

5 - 4 東海地方の地殻変動

Crustal Movements in the Tokai District

国土地理院
Geographical Survey Institute

第 1 図は、森～掛川～御前崎間の上下変動である。前 2 回の観測では（1998 年 7 月および 4 - 5 月）御前崎が隆起する傾向が続いていたが、今回の観測（1998 年 10 月）では森町を基準として御前崎が約 1.5 cm 沈降したことを示す結果となった。

第 2 図は、森町の水準点 5268 を基準とした掛川の 140 - 1、浜岡の 2595 の高さの経年変化である。年周変化があるため、沈下のトレンドが変化しているかどうかこの図だけからは判断が難しく、さらにデータの蓄積が必要である。

第 3 図は、掛川の 140 - 1 を基準とした浜岡の 2595 の高さの経年変化である。これまでの数年間は年周振幅が大きかったが、年周を補正したグラフ（第 3 図下段）における直近の 3 回の測量結果をみると、ばらつきがやや小さくなっており、沈降が止まっているように見えなくもない。しかし、

第 2 図において見られる傾向と同様に、それが真のものか判断するためには、さらにデータの蓄積が必要である。

第 4 図は、掛川～御前崎間の各水準点の高さの経年変化である。第 3 図と同様に、最近、年周変化の振幅が小さくなる傾向が各点に見られる。ただ、沈下のトレンドが変化しているかどうか、この図だけからは判断が難しく、さらにデータの蓄積が必要である。

第 5 ～ 7 図は静岡県で実施している短距離水準測量の結果である。南東方向の 2601 の年周補正をした沈降量が 1997 年ころから停滞しているように見えなくもないが、この程度の停滞はこれまでもあり、その後沈降が再開した事例が以前にも見られたことがある。

第 8 図～第 17 図は東海地方の水準測量結果である。東海地方全体については、長期的には、御前崎及び駿河湾西岸の沈降、浜名湖周辺の隆起という傾向が継続している。

第 18 図及び第 19 図は駿河湾周辺の G P S 連続観測の結果を示している。特に第 19 図は静岡 - 戸田、静岡 - 西伊豆、榛原 - 南伊豆、南伊豆 - 御前崎など駿河湾をはさんだ基線で縮みの傾向が明らかに見られるものについて、回帰直線を引いて基線の短縮速度を出したものである。榛原 - 南伊豆、静岡 - 西伊豆では年間約 1cm の速度で辺長が短縮している。

第 20 図、第 21 図は、G P S 連続観測のうち森・掛川・御前崎間の基線に基線についての観測結果である。特に第 17 図では掛川御前崎間の基線について、斜距離の変化と比高の変化を回帰直線と共にプロットした。掛川 - 御前崎の基線は年間約 5.5mm で短縮している。掛川を基準とした御前崎の比高が年間約 5mm 沈下しているが、観測点付近の局地的な変動の可能性が高い。

第 22 図は、御前崎長距離水管傾斜計による傾斜観測結果である。この傾斜計は継続して東上がりの傾動をみせている。

第 23 図は、御前崎観測場の深井戸に設置されている 3 成分歪計と傾斜計の連続観測結果である。設置後日が浅いため安定状態へ移行する途中段階と考えられるドリフト及び断続的に時々現れる、

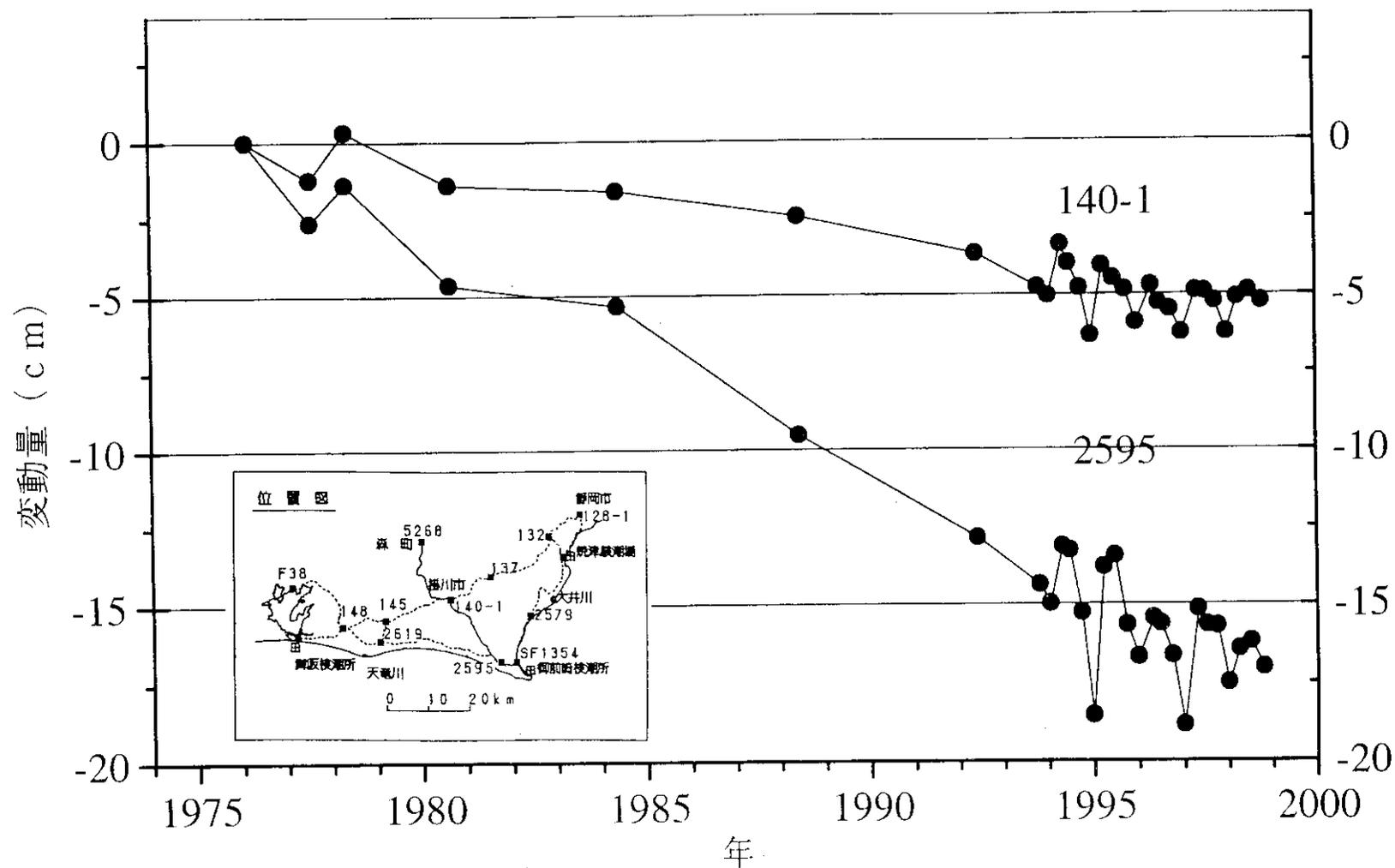
機器的な要因に起因すると見られるジャンプがみられるが、そのほかには、この期間に特に目立った変動はない。

第 24 図は、GPS連続観測結果に基づく東海地域のバックスリップ分布の推定結果である。現時点でのカップリングの強い領域は遠州灘にあると推定される。今回は、一年間の時間窓を一月ごとに移動させながら、カップリングの時間変化の有無を調べた。観測誤差から予想される推定誤差の範囲を越える有意な時間変動は検出されなかった。

参 考 文 献

- 1) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，**55** (1996)，387-425．
- 2) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，**56** (1996)，346-366．
- 3) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，**57** (1997)，425-467．
- 4) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，**58** (1997)，370-391．
- 5) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，**59** (1998)，366-412．
- 6) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，**60** (1998)，388-419．

基準：森町 5 2 6 8 (119.72m)

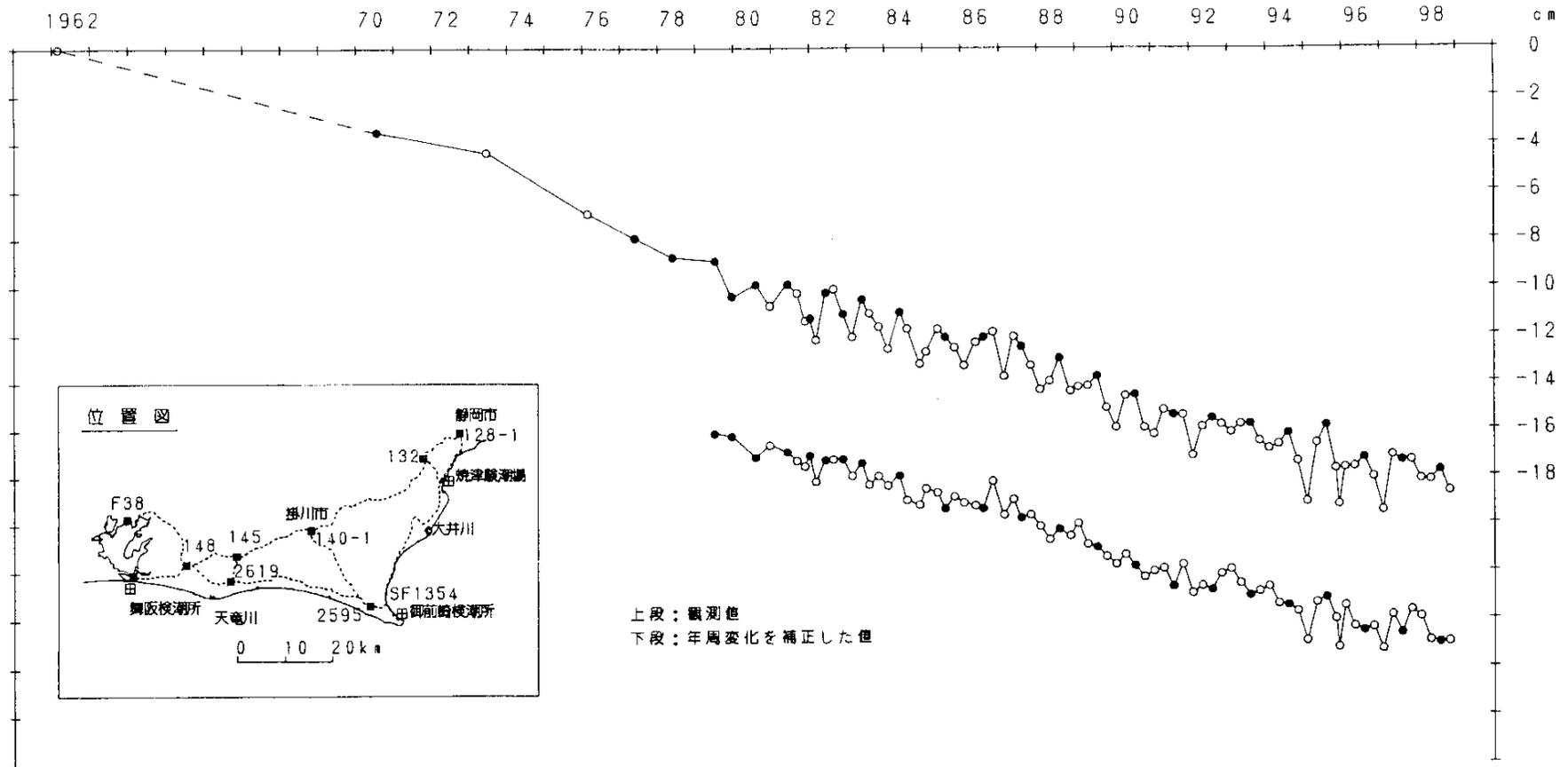


第2図 水準点5268(森町)を基準とした140-1(掛川市)及び2595(浜岡町)の高さの経年変化

Fig.2 Temporal variation in heights of BM140-1 in Kakegawa and BM2595 in Hamaoka relative to BM5268 in Mori.

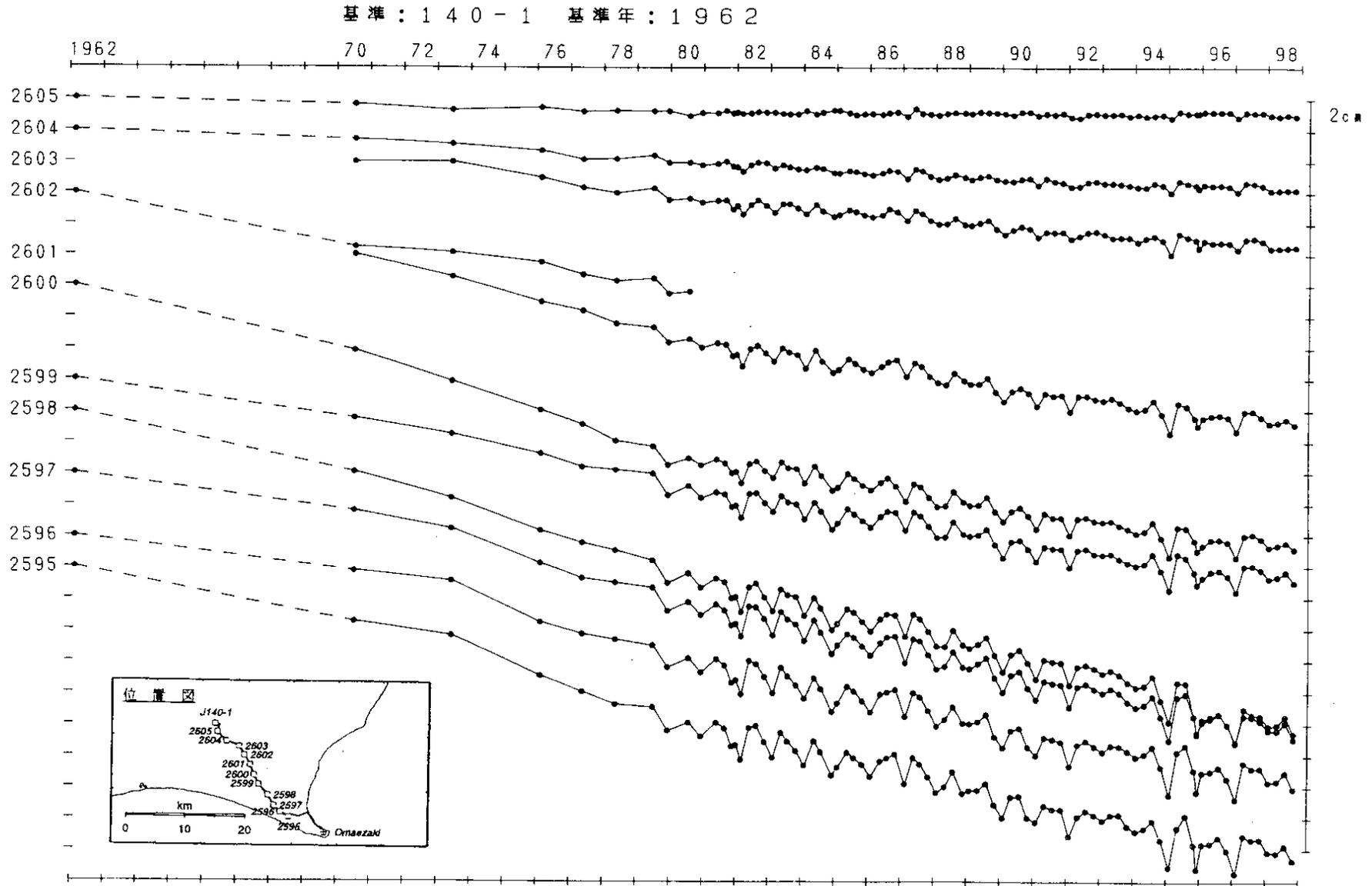
基準：140-1 基準年：1962

●：網平均計算値による。



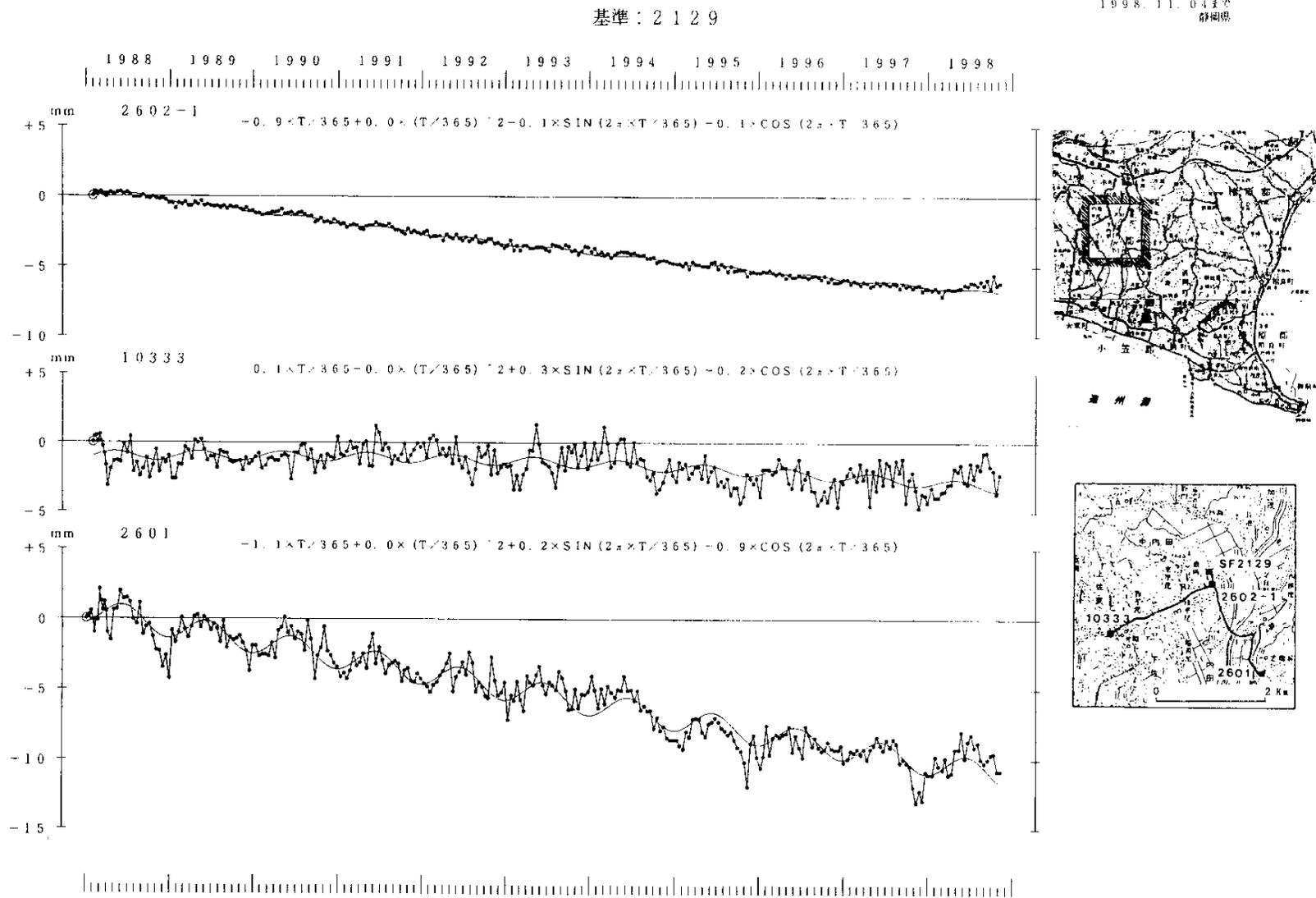
第3図 水準点140-1(掛川市)を基準とした2595(浜岡町)の高さの経年変化

Fig.3 Temporal variation in heights of BM2595 in Hamaoka relative to BM140-1 in Kakegawa.



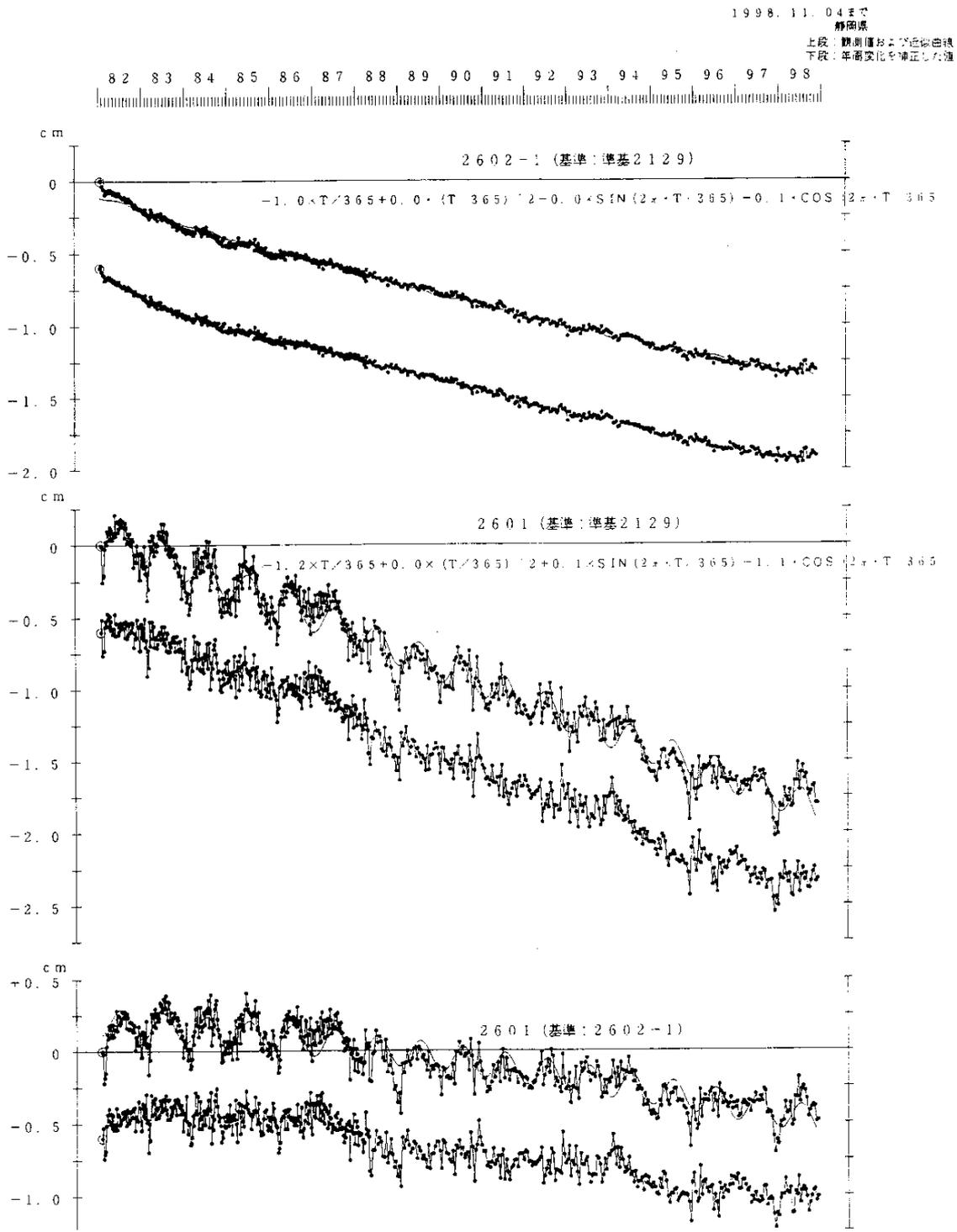
第4図 水準点140-1(掛川市)を基準とした掛川～御前崎間の各水準点の高さの経年変化

Fig.4 Temporal variation in heights of bench marks between Kakegawa and Omaezaki relative to BM140-1 in Kakegawa.



第5図 静岡県による短距離水準測量結果(1)：準基2129を基準とした2602-1,10333及び2601の高さの経年変化

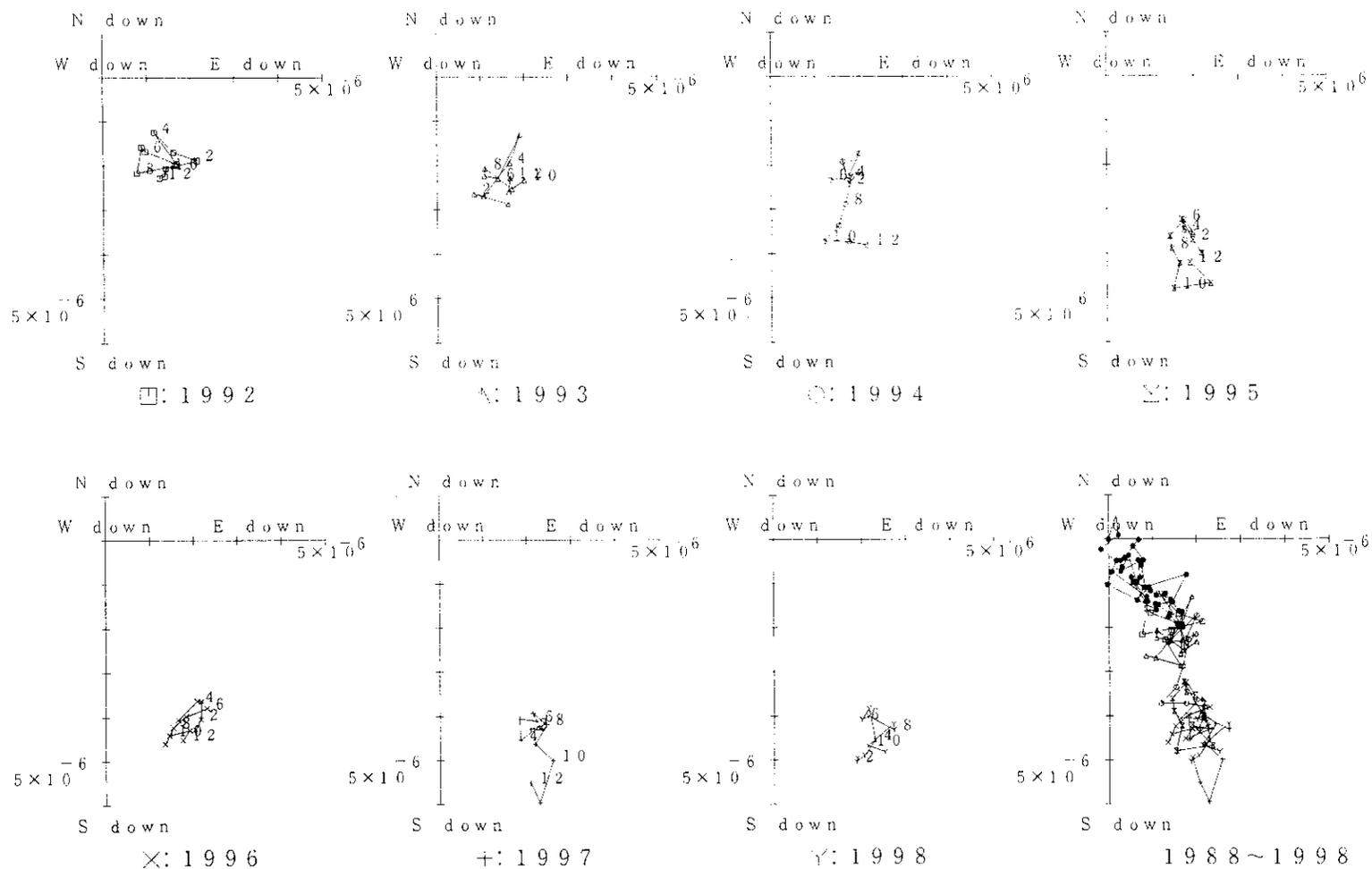
Fig.5 Results of short distance leveling(1): Temporal variation in heights of BM2602-1,BM10333 and BM2601 relative to SF2129, presented by the Prefectural Government of Shizuoka.



第6図 静岡県による短距離水準測量結果(2): 準基2129, 2602-1及び2601間の比高の経年変化
 Fig.6 Results of short distance leveling(2): Temporal variation in heights between bench marks, SF2129, BM2602-1 and BM2601 relative to SF2129, presented by the Prefectural Government of Shizuoka.

基準：SF2129

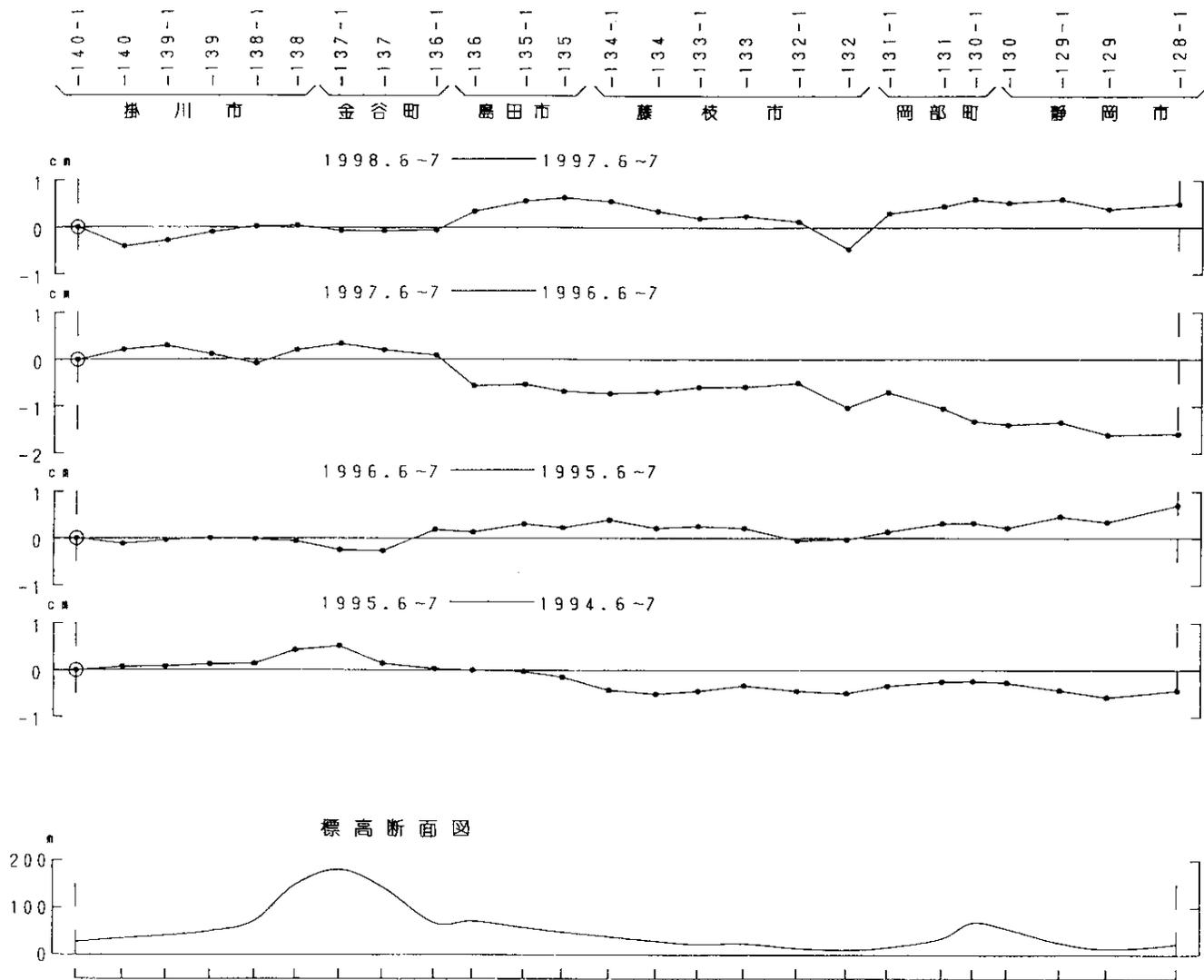
基準年：1988.05



第7図 静岡県による短距離水準測量結果(3): 第5図のデータから求めた月平均傾斜ベクトル

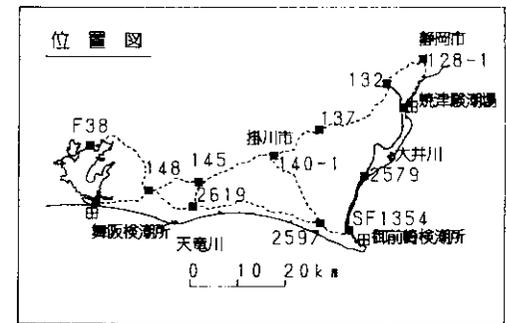
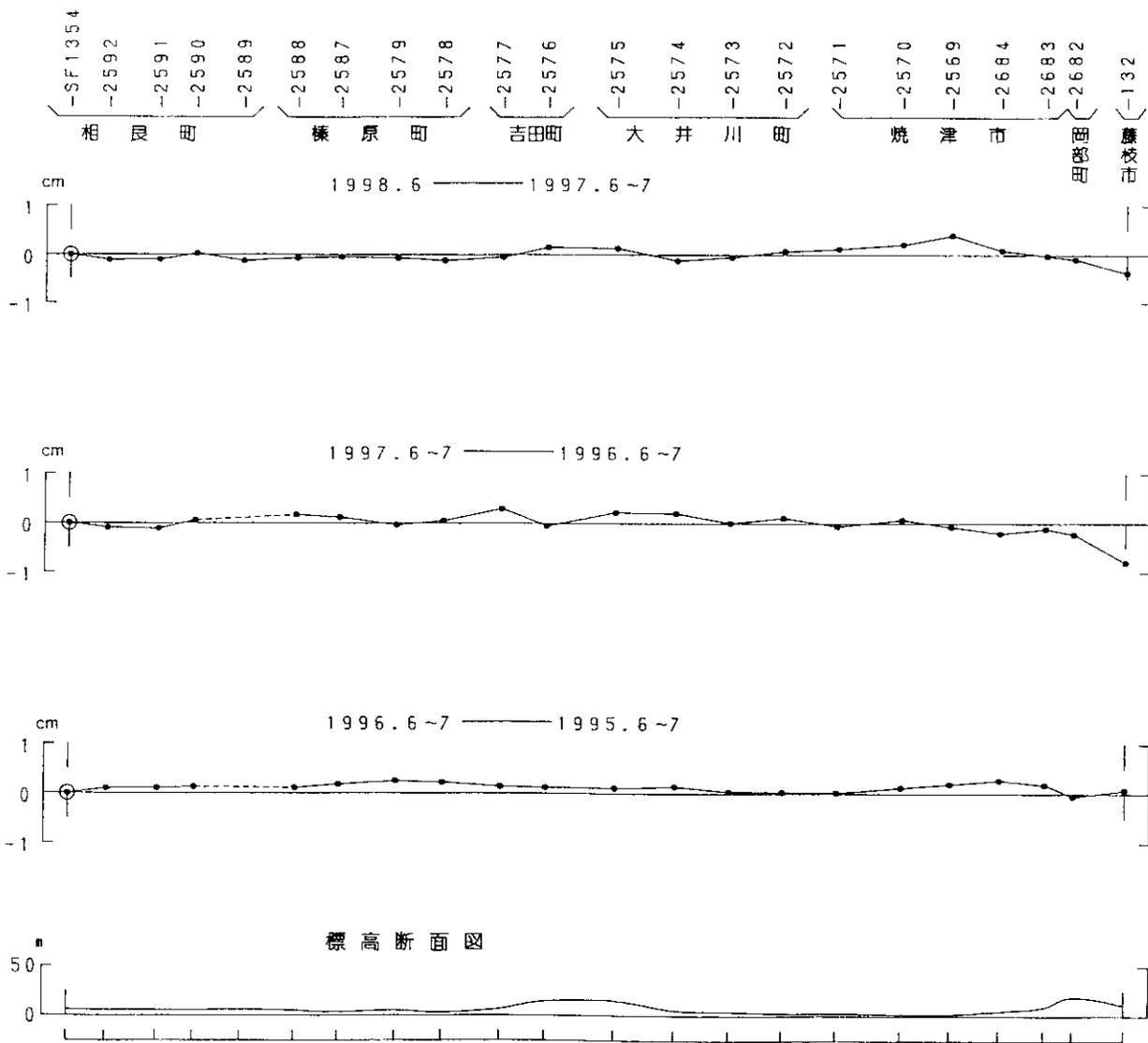
Fig.7 Results of short distance leveling(3): Monthly averaged tilt vector deduced from leveling data in Fig.

5 presented by the Prefectural Government of Shizuoka.



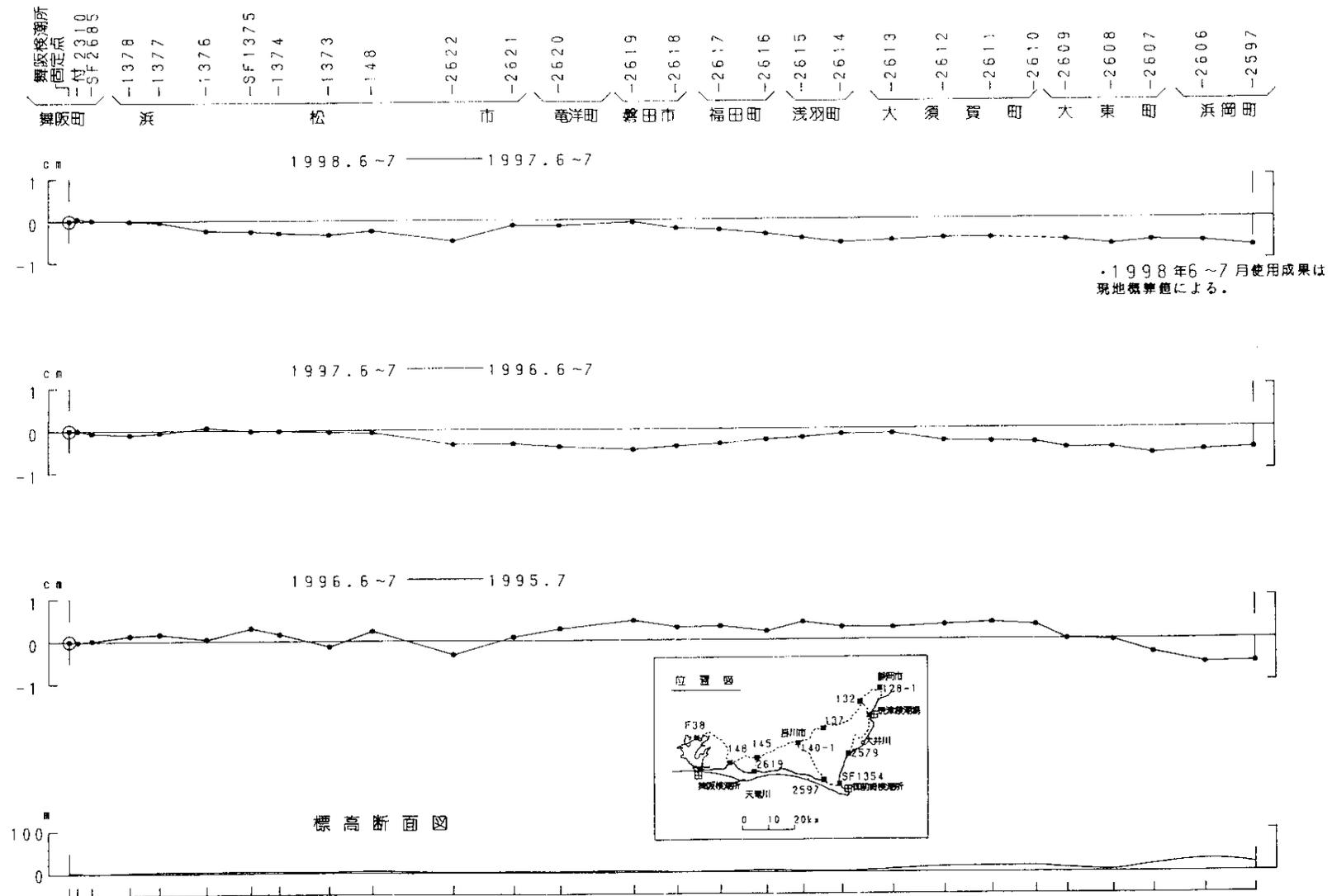
第8図 掛川・静岡間の水準測量結果

Fig.8 Results of precise leveling between Kakegawa and Omaezaki.



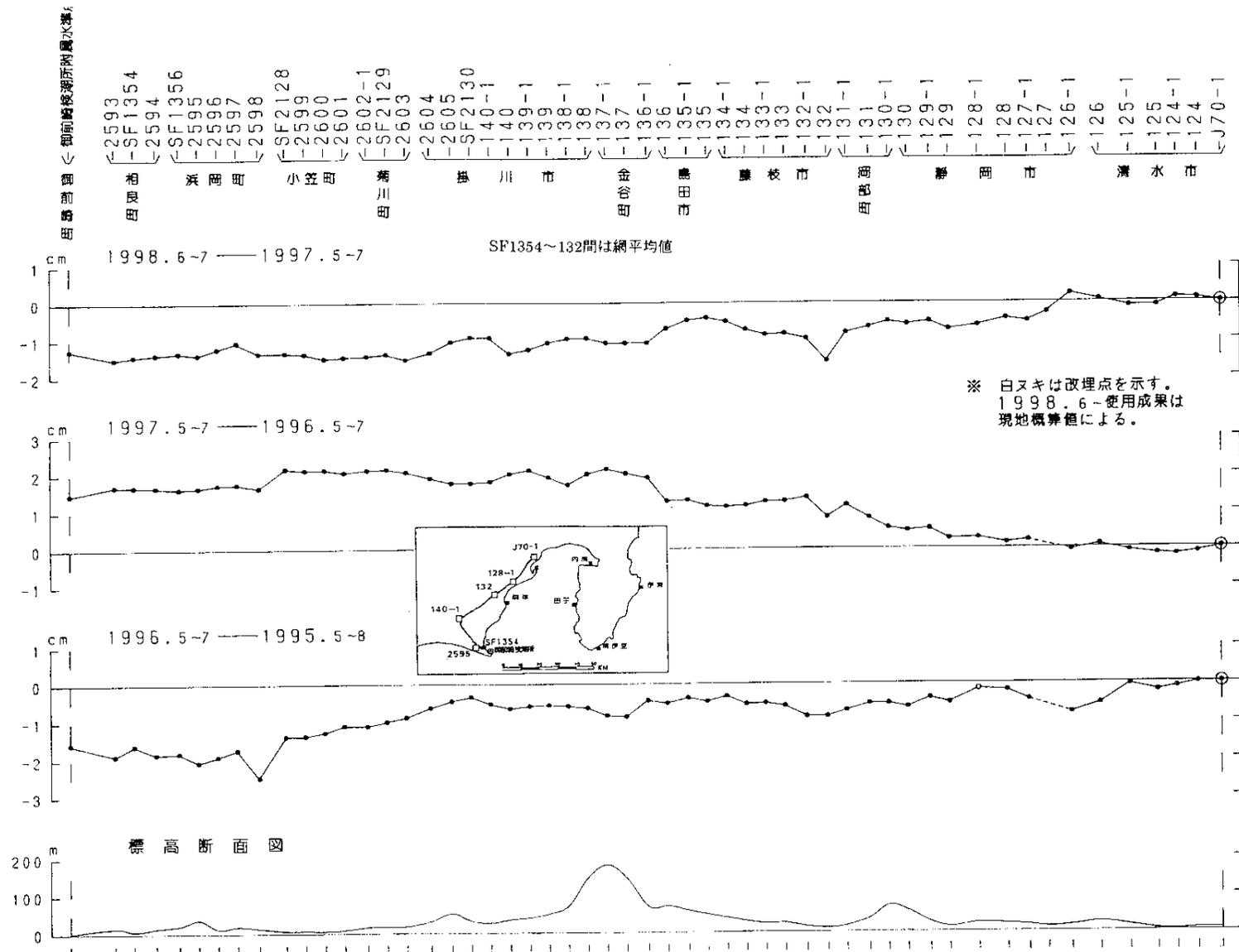
・1998年6月使用成果は
現地観測による。

第9図 御前崎・焼津間の上下変動
Fig.9 Vertical crustal movements between Omaezaki and Yaizu.



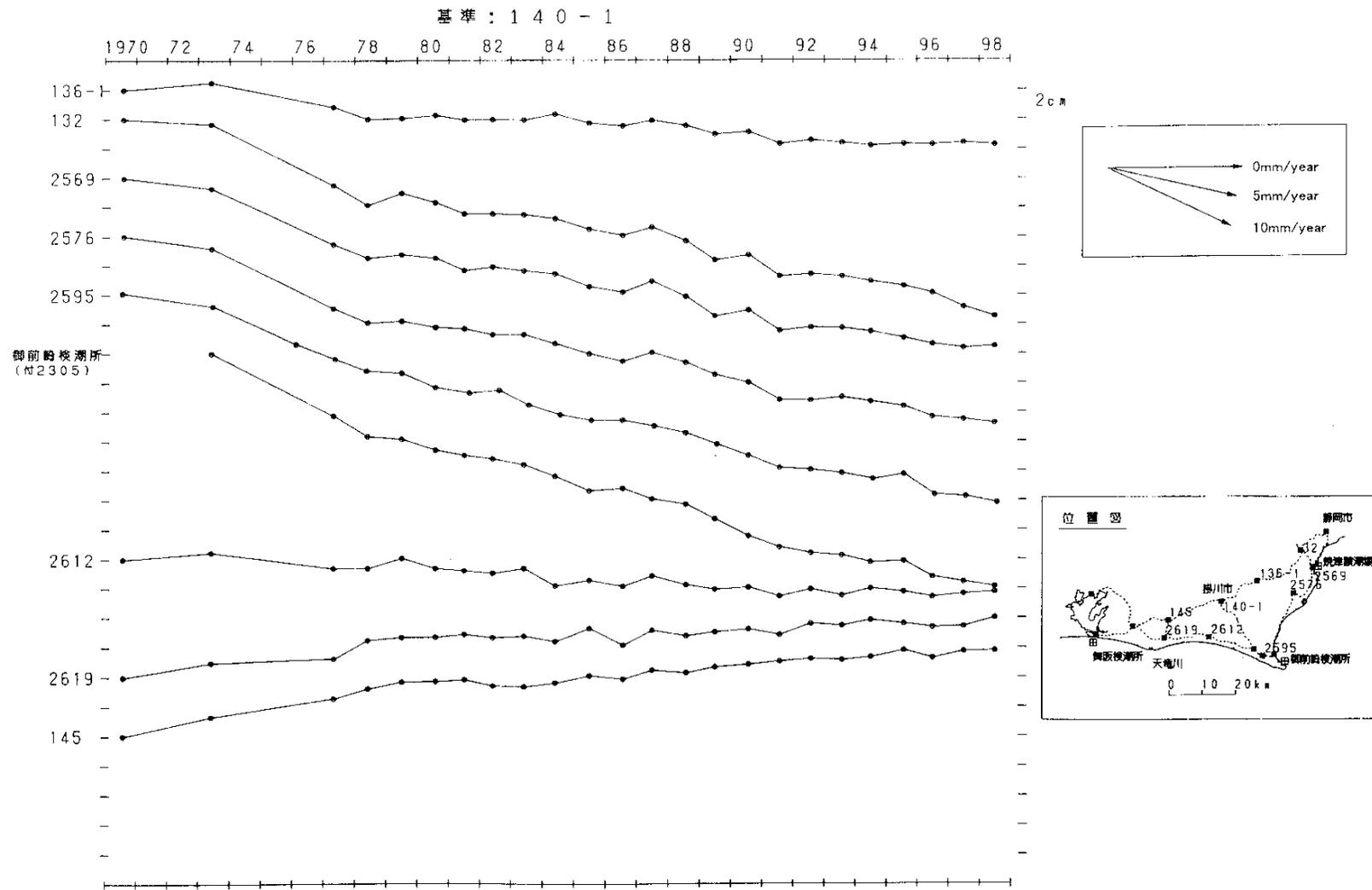
第 11 図 舞阪・浜岡間の上下変動

Fig.11 Vertical crustal movements along the route between Maisaka and Hamaoka.



第 14 図 相良・掛川・清水間の上下変動

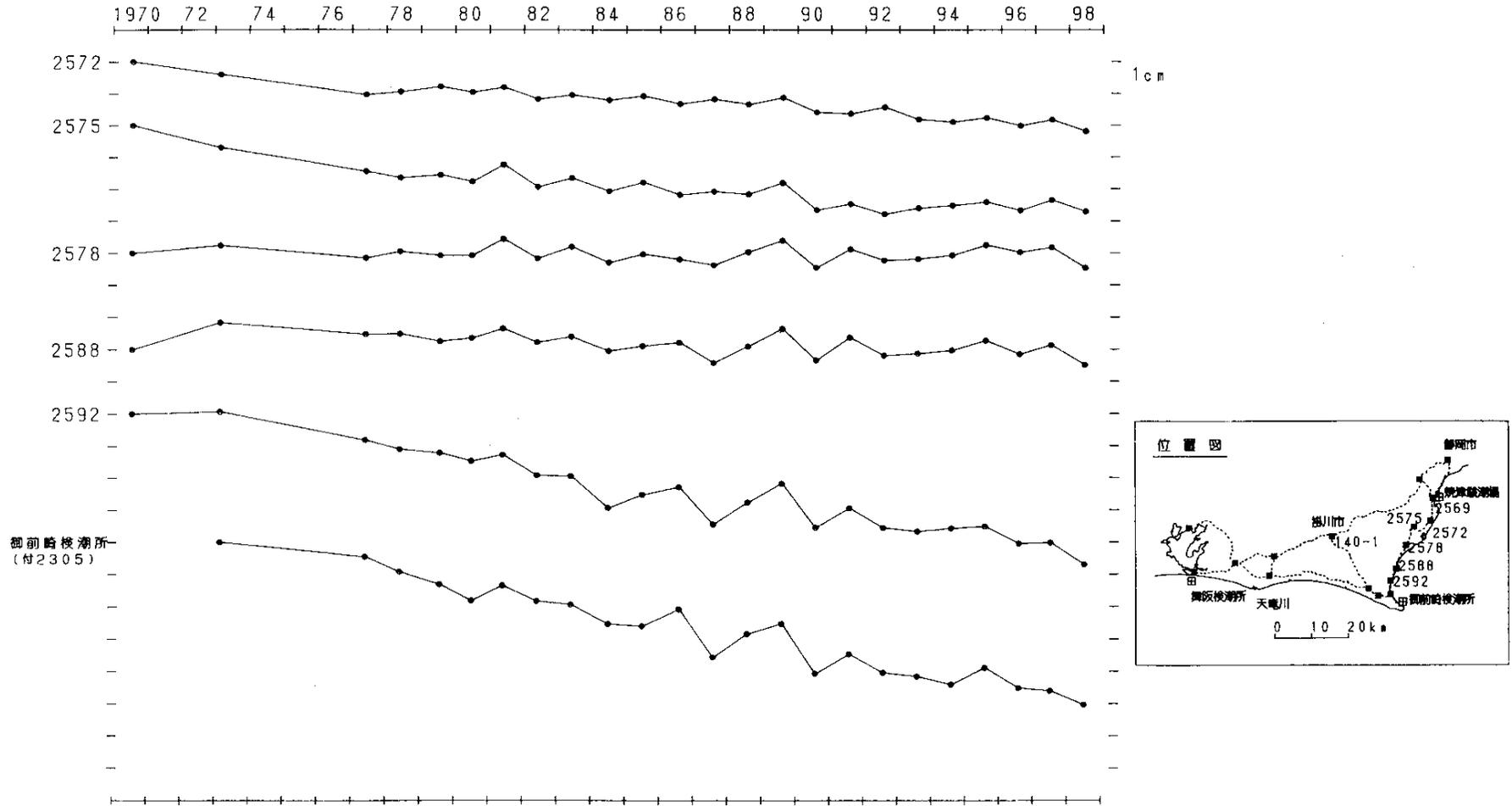
Fig.14 Vertical crustal movements along the route between Sagara and Shimizu through Kakegawa.



第 15 図 東海地方の水準点の標高の経年変化

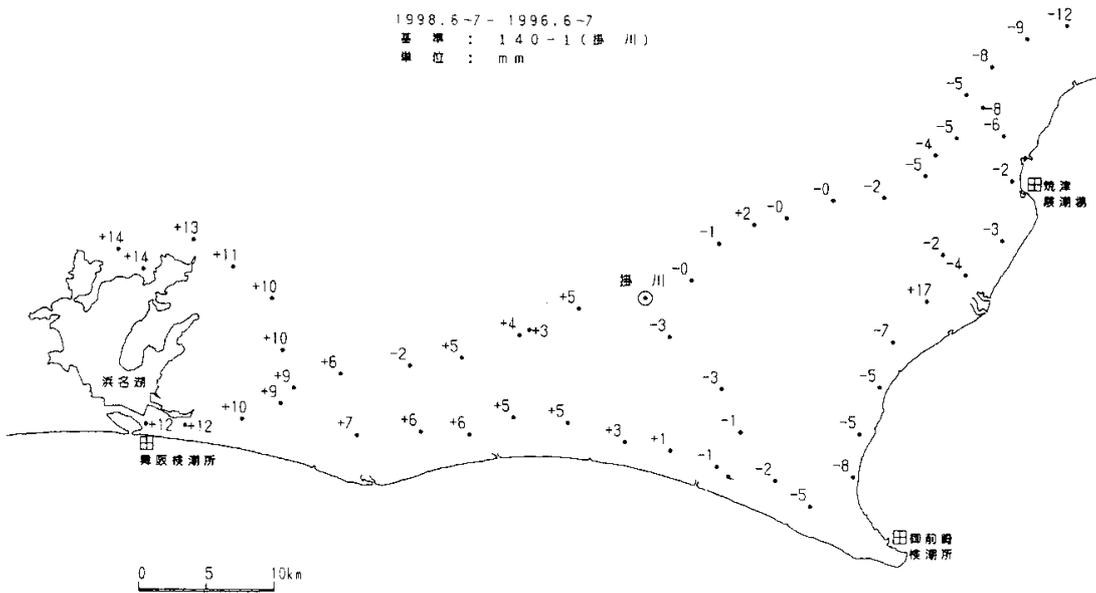
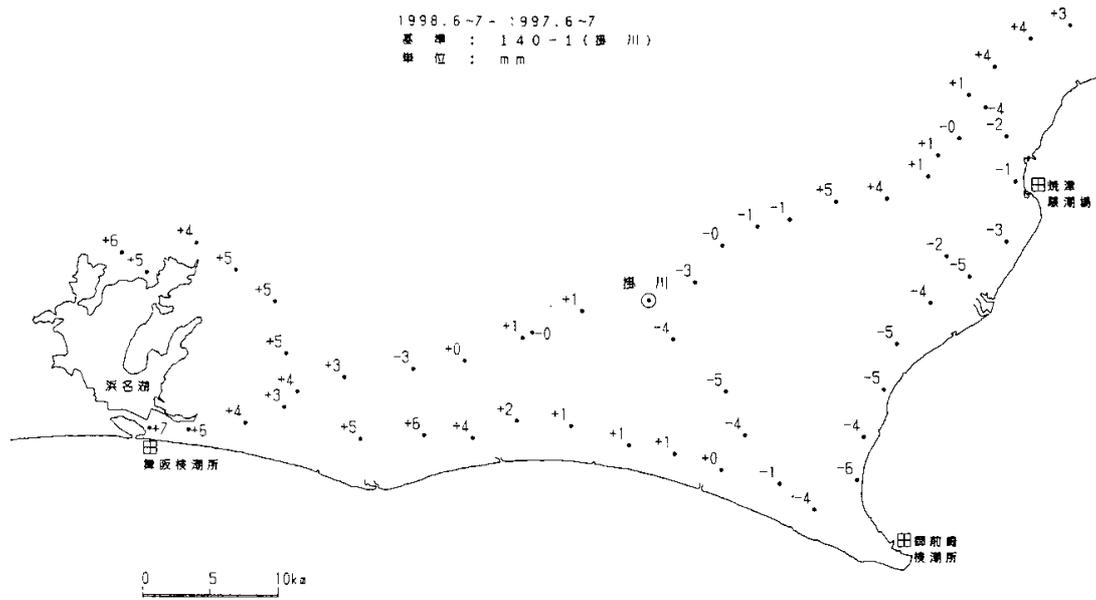
Fig.15 Variation of heights of bench marks in the Tokai region during the period from 1970 to 1998.

基準： 2569



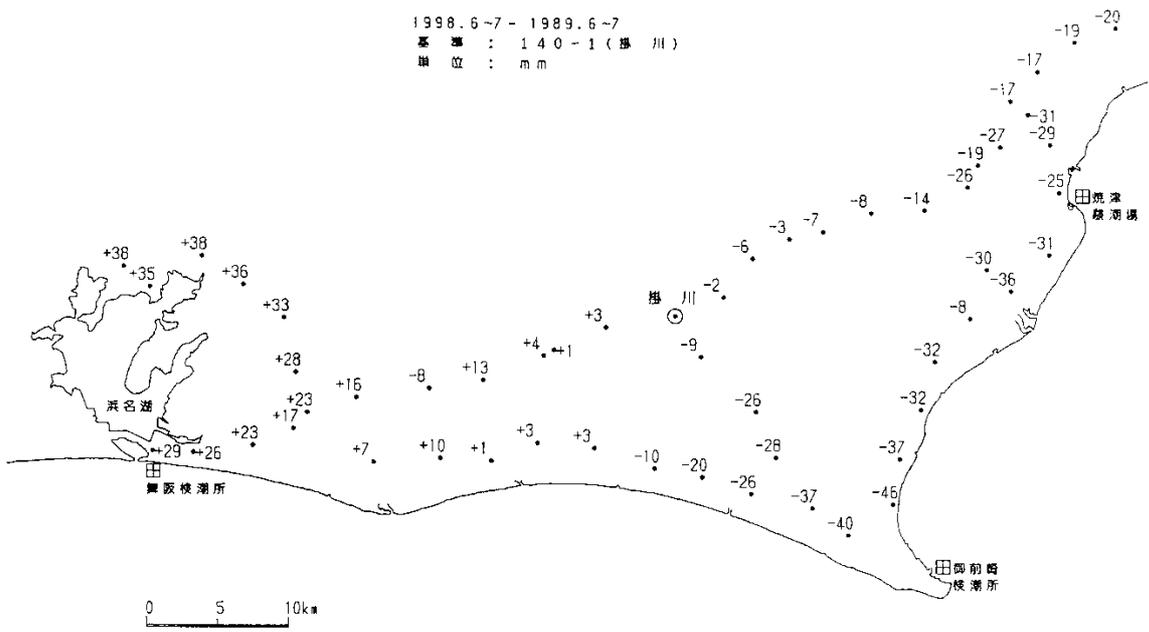
第 16 図 駿河湾沿いの水準点の標高の経年変化

Fig.16 Variation of heights of bench marks along Suruga Bay during the period from 1970 to 1998.



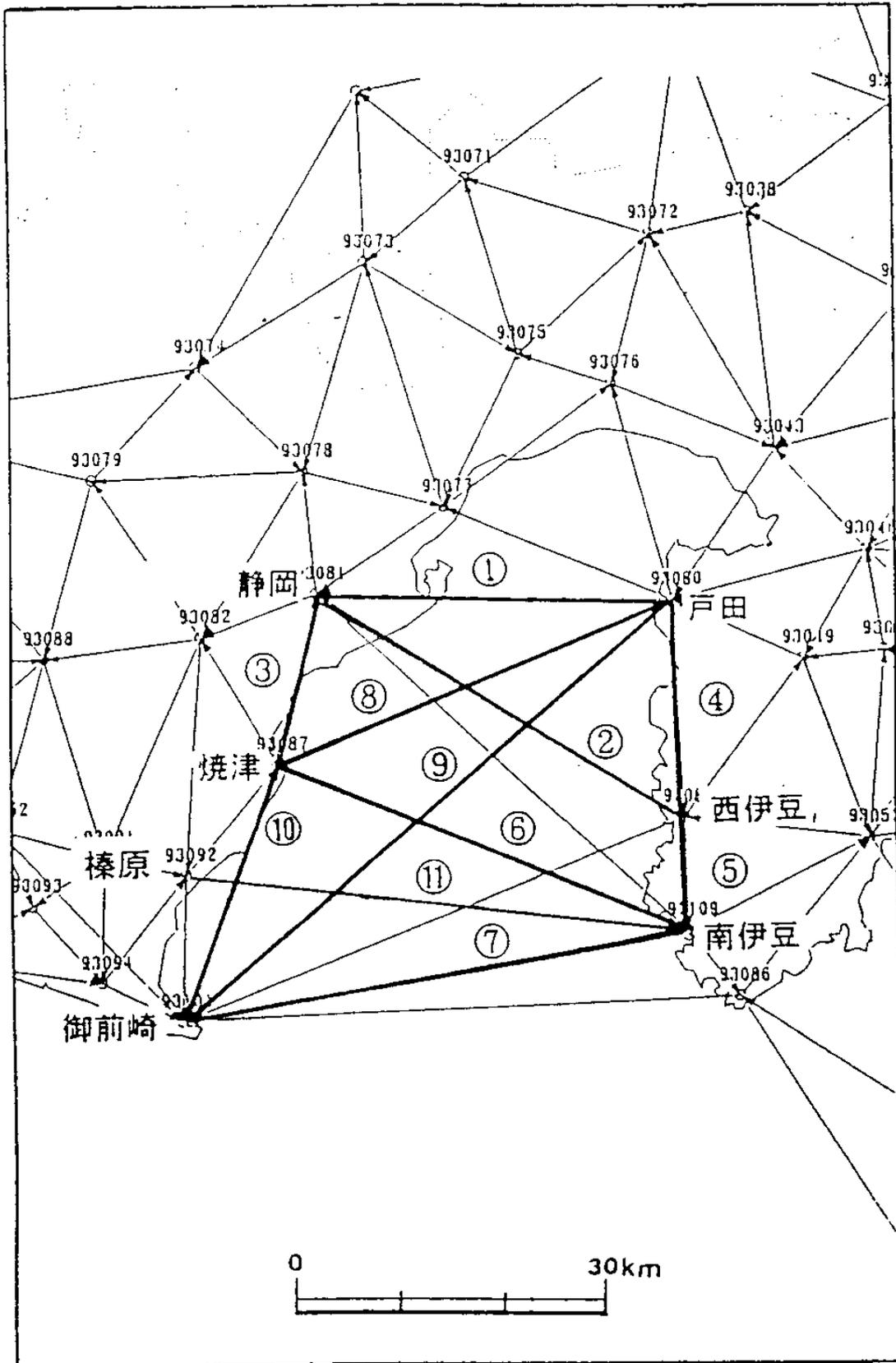
第 17 図(1) 東海地方の上下変動 その 1

Fig.17(1) Vertical crustal movements of the Tokai region. (1 of 2)



第 17 図(2) 東海地方の上下変動 その 2

Fig.17(2) Vertical crustal movements of the Tokai region. (2 of 2)

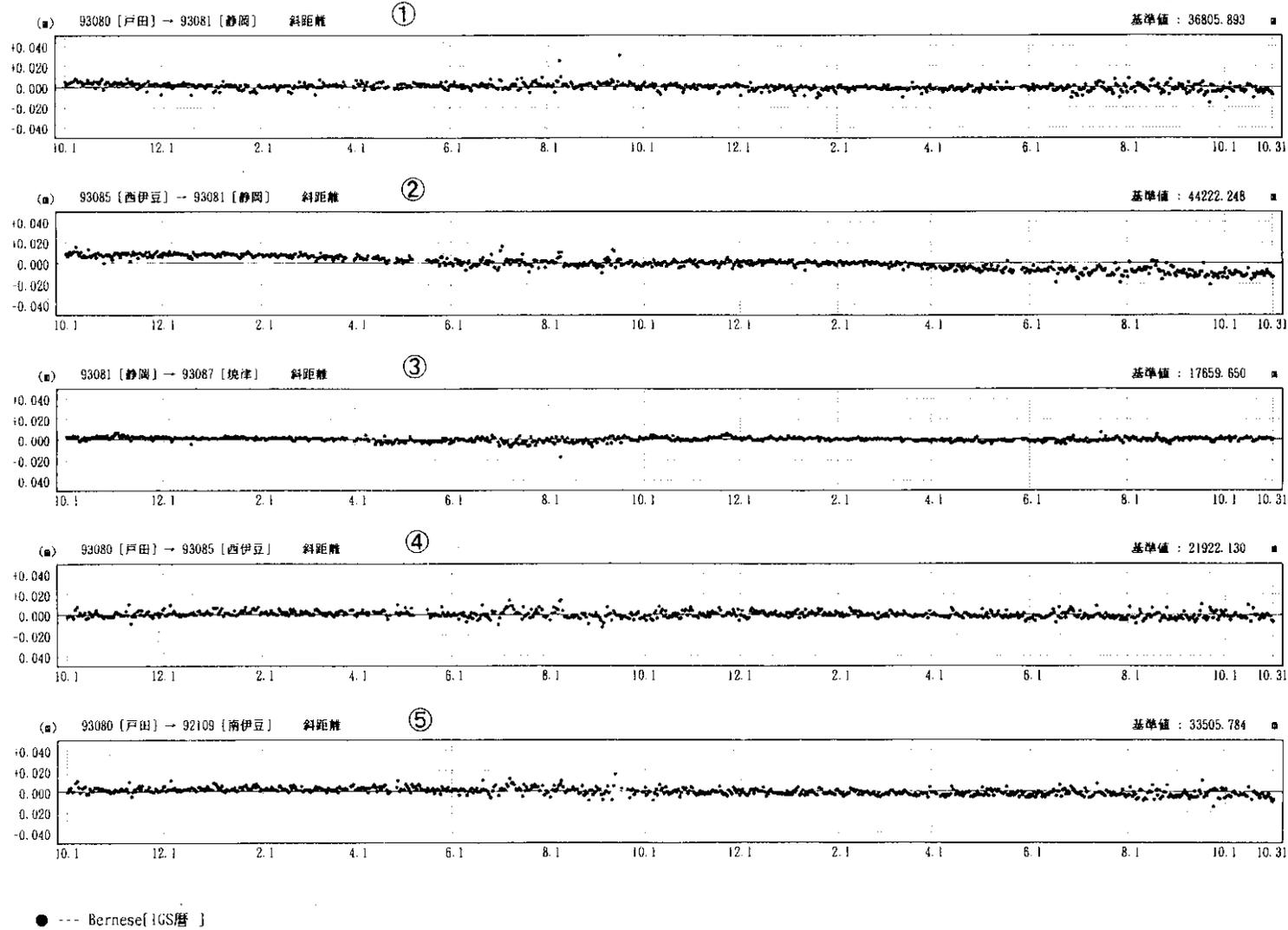


第 18 図(1) 駿河湾周辺 GPS 連続観測点観測結果(1)
 Fig.18(1) Results of continuous GPS observation around the Suruga bay.(1 of 3)

期間: 1996年10月1日 ~ 1998年10月31日
座標系: WGS84

基線長変化グラフ

精密暦



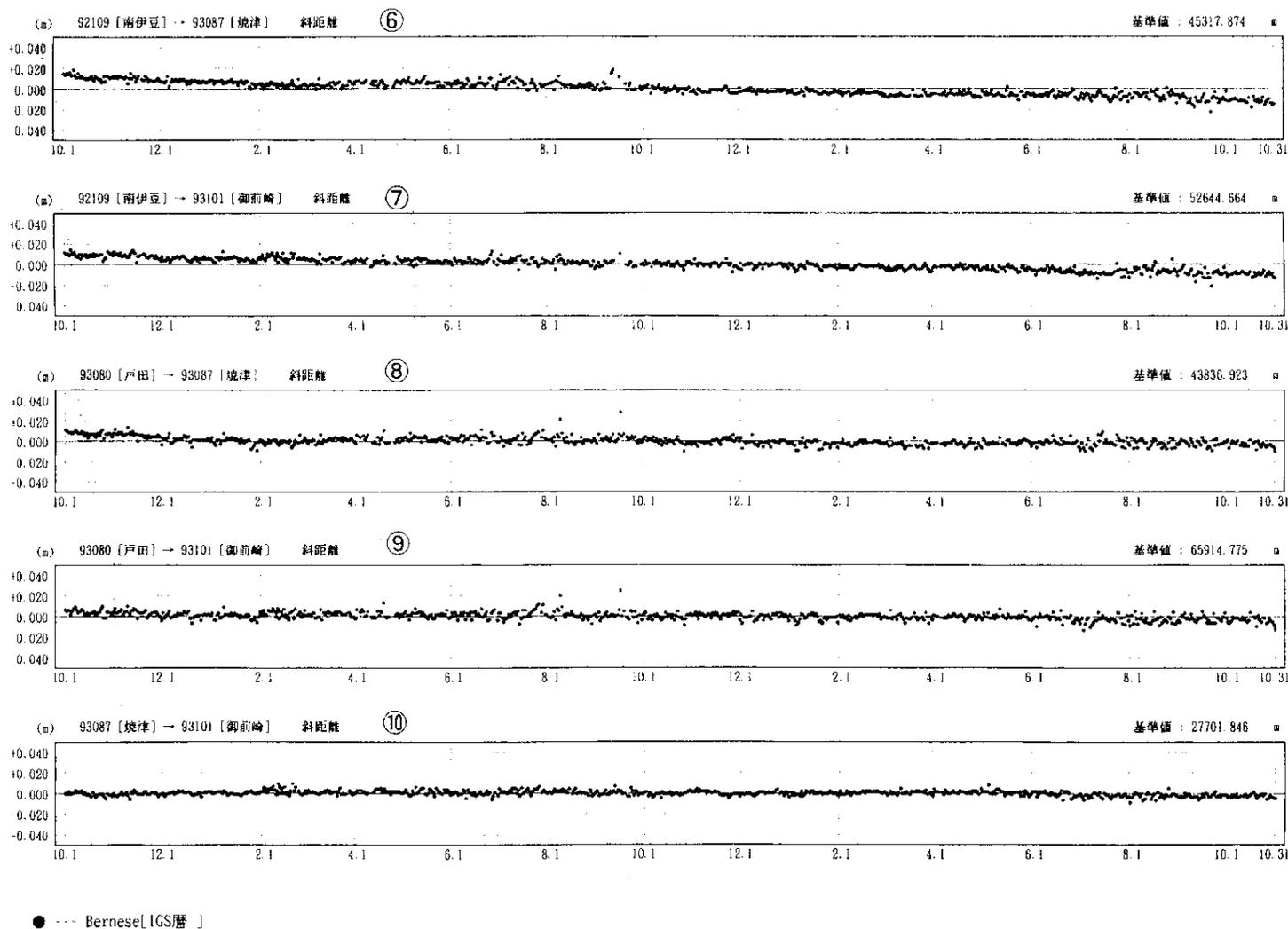
第 18 図(2) 駿河湾周辺 GPS 連続観測点観測結果(2)

Fig.18(2) Results of continuous GPS observation around the Suruga bay.(2 of 3)

期 間: 1996年10月1日 ~ 1998年10月31日

基線長変化グラフ

精密暦



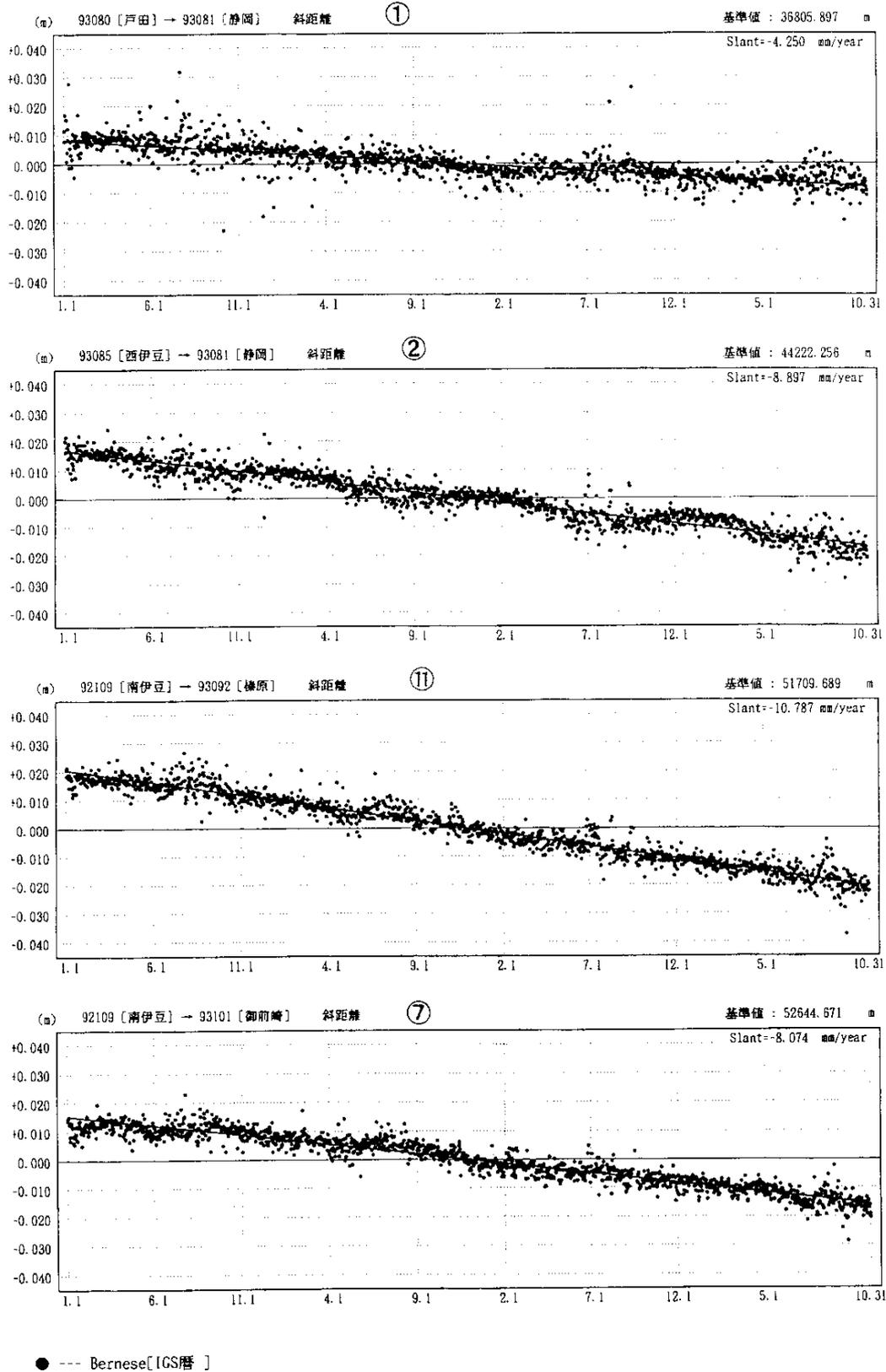
第 18 図(3) 駿河湾周辺 GPS 連続観測点観測結果(3)

Fig.18(3) Results of continuous GPS observation around the Suruga bay.(3 of 3)

期間: 1995年1月1日 ~ 1998年10月31日
座標系: WGS84

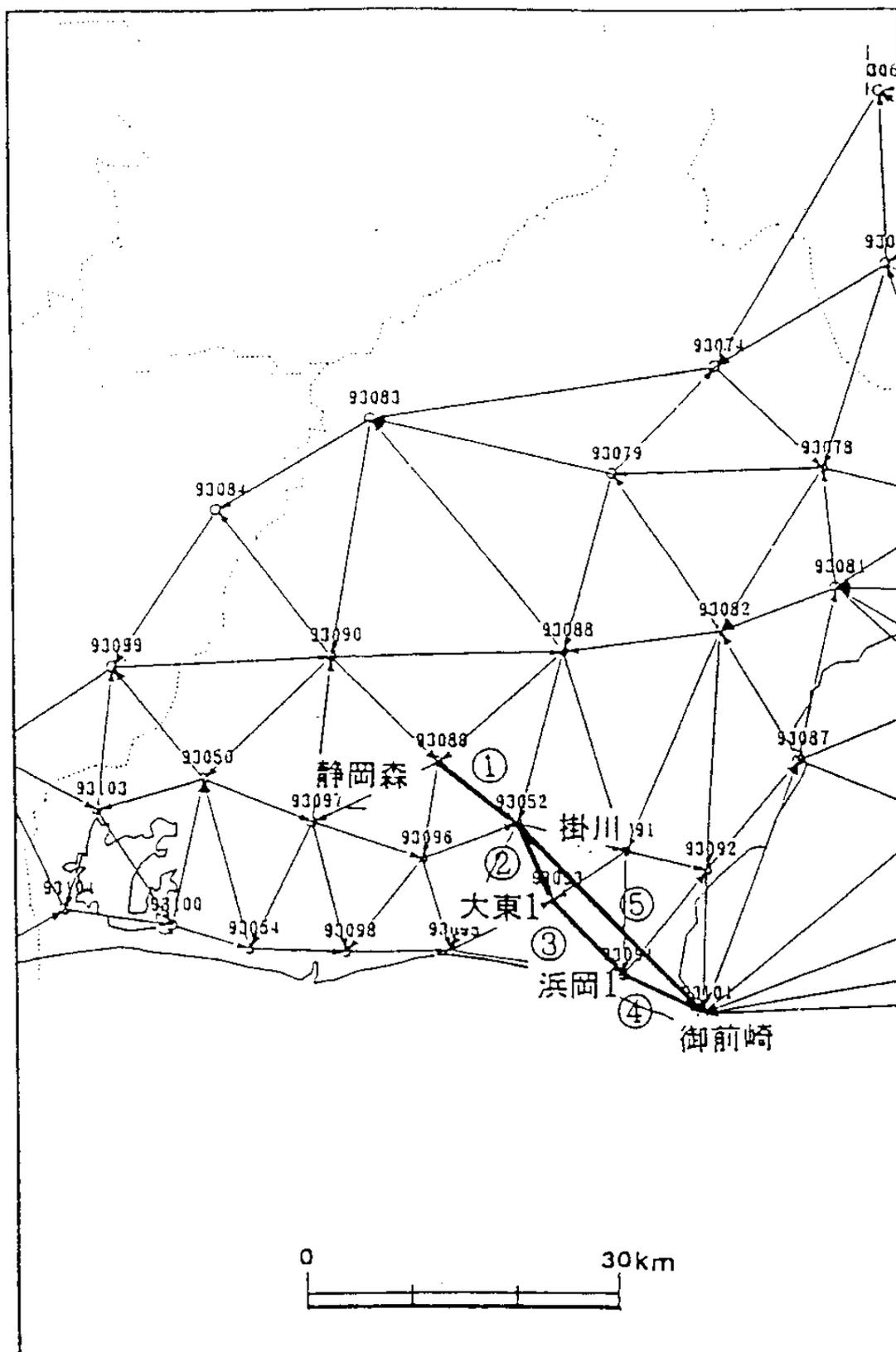
基線長変化グラフ

精密暦



第 19 図 駿河湾周辺 GPS 連続観測点観測結果と変動速度

Fig.19 Results of continuous GPS observation around the Suruga bay with movement velocities.



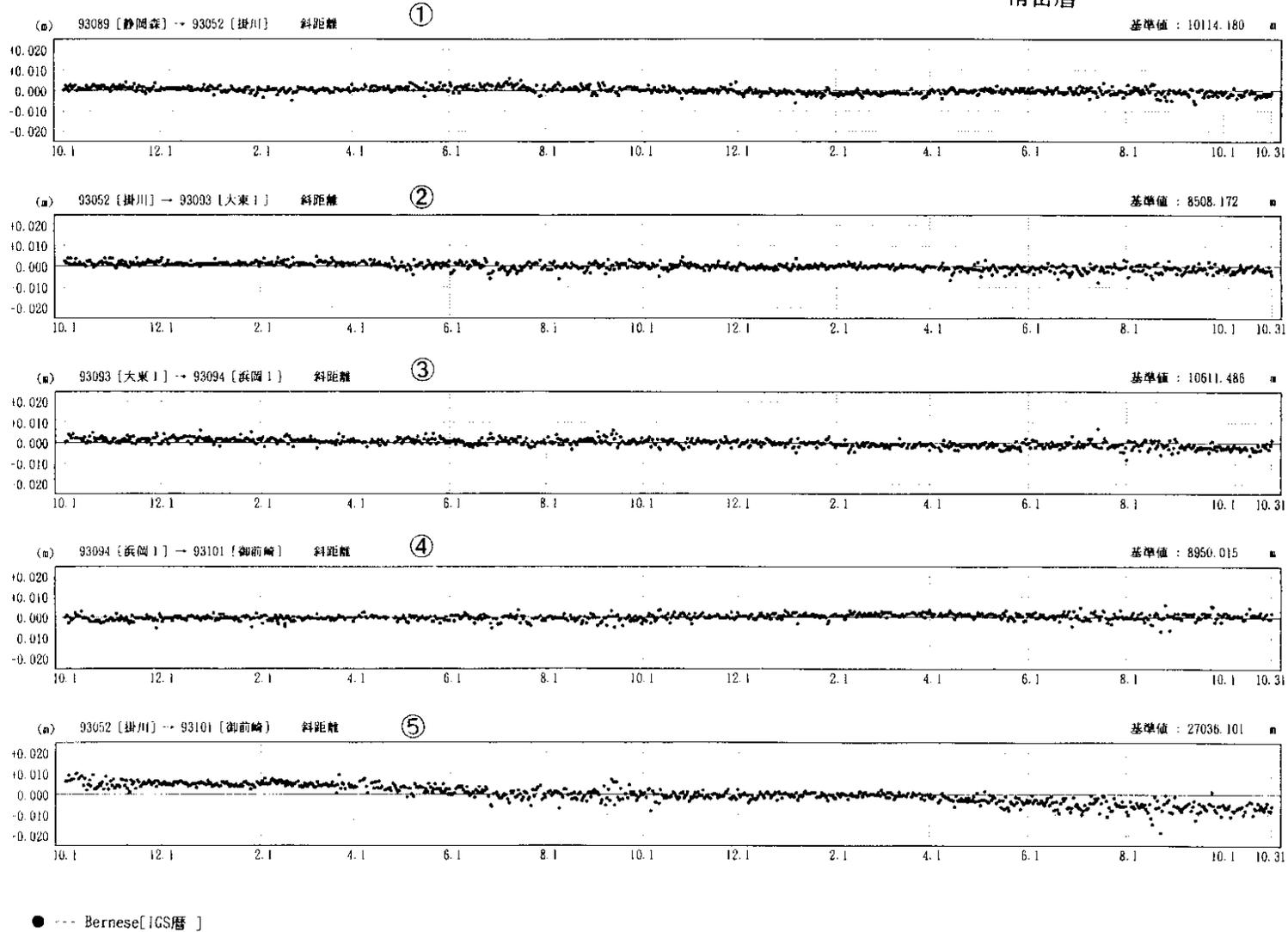
第 20 図(1) 御前崎周辺 GPS 連続観測点観測結果(1)

Fig.20(1) Results of continuous GPS observation around the Omaezaki district.(1 of 3)

期間: 1996年10月1日 ~ 1998年10月31日
座標系: WGS84

基線長変化グラフ

精密暦



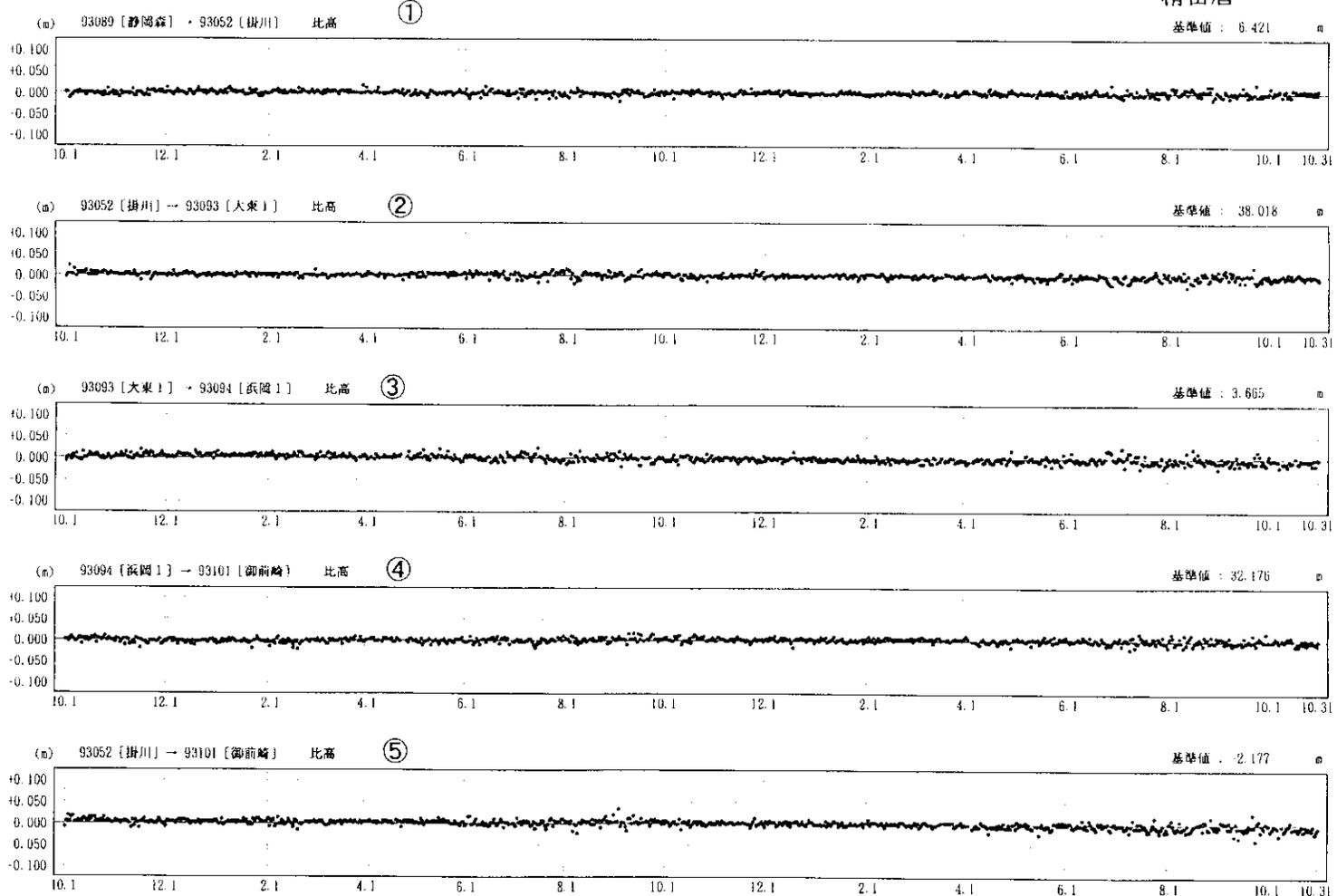
第 20 図(2) 御前崎周辺 GPS 連続観測点観測結果(2)

Fig.20(2) Results of continuous GPS observation around the Omaezaki district.(2 of 3)

期 間: 1996年10月1日 ~ 1998年10月31日
 座標系: WGS84

比高変化グラフ

精密暦



● Bernese[1GS暦]

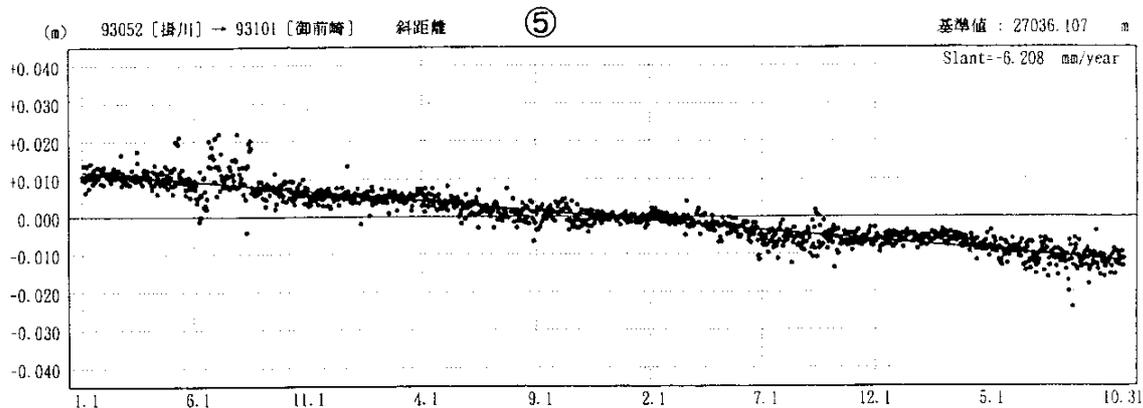
建設省国土地理院

第 20 図(3) 御前崎周辺 GPS 連続観測点観測結果(3)

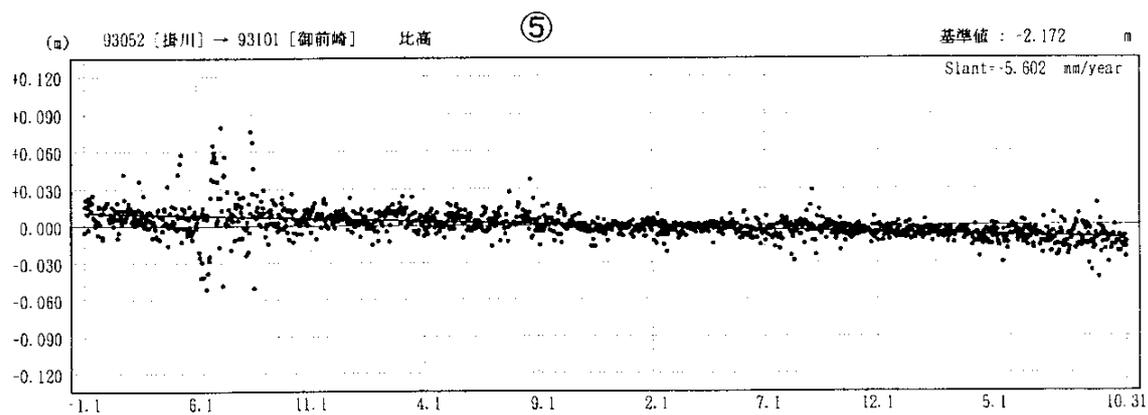
Fig.20(3) Results of continuous GPS observation around the Omaezaki district.(3 of 3)

期間: 1995年1月1日 ~ 1998年10月31日
 座標系: WGS84

基線長変化グラフ



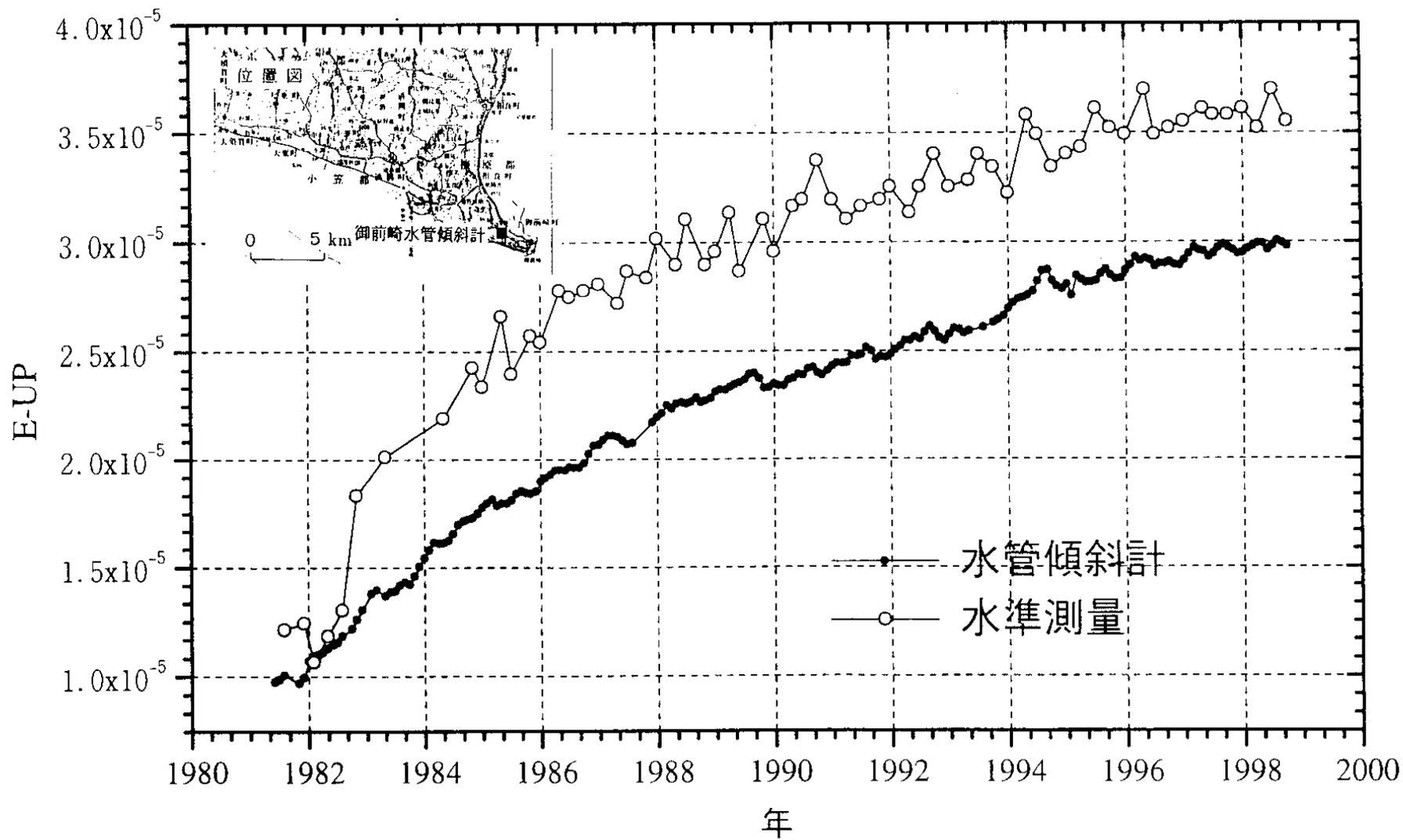
比高変化グラフ



● --- Bernese [IGS暦]

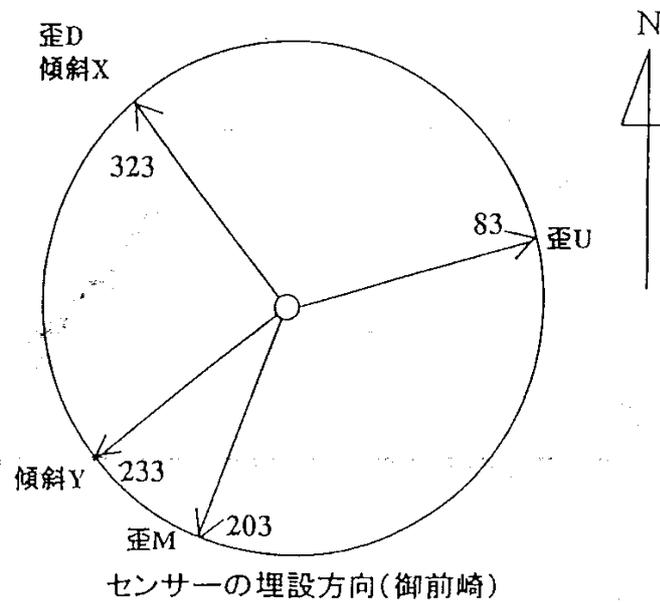
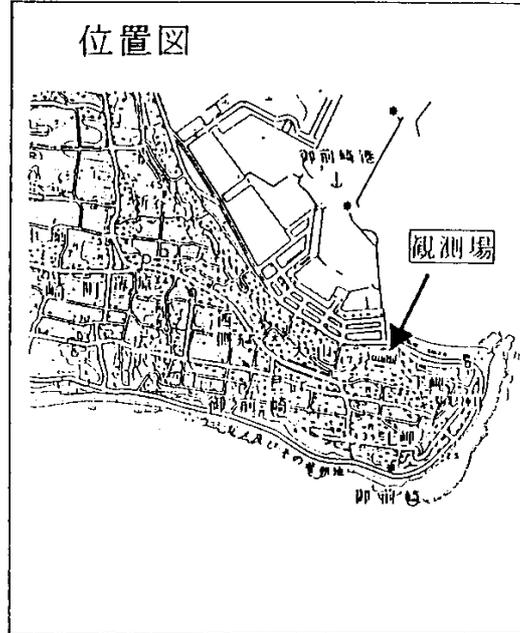
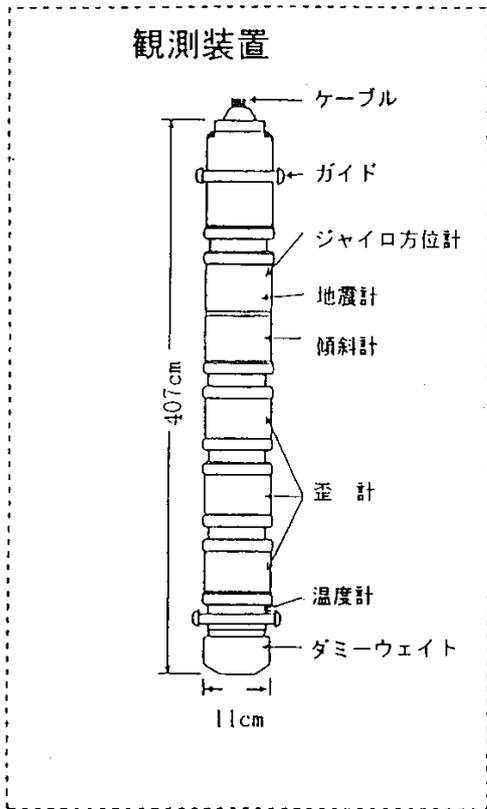
第 21 図 御前崎周辺 GPS 連続観測点観測結果と変動速度

Fig.21 Results of continuous GPS observation around the Omaezaki district with movement velocities.



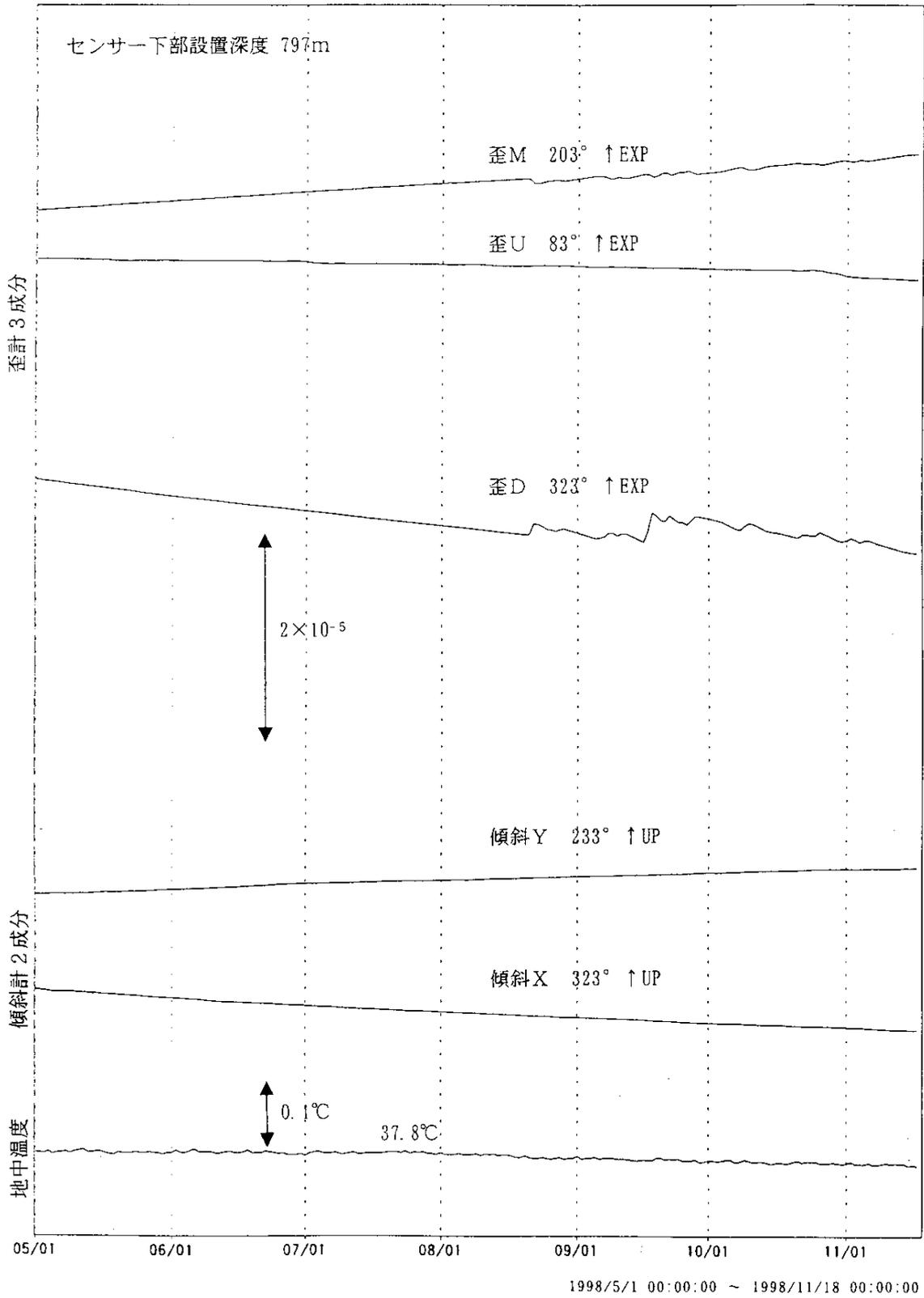
第 22 図 御前崎長距離水管傾斜計による傾斜観測結果

Fig.22 Result of tilt observation by long distance water tube tiltmeter in Omaezaki.



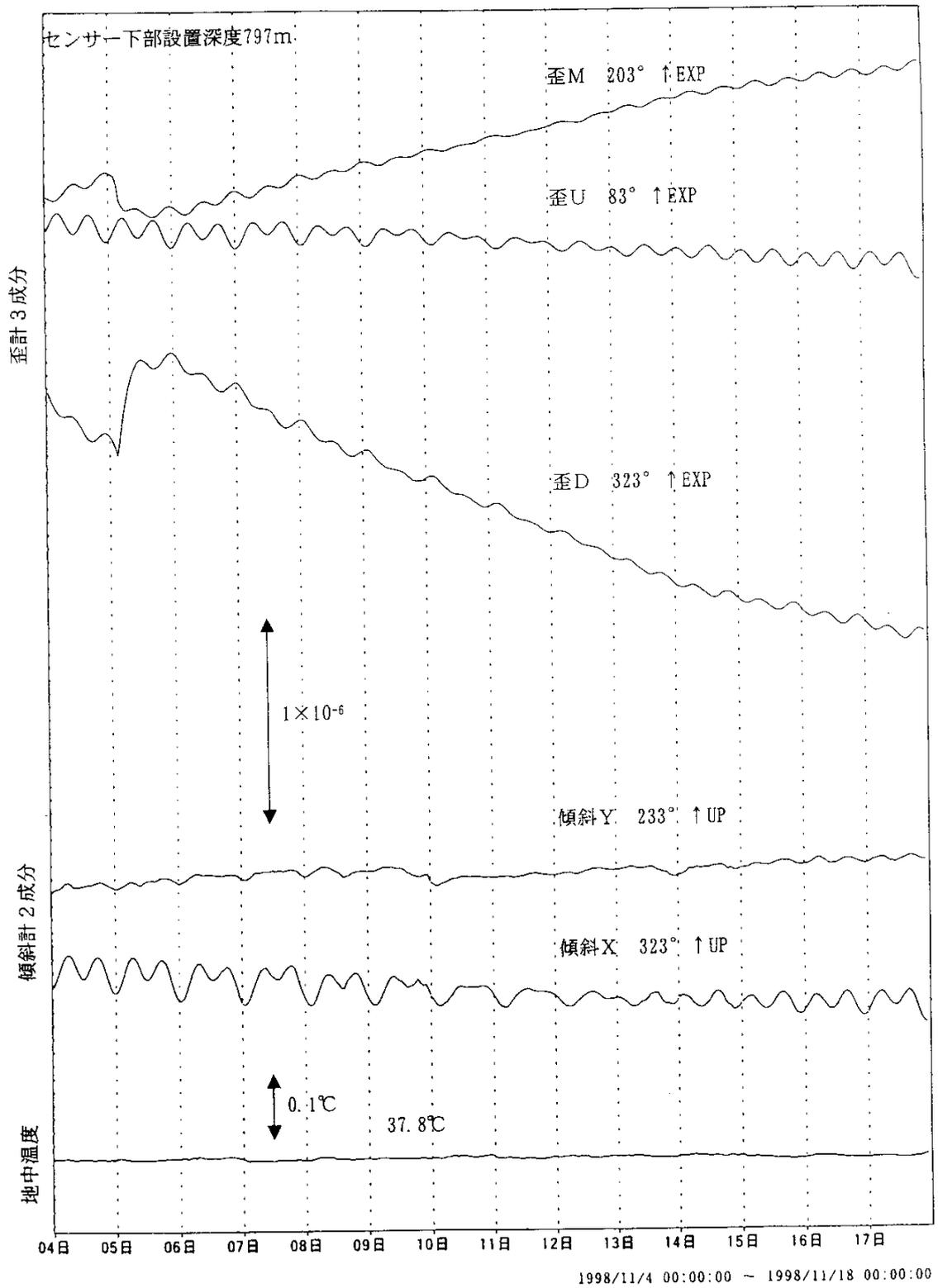
第 23 図(1) 御前崎地中地殻活動監視装置による連続観測結果(1)

Fig.23(1) Crustal movement by continuous observation at Omazaki deep well.(1 of 3)



第 23 図(2) 御前崎地中地殻活動監視装置による連続観測結果(2)

Fig.23(2) Crustal movement by continuous observation at Omaezaki deep well.(1 of 3)



第 23 図(3) 御前崎地中地殻活動監視装置による連続観測結果(3)

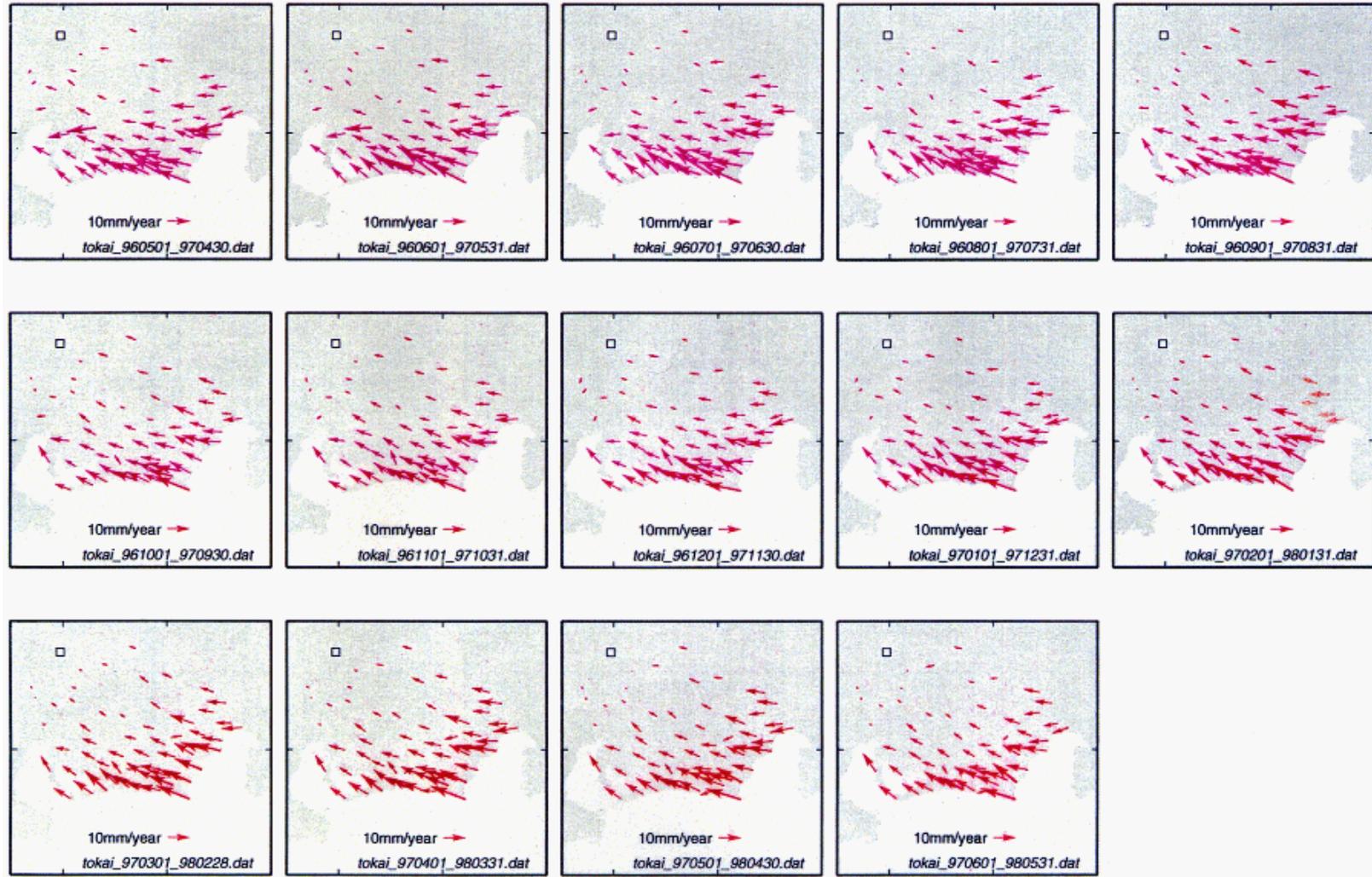
Fig.23(3) Crustal movement by continuous observation at Omaezaki deep well.(3 of 3)

東海地域の GPS 連続観測点 60 箇所

1996年5月から1998年5月まで、1年間の時間窓を一月ずつずらしながら毎日の座標値から平均的な近く変動速度を推定した。

正弦的な年周変化成分を同時に推定して補正した。

観測点 950283 (印) に対する相対的な速度として表示した。



第 24 図(1) GPS 連続観測結果に基づく東海地域のバックスリップ分布及びその経年変化の推定 (1)

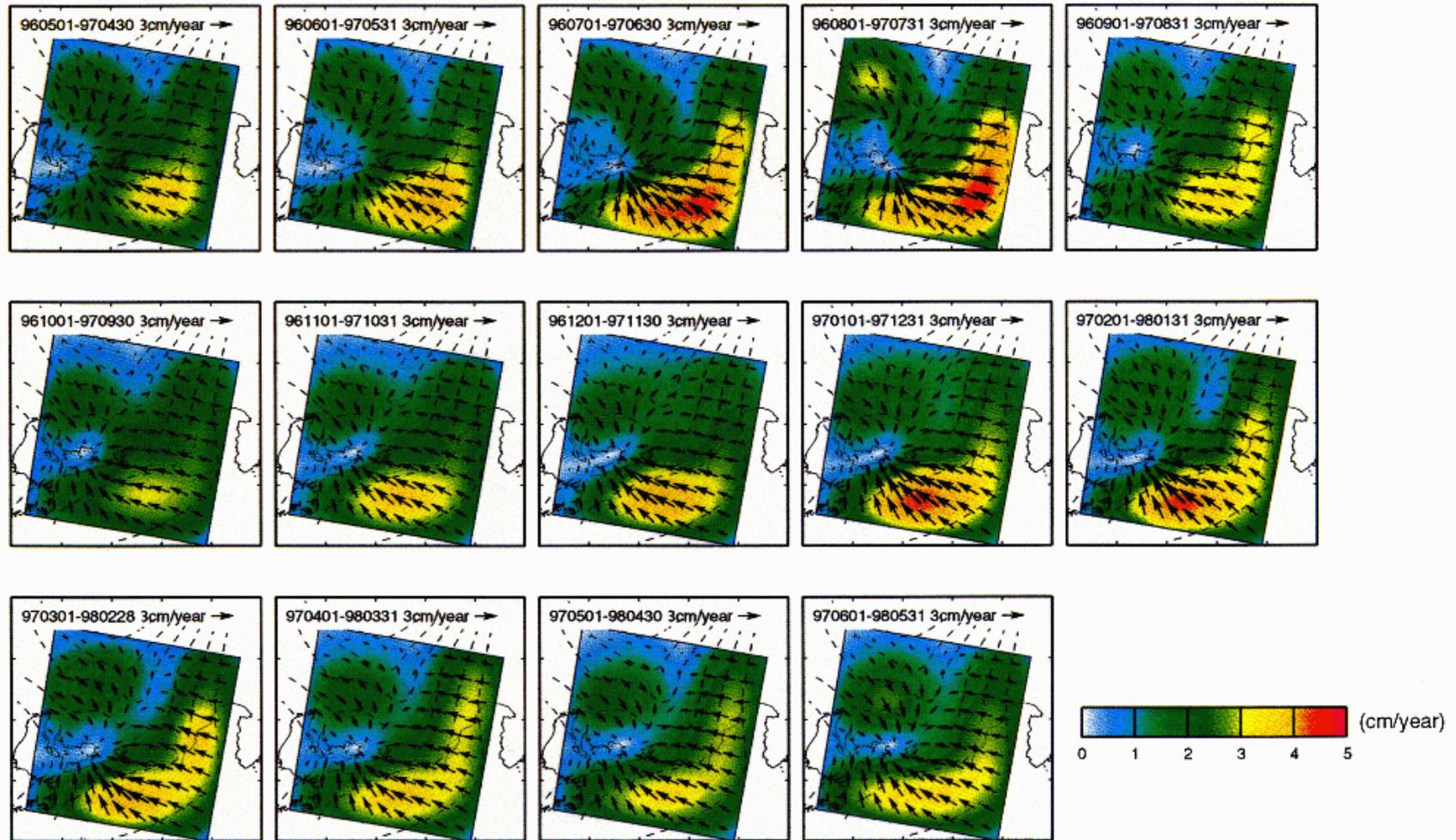
Fig.24(1) Determination of distribution and its variation with time of backslip in the Tokai district based on the GPS continuous measurements. (1 of 2)

プレート「境界の形状（深さ 10 km ごとに破線で示した）は山崎・青木（1994）に基づく。

特徴：遠州灘にカップリングの強い領域が見える。

バックスリップベクトルは東側では西北西向きだが、西側では北西向きに変化する。

1996 年 4 月から 1998 年 5 月までの期間内では、有意な時間変化は見られない。



第 24 図(2) GPS 連続観測結果に基づく東海地域のバックスリップ分布及びその経年変化の推定(2)

Fig.24(2) Determination of distribution and its variation with time of backslip in the Tokai district based on the GPS continuous measurements. (2 of 2)