

11. 1974年伊豆半島沖地震の余震のP波スペクトル

地震研究所 中 村 功

(昭和49年7月20日受理)

1. はじめに

1974年5月9日、伊豆半島沖(34°34'N, 138°48'E, $H=10$ km)に $M=6.9$ の地震が発生した。この地震に伴う余震は伊豆半島南端の断層附近と、半島中部の天城附近に発生している(唐鎌他, 1974)。堂平微小地震観測所の高感度観測網の1つである大山観測点(OYM)でも数多くの余震が観測された。ここでは観測された余震のP波のスペクトルを比較し、卓越周波数の違いについて調べた。

2. データ及び解析方法

解析に用いたデータは磁気テープに記録されているOYMの短周期上下動の記録である。磁気テープには本震後約30分から記録されている。磁気テープに記録されているアナログ波形はAD変換器により8 msec.のサンプリング間隔でデジタル化した。P波の解析時間は初動より約2秒間とした。S波についても同様である。ここではこの区間のパワースペクトルを求めた。Fig. 1に総合周波数特性を示す。扱った余震のマグニチュードは2.0~3.0の範囲である。断層附近の余震と、天城附近の余震のOYMからの距離 Δ はそれぞれ大体100 km, 80 kmである。

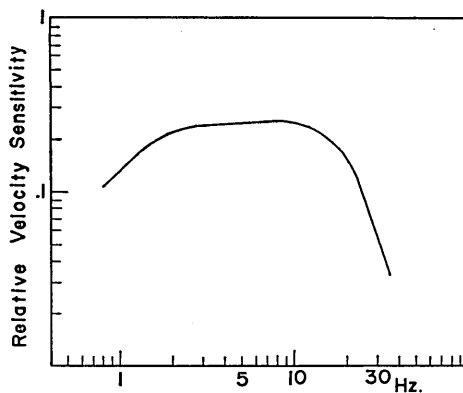


Fig. 1. Overall frequency characteristic curve at Oyama station.

3. 断層附近の余震のスペクトル

本震後1日以内に起った断層附近の余震のパワースペクトルを求めた。Fig. 2にそのP波のスペクトルと地震記象の一例を示す。解析した15の余震を大別して4個のType(A, B, C, D)に分けた。このなかでAとB型はピークが2つあり、そのピークはおおよそ3.3 Hzと7.0 Hz, 4.7 Hzと7.8 Hz前後である。このA, B型はそのピークの周波数に多少の違いがあるにしても非常に良く似ており、一緒にしても良い様である。C型はピークが1つでその周波数は8.0 Hz前後である。D型はこれまでのA, B, C型とは違い1.7 Hz~4.0 Hz附近という、前者と比べ比較的low周波部分にピークを持っている。記象例からも分かる通りこのD型の地震の特徴はP波初動の最初の1波が他の型に比べ非常に低周波であり、すぐその後からの波

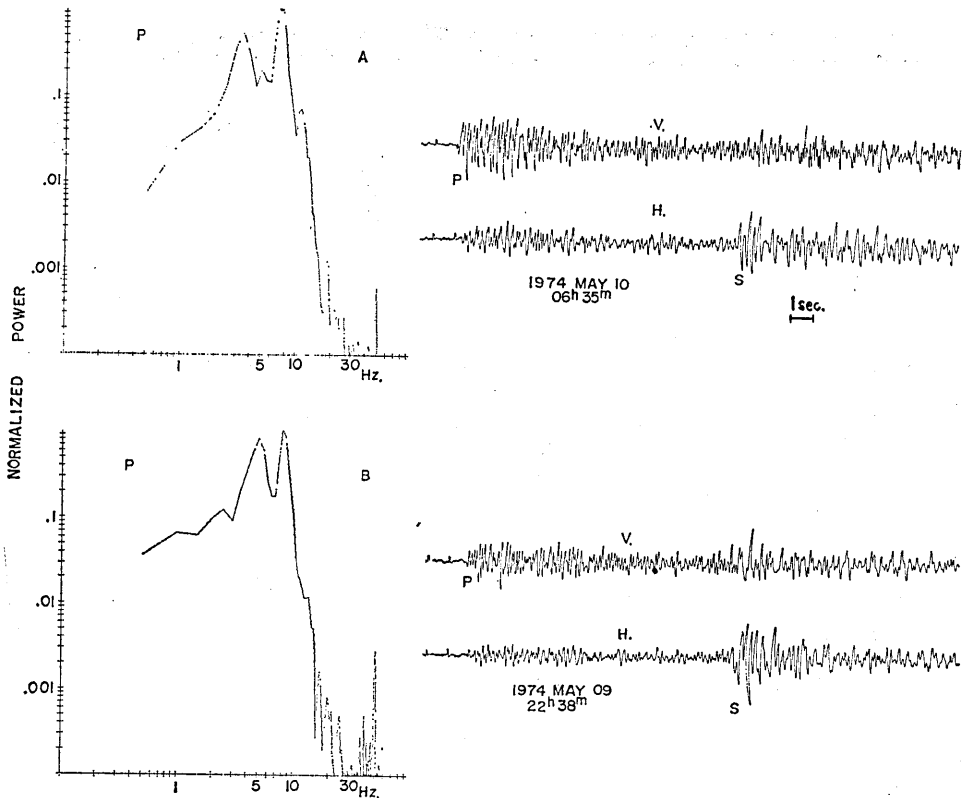


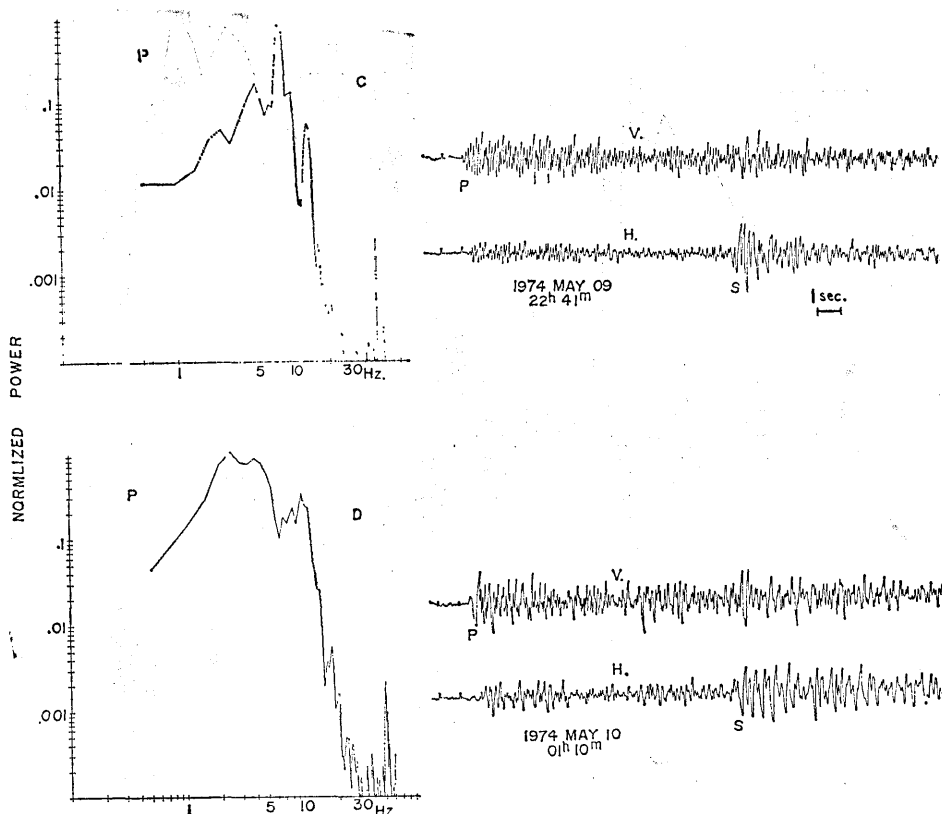
Fig. 2. Seismograms of aftershocks of the fault zone obtained at Oyama and D, according to peak frequency.

はむしろ高周波であるように見える。他の観測点(城山, SRY)でこのD型の余震のP波のスペクトルを同様の方法で調べてみたらほとんど OYM の結果と同じであった。この型の地震は1972年の八丈東方沖の余震のなかにも観測されている。しかしこの型の地震は通常あまり観測されないが興味ある現象である。

今回の数多い余震のなかでもこのD型の余震は非常に少ないと思われる。ここではこのTypeの地震を Peculiar shock と扱い、今後別に検討していきたいと思う。

A, B, C 或は D 型と、これら P 波のスペクトルの違いが発震機構によるものか、或は場所、規模によるものか、今のところ明らかな対応関係はみられなかった。

P 波のスペクトルが明らかに違う C, D 型の余震について S 波のスペクトルを調べてみた。その結果を Fig. 3 に示す (P 波については Fig. 2 の例と同じものであるが比較のため一緒に付け加えた)。S 波のスペクトルは C, D 型とも P 波にみられる様な明瞭な違いは認められなかった。C, D 型の S 波のスペクトルのピークは大体 2.0 Hz と 4.0 Hz の2つにある。尚 A, B 型の P 波スペクトルを持つ余震、数個の S 波のスペクトルを調べてみたが、これらは C, D 型の S 波スペクトルとほぼ同様の結果を得ている。



station and their power spectra. They are classified into four types, A, B, C,

4. 天城附近の余震のスペクトル

天城附近の余震の記録を Fig. 4 に示す。Fig. 5 にこの2つの余震のP波スペクトルを示す。天城附近の余震についてはまだこの2つしか解析していないので全体的なことは云えないが、この2つの余震だけをとると、断層附近の余震のP波スペクトルに比べて、ここでの余震のP波スペクトルの方が低周波成分が優勢である。ここで解析した2つの余震は Fig. 3 における断層附近の余震と、発震機構、大きさなど大きく変わっていない。このP波スペクトルの違いは伝播経路の影響以外にも震源でのスペクトルが地域的に変化しているのかもしれない。今後のデータの蓄積を待ってはっきりさせたいと思う。

5. スペクトルの時間的变化

本震直後の余震のスペクトルと、ある時間経過した後の余震のスペクトルの変化は興味ある問題である。Suyehiro (1968) は松代群発地震において発生前と終末期におけるスペクトルの違いを報告している。渡辺 (1973) は余震系列について、スペクトルの時間的变化に規則性があると述べている。

ここでは本震後15日目の余震を始め、20日後、47日後とそれぞれ断層附近の余震と思

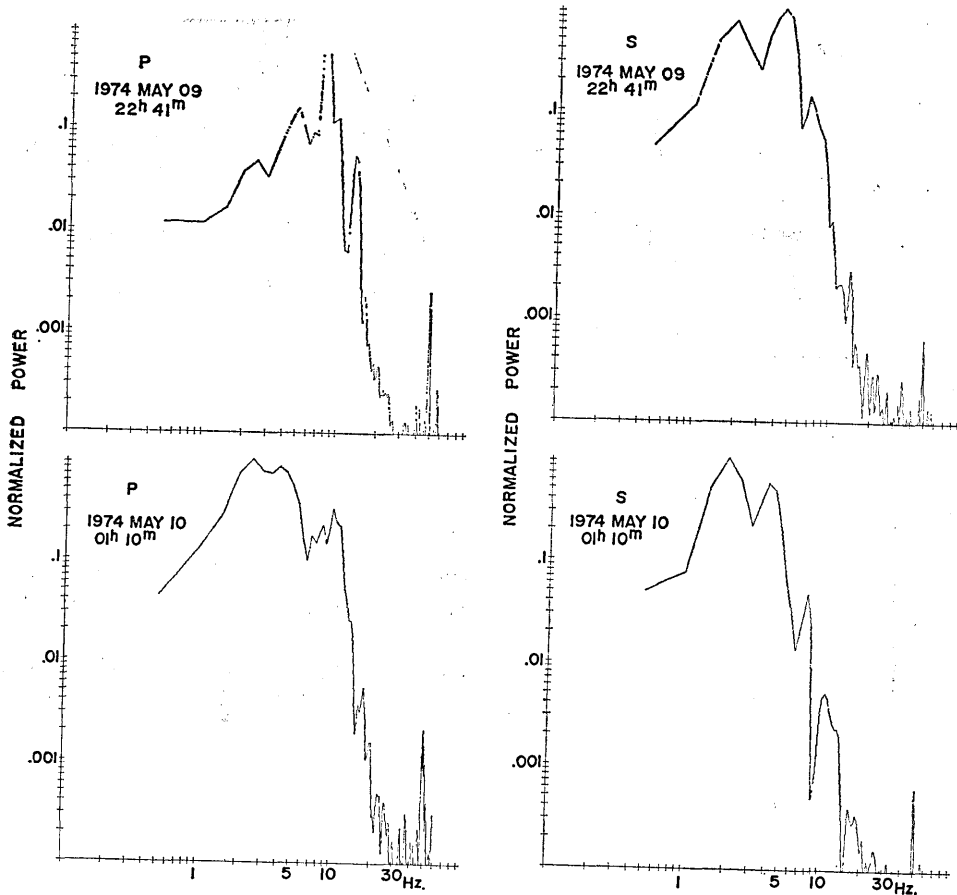


Fig. 3. Power spectra of P and S waves of type C and D.

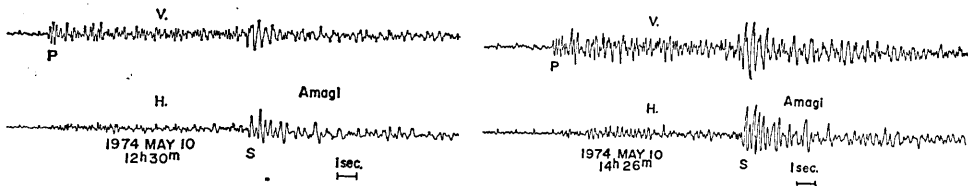


Fig. 4. Seismograms of aftershocks of the Amagi region obtained at Oyama station.

われるもの6個についてP波のスペクトルを調べてみた。Fig. 6にこれらの得られたP波スペクトルを示す。この結果を比較的伝播による減衰の影響が少ない数Hzの波に着目して本震直後のP波スペクトルと比較してみた。ここで比較した6個の余震は先にType分けしたなかのA,B,C型である。C型のスペクトルを持つ余震は本震直後のP波スペクトルと大きな違いはみられなかった。A,B型は本震直後のP波スペクトルに比べ低周波(2.0Hz前後)成分が目立ってきているようである。但しここでは解析数も少なく場所の違いの細かい検討も充分でないのだから以上はわからない。

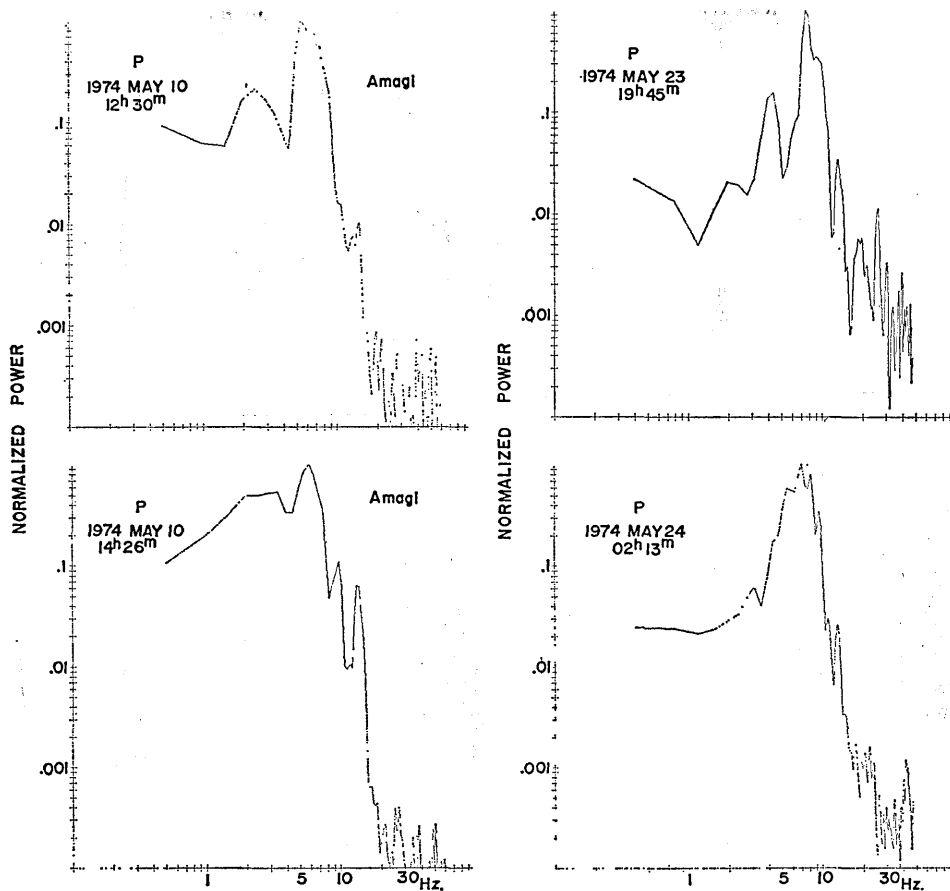


Fig. 5. Power spectra of the P waves of the Amagi Region.

Fig. 6(a)

6. おわりに

今回の報告は十分なデータの解析がおこなわれていないので立入った議論に入ることをさけ結果だけを提示することにした。今後データの数を増やし検討していくつもりである。尚、AD変換及びスペクトル解析には理系大学院大内徹氏の協力を得たことを記して厚く感謝の意を表します。

文 献

- 唐鑑郁夫・他, 1974, 1974年伊豆半島沖地震の余震観測—伊豆半島下賀茂, 松崎および奥野における観測速報—地震研究所研究速報, **14**,
 SUYEHIRO, S., 1968, Change in Earthquake Spectrum before and after the Matsushiro Swarm, Papers in Met. and Geophys., **19**, 427-435.
 渡辺 晃, 1973, 近地震のマグニチュード(第3報)—マグニチュードと最大振巾の周期との関係—昭和48年度地震学会春季大会講演予稿集, 140.

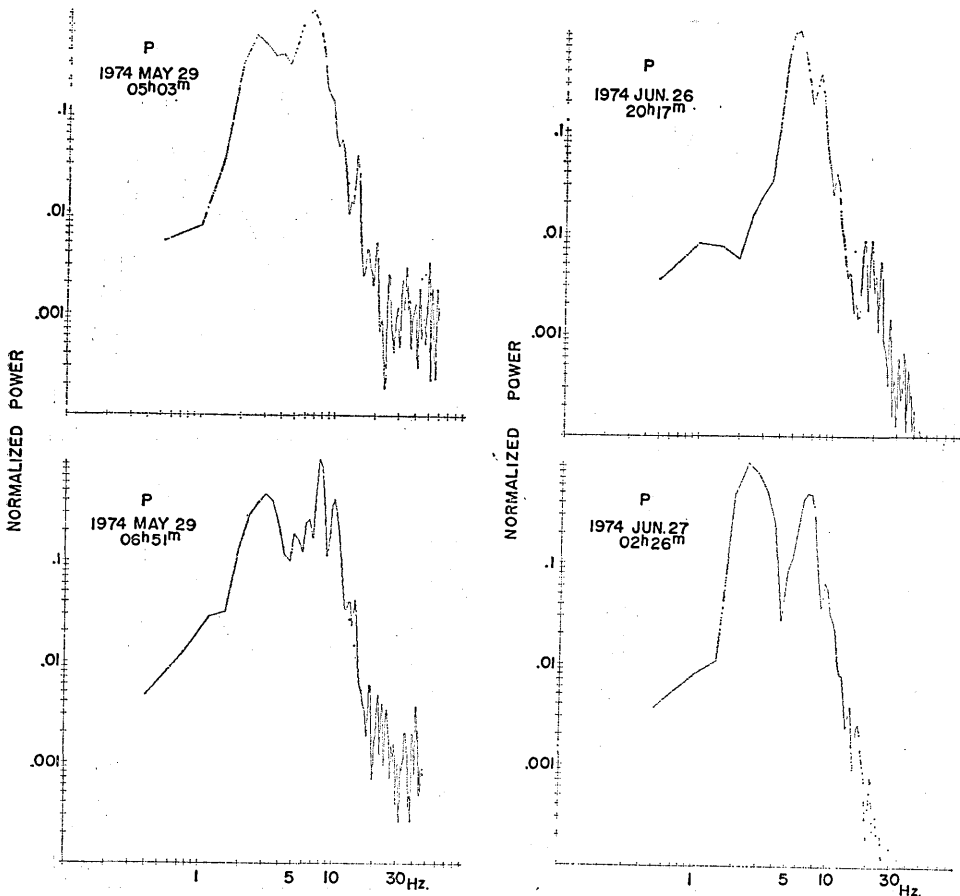


Fig. 6 (b)

Fig. 6 (c)

Fig. 6. A change of power spectra of the P waves during the aftershock period. (a), (b), (c), are the earthquake which occurred 15, 20 and 47 days after the main shock respectively.

11. *P Wave Spectra from Aftershocks of the Izu-Hanto-oki Earthquake of 1974.*

By Isao NAKAMURA,
Earthquake Research Institute.

An earthquake of magnitude 6.9 occurred off the Izu Peninsula on May 9, 1974. Many aftershocks were recorded at the Dodaira Micro-earthquake Observatory Network, and power spectra of *P* and *S* waves were analyzed. The magnitude of the analyzed event was in the range of 2.0-3.0. The power spectra of *P* waves are classified into four types according to peak frequency. The power spectra of *S* wave agree well with these four types. The power spectra of the *P* waves of the fault zone and the Amagi region are different by a low frequency ingredient. The Amagi region has a lower frequency ingredient than fault zone.