

6 - 1 長野県北部の地震活動と松代における地殻変動観測 (2000年5月1日 ~2000年10月31日)

Seismic Activity in the Northern Part of Nagano Prefecture and Crustal Observation Movement at Matsushiro (May 1, 2000-October 31, 2000)

気象庁精密地震観測室

Matsushiro Seismological Observatory, Japan Meteorological Agency

2000年5月1日から10月31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6ヶ月間に群裂地震観測システムによって震源決定された地震の震央分布図である。期間中、松代地震(松代でS-P時間が3秒以内の地震)は、5月56回、6月32回、7月23回、8月55回、9月32回、10月35回で、1999年10月29日に第1図のA領域でM3.8(MJMA4.0、松代で震度3)の地震が発生してから、やや多めの状況が続いている(第2図参照、1998年の月平均は26回)。M2.0以上の地震は、A領域に2回(M2.3、M2.1)、B領域(聖山付近)に4回(M2.3、2.5、2.2、2.4 散発的)、C領域に1回(M2.5)、及び、第1図中に示す場所に1回(M2.1)発生した。また、D領域(菅平高原付近)では、8月5日の昼から6日の未明にかけて9個の地震が続発した(最大M1.4)。このD領域付近で地震が続発したのは、群裂地震観測システムでの観測開始(1984年)以来はじめてのことである。やや長期的に見ると、A領域では、第2図に示すように1995年からの活動度が活発化し、上記のM3.8の地震の発生を境にさらに加速し、1年が経過した現在でも以前よりもかなり活発な状態が続いている。一方、第3図に示すように東隣のC領域では1995年を境に地震活動がやや低調に変化している。活動域が西に移動したようである。なお、台64巻の報告では、A領域でのM3.8の地震による余震活動は「比較的落ち着いている」と報告したが、ここでの活動度は高いレベルで継続している。

松代地震以外では、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るE領域(四賀村付近)での活動が目される。第4図の1997年からの積算回数図から分かるように、1999年1月28日にM4.6(MJMA4.7)が発生して以来活動が活発化し、時折、パースト的な活動を繰り返しており、1年半経過した現在でもおさまっていない。第4図及び第5図のM-T図に示すように、10月5日21時48分から23時36分に11回の地震(最大M1.8)が続発した。この付近では1999年8月26日に地震が5個続発している。

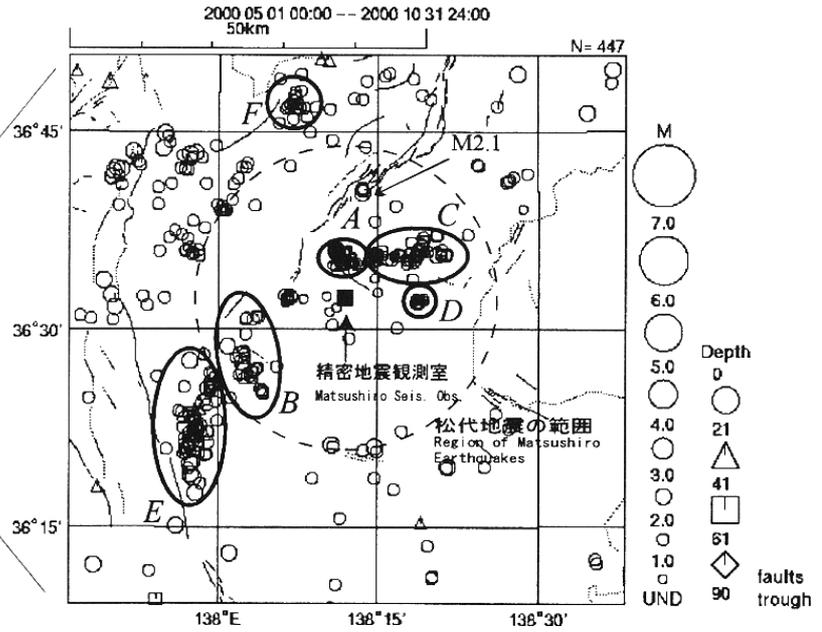
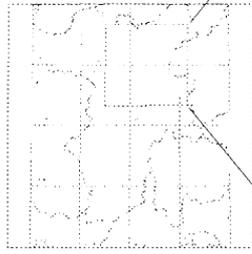
第6図は、この期間における石英管伸縮計、水管傾斜計、水位計、日降水量および松代地震回数(S-P 3秒)を示したものである。伸縮計南北成分に5月下旬、6月下旬、8月中旬の夜に9月中旬に縮み方向の変動が見られるが、これは降雨による影響である。降雨による変動は、東西成分に比べて南北成分に顕著に現れ、はじめ縮み方向に変化し、時間をかけて元の状態に戻る。7月下旬から9月はじめにかけて伸縮計東西成分に見られる変動は、近年、季節的に見られる変動である。水管傾斜計には特に変わった変化は見られない。

第7図は、過去10年間の石英管伸縮計、水管傾斜計の観測結果と傾斜ベクトルの変化を示したものである。水管傾斜計の傾斜ベクトルは、ここ数年、やや南西上がりの傾向が続いている。

第8図は、石英管伸縮計による変化とGPSデータによる固定点基線長変化(データは国土地理院GPS観測のホームページによる)を比較したものである。同図の2段目と4段目の長野~東部町と長野~大町は、それぞれ、ほぼ南北、東西方向に向いており、石英管伸縮計の南北、東西成分と直接比較できる。同図に示した期間内では石英管伸縮計とGPSで対応する明瞭な変化は認められない。同図右に

各観測点の位置関係を示す。

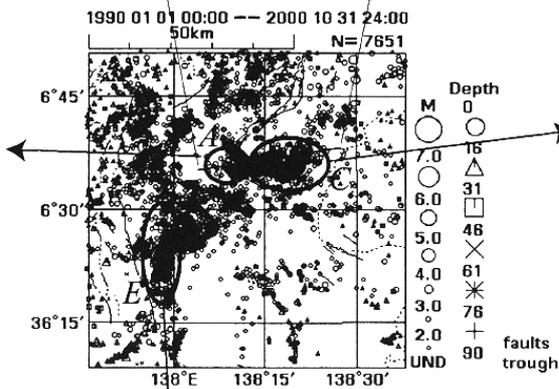
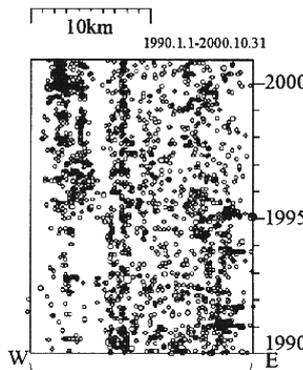
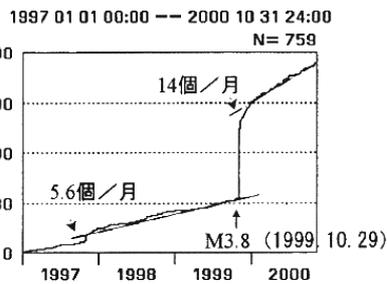
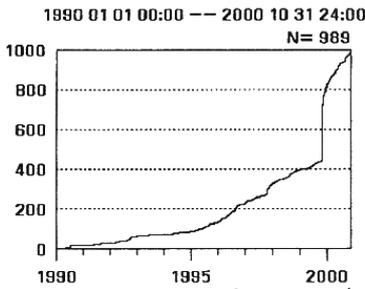
第1図 2000年5月1日～10月31日の地震活動
Fig.1 Epicentral Distribution (May.1 - Oct. 31, 2000)



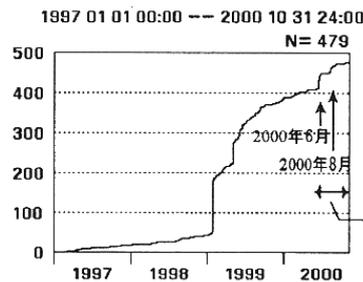
AとC領域での時空間分布 (1990年～)
Space-time plots at Regions A and C (1990-)

1990年1月1日～2000年10月31日の地震活動。範囲は第1図と同じ
Same as Fig.1, but for (Jan. 1, 1990 - Oct. 31, 2000)

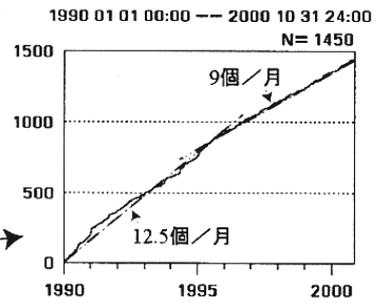
第2図 A領域での積算回数(1990年～)
Fig.2 Cumulative number at region A (1990-)



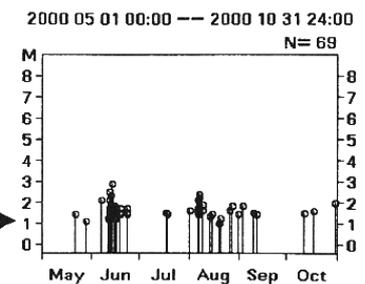
第4図 E領域での積算回数(1997年～)
Fig.4 Cumulative number at E (1997-)

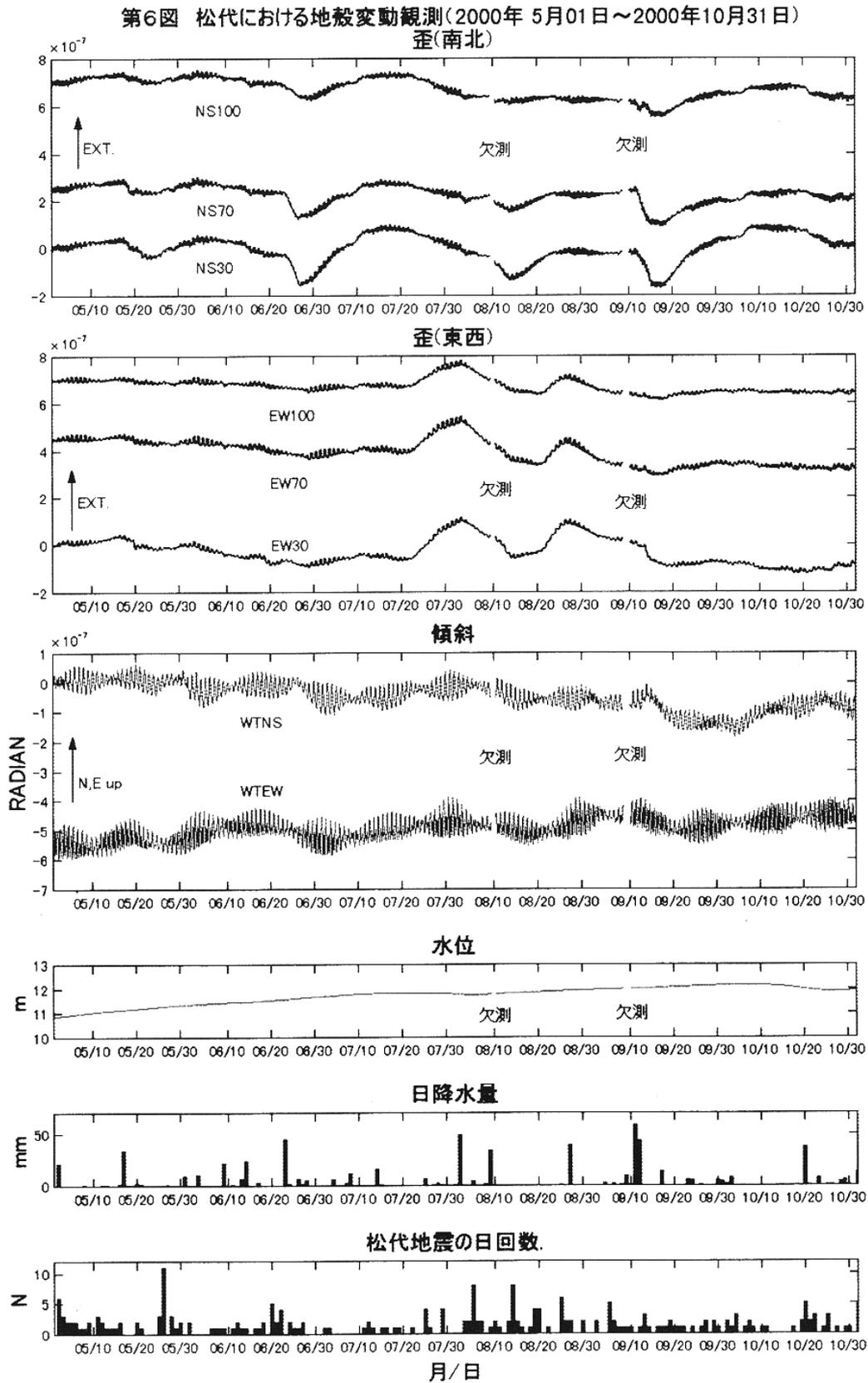


第3図 C領域での積算回数(1990～)
Fig.3 Cumulative number at Region C



第5図 E領域でのM-T図(2000年5～10月)
Fig.5 M-T diagram at E (May-Oct., 2000)

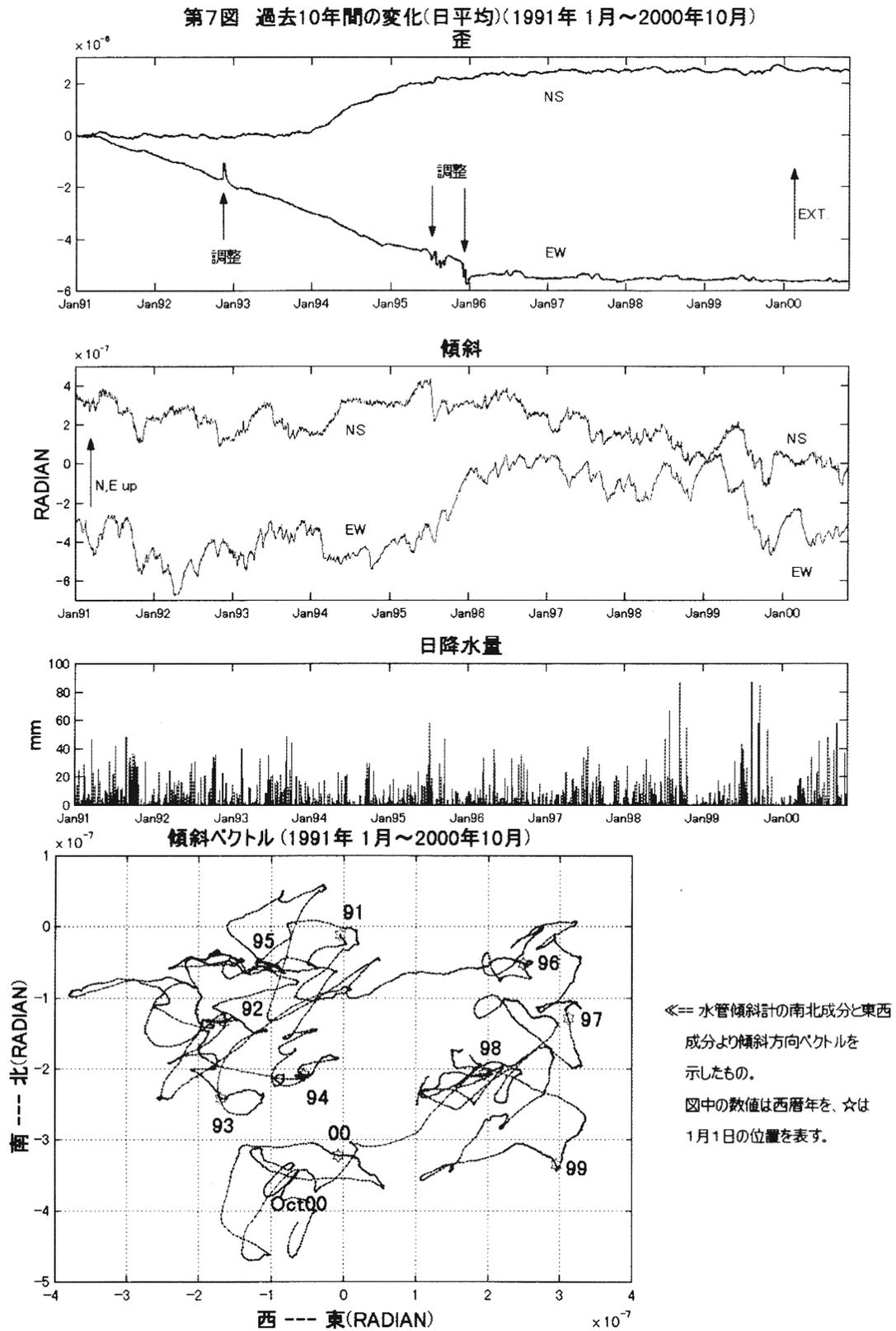




第6図 松代における石英管伸縮計,水管傾斜計,水位計の1時間平均値,日降水量と日別松代地震回異数(S-P 3秒)(2000年5月~10月)

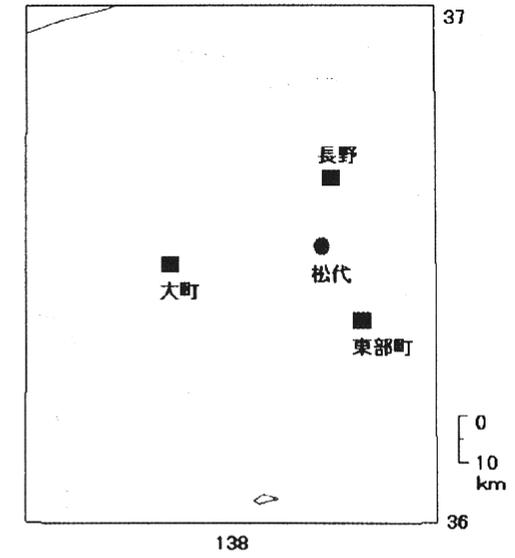
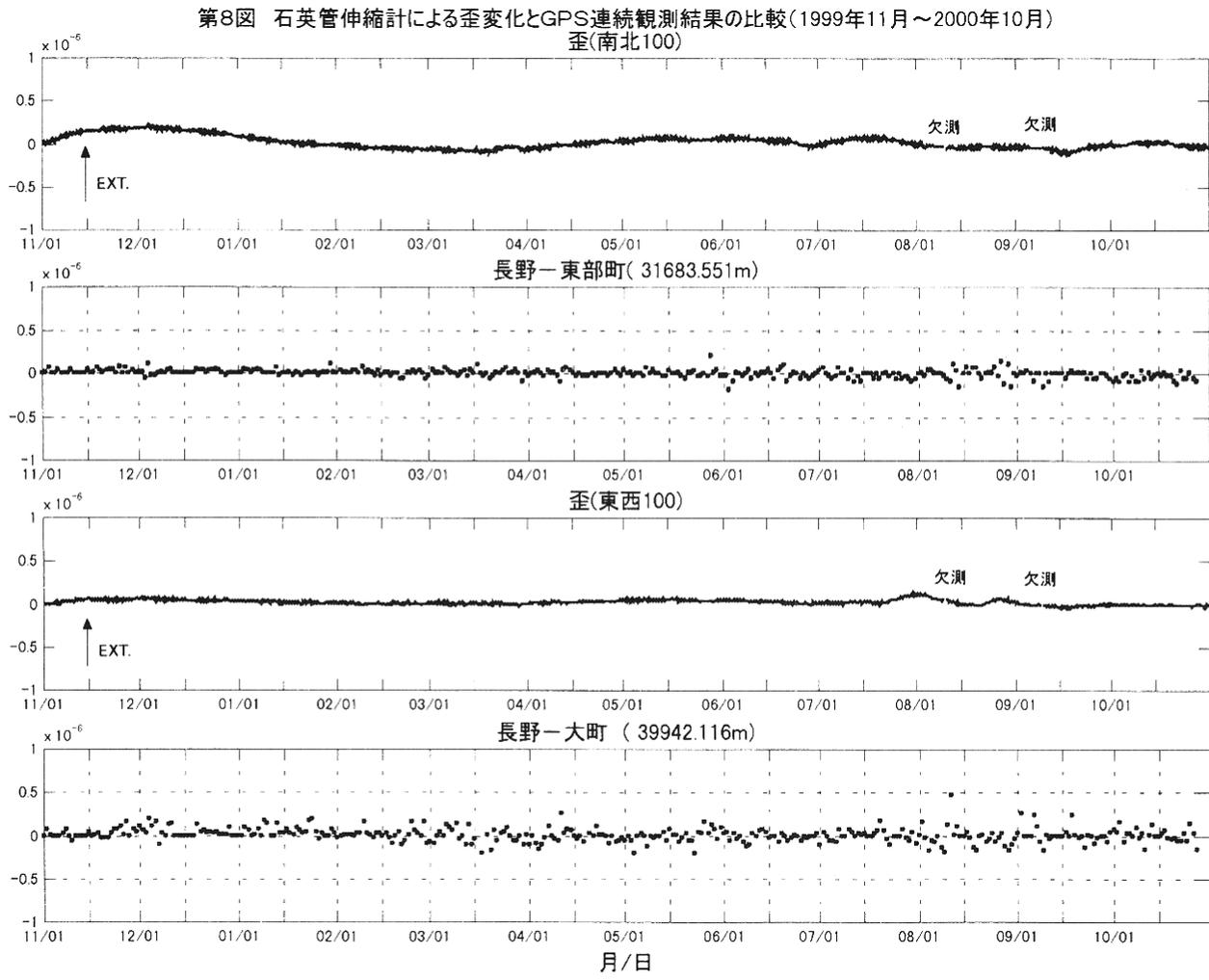
上から石英管伸縮計南北成分 1000m,70m,30m,同東西成分 100m,70m,30m,水管傾斜計南北成分・東西成分,観測坑内水位計,日降水量及び松代地震の日別地震回数(S-P 3秒)を示す。

Fig.6 Hourly mean strain changes by quartz tube extensometers (NS100, NS70, NS30, EW100, EW70, EW30), hourly mean tilt changes by water tube tiltmeters (WTNS,WTEW), water level, daily precipitation, and daily number of earthquakes (S-P 3seconds) at Matsushiro (May -Oct., 2000).



第7図 石英管伸縮計, 水管傾斜計の日平均値, 日降水量及び松代における傾斜ベクトルの変化(1991年1月~2000年10月)

Fig.7 Daily mean strain changes by quartz tube extensometers, daily mean tilt changes by water tube tiltmeters, daily precipitation and trace of tilt vectors at Matsushiro (Jan., 1991-Oct., 2000).



各観測点の位置関係

第8図 石英管伸縮計とGPSデータによる固定点基線長変化(1999年11月~2000年10月)
(データは国土地理院GPS観測のホームページによる)

Fig.8 Hourly mean strain changes by quartz tube extensometers and daily mean baseline changes by GPS data (Nov., 1999-Oct., 2000).