

## 5 - 5 養老断層の微小地震活動と西日本の内陸性地震の長期予測

### Microearthquake Activities along Yohro Fault and the Long-term Prediction of Large Earthquakes in Western Honshu

京都大学理学部

Faculty of Science, Kyoto University

1981年1月、養老断層に見事に沿った微小地震活動があった(第1図)。地震の日付から分かるように震源は移動しておらず、むしろ両側がまるで剛体のように断層が身震いしている。この事件の珍らしさを説明するために平常の地震活動図を示そう。4年分の図(第2図)ではかなり幅広い活動帯がみえるが、毎月の活動は数・震央の並びともに顕著ではない(第3図)。永い目で見るとこの断層は時に第1図のような身震いをするのかもしれない。それはこの断層が活動的であることを示すものであろうが、それを近い将来の大地震の兆しであると言えるほど類似の例証<sup>1)</sup>は多くない。

西日本内陸部の地震活動は海溝沿いの巨大地震の前に活発化するという説<sup>2), 3)</sup>がある。両説の検討の詳細は略す。これらの説を短絡的に理解すると「南海地震からまだ35年しかたっていないから当分安心だ」ということになるが、ことを大地震( $M \geq 7.4$ )に限るとそうも言っておれない。例えば、ひき続く巨大地震発生の時間間隔を3分割して後の巨大地震からみて年代順にそれぞれ前期中期後期とすると、前期の終りから中間期に約半数の大地震(第1表の・印)がおこっている。

地震のM別度数分布から地震をABCDと級別にして(第2表)、発生状況を期別に示したのが第3表である。中間期は地震数こそやや少ないが、B級ときにはA級の地震もおこっている。1946年以後現在まで、つまり次の巨大地震からみて前期に、M7.3の地震のほかC級3個D級5個の地震がおこっている。この傾向と第3表から今後40年~50年を類推すると、A級かB級1個C級2個D級3個位の地震発生が予想される。

しかし"西日本"では場所が広すぎる。もっと局限できないものだろうか。

- (1) データの豊富な1854年-1944年の震央分布( $M \geq 6.5$ )を第4図に示す。○前期, ●中間期, ●後期で, △は1946年以後の震央である。大局的にみると東北部から西へ移っている。次回の巨大地震からみて前期の地震△も前のサイクルと同様に東北部に集っていることに注意。この傾向から予測すると中部地方西部から近畿地方東部が要警戒地域となる。
- (2) AB級の大地震を問題にしたいので、 $L > 30\text{Km}$ の断層のうち有史以来今日まで地震に関連したと思われる断層をそれ以外の断層と区別する。第5図で細い線は前者、太い線は後者

である。南北あるいは南南東－北北西の走向の断層は多くこれまで地震と関連していることに注意。この図から

甲楽城断層・柳ヶ瀬断層

養老断層・伊勢湾断層

鈴鹿山脈東麓断層系・一志断層

頓宮断層

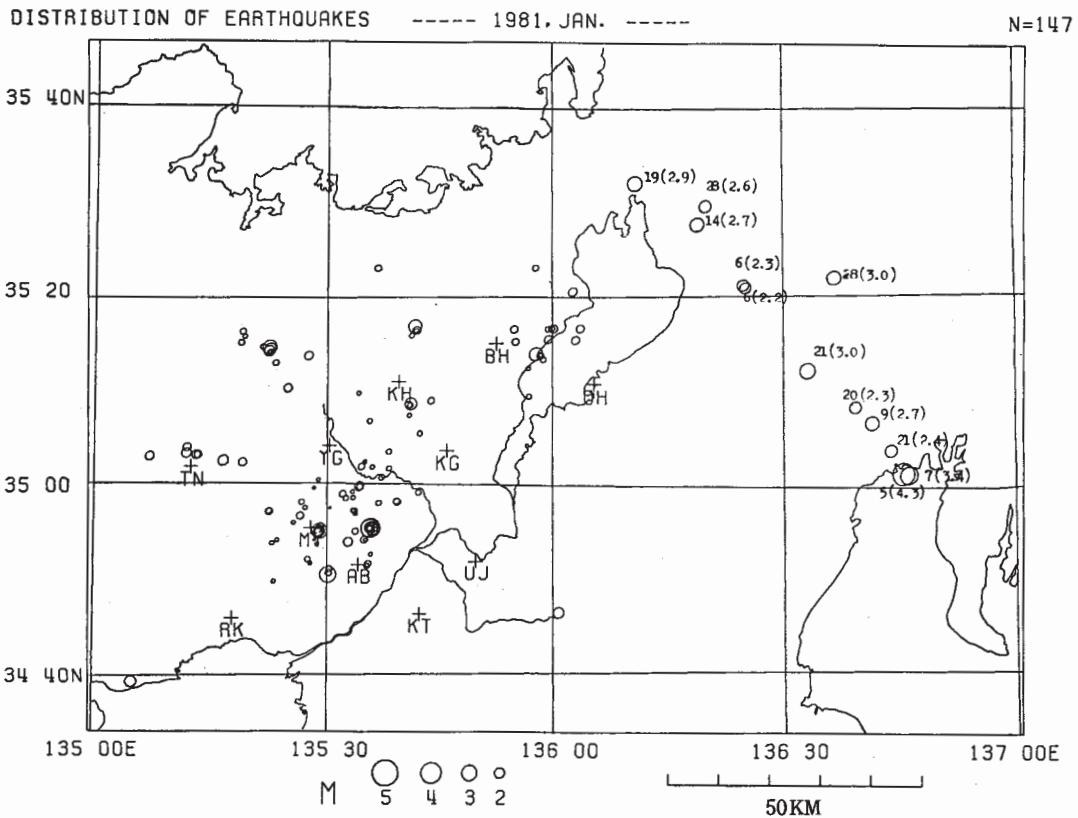
が注目される。

以上の長期予測の問題点は省略する。

養老断層沿いにおこった微小地震の奇妙な線状配列を報告したのは、そこが上述の如き注目の場所の一部であり、注目の断層の1つであるからである。この種の事件が間欠的に起こるものなら類似の性状を過去にさかのぼって調べるとともに、場所を異にする事例をもとに大地震との関連を考えなくてはなるまい。 (三木晴男)

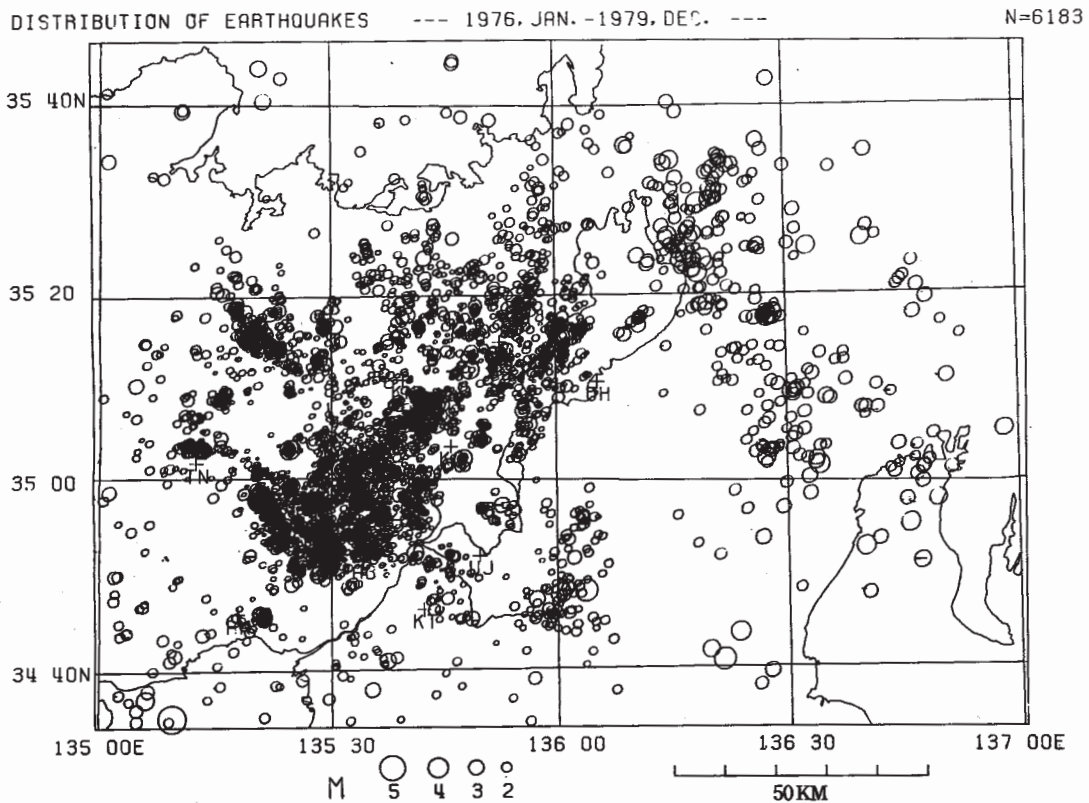
#### 参 考 文 献

- 1) Ishida, M. and H. Kanamori, 1977, The spatio-temporal Variation of seismicity before the 1971 San Fernand earthquake, California, Geophys. Res. Let. , **4** , 345-346.
- 2) Ozawa, I., 1973, Forecast of occurrences of earthquakes in the North-Western part of Kinki district, Contr. Geophys. Inst. , Kyoto Univ., 147 - 162.
- 3) Utsu, T., 1974, Space-time pattern of large earthquakes occurring off the Pacific coast of the Japanese islands, J. Phys. Earth, **22**, 325-342.



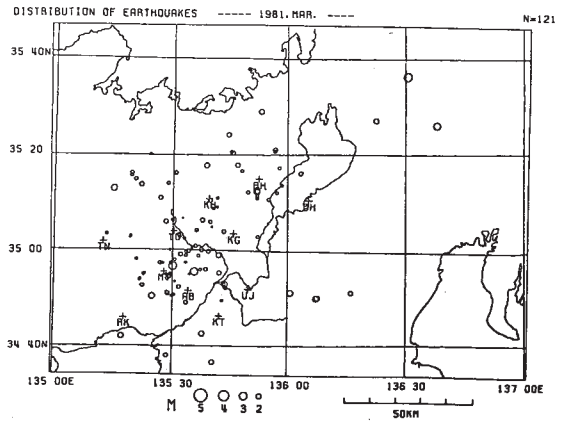
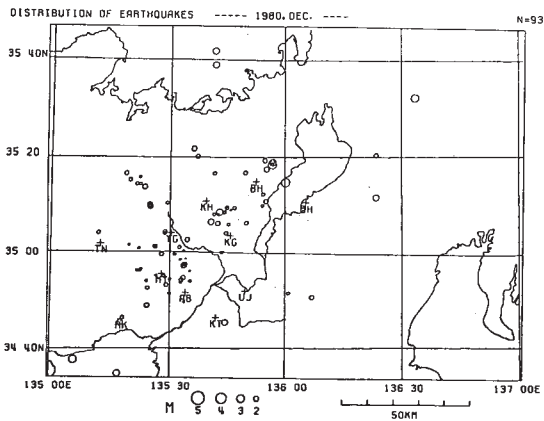
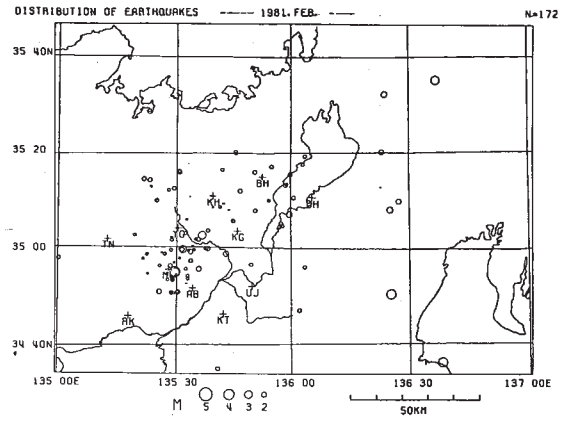
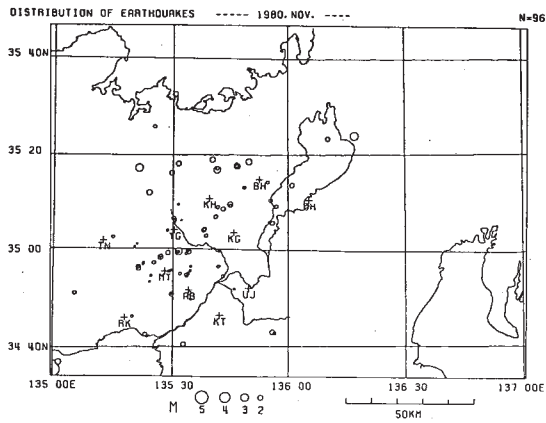
第1図 1981年1月の震央分布図。養老断層沿いの配列に注目。  
震央に日付(規模)を付した。

Fig. 1 Distribution of epicenters in January 1981. Notice the alignment along Yohro fault. Date (Magnitude) added to each epicenter does not show migration of earthquakes.



第2図 1976年-1979年の震央分布図。養老断層に平行な震央分布はかなり幅広い。第1図の線状配列は偶然か?

Fig. 2 Distribution of epicenters from 1976 to 1979. Seismically active zone parallel to Yohro fault is broad. Is the alignment in Fig. 1 accidental?



第3図 1980年11月～1981年3月の月別震央分布図。養老断層沿いの活動は不活発である

Fig.3 Monthly distributions of epicenters. Seismicities along Yohro fault are inactive.

第1表 ひき続く巨大地震の間におこった西日本内陸部の大地震の時間的位置  
(・印は前期末から中間期に発生した地震)

Table 1 Positions of the major earthquakes in the time series of the great earthquakes along Pacific coast of Japan islands. "・" marks show the earthquakes occurred at the end of the former period and during the middle period.

| 巨大地震                 | 内陸部の大地震                                                   |
|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| 天武13(684)            | ・天平17(745)美濃M7.9<br>・天平宝字6(762)飛騨M7.4<br>元慶4(880)出雲誰7.4   |
| 仁和3(887)             | ・元暦2(1185)近江M7.4                                          |
| 嘉保8(1096)承徳3(1099)   | 天正13(1586)飛騨白川谷M7.9                                       |
| 正平16(1361)           | ・寛文2(1662)湖西M7.6                                          |
| 明応7(1498)            | ・寛政1(1789)阿波M7.4<br>文政2(1819)近江M7.4                       |
| 慶長9(1605)            | ・明治24(1891)濃尾M8.0<br>昭和2(1927)北丹後M7.5<br>昭和18(1943)鳥取M7.4 |
| 元禄16(1703)宝永4(1707)  |                                                           |
| 嘉永7(1854)            |                                                           |
| 昭和19(1944)昭和21(1946) |                                                           |

第2表 1498年以後の地震のM別個数と級分け

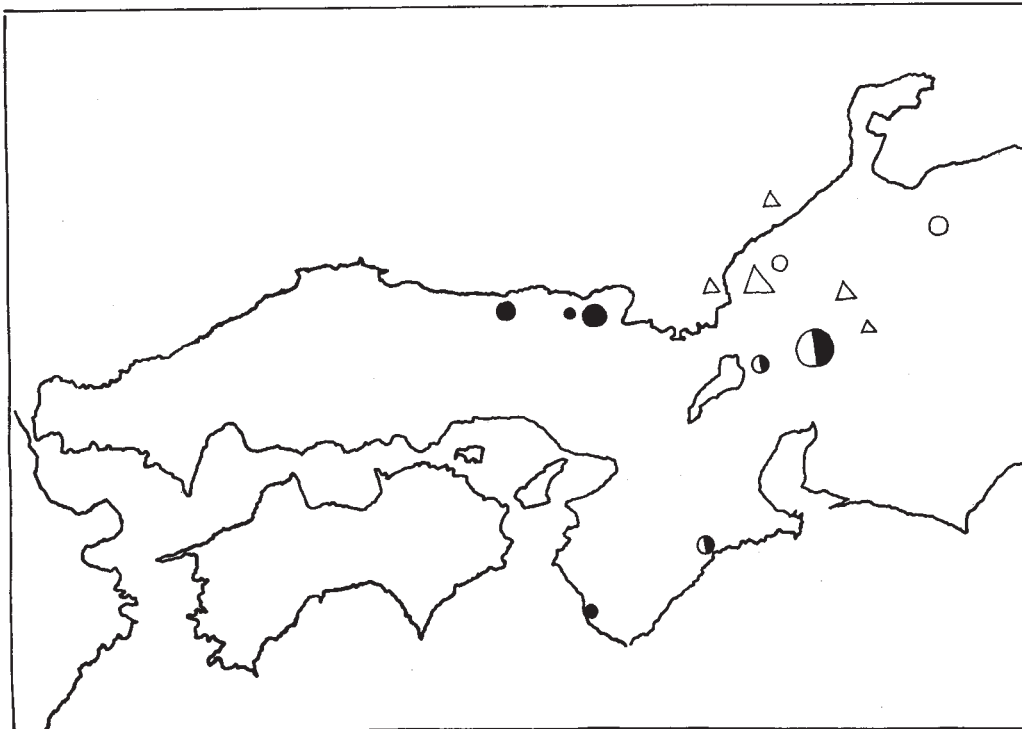
Table 2 Numbers of earthquakes in every magnitudes and classifications of earthquakes occurred from 1498 to 1944.

| 分類 | A   |     |     | B   |     |     |     |     | C   |     |     |     | D   |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| M  | 8.0 | 7.9 | 7.8 | 7.7 | 7.6 | 7.5 | 7.4 | 7.3 | 7.2 | 7.1 | 7.0 | 6.9 | 6.8 | 6.7 | 6.6 | 6.5 |
| 個数 | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 3   | 0   | 0   | 2   | 6   | 7   | 2   | 5   | 5   | 0   |

第3表 ひき続く巨大地震の間におこった西日本内陸部の大中地震の時間的位置

Table 3 Positions, former-middle-latter, of the large earthquakes classified with respect to magnitudes in the time series of the great earthquakes along the Pacific coast of Japan islands.

| 期 間         | 前 期             | 中間期        | 後 期        |
|-------------|-----------------|------------|------------|
| 1498 - 1605 | D               |            | A, C, D    |
| 1605 - 1707 |                 | B, C, D, D | C, C, D    |
| 1707 - 1854 | C, C, D<br>D, D | B, D       | B, C, C    |
| 1854 - 1944 | C, C, C, C      | A, C, C, D | B, B, D, D |



第4図 1854年 - 1944年の内陸部の地震 (M ≥ 6.5) の震央と発生期。○前期, ◐中間期, ●後期, △は1946年以後, つまり次回の巨大地震からみて前期, におこった地震, 地震活動は東北部から西へ移っていくように見える。

Fig. 4 Epicenters and occurrence terms of earthquakes (M ≥ 6.5) from 1854 to 1944. ○, ◐ and ● show the epicenters occurred during former, middle and latter terms, respectively. △ shows the epicenter after 1946, i.e. the former term epicenter with respect to the future great earthquake. Seismic activity seems to migrate from N-E part to W part of this map.



第5図 歴史時代以来今日までに地震をおこした断層（細線）とおこしていない断層（太線）の分布。南北あるいは北北西－南南東の走向の断層はほとんど細線であり，残っているのは中部地方から近畿地方にかけての断層であることに注意。

Fig. 5 Distributions of faults (fine lines) associated with earthquakes since historical age and the other faults (thick lines). Notice that the faults of NS or NNW-SSE trend generally are fine but the ones of same trends remain as the thick line in the central part of this map.