

## 5-5 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～第5図は、東海地方のGPS連続観測結果である。1995年2月より12時間の観測を行なっているため、それ以前とのデータとの比較には注意が必要である。第1図～第2図は、駿河湾奥の観測局間の基線長及び比高の変化である。1年程度の周期的な変化が認められるが、系統的な変化はまだ明らかではない。第3図～第4図は、駿河湾中南部周辺の観測局間の基線長及び比高の変化である。これらにも年周期的な変化が見られるが、駿河湾をまたぐ辺に縮みの変化が認められる。西伊豆-静岡間は約1cm/年の縮みを見せており、これまでの光波測量による結果と調和する。比高については、これらの辺は距離が長いことバラスキが大きく、有意な変化は見出せない。第5図は、後述の森～掛川～御前崎間の水準路線に沿った観測局間の基線長及び比高変化である。掛川-御前崎間には1年あたり1cm程度の縮みが見られ、これまでの一次網の結果と調和する。一方、比高には顕著な変化は見られない。

第6図は、森～掛川～御前崎間の上下変動である。1995年4～5月から1995年7月の3ヶ月間には大きな変化はなかったが、7月から10月の3ヶ月間では、御前崎側が2cm程度沈降した。第7図は、森(5268)に対する掛川(140-1)と浜岡(2595)の高さの経年変化である。1994年と同様な年周期的変化が、1995年も見られる。第8図及び第9図は、掛川(140-1)に対する浜岡(2595)及び路線沿いの各水準点の高さの経年変化である。明らかに、1994年から年周変化が再び顕著になってきた。前述のように、GPSにはこのような変化は見られない。ただし、7月から10月の変化は2cm程度であり、GPSの比高のばらつきを考えると、結論的なことはいえない。第10図は、隣接水準点間の比高の1995年7月までの経年変化である。1995年の変動は、2605と140-1間、2599と2600間で稼いでいる可能性が高い。2597と2598間の変動も隆起がやや顕著である。

第11図～第13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。1995年の変動はほぼ回帰曲線に沿っていたが、11月になって2601が3mm弱回帰曲線より沈降を示した。このため、傾動ベクトルも大きく変化した。傾動ベクトルは、1995年は以前よりも南よりの傾動を示していたが、11月には大きく南東寄りに変化した。今後の推移を注目したい。

第14図～第20図は、東海地方の上下変動である。第18図～第20図については、静岡から舞阪までのデータは網平均結果を用いている。これら以外については現地概算値を用いている。1994年から1995年の1年間については、第14図の掛川～静岡間の路線では、藤枝付近から静岡にかけて5mm程度の沈降が見られる。第15図の相良～藤枝間の路線では、特に顕著な変化は見られない。第16図の三ヶ日～掛川間の路線では、磐田より西で約1cmの隆起が見られ、ここで段差が生じたように見える。第17図の舞阪～浜岡間の路線では、浜松付近から沈降が徐々に大きくなり、竜洋から東で1cmを越える。大東から浜岡ではやや沈降は小さめになっている。第18図は、沼津から浜岡を経由して舞阪までの路線の変動である。由比～蒲原付近に1cm程度の隆起、浜岡付近に5mm程度の隆起、竜洋から西で1cmを越える隆起が顕著である。第19図は、沼津から掛川を経由して舞阪に至

る路線の変動である。藤枝付近と磐田付近にステップ状に隆起するところが見られ、積算して舞阪で1.5cm程度の隆起となっている。第20図は、沼津から掛川経由で御前崎までの路線の変動である。御前崎ではこの1年間、沼津に対しては小さな隆起になっている。第21図は、内浦検潮所を基準とした東海地方各水準点の高さの経年変化である。1992年に回帰直線より下側に顕著にずれたが、1993年と1995年には隆起側にずれている。潮位差には、水準測量結果にみられるような大きなずれは見られない。第22図は、掛川の140-1を基準とした東海地方各水準点の高さの経年変化である。この図では1991年ころから駿河湾の西岸の水準点の沈降が鈍化したように見える。掛川より西側の2612でも、同時期にトレンドが変化したようにもみえる。第23図は、焼津の2569を基準とした駿河湾西岸の路線の水準点の高さの経年変化である。やはり1992年頃より、御前崎付近の水準点の沈降が鈍化傾向にある。

第24図～第26図は、掛川を基準とした東海地方の水準測量の網平均結果である。第24図の1994年から1995年までの1年間では、御前崎半島先端部で隆起が見られるのに対し、その両側で沈降となっている。浜名湖周辺は1cm近い隆起となっている。第25図の1993年～1995年の2年間では、駿河湾西岸に沈降が見られるが、御前崎の西側では隆起が卓越している。第26図の1987年～1995年の8年間では、焼津から御前崎に至る地域から、御前崎半島先端を越えてその西側まで2～3cmの沈降となっている。反対に浜名湖周辺では、2cmを越える隆起が見られる。

第27図は、岡崎～三ヶ日間の上下変動である。最近1年間、豊川に対して岡崎が2cm程度沈降している。その前の1993年～1994年は岡崎側が隆起しているなど、この路線にはたびたびこのような隆起・沈降の期間による反転現象が見られる。

第28図は、東海地方各験潮場間の月平均潮位差である。潮位差でも、1992年ころより御前崎、焼津の沈降の鈍化傾向が見られる。

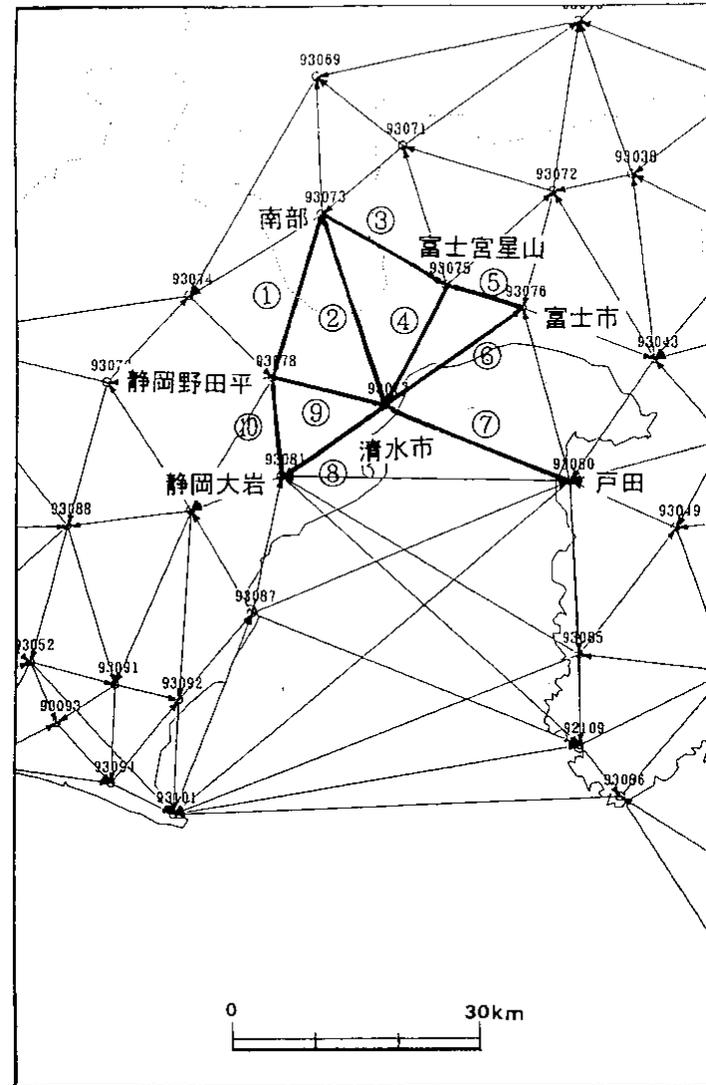
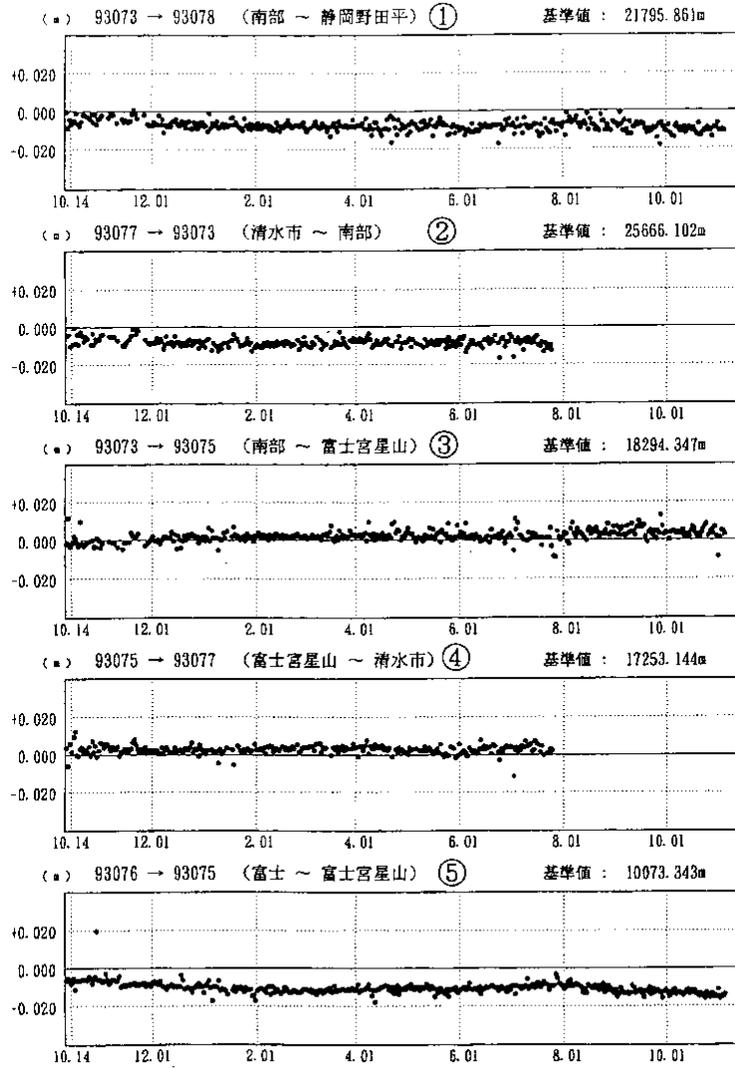
第29図は、東海地方の代表的な測地データの経年変化を、時間軸をそろえて描いたものである。辺長変化については、1992年の測量からEDMよりGPSに切り替わっているため、トレンドの変化の判断には注意が必要である。潮位には1992年頃にトレンドの変化が顕著に見られる。水準点の上下変動のトレンドの変化は、この図では顕著ではない。

第30図～第32図は、御前崎長距離水管傾斜計による傾斜データである。御前崎の東上がりの傾動は、1994年半ばから停滞気味である。切山は年周的な変化以外、顕著な変化は見られない。

## 参 考 文 献

- 1) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，**48**（1992），306-325.
- 2) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，**49**（1993），338-362.
- 3) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，**50**（1993），346-363.
- 4) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，**51**（1994），515-553.
- 5) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，**52**（1994），364-384.
- 6) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，**53**（1995），438-485.
- 7) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，**54**（1995），411-433.

### 基線長変化

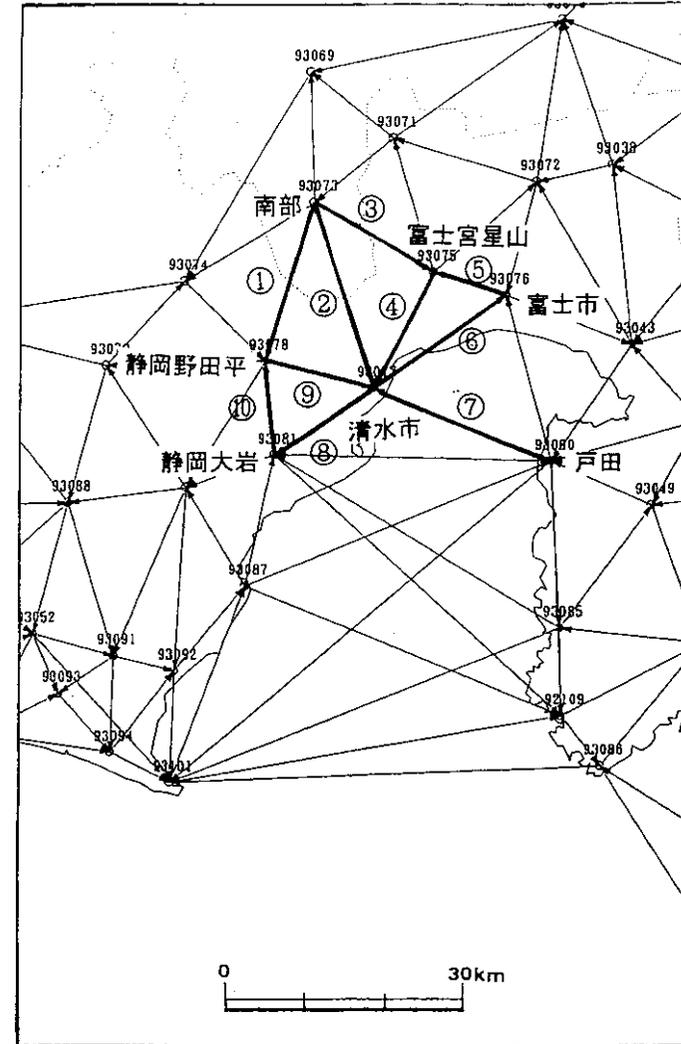
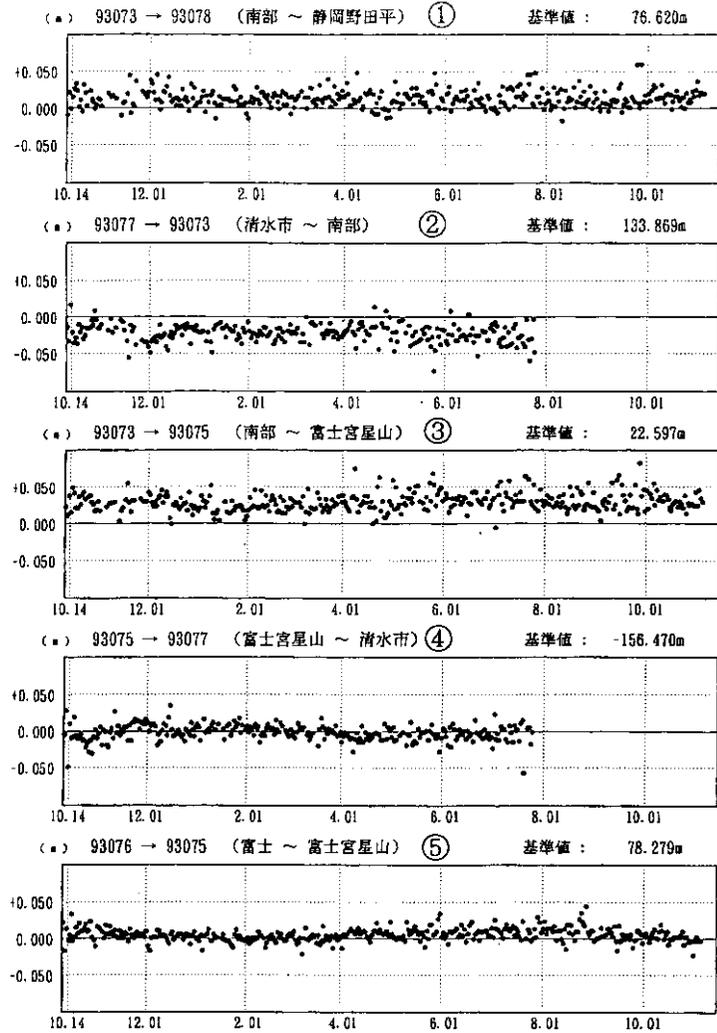


第1図 東海地方のGPS連続観測結果①：駿河湾奥の観測局間の基線長変化①

Fig. 1 Results of the continuous GPS observations in the Tokai district (1) : temporal variation in line lengths between stations in the north of the Suruga Bay.

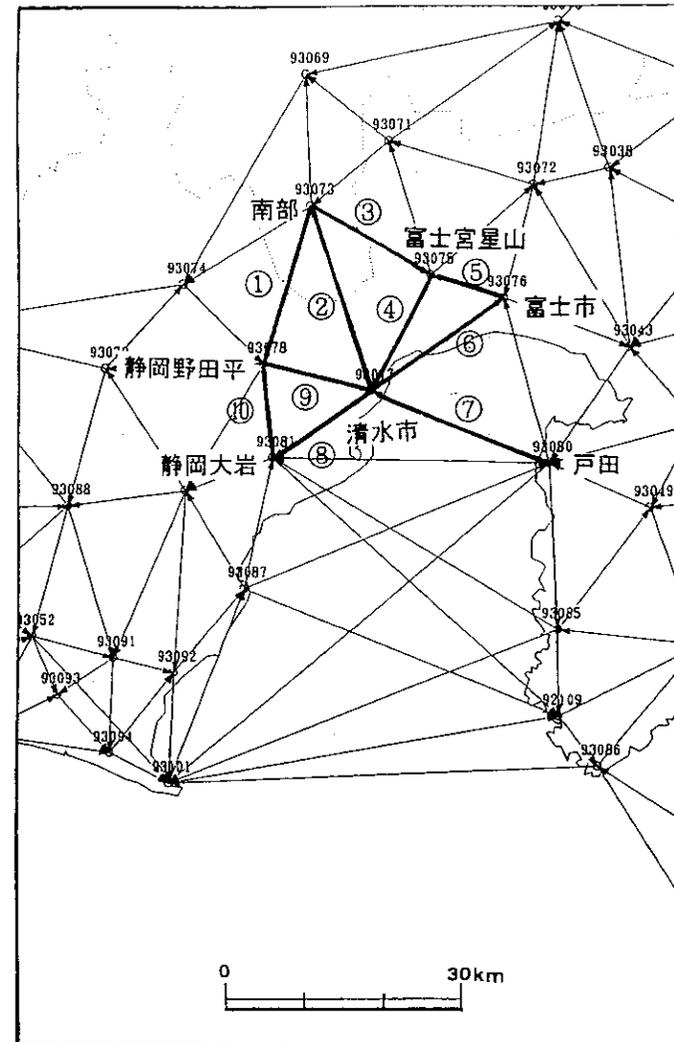
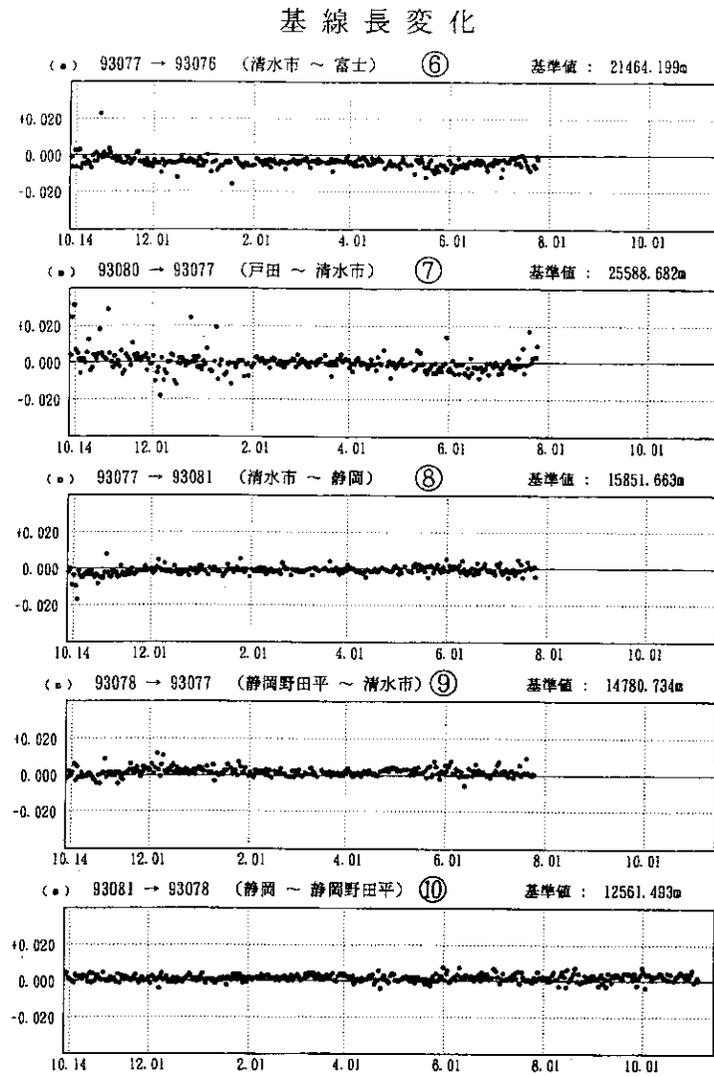
# 比高変化

1995年11月4日



第1図 (つづき) 駿河湾奥の観測局間の比高変化①

Fig. 1 (Continued) temporal variation in height differences between stations in the north of the Suruga Bay (1).

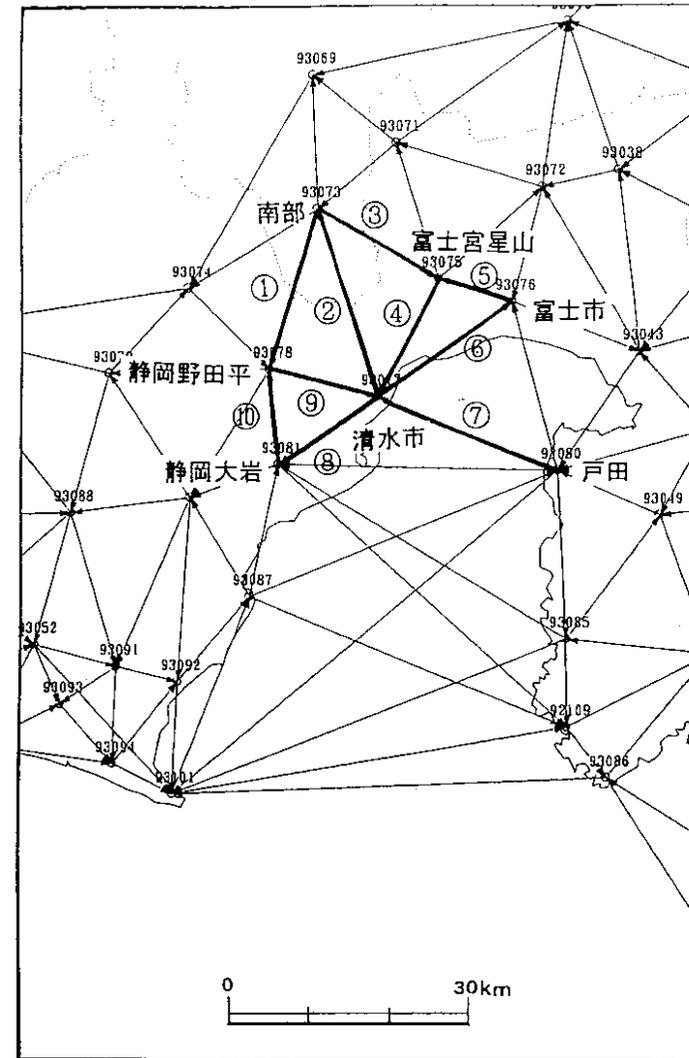
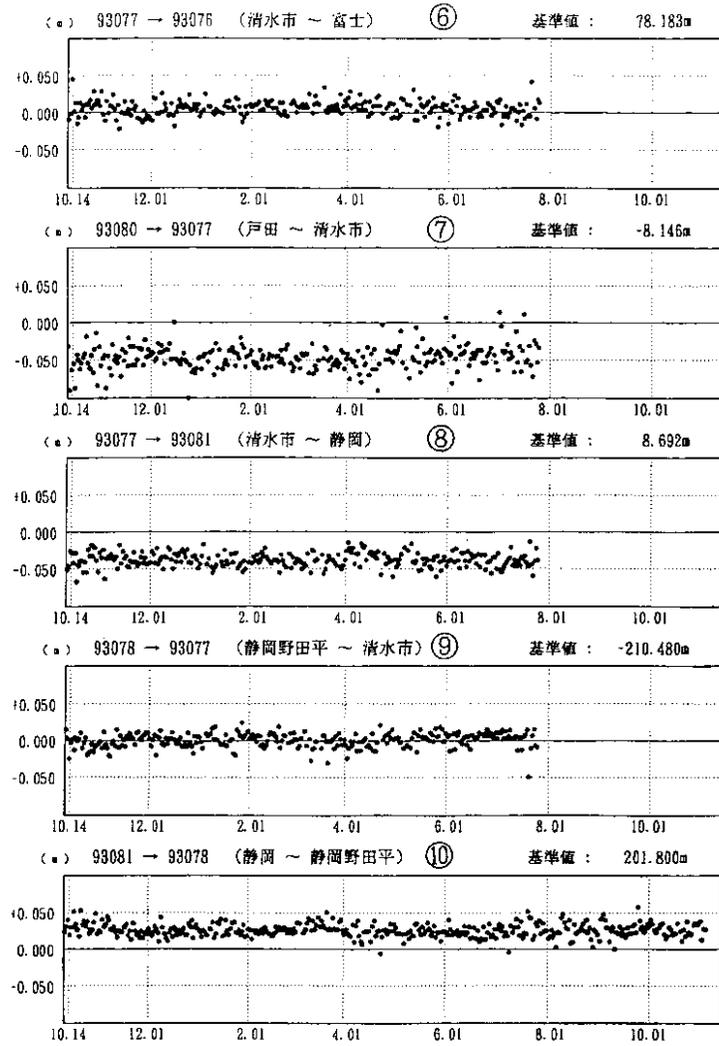


第 2 図 東海地方の GPS 連続観測結果② : 駿河湾奥の観測局間の基線長変化②

Fig. 2 Results of the continuous GPS observations in the Tokai district (2) : temporal variation in line lengths between stations in the north of the Suruga Bay (2).

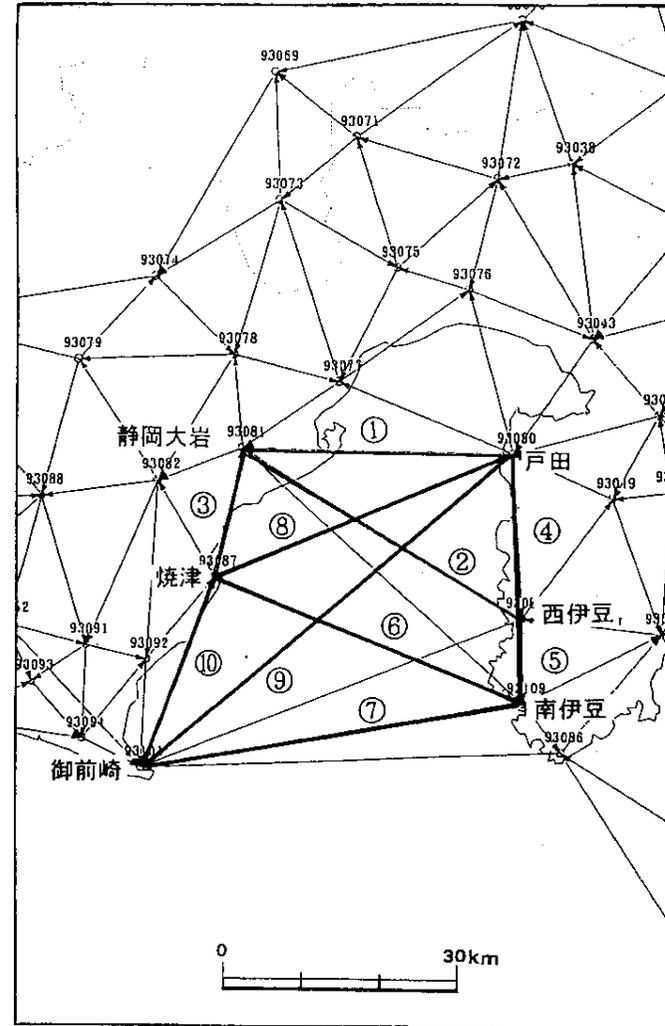
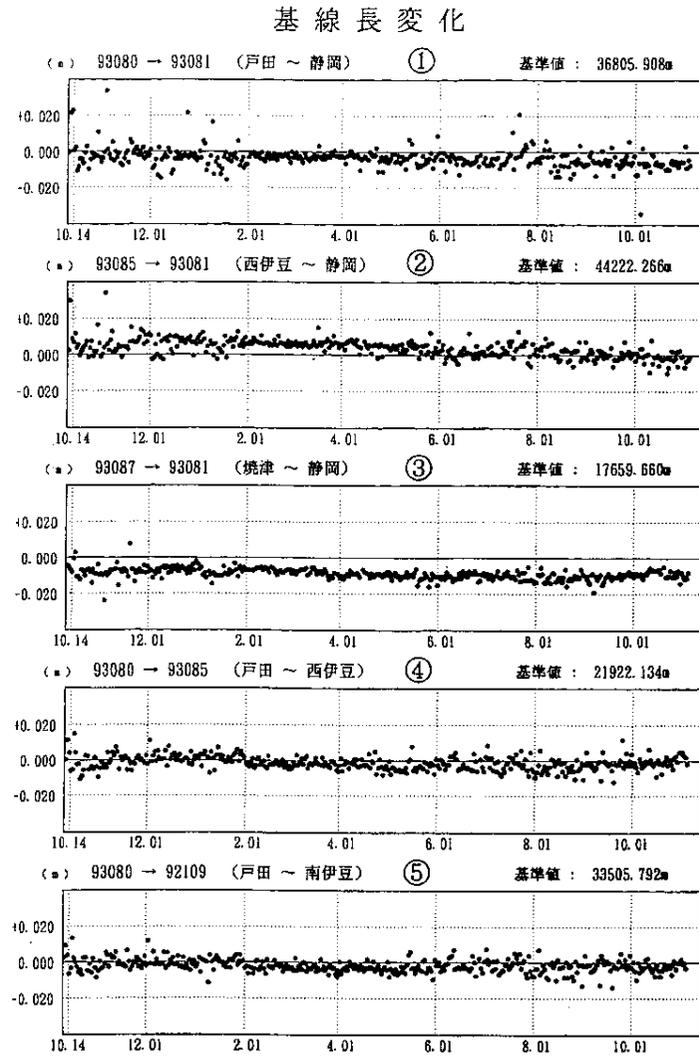
比高変化

1995年11月 4日



第2図 (つづき) 駿河湾奥の観測局間の比高変化②

Fig. 2 (Continued) temporal variation in height differences between stations in the north of the Suruga Bay (2).

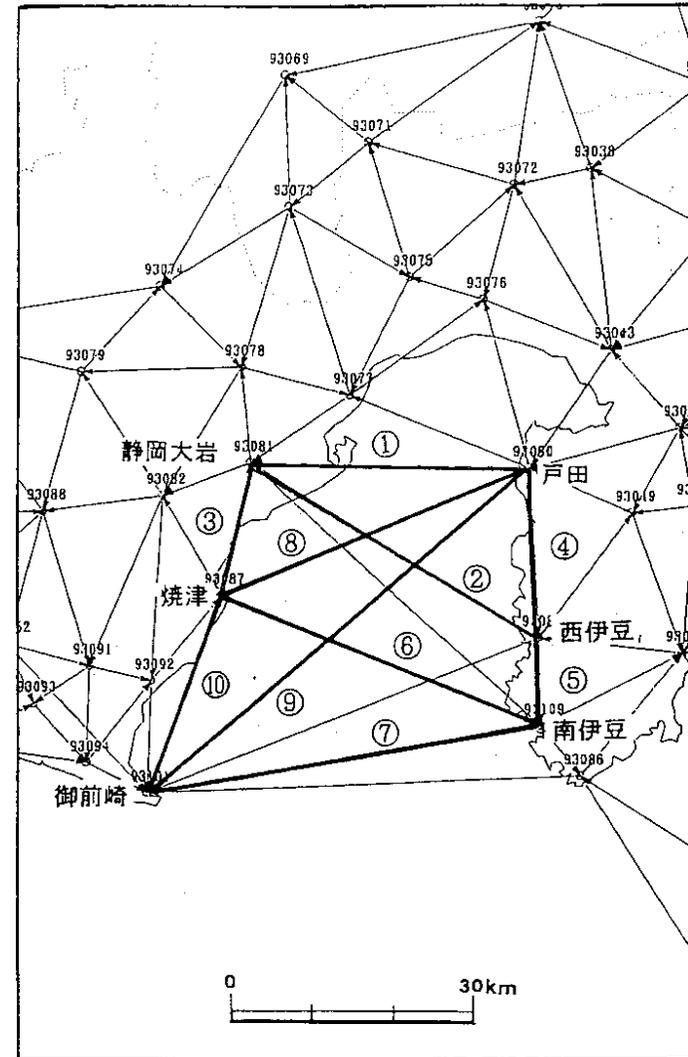
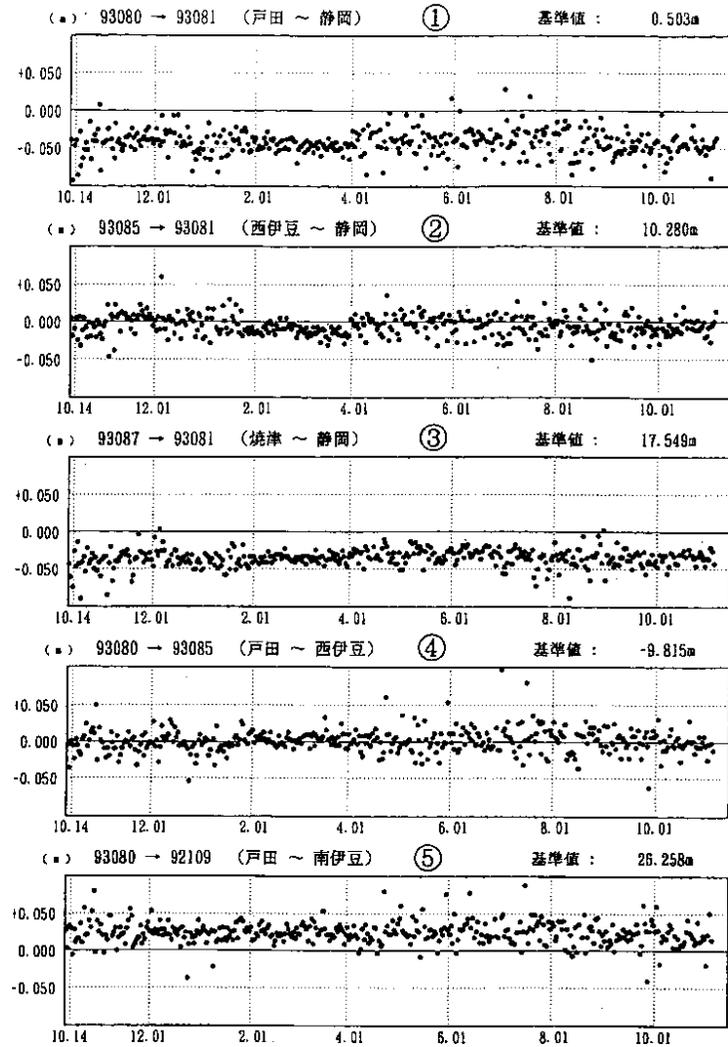


第3図 東海地方のGPS連続観測結果③：駿河湾中南部の観測局間の基線長変化①

Fig. 3 Results of the continuous GPS observations in the Tokai district (3) : temporal variation in line lengths between stations in the central and southern Suruga Bay region (1).

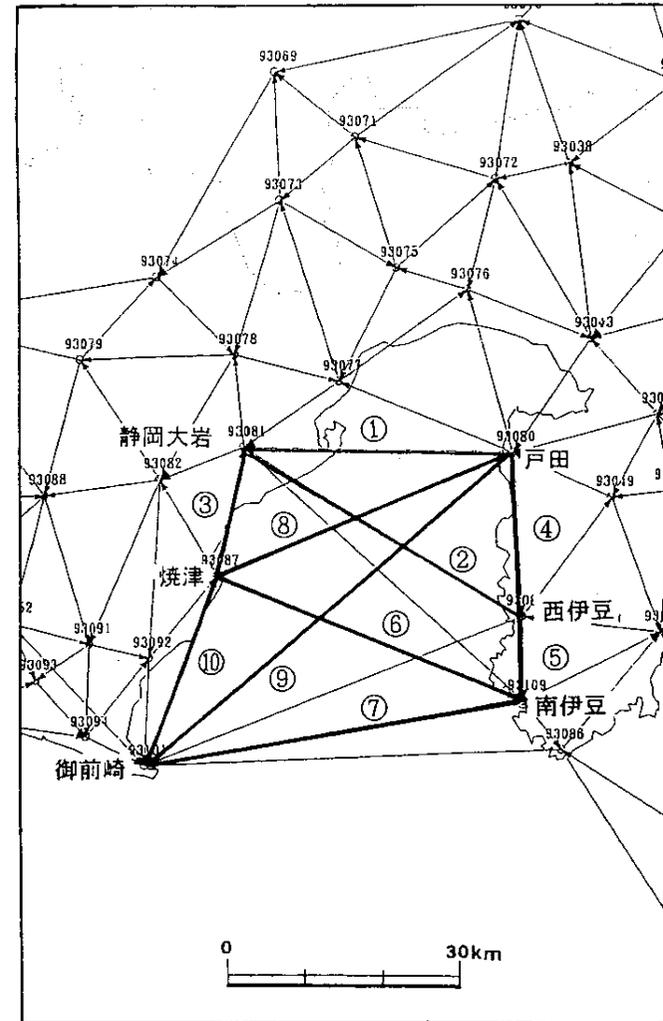
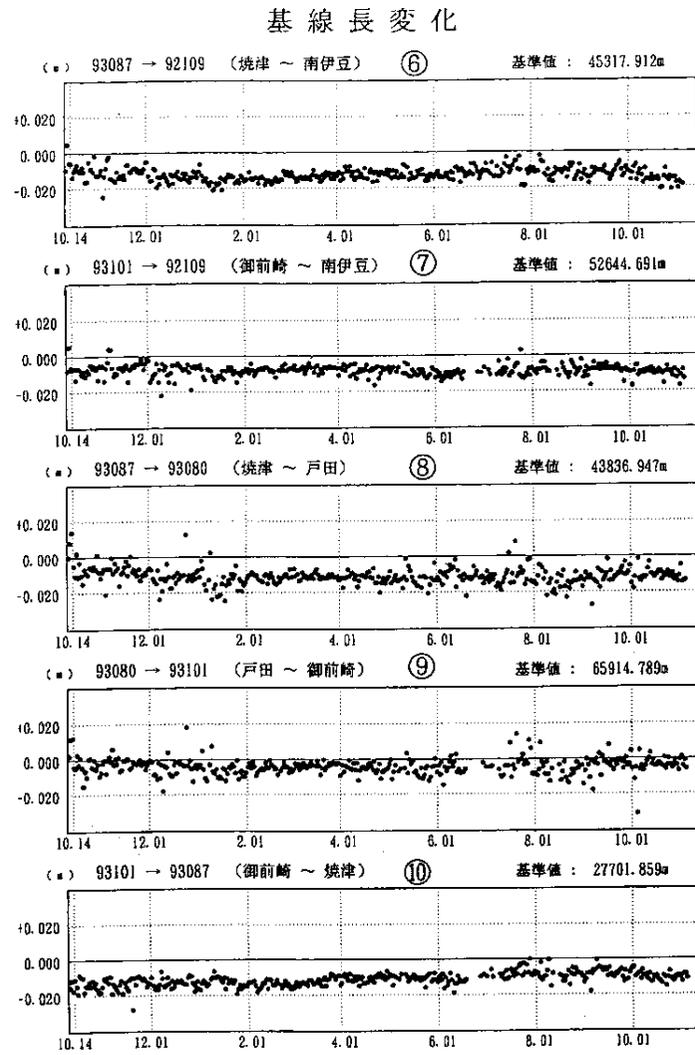
比高変化

1995年11月 4日



第3図(つづき) 駿河湾中南部の観測局間の比高変化①

Fig. 3 (Continued) temporal variation in height differences between stations in the central and southern Suruga Bay region (1).

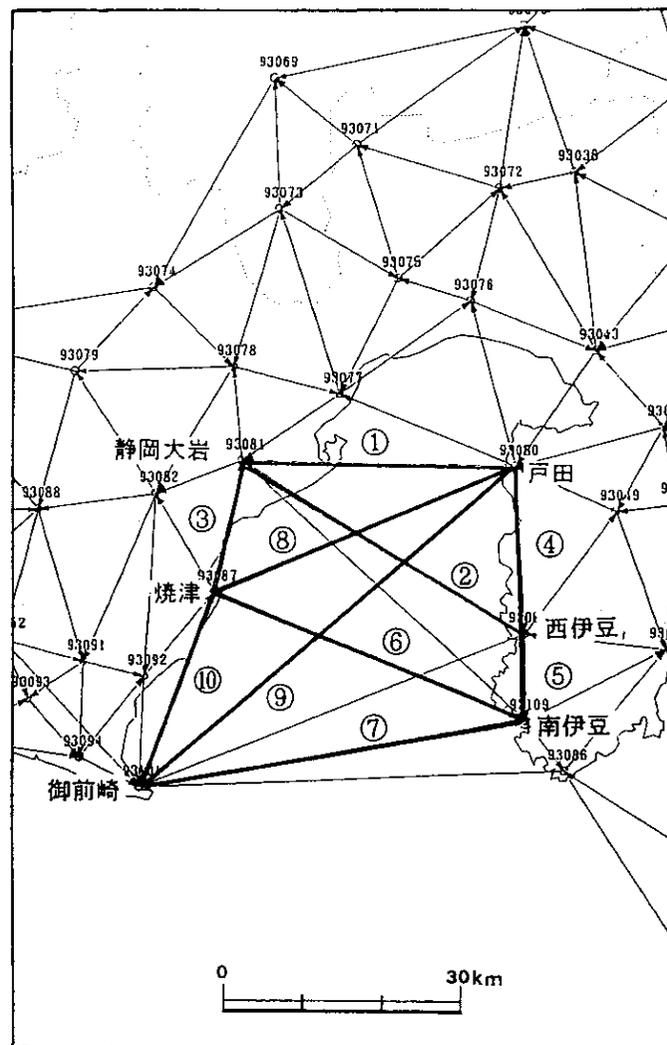
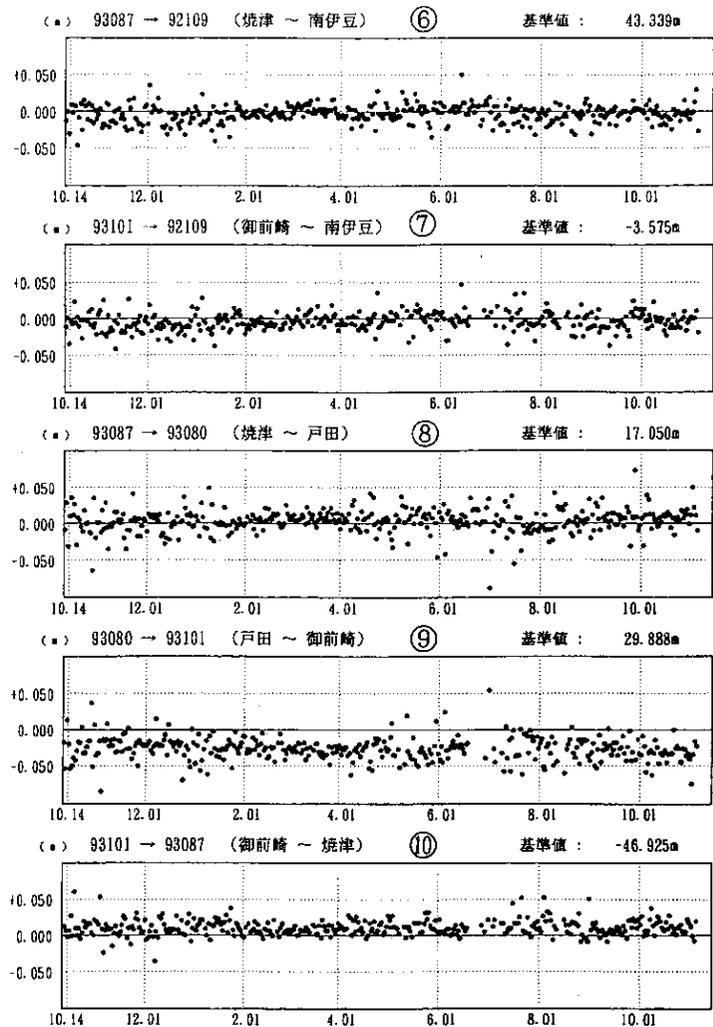


第4図 東海地方のGPS連続観測結果④：駿河湾中南部の観測局間の基線長変化②

Fig. 4 Results of the continuous GPS observations in the Tokai district (4) : temporal variation in line lengths between stations in the central and southern Suruga Bay region (2).

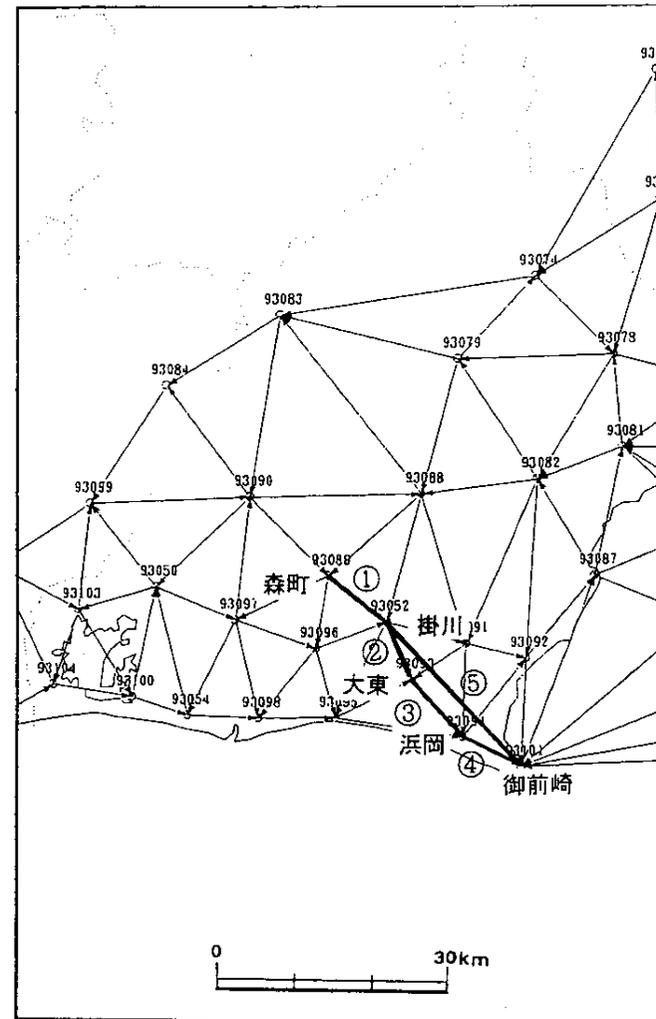
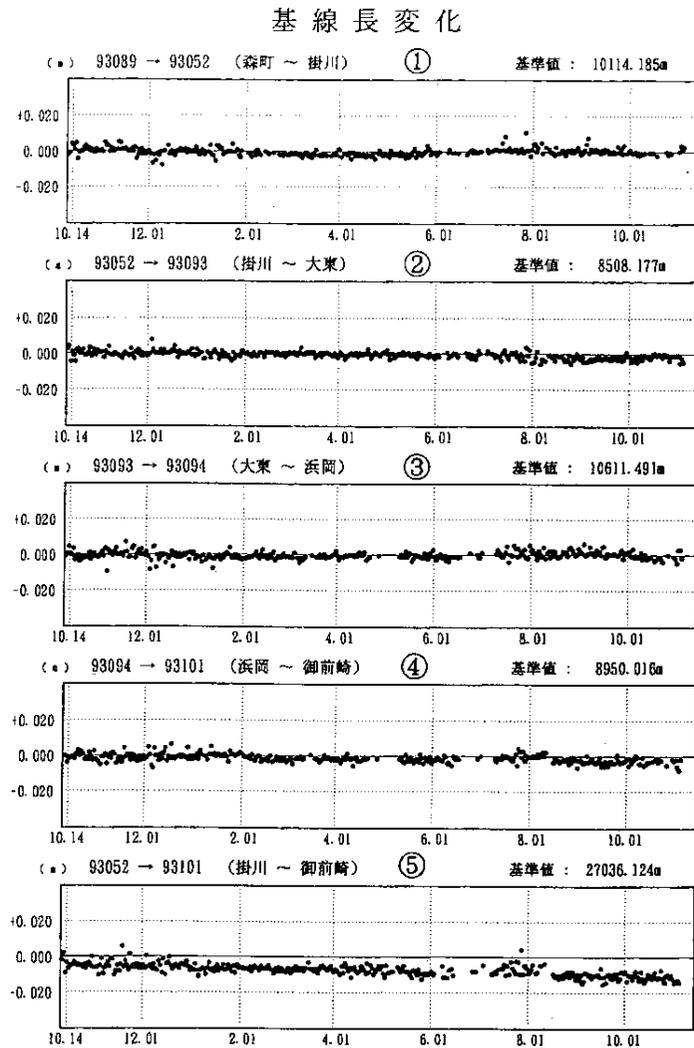
比高変化

1995年11月 4日



第4図(つづき) 駿河湾中南部の観測局間の比高変化②

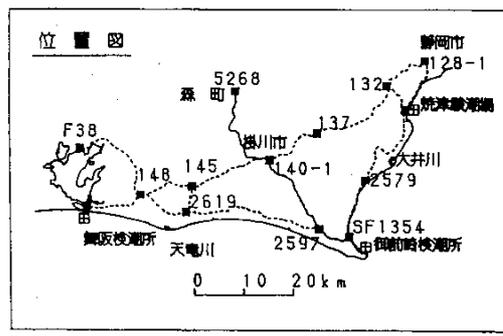
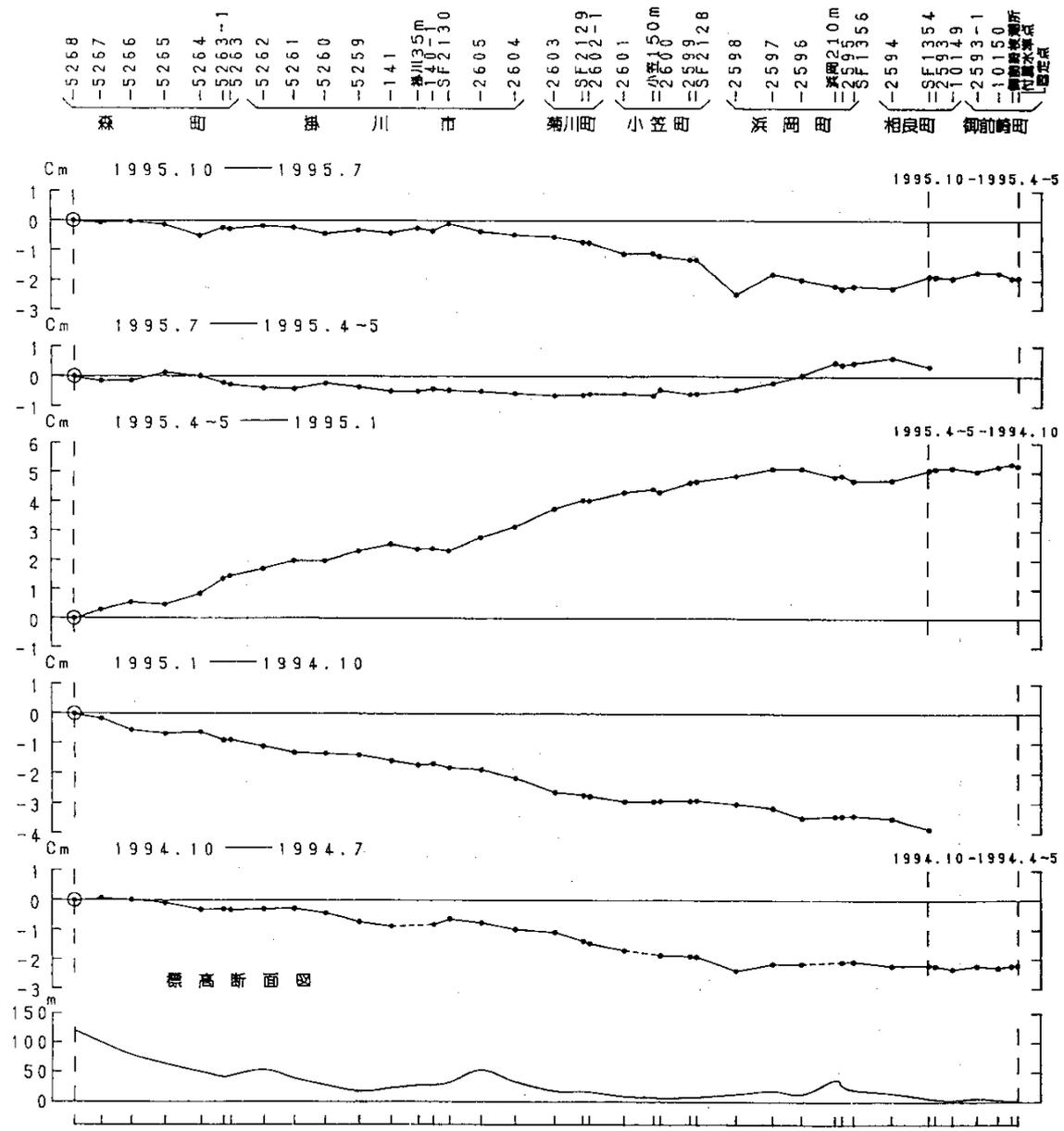
Fig. 4 (Continued) temporal variation in height differences between stations in the central and southern Suruga Bay region (2).



第 5 図 東海地方の GPS 連続観測結果⑤ : 森~御前崎水準路線に沿った観測局間の基線長変化

Fig. 5 Results of the continuous GPS observations in the Tokai district (5) : temporal variation in line lengths between stations in the vicinity of the leveling route from Mori to Omaezaki.



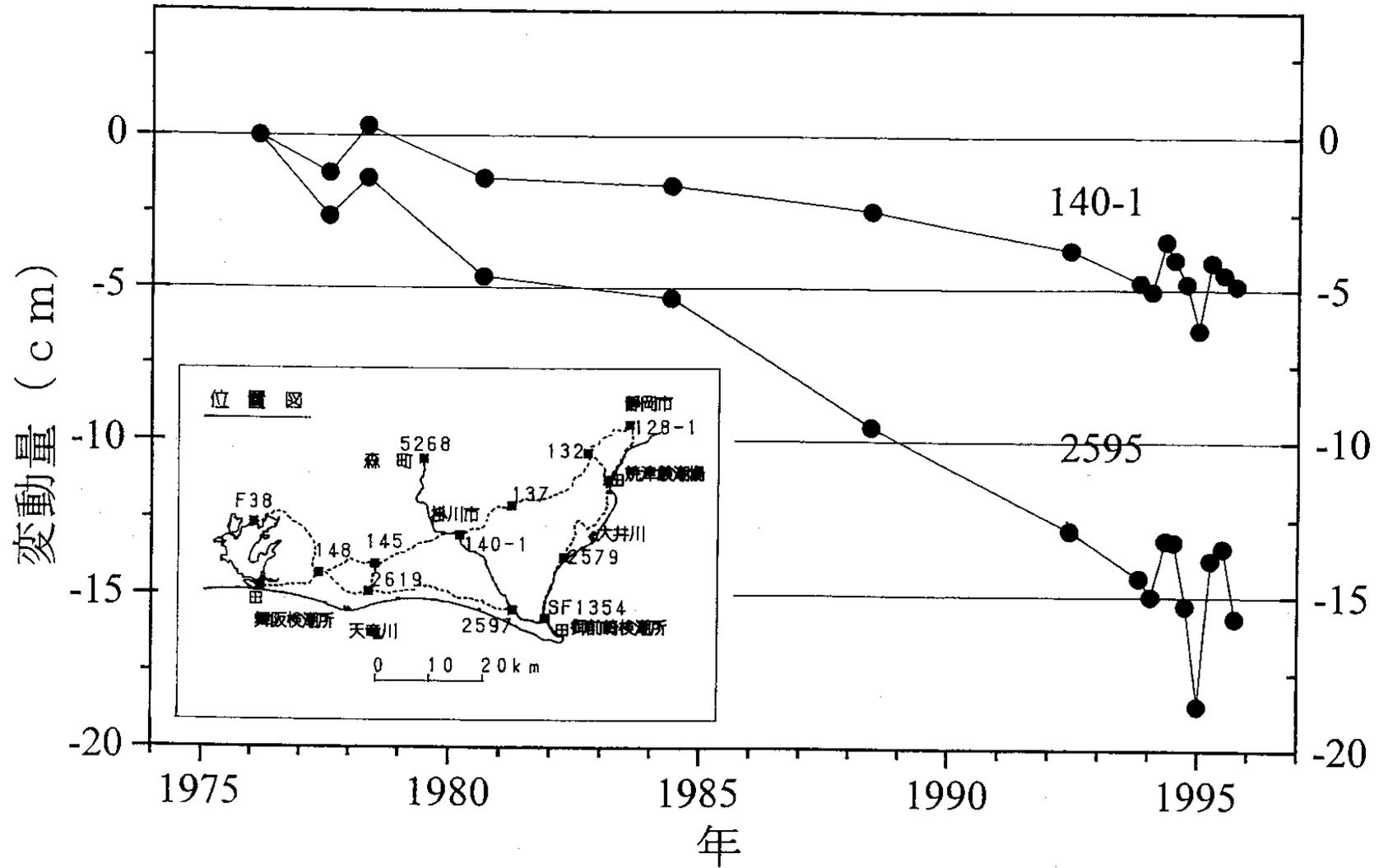


※地下水観測井は  
 地質調査所所有である。

第6図 森～掛川～御前崎間の上下変動

Fig. 6 Level changes along the route from Morito Omazaki via Kakegawa.

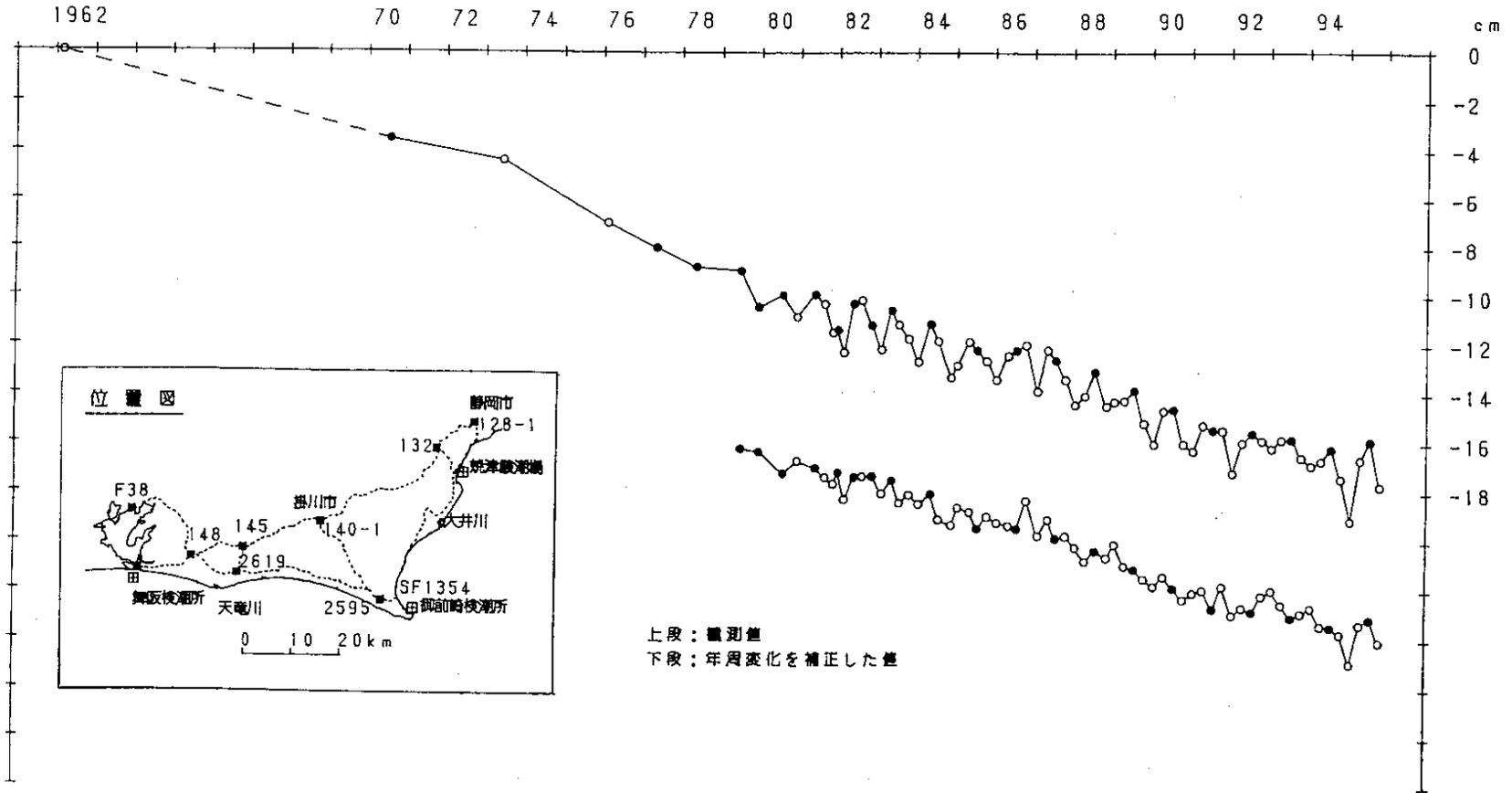
基準：森町 5 2 6 8



第7図 森(5268)を基準とした掛川(140-1)と浜岡(2595)の高さの経年変化  
 Fig. 7 Temporal variation in heights of Kakegawa (140-1) and Hamaoka (2595) relative to Mori (5268).

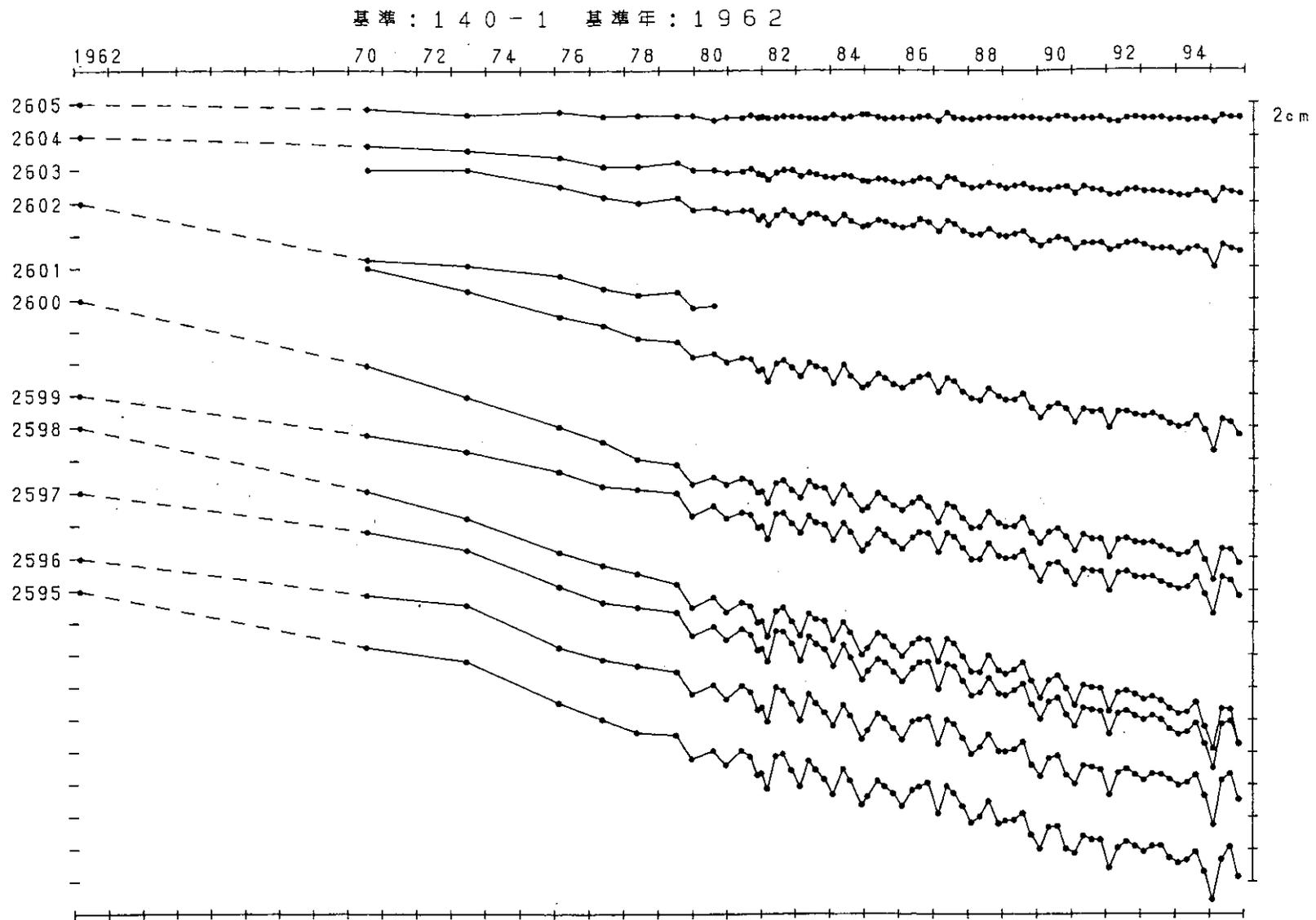
基準：140-1 基準年：1962

●：総平均計算値による。



第8図 水準点2595（浜岡町）の高さの経年変化

Fig. 8 Temporal variation in height of the B. M. 2595 in Hamaoka relative to B. M. 140-1.



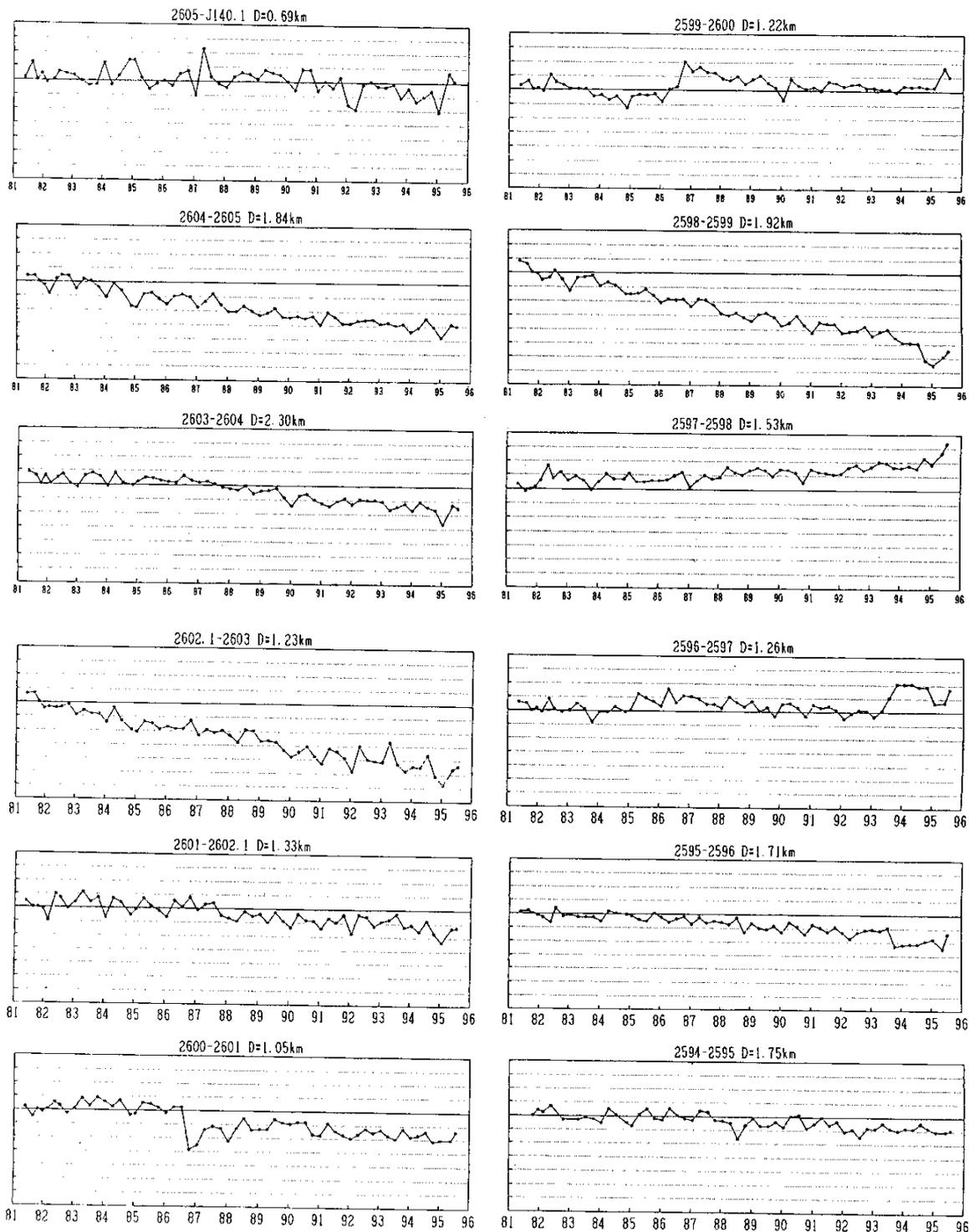
第9図 掛川～御前崎間の各水準点の経年変化

Fig. 9 Temporal variation in heights of bench marks along the route from Kakegawa to Omaezaki relative to B. M. 140-1.

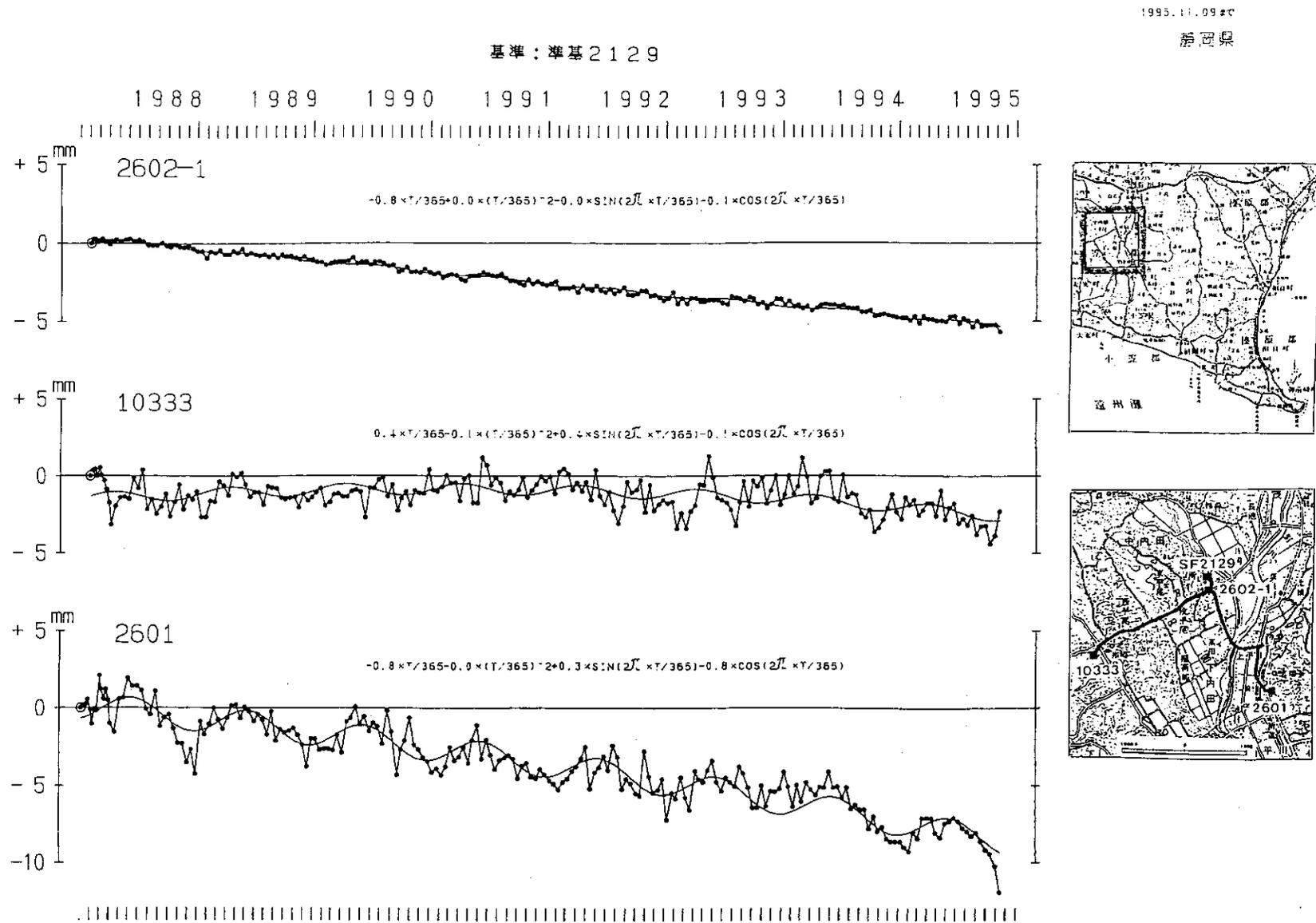
1 目盛 :  $2 \times 10^{-6}$

隣接点を基準としたときの各点の変動 (N75W方向1kmあたりの変動)

D: 隣接水準点間のN75W方向投影距離

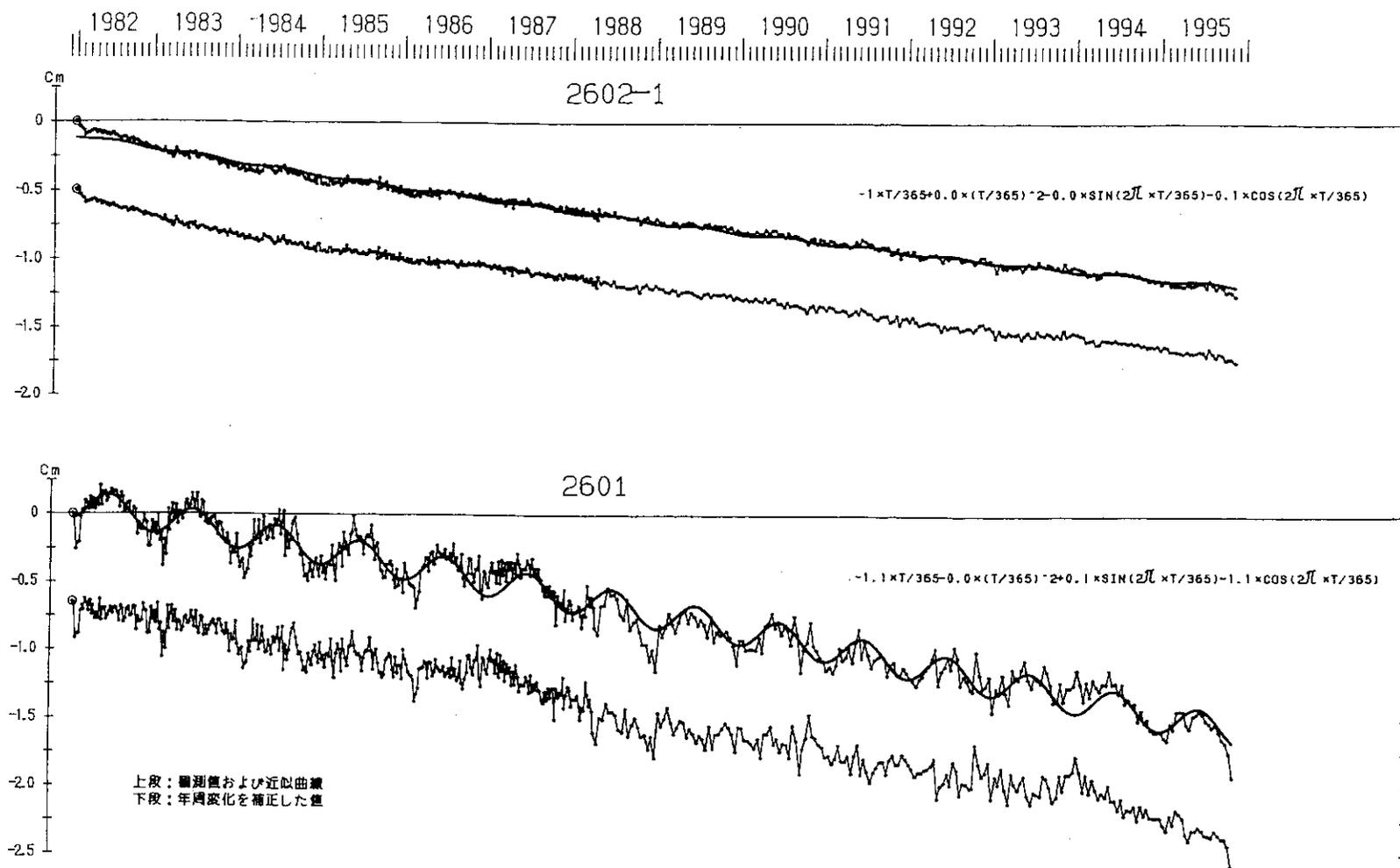


第 10 図 掛川～御前崎間の隣接水準点間の変動 : N75°W 方向の 1km あたりの傾斜変動  
 Fig. 10 Temporal variation in tilt changes between neighboring benchmarks along the route from Kakegawa to Omaezaki in the direction of N75°W.



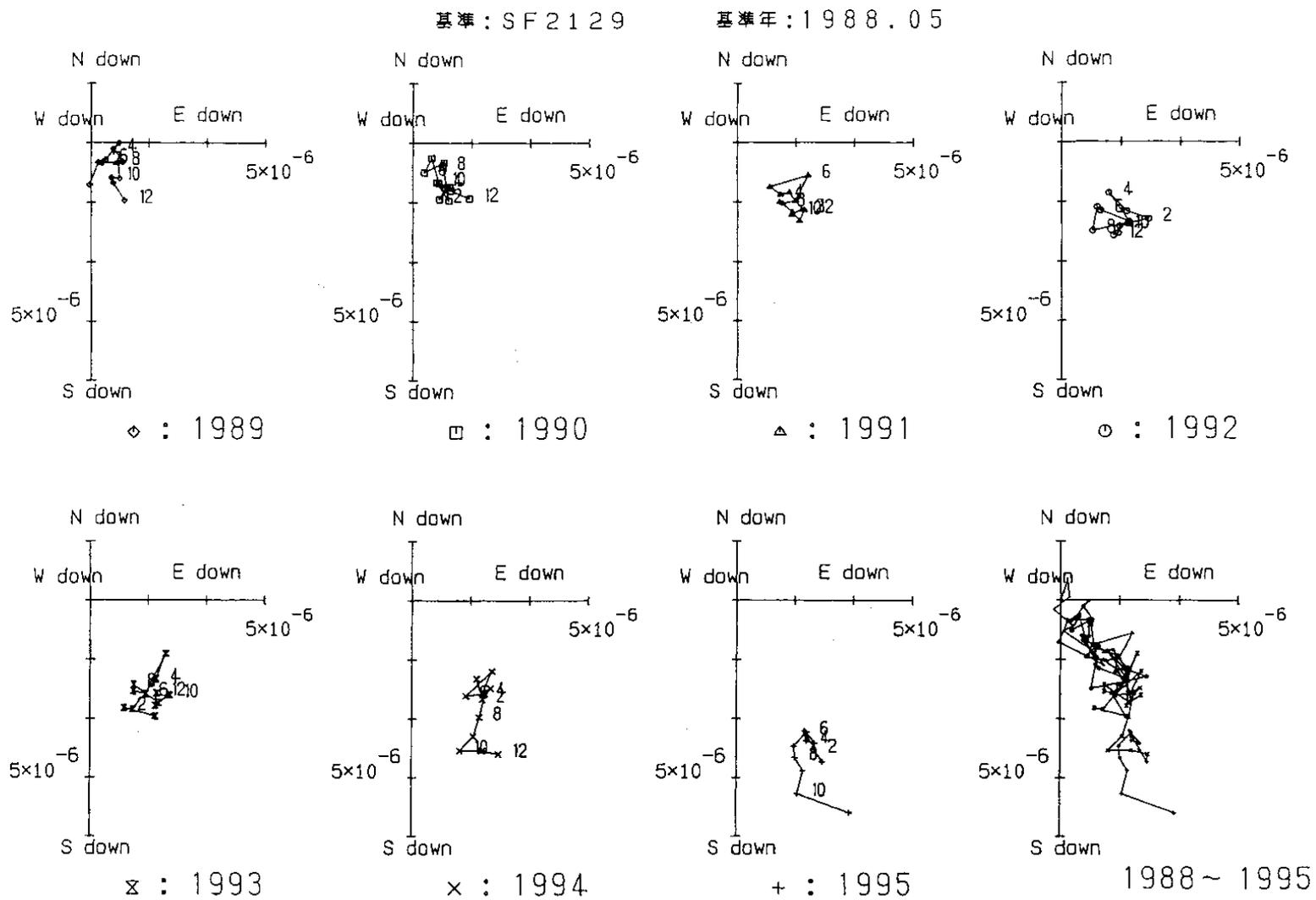
第11図 水準点2602-1(菊川町)、10333(大東町)と2601(小笠町)の高さの経年変化

Fig. 11 Temporal variation in heights of B. M. 2602-1, B. M. 10333 and B. M. 2601 relative to S. F. 2129, presented by the Prefectural Government of Shizuoka.



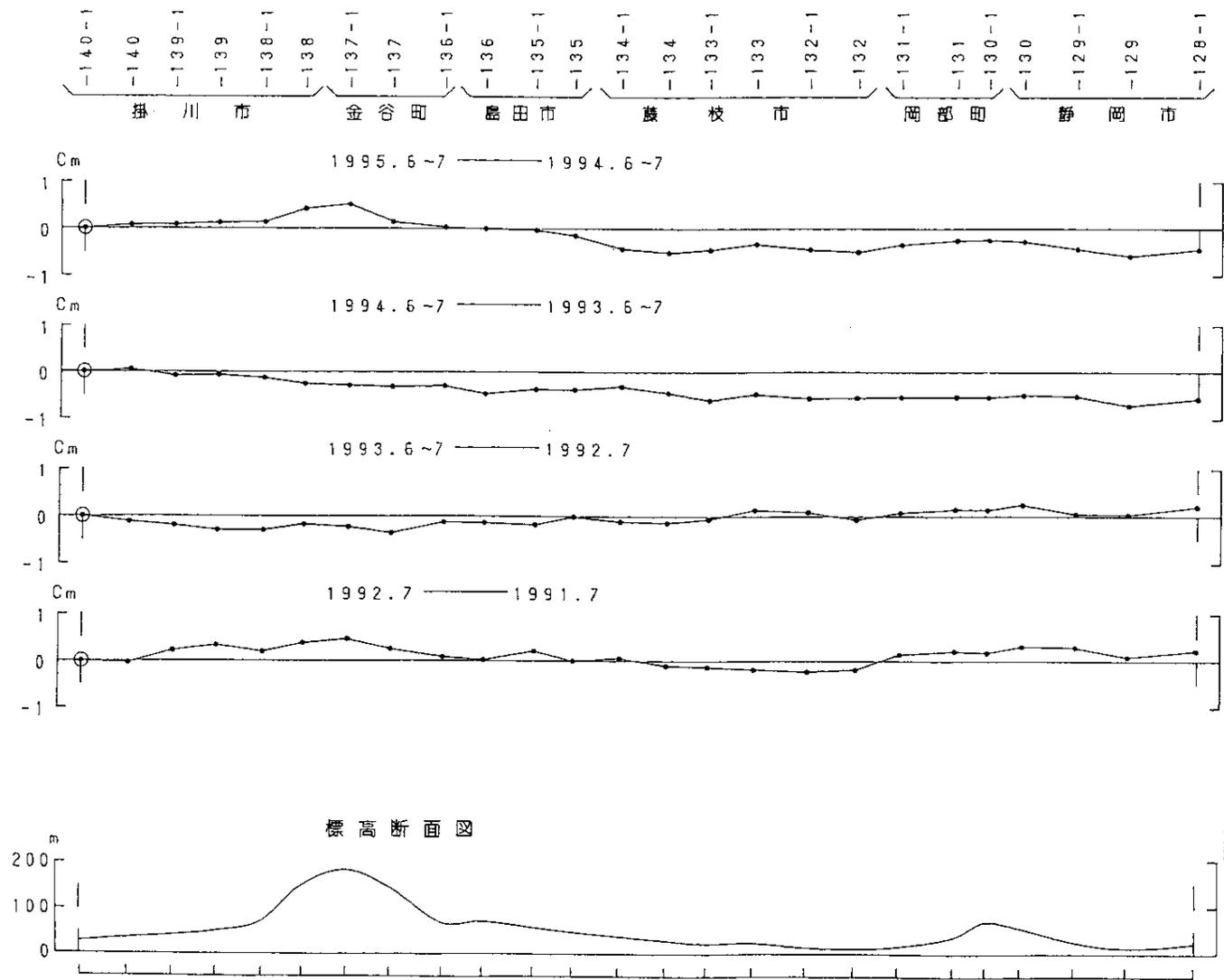
第12図 水準点2602-1（菊川町）、2601（小笠町）の高さの経年変化

Fig. 12 Temporal variation in heights of B. M. 2602-1 and B. M. 2601 relative to S. F. 2129, presented by the Prefectural Government of Shizuoka.



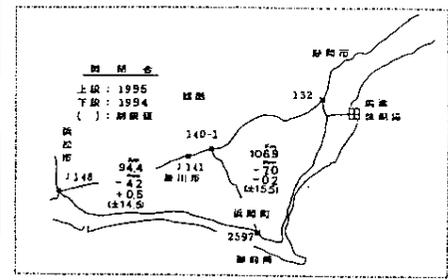
第13図 水準測量（菊川町，大東町，小笠町）による傾斜ベクトル（月平均値）

Fig. 13 Vectorial presentation of tilt changes in Kikugawa, Daito and Ogasa towns (monthly mean values).

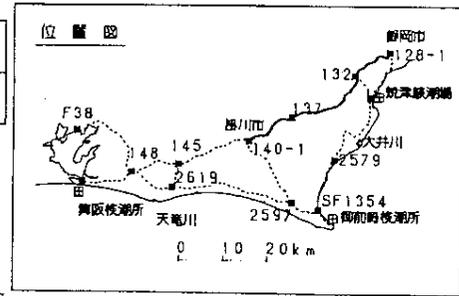


-140-1  
-140  
-139-1  
-139  
-138-1  
-138  
-137-1  
-137  
-136-1  
-136  
-135-1  
-135  
-134-1  
-134  
-133-1  
-133  
-132-1  
-132  
-131-1  
-131  
-130-1  
-130  
-129-1  
-129  
-128-1

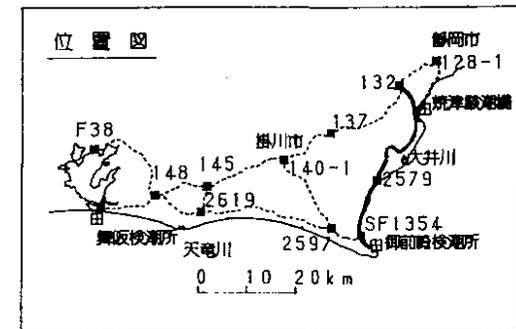
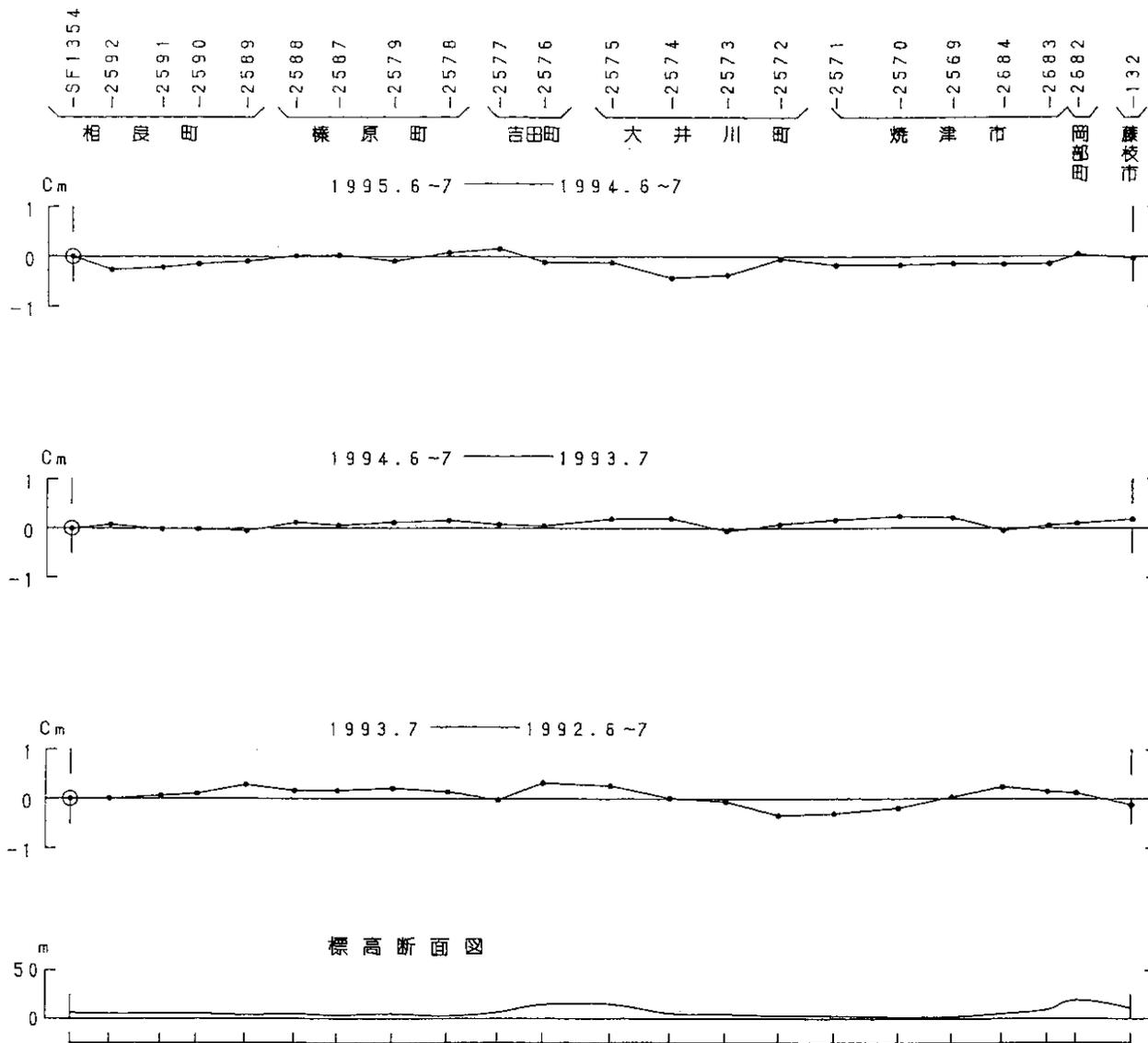
掛川市 金谷町 鹿田市 藤枝市 岡部町 静岡市



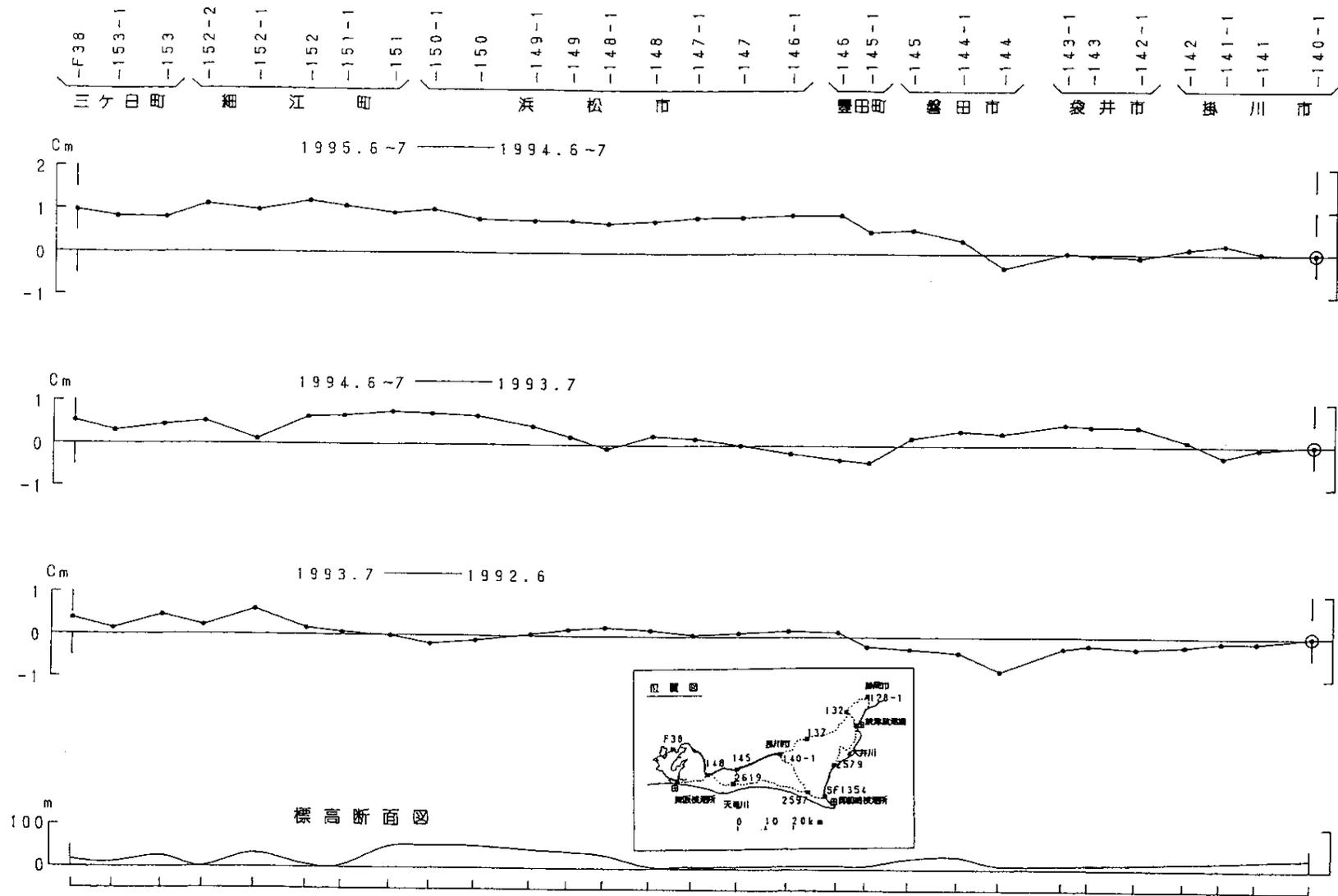
※白抜きは、改埋点を示す。



第14図 掛川～静岡間の上下変動  
Fig. 14 Level changes along the route from Kakegawa to Shizuoka.

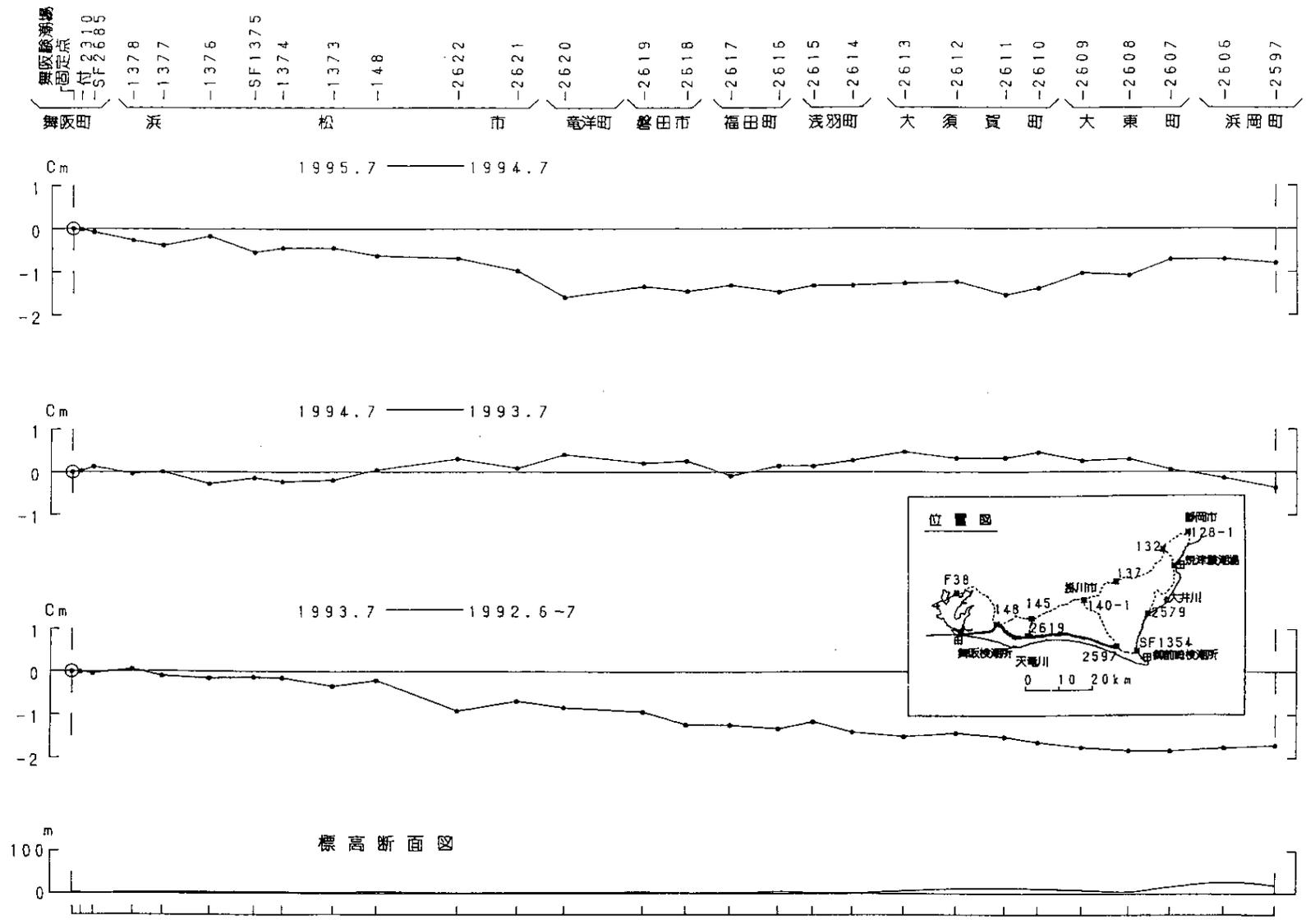


第15図 相良～藤枝間の上下変動  
 Fig. 15 Level changes along the route from Sagara to Fujieda.



第16図 三ヶ日～掛川間の上下変動

Fig. 16 Level changes along the route from Mikkabi to Kakegawa.

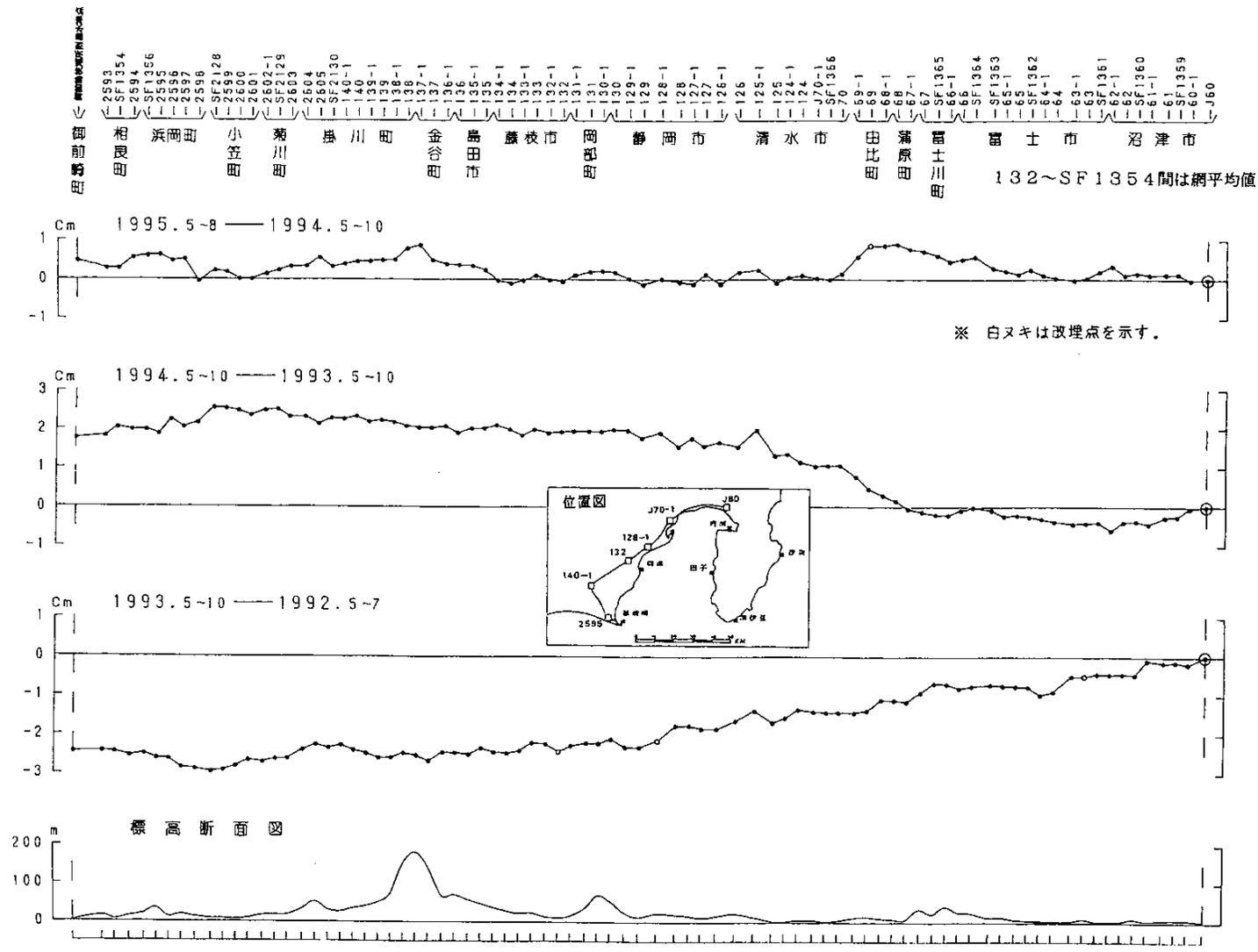


第 17 図 舞阪検潮所～浜岡間の上下変動

Fig. 17 Level changes along the route from the Maisaka tidal station to Hamaoka.



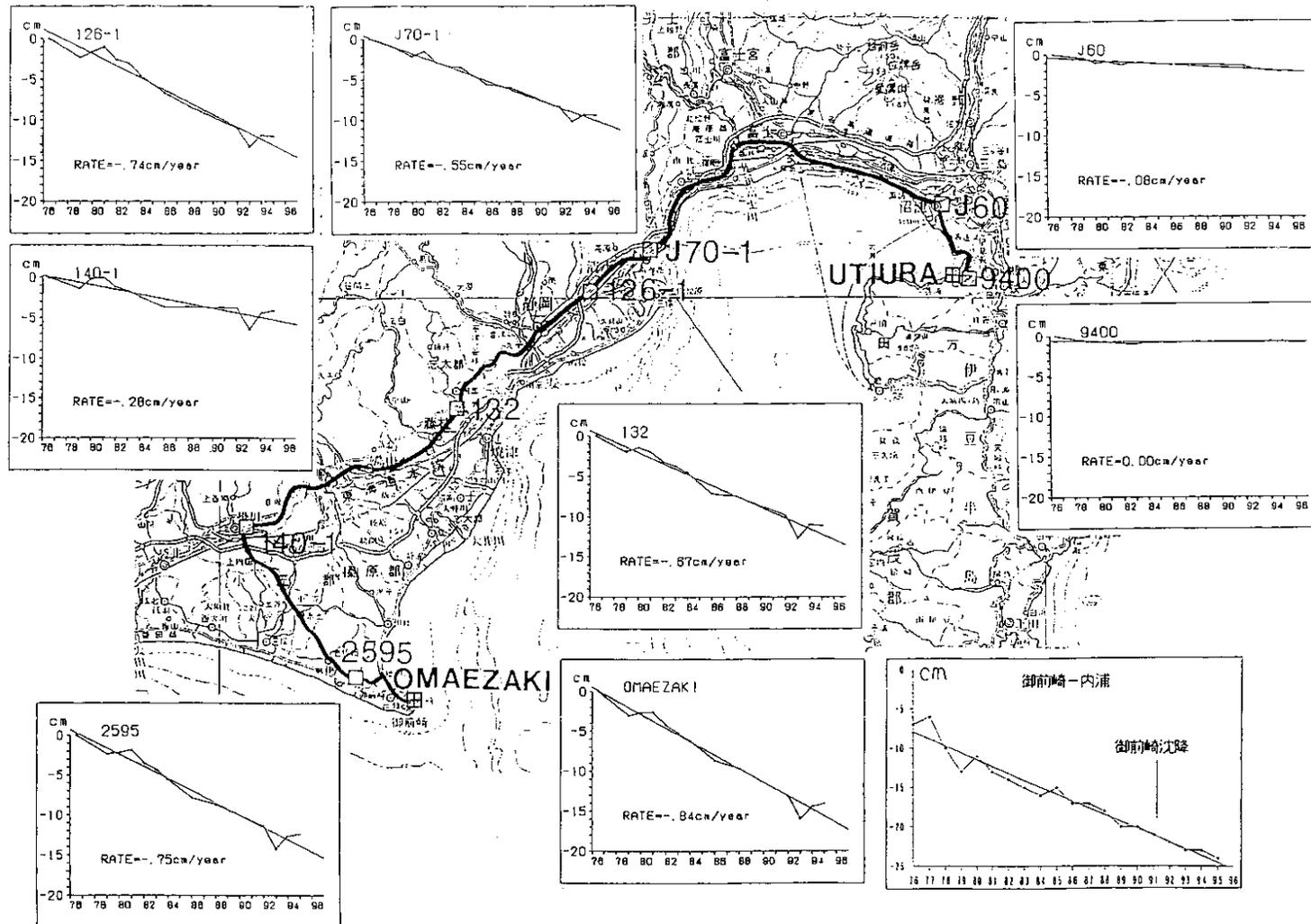




第20図 沼津～掛川～御前崎間の上下変動

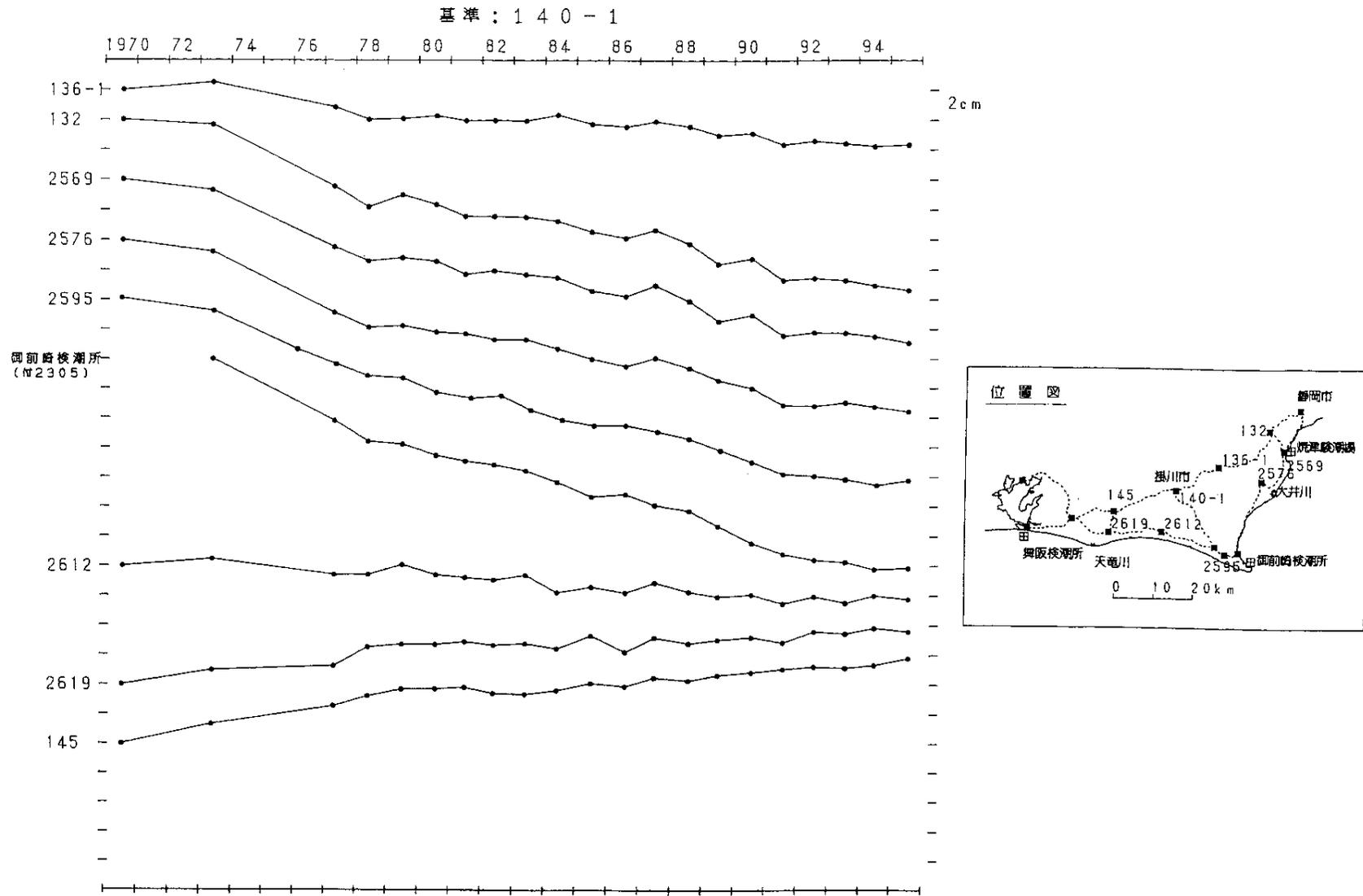
Fig. 20 Level changes along the route from Numazu to Omaezaki via Kakegawa.

基準：内浦検潮所



第 21 図 内浦を基準とした東海地方の各水準点の高さの経年変化と御前崎と内浦間の潮位差の経年変化

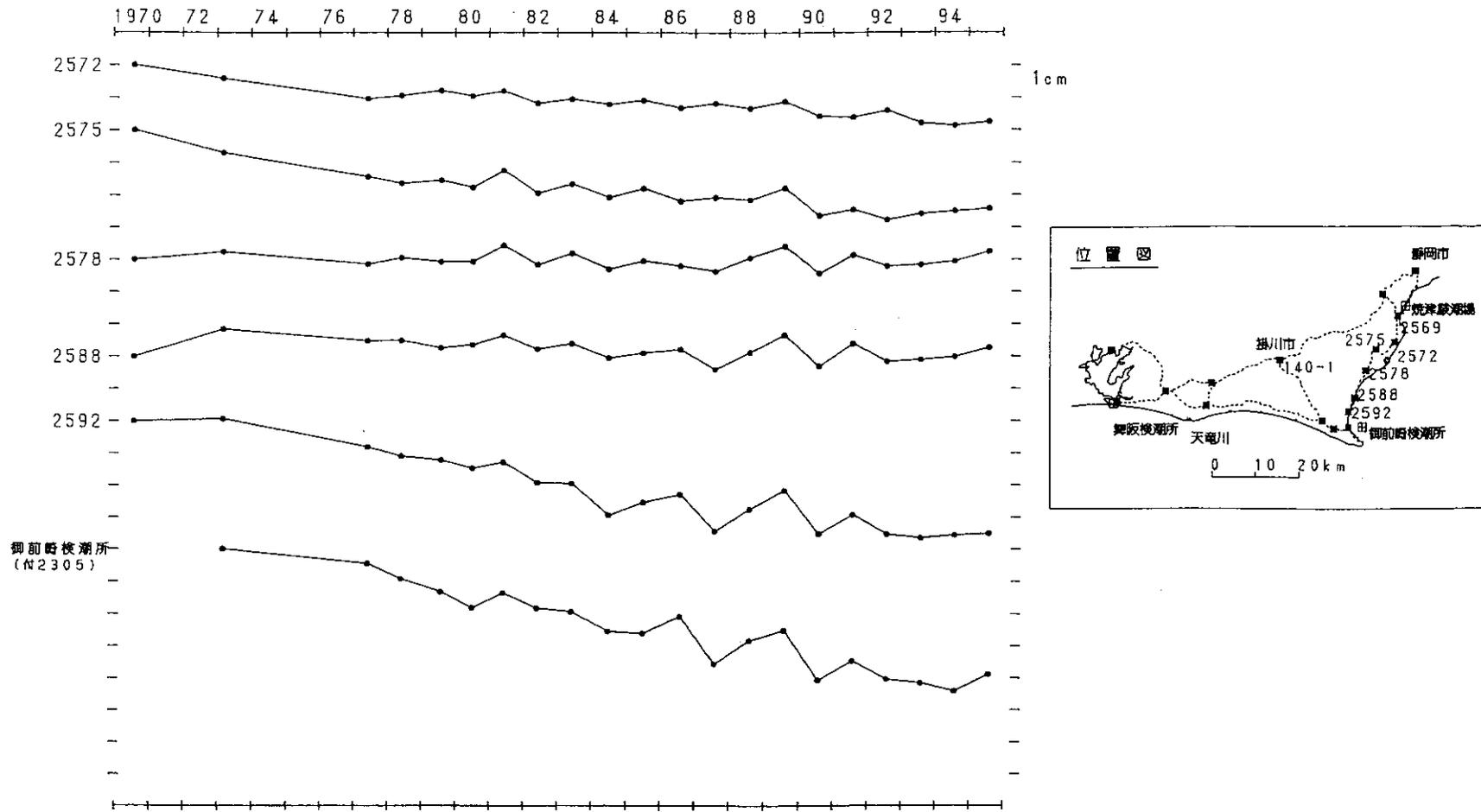
Fig. 21 Temporal variation in heights of benchmarks in the Tokai district relative to the Uchiura tidal station and sea level difference between Omaezaki and Uchiura tidal stations.



第22図 掛川を基準とした東海地方各水準点の高さの経年変化

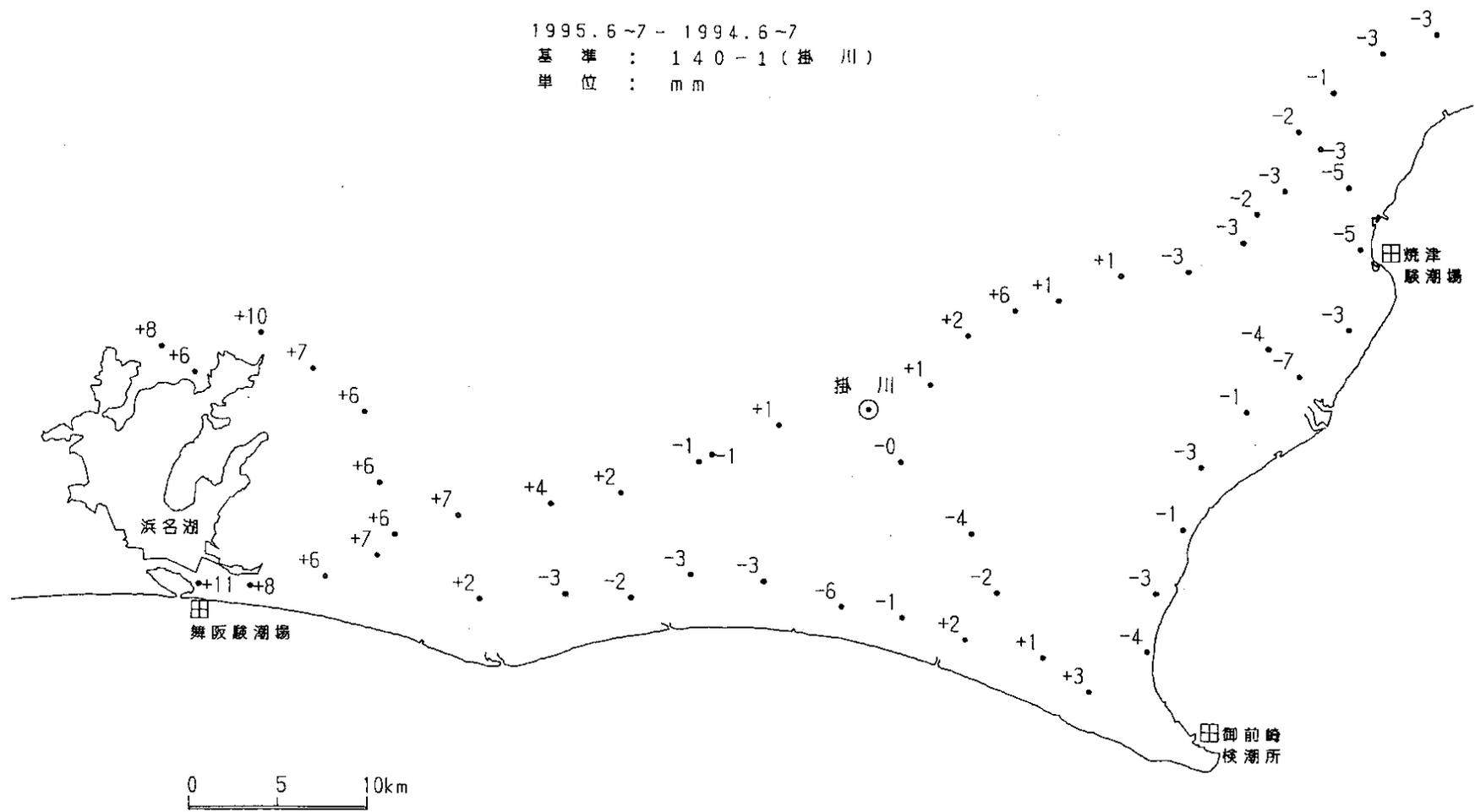
Fig. 22 Temporal variation in heights of benchmarks in the Tokai district relative to Kakegawa.

基準： 2569



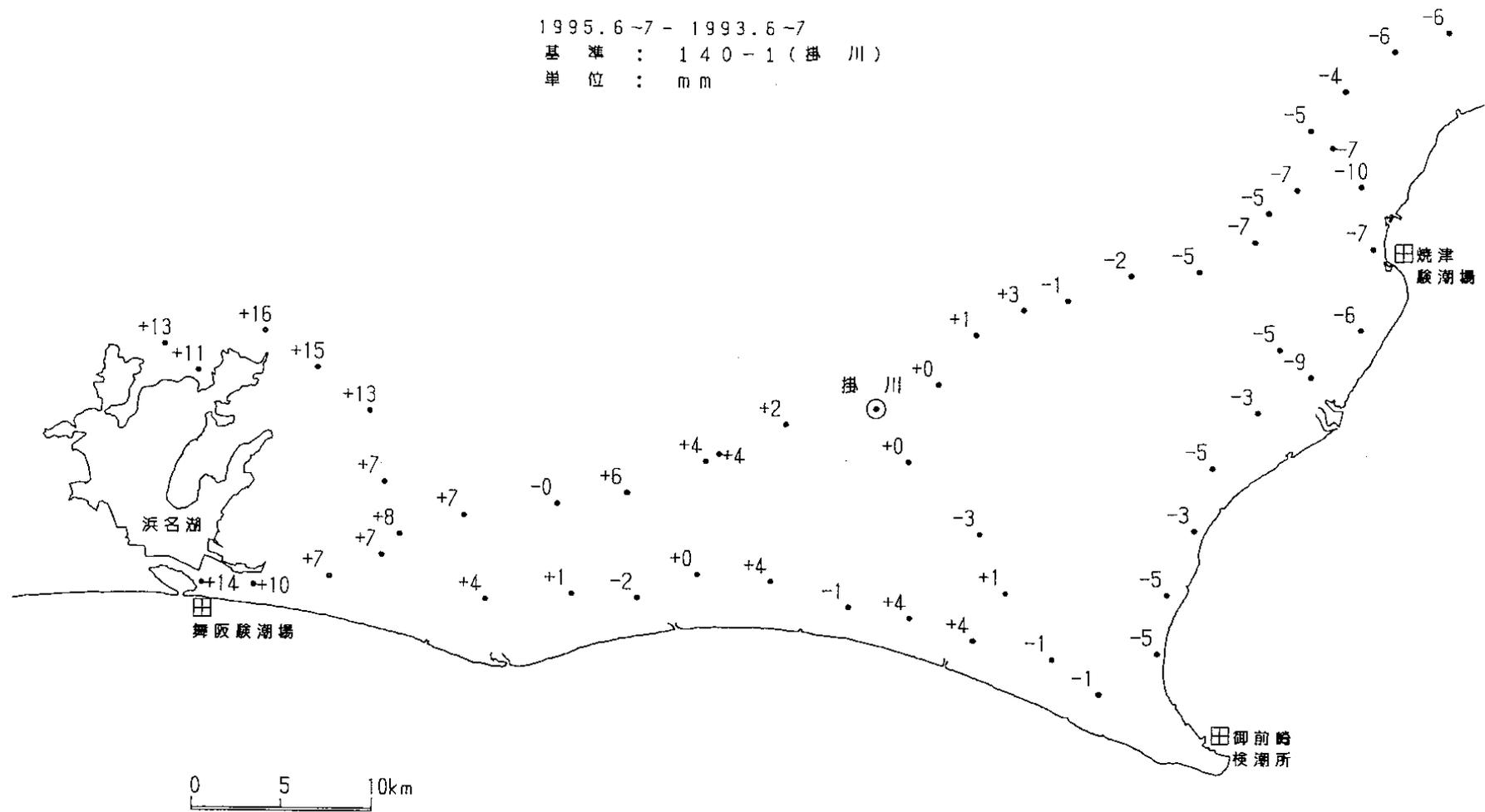
第23図 焼津を基準とした駿河湾西岸の各水準点の高さ経年変化

Fig. 23 Temporal variation in heights of benchmarks on the western coast of the Suruga Bay.



第24図 東海地方の上下変動：網平均結果（1994年6-7月～1995年6-7月）

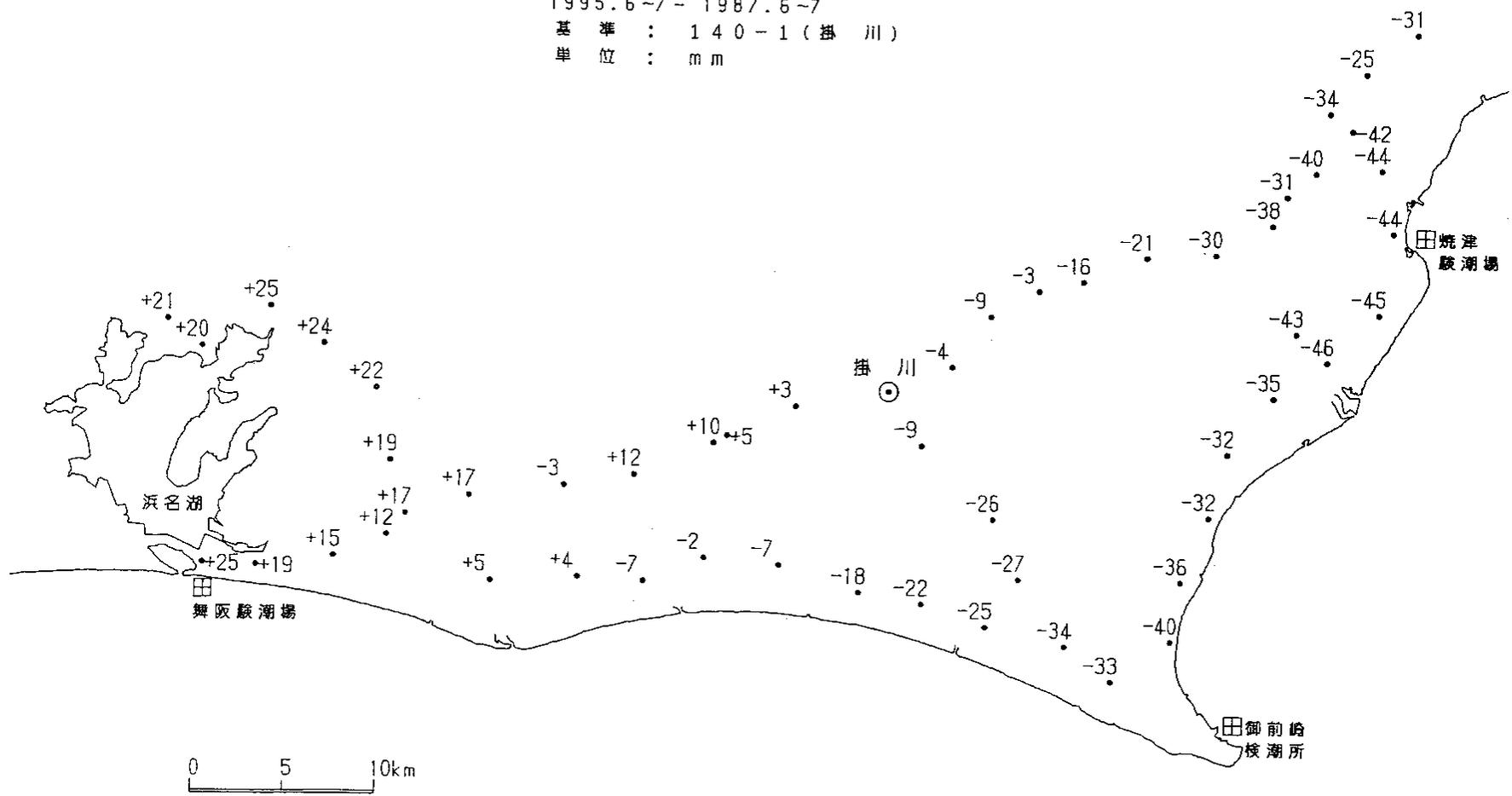
Fig. 24 Vertical movement in the Tokai district : net-adjustment result (June-July, 1994/June-July, 1995).



第25図 東海地方の上下変動：網平均結果（1993年6-7月～1995年6-7月）

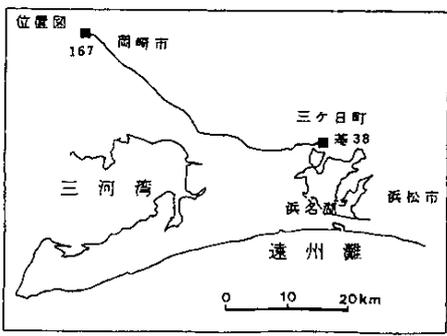
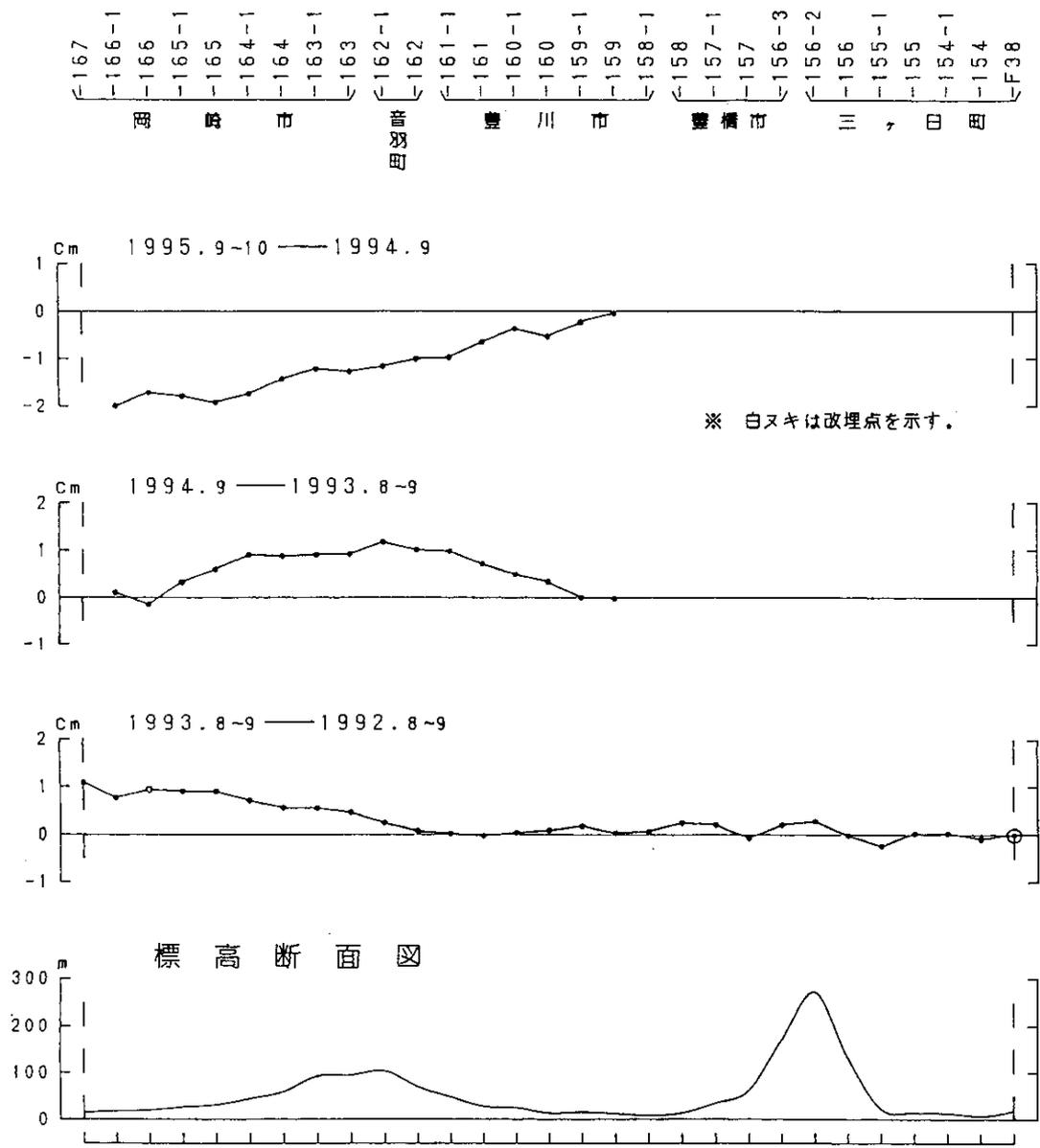
Fig. 25 Vertical movement in the Tokai district : net-adjustment result (June-July, 1993/June-July, 1995).

1995.6~7 - 1987.6~7  
 基準 : 140-1 (掛川)  
 単位 : mm

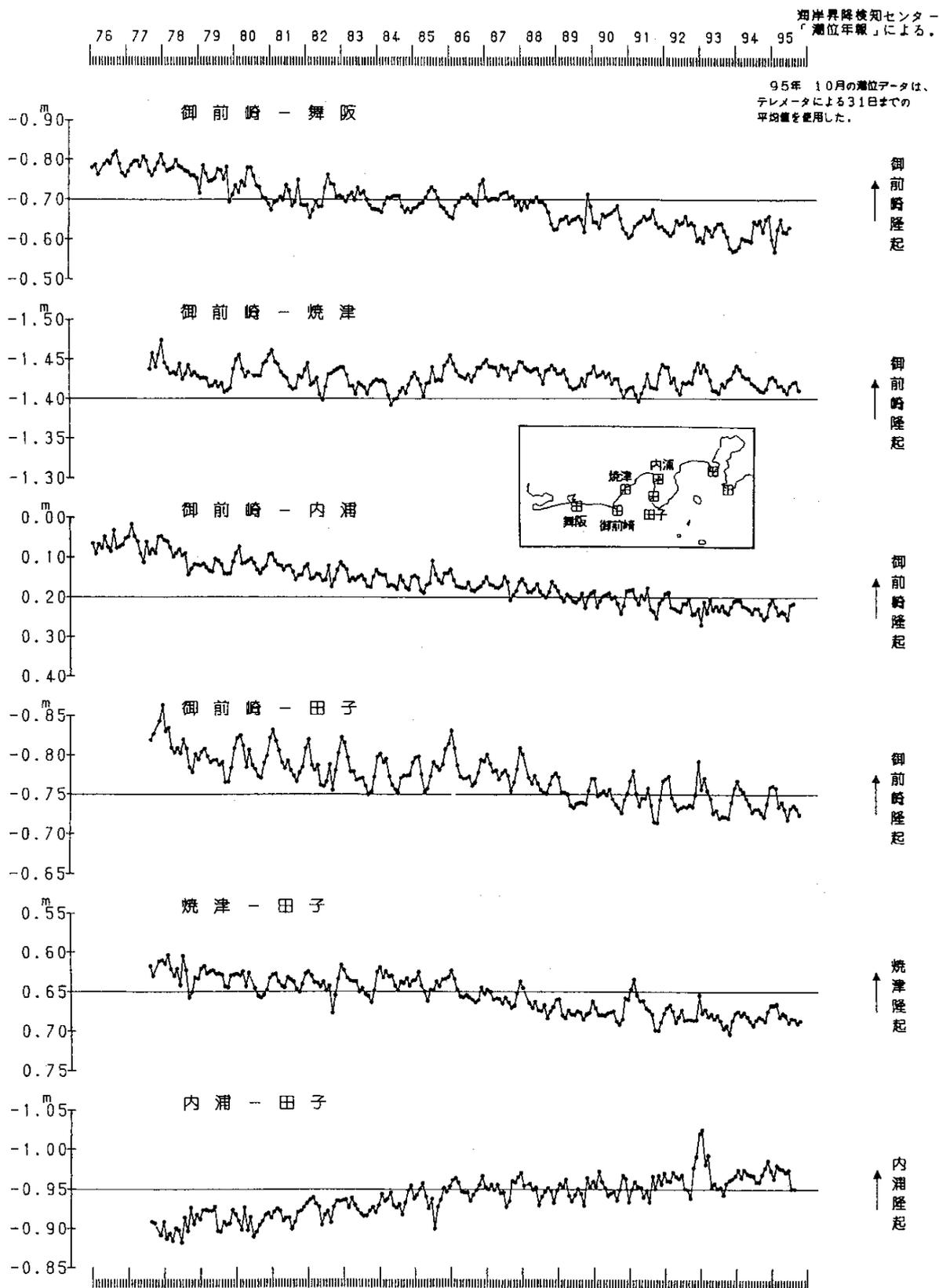


第 26 図 東海地方の上下変動 : 網平均結果 (1987 年 6-7 月~1995 年 6-7 月)

Fig. 26 Vertical movement in the Tokai district : net - adjustment result (June-July, 1987/June-July, 1995).

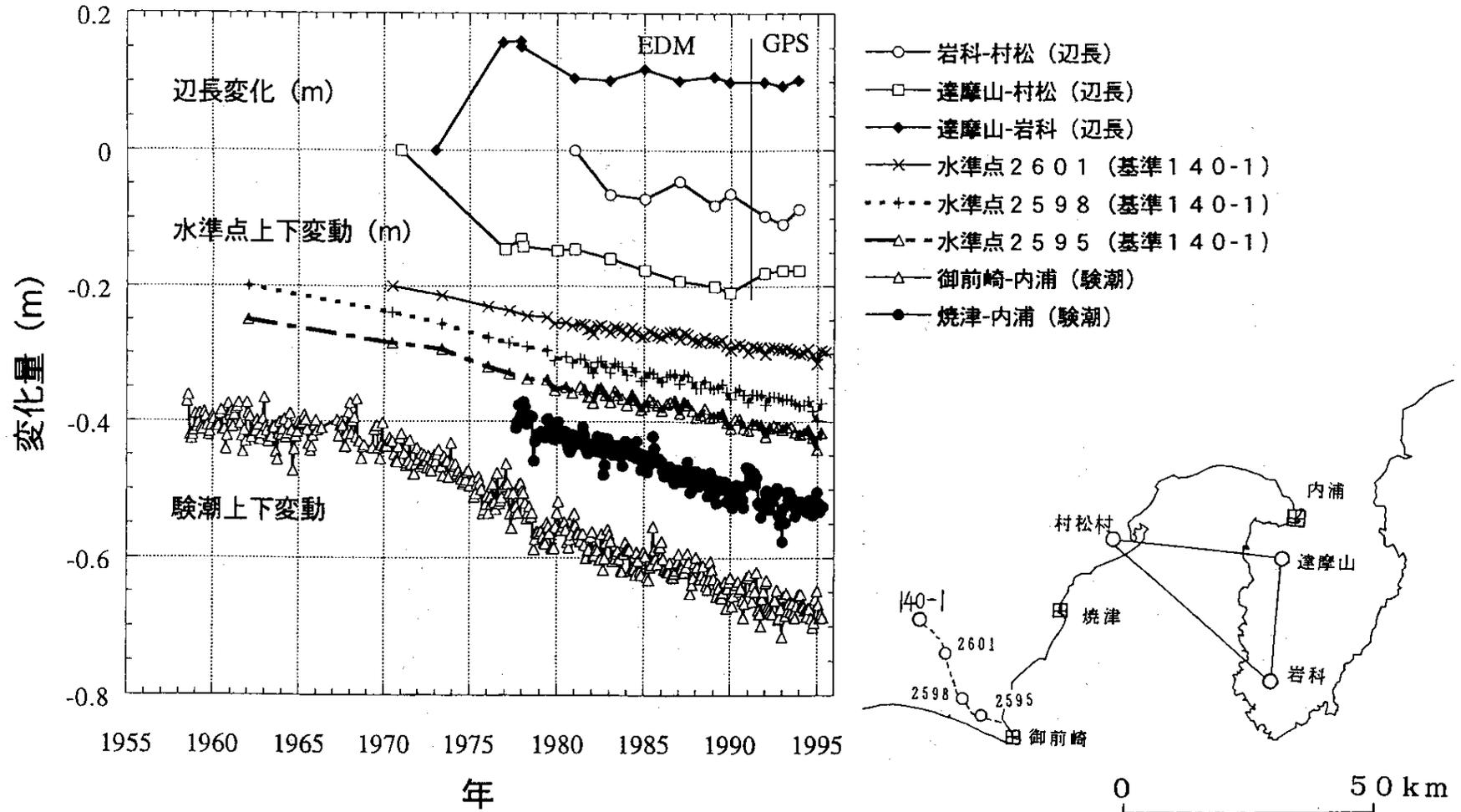


第27図 岡崎～三ヶ日間の上下変動  
 Fig. 27 Level changes along the route from Okazaki to Mikkabi.

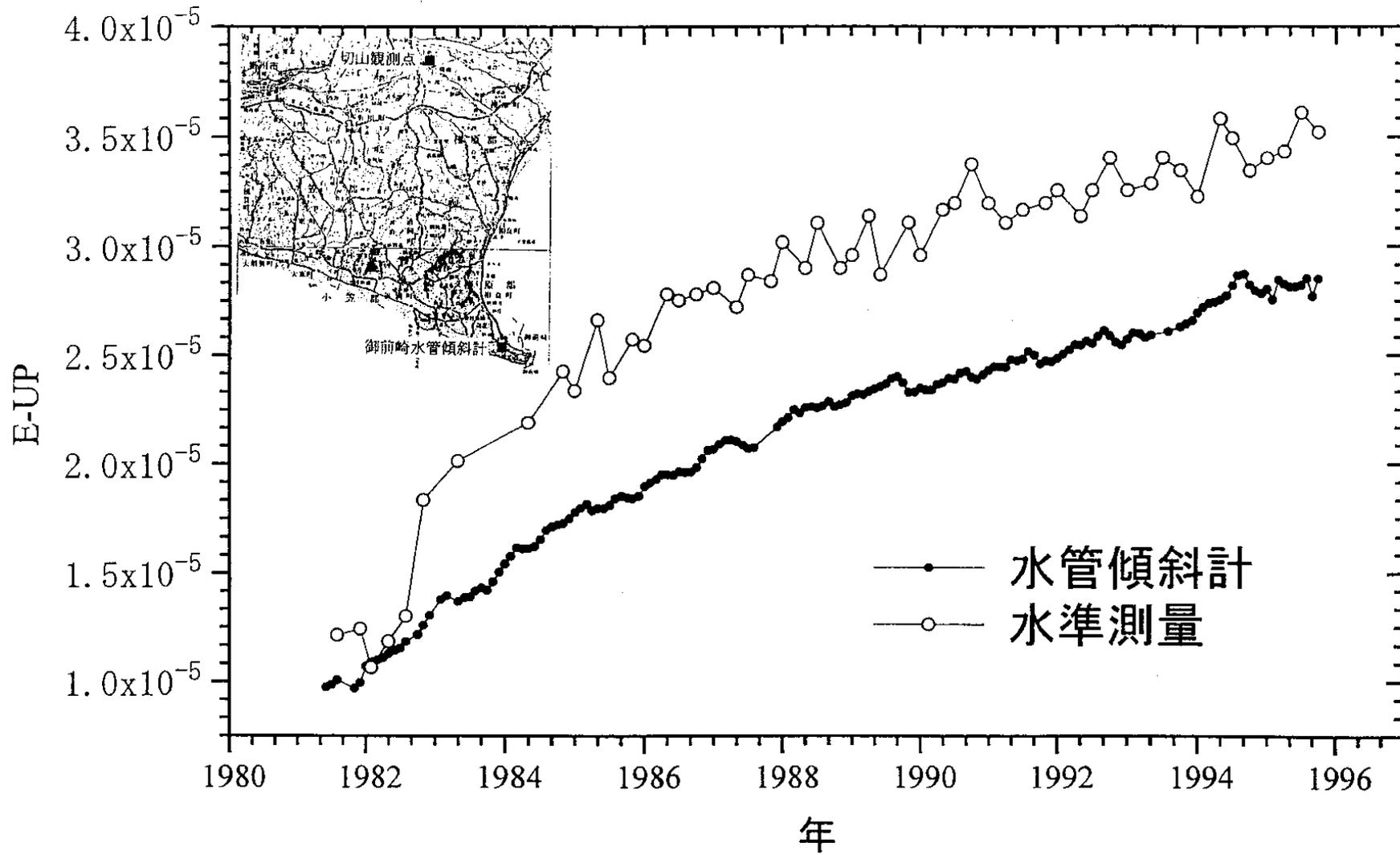


第 28 図 東海地方各検潮場間の月平均潮位差

Fig. 28 Differences in monthly mean sea levels of tide station pairs in the Tokai district.



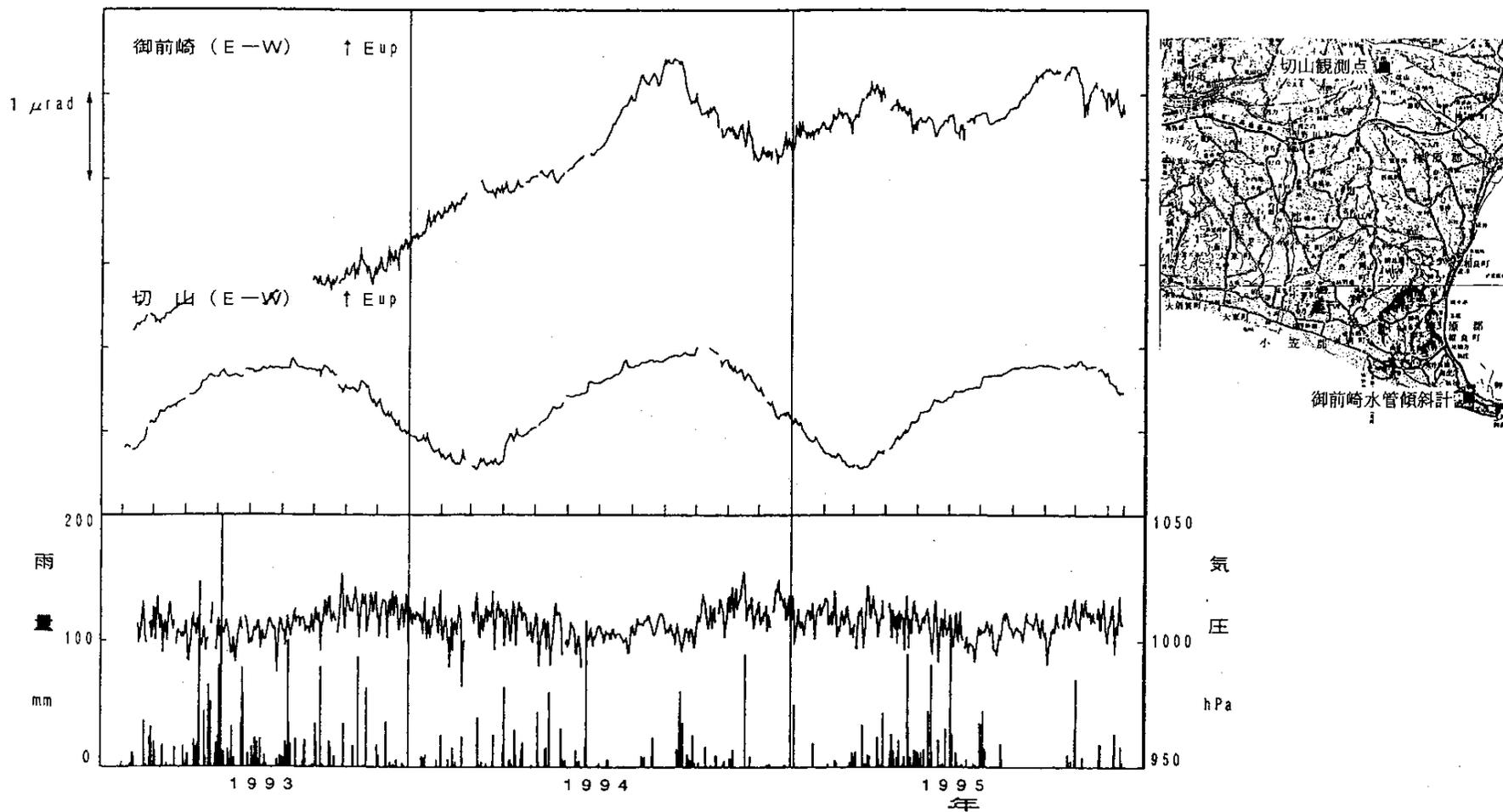
第29図 東海地方の代表的測地データの経年変化  
 Fig. 29 Temporal variation in typical geodetic data in the Tokai district.



第30 図 御前崎長距離水管傾斜計の傾斜変化及び水準測量との比較 (E-W成分, 月平均値)

Fig. 30 Temporal variation in tilt observed by long-distance water tube tiltmeter at Omazaki (E-W component, monthly means) in comparison with leveling results.

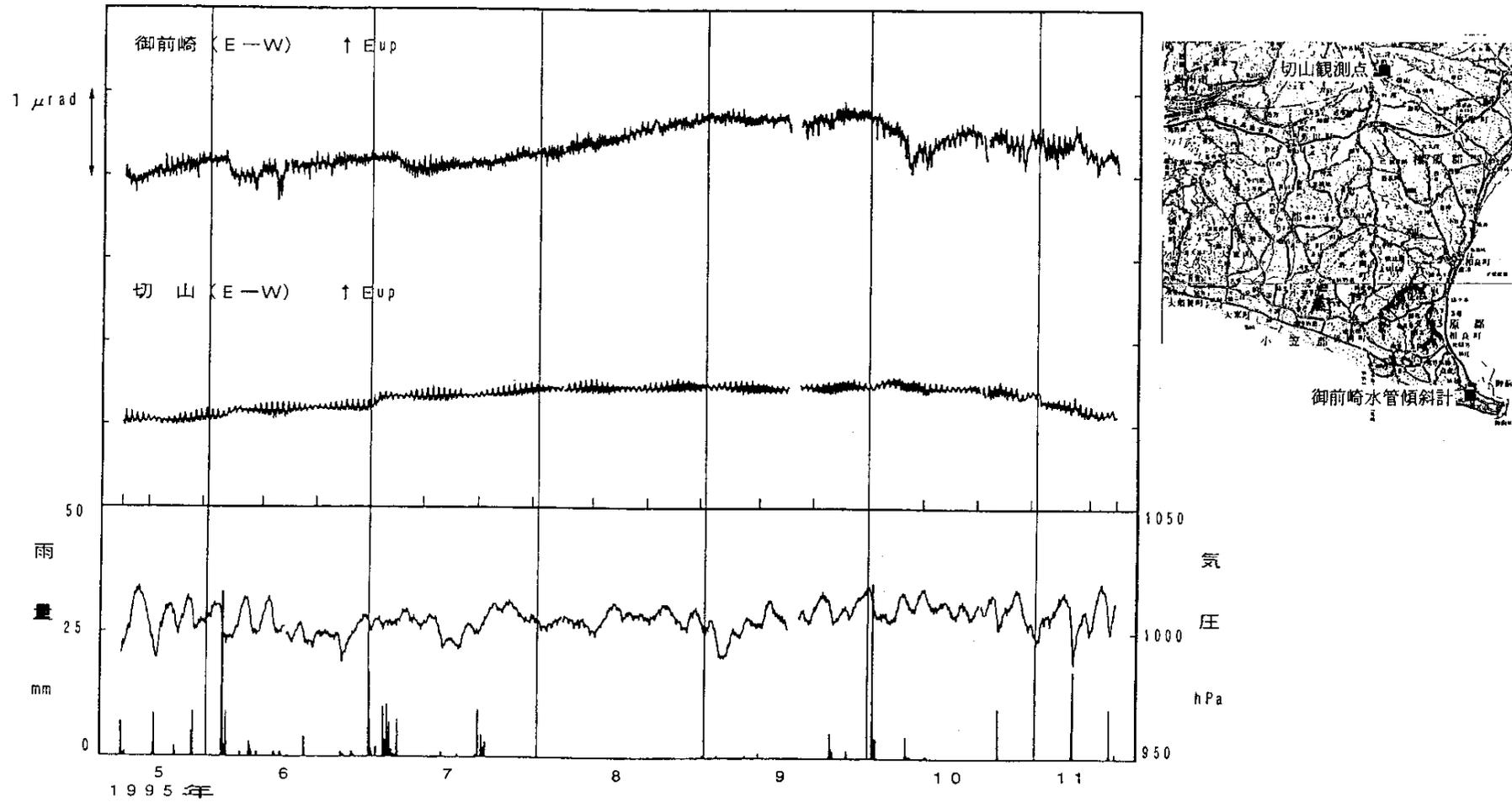
【1989.11.01~1995.11.15】



第31図 御前崎及び切山長距離水管傾斜計の傾斜変化 (日平均値)

Fig. 31 Temporal variation in tilt observed by long-distance water tube tiltmeter at Omaezaki and Kiriyama (Daily means).

【1995.05.16～1995.11.15】



第 32 図 御前崎及び切山長距離水管傾斜計の傾斜変化 (時間平均値)

Fig. 32 Temporal variation in tilt observed by long-distance water tube tiltmeter at Omaezaki and Kiriyama (hourly means).