

5-12 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、掛川～御前崎間の上下変動である。1992年春から変動が小さい状態にあったが、1993年10月の測量では、御前崎検潮所で1 cm弱の沈降となっている。第2～3図は、掛川(140-1)を基準とした水準点2595と各水準点の比高の経年変化である。2595は、年周変化を補正すると1991年後半から沈降が鈍化していることが明らかである。各水準点も2595と同様に、年周変化は小さく沈降が鈍化している様子が窺える。第4図は、第3図の各点を駿河トラフからの距離に応じて並べ直したものである。2601と2598の変化が隣接の水準点と異なり、大きな沈降を示している。第5図は、隣接点間のN75°W方向の傾斜の経年変化である。2602-1と2598が変化が大きく、局所的な地盤沈下の影響を受けていると考えられる。第6図は、測量に使う固定点の比高も合わせ、経年変化を調べたものである。2598の周辺の固定点の沈降が大きいことがわかる。第7図は、各水準点の沈降速度と駿河トラフからの距離の関係を調べたものである。2595より陸側では、観測値は断層モデルから期待される沈降速度と調和的であるが、2595より海側では、理論値より小さい。第8図は、各水準点の1987年から1992年間の平均沈降速度を基準として、それからの経年変化のずれを示したものである。1992年に入って残差トレンドが隆起傾向を示している。第9～10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。この測量結果では、沈降の顕著な鈍化は見られない。第11図は、上記の測量により得られる傾斜ベクトルである。1993年になって、最大傾斜方向が、これまでの南東から南よりに変化している。第12図は、2595と2601の経年変化をスプライン関数により平滑化したものである。2595には沈降の鈍化が見られるが、2601の方は最近大きなトレンドの変化は見られない。第13図は、掛川～静岡間の上下変動である。この一年間ほとんど変動が無い。第14図は、相良～藤枝間の上下変動である。この路線についても、大きな変動は見られない。第15図は、三ヶ日～掛川間の上下変動である。磐田付近に1 cm近い沈降が見られる他、顕著な変動はない。第16図は、舞阪～浜岡間の上下変動である。この一年間浜岡側が2 cm近く沈降している。第17図は、掛川を基準とした東海地方の各水準点の経年変化である。1991年以降、駿河湾西岸の各点の沈降が鈍化している。第18図は、焼津を基準とした駿河湾西岸の水準点の経年変化である。やはり、御前崎側の沈降が鈍化している。第19～21図は、網平均結果による東海地方の上下変動である。1992～1993年の間、駿河湾西岸の沈降は小さく、御前崎よりやや西に沈降の最大値がある。1991～1993年の2年間では、御前崎周辺が最大の沈降を示している。1986～1993年の7年間のデータでは、御前崎と焼津付近に3 cmを越える沈降が見られ、最近のパターンがこの比較的長期間の変動と様相が異なることが明らかである。第22図は、掛川～森間の上下変動である。森に対して掛川が沈降するパターンは変わらないが、最近1年間の変動量は、それ以前の4年間と同じであり、掛川側の沈降が加速されたと考えられる。第23～25図は、沼津を基準とした東海地方各路線毎の上下変動である。東海地方の測量データについては網平均結果を使用している。第23図は、沼津～御前崎間の上

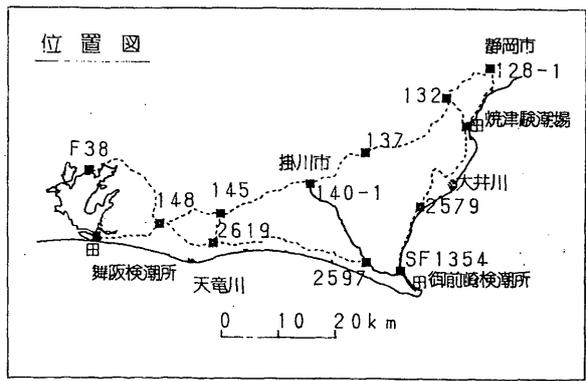
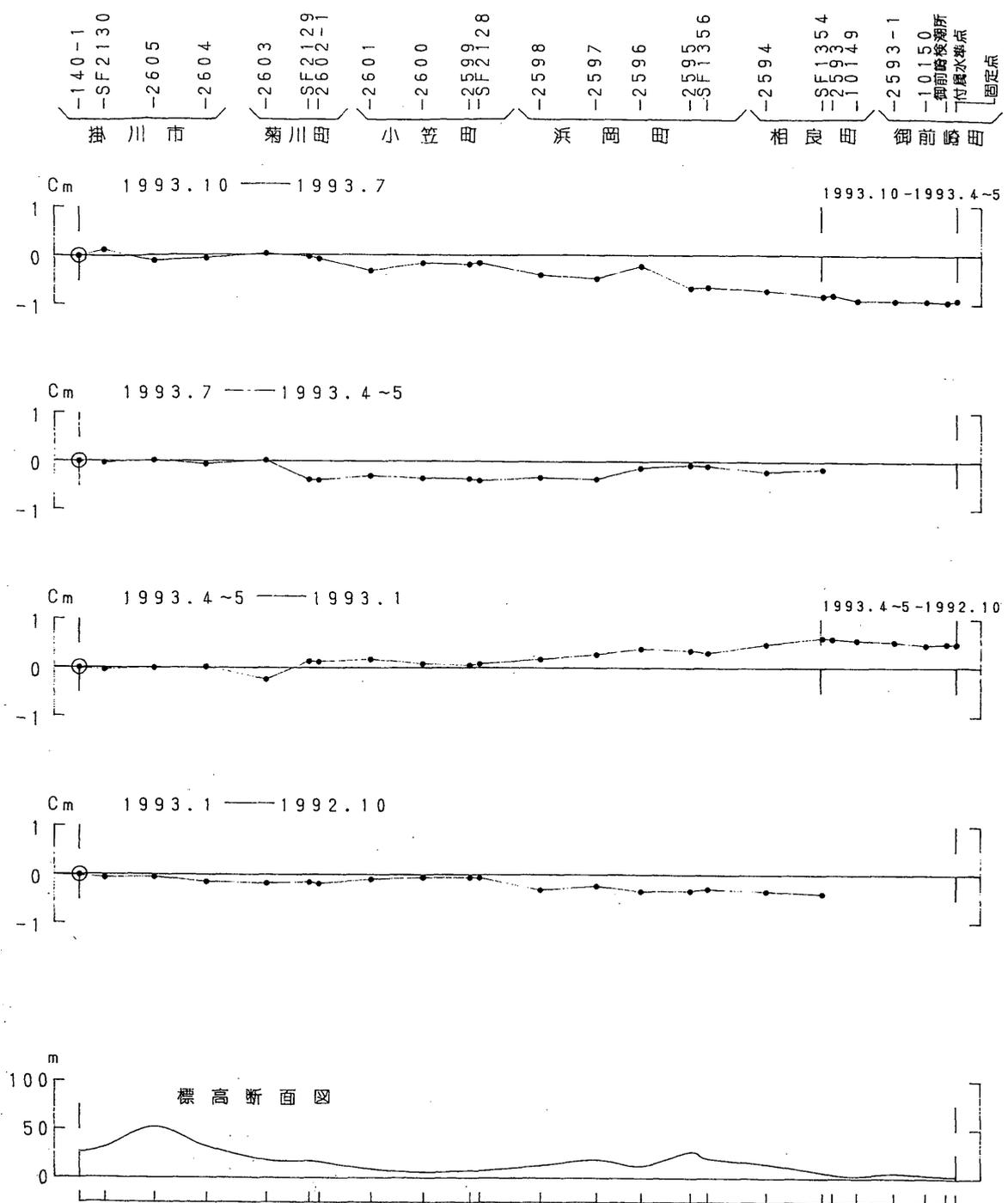
下変動である。静岡以西については、第1図及び第13図のデータである。1992年以前は、掛川は沼津に対しては変化がなかったが、1992年からの1年間、掛川を含む駿河湾西岸地方が3 cm近く沈降している。第24、25図は、同様な処理の結果得られた沼津～掛川～舞阪間及び沼津～御前崎～舞阪間の上下変動である。第23図と同様、駿河湾西岸の最近1年間の沈降が顕著である。第26図は、岡崎～三ヶ日間の上下変動である。最近1年間、岡崎側が1 cm程度隆起している。第27図は、上記の水準測量及び検潮から得られた駿河湾周辺の上下変動である。最近1年間、掛川を含む駿河湾西岸地方が沈降し、このため、第2図に見られる御前崎の沈降の鈍化が生じたものと考えられる。いずれの点も経年的には平均直線に乗った変動を示している。潮位差により得られた御前崎の上下変動と水準測量による上下変動は、量的にも調和的である。

第28図は、東海地方各験潮場間の月平均潮位差である。内浦－田子に1993年前半大きな変化が見られたが、夏には元のレベルに戻っている。第29図は、御前崎・田子・焼津・内浦間の日平均潮位差である。前述の内浦－田子の変動を除き、特に大きな変動はない。

第30図は、東海地方精密辺長測量結果である。1992年3月から有意な変化は見られない。なお、1992年3月の観測値（第48巻報告）の補正計算に誤りがあり、今回報告の値に訂正する。図を破棄し、今回のデータを使用されたい。第31図は、駿河湾GPS連続観測結果である。7～8月ころノイズが大きいが、特に目立った変化はない。第32図は、御前崎小笠地区精密辺長測量の結果である。最近は大きな変化はない。観測開始以来10年間の歪は、東北東－西南西圧縮であり、この地域の広域の歪とは調和しない。第33図は、切山基線精密辺長測量結果である。大きな変動はない。第34図は、御前崎長距離水管傾斜計による傾斜データである。1993年になって、東上がりが小さくなったように見える。

参 考 文 献

- 1) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，45（1991），301－326
- 2) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，46（1991），272－289
- 3) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，47（1992），284－302
- 4) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，48（1992），306－325
- 5) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，49（1993），338－362
- 6) 国土地理院：東海地方の地殻変動，連絡会報，50（1993），346－363

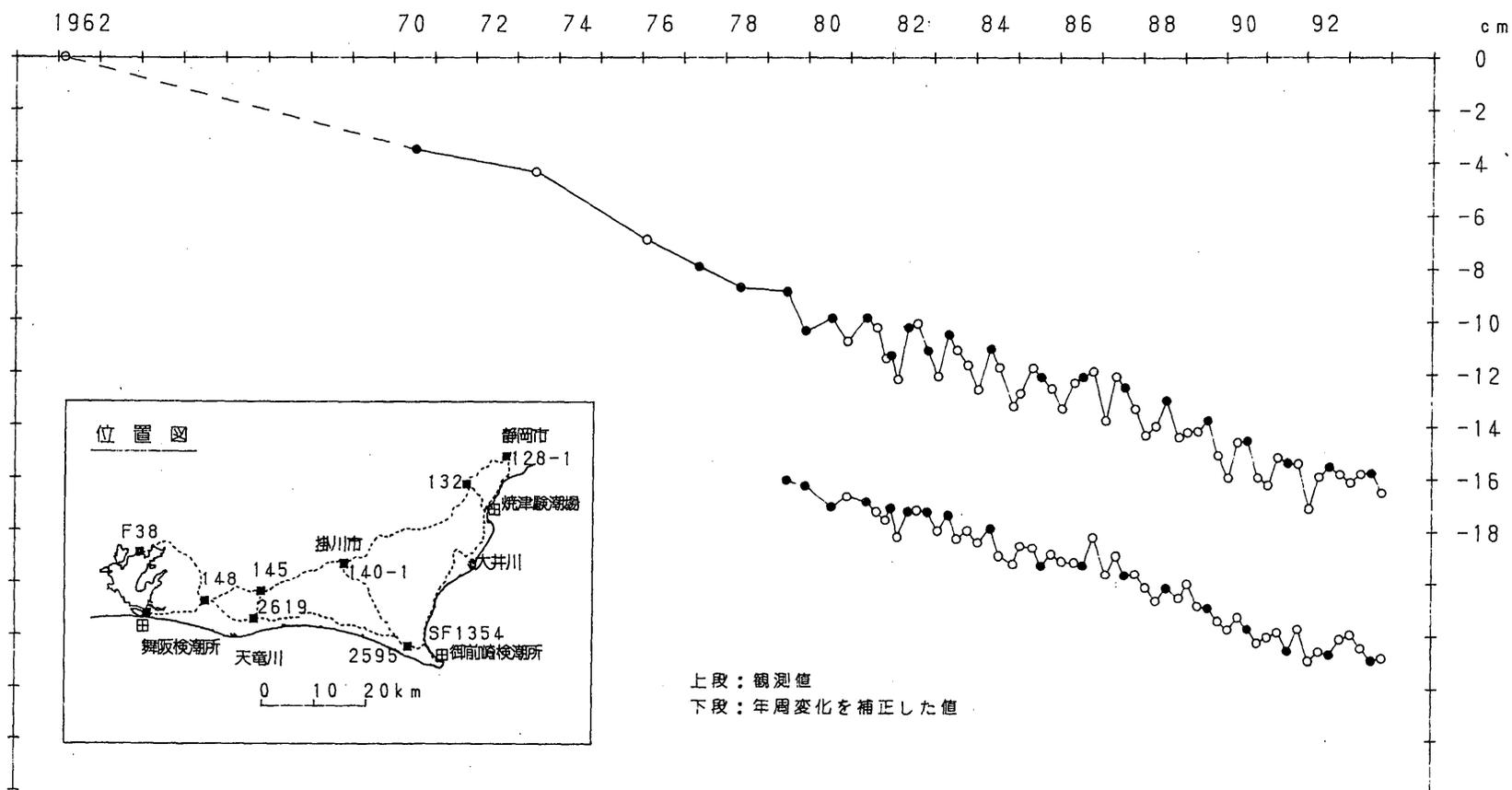


第1図 掛川～御前崎間の上下変動

Fig.1 Level changes along the route from Kakegawa to Omaezaki.

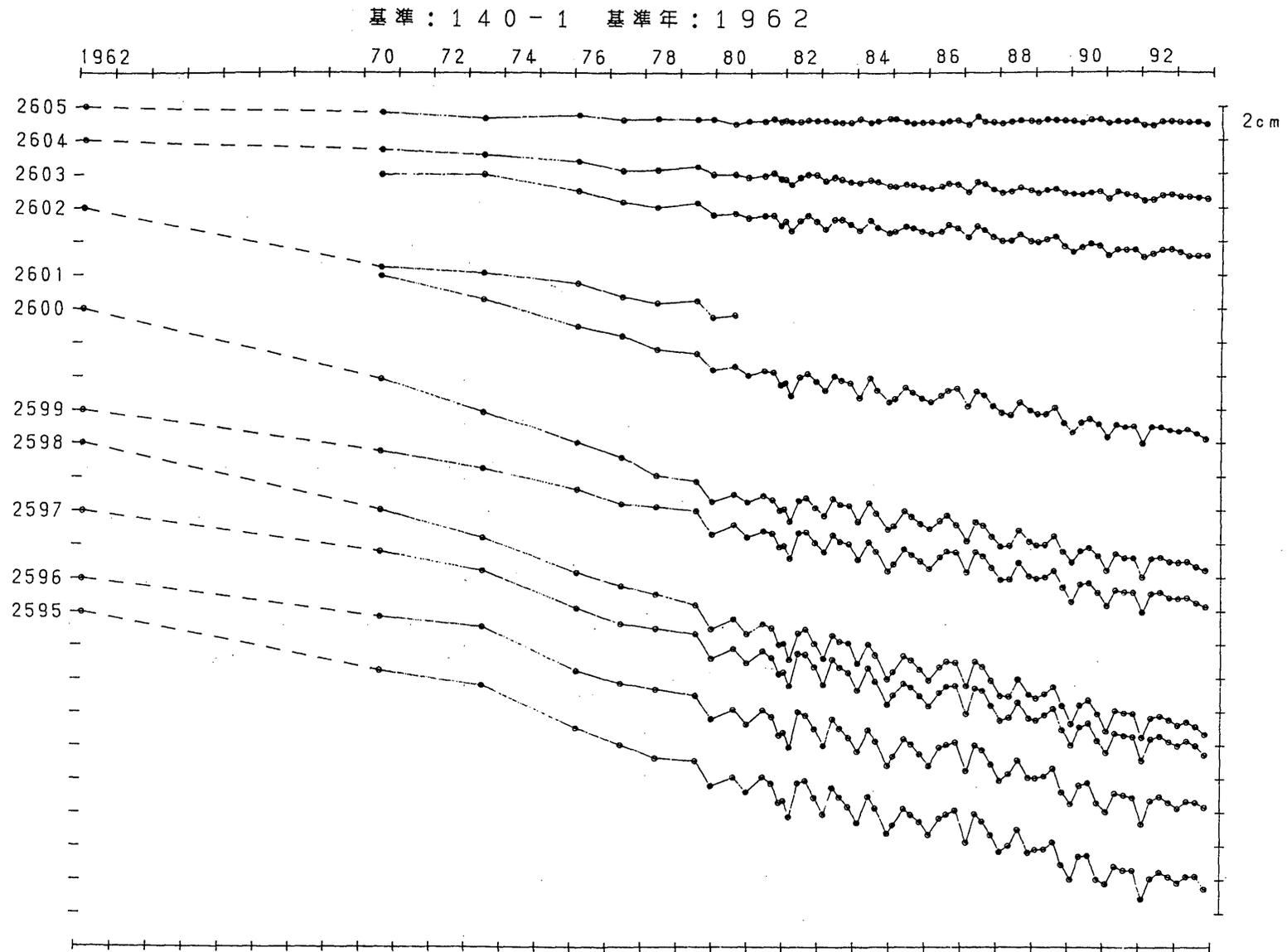
基準：140-1 基準年：1962

●：網平均計算値による。



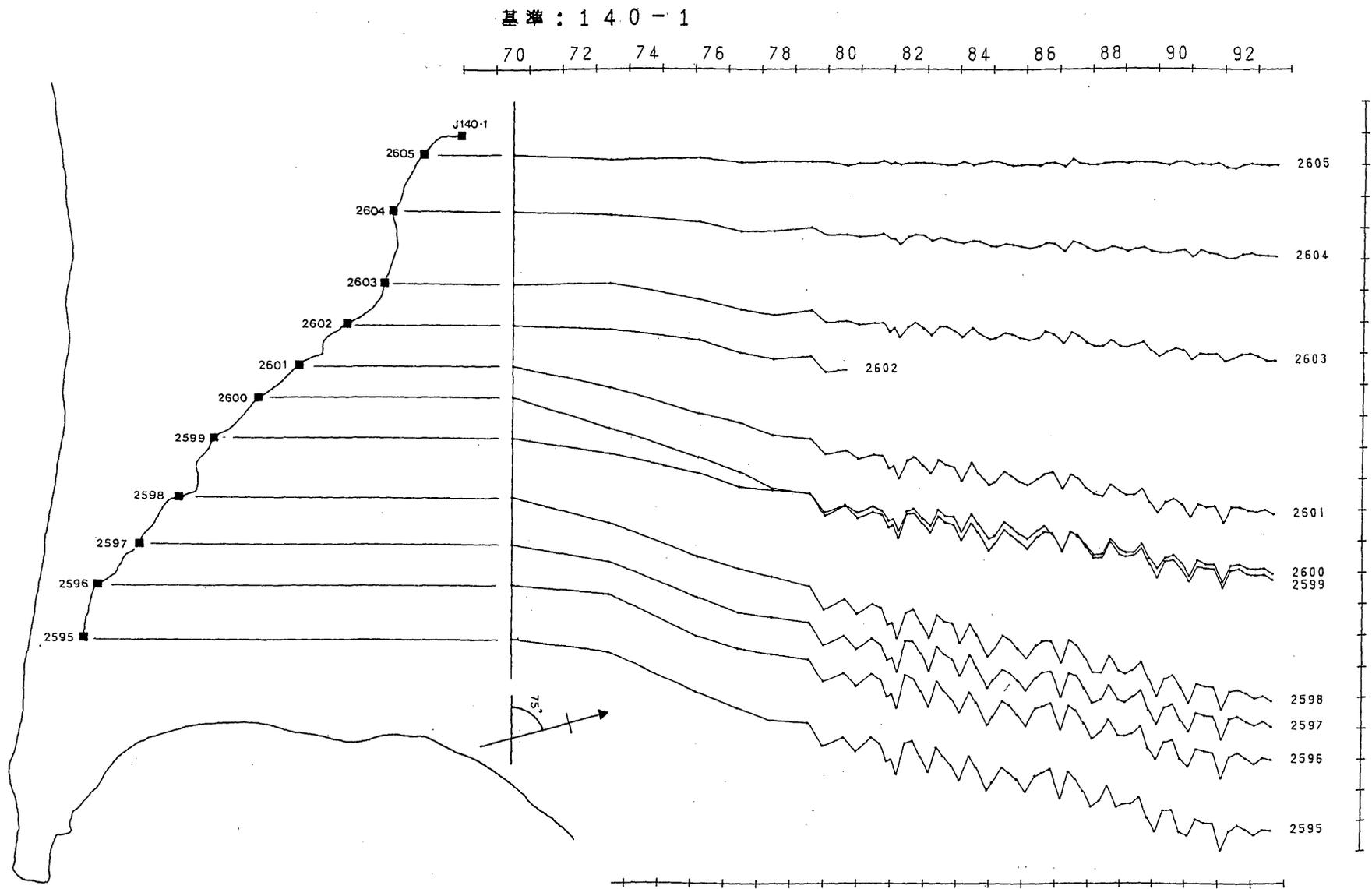
第2図 水準点2595（浜岡町）の経年変化

Fig.2 Height changes of B.M.2595 in the Hamaoka Town relative to B.M.140-1.



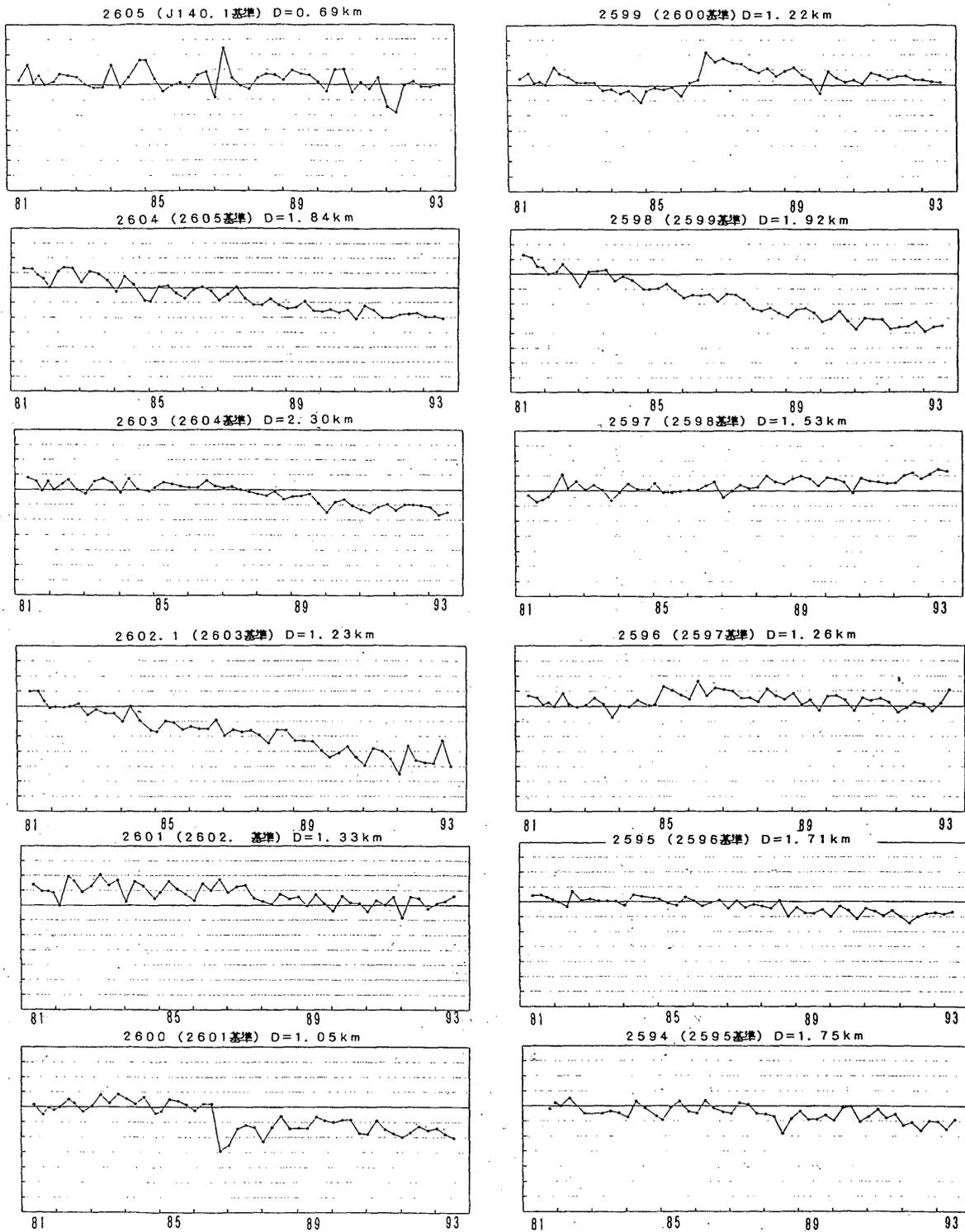
第3図 掛川～御前崎間の各水準点の経年変化

Fig.3 Height changes of bench marks along the route from Kakegawa to Omaezaki relative to B.M.140-1.



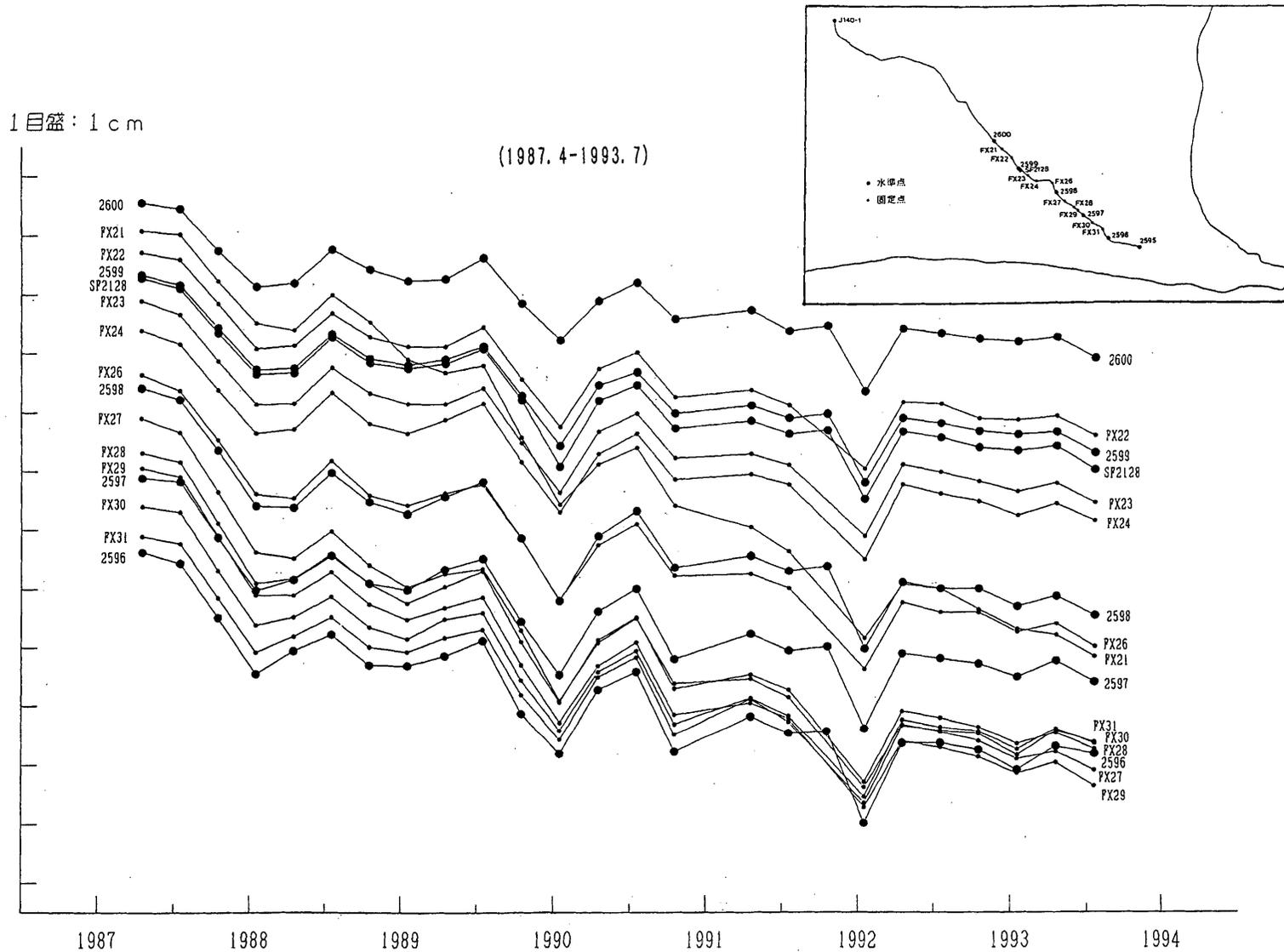
第4図 駿河トラフからの距離に応じて並べた掛川～御前崎間の各水準点の経年変化

Fig.4 Height changes of bench marks along the route from Kakegawa to Omaezaki arranged with distance from the Suruga trough



第5図 掛川～御前崎間の隣接する水準点間のN75°W方向の傾斜の経年変化

Fig.5 Tilt changes in the direction of N75°W between neighbouring bench marks along the route from Kakegawa to Omaezaki.



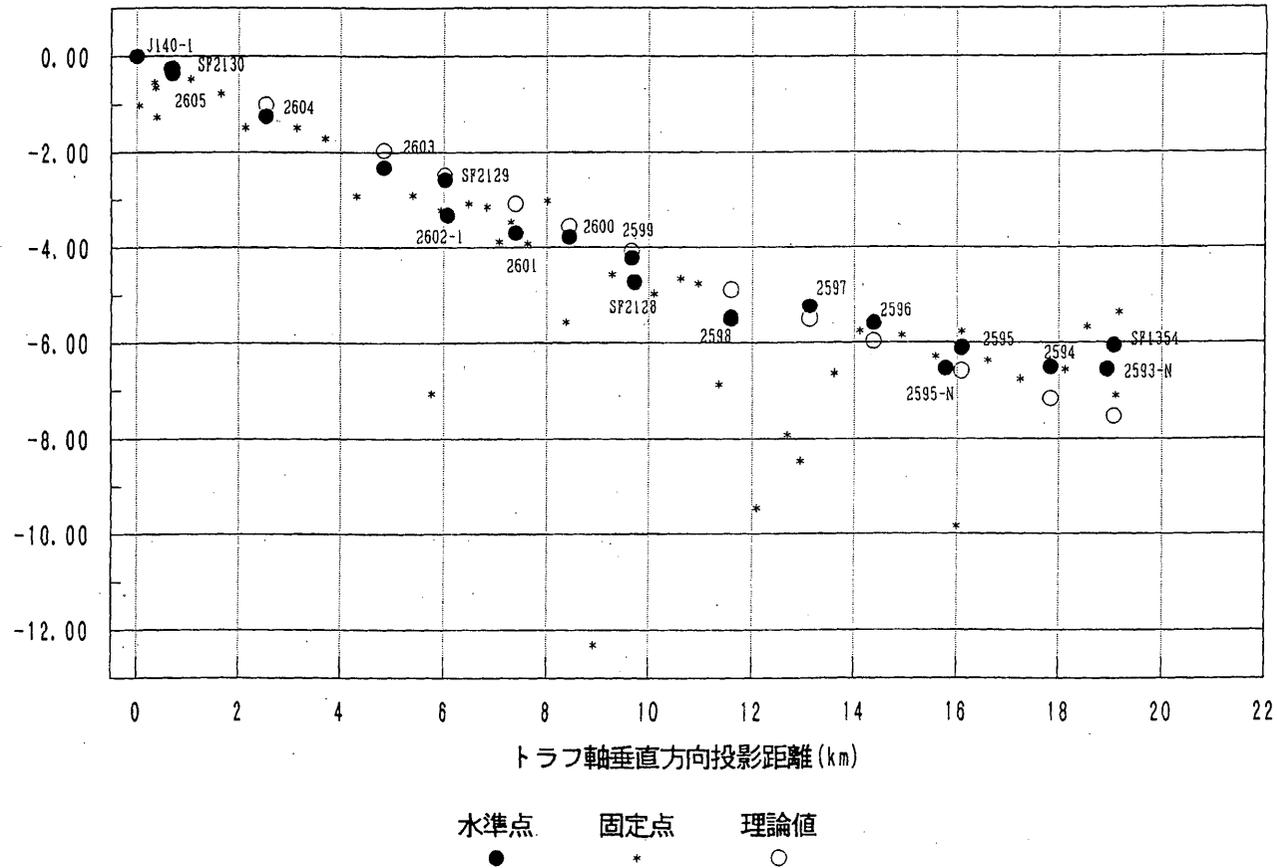
第 6 図 掛川～御前崎間の水準点2600から2595間の水準点及び固定点の経年変化

Fig.6 Height changes of bench marks and fixed points between B.M.2600 and B.M.2595.

(基準：J140-1、データ1987.4-1992.10)

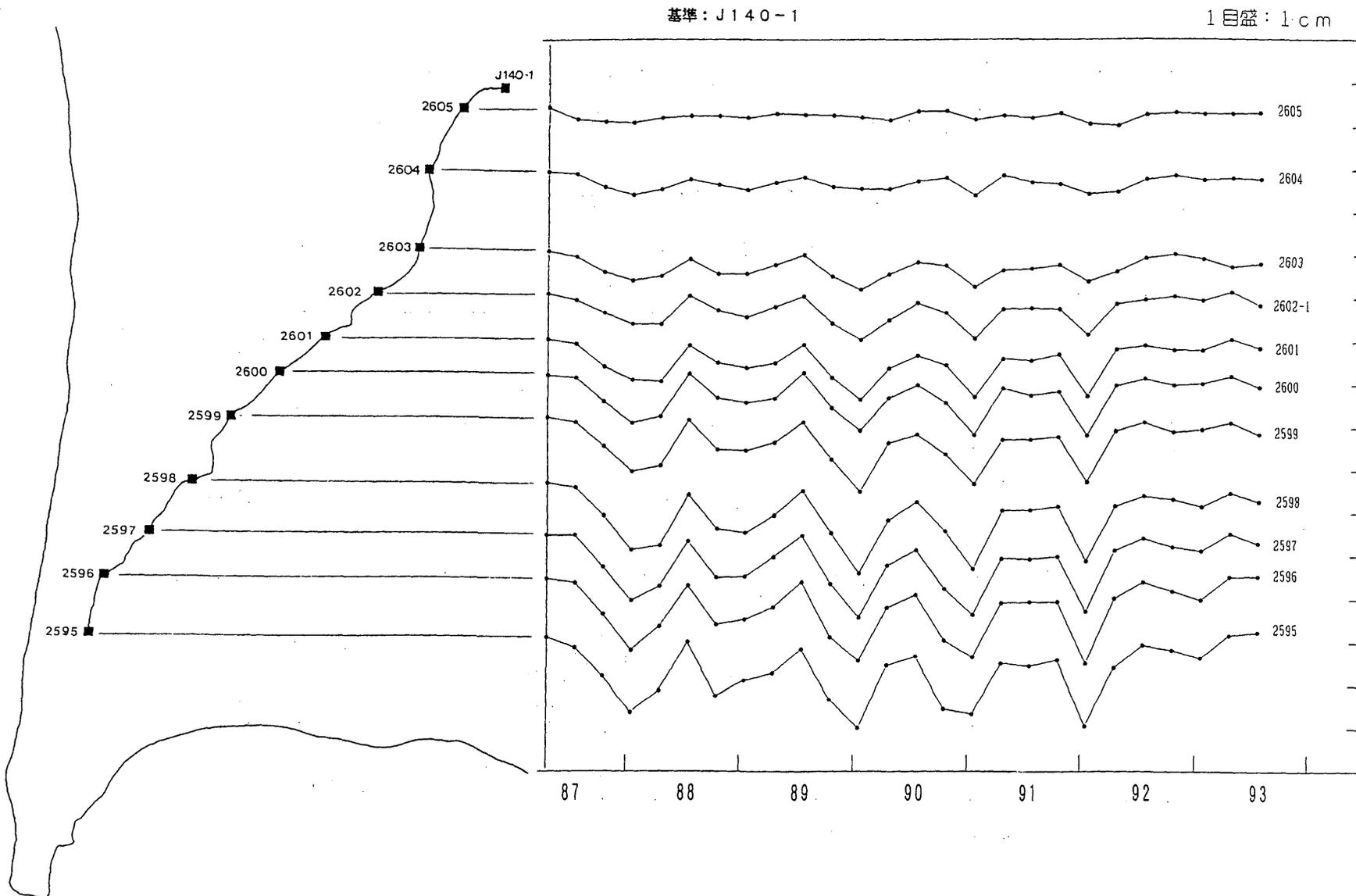
トラフ軸垂直方向：N75°W

年平均沈降速度 (mm/year)



第7図 駿河トラフからの距離と各水準点の年平均沈降速度の関係

Fig.7 Relationship between distance from the Suruga trough and annual subsidence rates of bench marks.



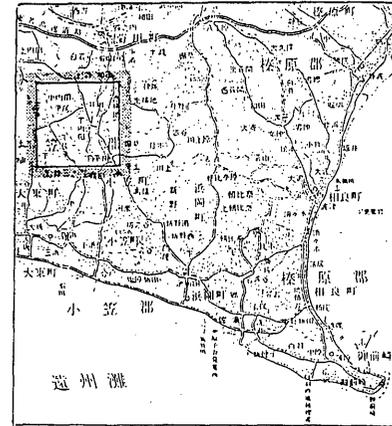
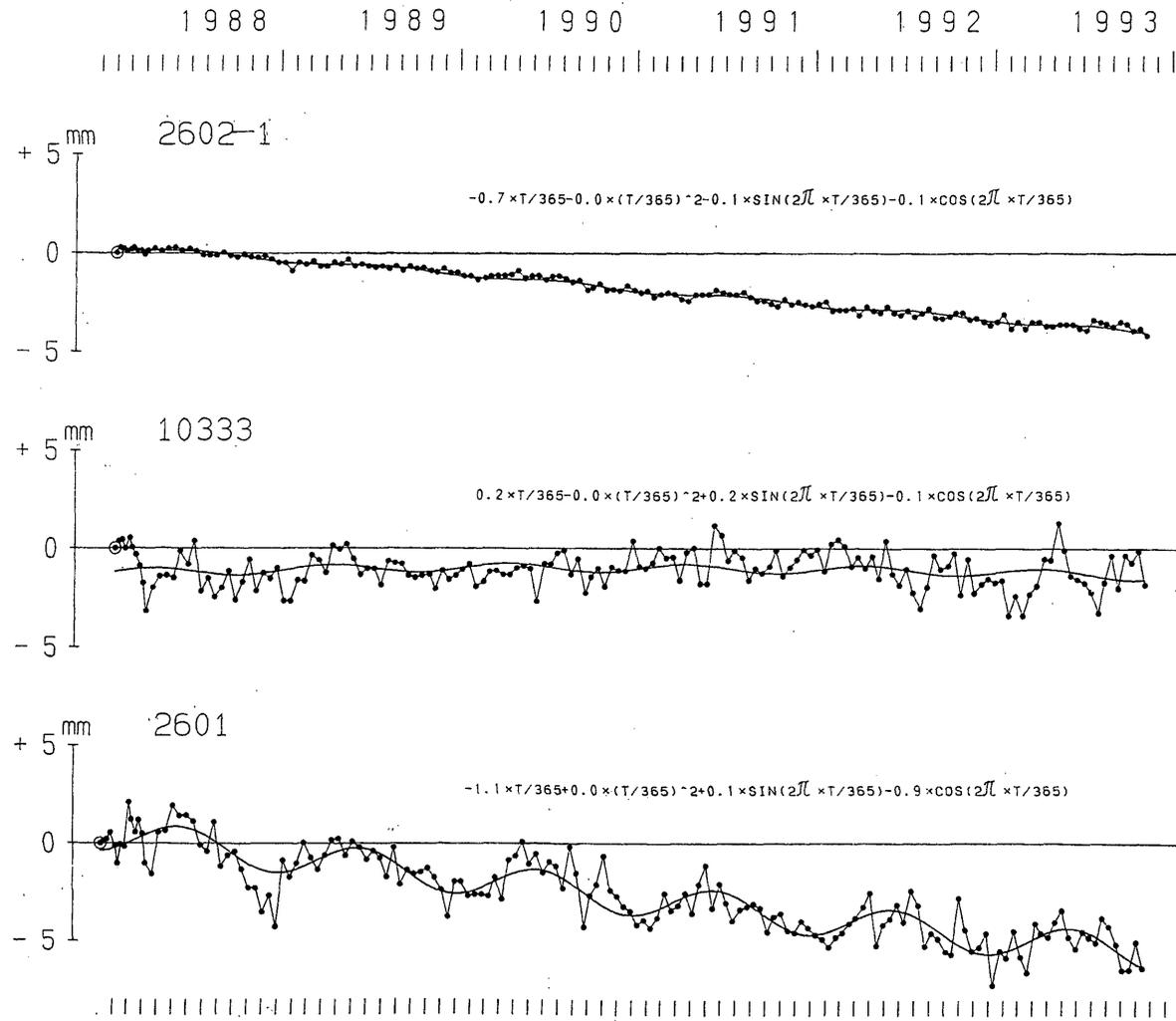
第 8 図 掛川～御前崎間の各水準点のトレンドの変化（1987年 4 月～1992年10月の平均沈降速度を基準とする）

Fig.8 Temporal variations in trend of height changes of bench marks relative to mean subsidence rates during Nov. 1987–Oct. 1992.

基準：準基2129

1993.11.10まで

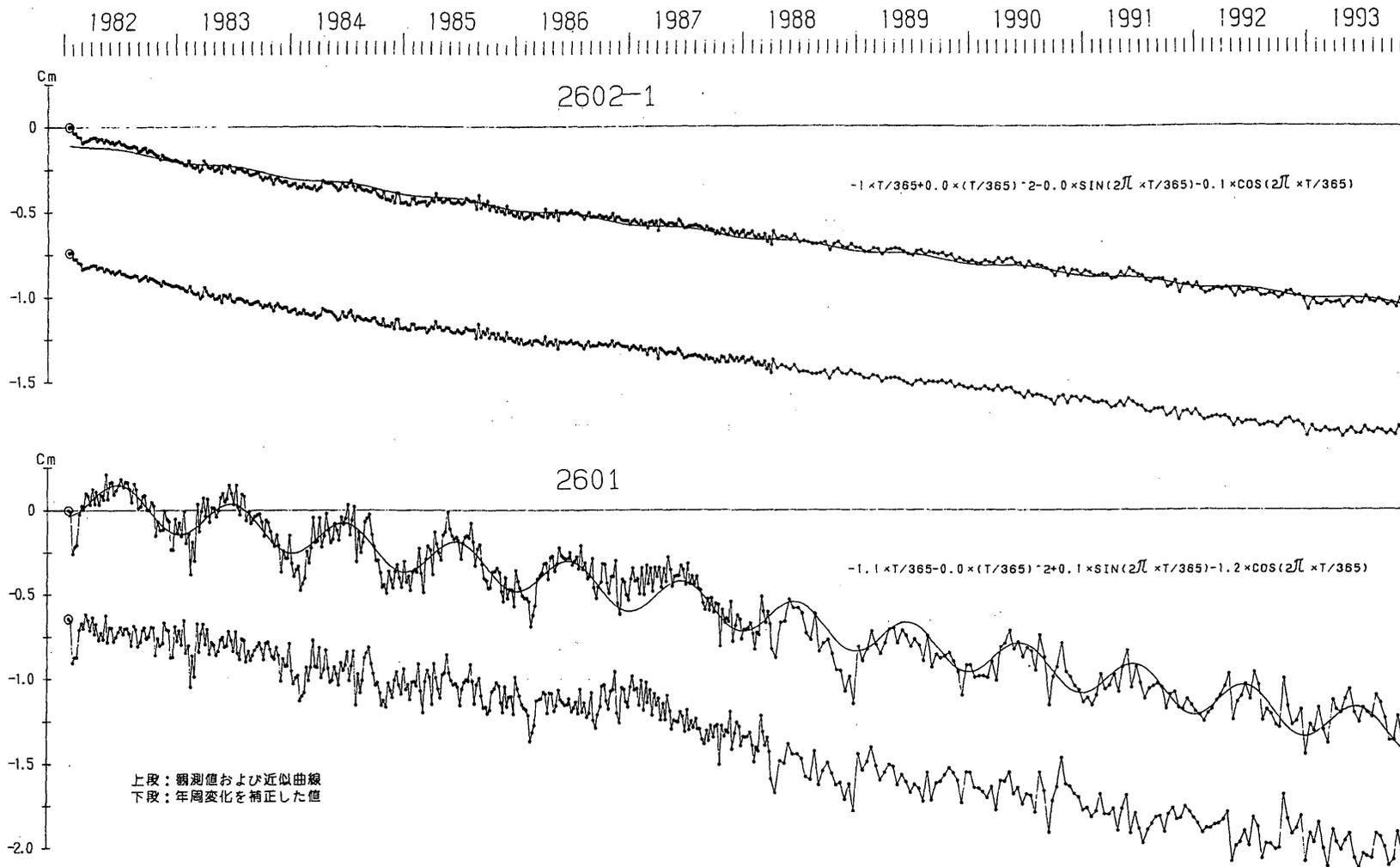
静岡県



第9図 水準点2602-1(菊川町), 10333(大東町)と2601(小笠町)の経年変化

Fig.9 Height changes of B.M.2602-1, B.M.10333 and B.M.2601 relative to S.F.2129, presented by the Prefectural Government of Shizuoka.

基準：準基2129

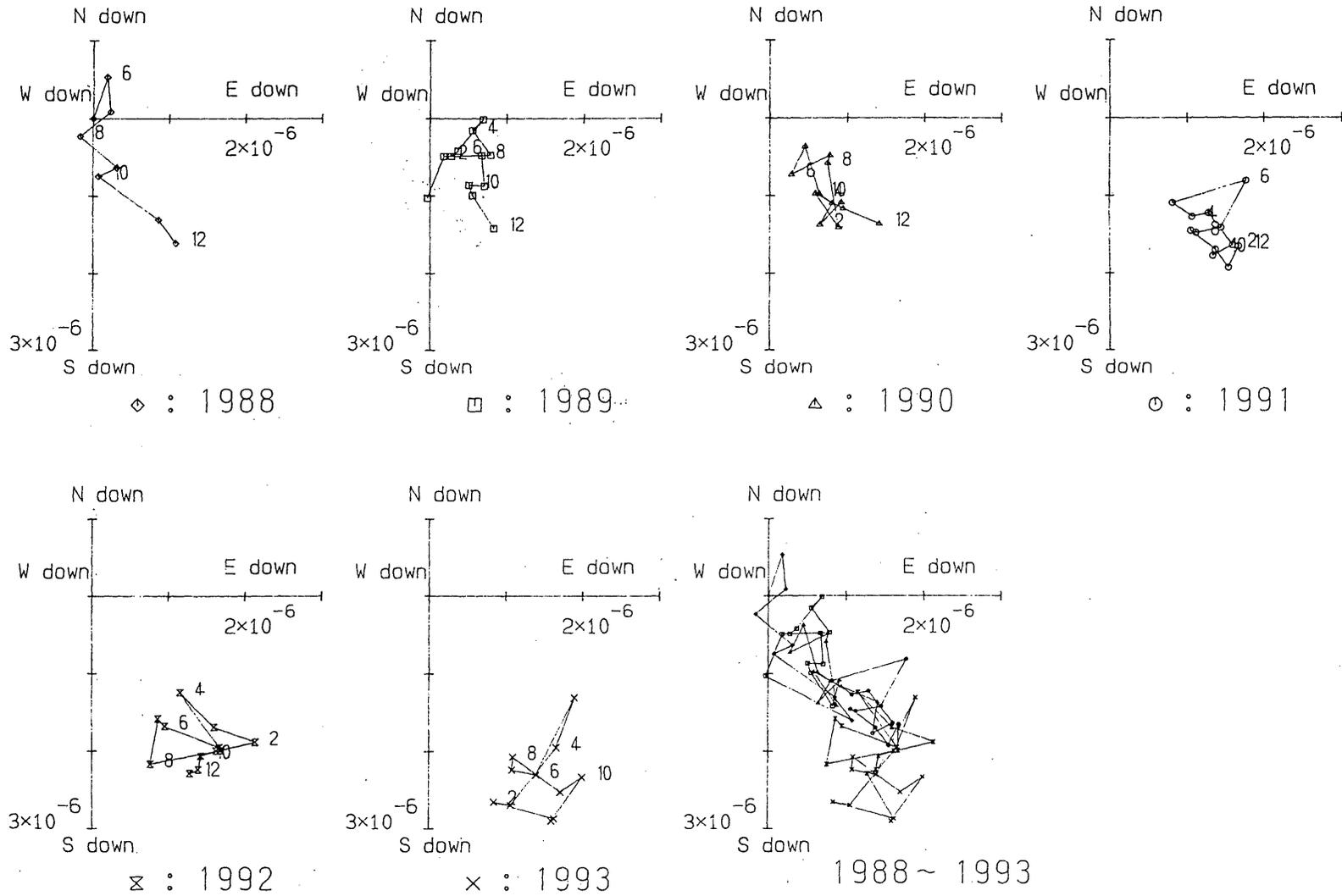


第10図 水準点2602-1(菊川町), 2601(小笠町)の経年変化

Fig.10 Height changes of B.M.2602-1 and B.M.2601 relative to S.F.2129, presented by the Prefectural Government of Shizuoka.

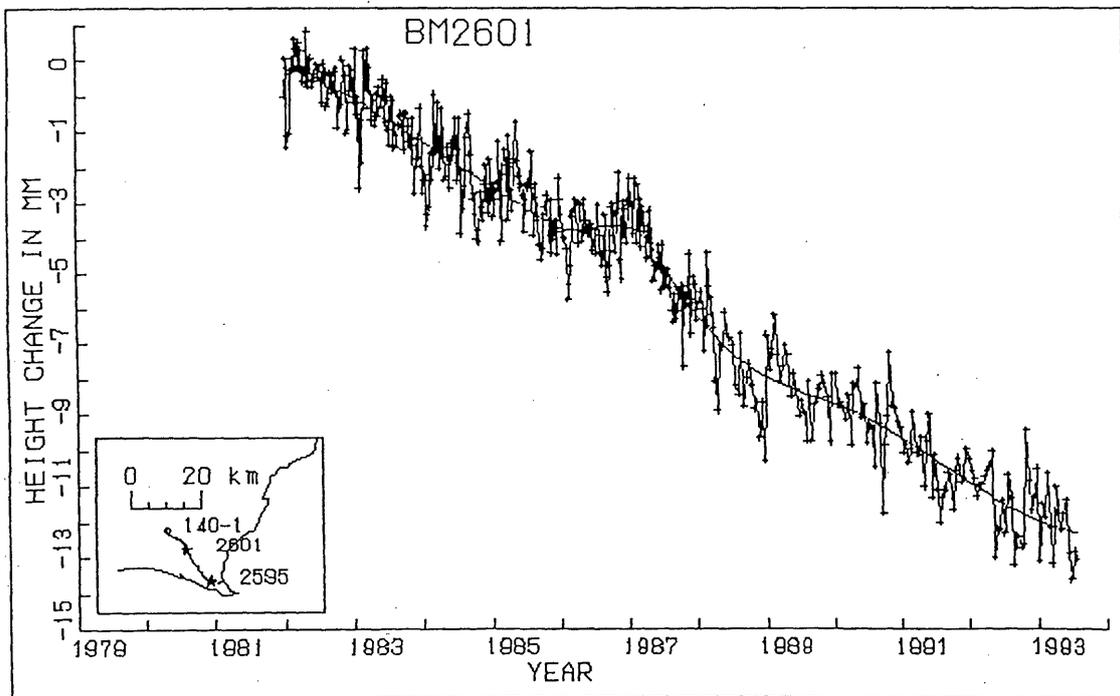
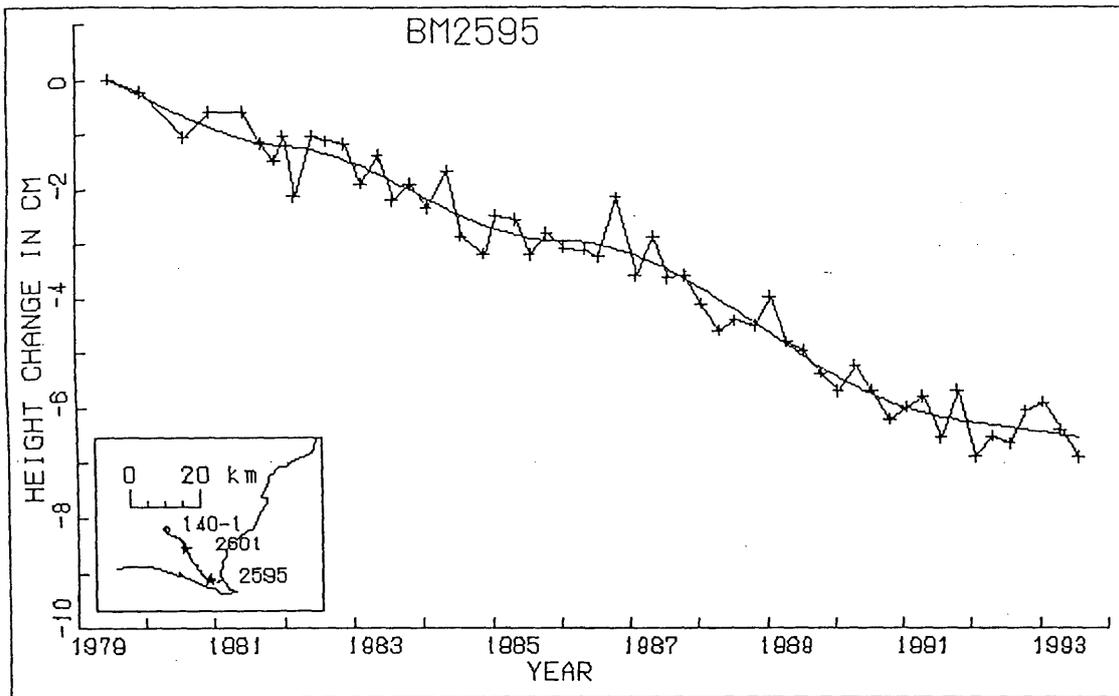
基準：SF2129

基準年：1988.05

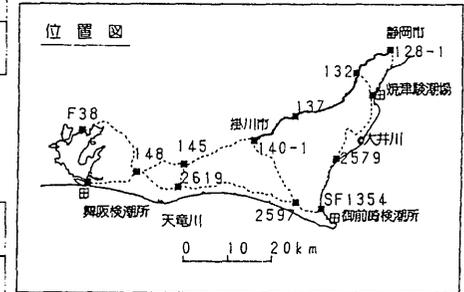
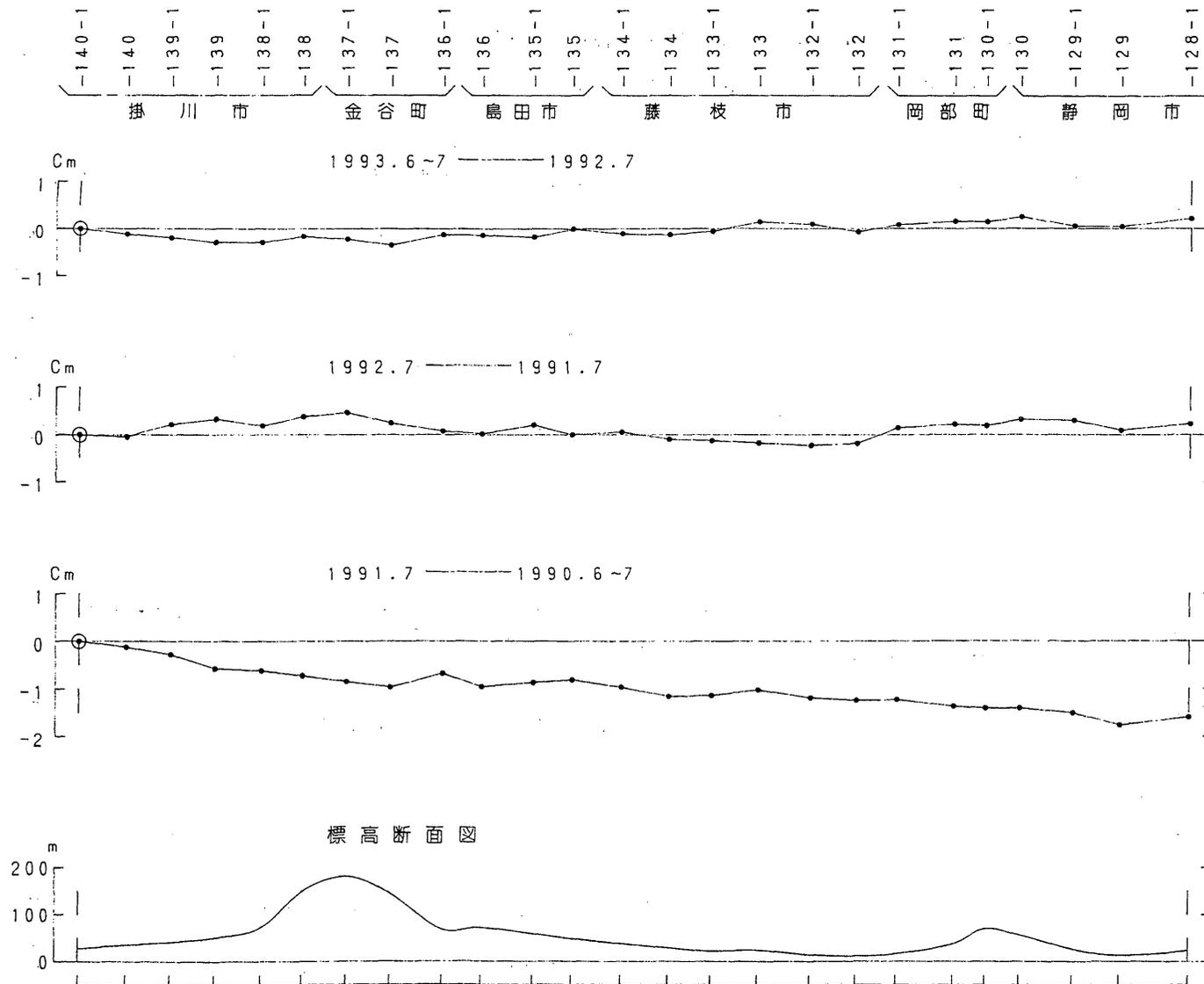


第11図 水準測量（菊川町，大東町，小笠町）による傾斜ベクトル（月平均値）

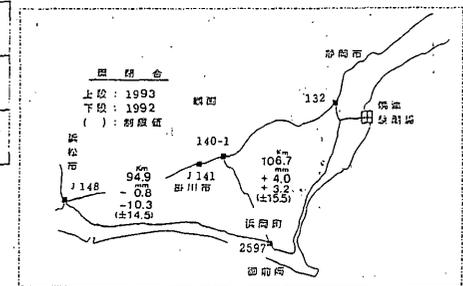
Fig.11 Vectorial presentation of tilt changes in Kikugawa, Daito and Ogasa towns (monthly mean values).



第12図 水準点2595及び2601の経年変化 (スプライン関数による平滑化)
 Fig.12 Height changes of BMs 2595 and 2601 (smoothed by Spline function).

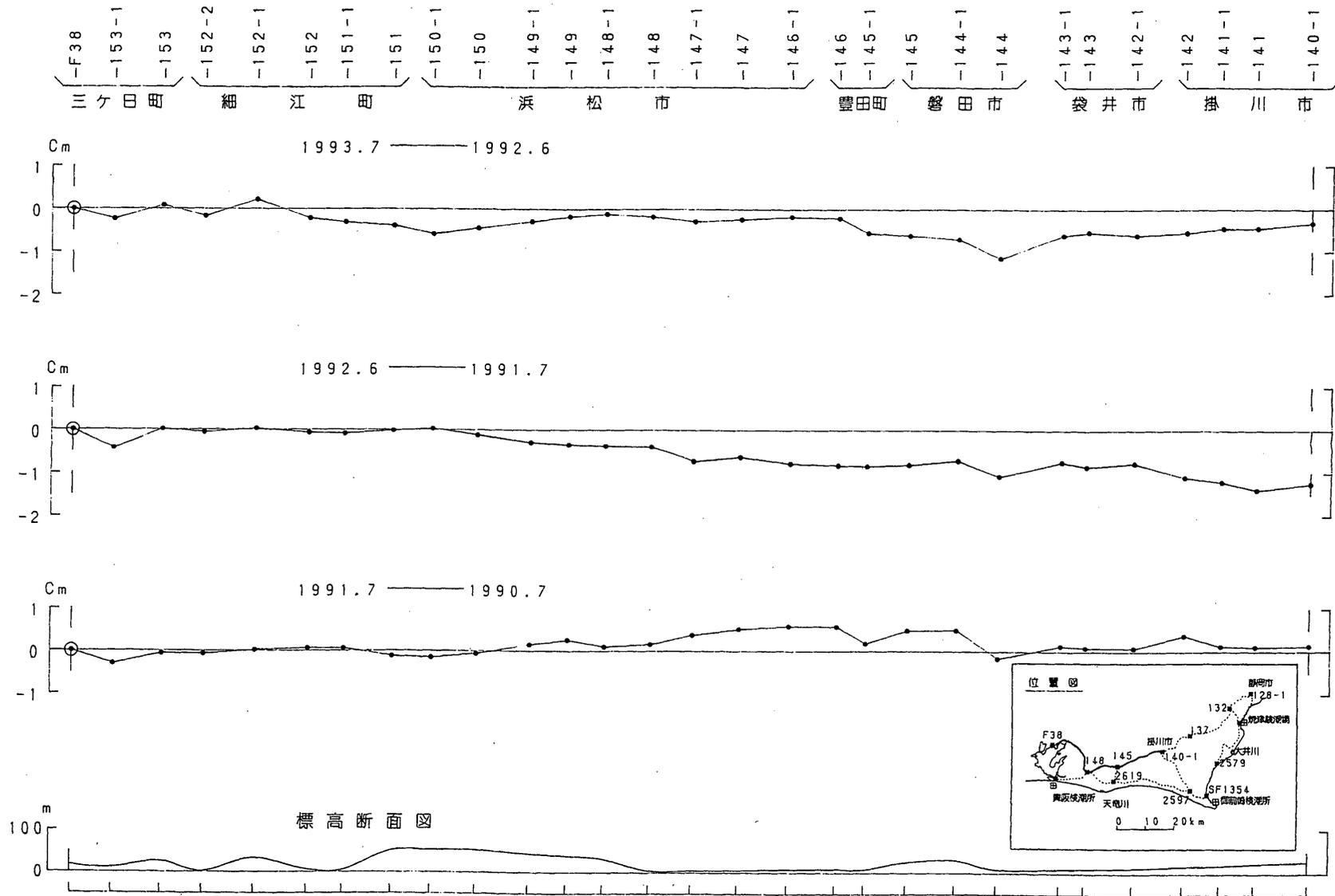


※白抜きは、改埋点を示す。



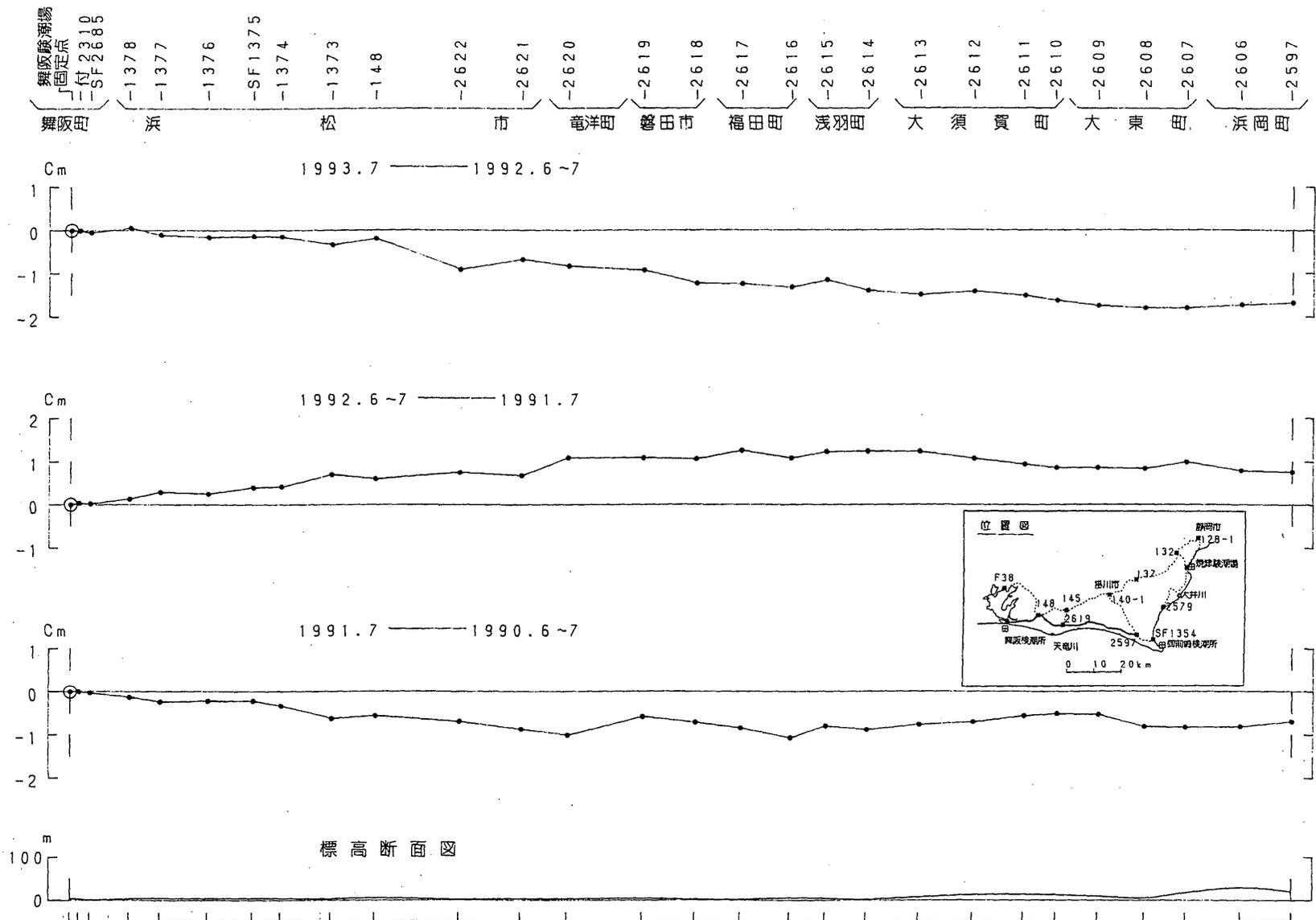
第13図 掛川～藤枝間の上下変動

Fig.13 Level cahnges along the route from Kakegawa to Fujieda.



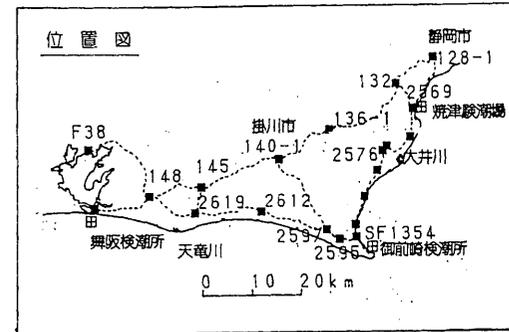
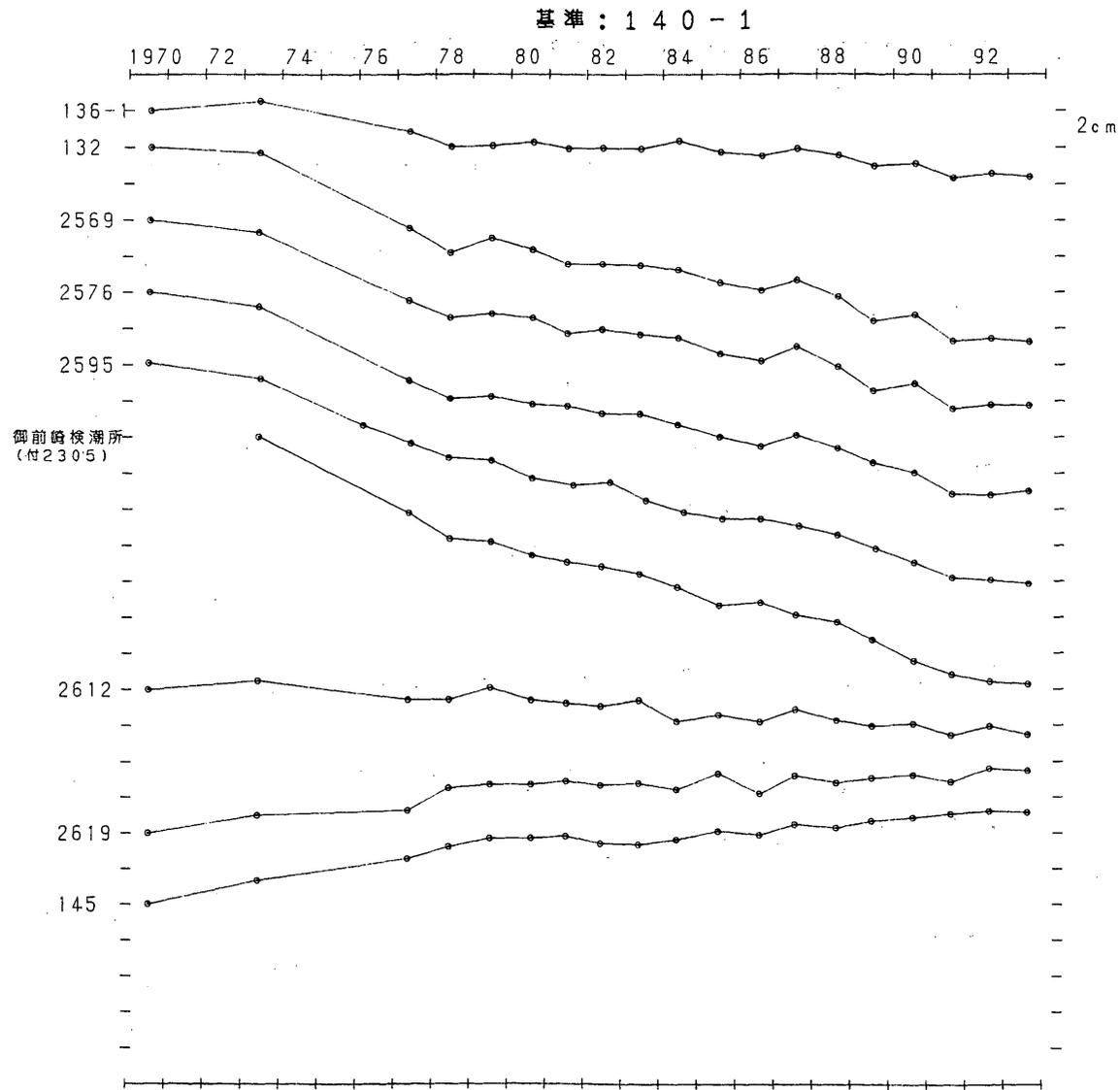
第15図 三ヶ日～掛川間の上下変動

Fig.15 Level changes along the route from Mikkabi to Kakegawa.



第16図 舞阪～浜岡間の上下変動

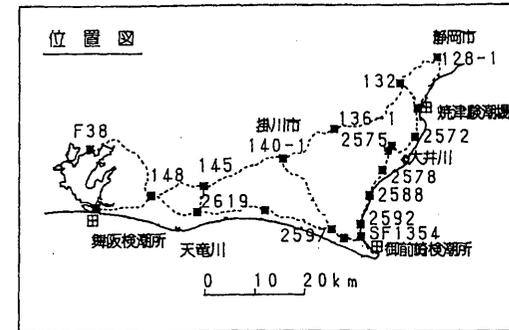
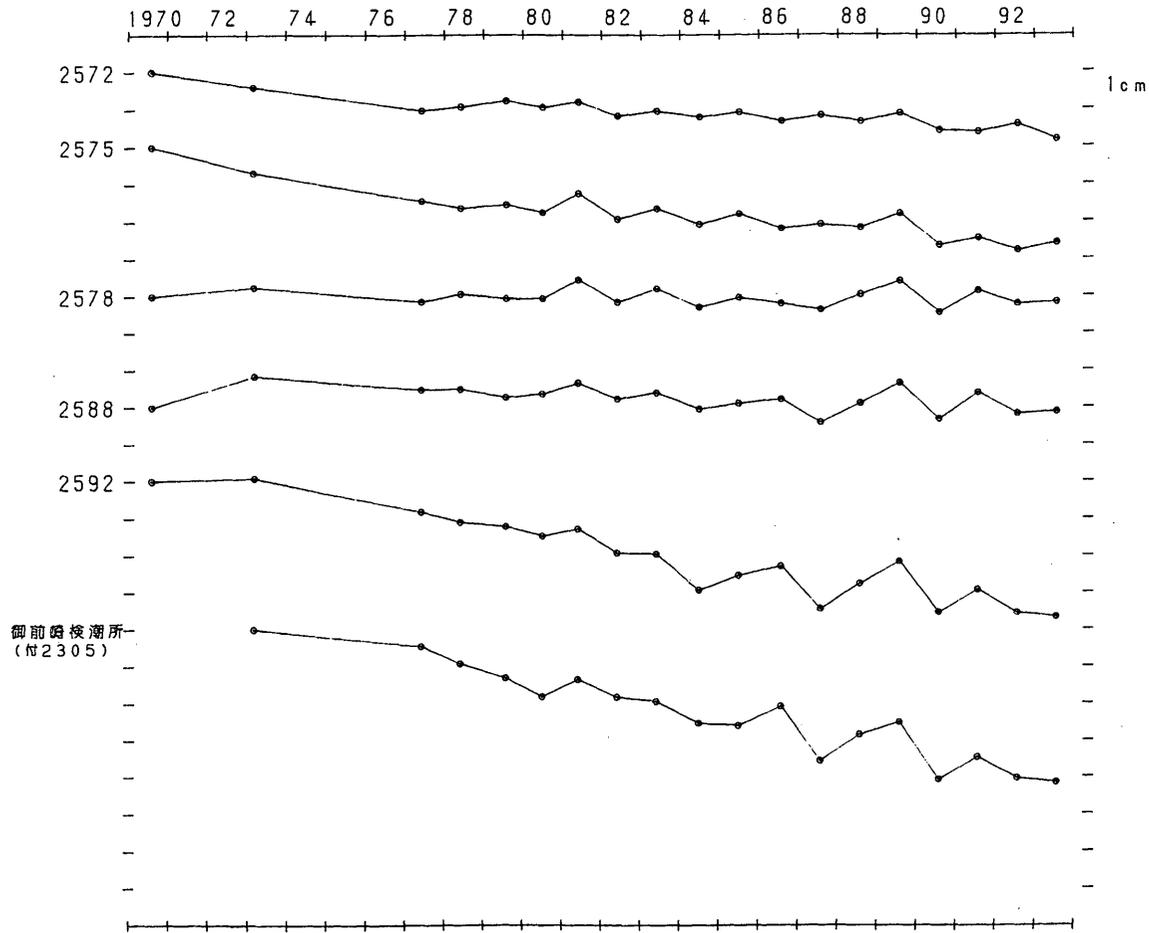
Fig.16 Level changes along the route from Maisaka to Hamaoka.



第17図 東海地方の各水準点の経年変化

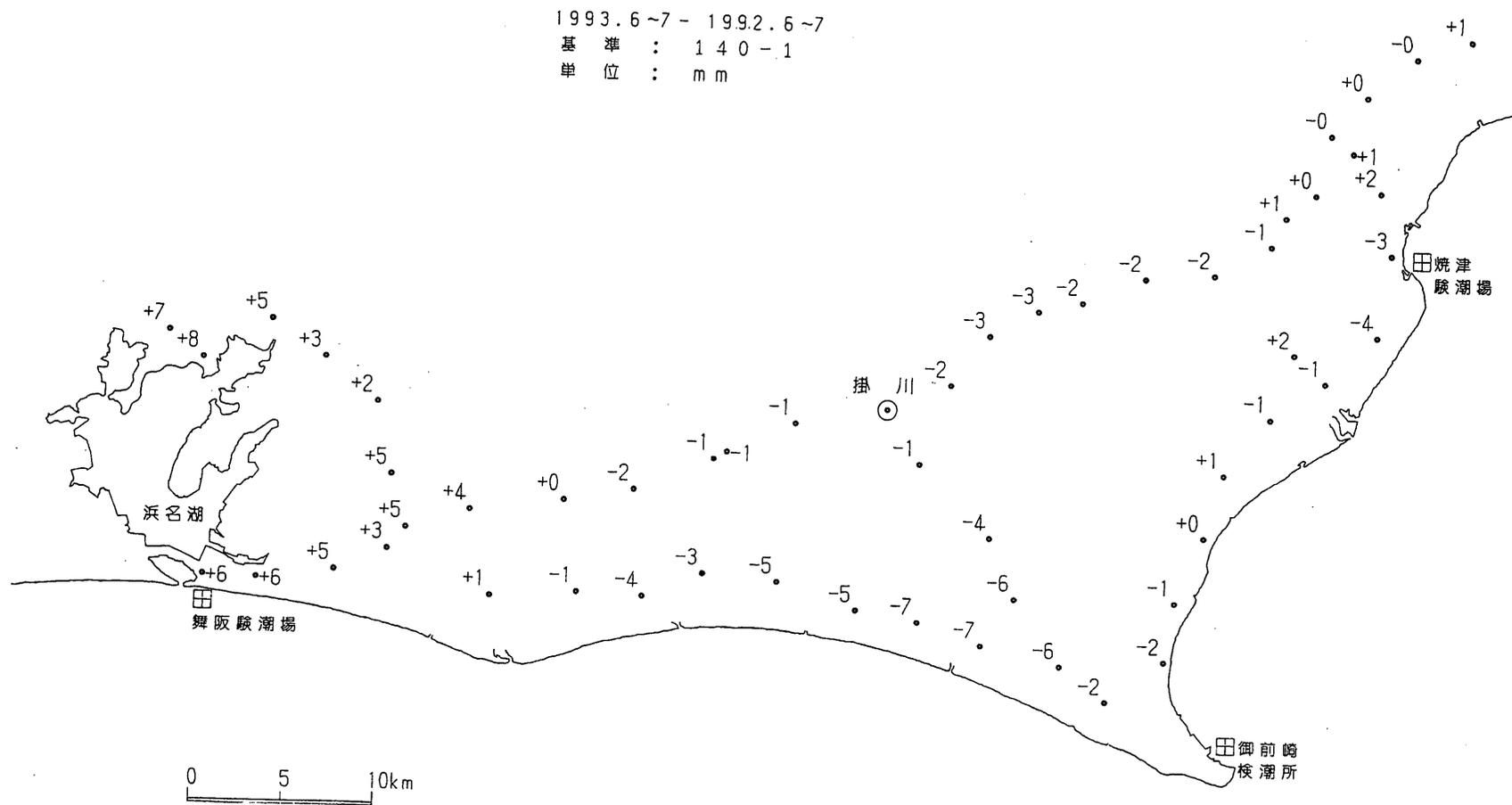
Fig.17 Height changes of bench marks in the Tokai district.

基準： 2569



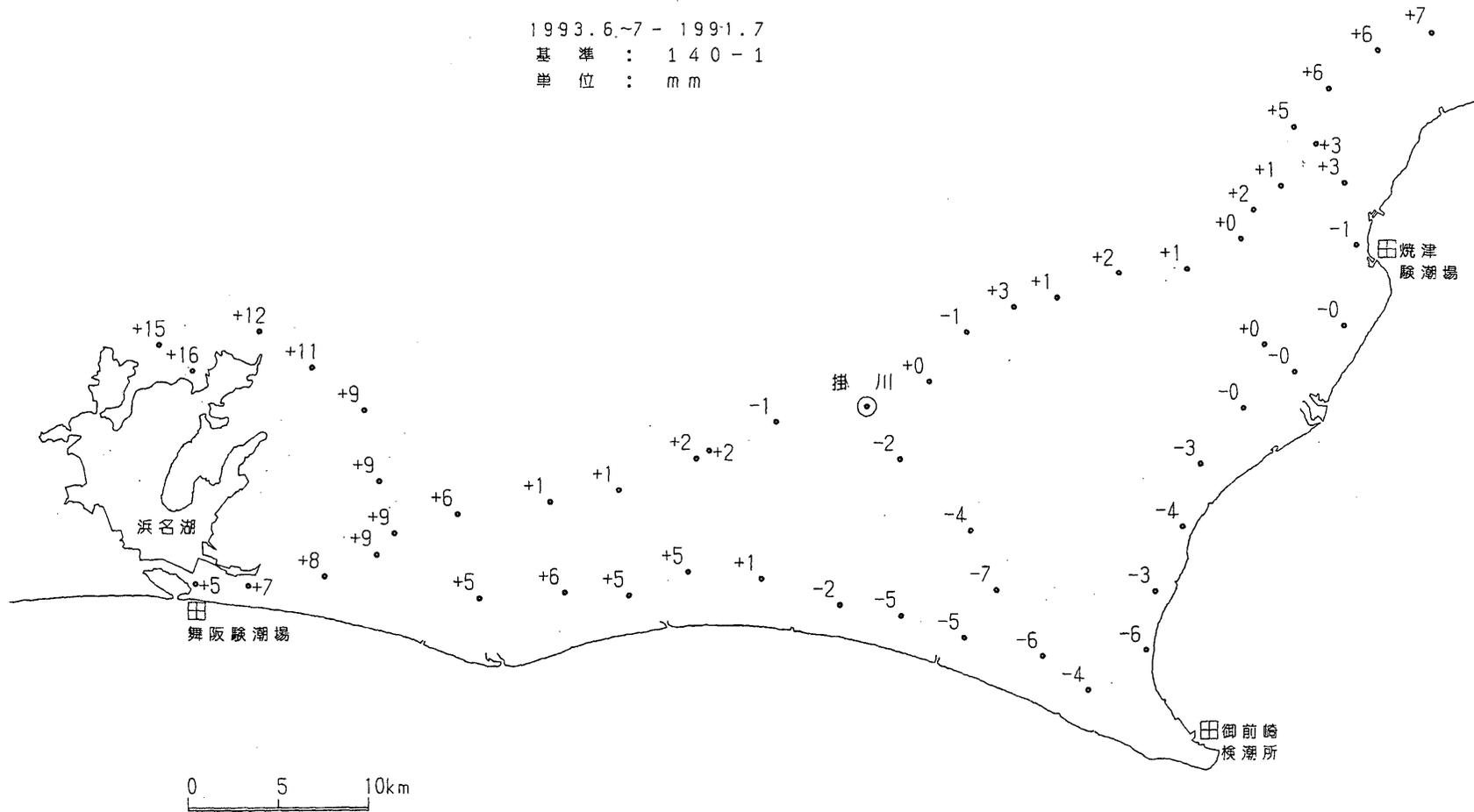
第18図 焼津～御前崎間の各水準点の経年変化

Fig.18 Height changes of bench marks along the route from Yaizu to Omaezaki.



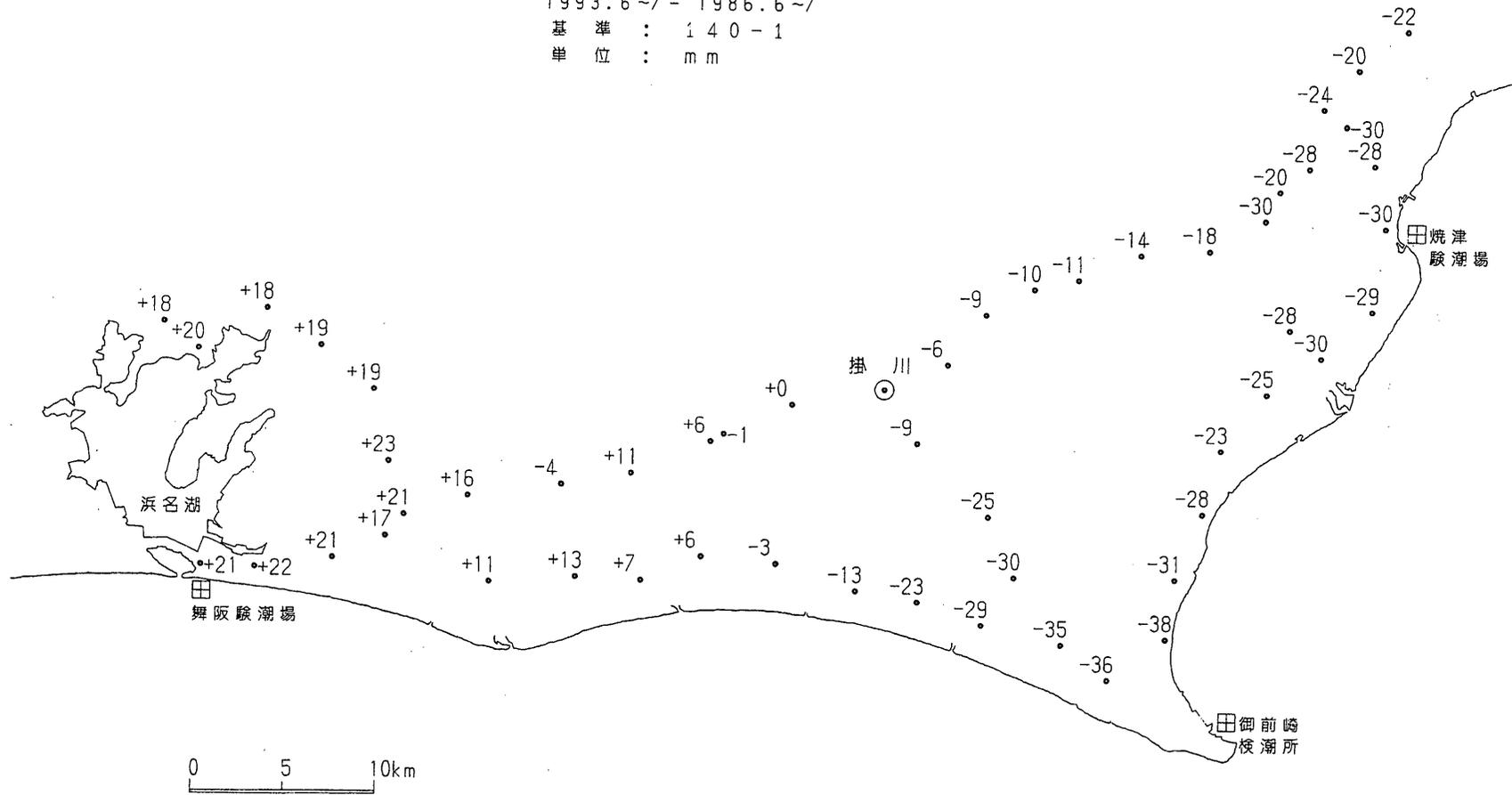
第19図 東海地方の上下変動(1); 1993年6~7月-1992年6~7月

Fig.19 Vertical movements in the Tokai district(1); June~July, 1993-June~July, 1992.



第20図 東海地方の上下変動(2); 1993年6~7月-1991年6~7月
 Fig.20 Vertical movements in the Tokai district(2); June~July, 1993-June~July, 1991.

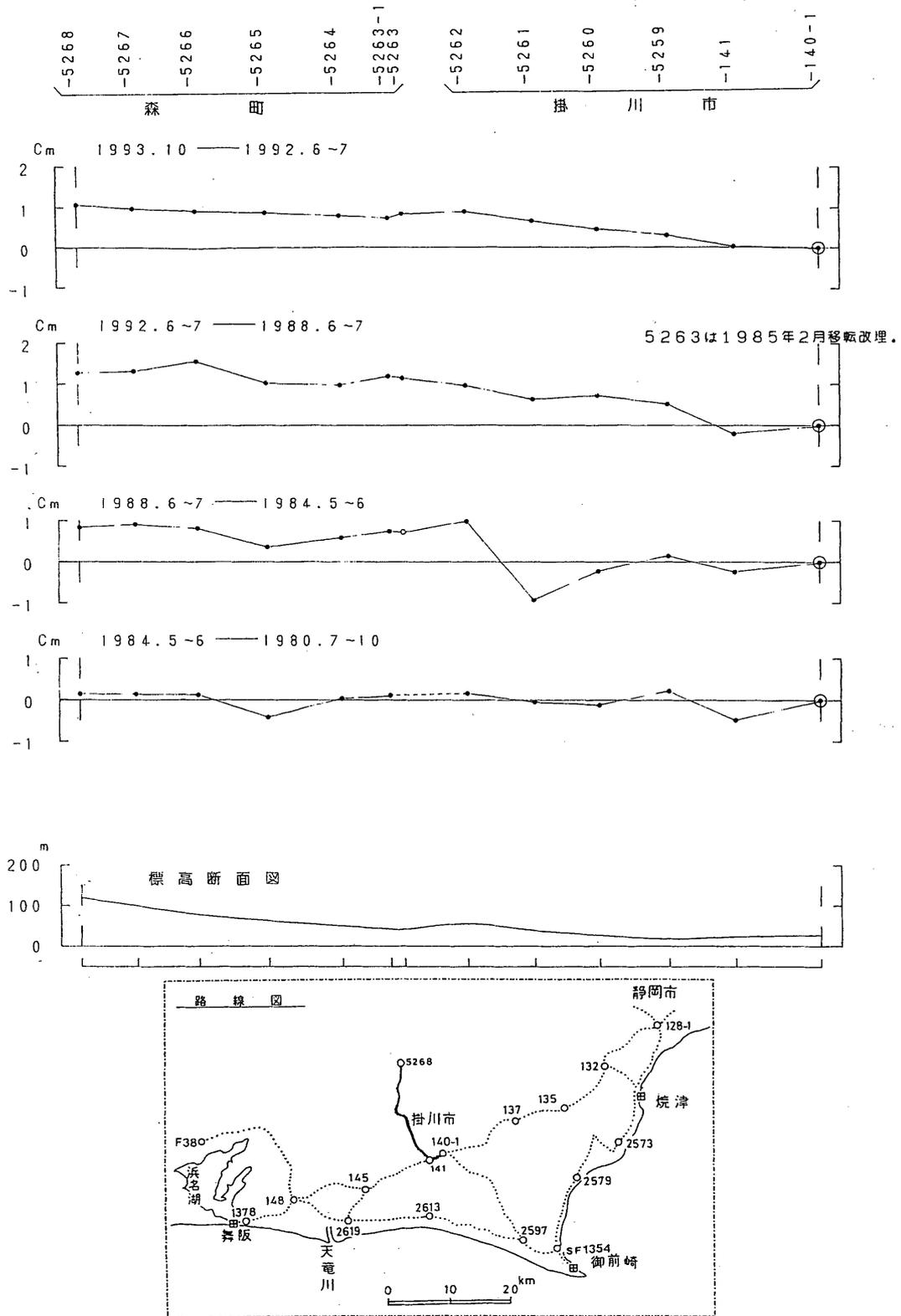
1993.6~7 - 1986.6~7
 基準 : 140 - 1
 単位 : mm



第21図 東海地方の上下変動(3); 1993年6~7月-1986年6~7月

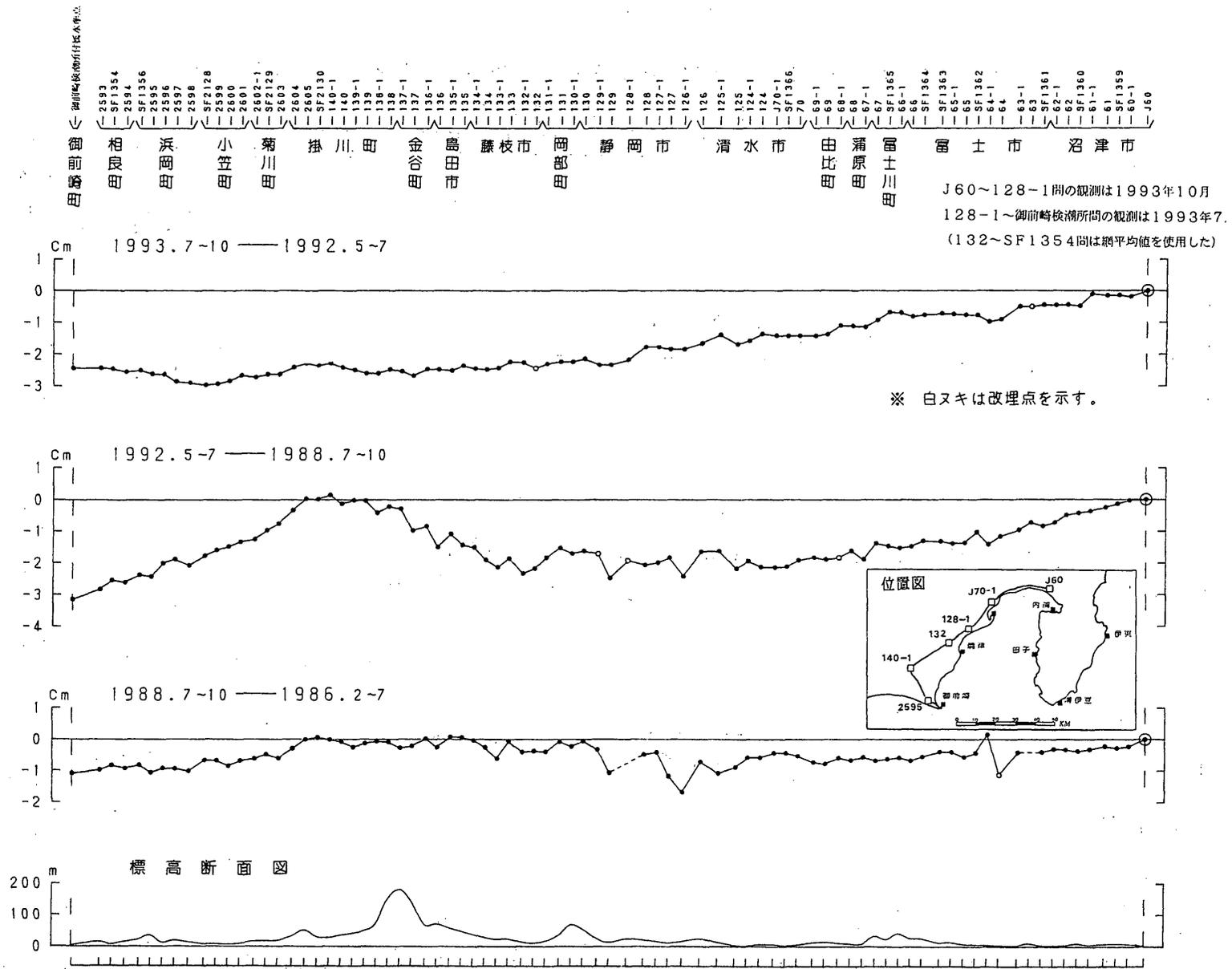
Fig.21 Vertical movements in the Tokai district(3); June~July, 1993-June~July, 1986.

掛川～森間の上下変動



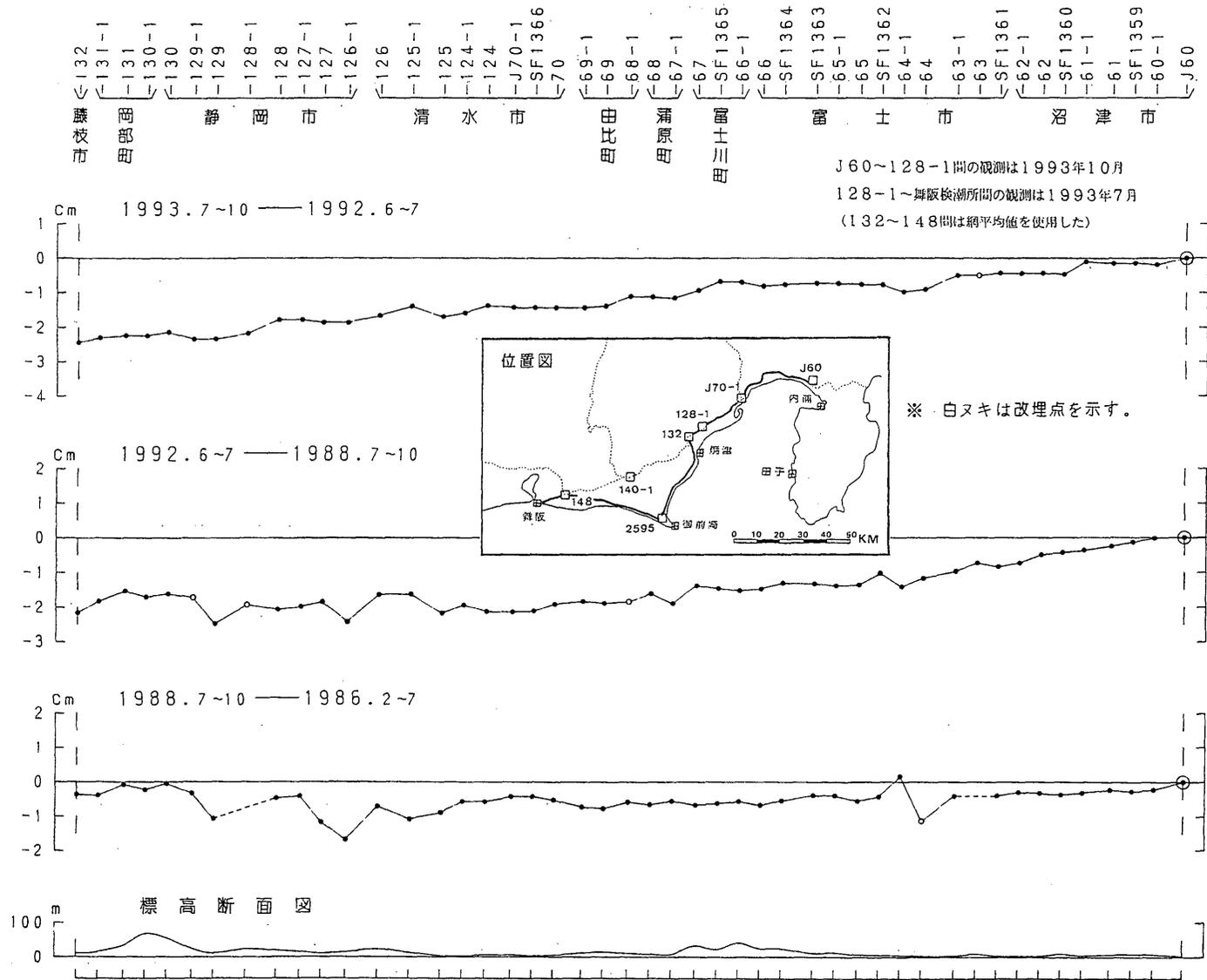
第22図 掛川～森間の上下変動

Fig.22 Height changes along the route from Kakegawa to Mori.



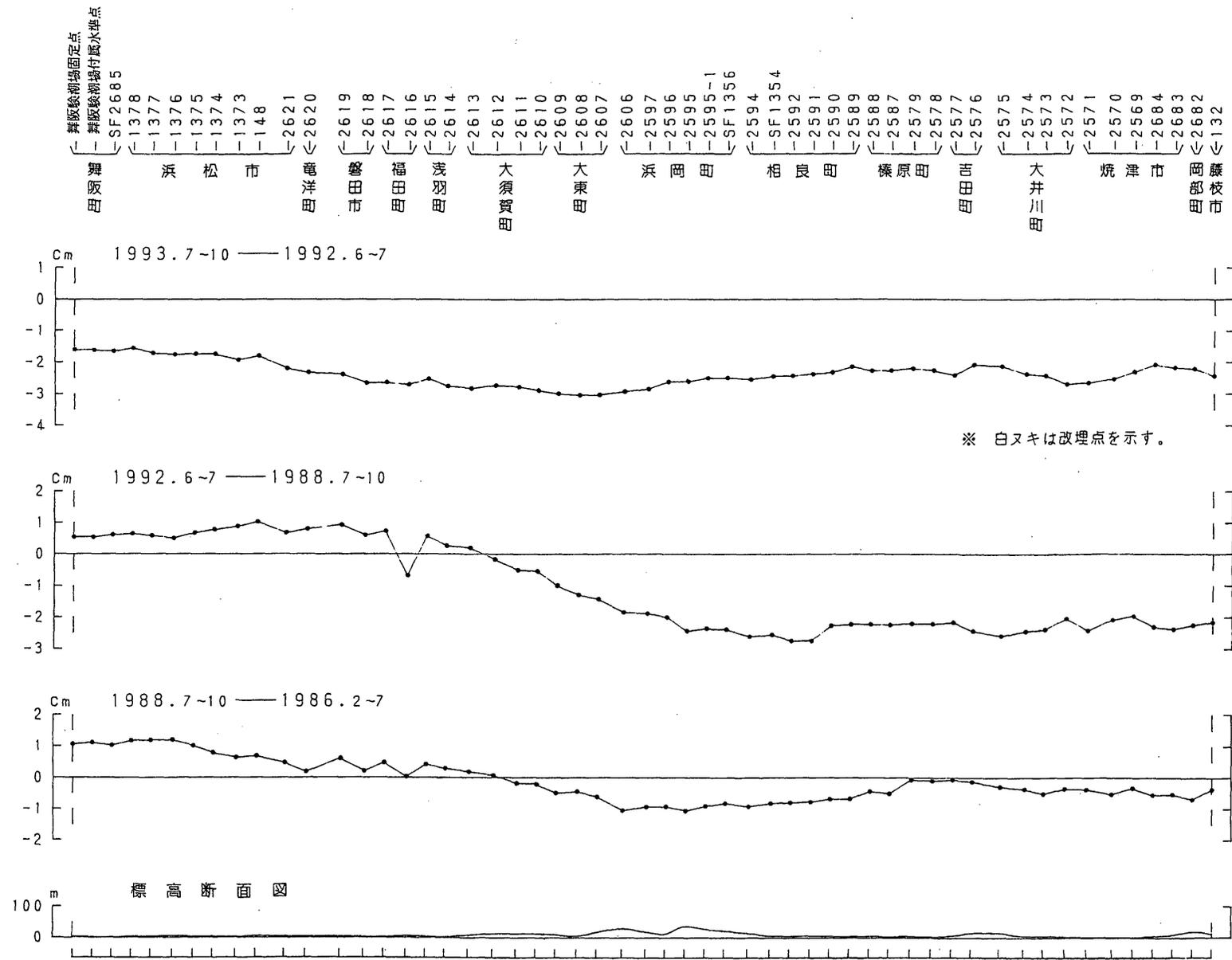
第23図 御前崎～掛川～沼津間の上下変動

Fig.23 Height changes along the route from Omaezaki to Numazu via Kakegawa.



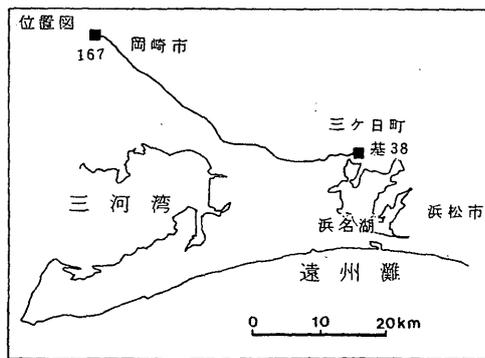
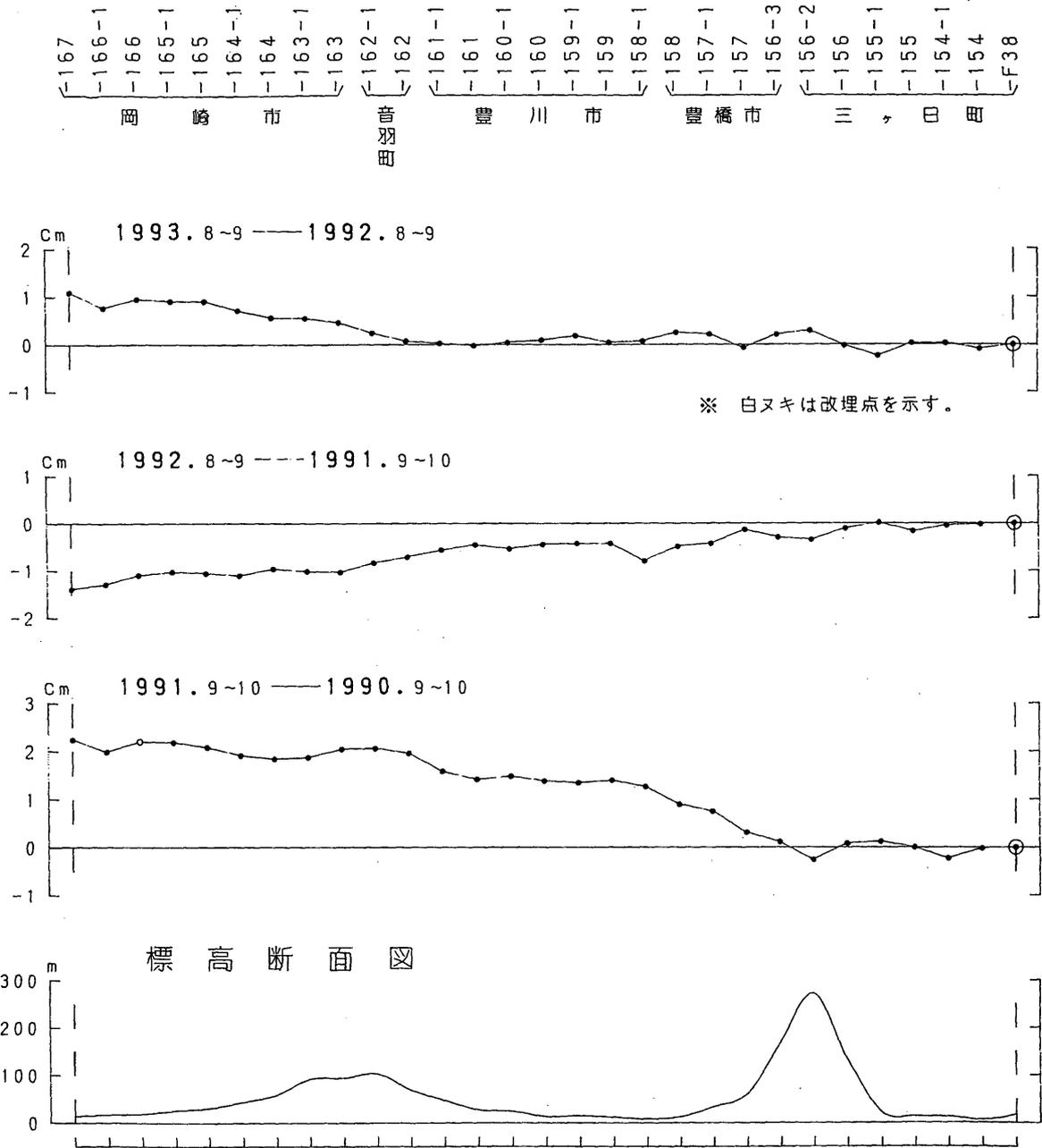
第25図 舞阪～浜岡～沼津間の上下変動

Fig.25 Height changes along the route from Maisaka to Numazu via Hamaoka.



第25図 (つづき)

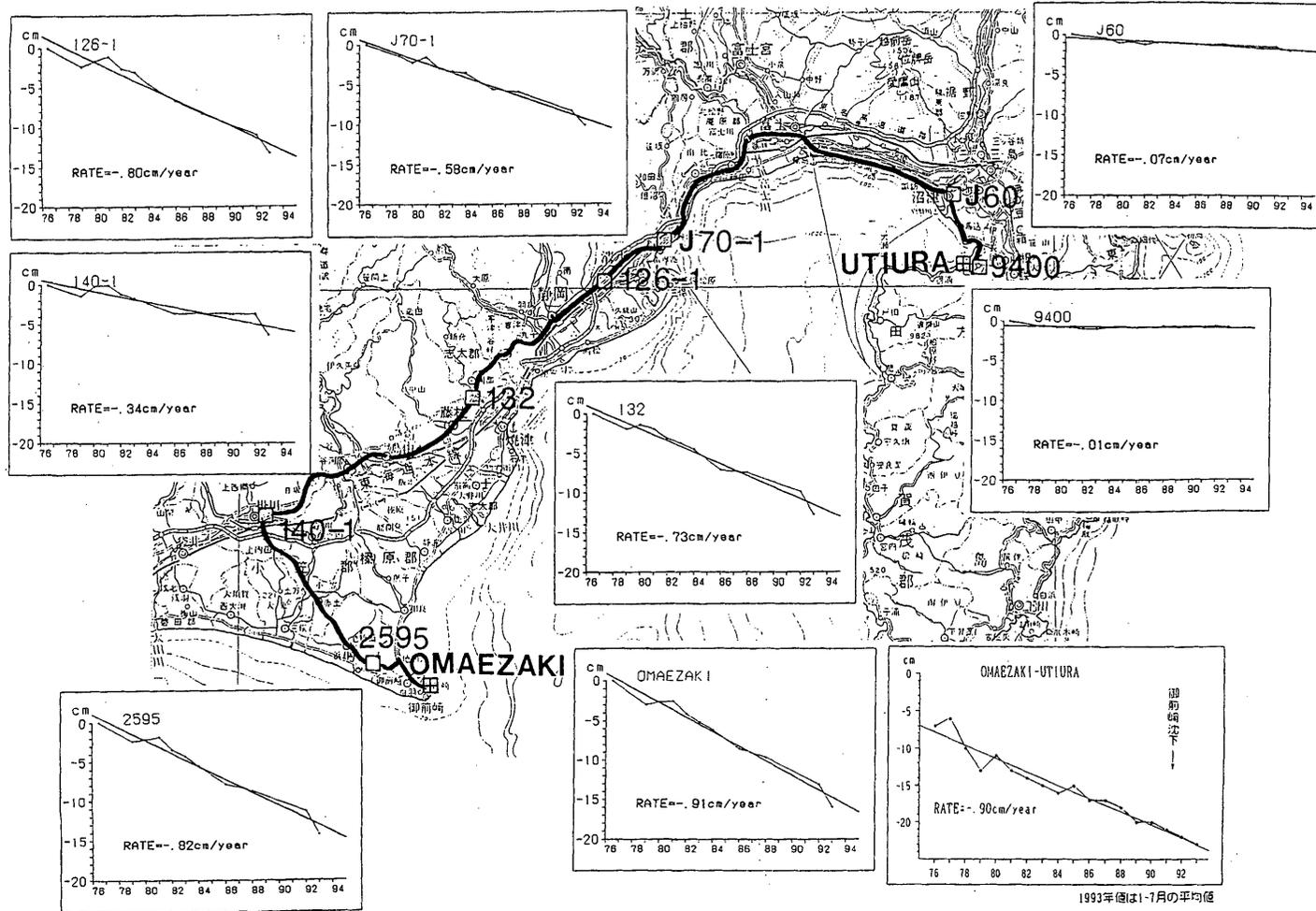
Fig.25 (Continued)



第26図 岡崎～三ヶ日間の上下変動

Fig.26 Height changes along the route from Okazaki to Mikkabi.

基準：内浦検潮所

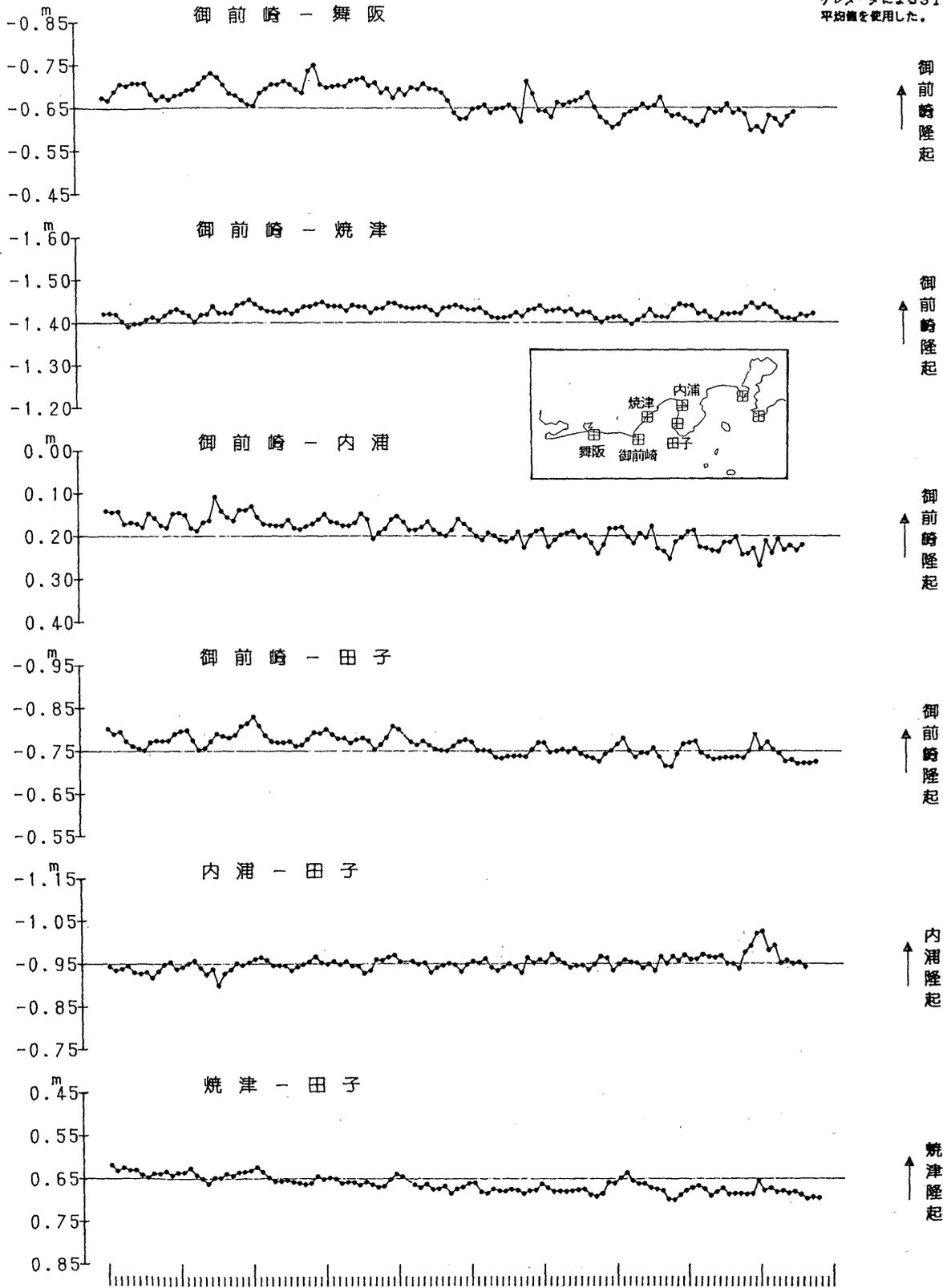


第27図 水準測量，驗潮による上下変動の比較：駿河湾西岸の各水準点の内浦基準による経年変化

Fig.27 Comparison of vertical movements at Omaezaki relative to Uchiura obtained by leveling and tide observation. Height changes of each bench marks on the west coast of the Suruga Bay relative to Uchiura.

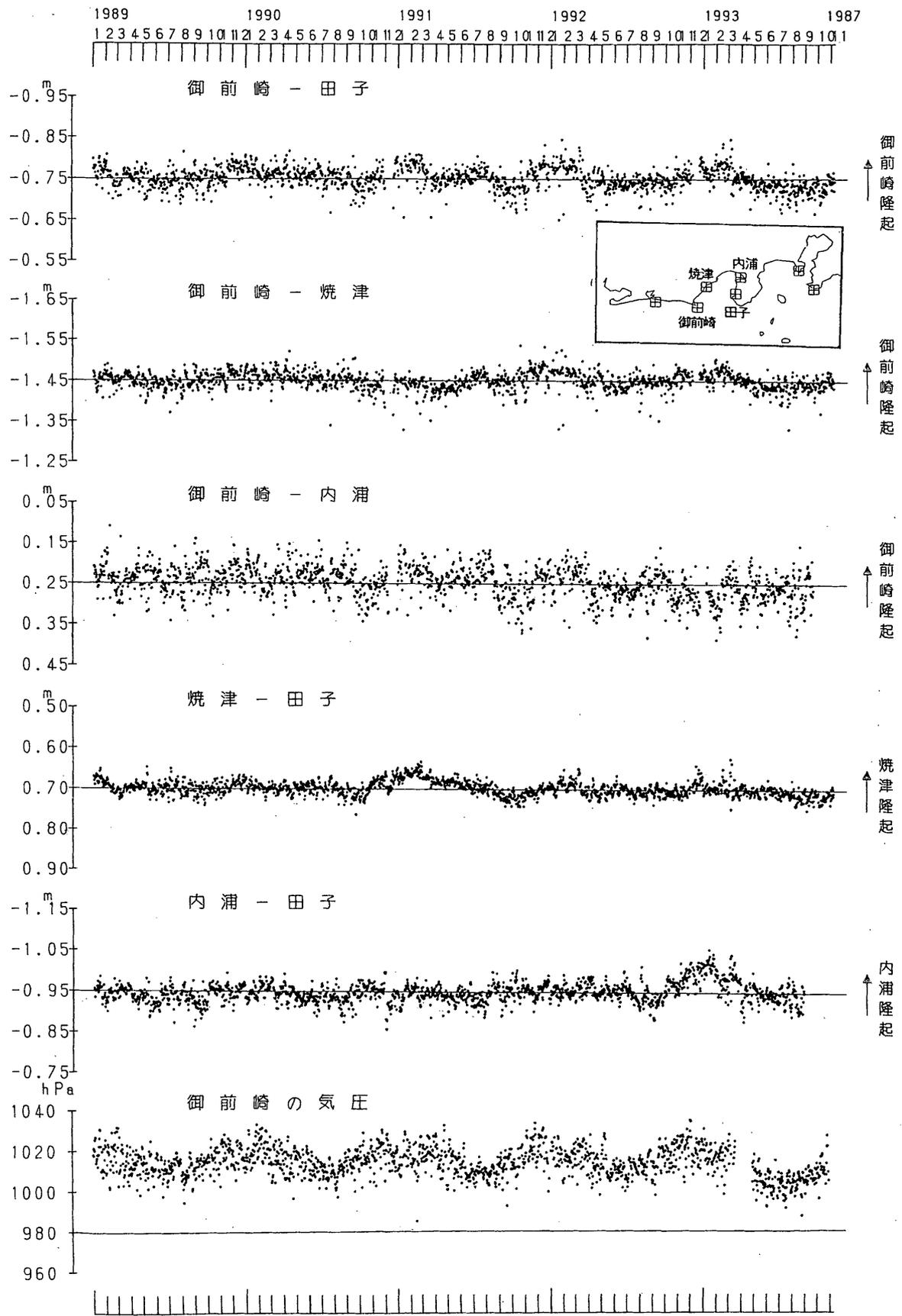
84 85 86 87 88 89 90 91 92 93

93年 10月の潮位データは、
テレメータによる31日までの
平均値を使用した。



第28図 東海地方各験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.



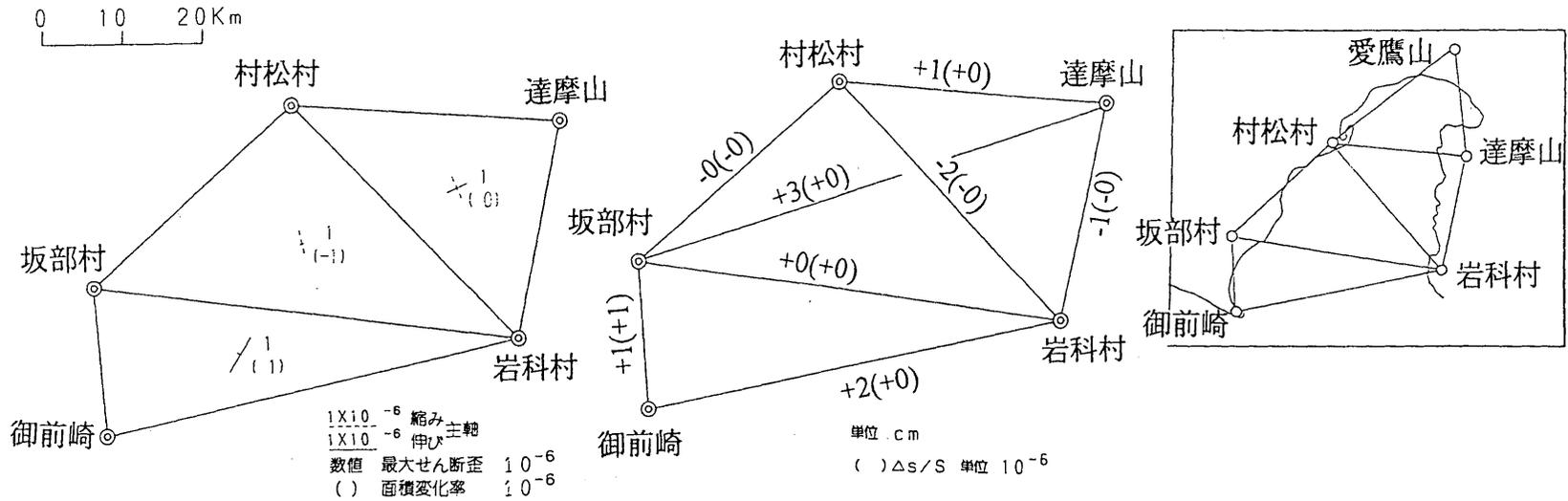
第29図 御前崎・田子・焼津・内浦各験潮場間の日平均潮位差

Fig.29 Differences in daily mean sea leveles between Omazeki, Tago, Yaizu and Uchiura tide stations.

測定年月	1971	1973	1975	1977	1977	1978	1978	1978	1979	1980	1980	1981	1983	1985	1987	1989	1990	1992	1993
区間	8	10-11	3	1-2	11-12	2	3	12	12	2	10	11-12	11-12	11-12	11-12	12-1	2	3	7
達摩山～愛鷹山	27.168. ^m	.15	m	m	.17	m	m	m	m	m	m	.23	.23	.22	.21	.22	.22	.25	m
達摩山～岩科村	27.288.	.15		.31		.31	.30					.25	.25	.27	.25	.26	.25	.25	.24
達摩山～村松村	33.814.47				.33	.34		.33			.33	.33	.31	.30	.28	.27	.26	.29	.30
達摩山～坂部村	61.702.																.61	.68	.71
村松村～愛鷹山	39.694.				.61							.59	.58	.54	.57	.57	.57	.58	
村松村～岩科村	40.656.											.21	.14	.14	.16	.13	.15	.11	.10
村松村～坂部村	33.232.											.16	.16	.17	.17	.17	.17	.19	.19
坂部村～岩科村	53.488.			.31					.28			.24	.18	.19	.11	.13	.13	.14	.13
御前崎～岩科村(偏)	51.855.		.40						.28			.26	.21	.22	.21				
御前崎～岩科村	52.732.																	.07	.09
御前崎～坂部村	18.487.																.69	.65	.66
上野巳新田～富巻山	26.975.	.22			.26				.24			.22	.21	.20	.21				

水平歪
1993.7-1992.3

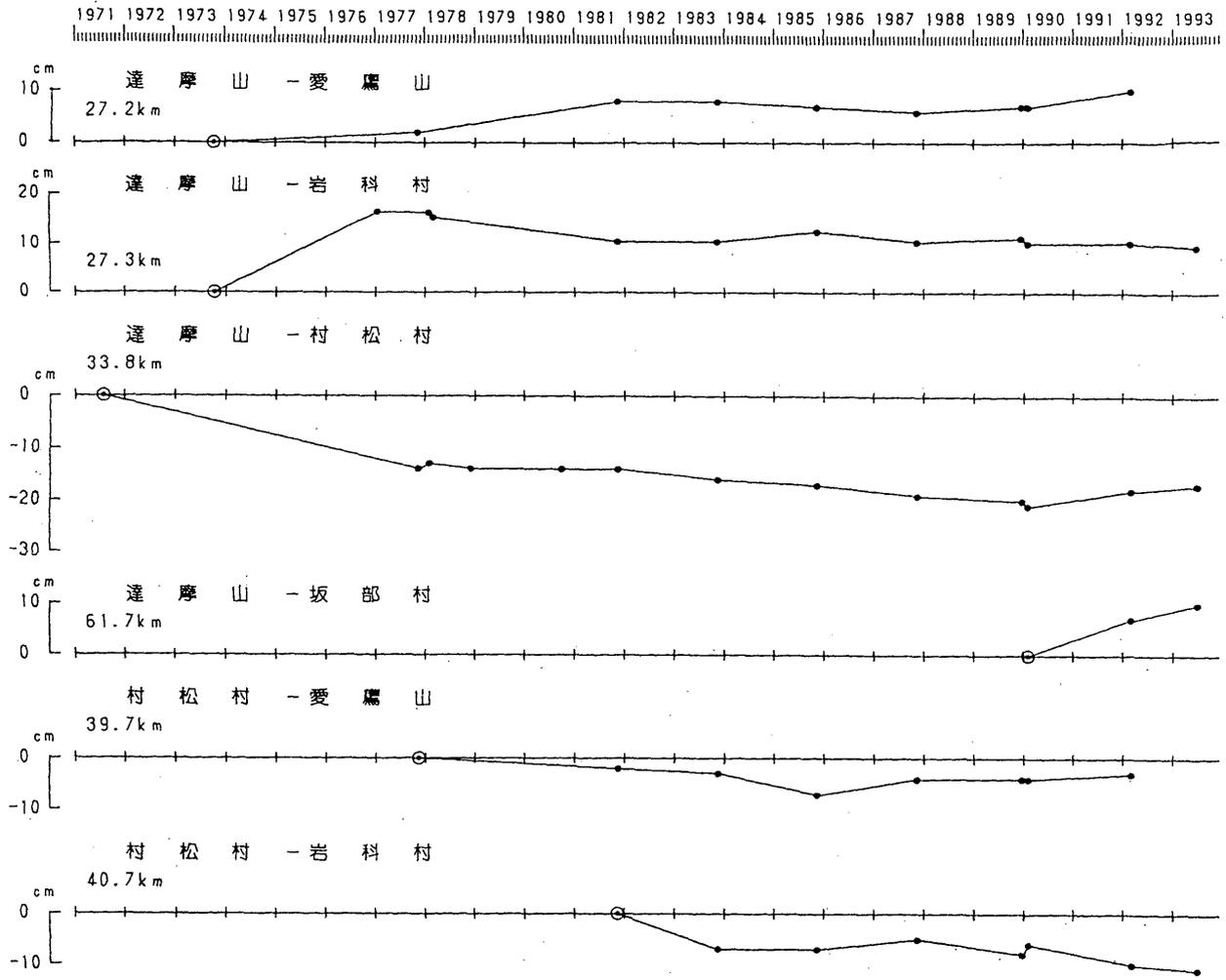
辺長変化
1993.7-1992.3



第30図 東海地方精密辺長測量結果

Fig.30 Results of the precise distance measurements in the Tokai district.

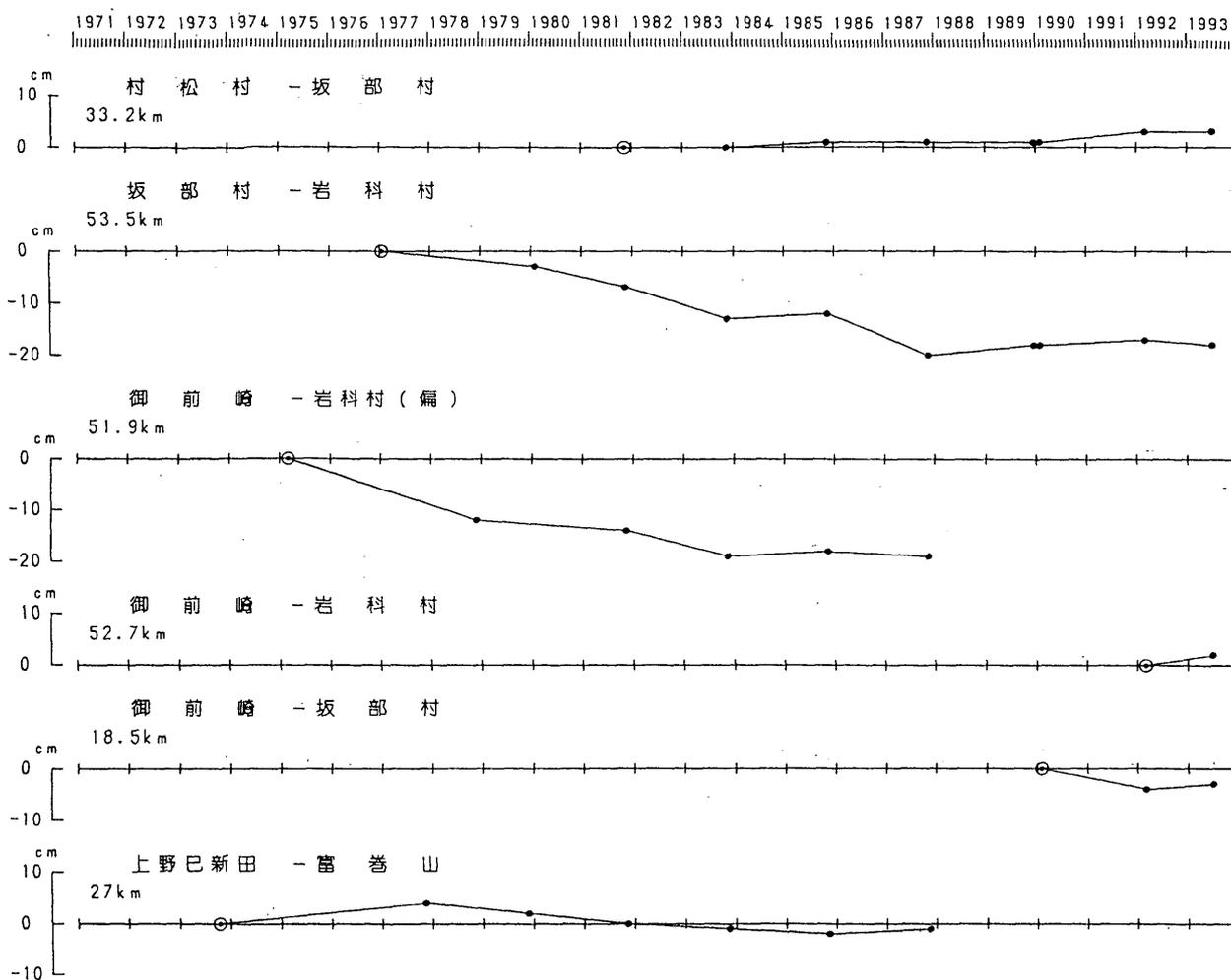
辺長の経年変化



第30図 (つづき)

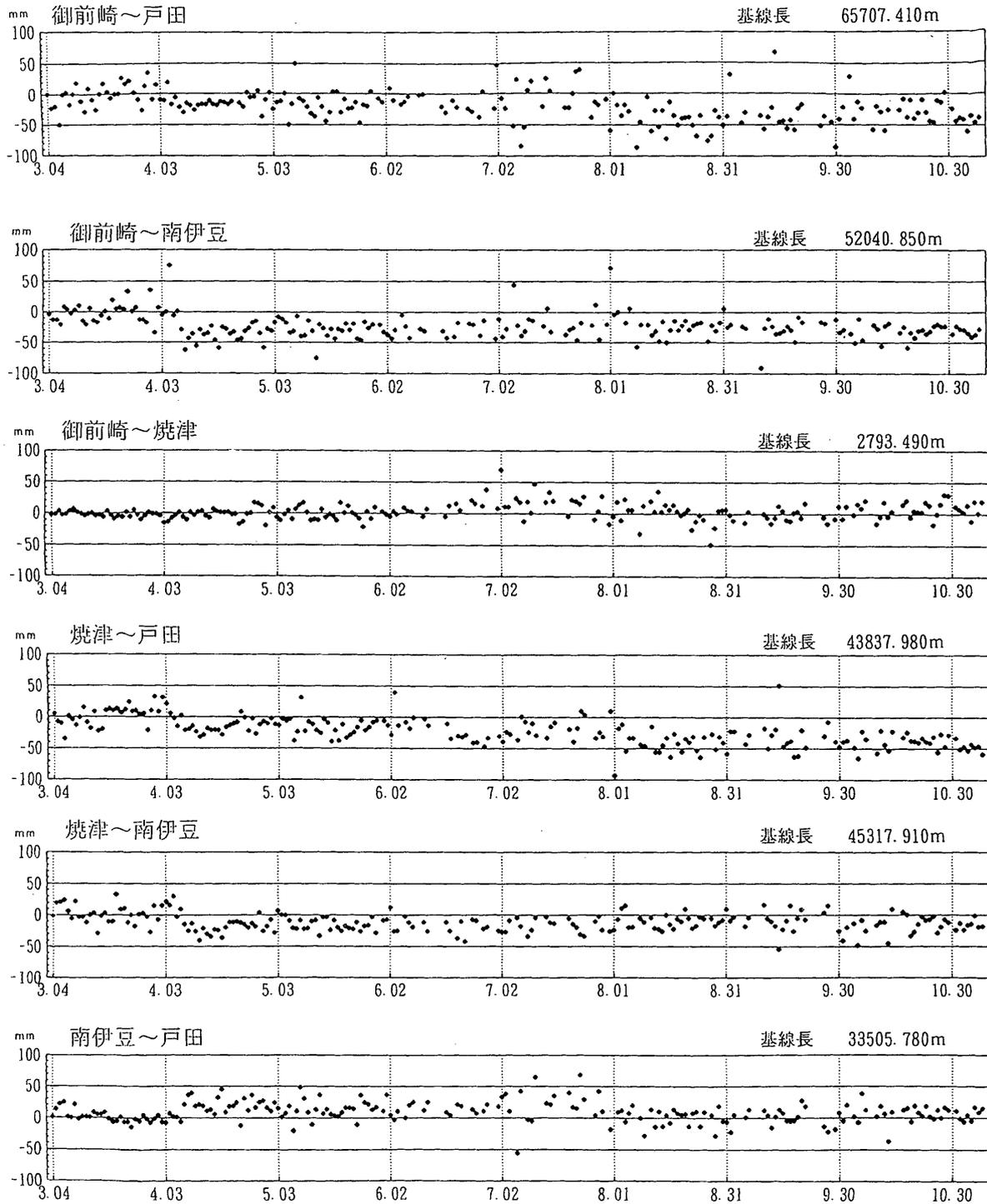
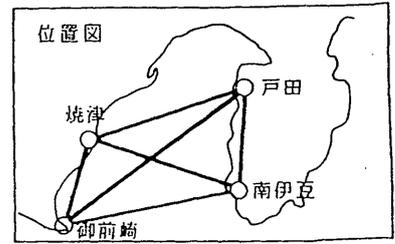
Fig.30 (Continued)

辺長の経年変化



第30図 (つづき)

Fig.30 (Continued)



第31図 駿河湾GPS連続観測結果

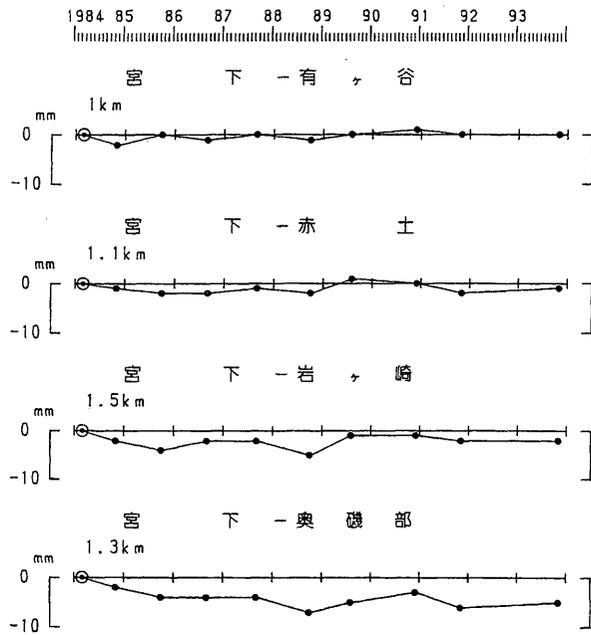
Fig.31 Results of the continuous GPS observation in the Suruga Bay region.

測定年月	1984	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1993
区間	3	11	10	9	9	10	8	12	11	11
宮下～有ヶ谷	955.589	.587	.589	.588	.589	.588	.589	.590	.589	.589
宮下～赤土	1142.753	.752	.751	.751	.752	.751	.754	.753	.751	.752
宮下～岩ヶ崎	1454.128	.126	.124	.126	.126	.123	.127	.127	.126	.126
宮下～奥磯部	1306.768	.766	.764	.764	.764	.761	.763	.765	.762	.763

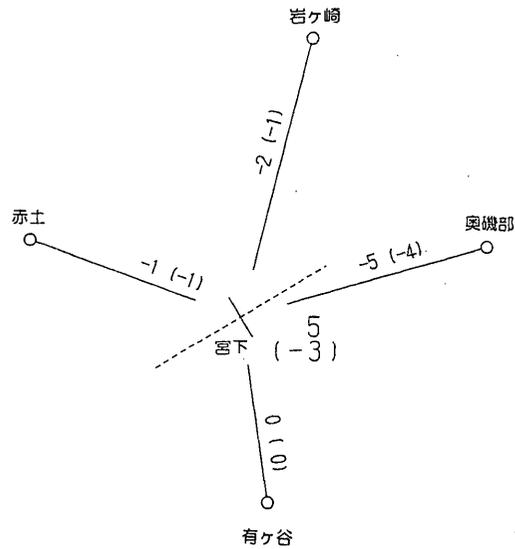
測器：メコメーター
1993.11は現地概算値



辺長の経年変化



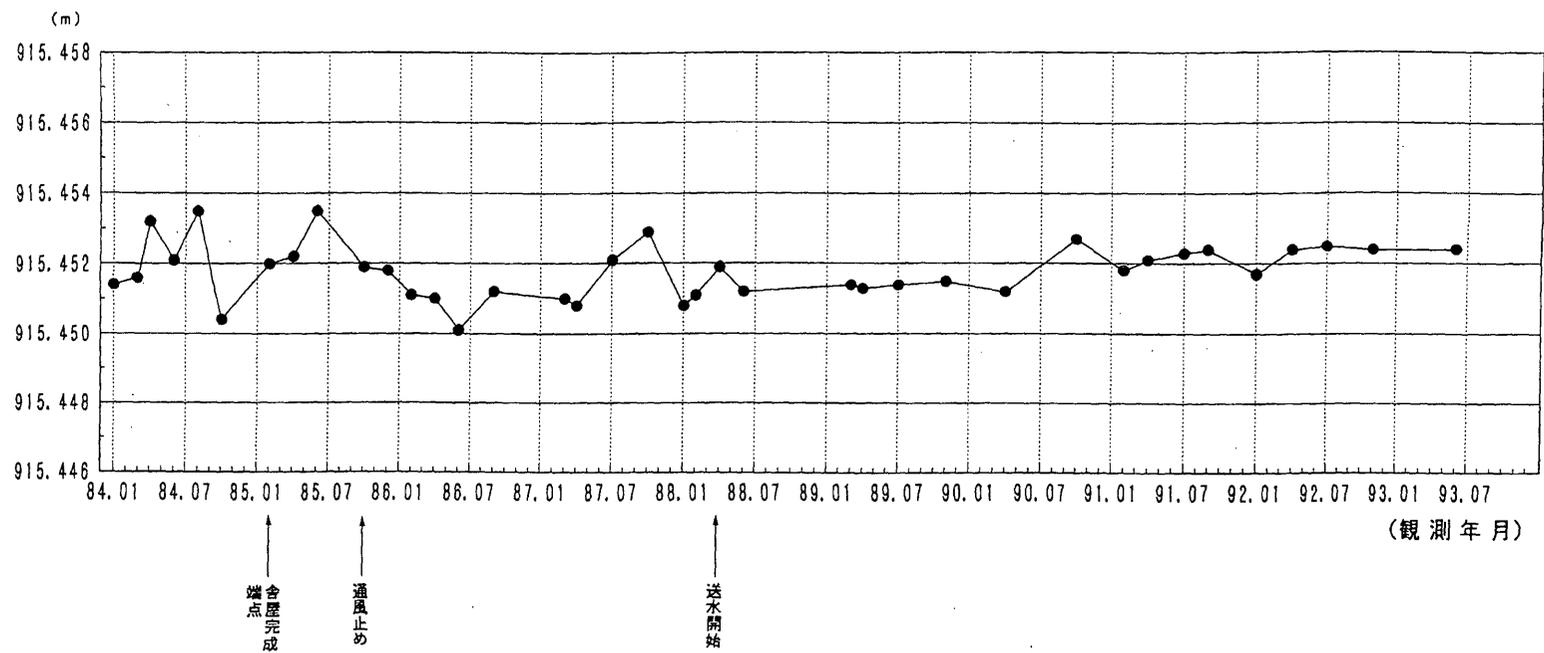
辺長変化・水平歪
1993.11——1984.03



単位 mm
() $\Delta s/s$ 単位 10^{-6}
 1×10^{-6} 伸び } 主軸
 1×10^{-6} 縮み }
 数値 最大せん断歪 10^{-6}
 () 面積変化率 10^{-6}

第32図 御前崎（小笠地区）精密辺長測量結果

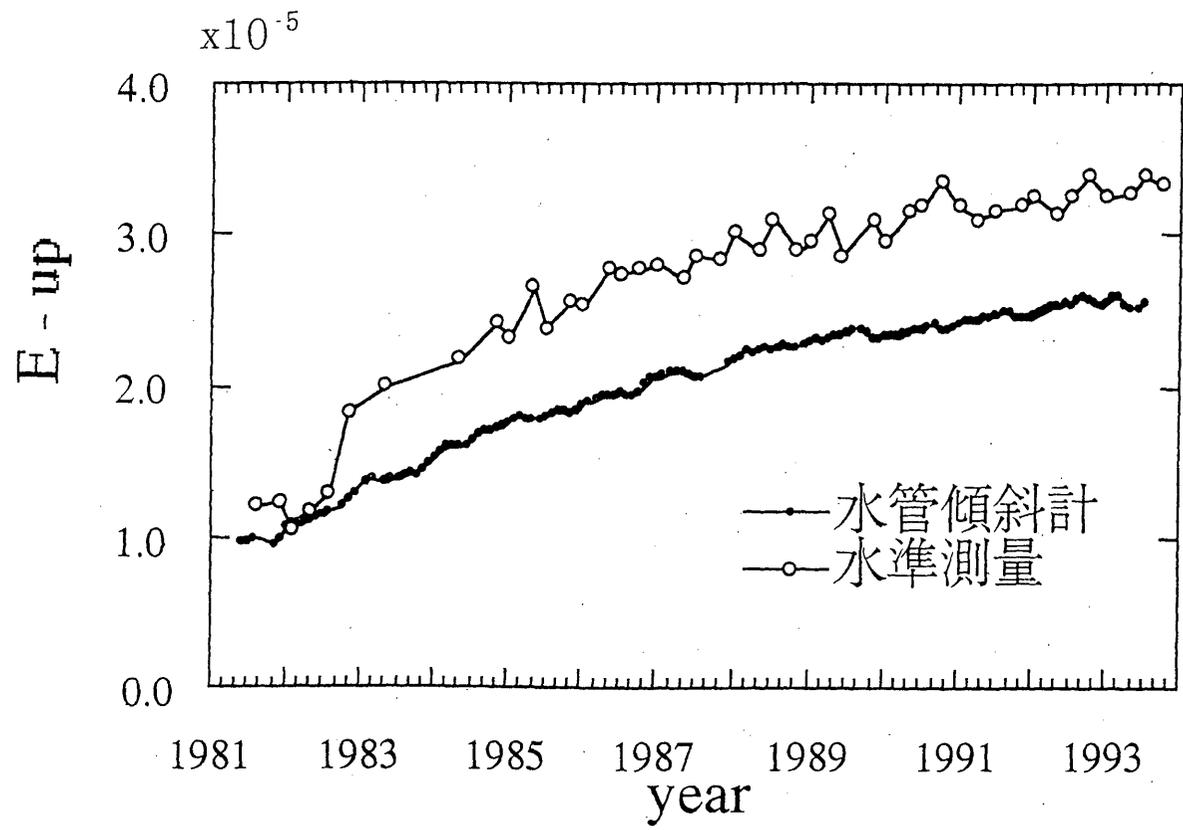
Fig.32 Results of the precise distance measurements in the Omazaki (Ogasa) radial baselines.



使用器械	1984.1~1989.11	ME-3000
	1990.4	CR-204
	1990.10~	ME-5000

第33図 切山基線精密辺長測量結果

Fig.33 Results of the precise distance measurements in the Kiriya baseline.



第34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.34 Temporal variation in tilt observed by long-distance water tube tiltmeter at Omazaki (E-W component, monthly means) in comparison with leveling results.