

7 - 5 最近の近畿北部における地震活動

- 近畿北部における地震活動の静穏化と活発化 -

Recent seismic activity in the northern Kinki district

-Its quiescence and activation-

京都大学防災研究所地震予知研究センター

Research Center for Earthquake Prediction,

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

第1図は淡路島から琵琶湖にかけての北東-南西方向に延びた矩形領域内の時空間分布を示すものである。図の右側、丹波山地および琵琶湖西岸地域は定常的に微小地震活動の活発な地域であったが、1985年の兵庫県南部地震発生とともにさらに活発化（発生数にして4-5倍）している。この活発な活動は現在もおお衰える様子を見せていない。図の左側、神戸・淡路地域では兵庫県南部地震以前の活動は低調であった。兵庫県南部地震の発生にともない余震活動が活発であったが、現在では丹波山地の活動に比べるとかなり低下している。

第3図は同じ領域の時空間分布（1990年から）をマグニチュード3.5以上のものに限ってプロットしたものである。丹波山地の定常的活動域において1992年後半から1994年前半の期間、M3.5以上の地震がまったく起きていなかった。また、それ以下の微小地震についても発生数の低下がみられた。1994年後半になるといくつかのM4クラスの地震や猪名川群発地震など活発化の様相を呈し、1995年1月17日の兵庫県南部地震（M7.2）が発生するという経緯をみせた。その後、丹波山地での活動は前述のように非常に活発化していたが、1997年後半からM3.5以上の地震の数が著しく少なくなっていた。しかし、1999年になって亀岡市付近や琵琶湖西岸など丹波山地活動域内でM4~5の有感地震が頻発するようになっている。

第4図は同じ領域の時空間分布を最近（1999年1-4月）に限ってプロットしたものである。2月12日亀岡付近M4.0の余震活動中にほぼ同じ場所で3月12日にM4.1が起り、3月14日京都北山M3.5、3月16日滋賀県北部M4.9と続発した様子が見える。また、時空間分布領域の外ではあるが、2月初めより三重・奈良県境付近で活発な群発活動が続いている。また、兵庫県の山崎断層沿いでも活動が活発化している。

兵庫県南部地震前の1992年~1994年の静穏化、兵庫県南部地震直後1995年以降の活発化のように、丹波山地の微小地震活動は周辺の地殻活動の影響を受けて大きく変化する可能性が示唆されており、今回の静穏化および再活発化にも注目する必要がある。

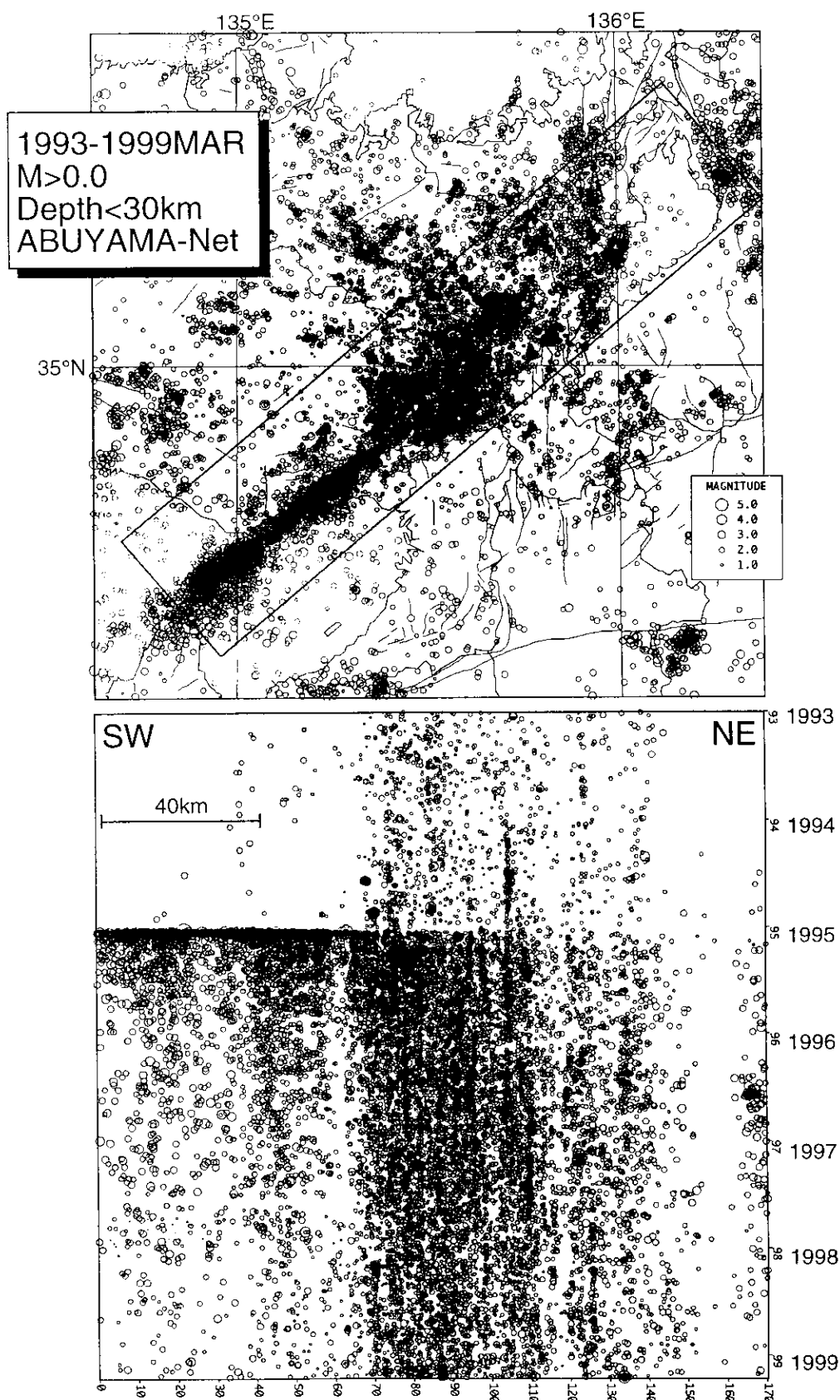
第5図は京都府亀岡付近の震源分布である。黒色で示すのは2月12日以降の活動で2月12日M4.0および3月12日M4.1の本震および余震を含む。灰色で示すのはそれ以前約23年間の震源である。（本震を中心に20km×20kmの領域）この地域は定常的活動の活発な丹波山地の中でも特に活動度の高い地域で、今回の地震の北西方約3kmの場所で1987年5月にM5.0の地震が起きているのをはじめ多くのM4クラスの地震が発生している。今回の活動は深さ約12kmで、余震は北西-南東に延びた分布を示している。1ヶ月間隔でM4が連発したこともあり、多数の余震が発生したが、4月

に入りほぼ終息に向かいつつある。第 6 図は同じく 3 月 16 日滋賀県北部 M4.9 の本震震源を中心とした震源分布である。黒色で示すのは 3 月 16 日以降の活動で、灰色で示すのはそれ以前の震源である。この地域では微小地震発生層が琵琶湖に向かって深くなっていく場所にあたり、多くの地震は 10-20km の深さに分布している。今回の地震はむしろ浅い部類に入り、地震発生層の上限あるいはその上に位置する。本震の震央は比良山系の山中に位置し、花折断層あるいは琵琶湖西岸断層の地表トレースとは一致しない。余震活動はマグニチュードに比べて低調で、4 月に入りほぼ終息している。付近では 1985 年 10 月 3 日に花折峠付近で M5.0 の地震が起きている。

第 7 図 a は 3 月 16 日滋賀県北部 M4.9 の本震震源を中心にした 20km × 20km の領域の積算地震発生数のグラフである。この領域では 2 月初めからほとんど地震が起きていなかったことが読み取れる。第 7 図 b は 2 月 12 日亀岡付近 M4.0 について同様に本震中心 20km 四方の領域の積算地震発生数を表わしている。ここでも、前年の 11 月から地震活動の低下が読み取れる。これはそれ以前の定常的な活動がほぼ一直線のレートを保っているのに対し、非常に顕著なものである。2 月 12 日の地震の北西約 3km の場所では 1987 年 5 月 28 日に M5 の地震が起きているが、これについても同様の積算発生数を第 7 図 c に示す。ここでも約 1 年前から顕著な地震活動の低下がみられる。このような『静穏化』は来るべき本震の周囲 10km くらいのスケールで起きている。しかし、解析領域をあまり狭くとるとバックグラウンドの活動の小さな揺らぎのためかえってこのような特徴を読み取ることは難しいし、広くとりすぎるとやはり検知しにくい。ため 20km × 20km 程度の領域をみるのが適当であるらしい。(適切な領域の広さは地域の活動特性、観測網の検知能力に依る。) M4 - 5 クラスの地震の前に必ずこのような活動低下がともなうわけではないが、『静穏化』の始まりがシャープであることから中規模地震の発生予測に資する可能性が高いと思われる。ただし、このような単純な手法で事前の活動低下を検知できるのは、丹波山地のように定常的に活動が活発で、かつ地震活動が 2 次元的にほぼ均質に分布している地域に限られるであろう。

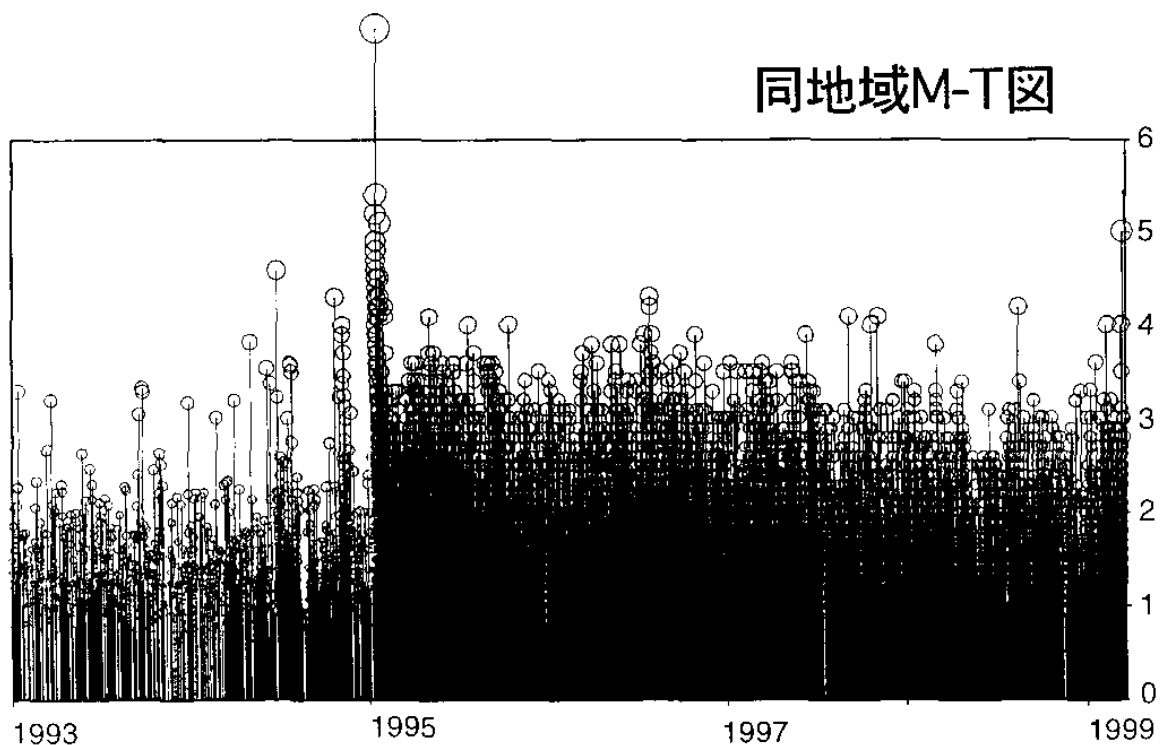
データはすべて京都大学防災研究所地震予知研究センター阿武山系微小地震地震観測網の再検測震源データを使用した。

(片尾 浩)



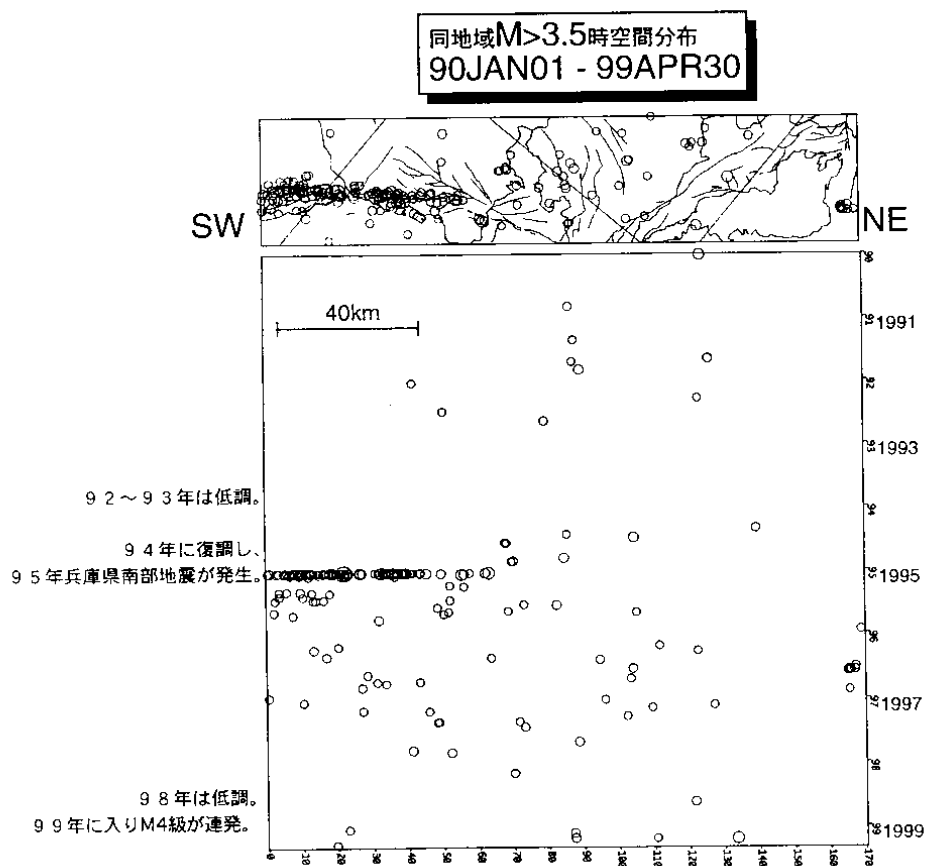
第 1 図 淡路島から琵琶湖にかけての矩型領域内の時空間分布。(1993 年 1 月～1999 年 4 月)

Fig.1 Space-time diagram for rectangle area shown in above map from Jan. 1993 to Apr.30, 1999.



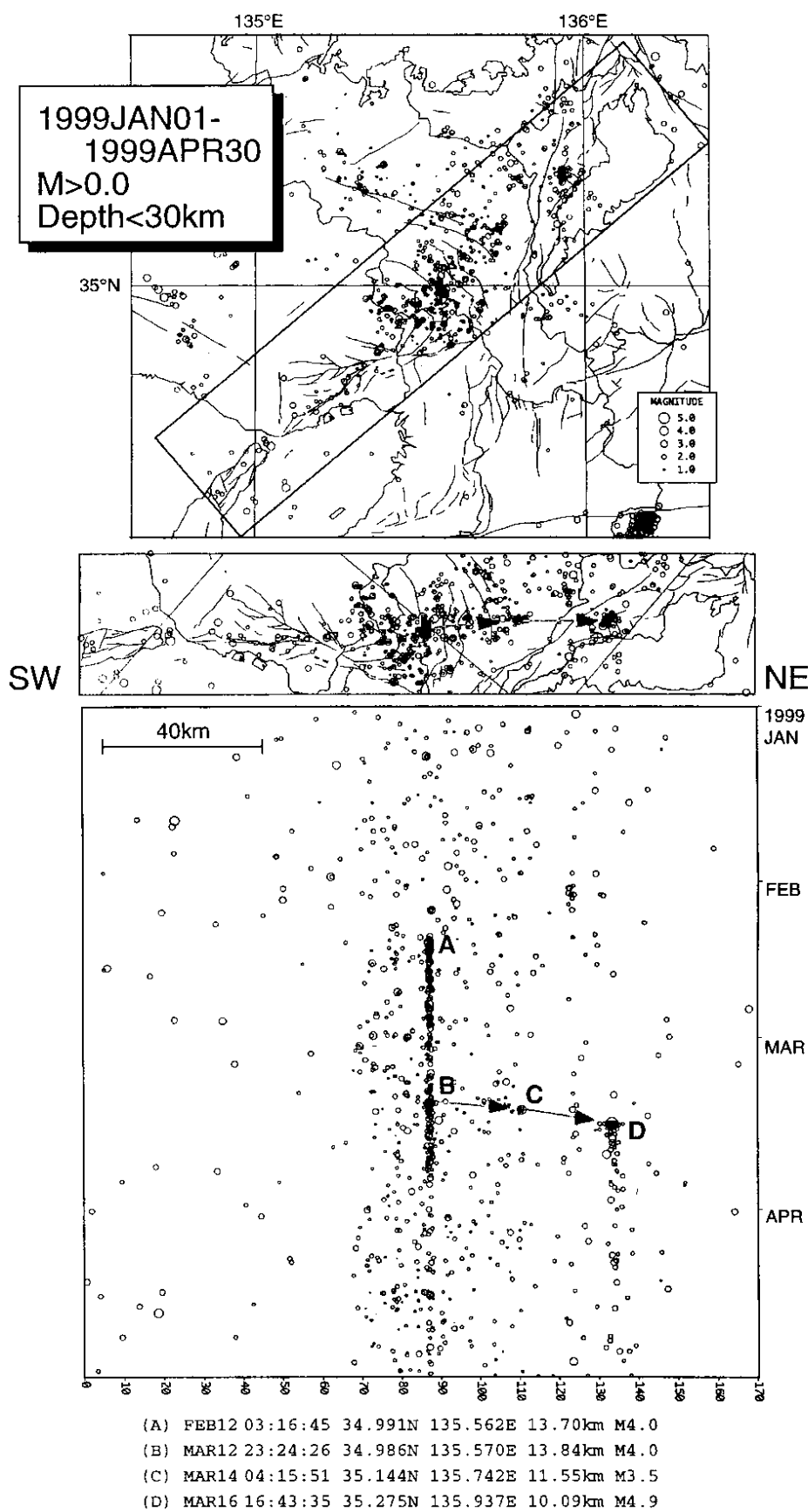
第2図 第1図と同じ領域内のM - T図

Fig.2 Magnitude-time diagram for the same area of Fig.1.



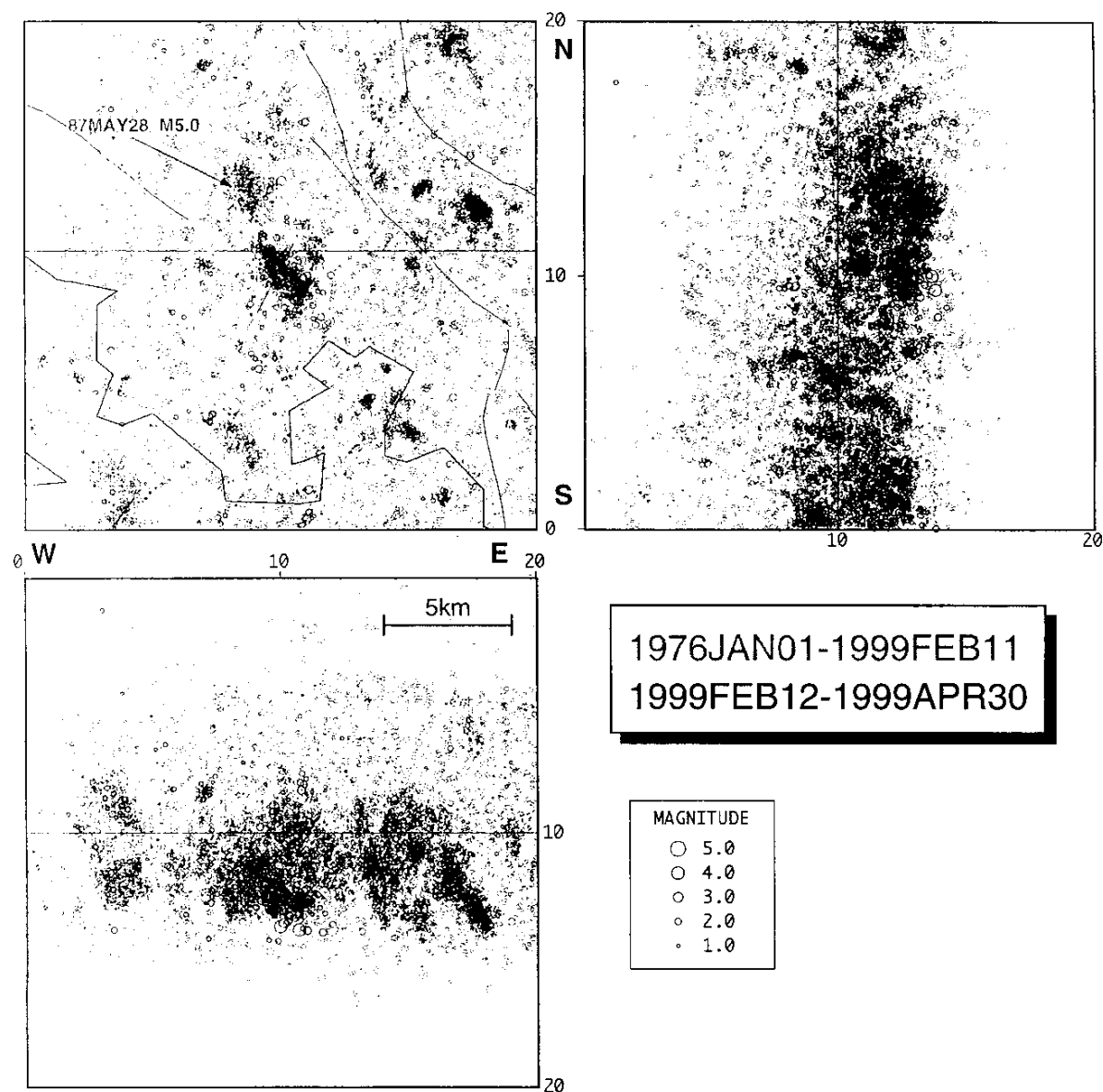
第3図 1990年1月～1999年4月の期間、第1図と同じ領域内のM3.5以上の地震のみプロットした時空間分布。

Fig.3 Space-time diagram for earthquakes larger than M3.5 in rectangle area shown in Fig.1 from Jan.1990 to Apr.30, 1999.



第4図 1999年1月～1999年4月の期間、第1図と同じ領域の時空間分布。
Fig.4 Space-time diagram for rectangle area shown in Fig.1 from Jan. 1999 to Apr.30, 1999.

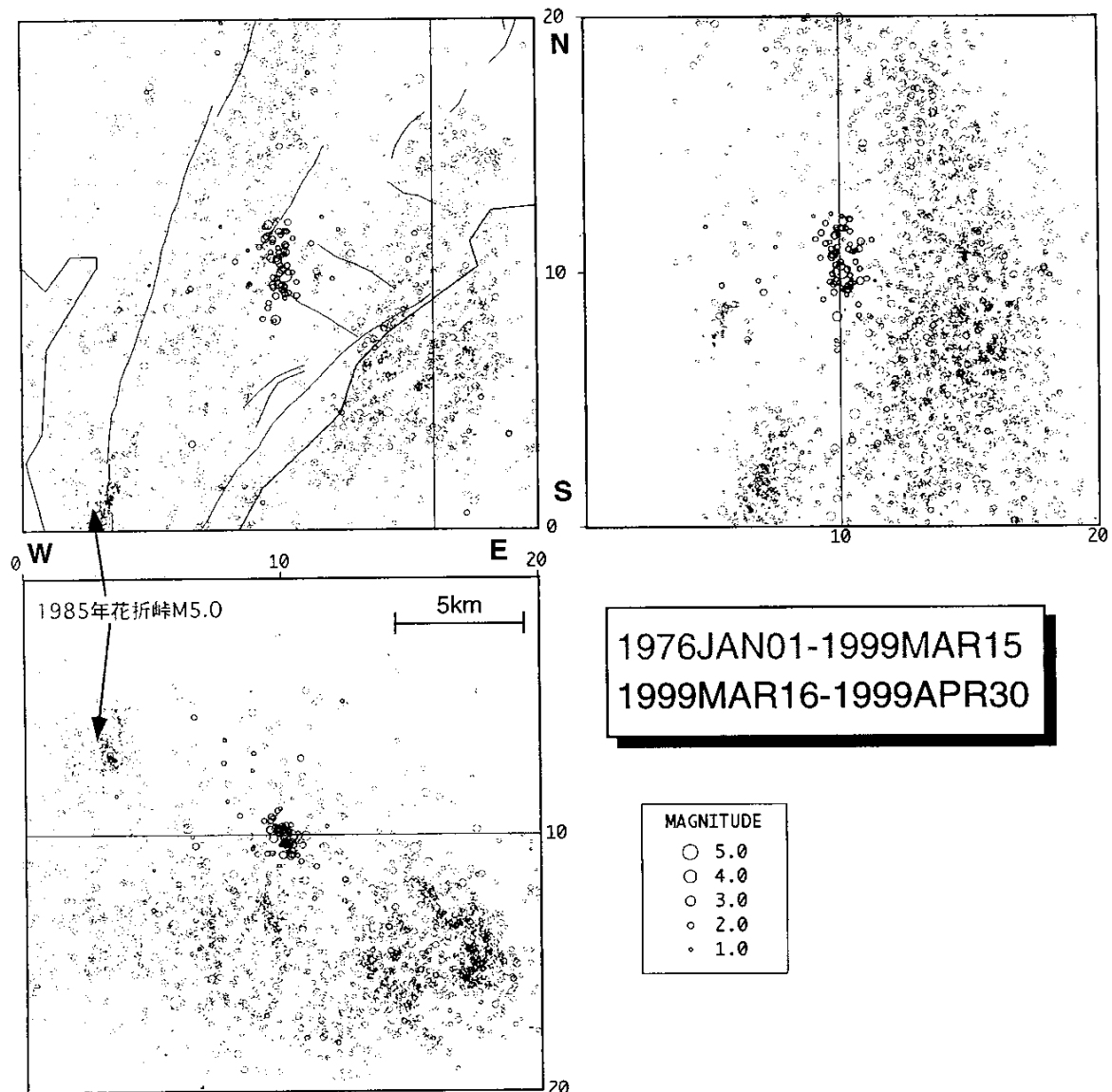
1999年2月12日および3月12日亀岡付近M4の余震分布



第5図 1999年2月12日および3月12日亀岡付近M4の余震分布。震央分布、東西断面および南北断面。濃い色の震源は2月12日以降の本震および余震。薄い色の震源は過去の活動(1976年~1999年2月11日)。震央図の中心が2月12日M4.0の震央(34.991N 135.562E)。

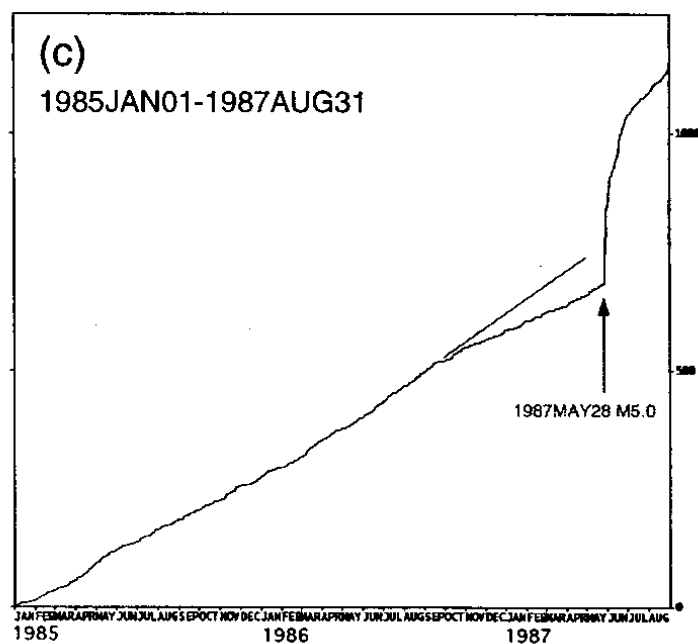
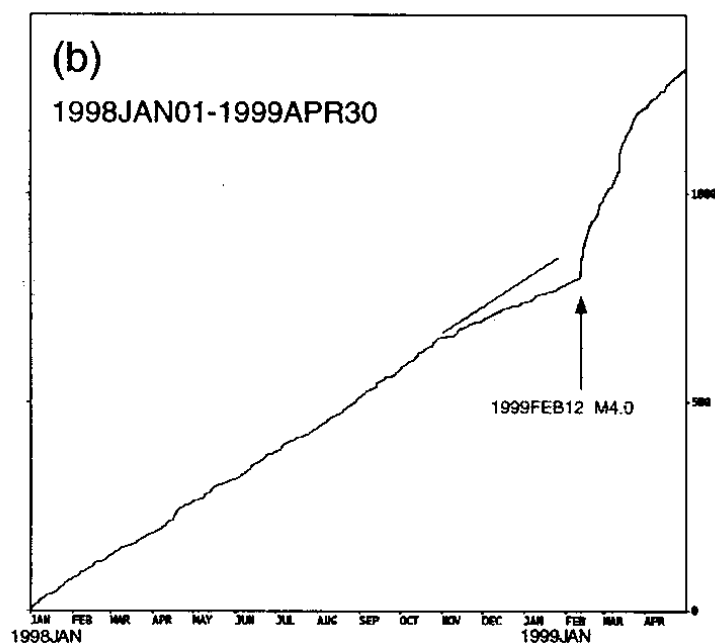
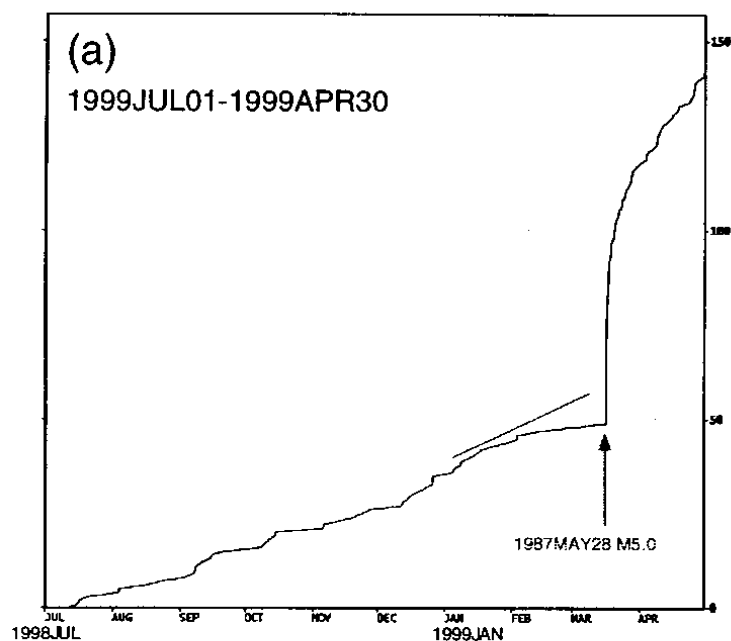
Fig.5 Hypocenter distribution around the earthquakes near Kameoka city on Feb.12, 1999 and Mar.12, 1999.

1999年3月16日滋賀県北部（西部）M4.9の余震分布



第6図 1999年3月16日滋賀県北部 M4.9 の余震分布。震央分布、東西断面および南北断面。濃い色の震源は3月16日以降の本震および余震。薄い色の震源は過去の活動（1976年～1999年3月15日）。震央図の中心が M4.9 の震央（35.275N 135.934E）。

Fig.6 Hypocenter distribution around the M4.9 earthquake at northern Shiga prefecture on Mar.16, 1999.



第7図 (a)1999年3月16日滋賀県北部 M4.9, (b)1999年2月12日亀岡付近 M4.0, (c)1987年5月28日亀岡付近 M5.0 の3つの地震前後の本震震央の周囲 20km 四方の領域の積算地震数グラフ。

Fig.7 Cumulative number of earthquakes around the 3 events: (a) M4.9 at Northern Shiga prefecture on Mar.16, 1999, (b) M4.0 at Kameoka on Feb.12, 1999 and (c) M5.0 at Kameoka on May 28, 1987.