

7-10 兵庫県南部地震の発生過程について

A possible generating process of the 1995 Southern Hyogo Prefecture Earthquake

京都大学大学院理学研究科

Department of Geophysics, Kyoto University

長野県西部地震の発生過程について、その断層近傍において、最大主圧力に垂直な方向に引っ張りの応力が測定されたこと¹⁾などから、次のような仮説が提案されていた²⁾。長野県西部地震の発生前に、断層の北側のみに広がっているS波の反射面にそって、ゆっくりしたすべりが発生した。それが長野県西部地震の断層面に引っ張りの応力を生じさせた。その結果、断層面に働く法線応力は減少し、同時にせん断応力は増加したため、断層面がすべりやすくなり地震が発生した。S波の反射面の傾斜は水平に近いことから、これは地質学でディタッチメントと呼ばれる水平断層であり、ディタッチメントにおけるすべりが長野県西部地震の発生に本質的な役割を果たしたと考えられる。

一方、兵庫県南部地震の発生前に、以下の観測事実が明らかになっていた。

- ① 国土地理院の測量により、兵庫県南部地震の発生前約 100 年間に、震央付近および有馬高槻構造線付近で南北の伸びが検出されていた (第 1 図)。
- ② 微小地震のメカニズム解の解析により、神戸側の断層付近に、ごく小数であるが正断層の地震が認められた (第 2 図)。図の領域内で 1978~1991 に発生した約 3300 の地震中 5 個だけ正断層の解が得られた。
- ③ 有馬高槻構造線の北側の微小地震活動域の下に、北傾斜の S 波の反射面が見つけられていた³⁾ (第 3 図)。S 波の反射面は有馬高槻構造線の南側には見つからず、北側のみに見られた。

これらのことから、以下に述べるように、兵庫県南部地震は、長野県西部地震と同様の発生過程をたどった可能性がある。

兵庫県南部地震の断層および有馬高槻構造線の北側には、第 3 図に示された S 波の反射点分布を延長したような、走行が東西で北傾斜の大きな反射面が広がっていた (第 4 図)。この地域におけるメカニズム解の深さ分布によると、地震発生域の最深部では東西主圧力によるストライクスリップ型の地震が卓越することから、東西圧縮力はこの反射面に大して効果を持たず、反射面に働く最大圧縮応力は鉛直応力であり、反射面上では正断層的な応力場となることが推定される。北傾斜の反射面上で、正断層的なすべりが生じたために、兵庫県南部地震の断層面に引っ張りの応力が加わり、断層面に働く法線応力は減少し、同時にせん断応力は増加したため地震が発生したと考えられる。

長野県西部地震の場合は、断層の走行方向について反射面の途切れるあたりに震源が決まっている。これは反射面の端に応力集中が発生したためである可能性がある。兵庫県南部地震について、震源が明石海峡に決まっているが、第 4 図では、そこで反射面の断層に沿う方向の広がりが途切れていると推定した。

近畿地方の活断層の深部の延長がディタッチメントに移行するという考えは、地質学的地形学的な考察から提案されており⁴⁾、有馬高槻構造線付近に北落ちのディタッチメントの存在が予測されていた⁵⁾。今後、兵庫県南部地震の断層近傍で反射面の幾何学的広がりを明らかにすることが重要である。

さらに他の地域について、活断層近傍における反射面の幾何学的広がりを把握し、GPSよび地殻変動連続観測等により、反射面の動きをモニターする態勢を整えることが、内陸地震の予知にとって重要であろう。

(飯尾能久)

参 考 文 献

- 1) 山本英和・山本清彦・加藤尚之・飯尾能久：1984年長野県西部地震震源近傍の地殻応力(2)，地震学会講演予稿集，No.1(1990)，24.
- 2) 飯尾能久：長野県西部地震はなぜ起こったか？，日本地震学会講演予稿集，No.2(1994)，268.
- 3) 片尾 浩：近畿地方の微小地震活動域直下に存在する顕著な地殻内反射面，地球惑星関連学会合同大会予稿集，(1994)，122.
- 4) 池田安隆：日本の逆断層：flake tectonicsの可能性について，月刊地球，号外5(1992)，137-152.
- 5) 伊藤谷生：中央構造線は動くかー地下構造の新発見ー，地震ジャーナル，17(1994)，27-32.

阪神地方の水平歪 (1)

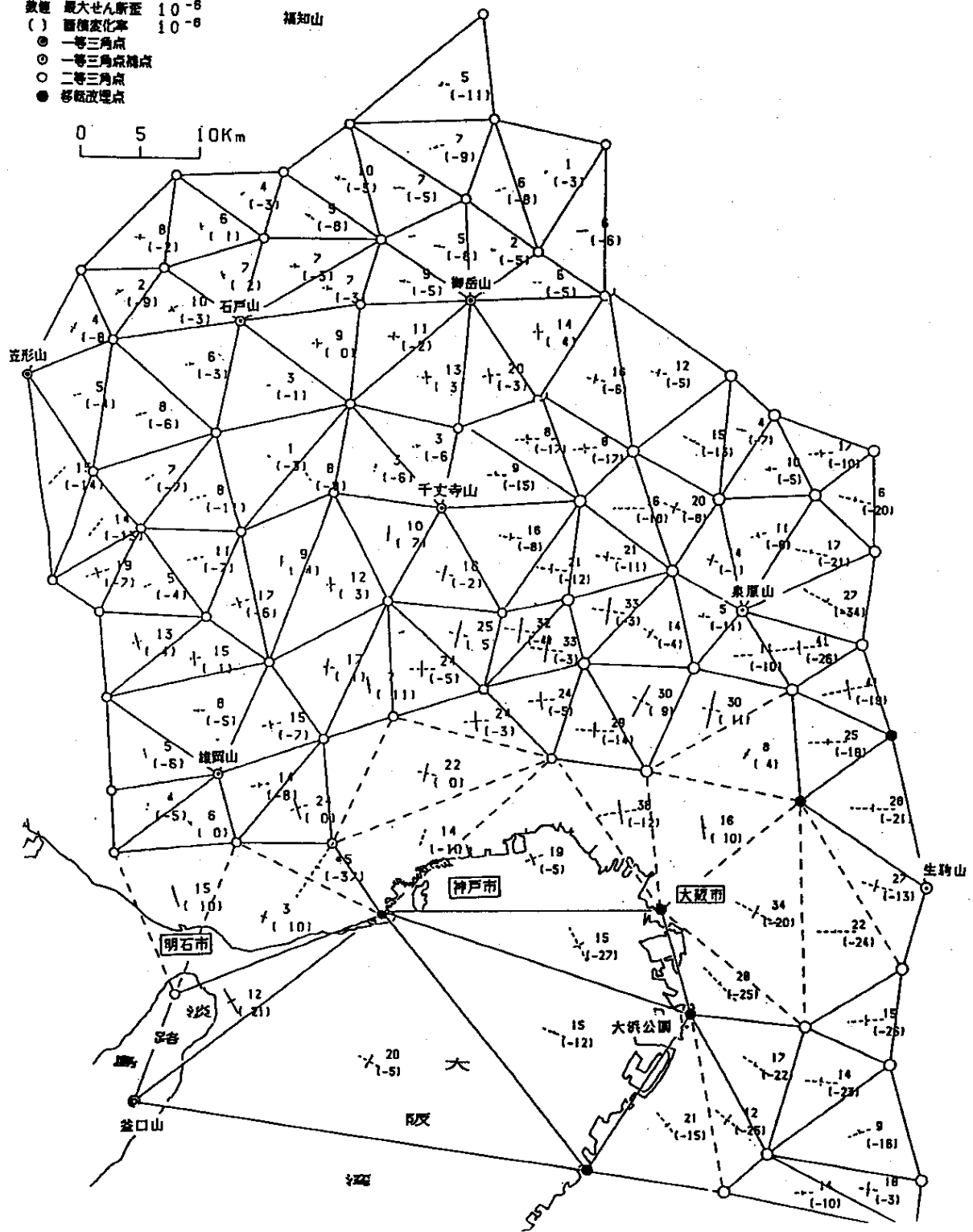
1984~'85 1889~1901

(一次網2回目)

(明治)

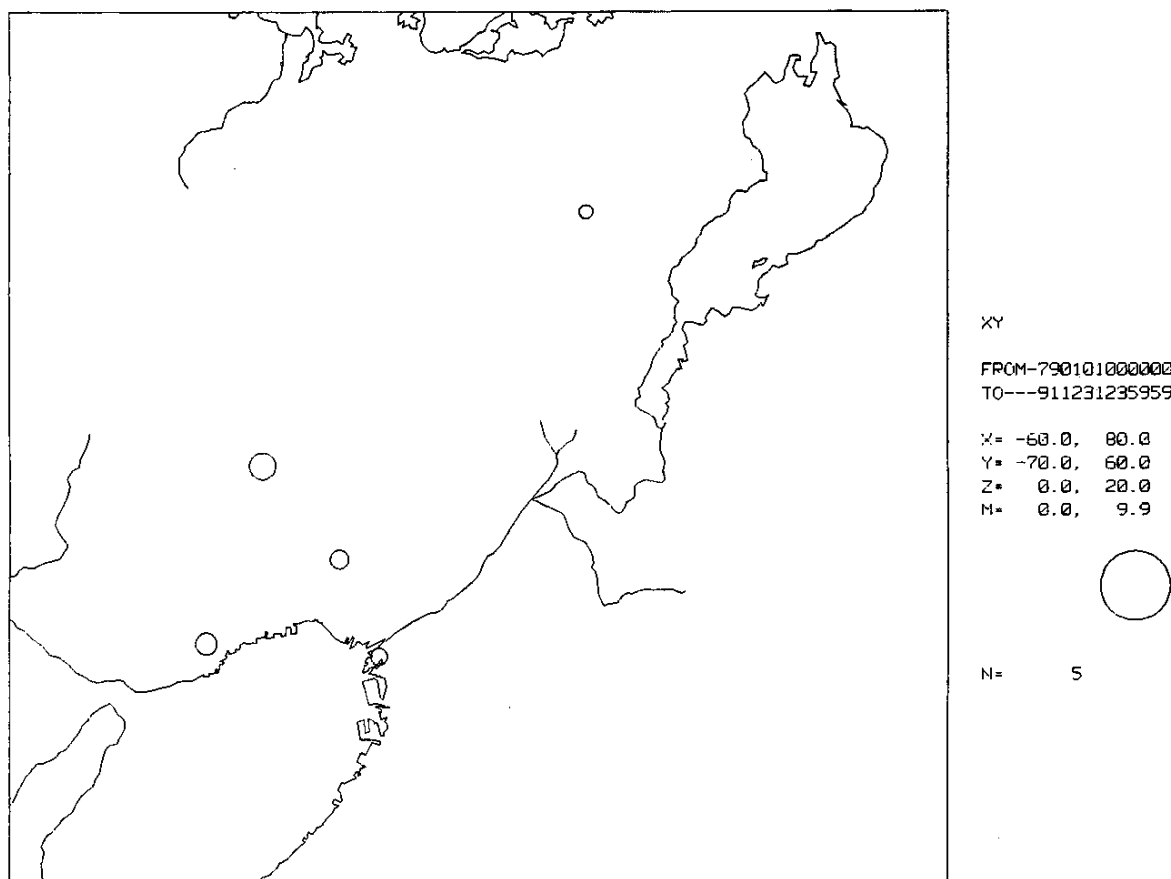
南海地震を含む

- 20x10⁻⁶ 縮み) 主軸
- 20x10⁻⁶ 伸び) 副軸
- 数値 最大せん断歪 10⁻⁶
- () 歪率変化率 10⁻⁶
- 一等三角点
- 一等三角点補点
- 二等三角点
- 移動改埋点



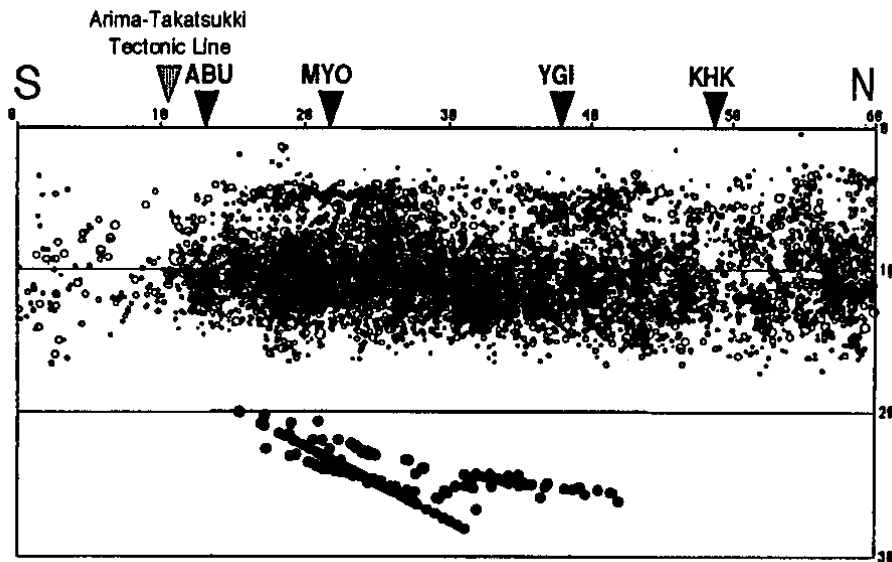
第1図 国土地理院による阪神地方の約百年間の地殻水平歪

Fig.1 Crustal strain for about one hundred years before the 1995 Southern Hyogo Prefecture Earthquake [Geographical Survey Institute].



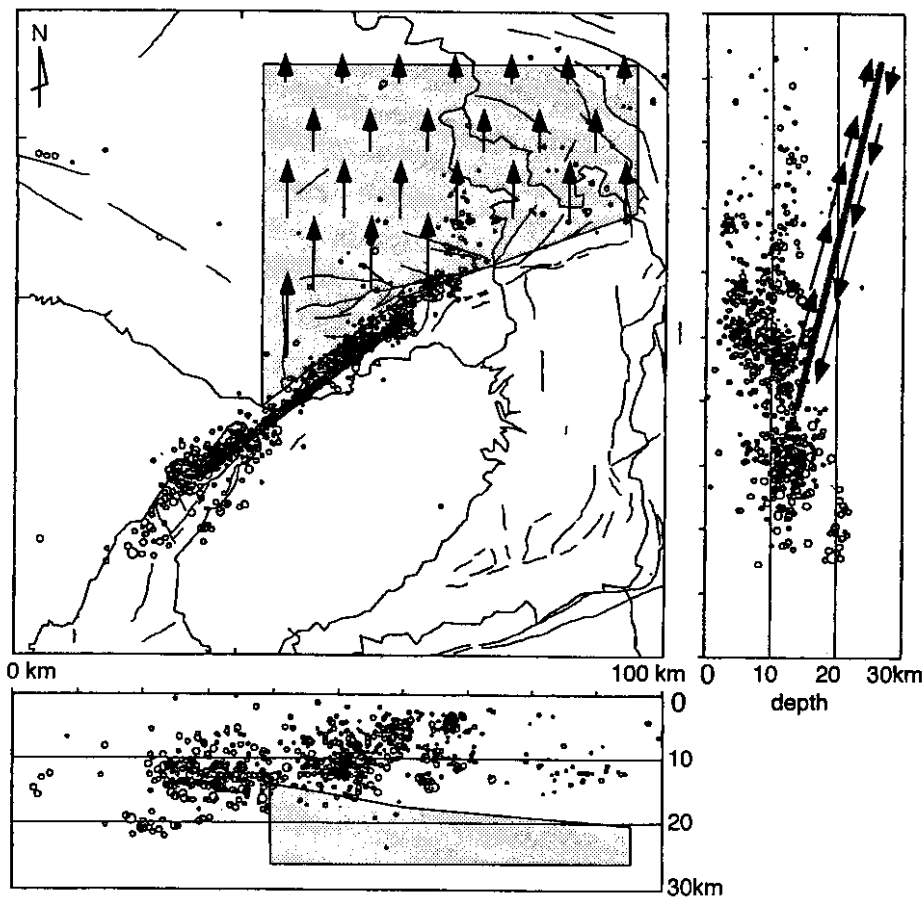
第2図 正断層の地震の分布。図の領域内で1978~1991に発生した約3300の地震中5個だけ正断層の解が得られた。

Fig.2 Distribution of the earthquakes of the normal fault.



第3図 有馬高槻構造線近傍における南北断面上の微小地震分布およびS波の反射点分布³⁾。反射点は有馬高槻構造線の北側のみに見られる。

Fig.3 Vertical Distribution of the hypocenters of microearthquakes and S-wave reflection points near the Arima-Takatuki tectonic line³⁾.



第4図 有馬高槻六甲断層系の北側に広がっていると推定されるS波の反射面と上盤側のゆっくりしたすべりの模式図(京都大学防災研究所による余震分布に重ねた)。北下かりの面上では、最浅部である明石海峡付近で最も差応力が大きくすべりも大きいと推定した。

Fig. 4 A schematic view of the S-wave reflector north of the Arima-Takatsuki-Rokkou fault system and a slow slip on the reflector.