

1989年伊豆半島東方沖群発地震にたいする 神奈川県温泉地学研究所地震観測網の観測能力について

棚田 俊收*、八巻 和幸*、伊東 博*、小鷹 滋郎*、大木 靖衛**
神奈川県温泉地学研究所

Observation Capability of the Seismographic
Network of Hot Springs Research Institute for 1989 Earthquake
Swarm off the East Coast of Izu Peninsula Checked with Temporary
Seismometric Stations in the Epicentral Area.

by

Toshikazu TANADA*, Kazuyuki YAMAKI*, Hiroshi ITO*,
Shigeo ODAKA* and Yasue ŌKI**

Hot Springs Research Institute of Kanagawa Prefecture
Hakone, Kanagawa

(Abstract)

The present paper aims to estimate observation capability of seismographic network of Hot Springs Research Institute for the 1989 earthquake swarm off the east coast of Izu Peninsula.

For this purpose, we investigated the accuracy of hypocenter determination and the detected limit of magnitude for the 1989 earthquake swarm using the data of 3 temporary stations in the epicentral area and 9 permanent stations in the western part of Kanagawa prefecture. Hypocenters were determined by permanent observation data and redetermined by adding temporary observation data. A comparison of magnitude was made between permanent and temporary observation results.

For the 1989 earthquake swarm off east coast of Izu Peninsula, we found that (1) the hypocenter determination of our seismographic network is useful for earthquakes of more than about $M1.4$, (2) compared with JMA's result, our epicenters are biased towards the west and the focus is deeper than 5 - 10km and (3) by adding temporary data, the reliability of the hypocenters is better than the results in (2).

* 神奈川県温泉地学研究所 神奈川県足柄下郡箱根町湯本997 〒250-03

** 新潟大学積雪地域災害研究センター 新潟市五十嵐二の宮8050 〒950-21

神奈川県温泉地学研究所報告 第24巻、1号、19-30, 1992.

1 はじめに

神奈川県西部地域内の地震・火山活動を把握するために、温泉地学研究所では箱根火山を中心として地震観測網を展開している。箱根カルデラ内に7ヶ所、丹沢山地には2ヶ所の地震観測点があり、リアルタイムでデータを当所に送っている（伊東他、1990、Fig. 1）。その後、1990年に湯河原にある建設省建築研究所の地震観測点と南足柄にある科学技術庁防災科学技術研究所の地震観測点のデータを当所の観測システムに取り込んだ。1992年には小田原市塔の峰に新しく地震観測点を1点増設した。現在12ヶ所の地震観測点が県西部の直径約45kmの円内に配置されている。

伊豆半島東方沖では1978年頃からほとんど毎年群発地震が発生し、1980年6月にはマグニチュード6.7の地震が、1989年6月には群発地震と海底噴火が発生した。その後も、1991年8月や12月に小規模な群発地震活動が発生している。

また、伊豆半島東方沖と当所の観測網との間には地震空白域（力武、1980；茂木、1981；吉田、1982）がある。この空白域は将来発生するであろう神奈川県西部地震（笠原、1985；坂田、1987；石橋、1988a,b）の震源域の一部とも考えられる（例えば、石橋、1988a,b；吉田、1990）。

伊豆半島東方沖地域における活発な地震活動や空白域を埋める様な震源の北上を把握するために、当所の地震観測網がこの地域の地震に対しどの程度の観測能力を持つのかを知る必要がある。当所の連続観測の能力を確かめるため群発活動域近傍で臨時観測を行った。臨時観測場所は静岡県伊東市に3ヶ所設けた。観測は海底噴火から4日目の1989年7月17日から開始し、25日に終了した。

本論では臨時観測、連続観測や気象庁発表データ（地震月報 1989、7月）を用い、1989年当時の温泉地学研究所観測網の伊豆半島東方沖群発地震に対する震源分布の系統的ずれや震源決定可能なマグニチュードの下限を明らかにした。

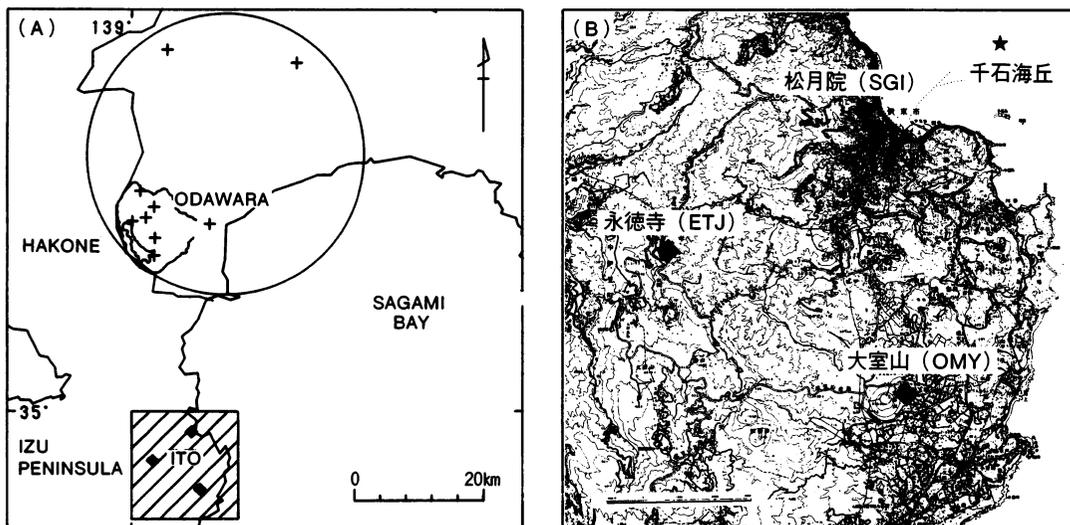


図1 A：観測点分布図（1989年）、◆印は臨時観測点、十印は連続観測点を示す
B：伊東市内の臨時観測点

Fig. 1. A: Location map of temporary (◆) and permanent (+) seismic stations in 1989.
B: 3 temporary seismometric stations, ITO.

表1 臨時観測点リスト

Table 1. List of temporal observation stations.

STATION NAME	CODE	LONGITUDE (°)	LATITUDE (°)	HIGHT (m)
松月院	SGI	139.09230	34.97426	80
永徳寺	ETJ	139.03218	34.93810	230
大室山	OMY	139.10468	34.90223	423



図2 松月院で得られた地震波形例

Fig. 2. An example of seismic wave at SGI.

2 1989年伊豆半島東方沖群発地震の概況

群発活動は1989年6月30日18時過ぎから始まった。5日後の7月4日8時頃から地震回数が増加し、7月7日0時1分にはマグニチュード5.2、9日11時9分にはマグニチュード5.5の地震が発生した。この地震により網代では震度4が記録された。この最大地震後、地震活動は次第に低下した。

群発活動発生から12日目の7月11日20時38分頃から火山性微動が発生しはじめた。21時20分から21時48分の間には火山性微動は非常に大きな振幅となり、敦賀、銚子、浜松などの各地で観測された。その後も、断続的に火山性微動は発生した。微動発生3日目（群発活動発生から14日目）の7月13日18時29分頃から再び火山性微動が始まった。33分から48分までは大振幅となった（気象庁、1990）。

一方、18時36分頃～45分頃にかけて、海上保安庁測量船「拓洋」や伊東港に待機していた報道陣が手石島の北約2kmの海上で黒灰色の水柱を観測し、海底噴火の発生を確認した。7月20日海上保安庁は海底噴火でできた海丘を「手石海丘」と命名した（例えば、海上保安庁水路部、1989）。

その後地震活動や火山性微動は減少し、9月にほぼ終息した。

3 臨時観測とその結果

観測期間は1989年7月17日から25日で、観測場所は静岡県伊東市を中心とした。臨時観測点数は3点である（Table 1）。観測点松月院は群発地震の震源域に、他の2点はその南側に設置した。観測点間の距離は約8kmである。温泉地学研究所の観測網とは約40km離れている（Fig. 1）。

観測点松月院と永徳寺では地震計は寺院の庭先に、観測点大室山では建物内に設置した。地震計は全点上下動成分で、固有周期は永徳寺と大室山では1Hz、松月院では2Hzのものを用いた。記録計は高見沢サイバネティックス社製のSTR-100である。時刻は内蔵ラジオによって校正されている。

観測期間中の1989年7月17日から19日までは時刻校正が不調だったので解析には20日以降のデータを用いた。Table A-1 に各観測点で得られたP波到達時間、S-P時間とF-P時間を示す。Fig. 2には地震波形の一例を示す。臨時観測で得た地震記録は132個であった。

Fig. 3には各観測点毎の4秒以内のS-P時間頻度分布を示す。ほとんどのS-P時間は2秒以内である。特にS-P時間1秒以内の頻度が松月院では高く、この臨時観測点が活動域極近傍にあることを示している。

4 観測能力の比較

データの比較観測期間は5日間である。この期間中に当所の連続観測によって24個の震源を決定した。

4.1 日別頻度分布

Fig. 4に臨時観測点から求めた7月20日から25日までの日別頻度分布図を示す。グラフ中の陰影部は当所の連続観測によってもとまった頻度である。気象庁(1989)が求めた同一期間の頻度分布図も並列させた。

地震発生数は20日や23日に少なく、他の日は多くなっている。この傾向はどの頻度分布グラフも同じである。しかし、臨時観測データの日別頻度数は気象庁の約2倍、連続観測の3倍以上あった。

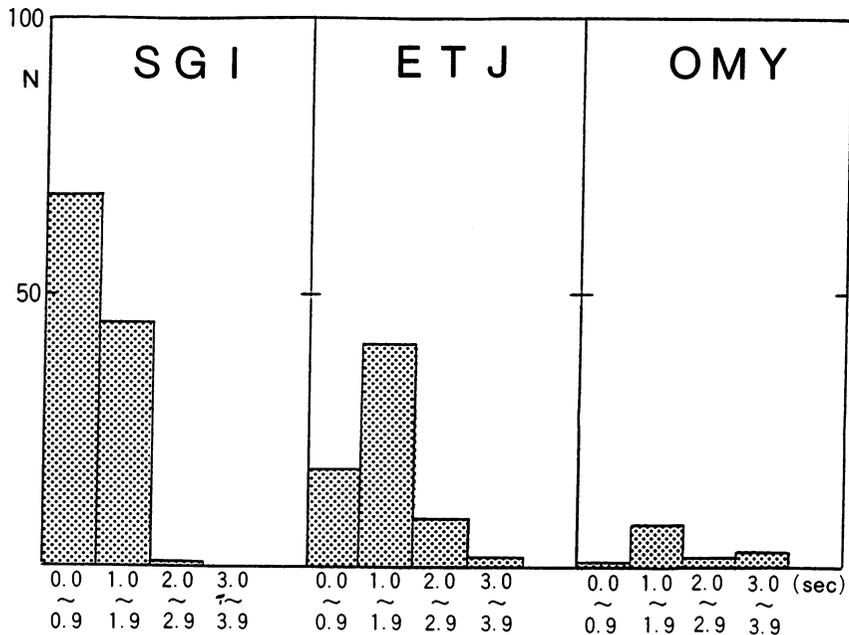


図3 3臨時観測点で得られた4秒以下のS-P時間別頻度分布

Fig 3. Frequency distribution of S-P time less than 4 sec at 3 temporary stations,.

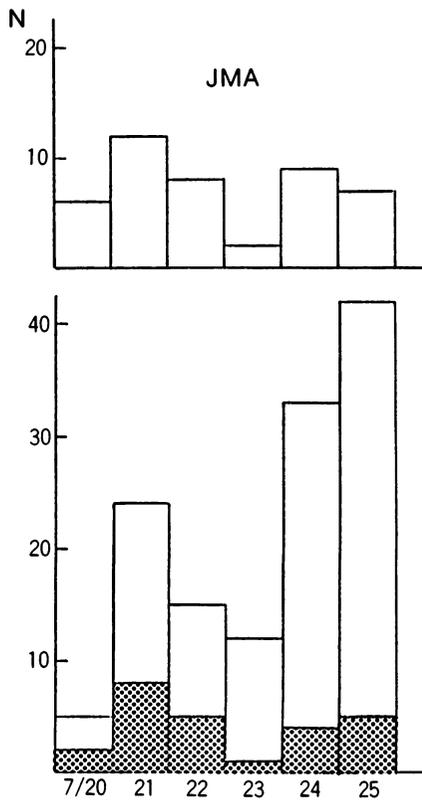


図4 日別頻度分布図、斜影部は連続観測で得られた頻度を示す。上側は気象庁によって得られた結果を示す。

Fig 4. Daily frequency distribution of earthquakes observed at temporary stations. Hatched area by routine observation. Upper frequency distribution is the result of Japan Meteorological Agency.

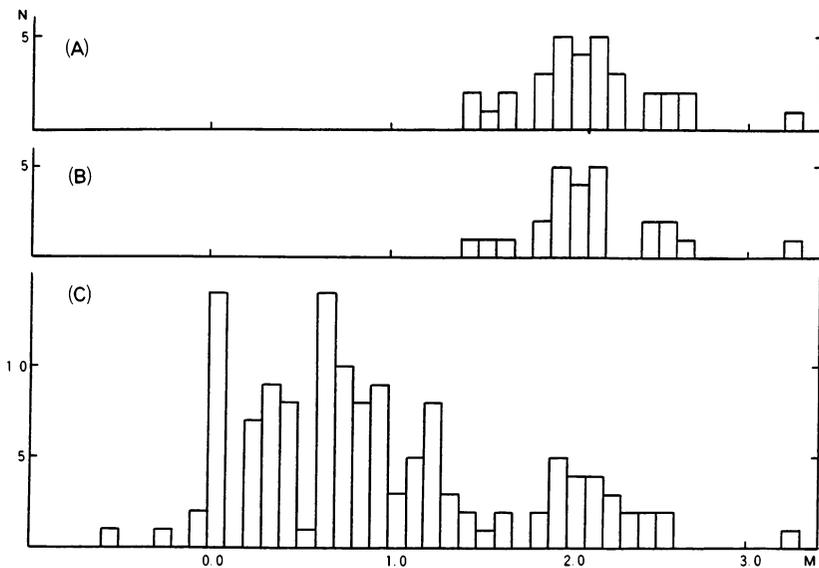


図5 マグニチュード別頻度分布、(A)気象庁、(B)連続観測、(C)臨時観測

Fig 5. Frequency distribution of magnitude. (A) the hypocenters of Japan Meteorological Agency, (B) determined by permanent seismic data and (C) determined by temporary seismic observation data.

4.2 マグニチュードの下限

マグニチュード別頻度分布図をFig. 5に示す。Fig. 5(A)は気象庁(1989)、(B)は連続観測、(C)は臨時観測の結果である。なお、気象庁(1989)のデータでマグニチュード不明の場合はこの頻度分布図から除外した。

(B)の結果のうち震源決定できた地震の最大マグニチュードは3.2、最小マグニチュードは1.4であった。(A)の結果と比較すると、当所の連続観測の震源決定処理可能なマグニチュードはおおよそ1.4以上である。

臨時観測の結果(C)に用いたマグニチュードはF-P時間から決定した。観測されたマグニチュードの範囲は-0.6から3.2となった。連続観測の結果(B)では確認できなかったマグニチュード0から1付近に地震が多数発生していることがわかる。

検知能力が高い当所の駒ヶ岳観測点の連続モニター記録計(尾池他、1976)では、ほぼM1.4以上の地震波形が確認できた。

4.3 震源分布

Fig. 6は震央分布図と東西方向の深さ断面図である。(A)は気象庁(1989)の報告結果である。(B)は連続観測の読み取り値のみ、(C)は臨時観測と連続観測の両者の読み取り値から決定した結果である。観測点数が3点しかないため臨時観測だけの震源決定は行わなかった。震源計算の速度構造は連続観測と同じ構造(伊東他、1990)を用いた。

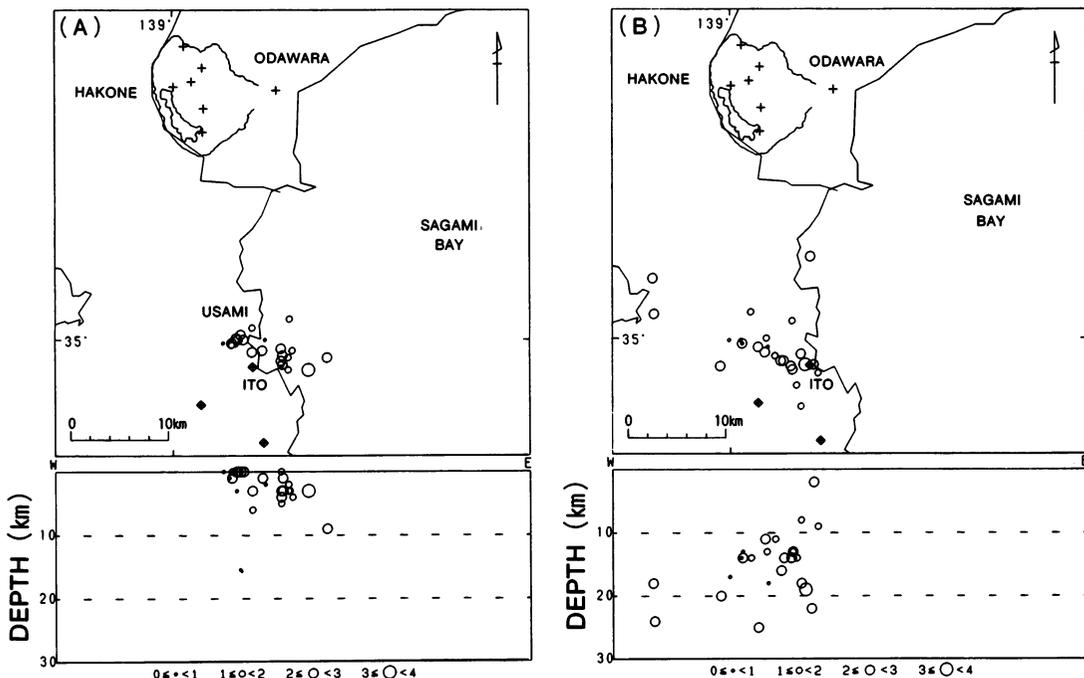


図6 震源分布図、(A)気象庁、(B)連続観測、(C)連続観測と臨時観測データを併合処理した結果
 Fig 6. Hypocentral distribution of earthquakes during temporary observation. (A) the results of Japan Meteorological Agency, (B) ones determined by permanent seismic data and (C) re-determined by adding temporary seismic observation data.

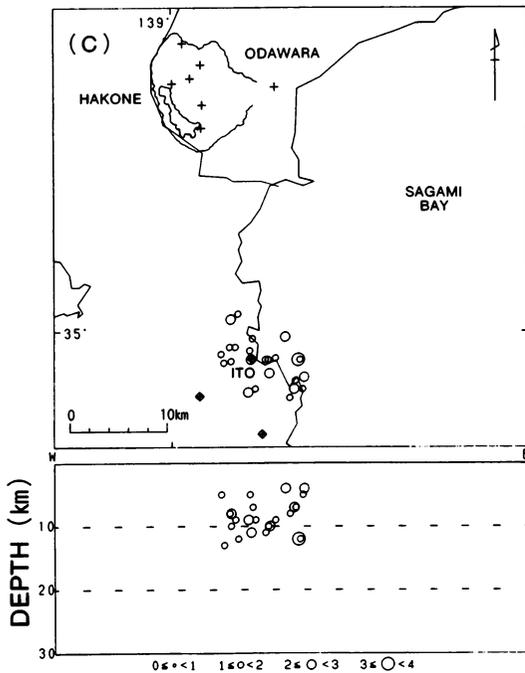


図6に同じ
Fig 6. (Continued)

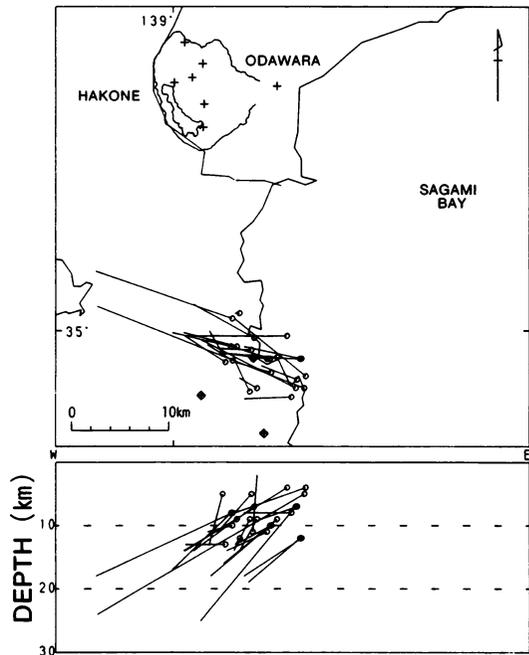


図7 再震源決定の結果、3臨時観測点を加えることによって再決定した震源(○)と連続観測点のみで決定した震源との差を示す。
Fig 7. Revised hypocenters by adding temporary seismic observation data. The bars show the directions from hypocenters determined by permanent seismic data only to hypocenter (○) redetermined by adding 3 temporary data.

気象庁の結果(A)では伊東市沖合いと宇佐見付近を中心として地震が発生している。分布方向は東南東-西北西で、幅約10kmである。震源の深さも浅く、ほとんどが5 km以浅である。東南東方向(海側)にやや深くなる傾向がある。

震央について気象庁の分布(A)と比較すると当所の観測網で決定した地震(B)は伊東市より西(陸側)に東南東-西北西方向に分布しており、分散する傾向が認められる。震源の深さ分布はほとんどが10 km以深であり、明らかに西の方が深くなっている。

震源決定にはすべて再検測の値を用いて計算しているが、(B)の震央分布図で地震群から西方に大きく離れている地震が2個ある。グランドノイズが高いためこれらの地震波の立ち上がりは不明瞭で、読み取りの精度は悪い。また、地震を読み取った観測点の数も3点ないし5点で、他の地震の読み取り数の半分以下である。これらの問題によって震央が地震群から離れたと考えられる。なお、震源決定の際の速度構造もかえてみたが、震央分布の傾向はかわらなかった。

臨時観測と連続観測の併合処理の結果(C)では地震は伊東市を中心として分布し、地震の深さも10 km以浅となった。Fig. 7では結果(B)の値との差をベクトルで示した。丸印の位置が(C)の結果である。連続観測に臨時観測データを加えることによって震源は西から東へ、そして深部から浅部へ大きく修正

され、気象庁の結果に近づくことがわかる。特に、(B)の震央分布図で地震群から西方に大きくずれている地震は、良質なデータが加わることによって著しく改善された。

5 まとめ

1989年7月の伊豆半島東方沖群発活動時に静岡県伊東市付近で3点の臨時観測をおこなった。この観測結果を基に伊豆半島東方沖の地震に対する当所の地震観測網の観測能力を検定した。

- (1) 連続観測用で検知できる伊豆半島東方沖地震のマグニチュードは1.4以上である。伊豆半島東方沖でマグニチュード1以下の地震が発生した場合は、連続観測では検知できない。
- (2) 連続観測で決定できた震源を気象庁の結果と比較すると、震央は5～15km西方向に偏る。深さ方向の信頼性は低く、地震は5～15km深く決まる。
- (3) 臨時観測のデータを1点以上加えることで、連続観測の震源決定能力が著しく向上した。

臨時観測データを加えることにより当所の地震観測網の観測能力が著しく向上することが判明した。1989年の臨時観測方法は現地ですぐにデータを可視できる利点はあったが、当所の観測データと並列にリアルタイムで処理をするには不向きであった。温泉地学研究所観測網から約10km以上離れた県東部や神奈川県境周辺に群発地震や被害地震が発生した場合、リアルタイムで温泉地学研究所にデータを転送できる臨時観測体制が必要である。

謝 辞

松月院内山昭道氏、永徳寺鈴木一之氏や伊豆高原大成クラブ支配人今村佳明氏には快く臨時観測に協力していただいた。また、「なまずの会」の黒川義男氏には臨時観測点設置の際、いろいろとお世話していただいた。謝意を表します。

参考文献

- 石橋 克彦 (1988 a) “神奈川県西部地震”と地震予知 I、科学、58、537-547。
石橋 克彦 (1988 b) “神奈川県西部地震”と地震予知 II、科学、58、771-780。
伊東 博、小鷹 滋郎、棚田 俊收、萩野 喜作、長瀬 和雄、横山 尚秀、平野 富雄、大木 靖衛(1990) 温泉地学研究所の地震・地下水位観測システムについて、神奈川県温泉地学研究所報告、21、3、71-86。
海上保安庁水路部(1989) 手石海丘 7月13日噴火の観察記録、火山噴火予知連絡会会報、45、82-86。
笠原 敬司(1985) 関東南部における大地震再来周期について、月刊地球、7、440-445。
気象庁(1989) 地震月報 1989年 7月。
気象庁(1990) 伊豆半島東方沖の群発地震及び海底火山噴火に関する調査、1-247。
尾池 和夫、松村 一男、竹内 文明、松尾 成光、清水 昇 (1976) 地震観測用長期間連続インク書き記録装置の開発、地震2、29、2、127-136。
茂木 清夫(1981) 東北日本西岸沖——フォッサ・マグナ——東海・伊豆の活動帯と近年の伊豆地方における地震活動について、東京大学地震研究所彙報、56、691-711。
力武 常次(1980) 前震の震央は本震の震央をめざして移動するか?、地震学会予稿集、No2、78。
坂田 正治(1987) 小田原地震について、防災科学技術、61号、15-17。
吉田 明夫(1982) 伊豆半島周辺域の最近の地震活動とその特徴、地震2、25、142-144。
吉田 明夫(1990) 神奈川県西部の地震活動とその地学的意味、地震2、43、205-212。

表A-1 初動到達時間、S-P時間とF-P時間のリスト

Table A-1. List of arrival, S-P, F-P time.

CODE	DATE	TIME (h m sec)		U/D	S-P(sec)	F-P(sec)
SGI	1989 07/20	14 : 29	31.42	U	0.88	10.7
ETJ		14 : 29	33.05		0.97	14.5
SGI	1989 07/20	15 : 06	23.75	D	1.03	4.9
ETJ		15 : 06	25.15		1.38	7.9
SGI	1989 07/20	16 : 58	31.03	U		4.0
SGI	1989 07/20	17 : 42	49.68	U	1.79	9.0
ETJ		17 : 42	51.32		2.33	8.7
SGI	1989 07/20	23 : 46	35.63	U	1.22	5.2
SGI	1989 07/21	00 : 39	21.69	U	0.99	11.3
SGI	1989 07/21	02 : 26	06.42	D	1.28	9.6
SGI	1989 07/21	02 : 40	25.96	D	0.79	16.7
ETJ		02 : 40	26.69		1.17	16.7
OMY		02 : 40	27.43		1.80	6.0
SGI	1989 07/21	02 : 41	58.23	U	1.04	8.8
SGI	1989 07/21	03 : 57	31.18	U	0.95	8.6
SGI	1989 07/21	03 : 58	17.05	D	0.96	4.3
SGI	1989 07/21	06 : 42	32.16	D	0.88	3.8
SGI	1989 07/21	11 : 23	18.87	D	0.91	5.6
ETJ		11 : 23	19.54	U	1.59	
SGI	1989 07/21	11 : 49	49.08	U	1.13	4.5
SGI	1989 07/21	12 : 59	15.82	U	1.25	3.6
SGI	1989 07/21	13 : 00	41.04	U	1.23	7.6
SGI	1989 07/21	14 : 10	56.75	U	0.93	2.2
SGI	1989 07/21	14 : 46	44.30	D	0.94	4.7
ETJ		14 : 46	44.97	U	1.58	5.8
SGI	1989 07/21	15 : 33	55.29	U	1.29	3.3
SGI	1989 07/21	17 : 07	19.13	U	0.93	3.6
ETJ		17 : 07	19.87	U	0.70	5.6
SGI	1989/07/21	17 : 42	38.77	U	1.32	3.0
SGI	1989/07/21	19 : 10	02.76	U	1.18	6.7
ETJ		19 : 10	03.83	U	1.98	7.9
SGI	1989/07/21	19 : 21	27.47	U	0.93	4.1
SGI	1989/07/21	19 : 54	58.86	U	1.27	4.7
SGI	1989/07/21	20 : 34	47.71	U	1.28	5.1
ETJ		20 : 34	48.82	U	1.80	4.1
SGI	1989 07/21	21 : 01	35.00	U	1.18	5.8
ETJ		21 : 01	36.08	U	1.77	6.6
SGI	1989 07/21	23 : 12	38.85	U	1.27	4.6
SGI	1989 07/21	23 : 24	06.14	D	0.83	5.3
ETJ		23 : 24	07.00	U	0.83	9.0
SGI	1989 07/21	23 : 51	46.48	D	1.08	16.4
ETJ		23 : 51	47.38	U	1.71	16.8
OMY		23 : 51	47.25	D	1.23	7.5
SGI	1989 07/22	05 : 30	32.98	U	1.25	3.5
SGI	1989 07/22	05 : 56	54.33	U	1.13	5.4
SGI	1989 07/22	06 : 12	00.79	D	1.13	4.5
ETJ	1989 07/22	09 : 24	32.72	D	3.02	5.8
SGI	1989 07/22	10 : 07	21.33	U	1.00	9.7
ETJ		10 : 07	22.18	U	1.91	16.1
SGI	1989 07/22	10 : 09	14.64	U	1.03	11.7
ETJ		10 : 09	15.70	U	2.02	15.3
OMY		10 : 09	15.50	U	1.83	7.7

表A-1と同じ

Table A-1. (Continued)

CODE	DATE	TIME (h m sec)		U/D	S-P(sec)	F-P(sec)
SGI	1989 07/22	10 : 21	01.98	U	1.72	11.1
ETJ		10 : 21	02.05	U	1.70	13.5
SGI	1989 07/22	11 : 43	35.03	U	1.35	8.3
SGI	1989 07/22	13 : 50	22.62	D	0.90	12.3
ETJ		13 : 50	23.23	U	1.70	15.4
SGI	1989 07/22	14 : 37	17.12	U	1.10	35.1
ETJ		14 : 37	18.00	U	2.27	41.5
OMY		14 : 37	17.53	D	1.88	15.7
SGI	1989 07/22	14 : 50	00.48	D	1.09	7.4
ETJ		14 : 50	01.53	U	1.58	7.3
SGI	1989 07/22	16 : 29	45.10	U	1.17	2.6
SGI	1989 07/22	18 : 14	46.95	U	1.18	4.7
SGI	1989 07/22	20 : 19	02.76	D	0.99	5.9
SGI	1989 07/22	23 : 26	43.92	U	1.20	8.7
ETJ		23 : 26	44.95	U	1.78	7.8
SGI	1989 07/23	00 : 19	30.63	U	1.18	7.5
SGI	1989 07/23	02 : 07	36.08	U	1.04	4.5
ETJ		02 : 07	37.95	U	0.71	3.2
SGI	1989 07/23	02 : 43	13.87	U	2.15	4.5
SGI	1989 07/23	02 : 49	03.53	U	0.83	6.6
ETJ		02 : 49	04.45	U	1.55	7.0
SGI	1989 07/23	03 : 13	11.00	U	1.17	5.8
ETJ		03 : 13	11.81	U	0.96	
SGI	1989 07/23	07 : 46	41.03	D	1.33	13.6
OMY		07 : 46	42.07	D	1.64	7.4
ETJ		07 : 46	42.03	D	1.98	16.5
ETJ	1989 07/23	10 : 26	15.42	U	7.83	33.8
SGI	1989 07/23	10 : 49	05.73	U	0.93	4.0
SGI	1989 07/23	16 : 47	32.60	U	0.96	2.6
ETJ	1989 07/23	17 : 07	02.57	D	3.78	7.2
SGI	1989 07/23	21 : 19	45.69	D	0.95	3.1
ETJ		21 : 19	46.43	D	0.91	5.2
SGI	1989 07/23	21 : 57	42.20	U	1.13	6.5
ETJ		21 : 57	43.17	U	1.96	10.7
SGI	1989 07/24	02 : 16	37.78	U	0.88	4.6
ETJ		02 : 16	38.65	U	0.90	6.3
SGI	1989 07/24	02 : 54	15.33	D	0.98	8.7
ETJ		02 : 54	16.23	U	1.07	10.6
SGI	1989 07/24	02 : 54	28.74	D	0.73	8.8
ETJ		02 : 54	30.63	U	0.92	11.7
SGI	1989 07/24	02 : 54	53.87	D	0.78	4.1
ETJ		02 : 54	55.78	U	0.88	5.3
SGI	1989 07/24	03 : 04	18.15	D	0.86	5.9
ETJ		03 : 04	19.11	U	0.97	6.1
SGI	1989 07/24	03 : 04	36.67	U	1.18	2.8
ETJ		03 : 04	39.60	U	1.92	3.5
SGI	1989 07/24	03 : 10	47.60	D	0.92	9.0
ETJ		03 : 10	48.53	U	1.57	9.1
SGI	1989 07/24	04 : 45	50.26	U	1.37	6.1
ETJ		04 : 45	51.23	U	2.35	7.2
SGI	1989 07/24	04 : 49	58.67	U	1.81	11.3
OMY		04 : 49	59.18	U	1.28	8.0
ETJ		04 : 49	59.64	U	2.38	16.3
SGI	1989 07/24	06 : 03	51.43	U	1.24	5.3

表A-1と同じ

Table A-1. (Continued)

CODE	DATE	TIME (h m sec)		U/D	S-P(sec)	F-P(sec)
SGI	1989 07/24	06 : 22	40.81	D	0.46	15.4
ETJ		06 : 22	41.75	U	1.68	16.5
SGI	1989 07/24	06 : 25	48.50	D	1.01	
ETJ		06 : 25	50.10	D	0.98	
SGI	1989 07/24	06 : 25	50.67	D	0.92	13.1
ETJ		06 : 25	52.17	U	1.08	14.9
SGI	1989 07/24	06 : 27	08.56	D	0.56	2.1
ETJ	1989 07/24	06 : 51	42.10	D	0.94	2.4
SGI	1989 07/24	07 : 08	37.72	U	0.73	5.8
ETJ		07 : 08	38.96	U	1.42	6.6
SGI	1989 07/24	07 : 23	16.44	D	0.78	4.6
ETJ		07 : 23	18.03	D	0.86	5.0
SGI	1989 07/24	07 : 23	21.50	D	0.58	3.2
ETJ		07 : 23	23.08	D	0.99	4.0
SGI	1989 07/24	08 : 46	46.99	D	1.08	1.8
SGI	1989 07/24	09 : 23	48.85	D	1.72	9.2
OMY		09 : 23	49.35	D	1.83	5.7
ETJ		09 : 23	49.80	D	2.27	14.7
ETJ	1989 07/24	09 : 24	43.17	D	2.29	7.5
SGI	1989 07/24	10 : 27	42.88	D	0.93	2.1
SGI	1989 07/24	12 : 02	11.10	D	0.46	3.7
ETJ	1989 07/24	13 : 27	52.07	D	1.43	7.5
SGI	1989 07/24	14 : 04	04.27	U	1.13	12.7
ETJ		14 : 04	05.33	U	1.49	17.8
SGI	1989 07/24	15 : 57	47.43	U	1.25	6.7
ETJ		15 : 57	48.76	D	1.63	5.1
SGI	1989 07/24	15 : 59	18.69	U	1.14	11.6
OMY		15 : 59	19.52	U	0.80	17.7
ETJ		15 : 59	19.83	U	2.08	12.1
SGI	1989 07/24	16 : 04	36.20	U	1.31	3.3
SGI	1989 07/24	17 : 10	16.46	U	0.89	6.7
ETJ		17 : 10	17.57	U	2.20	5.6
SGI	1989 07/24	18 : 11	30.53	D	0.97	11.3
OMY		18 : 11	31.91	U	2.64	17.2
ETJ		18 : 11	31.39	U	1.41	15.4
ETJ	1989 07/24	20 : 30	37.73	U	1.89	3.6
SGI	1989 07/24	21 : 07	06.38	U	1.21	3.1
ETJ		21 : 07	07.21	U	2.16	4.8
SGI	1989 07/24	22 : 31	39.58	U	1.13	16.2
OMY		22 : 31	40.48	D	1.90	17.7
ETJ		22 : 31	40.52	U	1.90	16.2
SGI	1989 07/25	01 : 15	47.93	D	0.84	11.8
OMY		01 : 15	49.33	U	3.00	17.8
ETJ		01 : 15	48.85	U	1.69	15.8
SGI	1989 07/25	01 : 18	28.51	D	0.79	2.8
SGI	1989 07/25	01 : 28	46.30	D	0.83	4.0
SGI	1989 07/25	01 : 31	58.88	D	0.86	10.5
OMY		01 : 32	00.28	U	3.83	20.7
ETJ		01 : 31	59.80	U	1.62	20.4
SGI	1989 07/25	01 : 32	06.06	D	0.86	1.2
SGI	1989 07/25	01 : 32	10.30	U	0.80	3.3
SGI	1989 07/25	01 : 32	20.21	D	0.82	16.8
OMY		01 : 32	21.59	U	3.42	21.2
ETJ		01 : 32	21.16	U	1.56	17.8
SGI	1989 07/25	01 : 35	48.49	D	0.93	2.1

表A-1と同じ

Table A-1. (Continued)

CODE	DATE	TIME (h m sec)	U/D	S-P(sec)	F-P(sec)
ETJ	1989 07/25	01 : 36 43.33	D	1.75	3.7
SGI	1989 07/25	01 : 43 45.17	D	0.83	3.2
SGI	1989 07/25	03 : 14 13.82	D	0.95	2.5
SGI	1989 07/25	03 : 14 20.04	D	0.81	3.0
ETJ	1989 07/25	03 : 33 27.29	U	1.86	3.9
ETJ	1989 07/25	04 : 52 32.25	U	1.70	2.5
ETJ	1989 07/25	05 : 03 36.00	U	2.18	4.1
OMY	1989 07/25	05 : 21 34.42	D	2.64	8.3
ETJ		05 : 21 34.05	U	1.43	8.4
SGI	1989 07/25	05 : 53 15.36	D	0.80	2.9
SGI	1989 07/25	06 : 10 43.23	D	0.83	3.9
SGI	1989 07/25	06 : 28 37.51	D	0.81	2.1
SGI	1989 07/25	06 : 28 47.18	D	0.83	4.1
SGI	1989 07/25	06 : 28 59.49	D	0.39	1.8
SGI	1989 07/25	06 : 29 20.86	D	0.70	1.4
SGI	1989 07/25	06 : 29 39.83	D	0.80	6.0
OMY		06 : 29 41.25	U	1.80	17.9
ETJ		06 : 29 40.76	U	1.66	23.8
SGI	1989 07/25	06 : 29 46.74	D	0.99	9.7
SGI	1989 07/25	06 : 30 01.97	U	0.83	1.7
SGI	1989 07/25	06 : 30 14.27	D	0.82	5.1
ETJ		06 : 30 15.27	D	1.57	5.6
SGI	1989 07/25	06 : 30 31.15	D	0.77	2.1
SGI	1989 07/25	06 : 40 06.66	D	0.78	3.8
SGI	1989 07/25	06 : 43 12.89	D	0.69	2.3
SGI	1989 07/25	06 : 43 44.78	U	0.82	2.2
SGI	1989 07/25	06 : 43 53.80	D	0.78	2.2
SGI	1989 07/25	06 : 43 58.86	D	0.72	1.7
SGI	1989 07/25	06 : 44 03.27	D	0.73	2.6
SGI	1989 07/25	06 : 44 06.24	D	0.80	2.6
ETJ	1989 07/25	07 : 04 59.37	U	1.03	3.9
SGI	1989 07/25	07 : 10 09.27	U	0.78	3.5
ETJ	1989 07/25	07 : 25 40.88	D	0.78	2.8
SGI	1989 07/25	07 : 37 30.03	D	0.72	8.6
ETJ		07 : 37 30.68		1.28	
SGI	1989 07/25	08 : 51 21.83	D	0.76	2.0
SGI	1989 07/25	10 : 28 06.59	U	1.03	4.0
SGI	1989 07/25	10 : 48 51.29	D	1.01	3.8
ETJ		10 : 48 52.47	U	1.84	5.1
SGI	1989 07/25	10 : 49 40.28	U	0.95	8.1
OMY		10 : 49 41.77	D	1.83	12.6
ETJ		10 : 49 41.33	U	0.92	7.2