

3 - 2 伊豆半島沖地震とその余震の観測

Observation of the Main and Aftershocks of the Earthquake off the Izu Peninsula, 1974

余震共同観測班
Research Group for Aftershocks

1974年5月9日の伊豆半島沖地震の直後、余震観測班（東大理・震研・防災センター・名大理・京大理・防災研）が結成され、準備の整い次第観測に入ったが、精度のよい震源決定ができる態勢に入ったのは3日後の5月12日である。観測点（奥野）も加えて、伊豆半島内11点周囲に4点、計15点の観測網が完成した。共同観測は一応5月28日迄としたが、その後も継続された観測点は少なくない。

共同観測では多点観測による震源精度の向上をめざしているため、伊豆半島内北部の入谷（IRY）である程度以上の振幅を示す余震約400をえらび、各班から0.1秒以上の精度で着震時、初動方向、S-P時間、最大振幅のデータを集めた。上下動成分による観測が多数を占めているため、S-Pの確度はそれ程よくはない。第2図に示した震央分布は平均誤差0.2秒以下のもので天城の地震活動の直後からの分布である。この結果を得るのに仮定した地下構造と各観測での station correction（正が走時の遅れを示す）は第1図に示してあるが、定時誤差が最小になるように求めたものである。特に station correction なしで求めた石廊崎附近の余震は第2図より北東方向に約3kmずれることを注意しておきたい。これらの震央の誤差は恐らく1kmは超えないと考えられるが、深さに関しては若干精度が落ちる。この分布図に示された余震のマグニチュードは2~3程度が大部分である（計算式は渡辺¹⁾による。気象庁のデータと比較すると約1大きい）。

石廊崎断層附近の余震活動

5月12日以後の記録でみるかぎり、余震は本震に伴なう断層の両端と推定される南部と北部に集中していたが、日を追うにしたがい、中央部にも余震の発生が活発となり、次第に断層全体を埋めていった。しかし、M=3以上の余震は全観測期間にわたり中央部にはない。第3図はこの余震分布のNW-SEおよびSW-NE面への投影である。大きな黒丸および白丸は本震の推定位置（可能性は2種）であるので後述する。第3図の右上は断層中央部の分布である。石廊崎附近の地表にあらわれた断層が主断層の一部であれば、それは図の点線のようにやや傾斜してその北東側に余震が集中していたことになる。

天城山附近の地震活動

12日以後の活動は天城附近の群発の終息期となる。天城の活動は石廊崎の活動と conjugate の関係にあるが、群発型であることを反映して、詳細にみると3ブロックに分割できる。各ブロック間の関係は明らかではないが、ランダムに発生しているとは思えない。各所に震央の集中がみられた。深さの分布は第4図に示した。石廊崎との大きな差は全体として浅く、10 km を超えるものはない。8 km から地表まで一様に分布し、石廊崎のように深部に集中するような傾向はみられない。この活動に関係のありそうな活断層は報告されていない。もし、あってもその走行はNW - SE であって今回の活動とは結びつかないようである。むしろ、垣見²⁾等(1973)の後期新生代の断層(第2図の点線)と何らかの関係がありそうである。断層附近の媒質の不均質性が応力の集中を招いたとも考えられる。

第5図は初動分布の重ね合せからみた応力の方向を示す。各ブロック間に多少の差異はあるが、全体としてみると、南北圧縮の応力分布で説明できる。

本震震源の再決定

余震観測は主として共同観測班が実施したが、その中でやや大きな余震は微小地震観測所でも観測されている。また、奥野(OK)、畑(HATA)は本震以前から観測が続いているのでこれを利用して本震の再決定を試みた。石廊崎附近に発生した余震について、共同観測班の震源および地下構造が正確であるとして、各微小地震観測所での着震時を求める。その着震時と観測との差をその観測点での station correction とすれば本震の震源は

$$\begin{aligned} &138^{\circ} 48' 00'' E \pm 0.8 \text{ km}, \\ &34^{\circ} 39' 57'' N \pm 1.7 \text{ km}, \\ &h = 11 \text{ km} \\ &t_0 = \text{May } 09^{\text{d}} 08 : 33 : 27.9 \pm 0.22 \text{ sec.} \end{aligned}$$

これを第2、第3図の白丸で示した。上記の6箇以外の地震を含めて図式解法によると HATA のデータだけが異常に遅れていることが判る。次に HATA のデータを除き同じ計算をすると

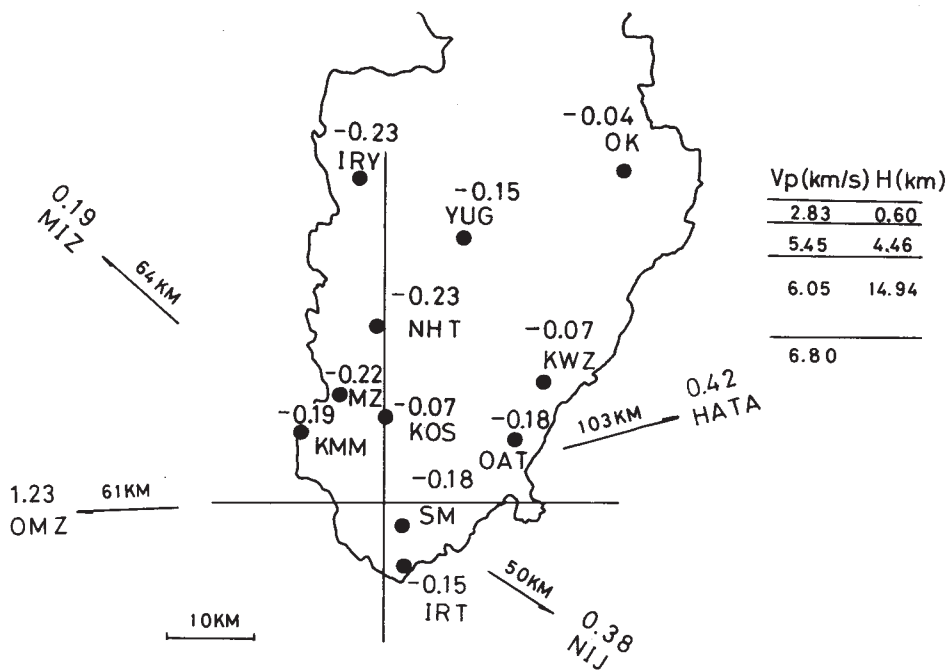
$$\begin{aligned} \text{本震} \quad &138^{\circ} 47' 57'' E \pm 0.5 \text{ km} \\ &34^{\circ} 37' 57'' N \pm 1.2 \text{ km} \\ &h = 9 \text{ km} \\ &t_0 = \text{May } 09^{\text{d}} 08 : 33 : 27.4 \pm 0.1 \text{ sec} \end{aligned}$$

となって、図ではこれを大きな黒丸で示した。各観測点での残差は0.1秒を超えないが、HATA だけは0.5秒の遅れとなる。いずれにせよ本震の発生は余震域の中央下部にあたることに問題はなさそうである。

なお、この観測の大部分は文部省科研費(自然災害特別研究)によって実施された。また、東京海上各務記念財団の援助を載いたことを記して謝意を表する。

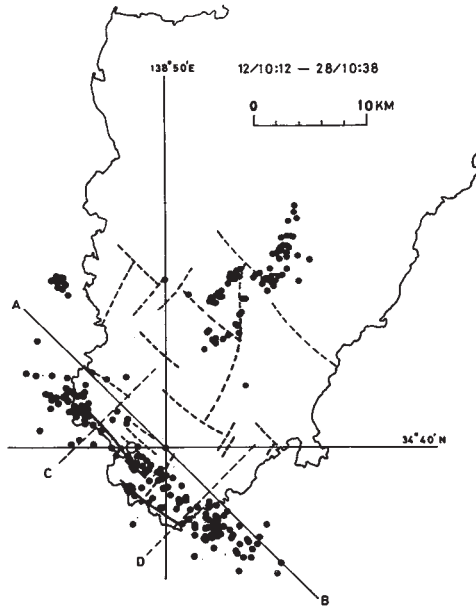
参 考 文 献

- 1) 渡辺晃 (1971), 近地地震のマグニチュード, 地震, 第24巻, 189 - 200
- 2) 垣見俊弘・衣笠善博・木村政昭 (1973), 50万分の1後期新生代地質構造図「東京」, 地質調査所



第1図 観測点の配置。右側の地下構造と各観測点での走時補正值(秒)を用いて震源の計算を実施した。

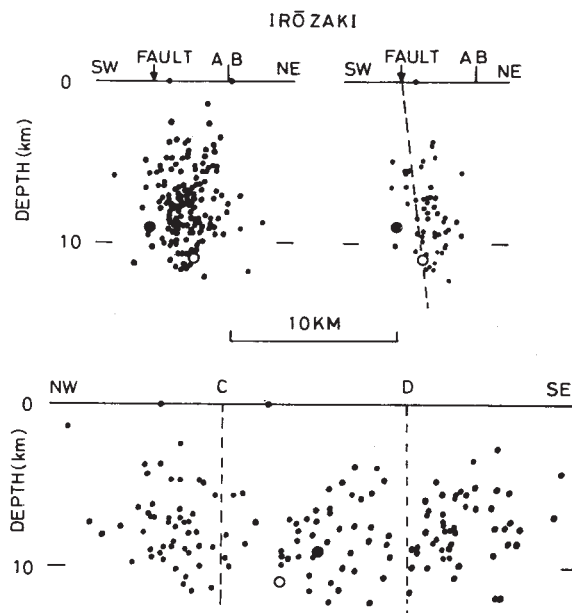
Fig. 1 Disposition of seismograph stations and the crustal structure used in this study. The numeral (in sec) at each station indicates the station correction.



第2図 余震分布

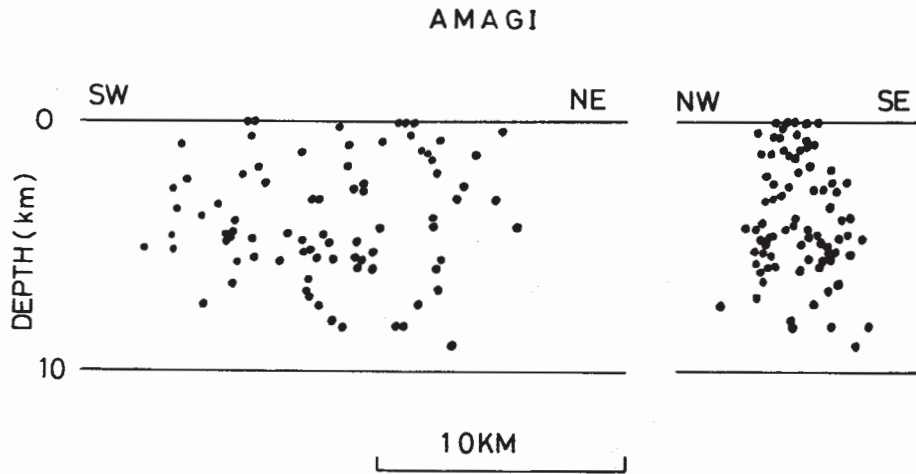
平均走時残差 0.2 秒以下の震央をプロットした。実線は第四紀の活断層で伊豆南西部のを示す。点線は新生代後期の断層。大きな黒丸および白丸は推定された本震の震央。

Fig. 2 Epicentral distribution of the aftershocks whose epicenters accurately determined. Solid and broken lines represent the faults active during the Quaternary and the Miocene, respectively. The location of the main shock relative to those of aftershocks is denoted by a big solid circle or an open circle.



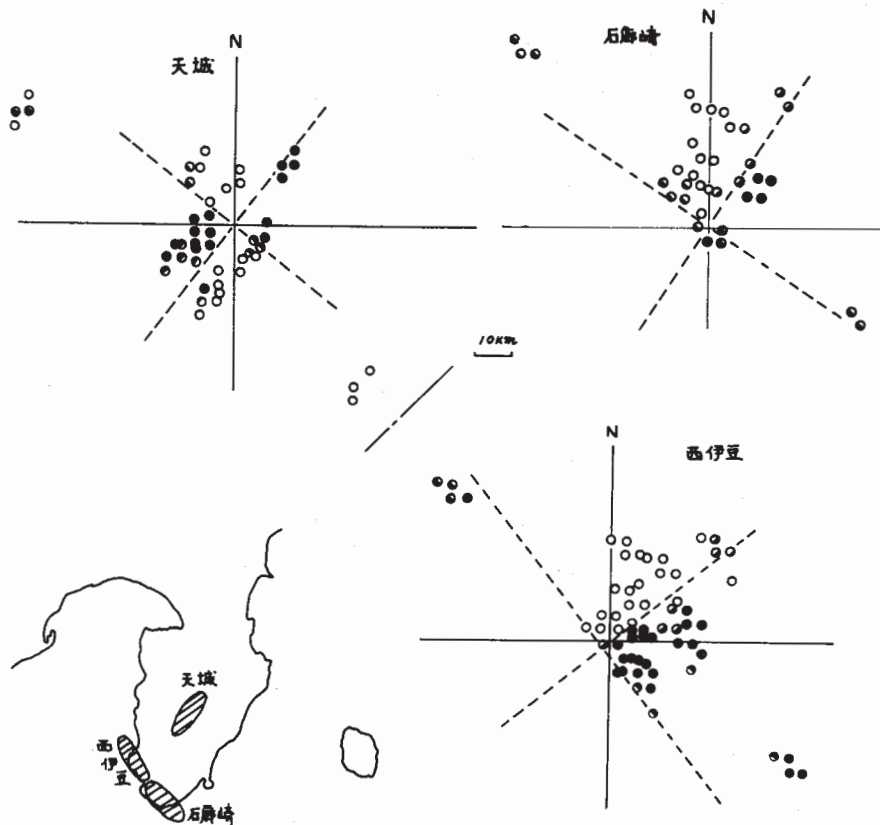
第3図 石廊崎断層付近の余震の垂直分布。上部右は第2図 CD 間の余震分布のみを示す。

Fig. 3 Vertical distribution of aftershocks occurred along the Irōzaki Fault. Upper right figure is the distribution of the events occurred in a region between C and D in Fig. 2.



第4図 天城山付近の地震活動（垂直分布）

Fig. 4 Vertical distribution of aftershocks near Amagi.



第5図 初動分布の重ね合せ

各点は4km × 4kmの範囲の平均を示す。白丸；大部分引き。黒丸；大部分押し。
半白；押し引きほぼ同数

Fig. 5 Superposed push-pull distribution of the initial motion of P waves. Each circle denotes an average character of first motions within an area, 4 km by 4 km. Open circle; pull. Solid circle; push. Half solid circle; push and pull are mixed.