

1978年伊豆大島近海の地震に伴う震害の地質的考察

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-01-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 徳山, 明, 岩橋, 徹, 木宮, 一邦, 半田, 孝司, 吉田, 鎮男, 大塚, 謙一 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00000205

1978年伊豆大島近海の地震に伴う震害の 地質学的考察

静岡大学災害地質調査班*

Observations on Geologic Hazard after the Off-Izu-Oshima Earthquake, 1978

Geological Hazard Studying Team
of Shizuoka University *

On 14th of January, 1978, an earthquake of M7 shocked a central part of the Izu Peninsula and Izu-Oshima Island. With many aftershocks it caused a lot of damages over the area.

Buildings, roads and other constructions were torn and twisted by cracking and heavy rock falls. Falling rocks were thrown up by cracking of tension gashes trending in NS and sometimes being arranged in echelon forms. An avalanche-like mass-gliding of unconsolidated lapilli tuff and volcanic sand buried several houses in two places, and abrupt land slide and rock falls on steep slopes destroyed moving cars in several spots.

Falling and collapsing of rock masses occurred in wide areas, for example in Yoichizaka of Amagi-yugashima Town, Nashimoto of Kawazu Town and along the seal side between Yahatano of Ito City and Inatori of Higashi-izu Town.

In Inatori and its vicinity NS trending tension gashes of several to several tens of metre long are developed remarkably and arranged in echelon forms in NNW direction. They are arranged and restricted in a zone of several tens to several hundred metres wide trending in NNW. Judging from the echelon arrangement of tension cracks and slip sense of minor cracks, the crack zone represents a right lateral strike-slip fault underneath and a compressive stress of the meridional direction in this area. Many sporadic cracks trending sometimes meridionally and sometimes randomly at all are developed over an wide area in the central Izu.

A huge avalanche-like mass gliding occurred at Mitaka-iriya of Kawazu Town and buried 4 farm houses and killed 7 people. The gliding or sliding mass consists of unconsolidated and well sorted pumice tuff, scoria and lapilli tuff and slid down between the planted surface and palaeo-soil under the pyroclastics, so that a part of forest on the slope were moved down to the opposite side of the valley.

Characteristics of the hazard are summarized in the sporadical mode of distribution of

1978年2月15日受理

* 教育学部: 徳山 明, 岩橋 徹, 木宮 一邦, 半田 孝司
理学部: 吉田 鎮男, 大塚 謙一

A. TOKUYAMA, T. IWAHASHI, K. KIMIYA, & T. HANDA (Inst. Earthsci., Fac. Educ., Shizuoka Univ., Shizuoka)
S. YOSHIDA, & K. OTSUKA (Geoscience Inst., Fac. Sci., Shizuoka Univ., Shizuoka)

damages in same kinds, and in the wide and areal distribution of minor cracks in an extensive area of central Izu. Finally the earthquake produced no major active fault on the surface but many minor cracks instead.

1. はじめに

1978年1月14日午後0時24分頃伊豆大島や伊豆半島を中心に震度5～4の地震があり、東伊豆・中伊豆を中心に大きな被害が発生した。気象庁の発表では震央は伊豆大島近海でN34.8°, E139.3°, 震源の深さは0, 規模はM7と云う事であり、各地の震度は大島, 横浜が5で、震度4の範囲は静岡, 三島, 網代, 石廊崎, 館山, 東京, 熊谷, 新島等を包含し、震度3の震域は更に広く、津, 岐阜, 名古屋, 飯田, 甲府, 松本から千葉勝浦にまで及んだ。同日朝から大島附近ではかなり強い予震が度々おきていた事と、震源が浅いと判断されたので、「火山性の地震」と考える人も多かったが、震域の広さから考えていわゆる火山性の地震でない事は明白であった。

震害が伊豆地域でかなり広汎に及んでいる事、特に岩石崩落や地這り等の地質的災害が多発している事が判明したので、静岡大学では災害地質調査班を組織し同日現地に向った。第1回の現地調査は1月14日から16日にかけて行われ、徳山, 岩橋, 木宮, 吉田が参加した。この調査では15日に湯ヶ島町与市坂周辺の調査を行い、16日には岩橋, 木宮, 吉田が伊東から東伊豆稲取を調査し、徳山は見高地区及び梨本地区の調査を行った。第2回の調査では1月22日～24日に徳山, 吉田, 半田が稲取周辺の地殻変形の様式と測定、29日～2月1日まで岩橋, 大塚が主として見高入谷地区の地這りを、木宮が稲取及び見高入谷地区で地殻変形及び地這りの調査を行った。以下はこの調査で判った地質的な考察の概報である。

2. 被害の一般的特徴

静岡県災害対策本部の集計によると死者は東伊豆町9名(地這り性崩落に伴う従業員寮及び住宅の倒壊埋没, 岩石崩落土砂崩れに巻き込まれた乗用車2台, 落石), 天城湯ヶ島町5名(バスへの落石, 持越鉦山), 河津町11名(見高入谷地区の地這り, 見高での乗用車埋没, 梨本地区バス埋没)であった。家屋の全壊は東伊豆町38棟, 河津町16棟, 下田市5

棟, 松崎町4棟であった。又道路の損害不通箇所は529箇所におよび、東伊豆町387箇所を筆頭に、下田市44, 西伊豆町33, 天城湯ヶ島町19, 土肥町22等で、伊豆半島中央部全域で道路は寸断された。特に南伊豆方面へ結ぶ幹線道路の東海岸の国道135号線, 天城越えの県道修善寺一下田線は使用不能となり、更に翌15日朝の余震により西伊豆の国道136号も不通になり、下田や南伊豆地域との陸路の連絡はできなくなり、陸の孤島と化した。

このように今度の地震では軟弱地盤等における家屋の倒壊の事故がほとんどなかったが、山崩れ, 地這り, 岩石崩落等の同じような被害が各地で起きたという特徴があり、走行中の自動車が落石や地這りに巻き込まれた事故が5箇所6台もあり、従来にない形の震害が生じた。

従来の経験では地震の際に例えば中心になる大きな地震断層ができ、その地域を中心に震害区域が同心円状に拡がり、被害率が外側へ段階的に小さくなるという傾向が見られることが多かったが、今度の地震では様式や程度が同じような震害が広域にわたり点在しており、中心震害区域と外側と云う区別が見られないことが特徴のように思われた。わずかに稲取地域の被害が従来の型の地震断層による震害の特徴を具えているが、これも一つの連続する断層面が追跡できると云うのではなく、雁行する小さな割れ目群による震害であった。

開口した展張の割れ目や、ずれを伴う剪断の割れ目が比較的明瞭に見られたのは東伊豆町の稲取周辺の地域で、ここでは南北方向の展張の割れ目とそれを雁行状につなぐ北西-南東方向の右横ずれの断層が観察された。この方向から考えるとここでの圧縮の方向は南北方向であり、気象庁の発表した東西方向の右横ずれ又はノーダルラインとは方向が合わない事が一見して明らかであった。これは地震の初動分布から考えた地下での剪断条件と、地表附近の地殻の条件が違うことが原因であると解釈される。

この他の地域では大きな石が落ちて来たり墓や碑石がはねたりしているの、地下に恐らく展張の割

れ目ができただろうと解釈されるものの、地表で明瞭な方向性をもつ地割れは観察できなかつたことが多い。伊豆半島には新しい火山岩や第三系の堆積層、火砕岩類等が分布しているが、これらは場所により風化や変質の程度が異なるため、地表での岩盤の強度は場所により大きく異なる。このような複雑な地表条件のために明瞭な地割れ等が観察できなかつたと解釈できる。

このように今度の地震では従来の地震の際の変形、被害とはかなり異なっていたにもかかわらず、現地を調査した研究者の中には、従来の活断層の定形的パターンの既成概念から抜けられず、観察事実と違う事を知りながら「東西方向」の右横ずれの活断層と云ったり、又方向や性質の違ういくつかの異なる割れ目を勝手に一つの割れ目としてつないで、大きな地域的地帯であると発表する者もあり、中には全然事実を見ずに「伊豆トランスフォームベルト」等という珍説を考える者もあり、無責任な発言をする者が相次いだ。報道機関との対応に当っては、即答を要求されることが多いので十分な観察もせずに答えなければならない事もあるのであるが、自然科学者である事を自負する者はせめて事実に忠実な発言をしてもらいたいものである。

このような実状に鑑みて、今回の地震で起きた現象を忠実に記録に残す事の必要性を痛感し、以下にわれわれの見たいいくつかの事実を記載し、震害調査の第一報とする。

3. 震害の類型

a) 岩石崩落：天城湯ヶ島町与市坂ではほぼ南北方向の谷沿いの道路や河岸で大きな落石事故があった。ここの地質は上部にほぼ水平な安山岩質の熔岩層があり（写真 I-1・2）、この下位にやや変質した火砕岩類があり、これが不透水層となり両者の境界面から地下水の湧出がある。安山岩には柱状節理が発達し、上部の表面近くは更にブロック状の割れ目が発達している。今回の岩石崩落は潜在的に存在する柱状節理等の Cooling joint が開口して岩石ブロックが下から突き上げられはずれて落ちたものが多い。与市坂の上では直径 2 m 以上もの石が崖の

上から落ちているが、この崖の上にはその石がはまっていた大きな穴が残っている。道路沿いの崩落した崖の上には墓地があり、多くの墓石が規則性なくはねたり回転したりして飛散している。このようなはね上りによる落石事故が急な崖の単純な震動によるものとすれば、この地震の震源はこの地域からすれば東側にあったのであるから、墓石等が例えば東西方向にそろって倒れている筈である。湯ヶ野梨本でも墓石や大きな忠魂碑が回転してずれていた。重い石がはねたり回転した例は 1974 年の伊豆半島沖地震の際にみられた。すなわち石廊岬先端の展張割れ目が開口した際その上にあった石灯籠などはね上り回転倒壊した（徳山 1974）。この与市坂の場合もそうであろうと考えられる。

東伊豆町の浅間山の下のパイオパークでは直径 5 m もの大きな石が斜面から駐車場に転げ落ちたが、この石は斜面を南北方向に切っただけで上る展張の割れ目の上に乗っていた（図 6、写真 I-6）。見高の南北方向の地割れの近くでも大きな石が飛び出していた（写真 I-9）。更に八幡野の南赤沢付近では、崖崩れが南から北に移動して来た事、及び目の前で 2 m もあるような大きな石が「1 m 位浮き上って」落ちて来たのを目撃した人が居る。この附近の海岸沿いでは $N10^{\circ}-20^{\circ}E$ 、 $N80^{\circ}W$ 、それぞれでほぼ垂直、及び水平なる方向の割れ目が開口して石が崩落している（写真 I-4・5・8）。

このように、開いた割れ目の上に乗っていた石がはねて落下した岩石崩落の例が随所で見られた。この割れ目は観察されたものでは南北方向のものが多かった。湯ヶ島町や東海岸等で南北方向の崖で崩落が多かったが、落石の状況から判断して崖の震動によると云うよりは下で割れ目が開口したと考えられる個所もあった。湯ヶ島町与市坂の南北方向の谷は丹那断層の南の延長に当っており、この線を境に地熱温度勾配が異なる由^{*}であり、もともと地下に割れ目又は地塊の境が存在していた可能性もある。

b) 地割れとその分布：次章で詳述するように、東伊豆町稲取地域を中心に稲取一大峰山方向の北西-南東方向に雁行して連なるクラック群ができた。ここでは個々のクラックは南北方向の展張又は羽状

* 中村ボーリング中村龍雄氏の御教示による。

割れ目の事が多く、明瞭に横ずれの変位を伴ったクラックは少ない。この他クラックは、白田の「全電通労働学校」附近等でも観察された。見高入谷地区では $N50^{\circ}\sim 60^{\circ}W$ の地割れもあった。浅間山では北

東-南西方向、南北、北西-南東方向の三つの地割れがあり、この内北東-南西方向のクラックは左横ずれであると云う人もある^{*)}。このようにクラックは広範囲に面的に拡がって分布しており(図1)、一

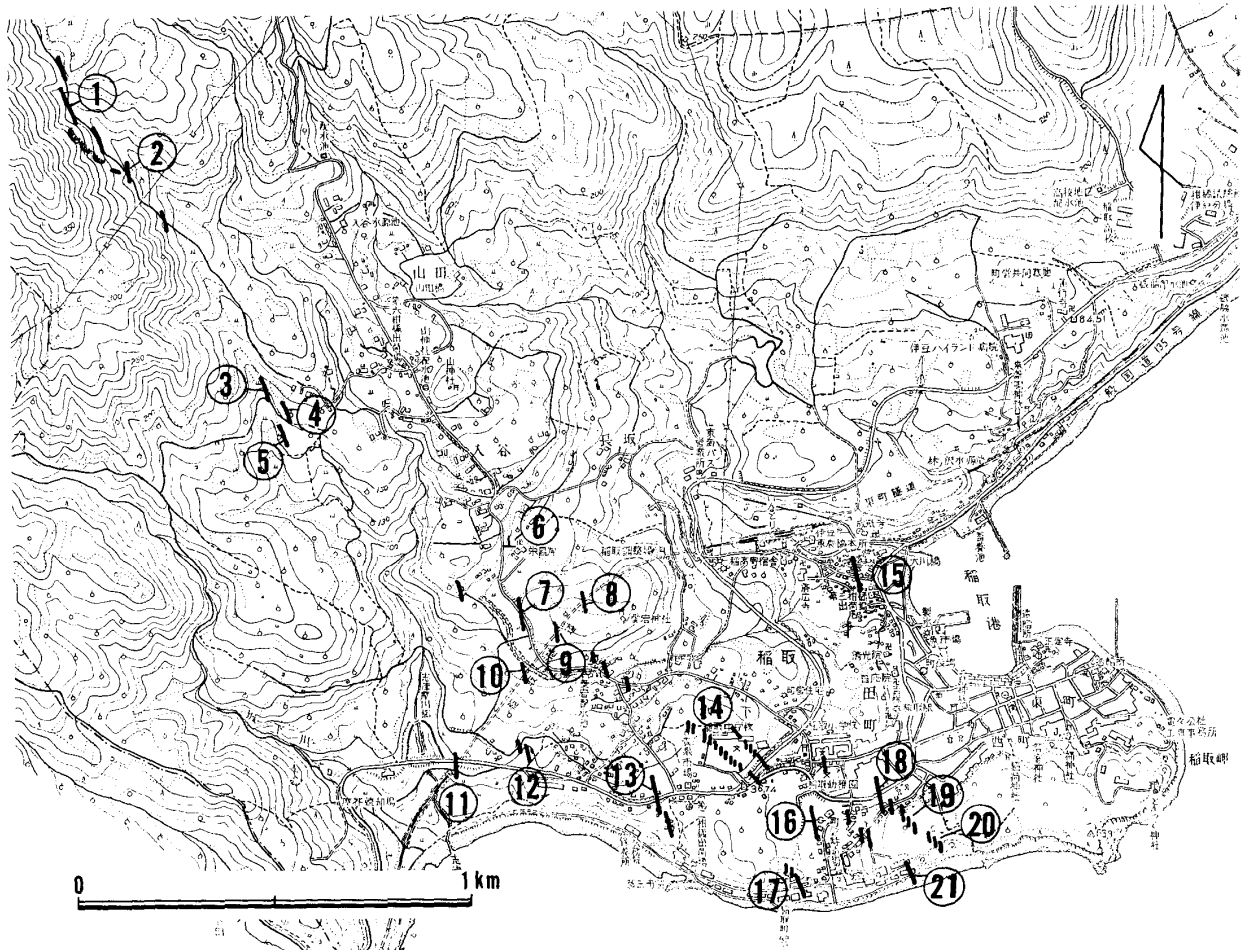


図1 稲取付近で観察されたクラックの位置図

つの中心になる活断層が動いたと云うものではないにもかかわらず、地震-活断層と云う既成の定形的モデルで解釈しようとする研究者が多かった。又東西方向の横ずれと云う地震の発震機構に無理にあわせ、観察した事実を無視した研究者もあった。この割れ目の観察を通じてわかったのは地表での割れ目形成の条件と、発震機構は必ずしも一致しないと云う事であった。これは複雑な地表条件と分かれている基盤ブロックの形や大きさによると解釈される。明瞭なずれの変位を有する断層がなく、展張の割れ目が多い事から稲取周辺のブロックでは地殻浅部に南北方向からの圧縮が働いたと説明することが

できる。この場合地殻表層のブロック間相互の運動によりこのブロックに南北方向の圧縮が働いたと云う意味で、相互の動きによっては他のブロックには又別の方向の力が働いた事もあり得るわけであり、基盤のブロックの大きさ、形状や物理的性質の把握が重要である。

c) 火山堆積物の地じり：後に詳述するが見高入谷の谷では火山堆積物の斜面の幅 $150\sim 200m$ 、長さ $100\sim 150m$ にわたる地域が地じりを起こし住宅4軒をのみ込んだが、この他にもこの谷の東や南の谷で同様の斜面地じりが数箇所起きた。これらの地じり地の地質的特徴は未固結で比較的粒度の粗い安

* 中村一明氏はこの割れ目の西端で約60cmの左横ずれを観察した由である(地震研談話会)

山岩質の火山礫が、水を含みやや粘土化して固まっている古土壌斜面の上に積っている事であり、粒度や厚さからこの火山抛物体は西南西約1kmの大池の噴出物と考えられる。

1974年の伊豆半島沖地震の際の中木の地這りと比較して見ると、中木では恐らく断層で切れたほぼ垂直で平面的な滑落崖があり、地這り末端の上部にはかなり広く粘土化した地下水面の地這り面が露出していたが、今回の地這り地ではその両方共はつきりせず、地這り末端の上部には所により数mの崖があるが地這り面は殆んどない。この地這り地の北端にはやや明瞭なN80°~70°W方向の崖があり滑落の条線が残されている。地這りを起した面は谷ではなく尾根の面であり、地這り地の斜面は乾燥していて、中木地這りのように地下水で飽和したものではなかった。もう一つの特徴は、写真II-4に見るように表面にかなり大きなブロックが点々として居り、第一印象では粉体状態で這ったと思われた。写真II-3は末端部での火山礫層を示すが、やや固化した傾斜30°-35°の古土壌の上に、径1~数ミリのラピリ(火山礫)があり、その上位には径数ミリ~1センチの浮石状の淘汰の良いラピリがあり、いずれも未固結で、ハンマーを入れると粒状にくずれる性質をもっていた。このラピリ層の厚さは厚い処で数メートルありこの上に1メートル前後の土壌があり、この斜面は杉と檜の植林がしてあり、年輪からこの杉は15年位たっていると考えられた。

地這りの先端部を見ると、この地這りは谷を越えて滑動し西北西の谷の反対斜面に衝突してはねかえって堆積し、先端部が山状にもり上っている。斜面にあった植林地はそのまま谷の反対側まで運ばれ、地震前に畑であった部分が林になっていた。

これらの観察事実からとりあえず考えられる事は、地這りの滑動の速度がかなり速かった事、斜面の林がそのまま運ばれた事から、土壌の下の部分が滑動した事である。谷の反対側の反射して堆積した山は自衛隊のブルドーザーでかき落とされていたが水で飽和したようなものではなく、むしろ乾いた火山土と云う感じであった。水をあまり含んでいないのにかなりの速度で滑動した原因は淘汰の比較的良いラ

ピリがばらばらになって滑材になったのではないかと解釈できる。

これらの事から前述の落石の場合と同様、斜面の下から突き上げるようなショックで持ち上がり、ラピリの粒子がばらばらになり、落下すると同時に這り落ちたのではないかと解釈される。このような斜面崩落はふつうの地這りとはかなり異なった性質のものであると思われ、ふつうの地這り場合には木も地這り堆積物に巻き込まれてしまい、一部にもせよ林がのったまま移動する事は説明しにくい。上記の説明が正しいかどうかはわからないが、地震時の地這りとしては1949年の今市地震の際に同じような大量の斜面地這りがあった由^{*}である。今市地震の際滑動したのは「鹿沼土」の浮石質のラピリであり、見高入谷地域のラピリと良く似ている。

尚東伊豆町奈良本地区で従業員寮が倒壊した場所も火山堆積物の地域であり、未固結火山礫層上での崩壊であり、新期の火山抛物体は伊豆半島の地質災害の一つの類型をなしている。

尚、植林地が今回の原因であると言う見解も出されているが、この地這りは自然林でも根のどかぬ数メートル下の部分での滑動が主要な原因と思われるので、表層にあった林がそのまま移動したような特殊な事実を観察していれば、このような安易な批評はできない筈である。

d) 急斜面の地這り、崩壊：湯ヶ島一河津の天城越え県道では大規模な地這り性崩壊が多数生じて居り、その内の1つがバスの埋没した梨本大滝附近の地這りである。この附近は写真II-1, 2に示すように、もともとかなり急な斜面にあった道路を拡幅した際の急な法面の上で崩落が起きている。この斜面は木の根曲りの状態から考えもともとクリープしていた斜面であったと思われる。このような斜面はもともと少しずつ褶り落ちているわけであり、直接地下に割れ目が生じなくても地震による震動が大きければ崩れ落ちる可能性がある。クリープ性の斜面を道路工事等で切り取る場合には法面の支持力が十分に強い事が必要である。

なお梨本南の小鍋でも大きな地這りがありここでは直径50cm以上もある杉の林が這っているが、この

* 埼玉大学芥川真知教授の御教示による。

杉は根元での根曲りはなく、もともとこの斜面がクリープしていたとは考えにくい。この付近では岩盤の崖にやはり南北方向の割れ目が入って崩落をおこなっている為これらの地這り地でも地下に割れ目が入ってそのショックで這り落ちたのかも知れない。これらの地這りの引き金になったのが、単なる地震の震動によるのか、又は湯ヶ島等のように地下に地割れが生じた為かは検討の要がある。

この他東伊豆白田の南でも急な崖沿いに落石ならびに土砂くずれがあった。また、一部には地すべり状の崩壊も見られた。この場合は1976年の7月豪雨の際の白田地這り地が熱水作用による粘土化帯に起った(木宮1977)地這り地であるのと異なりややもろくなつた珪化帯に起った崩壊であった。

今回の地震での急斜面の地這り性崩壊は、もともとクリープしていたり、地這り面を伴う地下水の谷がある所を人工的に切り開いて法面を作った所で起きている例があり、このような場所での法面の設計や工法に充分な検討が必要な事を示している。

e) 軟弱地盤地の被害：河津町の河津地域は河津川の沖積地にあり1976年の河津地震では峰地区と共にかなり大きな被害のあった処であり、地盤の軟弱な地域であるが、今回の地震ではあまり大きな被害はなかった。それでも沖積地の縁辺部のいわゆる山付の近くでは屋根の棟瓦が落ちる等の被害があり、盆地中心部に比し震動が大きかった事を示しているが、幸いに家屋の倒壊はなかった。

1930年の北伊豆地震の際の韭山等狩野川沖積地の田方平野では軟弱地盤地域で家屋の倒壊の大きな被害があった。伊豆半島では地熱温泉等による変質作用が卓越しており、沖積地以外でも地盤の軟弱な地域が多いが、今回の地震では軟弱性の地盤のゆれに起因する家屋の倒壊の例は殆んどなかった。この事は各地の震動が大きくなかった事を示し、中心震害区域を持つような大地震とは震動の性質が異なっていた事を示している。この事は地震の原因が地殻表面部にあつて、表面部の方々に地割れを生じた事に関係があり、地割れを生じた場所では局部的に大きな震動があつて、岩石の崩落等の震害があつたが、それ以外の場所では震動が特に大きくなかったと考へて良いであろう。

以下に今回の地震で特徴的な稲取地区と見高入谷

地区の例をやや詳しく報告する。

4. 稲取周辺のクラックとそれに伴う被害

今回の地震により東伊豆町、河津町、天城湯ヶ島町を含む広範な地域に多数のクラックが生じた。それらの多くは、観察した範囲では、走向ほぼ南北、傾斜垂直で殆んどずれのないテンションクラックであった。ときどき数センチ～十数センチ程度の水平～斜め～垂直方向ずれが認められたが、系統的ではなく、表層の不均質さによるずれと推定された。

稲取においては、このようなクラックが北々西方向に伸びる幅数十メートル～数百メートルの帯の上にとくに密集して分布している(図1)。この帯は約3kmにわたって追跡された。これからの調査により更にその延長が確認されるものと思われる。

稲取地区における家屋等の被害はこのクラックの走った帯上で特に大きく、クラックの直上にあつた家屋は、その土台まで破壊されている。

ここでは、地震の翌日と翌々日(15日、16日)に行った調査結果を報告する。なお、以下の記載はクラックが基盤にまで及んだと推定されるものであり、道路の盛土部分の土崩れ崩壊による道路のクラック等は記載していない。記載した地点を図1、5に示す。

Loc.1 大峰山南東(図2及び写真III-1)：ほぼ南北に走るコンクリート舗装道路(幅約2m、厚さ約20cm)が図2の如く折り重なっている。折れ目の方向はほぼ東西、重なった部分は50cmである。この折り重なった地点の北方にも南方にも、どこまで行っても道路のコンクリートが開離しているところはない。折り重なり点の北及び南約10mの地点でコンクリートがひび割れて破損しているが間隙は殆んどない。約50cmの折り重なりは、この地域の岩盤が南北の圧縮によって短縮され、コンクリート道路は撓曲(buckling)し、ついに折れ、重なったものと考えられる。この付近にくと急に西側の山腹からの落石が多くなる。地形と地質(山腹側は大峰山山体

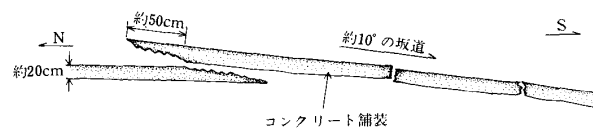


図2 大峰山南東のコンクリート道路の食い違い (Loc. 1)

をつくる安山岩，その北東側は一種の火山泥流堆積物で，径数10cm～数mの礫を多く含む）はこの付近一帯で一様であるので，ここで急に落石が起ったということは，山腹にもやはりクラックが入ったということを示している。なお次のLoc 2では山腹にクラックが入っている。この道路は北北西に延びる谷に沿ってその西側に作られているものであり，この谷は北北西方向の断層と関係しているものかも知れない。

Loc.2 大峰山南東約1.1 km: コンクリート舗装道路がN40°W方向に走っている。この道路を横断してN50°EおよびN80°E内外の方向に著しいクラックが認められ，後者のクラックを境に北西側の舗装コンクリートが南東側のそれの上に押しかぶさっている。その変位量は60cmと測定される。この付近では舗装コンクリートには5～6m毎に，コンクリートの伸縮調整のための継目があるが，それぞれのコンクリート舗装部がわずかながら左廻りに回転している。

なお，この北西方約50m地点から高压送電線の鉄塔に通ずる舗装道路が分岐しているがこの分岐点付近を通り北西山腹に延びる線上に著しいクラックが認められ，これを境として北東側山腹が10cm内外ずれ落ちている。このクラックによるずれが断層によるものか，単なる斜面の滑落によるものかは明らかでない。

Loc.3 山田地区西方 (写真III-2): 東西方向に並ぶビニールハウスのほぼ中央が南北方向に約50cm右横ずれしており，さらに続いてその南にある石垣も同様にずれている。また，この南方のみかん畑の中にテンションクラックが雁行してN10°～20°W方向に分布しているのが見られる。

Loc.4 山田地区西方: 北西-南東に長いビニールハウスにクラックが南北に何本も入り，ビニールハウスを約30cm右横ずれさせ，ハウス内の畦も曲げている。その西側の道路舗装面にもクラックが多数見られる。

Loc.5 山田地区西方: みかん畑の中にクラックが存在し石垣が約10cm右横ずれしている。

Loc.6 栄昌院墓地 (写真III-3): 約200基の墓石の約9割が転倒し土台石の大部分は回転している。転倒の方向はランダムである。回転方向は反時計回り

のものが7割程度と思われるが詳しく数えてはいない。もとの位置から2m近くはね飛んでいるものもある。9割方の墓石の倒壊と，そのとび跳ねた距離から考えて，この地点の震動が相当なものであったことが想像される。

Loc.7 入谷南方 (写真III-4): 北北西に走る道路の東側縁に道路と平行して走る厚さ約10cm，幅約50cmのコンクリート製溝板が撓曲 (buckling) して「ハ」の字形に持ち上がり折れている。Loc 1におけるコンクリート舗装道と同様南北の短縮によるものと考えられる。もし折り重ねると約20cm程重複するであろう。コンクリートの持ち上がった地点の道路を挟んだ丁度反対側では，道路に平行に走る水道管 (径約15cm) が破損した。

Loc. 8・9・10・11 稲取トンネル (写真III-5): 稲取側入口を起点の0m (伊東起点では30.598km) とすると，0～145mは特に変化はない。145mからトンネル側面のコンクリートの継ぎ目沿いにクラックが入り，コンクリートのはげ落ちが始まる。250mぐらいまで，小さなはげ落ちが続き，286mより路床が50cm程度浮き上がり始める。330～340m間は以前から約50cmおきに鉄わくで補強してあった所で (Loc.8)，天井よりかなりの水が落ちている。今回は補強がしてあったためか被害は特になかったが，断層破碎帯が通っている位置である可能性が強い。400mで路床は約30～40cm上がり，その後線路はわずかに波打つように見える。430～433m地点でトンネル天井が約2×3mにわたり落盤し，そこから粘土化した泥流堆積物が多量にふき出していた。又ここでは多量の落漏水がある。440～450mでは線路は著しく屈曲し，落盤も多く，トンネルの中で最も大きな被害を受けている (この付近Loc. 9)。460～470mのトンネル天井も落盤が非常に多い。その先小さなコンクリート剝落が続き，560～570mでトンネルに平行又はそれを切る方向のクラックが多くなり，567mではコンクリートとコンクリートの継ぎ目で10cmも開口している (Loc. 10)。610～640m間は漏水が激しい。以後860mまでは特に被害はない。860～890mの間で線路はS字型に2回蛇行し，コンクリートにも継ぎ目とトンネルに平行なN40°E位の方向のクラックおよびNS方向で，トンネルを約5cm右ずれにずらしてい

るクラックが入っている (Loc.11)。

Loc.12 トンネル出口の東：畑の中に斜面の傾斜方向にほぼN30°W方向のクラックが1.5～2m間隔で数本入り，その下にある家2軒の土台を割り，勝手口の扉を著しくゆがめている。

Loc.13 鈴木商店（写真III-6）：南北のクラックが，鈴木商店（木造2階建）の丁度真中を突き抜け土台を割り，更にその北側の家にも被害を与えた。又その南方では道路を割ったり家の土台を割ったりした。このクラックの南東方向にも平行なクラックができ，中学校の場合と同様雁行状に発達したのと思われる。

Loc.14 稲取中学グラウンド及びその周辺（図3および写真III-7，IV-1・2）：稲取中学グラウンドにおいては，グラウンドを北北西に横切る帯上にほぼ南北方向のテンションクラックが雁行状に分布しているこの雁行の帯は図3に示すように2帯ある。一本のテンションクラックの大きさは，長さ1～5m，開口の幅最大20cm，割れ口のかみ合わせ具合からずれは殆んどない。ただし西側の帯では，図の点線で示した範囲が北東側に対し約10cm盛り上がりが高くなっていた。

これらのテンションクラックの配列パターンは，地下においては右横すべり断層が形成されたことを示す。

このテンションクラックのうち南西側の帯は，学

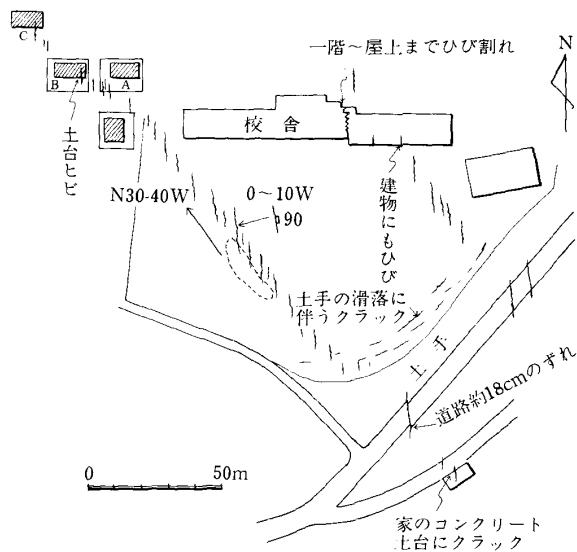


図3 稲取中学校々庭及び周辺のクラック (Loc. 14)

校の外に更に北北西方向に延び，図3に示してある家A，Bに大きな被害を与え，更に家Cにまで及んだ。この家A，B，Cは，その周辺にある家々よりも特に大きな被害（屋根瓦の破損，テレビ，タンス等家具の転倒，アルミサッシ窓枠の飛び外れ，建物のくるい等）をこうむった。さらに北北西のみかん畑の中にも雁行の帯が見られた。又学校の外，南南東延長においても図にあるように，家のコンクリートタタキや土台を割った。

北東側のクラック帯は校舎（鉄筋3階建）にもひびを入れた。但し図にある一階から三階にわたるひび割れは，建物が丁度その部分で構造上食い違っている部分に当たっているので，テンションクラックそのものではないと考えられる。

Loc.15 郵便局東：道路面にN10°W方向のクラックが約10m間隔で4本走り，そのうち1本は南側の運動具店の土台を割っている。北側にも若干連続する。

Loc.16 東海ストア 図4 写真IV-3：南北に近いテンションクラックが，図4に示すように約50m以上にわたって発達している。このクラック上にある家屋は，その周囲にある家屋より被害が大ききようである。また，道路溝板が南北方向の圧縮により撓曲している。

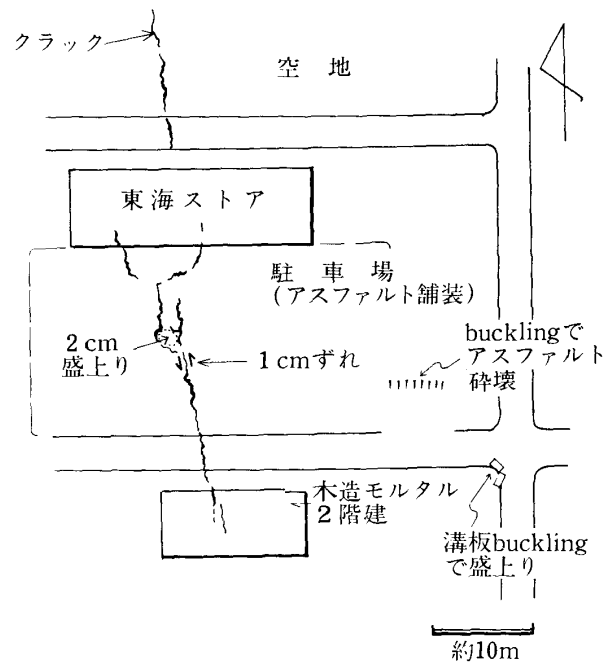


図4 東海ストア駐車場のクラック (Loc. 16)

Loc.17 白雲閣ホテル（鉄骨3階建）：この一画にある数軒の鉄筋又は鉄骨の建物の中で、特に白雲閣の被害は大きかったようである。しかしここにクラックが走ったかどうかは必ずしも明らかではない。ホテルの人の話によれば、そこは地盤が軟弱で、建築の際、パイルが何本でも打込まれたとのことである。一階から三階にいたる建物の各所にヒビ割れが生じている。また北接する同ホテルのコンクリートと岩石で造った風呂でもヒビ割れが甚しい。なおホテル北北西の稲取高校跡地にはクラックは認められないが、その南側の一段低い面にはテンションクラックが見られる。

Loc.18 稲取警察署西：道路面にN10°Wのクラックが入り北側へ約20m続く。南側へは家のブロック塀を10cm右横ずれさせ、南側の道路にまで続く。ここでは7~10cmの右横ずれが観察される。

Loc.19 芸妓組合見番付近（写真Ⅲ-8）：上記のクラックがエンエロン状に南東方へ続き、見番の土台、ブロック塀を破壊している。さらにその南

の家3軒はすべて土台にクラックが入り、しかも26cmの右横ずれをおこしているため、家全体がねじれてしまっている。これらのクラックの方向はほぼ南北である。

Loc.20 テニスコート（写真Ⅳ-4）：テニスコートの東半分に南北方向のクラックが雁行状に発達し、金網の塀が破損した。雁行の配列方向はN30°Wである。1つのクラックの開口量は最大15cm程度、平均5cm位で、西側が東側に対して10cm程度上昇している。N80°E方向の金網の塀には支柱が約1.8mおきに立っており、それらの支柱は南北方向のテンションクラックができたときの東西方向の開口のためにずれ動き、土台石からずれ動いた。クラックは一番東の支柱より4番目の支柱までの間に入り、支柱の移動量は東側より50cm、40cm、35cm、5cmと東側ほど大きい。これは影響を受けるクラックの数が東側の支柱ほど多くなるためと思われる。

Loc.21 海岸沿いの稲取観光ホテル：コンクリート建築であるが、50×50cm程度の鉄筋コンクリート

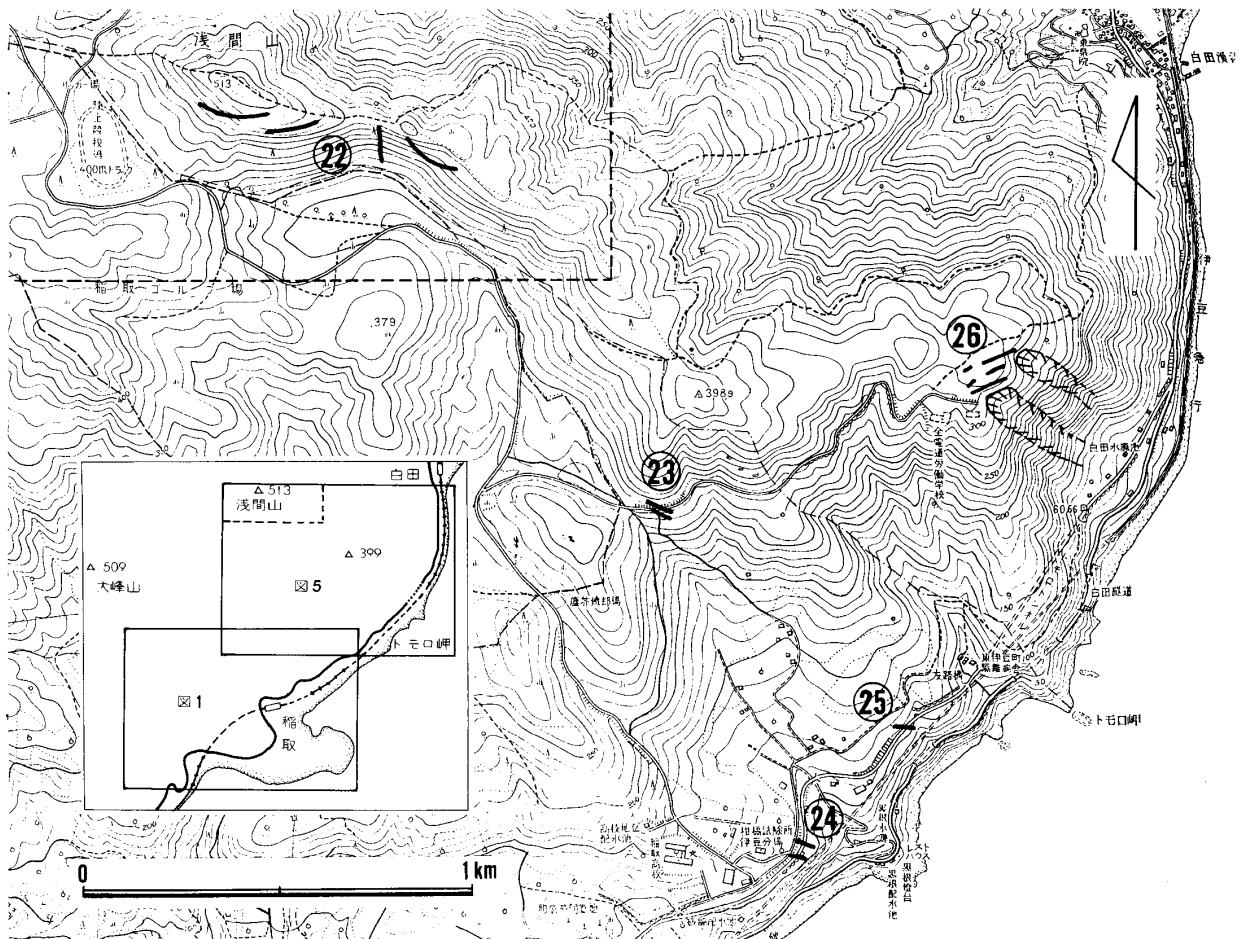


図5 浅間山ートモロ岬付近のクラック位置図

ト柱が破損していた。また、七島ホテルへの連絡路の部分は10cm程度開口していた。

以上21ヶ所は、ほぼ北北西～南南東に走る一つの帯上に分布している。更にもう少し詳しくみると、Loc. 1～5, Loc. 10～13～17, Loc. 7～9～14の南西側エシェロン～16～21, Loc. 14の北東側エシェロン21, Loc. 18～19～20はそれぞれNNWないしはNW方向のクラック帯を構成しているようである。このような稲取中学校校庭その他で見られるテンションクラックのエシェロン配列を考慮に入れ、クラックの方向、撓曲の方向を考え合わせると、稲取地域には南北の圧縮が働き、地表では南北方向垂直のテンションクラック、その地下では北北西～北西方向(N30°～40°W)の右横すべり断層が形成されたものと推定される。

5. 稲取北方、浅間山および周辺地域のクラック

Loc. 22浅間山(図6 写真Ⅳ-5)：浅間山の山腹には今回の地震で少なくとも4本のクラック(オープンクラック)ができた。これらのクラックは山の下から眺めると一連のもののように見え、又別の少し離れた地点から眺めると雁行状に配列しているかの如く見えるが、実際に山の上に登って割れ目の上を歩いて辿ってみるとそうではない。

図6に示してあるように、西側の2つは、その西半部で走向が東西に近く東へゆくにつれてN60°E方向に湾曲する。この2つは、落差が70cm前後あって南側が北側に対し下がっている、又、開口の幅は30～50cm程度である。真中のクラックはほぼ南北の走向で30～50cm開口している。ここから巨岩の落下があった(写真Ⅰ-6・7)。この南への延長はバイオパークの駐車場へ延びていると考えられ、アスファルト舗装の駐車場にも南北のクラックが数個走っている(図6)。東側のクラックは図に示してあるように、その走向はN40°W～N60°Wと変化し、南へ凸の湾曲をしている。開口の幅は20～30cm程度である。

浅間山は、火山泥流堆積物の地層から成り、径数メートル～数10センチの岩塊を多く含んでいる。上記クラック上に丁度存在していた岩塊のいくつかは、クラック発生と同時に落下して、下の作業小屋、電

柱、駐車場に被害を与えた。もっとも大きい落石は駐車場に落下したもので、その長径は約5mある(写

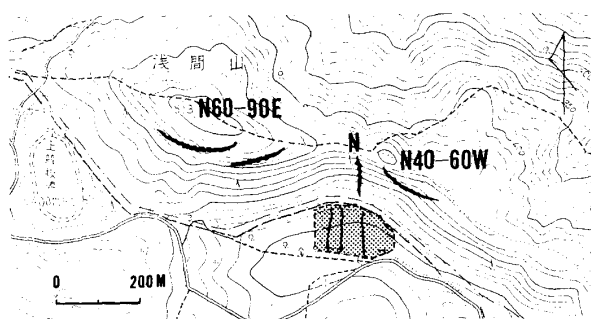


図6 浅間山山腹のクラックと落石地
アミの部分がバイオパーク駐車場

真Ⅰ-6)。バイオパーク支配人の話によれば、この巨石は、平均傾斜約30°のススキの生えた傾斜を、むしろゆっくり、スローモーションカメラで見るように転がってきたとのことである。

Loc. 23 全電通労働学校への道路(写真Ⅳ-6)：N60°Wのクラックが見られ、20～30cm左横ずれしている。また、クラックの北側が南側に対して10～20センチ上昇している。すぐ南側の道路面にも見られ、全体の方向はN35°Wである。さらに南側にかなり大きな地すべりが見られる。このクラックとの関係についてはまだよく調べていない。クラックのうちの1つは北へ85°傾斜していた。

Loc. 24 黒根燈台西：国道135号線道路面に約10cmず左横ずれで、北側が南側に対して約10cm上昇している約N60°Wのクラックが2つ見られる。

Loc. 25 黒根燈台北：Loc. 22と同様、左横ずれの約N60°Wのクラックが見られる。

Loc. 26 全電通労働学校の北東約100m(写真Ⅳ-7) N70°E方向(この地点の斜面の走向にほぼ平行)で垂直なクラックが10～20cm間隔で5～6本走っている。このクラック群の直下2ヶ所で大きな崩落が起こっている。崩壊の幅は北側のものが約40m、南側のものが約60m長さはそれぞれ約300mである。この崩壊による落石のあるものは、国道を越えて水平距離で南東約450mの下方にあるレストランの入口まで達している。

6. 河津町見高入谷地区の地すべり

田尻川の上流、見高入谷地区の最奥に6世帯の住居が散在していたが、今回の地震によって誘発され

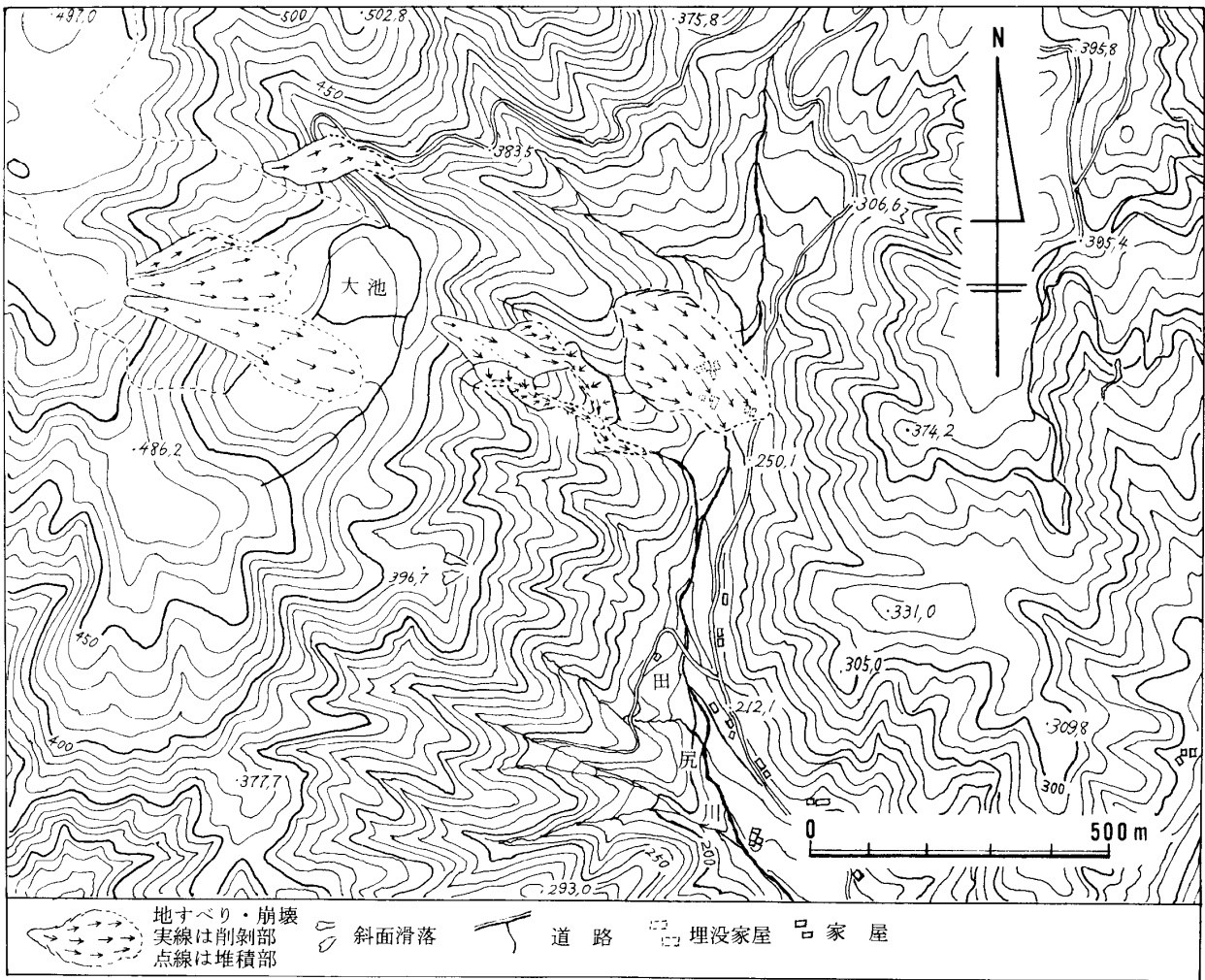


図7 見高入谷，大池地域の地すべり崩壊の分布

た大規模地すべりのために、このうちの4世帯9棟の建物が一瞬のうちに埋没し、7名の犠牲者を出した。付近にはこのほか少なくとも8箇所に大小の地すべり、山崩れが発生し、農地や山林にかなり被害を与えている(図7)。ここでは主として人家を襲った地すべりについて述べることにする。

a 地すべり地区の原地形：災害後の変状を明らかにするため、災害前の地形を縮尺1：10,000 河津町管内図1(河津町役場、昭和48年11月撮影空中写真より図化)に求めた。微地形については1965年11月撮影の1：25,000 空中写真を立体視して検討した。

これらによると河口より直線距離で約3.5 km上流の田尻川兩岸に河岸段丘とみられる緩斜面が発達し、上記被災家屋が点在していた。この緩斜面の西北西側には海拔+280mから+350mの間に平均傾斜約28°の斜面が続き、その大部分は針葉樹および広葉

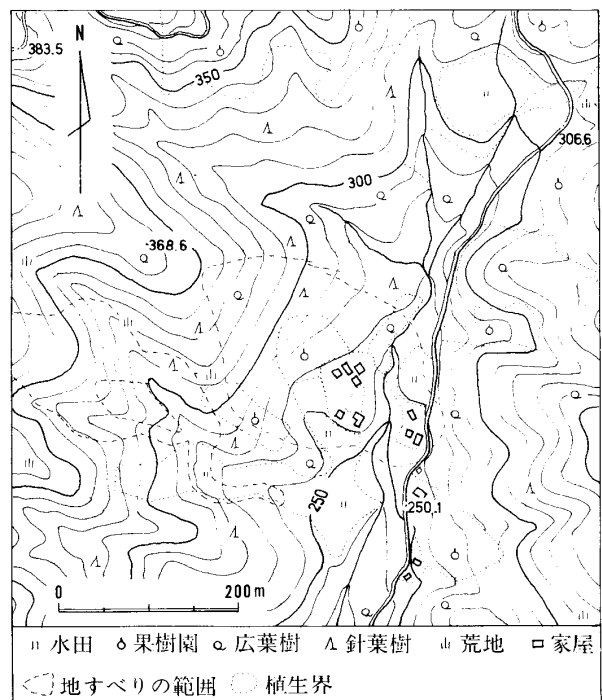


図8 見高入谷地すべり前の地形と植生(地震前の航空写真による)

樹に蔽われていた。また南側の尾根および人家の北西側の山裾には密柑が栽培されていた。なお田尻川右岸の被災人家の南西側には谷地形が発達し、水田となっていた（地すべり発生後もこの谷地形の一部は埋没から免がれた）。谷奥には傾斜角 40° 内外の急斜面が認められる（図8）。

b 地すべり発生後の状況：上述水田より高処の海拔280 mから350 mまで（高低差約70 m）の 28° 内外の傾斜をもつ斜面が全面的に滑落した。地すべりの削剝範囲の最大幅は海拔280 m付近でみられその幅は約200 m、その斜面長は最大約170 m、その面積は約21,000 m^2 である。地すべり面の深さは明らかでないが、地すべり地塊中の巨大な土塊の中には後述の古土壌を伴うものがあり、また古土壌は斜面に平行に傾斜（流れ盤）し、含水率が比較的高く、風化して極めて軟弱であることなどの理由で、地すべり面は古土壌中にあるものと推定した。ここで地すべり面を古土壌中にあると仮定すると、その深度は平均3.5 m内外となる。この値から、地すべり移動土塊の体積は約74,000 m^3 と計算される。

滑落崖の高さ、原地形および災害仮復旧後（1月30日現在）の状況等から判断すると、地すべり面の露頭（脚部）は海拔275 m付近とみられる。脚部を越えて下方に続く緩斜面に新しく流動・堆積した土量は地すべり移動土塊の体積の60~65%とみられるので、その量は約48,000 m^3 と計算される。ただし、地すべりによって新しく堆積した土の密度は地山の土の密度より低いので、緩斜面に堆積した土量はこの値より数十%大きい値をとるとみるべきである。また新しく地すべり土塊が被覆した面積は約23,000 m^2 と計測された。なお、被災家屋は流下してきた地すべり地塊に押されて破壊され、原位置から十数m移動したところで埋没した。またそれらの埋没深度は5~6 mに達した。地すべりの舌端部はさらに田尻川の河床を越え、家屋3棟を埋め左岸の河床からの比高10~15mの高処まで乗り上げ急斜面で止っている（第V図版、写真4,5）。

上記の地すべりは滑落崖の状況からみると1つづきの地すべりであるが、堆積した地すべり土塊の状況からみると、2つの地すべりに分けることができる。その1つは地すべりの南部、すなわち前述の谷地形（水田）の南側で発生したもので、その地すべ

り崩土は水田の南半分を蔽ったが、その埋積深度は浅く、原地形（谷地形）が残されている。この地すべりの舌端部は東に続く密柑園を覆い、田尻川右岸人家の南付近に達しているが、家屋に対して何ら被害を与えていない。

他の1つの地すべりは人家を破壊埋没し、地すべりの主役を演じたもので、その主流は上記の谷地形の北側で、ほぼ谷の方向に沿って水田の半ば以上を埋没するとともに、田尻川兩岸の家屋を壊滅させ、対岸の農道を越えて急斜面で停止したものである。また右岸の人家付近戸外で地すべり発生時に農作業を行っていた2名は避難することもできず、土石の下敷となり、後に遺体が発掘された。これらの事実から考えると、地すべりの流動土塊の速度はかなり速かった。

c. 地すべり地の地質：地すべり地の地質柱状は滑落崖および谷地形奥の急斜面で得られる。下位より火山礫層、下部ローム層、古土壌、スコリア層、スコリア・軽石？漸移層、軽石？層、上部ローム層、表土に分けることができる。

火山礫層は塩基性安山岩~玄武岩質の火山礫（最大長径20 cm）の未固結層で、間隙率が高い。厚さ4 m以上（下限不明）の層で、上部には粒度組成の違いによる葉理が認められる。P波 200 m/sec.

下部ローム層は厚さ50~60 cm内外、暗褐色、塩基性火山灰に由来するものとみられる。P波 300 m/sec.

古土壌は下部ローム層と一連のものであるが、著しく風化し、含水率が高く、極めて軟弱である。またこの層には炭化植物片を多量に含むことがある。厚さ40~50 cm程度。P波 100 m/sec.

スコリア層は厚さ40~50 cm、塩基性岩の火山礫に同質の粗粒および細粒火山灰を含有し、上下の層に比較すると固結度は高い（弾性波速度、P波、沿層 650~950 m/sec）。しばしば粗粒~中粒赤褐色岩片を多量に含む縞が暗褐色スコリア中に認められる。

スコリア・軽石？漸移層は厚30~40 cm程度。下位のスコリア~粗粒火山灰と上位の軽石？との混合層である。固結度はスコリア層に次いで高い。

軽石？層は厚さ30~130 cmで膨縮が認められる。淡黄灰白色を呈し、軽石？粒は直径4 mmのものが多く、間隙率が高い。中に黒色~灰色の黒曜石片を含有する。P波の速度は400 m/sec. 固結度は風化し

たものではとくに低い。

上部ローム層：暗褐色の塩基性火山灰からなり全く固結していない。P波の速度は100 m/sec.程度。層厚70～120cm。

表土；上部ローム層と同質で一連のものであるが、植物毛根および腐植質を含む。厚さ10～20cm程度。

d) 周辺の地すべり・山崩れ：7名の死者を出した地すべりの南に隣する沢（田尻川支流）の左岸側において南西に急斜する斜面が幅約150mにわたり滑落している。またその上流部で2分岐した溪流にはさまれた尾根の部分が大崩壊を起こし、その末端は両支溪に流下している。

上記の地すべり・大崩壊を結んだ線の西方延長上には並列する南・北3大地すべりが認められる。冠頭から舌端部までの長さはそれぞれ220m, 280m, および420m, 3者を合せると死者を出した上記の地すべりの規模を越える。このうち南側の地すべりは死者を出した地すべりに似て、平均傾斜27.6°の斜面を滑落した地すべり土塊は大池と称する旧火口底の平地（幅約160m）を渡り、反対側の火口壁を高さ5～6mかけ登っている。その舌端部には地すべりのため大量のススキが掃き寄せられている。

大池の北側山腹にも大規模な地すべりが認められるほか、見高入谷周辺には中小いくつかの地すべり・崩壊、クラックを生じている。詳細については稿を改めることにする。

見高入谷地区一帯の大規模地すべりの特徴は、これらがほぼ西北西—東南東に配列していること、大部分のものが東方に向かって流下していること、含水率が高く極めて軟弱な古土壌層が斜面に沿って傾斜しているため、これが地すべり面となりやすいこと（ただし古土壌は死者を出した地すべりにおいてのみ確認した）、地すべりの流下速度が比較的高速であったと推定されることなどである。

7. 結 語

今回の地震の際の地質現象は2章に述べたようにいくつかの型に類別することができる。その1つの特徴は同じような種類の震害が点々と広く分布している事である。このような例は1974年の伊豆半島沖地震（徳山, 1974）や1976年の北イタリアフリウリ地震（徳山, 1977）でも観察されているが、両地震の

際にはかなり規則的な方向の断層や剪断性の割れ目を生じている。今回の地震では東伊豆町稲取周辺で北西—南東方向の「右横ずれ性」断層が見付かっているものの、はっきり変位量のおかる断層ではなく、南北方向の展張割れ目の雁行群によって、それと判るとというのが正確な表現である。その他の地域では岩石崩落の様式が良く似ていて、大きな石が下から突き上げられるようにしてはね飛んだり、これらが南北方向に分布している例が多い。東伊豆のバイオパーク駐車場の巨石が斜面上の南北方向の割れ目の上から崩落した事実や、伊豆半島沖地震の石廊岬先端の展張割れ目での現象等の類推により、湯ヶ島町や東伊豆等の岩石崩落地の多くの場所でも地下に割れ目が生じたのではないかと推定される。しかし、実際に岩盤における南北方向の展張割れ目を確認した場所は数少ない。展張割れ目の上で大きな石がはねたり回転する事は既述の如く石廊岬等でも観察されているが、これと同様に墓石や碑の石が不規則に倒れたりずれ動いている例は非常に多い。これは展張割れ目形成の際のP波の発震機構に関係があると解釈してよいであろう。

H. Cloos (1929)のモデル実験のように、地殻表面の浅い部分に展張割れ目が方々できる事は十分に考えられる事である。今回の地震の際の岩石崩落事故が広域に及んでいるのはその原因が地殻表面部でのこのような割れ目に関係していて、その意味では震動の原因がそれぞれの割れ目にあり、広い範囲でほぼ同時に割れ目ができて震動を生じたと解釈される。今回の地震では走行中の自動車が5個所で崩落事故にあっているが、生存者の話などから考えると、これらは恐らく地震の生じた瞬間の事故であったと思われる。若し急な崖からの落石が単なる震動で落ちたとすると、初動から落石までの時間は場所によって異なっている筈であり、又震動の大きさは震源から離れるに従って小さくなるから、このように広域的に同時に起った同じような事故が点散しているのは、やはりその場所毎に何等かの割れ目ができたと考えるのが良いであろう。いずれにせよ、このように多数の自動車の事故は従来にない震害であったと云える。伊豆の観光地でのこのような自動車事故は、今後益々自動車の使用が増大すると思われる社会的情勢の中で大きな問題を投げかけている。

このような地殻変形を考える時、気象庁等の発表した発震機構から考えられる主圧縮応力軸の方向と、地殻表面部の地質現象とは方向がやや違っている事が指摘される。1974年の伊豆半島沖地震の際には岩盤の固化が進んでいる地域だったので展張割れ目や剪断面の方向の規則性ははっきりしており、展張割れ目はN40°W、剪断面はN70°~80°Wの右横ずれとN10°~15°Eの左横ずれの方向であり、従って主圧縮応力軸の方向は北西-南東方向であった。この事は光波測量の結果からも支持されているが、今回の南北方向とは異なっている。地殻運動の規模を考える時、地域的にも又時間的にも接近した両方の地震が全く異なった原因によって発生したとは考えにくい事であり、少なくとも地殻の深部では同根の現象なのであろう。もしそうであるとすれば、南伊豆の地殻のブロックと東伊豆のブロックとでは深部での同一の圧縮に対し別々の応答を示した事になる。このようなブロックの大きさや形状の把握を行なう事が肝要であると思われたので、今回も地震後早速稲取-白田-風越の三角点間の三辺光波測量を行った。次論文(半田, 徳山, 吉田, 1978)に示すように、実用成果との比較によれば南北方向に縮み、東西方向が伸びている。しかし柴野ら東大地震研究所^{*)}の測定によると、白田三角点のすぐ東の測点から北への奈良本への測線では南北方向が $+5 \times 10^{-5}$ の伸びの変形があり、われわれの白田-稲取の -6×10^{-5} とは全く逆であり、ブロックの違いによる地殻変形の複雑さを示している。

地殻変形に関していえば、伊豆半島の地殻は10-20km程度の大きさのブロックに分かれたモザイク状の構造を有して居り、地殻深部での圧縮がブロック毎に違った方向になって伝わって、ブロック毎に独自の地殻運動を示しているのではないかと解釈される。

このように、今回の地震では震害がかなり広い範囲にわたって点在して拡がったが、その様式は湯ヶ島や東伊豆町の落石の例でも、又見高入谷地区の大規模地じりの場合でも従来あまり経験した事のないものであり、震害調査の第一印象は既成の観念を大きく変えるものであった。この事は一面自然現象の複雑さを示し、伊豆半島の地殻条件の複雑さを物語ると共に、われわれ地質学者の経験の浅さを思い知

らされるものでもあった。1891年の濃尾地震に於ける小藤文次郎の根尾谷断層以来本邦の地質学者の寄与した地震に伴う地殻変形や震害の現象の記載は多彩であるが、地震の度に新発見の現象が追加される事は地震の現象が如何に複雑であることを示し、地震に関して判っている事が如何に少ないかを物語っている。

云うまでもなくこのような突発災害においては地質学者は事実の正確かつ速やかな把握と記述と更にその範囲での的確な判断を要求される。既成の考えに捉われるあまり、事実を曲げて説明したり、解釈に都合の悪い事実を無視した説明を行った研究者が多かったのは遺憾であった。中には取材した記者が誤って伝えた場合もあったであろうが、テレビで本人が観察事実と違う事を知りながら無責任な発言をしている例もあった。航空写真で見られる地形上でのいわゆるリニアメントをはっきりした地質的証拠もなく「活断層」と断定し、しかも今回出現した割れ目群がそこで表現した線と場所も方向も違っているにもかかわらずあたかも以前から予想していた活断層が動いたかのように発言するに至っては地質学者であることを自ら放棄したようなものである。地震直後に撮影した写真で見ると、今回の稲取と大峰山を結ぶ方向に明瞭な地形的差異を伴ったリニアメントがない事は明らかなのである。

更に伊豆半島には活断層が多いが活断層をまたいで家を建てなければ大丈夫だと云った無責任な発言もある。これらの人達は「活断層」と云う表現にどれだけ責任を持てるであろうか。「活」の字が大きな社会的不安につながる意味を含み、それ故にわれわれ自然災害科学に携わる研究者がこのような語の使用にあたりどれ程の責任を持ちどれ程慎重であるかをこれらの人達は知っているであろうか。報道機関に対する刹那的発言とは云え猛省を促したい。

今回の地震で多くの珍説が出た事は、事実の観察もせずに述べた者は論外として、今回の地震では従来の既成の考え方を破るような新事実への遭遇が多かったからなのであろう。その意味では今回の地震により今迄知られなかった伊豆半島の地殻の性質の一つの側面が明らかになったわけであって、泡沫のように消え去って行くこれらの考えも、複雑な地殻の本質を解明するための一つの捨石であったのかも

知れない。ともあれ、地質学者にとっては、地震のように突発的な出来事であっても自然の現象をナイーブに、ありのままに観察できる態度こそが最も基礎的条件である事を再確認し第一報を了える。

尚この報告の執筆に当り、第4・5章の稲取周辺地域の地割れの記述については吉田・木宮が、第6章の見高入谷地区の地割りの記述については岩橋・大塚が、又 総括等他の部分については徳山が文責を負う事を書き添える。現地調査に当り、協力され、かつ情報を提供された現地の方々、日本道路公団、伊豆急行並びにNHK等報道関係の各位に謝意を表す。

文 献

- CLOOS, H. (1929) Künstliches Gebirge. *Natur u. Museum*, **59**, 225-72.
- 木宮一邦 (1977) 白田地すべり地と地すべり原因. 1976年11月11日大雨による伊豆半島南部の災害調査研究報告, 22-28
- 徳山 明 (1974) 1974年伊豆半島沖地震に伴う災害の地質学的考察, 静岡地学, **27**, p. 17-30.
- (1977) Crustal Deformation after the Friuli Earthquake, May 6, 1976. *Bol. Geofisica Teorica ed Appl.*, **19**, 945-952.

図 版 説 明

第I 図版

- 図1~3: 天城湯ヶ島町与市坂の熔岩と崩塔した崖。1, 2: 上部の熔岩の柱状節理; 3: 熔岩に入ったクラック。
- 図4,5,8: 伊東市赤沢附近のクラック; 4: 地震の際開口して持ち上ったと思われる。
5,8: 南北方向及び東西方向の既成の節理が開口したと思われるクラック。
- 図6,7: バイオパーク駐車場の落石, 斜面の上部から落下した。7: この石の乗っていた割れ目, クリノメーターは南北を指す。
- 図9,10: 見高入谷附近の展張割れ目(10)及びその上にあつてはね飛ばされた石(9), 石は背後の穴にはまっていた。

第II 図版

- 図1,2: 梨本大滝地域の斜面崩壊。1は2図右側の崩落現場を示す。2図左側の崩落にバスが埋没した。
- 図3~5: 見高入谷地区の大量地すべり: 3; 地回り地最上部での未固結ラピリ: 4; 地回り地上部での表面の状態, 粗い岩塊が多いのが目につく: 5; 地回り地上部より先端部への俯瞰; 木の倒れ方により滑動のようすがわかる。

第III 図版

- 図1 Loc. 1 コンクリート道路面の押上げ, 図2はこの道路の断面を示している。
- 図2 Loc. 3 ビニールハウス及び石垣が約30cm右横ずれしている。
- 図3 Loc. 6 栄昌院基地での墓石の倒壊。
- 図4 Loc. 7 南北方向の bucking によりもち上げられた溝板。
- 図5 Loc. 11 S字型に曲った線路。
- 図6 Loc. 13 鈴木商店に入ったクラック。
- 図7 Loc. 14 約10cm右横ずれした水道管。
- 図8 Loc. 19 右上から左下へクラックが入ったため, 左側の大きなコンクリート基礎は右上方向へ, 右下の小さな基礎は左下方向へ約26cm右横ずれした。

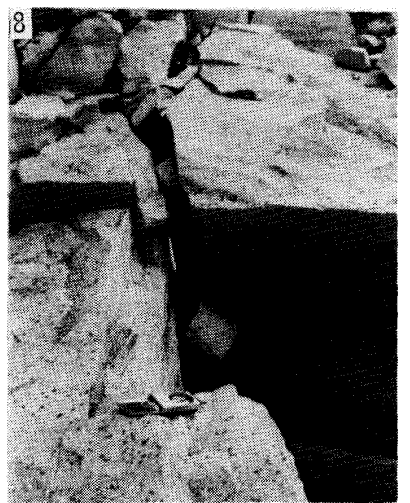
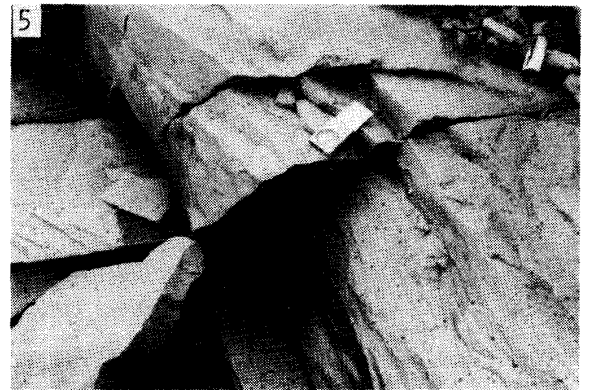
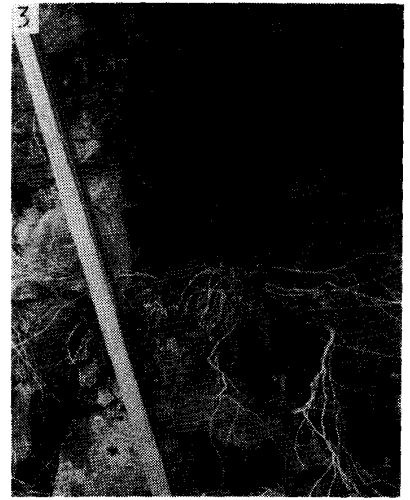
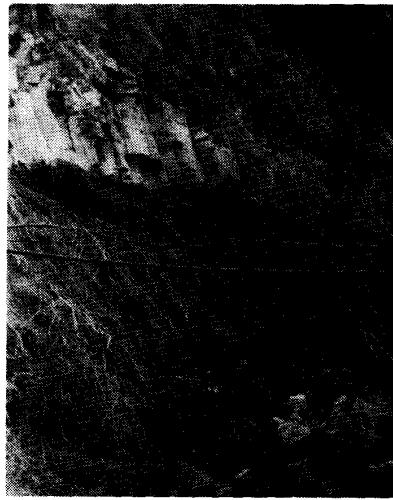
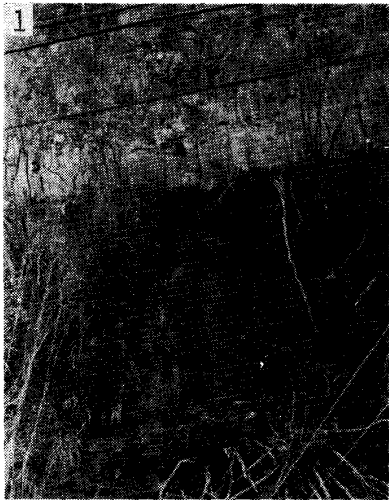
第IV 図版

- 図1 Loc. 14 稲取中学グラウンドのエシェロンに発達したクラック群。
- 図2 Loc. 14 約18cm右横ずれした国道135号線。
- 図3 Loc. 16 東海ストア駐車場のクラック。
- 図4 Loc. 20 東西方向へ開口したクラックのため左(西)側へ引張られて倒れたテニスコート支柱の基礎コンクリート。右(東)側ほど倒れ方が激しい。
- 図5 Loc. 22 浅間山及びその東山腹にできたクラック。
- 図6 Loc. 23 全電通労働学校への道路に見られる左横ずれ, 北上りのクラック。
- 図7 Loc. 26 全電通労働学校北東の大きなクラック。

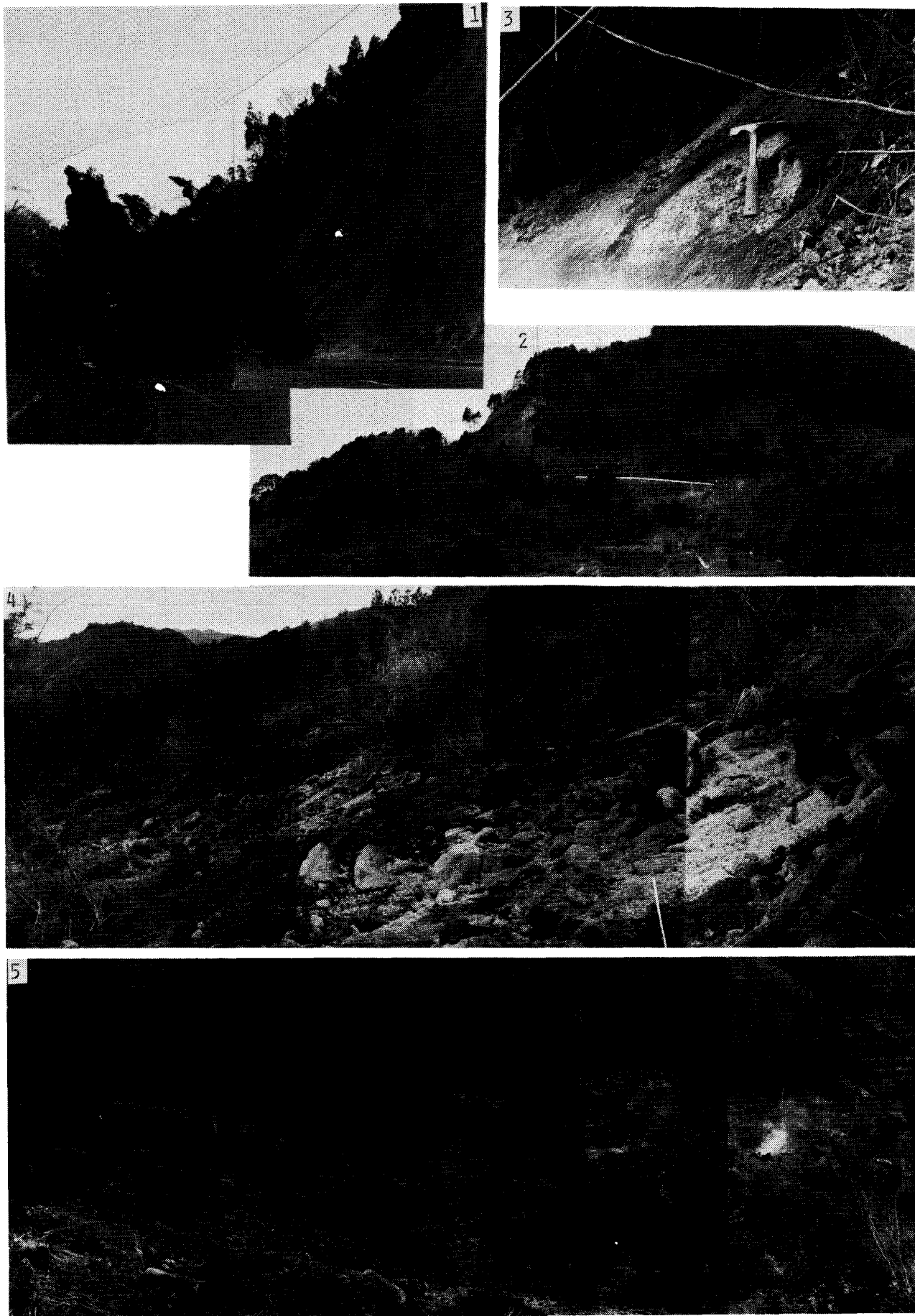
第V 図版

- 図1 見高入谷地すべりの滑落崖と地すべり斜面。
- 図2 見高入谷地すべり地内にみられる元水田の谷地形(かなり埋没している)の跡と谷奥の急斜面, 急斜面から湧水がある。
- 図3 見高入谷地すべりの南隣の沢にみられる大規模地すべり(左側)と急斜面崩壊(右側)。
- 図4 見高入谷地すべり地内の谷奥急斜面上方から地すべり斜面, 地すべり堆積部および田尻川を越えて対岸の斜面を駆け登った地すべり舌端部を望む。
- 図5 写真4の舌端部の近影。堆積物の大部分はブルトナーで取り除いた跡。
- 図6 見高入谷地すべり地内南部でみられる滑路面の一部。地すべり地塊基底の地すべり面か否かは明らかでない。

第 I 图版



第 II 图版



第三图版

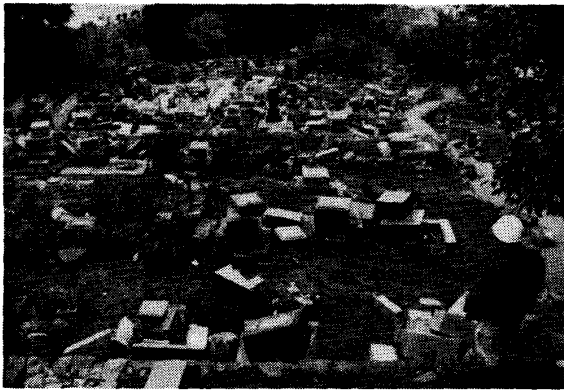
1



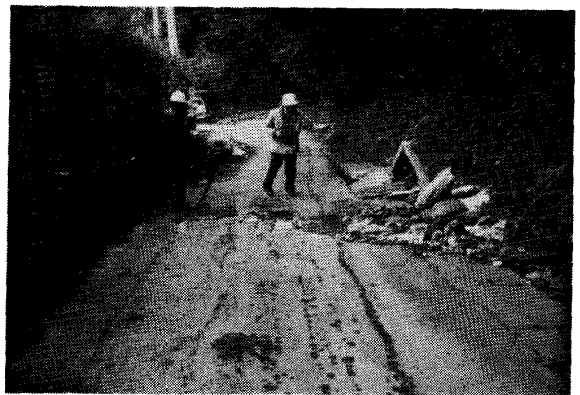
2



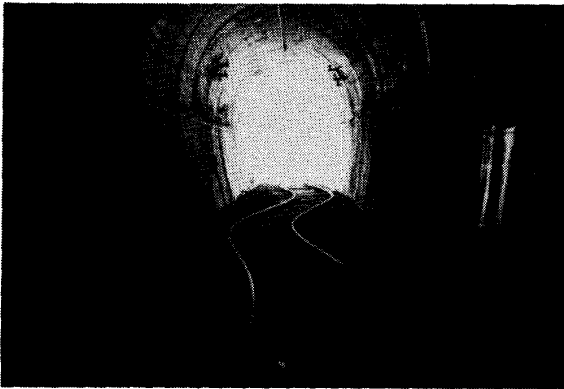
3



4



5



6



7



8



第IV図版

1



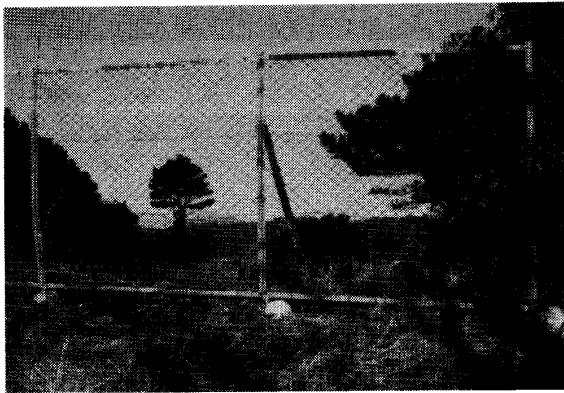
2



3



4



6



5



7



第V図版

1



2



3



4



5



6

