

8. 1974年伊豆半島沖地震の余震観測報告

—新島観測点—

地震研究所 { 笠原順三
 是沢定之
 南雲昭三郎

(昭和49年7月19日受理)

1. 観測概況

1974年5月9日08時33分、 $M=6.9$ の地震が伊豆半島の先端付近で起った。この地震は、震源が伊豆半島の先端直下あるいはごく近くで起ったために多数の被害を出した。特に中木付近は、山の斜面の地這りによって多数の死者を出した。また石廊崎の町は、町の中央を走っている活断層の運動によって多数の家屋に被害が生じた。

東京大学地震研究所ではこの地震の余震活動を調べるために、関東～東海の14の観測点を用いて余震観測を行った。伊豆半島に下賀茂、松崎の2臨時観測点、緊急震源決定をした結果余震の震源が伊豆半島の10～20 km沖合に決ったので半島の南側をカバーする目的で伊豆新島臨時観測点、西側をカバーする目的で御前崎臨時観測点を設置し、ほぼ本震の2日後の11日から観測を始めた。更に当海底地震の研究室では直接記録方式(DR)磁気テープ海底地震計を用いて千葉県館山市畑で観測を継続していたので、この観測を強化することにした。他に堂平微小地震観測網(堂平、筑波、清澄、大山、城山、武山、奥野、犬吠)、富士川地殻変動観測所で余震観測を行った。

5月9日8時33分の本震後直ちに余震観測の規模等を検討し、午前中に余震観測班の編成を行った。御前崎観測点は地理的に東海大学に近いこともあるので一部観測を分担していただいた。

新島観測点の観測器材等の準備等はその夕方までに完了した。残念なことに、東京から新島へ向う船はその晩出港せず、止むなく10日の22時まで待たねばならなかった。11日09時に新島に到着し、14時より新島本村若郷給水塔付近で観測を開始した。地震計は付近の堅い熔岩から成る岩盤上に直接設置した。

新島観測点の位置、設置した地震計の種類、観測期間等をTable 1にまとめた。新島は、1972年の八丈島東方沖地震の際余震観測を行った八丈島にくらべて島も小さく、また海岸から離れることが電源および地形的問題から困難であったので、感度は約2～4倍も低かった。

新島では本震の際震度IVを記録したけれども被害は無かった。

2. 余震活動の変化

5月11日の14時から観測を始め、途中15時～17時の間中断したけれども、17時以降

6月7日12時まで観測を続けた。

観測した地震には明瞭に S-P の異った2つの地震群が存在することがわかった。1つは、 $1 \text{ 秒} < S-P \leq 4 \text{ 秒}$ の地震群であり、他は $5 \text{ 秒} \leq S-P \leq 10 \text{ 秒}$ の地震群である。2つの地震群には明瞭な S-P のギャップが存在する。そこで S-P の2群に従って地震の数

Table 1. Various data for Nii-jima station.

観測点の場所	東京都新島本村若郷給水塔 139°17'20"E, 34°25'09"N, 30 m
地震計	上下動, 1 Hz, 4.5 Hz; 水平動, 4.5 Hz
記録計	波辺4チャンネル・リニア・コーダーおよび低電力直接記録 (DR) 方式40日間磁気テープ記録計 (DR-915 L)
増幅器	低電力型 IC 増幅器 (L-1)
増幅率	1 Hz 60 db, 4.5 Hz 上下動 76 db, 水平動 70 db
時計	低電力型デジタル・コード水晶時計 (日差 0.05 秒)
感度	1 Hz 上下動 30 μ kine/mm 4.5 Hz 上下動 60 μ kine/mm 4.5 Hz 水平動 120 μ kine/mm
観測期間	1974年5月11日14時 ~ 6月7日12時

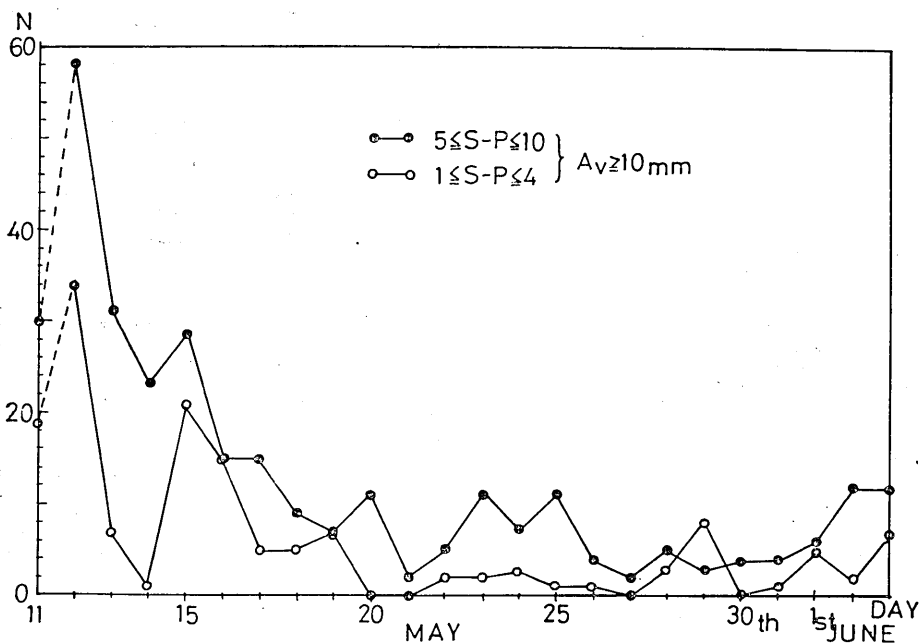


Fig. 1. Variation of the number of earthquakes per day, at Nii-jima station.
Solid circles: for earthquakes in the Izu Peninsula.
Open circles: for earthquakes near Nii-jima.

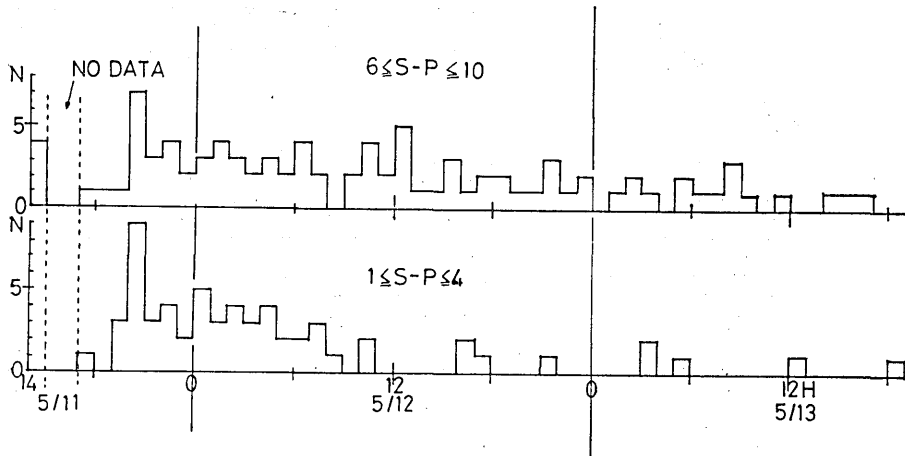


Fig. 2. Variation of the number of earthquakes per hour at Nii-jima station.
Upper figure: for earthquakes in the Izu Peninsula.
Lower figure: for earthquakes near Nii-jima.

の変化を調べた。振幅 10 mm 以上のものの数を調べた。Fig. 1 は全体の傾向（日別変化）であり、Fig. 2 は、もっと細かな時間区分（時間変化）である。5月12日以降、地震の数は2群ともいくつかの活動の活発な時が部分的にあるけれども、全体として減少をしている。2群の活動の傾向はよく一致している。しかし細部にわたってみると必ずしも同じではない。5月11日の17時から19時まで両者ともあまり地震の数は多くない。1秒 $<S-P\leq 4$ 秒の地震群は19時41分から増え始め、5秒 $\leq S-P\leq 10$ 秒の地震群は20時00分から増え始めている。21時44分から新たな $S-P\approx 8$ 秒の活動（天城付近の地震群）が始まった。それ以前の活動は $S-P\approx 6$ 秒である。両群（1秒 $<S-P\leq 4$ 秒、5秒 $\leq S-P\leq 10$ 秒）とも前震活動らしきものが有る。1秒 $<S-P\leq 4$ 秒の新島付近の地震群活動と $S-P\approx 8$ 秒の天城付近の地震群活動は、直接の余震活動と言うより、伊豆半島沖地震によって誘発された地震活動と呼んだ方が良いであろう。

Fig. 3 は単位時間当りの地震回数の変化である。この減少の傾向は通常の余震の減少の仕方と異っており、 $N(t)=t^{-p}$ と置いた時の p はほぼ

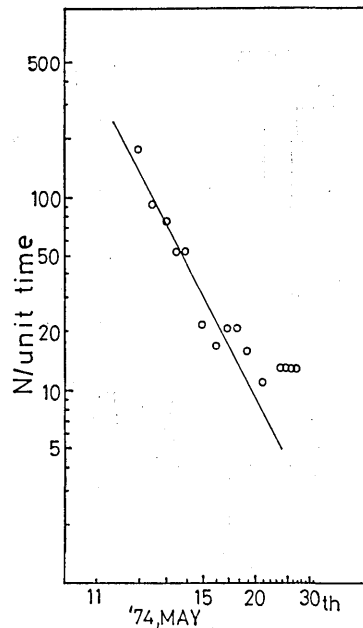


Fig. 3. Vertical axis: number of aftershocks per day.

Horizontal axis: time. Initial time is 08:33, May 9, 1974. Both axes are shown in logarithmic scale. If $N=1/t^p$, $p\approx 2$.

2.0 であり急激な減少を示した。しかし、この減少は主として天城山の付近の地震活動に依存しているため、必ずしも伊豆半島沖地震の余震の減少を表してはいないのであろう。

3. S-P 分布

Fig. 4 は新島における S-P 分布である。5 月 11 日から S-P \approx 2.5~3.5 秒の地震群が存在し、伊豆半島沖地震の余震群と明瞭に分離している。断層付近の余震活動は S-P \approx 6 秒~10 秒である。その後 11^d21^h40^m を境として、S-P \approx 8 秒の活動が非常に活発になった。この活動は天城山付近の活動であり、活断層ぞいの活動と明瞭に分離している。

5 月 13 日~16 日、S-P \approx 5 秒の地震群が出てきた。これ以後数は少いが 1 つの地震群として存在している。この地震の震源は決定できなかった。また新島付近の地震も 2 秒 \leq S-P \leq 4 秒まで広がった。しかし、5 秒の地震と 4 秒の地震との間には明瞭な空白域がある。4 秒の地震群も震源決定されていない。

伊豆半島沖地震の余震の S-P は約 9 秒まで広がっている。

4. 震源決定および残差異常

新島観測点および御前崎、畑（5 月 13 日まで）、松崎、下賀茂、奥野、大山、清澄、富士川、堂平、筑波、武山の観測点の結果を用いて震源決定を行った。計算に用いた構造は

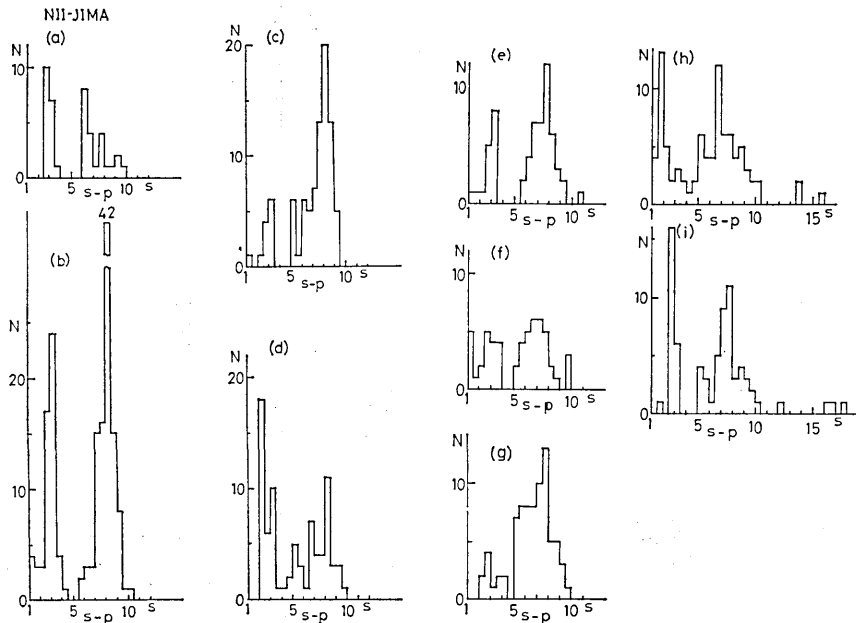


Fig. 4. S-P time distribution. (a): from 12:49 to 21:40, on May 11th, 1974. (b): from 21:40, to 24:00, on May 11th. (c): from May 13th to 14th. (d): from May 15th to 16th. (e): from May 17th to 18th. (f): from May 19th to 22th. (g): from May 23th to 26th. (h): from May 27th to June 1st. (i): from June 2nd to 7th.

関東の地殻構造〔笠原他, 1974a 参照〕である。この構造を用いたとき、新島、御前崎の両観測点は大きな走時異常を生じる。この大きさは、新島で約+1.5秒〔笠原他, 1974a, 参照〕である。これは主として、用いた速度仮定が大きすぎるためであると考えられる。

5月11日から5月15日までの震源決定の結果を Fig. 5 に示した。図中、黒い四角は決定精度の良いもの、白丸は少し決定精度の良くないものである。活断層にそった活動、天城山付近の活動、新島付近の活動、は明瞭に分離している。

活断層にそった余震活動は、長さ約20 km、幅約5 km で、この位置、走向は活断層の位置と走向〔静岡大, 1974〕とほとんど一致している。

天城山付近の活動は、1934年の南伊豆地震の位置とほぼ同じである。新島付近の地震の震源は、発生した地震の数の割には決まらなかった。前述したように、この両方の活動とも、伊豆半島沖地震によって誘発された地震であろう。

5. 新島付近の地震活動

伊豆半島沖地震に伴って、多数の地震が新島付近で発生した。この発生の仕方は、天城

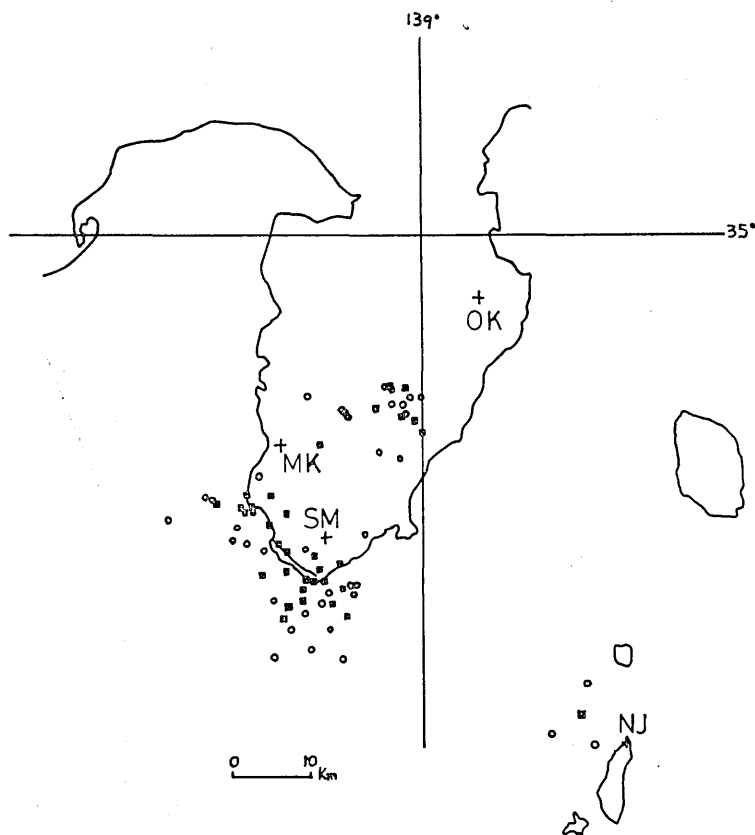


Fig. 5. Epicenter distribution, from May 11th to 15th.
 Solid squares: well determined epicenter.
 Open circles: slightly doubtful epicenter.

Table 2. List of earthquakes felt at Nii-jima.

月	日	時	分	震度
5	11	19	41	I
5	15	07	33	II
		07	43	II
		07	57	II
		08	06	II
	17	21	19	II
	29	14	08	II
		15	39	II

山付近の地震と強い相関があった。新島近海の地震中新島で有感のものを Table 2 に示した。

新島・神津島付近は比較的地震活動の活発な場所である。1936年新島近海で $M=6.3$, 1957年, $M=6.3$, 1967年神津島で $M=5.3$ の地震が発生した。いずれも新島・式根島・神津島で被害を出した。1936年の地震は今回の地震の場所とほとんど同じであると考えられる。1957年の地震は新島の南東, 1967年の地震は今回の地震の南側に位置する [神沼

他, 1973; 気象庁地震課他, 1958; 下鶴他, 1967]。Fig. 6 は最近 85 年間に新島・神津島付近で起った主な地震をまとめたものである。1936年の地震は群発性地震であった。1957年の地震も群発性であり, 本震の前に 8 回の有感地震が発生した。本震は 1957年 11月 11日 04時 20分, $M=6.3$ であり, 前震のうち大きなものは 11月 10日 17時 25分, $M=5.5$, 18時 40分, $M=5.4$, 余震のうち大きなものは 11月 11日 4時 30分, $M=5.0$, 4時 35分,

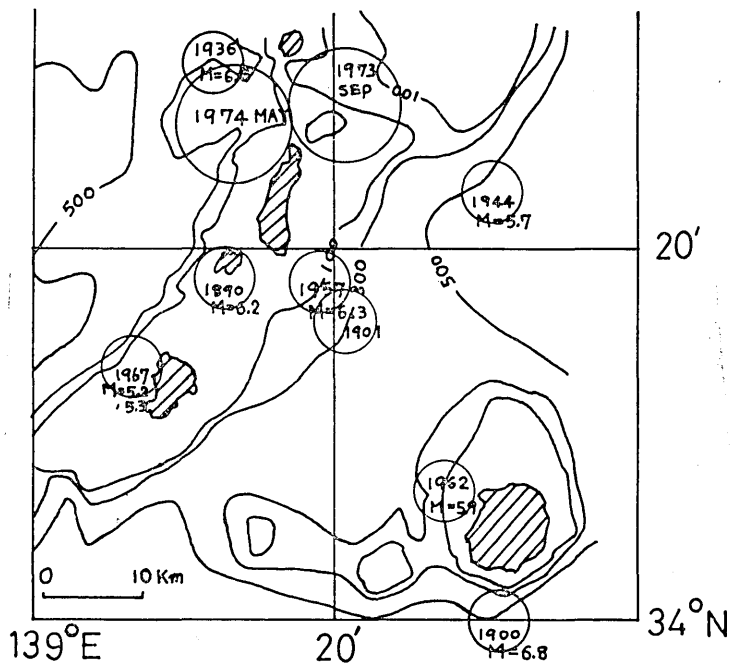


Fig. 6. Major earthquakes near Nii-jima, Kozu-jima and Miyake-jima from 1890 to 1974.

$M=5.5$ であった [気象庁地震課他, 1958]. 一群の大きな地震の規模が非常に接近している. また, 1967年の地震も明瞭な群発型であった. 1965年8月から神津島で有感地震が多発し, 1967年4月6日15時17分, $M=5.3$ の地震が発生した [下鶴他, 1967]. 同様な傾向は, 三宅島の噴火に伴う1962年の三宅島の地震, 大島の噴火に伴う1964年12月の地震でも報告されている [下鶴他, 1972].

新島には1973年9月にも群発活動があった [笠原他, 1974b]. この震源は今回の位置と多少異っているが, 震源決定に用いられた観測点が今回のものと異なるので, 両者は同じ場所の活動と考えても良いであろう. Fig. 7 に1973年9月の結果を示した.

1974年3月19日から28日まで相模湾および新島東方において海底地震観測を行った結果, 新島近海に地震活動があり, この場所は今回の場所とほとんど同じであった [笠原他, 1974c].

常時の活動度がどの程度であるのかは不明であるが, 1973年9月頃から新島付近の活動度が高まって来ており, 今回の伊豆半島沖地震によって誘発されて活動度が少し大きく

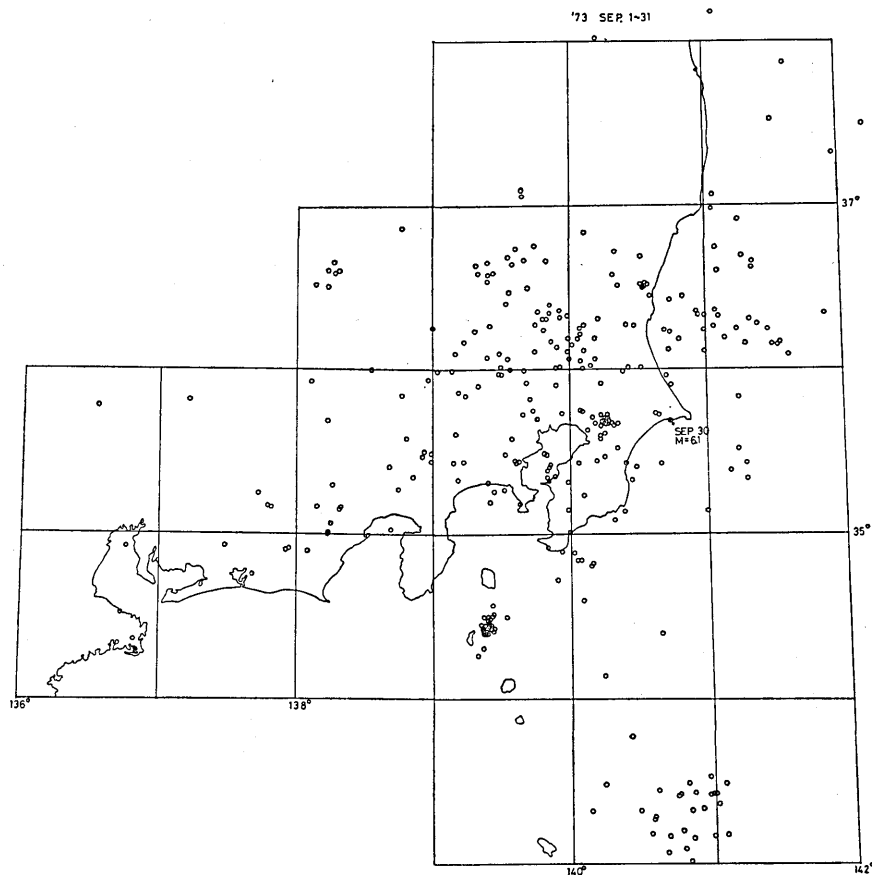


Fig. 7. Epicenter distribution in September, 1973 (after Kasahara et al., 1974b). Many earthquakes occurred near Nii-jima.

なったものと考えられる。

新島における余震観測に際して、新島本村役場の方々に多大の御援助をいただき感謝いたします。

この研究は、科学研究費「1974年伊豆半島沖地震余震観測」によって行なわれました。

参 考 文 献

- 笠原順三, 東海大学余震観測班, 1974a, 1974年伊豆半島沖地震の余震観測報告—御前崎観測点—, 地震研究所研究速報, **14**, 77-81.
- 笠原順三, 津村建四郎, 伊藤 潔, 伊神 輝, 山田功夫, 1974b, 1973年7月から10月の関東~東海地方の微小地震活動, 地震予知連絡会会報, **12**, 印刷中.
- 笠原順三, 南雲昭三郎, 是沢定之, 1974c, 1974年3月, 相模湾, 新島東方, 八丈島東方における海底地震観測, 地震予知連絡会会報, **12**, 印刷中.
- 神沼克伊, 岩田孝行, 茅野一郎, 大竹政和編, 1973, 図説「日本の地震」, 地震研究所研究速報, **9**, 1-136.
- 地震課技術係, 新島測候所, 1958, 昭和32年(1957)11月伊豆新島近海の群発地震について, 験震時報, **23**, 15-34.
- 静岡大学自然災害研究班, 1974, 1974年伊豆半島沖地震—地震災害報告第一報—, 静岡地学, **27**, 27-42.
- 下鶴大輔, 堀米和夫, 長田 昇, 1967, 1967年(昭和42年)4月6日の式根島, 神津島付近の地震, 地震研究所彙報, **45**, 1313-1326.
- 下鶴大輔, 長田 昇, 堀米和夫, 沢田宗久, 岡田 惇, 柴野睦郎, 松本滋夫, 佐々木幸一, 細谷与一, 1972, 伊豆諸島の地震活動および火山活動の特質, 火山, **17**, 66-87.

8. *Aftershock Observation of the Izu-Hanto-oki Earthquake of 1974.*

—At Nii-jima Station—

By Junzo KASAHARA, Sadayuki KORESAWA and Shozaburo NAGUMO,
Earthquake Research Institute.

An earthquake occurred at the southern tip of the Izu Peninsula on May 9th in 1974. A large fault, running in a NW direction along the south coast line of the Izu Peninsula, appeared at Irozaki, in the southern tip of the Izu Peninsula. Aftershock observation was carried out at Nii-jima Island, which is SE off the Izu Peninsula. Many aftershocks and many earthquakes near Nii-jima were observed. The former occurred in two active regions, that is, one along the fault and another near Mt. Amagi. These two regions are separated from each other. The activity near Mt. Amagi was similar to a swarm type. The activity near Nii-jima caused eight noticeable shocks. The period of greatest activity was almost simultaneous for Mt. Amagi and areas near Nii-jima. Many disastrous earthquakes have occurred near Nii-jima, Kozu-jima and Miyake-jima during the past 85 years. These were also of a swarm type.