

# 1978年伊豆大島近海の地震調査速報

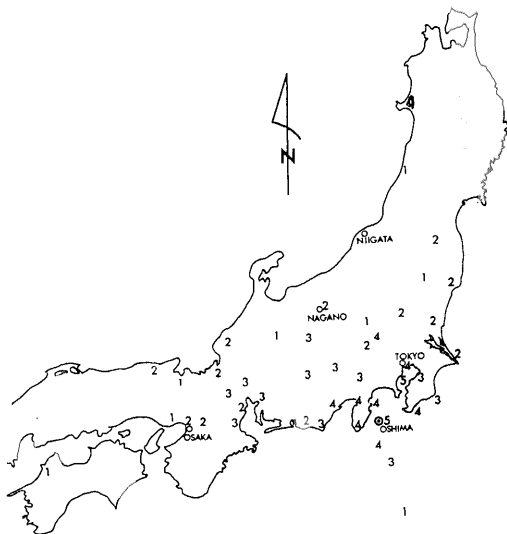
小出 仁・山崎晴雄・佃 栄吉 (地震地質課)・正井義郎 (総務部)

## はじめに

昭和53年1月14日 12時24分 伊豆大島と伊豆半島のほぼ中間の海底下で大地震が発生した。伊豆半島 大島 南関東一帯は激しい地震動に見舞われ 大島 横浜で震度V 石廊崎 静岡 網代 東京 館山などで震度IVが記録された。有感地域は九州を除く日本列島全域に及んだ(第1図)。気象庁は同日 この地震を「1978年伊豆大島近海の地震」と命名した。この地震では伊豆半島で被害が著しく 山崩れ 崖崩れ等により各所で生き埋め 家屋の破壊 道路 鉄道が寸断されるなどの災害が発生した(写真1)。また盛土部分の崩落(写真2) 落石や石垣・擁壁の崩壊も各所で認められた。

表1は2月7日現在 静岡県消防防災課でまとめられた被害のあらましである。今回の地震による静岡県の被害総額は280億円以上に達すると言われる。

私達は この地震の発生後4日目(1月18日)に伊豆半島に入り 最も被害の大きかった賀茂郡東伊豆町稲取及び河津町付近を中心に 主に地質学的観点から調査を開始した。本論はこの調査の第一報であり 調査期間中に私達が知り得た情報の概略を述べることにする。



第1図 震度分布図(気象庁資料による)。

表1 大島近海地震による静岡県の被害

人的被害			
死者			25人
重傷			34人
軽傷			163人
			197人
住宅被害			
全壊	89棟	93世帯	343人
半壊	536	545	2,215
一部破損	3,763	3,832	15,078
非住家(学校 etc. 公共施設)			21棟
”(その他)			517
道路被害			1,124ヶ所
橋梁被害			3ヶ所
河川施設	”		65ヶ所
砂防	”		2ヶ所
水道	”		532ヶ所
清掃関係施設	”		5ヶ所
港湾(主に漁港)	”		12ヶ所
田の埋没・流失			5,662ha
畑の	”		13,112ha
文教施設被害			83ヶ所
病院	”		43 ”
崖崩れ			193ヶ所(道路は含まない)
鉄道砂害			26ヶ所
通信の不通			579回線
罹災世帯(全壊・半壊合計)		698世帯	2,558人
被害総額(含道路公園)			280億0,708万4,000円

(2月7日現在。静岡県消防防災課資料)

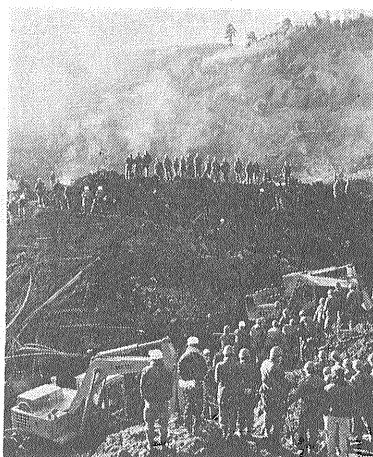


写真1  
静岡県賀茂郡河津町  
見高入谷地区の山崩れ現場(Loc. 22)。

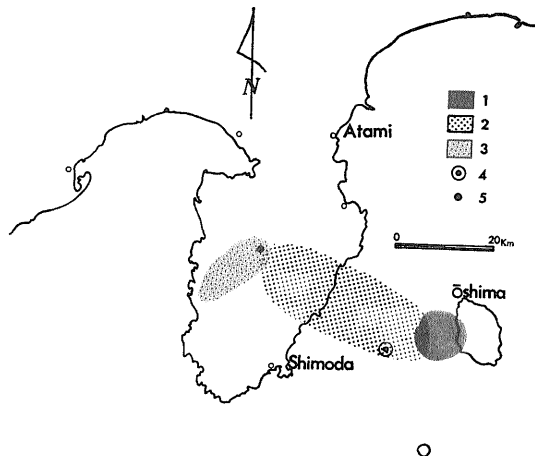


写真2 盛土部分に地割れの生じたガソリンスタンド(東伊豆町黒根 Loc.3).

地震のあらまし

気象庁によれば(2月7日)この地震の震源は大島西方の北緯 34°46′ 東経139°14′ 深さ 0 km の海底下にあり マグニチュードは1974年伊豆半島沖地震(M. 6.9)を上まわる7であった。なお この数字は今後の詳しい調査によって改訂される場合がある。

今回の地震では 本震に先立って 前震と見られる群発地震が 伊豆大島の西側で起っており 伊豆大島では13日夜から14日の本震までの間に 震度IVを含む 多数の有感地震があった。本震はその前震群の南西端付近で発生した。余震域は本震の震源から西北西方向に伸



第2図 前震・本震・余震分布図  
1. 前震(群発地震)分布。2. 余震分布。3. 1月15日7時31分の余震の余震分布 4. 本震の位置。5. 1月15日7時13分の余震。

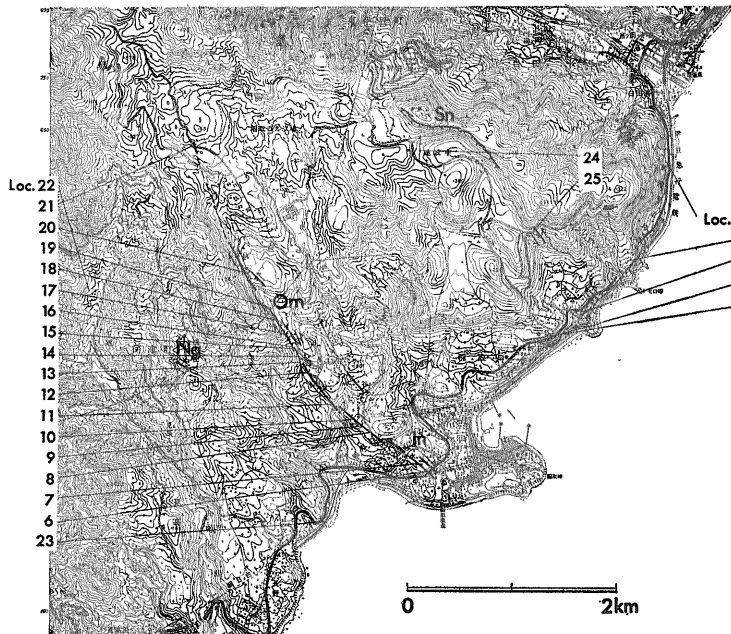
び 東伊豆町付近を通り 方向を北西に変え 伊豆半島中部の湯ヶ島付近にまで及んだ(第2図)。15日の朝7時31分には湯ヶ島付近で比較的規模の大きな余震が発生した。次いで この余震の震源から南西方向に更にその余震と見られる地震が群発し 伊豆半島の西岸にまで達した。

以上のように 今回の地震群の発生は 全体として東から始まり 西方に伝播して行ったように見える。地震の震源域の伝播の経路は おそらく地下の弱線 すなわち断層にほぼ沿っていると考えて良いであろう。実際に この深部の断層を反映するかのよう に 東伊豆町 稲取付近で地震断層が発見された。

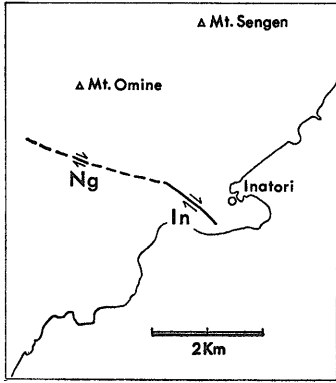
東伊豆町稲取地区に出現した地震断層

地震直後に伊豆半島に入った東大地震研究所村井勇教授は東伊豆町稲取地区に地震断層を発見した。

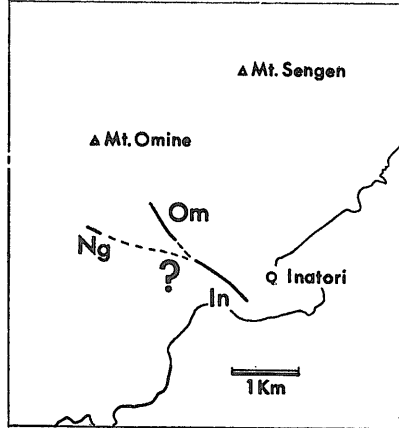
最初に発見された断層は ほぼ第3図の Loc.10 以南の部分であった。この報告では この部分の断層を仮りに稲取地震断層と呼ぶことにする。村井教授は河津町根木の田においても 小規模ながら 右ずれに変位している地割れを見出した(根木の田断層と呼ぶ)。根木の田における地割れは 根木の田から稲取港方面に通ずるリニアメント地形上にあらわれた。そのため 当初 稲取断層は Loc.10 の北西辺りで東西方向に



第3図 地震断層の分布及び説明図  
In: 稲取断層。Om: 大峰山断層。Ng: 根木の田断層。Sn: 浅間山断層。(各地点の説明は本文参照)。



第4図  
当初の断層延長予想図  
記号は第3図と同じ。



第5図  
大峰山断層発見後の延長  
予想図  
大峰山断層(Om)の発見  
により、稲取断層(In)  
が根木の田断層(Ng)に  
延長するのかが問題と  
なった。

向きを変え 同リニアメント沿いに根木の田断層に続く  
と推定されていた(第4図)。

ところが 稲取断層を北方へ追跡していた私達は 根  
木の田—稲取リニアメントより北寄りに 明瞭な右ずれ  
地震断層が出現していることを発見した。さらにこの  
地震断層は 大峰山東縁に沿う別の断層地形に続いて  
いることを見出し 大峰山断層と仮称した。ここで稲取  
地震断層は 当初予想のように根木の田断層に通じるか  
それとも大峰山地震断層に通じるかが問題になった(第  
5図)。

その後 私達の調査では 稲取地震断層はエシュロン  
(雁行)状に大峰山断層に続くことが確認され 両者は  
一連の地震断層と考えられる(第6図 第7図)。そこで  
稲取断層と大峰山断層を合わせて 稲取・大峰山地震断  
層という呼び方も併用することにする。

その後さらに稲取地区北部の浅間山中腹に別の地割れ  
が見出され 浅間山断層と呼ばれた。地質調査所では

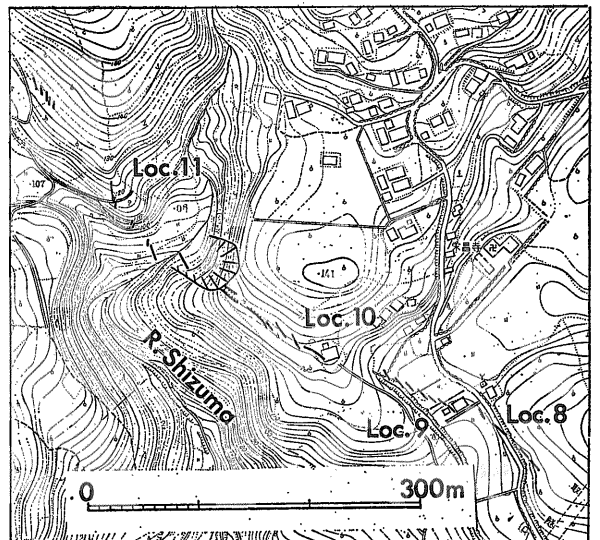
「伊豆半島活断層図」(星野一男・橋本知昌・松田時彦)  
をほとんど完成していたが 稲取町の部分を除き大峰山  
・根木の田・浅間山各地震断層は同図原稿中の準確実活  
断層あるいはリニアメント上に出現した。以下これら  
の地震断層について記載する。

#### 稲取・大峰山断層

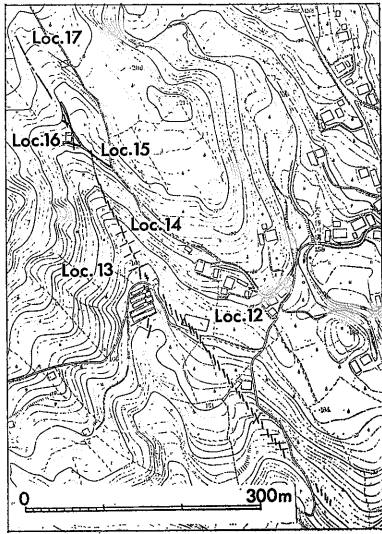
私達は今回の地震調査で 稲取断層と大峰山断層を追  
跡し その位置を1/3,000地形図に プロットした。  
この調査の目的は 地震断層に沿って現われる微細な断  
層地形を それが侵食や人間の作用によって消されたり  
改変されたりする前に できるだけ詳しく記載しておき  
活断層地形や地震災害との関係を知ろう ということだ  
であった。第6図から第8図までは 私達が追跡して知  
り得た地震断層線の位置と その分布パターンを示した。  
この図からわかるように稲取・大峰山地震断層は右ずれ  
雁行する亀裂の集合(亀裂帯)として出現している。



第6図 地震断層の発達様式



第7図 地震断層の発達様式



第8図  
地震断層の発達様式

亀裂帯の幅は数10cmから数mにわたり伊豆半島沖地震の際に石廊崎や入間地区で見られたような明瞭な岩盤の食い違いは地表では認められなかった。個々の亀裂は長さ10数mから数mのものが多く右ずれ変位を示し亀裂の西側が東側に対し相対的に隆起している所が目立った。

1つの亀裂帯を北西に追跡していくと数100m程度は連続して追跡できるがやがて消滅してしまう。そしてほぼ平行に西側に10数m離れた地点で別の亀裂帯があらわれそれがまた数100m連続する。このように亀裂帯自身もいくつかの区間に分かれそれが更に右ずれ雁行配列し稲取・大峰山断層を構成していること

がわかった。

今回の調査で認められた稲取断層の南端は稲取中学校の南東約100mの地点である。それより南東方海岸までの地域では断層変位は認められなかった。しかし都立大学の調査団の話ではこの断層末端の東南延長部に存在するホテルが異常な破壊を受けているとのことでここまで断層が延長している可能性がある。

稲取中学校の南わきを通る国道135号線では道路に右ずれ変位が生じた(写真3 Loc. 6)。稲取中学校の校庭には平行する2本の雁行状亀裂帯(地割れ帯)が出現し(写真4 Loc. 7)このうちの1本は校舎を貫き破壊した。亀裂帯の主部は幅約3mでさらにその両側にも多少の割れ目が見られる。亀裂帯のおよその方向はN40°Wだが個々の亀裂はN7°W方向の引張り割れ目やN30°Eの共役な剪断割れ目が見られる。断層亀裂帯は校庭の北西隅からその隣の民家に入りその家の塀を曲げミカン畑に伸びる。Loc. 8では断層が道路を斜めに横断した。断層が右ずれ変位したため道路の東端では短縮が起りコンクリートの路盤はプレッシャー・リッジを形成した(写真5)。

この北西のミカン畑(Loc. 9)では石垣を右ずれ変位させている雁行亀裂帯が観察される(写真6)。石垣の変位量は65cmである。個々の亀裂の方向はN40°Wで雁行する2つの亀裂間にはプレッシャー・リッジ(水平方向の圧縮による盛り)が見られる。1つ1つの亀裂は第9図に示すようにN-S方向の引張り割れ目を伴ってジグザグ状の亀裂となっている。Loc. 10



写真3 国道を横切る断層によって道路のセンターラインが右ずれ変位している。このように断層の手前に立って断層の向う側の地面が右手方向にずれる断層を右(横)ずれ断層とよぶ(東伊豆町稲取中学校下国道135号線Loc. 6)。

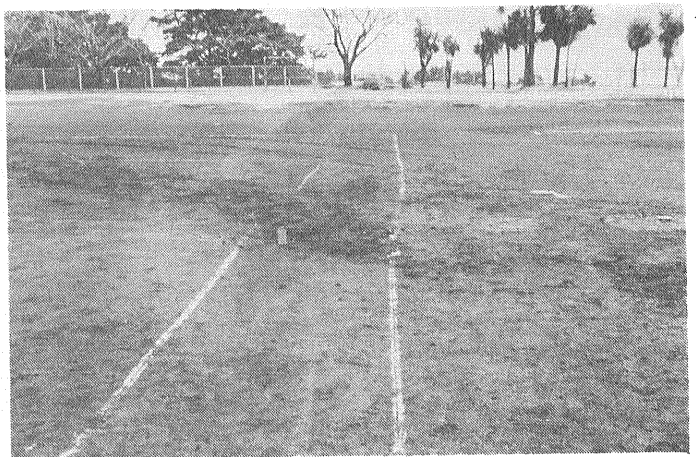


写真4 地割れ帯により白線が向って右方向にずれている。地震直後にはエシュロン状地割れ帯を生じていたがその後裂口は人工的に埋められこの写真には断層帯の部分帯状にやや暗くみえている(稲取中学校校庭 Loc. 7)。



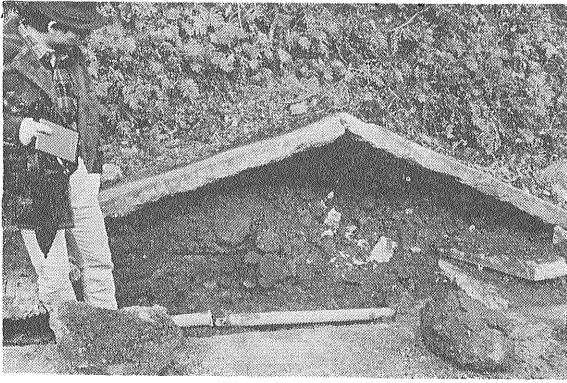


写真5  
断層変位により断層帯上の路面が短縮したため 路面の一部がバックリングを起して持ち上がっている (Loc. 8).

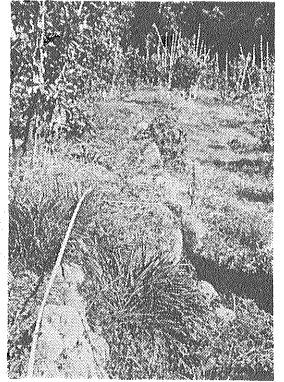
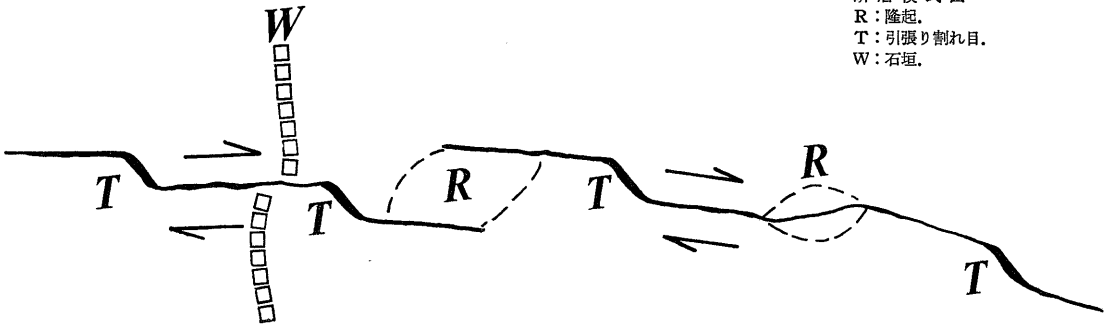


写真6  
石垣のずれ。東伊豆では緩傾斜地に階段上のみかん畑が作られていることが多い。みかん畑に築かれた石垣を断層が横切ると断層の通った部分のみ石垣が崩れ、その両側でくいちがいができている (Loc. 9).

は(写真7)今回出現した地震断層中もっとも明瞭な所で断層の動きを示す条線が観察された(写真8)。この条線は断層面そのものに記されたものではなく断層線を跨いでいた建物が断層変位によって移動したため反対側の断裂面に建物の土台の移動した軌跡が記されたものであった。条線は建物の土台が写真9の左方から右方へ移動して記されたもので最初やや急な立ち上り

が見られその後15°程の傾斜で左上方へ直線的に続いている。これからも断層変位は水平右ずれが主成分でありそれに多少の北落ちの垂直ずれ成分が加わっていることがわかる(写真10)。更に断層は北西のミカン畑中に亀裂帯や小地溝を形成し志津摩川の谷に入る。断層の通過地点の谷壁に大崩壊が起こっている。



第9図  
断層模式図  
R：隆起。  
T：引張り割れ目。  
W：石垣。



写真7  
家の裏庭を通る断層。写真の手前から見ると単にずれるだけの部分、圧縮され盛り上げている部分、開口している部分とでそれぞれ割れ目の方向が異なっていることに注意。1月14日の本震により割れ目が生じたが、その時には盛り上がりはなく翌15日の最大余震時に盛り上がりが生じたという (Loc. 10)。



写真8 断層が横切ったため 民家の基礎が浮き上げて口を開いている (Loc. 10)。

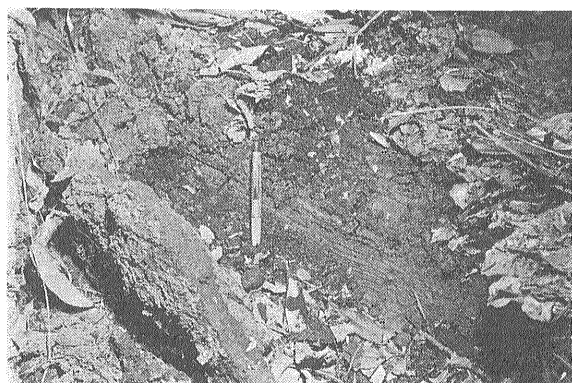


写真9 写真8の中央部分の拡大写真 断層が動いた時 手前の民家の基礎がそれと接していた地盤に刻んだ痕跡(Loc.10 本文参照).



写真10 断層の垂直変位量を測る。約8cm北側の地面が落ちている。断層面に条線を見ることができる(Loc.10).

志津摩川右岸では 断層は今まで追跡してきた断層延長より 10数m西方にずれて出現する。どうやら この辺で別の亀裂帯が現われるらしい。谷底の放棄された水田の跡では 亀裂の通過地点で石垣が破壊され 植物の根の引きちぎられ方などから 亀裂はわずかな右ずれ変位成分をもつことがわかる。北西に向い変位量は増大するらしく 断層が道路を横断する Loc.11 では 明瞭な右ずれ(10cm)及び南西側の隆起を示すようになる(写真11)。ここでは N-S方向の引っ張り亀裂が雁行状に配列し 全体として N25°W方向の亀裂帯を形成している。

更に断層は ミカン園になっている南西向き斜面の中腹を北西に延びる。この斜面の南方には 東西方向に延びる浅い谷がある。この谷は村井教授が指摘した東西走向のリニアメントの一部を構成するものである。しかし この谷底中には断層変位は認められず 稲取断層は西方の根木の田ではなく 北西の大峰山方面へ続く

ことがわかった。断層面は更にミカン園内を通過し石垣や道路を右ずれ変位させながら Loc.12へ続く。

Loc.12 の八代宇一郎氏のビニール・ハウスは 断層の通過によって湾曲した(写真12)。ここから北西に向い断層線は不明瞭になる。

Loc.13 では 大根畑の畝及び石垣を右ずれ変位させている平行する2本の断層が認められた(表紙の写真参照及び写真13 14)。各々の断層の変位量は 40cm と 30cm で合計 70cmの横ずれ変位があったと考えられる。ここに現われた断層は Loc.12 からの延長部分ではなく 南方の八代善一郎氏のビニール・ハウスを変位させてきた N-S走向の断層の延長にあっている。Loc.13 から北方では 断層の走向はやや西よりに変わり N15°~20°Wを示す。ここから 断層は大峰山東斜面に続く直線的のびる浅い谷底中を通過する(写真15)。ここは現在ミカン畑となっているが 以前は水田であり 谷底は ひな段状に改変されていた。断層はひな段の

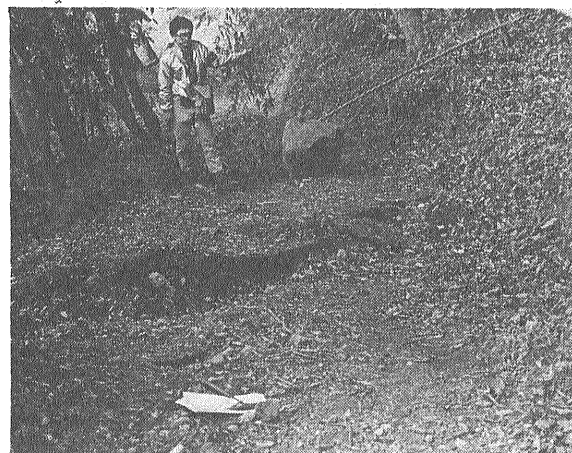


写真11 志津摩川右岸の道路を横断する雁行亀裂(Loc.11)

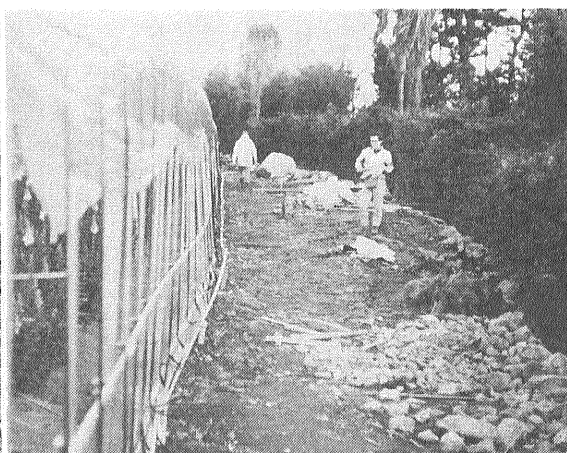


写真12 湾曲したビニールハウス。右側の人立っているあたりから断層帯がビニールハウスを横切ったため ビニールハウスの側面が曲がってしまった(Loc.12).

石垣を右ずれに変位させている。 Loc. 14 付近の石垣の変位量は1.15mに達した。 この値は 今回発生した地震断層変位中 計測されたものの中では最大の値である。 ここでも 断層線は雁行亀裂帯として現われるが亀裂帯の幅は1m以下となる。

断層はさらに谷底から東側の谷壁に沿って北西にのび東西方向に走る道路を横断する付近 (Loc. 15) まで続く。 しかし その延長は不明瞭となる。 この道路上を西方に20m程進んだミカン収納庫の前 (Loc. 16) には Loc. 13の場合と同様に 今までは別の断層亀裂帯が出現する (写真16 17)。 この地点では谷斜面の崩落が生じ 道路の被害を大きくした。 この断層は 大峰山東側の直線的な急斜面と一致して北西に延びる。 この付近のミカン園内 Loc. 17 では 亀裂が巨大な裂口を開けている (写真18 19)。 ここでは右横ずれ変位成分 90~50cm に対し 垂直 (南西側隆起) 変位成分 35cm 以上と 垂直成分の割合が大きくなる。 亀裂帯も幅が狭くなるので断層亀裂帯というよりは むしろ 低断層崖状の地形を呈するようになる。

ミカン園を過ぎると 断層は大峰山山麓の草地内に入り追跡が難かしくなる。 しかし Loc. 18では山麓に沿う林道を通過し 路盤のコンクリートを大破させている。 道路は N-S 走向の亀裂により右ずれに変位している (写真20)。

これより断層は道路の東側のミカン園内をほぼ N20°Wの方向に貫く。 変位量は Loc. 17 付近よりは幾分か小さくなっている。 このミカン園内で断層は走向N70°W 方向に急変し 再び林道を横断し路盤を大破させて



写真13  
みかん畑の石垣のずれ。ここでは並行して2つ断層が発達したため2ヶ所で石垣がずれている。遠方のずれは写真14を参照 (Loc. 13)。

いる (Loc. 19)。ここでは路盤の短縮が生じ コンクリート板がたがいちがいに約 60cm も重なり合った (写真21)。

この北西方へは 断層は山麓の草地内へ入り発見しにくくなるが Loc. 20の鞍部の北側までは ほぼ連続的に追跡できる。 この付近ではN30°W走向 右ずれ40cmの亀裂が認められた。 更に北西へ連続すると思われるが露出状況が悪くなり ごく小規模の亀裂しか見出せなくなる。 しかし 稲取ゴルフ場の西 Loc. 21 では N20°W右ずれ約40cm 開口30cmの亀裂が再び現われており この辺まで断層はほぼ直線的に続いていると思われる。



写真14  
写真13の遠方の石垣のずれ (Loc. 13)。



写真15  
大峰山断層の傍に立って S30°E 方向を見る。断層は写真の左足下から直前を横切って谷壁を下り 谷底のみかん畑を縦断して谷の出口正面に白く見えるビニールハウスに達する。谷口近くでエシユロン状に分かれた別の断層は正面のビニールハウスの左上方に見えるビニールハウス (写真12) を通り稲取断層方向に達する (Loc. 14)。



写真16 山道を切る断層。 右手は谷のため道が崩れ落ちている (Loc. 16).

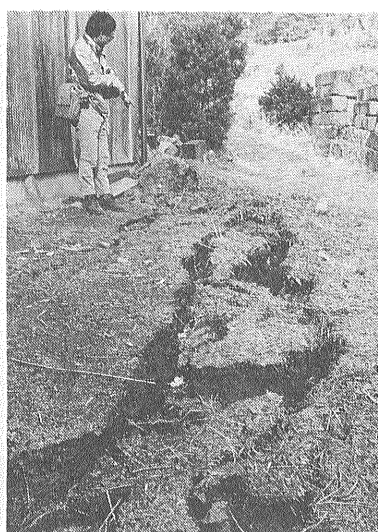


写真17 みかん小屋の前に生じた断層による地割れ。 地形的に地すべりの要素もあるので北落ちが誇張されている (Loc. 16).



写真18 みかん畑の断層。 大きく開口している引張り割れ目が剪断割れ目につながったジグザク状のパターンをしている (Loc. 17).

以上述べてきたように 稲取・大峰山断層は約3kmの間にいろいろなオーダーの雁行亀裂帯の集合として表現される。そしてこの断層の北半部(大峰山断層)は地形的に推定される断層とほぼ一致している。またこの部分は 倉沢(1959)の地質図(第12図)によると天城火山群に属する大峰山安山岩と稲取泥流の境界とほぼ一致している。

この他 Loc.16 17 18の東方にはこの断層とほぼ平行に短い断層が認められる。これは大峰山断層とは逆に 北東側隆起の垂直変位成分(約20cm)が顕著である。また 東大地震研究所の松田時彦助教授によればこの断層はわずかながら左横ずれ成分を持つとのことである。



写真19 断層の通る正面の石垣は崩れているが その横の石垣は無きである (Loc. 17).

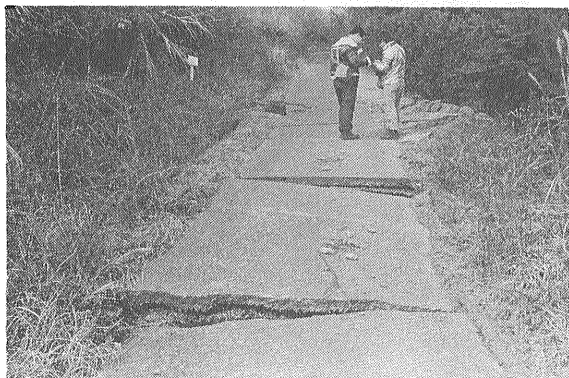
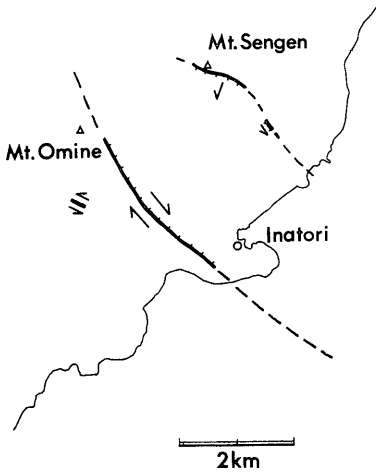


写真20 右横ずれの断層運動のため 路面が右まわりに回転している (Loc. 18).

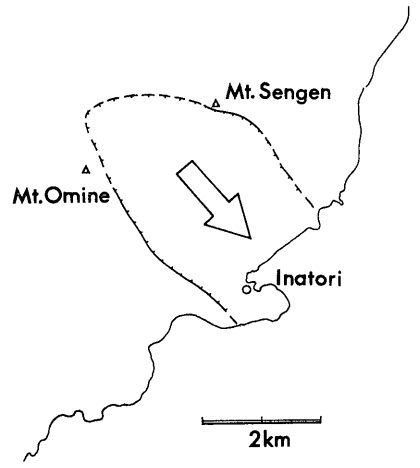


写真21 右横ずれの断層運動により 路面が短縮されたため 路面が浮いて互いに重なりあっている (Loc. 19).





第10図  
断層説



第11図  
巨大スラブ地すべり説

### 浅間山地震断層

稲取の北方約 3 km に位置する浅間山では その中腹斜面に開口亀裂が生じた(写真22 23 Loc. 24). これは左雁行亀裂を示すが 垂直成分が卓越し 斜面に生じた地すべりによる滑落崖とも考えられる. 付近の人の話によると 上記の亀裂は14日の地震の際に生じ 15日朝の余震で更にそれが拡大されたそうである. このことは 私達の推定と矛盾しない. この亀裂は浅間山から南東方に約 1.5km 続き不明となる. しかし その南東にある道路 Loc. 25 では 道路を横断する明瞭な左ずれ成分を持つ断層が見つかった (写真24). ここでは N 45°W の断層亀裂によって 45cm の左ずれ 30cm の北東側隆起が認められる. この亀裂は裂口幅が 30cm もあり 左ずれ雁行亀裂帯を形成している. 東伊豆町黒根付近では国道 135 号線の路盤に左ずれの割れ目が認められる. これは 上記浅間山断層の南東延長部であるかもしれないが その真偽は確かめられていない.

### 2つの地震断層の地質学的解釈

以上のような観察結果から 稲取・大峰山断層は本震及び余震域を結ぶ断層の一部で 構造的な断層であると考えることができるだろう. これに対し 浅間山断層は 浅間山南斜面の弧状の滑落崖的地形や 垂直成分の卓越する断層変位量から考えて 浅間山付近の局所的な

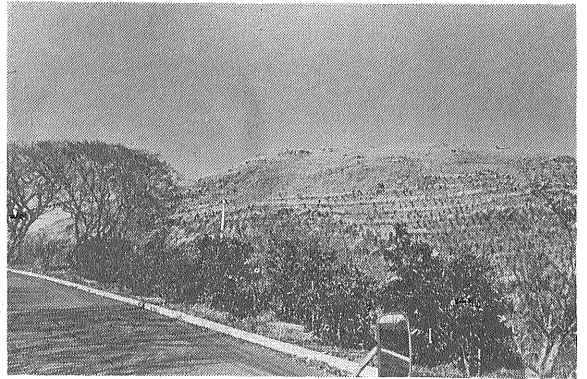


写真22 浅間山斜面に生じた浅間山断層遠景 (Loc. '24).



写真23 浅間山断層の拡大写真. 縦ずれ変位が大きく地すべり性の地割れと思われる (Loc. 24).

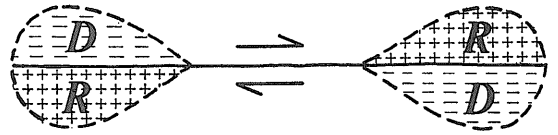


写真24 左ずれの変位を示す亀裂 (Loc. 25).

地すべりの滑落崖と考えることができよう (第10図)。

この地域を詳しく調査した倉沢 (1959) はこの滑落崖地形をカルデラ壁の一部と考えている (第12図)。 したがって浅間山断層は 地震動によってカルデラ壁の一部が地すべりを起こしたものと考えることもできる。

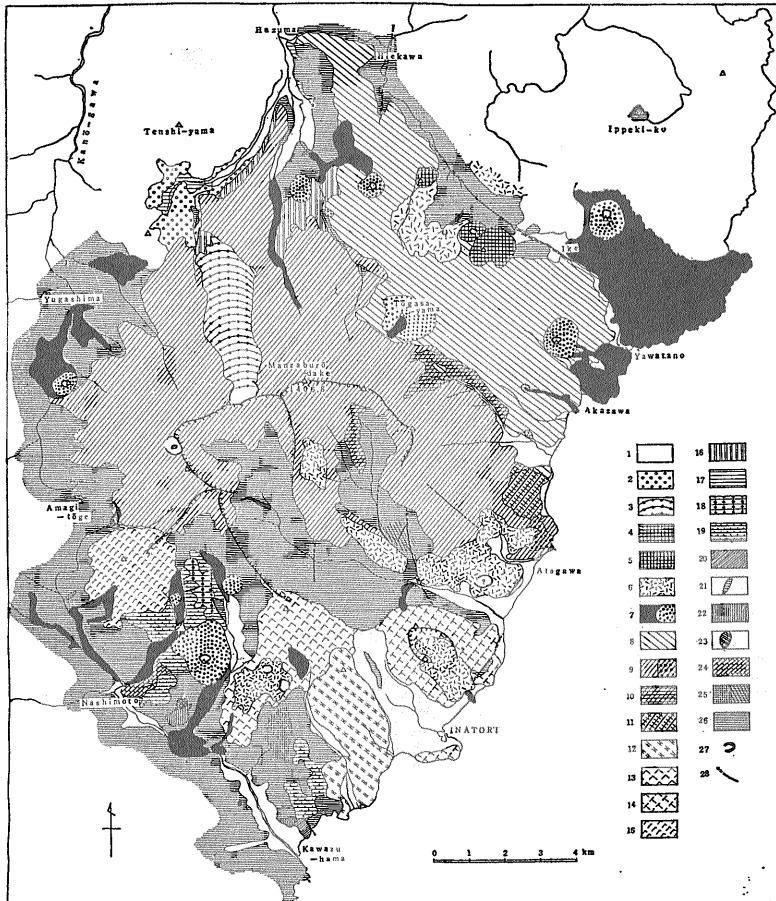
しかし 浅間山断層の一部が 大峰山断層と方向がほぼ一致するにも拘わらず左ずれであることから 稲取・大峰山断層と浅間山断層で囲まれた馬蹄形のブロックが海側へすべるといふ 巨大なスラブ地すべりであるといふ説が発表された (第11図)。 だが 稲取・大峰山断層を 巨大な地すべりの側面として説明するには それ以上に大きな 滑落崖の存在を発見する必要がある。 しかし現在までの調査では そのような滑落崖は発見されていない。 他に 北西—南東の右ずれ断層が活動すると その北西端の北側では引張りの応力集中による陥没南側では圧縮による隆起が生じることがある (第13図) ので 稲取地区の場合 右ずれ断層運動によって大峰山—浅間山断層に囲まれた地域が陥没した という考えも



第13図 断層末端での隆起と陥没  
F:断層 R:隆起 D:陥没

成り立つ。 いずれにせよ この問題は単なる地表調査だけでは決定的な資料は得られそうにもない。 更に広範な調査・研究が必要であろう。

しかし 稲取地区に出現した断層の原因が 地すべりによるものであるか否かは今後の大きな課題である。 構造性的地震断層であれば 今回の地震により 蓄積されていた歪エネルギーは放出されてしまったのだから 今後は他の地域より地震災害に関してはむしろ安全と言えよう。 しかし もしこれが 巨大地すべりであるなら梅雨期や他の地域で発生した 大地震時に この地すべりが再活動し 再びこの地域に災害を引き起こす可能



第12図  
伊豆・天城山地域地質図  
(倉沢 一・1959より引用)

1. 沖積層
2. 軽石質泥流
3. 石英安山岩・黒曜岩軽石流
4. 矢筈山石英安山岩熔岩円頂丘
5. 岩ノ山石英安山岩熔岩円頂丘
6. 玄武岩質岩滓堆積物
7. 玄武岩熔岩流および岩滓丘
8. 遠笠山安山岩熔岩
9. 天城本体上部熔岩および それにともなう軽石流
10. 天城本体下部熔岩
11. 北川安山岩熔岩
12. 大峰山安山岩熔岩
13. 三筋山安山岩熔岩
14. 浅間山安山岩熔岩
15. 登尾山安山岩熔岩
16. 菅引安山岩熔岩
17. 城層
18. 安山岩質角礫岩層
19. 砂岩層 (時代未詳)
20. 安山岩熔岩 (鮮新世)
21. 安山岩岩脈 (鮮新世)
22. 玢岩岩脈 (鮮新世)
23. 角閃石安山岩熔岩 (鮮新世)
24. 梨本石灰岩
25. 湯ヶ島層群および白浜層群を含めた 基盤の珪化帯および粘土化帯
26. 湯ヶ島層群および白浜層群を含めた 基盤岩類
27. 噴火口
28. 断層



性がある。このため地質調査所では地震発生の一週間後から 稲取・大峰山断層をまたぐ辺長観測網を設置し(第14図) 定期的に観測を続けている。これにより断層の余効的運動を知り 断層の動きを監視することになっている。

### 地震災害

地震による被害は東伊豆町 河津町 天城湯ヶ島町に集中している(写真25~36)。第1表に示すように地震による死亡者は25名にも達し そのすべてが地震動によって発生した山崩れや落石によるものであった。これらの地域は 一般に不均質で かつ部分的には固結度の弱い火山碎屑岩類からなっているところが多い。また地形をみると急斜面が多く 山は海までせまっている。その上人々は急斜面の狭い平地に家を建て 斜面を削り盛土をして鉄道や道路を作っているのである。このように伊豆半島のもつ地形的・地質的性質に人為的要素が加わって 今回の地震の被害を大きくしたと考えられる。

根木の田の地震断層は村井 金子(1973)によって推定されていた活断層に一致するが 崩壊地はその線上にあっている。活断層の線上では地盤が不安定なため他の地域にくらべ振動が大きくなることが経験的に知られている。したがって 見高入谷地区でも地震動がかなり強烈であったことは充分考えられる。また中野都立大教授が指摘しているように(2月7日付読売新聞地震と防災①) 斜面にみかん畑を作るなどの人為



第14図 断層変位観測網設置位置図

- A: キュービテーブDM-60による辺長観測網 (53年1月29日設置)
- B: 同上 (53年1月29日設置)
- C: 鋼尺による辺長観測網 (53年1月21日設置)
- D: 同上 (53年1月31日設置)

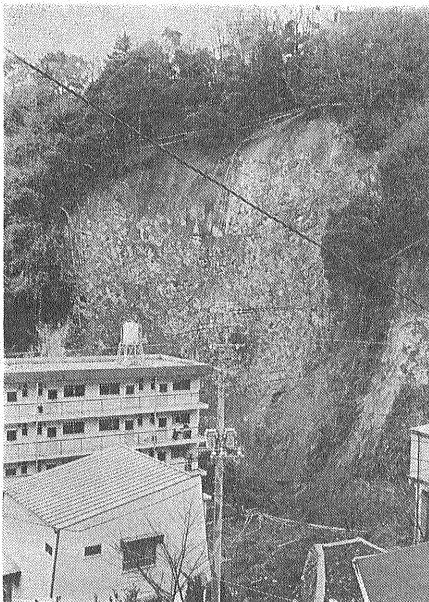


写真25 建物にせまる崖崩れ(東伊豆町熱川)。

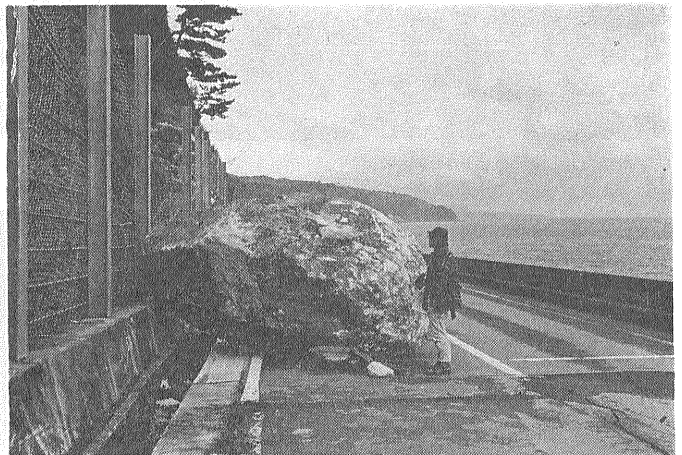


写真26 国道135号線に落下した岩。ここでは落石防護ネットも役に立たなかった(Loc. 1)。

的な環境の改変も山崩れの二次的な原因になったといえる。

稲取・大峰山地震断層の周辺の家屋の被害をみてみると断層の上にあるかどうかで被害の程度は大きく違っている。断層亀裂帯から数mでもはなれていれば振動によって屋根瓦が落ちる程度で大きな被害はほとんど受けていない。ところが地震断層をまたいでいる家屋の被害は甚大で断層運動により土台から破壊されて大改築はまぬがれなくなっている(写真27)。しかし断層の直上部にあった家でも完全につぶれて人命が損傷されたものはなかった。現代の建築基準法によって建てられた木造住宅はこの程度の断層変位から少なくとも人命を守る役目は果していると言えよう。警戒すべきことは断層の存在そのものよりもむしろ周辺に多く発生する地すべりや軟弱地盤であろう。

黒根のドライブインの倒壊(写真28 Loc. 3)は一見すると断層運動や地すべりとは無関係のようにみえるが隣接して明らかに地割れがあることや付近に地すべりの証拠も多いことから地質学的原因も考える必要があ

ろう。またかなり丈夫に作られているはずの国道のトンネル(写真32)や伊豆急のトンネル(稲取トンネル)の破壊は注目すべき現象であろう。おそらくこれらのトンネルの破壊は地すべりや断層運動が直接の原因となったものと思われる。

こうした災害の状況をみてみると1968年の十勝沖地震1974年の伊豆半島沖地震の場合(黒田ら1968 垣見ら1974)とまったくよく似ていることに気付く。今回の地震は都市部以外の地震防災を考える上においてまたも貴重な資料を提供する結果となった。

### 地震予知に関連して

比較的海岸部に近い大きな地震断層はほぼ明らかになったが山間部はまだ未調査なので今後新しい地割れないし上記断層の延長が発見される可能性が残っている。また井戸の水位やラドン濃度等の観測データも明らかになりつつある。したがって現在確実なことは何も分らないが現時点で気の付いたことを述べておきたい。

今回の地震にははっきりとした前震があったがそ

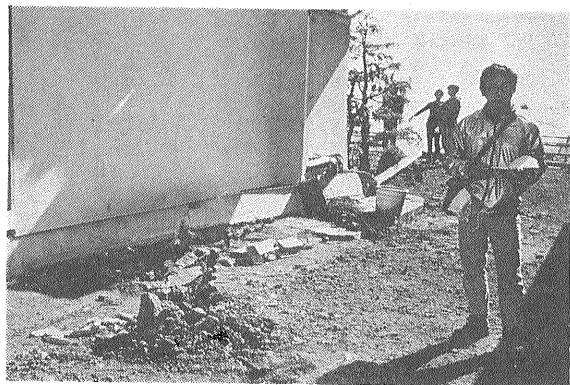


写真27 Loc. 10 の家の土台の破壊のようす。土が入れてあるところに亀裂が入っていた。



写真28 完全に倒壊したドライブイン(東伊豆町黒根 Loc. 3)。

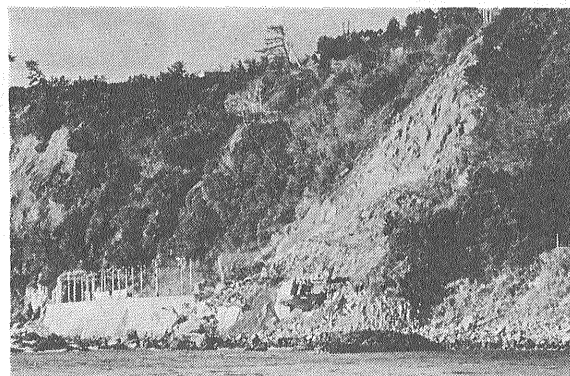


写真29 電車の線路をおおう崖崩れによる土砂(Loc. 23)。



写真30 道路脇の擁壁の崩壊(Loc. 4)。

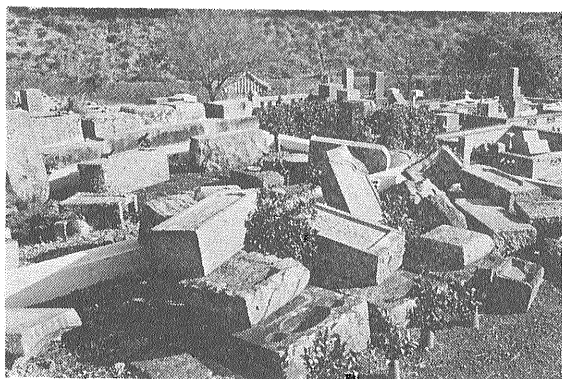


写真31 倒壊した墓石 (Loc. 5).

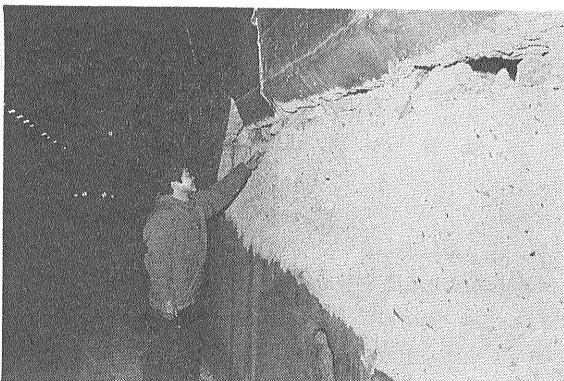


写真32 道路トンネル壁の崩落。トンネルが上下方向に圧縮されたためにライニングの継目で内向きの力が加わりライニングが剥げ落ちている。この道路トンネルは山腹の海岸近くにあることからすると地すべり性の地圧が加わったためと考えられる (Loc. 2)。

れを予知に結びつけることは 結果としてはできなかった。伊豆周辺は群発地震が多いため 群発地震が大きな地震に結びつくのか それとも群発地震のまま終わってしまうのか 判断し難かったためと思われる。伊豆大島の西側では 1977年10月から11月にかけて群発地震が起きていたが 約2ヶ月の静穏期間の後に 1978年1月13日には群発地震が再び盛んになり 14日の本震が起きた。このような空白はダイラタンシー・モデルで予想されているが  $M=7.1$  の1931年北伊豆地震と伊東群発地震の間の約5ヶ月の空白期間に比べても空白期間が短い。テレメーター等による即時観測の体制を整えることも ぜひ必要である。即時集中観測体制がないと前兆現象を予知に結びつけることは きわめて困難であろう。1975年頃の伊東市南西の異常隆起は 1976年以後はより西側の伊豆半島中部に隆起の中心が移っていた。今回の1月15日の比較的大きな余震は ほぼ隆起の中心付近に発生している。伊豆大島近海地震の断層変位に影響されて 伊豆半島中部にたまっていた歪が解放されたのではないかと考えられる。しかし これによって伊豆周辺の歪がすべて解放されたかどうかは まだ分らない。地震研究所では 稲取より北の伊豆東部で伸びを観測しており また 国土地理院の測量結果では 稲取・大峰山断層より北では沈降している。震源付近からほぼ西方に伸びる右ずれ断層の西端が稲取・大峰山付近にあったとすれば これらの地殻変動は説明できる(第13図)。空中写真のデータから推定された活断層と一致する地震断層があらわれたことと 活断層線上で地震の被害が大きかったことは 活断層調査の重要性を実証することになった。

### あとがき

この調査にあたって 私達は地震によって引き起こさ

れた地殻変動を それが明瞭なうちに できるだけ正確に記載することを念頭においた。今回の調査日数はごく限られていたが 地震地質の研究の重要性は認識できたと思う。

地震直後の多忙の中 多くの方々に御協力いただいた。とくに 東伊豆町役場の総務課の方々には地形図を提供していただくなど いろいろと便宜をはかっていただいた。また 東京大学地震研究所 国立防災科学技術センター 国土地理院の方々には 現地において 有益な情報を提供していただいたり 御討論いただいた。なお地質調査所の倉沢技官には調査地域周辺の地質に関して御教示願った。これらの方々に厚く御礼申し上げる(なお 本文は 1978年2月10日までの調査結果を記したものである。)

### 参考文献

- 小野晃司・角 清愛 (1959) : 5万分の1地質図幅「稲取」および同説明書 地質調査所。
- 垣見俊弘・衣笠善博・木村政昭 (1973) : 50万分の1後期新生代地質構造図「東京」地質調査所。
- 垣見俊弘・山田管三・正井義郎 (1974) : 1974年伊豆半島沖地震調査第一報。地質ニュース no. 240 p. 1—14。
- 倉沢 一 (1959) : 伊豆・天城火山群の岩石学および化学的性質。地球科学 no. 44 p. 1—18。
- 倉沢 一 (1972) : 伊豆半島の火山および火山岩。星野通平・青木 斌編「伊豆半島」 p. 155—184。
- 黒田和男・垣見俊弘・安藤高明 (1968) : 1968年十勝沖地震 青森県東南部地域の予察。地質ニュース no. 168 p. 1—18。
- 村井 勇・金子史朗 (1973) : 南関東のネオテクトニクス・ノート 関東大地震50周年論文集 地震研究所 p. 125—149。