

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 (1997年11月1日～1998年4月30日)

Seismic Activity in Northern Part of Nagano Prefecture and Observation of Crusta l Movement at Matsushiro (November 1,1997-April 30, 1998)

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

1997年11月1日より1998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、1998年4月30日までの6ヶ月間に群列地震観測システムによって観測された地震の震央を示したものである。この期間中、図中のAとBとCの地域(いずれも松代周辺、震源の直線上の配列は震源決定誤差による見かけ上のものと思われる)で1997年の11月から12月にかけて目立った活動があった。

第2図は、第1図のA地域のM-T図である。この地域では、1997年11月3日に長野県北部(長野市付近)を震源とする地震が発生し、長野市箱清水、長野市松代で震度1となった。その後、短期間に多数の余震と思われる地震が続き、数日でその活動は終息した。また、12月上旬から中旬にかけても、地震の数がやや多くなった。

第3図は、第1図のB地域のM-T図である。この地域では、A地域に引き続いて11月下旬から12月上旬にかけて地震が多くなった。このあと3月中旬にマグニチュード2クラスの地震とその余震が観測された他は、ほとんど地震が起きなくなった。

第4図は、第1図のC地域のM-T図である。この地域では、B地域に引き続いて12月上旬から下旬にかけて地震が多くなった。その後、1月中旬にやや地震が増えたが、その後は静穏な状態となっている。第5図は、この地域の過去14年間の地震活動を示すN-T図(Nは積算数)である。1997年12月の地震回数の増加割合が急であり、過去14年間に見られなかった活発な活動であったことがわかる。

第6図は、松代地震(松代の観測点で、S-P時間が3秒以内のもの)の月別回数の変遷を示したものである。1997年11月と12月は、AとBとCの3地域で連続的に地震が群発したため、回数が多くなっている。特に12月の回数は109回で、過去10年間で最も多い回数となった。1月以降は月に30回程度となり、平均的な回数(1996年1年間の平均回数は34回)となり静穏な状態が続いている。

第7図はBAYTAP-G¹⁾を用いて解析した約3年間(1995年1月～1998年4月)の地殻変動のトレンド成分と日降水量を示したものである。第8図は1984年から1998年4月までの傾斜ベクトル図である。第9図は1997年5月～1998年4月30日の地殻変動、水位、日降水量、およびS-P 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。第10図は1984年1月～1998年4月までの石英管伸縮計、水管

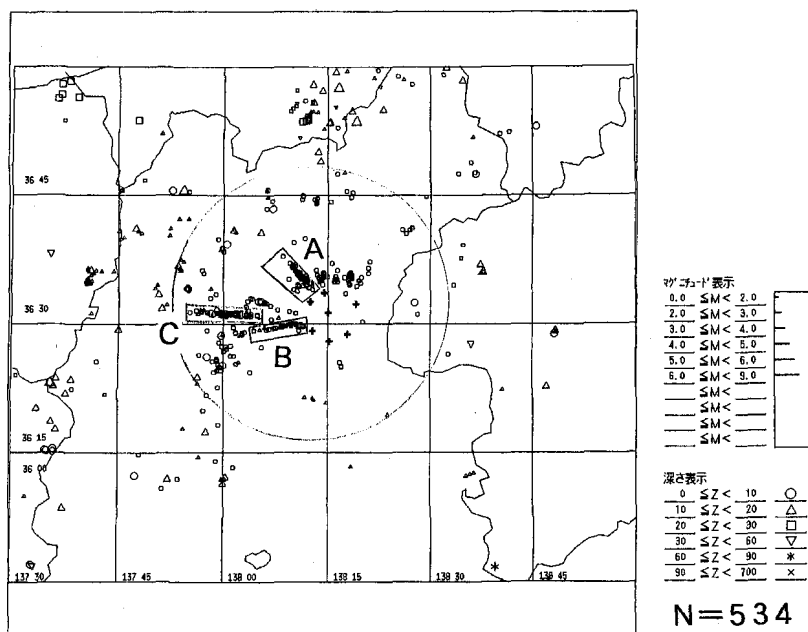
傾斜計の日平均値および日降水量である。

石英管伸縮計では 1998 年 1 月から東西成分 (EW30), 南北成分 (NS30) で伸びの変化があった。その他は目立った変化はなかった。

水管傾斜計には顕著な変化はなかった。

参 考 文 献

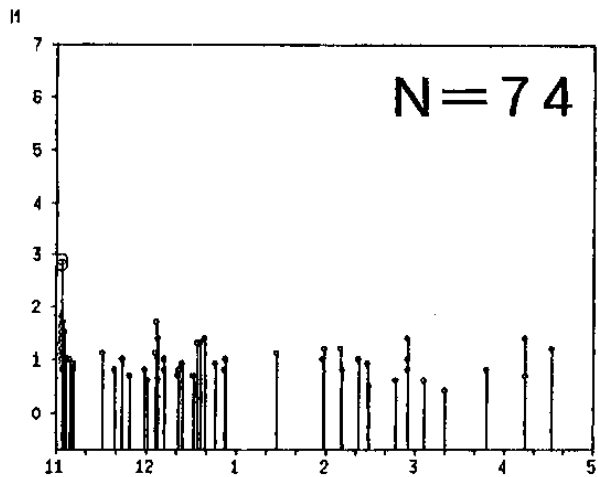
- 1) 石黒真木夫, 佐藤忠弘, 田村良明, 大江昌嗣: 地球潮汐データ解析 - プログラム BAYTAP の紹介 -, 統計数理研究所彙報, 32(1984), 71-85 .



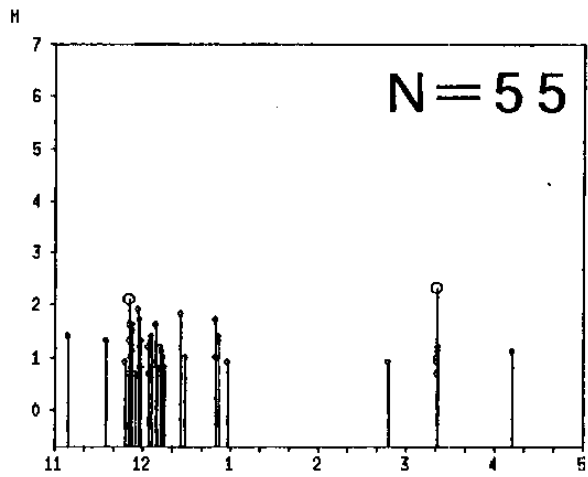
第 1 図 長野県北部地域の地震活動 (1997 年 11 月 1 日 ~ 1998 年 4 月 30 日)

+ 印は群列地震観測システムの観測点を示す。円は精密地震観測室を中心とする S - P 3 秒の範囲である。この範囲内で発生した地震を松代地震と呼ぶ。A, B および C は、この期間中に目立った地震活動があった地域を示す。

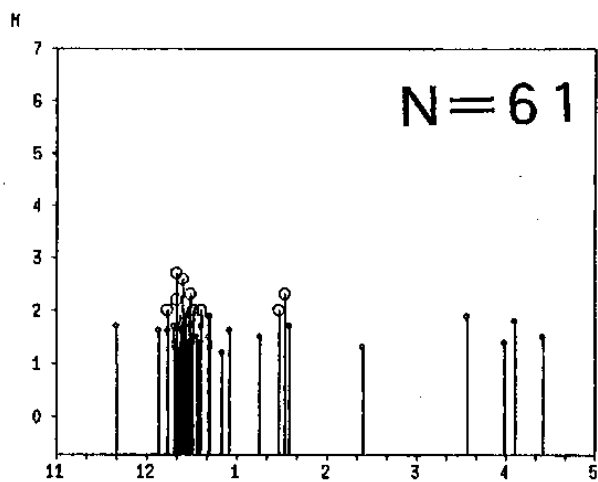
Fig.1 Seismic Activity in Northern Part of Nagano Prefecture(November 1, 1997-April 30,1998). Crosses indicate stations of Matsushiro Seismic Array System. Earthquakes within a big circle are called Matsushiro earthquakes. Seismicity was active in 3 regions A, B and C in this period.



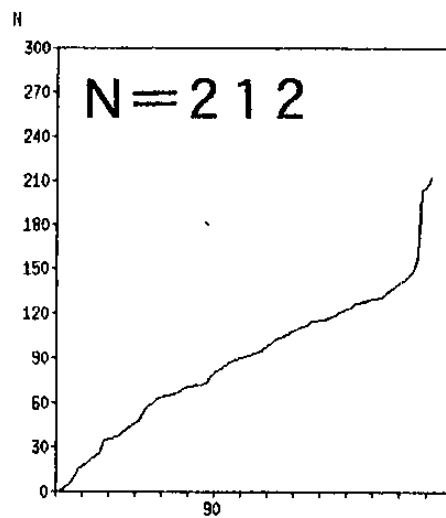
第2図 A地域におけるM - T図
 (1997年11月1日~1998年4月30日)
 Fig.2 M-T diagram in region A
 (November 1,1997-April 30,1998).



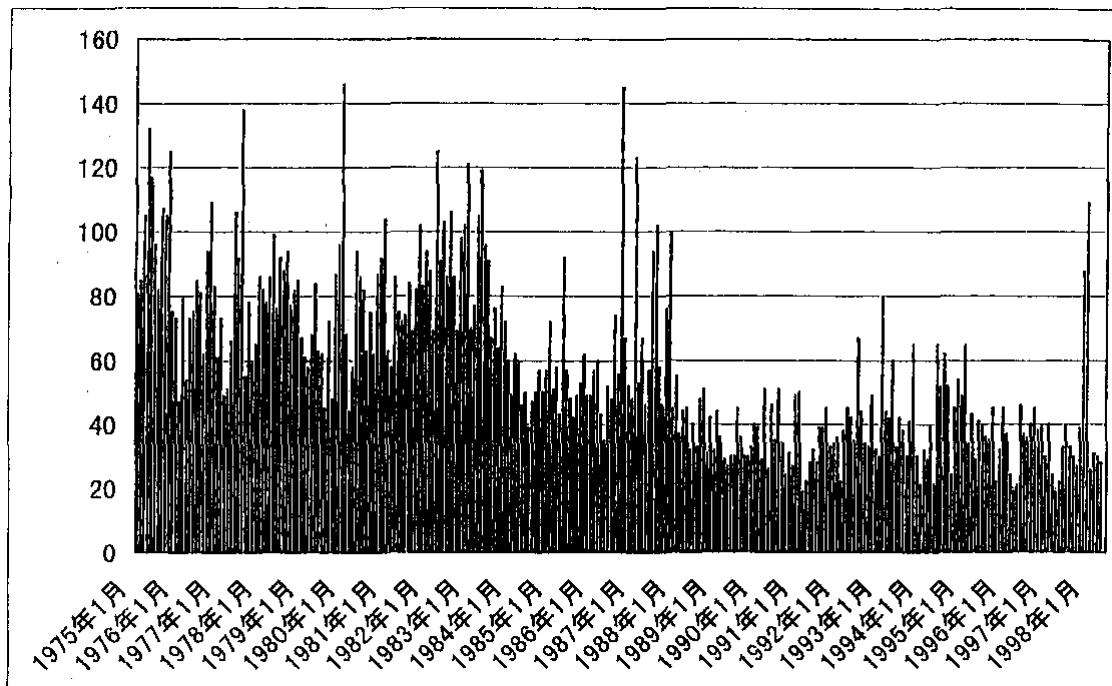
第3図 B地域におけるM - T図
 (1997年11月1日~1998年4月30日)
 Fig.3 M-T diagram in region B
 (November 1,1997-April 30,1998).



第4図 C地域におけるM - T図
 (1997年11月1日~1998年4月30日)
 Fig.4 M-T diagram in region C
 (November 1,1997-April 30,1998).

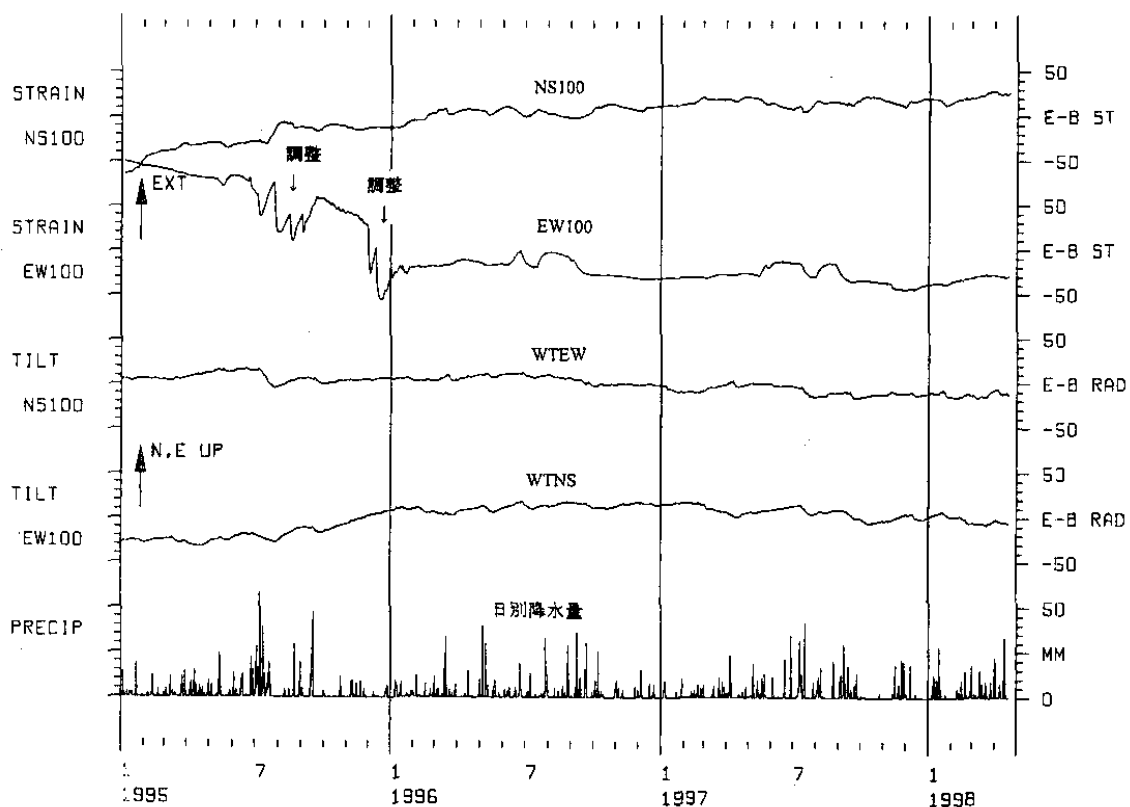


第5図 C地域における積算N - T図
 (1984年4月1日~1998年4月30日)
 Fig.5 Accumulated N-T diagram in region C
 (April 1,1984-April 30,1998).



第 6 図 松代地震の月別回数 (1975 年 1 月 ~ 1998 年 4 月)

Fig.6 Monthly number of Matsushiro earthquakes(Jan. 1975-Apr. 1998)



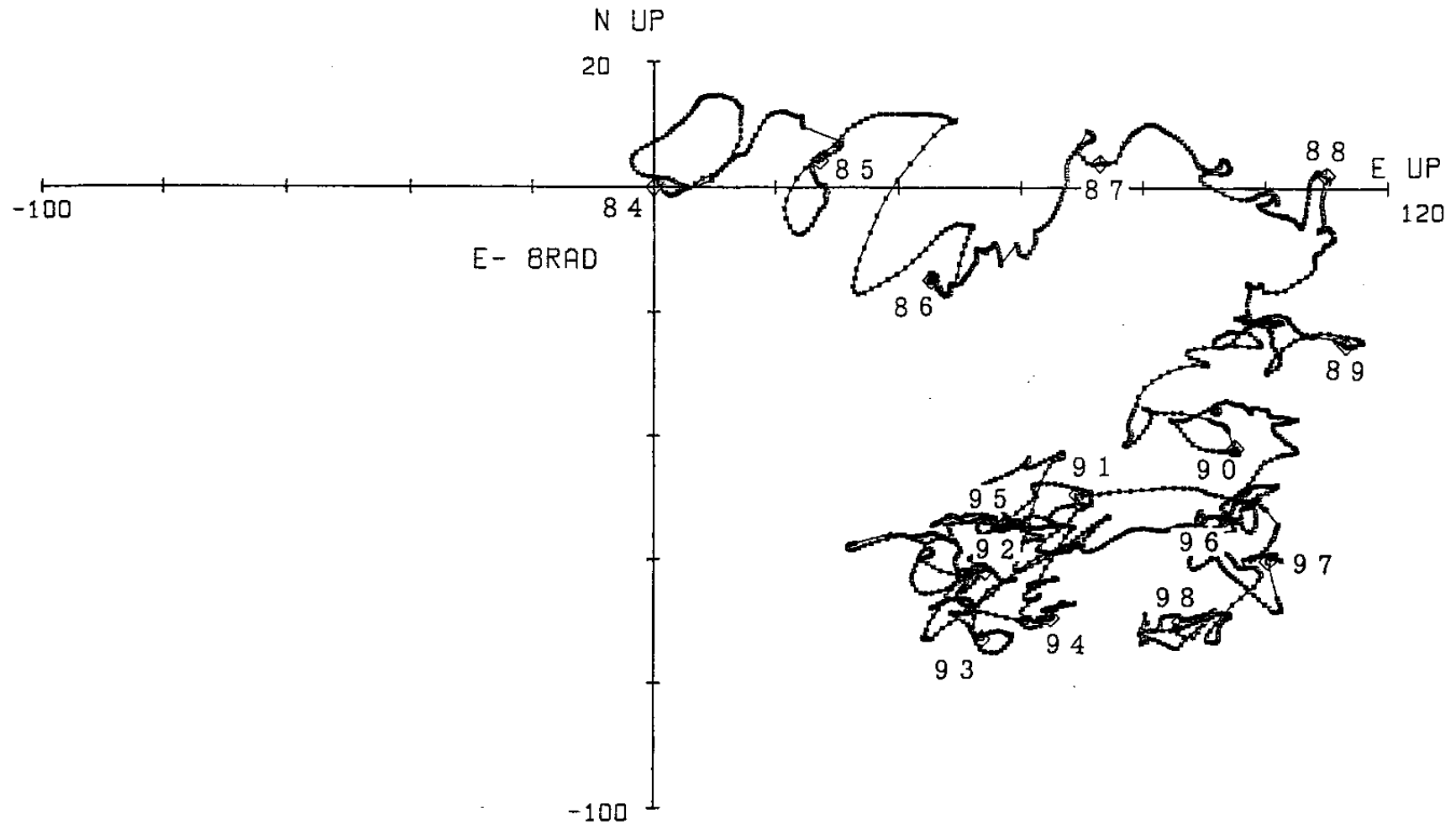
第 7 図 松代における地殻変動のトレンド成分と日降水量 (1995 年 1 月 ~ 1998 年 4 月)

上から石英管伸縮計南北成分, 同東西成分, 水管傾斜計南北成分, 同東西成分および日降水量を示す。

Fig.7 Trend components of crustal movements and daily precipitation at Matsushiro (January, 1995-April, 1998).

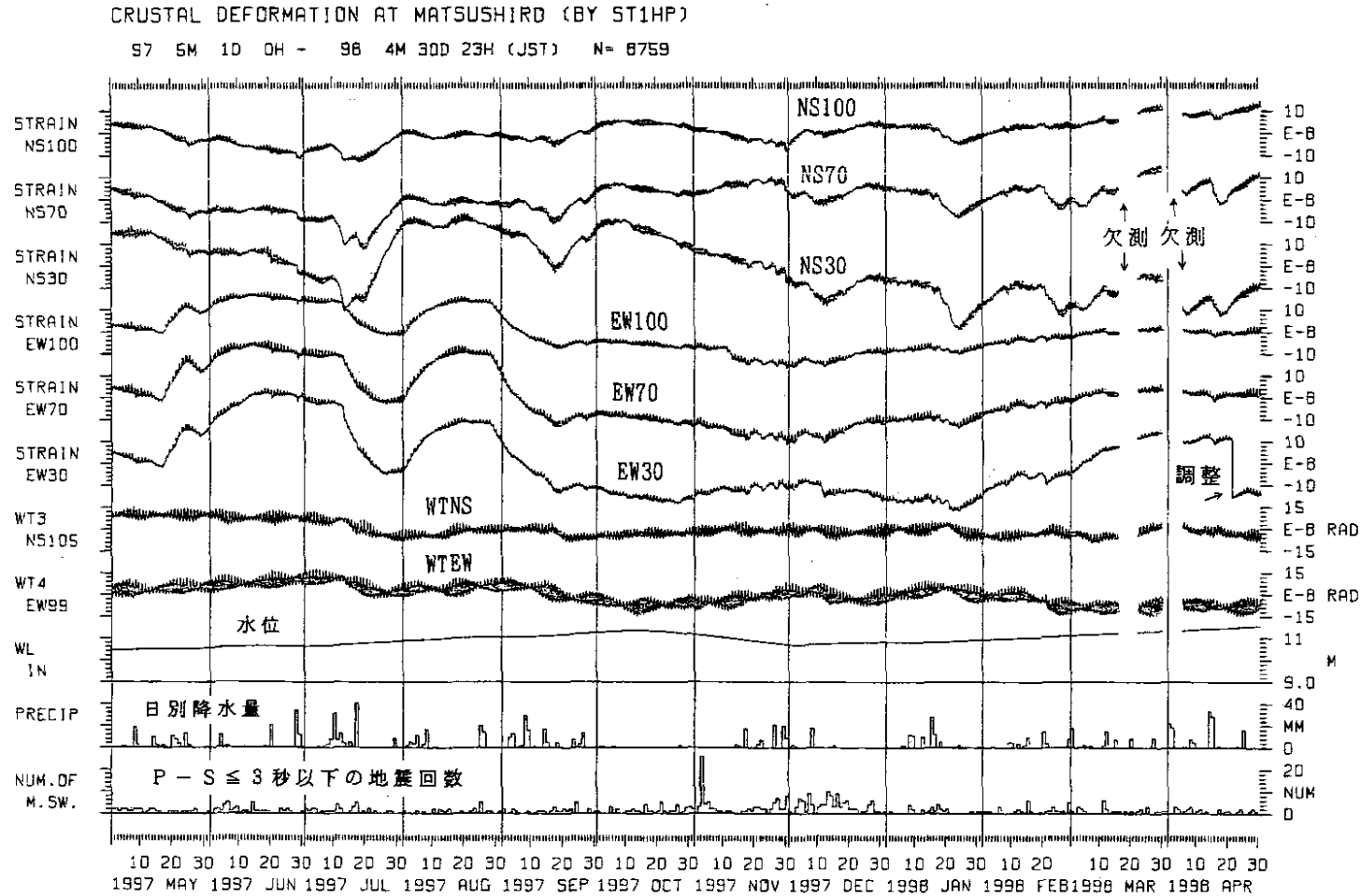
STRAIN : quartz-tube extensometers, TILT : water-tube tiltmeters, PRECIP : precipitation.

MATSUSHIRO (1984.1 -- 1998.04.30) WATER-TUBE
2 DAYS



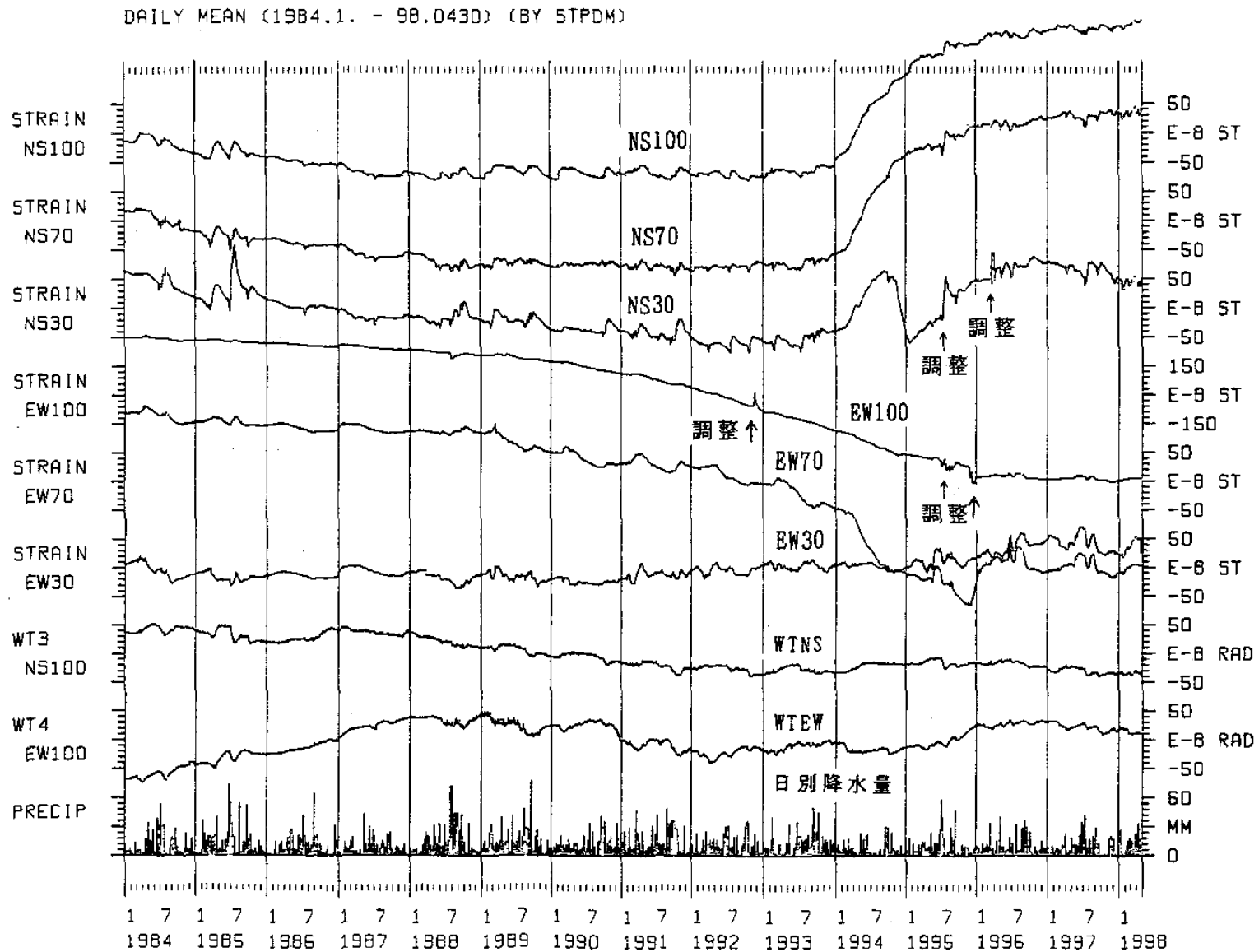
第 8 図 松代における 2 日毎の傾斜ベクトルの変化 (1984 年 1 月 ~ 1998 年 4 月)

Fig.8 Trace of tilt vectors at Matsushiro (January, 1984-April, 1998).



第9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 3秒）（1997年5月～1998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 3秒）を示す。

Fig.9 Hourly mean strain changes by quartz-tube extensometers (STRAIN NS100, NS70, NS30, EW100, EW70, EW30), hourly mean tilt changes by water-tube tiltmeters (WT3, WT4), water level (WL), daily precipitation (PRECIP), daily number of earthquakes (S-P 3sec.) (NUM. OF M.S.W) at Matsushiro (May, 1997-April, 1998).



第 10 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 (1984 年 1 月 ~ 1998 年 4 月)

Fig.10 Daily mean strain changes by quartz-tube extensometers, those by water-tube tiltmeters and daily precipitation (January, 1984-April, 1998).