

6-1 長野県北部地域の地震活動と松代における地殻変動観測 (1998年11月1日～1999年4月30日)

Seismic Activity in Northern Part of Nagano Prefecture and Observation of Crustal Movement at Matsushiro (November 1, 1998-April 30, 1999)

気象庁精密地震観測室
Matsushiro Seismological Observatory
Japan Meteorological Agency

1998年11月1日から1999年4月30日までの6ヶ月間の、長野県北部地域の地震活動及び松代における地殻変動の観測結果について報告する。

第1図は、この期間の6ヶ月間に群列地震観測システムによってこの地域に震央が決まったものを示したものである。

期間中の松代地震（松代でS-P時間が3秒以内）は、11月22回、12月28回、1月32回、2月33回、3月29回、4月26回で、いずれの月もここ数年の平均的な月回数（1998年の月平均回数は26回）であった。最大の地震は、1月13日14時51分に発生したM3.1(JMA, M2.8)で、大町市で震度1を観測した。震央は、松代地震の震源域西端である大岡村付近（第1図a）である。

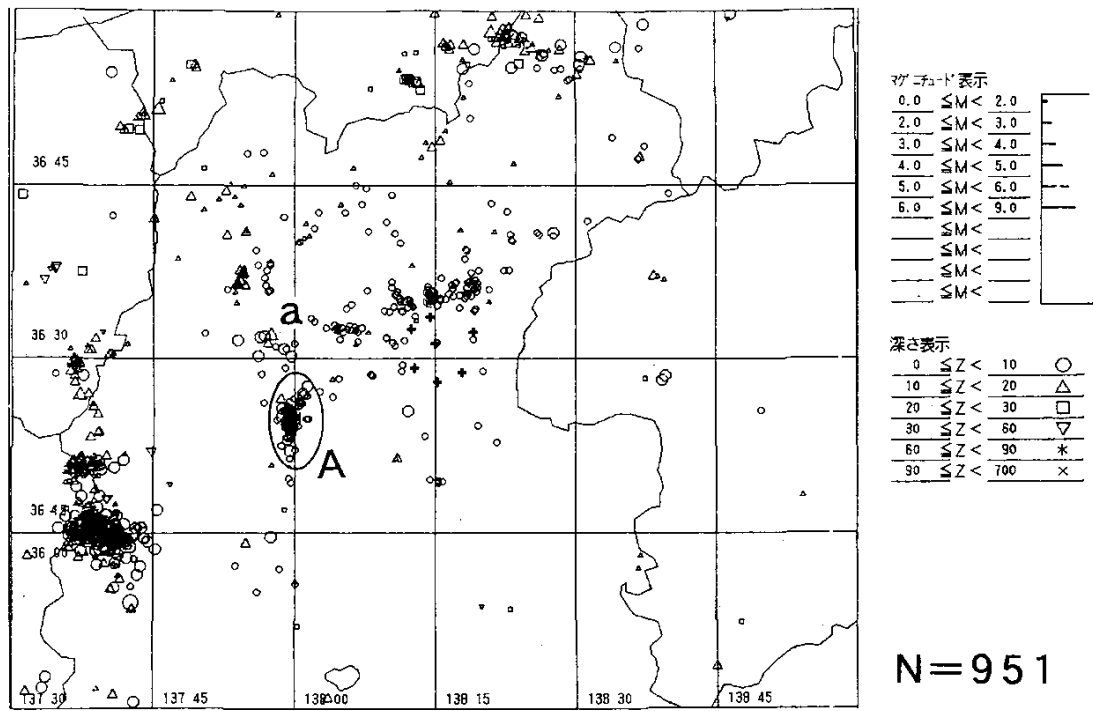
第1図のA地域（長野県中部、本城村付近）では、この期間顕著な地震活動があり、現在も続いている。この地域では、1月の中旬から小規模な地震が起り始め、1月28日10時25分にM4.6の地震(JMA, M4.7)が発生した。この地域は、大きな地震の発生が懸念されている糸魚川-静岡構造線に沿った地域であり、また従来から地震活動が活発な地域である。但し、この10年間にM4以上の地震は観測されていない。第2図の回数積算図および第3図のM-T図からもわかるとおり、この一連の地震の直前の9月～12月にかけては地震活動が不活発であった。この地震により、穂高町で震度4を観測し、震央に近い生坂村では土砂崩落、松本市、明科町では窓ガラスの破損、墓石の倒壊などの小被害が発生した。この地震の後もA地域では地震活動が活発で、この期間の直後の5月3日23時45分および46分にM4.0(JMA, M3.7とM3.8)の地震が起き、現在も引き続き活発な活動が続いている。

この付近では、昨年7月1日の長野県北部の地震、昨年8月から始まった上高地～槍ヶ岳～野口五郎岳にかけての群発地震など地震活動が活発である。このため、この付近の地震活動の推移に注意する必要がある。

第4図は1998年11月～1999年4月30日の地殻変動、水位変化、日降水量、およびS-P $\leq$ 3秒の地震回数である。地殻変動は石英管伸縮計の自由端（NS100, EW100）と中間点（NS70, NS30, EW70, EW30）の変化を示す。この期間は降雨による影響少なくともなく静穏な状態が続いた。1月28日に長野県中部(M4.7)を震源とする地震が発生した。伸縮計と水管傾斜計の東西、南北成分には、この地震に伴うステップが観測された。その変化量は伸縮計の東西成分で約 4.7×10^{-9} ストレインの縮み、南北成分では若干の縮みが観測された。水管傾斜計は約 1.0×10^{-8} ラジアンの上上がり、若干の西上がりを観測した。

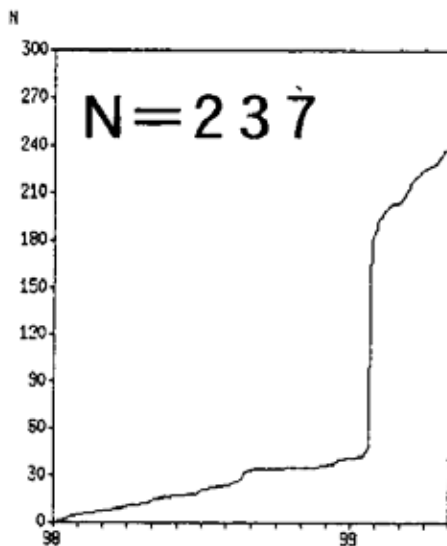
第5図は10年間（1989年4月～1999年4月）の石英管伸縮計、水管傾斜計の日平均値および日降水量である。

第6図は1985年から1999年4月までの傾斜ベクトル図である。

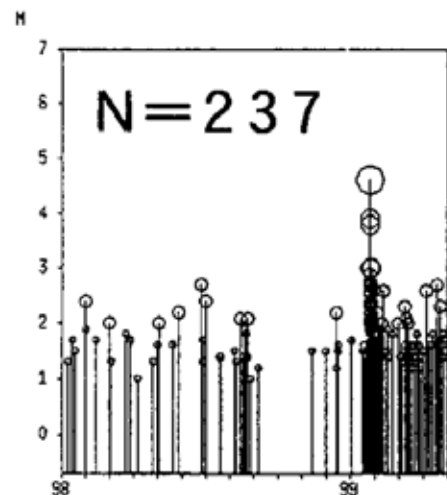


第1図 長野県北部地域の地震活動（1998年11月1日～1999年4月30日）+印は群列地震観測システムの観測点を示す。Aはこの期間中に目立った地震活動のあった地域であり、aは大町で震度1となった松代地震の震央である（本文参照）。

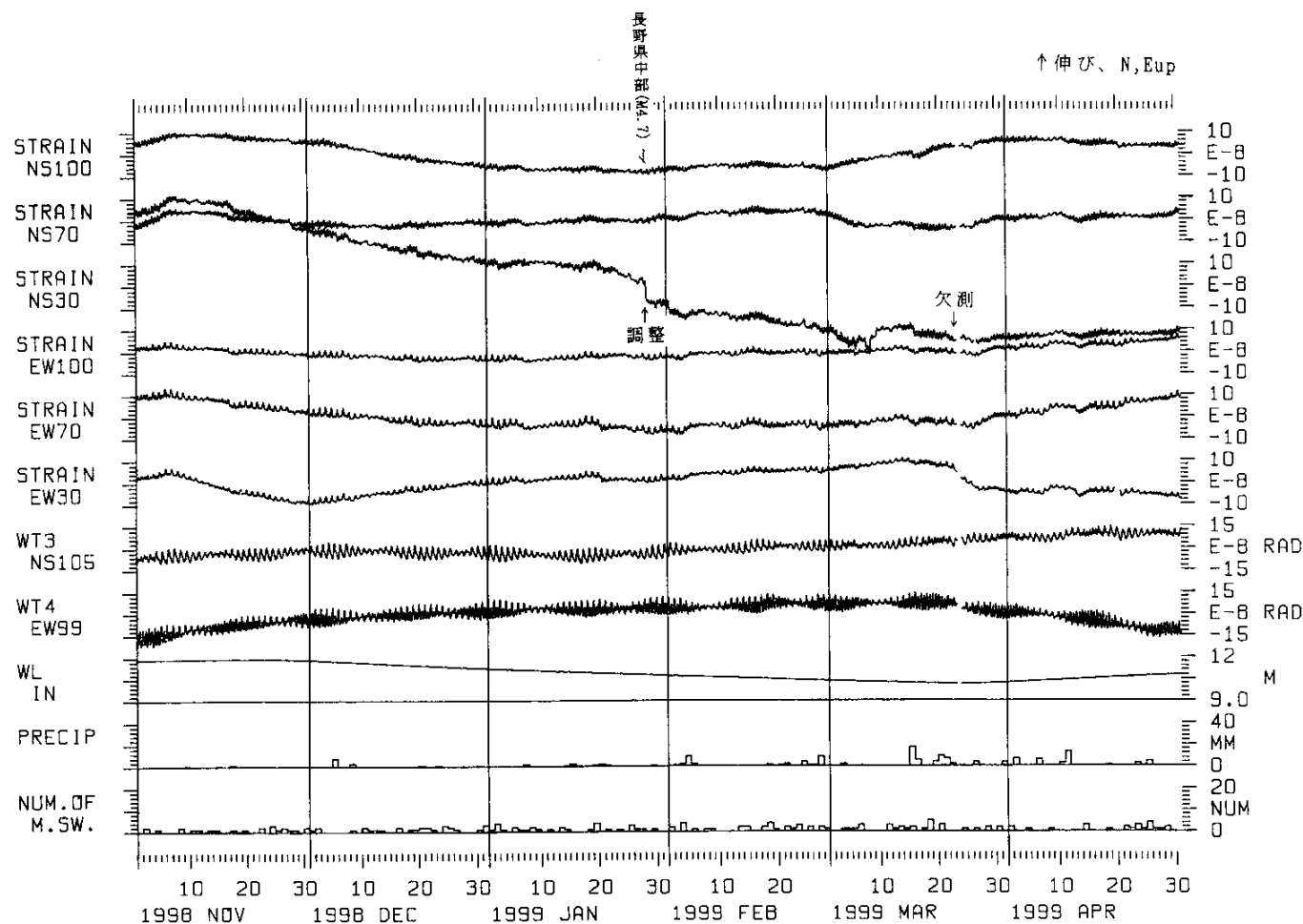
Fig.1 Seismic activity in northern part of Nagano Prefecture (Nov. 1, 1998-Apr. 30, 1999). Crosses indicate stations of Matsushiro Seismic Array System. Seismicity has been active in this period in region A. a shows one of Matsushiro earthquakes which was felt at Omachi city.



第2図 A地域の回数積算図
（1998年1月1日～1999年4月30日）
Fig.2 Cumulative number and time diagram in area A (Jan. 1, 1998-Apr. 30, 1999).

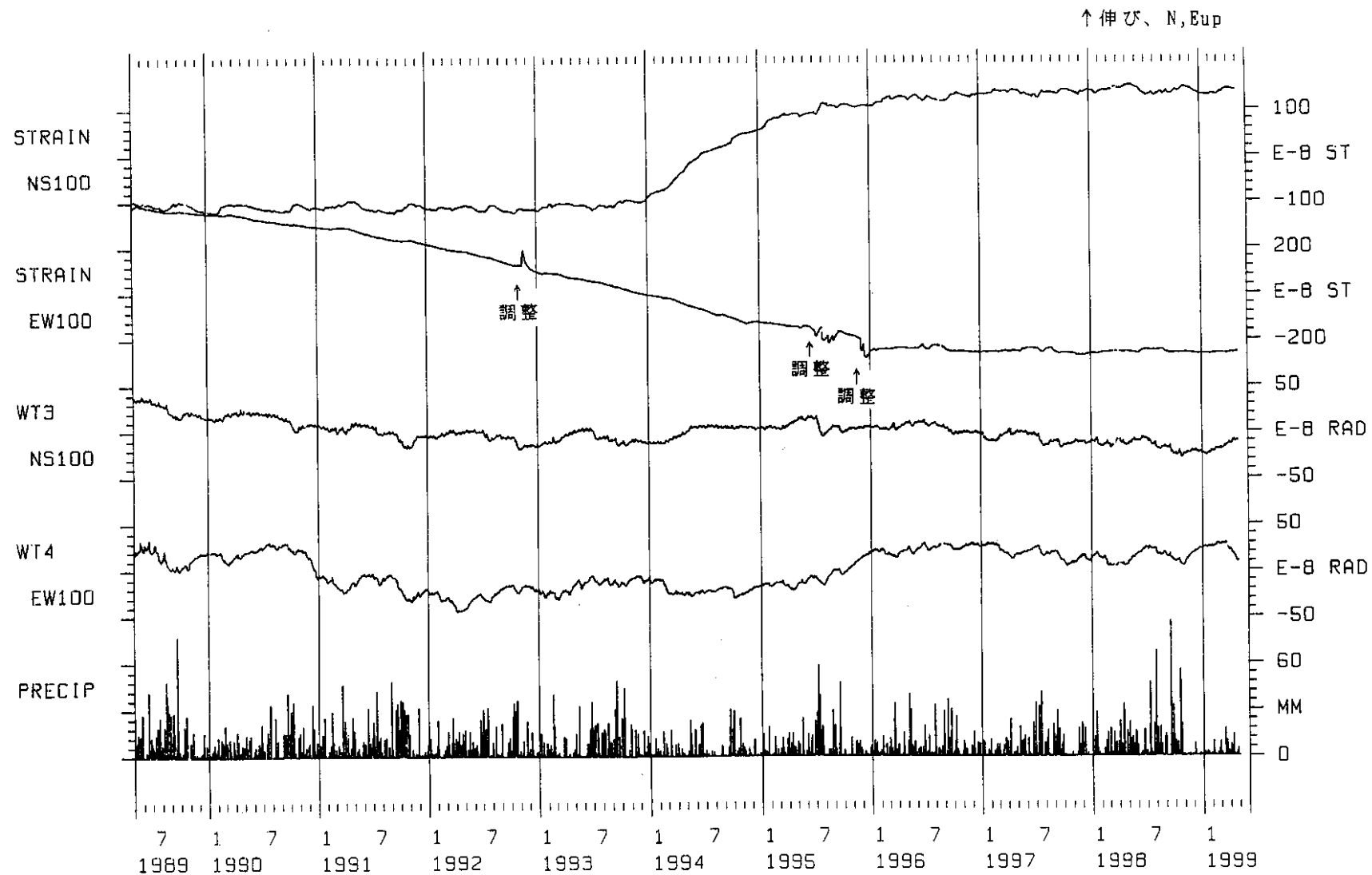


第3図 A地域のM-T図
（1998年1月1日～1999年4月30日）
Fig.3 Magnitude and time diagram in area A (Jan. 1, 1998-Apr. 30, 1999).



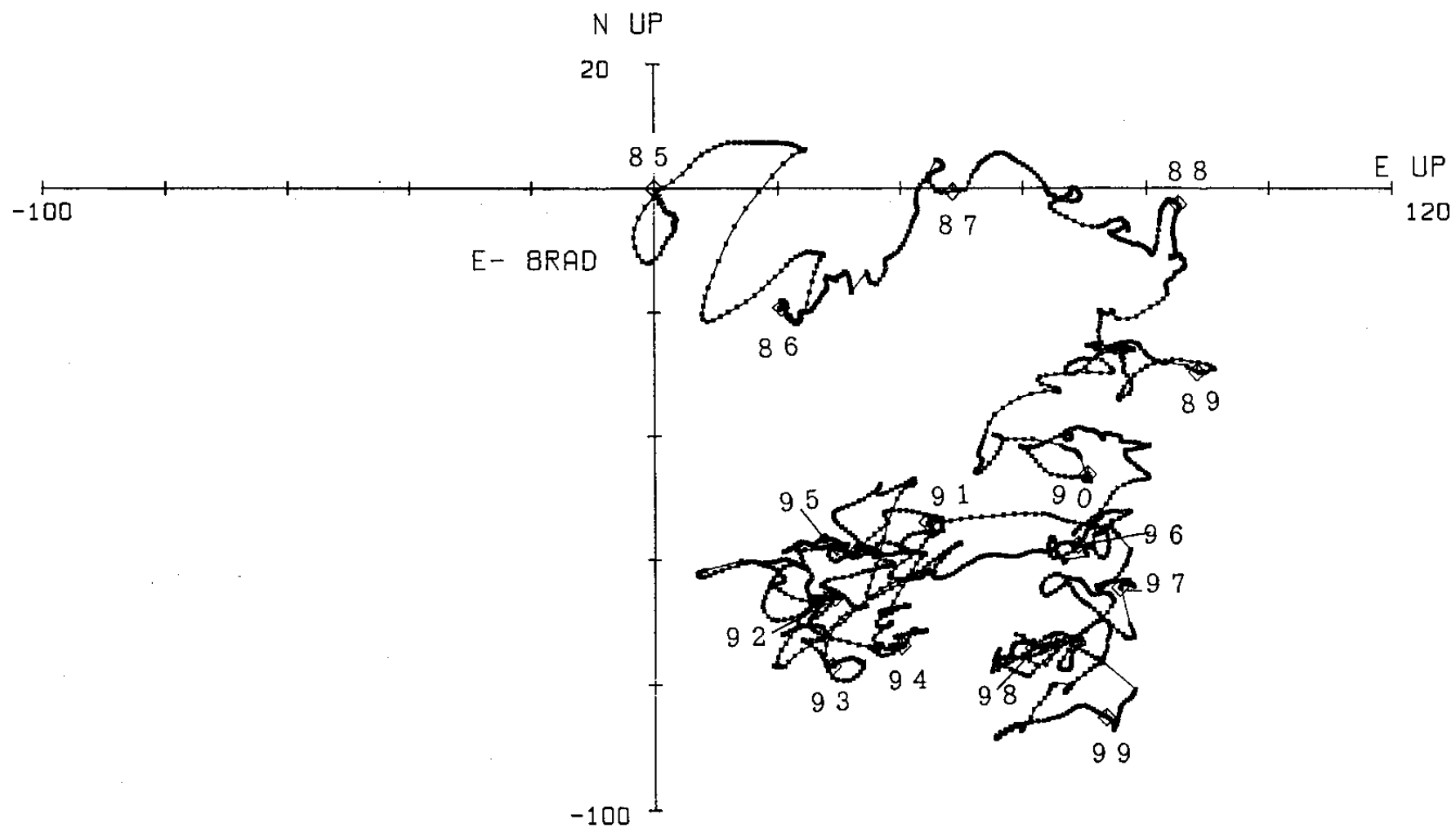
第4図 松代における石英管伸縮計，水管傾斜計，水位計の1時間平均値，日降水量と日別地震回数（ $S-P \leq 3$ 秒）（1998年11月～1999年4月）。上から石英管伸縮計南北成分100m，70m，30m，同東西成分100m，70m，30m，水管傾斜計南北成分，同東西成分，観測坑内水位計，日降水量および日別地震回数（ $S-P \leq 3$ 秒）を示す。

Fig.4 Hourly mean strain changes by quartz-tube extensometers(STRAIN NS100,NS70,NS30, EW100,EW70,EW30), hourly mean tilt changes by watertube tiltmeters(WT3, WT4), water level(WL), daily precipitation (PRECP),daily number of earthquakes ($S-P \leq 3$ sec.)(NUM. OF M.SW) at Matsushiro(November, 1998 - April, 1999).



第5図 石英管伸縮計および水管傾斜計の日平均値と日降水量（1989年4月～1999年4月）

Fig.5 Daily mean strain changes by quartz-tube extensometers, those by watertube tiltmeters and daily precipitation (April, 1989 - April, 1999) .



第6図 松代における2日毎の傾斜ベクトルの変化（1985年1月～1999年4月）

Fig.6 Trace of tilt vectors at Matsushiro (January, 1985 - April, 1999).