

3 - 5 関東地方の地震波速度変化

—P 波走時残差の時空間分布—

Velocity change of Seismic P waves in the kanto region.

—Time-space distribution of P travelttime anomalies—

国立防災科学技術センター

National Research Center for Disaster Prevention

自然地震を用いて、関東地方の地震波速度変化を調べたのでその結果を報告する。データは1971年から1977年にかけて、主に東大地震研究所によって観測された微小地震の発震時である。第1図にデータを用いた観測点の配置を示す。最近、石田（1976）が人工地震の観測データを活用したステーションコレクション法によって関東地方の震源の再決定をしているので、震源のデータとしてはこの石田の方法により再決定したものを用いた。又その中から各ステーションでのP波走時残差（O - C）のrms（root - mean - square）が2秒をこえるものは取除いた。

解析方法としては、最近宇津（1975）が或る区画を通る波線についてのO - Cを調べることによって地震波速度異常を検出する方法を紹介しているが、これと類似の方法を採用した、まずはじめに、第2図のように、（36°N, 140°E）を中心として、半径20Kmの44個の円に地域を区分する、次に一つ一つの円について、震央とステーションを結ぶ波線が通過するかどうかを全ての有効な地震、ここでは1971 - 1977年の約7800の地震、に対して調べ、各々の円を通過する地震を全て集め、そのO - Cの平均値を調べた。その結果は次のように要約される。

1. ここで使用した1971 - 1977年の約7800個の地震のO - C約53,000個の平均は-0.02秒で標準偏差は0.47秒である。但し震央距離が200Kmをこえるものは除いてある。
2. 6年間の各地のO - Cの月平均値はかなり安定しており、月に50以上のO - Cがある地域では、-0.26 ~ 0.28秒の範囲にある。この時の地域各の変動巾は0.35秒以下である。
3. 各地のO - Cの平均値の地理的分布には特徴があり、第3図に示す如く、南西のくさび型の地域にプラスの値が集中し他の地域はマイナスである、これは地震波速度構造の地域差を示しているであろう。
4. この約6年間のO - Cの平均値は駿河湾北岸の地域番号41（第2図参照）で最大値の0.17秒である、これが地震の前兆であるか構造的なものか現在は断定は出来ない。早急に解明されるべきである。
5. この6年間の観測データのみでは、関東地方の地震の前兆現象としての明瞭な速度変化は見出されなかった。第4図は地域毎の月平均のO - Cとマグニチュード5以上で60Km以浅の地

震の関係を示したものである。図中の添字付白丸は地震の地域と時を表わしており、添字は第1表の地震番号に対応している。

6. 地域毎のO - Cの平均値に関して、震央距離による違いと波の伝播方向による違いは現在まだ明らかではない。

なお誤解をさけるために、第4図の月平均に添えてあるたて棒の意味を説明する。これは予想される“月平均の標準偏差”を示すもので、1月分のN個のO - Cの標準偏差を \sqrt{N} でわったものである。

終りに、貴重なデータを東大地震研究所から提供していただいたこと、特に津村建四朗助教授には大変御世話になったことを記して御礼申し上げる。

(浜田和郎)

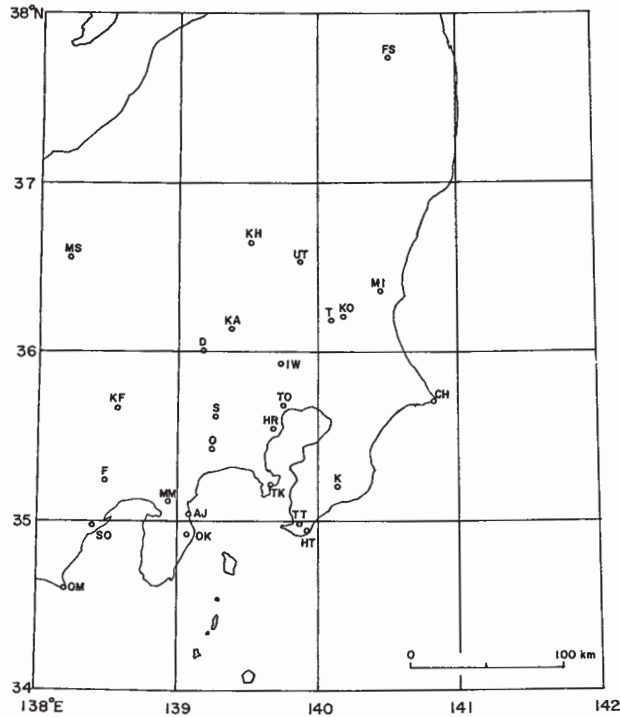
参 考 文 献

- 1) 石田瑞穂・浅野周三：1976, 関東地方の震源決定, 昭和51年度地震学会秋季大会講演予稿集, 115。
- 2) 宇津徳治：1975, 地震に先駆するP波速度変化地域の検出, 地震, **28**, 435 - 448。

第1表 1971 - 1976年の南関東の主な地震 ($M \geq 5$, 深さ $\leq 60\text{Km}$)

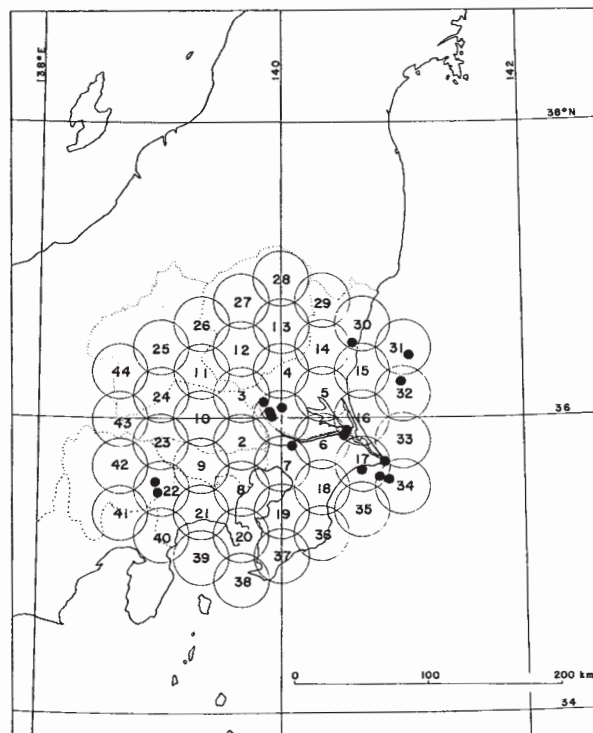
Table 1 Main shocks in the south kanto region during 1971 to 1976.
(magnitude $M \geq 5$, depth $H \leq 60\text{km}$)

earthquake number	year month day	longitude	latitude	depth, Km	magnitude	regional number
1	1971 6 13	140° 58' E	36° 14' N	40	5.3	32
2	1971 7 23	138° 58' E	35° 33' N	10	5.3	22
3	1971 10 11	140° 33' E	35° 54' N	40	5.2	16
4	1972 1 4	140° 32' E	35° 52' N	40	5.0	16, 6
5	1972 11 6	139° 53' E	36° 04' N	40	5.1	1
6	1973 6 20	140° 36' E	36° 29' N	60	5.0	30
7	1973 7 20	141° 02' E	36° 25' N	40	5.9	31
8	1973 9 30	140° 40' E	35° 39' N	50	5.9	17
9	1973 10 1	140° 48' E	35° 37' N	60	5.8	17, 34
10	1974 3 3	140° 53' E	35° 34' N	60	6.1	34
11	1974 8 4	139° 55' E	36° 01' N	50	5.8	1
12	1975 1 9	140° 51' E	35° 41' N	50	5.0	33, 17
13	1975 2 8	140° 07' E	35° 49' N	60	5.4	7
14	1975 4 12	140° 01' E	36° 06' N	50	5.0	1
15	1975 4 18	139° 51' E	36° 08' N	50	5.0	1, 3
16	1976 6 16	139° 00' E	35° 30' N	20	5.5	22



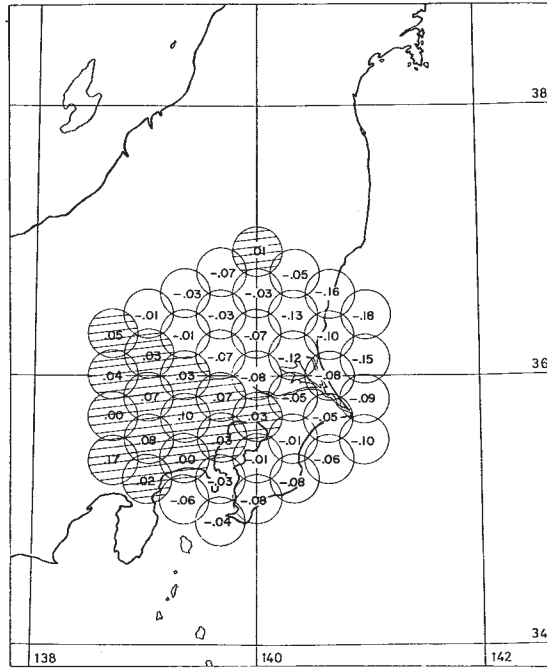
第1図 関東地方の地震観測点。ここで使用したデータは、これ等のステーションで得られたものである。

Fig. 1 Seismic stations in the Kanto district. Data used in this report were obtained at these stations.

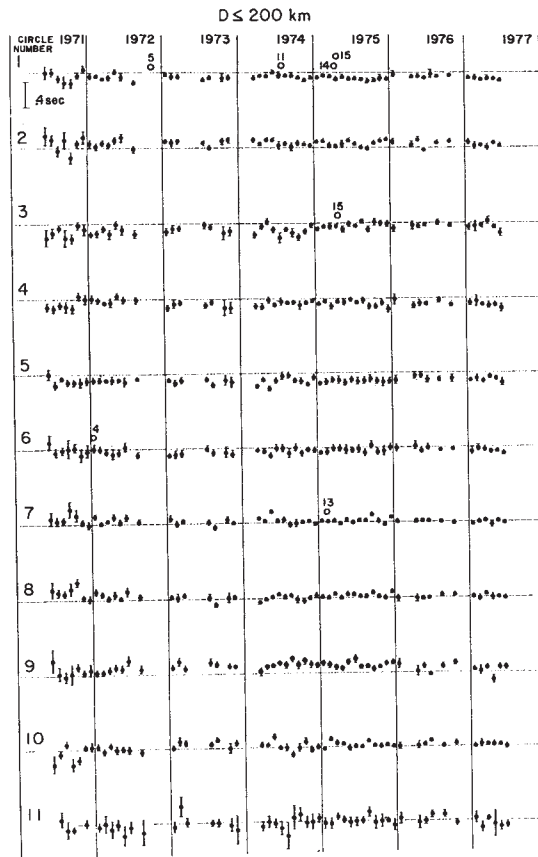


第2図 44の地域区分と1971 - 1977年の主な地震の震央。黒丸はこの間のマグニチュード5以上で60Km以浅の地震の震央を示す。各地域は半径20Kmの円である。

Fig. 2 Regional classification from 1 to 44 and epicenters (black circles) of main shocks during the period from 1971 to 1977. Their magnitudes are 5 or more and the depths are 60 km or less. Each region is 20 km in radius.



第3図 1971年6月 - 1977年6月の地域別 O - C (秒) の平均値
 Fig. 3 Regional distribution of mean O - C (sec) from June, 1971 to June, 1977.



第4図 1971 - 1977年の地域別月平均の O - C。白丸は主な地震の位置を示し、添字は表1の地震番号に対応する。月平均に添えてあるたて棒は月平均の予想される標準偏差を計算したもので、平均値の非信頼度の表現である。D: 震央距離。

Fig. 4 Monthly mean of O - C in each region during the period from 1971 to 1977. White circles indicate the time and location of the main shocks, of which numerals attached correspond to the earthquake number in Table 1. Vertical bars of the monthly mean represent the calculated standard deviations of the monthly mean. This is an expression of unreliability of the monthly mean. D: epicentral distance.

