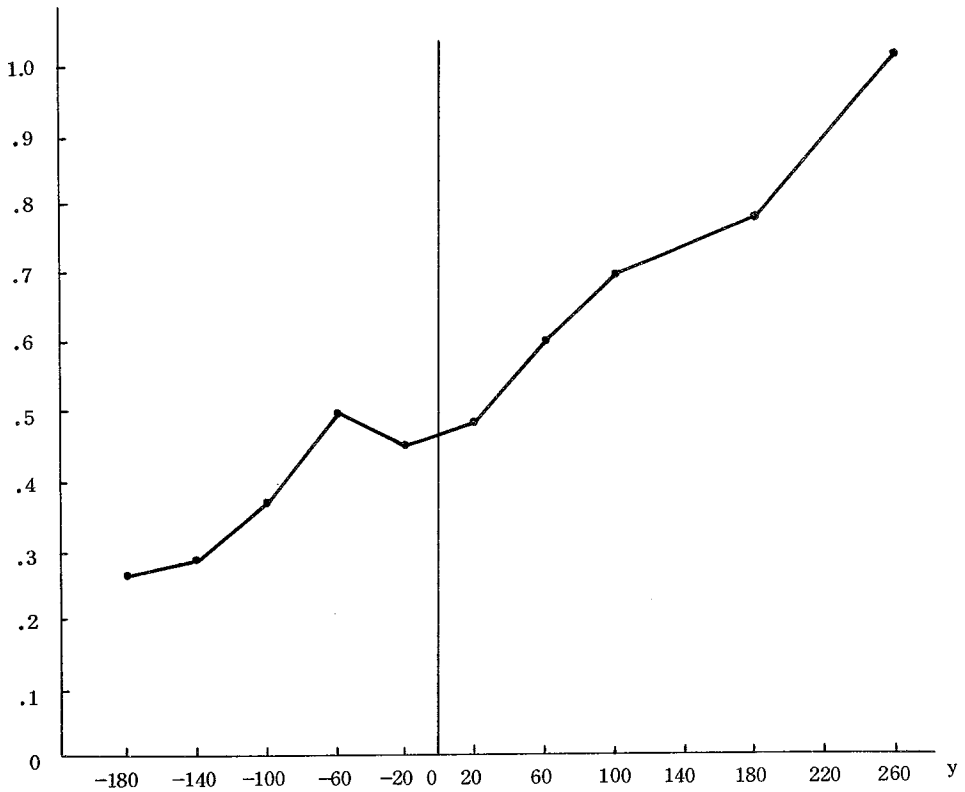
となり、それ程高い値は得られなかった。この原因は非崩壊群の崖を崩壊群の崖に近い崖からランダムに選んだから（調査実施上の制約のため）と、前述のように崖の種類と植生など他のものと交互作用があるからである。（第Ⅲ法参照）。

因みにこの数量化で自然崖のみについての判別成功率は 60.6%であり、切取りのみについての判別成功率は 57.4%と少し悪くなっている。

表 11 を用いて各 y に対応する相対危険率 P を求めた図が図 7 である。

図 7

P (相対危険率)



この図からも分るように $y=30$ のときがほぼ $P=0.5$ で、 y が正で増加するにつれ P も増大する（横浜市全体として非崩壊崖の分布がどのようなものかを知れば、絶対危険率も計算しうる）。従って各崖の何れが危険であるかは y の大小によって判別することができる。

以上の分析には昭和 36，41 年の向きを加味してあるが、台風や豪雨に際してどの方向からの降雨が多いかということはその時の気象状況による。そこで向きのもつ危険度のみを削除して崩壊群と非崩壊群の分布をしらべ、その時の相対危険率を示したものが図 8，9 である。（分割点は 4.4，成功率は 58.9%）

平常の危険崖の管理にはこの向きを除いた総合危険度 y^* を用い、降雨に際してはそのときの風向を加味してその総合危険度 y を改めて算出し直すのがよいだろう。このような考え方で昭和 41 年度の横浜市消防局の指定危険崖の危険度（向きを除く）を算出したのが表 12 である。ここで記号 A は雨量が 100mm 以下または連続雨量が

図 8 「向き」を除いた分布

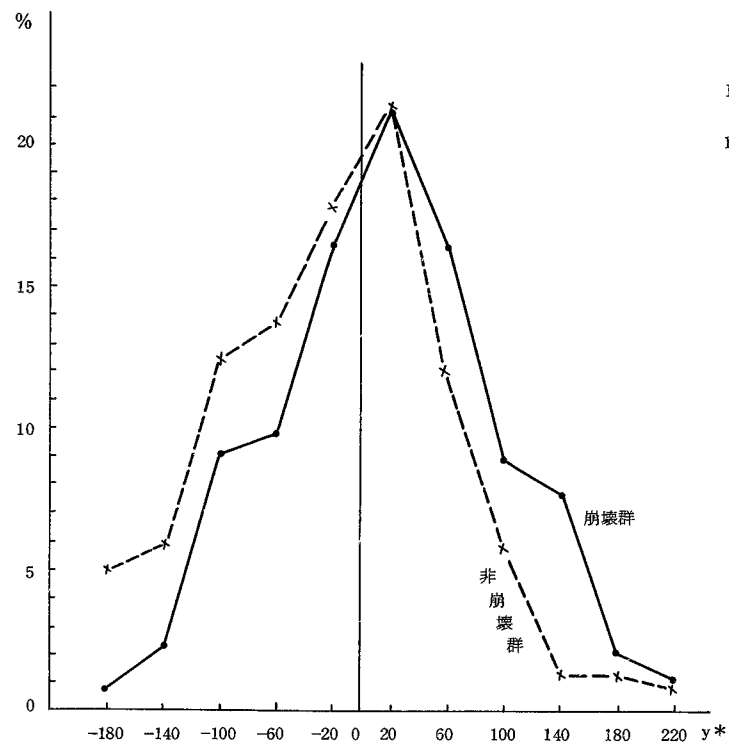


図 9 「向き」を除いた相対危険率

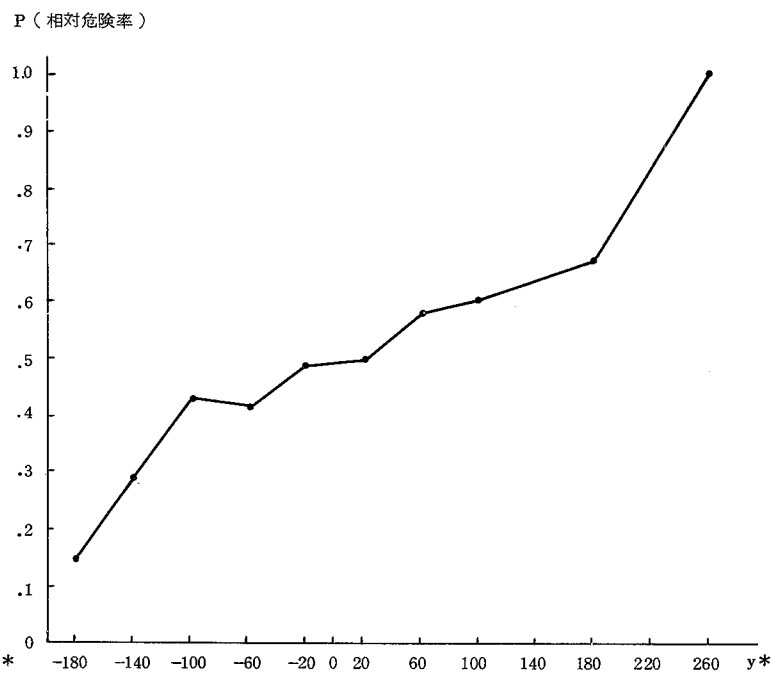


図 10 「切取り」の Y の分布

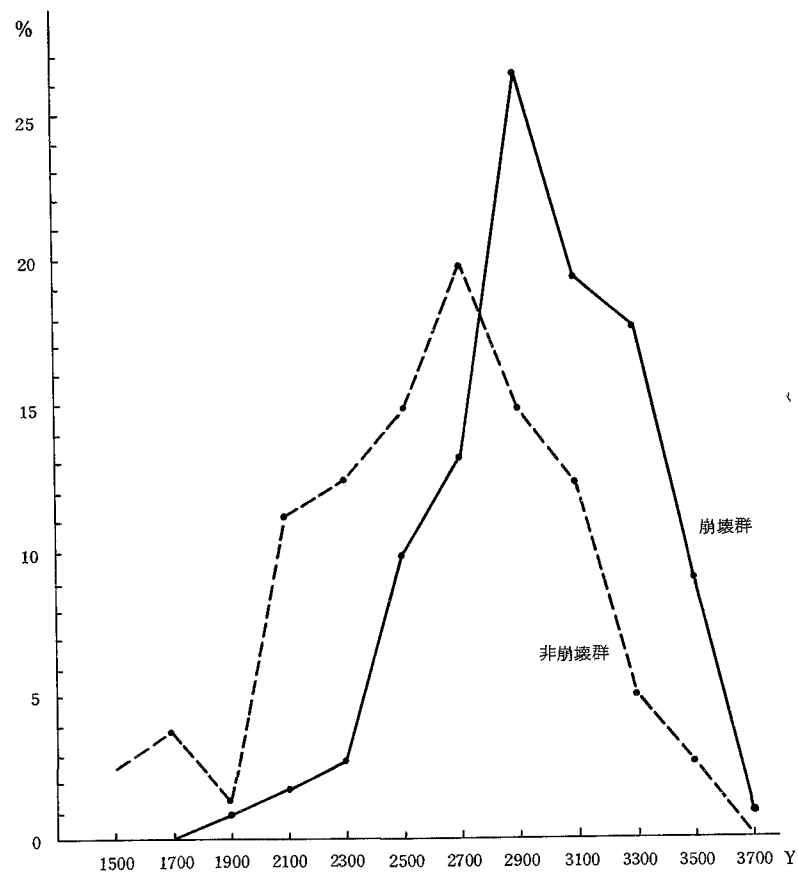
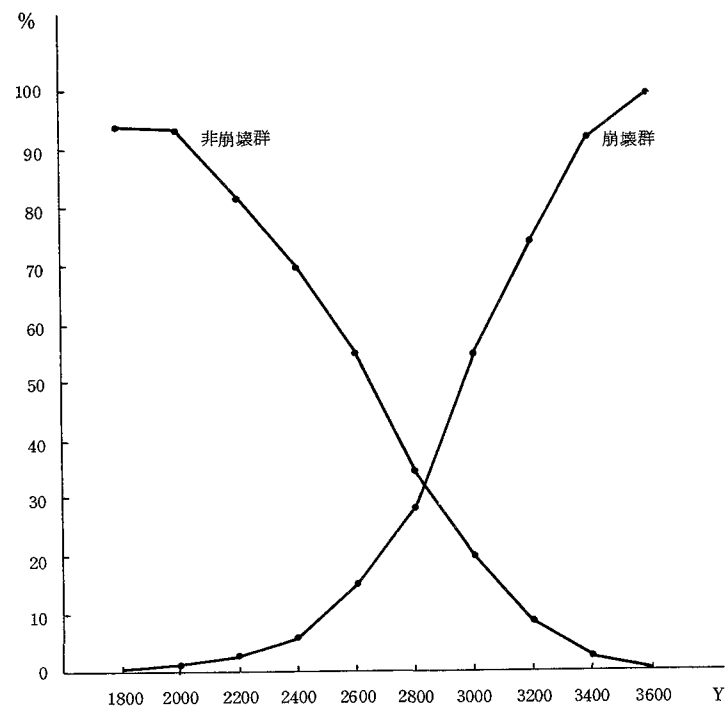


図 11 累積分布表 (切取り)



150mm以下の降雨で危険な区域，Bは雨量が100mm～150mm以下，または連続雨量が150～200mm以下の降雨で危険な区域，Cは雨量が150mmをこえ，または連続雨量が200mmをこえる降雨により危険な区域ということになっている（横浜市地域防災計画中の災害危険地域判定基準による）。

表12 横浜市消防局指定区域の崖の危険度関数

y^*	-200～	-160～	-120～	-80～	-40～	0～	40～	80～	120～	160～	200～	380	計
A				2	2	2							6
B		1	3	8	15	11	10	1	3	2	2	1	57
C	6	3	7	9	14	10	11	6	4	2		3	75

$y^* \geq 0$ となるものは68ヶ所， $y^* < 0$ となるもの70ヶ所となっている。上述の総合危険度 y^* の値という点から眺めると，A,B,Cは必ずしもその危険度の高いものからの順序にはなっていないようである。

次に土質の分らなかったものも含めて764ヶ所全部について数量化した結果（第Ⅱ法）はここには詳細をあげないが崩壊崖を非崩壊崖との判別成功率は第Ⅰ法よりも悪く，55.1%にとどまった。またこのときの要因の利き方の順位は，傾斜角，崖の種類，高さ，向き，土地利用，稜線の有無，植生，地表水，丘陵末端の有無の順であった。

最後に崖の種類と他の要因との交互作用があるのを考慮し，判別成功率を少しでもあげるために自然崖と切取りについて別々に数量化を行なってみた（第Ⅲ法）

自然崖のみについては崩壊崖と，非崩壊崖との判別成功率は前よりも下って50.1%にとどまったが，切取りのみについては68.0%と前よりはずっとよくなった。このときの要因の利き方の順位は，向き，土質，高さ，植生，切取りの構造別，傾斜角，地表水，稜線の有無，土地利用，丘陵末端の有無の順であった。

このように傾斜角の利き方が小さくなっているのは宅地造成等規制法によって傾斜角について規制されているためであろう。数量化した結果と，分布表，相対危険率のグラフはそれぞれ表13，14，図10～12のようになっている。

表14 （このY=10y+2814）

Y	1400～	1600～	1800～	2000～	2200～	2400～	2600～	2800～	3000～	3200～	3400～	計
崩壊崖			1	2	3	11	15	30	22	20	10	114
非崩壊崖	2	3	1	9	10	12	16	12	10	4	2	81

表13-1

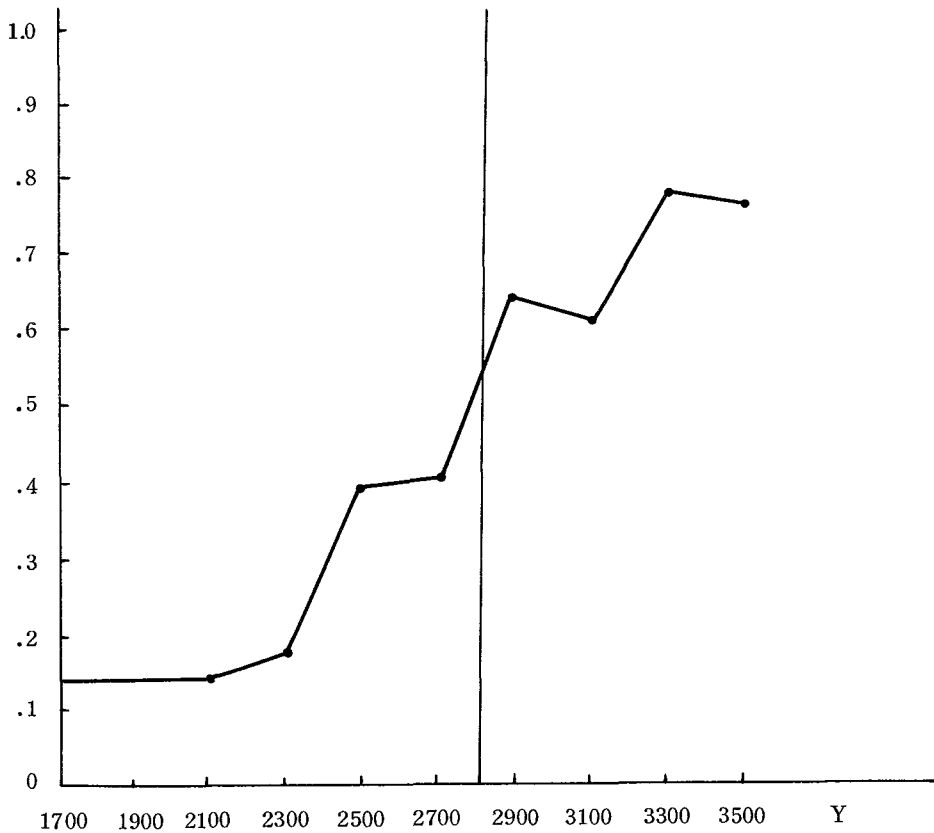
		x
崖	20	-34.3
の	21	5.7
種	22	-24.7
類	23	-40.6
	24	0
高	1	-76.3
さ	2	-74.1
	3	-79.8
	4	-86.1
	5	-108.0
	6	-98.5
	7	-83.0
	8~	-142.5
傾	1	-1.7
斜	2	-14.6
角	3	-15.2
	4	-35.9
	5	-9.2
	6	-18.4
	7~	0
向	1	41.0
き	2	-52.2
	3	6.4
	4	35.0
	5	36.4
	6	25.1
	7	31.1
	8	0

表13-2

		x
丘陵	0	0
末端	1	1.6
稜	0	0
線	1	17.6
植	1	46.6
生	2	31.3
	3	49.4
	4	0
土	1	0
地	2	5.2
利用	3	11.2
地表	1	0
水	2	25.9
土	P1	47.5
質	P2	77.4
	P3	33.8
	P31	36.4
	P32	10.0
	P34	33.5
	P4*	-10.2
	S1*	13.8
	S2	0
	S3	-1.8
	S3*	15.9

図 12 「切取り」の相対危険率

P (相対危険率)



§ 6 航空写真の利用と問題点

昭和 42 年の準備研究では航空写真（縮尺 1/15,000）と地形図（縮尺 1/3,000）を利用してどのような要因を使えば崖と認知しうるかについて検討を行なった。この場合は 50m 格子を用い、その単位ブロック内の崖の有無は航空写真と地形図の両者から判断を行ない、現地調査は行なわなかった。

これによる 1.勾配（格子点の 4 点の標高が分るので、この 4 点を通る平面を最小二乗法で求め、その傾斜角より算出した）、2.地形構造（周囲の単位ブロックに当てはめた平面の勾配の大きさと、平面の傾斜方向を組合せて型を作ったもの）、3.稜線の有無、4.丘陵末端の有無の 4 要因（カテゴリー総数 13）を用いて数量化したところ、崖の判定の成功率は 69.6%であった。このとき要因の効き方の順位は、1.地形構造、2.勾配、

3.丘陵末端，4.稜線の順であった。〔6〕，〔7〕参照。

崖の中で肩のあるものは航空写真での判読もやり易いが，急傾斜や，宅地造成に伴う人工崖については地形図を用いて崖を確認するという方法をとった。一方航空写真の利用のみによる崖判読率は32%（単位ブロック内の比高8mのもので29%，比高10m以上のもので68%）にとどまり，縮尺が小さいため樹木，家屋などの影響で明瞭でないこともあった。このため翌年の調査では数量化法で崖の識別点数が大きい値（崖のあるもの程大なる値をとる）であって，しかも地形図や，航空写真でみても崖がないという判定をしていた単位について調べたところ，その多くのものは実際には崖があったので判定基準があいまいであったことが分った。

昭和43年の予備現地調査では前年航空写真から算出した勾配と，実際の傾斜角とを比較検討したが，これは予期されていた如く殆んど関係がないことが分った。市街地に於て50m格子では真の勾配を求めることは先ず不可能のことであり，25m格子についてもどうかと思われたが，本調査ではこれについて追試してみた。その結果は表15のようになった。このとき航空写真では単位ブロック内の6方向のうち最大の勾配をとった。更に実際に稜線の有無，丘陵末端の有無で分類して眺めても同様であった（稜線も丘陵の末端もない傾斜面の途中の単位ブロックでも相関係数は0.379程度である）

表 15

写 真 実 際	0°～	11°20'～	19°20'～	28°50'～	40°20'～	計
30°～	2	4	5	2		13
40°～	4	15	11	4		34
50°～	9	6	13	5	2	35
60°～	9	8	21	11	2	51
70°～	9	17	19	15	4	64
80°～	8	20	15	7	4	54
90°～	2	5	5		2	14
計	43	75	89	44	14	265

従って航空写真によって実際の崖の勾配を知るということは難しく，周囲の単位ブロックの勾配と比べたときの大小関係や，向きを考慮した地形構造という点から崖を認知するのに使用していくのが妥当であろう。

因みに航空写真と地形図を用いた昭和42年の危険度の算定では，7因子（1.勾配，

2.地形構造，3.稜線の有無，4.丘陵末端の有無，5.土地利用，6.斜面上方に隣接したブロックの土地利用，7.斜面方向）を用いて崖の崩壊の判別を行なったが，その成功率は70%であった。これは昭和43年度の現地調査によって行なった危険度算定を用いたときの成功率70%とほぼ匹敵している。

また本調査では265ヶ所の崖について，調査の結果と，航空写真の判別の結果を比較したところ，表16，17のような結果が得られた。

表16 丘陵末端の有無

写真調査 \	なし	あり	計
なし	6	22	28
あり	37	200	237
計	43	222	265

表17 稜線の有無

写真調査 \	なし	あり	計
なし	86	46	132
あり	98	35	133
計	184	81	265

丘陵末端の有無の判読率は77.7%，稜線の有無の判読率は44.6%となっている。

因みに昭和43年の現地調査の50m格子での結果では，丘陵末端の有無の判読率は37.8%，稜線の有無の判読率は65.8%となっている。前者の低いのは写真判読者（学生）の経験不足のためであるが，後者の判読率の高いのは地形図や他とのつながりから判読したためと思われる。またこのときの土地利用の判読の関係は表18のようになっている。昭和42，43年の分類のやり方が違っているので正確な判読率は分らぬが約40%程度のものである。

表18

写真調査 \	市街地	造成地	畑	丘陵(木あり)	計
造成地	15	10	1	9	35
宅地を含む丘陵	15	1	1	12	29
丘陵のみ	14	1	0	35	50
計	44	12	2	56	114

このように判読率の低い原因として考えられることは，現地調査をした崖が正しく航空写真で判読した崖であるかどうか分らぬことが一因であろうが（調査は地形図上に

25m格子を作って位置を指定した為実際にその崖に到達しているかどうか分らぬ), 航空写真の判読率に縮尺の大きさにもよるとはいえ更に正確度の向上が望まれる。

次に航空写真を用いて地表水が集まり易いかどうかを見るため, 前述の勾配を利用して水みちの推定を行なった〔6〕,〔7〕。その結果は50m格子の場合はあまり粗くて駄目であったが, 25m格子の場合はかなりよく地表水の集まり具合が見られた。これを利用して集水面積を計算し, 50m格子の場合の7要因に追加して危険度の計算を行なったが, 崖の崩壊の判別成功率は前より悪く62%にとどまった(データ数も不足していたため)。要因の効き方としては集水面積は土地利用について2番目であった。

現地調査の結果では最もよく効いていた要因は土質であるが, これを航空写真によって判別することは現在のところ不可能である。山地ならば樹種などから推定できることもあるが, 市街地では分らない。この点をどのようにして克服していくかが今後の航空写真利用の問題点となってくるだろう。

参 考 文 献

- 〔1〕 大滝俊夫：降雨によるがけくずれの水文学的研究，気象庁研究時報 Vol. 17, №6，1965
- 〔2〕 文部省科学研究費災害科学・中国地区班，呉市：昭和42年7月 豪雨による呉市の災害の調査報告
- 〔3〕 青山博次郎：ダミー変数と数量化法への応用，統数研彙報 Vol. 13, №1，1965
- 〔4〕 林知己夫，植松俊夫：市場調査のための数量化の理論と実際，統数研工業統計講座，1962
- 〔5〕 土讃線防災対策委員会：統計による災害分析，昭和39年6月
- 〔6〕 清水仁：都市における地形災害の研究（卒業論文），昭和43年3月
- 〔7〕 丸安隆和，嶋田厚二：自然災害の危険度の予知，東大生産技研，生産研究 Vol. 21, №3，1969
- 〔8〕 佐野和正，服部一馬：崖崩れの危険度予知についての研究，（卒業論文）昭和44年3月
- 〔9〕 稲見悦治：都市災害論序説，古今書院，昭和41年5月
- 〔10〕 田中茂：神戸市背山地域の崩壊箇所の予想について，昭和37年5月
- 〔11〕 大滝俊夫：横浜市内のがけくずれの予報，気象庁研究時報 Vol. 14, №7，1962

付表 1 - 1

調 査 票 (I)

地点 番号	№			
----------	---	--	--	--

崖の有無	あり	なし
------	----	----

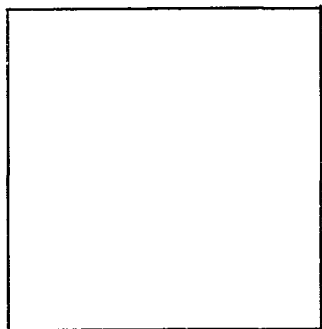
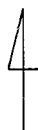
崖 の 種 類		1. 自然崖	2. 切取	3. 盛土崖
斜 面 形	高 さ	m		
	傾 斜 角	1.	2.	3. Max
	向 き			
丘 陵 末 端		0. なし 1. あり		
稜 線		0. なし 1. あり		
植 生		1. 裸地 2. 木と草 3. 草 4. 木		
構 造 物		0. なし 1. 石積 2. コンクリート ブロック積 3. コンク リート 4. その他 ()		
土 地 利 用		1. 造成地 2. 宅地を含む丘陵 3. 丘陵のみ		
水 理	地 表 水	1. 集まりやすい。 2. 集まりにくい。		考察
土 質	1. a 砂礫 b 砂 2. a 土丹 b 風化土丹, 岩屑 3. ローム a 表層ローム b 浮石質 c 一次推積ローム 4. a 砂質シルト b 砂質ローム	考察		
備 考				

付表 1 - 2

調 査 票 (Ⅱ)

地点 番号	No.			
----------	-----	--	--	--

N



見 取 図

付表 1 - 3

調査票の記入注意

調査票(I)

(1) 崖の有無の判定

傾斜角 30° 以上，高さ 3m 以上のものを崖とする。

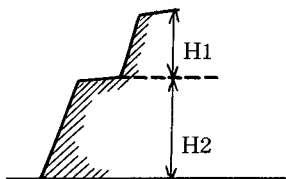
(2) 崖の種類

1. 自然崖…………… 自然のまま手を加えないもの（昭和 20 年 8 月終戦後）
2. 切取崖…………… 斜面を切取った形跡のあるもの
3. 盛土崖…………… 盛土をして作った崖

ここで造成地などで石積してあり，切取，盛土の 2 つの部分が含まれるときは，分量の大きい方の崖に入れる。

(3) 斜面の形

1. 高さ…………… 複合崖では途中の崖でない部分が比較的小さいときは，全体の高さをとり，そうでなければ別箇の崖とする。



2. 傾斜角…………… 斜面の最大傾斜線に沿って 3 ケ所測定，max の値も記す。
3. 向き…………… 斜面の向いている方向（W, N, NW, SWS の如く）

(4) 丘陵末端の有無

崖の下端が完全な丘陵の末端部でなくとも，下の連続斜面が非常に傾斜のゆるいときは，丘陵末端ありとする。

(5) 稜線の有無

尾根，または尾根の形をなさなくても丘陵の頂上部と考えられるものが存在するときは稜線ありとする。

(6) 植生

1. 裸地…………… 斜面の大部分に植生がなく，地肌の露出しているもの。崖に構造物（石積工など）があるときも裸地とする。

2. 木と草………… 樹木と草が全体を蔽うもの
3. 草………… 草が殆んどで樹木がない（殆んどない）場合。
4. 木………… 樹木が殆んどで草があってもごく僅かの場合。

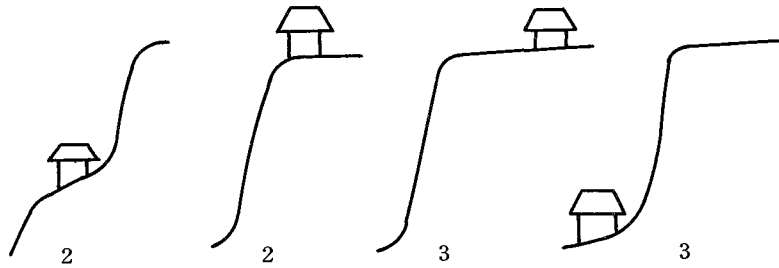
(7) 構 造 物

0. なし………… 構造物が全然なく、もしくは有っても斜面全体からみると無視できるもの。
1. 石 積………… 自然石を用いた擁壁
2. コンクリート、ブロック積………… コンクリート・ブロックを積み重ねたもの
3. コンクリート 鉄筋コンクリート擁壁
4. その他………… 土留柵、コンクリート枠木、コンクリート・ブロック張など

(8) 土 地 利 用

1. 造成地………… 人手を加えた切取、盛土のあるところ、丘陵末端の切取は造成地と考えない。
2. 宅地を含む丘陵………… 自然斜面の中に家を含むとき（造成地と呼ぶほど手を加えられていないものとする）
3. 丘陵のみ………… 自然崖で斜面に家を含まぬ場合

例



(9) 水 理

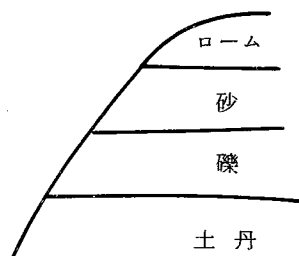
1. 地表水 集り難い………… 上方に連続斜面があるとき、沢状、扇状地
2. 地表水 集り易い………… 上方に連続斜面のない垂直に近い斜面をもつ崖（主として切取崖）、造成地の石崖、斜面が尾根状となっているとき

(10) 土 質

表層の土質について調べると共に層序を考察欄に記入する。

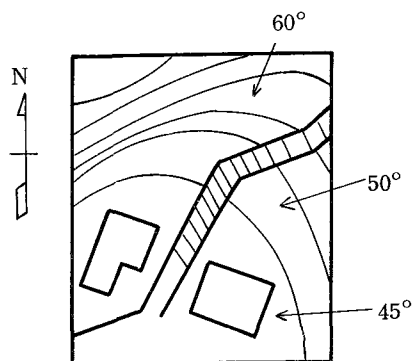
写真判定も利用するとよい。

例



調査票Ⅲ

見取図には概略の崖地，傾斜角測定方向，角度を記入する。空白の箇所には写真を貼附する。



付表 2

調 査 の て び き

1. 調査地点は，地形図の地点番号と地点名によって確認する。

地形図は 1/3,000 で 25m 間隔で線を引いてある。

この地図はやや古いので現地と違っていることがあるので，航空写真を利用して，現地を確認するようにするのがよい。

2. 地点番号は， $x-y-z$ のように 3 桁の数字から成り， x は北から南へ 1, 2, …, 40, y は西から東へ 1, 2, …, 60 となっており， z は 1 つの樹目毎に

1	2
4	3

のようになっている。

	1	2	3	60
1					
2			×		
3					
⋮					
⋮					
⋮					
40					

例 図の×印のところは 2-3-1 として表わされる。

また崩壊有無の欄の「1」は崩壊のあったもの，「0」はなかったもの，A は横浜市の指定地を示す。

地点名の 132, 15, A20 などは地形図に書かれた崩壊地点，横浜市指定危険地を示すが無記入のものは，地形図上では大きく×印のついた地点である。

付表 3

崖の総合危険度

判定 A: $y'' \geq 160$
 B: $160 > y'' \geq 80$
 C: $80 > y'' \geq 40$

	地形図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
1	南太田	1-35-3	1	27	32	18	
3	"	2-40-4	1		6		
4	"	3-40-2	1		22		
5	"	4-39-44	1		149		
6	"	5-36-2	A1	153	58	153	B
8	"	6-41-2	1	-66	-90	-27	
9	"	7-19-2	1	377	195	360	A
10	"	7-41-1	1	118	27	100	B
11	"	8-28-1	A1		61		
12	"	8-30-1	1	122	83	100	B
13	"	8-39-3	A1		17		
14	"	8-40-1	1		-14		
15	"	9-18-2	A1	95	352	73	C
16	"	9-19-2	A1	-61	45	-78	
18	"	9-23-1	1		-50		
19	"	9-24-2	1		-122		
21	"	9-26-3	1		71		
22	"	9-29-3	1	68	67	46	C
23	"	9-32-1	A1	471	-90	456	A
24	"	9-37-3	A0	-48	63	-66	
25	"	10-24-1	1		-48		
26	"	10-27-2	1		-69		
27	"	10-35-2	1	2	-55	-14	
28	"	11-13-2	1	120	115	102	B
29	"	11-14-2	1	118	167	140	B

№	地 形 図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
30	南 太 田	11-22-2	1		2		
31	"	12-4-1	A1	-18	-124	5	
32	"	13-24-2	1	102	44	102	B
34	"	16-6-4	1	-10	-42	-26	
35	"	17-21-3	1	97	103	80	B
36	"	19-7-3	A1	-48	-16	-70	
37	"	4-16-3	0	28	-58	13	
38	"	4-20-3	0	31	61	10	
39	"	7-18-1	0	104	-65	89	B
40	"	7-11-2	0		-46		
41	"	8-14-3	0		-54		
42	"	9-16-4	0	87	11	65	C
43	"	10-20-2	0		-61		
44	"	11-17-1	0	89	96	79	C
45	"	13-2-4	0	14	23	-7	
46	"	13-26-4	0		-97		
47	"	14-5-4	0		84		
48	"	17-8-1	0	24	120	2	
49	"	17-20-3	0	43	73	26	
50	"	18-14-4	0	53	-11	31	
51	"	19-8-1	0		-68		
52	"	19-10-3	0	60	92	44	C
53	磯 子	17-16-3	1	70	105	53	C
54	"	17-17-4	1	11	-9	-3	
55	"	17-18-3	A0		-75		
56	"	19-14-1	1	-24	-60	-24	
57	"	20-16-1	1		79		
58	"	20-21-1	1	-38	-49	-14	
59	"	20-24-3	1	-156	-63	-134	
60	"	21-17-4	1	111	118	93	B
61	"	22-23-2	A0		-94		

№	地 形 図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
62	磯 子	23-21-3	1		-55		B
63	"	26-30-3	A1	149	87	140	
64	"	26-35-2	A1	-69	-42	-91	
65	"	27-35-3	A1	83	-30	77	C
66	"	27-38-4	1	-111	-43	-86	
68	"	28-41-4	1		-18		
69	"	29-41-2	1	-134	-78	-94	
70	"	31-39-3	1	52	133	34	
71	"	32-41-1	1	-60	10	-81	
73	"	34-37-4	1	41	-41	19	
74	"	35-36-1	1	-22	-62	-44	
75	"	35-37-2	1	-77	-52	-98	
76	"	35-38-2	1		68		
77	"	35-32-1	A0		-162		
78	"	35-33-1	1		112		
79	"	37-32-2	1		50		
80	"	40-36-1	A0		175		
81	"	40-37-4	1	-88	-64	-98	
82	"	28-28-2	0	-22	-28	17	
83	"	28-34-3	0	29	-14	29	
84	"	32-37-4	0		-61		
85	"	33-35-1	0		102		
87	"	36-29-4	0		-21		
88	"	37-38-2	0	-71	-25	-71	
89	"	39-33-4	0		-81		
90	"	21-25-2	0	-51	46	-61	
91	"	21-29-4	0	85	11	108	
92	"	22-32-2	0		-77		B
93	"	25-21-2	0	-72	16	-33	
94	"	17-20-4	0	-81	-6	-96	
95	"	18-16-2	0		19		

No	地 形 図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
96	磯 子	19-21-2	0		-98		B
97	"	20-12-4	0		93		
98	"	20-18-4	0	103	0	127	
99	"	21-14-2	0		5		
100	"	23-18-3	0	-30	-6	-6	
168	"	2-30-4	1	-44	-27	-22	B
169	"	4-22-4	1	-61	-96	-36	
170	"	4-24-2	1	125	106	116	
171	"	4-25-3	1	-55	0	-64	
172	"	4-34-4	1	-76	-135	-52	
173	"	5-28-2	A 1	-49	0	-24	
174	"	5-30-4	1	24	6	24	
175	"	5-33-1	1	15	66	-2	
176	"	6-22-4	A 1	-56	-62	-34	
177	"	6-30-2	A 1	38	112	60	
178	"	7-21-2	1	-44	17	-67	C
179	"	7-22-1	1		-100		
180	"	7-25-2	A 1	-32	-91	-41	
181	"	8-38-1	1	24	-11	46	
182	"	8-39-3	1	94	51	73	
183	"	9-32-2	1	36	62	36	C
184	"	9-33-2	1	70	119	60	
186	"	10-32-4	1	27	115	10	B
187	"	12-26-1	1	123	16	107	
188	"	12-30-1	A 1	17	-24	0	A
189	"	12-32-2	1	8	-33	0	
190	"	13-12-4	A 1	164	86	164	C
191	南 太 田	24-59-1	1		-67		
193	"	28-59-3	A 1	-162	-99	-177	
194	"	30-46-4	A 0	-109	-91	-118	
195	"	31-44-4	1	92	79	70	

№	地 形 図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
196	南 太 田	30-59-3	A0	-60	14	-76	
198	"	32-54-3	1	28	-27	52	C
199	"	33-52-2	1	74	16	96	B
200	"	33-55-2	A0	-149	-50	-171	
201	"	34-54-2	A0	22	-39	44	C
202	"	26-59-2	0	35	-7	13	
203	"	29-59-3	0	-105	-98	-83	
204	"	31-45-1	0	17	-33	8	
206	"	31-53-4	0	-97	-38	-72	
207	"	31-57-2	0	26	45	4	
208	"	32-47-1	0		-150		
209	"	34-56-1	0	-12	-28	-27	
225	"	39-25-4	1		-31		
227	"	40-35-3	A0	-111	-89	-71	
228	"	40-36-3	A0	-46	9	-64	
229	"	3-22-2	0	128	23	128	B
233	"	6-29-4	0		48		
210	磯 子	13-15-3	A1	79	61	64	C
211	"	13-26-1	1	152	89	130	B
212	"	13-28-4	1	82	131	60	C
213	"	13-32-4	A1	69	38	51	C
214	"	14-10-2	1	13	-9	-2	
215	"	14-12-3	A1	60	106	50	C
217	"	14-26-3	A0	-120	23	-136	
218	"	15-11-4	1	-16	-4	-32	
219	"	15-13-1	1	-4	92	19	
220	"	15-14-1	1	172	51	157	B
221	"	15-28-2	1	174	184	157	B
222	"	15-34-2	A0	14	16	-6	
223	"	15-36-4	A0	52	45	31	
224	"	17-11-2	1	-6	71	-23	

No	地形図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
234	磯 子	14-15-1	0	-54	-51	-69	
235	"	3-33-2	0	93	139	75	C
236	"	6-33-2	0	77	36	102	B
237	"	7-37-3	0	-52	122	-28	
238	"	7-40-3	0	-132	-135	-108	
239	"	10-31-1	0	-8	-77	-29	
240	"	13-25-3	0	-66	-36	-41	
241	"	13-27-1	0	7	-8	32	
242	西戸部	28-16-3	1	56	-39	96	B
244	"	29-41-4	1	42	164	24	
245	"	30-14-2	1	91	112	130	B
246	"	30-40-1	1	54	155	37	
247	"	30-49-4	1	28	94	19	
248	"	30-53-1	1		-14		
249	"	31-21-1	1	60	150	51	C
250	"	32-17-2	1	75	7	75	C
252	"	33-21-3	1	23	41	6	
253	"	33-35-1	1	53	86	53	C
254	"	34-23-2	1	9	101	32	
255	"	34-36-1	1	-12	57	9	
258	"	37-35-2	1	93	211	75	C
259	"	39-13-1	1	3	57	26	
260	"	39-48-3	1	36	-5	75	C
261	"	40-24-3	1	83	137	74	C
262	"	28-13-1	A1	95	121	86	B
263	"	29-18-1	A1	19	-51	58	
264	"	32-22-4	A1	-30	-47	-6	
265	"	29-35-3	A0	2	46	-7	
267	"	37-33-3	A0	15	26	40	
268	"	39-36-4	A1	-18	-91	21	
269	"	40-37-3	A1	81	1	66	C

№	地形図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
270	西戸部	37-50-1	A0		16		
273	"	19-50-4	1	-45	-100	-6	
274	"	20-50-3	1	64	74	55	C
275	"	18-49-4	0	55	52	45	C
277	"	31-17-1	0	-3	30	36	
278	"	31-18-4	0	109	55	109	B
279	"	31-24-4	0	24	4	46	
280	"	34-20-3	0	0	-43	-18	
281	"	35-24-2	0		7		
282	"	38-13-1	0	50	112	50	C
283	"	30-30-2	0	-32	49	-10	
284	"	31-29-1	0	-97	47	-75	
285	"	36-29-4	0	-39	51	-16	
287	"	35-36-1	0	-9	14	-9	
288	"	38-37-1	0	11	0	33	
289	"	39-38-3	0	-123	-27	-101	
291	"	39-47-2	0	-34	-46	-52	
416	三ツ沢	25-27-3	1	-12	-76	-34	
417	"	25-28-2	1	-50	-88	-26	
419	"	29-16-4	1	128	125	112	B
420	"	29-21-3	1	200	-13	222	A
421	"	30-19-2	A1	35	-57	59	C
422	"	32-13-3	1	223	-17	245	A
423	"	32-19-3	1	-65	-41	-74	
424	"	32-20-4	1	-18	63	-27	
425	"	33-15-1	1	131	-93	155	B
426	"	33-21-1	1	-18	28	-28	
427	"	34-19-4	A1	-75	-70	-75	
428	"	35-13-2	A0	-32	5	-8	
430	"	37-19-3	1	158	207	140	B
431	"	39-14-2	1	-58	49	-80	

No	地形図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
432	三ッ沢	39-15-4	1	-85	67	-103	
433	"	28-21-2	A1	-112	-48	-90	
451	"	25-26-2	0	29	88	7	
452	"	28-20-2	0	26	73	8	
453	"	30-18-4	0	-23	39	-45	
454	"	32-14-1	0	-18	20	-18	
455	"	34-21-3	0	-92	-13	-68	
456	"	36-17-2	0	30	-55	30	
457	"	40-16-4	0		132		
101	大久保	2-36-4	1	-24	26	-41	
102	"	1-46-3	A1	149	93	131	B
103	"	3-54-1	1	45	85	45	C
104	"	3-57-3	1	8	-49	-13	
105	"	4-39-2	1	274	-52	313	A
106	"	4-52-3	1	3	-38	27	
107	"	5-35-2	1	-118	-23	-96	
108	"	6-36-2	1	158	133	136	B
109	"	6-44-2	A1	85	-21	76	C
110	"	9-56-4	1	95	61	77	C
111	"	10-44-2	1	-101	-20	-110	
112	"	10-55-2	A0	-53	-157	-13	
114	"	13-46-4	A1	150	-34	133	B
115	"	13-47-2	1	60	-19	84	B
117	"	14-46-2	A1	191	9	215	A
120	"	19-48-4	1	20	-15	10	
121	"	19-31-3	1	36	11	58	
123	"	23-41-2	1	143	128	134	B
124	"	27-41-1	1	144	56	128	B
125	"	29-49-4	1	157	-87	196	A
128	"	31-49-4	A1	235	-27	214	A
129	"	31-58-2	A1	26	-125	26	

№	地形図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
130	大久保	37-58-2	1	-3	-70	18	
131	"	5-41-3	0	-34	-106	-12	
132	"	7-43-3	0	52	-5	36	
133	"	11-56-1	0	-14	-86	10	
136	"	18-47-2	0	56	43	78	C
138	"	21-47-1	0	104	67	87	B
139	"	21-49-4	0	-194	-11	-211	
142	"	25-49-1	0	21	-48	12	
143	"	26-41-4	0	-38	-92	-14	
144	"	26-46-3	0	88	65	88	B
145	"	28-48-1	0	-152	70	-128	
146	磯子	25-5-2	A1	42	50	33	
148	"	30-6-2	1	-16	-142	-16	
149	"	35-1-3	1	110	175	134	B
150	"	36-2-1	1	93	81	132	B
167	"	1-2-1	A1	13	-22	37	
151	笹下	3-38-1	1	152	160	134	B
152	"	2-59-1	1	92	50	76	C
153	"	3-44-4	A1	392	129	392	A
155	"	5-39-2	1	141	102	120	B
156	"	9-49-1	A0	91	38	116	B
158	"	39-6-2	1	318	139	303	A
159	"	14-56-3	A0	22	-4	44	
160	"	2-47-4	0	18	56	57	
164	"	7-49-3	0	-172	63	-132	
165	"	13-58-3	0	13	65	37	
166	"	11-45-2	0	227	38	205	A
292	山下町	24-2-2	1	42	-6	33	
293	"	23-5-4	A1	188	179	179	A
294	"	23-5-3	1	67	-62	67	C
354	"	24-3-1	0	27	-76	27	

№	地 形 図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
355	山下町	24-5-3	0	72	18	63	C
356	"	20-7-4	0	98	41	88	B
394	"	21-7-1	A0	28	-128	67	
675	屏風ヶ浦	7-3-3	1	99	45	77	C
676	"	8-4-1	1	113	44	137	B
679	"	8-6-1	1	57	43	35	
680	"	9-7-2	1	13	-171	13	
681	"	9-8-2	1	135	32	157	B
682	"	11-2-1	1	74	26	74	C
683	"	25-3-1	1	83	66	65	C
684	"	25-3-3	1	26	19	9	
729	"	6-2-3	0	-17	-167	4	
730	"	6-7-3	0	18	-89	40	
732	"	10-3-4	0	44	-38	68	C
733	"	24-4-4	0	36	-92	14	
734	"	25-5-4	0	29	-62	29	
735	"	35-6-1	0	38	10	29	
736	"	36-5-1	0	153	36	175	B
316	山下町	28-55-2	1	-130	-59	-152	
317	"	28-56-2	A0	69	-49	52	C
318	"	27-22-2	A1	28	-19	28	
319	"	27-23-1	A1	36	8	36	
320	"	36-13-3	A0	4	11	-17	
321	"	40-21-3	A0	-18	-13	3	
322	"	31-28-3	1	48	11	31	
323	"	37-27-2	1	54	41	38	
324	"	37-28-1	1	18	-29	3	
325	"	28-30-1	A1	125	-120	125	B
326	"	30-31-3	A0	-51	-5	-29	
327	"	21-33-2	1	-146	-118	-107	
329	"	22-36-4	1	-4	37	-26	

№	地 形 図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
330	山 下 町	24-31-3	1	-2	-4	20	B
331	"	25-32-1	1	-50	-13	-72	
332	"	25-32-1	1	-85	-45	-107	
333	"	25-34-3	A0	47	31	30	
334	"	31-34-2	1	-98	-11	-116	
335	"	33-36-4	A1	56	-48	35	
336	"	34-35-4	A1	-25	-78	-2	
337	"	36-33-3	A1	63	-96	87	
338	"	39-34-3	1	48	76	38	
339	"	29-39-4	1	22	-16	22	
340	"	33-39-1	A0	19	-17	41	A
342	"	39-40-4	1	31	-6	9	
343	"	37-41-4	A0	423	-27	401	
344	"	38-42-2	1	77	104	77	
345	"	36-44-4	A0	34	33	16	
346	"	31-41-2	A1	23	-8	8	
347	"	29-42-3	A1	-23	-115	-23	
348	"	30-44-3	A1	-5	-47	-21	
349	"	29-45-3	A0	-5	-42	-14	
350	"	37-49-4	1	32	69	17	C
351	"	38-52-1	1	-62	20	-79	
352	"	38-55-3	A1	-60	12	-38	
353	"	39-7-3	1	55	72	38	
295	"	23-9-4	1	-36	-11	-14	
357	"	22-10-1	0	-92	-172	-53	
358	"	21-11-2	0	0	-63	39	
359	"	18-16-1	0	-58	-101	-58	
360	"	19-18-1	0	-79	-60	-39	
361	"	16-19-3	0	57	-65	47	
362	"	18-22-2	0	-4	39	-38	C
363	"	17-25-2	0	-43	-41	-43	

№	地 形 図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
364	山下町	16-27-3	0	-156	-99	-156	C
365	"	11-34-4	0	-100	-87	-100	
367	"	21-38-3	0	-134	-101	-109	
369	"	22-33-4	0	-118	25	-93	
370	"	25-33-3	0	-88	-81	-109	
371	"	26-55-1	0	-43	-43	-53	
372	"	27-51-3	0	84	34	68	
373	"	28-20-2	0	-70	11	-79	
374	"	28-23-1	0	-16	9	22	
375	"	30-29-2	0	-74	-59	-91	
376	"	29-33-4	0	-83	39	-92	C
377	"	30-38-1	0	71	154	53	
378	"	30-42-1	0	-211	-58	-189	
379	"	29-44-3	0	-141	-18	-162	
380	"	38-56-1	0	-50	9	-72	
382	"	38-48-3	0	2	35	-6	
383	"	37-42-1	0	10	-30	1	
384	"	39-38-4	0	7	-16	31	
385	"	34-36-2	0	50	12	72	
386	"	37-33-3	0	-53	-9	-28	C
387	"	39-34-4	0	-95	-96	-95	
388	"	38-28-2	0	-200	-49	-178	
296	"	21-10-2	1	-21	-85	-30	
297	"	21-12-4	1	-74	-99	-50	
298	"	19-13-1	1	36	-28	58	
299	"	18-15-4	1	5	-23	29	
300	"	17-17-3	A1	-62	-29	-72	
301	"	16-20-3	A1	17	-132	17	
302	"	17-23-1	A1	-66	-8	-26	
303	"	15-27-1	A0	-10	24	-10	
304	"	15-26-1	1	-85	-2	-100	

No	地 形 図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
305	山 下 町	16-26-1	A0	13	59	-2	A
306	"	13-27-2	1	184	-68	184	
307	"	12-33-2	A0	-70	-41	-70	
309	"	8-42-3	A0	141	-3	180	
310	"	13-46-2	1	141	-38	180	
313	"	22-50-1	A0	-42	16	-42	
314	"	26-51-4	A1	-54	-84	-75	
315	"	28-54-2	1	-165	-102	-187	
392	"	37-9-4	0	0	55	-17	
393	"	39-8-1	0	210	50	193	
271	西 戸 部	30-51-3	A0	-17	-88	-17	A
272		30-53-4	A0	8	-1	33	
821	根 岸	16-13-1	1	-75	19	-96	
822	"	16-17-2	1	26	-17	5	
823	"	16-14-2	0	-97	-54	-119	
824	"	15-20-4	1	264	147	243	
825	"	15-22-2	1	97	92	75	
826	"	15-24-2	A1	91	34	69	
827	"	17-35-1	1	122	-157	161	
828	"	11-36-1	1	76	188	54	
829	"	1-35-1	1	11	-17	-4	C
830	"	12-36-2	1	0	-37	21	
831	"	13-37-2	A0	22	12	5	
832	"	10-40-2	A0	-5	-37	-27	
833	"	1-45-1	1	-87	-38	-87	
834	"	3-46-3	1	-54	-23	-63	
835	"	2-49-1	1	24	-79	2	
836	"	3-49-2	1	-77	-62	-37	
837	"	15-39-1	1	80	26	80	
838	"	14-40-4	1	-11	-33	-20	
839	"	14-41-3	A0	-98	-100	-75	

№	地形図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
840	根 岸	16-43-1	A1	-64	-62	-40	C
841	"	15-45-4	A0	-47	-167	-25	
842	"	13-49-3	A0	-62	-58	-40	
844	"	15-18-2	0	-20	73	-41	
845	"	14-29-3	0	-47	101	-23	
846	"	15-29-4	0	69	126	51	
847	"	13-36-2	0	-18	-6	-40	
849	"	11-41-1	0	53	13	35	
850	"	1-38-1	0	11	18	33	
851	"	2-44-3	0	-47	-59	-8	
852	"	2-47-4	0	0	-101	23	
854	"	14-43-1	0	-97	-37	-106	
855	"	14-48-3	0	27	123	17	
856	"	16-45-4	0	-149	-159	-127	
688	屏風ヶ浦	20-6-3	A1		132		C
690	"	2-37-1	1	51	77	34	
699	"	20-27-4	1	50	-50	74	
700	"	22-27-1	1	-4	51	-22	
701	"	22-27-3	1	-20	-19	-37	
702	"	23-27-2	1		131		
703	"	24-27-1	1		69		
704	"	26-23-3	1	-54	87	-71	
705	"	27-24-4	1	57	2	82	
706	"	28-23-1	1	18	-57	43	B
707	"	28-22-3	1	93	-58	71	
709	"	31-14-1	A1	-35	-32	-53	C
710	"	32-19-4	1	-63	-114	-23	
711	"	33-15-4	A1	67	-53	106	B
713	"	33-19-1	1	-10	-122	29	
714	"	33-17-4	1	31	84	22	
715	"	34-13-4	1	-86	-110	-47	

№	地形図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
716	屏風ヶ浦	35-16-4	1	75	123	53	C
717	"	35-22-1	1	-39	-31	-14	
720	"	38-13-2	1	2	0	27	
721	"	38-14-3	1	6	64	31	
722	"	38-16-4	1	-11	-1	-20	
723	"	39-18-2	1	60	156	82	B
724	"	40-19-3	A0	63	-7	63	C
726	"	22-26-2	1	-96	23	-113	
738	"	2-33-3	0	-148	-69	-124	
739	"	3-30-1	0	30	23	54	C
740	"	4-35-2	0	-21	-27	-30	
742	"	19-28-1	0	-98	0	-120	
743	"	25-24-3	0	-48	-20	-70	
744	"	25-26-3	0	-105	-39	-81	
745	"	31-15-2	0	71	-52	110	B
746	"	34-14-1	0	0	11	-17	
747	"	33-20-3	0	-27	-62	-3	
748	"	34-21-2	0	58	16	82	B
749	"	36-15-2	0	-216	-39	-192	
750	"	37-27-4	0	-163	-53	-141	
751	"	38-19-4	0	-152	-150	-113	
752	"	39-16-3	0	6	-29	45	C
691	"	3-36-4	A1	-109	-19	-118	
692	"	4-37-4	1	-84	-21	-101	
693	"	5-36-3	1	101	31	84	B
694	"	7-36-4	A1	-46	-34	-22	
695	"	11-35-4	A0	-69	12	-86	
696	"	17-31-1	1	110	27	92	B
697	"	18-29-2	1	51	-36	33	C
753	杉 田	17-6-1	0	11	-77	35	
754	"	3-16-1	1	18	-12	-5	

№	地形図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
758	杉 田	8-28-4	A1	-26	-81	-2	A
761	"	15-5-2	A1	9	22	0	
762	"	16-8-1	A1	-119	-1	-140	
763	"	18-7-1	1	40	49	22	
764	"	22-17-3	1	-121	-47	-98	
765	"	22-19-1	1	175	-52	197	
766	"	23-16-2	1	10	-37	-4	
767	"	24-16-3	1	52	-51	36	
768	"	31-9-2	A0	-157	-122	-178	
769	"	39-10-1	1	62	-79	52	C
770	"	33-22-2	1	87	-9	87	B
771	"	25-28-2	1	-41	42	-63	A
772	"	25-29-1	A0	-144	23	-161	
774	"	24-32-1	A1	46	22	46	
775	"	25-33-3	1	242	15	233	
776	"	25-35-2	A1	-61	40	-78	
777	"	26-31-4	1	-52	-88	-30	
780	"	28-26-3	1		-74		
781	"	27-34-3	1	36	-10	15	
782	"	28-33-4	A0	-45	10	-54	
783	"	30-33-4	1		-62		
784	"	30-38-3	1	-153	7	-113	C
786	"	18-37-2	1	69	6	69	
788	"	22-37-3	1	117	94	139	
789	"	24-38-2	1		5		
795	"	32-9-3	0	36	-115	19	
796	"	37-10-3	0	-148	-4	-157	
798	"	7-27-2	0	15	69	39	
799	"	12-27-3	0	-13	70	-34	
800	"	16-27-4	0	88	68	113	
801	"	20-16-2	0	-142	-81	-157	B

№	地形図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
802	杉 田	21-18-1	0	-70	9	-91	A
803	"	22-18-1	0	183	-53	174	
804	"	25-18-3	0	-118	48	-96	
805	"	24-26-3	0	9	-35	0	
806	"	23-28-1	0	-73	74	-82	
807	"	23-31-2	0	-198	-25	-207	
808	"	29-26-3	0	-38	47	-60	
810	"	30-37-4	0	-179	-32	-179	
811	"	31-21-2	0	-54	40	-76	
812	"	32-22-1	0	14	-81	-1	
813	"	34-23-3	0	-42	55	-59	
814	"	18-38-1	0	128	5	128	B
819	根 岸	18-8-1	1	27	64	10	B
843	"	18-7-4	0	142	115	125	
395	三ツ 沢	3-26-1	A0		-127		B
396	"	2-37-4	1	-88	-95	-104	
397	"	4-27-4	A1	116	3	116	
398	"	5-32-2	A0		-52		
399	"	7-15-2	1	35	53	13	
400	"	7-51-4	1	-106	-67	-82	
401	"	11-25-3	A0		35		
402	"	13-30-2	1	244	63	269	A
404	"	14-26-2	1		223		
405	"	15-39-1	1		64		
406	"	17-36-1	1		154		
407	"	19-36-4	1		-19		
408	"	20-18-1	1		69		
409	"	20-17-3	A1	44	131	35	
410	"	20-56-1	1		30		B
411	"	21-46-4	1	179	54	158	
412	"	21-47-3	1	90	24	72	C

№	地形図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
413	三ッ沢	21-48-1	1	94	-5	72	C
414	"	21-49-1	1	92	-41	70	C
435	"	3-36-3	0		-134		
436	"	4-25-2	0		72		
437	"	6-31-2	0		1		
439	"	8-49-2	0		-23		
440	"	8-50-2	0	0	20	24	
441	"	11-28-3	0	9	-61	0	
442	"	12-30-3	0		-43		
443	"	13-34-3	0		-5		
445	"	14-25-3	0	-12	90	9	
446	"	16-35-3	0		25		
447	"	19-45-3	0		75		
448	"	19-48-2	0		10		
449	"	23-43-4	0		53		
450	"	24-40-1	0		11		
459	六角橋	17-58-2	1		83		
460	"	18-57-3	1		-142		
461	"	20-54-4	A0	64	72	48	C
462	"	24-57-1	1	106	99	84	B
463	"	32-59-2	1		-133		
466	"	34-52-1	A0		39		
467	"	34-52-4	1		-92		
468	"	35-49-2	1		87		
469	"	35-52-4	1		67		
470	"	38-48-1	1		153		
471	"	39-52-3	1		21		
473	"	33-38-1	1		30		
474	"	39-37-1	1		-29		
475	"	39-37-3	A1	105	31	84	B
477	"	35-25 4	1	6	96	30	

№	地形図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
478	六角橋	36-25-1	A1		108		
479	"	36-27-4	1		124		
480	"	36-28-3	1	21	101	46	C
482	"	16-57-3	0		109		
483	"	19-57-3	0		94		
484	"	22-54-2	0		-3		
486	"	30-58-2	0		51		
487	"	33-59-2	0		-29		
488	"	36-51-3	0		55		
489	"	38-50-4	0		-83		
490	"	39-50-4	0	32	-47	32	
492	"	32-38-3	0		30		
493	"	38-36-3	0		-61		
494	"	40-38-2	0	65	77	87	B
495	"	36-32-2	0		-3		
496	"	35-29-3	0		114		
497	"	35-26-3	0		62		
498	"	40-18-2	0		-84		
499	子 安	4-13-2	A1		-123		
500	"	4-17-4	A1		16		
501	"	3-18-3	A1		33		
502	"	4-22-1	1	26	104	17	
503	"	5-18-3	1		27		
505	"	8-13-3	1		75		
506	"	9-16-2	A0		102		
508	"	4-12-2	0	67	76	58	C
509	"	11-19-3	1		46		
510	"	12-11-2	1		44		
512	"	14-7-1	1		30		
516	"	15-21-4	1		47		
517	"	16-22-2	1		-75		

№	地形図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
518	子 安	15-23-1	1		56		
521	"	9-41-4	1		8		
522	"	11-41-2	A1		217		
523	"	11-41-2	A0		-155		
524	"	12-45-4	1		31		
525	"	10-47-2	1		-24		
526	"	14-46-4	1		116		
527	"	3-19-3	0		-183		
528	"	26-4-4	1		152		
529	"	27-4-2	1		134		
530	"	25-9-3	A1		29		
532	"	29-7-1	1		131		
533	"	35-4-2	1		-5		
534	"	4-18-1	0		33		
536	"	6-17-3	0		-54		
537	"	8-15-2	0		-13		
538	"	11-11-3	0		30		
539	"	11-18-1	0		-129		
540	"	11-22-2	0	-6	15	-22	
541	"	12-21-1	0		-61		
544	"	14-21-2	0		-137		
546	"	15-11-2	0		-10		
547	"	25-8-4	0		12		
548	"	22-20-2	0		62		
549	"	26-20-4	0		82		
550	"	28-7-3	0		-66		
551	"	29-12-4	0		-77		
553	"	31-5-4	0		-11		
554	"	34-5-4	0		-44		
555	"	9-33-3	0		-33		
556	"	9-42-4	0	56	88	34	

№	地 形 図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
557	子 安	9-46-3	0		-13		
558	"	12-43-1	0		16		
559	東 寺 尾	31-16-3	A1		69		
560	"	36-14-4	1		24		
561	"	36-15-3	1		5		
562	"	39-13-3	1		-18		
563	"	39-14-4	1		28		
564	"	37-16-2	1		-24		
566	"	38-30-3	1		32		
567	"	32-15-3	0		65		
568	"	36-16-3	0		14		
569	"	40-18-2	0	-48	-88	-48	
570	"	37-30-4	0	-40	-69	-18	
571	"	39-31-4	0		4		
573	谷 津 坂	10-36-4	1	103	163	86	B
574	"	10-38-2	1	-20	-44	3	
575	"	13-39-3	1	59	74	37	
576	"	8-42-2	1	-1	-7	-23	
577	"	4-48-4	0	92	-110	83	B
580	"	9-45-3	1	397	61	375	A
587	"	11-52-1	1	389	69	368	A
588	"	14-52-3	1	-363	-159	-340	
589	"	8-54-4	1	-56	92	-72	
590	"	9-54-2	1	26	132	9	
592	"	6-57-3	1	40	-23	18	
593	"	9-57-1	1	-86	97	-63	
594	"	10-57-2	1	268	98	250	A
597	"	17-59-2	1	-106	-33	-84	
598	"	18-59-3	A0	-74	-57	-90	
600	"	20-51-3	1	-2	-145	-24	
601	"	21-57-2	1	-153	-42	-131	

№	地形図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
602	谷 津 坂	21-58-2	1	-85	41	-63	C
605	"	28-51-2	1	24	5	48	
606	"	28-55-2	1	-54	39	-29	
607	"	29-55-3	1	-64	32	-64	
610	"	30-60-2	1	-132	-25	-150	
613	"	19-60-4	1	80	27	80	B
614	"	6-43-3	0	-286	-136	-247	
616	"	7-58-4	0	10	-51	10	
619	"	9-58-4	0	-91	31	-67	
620	"	10-53-1	0	-159	-28	-176	
621	"	11-41-2	0	238	52	221	A
623	"	14-53-2	0	-101	-50	-110	
625	"	15-60-1	0	-106	-33	-84	
626	"	19-56-4	0	28	-54	11	
629	"	33-55-3	0	-148	-79	-108	
630	"	33-57-1	0	21	14	60	C
632	金沢文庫	15-35-2	1	16	-3	38	
633	"	13-38-2	1	-98	21	-74	
634	"	14-39-4	1	-127	-69	-103	
635	"	18-37-1	A 0	2	-33	-15	
636	"	17-38-4	1	75	50	58	C
637	"	17-40-1	1	-129	-128	-106	
638	"	20-39-1	1	15	64	6	
639	"	21-40-1	A 0	24	-92	49	
640	"	16-42-2	1	-61	-83	-37	
641	"	2-51-3	1	75	-2	99	B
642	"	8-47-4	1	57	-38	97	B
643	"	9-47-1	1	97	24	80	B
644	"	10-46-2	1	3	-109	42	C
645	"	11-46-1	1	-18	58	-35	
646	"	15-45-2	A 0	-151	-152	-112	

№	地 形 図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
647	金沢文庫	5-55-2	1	257	38	257	A
648	"	6-54-2	1	223	0	246	A
650	"	18-50-4	A1	3	-52	-18	
651	"	20-46-4	A0	-29	-101	-7	
652	"	21-54-4	A1	-1	39	-18	
655	"	25-58-1	A1	-27	-1	0	
656	"	27-45-2	1	-17	-67	-32	
659	"	7-54-2	0	-188	7	-188	
660	"	9-48-1	0	48	191	26	
661	"	11-45-4	0	-8	88	-26	
662	"	16-38-2	0	-138	-62	-113	
663	"	16-40-1	0	-90	-34	-68	
664	"	16-44-3	0	-172	-82	-148	
666	"	20-47-2	0	-48	-79	-9	
667	"	22-44-2	0	1	-57	-20	
669	"	22-53-1	0	-109	-55	-126	
670	"	23-50-2	0	22	-7	46	C
673	"	26-58-2	0	21	-58	6	
857	金沢八景	16-5-1		-48	11	-69	
858	"	12-9-4	A1	135	32	158	B
859	"	13-13-2	A1	36	88	19	
860	"	12-23-4	A0	-87	15	-109	
861	"	19-16-1	A1	188	-54	179	A
862	"	31-16-1	A0	30	52	8	
863	"	31-18-4	A1	17	2	0	
864	"	36-13-1	A0	-84	-82	-84	
865	"	39-15-4	A0	400	64	383	A
866	"	38-17-1	1	-116	60	-138	
867	"	27-22-4	1	-69	60	-78	
868	"	34-22-4	1	8	121	32	
869	"	35-22-1	1	-70	59	-46	

№	地 形 図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y'' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
870	金沢八景	32-24-3	1	26	-54	48	C
871	"	33-24-1	1	-66	17	-43	
872	"	31-26-4	A0	26	67	26	
873	"	32-26-4	1	-161	-91	-122	C
874	"	34-25-1	1	27	60	51	
875	"	35-25-1	A0	-32	-77	6	
876	"	34-30-3	1	10	5	34	B
877	"	35-36-4	A0	98	-10	81	
878	"	34-37-4	1	-131	-54	-149	
879	"	39-37-2	A0	-137	8	-146	
880	"	36-48-4	1	-84	-89	-84	
881	"	17-42-4	A0	-126	-37	-148	
882	"	15-37-3	1	-56	55	-73	
883	"	15-36-3	1	14	69	4	
884	"	13-36-1	1	-168	-69	-190	
885	"	18-33-1	A0	-221	-144	-182	
886	"	16-31-4	1	-4	44	-20	
887	"	17-29-4	A0	-13	-2	-30	
888	"	13-8-1	0	-89	-41	-110	
889	"	12-11-4	0	55	-66	33	
890	"	12-12-3	0	34	5	13	
891	"	12-14-3	0	-114	-91	-90	
892	"	12-24-3	0	-97	66	-73	
893	"	12-37-4	0	-157	-94	-179	
894	"	14-35-3	0	-137	60	-112	
895	"	15-43-4	0	-118	-93	-78	
896	"	17-43-1	0	-136	-103	-157	
897	"	17-31-1	0	-10	65	-25	
898	"	16-27-1	0	-49	-18	-65	
899	"	17-14-4	0	-111	-127	-89	
900	"	18-13-3	0	-106	-23	-84	

№	地 形 図	地点番号	崩壊有無	y (土質入り)	y' (土質なし)	y'' (向き除く)	判 定
901	金沢八景	25-23-2	0	-143	-89	-165	C
902	"	26-22-1	0	-191	-120	-207	
903	"	30-18-3	0	-8	-71	-30	
904	"	29-27-2	0	52	21	52	
905	"	33-22-4	0	-6	-43	33	
906	"	32-25-1	0	-209	-137	-209	
907	"	32-30-2	0	-30	-7	-47	
908	"	33-27-1	0	47	1	69	
909	"	33-30-2	0	-187	-110	-148	
910	"	33-36-2	0	-89	-35	-65	
911	"	37-37-2	0	-96	-11	-113	C
912	"	36-23-1	0	-95	-36	-105	
913	"	37-13-1	0	-9	-26	12	
914	"	37-17-3	0	-78	97	-95	
915	"	35-47-3	0	-95	-93	-110	
916	"	37-47-2	0	-31	0	-31	
917	"	11-23-4	A1	-110	-89	-119	
918	"	31-15-4	1	-54	86	-76	
919	"	28-22-1	A1	-22	-34	-44	
920	"	30-22-1	A1	6	67	-15	
790	杉 田	33-42-3	1	69	-115	109	B
791	"	35-47-2	A1	169	-42	147	B
792	"	38-60-4	1	-133	-103	-94	
793	"	38-56-3	A1	-89	-82	-105	
794	"	40-55-4	A1	12	11	12	
817	"	38-59-1	0	-27	-39	-5	

Research Report
General Series No. 27

**STATISTICAL RESEARCH OF
NATURAL DISASTER OWING TO
THE GEOGRAPHICAL FEATURES
IN CITIES**

—Analysis of Landslide in Yokohama—

TÔKEI-SÛRI KENKYÛZYO

Institute of Statistical Mathematics

4-6-7 Minami-Azabu, Minato-ku,

Tôkyô, Japan