

断面積を必要としている。崖上・崖下の局部的破壊は時間雨量50mm以上または100mm以上の状況下において不可避であろうが 今回の土石流の流路および堆積部分を避ける限りそして地形とくに河床面の変化に伴う今後の土石流の流路および規模を考慮する限り 少なくとも今回のように土石流による惨害はまぬかれ得るのではなからうか。

河谷によっては一とくに白岳砂岩層および第三紀貫入岩類の南東側斜面においては まだ不安定な状態で巨礫を含む二次堆積物が残留しているところがある。これらの分布および残留蓄積量についての調査が必要であろう。

次に天草上島の地質は 岩層自体としては 全国的に見て決して弱いものではなく 赤崎層の赤紫色凝灰質頁岩を除けば固結度・緊密度・排列状態・変動破砕度などから見て その強さはむしろ中程度あるいはそれ以上の状態を示す場合が多い。類似の地形・地質は天草下島にも見られ またシラスや火山灰土は別格としても 天草よりも水の衝撃的破壊力に対する抵抗力の小さい岩層の組み合わせは全国至るところに見出すことができる。今回の崩壊～土石流を発生させたものは大部分が 過去の長年月の間に徐々に山腹斜面に累積した二次堆積物と風化層であるから いわば崩壊・土石流のエネルギー蓄積とまれに見る集中豪雨とが交わった時点であったと結論づけることもできる。

ところで天草の過去には今回のような地表変動がなかったのであろうか。住民の記憶としては遠いものには違いないが たとえば 松島町太原地区には約60年前に

起こったことがあると伝えられ また倉岳町宮田地区では昭和11年に被災の経験がある。しかし栖本町大河内地区に発生した地割れ地点の墓石に慶応・元治・寛政などの文字が残されている事実を見ると 少なくとも約200年は安定していた場所さえも今回動き出したという点でおそらく数100年の稀有の出来事であったとも考えられる。しかしさらに地質時代に遡ってみると 各河谷両側の段丘面に残された巨礫群や倉岳山塊周辺に発達する崖錐・扇状地群の存在は 第四紀後半以降における大規模な崩壊～土石流の反覆を物語るものである。

最後に姫戸町から栖本町に至る海岸線は低平地面積がきわめて少ない割には 姫戸町北部と棚底湾東岸を除いて集落と人口が密集している。気候・地形・地質・海陸分布および住民の生活様式が類似する日南海岸の都市部を除く地域や日豊海岸と比較すると 人口密度はおそらく数倍に達しているのではなからうか。ちなみに海岸線沿いの直距離4kmの範囲に入る集落数は 日豊海岸が0～5であるのに対し 天草上島南岸では一般に6～8に達している。現時点における社会現象としていわれる過疎の流れを生じているとはいえ 自然条件の上からはむしろ過密状態にあるとも見ることができる。この地域に古い原生林がまったく見られないのはそのためであろうか。この地域の河谷沿いに100年単位のせめて50年生以上の暖帯照葉樹林が維持されていたならば 崩壊と土石流の被害は最小限度に止っていたかも知れない。それは薄い表層土壌を保持し また常日頃むしろ問題となる水源の涵養に大いに役立つのだが。

(筆者は 応用地質部)

四国・中部・関東班の 47.7 豪雨災害

安藤 武

昭和47年7月の梅雨前線による集中豪雨は 全国にわたって各地に大きな災害をもたらした。とくに山地崩壊による人的・物的被害が目撃された。筆者は豪雨非常災害本部の中で四国・中部・関東地域調査団の一員として 次の3地区を調査した。

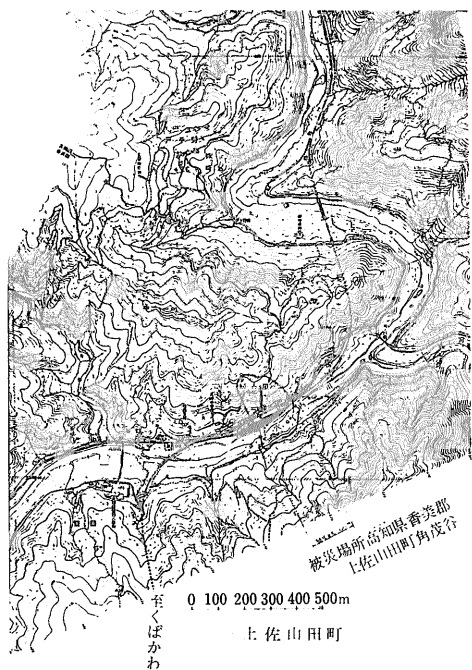
- I 高知県土佐山田町繁藤の災害——秋父帯における地すべり性崩壊
- II 愛知・岐阜県地域の災害——風化花崗岩地帯の山くずれ
- III 神奈川県山北町の災害——丹沢山地の山くずれ

短期日の調査であったため 十分に調査できなかった面があり また調査結果に細かい検討を加える作業が残されている。今回の調査結果は 今後の対策に寄与しているが 素因や誘因に関連する問題・予測の方法などについては いくつかの研究課題を提起した。

I 繁藤の崩壊

1. 災害の概要

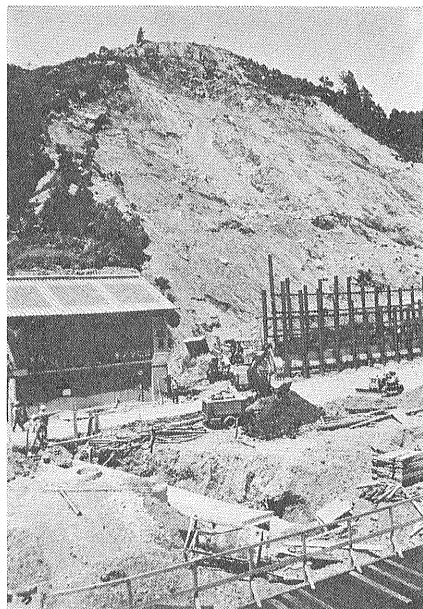
現地は高知県土佐山田町繁藤であり 吉野川水系の穴



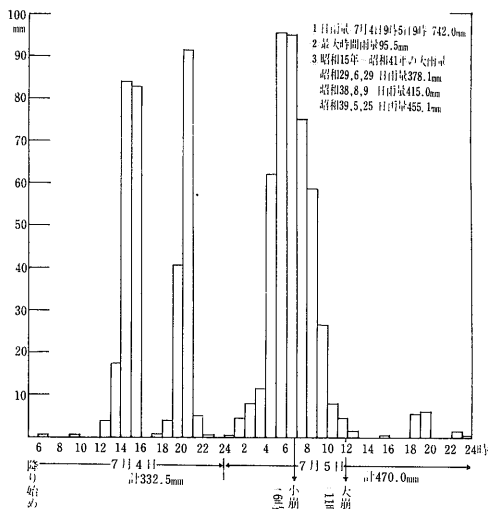
第1図
47.7豪雨災害による繁藤被災位置

内川左岸で発生した。崩壊斜面は国鉄土讃線繁藤駅前の追廻山々麓である。7月4日の午後から初まった梅雨前線による降雨は翌5日までの間に742mmに達し5日午前6時頃の最大時間雨量は95.5mmの豪雨となりこの局地を襲った。

5日の6時45分に幅約10m・高さ約10m程度の小崩壊が発生し 人家裏で作業中の消防団員1名が生埋めと



写真① 高知県土佐山田町繁藤の崩壊斜面



第2図 繁藤地区の降雨量 (観測地 天坪) 昭和 47.7.4~5

なった。このため 付近の消防団より応援を求めて救出作業中 10時55分に大崩壊が発生してまねな大惨事となった。雨の降りかたと崩壊発生の状態は第2図のごとくである。崩壊の規模は 幅170m・長さ150m・高低差約90mで 崩壊土量は約10万 m³ と見積られた これによって 死者60名・重軽傷8名・住家全壊10棟・半壊3棟・止っていた客車流出の災害をもたらした。崩土は国道32号線および国鉄土讃線をのり越えて穴内川に押し出し 約125m 流動して対岸のにり上げる状態で停止した。一時は穴内川を閉塞した。

今回の豪雨によって 大きな崩壊が発生したのは この1地点のみである。崩壊の規模と災害の特徴は注目される。

2. 地質および地形の特徴

崩壊の発生地点は秩父帯であり 二疊紀の上八川層群の分布地帯に属する。一般に粘板岩・砂岩・チャートからなり 所によって石灰岩や輝緑凝灰岩を挟在する。この地点では 頂部に割合に厚いチャート 向かって右側と下部は粘板岩を主とした砂岩との互層である。

地層の傾斜と崩壊斜面との関係はいわゆる受盤の状態であった。周辺部は表土に 崩壊斜面の大部分は崩土に被われており 地質的な構造要素の詳細は明らかにされなかったが 崩壊地点の走向傾斜は ほぼ N60°W・10~15°N であり またこれに交わる破碎帯や節理系の存在が認められた。崩壊規模と構造要素とはかなり密接な関係にあり 崩壊斜面の中央上部には幅数mの破碎帯があり また両側には2本の割合に大きな節理系が存

在した。崩壊と構造要素との関連性は今後の調査によって明らかにされるであろうが 関連性を追求することは崩壊の予知や発生機構を解明するのに役立つものと思われる。粘板岩は風化を受けると細片化しやすい粘板岩構造を有しているが 北側地域の御荷銚緑色岩類地帯や三波川帯でみられるような変成岩特有のいちじるしい剝離・細片化は存在しない。したがって 変成岩地帯でみられるような規模の大きい地すべり地形はほとんど存在しない。今回の崩壊は地すべり性とみなされるものであり 追廻山周辺部には小規模の地すべりないし地すべり性崩壊を察知させる地形が存在した。上部の厚いチャート層はいわゆる Cap rock のような性格をもち下部の岩盤は節理系の存在によってかなりゆるみ これらの割れ目から風化が進んでいたものと考えられる。崩壊した斜面はかなりの急傾斜であるが この頂部には緩斜面や小規模な平坦地が分布する。

3. 崩壊の原因と機構

地すべり性崩壊をおこした風化帯は 厚さ約1mの赤褐色表土層—厚さ数mの角礫混り粘土質—風化岩盤で形成され 凸斜面の風化岩盤地すべりとみなすことができる。第3図に概念図を示したが 尾根部を中心として中央部・西側および東側の3ブロックに分かれ Slump 状にすべった崩壊跡を止めた。1度に3つの崩壊が発生した様相であり このような大きい崩壊になったと思われる。推定すべり面の形状は 頭部で45°前後 末端部で20~25°であり すべり面の末端は中央ブロック

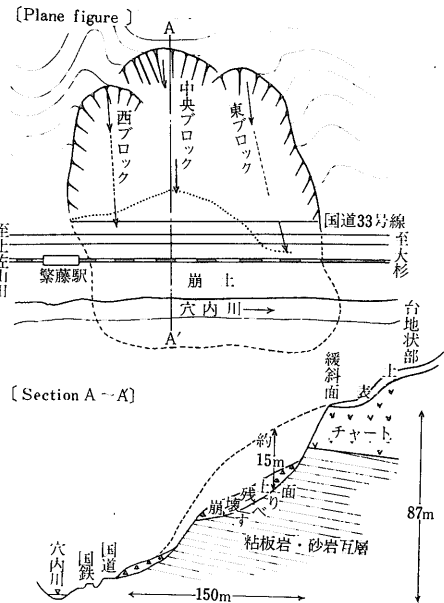
では国道より約10m高く 西ブロック（高知側）では国道とほぼ同一高さ 東ブロック（大杉側）では国道面より2~3m低く この部分では国道がけずり取られた。3つのブロックがどのような順で滑動したかは明らかでないが まず中央ブロックが地下水圧によってすべり出し ほぼ同時に両側のブロックを引きつづいたものと考えるのが妥当のようである。

集中豪雨がほとんどやんだ時点で大崩壊が発生した。このことは 風化帯におけるいちじるしい間隙水圧の上昇が直接的な誘因と考えられるものである。上部に分布したチャート層の亀裂からの滲透 あるいは保水性に富んだ赤色土からの毛管現象的な滲透などによって 下部風化帯に貯留された水が大きく作用するであろうことが考えられる。崩壊斜面の下部では 数箇所でも多量の湧水が続いていた。これは節理のような割目によるものであり 岩盤の水圧上昇も考慮しなければならないようである。素因および誘因と間隙水圧の関連については十分に解明されていないといえよう。

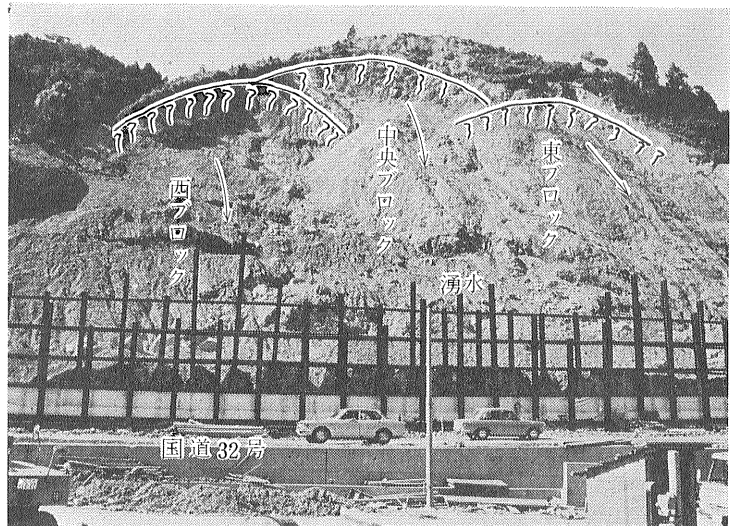
約5時間前に発生した小崩壊は大崩壊の前駆現象とする見方がある。このほかの前兆 たとえば 上部におけるクラックの発生などは豪雨時のため確認されていない。森林および伐採との関係では おもに根系の緊縛力が低下することが原因であり 10~15mの厚さをもつ大崩壊とは関係が少ないようである。

4. あとがき

このような凸型斜面における大崩壊は 危険性を予知する研究および技術の立遅れが痛感される。近年の国土開発に伴って このような地すべり性崩壊が多発する



第3図 繁藤の崩壊概念図



写真② 正面からみた崩壊斜面

傾向にあり この災害は単に繁藤だけの問題としてすぐされないものを残した。 次のような点は課題として注目される。

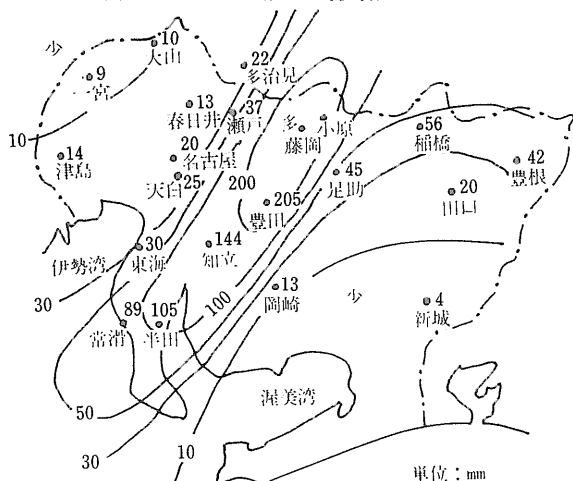
- (1) 地質的には 風化帯のあり方とこれを生成した岩質および構造の特徴 とくに崩壊と関連する構造要素の解明など
- (2) 地形の特徴と土地利用の状態から危険地の選び方 山腹あるいは山頂部に平場を形成しているようなもの 不規則な斜面状態など
- (3) 素因および誘因と関連した間隙水圧の上昇 地下水の浸透機構など
- (4) 計測による前駆現象の精査方法 前駆現象の把握など
- (5) 風化岩・破碎岩などのせん断特性

II 愛知県北三河・岐阜県東濃地域における花崗岩山地の崩壊

1. 災害の概要

東海地方に停滞した梅雨前線は 7月12日の夜半から13日の早朝にかけて 北三河・東濃地区に局地的な集中豪雨をもたらした。 強雨域は知多半島から矢作川上流にかけて 南西から北東に向けた幅20~30kmの細長い地域である(第4図参照)。 12日の21時から13日の3時にかけて 豊田で205mm 小原で284mmを記録した。 200mmを越える強雨域と花崗岩分布域とが重なった状態になり 多くの山くずれおよび土砂流出が発生し これによる大きな災害をひきおこした。 激甚な被害地域は 愛知県の藤岡村・小原村・旭町西部・足助町北東部 岐阜県の瑞浪市・明智町にわたる地帯で 両県下で死者・行方不明95名・重軽傷205名・全壊流出家屋345棟・半壊家屋365棟であり なお農地・農業用施設・公共施設などに多大の被害をおよぼした(第1表参照)。

2. 地質および地形の特徴

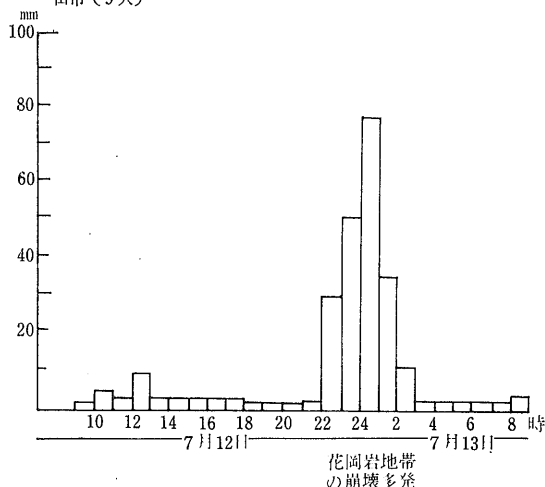


第4図 47.7集中豪雨の雨量分布(12日21時~13日3時 6時間雨量分布)

第1表 昭和47年7月豪雨の被害状況

区分	単位	愛知県*		岐阜県**		
		被害	被害	被害	被害	
人的被害	死	人	64***	25		
	行方不明	人	4***	2		
負傷	重傷	人	55	11		
	軽傷	人	57	82		
住家被害	全壊	棟	271	74		
	半壊	棟	296	72		
	床上浸水	棟	1,873	848		
	床下浸水	棟	11,649	3,259		
非住家	一部破損	棟	615	515		
	全壊	棟	919	805		
田畑の被害	田	ha	115	308.6		
	畑	ha	5,244			
その他	流失・埋没冠水	ha	70	22.5		
	流失・埋没冠水	ha	1,429			
被害総額	道路	箇所	2,086	2,232		
	橋梁	箇所	56	112		
	堤防	箇所	578	河川2,016		
	鉄道	不通箇所	5	8		
	被害船舶	隻	35			
	水道	水道回線	箇所	16	21	
	通信	被害回線	箇所		143	
被害総額	公共施設(学校・土木等) 農産・林産・商工・水産・畜産等		29,122	18,433	(単位:百万円)	

* 愛知県災害対策本部: 47. 8.12現在
 ** 岐阜県災害対策本部: 47. 8.17現在
 *** 死者・行方不明: 藤岡村(22人) 小原村(32人) 足助町(4人) 豊田市(9人)



第5図 毎時降水量変化(豊田土木事務所)

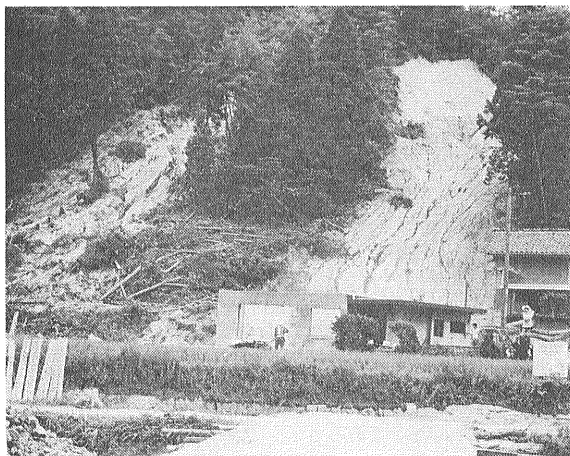
今回の被災地は幅 7~10km 程度で 南々西から北々東に 花崗岩類の分布地帯に限られるのが災害の特徴である。山地の大部分はいわゆる「マサ」になりやすい粗粒の黒雲母花崗岩~黒雲母花崗閃緑岩である。この花崗岩類は白亜紀の領家花崗岩類に属し この地域では伊奈川花崗岩体あるいは澄川花崗岩体と呼ばれている。地区中央部の藤岡一小原にかけてNE~SW方向の猿投断層が位置する。この断層にほぼ平行した断層が多くまた花崗岩体中にも同じ方向の節理系が卓越している。一般的に ゆるい傾斜の丘陵性山地であり 風化花崗岩特有の地貌を呈している。マサ状の風化が進み 山腹や崩壊跡に硬い岩を露出しない高度の風化花崗岩地帯である。マサ状の二次堆積物が処々に発達している。被災地域の概要を第6図に示した。

3. 崩壊および土砂流出

谷頭・溪流斜面・単純な裏山斜面など至る所の斜面で発生し 崩壊箇所数は尨大である。これらは空中写真判読によって特徴を解析することが望ましい。一般に「豪雨型山くずれ」とみなされるものが大部分であり 地下水の中間流出による型と思われるものは少なかった。

(イ) 風化岩盤の崩壊

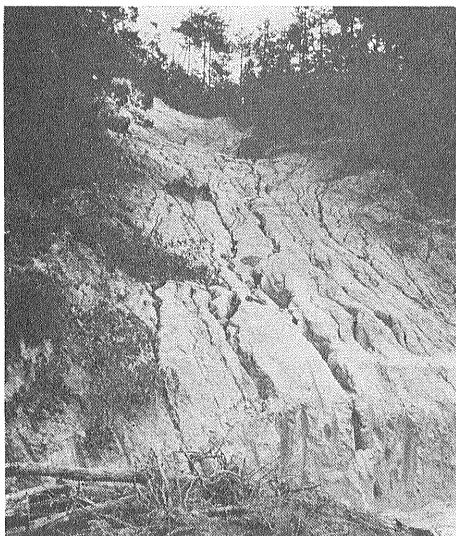
数量的には崩壊の大部分を占めている。山腹の高い位置のものは杓子状や帯状となって山麓部や溪流に押し出している。低位置のものは貝殻状あるいは平板状であり これらのいくつかは前の人家を圧壊した。大部分は表層滑落型の崩壊であり 表土層と基岩との中間帯からくずれ落ちている。表土層は植生の根系で緊縛さ



写真③ 瑞浪市大川地区の崩壊 住家が倒壊し5名の死者を出した。粗粒の黒雲母花崗岩からなりマサ状の風化がいちじるしく進んでいる。



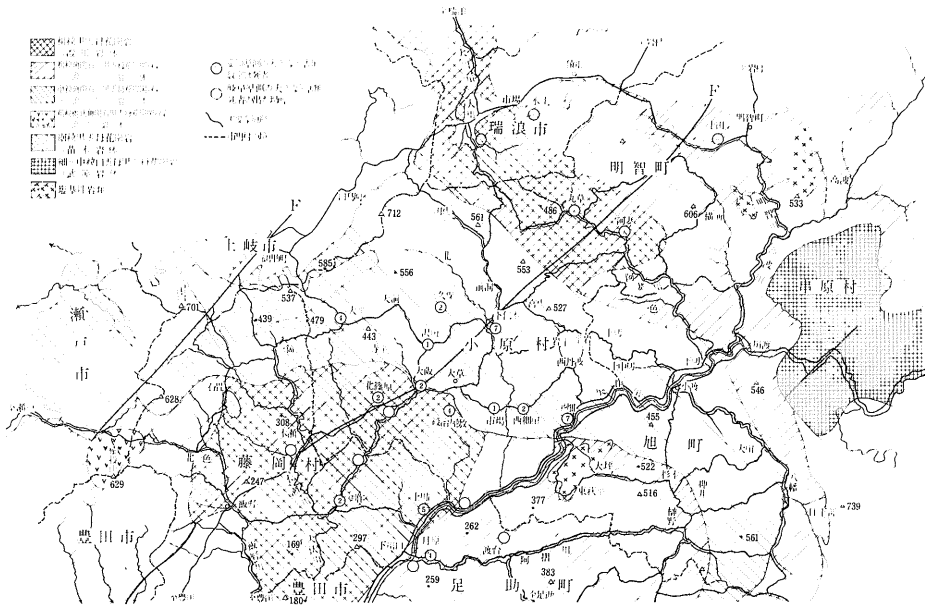
写真④ 明智町丸草地区の崩壊 住家が破壊されて死者を出した。



写真⑤ 風化花崗岩の崩壊跡 マサ状の風化岩盤ですぐに大きな雨裂が発達する。崩壊土砂は大きく流動して多数の死者を出した。これらは表層滑落型である。



写真⑥ 小原村平畑の崩壊 下部の住家が倒壊し死者7名を出した。2段に崩れ落ちているが 上段は上の人家の下から Slump 状にくずれ 下段は斜面上をけづり取った。



第6図 被災地域の概要

れた砂質土であるが 中間帯はもっとルーズな白色の砂状になっている。 深層風化が発達した地区あるいは斜面では この種の崩壊としては多少深くえぐられたものがある。 花崗岩中の節理のような割れ目が関連しているものがあり 割れ目とみなされる線を中心として崩壊しているものがある。

崩壊斜面の位置と形では まれに平衡山腹ないし凸斜面に発生しているが 多くは山腹斜面の微細な凹地形あるいは小さな谷部で発生していることが注目される。

日頃は流水がみられないような小沢でも 豪雨時には谷頭の崩壊とともに側方侵食による崩壊を発生している。

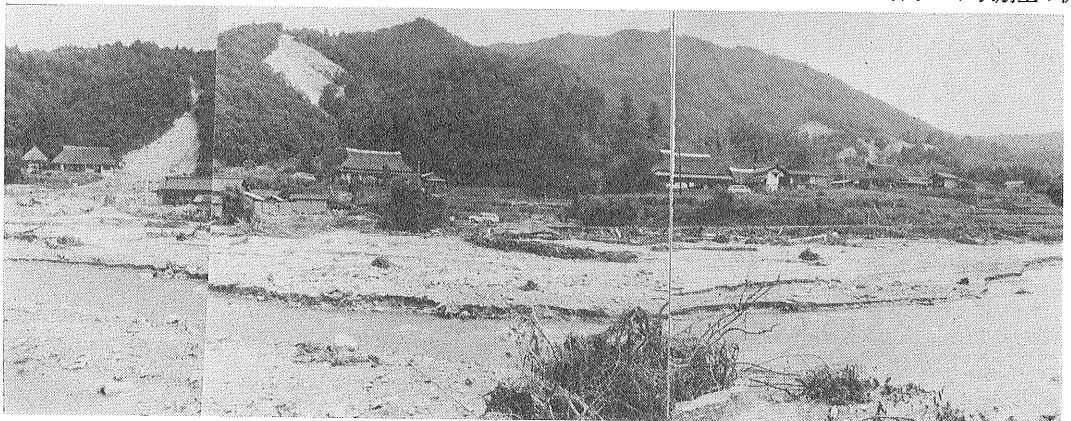
このような場合には 一時的に堰き止めて いわゆる鉄砲水を発生して土砂を流出しているとみなされる。

過去に崩れてたまったマサ状土砂の崩壊である。 この地域では豪雨型山くずれとして注目に値する。 愛知県下の小原地区から藤岡村東部地区にかけて かなり広くかつ処々に分布した。 これらは現世の崖錐堆積物のほかに かなり古い時期の二次堆積物と考えられるものが存在し 堆積物の厚さは20mを越すものがみられた。 二次堆積物の分布・性状は 短日時の調査で十分に把握できなかったが 空中写真の利用によって地質地形的に解明すべき問題点であろう。 なかには 二次堆積物の崩壊と風化岩盤の崩壊が複合したものがみられた。 二次堆積物の崩壊は 数量的には少なかったが 割合に規模が大きく また災害に結びついたものが多かった。

(イ) 土砂流出

人的災害の多くは崩壊とこれに伴うマサ状崩土の流動

(ロ) 二次堆積物の崩壊



写真の 明智町阿斐地区の崩壊と阿斐川(上流の小河川)の荒廃

によるものである。くずれたマサ土は思いのほか走りやすいもので 裏山のくずれがかなり離れた住家を壊滅した例が多い。溪流・河川の土砂流出では 河床が破壊された土石流形式は まれに小支溪で発生している程度で 一般的にはきわめて少ない。一般的に 溪岸崩壊によって 一時的に貯溜された水が鉄砲水となって土砂を流出したと考えるのが妥当である。御作地区ではマサの流出に伴う洪水とははらんで大きな災害が発生した。河川の性状とマサの流動堆積の関係は十分に把握しておくことが大切である。

3. あとがき

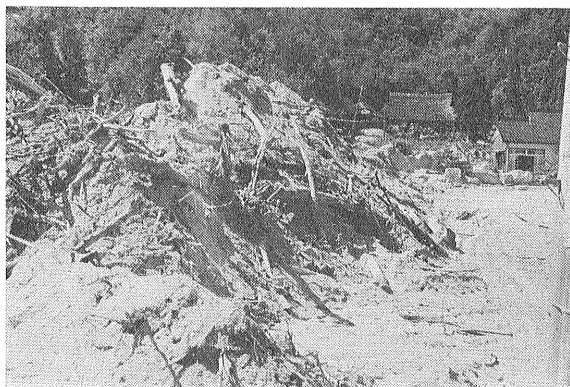
集中豪雨と風化花崗岩地帯の災害はこれまでに数多く 昭和13年7月の神戸六甲山地域・昭和28年8月の京都府南山城・36年6月の伊那谷（長野県上伊那郡地方の生田花崗岩類）・39年7月の島根県加茂・大東地域・42年7月の神戸六甲山地域・42年7月の広島県呉市地域などの大きな災害は いずれも「マサ」になりやすい花崗岩類地帯で発生した。これらの例では 山腹・谷頭・溪岸などにおける崩壊の多発 土砂の流出 河川の洪水がひきおこされ マサ地域のいちじるしい災害が記録された。

一般に「マサ」と呼ばれる砂質の厚い風化帯が表土の下に形成されている。花崗岩地域の風化に関する研究とくに原岩がマサ化する機構 マサの発達状態 これらに関する構造要素などは地質的な課題である。予知および対策ではさらに多くの技術的な問題がある。

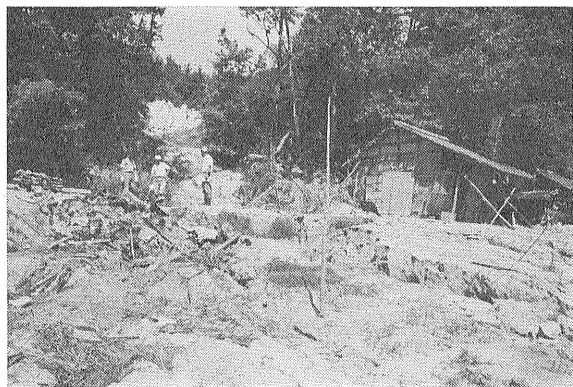
今回の調査では マサ状になっている風化岩盤の崩壊二次堆積物の崩壊および複合型に大きく区分された。災害が発生する地区と斜面地形については

- a. 微細な凹地形 弱点とみなされるような地点の崩壊
- b. 日頃はほとんど水が流れていない小沢で拡大されるような崩壊
- c. 平面に近い急傾斜が平板状に崩れるもの 下部侵食・切り取りなどが原因となった崩壊
- d. 山頂付近から下の沢または中腹まで杓子状に崩壊するものなどである

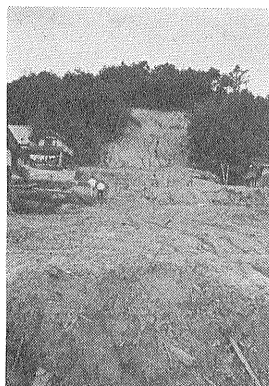
林相と崩壊の関係については 一般的には崩壊防止および土砂流出防止に効果的である。しかし風化花崗岩地帯では 防止機能の限界をこえて崩壊が発生している。この地域では近い過去に大きな災害がなかったようである。このため 治山・砂防施設は比較的に少なかった。



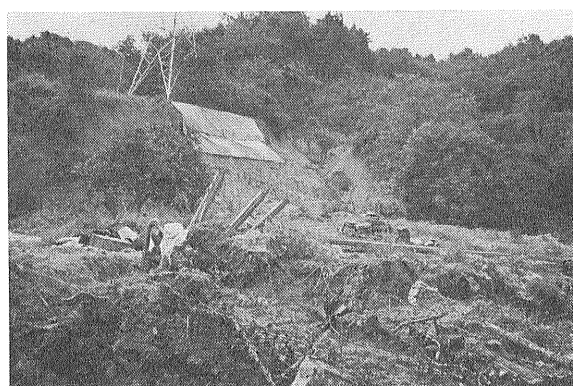
写真⑧ 小原村の大坂地区 崩壊によって押し出されたマサ土



写真⑨ 小原村北篠原地区 かなり離れた丘の崩壊（上の白い部分）土砂が大きく流動して人家前の小川まで流失した。



写真⑩ 藤岡村上川口の崩壊とマサの流出 住家を倒壊・死者5名



写真⑪ 足助町月原の崩壊 二次堆積物（鉄塔下シートの斜面）が崩壊し 大きく流動して住家を倒壊し 死者5名を出した。崩壊地点と住家（写真外）との間は畑地で大きく離れており このような地点で人的災害が発生するとは考えがたいほどであった。

第2表 足柄上地区の災害状況（明治以降のおもなもの 神奈川県災害誌より）

年月日	種目	被 害 区 分																備考		
		人的被害(人)		家屋被害(戸)						堤防(個所)		道路(個所)		橋梁(個所)		田圃(反)			山くずれ(箇所)	
		死	行方不明	全壊	半壊	破壊	流出	浸水	洗	破	流出	破	流	破	流出	浸				
明40. 8. 23 ~ 26	台風	1	—	—	—	—	7	38	132	38	78	35	164	67	49	206	88	45	県北西部 250~300mm 山岳部 500m	
明43. 8. 1 ~ 14	台風	1	—	3	1	7	23	15	58	103	61	36	110	285	111	40	133	36	458	山岳部 1,000m
明44. 6. 19	台風	—	—	5	22	16	1,002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
明44. 7. 25 ~ 26	台風	4	—	1	—	—	—	—	—	5	21	75	21	65	40	17	106	61	30	300mm
大 3. 8. 13	台風	1	—	1	4	5	—	1	—	23	37	75	53	45	22	89	—	—	—	500mm
大 3. 8. 29 ~ 30	台風	1	—	—	4	4	—	2	—	8	8	19	1	4	1	1	—	—	—	—
大 9. 8. 5	台風	14	2	4	5	16	—	26	69	334	33	44	—	48	15	8	—	196	—	
大12. 9. 1	地震	189	9	161	2,148	3,161	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 三保村 3~4日計 400mm以上 山津波により死者・行方不明18名 人口に対する死者率0.38% 戸数 に対する全半壊率67.8%
昭 4. 10. 26	台風	—	—	3	9	4	10	—	37	699	—	—	—	30	1	—	—	—	—	—
昭 7. 11. 14 ~ 15	台風	3	—	22	523	1,234	3,522	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
昭12. 7. 14 ~ 17	梅雨前線	13	4	18	170	150	—	66	625	2,874	59	25	86	261	42	38	—	—	—	—
昭13. 8. 31~9. 1	台風	—	—	—	10	15	—	29	54	—	7	—	—	2	2	—	—	—	—	—
昭47. 7. 12 ~ 15	梅雨前線	6	3	24	40	10	—	25	12	72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	中川地区11日22時~12日10時 569mm 最大時間雨量 100mm

注 *印は 山北町地区の被害

しかしながら 溪流工事が行なってあった沢では 溪床の崩壊や土砂の流出が少なく その効果は十分であったといえる。 災害をできるだけ防ぐためには 危険斜面の点検 地形的要素を加味した斜面と家屋との距離 沢の形状と家屋の位置 斜面下の切り取りなどは十分に考慮する必要がある。 復旧工事は土地利用の形態・溪流河川の特徴などと関連をもった姿で行なうべきである。

III 神奈川県丹沢地域の崩壊

1. 災害の概要

47年7月9日から13日まで 関東南部に停滞した梅雨前線は 神奈川県北西部の丹沢地域に集中豪雨をもたらした。 豪雨が襲ったのは 11日の夜半から12日の早朝にかけてで このときの降雨量は山北町の中川で 447mm 玄倉で442mmを記録し 中川での最大時間雨量は 100mm に達した。 このため酒匂川上流の河内川水系に多数の崩壊・多量の土砂流出および洪水災害が発生した。 災害地域は河内川とその支流に当る中川川・玄倉川・世附川の流域である。

今回の豪雨災害は 死者行方不明9名・重軽傷者24名・住家の全壊および流失65棟・半壊10棟である。 被害は鉄砲水による土砂流出・土石流の発生および山腹崩壊による埋没である。 永才橋の橋脚流失・道路の決潰による奥地への交通遮断 通信杜絶による情報の不十分な

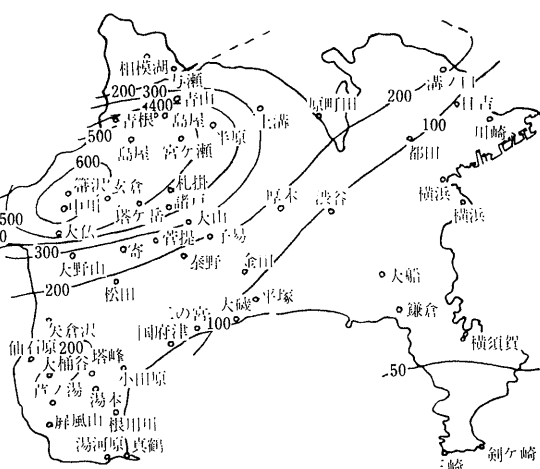
どでかなりの混乱が生じた。 しかし 県対策本部の活動によって ヘリコプターによる負傷者・病人・避難者の救助・物資空輸などが行なわれた。

この地域では明治40年以来 10数回の自然災害記録がある(第2表参照)。 とくに大正12年の関東大震災では 死者行方不明198名・負傷161名で 全住家の68%が被災した。 比較的最近では 昭和12年7月の梅雨前線豪雨で今回を上まわる災害をおこしている。 中川上流箒沢地区の唐沢で発生した土石流については 地質ニュース 219号に調査の詳細が記載されている。

2. 地形・地質の特徴

中川水系の水源には標高1,500mを越える大室山・加入道山があり 玄倉川水系には丹沢山(1,567m)・蛙が岳があり 世附川水系には蕨釣山を初めとする 1,000mを越える峯が連なっている。 なおこのような連峯にかこまれた地域に標高600~1,200mの山塊が分布する。 したがって 山塊と溪流河川との間にはいちじるしい急傾斜地形が構成されている。

この地域は丹沢層群・足柄層群および石英閃緑岩などの貫入火成岩で構成される。 グリン・タフの一部を占める南部フォッサマグナ地帯と呼ばれ 比較的新しい造構造運動が行なわれ また火成岩類の貫入による変成岩が存在する。 このため基岩の割目群が割合に卓越している。 溪流沿いには崖錐堆積物が発達し 山斜面にも



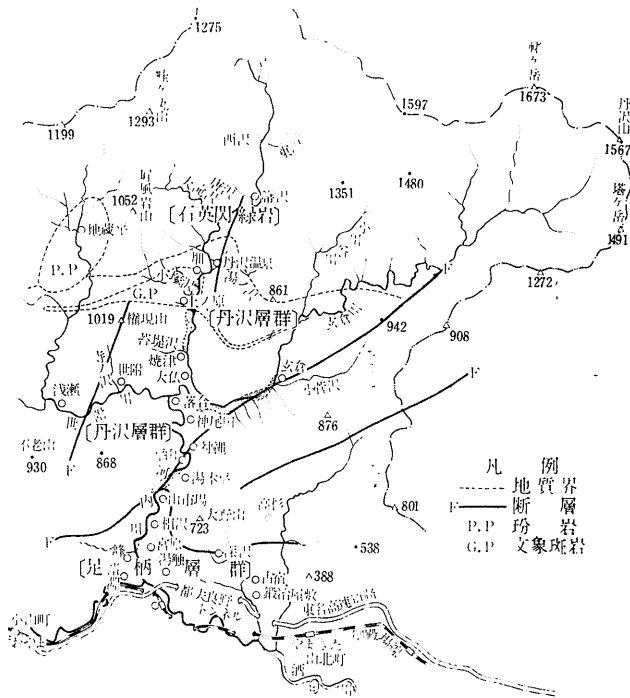
第7図 47.7集中豪雨の雨量分布（7月9日～7月13日）

崖錐堆積物が割合に多く分布する。岩屑と塩基性火山灰との混合からなる崖錐堆積物はかなり古い時期と思われるものがある。またスコリヤを含む火山灰層が分布する。富士火山の活動期には地震などによってかなり崩壊し火山灰を含む岩屑層を発達させたのではなかろうか。崖錐堆積物やロームの崩壊が多くみられた。

3. 崩壊および土砂流出

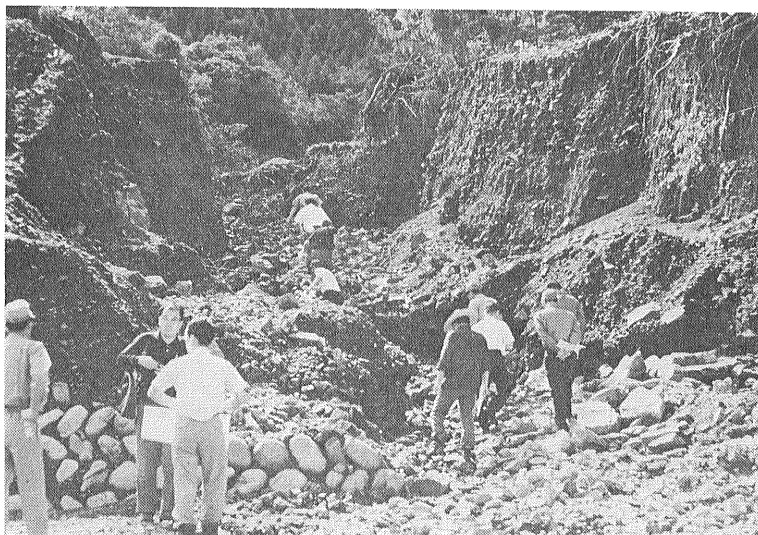
(イ) 山腹崩壊

箒沢1本杉上方の崩壊は風化石英閃緑岩とローム（火山灰）との組み合わせからなり崩土は斜面をくずれ落ちた。崩壊跡には白色のマサ状になった基岩を露出した。崩土の大部分はマサを被っていた赤褐色のロームであり

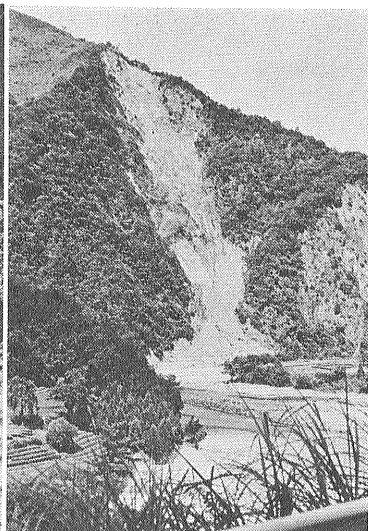


第8図 被害地域の概要

下方台地の表土もけずり取っているがマサの表層滑落型とみなされる。箒沢部落は大きな崖錐堆積物の上に発達した。この地区の唐沢では大きな土石流が発生した。山市場では足柄層群の礫層で構成される裏山斜面が崩壊し崩土は約70m走って住家を圧潰した。河内川沿いの急斜面には足柄層群の崩壊がかなり多く発生した。丹沢層群の崩壊は河川沿いの急斜面のほか



写真⑫ 玄倉川の無名沢 沢の出口付近で崖錐堆積物を大きくけづり取った



写真⑬ 丹沢層群の河岸崩壊（落合付近）

山地の谷頭や溪流沿いの側方で発生した。溪流の奥で発生した山腹崩壊は土砂流出と関連して重要な問題であるが この地域の山が深いためほとんど明らかにされていない。

(ロ) 土砂流

溪流の奥で崩壊が発生し 崩土が溪流にそって流出したものを土砂流とした。鉄砲水による掃流の形で土砂が流出したとみなされるが 小沢を含めたほとんどの沢で発生した。これらが土石流の形態に発展しなかったのは 砂防堰堤や流路工による効果とみなされる。

(ハ) 土石流

土砂流と土石流については定説はないが 機構や対策を考える上から区分した。土砂流の発達したもので 溪床の崩壊を伴ったものを土石流とみなした。溪床に堆積していた土砂礫が崩壊流動したものであり 土石流の跡には巨礫が転在する。土石流は規模が大きく 災害に結びつきやすい。

今回 土石流の形態をとった沢は 唐沢と悪沢ぐらいであり数が少ない。唐沢の土石流は大きな災害に結び

ついた。土砂流は完全に防止しきたいが 土石流の発生防止は技術的に可能である。豪雨時に 土石流の発生が推察されるような溪流は 再点検によってこれを防止する砂防工事を施工することが望まれる。溪床堆積物が多い沢では 階段状に数基の砂防堰堤・床止めを計画すべきであろう。

4. あとがき

地質・地形的な条件を反映して 崩壊が発生しやすい地域であり これらは土砂流出の災害をおこす。古くから 重点的に治山・砂防事業を行ってきた地域であり この効果は大きく 豪雨災害を比較的小さく止めることができたといえる。しかし 山腹崩壊・鉄砲水形態の土砂流・溪床崩壊の土石流・河岸決潰などかなり発生した。とくに 溪流の出口や台地性の崖錐堆積物およびマサになっているおそれがある石英閃緑岩地区の崩壊については 具体的に点検・予測し 人的・物的被害を防止するように留意すべきであると感じた。

【これらの調査に際しては 県の担当部所から便宜と関連資料を頂いた。ここに深甚の謝意を表する】

(筆者は 応用地質部)



中国班の 踏査資料から

黒田和男

中国班の調査地点は 図一に示すように 山口県北西端の油谷半島から岡山県東端にまで及ぶ24地点で ほぼ中国山地を縦断したような経路をとっている。これだけの経路を限られた時間でまわったこともあって 1個所での滞留時間が平均して約1時間半であっては 十分な観察はとてみることができないような条件ではなく またそれぞれの地点の地形・地質や降雨の状況も異なっているので ここでは とりあえず各調査地点の概要を表一1にとりまとめ 以下もつぱら写真と図によって 話を進めてみよう。

なお 中国地方の被害のあらましについては すでに

本誌 219号で 中国出張所の植田芳郎氏が紹介しているので ここでは触れない。

1. 山口市伊勢平

山口県庁の西 約500m のところに山口大神宮があるが この背後の鴻ノ峰中腹から山くずれが発生し 土石流は 大神宮境内の森でかろうじて止まった。ここは 三郡変成岩類に属する結晶片岩で 崩壊の頭部はかなり風化しているもようであった。

ほかにも 小さながけくずれは多数みられたが 写真一3で示したものは その1例である。

2. 油谷町津黄

3. 油谷町久津西

4. 油谷町則国

山口県北西端に当る油谷半島は 地すべりの集中している地域として知られており その地すべりは 「北松型」に属するとされている。47年7月豪雨では 油谷半島では 道路地すべり21カ所 その他建設関係の地すべり9カ所の被害があったが 今回観察したものは 上記の3地点であった。