

1974年伊豆半島沖地震災害調査報告

—主に地盤災害について—

大塚 義之
宮本 武司

§ 1. はじめに

昭和49年5月9日に、伊豆半島南部を襲った地震は、1974年伊豆半島沖地震と命名された。

翌日の新聞報道によれば死者、行方不明者合わせて29人、家屋の損壊約800戸、山くずれ68カ所^{注1)}におよぶ被害を与えた。地震による死者が出たのは昭和44年9月9日の「岐阜県中部地震」(M6.6)以来5年ぶりであり、気象庁は「地震の規模としてはそれほど大きくないが、直下型地震だったために大きな被害が出た」といっ

日・時	気温 (°C)	降水量 (mm)	天気	日・時	気温 (°C)	降水量 (mm)	天気
5月6日				5月8日			
3:00	13.9	なし		3:00	17.0	なし	
6:00	12.9			6:00	17.1		
9:00	13.9		うす曇	9:00	17.5		曇
12:00	14.9			12:00	19.0		
15:00	15.0		うす曇	15:00	19.3		晴
18:00	14.8			18:00	17.4		
21:00	14.1		うす曇	21:00	17.1		曇
24:00	14.5	↓		24:00	17.2	↓	
平均	14.3	—	—	平均	17.7	—	—
総計	—	なし	—	総計	—	なし	—
5月7日				5月9日			
3:00	14.3	なし		3:00	17.2	なし	
6:00	14.5			6:00	18.3		
9:00	16.2		晴	9:00	18.0	0.0	雨
12:00	17.1			12:00	18.0	3.5	
15:00	17.5		曇	15:00	18.5	4.0	雨
18:00	17.0			18:00	18.9	7.5	
21:00	17.1		曇	21:00	19.0	3.0	雨
24:00	17.5	↓		24:00	15.0	1.5	
平均	16.4	—	—	平均	18.4	—	—
総計	—	なし	—	総計	—	19.5	—

注) 5月9日8:20より降雨開始。10:00頃より強くなる。
5月10日午前1:20止む。総雨量20.0mm

表—1 地震前の気温・降水量・天気(石廊崎測候所記録)

注1) 昭和49.5.10.付朝日新聞(朝刊)

注2) 昭和49.5.9.付朝日新聞(夕刊)

ている注2)。

筆者等は、地震によって生じた地盤災害の実態について現地視察するとともに、災害の原因について検討したので報告する。

§ 2. 地震の概要

地震の概要については下記のとおりである。

- 1)発生日時：昭和49年(1974)5月9日午前8時30分
- 2)マグニチュード：M=6.8
- 3)震央：北緯34.6°，東経138.6°(気象庁発表)
- 4)震度：石廊崎V(発震時：8時33分29.4秒)
静岡IV(発震時：8時33分37.3秒，初期微動時間5.2秒，初動方向：Down, SE, 最大振幅31.0mm)
- 5)天候：表—1参照
- 6)被害状況：表—2参照

§ 3. 調査経過

3.1 範囲

静岡県賀茂郡南伊豆町の次の地区を主に調査した。

- 1)入間，2)仲木，3)石廊崎，4)子浦，5)落居。

3.2 方法

新聞報道などの情報にもとづいて、RC造など一般家屋を除く、大きな構造物には被害がなさそうだと判断して、土質研究部の担当によって調査が行なわれた。調査の主眼は地盤災害の特徴とその原因に置いた。

調査上の着眼点について次に記す。

1)地質構成について、既往の調査資料を検討するとともに、現地においても崩壊箇所を中心として、岩質、地層の走向、傾斜等を観察した。

2)地形については、現地調査を地形図および空中写真

	世帯数	全壊	半壊	全焼	半焼	一部 破損	合計
(南伊豆町)							
入間	64	31	22	—	—	12	65
仲木	85	18	10	5	—	24	57
妻良	153	1	11	—	—	60	72
吉田	19	—	1	—	—	1	2
落居	20	1	1	—	—	2	4
大瀬	101	1	6	—	—	45	52
手石	176	—	9	—	—	44	53
差田	36	—	1	—	—	10	11
石廊崎	108	25	21	—	—	44	90
西子浦	118	6	37	—	—	12	55
東子浦	71	5	8	—	—	11	24
伊浜	98	1	14	—	—	29	44
下賀茂	300	3	19	—	—	40	62
吉祥	95	4	10	—	—	27	41
湊	317	—	10	—	—	18	28
その他	1,311	3	18	—	—	68	89
計	3,072	99	198	5	0	447	749
(下田市)	—	23	42	—	—	556	621
(その他)	—	—	7	—	—	457	364
合計	—	122	247	5	0	1,360	1,734

注) 静岡県伊豆半島沖地震災害対策本部(5月29日午前9時調べ)より抜粋

表一 南伊豆町の主な地区の被害状況

で確認した。空中写真からは、地形的特徴を地質条件に結びつけて検討し、災害発生を要因を分析した。

3) 崩壊した場所では、崩壊面の位置(傾斜)、崩落した土砂の質、量および形態などに着目し、後にのべるいくつかの型に分類した。

4) 建物は、主にRC造建物に着目し、外側からみた亀裂発生状況について調査した。

5) 地盤のわれ目、相対的なずれなど地震によって発生した現象について着目し、調査した。

3.3 期間

昭和49年5月15日に出発し、5月18日に帰着した。実働は約3日間である。7月1日には、石廊崎地区に見られた活断層について補足的な調査を実施した。

空中写真および文献資料の調査作業は主に室内作業と

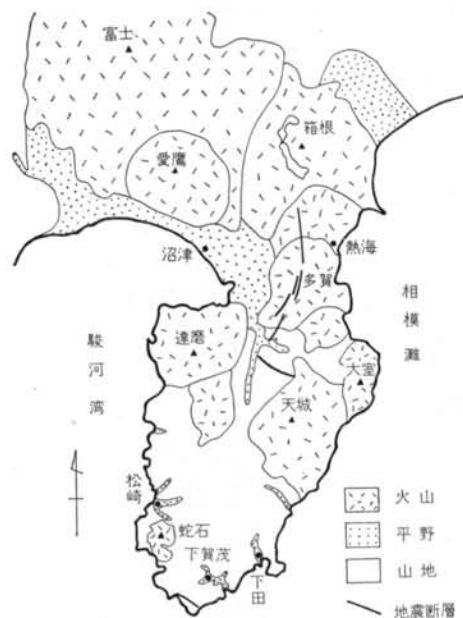
なり、報告の作成と並行して行なわれた。

現地調査のルートは図一4に示すとおりである。

§ 4. 調査地域の概要

4.1 地質

伊豆半島は、南部フォッサマグナに属し、新第三紀以降、激しい地殻変動と、火山活動にみまわれた地帯である。図一1に伊豆半島の地形、および地震断層の分布を示す。調査地域の地質層序は表一3のようにまとめられる²⁾³⁾。すなわち、下位から上位へ二条石英安山岩類



図一1 伊豆半島の地形
(北伊豆の地震断層は松田(1972)の資料による)

時代	地層名	岩質
第四紀	第四紀火山噴出物	安山岩溶岩 玄武岩溶岩 スコリア
新第三紀	下賀茂	凝灰質安山岩溶岩 火山角礫岩
	石廊崎	安山岩溶岩 火山角礫岩
	一色	浮石凝灰岩 凝灰角礫岩
	二条	石英安山岩溶岩

表一3 層序表



図一2 地質図

(角 (1958), 沢村ほか (1970) から簡略化した)

一色凝灰岩・石廊崎安山岩類・須崎安山岩類・第四紀火山噴出物の順に区分され、砂岩は下賀茂砂岩として一括されている。図一2に地質図を示す。

二条石英安山岩類は石英安山岩質溶岩を主体とし、時に火山角礫岩より構成され、二条付近を中心とする内陸地域に広く分布する。

一色凝灰岩は浮石質凝灰岩を主体とし、風化されやすく強度が低い。本層が分布する一色付近を中心とする内陸地域や仲木・入間および落居付近には地すべり地形が随所にみうけられる。

石廊崎安山岩類は、溶岩ないし火山角礫岩より構成さ

れ、石廊崎・下賀茂・子浦・落居付近に分布する。風化・侵食に対する抵抗力は一般に強くない。

須崎安山岩類は安山岩質火山角礫岩を主体とし、吉田・入間・仲木北方・石廊崎北方の山地に広く分布する。本岩類は風化・侵食に対する抵抗力が強いため、急峻な山地や急傾斜の崖を形成することが多い。

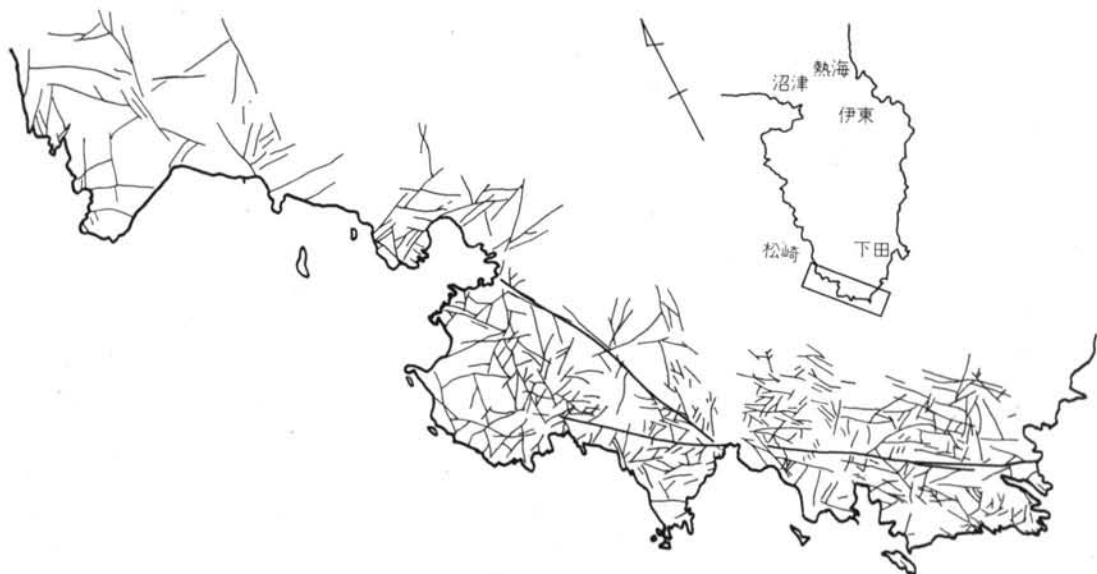
下賀茂砂岩は主として固結した凝灰質中粒砂岩より構成され、下賀茂・妻良・仲木・落居・伊浜付近に分布する。

第四紀火山噴出物には落居・伊浜北東方において溶岩台地を形成する安山岩溶岩と、仲木東方に分布する玄武岩溶岩・スコリアとがある。

4.2 地形

本地域は壮年期に相当する海拔100~300m前後の急峻な山地よりなり、山地斜面の傾斜は内陸側より海側の斜面で急である。海岸は海食崖の発達するリアス式海岸で、明瞭な海岸段丘や河岸段丘を欠くなど典型的な沈水地形の特徴を示している。また、本地域は海岸が砂浜や沿岸州を欠く岩石海岸で、比高の高い海食崖がよく発達し、海岸側の河川流路が一般に短く急勾配であるなどの理由から、海岸侵食による海岸線の後退が著しい地域であるといえる。

図一3は1969年撮影の空中写真より判読したリニアメ



図一3 空中写真から判読したリニアメントパターン

ントパターン（線形模様）である。リニアメントパターンとは、地形の起伏や崖・河川流路・植生などの規則的（直線的・曲線的）な配列によって示されるリニアメントの集合によって表現される模様である。リニアメントの大部分は断層・節理などの割れ目を反映している。

図-3でとくに目立つ特徴は、石廊崎—吉田間の約7 kmにわたって認められる北西—南東方向のリニアメントである。リニアメントの両側では尾根が右側にずれていることから、このリニアメントは右ずれの性格をもつ活断層線と判断される。今回の地震で活動した石廊崎から北西に延びる右ずれ断層は、この活断層線とほぼ同位置にある。また、リニアメントの分布が海岸線の方向を支配している箇所もかなりある。本地域のリニアメントの特徴は、入間・子浦付近を境界として以下のように異なっている。

(1)石廊崎—入間間では北西—南東方向のリニアメントが優勢で、その中を埋めた形で南—北、北東—南西方向の短いリニアメントが発達し、分布密度は密である。

(2)入間—子浦間では南—北、北西—南東、北東—南西の3方向が同程度に密に発達しているが、入間付近では北東—南西方向、吉田では南—北方向のリニアメントが

優勢である。

(3)子浦—伊浜間には第四紀の溶岩台地が分布することとも関連して、リニアメントは不明瞭で少ない。

図-4は、空中写真（縮尺1/20000）と、地形図（1/25000）から判読した地震発生以前の地すべり地形と海食崖の分布である。図-4には地震による斜面崩壊の発生箇所も示してある。地すべり地形は、頭部の急傾斜斜面とその下方につづく凹地や緩傾斜地など、周囲の斜面と不調和な特徴を示すことから判別される。地すべり地形は差田・伊浜・落居・入間・仲木・石廊崎・大瀬付近に多いが、同地域は地質的には風化に弱く強度の低い一色凝灰岩、および下賀茂砂岩と石廊崎安山岩類の一部の分布地に相当する。海岸線の海食崖は波浪による侵食のため不安定な状態に有り、がけくずれの多発地帯となっている。

4.3 集落と土地利用

本地域には平地が少なく、集落は平地の分布に支配されて発達している。内陸部では青野川・二条川沿岸の沖積低地の道路沿いに人家が連なるが、海岸地域では狭い平地に人家が密集した小集落が点々と散在する。調査地

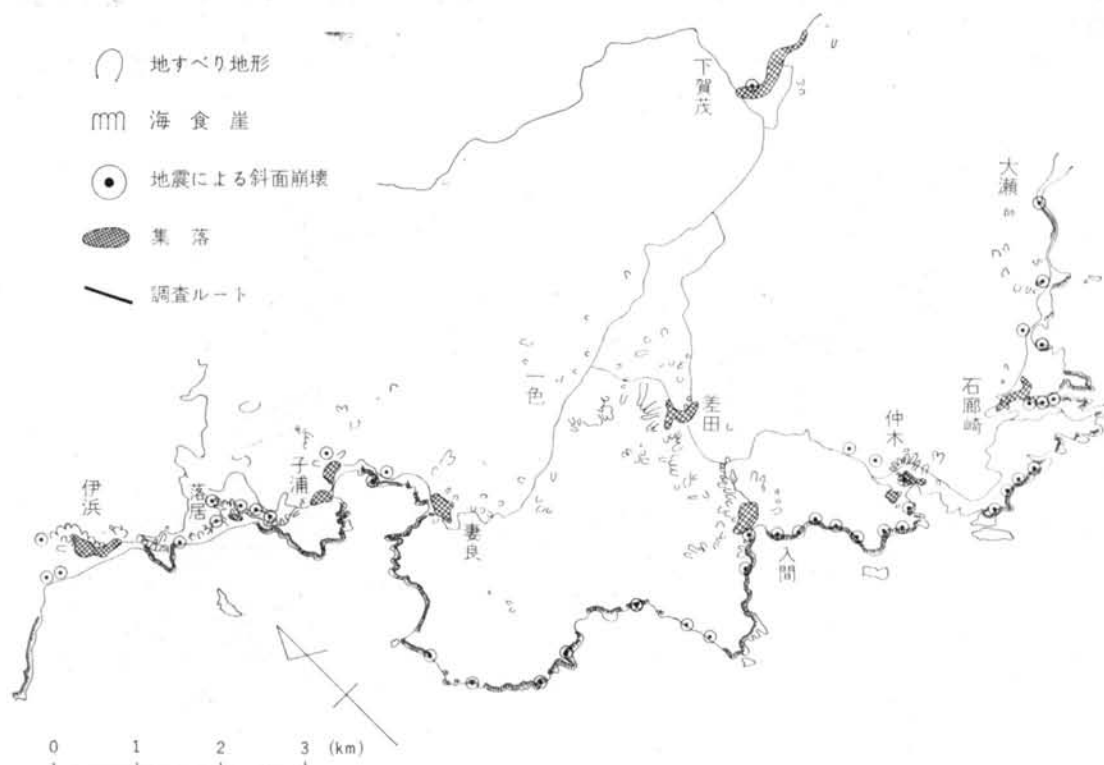


図-4 崩壊地の分布（地震による斜面崩壊の一部には静岡大学自然災害研究班（1974）の資料を使用した）

域のうち、仲木では周囲を地すべり地に囲まれた中に集落が発達し、落居・伊浜では地すべり崩積土上に、入間では砂丘の上に集落が発達している。本地域の行政区はいずれも賀茂郡南伊豆町に属し、その中心は、温泉地として有名な下賀茂である。南伊豆町全体の世帯数は、約3,000世帯であり、100世帯以上を有する集落は湊・子浦・妻良などの11地区である。

これらの集落は一般に農村あるいは半農半漁村として発達してきたため、建築物のほとんどが木造の民家であって、一部の公共建物（学校・病院・国民宿舎など）を除き大きな建物は見あたらない。

沖積低地はほとんどが水田で、これより高位置の緩傾斜地は畑や果樹園となっている。山地では斜面の約半分が針葉樹の植林地で、一部の緩傾斜地は果樹園に利用されている。

§ 5. 災害調査結果

5.1 入間付近

民家の密集している比較的平坦な所は、黒っぽい中粒の砂からなる。この砂は、砂丘性のゆるく傾斜した堆積物である。人家は、傾斜地を石垣で擁壁を作った上に建ててあるが、地震によって擁壁の石垣が崩壊している。

(写真-1)

砂丘の上の建物の基礎はほとんど地震前と後とは変位しており、木造家屋のほとんどが被害を受けている。

石垣は、80~90%が崩壊している。山手にある墓地では墓石が90%以上倒壊している。残った墓石もほとんど南東の一定方向（S40°~50°E）にずれているのが特徴的である。(写真-2)

海岸の船着場付近では、岩石崩壊がみられる。崩壊を起こした斜面の勾配は70°~80°の急勾配で、N30°E方向の亀裂に沿って崩壊を起こしている。崩壊形態は基岩崩壊である。崩壊面が岩石の亀裂であり、亀裂にそって厚さ1cm内外の黄褐色粘土が存在する。(写真-3)

5.2 仲木付近

仲木部落の南側、通称小城地区では、斜面がすべり破壊を起こし、民家が圧壊して犠牲者が出た。崩壊以前の斜面勾配は39°であり、石垣を擁壁とする段々畑として利用されていた。崩壊後は、すべり面の上端付近で60°の勾配となっている。崩壊の原因は活断層の活動によるとの説があるが確認していない。崩壊したずりは、ほとんど土砂と細かい礫からなっていること、すべった当時



写真-1 入間、砂の盛土を石垣を擁壁として抑えてあり、地震によって、石垣がゆるみ砂が流出した。



写真-2 入間地区の墓石はそのほとんどが転倒。残った墓石も南東方向へずれている。



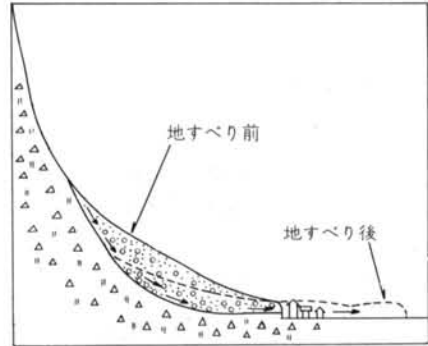
写真-3 入間海岸にみられたN30°E方向の亀裂にそった基岩崩壊



写真一四 仲木地区の地すべり現場。人家の裏にすぐ山がせまっているような条件のもとで、行方不明者4人を残して捜索活動は中止された。



写真一五 仲木地区地すべりのすべり面となった基盤岩に印された条痕。



図一五 仲木地区地すべり縦断面図



写真一六 仲木地区の空中写真（地震前）。左右の写真を立体視することにより地形の起伏をよみとることができる。

の記録から移動した土塊が余り乱されていないことなどから岩屑すべりと判断される。(写真-4)すべり面は基盤の浮石質凝灰岩とその上の比較的やわらかい岩屑との間にあり、ほぼ円形である。岩屑は、基盤の風化した粘土、砂からなる。旧斜面は、39°の勾配で力学的に安定していたものと考えられるが、斜面の下部を削りとして民家が建てられるようになってから次第に安定性が失われてきたことが1つの原因である。(図-5)地形的には、前にものべたように、地すべり地形を呈しているため、比較的動きやすい地盤であったことがわかる。

(写真-6)

仲木地区では、この他に落石型崩壊が各所にみられたが、いずれも勾配70°~80°の急崖である。

5.3 石廊崎付近

岬では、北西~南東方向に、幅約5cmの亀裂が縦貫している。(写真-7)木造の神社は異常なかったが、組積造の望楼は破壊された。(写真-8)温室のガラスは数枚破れているものを見たが、ほとんど被害らしいものはみられなかった。

岬からバス停留所のある町に至る崖沿いの道では落石型の崩壊が各所にみられ、港では民家の圧壊があった。町の中心部に断層が発生し、断層線上の建物に被害を与えたとの報道があり、後日調査した結果(写真-9)に示すような断層面を確認した。断層線の直上にあった家屋は大きな被害を受けたが、断層線の近くであっても崖から外れている場合は被害をまぬがれた。



写真-7 石廊崎の岬付近にみられる地割れ



写真-8 石廊崎の旧海軍望楼(組積造)

5.4 子浦付近

(1)東地区

東地区は観光有料道路マーガレットラインの南側の入口にあたる。

この有料道路は、数年前に建設されたものであるが全線にわたって不通になっていた。これは主として落石、土砂崩壊による道路閉塞、および盛土部分の路面沈下によるためである。子浦地区にある道路橋の橋脚、橋桁には外見上の異常は認められない。

木造民家の屋根がわらの被害は大きく、棟がわらの崩壊が至るところでみられた。

墓石の転倒はほとんどなく、東または北の方向にずれている。

(2)西地区

民家のうち古い建物は被害が大きい。壁土のはく離、棟がわらの崩壊がある。

鉄筋コンクリート造の小学校は、ほとんど無被害であ



写真-9 石廊崎地区を貫通した活断層面。手前側に対して奥の岩盤が相対的に右側へ約30cm位動いた。

った。

墓石は、約2割が南側へ転倒し、その他のものもずれている。

地盤災害と思われるものはあまり見られない。

5.5 落居付近

子浦から落居へ通じる道路は、約500m程度の間11カ所にのぼる土砂くずれがあり、不通になっていた。地質は、固結度の低い火山角礫岩で、この上を溶岩が覆っている。崩壊は南側では主にこの火山角礫岩に発生している。北側では浮石質凝灰岩からなり、見ることのできる範囲で6カ所が大規模な崩壊をしている。崩壊前の勾配は約50°である。(写真-10)

落居部落北側の斜面の肩の部分に亀裂が発生した。こ



写真-10 落居地区の崖くずれは、この程度のものが10数カ所にのぼった。



写真-11 落居地区の空中写真(地震前)。部落全体が地すべり地形で囲まれている様子がわかる。

のため、一時部落の住民が避難するなどの処置がとられた。亀裂そのものは、すでに養生シートによって覆われていたため、直接目で見ることができなかった。亀裂は農道沿いに発生しており、その長さは約100mである。このまま放置すれば地すべり発生の危険がある。(写真-11)

家屋の被害は妻良、子浦あたりにくらべると少ない。

5.6 その他

(1)下賀茂

役場前に1カ所の岩石崩壊があった。ブロック塀の倒壊、民家の屋根がわらの崩壊などの状況は、妻良、子浦あたりにくらべるとかなり少ない。

(2)妻良

棟がわらの落下、崩壊は全体の約25%程度である。墓石は転倒しているものはほとんどない。

(3)下田

土蔵あるいは組積造は被害を受けている。とくに、駅付近よりも港の方に被害が目立つ。

(4)湊(弓ヶ浜)

国民宿舎弓ヶ浜荘、国立湊病院など、鉄筋コンクリート造の大きな建物があるが、いずれも被害は認められない。

(5)伊浜

落居と同様に白色の凝灰角礫岩を基盤とする斜面の崩壊がある。落居から伊浜を經由して波勝崎に至る遊歩道は崩壊で寸断されていた。



§ 6. 地盤災害とその要因の検討

6.1 地質的要因

今回の地震による斜面崩壊（がけくずれ・山くずれ）を、特定の地質的要因と関係づけるのは困難なように思われる。そこで崩壊型を図-6のように4つの型に分類すると³⁾、以下のような地質的・地形的特徴が認められる。

①崩積土の崩壊は凝灰岩・風化した火山岩類の崩積土よりなる斜面に発生しているが、発生件数は少ない。仲木の山くずれはこの型に相当する。

②表土の崩壊は表層の風化層が崩落するもので、地質に関係なく発生している。崩壊規模は一般に小さい。道路沿いの切り取りのり面および内陸部の斜面崩壊にはこの型が多い。

③基岩の崩壊は岩石が節理面・断層面等の破壊面より崩壊するもので、破壊面に粘土をはさむ場合もある。この型の崩壊は須崎安山岩類・石廊崎安山岩類の一部など強固な火山岩類よりなる急傾斜斜面に多い。

④滞積土の崩壊に該当するものは、調査地域内には見あたらない。

6.2 地形的要因

今回発生した規模の大きな斜面崩壊14例について崩壊前の斜面勾配を地形図より算定したのが図-7である。ただし、これには基岩の崩壊は含めていない。図-7のように、崩壊前の斜面勾配は39°~57°の範囲にあり、多いのは50°以上である。地質と崩壊型にもよるが、この値は崩壊の可能性を検討する一つの目安となりうるであろう。崩壊件数の最頻値が42°と50°の2カ所に有る理由は、2つの崩壊型が含まれているためと考えられる。

崩積土の崩壊は表土の崩壊より小さな勾配で発生する傾向にある。図-4に示すように、地震による斜面崩壊は地すべり地帯よりは海岸線に集中して発生している。この理由として、本地域の海岸は波浪による侵食作用下にあるため、海岸斜面が一般に不安定な状態にあることがあげられる。妻良-石廊崎間では断層・節理が密に発達することも、同地域で崩壊が多い理由の1つと考えられる。地すべり地のうち、大きな崩壊があったのは落居と仲木だけである。

6.3 気象条件

地震発生以前に激しい降雨はなかったことから、地震時に、とくに地盤がゆるんでいたとは考えられない。しかし、4月の月間雨量が232.5mmと平年の160mmに対して

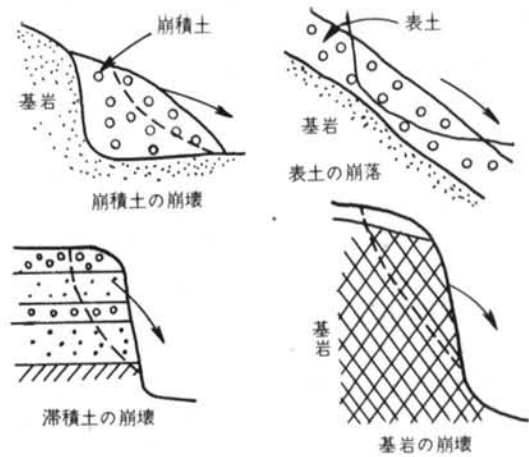


図-6 がけくずれの分類³⁾

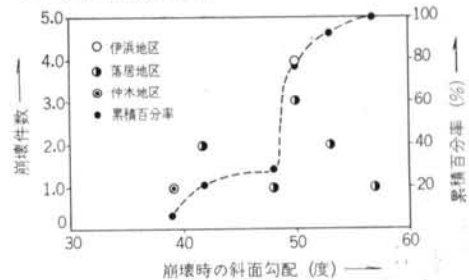


図-7 斜面勾配と崩壊件数との関係

かなり多く、崩壊した斜面の中には地下水の湧出が見られる例のあることから、降雨の影響も皆無とはいえない。また、地震によりゆるめられた地盤がその後の降雨により崩壊する可能性もかなりあり、落居地区では現在でも山くずれに対する警戒体制がとられている。

6.4 人為的要因

本地域の大きな土木構造物は道路であり、道路の被害は、盛土箇所の沈下・変位による被害が大半を占めている。

盛土にくらべて切り取りのり面の崩壊例は少なく、規模も小さなものが多いことから、一般に道路建設が斜面崩壊を誘発した主要原因とはいえない。子浦-伊浜間ではつい数年前遊歩道の幅員拡張工事が行なわれた。従来、同地域は斜面崩壊の多発地帯であったにもかかわらず、この工事に際し斜面保護工が行なわれた形跡は見当たらない。

このため、子浦-伊浜間については道路工事の影響はかなり大きいと考えられる。

§ 7. おわりに

伊豆半島沖地震は、新潟地震、十勝沖地震にくらべて地震の規模は小さかった。それは、被災地の範囲が小さいこと、RC造建物の被害がほとんどないことなどによっていえる。しかし、直下型地震であること、断層によって生じた地割れによる被害のあったことなどが特徴として挙げられる。

地質的要因は、調査地域全般の地形的要因に影響を与えている。斜面の勾配は、地層の硬軟、風化に対する抵抗力の強弱などの地質的要因によって影響を受けている。調査地域にみられる斜面の崩壊は、地形的要因からみて崩壊しやすい場所で行っている。崩壊しやすい場所としては海岸線にみられる海食崖、われ目は多いが硬質な凝灰角礫岩からなる急崖、風化されやすい凝灰岩上に堆積した風化堆積物からなる勾配 39° 前後の比較的ゆ

るやかな斜面などである。

空中写真により活動している断層線はかなり明瞭に読みとることができるほか、地形的な特徴も巨視的に把握することができる。空中写真を利用すれば、地形的にみて災害を受けやすい場所を地域的に把握して予知することも可能と思われるが、この点に関しては今後の研究課題である。

災害地を調査してみて、災害の絶無を望むのは無理かもしれないという感じを強く受けた。しかし、最悪の場合に、どういふことが起こるかということを用意しておくことは必要である。予想を行なう方法にはいくつかの方法が考えられるが、空中写真を利用することも1つの方法であると思われる。

この報告を終えるにあたり、関係者各位のご協力に感謝する。

〈参考文献〉

- 1) 松田時彦：“1930年北伊豆地震の地震断層（星野・青木編；伊豆半島）”東海大学出版会（1972）pp. 73～93
- 2) 角 清愛：“5万分の1地質図幅「神子元島」および同説明書”地質調査所（1958）
- 3) 沢村孝之助・角 清愛・小野晃司・盛谷智之：“5万分の1地質図幅「下田」および同説明書”地質調査所（1970）
- 4) 静岡大学自然災害研究班：“1974年伊豆半島沖地震——地震災害報告 第1報”静岡地学 第27号（1974）
- 5) 山田剛二・渡 正亮・小橋澄治：“地すべり・斜面崩壊の実態と対策”山海堂（1971）pp. 397～402