

佐賀県に生じた地割れと河川堤の滑りについて

佐賀大学 文理学部教授 高 田 京 一

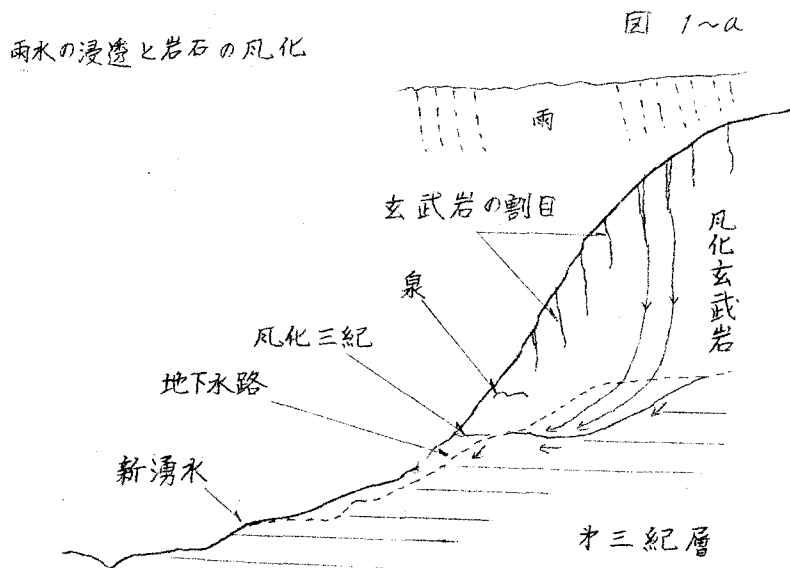
最近佐賀県に生じた地割れと河川堤防の滑りの中からその発生原因について説明のできないような事故があつたので、こゝで述べようと思う。もし文献を調べたらそんな例はいくらもあり且つ理論的に説明されているのかも知れないが二つとも、このような事故が果して有り得るだろうかと驚かされたものである。

現場で実際に工事とか設計に関係している人には此のような、わからないことが必ず起つてはいるはずであり、理論と実験のいずれを問わず結論のでないものでも問題を提供する意味において支部の研究会を利用することは有意義ではないかと思う。

1 地割れの例

佐賀県は有名な地滑り県であり、昭和32年の調査で115ヶ所、延長27,930mに及び被害も甚大である。

第三紀層と玄武岩による通常の地滑りのModelを示すと次の通りである。



⑦ 1~6

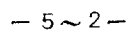


図 1~d

地すべりの発生

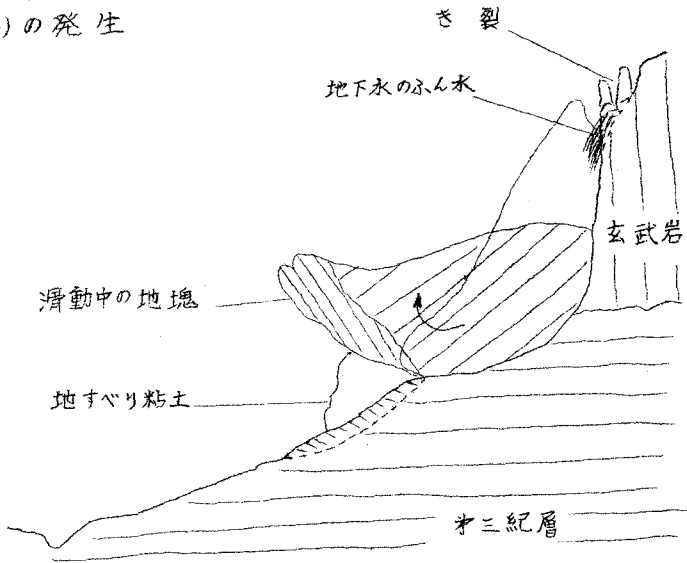


図 1~e

落下崩壊

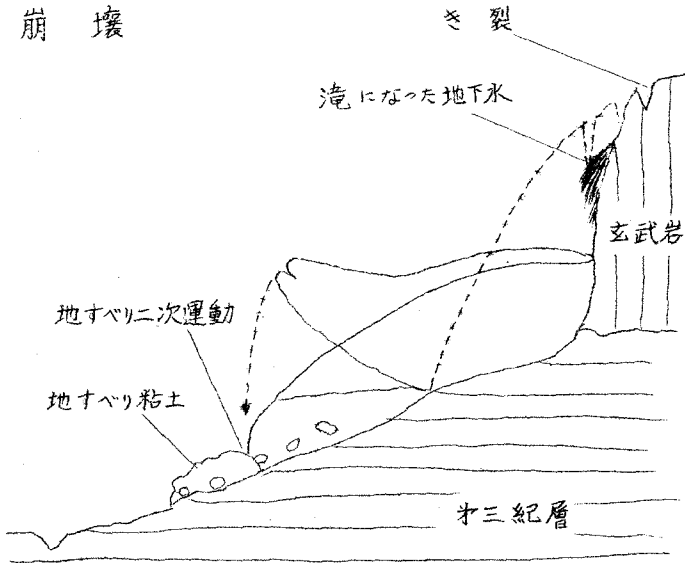
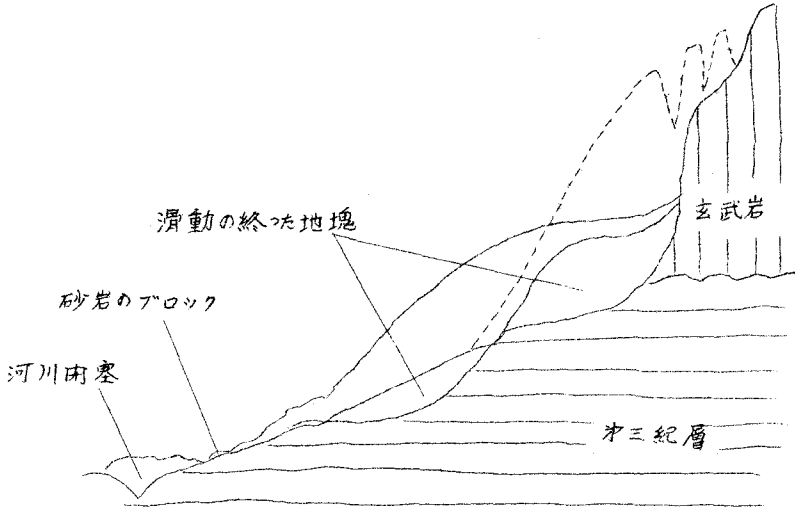


図 1~f

停止安定



2 北方町の地割れ

ここに紹介するのは35年6月北方町志久原地区に生じたものである。地割れの規模としては他の地滑りに比べると比較にならない程小さいかも知れないが、その発生状態が非常に珍しい。

地割れは山頂から南西に急傾斜する山腹が標高50mの平たい丘陵地帯に移つる附近にできたものである。初めて発見された当時の状況は地元の人がすぐ埋めてしまつたので直接見ていないからよくわからないが、その後またすぐ地割れが生じて、相当に心配されており観測小屋の設備とか家屋の移転等についても問題になっている。

a. 地質構造及び地割れの状況

佐賀大学地質学教室大島氏による地質推定図は次の通りである。

图 2~a

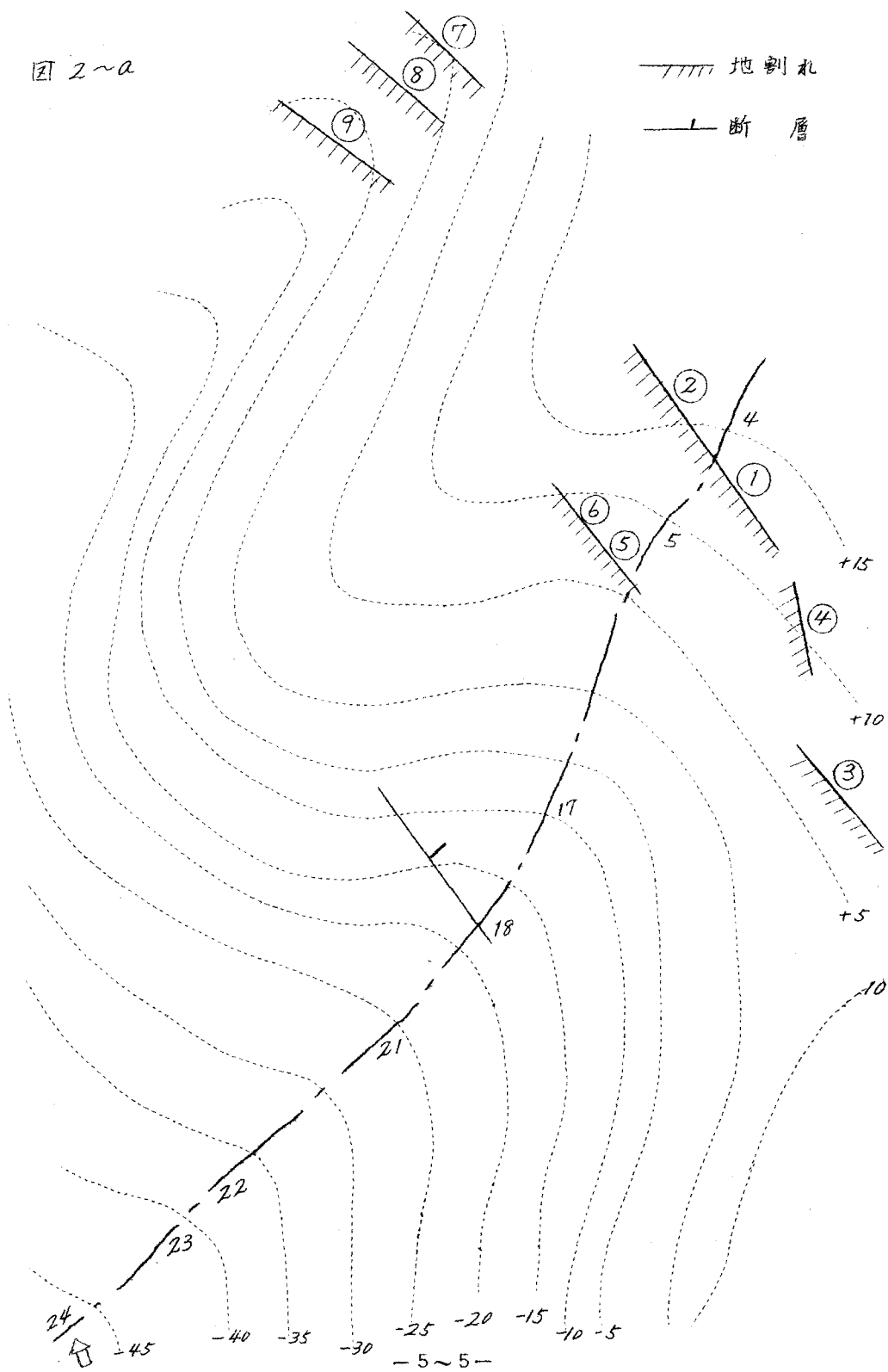
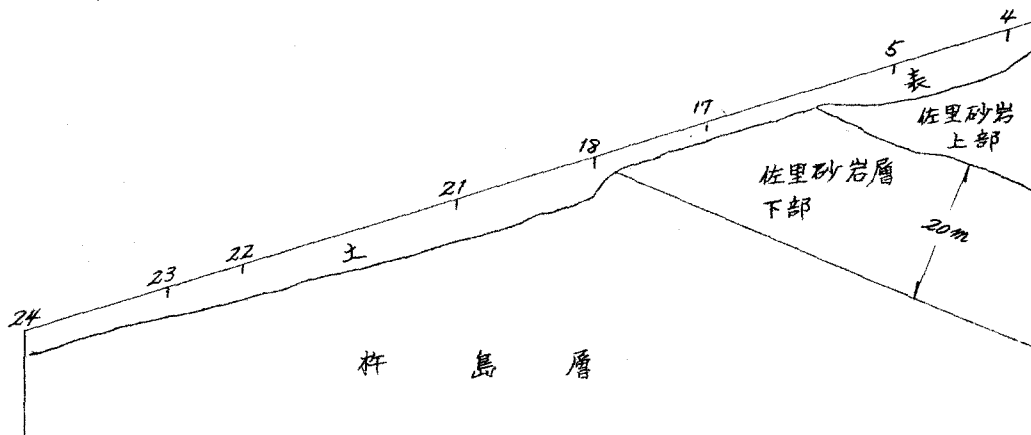


図 2～b



佐里砂岩上部 (凝灰質砂岩 頁岩 凝灰岩 互層)

下部 (砂岩)

杵島層 (砂岩、頁岩泥質砂岩)

互層

b. 地割れの状況

- (1) 地割れの測定箇所及び方向は、第2-a図に示す通りである。
- (2) 第2-b図の地質図は谷に沿うて下つた実線の部分の縦断面図である。
- (3) 1/5万地図では断層があるように書いてあるが実際にはよくわからない。

(大島氏による)

- (4) 実線の谷に沿う部分は地割れの箇所から谷を下つて民家まで6段に区切られたみかん園であり排水には最良の条件を備えている。
- (5) 各段の石垣は高さ1m～1.5mでふくれ出しの模様は全くみられない。

c. 地割れの測定

(佐賀県警察本部警備課資料による)

最も大きい1号、2号については6月16日に土地の人が地割れが生じているのを見て土を埋めて地ならしをしてしまったので、この測定は、その後改めて生じたものについての記録である。

月 日	1 号		2 号		3 号		4 号		5 号		6 号		7 号		8 号		9 号	
	落差	巾	落差	巾	落差	巾	落差	巾	落差	巾	落差	巾	落差	巾	落差	巾	落差	巾
35 6. 16	0	0	0	0														
17	0	3	3	5														
20	15	3	11	14														
21	17	3	10	17														
23	20	9	15	22														
25	28	11	18	28														
27	29	12	35	30														
30	37	14	40	39														
35 7. 3	39	15	41	38														
5	44	15	42	42	2	0	2	1	3	0	0	0	0	4	0	0	1	2
8	49	16	50	45	2	1	4	15	4	5	1	2	0	11	2	3	3	1
10	52	18	49	48	2	1	5	20	11	7	1	6	3	14	4	4	2	7
23	60	26	58	70	2	2	10	6	0	21	3	25	4	35	21	18	45	4
8. 1	76	34	79	93	4	3	6	11	44	5	7	42	6	48	33	30	8	11
12	85	42	81	109	10	3	30	12	60	13	7	47	60	62	41	40	8	6
9. 12	119	31	34	115	4	3	11	49	88	15	29	51	3	101	50	38	10	10
36 1. 15	120	35	35	120	8	4	12	50	87	16	30	55	10	110	65	41	12	11

○印は測定があやまつているのか、実際そのままなものであるか検定の必要があると思われるものである。

a. 地割れの調査

この地割れは地滑りの前ぶれてとされている普通の地割れとは少し異っている。地割れが二つの尾根と二つの谷を横切っていること及び方向が傾斜面に向つて生じているのではなく、尾根の方向に向つているようでもあるので、地滑りの因子はあつても地滑を防止する役目をする擁壁、排水が完全と云える程天然にできている。そのため何故地割れが生じたのかまた地滑りに発展するのか全くわからない。しかし県の依頼によつて調査を行つたものであるから何とか結論を出さなければならないとの事であつたので、恐らくこれ以上成長することはないだろうし、家屋の移転も当分見合せてよいのではないかと判断した。幸い今の所あまり大きくならないですんでいるが、単に小規模の局部的かんばつを起したものであるとしても何かの原因がなければならないので今年の雨期が心配である。

3 汐見川の堤防破壊

汐見川は六角川の上流の非感潮区域の別名であり地質としては軟弱地盤の分類に入るけれども六角川地域に比べると、はるかに強固な地盤である。この堤防は非常に古くから構築されていたらしいが事故を起す前に補強の余盛土をした事はない。

昨年夏のかんばつによつて破壊を生じたが堤防の破壊は従来雨期とか盛土のかさ上げに限られていたもので全く予想もしなかつた。堤体の内部に水が飽和した場合、滑らせる因子は増加し、抵抗する因子は減少するので雨期には生じ易いが、かんばつでは逆に堤防はかえつて強くなるはずであるから珍しい現象といえる。

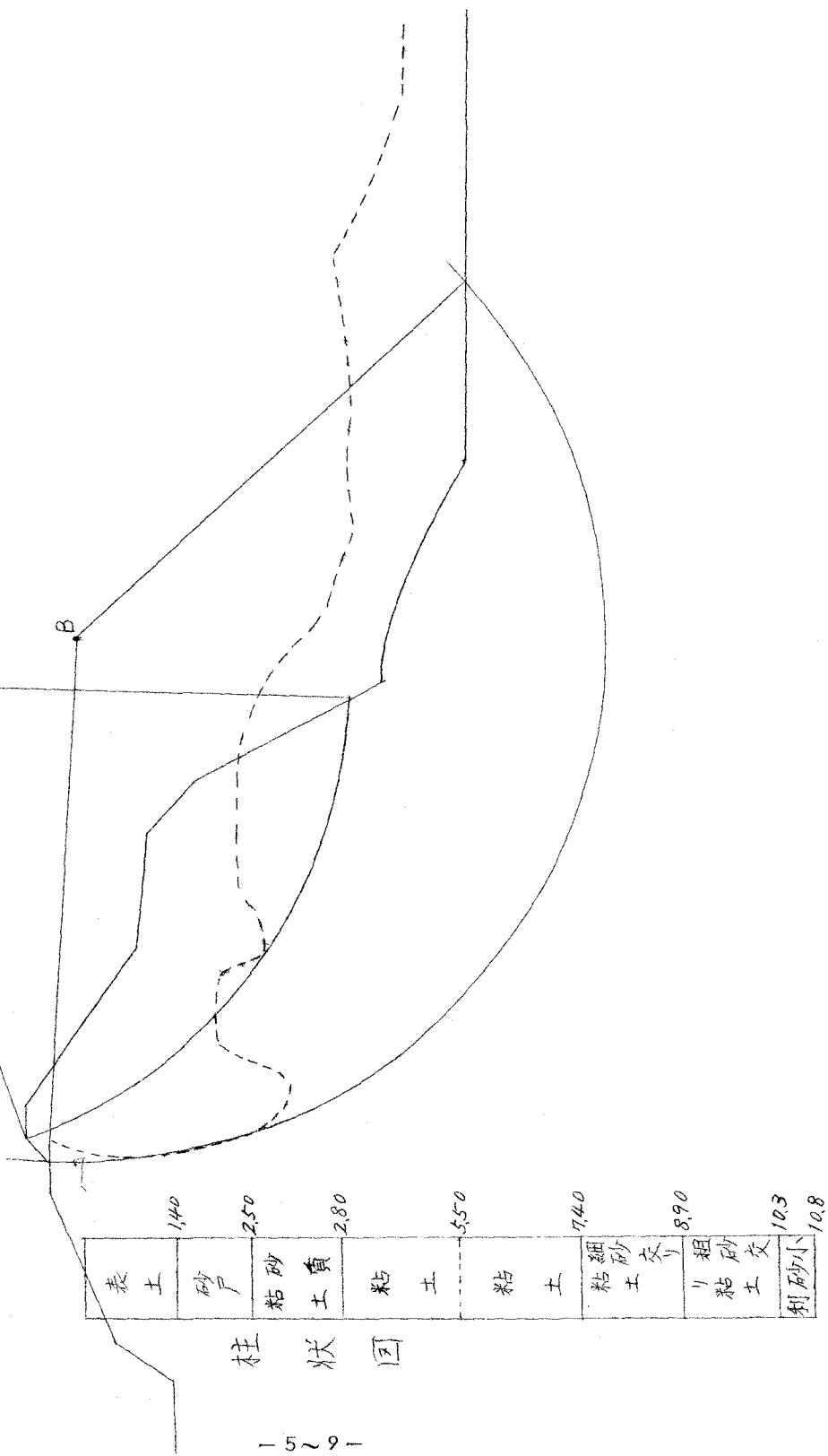
無論かんばつの為に生じたのか偶然滑る時期にあつたのかそれはわからない。しかし何十年又はそれ以上経過した堤防であるから偶然性は全く考えられないようにもある。

a. 堤防の破壊状況

滑りの様子は第3図にしめす通りである。

图 3

1/100



b. 安定計算

種々の条件を一応除外し安定計算をすると次のようになる。なお計算は簡単に円弧滑りとする。

1. 法面に小さな滑りが生じ、その滑りによつて下部が押出されたものとしてA円について計算すると

$$C = 1.5 \text{ ton/m}^2 \quad \text{安全率 } 1.5 \quad \text{となり充分である。}$$

2. 滑りがB円に沿うて生じたとなると

$$C = 1.5 \text{ ton/m}^2 \quad \text{安全率 } 1.27$$

$$C = 1.0 \quad \text{〃} \quad \text{〃} \quad 0.85$$

となる。

c. 滑りについて

最も常識的な解釈をすると、安全率が0.85であるから、河川の水深が通常4m～5mあつたものが、かんばつによつて1～2mに減少したので3 ton/m²程度の押えがなくなつた事になり安定が破れたと考える事である。しかし、もしそうであれば、冬期の渇水期には1～2m程度の水深がしばしばあるので毎年冬期には滑つていなければならない事になる。またその外に他の同一条件にある部分にも滑りが起るはずである。堤防の崩壊は、外水の減水と堤内地の田面が田植以来満水していたという二つの条件が重なつて初めて可能性が生じたものとする外に方法がない。また単なる堤内水の滲透では前にも述べたように浸潤面はかんばつの時程下るので逆に堤防は強くなるはずである。これとは別に九州農業試験所のところにも、同じような崩壊が白石地区のクリークに数多く見られるので調査を依頼されたそうである。白石地区のは、かんばつであつて、高さ1mから1.5mの堤防に無数の鉛直な亀裂が深く入り、下には滲透流の漏水というより流れが生じて土のブロックが倒れたものであると思われる。

汐見川の堤防は相当大きな河川堤であり、注意して調べてみたが、亀裂も見られなかつたし法尻に漏水があるかどうかは水中でわからなかつた。或は内部に亀裂が生じ堤体が各ブロックに寸断されていたのかも知れないが、もしそうであれば河川堤防の管理に充分注意すれば今後このような事故は防止することができる。ただ滑りの対策としては拾石によつて補強が充分できるので、以上のようにわからないままで終つたが、このような事故が将来も起り得るので研究したいと思つている。