

3. 伊豆半島沖地震の余震臨時観測について

鈴木宏芳・笠原敬司

国立防災科学技術センター第2研究部地震防災研究室

伊豆半島沖地震発生後、当センターでは各大学・研究機関等と共同で余震観測を行った。

観測地点は静岡県田方郡天城湯ケ島町金山の中外鉱業榑湯ケ島鉱山（現在休山中）の坑道内である。2万5千分の1地形図（湯ケ島）より算出した位置は次のとおりである。

北緯 34° 57' 50"

東経 138° 54' 44"

高度 250 m

第1図に他機関の観測点と合せて観測地点を図示する。なおこの共同観測に参加した機関は当センター以外では次のとおりである。

東大理学部・東大地震研究所・東海大学・名古屋大学・京大防災研究所・京大阿武山地震観測所

共同観測の結果は名古屋大学においてとりまとめの上発表される予定であるので、今回の報告では当センターの観測のみで得られた結果を報告する。

湯ケ島鉱山の地震計設置点は坑道を坑口から約100 m入った奥で、地質は湯ケ島層に属する変質した安山岩質の熔岩である。坑道内のため、風雨によるノイズの影響はほとんどないが、坑道の保守のため保安要員が出入するためと、地震計設置点のほぼ真上の地表においてあるコンプレッサーが毎日8時から16時の間運転されるので、その間はノイズが非常に大きい。

地震計は上下動1（1 Hz）水平動1（1 Hz）の2成分観測であるが、上下動は信号を2つにわけてそれぞれ高感度と底感度の増巾器で増巾しているので、有感に近い地震から微小地震まで振切れない記録が得られるような広いダイナミックレンジをもっている。

記録は200時間巻の長時間データレコーダを用い、水晶時計の較正はNHKの時報をタイマーによって自動的にデータレコーダに入れるようにした。

観測装置のブロックダイアグラムおよび総合周波数特性は第2図・第3図のようになる。また得られた地震記録の例を第4図に示す。

観測期間は1974年5月14日より6月24日までである。

記録の読取りは昼間は前述のようにコンプレッサーのノイズが大きい、夜間は脈動によるノイズを除くと、短周期ノイズの大きさは坑道内のため気象条件によらず常に一定であるので（ほぼ10 μ Kine）、このノイズの大きさの3倍をこえるものについてすべて読取ることとした。だ

から読取られた地震の大きさはほぼ $30 \mu \text{Kine}$ 以上とみてよい。日中はコンプレッサのノイズが大きいため、夜間（18時より6時まで）の半日のぬきとり観測とした。なお共同観測でとりあつた地震は 1 mKine をこえるような大きなもののみである。

観測結果については余震域近傍にある当センターの観測点は1点のみであるので、震源決定等にはできないから、ここでは日別回数とP～S頻度分布の変化をみた。再生時の再生装置の不調などで最大振幅についてはあまり信頼がおけないので石本一飯田の係数は出してない。

まず日別地震回数をみると第5図のようになる。余震域の広がりなどからみて、湯ヶ島鉾山ではP～S時間が6秒をこえる余震はほとんどないと思われるので、P～S 6秒以下の地震とP～Sは不明であるが記録からみて非常に近いと思われるものを今回の余震とみると本震発生後6日目の5月14日で半日あたり183個（1時間に約15個）の余震が観測されたが、観測が終了する直前には、少ない日で半日あたり6個（1時間0.5個）にまで減少している。余震個数の時間による分布をとったのが第6図であるが、それでも順調に余震が減少していることがわかる。

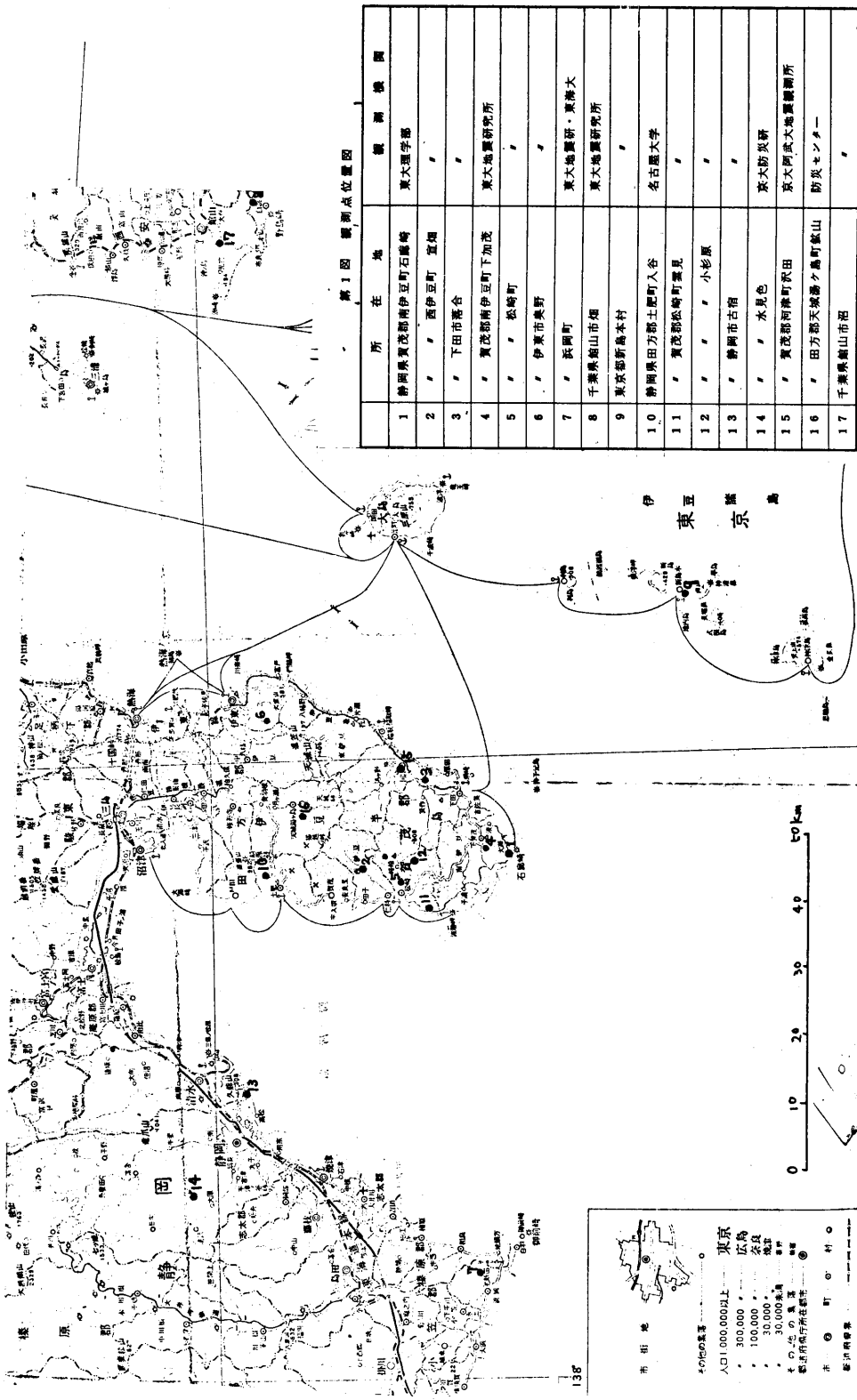
次に余震のP～S頻度分布をとったのが第7図である。観測期間が42日間であったので、便宜上7日毎に期間を分けてP～S頻度分布の変化をみた。

これによると全期間を通じてP～S頻度分布のピーク的位置は0.8秒～2.0秒と2.8秒～4.2秒にあることがわかる。そして前者のピークは観測の初期においては後者のピークとほぼ同じ高さであるが、6月に入ってからは急に数を減じており、後者のものと明らかにちがう形を示している。これは前者と後者でそれぞれちがった地域で余震活動を行なってその活動のしかたがちがうことを示している。

このことを明らかにするために今回の共同観測に参加した観測機関のうちで名古屋大学の3点を用いて予備的に決定した5月12日から5月28日までの震央分布（青木私信）を第8図に示すが、これをみると余震の発生域を1）、伊豆半島南端の地域、2）、天城山付近、3）、伊豆半島東方の海中に大きく分けることができる。そして湯ヶ島鉾山からみて1）、3）、に相当するものがP～Sで3～4秒付近のものであり、2）、に相当するものがP～Sが1～2秒付近のものともみることができる。だから湯ヶ島におけるP～S分布のピークの変化のちがいは、天城山付近で発生していた余震が6月に入ってからは急に活動がおとろえたものとみることができる。それに対して伊豆半島南端のものはそれほど急速には活動がおとろえていない。なお湯ヶ島鉾山で観測された余震でP～Sの一番短いものは0.6秒であったが、その他にもP～Sがはっきりとはよめないが、さらに短いと思われるものが特に観測初期には多数観測された。このことは湯ヶ島鉾山のごく近傍でも余震が多数発生していることを示している。

今後余震活動の詳細な解析が、地質構造などの関係とも合せて行なわれることが期待される。

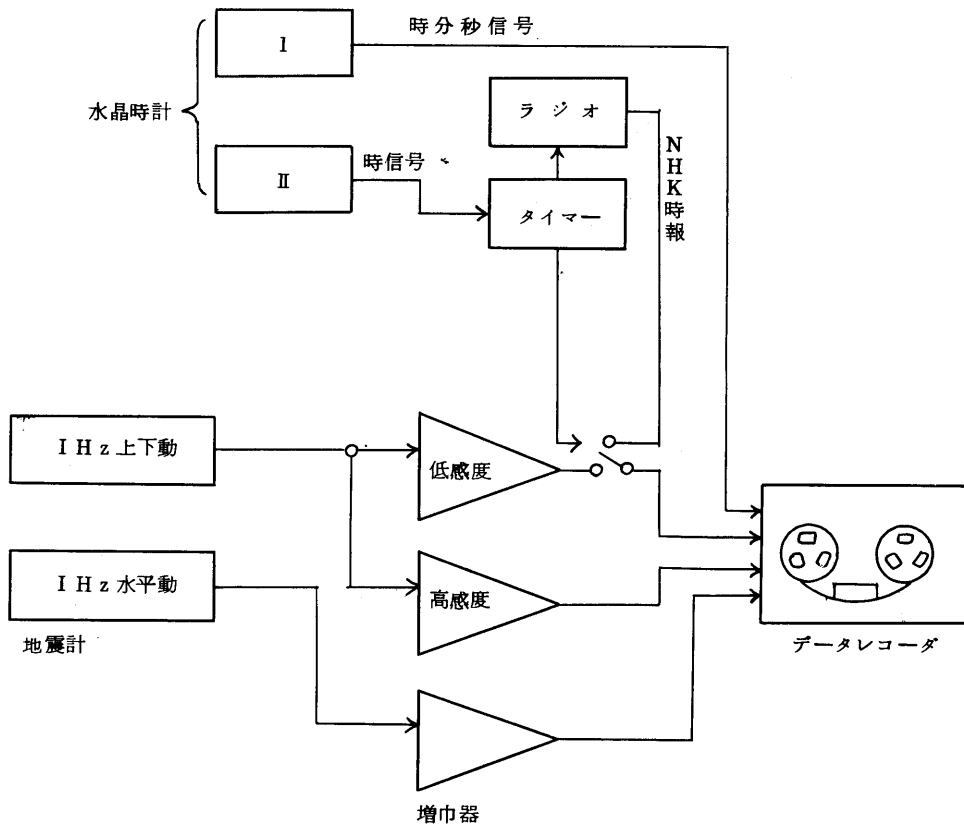
この余震観測にあたり、坑道内に地震計を設置させていただき、観測室を提供下された中外鉱業株式会社本社ならびに持越鉾業所の方々および湯ヶ島鉾山で測器の保守をしていただいた小沼重蔵氏に厚く感謝の意を表する。



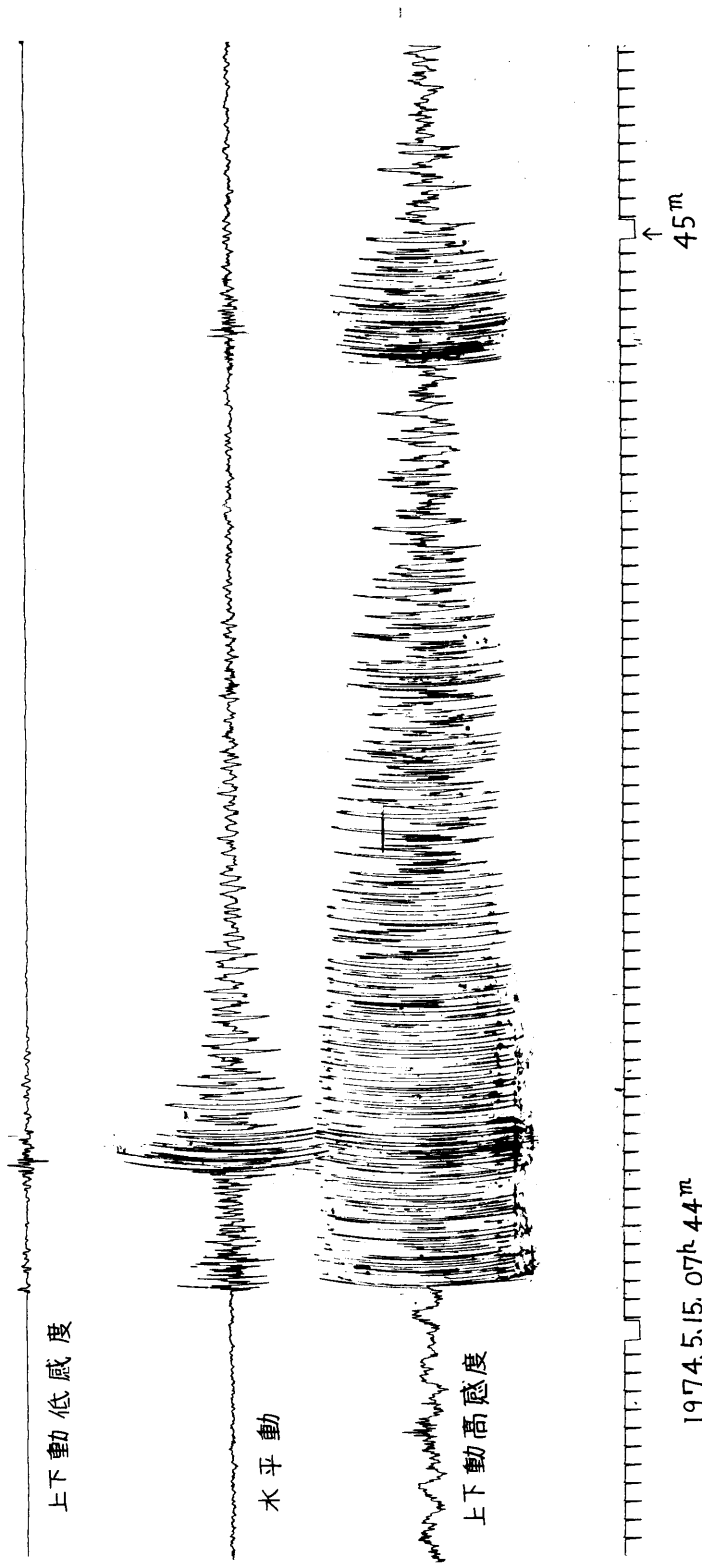
第1図 観測点位置図

| 所 | 所在地 | 観測機関 |
|----|--------------|------------|
| 1 | 静岡県賀茂郡伊豆町石廊崎 | 東大理学部 |
| 2 | 伊豆町 宜烟 | 〃 |
| 3 | 下田市喜合 | 〃 |
| 4 | 賀茂郡伊豆町下加茂 | 東大地質研究所 |
| 5 | 松崎町 | 〃 |
| 6 | 伊東市奥野 | 〃 |
| 7 | 浜岡町 | 東大地質研・東海大 |
| 8 | 千葉県船山市畑 | 東大地質研究所 |
| 9 | 東京都新島本村 | 〃 |
| 10 | 静岡県田方郡土肥町入谷 | 名古屋大学 |
| 11 | 賀茂郡松崎町菅見 | 〃 |
| 12 | 〃 小杉原 | 〃 |
| 13 | 静岡市古清 | 〃 |
| 14 | 〃 水真色 | 京大防災研 |
| 15 | 賀茂郡河津町沢田 | 京大阿武大地質観測所 |
| 16 | 田方郡天城郡夕島町釜山 | 防災センター |
| 17 | 千葉県船山市畑 | 〃 |

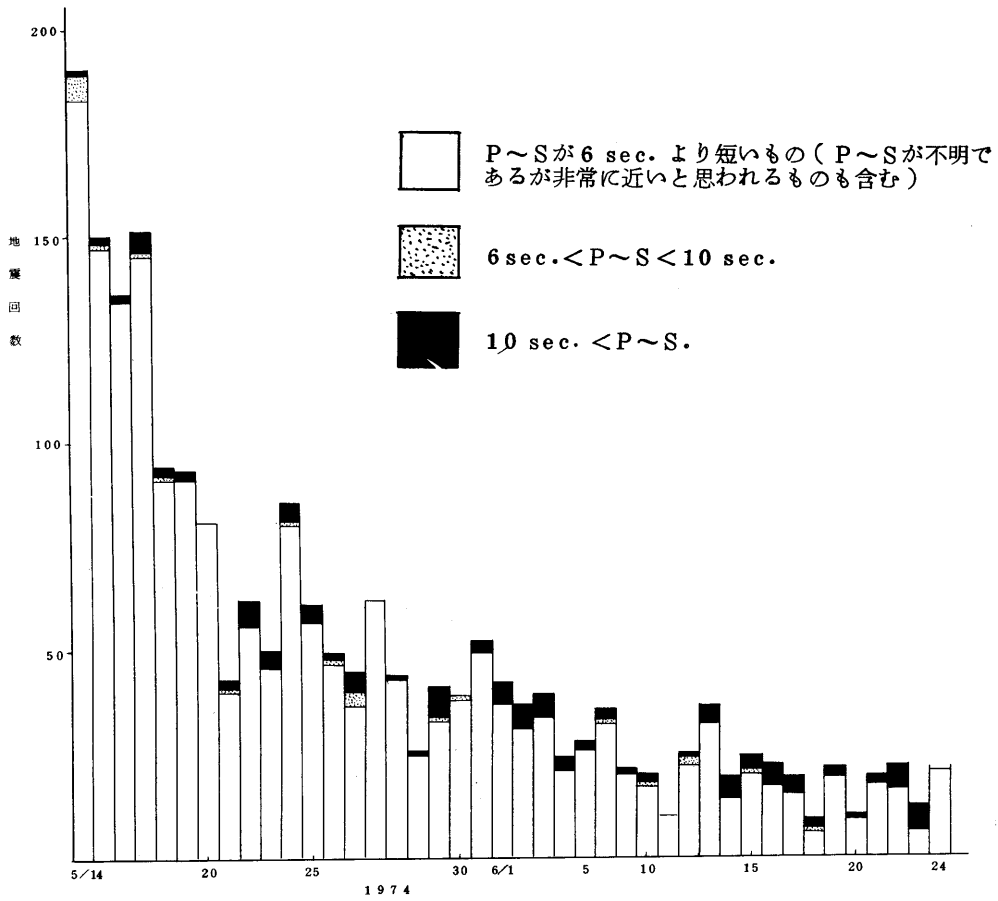
第2図 ブロックダイアグラム



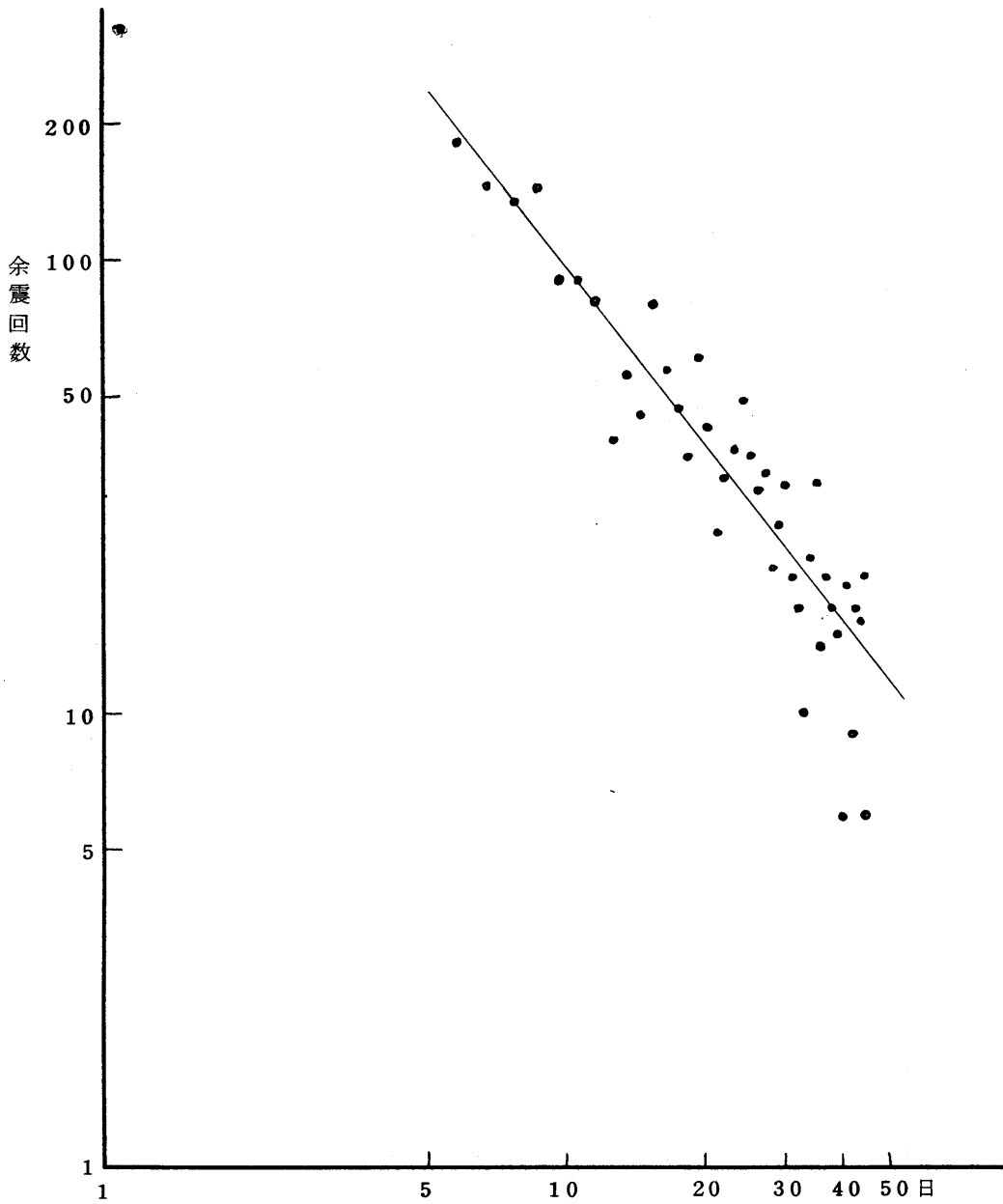
第4図 再生記録の例



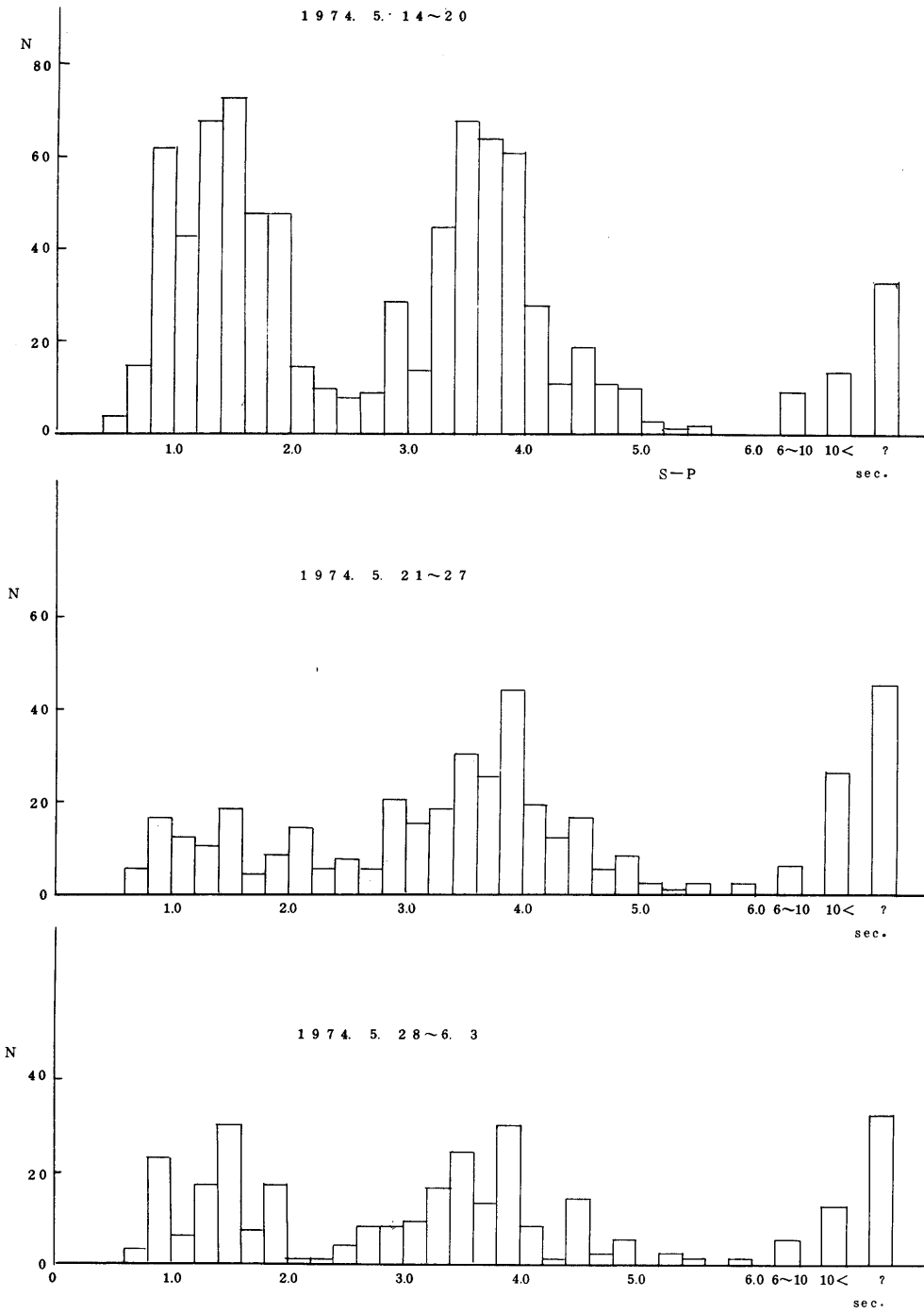
第5図 湯ヶ島鉾山における日別地震回数(毎日18時より06時までの半日間のぬきとり)



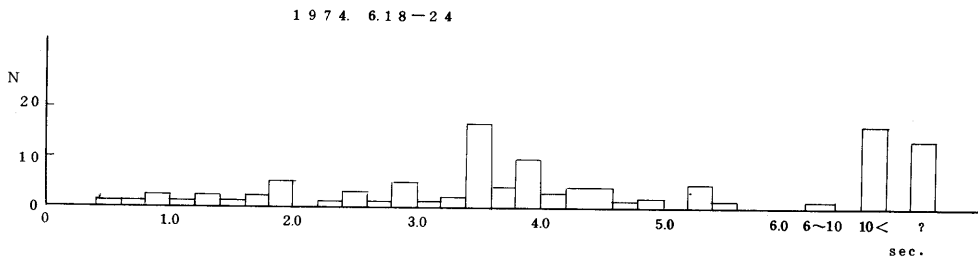
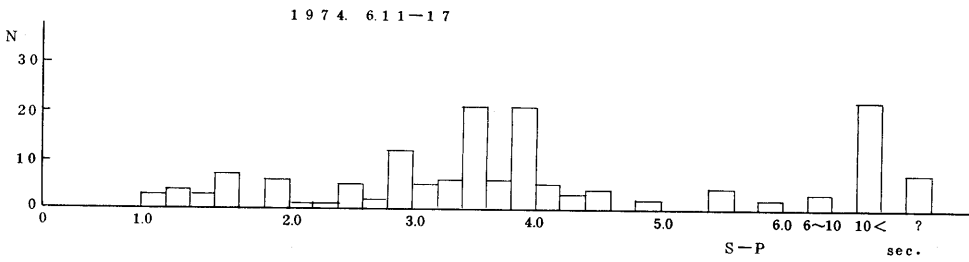
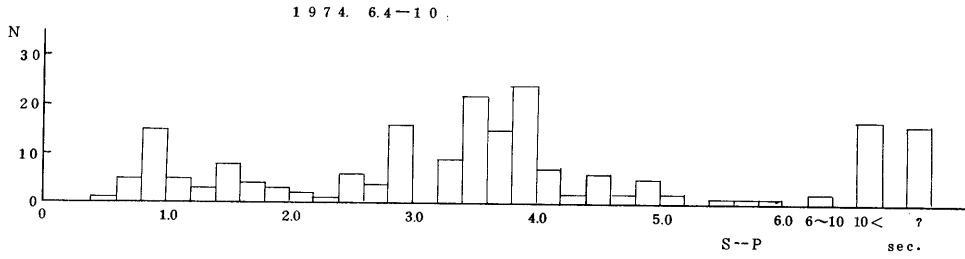
第6図 湯ヶ島鉾山における余震の時間的分布



第7図-1 湯ヶ島鉾山におけるP～S 頻度分布 (5/14～6/24間の7日毎の集計結果)



第7図一2 湯ヶ島鉾山におけるP～S 頻度分布



第8図 余震の震央分布(青木による)

