

18. 昭和51年8月18日河津地震の被害および震度分布

地震研究所 茅野 一郎

(昭和 52 年 6 月 30 日受理)

まえがき

昭和 51 年 (1976 年) 8 月 18 日 2 時 19 分頃伊豆半島南東部にマグニチュード 5.4 の地震が発生し、震央付近に被害を生じた。現地調査および通信調査によって被害と震度の分布を調べた。

気象庁によって求められた震源事項 (地震月報) は

発震時刻	8月18日2時18分59.7秒
震央	34°47'N, 138°57'E
震源の深さ	0 km
マグニチュード	5.4

であるが、被害分布等よりみて震央はさらに 1' 位東寄りに考えた方が妥当であろう。

地震研究所の観測によって求められた震源の深さは 5.3km である。

付近の気象官署における震度は石廊崎、三島、網代、大島でⅢであったが、震央付近では最大震度Ⅴと判定される。

被害はほとんど静岡県賀茂郡河津町 (第 1 図) 内に限られ、全壊住家は 2 に過ぎないが震央付近直径約 3km の範囲内では、瓦の落下、壁のはがれ落ち、墓石の転倒、石積の崩

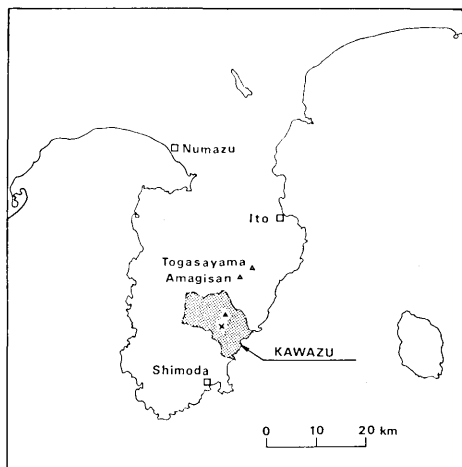


Fig. 1. Location map.

壊等が多数集中して発生している。

震央付近では数回の前震を感じた。地震断層は発見されなかった。

各地区の被害の概況

河津町内の集落の分布を第2図に示す。河津川に沿って峯より下流に平地が開ける他はほとんど山地であって、集落は大部分谷に沿って分布している。

河津町役場の調査による被害統計(昭和51年8月19日現在)は第1表の通りである。

現地調査の際には、後に述べる通信調査と同じ調査票を用いて各地で聞き込みを行った。現地調査に基づき、通信調査の回答も参照しながら、各地区の地震時の状況および被害の概況、特徴を述べる。河津川の下流より上流に向かって述べる。佐ヶ野より下流では左岸について現地調査を行った。

笹原では、電灯がかなりゆれ、棚のものが落ちた程度で、被害はほとんどない。上流寄りで棟瓦の落下、ブロック塀の倒壊がわずかに見られた。

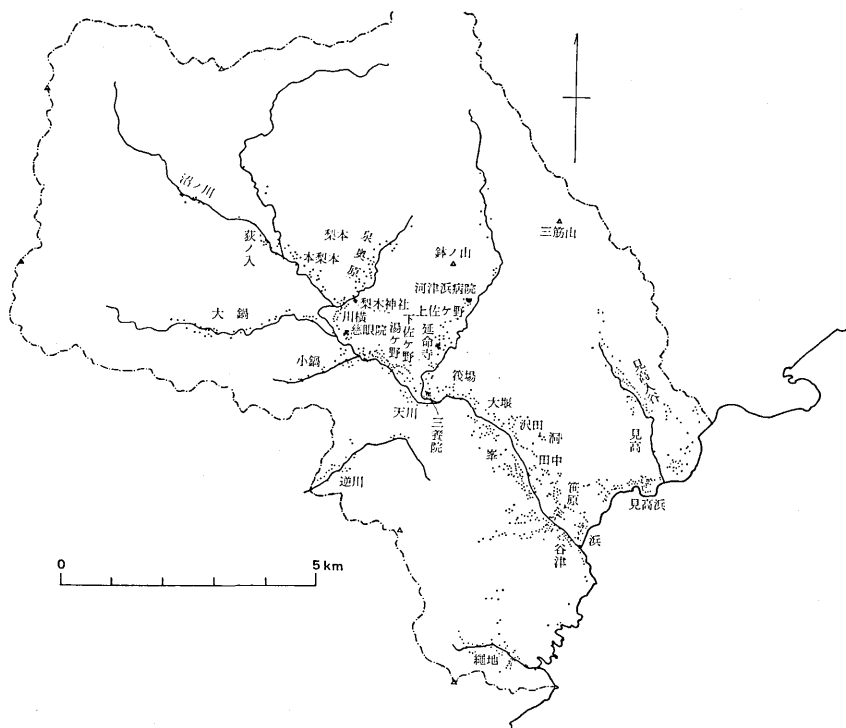


Fig. 2. Distribution of human habitations in Kawazu.

第 1 表 河津町内被害件数

(河津町役場調)

区 分	世 帯 数	住 家			非住家被害
		全 壊	半 壊	一 部 破 損	
浜	245			1	4
笹原	177			3	1
田中	155		1	22	4
沢田	65			21	3
逆川	48			2	
上峯	85			35	
下峯	268			33	1
谷津	355			3	3
縄地	124				
見高	362			4	
見高入	110			3	
梨本	89			2	2
泉奥	46	1	3	20	3
川原	68			1	1
大小鍋	68			2	2
小湯野	46			3	3
湯野	120		1	27	1
下野	131	1	11	43	5
上野	84		14	28	18
天川	28			9	
後場	52			36	16
大堰	37			12	
計	2,763	2	30	310	67

道路 21 ケ所, 橋 1, 河川 1, 水道施設 2, 文教施設 2, 病院 1.

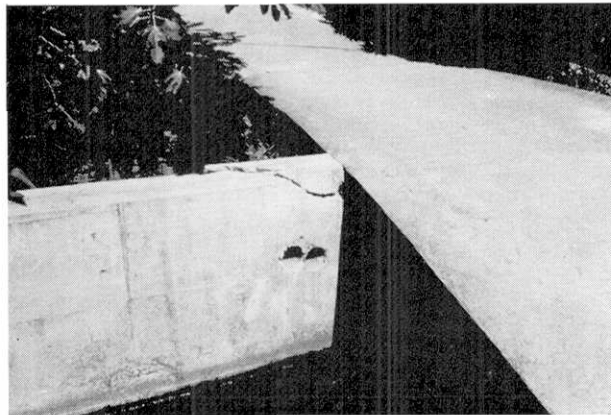


Fig. 3. Cracks in the side wall of a water way.

なお浜では海鳴りが聞こえ、墓石の移動・回転があったという。

田中まで来ると、棟瓦の落下、道路の亀裂等の被害が少し出はじめる。蛍光灯などが落下し、棚のものがかなり落ち、家具の移動があった。壁の亀裂、土蔵壁の落下もいくらかある。道路の縁のコンクリートとの境でアスファルト舗装が押し出されたところや、道路縁に直角についている用水路の壁のコンクリートに亀裂を生じた（第3図）ところなどもある。

洞ではつき上げるような、うき上がるような感じであったという。棚のものはほとんど倒れ又は落ち、障子やふすまが4~5枚外れたが家には特に被害はなかった。

山裾の急斜面が階段状の墓地になっているが、多数の墓石が転倒していた。崖の崩壊或はゆるみによって倒れたものが多いと考えられる。台石が傾斜しているものが多いが、地震前から傾斜していたものも多いようである。

河津石採掘の坑道があり、坑内から引いている水が地震後赤く濁ったが、3時間位で澄んだ。タンクに一回溜めているのでタンク内の水の攪乱のためかもしれないという。

沢田家がミンミン音をたてた。基礎に亀裂やわずかな沈下移動、床の落下を生じた家もある。棟瓦や古い瓦が落ち、土蔵の壁の落ちたものがある。床においてあったものでも転倒した。河津石を四角く切って積んだ塀が崩れた。

河津川沿いの道路脇にある温室内でコンクリートブロック上に据えてあったボイラーが約5cm移動し、配管が曲がった。河津川の堤防上の道路に接続する部分のコンクリート舗装に大きな亀裂が入った。墓石の転倒もいくらかあった。

大堰では土間タタキに亀裂、瓦一部落ち、石積の崩壊があり、堤防のコンクリートにいくらか亀裂を生じた。水神社の古い石灯籠が転倒した。

筏場では食料品店のウィンドーガラスが割れ、棚のビン缶詰類はほとんど落ちた。壁に割れ目ができ、柱と鴨居の間等に隙間ができた。瓦もかなり落ちた。石積の崩壊も各所にある。

30分乃至1時間前に前震を感じた。

三養院では棟瓦が落ちた他約200枚の瓦がかけたりずれたりした。境内の墓石はかなり倒れている（第4図、第5図）。第5図の墓石の底辺長と高さの比から、水平動のみとすれば確実に0.44gの加速度があったことになる。

佐ヶ野橋付近の鉄骨モルタル造住宅（第6図）は、全体に亀裂が入り、一部はがれ落ちていた。骨組と外装の振動特性の相異が被害を大きくしたものと考えられる。

佐ヶ野川をさかのぼった鉢の山の北東青木湯では、棚のものはかなり落ちたが、重いものは落ちなかった。壁や腰まわりのコンクリートにいくらかひびが入った。共同水道が地震後1~2日濁った。上佐ヶ野とくらべれば地震動はかなり弱い。

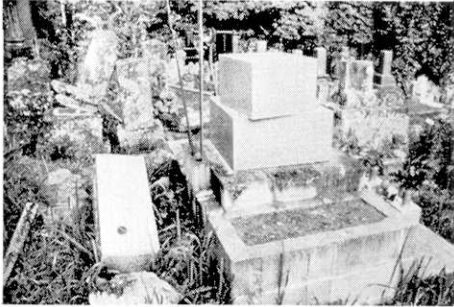


Fig. 4. Fallen tombstone.

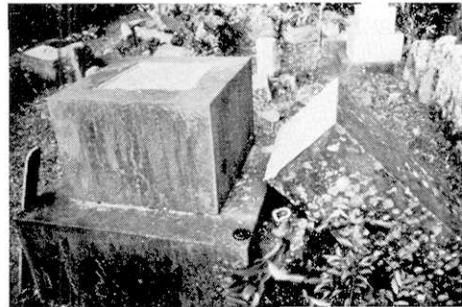


Fig. 5. Overturned tombstone with slip protection.

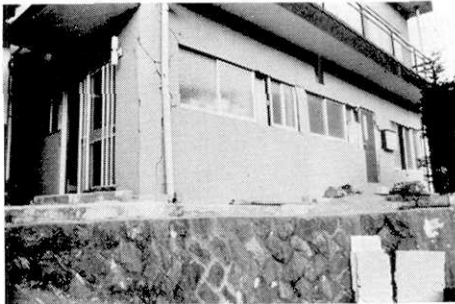


Fig. 6. Damage to mortar walls with steel frames.



Fig. 7. Damage to a wall.

上佐ヶ野部落北方の河津浜病院ではかなり被害があった。盛土した崖に沿って長い病室が建っているが、崖が揺れ下ったため建物の基礎と地面との間に幅 40~50cm の隙間ができた。建物は幾つかの部分に分かれ渡り廊下でつながっているが、この部分にはコンクリートの亀裂や壁のはがれ落ちがあった(第7図)。崖から離れたブロック造の調理室の壁には第8図のような亀裂を生じた。一段低い広い運動場(大体盛土とみられる)にはたくさんの細い亀裂ができた。

室内では多数のロッカーが転倒又は移動し、薬瓶などはほとんど落下した。ビニール水道管の破損4ヶ所。

河津浜病院と上佐ヶ野部落の中間で、第9図のように道路のコンクリート舗装に段差を生じていた。この辺りから下佐ヶ野にかけて第10図のような道路のコンクリート舗装の亀裂や石積の崩壊が到る所に見られる。この地域の道路は、わずかの削り取りや盛土はあるだろうがほとんど佐ヶ野川の扇状地の自然の斜面にコンクリート舗装を施したものである。

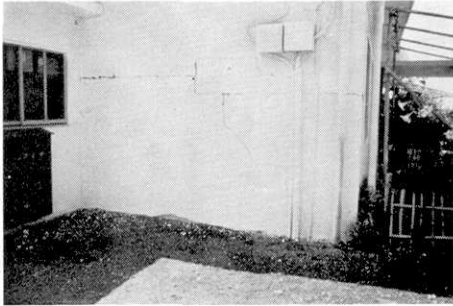


Fig. 8. Cracks in walls of concrete blocks.



Fig. 9. Vertical offset appeared in a concrete pavement.



Fig. 10. Cracks in a concrete pavement.



Fig. 11. House damaged by collapse of a slope.

上佐ヶ野では被害が大きかった。土間にあった7分目入っていた4斗入味噌樽も転倒した。ほとんどの家で棟瓦の落下、壁の亀裂があり、戸障子が外れた。不同沈下による基礎の亀裂、くいちがいをはじめかなりの被害を受けた家もある。第11図の家は直接には恐らく崖崩れに基因し、土台のずれなどの被害を受けており、障子紙は全部破れている。0時少し前小地震があり、その後3~4回地震があったのでいやだなと思っていたそうである。

延命寺本堂の瓦は第12, 13図に示すように屋根上で散乱していた。鐘楼は新しく、石積はコンクリートで堅固に固めてあったが、上から一列目のところに全周に幅1~2cmの亀裂が入った(第14図)。柱が固定してなかったら移動していたに違いない。墓石は新旧共に多数転倒していた(第15図)。

下佐ヶ野との境に近い商店では、東西を向いた棚のものはみな落ち家具もほとんど倒れ

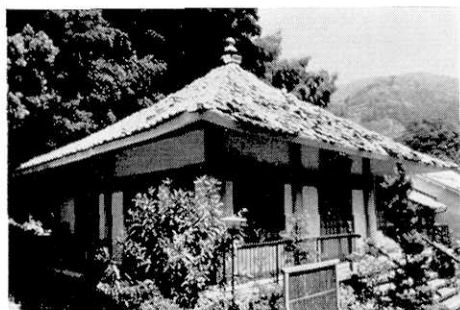


Fig. 12. Rooftiles in disorder.



Fig. 13. Same as Fig. 12.

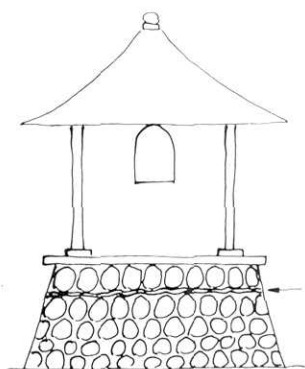


Fig. 14. Cracks in the foundation of a bellfry.



Fig. 15. Overturned tombstones.



Fig. 16. Collapsed rubblework.

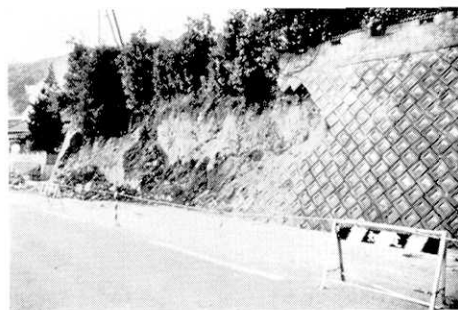


Fig. 17. Collapsed retaining wall.

たが、南北をむいたものは何ともなかった。

下佐ヶ野では被害は上佐ヶ野よりやや軽いように見うけられたが、壁の亀裂、棟瓦等の落下は多く、石積の崩壊が非常に多い。この地方の石積はほとんどが第 16 図に示すように溶岩片を積んだものでセメントを用いていない。県道沿いでは第 17 図のようなブロック積擁壁の崩壊があった。

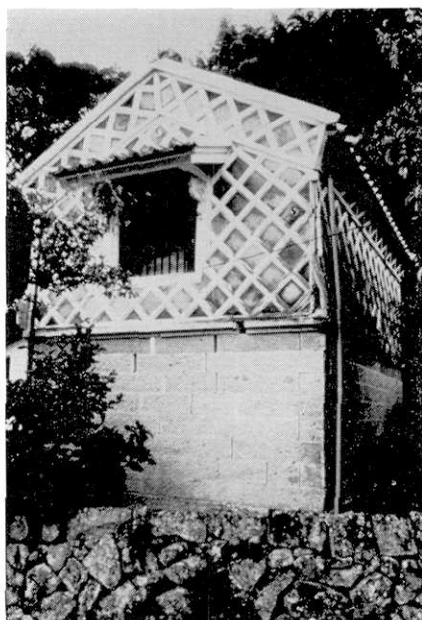


Fig. 18. Damage to a warehouse.

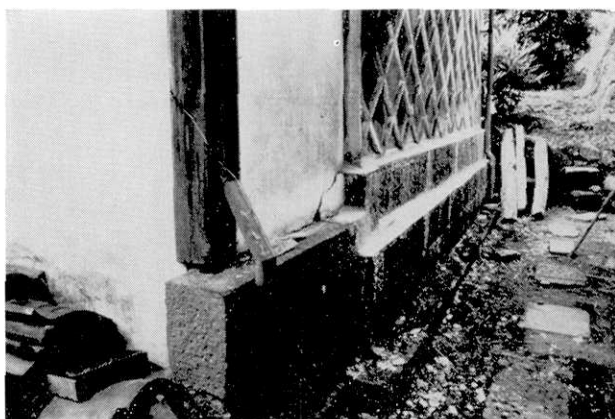


Fig. 19. Displacement of a warehouse on the sill.

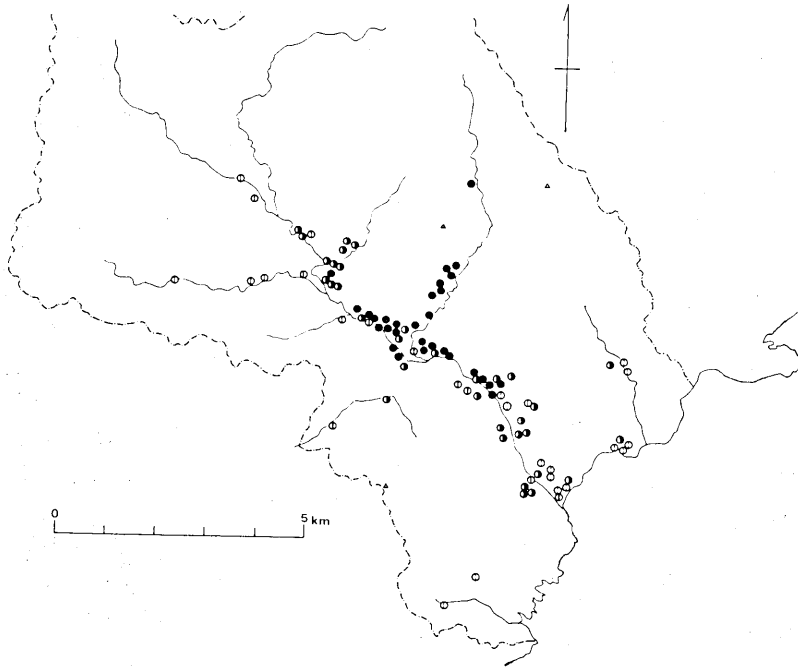
第 18 図の土蔵は石を積んだ下部が各所にゆるみを生じ、上部の壁は角が裂け開いている。

上河津郵便局舎は土台に少々亀裂を生じた。河津橋より上流の県道盛土部分アスファルト舗装面に亀裂を生じ、付近には土蔵壁の落下等があった。

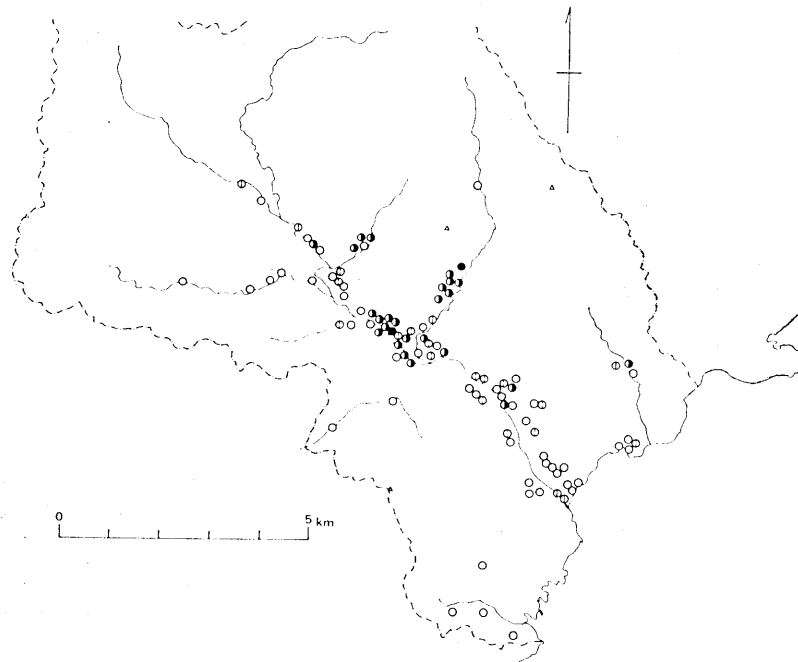
1 時頃から地震が時々あって起きていた人もあるそうである。

山裾の墓地ではほとんどが新しい墓石で、倒れたものは少い。

湯ヶ野では棟瓦の落下等はあちこちに見られたが被害は軽い。国民宿舎かわづ荘（鉄筋

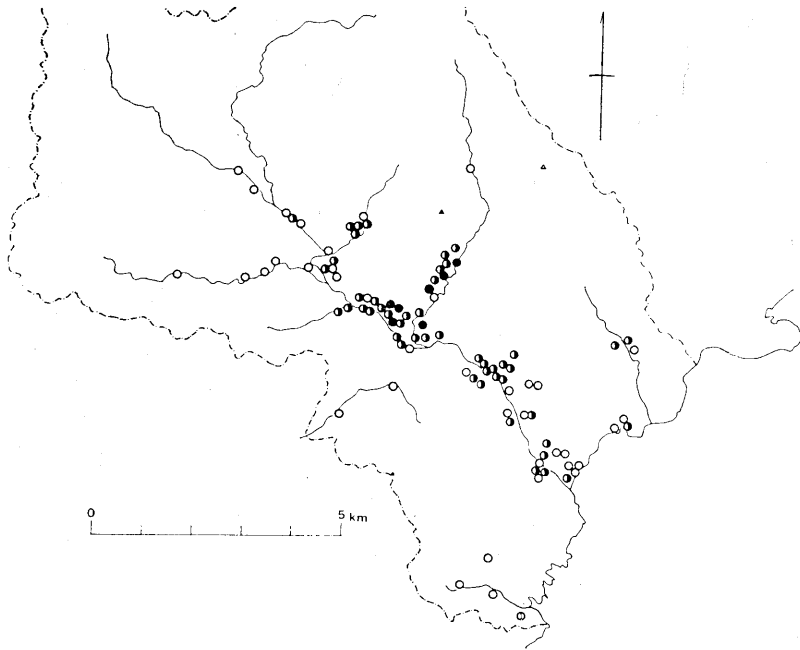


(a) Fall of things on shelves.

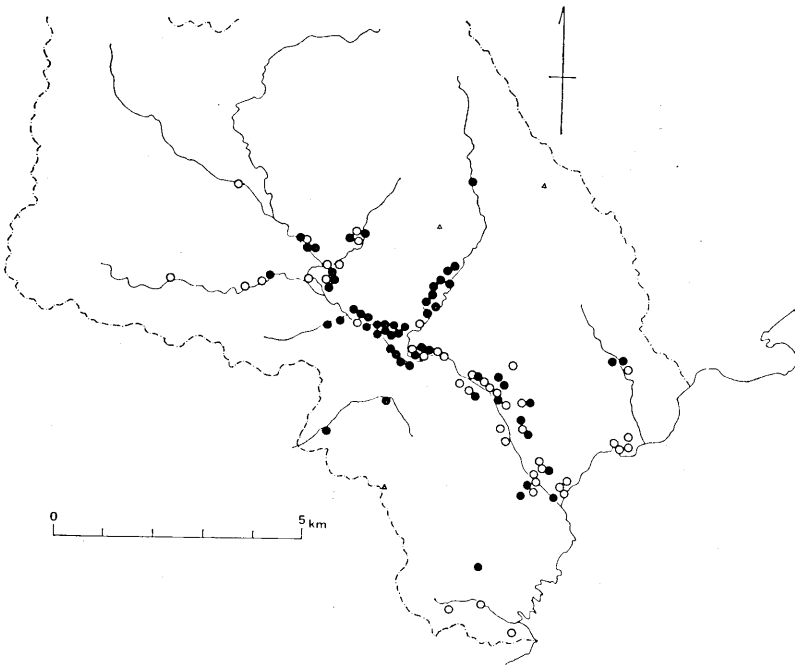


(b) Overturning of furnitures.

Fig. 21. Distribution of some phenomena caused by the earthquake.
○ none, ⊙ a few, ● several, ● many ~ all.



(c) Fall of rooftiles.



(d) Damage to walls.

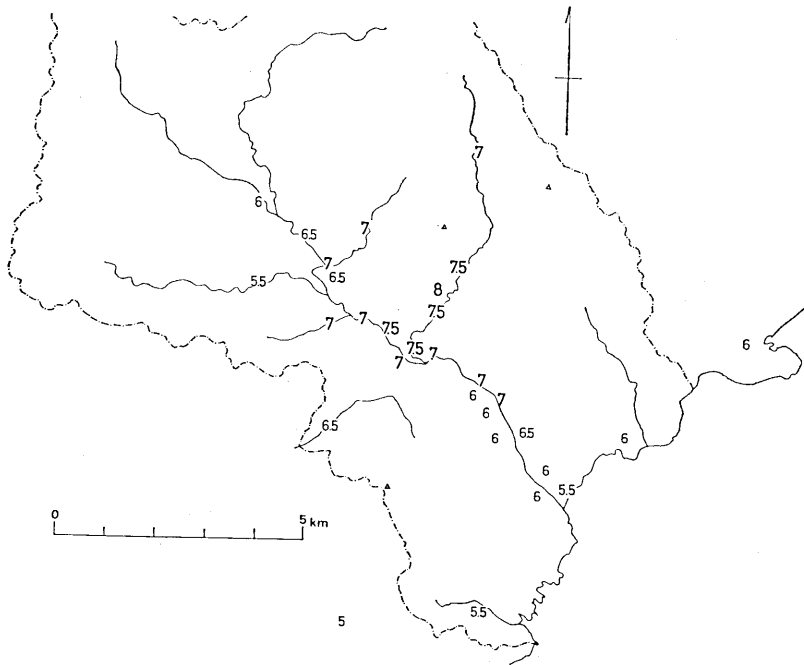


Fig. 22. Seismic intensity distribution on the M.M. intensity scale.

コンクリート5階建)の外壁に細い亀裂が少しできた。

川横 梨木神社の石灯籠数基転倒, 社殿周囲のコンクリートに亀裂。第19図のように上部と下部に食違を生じた土蔵がある。他に道路コンクリート舗装に亀裂等若干の被害がある。

慈眼院ではほとんど古い墓石で、転倒したものは少い。浴室の壁がはがれ落ちた。付近の道路では擁壁と路面アスファルトとの境に細い亀裂を生じた。

泉奥原には筆者はいかなかったが、役場等の資料や通信調査によればやや被害が多かった。

本梨本では被害は僅かで、荻ノ入に至れば被害はない。

大鍋では棚のものが少し落ちた程度で被害はほとんどない。

通信調査と震度分布

河津町役場及び各小中学校に依頼し全集落に分布するように調査票を配布してもらい、約120通の回答を得た。第20図はその一例を示す。聞き込みの結果も同じ調査票に書き

込み整理した。いくつかの項目についての結果を第 21 図に示す。

河津町内では眠っていた人は少数の例外を除いて全部目を覚ました。

これらの結果から 12 階級方式の震度を求めて分布を示したものが第 22 図である。ここで 7.5 以上が気象庁震度階級の V, 6 以上を IV と考えてよい。

ゆれ方

ゆれ方についてはほとんどの人がたてゆれまたは上下動と答えているが、笹原では 9 人中横ゆれと答えた人 3 人、たてゆれと答えた人 2 人で横ゆれと答えた人の方が多かった。

つき上げるよう、或はもち上げるような感じと答えている人が多く、うき上がるよう或は落ち込むようと答えた人もある。振りまわされるようというのは横ゆれの感じであろう。ズシン (ドスン) と来てあと横ゆれと答えている人も少なくない。「ズシン、ガクガク」と答えた人があるが地震動の様子を端的に表わしているようで、強い上下動のあと、短周期の水平動があったことを示していると考えられる。震央の近くでは、地震という感じではなかった、ゆれるという感じではなかったと答えている人もいる。

地 鳴 り

ほとんどの人が地鳴りを聞いている。音はゴーッというのが一番多く、震央付近ではドカン、ドスン、ズズズ……という答もある。

前 震

上佐ヶ野、下佐ヶ野では数回の前震を感じている人がいる。地震研究所の観測によると前震の主なものは次の通りである。

8 月 17 日	22 時 13 分	$M=1.4$
18	0 54	$M=1.5$
	0 55	$M=3.0$
	1 01	$M=1.1$
	1 33	$M=1.1$
	2 15	$M=1.8$

墓 石

墓石の底辺長を w 高さを h とし、上下動を無視すれば、これを転倒させ、或は踊りを起こさせるためには West の式 (MILNE 1885)

$$\alpha = \frac{w}{h} g \quad (g \text{ は重力の加速度})$$

で定まる α 以上の水平加速度が加わる必要がある。転倒した墓石からその土地で働いた加速度を見積ることは一般に行われている。

河津町内の各地の墓地の状況及びそれから推定される加速度について要約する。 w/h を α と表記する。

上佐ヶ野延命寺 新旧を問わず大部分の墓石が転倒している (第 16 図)。転倒している

墓石で形の整っている新しいものについて a を求めると $0.39 \sim 0.42$ が得られる。

後場三養院 転倒しているもの多数。第5図に示すように台石を少し凹ませてセメントで固定してあった墓石が転倒している。 $a=0.44$ であるから、水平動のみとすれば 440 gal 以上の加速度が働いたことが確実であるが、この地域では上下動も大きかったと考えられる。第4図の墓石は滑ったかもしれない。台石は西へ移動したものが多く、竿石は北へ転倒または移動したものが多い。

下佐ヶ野共同墓地 全て新しい墓石であって転倒したものは少ないが、 $a=0.33$ の墓石は目地が全周にわたってわれていて踊りを起こしたものと考えられる。

慈眼院は古い墓石が多い。転倒しているものは少ない。

沢田涅槃堂 転倒したものはわずかだが、 $a=0.29, 0.36$ の墓石は目地が割れていた。

田中洞の墓地 転倒した墓石が多数あるが、急斜面に階段状に作った墓地で、ほとんどが傾いていたが、崖の揺れ下がりの影響を受けているようである。

大ていの墓地に一つ二つは第23図のような細長い墓石があるが、転倒したものはなかった。第23図の墓石は台石の下段と上段の間で移動回転しているが、上段の台石と竿石の間には移動の形跡がない。この形の墓石にはほぞがあるものと考えられる。後場三養院境内に $30\text{cm} \times 108\text{cm}$ (第23図のもの程細長くない) の墓石があって全く移動も回転もしていなかったが、偶々境内で作業していた石屋に尋ねたところ 17cm 角、深さ 5cm のほぞがあるとのことだった。

水

地下水や井戸水は濁ったものが多い。水道の水も各所で濁ったというが、地下水を水源



Fig. 23. Slim tombstone not overturned.

第 2 表 天城山付近の主な地震
(中央気象台年報第二部地震の部, 気象要覧による)

明治 39.	VIII16~IX19	伊豆国賀茂郡, 上河津村湯ヶ野辺最も強し
	VIII16	6 h 26m M=5.3 V伊東, IV三福, III宇久須, 本立野, 三島, 厚木
		15 h 39m M=5.5 V湯ヶ野, 宇久須, III石和, 本立野, 伊東, 三島, 三福
	31	11 h 20m M=5.7 V湯ヶ野, IV三福, 北条, III御殿場, 三島, 本立野, 伊東, 宇久須, 観音崎
	IX19	19 h 55m M=4.9
昭和 7.	XII. 5	07 h 41m M=4.7 天城山北麓, V下狩野, 佐野, 群発性 (地震月報別冊は大島近海とする)
昭和 9.	III. 21	12 h 40m M=5.5 天城山付近 V湯ヶ島, 城東 湯ヶ島-天城峠間で崖崩れ 10 余ヶ所 与市坂で墓石転倒多し, 有感余震約 10 回 福富 (1934) の報告がある.

としているものがある。

地震後温泉の温度が上昇したものが多く, 小鍋, 湯ヶ野, 本梨本 (2°C) が報告されており, 梨本萩苔つりばし荘の大塩原泉は 2~3° 上昇し, 湧出量を増した. 谷津では数時間止まった後濁って出て来た.

付近の過去の地震

この付近に起こった過去の地震には第 2 表に挙げたものがある. 明治 39 年の地震は場所的に今回のものとほとんど同じだが, 今回のものより少し大きかったようだ. 被害等の詳細は不明である. 伊豆及び周辺の地震活動については例えば宇佐美 (1974) 等を参照されたい.

ま と め

住家全壊 2, 半壊 30 と少数に止まったが, 瓦の落下, 壁の亀裂, 石積の崩壊, 墓石の転倒は多数集中して発生した. 被害が最も多かったのは上佐ヶ野, 下佐ヶ野で, 筏場, 湯ヶ野, 泉奥原がこれに続いており, 直径約 3 km の範囲内に集中している. 震度は上記の範囲で V と判定される.

内陸に発生した浅い小被害地震の典型的なものである.

なお, 河津町役場の担当者によると昭和 48 年頃から後の新しい建築物に被害が多いとのことであった.

謝 辞

調査にあたり, 河津町役場の方々に大へんお世話になりました. 厚く御礼申し上げます. 通信調査に御回答下さった多くの方に御礼申し上げます.

文 献

- 福富孝治, 1934, 昭和 9 年 3 月 21 日南伊豆強震調査報告, 地震研究所彙報, 12, 527-538.
MILNE, John, 1885, Seismic experiments, *Transactions of Seismological Society of Japan*,
8, 1-82.
宇佐美龍夫, 1974, 伊豆における被害地震の歴史, 地震研究所研究速報, 14, 1-6.
-

*18. Damage and Seismic Intensity Distribution of
Kawazu Earthquake, Izu Peninsula, Central
Honshu, Japan, of August 18, 1976.*

By Ichiro KAYANO,
Earthquake Research Institute.

A shallow earthquake of magnitude 5.4 occurred at 0218 JST, August 18, 1976, in south eastern part of Izu Peninsula, central Honshu, Japan. Damage and seismic intensity distribution were investigated by field survey and questionnaires. Damage, such as fallen roof tiles, cracks in walls, the collapse of rubblework and the overturning of tombstones was caused everywhere within 1~2 km of the epicenter. The maximum seismic intensity was 8 on the M.M. intensity scale.

Several foreshocks and great many aftershocks were felt.