

# 南伊豆における危険物・火災を中心とした地震被害

—1974年5月9日—

On Damages and Fires of South-Izu-area to the Earthquake of May 9, 1974

柴田 碧\*・藤田隆史\*・原文雄\*\*

Heki SHIBATA, Takabumi FUJITA and Fumio HARA

## 1. はし が き

1974年5月9日朝8時33分に伊豆半島南部を中心に襲った地震の被害調査を東京都の依頼により、5月11日、12日および6月14日、15日の再度にわたり行なった。ここに危険物および火災を中心にしてその結果を報告する。

## 2. 地震の特徴

この地震は直下型地震に近いものではあったが、石廊崎地区で見られる断層が横ずれ（水平右ずれ約30~45cm、上下南上り約5~15cm）が主であったため、とくに上下動が激しかったという跡はなかった。石廊崎測候所の記象からも東西動が卓越していたことがわかる<sup>1)</sup>。

被害の特徴としては、石廊崎地区の断層直上のいくつかの家（西寄り）とその周辺地域については加速度の被害がほとんど見られず、断層による直接の変形のみが目立った。ブロックべいなども切られ、ずれているが、倒潰していない。また住民の話によっても（50才代・男性・関東地震経験者）、激しい揺れは感ぜず、むしろ目まいのようなものを感じたと述べていた。また断層のずれが、地震後次第に増加しているようだとはかなりの人々が述べていた。

一方東寄りの谷が広くなった部分では、変形による被害は認められなくなり、入間地区のような加速度の被害が見られた。これは地震動に対する表土の影響が強いことを意味している。中木地区は地滑りの被害が顕著であるが、建物の大部分は、外見上加速度による被害は見られなかった。一方入間地区の台地部分を中心とした局地的な加速度被害はかなり大きく、木造家屋の損傷、ブロックべいの倒潰などは100%に近く、また古い玉石のよう壁の崩壊もみられた。地区内に数箇所、舗装面上などにかかなりの距離に連なる亀裂が見られたが、断層に直接関係があるかどうか不明である。

なお、今回の断層は非常に顕著であるが、それでも僅かの土かぶりでも、地表面の亀裂などもほとんどわからなくなってしまっているのもまた特徴的であった。一つには横ずれが主な断層であることによるものと思われる（写真1~3参照）。

\* 東京大学生産技術研究所 第2部

\*\* 同上研究員、東京理科大学助教授

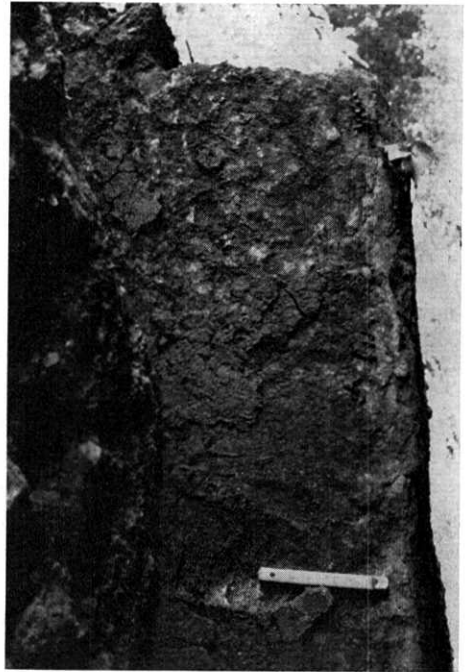


写真1 石廊崎東部地区に現われた断層、水平変位約40cm（画面折尺参照）。鏡面粘土に条コンがある。



写真2 写真1の断層が地面に接するところ。土間のコンクリートにはそれだけの変形はなく、左側のがけにのみ変位がみられる。

1962年の国土地理院の航空写真図<sup>2)</sup>では、石廊崎地区の集落のある谷から中木の北方の道路および谷の屈曲点、入間地区の湾口から西方の谷を経て吉田地区に抜ける断層線が非常に顕著にみられる。これは25,000分の1

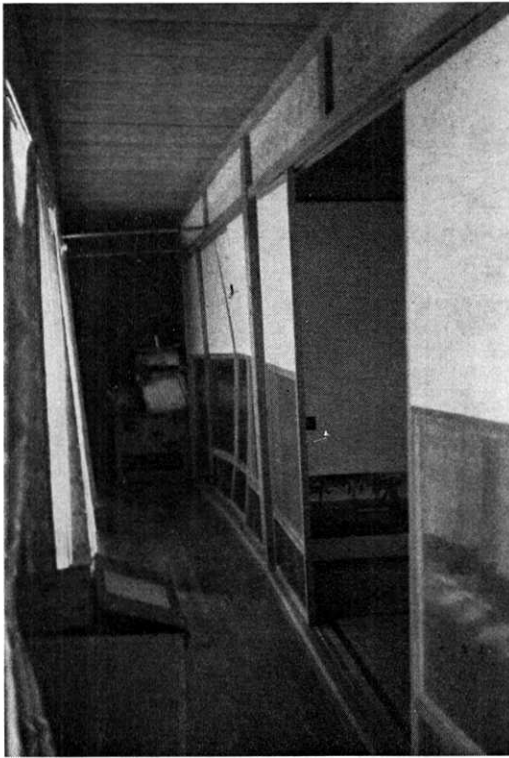


写真3 石廊崎西部地区の民家内。奥の間中央付近を左右に廊下を横切って、断層が走っており、その影響により、廊下の線が弓なりに彎曲している。

の石廊崎図葉でもわかる。いくつかの南北性の尾根が、この線によって切られ、ずれている。ずれ量を図上で測ると石廊崎～中木の240.3m三角点の稜線で約375m、中木～入間の約160mのピーク付近で235m、入間西方の三坂富士の南方で225m、いずれも今回の動きと同様右ずれとなっている。

### 3. 危険物について

後述する中木地区の火災のほか、危険物が直接関与したとみられる災害はなかった。しかしながらプロパンガス・ボンベの転倒と都市ガス配管の変状はかなりの件数にのぼった。

#### 3.1 危険物施設

顕著なものとしては入間地区・高台付近のプロパンガスのボンベの転倒である。調査を行なったのは3日目の12日であったため、地震直後そのままの姿では見られなかった。比較的10Kgボンベの使用が少なく、20Kgボンベと一部50Kgボンベであったため、転倒したものが多かった様子である。転倒防止用の鎖は細すぎ、しかも長さ20mm程度のビス片側2本で、モルタル部あるいはブロック造の壁にインサートを使ってねじ込んだものであるため、抜け出してほとんどその役割を果たしていない。ボンベの転倒防止用鎖、とくにその取付けをかなり丈夫なものにしなければならないことは、San Fer-

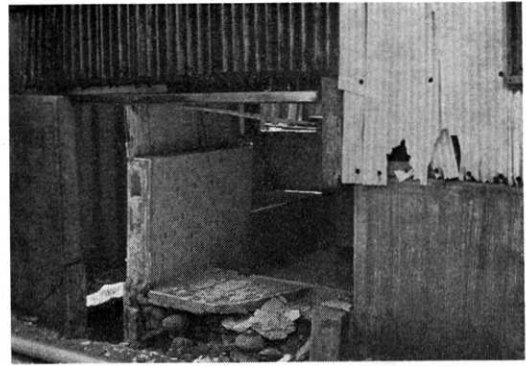


写真4 木造家屋の台所、浴室の腰壁をブロックで作った家。これは、しばしば転倒し水道管等の切損の原因となっている。

nando地震の調査の際にも述べたことであるが、今回の調査でも形式的な鎖はほとんど役に立っていないことが明らかとなった。ボンベが転倒した際、どんな状況になるかについては、ほとんどが旧状に復帰しているため、正確にはわからないが、減圧弁とメータ間をゴム・ホースなど可撓性のある管で連結したものが多く、このいずれかの端で抜けたのが大部分ではないかと推定される。ボンベから液あるいは高圧のガスとして流出した例についての報告はない。なお統計的な資料としては文献(3)がある。

また、入間地区などで、台所および浴室の下部腰壁をブロック造としたものがあり、この部分が崩壊したものがいくつかあった。この部分には、一般にガス配管、水道配管が取付けられていることが多いので、今回直接、それらの損傷が確認されたのではないが、好ましい構造とはいえない。(写真4参照)

プロパン充填所としては、下田市6丁目(鍋田口、下田より下賀茂方面へ通ずる道路沿)にハイプロパンガス用20tタンク、ブタンガス用10t各1基を備えた施設があった。これらはコンクリート基礎を有する通常の枕型のものであったが、いずれも異常はなかった。ただし手動の緊急遮断弁の操作は地震に際しては行なわれなかった。その他約100本の50Kgボンベがステージよりトラックに移されつつあり、4～5本が転倒したが異常はなかった。またすぐ近くの酸素ガス充填所では、ステージに立ててあった通常の寸法のボンベ多数が転倒したが異常なかった。

妻良地区で冷凍用アンモニア・コンプレッサ(小型)とみられる機器があったが異常なかった。

子浦地区ではガソリン給油所の地下タンクが3基地中より約1/3露出した。これは盛土上に埋設されていて、土止めのコンクリートよう壁が転倒したためである。また入間地区についても、地下タンクおよび配管が石積よう壁の崩壊により露出していた。これは、コンクリートスラブ(配管出口を取付けた)が破壊したならば、配管



写真5 入間地区のガソリン給油所、石垣が崩れたため、タンクローリーよりの給油受入管が露出している。床版に加った荷重がさらに配管に加る可能性もある。

の破損をまねいた可能性があった。(写真5参照)

その他石油関係の貯槽の被害について関心を持って調べたが、現時点に至るまで不明である。しかしながら、今回の地震波形の一つの特徴である後半の長周期波の卓越からみて、条件が合えば sloshing 現象が発生していたことは間違いないものと思われる。

### 3.2 都市ガス配管の被害

下田市内には都市ガスの配管があり、約 60 件の被害が発生した。主としてねじ継手を中心としたものである。以下は下田市中に所在する下田ガス(株)の調査についての取締役の談話によるものである。

下田ガスのガス製造所構内には直径 5m×高さ 7m 程度の円筒タンク 1 基、ガス製造用塔 (2m×7m 程度) および直径 3m 程度の球形ガスホルダがあり、これらは何の地震被害も受けなかった。地震発生時には製造装置は運転停止の状態であったが、地震発生により一時的な停電があったため、非常用発電機を起動させるための制御回路が作動して「起動用意」状態になった。

下田ガスのガス供給対象世帯は旧下田市の 1,700 世帯で、伊豆急下田駅より南、国道 136 号より東、下田内港の西岸より西、了仙寺前通りより北の地区である。

ガス管の全延長は 18,319m であり、本管 (150φ または 100φ) が 4,948m、枝管 (50φ~100φ) が 13,371m である。管材は SGP 管である。ガス圧は平常時が 200mmH<sub>2</sub>O、夕方のガス消費ピーク時が 0.5Kg/cm<sup>2</sup> である。

ガス配管の被害状況はつぎのとおりである。ガス漏れ発生件数 57 件、そのうち 5 月 9 日当日に発見修復したものが 35 件、残りの 22 件は 5 月 18 日までに発見修復したものである。これらの内訳は

本管	10 件,
供給管	33 件,
内管	9 件,
メータ	5 件.

被害の様態としては「ねじ継手部の亀裂; エルボ部,

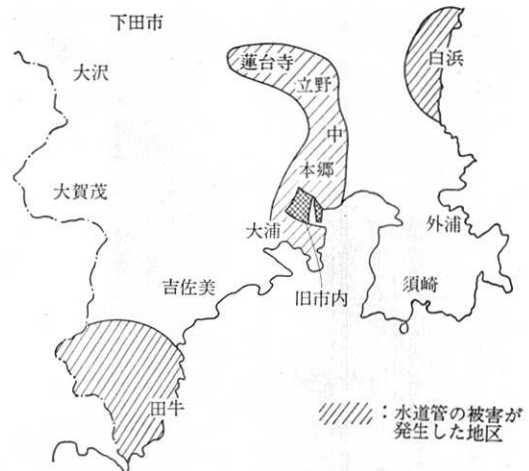


図1 水道管等埋設管被害発生区域

ソケット部、ベント部、サービスコックのねじ部やサドル部(本管)の破損」である。なお本管の溶接継手については、何の被害も受けなかった。

### 3.3 水道施設の被害

埋設管の被害として水道管について調査したもので参考までに記す。

この報告は 5 月 27 日までの下田市水道課の調査についての課員の談話によるものである(図1)。

下田市水道施設は 8,600 世帯 (28,700 人) を対象とする水道ネットワークである。被害を受けた設備は主に地中埋設の石綿セメント製送水管、給水管および配水管である。その他には塩化ビニール管および鋼管接続部の破損が見られた。被害を受けた石綿セメント管は 125φ, 100φ, 75φ, 65φ, 50φ など細いものが主であった。塩化ビニール管では 75φ, 20φ のもの、鋼管では 65φ であった。被害の状態は、「折損、破損および縦割」である。配管以外では止水栓、分水栓の破損が目立った。被害の数量的評価としては、復旧費で 133 万円、石綿セメント管の被害が 23 件、塩化ビニール管の被害が 4 件、鋼管接続部の被害が 2 件、止水栓・分水栓の破損が約 50 件である。

配管類の被害で 5 月 11 日ごろまで、すなわち地震直後に発見されたものは 13 件であり、残りは 12 日、13 日、14 日、18 日、20 日、24 日、27 日などに被害が発見されている。配管類の被害は市内の或る地域に集中している。すなわち被害を受けた地区は下田、蓮台寺、白浜、田牛などで、被害を受けなかった地区は吉佐美、下賀茂、稲梓などである。被害を受けなかった地区の配管類は、その敷設が昭和 45~46 年であり、また薄鋼板内蔵の石綿セメント管である。

断層に関連して、石廊崎地区内で、50φ 程度の水(目的不明)の配管が断層線を横切って、地上に敷設されていた。地面に表われたものは 2 本の亀裂で、ずれ量は 10

cm 内外であったが、配管には変状がなかった。一般的に地変によって、配管等が強制変位を受ける可能性がある場合は、地上もしくはトラフ中に露出したものとすれば、損傷しないで済むのではないと思われる。

#### 4. 火 災

中木地区ではかなり大規模な地すべりが発生し、その地すべりにより倒潰した家屋から火災が発生した。

##### 4.1 中木地区の地すべり

地すべりは地震動とほぼ同時に起こり、土砂が堆積した範囲はおおむね図2の通りである。この地すべりによって、崖直下にあった2~3軒の家屋はその場で土砂の下敷になったようであるが、少し離れた地点から、南北に走る川の西側に位置した16~17軒の家屋は、土砂流によって跡形もなく押し流され、川の東側に集められ、川の東側はさながら、材木の山と化した。(図3参照)

##### 4.2 火 災

###### (i) 出火

地震発生後20~30分経過した8:50~9:00頃に図2の⊕印の地点から出火した。

川の東側は上記のような惨状があり、LPG ボンベからのガスもれがひどく20~30分後には、土砂の下、材木の間に充満したガスが爆発限界に達し、何らかの火源により爆発したものらしい。海岸沿の住民は出火時の爆発音を確認しており(但し、火柱が立ったかどうかは不明)、また土の中に埋って30~40分後に這い出して

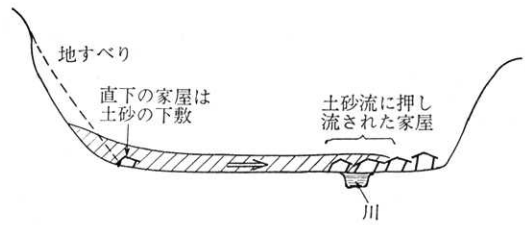


図3 中木地区断面

来た人の証言でも、土砂の下ではガスが充満し、ひどいガスの匂いがしたことが明らかにされている。

###### (ii) 延焼

当時の風向は海からの南風であり、風速はそれほどでもなかったとのことである。この火災による焼失範囲は図2に示した通りであり、火災の最盛期は3時間程継続した。なお、延焼の途中でも、ポンベの破裂音が所どころでしていたという話も聞かれたが、この爆発が火面の進行につれてのものか、或いは火面に先行したものかは不明である。

###### (iii) 消火、焼止り

地元消防団のポンベは図2の◎で示した位置に置かれてあったが、途中の崖崩れのため通行不能となり、図の経路のように、海からの運搬を余儀なくされた。バケツ・リレーも含めた消火力は、図に示した未燃家屋の延焼防止にもつら向けられた。

この火災も15:00頃には焼止まったが、北側の焼け止まりは、1軒分の空地(幅約10m)によったもので、

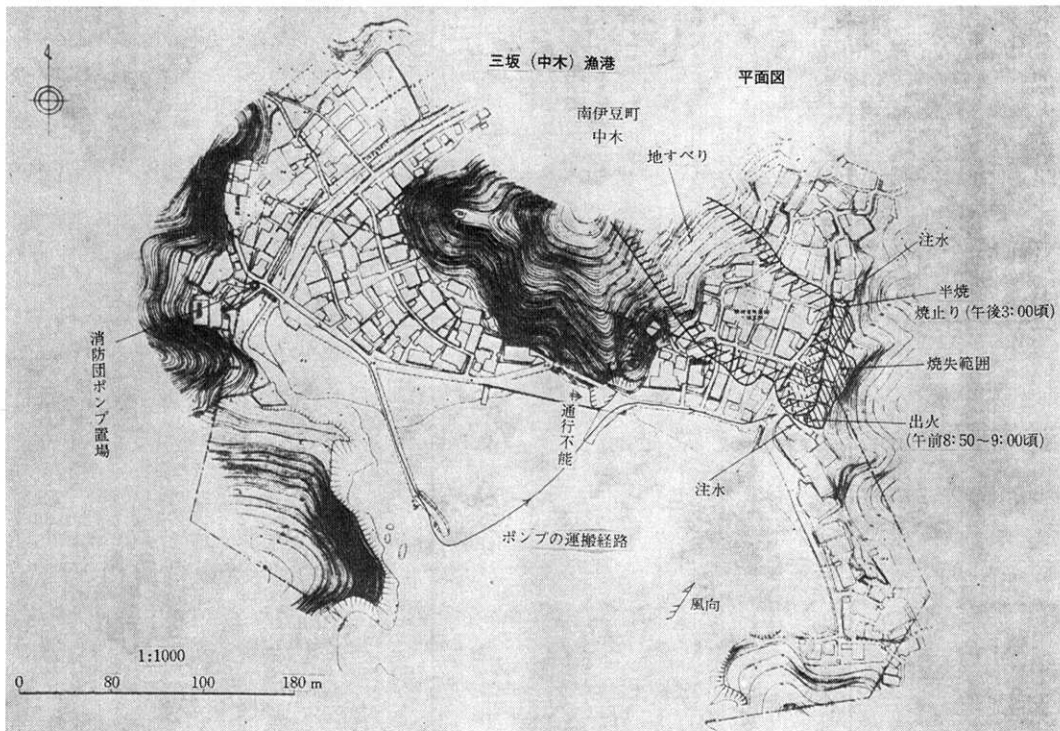


図2 中木地区災害状況

注水もある程度は効果があったと思われるが、ほとんど自然焼止りに近いものであった。もしこの地点で燃止まらなかったなら、風向、さらには山の斜面であることを考えると、延焼地域は北側に大きく広がったものと考えられる。

### 5. 避難について

地震の発生時刻では、食事は終り、仕事に出かける者は出かけた後であった。

土砂を境に、北側の住民は山側（県道側）の方へ避難した。この地区の住民の間では津波からの避難が習慣づけられているためである。

反対に南側の住民は土砂のためやむなく海岸の方へ避難したが、中には土砂の山を越えて山側に避難してきた者もいたとのことである。

### 6. ま と め

今回の地震に際し学ぶべきことのうち、重要なものは2点ある。

第1点はプロパンガスに関するものである。プロパンガス・ボンベの転倒防止対策は現状では不完全である。しかしながら、これを完全なものにしても、それを使用している家屋が倒潰した場合、その漏洩を防止することは困難である。全潰家屋内で漏洩して停留し、着火・爆発すると、その惨害は著しいものがある。現状のように多数使用されていると、このままではこのような災害を完全に防止することはできないと考えられる。その対策としては、ボンベのノズルに直接、落球式等の感震遮断弁または差圧遮断弁を装着することのほかないように思える。動作の確実性、構造の簡易なことなどからいって、前者の方がよりよいと思われる。

第2点は断層の運動の予測である。前にも述べたように、この断層は航空写真などで事前に明らかであったものである。しかしながら、石廊崎地区でみられるような断層の発生を、事前にその位置を、この亀裂が動く可能

性のあるものであると具体的に指摘できるものであろうかということである。10 mm 前後の鏡面粘土をはさんでいることからみて、このクラックは事前に発見することは不可能ではなかったと思われる。しかし、航空写真の所見と結び付けて、工学的に注意すべきクラックであるということは、非常に困難であろうと思われる。今後、パイプラインその他の地下構造物などを、断層の動きに直接影響されることを未然に防止しようとなると、この点の研究が重要となる。

### 付 記

本地震動はある意味で、きわめて特異な性質があると思われる。千葉市内の東京大学千葉実験所における観測をみると、記録計スタート後 10 S 程度で NS 動は最大加速度に達し、約 4.2 gal という値が得られた。その後次第に緩慢な動きに変わり、1 min 後では周期約 3.1 S で 3.8 gal の波となり、2 min 後にはさらに延びて周期 8.0 S で 2.8 gal となっている。この最後の波は変位に換算すると約 44 mm となって、震央からの距離を考えてみると、かなり大きい値である。なお、後半に緩慢な波が現われる点は余震観測でもみられている。また石廊崎町の断層直上の人の述べている点でもある。なおこれによるスロッシングなど実害はいまだ見出されていない。

なお、プロパンガス関係の消費端での被害については静岡県消防部で調査した統計資料<sup>3)</sup>がある。これについては母数のとり方などに不明の点があるが、若干のデータが補充されれば、将来の被害率の推定に役立つものと思われる。現在検討中である。(1974年8月25日受理)

### 参 考 文 献

- 1) 嶋 悦三：伊豆半島沖地震被害調査メモ，都防災会議専門部会，(昭 49-6)。
- 2) 静岡大学自然災害研究班：1974年伊豆半島沖地震 (昭 49-6) p. 41。
- 3) LP ガスプラント，Vol. 11, No. 7 (昭 49-7) p. 9。

