3-16 1974年伊豆半島沖地震の余震活動について
 -新島・御前崎・房総畑観測点の結果 Aftershock Activity of the Earthquake South of Izu-Peninsula,

in 1974 — at Nii-jima, Omaezaki and Hata Stations —

笠原順三\*, 南雲昭三郎\*, 是沢定之\*, 飯塚 進\*\*
\*東大地震研究所, \*\*東海大学資源学科
Junzo Kasahara\*, Shozaburo Nagumo\*,
Sadayuki Koresawa\* and Susumu Iizuka\*\*
\*Earthquake Research Institute,
University of Tokyo, \*\* Department
of mineral resources, Tokai University

§ 1. 1974年5月9日08時33分, 伊豆半島の先端付近で M = 6.9 の地震(伊豆半島沖地震) が発生した。この地震による山崩れ等によって家屋等が倒れ, 中木およびその他の地域で29 人もの死者を出した。家屋等の被害は, 主として, 中木, 入間, 伊浜, 妻良, 子浦, 石廊崎地区で多かった。

この地震によって明瞭な地震断層が見出された。そのずれの大きさは、水平に約30cm、垂直に約20cm(静岡大学,1974)であった。この地震は、石廊崎から北西に延びる活断層と深い関係があると推定される。

この地震の余震を観測するため、東大地震研究所では4ケ所の臨時余震観測点を設け、また常設観測点を強化することにした。東大地震研究所海底地震研究室では、従来から房総周辺の海底地震活動を重視し、1971年、1972年、1974年と海底地震観測を行ってきている。今度の地震と房総沖周辺の地震活動との関連を調べる意味も含めて余震観測を行った。また、御前崎は東海道沖地震の予知に対して我々が重視している観測点である。

余震観測は、新島、御前崎、房総畑で行い、そのうち御前崎は東海大学と共同観測、房総畑は従来から継続している長時間テープ・レコーダーによって行った。

3 観測点に対する位置,期間,観測方式等を第1表に示した。

§ 2. 第1図は新島観測点における、1日当りの地震の数の変化である。新島では2種類の地震活動が顕著であり、1つは1秒 $\leq$ S-P $\leq$ 4秒のもの、他の1つは5秒 $\leq$ S-P $\leq$ 10秒のものであった。震源決定の結果、前者は新島近海の活動に相当し、後者は伊豆半島沖の地震活動に相当することが判った。

本震は5月9日8時33分であり、新島における観測の開始は5月11日12時からであるので本震後2日半弱の活動は新島の観測からはわからない。2つの地震群はともに11日、12日は非常に活発であり、両方共に14日まで急激に減少し、後少し活動が増大し、また17日以後活

動度は低下している。両者の活動度の減少の仕方は非常によく類似している。

第2図は第1図をより細い時間区分で見たもので、1時間当りの発生回数を示している。5月11日の活動は観測開始直後はあまり活発ではない。新島近海の活動は5月11日19時ごろから活発になってきた。他方伊豆の地震の余震は20時ごろから活発になっている。新島の地震は15日にも活発になり、11日に1個、15日朝4個、17日に1個、29日に2個の有感地震があった。

第3図は伊豆半島沖地震の余震についてだけの単位時間当りの発生数の変化を調べたものである。 $N=t^{-p}$ としたとき、p = 2となり、通常の減少の仕方より急激である。

震源決定を行った結果,伊豆半島沖地震の余震には2種類あり,1つは地震によって発生した断層にそった地震群とそれとは異なり,天城山付近の地震群の2つが存在することがわかった。5月11日20時からの活動は,天城山付近の活動が活発になったことにほぼ対応している。この天城山付近の活動が,5月11日21時44分から始めて活動を初めたのかどうかを調べるために,房総畑での数の変化を調べた。30分毎の地震数を示してあり,本震後1時間は読み落しがある。第4図は9秒 $\leq$ S-P $\leq$ 13秒の地震と13秒 $\leq$ S-P $\leq$ 17秒の地震の数の変化である。房総畑では,前者が天城山の活動に対応し,後者が断層ぞいの活動に対応する。これから判るように,天城山の活動は5月10日頃からぼつぼつ起り始め,5月11日に非常に活発になった。この天城山の活動は群発的活動であると考えられる。またこの場所は1934年の南伊豆地震(1934年3月21日,M=5.5)とほぼ同じ場所であるが,南伊豆地震は明瞭な前震活動は無かった。天城山の活動にともなって断層ぞいの活動も少し高まったが、あまり顕著ではない。

§ 3. 第5図は新島, 第6図は御前崎, 第7図は房総畑におけるS-P分布である。

新島では新島近海の地震は明瞭に異ったS-P分布を持っている。伊豆半島沖地震の余震はおよそS-P26秒~9秒に分布している。S-P25秒の活動が存在するが、震源決定はできなかった。

御前崎では、余震活動に対する S - P は 8 秒 ~ 11 秒である。約 5 秒の地震群が存在するが 震源決定できなかった。5 月 29 日安倍川上流の地震(5 月 29 日 16 時 08 分、M=4.6、

 $d = 17.6 \text{ km}, 35^{\circ}11', 138^{\circ}16')$ があったが、これの前震、余震活動は顕著ではない。

房総畑では、天城山に対する地震群と断層ぞいの地震群とは異なったS-Pを持っており約 13 秒を境にしてより短いものが前者、より長いものが後者に対応する。多少の重複はある。第7図(a)中の点線は本震後約2時間の活動であり、これはほとんど5月9日中の活動域と同じで断層ぞいに集中している。

§ 4. 第8図は本震, 5月9日中に発生した余震, および5月1日の前震の震央の分布であ

る。震源決定に使用した観測点配列は11日以降のものと大幅に異り、前者はMK,SM,N Jを含んでいない。しかし、震央の分布はほぼ断層の走行(NW - SE)と一致している。 本震はほぼ余震域の北東端で発生し、その後余震は断層ぞいに広がった。9日中に発生した 余震は断層の端から端まで活動していたことは明瞭である。前震は少し内側に入りすぎては いるが、断層の北東側である。9日に松崎(MK)観測点の少し北で2個の地震があったが、 決定精度はあまり良くない。

第9図は5月11日から5月15日までの余震域である。断層ぞいの活動(SMの南から北西の海岸線にそった活動)がかなり明瞭である。天城山の活動(OKとMKのほぼ中間)とは分離している。新島付近に1群の活動が有った。この震源分布図中、黒い四角は決定精度の良いもの、白丸は少し悪いものを示している。ほとんどの震源は表面近くに決まる。

§ 5. 新島で観測中, 5月11日, 15日, 29日と新島で有感の新島近海の地震がいくつかあった。これは前述したように新島で 2 秒 $\le$  S - P  $\le$  4 秒の地震群に対応している。この地震活動の場所は, 1936年に新島で被害を出した M = 6.3 の地震の震源に近い。また, 1957年, 1967年にも夫々 M = 6.3, 5.3 の地震が新島南東, 神津島付近で起っており, この付近は定期的に地震活動の活発になる場所である。

第10図は1890年以降,新島,神津島,三宅島付近で発生した地震をまとめたものである。新島付近には、1973年9月にも多数の地震が発生しており、(笠原地、1974a)、また1974年の3月の海底地震観測の際にも新島付近の地震を1~2個観測した(笠原地、1974b)。これらのごく最近の活動域はほとんど同じ場所であると考えられる。

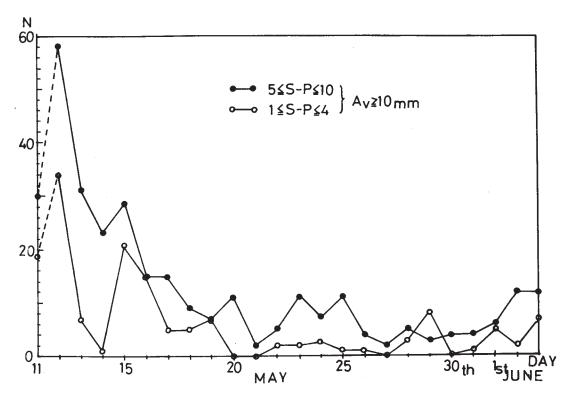
## 参 考 文 献

- 笠原順三,津村建四郎,伊藤 潔,伊神 煇,山田功夫,1974a,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,12,108-113。
- 笠原順三, 南雲昭三郎, 是沢定之, 大内 徹, 寺島 敦, 1974b, 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, 36 41。
- 静岡大学自然災害研究班,1974,1974年伊豆半島沖地震,一地震災害報告第1報一,静岡地学,27,17-42。

## 第1表 各観測点の観測期間・位置と観測システム

Table 1 Various data in reference to observation period, location and instruments at Nii-jima, Omaezaki and Hata.

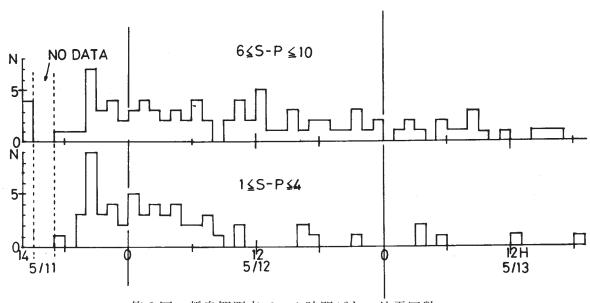
観測点名新	島 御	前	崎	房	総	畑	
東京都新島若郷給水塔上	静岡県	静岡県小笠郡浜岡町比企正福寺			千葉県館山市畑みかん山		
観測点の場所 139°17′20′, 34°25′(	)9"   138°09	138°09′52″, 34°39′25′			139°54′32″, 34°54′08″		
3 0 m		4 9 m			1 1 0 m		
上下動, 1Hz;上下動, 地震計	水平動, 上下動,	1Hz;上下動	,水平動,	上下動,1	Hz ;水平動,	1Hz	
4. 5 Hz	4. 5 Hz	4. 5 Hz					
4チャンネル・ペン・レ	コーダ 3チャン	ノネル・ペン・	レコーダ	DR方式長	時間記録計一	→4チャン	
ーおよびDR(直接記録	)方式 ーおよび	ーおよび D R 方式長時間記録計			ネル・ペン・レコーダーで再生		
記 録 計 長時間記録計	(5月1	2日~6月8日	), ドラ				
	ム式2点	ム式2成分記録計(6月29日よ					
	り 9 月3	0日)					
Hz:60db, 4.5 Hz	,上下   1Hz ,	上下動:60db	o, 4.5 Hz	1Hz ,上	下動:58db,	74db,	
動:74db,水平動:7	0db 上下動,	水平動: 80 d	b	1 <b>Hz</b> ,水 <sup>5</sup>	P動:58db		
5月11日12時~6月7日	12時 5月12日	309時30分~6	月8日	連続記録		:	
観測期間	05時お。	よび6月29日19	時~現在				
	(7月2	0)継続中	· 				



第1図 新島観測点での地震の日別回数

黒丸:伊豆半島のまわりの地震 白丸:新島のちかくの地震

Fig. 1 Variation of daily number of earthquakes at Nii-jima station. Solid circles: for earthquakes around Izu peninsula. Open circles: for earthquaeks near Nii-jima.

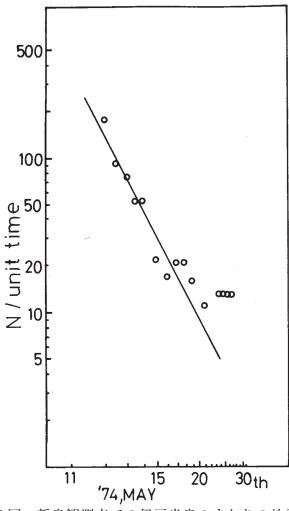


第2図 新島観測点での1時間ごとの地震回数

上段:伊豆半島のまわりの地震

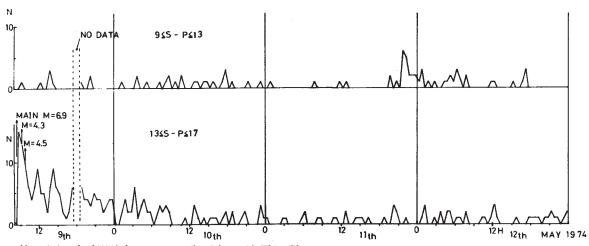
下段:新島ちかくの地震

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



第3図 新島観測点での伊豆半島のまわりの地震の時間別回数変化

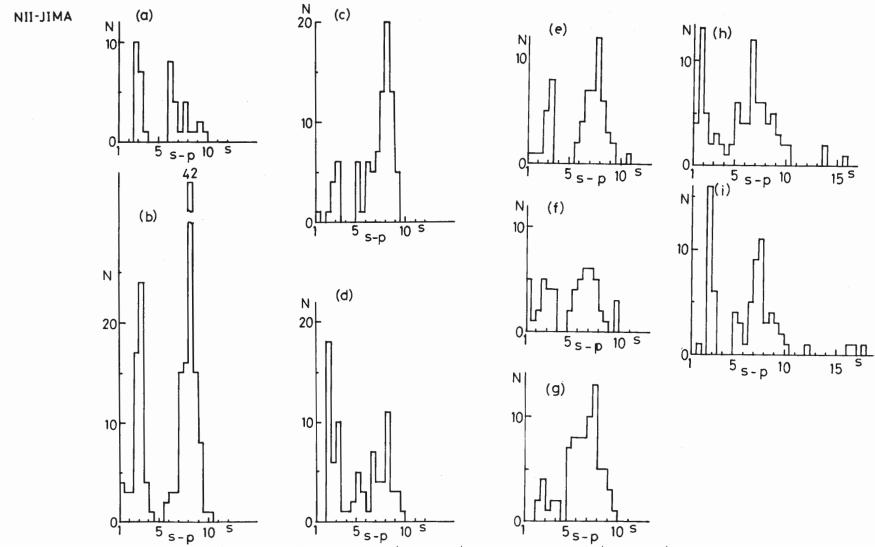
Fig. 3 Variation of number of earthquakes per unit time around Izu peninsula with time, at the Nii-jima station. Both axes are shown in logarithmic scale. If  $N=1/t^p$ ,  $p \doteqdot 2$ 



第4図 畑観測点での30分ごとの地震回数

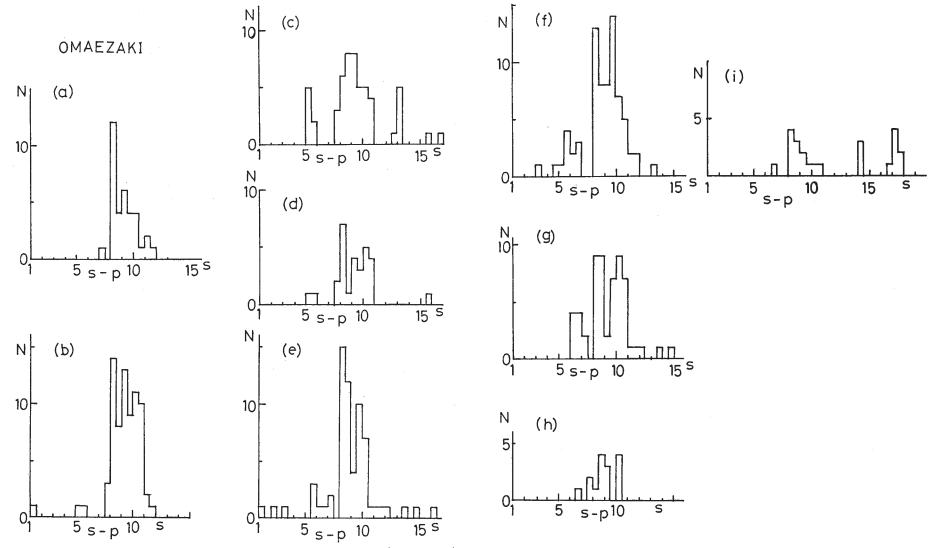
上段:天城山付近の地震 下段:伊豆半島南端の活断層にそう地震

Fig. 4 Variation of number of earthquakes per 30 minutes, at the Hata station. Upper figure: for earthquakes around Mt. Amagi. Lower figure: for earthquakes along the active fault which appeared at the tip of Izu peninsula. Main shock around Mt. Amagi occurred at about 21:44 on May 11th.



第5図 新島観測点でのS-P分布 (a) 1974年5月11日  $12^h49^m \sim 21^h40^m$  (b) 5月11日  $21^h40^m \sim 24^h00^m$  (c) 5月13日 $\sim 14$ 日 (d) 5月15日 $\sim 16$ 日 (e) 5月17日 $\sim 18$ 日 (f) 5月19日 $\sim 22$ 日 (g) 5月23日 $\sim 26$ 日 (h) 5月27日 $\sim 6$ 月1日(i) 6月2日 $\sim 7$ 日

Fig. 5 S-P time distribution at the Nii-jima station. (a):from 12:49 to 21:40, On May 11th, 1974. (b):from 21:40 to 24:00, on May 11th. (c):from 13th to 14th, May. (d):from 15th to 16th, May. (e) from 17th to 18th, May. (f):from 19th to 22th, May. (g):from 23th to 26th, May. (h):from 27th, May to 1st, June. (i):from 2nd to 7th, June.



第6図 御前崎観測点での S - P 分布 (a) 1974 年 5 月 12 日  $09^h00^m$  ~  $24^h00^m$  (b) 5 月 13 日 ~ 14 日 (c) 5 月 15 日 ~ 16 日 (d) 5 月 17 日 ~ 18 日 (e) 5 月 19 日 ~ 22 日 (f) 5 月 23 日 ~ 26 日 (g) 5 月 27 日 ~ 6 月 1 日 (h) 6 月 2 日 ~ 8 日 (i) 6 月 29 日 ~ 7 月 7 日

Fig. 6 S-P time distribution at the Omaezaki station. (a): from 09:00 to 24:00, on May 12th, 1974. (b): from 13th to 14th, May. (c): from 15th to 16th, May. (d): from 17th to 18th, May. (e): from 19th to 22th, May. (f): from 23th to 26th, May. (g): from 27th, May to 1st, June. (h): from 2nd to 8th, June. (i): from 29th, June to 7th, July.

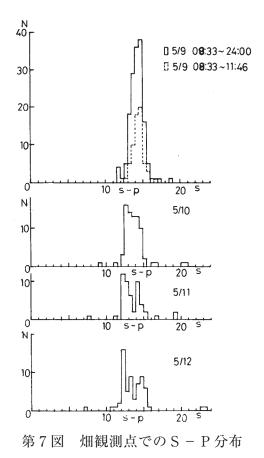


Fig. 7 S-P time distribution at the Hata station. Main shock occurred at 08:33 on May 9th, 1974. A new group having about S-P time of 13 seconds appeared on May 10th. This corresponds to the activity around Mt. Amagi.

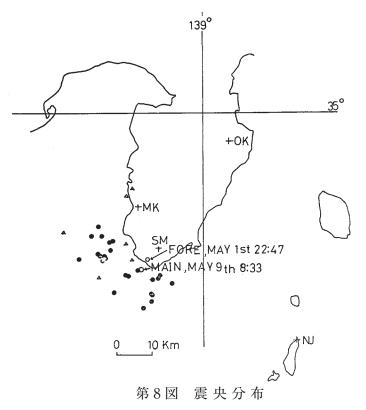
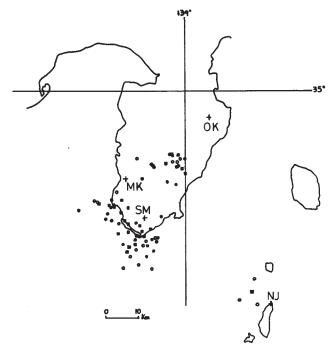


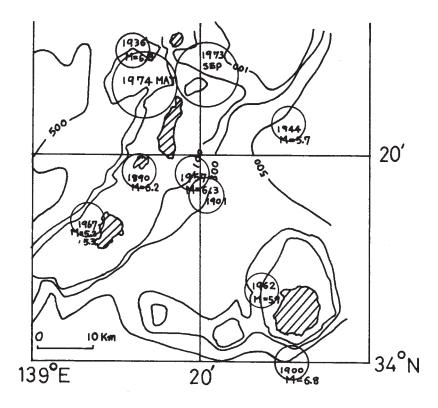
Fig. 8 Epicenter distribution. Foreshock, main shock and aftershocks May 9th. Solid circles: well determined hypocenters.

Triangles:slightly doubtful hypocenters.



第9図 5月11日~15日間の余震分布

Fig. 9 Epicenter distribution. Aftershocks between 11th and 15th May. Solid squares: well determined hypocenters. Open circles: slightly doubtful hypocenters. Three groups are recognized. The first is one along south coast line of Izu peninsula. The second is one along Mt. Amagi, in the middle part of Izu Peninsula. The third is one near Nii-jima



第10図 1890年~1974年間の新島・神津島・三宅島付近の主な地震

Fig. 10 Major earthquakes near Nii-jima, Kozu-jima and Miyake-jima from 1890 to 1974. Recent activity concentrates near Nii-jima.