

## 6－5 東海・南関東地域における歪観測結果（2006年5月～10月）

### **Observation of Crustal Strains by the Borehole Strainmeters in the Tokai and Southern Kanto Districts (May– October 2006)**

気象庁 地震予知情報課  
Earthquake Prediction Information Division, JMA

第1図は、気象庁が東海・南関東地域において観測している埋込式体積歪計<sup>1)</sup>と多成分歪計<sup>2)</sup>の配置と区域分けである。第2図に1999年以来の体積歪変化を、第3図に2005年11月から2006年10月までの体積歪変化を示す。第4図は多成分歪計の経年変化である。各方向成分で観測された歪量と、それを基に算出された<sup>3)</sup>主歪の方向と大きさ、最大せん断歪および面積歪の変化を示している。第5図に2005年11月から2006年10月までの多成分歪計の変化を示す。

東海地域では、2006年8月27日頃から9月1日頃にかけて、愛知・長野県境付近のプレート境界で発生したと考えられる短期的スロースリップに伴う変化が、掛川・佐久間・本川根及び浜北で観測された（第5図(a)(c)(d)(e)の\*1）。このような変化は2005年7月21日から22日にかけての期間、および2006年1月16日から22日にかけての期間にも観測されている<sup>4)5)</sup>。

三ヶ日で5月上旬に伸び方向への変化が見られた（第3図(a)の\*2）。これは、過去の記録にも見られる現象であり<sup>4)5)</sup>、主として降水による影響を受けたものと考えられる。

石廊崎で7月14日に伸びの変化が見られたが、これは観測点近傍の局所的なものと考えられる（第3図(c)の\*3）。

浜北で7月19日以降、第4成分を中心として縮みの変化が見られたが、これはセンサー近傍の局所的変化と考えられる（第5図(e)の\*4）。

東伊豆と大島では、地中温度の上昇を主因とする見かけ上の縮みトレンドが続いている（第2図(b)(c)）（後述）。

横浜で5月下旬頃から見られる縮み方向への変化とその後の回復の変化は、例年この時期に見られるものであり、季節に関わる人為的要因によるものと考えられる。（第3図(d)の\*5）

長柄で見られる3月上旬頃から始まる不規則な縮み変化とその後の回復の変化は、1989年頃から見られるものであり、何らかの人為的な影響によるものと考えられる（第2図(d)および第3図(f)）。

#### ・伊豆大島歪計の長期トレンドについて

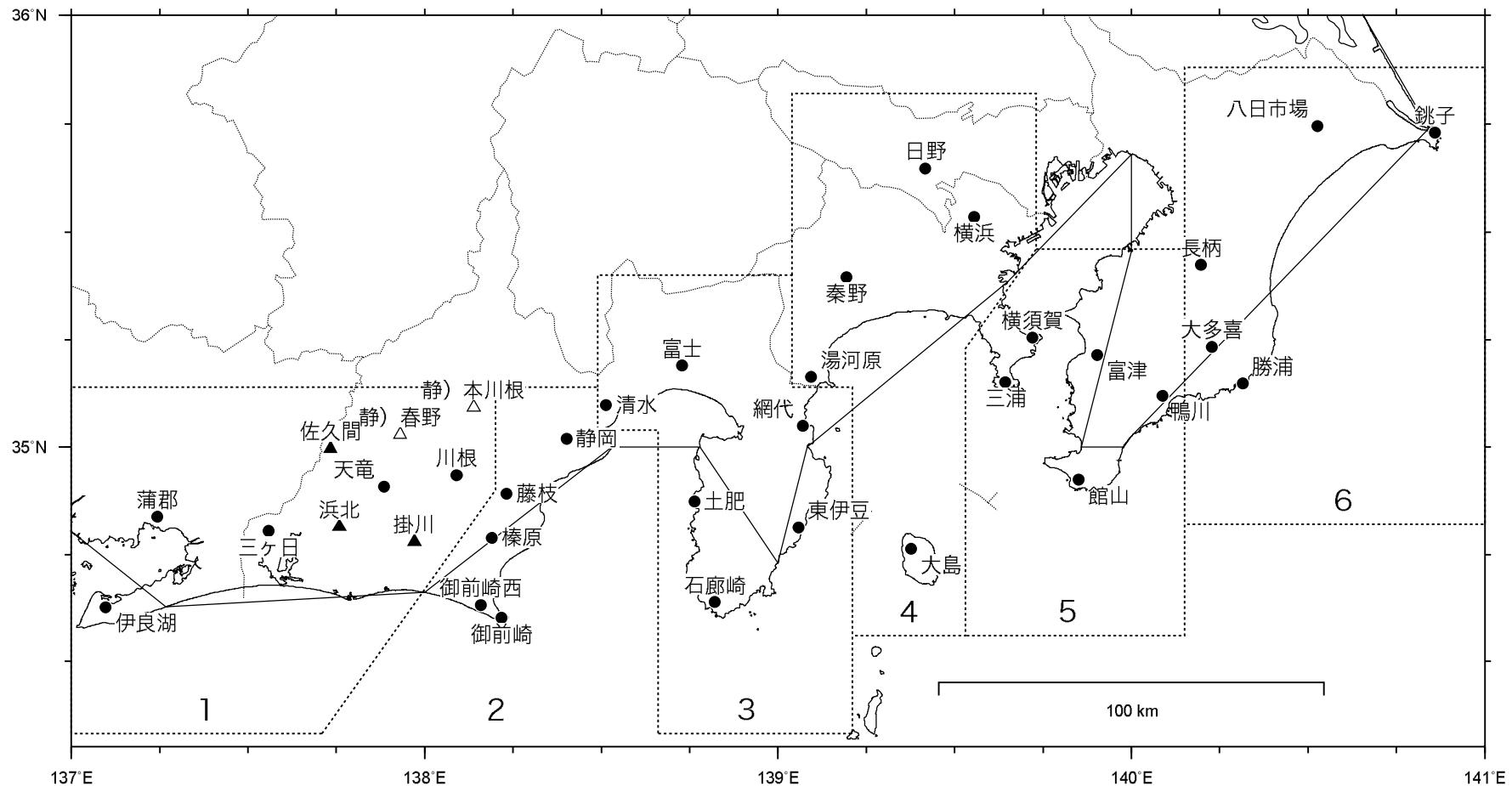
伊豆大島に設置されている、気象庁の火山監視用光波測距儀に2000年頃から長期トレンドの変化が認められている<sup>6)7)</sup>。また、同時期に地中温度（地下291mに設置した体積歪計の筐体内に設置）の上昇率も増加している（第6図(a)）。2000年以前のトレンド除去をした体積歪計のデータでは国土地理院のGPSデータから算出した面積歪と類似したトレンド変化が認められる。地震活動の活発化に伴う短期的な地殻変動もGPSと同様<sup>7)8)</sup>に体積歪計でも認められる（第6図(b)）。

#### 参考文献

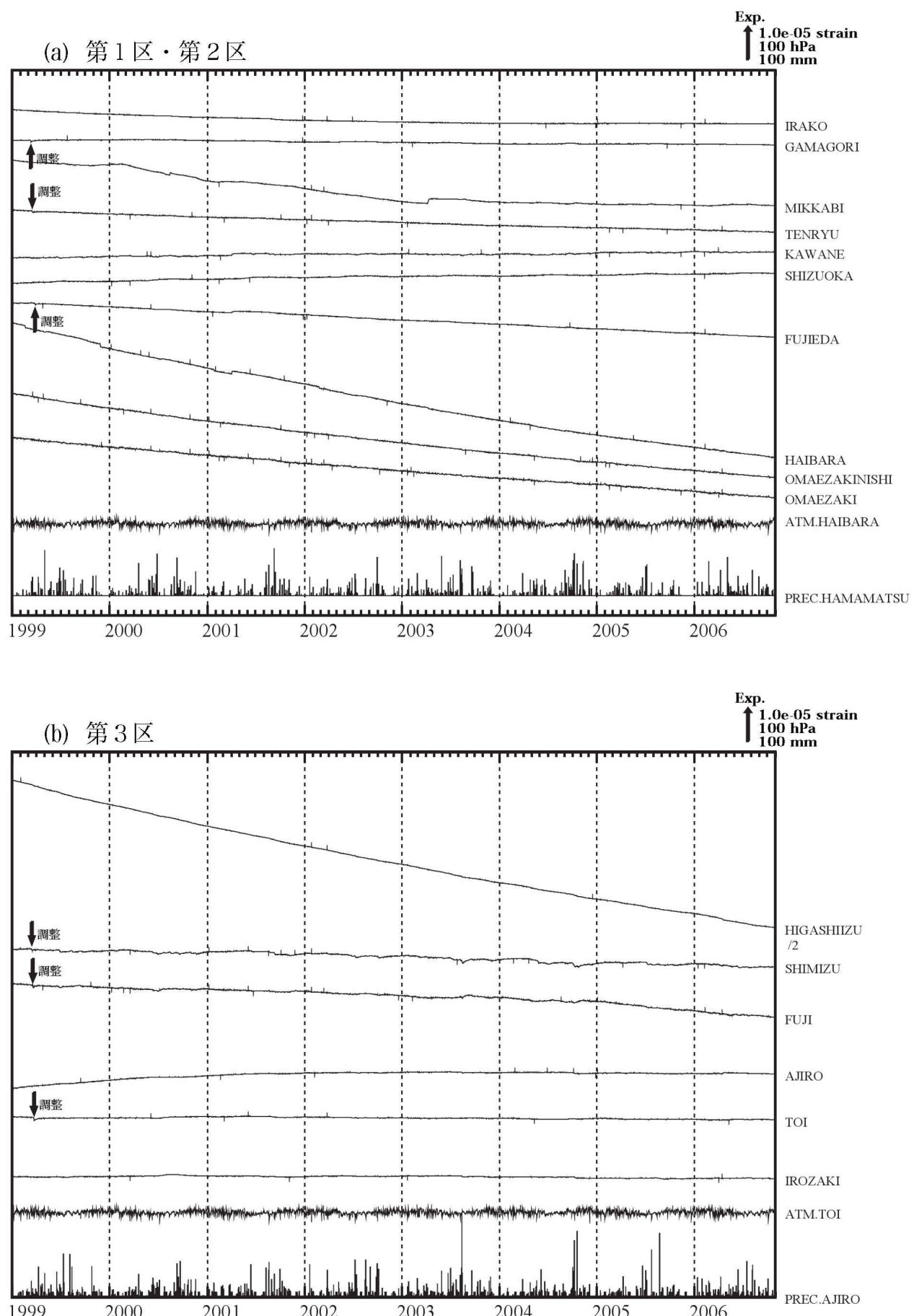
- 1) 二瓶信一・上垣内修・佐藤馨：埋込式体積歪計による観測、1976年～1986年の観測経過、騒震時報、50, 65-88, (1987)

- 2) 石井紘ほか：新しい小型多成分ボアホール歪計の開発と観測，地球惑星科学関連学会 1992 年合同大会予稿集，C22-03，(1992).
- 3) 上垣内修ほか：気象庁石井式歪計の応答特性解析，1999 年度日本地震学会秋季大会予稿集，B72，(1999).
- 4) 気象庁地震予知情報課：東海・南関東地域における歪観測結果（2005 年 5 月～2005 年 10 月），地震予知連絡会会報，75，418-430，(2006).
- 5) 気象庁地震予知情報課：東海・南関東地域における歪観測結果（2005 年 11 月～2006 年 4 月），地震予知連絡会会報，76，383-402，(2006).
- 6) 高木朗充：GPS 地殻変動データから伊豆大島のマグマだまりを探る 地球,号外－活動的火山－，39，83-90，(2002).
- 7) 国土地理院：伊豆大島の地殻変動 火山噴火予知連絡会会報，81，41－45，(2002).
- 8) 森田裕一・渡辺秀文・中尾茂：伊豆大島における地殻変動を伴う最近の地震活動（演旨） 日本火山学会講演予稿集，73－73，(2004).

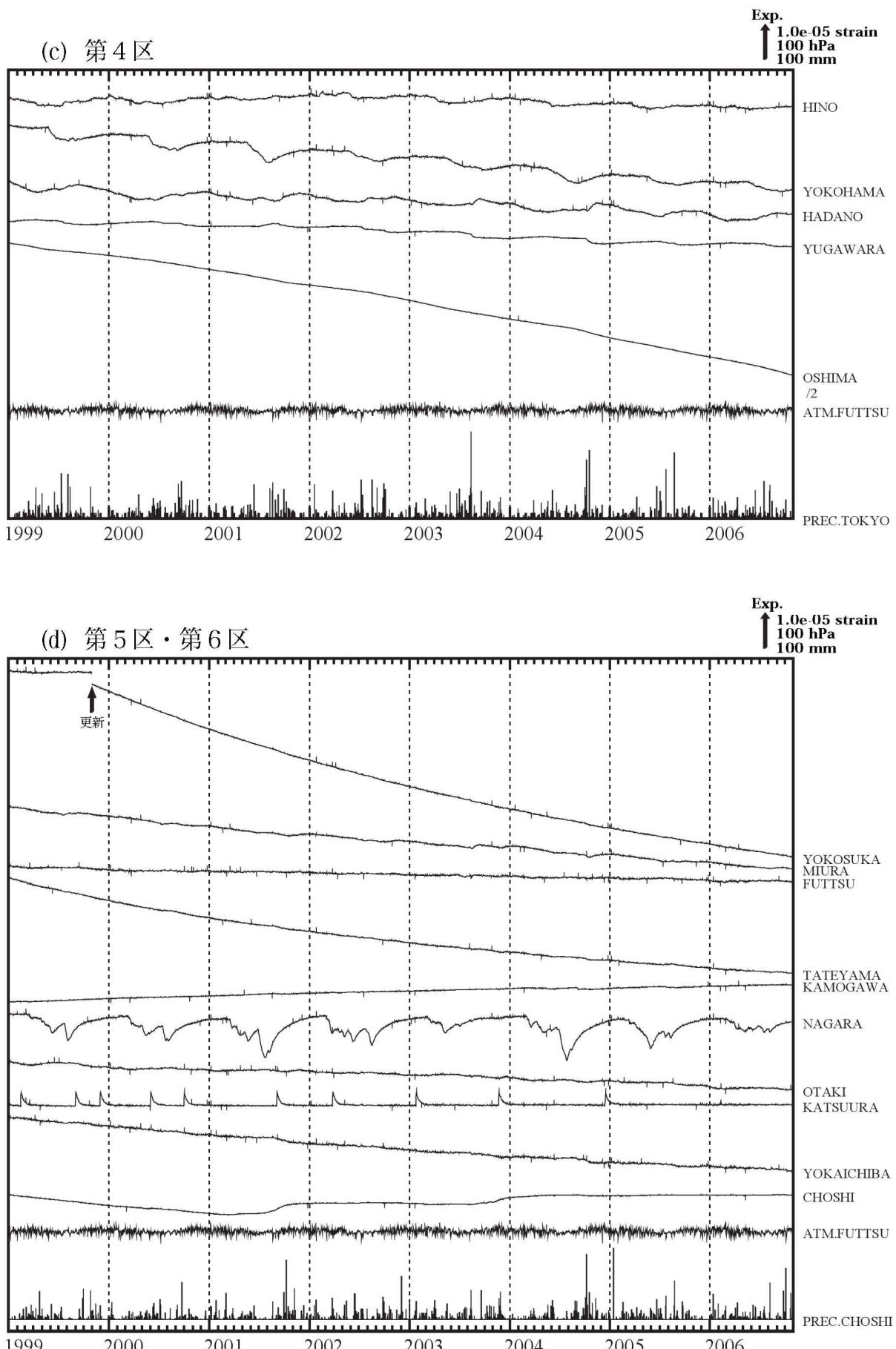
## 埋込式歪計の配置図



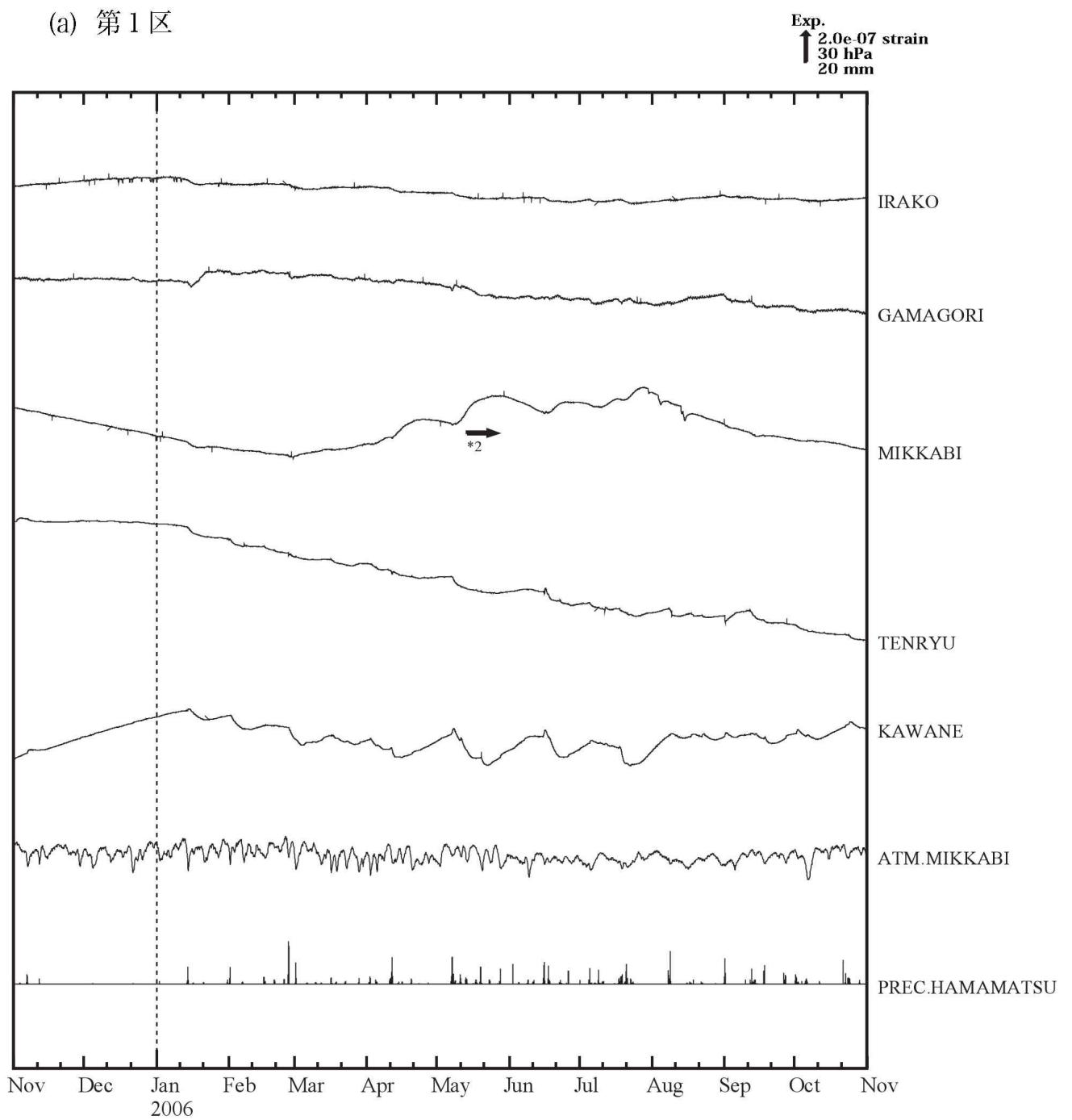
第1図 埋込式歪計の配置図 ●：体積歪計，▲：多成分歪計（気象庁），△：同（静岡県）  
 Fig.1 Network for the observation of crustal strains by the borehole strainmeters.



第2図 (a)～(d) 1999年1月以後の東海・南関東地域における区域別体積歪変化（日平均値）  
 Fig.2 (a)～(d) Changes of crustal volume strains in the regions 1-6 shown in Fig.1 since January 1999  
 (daily mean values).



第2図 (a)～(d) 1999年1月以後の東海・南関東地域における区域別体積歪変化（日平均値）  
 Fig.2 (a)～(d) Changes of crustal volume strains in the regions 1-6 shown in Fig.1 since January 1999  
 (daily mean values).

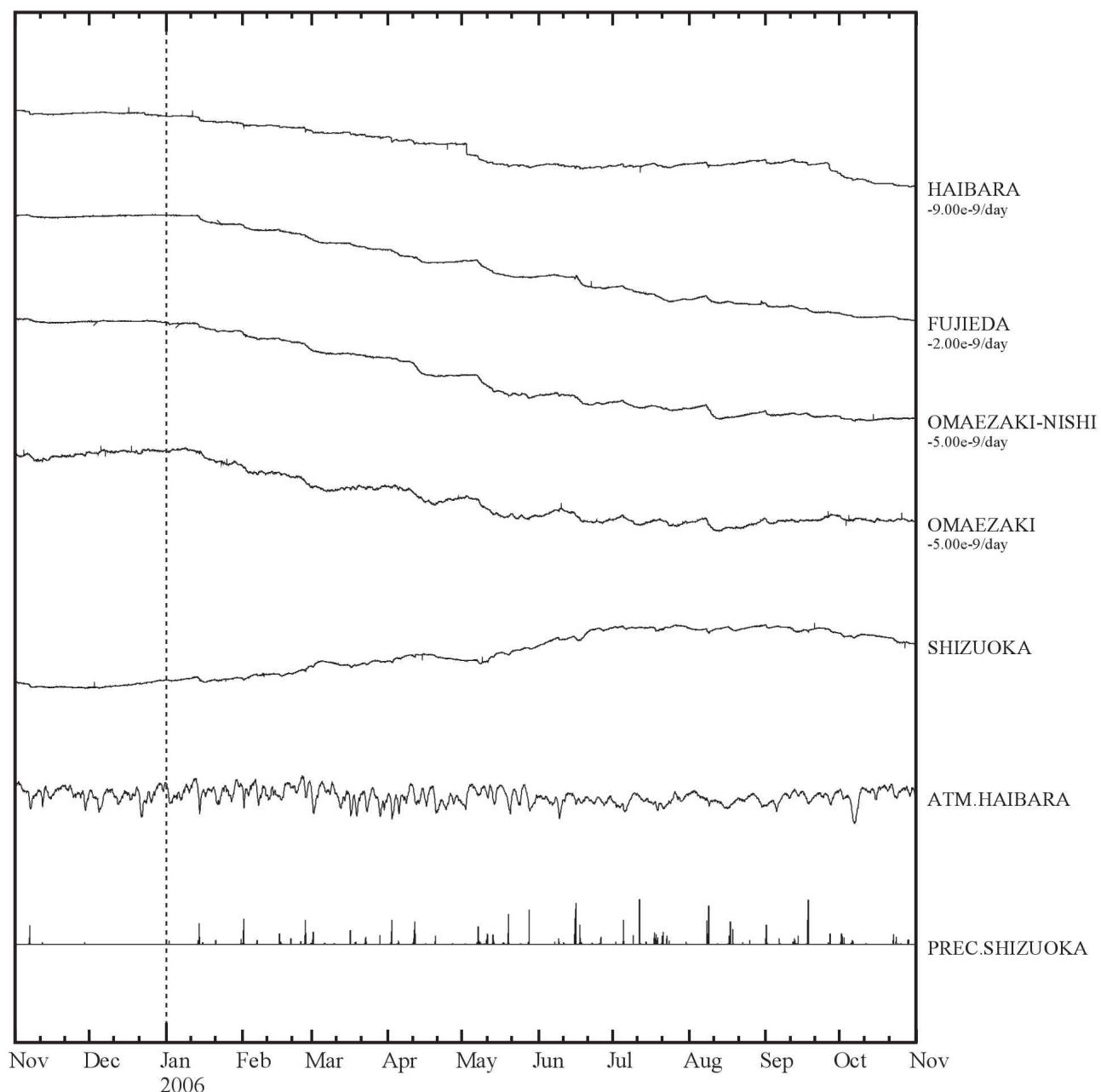


第3図 (a)～(f) 2005年11月～2006年10月の東海・南関東地域における区域別体積歪変化(毎時値:気圧・潮汐・降水補正した値) 各図下部に区域を代表する気圧変化と降水量を示す。地点名の下のD/dayは1日あたりのトレンド変化量をDとして補正していることを示す。また、/Mは倍率を1/Mにして表示していることを示す。

Fig.3 (a)～(f) Changes of crustal volume strains in the regions 1- 6 shown in Fig.1, November 2005 - October 2006 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects and rain effects are corrected.) D/day : the linear trend D(/day) is subtracted. /M : M shows the ratio of the reduction, 1/M.

(b) 第2区

↑  
Exp.  
2.0e-07 strain  
30 hPa  
20 mm

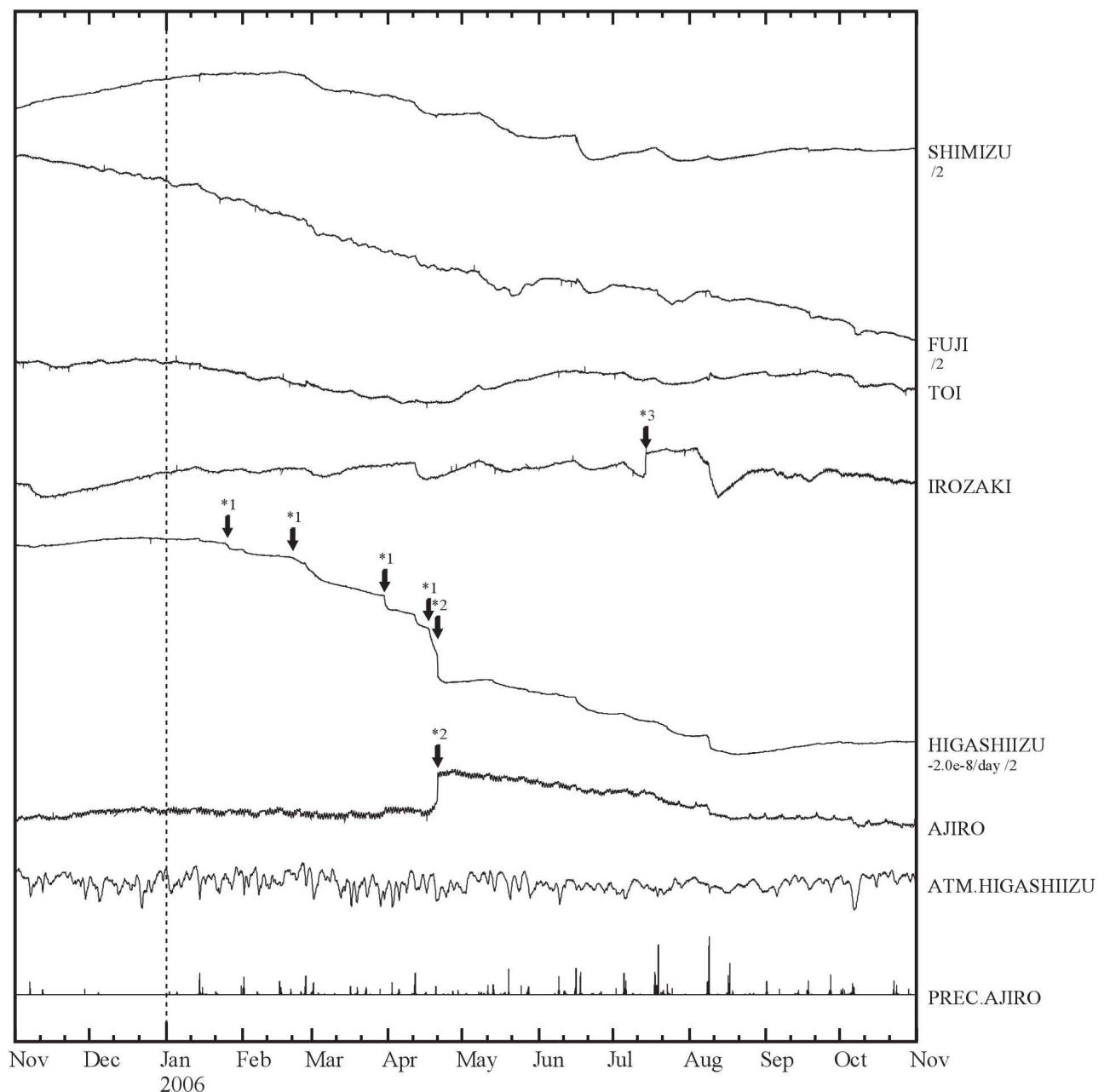


第3図 (a)～(f) 2005年11月～2006年10月の東海・南関東地域における区域別体積歪変化(毎時値:気圧・潮汐・降水補正した値) 各図下部に区域を代表する気圧変化と降水量を示す。地点名の下のD/dayは1日あたりのトレンド変化量をDとして補正していることを示す。また、/Mは倍率を1/Mにして表示していることを示す。

Fig.3 (a)～(f) Changes of crustal volume strains in the regions 1- 6 shown in Fig.1, November 2005 - October 2006 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects and rain effects are corrected.) D/day : the linear trend D(/day) is subtracted. /M : M shows the ratio of the reduction, 1/M.

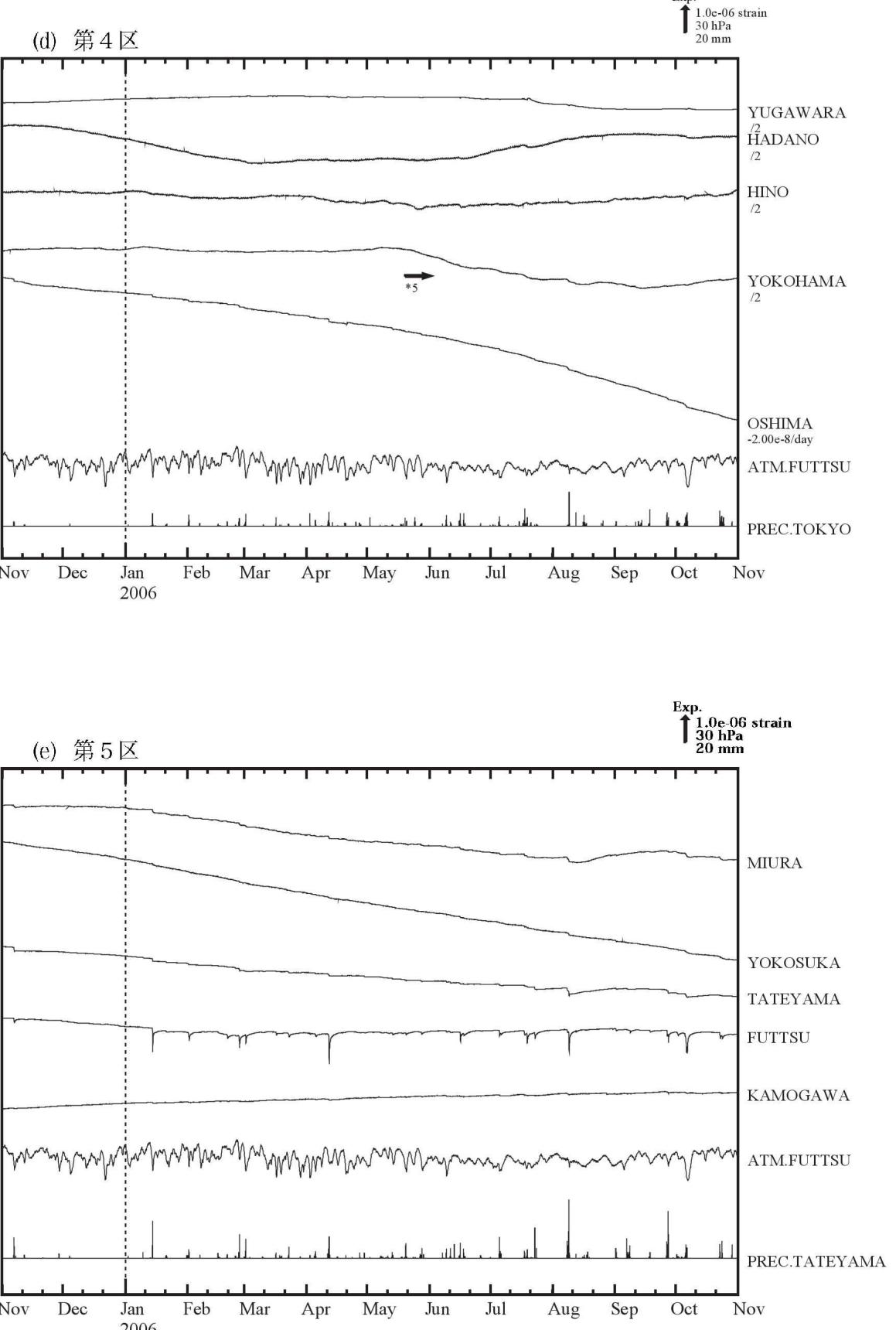
(c) 第3区

↑ 2.0e-07 strain  
30 hPa  
20 mm



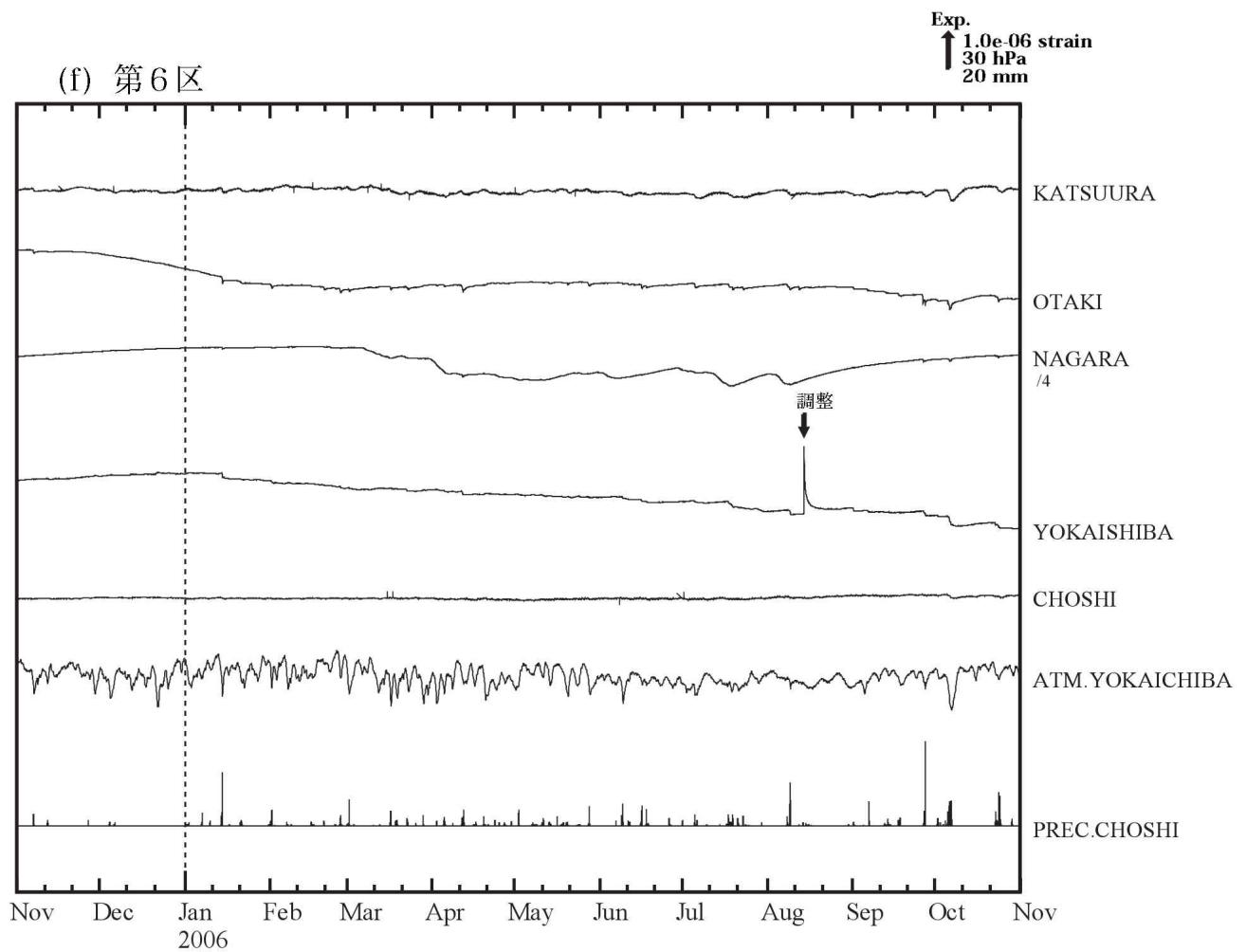
第3図 (a)～(f) 2005年11月～2006年10月の東海・南関東地域における区域別体積歪変化(毎時値:気圧・潮汐・降水補正した値) 各図下部に区域を代表する気圧変化と降水量を示す。地点名の下のD/dayは1日あたりのトレンド変化量をDとして補正していることを示す。また、/Mは倍率を1/Mにして表示していることを示す。

Fig.3 (a)～(f) Changes of crustal volume strains in the regions 1- 6 shown in Fig.1, November 2005 - October 2006 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects and rain effects are corrected.) D/day : the linear trend D(/day) is subtracted. /M : M shows the ratio of the reduction, 1/M.



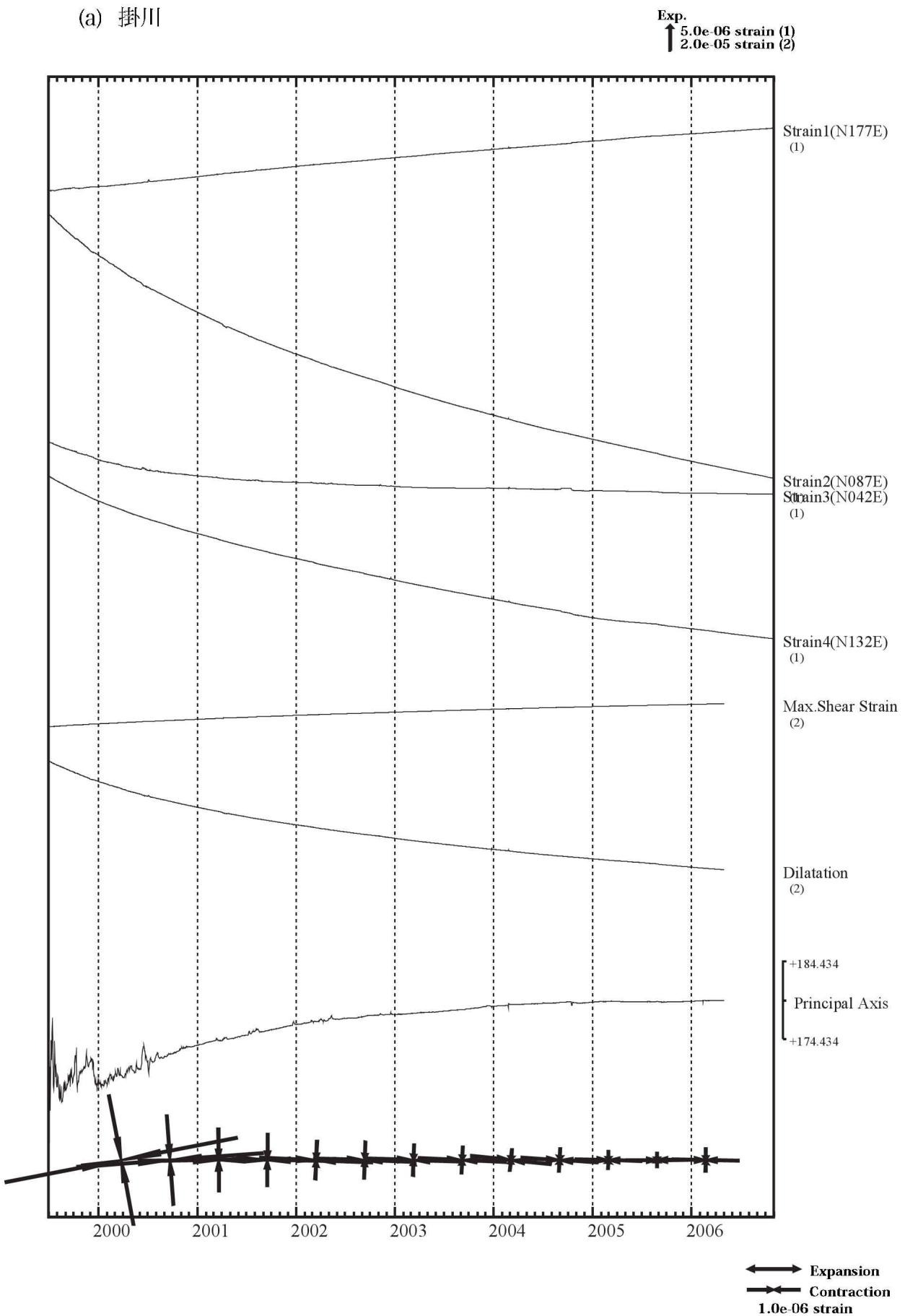
第3図 (a)～(f) 2005年11月～2006年10月の東海・南関東地域における区域別体積歪変化(毎時値:気圧・潮汐・降水補正した値) 各図下部に区域を代表する気圧変化と降水量を示す。地点名の下のD/dayは1日あたりのトレンド変化量をDとして補正していることを示す。また、/Mは倍率を1/Mにして表示していることを示す。

Fig.3 (a)～(f) Changes of crustal volume strains in the regions 1- 6 shown in Fig.1, November 2005 - October 2006 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects and rain effects are corrected.) D/day : the linear trend D(/day) is subtracted. /M : M shows the ratio of the reduction, 1/M.



第3図 (a)～(f) 2005年11月～2006年10月の東海・南関東地域における区域別体積歪変化(毎時値:気圧・潮汐・降水補正した値) 各図下部に区域を代表する気圧変化と降水量を示す。地点名の下のD/dayは1日あたりのトレンド変化量をDとして補正していることを示す。また、/Mは倍率を1/Mにして表示していることを示す。

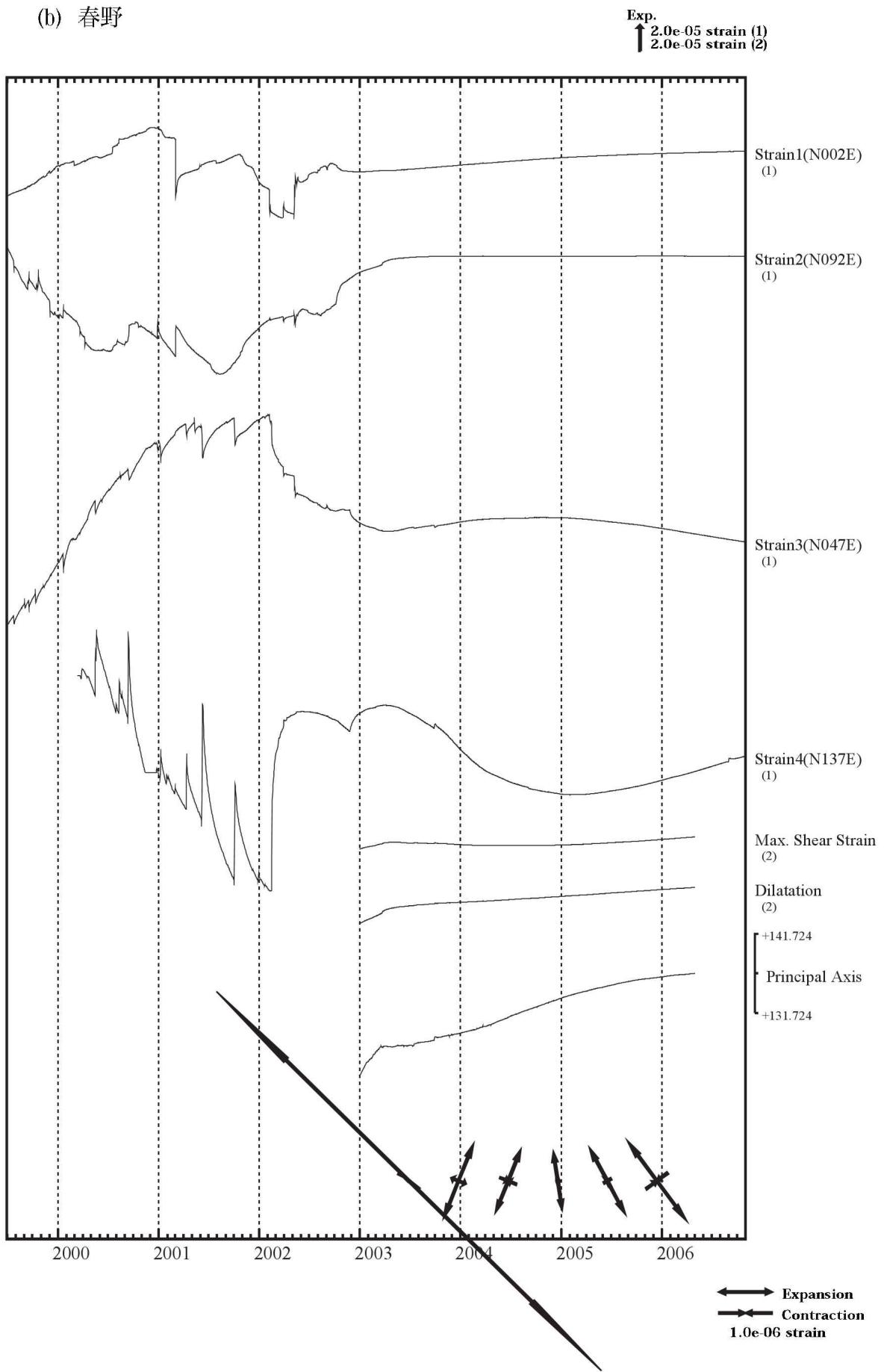
Fig.3 (a)～(f) Changes of crustal volume strains in the regions 1- 6 shown in Fig.1, November 2005 - October 2006 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects and rain effects are corrected.) D/day : the linear trend D(/day) is subtracted. /M : M shows the ratio of the reduction, 1/M.



第4図 多成分歪計変化(日平均値). 主歪・最大せん断歪・面積歪は各方向成分から計算されている. (a) 掛川 (b) 春野 (c) 佐久間 (d) 本川根 (e) 浜北

Fig.4 (a) ~ (e) Changes of multi-component strains (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated from each component strains. (a)Kakegawa (b)Haruno (c)Sakuma (d) Honkawane (e)Hamakita

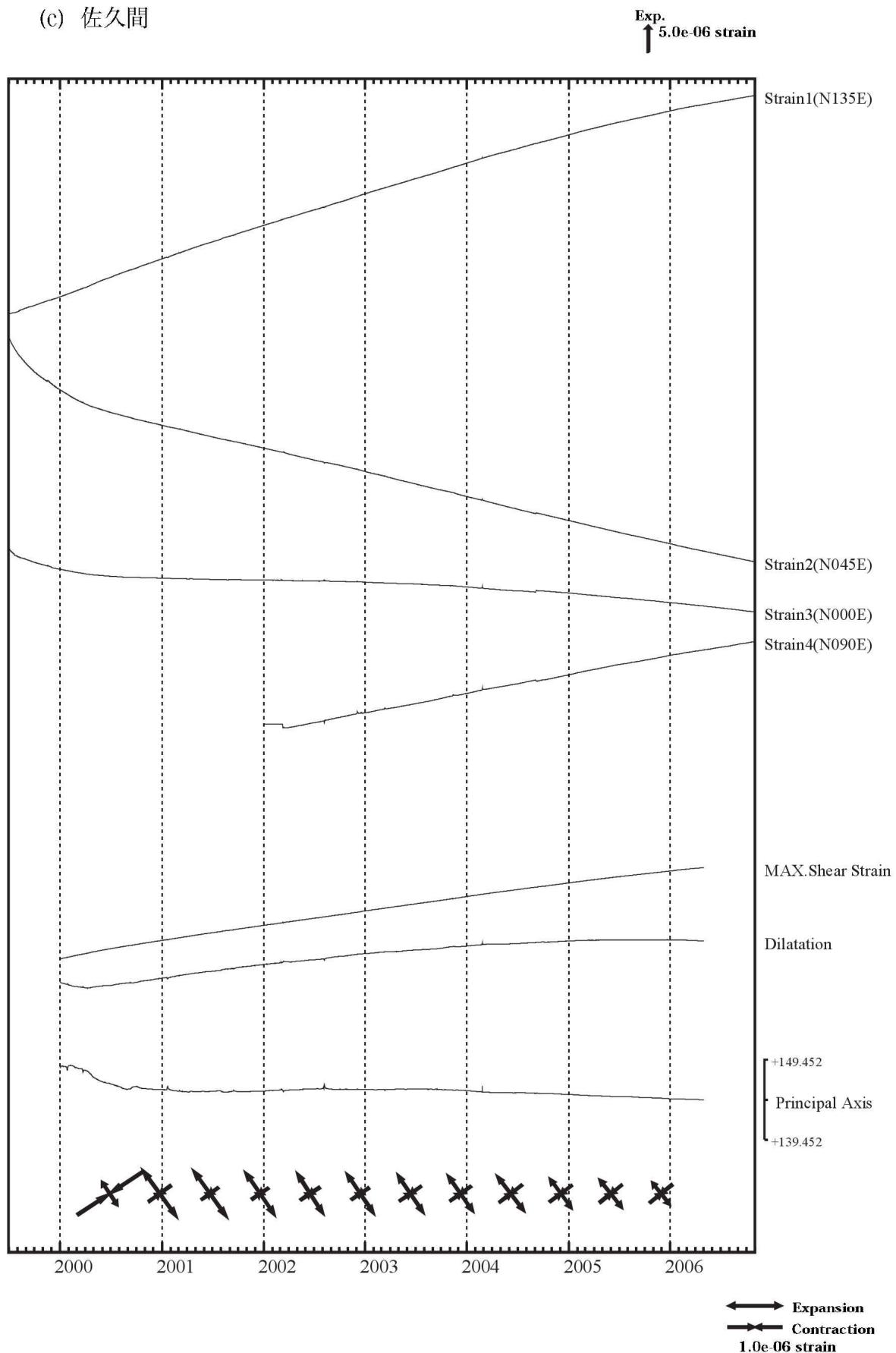
(b) 春野



第4図 多成分歪計変化(日平均値). 主歪・最大せん断歪・面積歪は各方向成分から計算されている. (a) 掛川 (b) 春野 (c) 佐久間 (d) 本川根 (e) 浜北

Fig.4 (a) ~ (e) Changes of multi-component strains (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated from each component strains. (a)Kakegawa (b)Haruno (c)Sakuma (d) Honkawane (e)Hamakita

(c) 佐久間

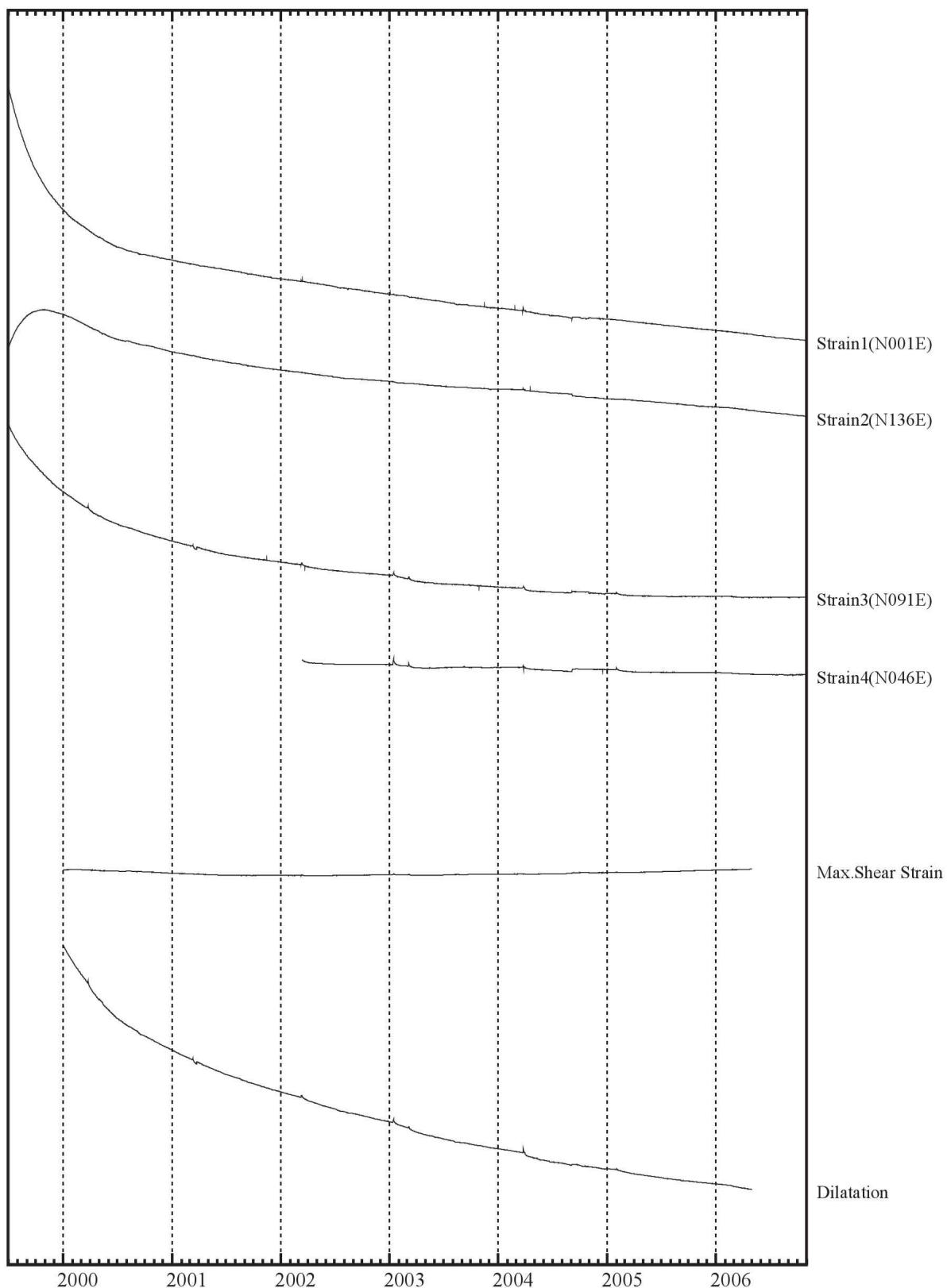


第4図 多成分歪計変化(日平均値). 主歪・最大せん断歪・面積歪は各方向成分から計算されている. (a) 掛川 (b) 春野 (c) 佐久間 (d) 本川根 (e) 浜北

Fig.4 (a) ~ (e) Changes of multi-component strains (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated from each component strains. (a)Kakegawa (b)Haruno (c)Sakuma (d) Honkawane (e)Hamakita

(d) 本川根

↑  
Exp.  
2.0e-06 strain

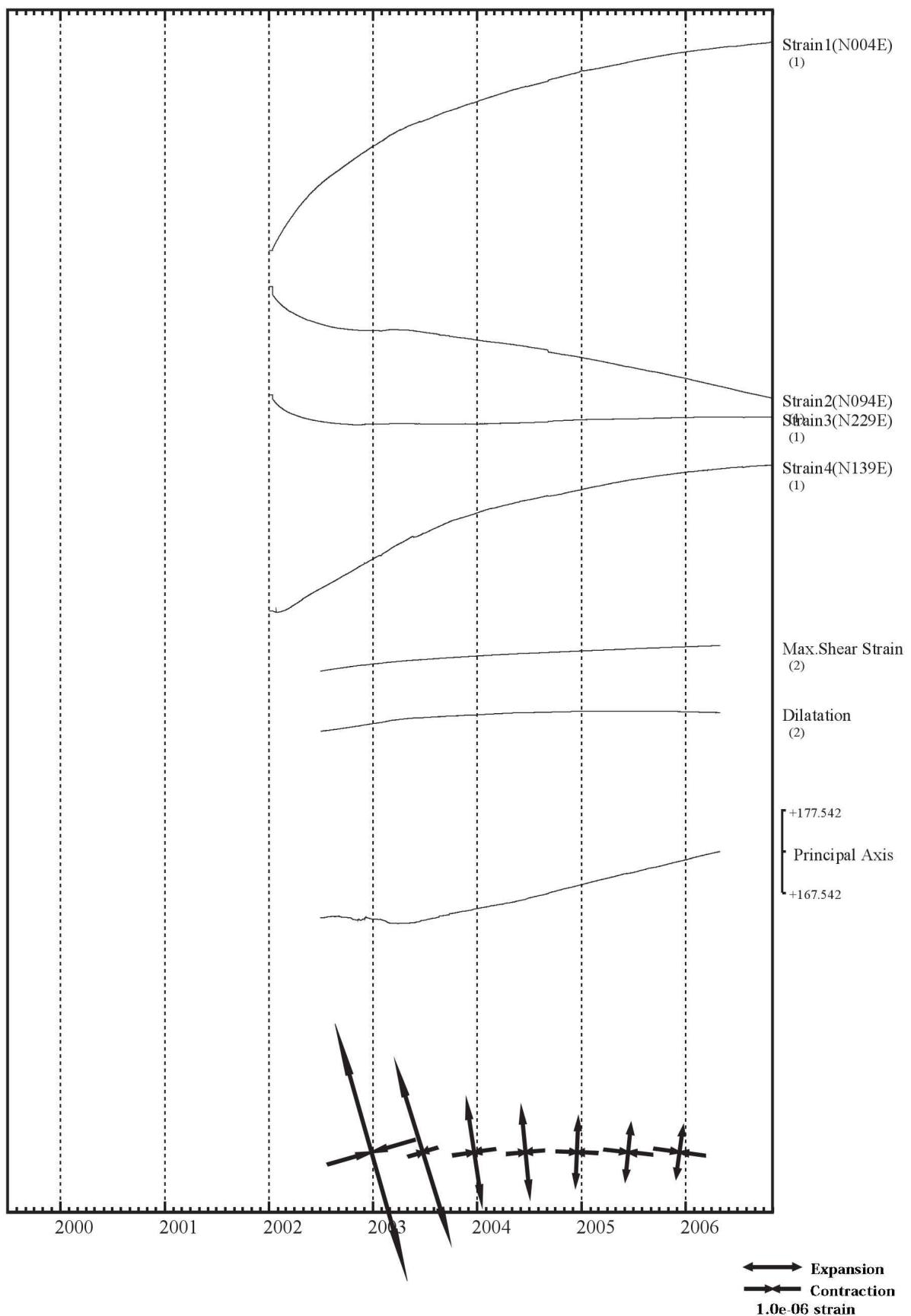


第4図 多成分歪計変化(日平均値). 主歪・最大せん断歪・面積歪は各方向成分から計算されている. (a)掛川 (b)春野 (c)佐久間 (d)本川根 (e)浜北

Fig.4 (a) ~ (e) Changes of multi-component strains (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated from each component strains. (a)Kakegawa (b)Haruno (c)Sakuma (d)Honkawane (e)Hamakita

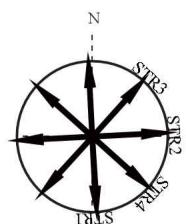
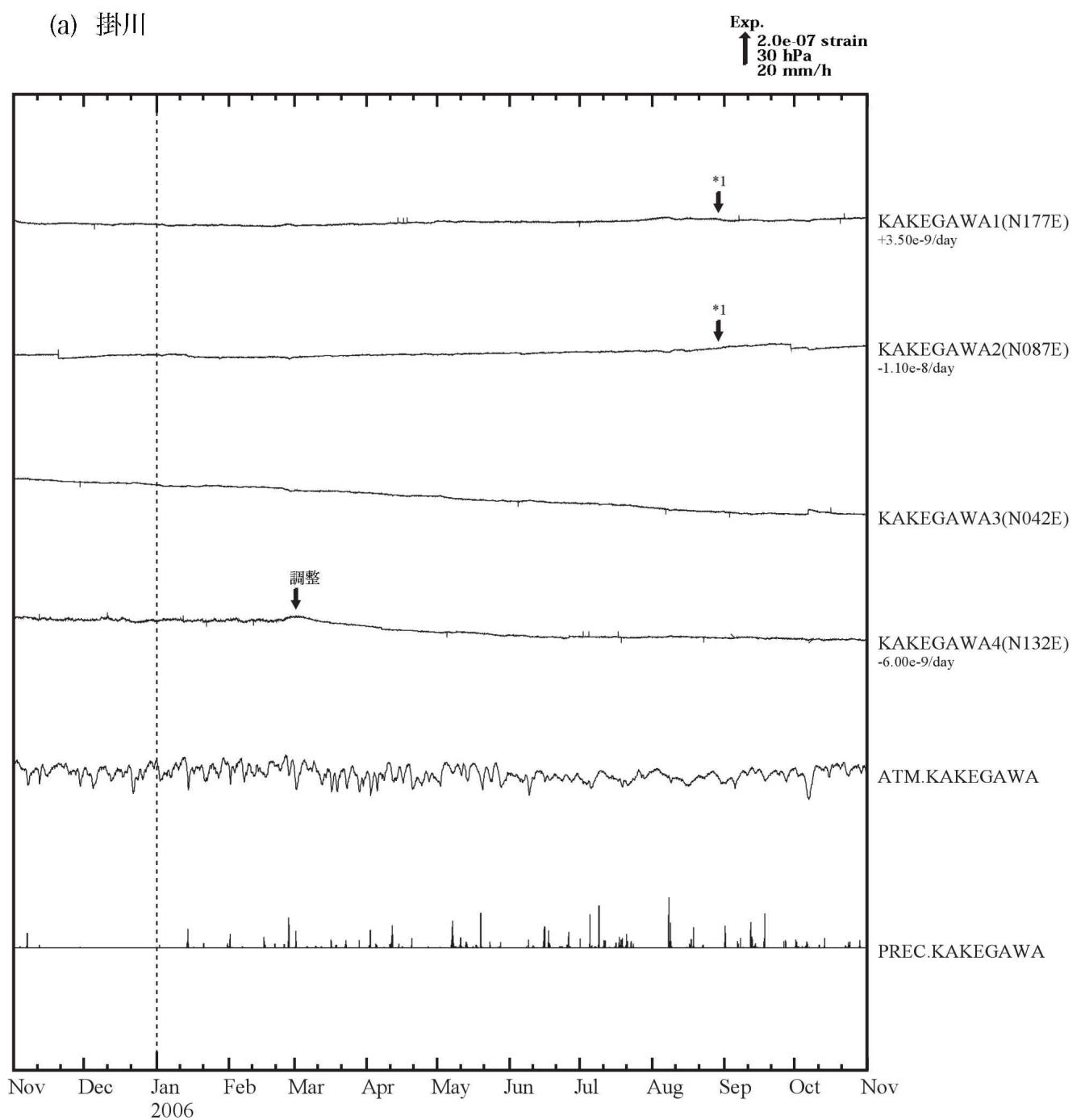
(e) 浜北

Exp.  
↑ 5.0e-06 strain (1)  
2.0e-05 strain (2)



第4図 多成分歪計変化(日平均値). 主歪・最大せん断歪・面積歪は各方向成分から計算されている. (a)掛川 (b)春野 (c)佐久間 (d)本川根 (e)浜北

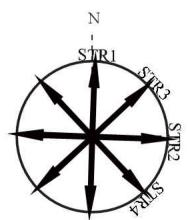
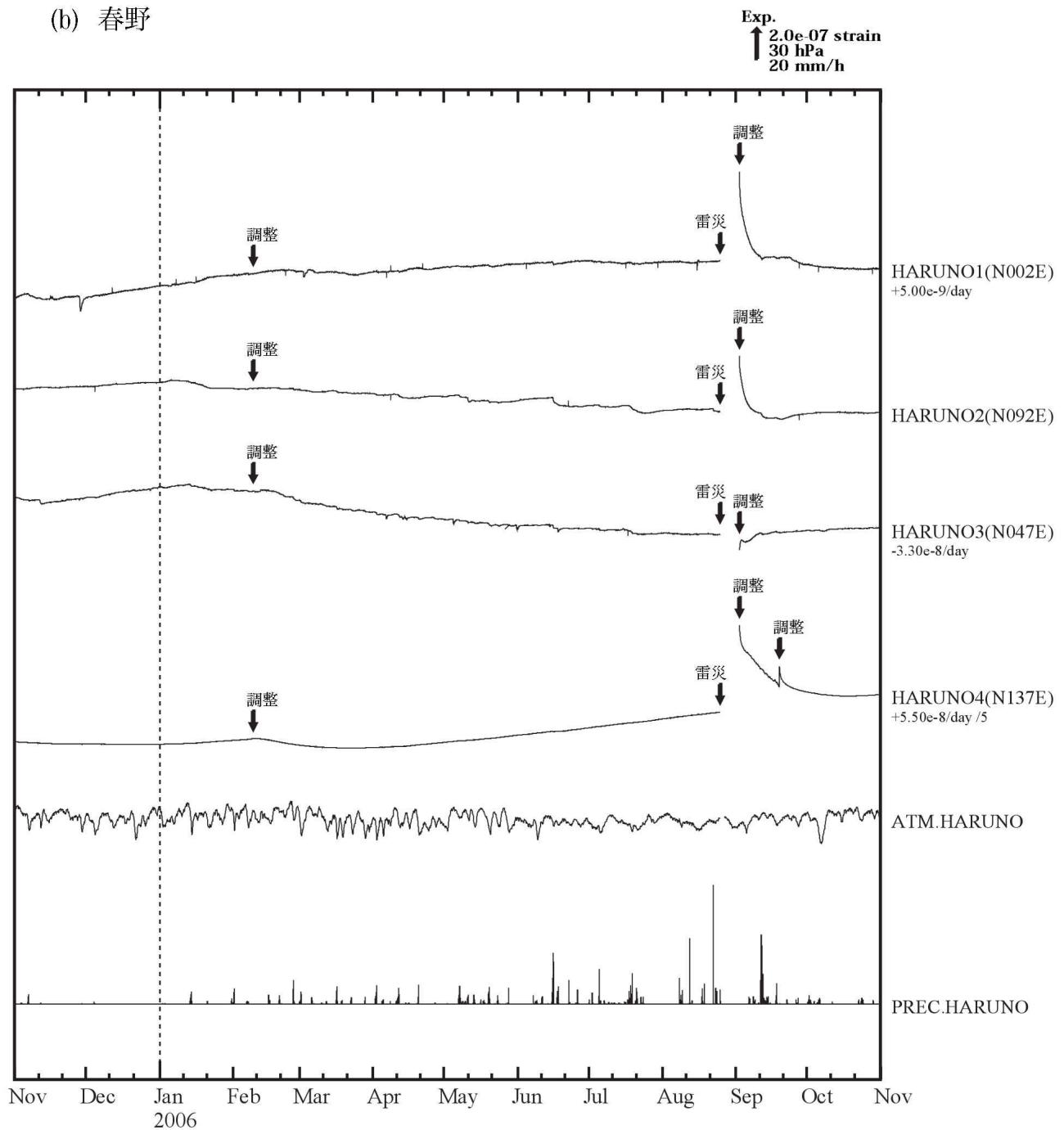
Fig.4 (a) ~ (e) Changes of multi-component strains (daily mean values). Principal strain, maximum shear strain and dilatation are calculated from each component strains. (a)Kakegawa (b)Haruno (c)Sakuma (d)Honkawane (e)Hamakita



第5図 2005年11月～2006年10月の多成分歪計変化(時間値:気圧・潮汐補正した値)(a)掛川 (b)春野 (c)佐久間 (d)本川根 (e)浜北

Fig.5 (a) ~ (e) Changes of multi-component strains, November 2005 – October 2006 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects are corrected.) (a)Kakegawa (b)Haruno (c)Sakuma (d)Honkawane (e)Hamakita

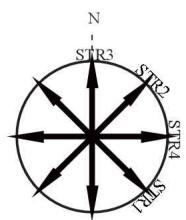
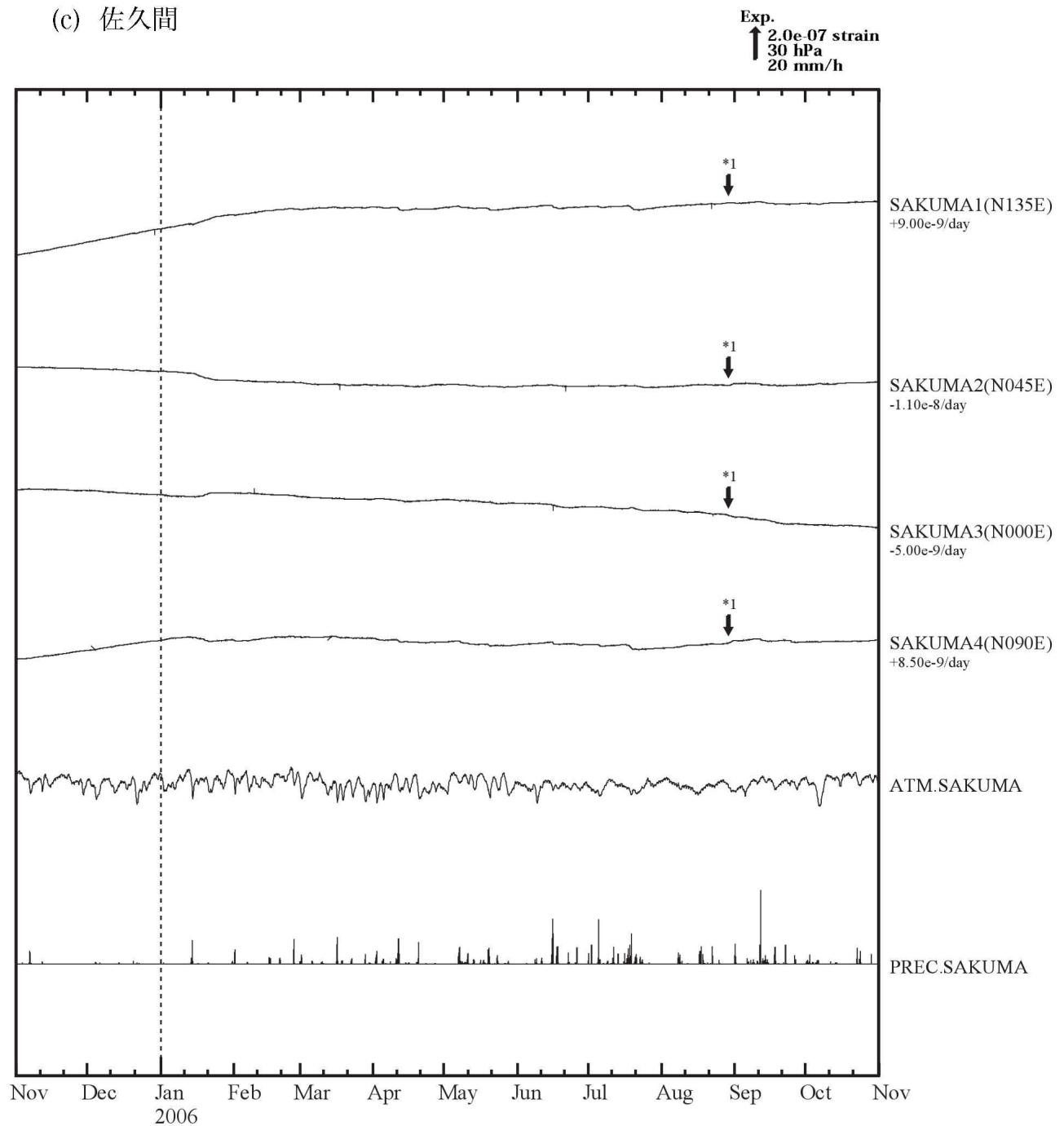
(b) 春野



第5図 2005年11月～2006年10月の多成分歪計変化(時間値:気圧・潮汐補正した値)(a)掛川 (b)春野 (c)佐久間 (d)本川根 (e)浜北

Fig.5 (a) ~ (e) Changes of multi-component strains, November 2005 – October 2006 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects are corrected.) (a)Kakegawa (b)Haruno (c)Sakuma (d)Honkawane (e)Hamakita

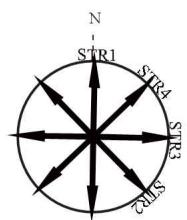
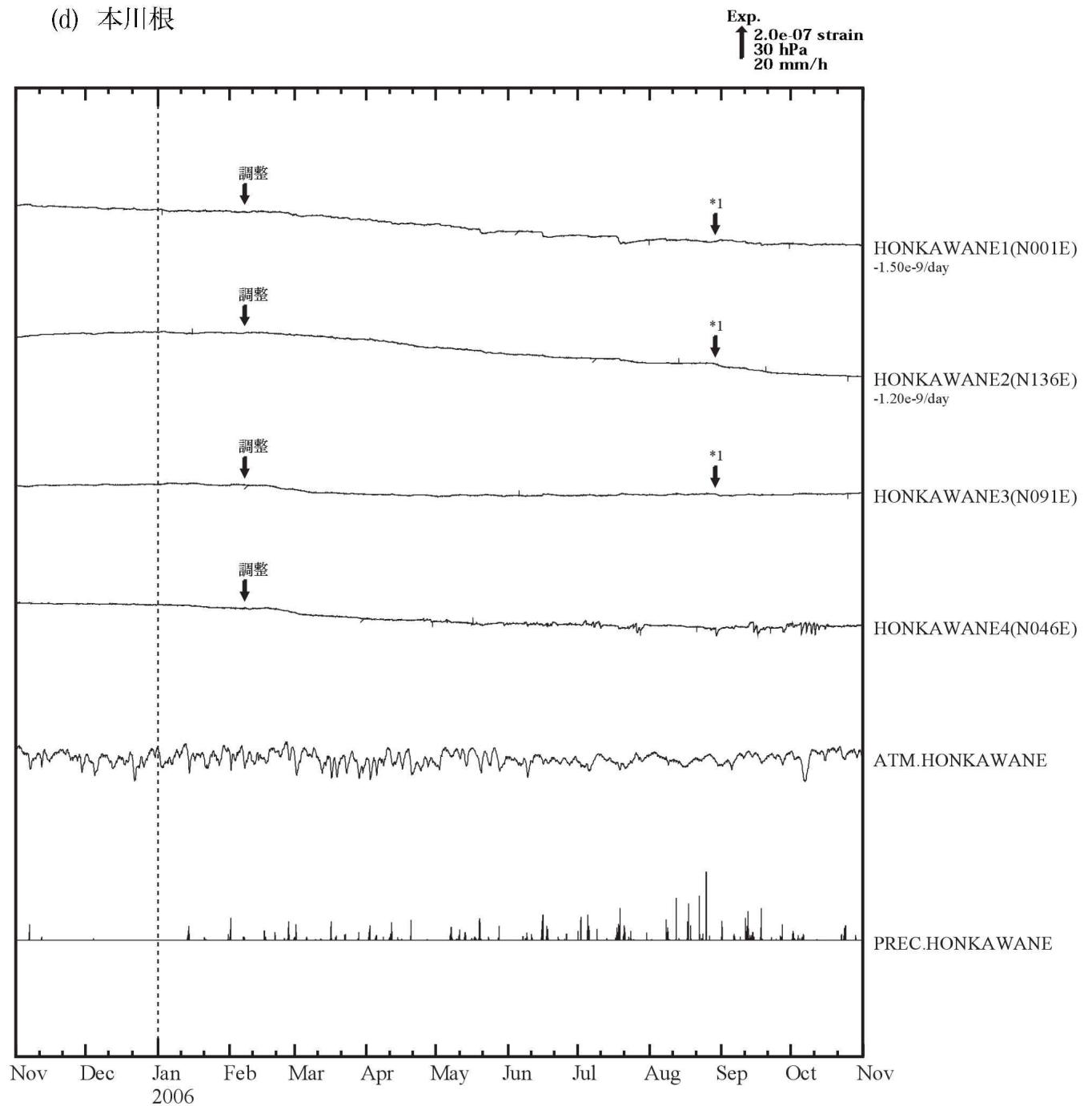
(c) 佐久間



第5図 2005年11月～2006年10月の多成分歪計変化(時間値:気圧・潮汐補正した値)(a)掛川 (b)春野 (c)佐久間 (d)本川根 (e)浜北

Fig.5 (a) ~ (e) Changes of multi-component strains, November 2005 – October 2006 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects are corrected.) (a)Kakegawa (b)Haruno (c)Sakuma (d)Honkawane (e)Hamakita

(d) 本川根

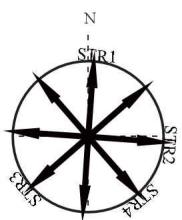
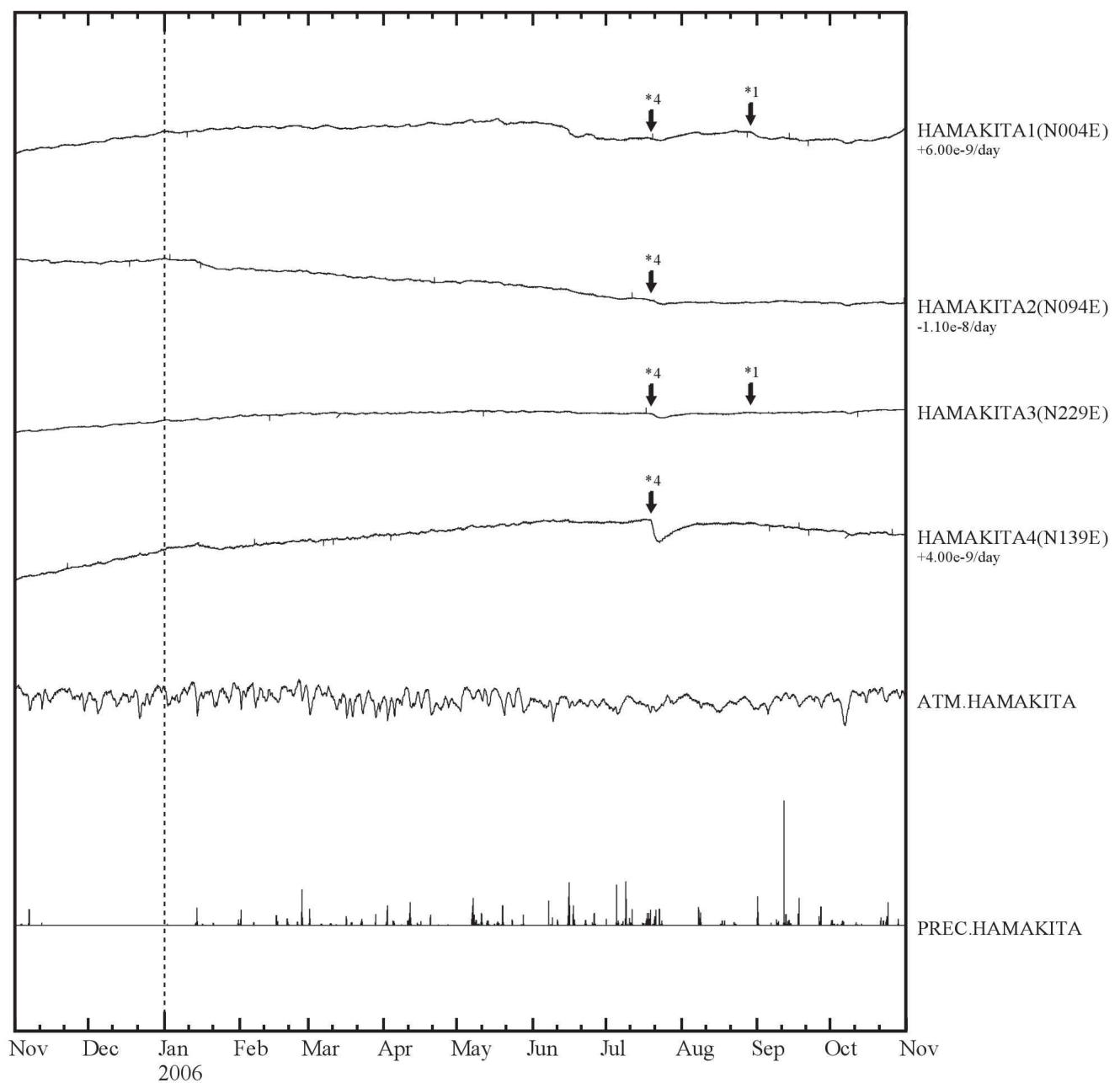


第5図 2005年11月～2006年10月の多成分歪計変化(時間値:気圧・潮汐補正した値)(a)掛川 (b)春野 (c)佐久間 (d)本川根 (e)浜北

Fig.5 (a) ~ (e) Changes of multi-component strains, November 2005 – October 2006 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects are corrected.) (a)Kakegawa (b)Haruno (c)Sakuma (d)Honkawane (e)Hamakita

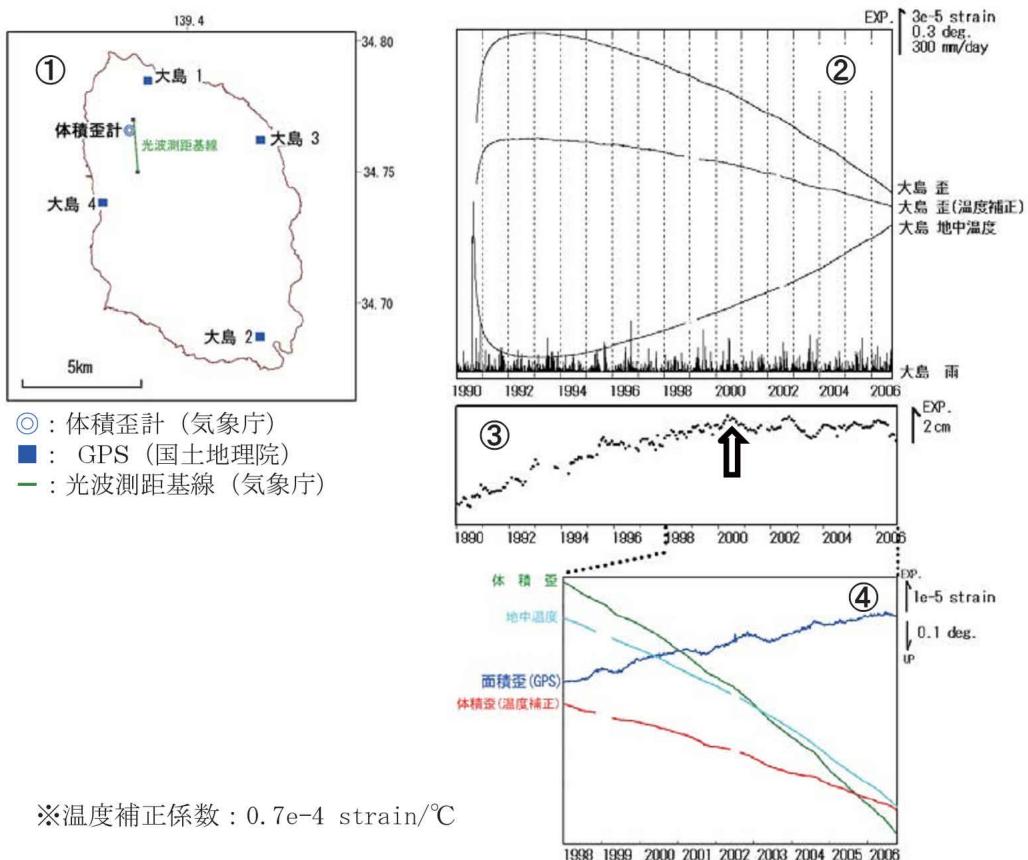
(e) 浜北

↑  
Exp.  
2.0e-07 strain  
30 hPa  
20 mm/h

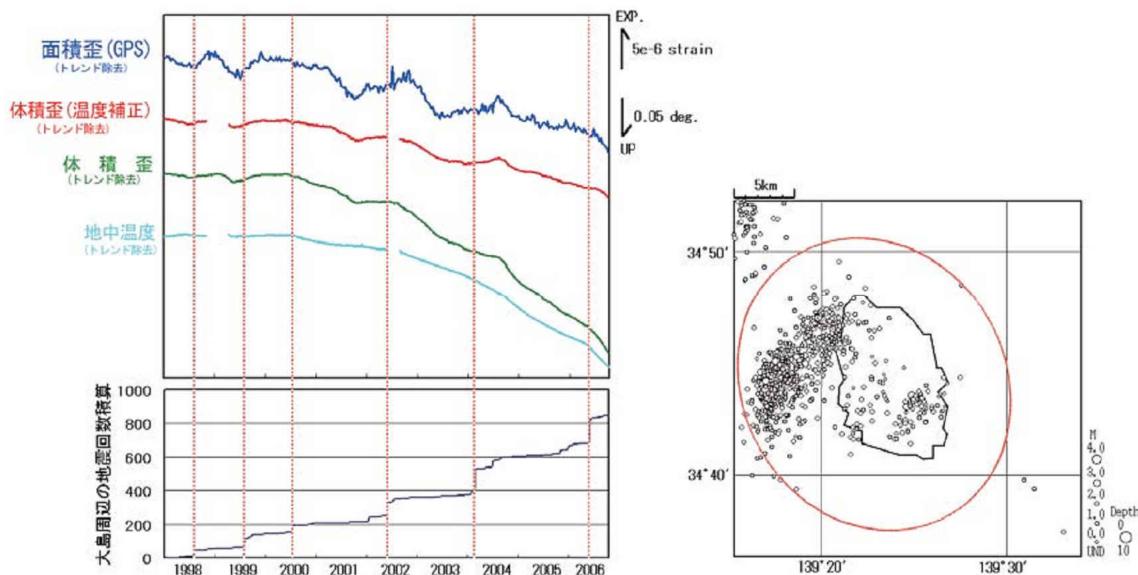


第5図 2005年11月～2006年10月の多成分歪計変化(時間値:気圧・潮汐補正した値)(a)掛川 (b)春野 (c)佐久間 (d)本川根 (e)浜北

Fig.5 (a) ~ (e) Changes of multi-component strains, November 2005 – October 2006 (hourly values where changes due to barometric pressure, tidal effects are corrected.) (a)Kakegawa (b)Haruno (c)Sakuma (d)Honkawane (e)Hamakita



第6図(a) 伊豆大島の地殻変動データの時系列. ①観測点配置図, ②体積歪(温度補正あり, なし)と地中温度(1990/8 ~ 2006/1), ③光波測距による基線長(1990/8 ~ 2006/10), ④体積歪(温度補正あり, なし), 地中温度および国土地理院GPSによる面積歪(1998/1 ~ 2006/10)  
Fig.6(a) Time series of crustal movement of Izu-Oshima. ① Location map of observation sites. ② Volume strain (with or without correction for underground temperature) and Underground temperature (1990/8-2006/1). ③ Baseline measured by EDM (1990/8-2006/10). ④ Volume strain, Underground temperature and Horizontal strain by GPS (1998/1-2006/10).



第6図(b) 伊豆大島の地殻変動データ(トレンド除去)と伊豆大島周辺の地震活動(1998/1/1 ~ 2006/10/21).  
Fig.6(b) Time series of Crustal movement (with the correction removing liner trend) and Seismic activity(1998/1/1 ~ 2006/10/21).