

4 - 5 伊豆半島の地殻変動

Crustal Movements in the Izu Peninsula

国土地理院
Geographical Survey Institute

第1図は、熱海～伊東～河津間の上下変動である。1994年11～12月から1995年6～7月の半年間、伊東市の9338付近から河津側が沈降するパターンとなっている。1995年6～7月から10月の変動については後述する。第2図は、沼津～中伊豆～伊東間の上下変動である。1994年6～9月から1995年6～7月の間、伊東駿潮場周辺が1cm弱隆起している。第3図は、中伊豆～伊東間の上下変動である。1994年6月から1995年6月の1年間は、ここ3年間で最も変動が小さい。第4図は、修善寺～河津間の上下変動である。1994年6～7月から1995年6月の間、天城湯ヶ島・河津町境を中心に、広い幅をもった1cm程度の隆起が見られる。

第5図～第7図は、伊豆半島中南部の水準測量結果である。この地域の測量は、2～3年に1度の割合で実施されており、今回は1993年6～7月に行われた。したがって、一部の路線には1993年夏以降の伊豆半島の異常地殻活動の影響も含まれる。第5図は、土肥～天城湯ヶ島間の上下変動である。東の天城湯ヶ島側が2cm程度隆起しているが、この大部分は1993年秋の伊豆東部の隆起の一部と考えられる。第6図は、沼津～西伊豆間の上下変動である。戸田付近より南側が1cm程度沈降している。第7図は、西伊豆～南伊豆～河津間の上下変動である。南伊豆がやや沈降している。一方、河津に1cm程度の隆起が見られるが、1993年秋の変動の影響と考えられる。

第8図は、熱海～沼津間の上下変動である。1994年夏から1995年夏までの1年間、沼津側が1cm弱隆起している。ここ3年間では顕著な変動である。第9図は、内浦検潮所～沼津間の上下変動である。最近2年間、顕著な変動が見られない。

第10図～第12図は網平均結果による伊豆半島の上下変動である。第10図は、1994年6月から1995年6～7月の1年間の上下変動である。この期間、河津の北西に1cm弱の隆起が見られる。また、伊東駿潮場を中心として5mm程度の隆起も見られる。第11図は、1993年6～8月からの2年間の上下変動である。この期間、1993年秋の伊豆東部の隆起が顕著である。一方、伊豆半島南西部は沈降しており、特に南伊豆駿潮所付近で2cmを越える沈降が見られる。第12図は、1986年5～7月以降の上下変動である。この図の伊東市周辺には、1989年の海底噴火に伴う活動等幾度もの群発地震活動による変動が重なっている。伊豆半島南西部は、9年間で最大7cm沈降している。

1995年9月から10月にかけて、新たな群発地震活動があった。活動は9月上～中旬小規模であったが、9月28日から規模が大きくなった。以下は、この活動に関連した地殻変動である。

第13図～第14図はGPS連続観測結果である。伊東、小室山と初島間の距離が大きく伸びている。これは、以前の群発地震活動に伴う変化と同じで、マグマが鉛直板状に貫入したことによると考えられる。今回、伊東八幡野及び河津観測局からのデータが得られ、初めてこの地域での水平変動が明らかになった。マグマ貫入から予想されるように、小室山 - 伊東八幡野、伊東八幡野 - 河津はいずれも縮んでいるが、興味深いことに伊東八幡野 - 小室山は9月上～中旬にわずかながらも伸びて

いる。同時期、伊東八幡野 - 河津は縮みの傾向にあり、9月上～中旬の小規模の群発地震活動に伴って変動していたと見られる。上下変動では、9月28日以降の活動に伴って、小室山が3cm程度隆起したことが捕らえられた。伊東八幡野は、それ以前に隆起を始めていたようにも見えるが、バラツキが大きく確かなことはいえない。第15図は、精密暦により再解析し、各観測局の水平位置の日変化を求めた結果である。小室山が南西に約6cm動いたことがわかる。伊東八幡野が9月18日ころから動きはしめたのに対し、小室山や初島は10月始めから移動している。マグマの移動を示唆する現象として注目される。

第16図は、小室山 - 宇佐美のEDMによる距離変化である。年周変化を経験的に取り除いている。1995年7～8月にやや大きな割合で伸びた後、9月には縮みに転じ、その後9月28日からの群発活動にともなって約4cm伸びた。GPS連続観測結果にもあまり顕著ではないが、平行する辺に同時期に同様な変化があり、群発地震活動の準備段階を推定する上で興味深いデータである。

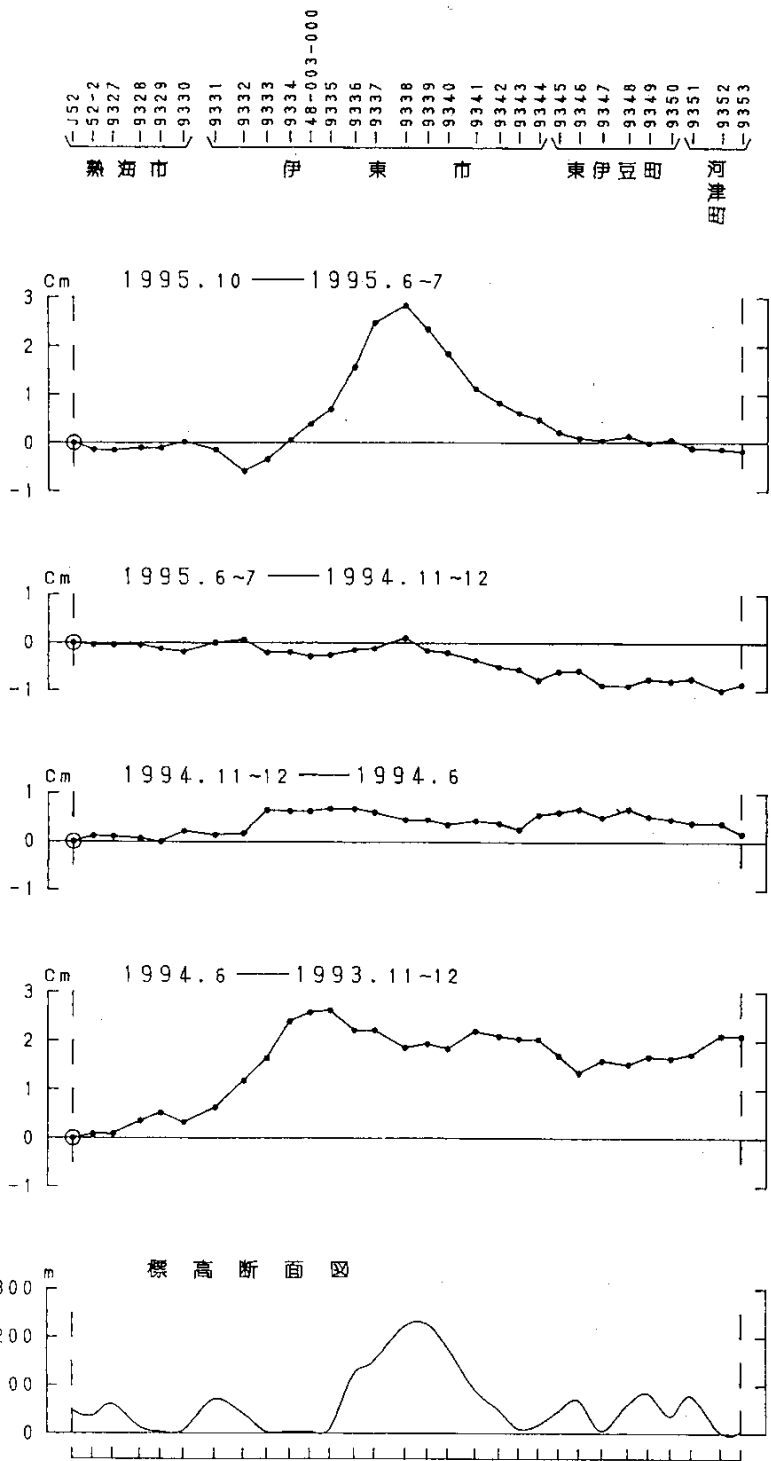
第1図の熱海～伊東～河津間の1995年6～7月から10月の上下変動では、伊東市に南部9338に最大約3cmの隆起が見られ、GPS連続観測結果を裏付けるものである。第17図は、1989年と1993年の過去2回の活動に伴う変動との比較である。1995年の活動は、最大隆起の位置が前2回と比べて南によっており、また隆起域の幅も1993年に比べると狭いのが特徴である。しかし、ここで注意しなければならないのは、1993年と1995年のデータはそれぞれ約半年及び3～4ヶ月のデータであるのに対し、1989年は群発活動開始から約10日から2週間の変動であったということである。すなわち、1989年のデータには群発地震の準備段階の変動は含まれていないと考えられるのに対し、1993年と1995年はそれが含まれていると考えられる。

第18図は、伊東・油壺・初島・真鶴各験潮場間の月平均潮位差である。最終のデータが1995年10月である。伊東が1995年10月に隆起したようにも見えるが、ごくわずかであり結論的なことはいえない。

第19図～第20図は、川奈精密辺長測量の結果である。群発活動が活発化した後、10月3日より観測を行なった。1995年3月に比較して、いずれの辺も伸びている。しかし、顕著に伸びた時期が辺によって異なる。殿山 - 元和田は10月3日と5日の間に最も大きな伸び(約3mm)を示すが、殿山 - 城星は10月3日以前にこの活動に伴う伸びの大部分(約7mm)を稼いでいる。1993年の活動と同様に、マグマ貫入による開口割れ目の深さが変化したことを示していると考えられる。

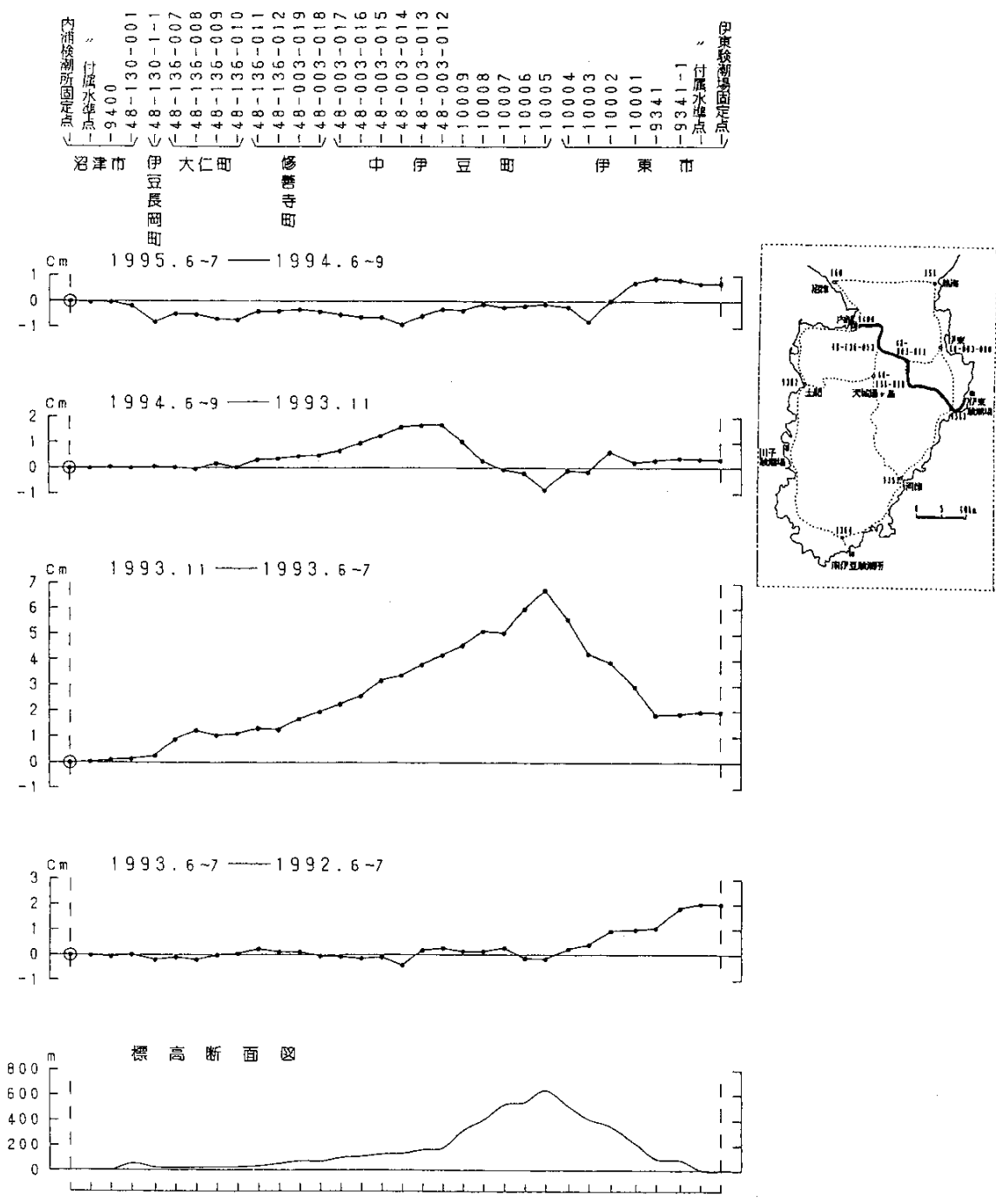
参 考 文 献

- 1) 国土地理院：伊豆半島及びその周辺の地殻変動，連絡会報，50(1993)，310-310。
- 2) 国土地理院：伊豆半島及びその周辺の地殻変動，連絡会報，51(1994)，373-400。
- 3) 国土地理院：伊豆半島及びその周辺の地殻変動，連絡会報，52(1994)，272-290。
- 4) 国土地理院：伊豆半島及びその周辺の地殻変動，連絡会報，53(1995)，356-375。
- 5) 国土地理院：伊豆半島の地殻変動，連絡会報，54(1995)，325-331。
- 6) 鷲谷威・橋本学・多田堯：1993年5～6月の伊豆半島東方沖群発地震に地殻変動 - 開口割れ目の上昇 - ，日本地震学会講演予稿集，(1993)1993年度秋季大会，189。



第1図 熱海～伊東～河津間の上下変動

Fig. 1 Height changes along the route from Atami to Kawazu via Ito.

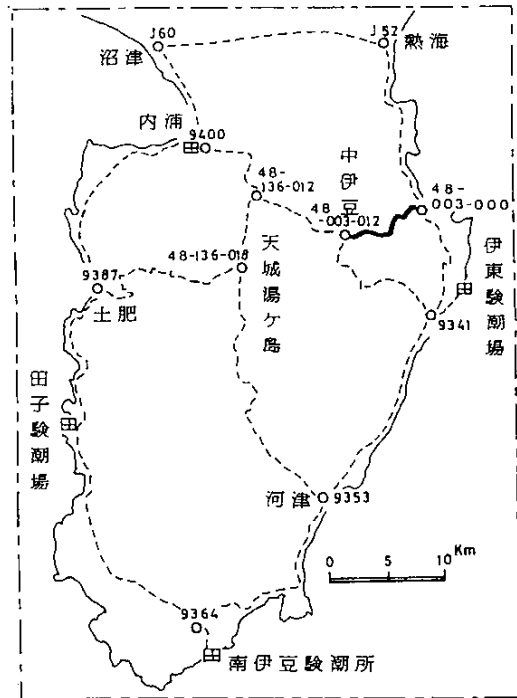
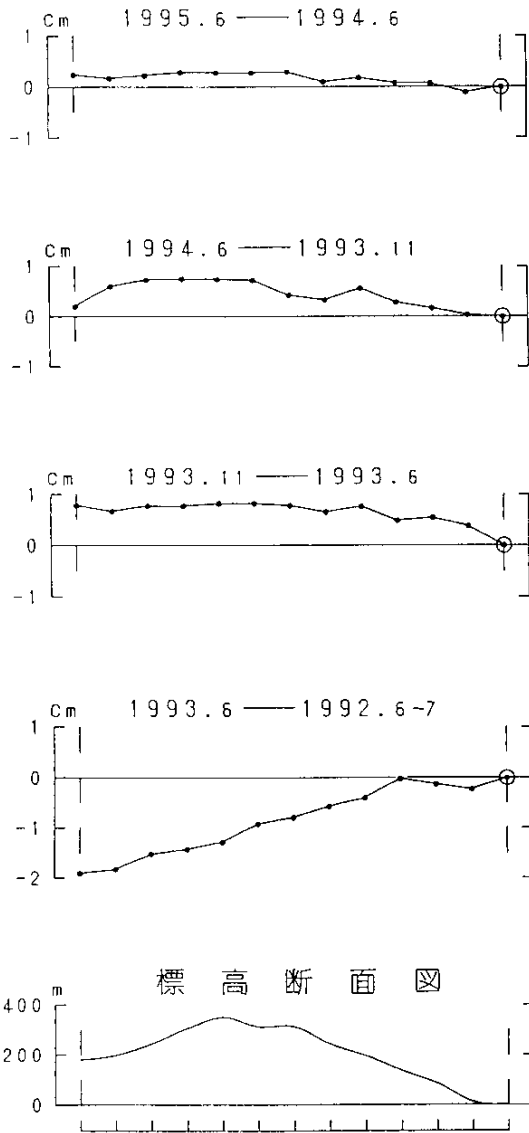


第2図 沼津～中伊豆～伊東間の上下変動

Fig. 2 Height changes along the route from Numazu to Ito via Naka-Izu.

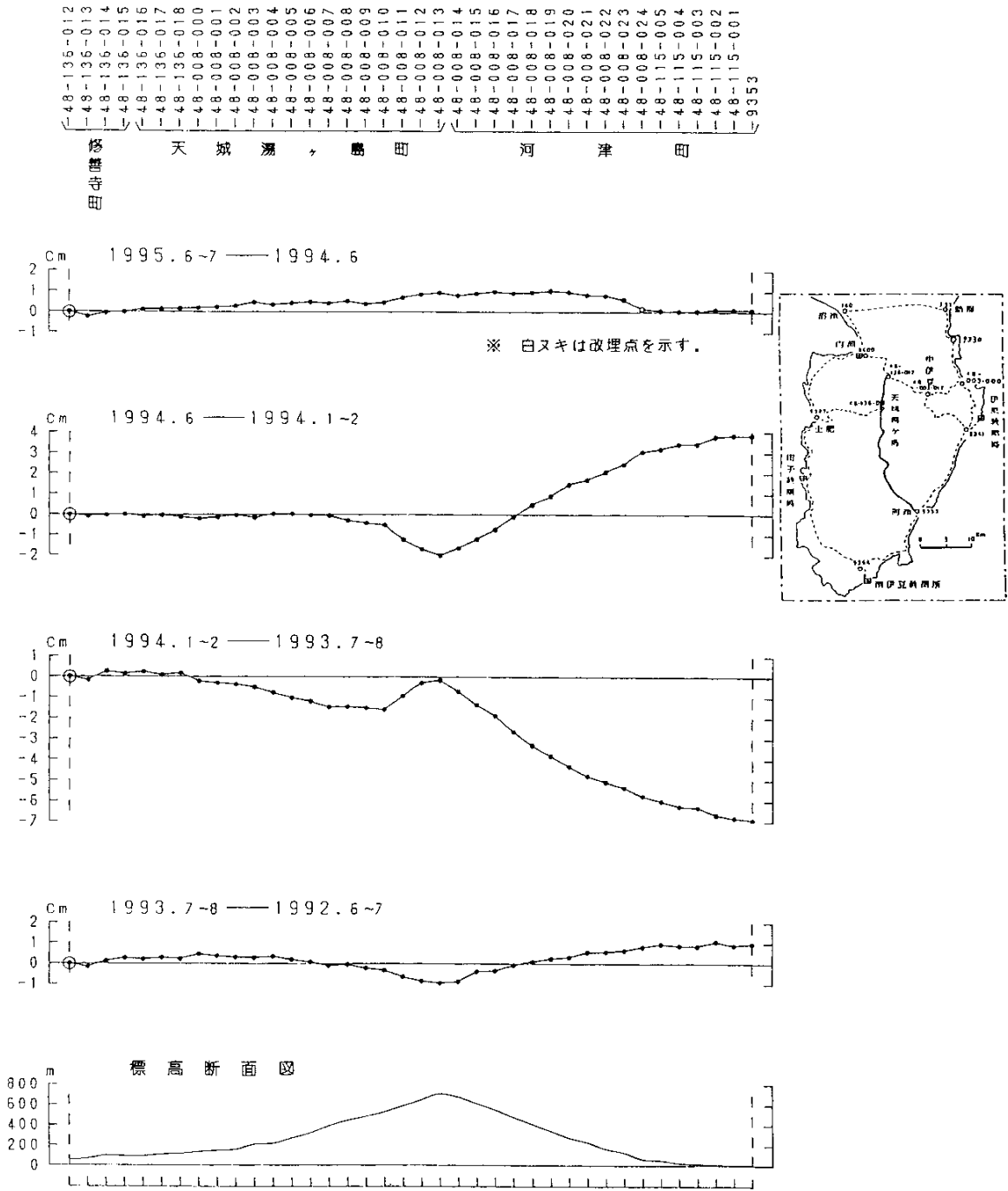
48-003-012
 48-003-011
 48-003-010
 48-003-009
 48-003-008
 48-003-007
 48-003-006
 48-003-005
 48-003-004
 48-003-003
 48-003-002
 48-003-001
 48-003-000

中伊豆町 伊 東 市



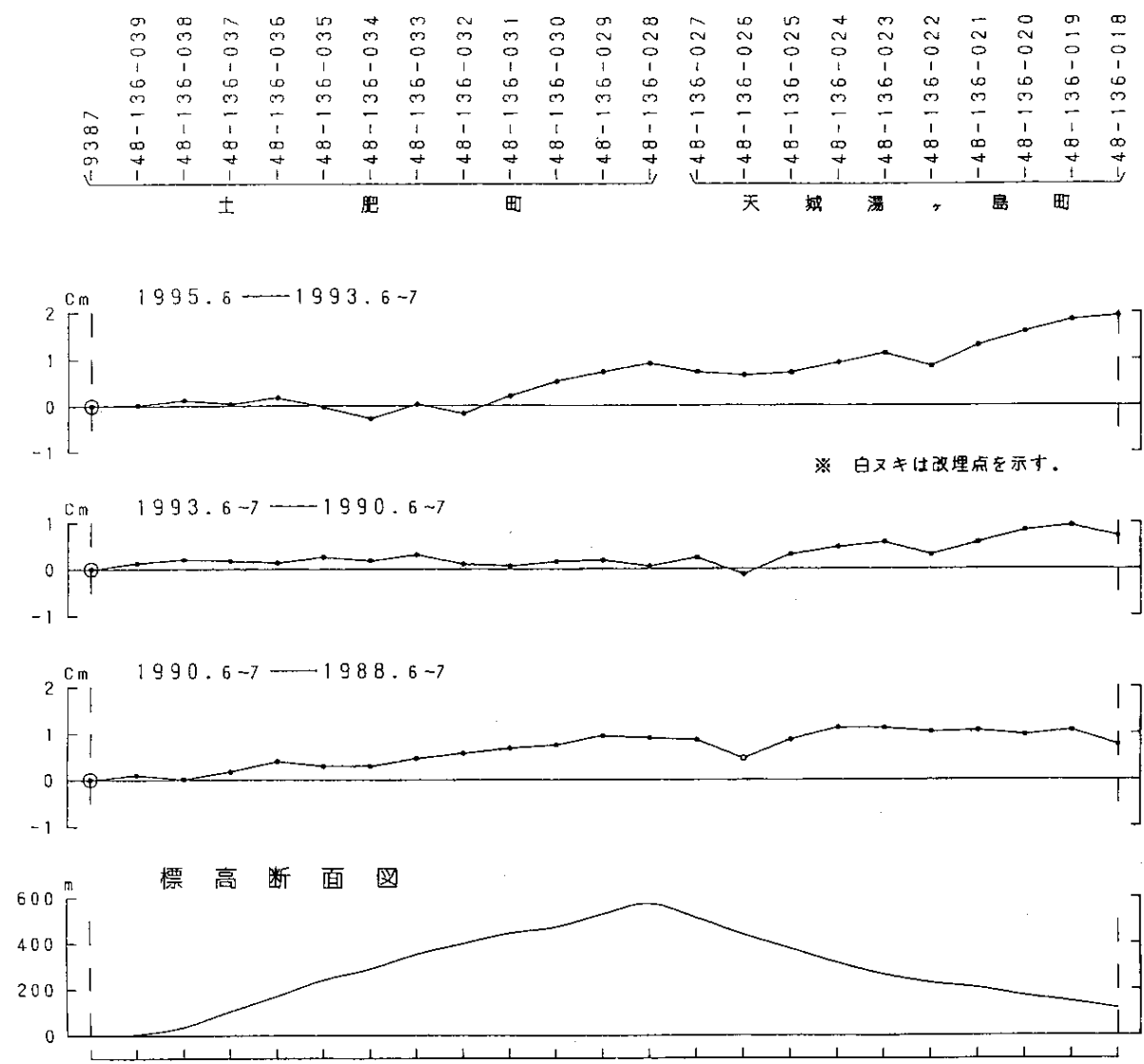
第3図 中伊豆～伊東間の上下変動

Fig. 3 Height changes along the route from Naka-Izu to Ito.



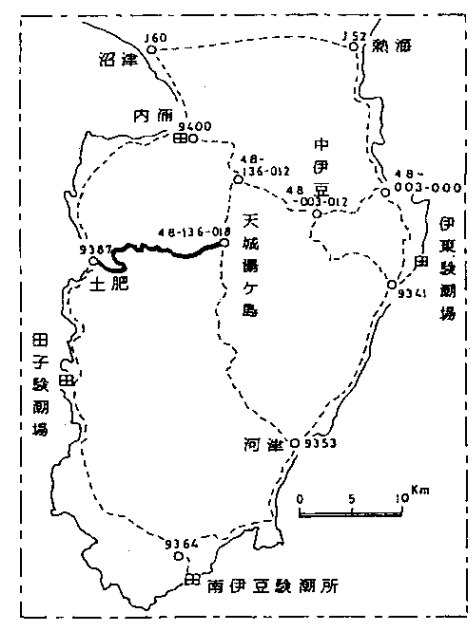
第4図 修善寺～河津間の上下変動

Fig. 4 Height changes along the route from Shuzenji to Kawazu.

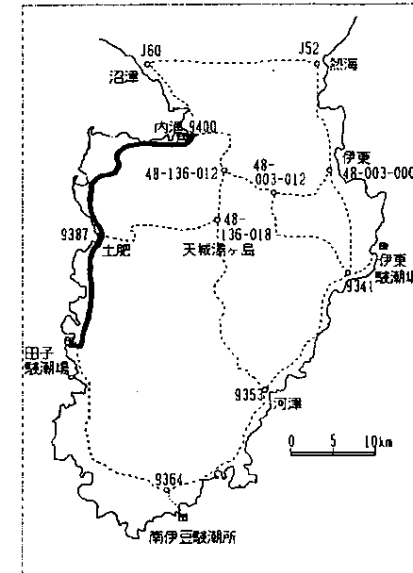
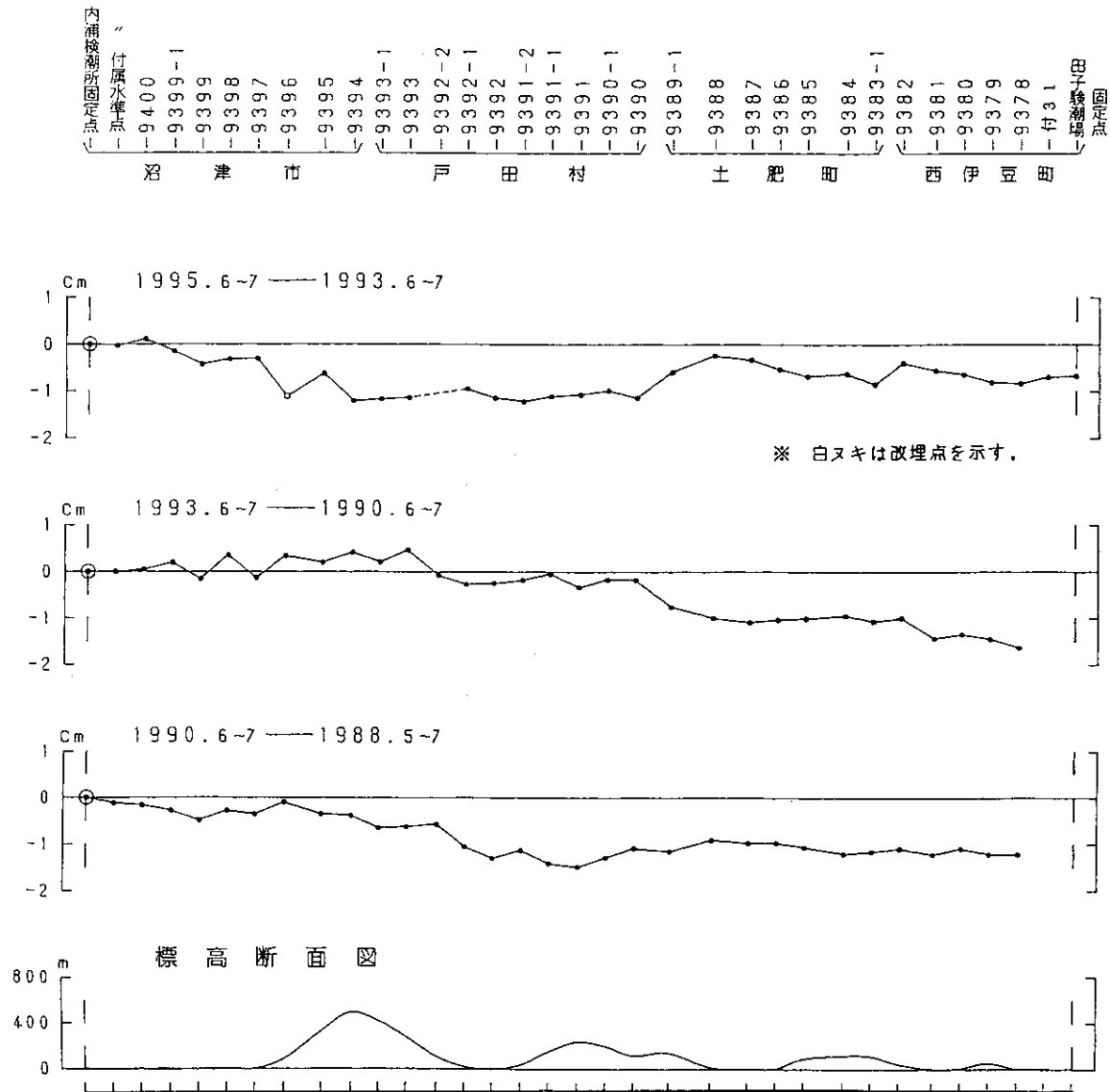


9387
 48-136-039
 48-136-038
 48-136-037
 48-136-036
 48-136-035
 48-136-034
 48-136-033
 48-136-032
 48-136-031
 48-136-030
 48-136-029
 48-136-028
 48-136-027
 48-136-026
 48-136-025
 48-136-024
 48-136-023
 48-136-022
 48-136-021
 48-136-020
 48-136-019
 48-136-018

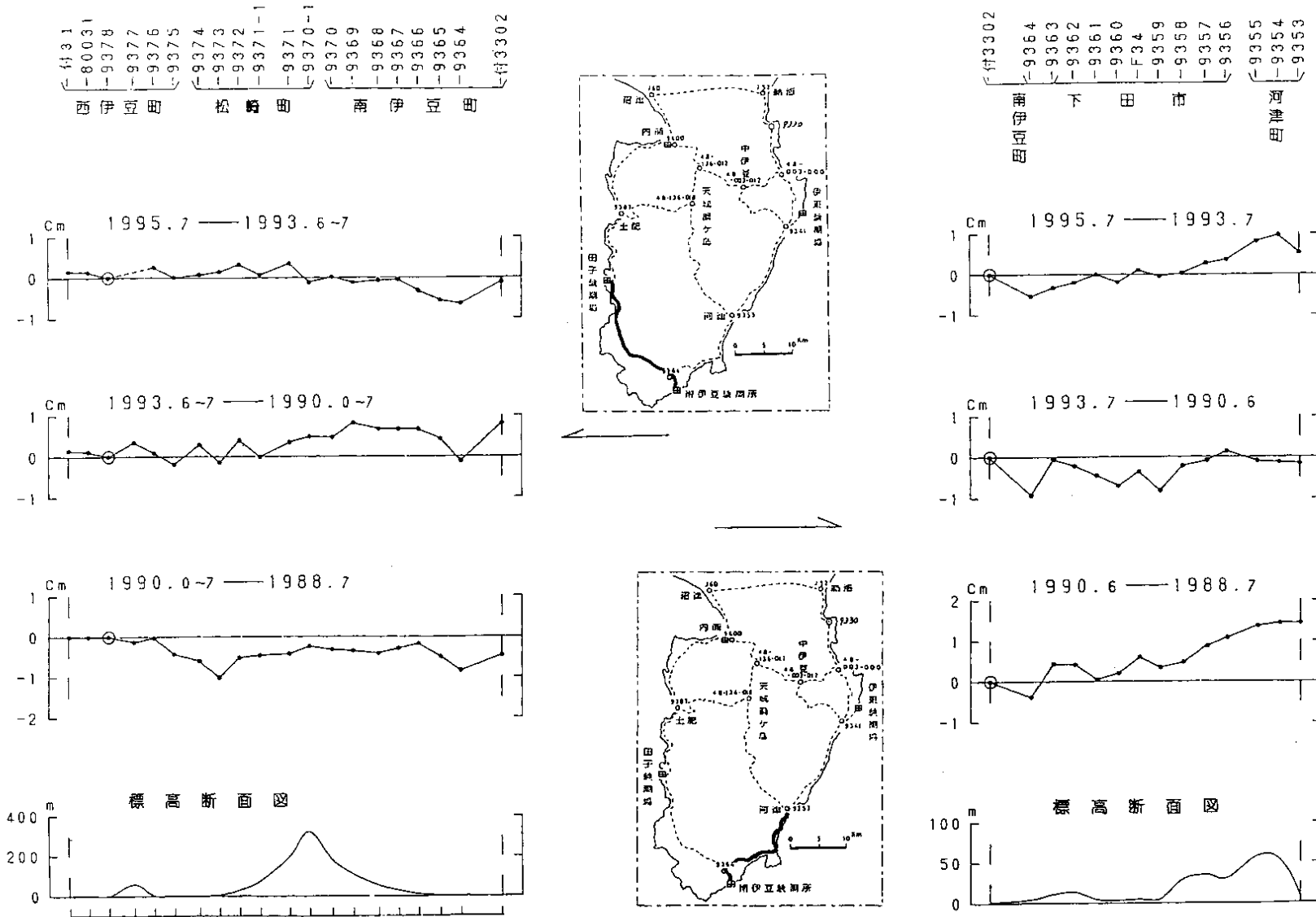
土肥 天城湯ヶ島



第5図 土肥～天城湯ヶ島間の上下変動
 Fig. 5 Height changes along the route from Toi to Amagi-Yugashima.

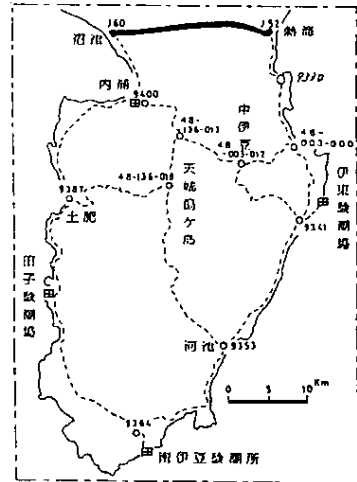
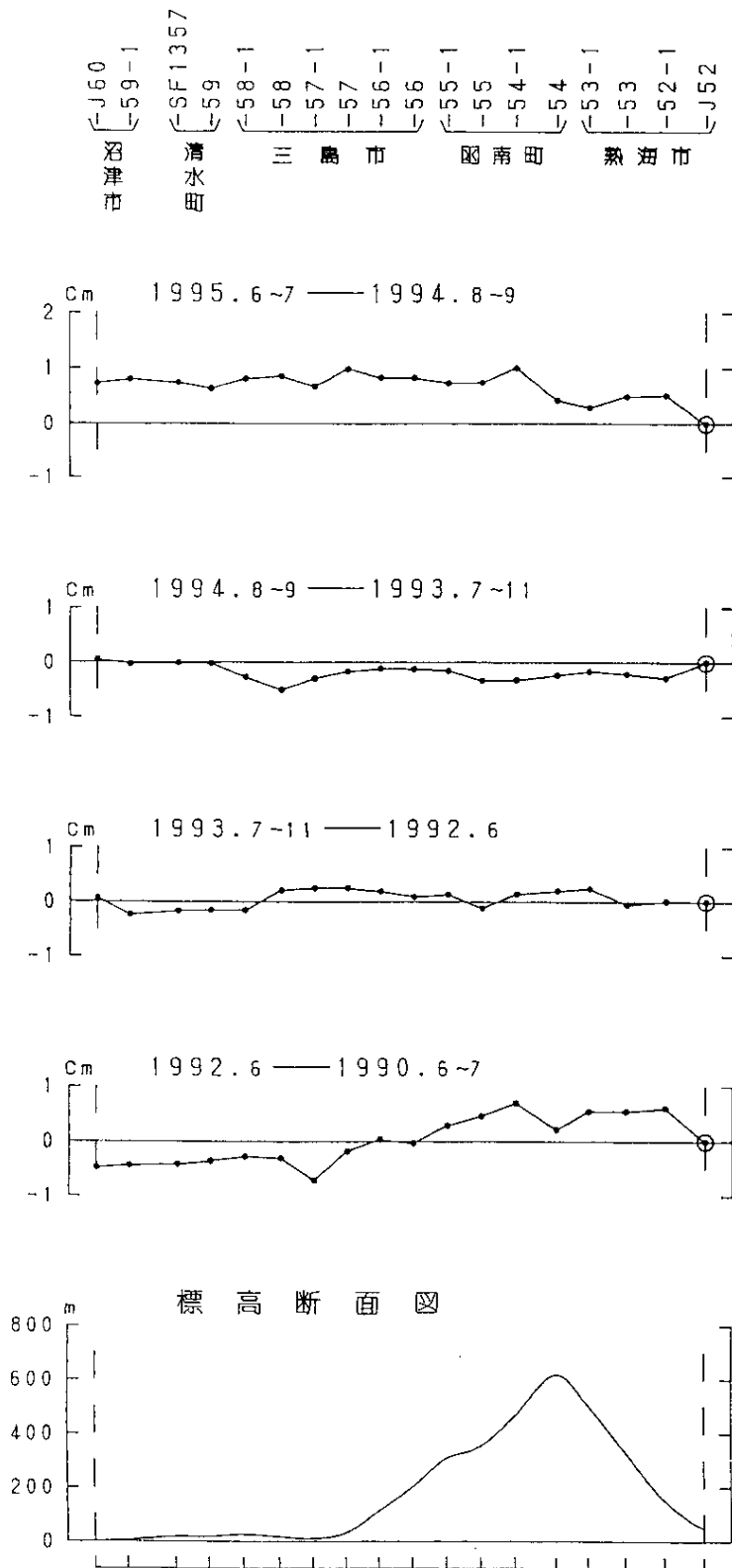


第6図 沼津～西伊豆間の上下変動
Fig. 6 Height changes along the route from Numazu to Nishi-Izu.



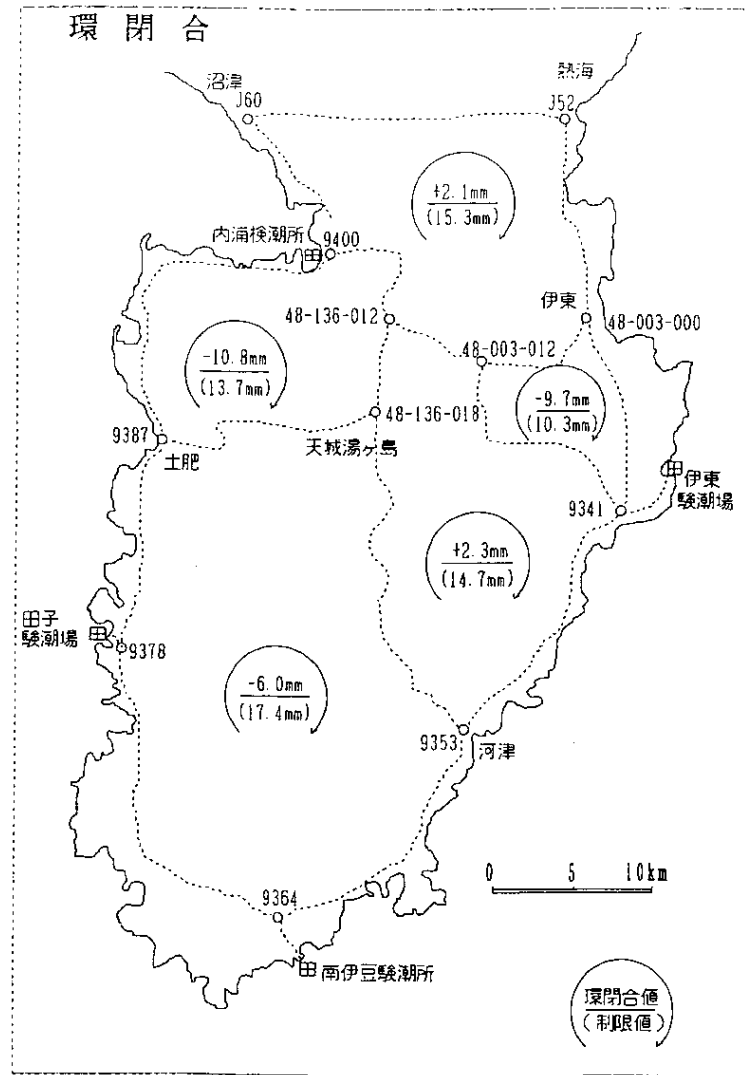
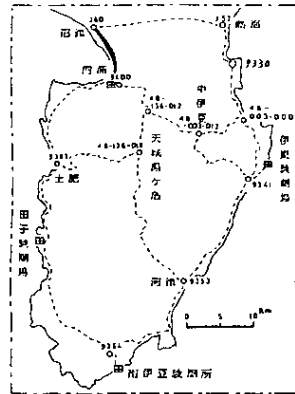
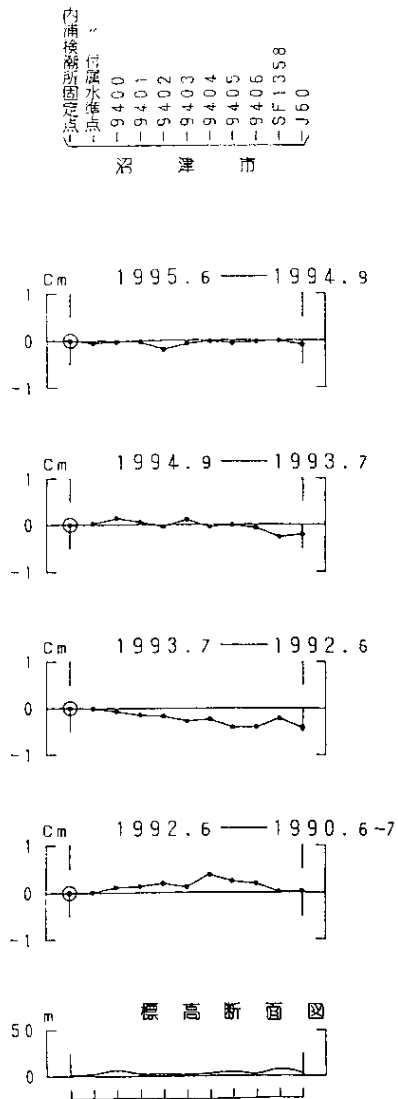
第7図 西伊豆～南伊豆～河津間の上下変動

Fig. 7 Height changes along the route from Nishi-Izu to Kawazu via Minami-Izu.



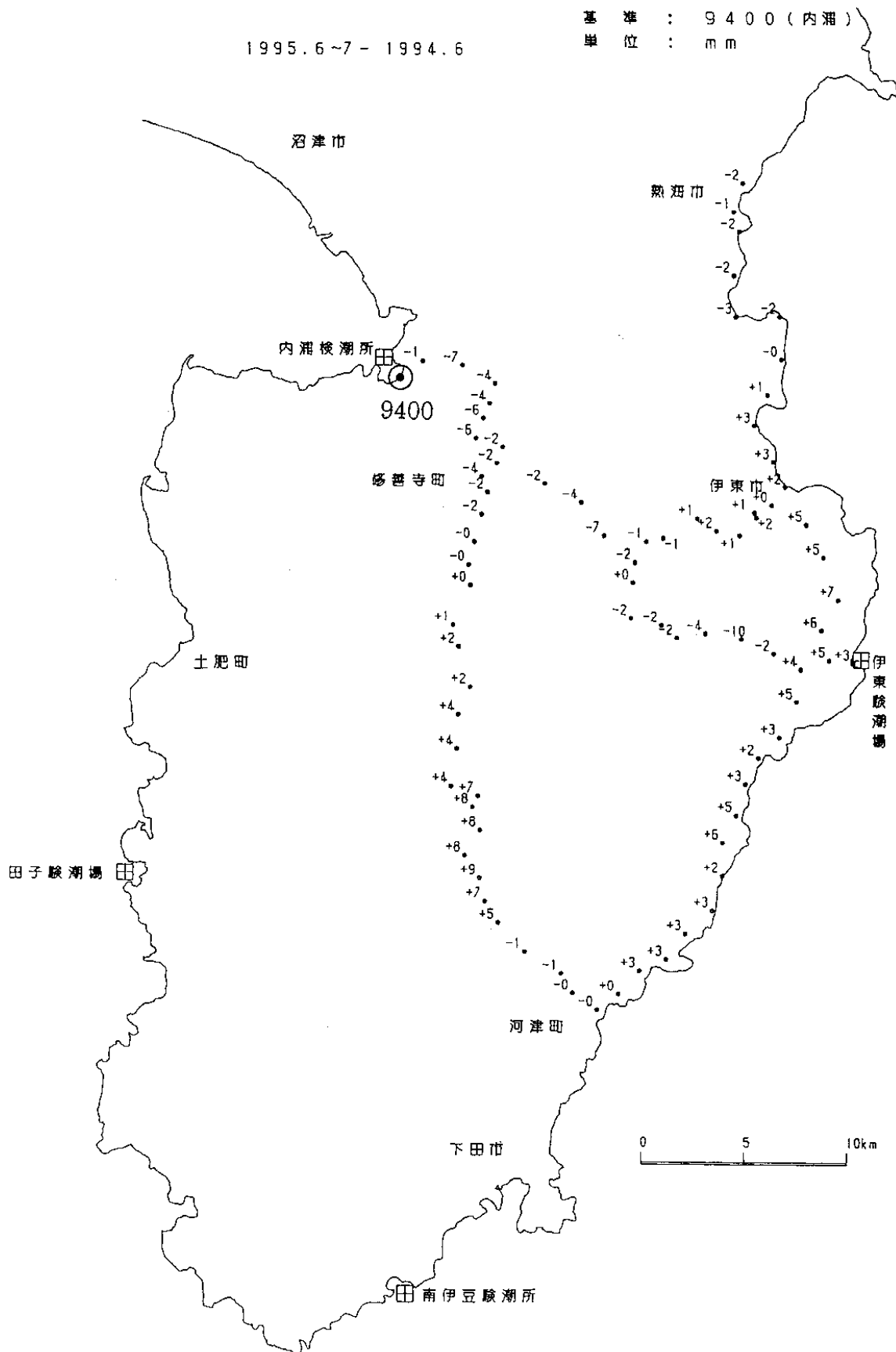
第8図 沼津～熱海間の上下変動

Fig. 8 Height changes along the route from Numazu to Atami.



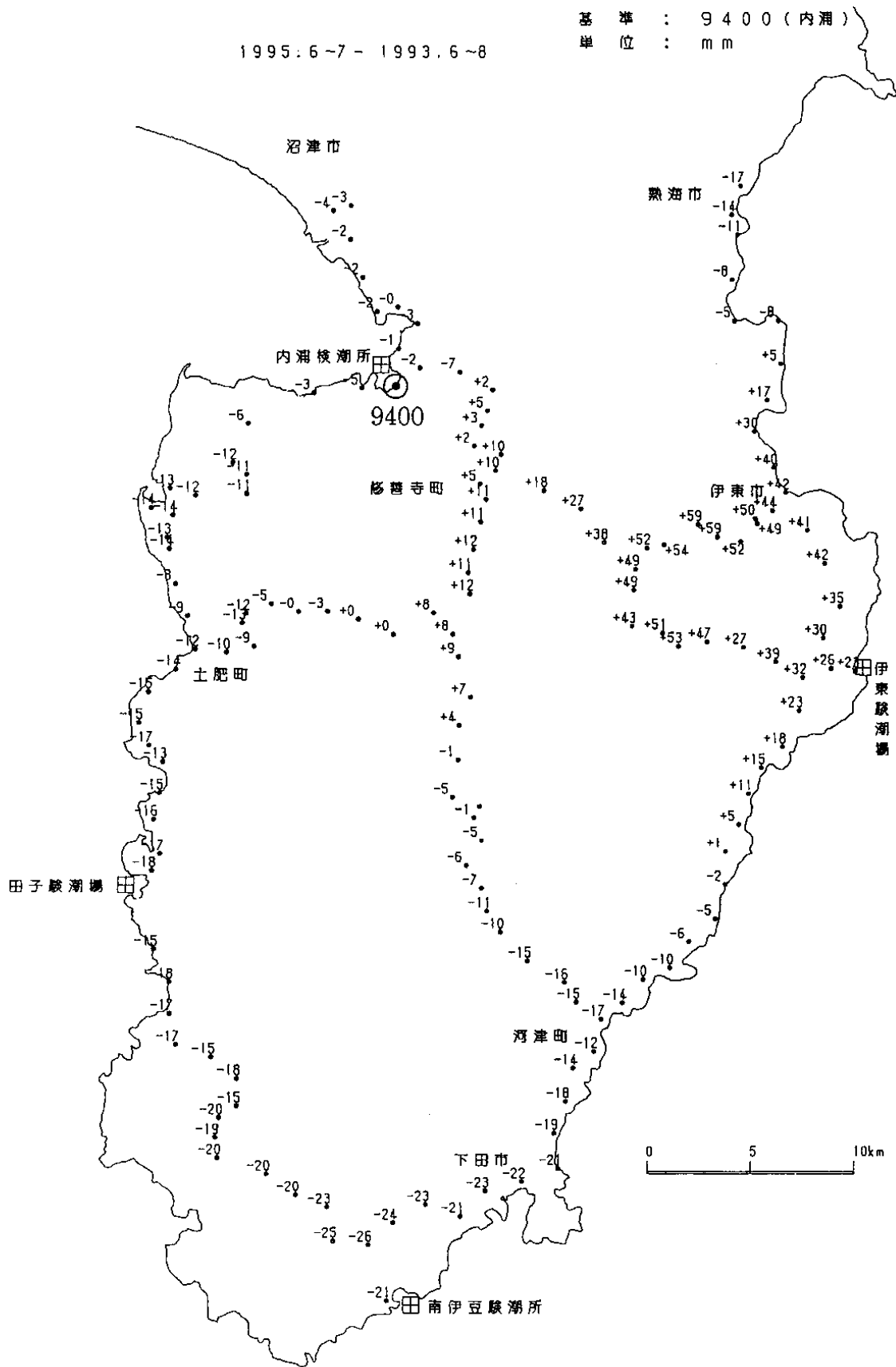
第9図 内浦検潮所～沼津間の上下変動

Fig. 9 Height changes along the route from the Uchiura tidal station to Numazu.

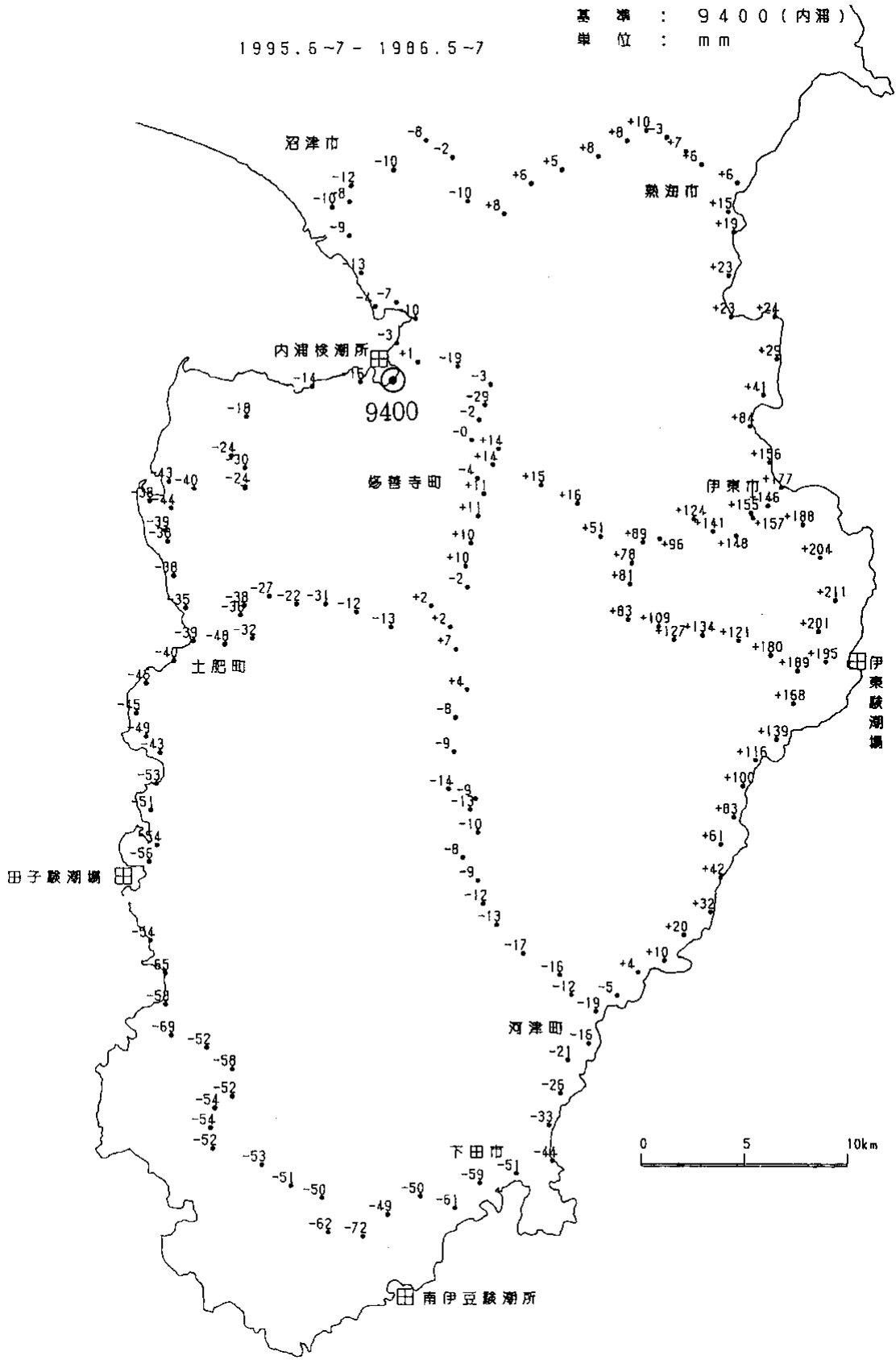


第 10 図 伊豆半島の上下変動：網平均結果（1994 年 6 月～1995 年 6-7 月）

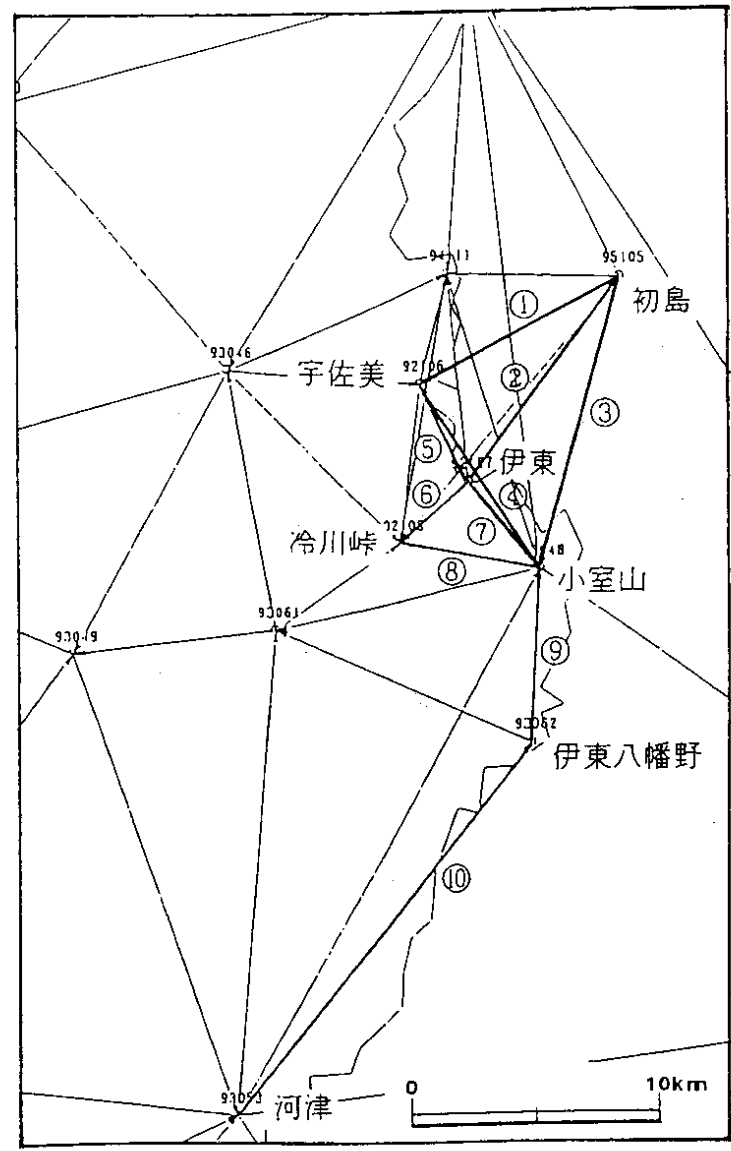
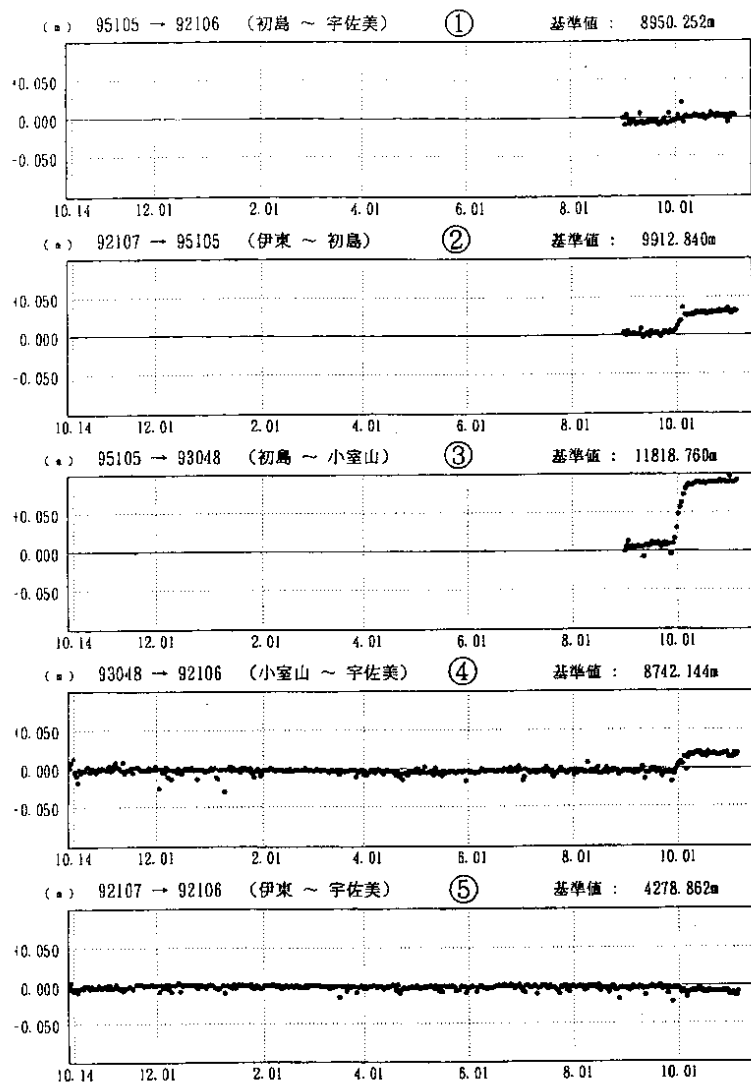
Fig. 10 Vertical movements in the Izu peninsula : net-adjusted results (June, 1994-June/July, 1995).



第 11 図 伊豆半島の上下変動：網平均結果（1993 年 6 - 8 月 ~ 1995 年 6 - 7 月）
Fig. 11 Vertical movements in the Izu peninsula : net-adjusted results (June-August, 1994/June-July, 1995).

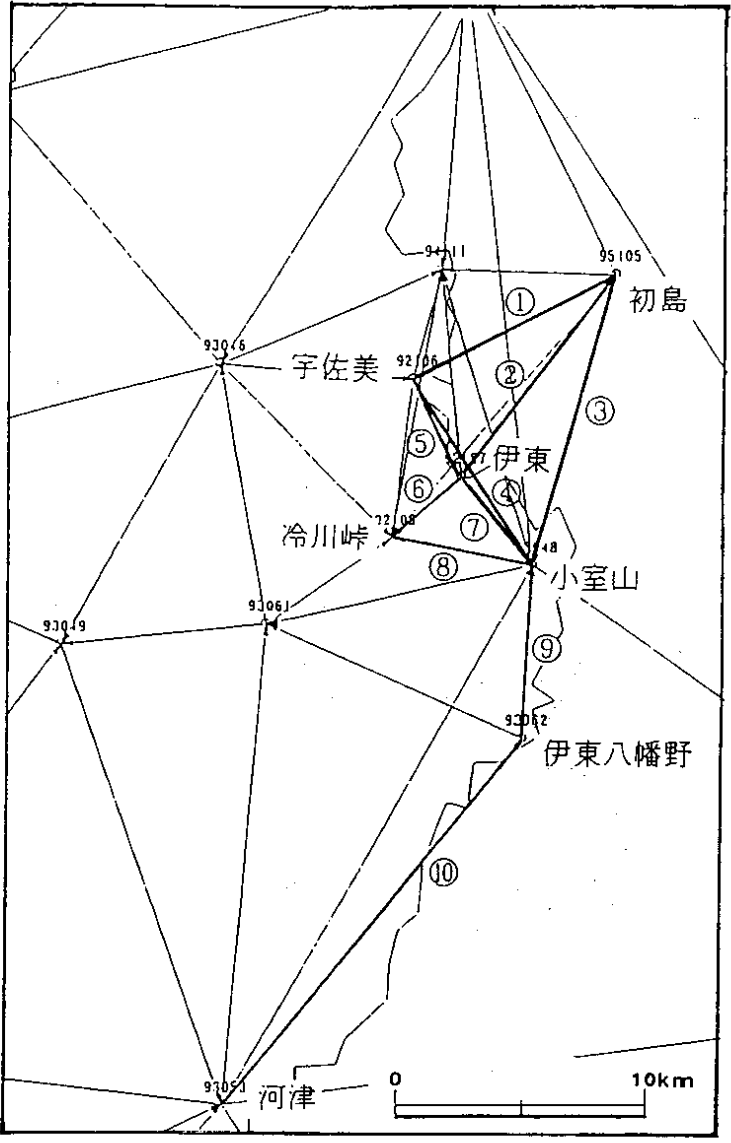
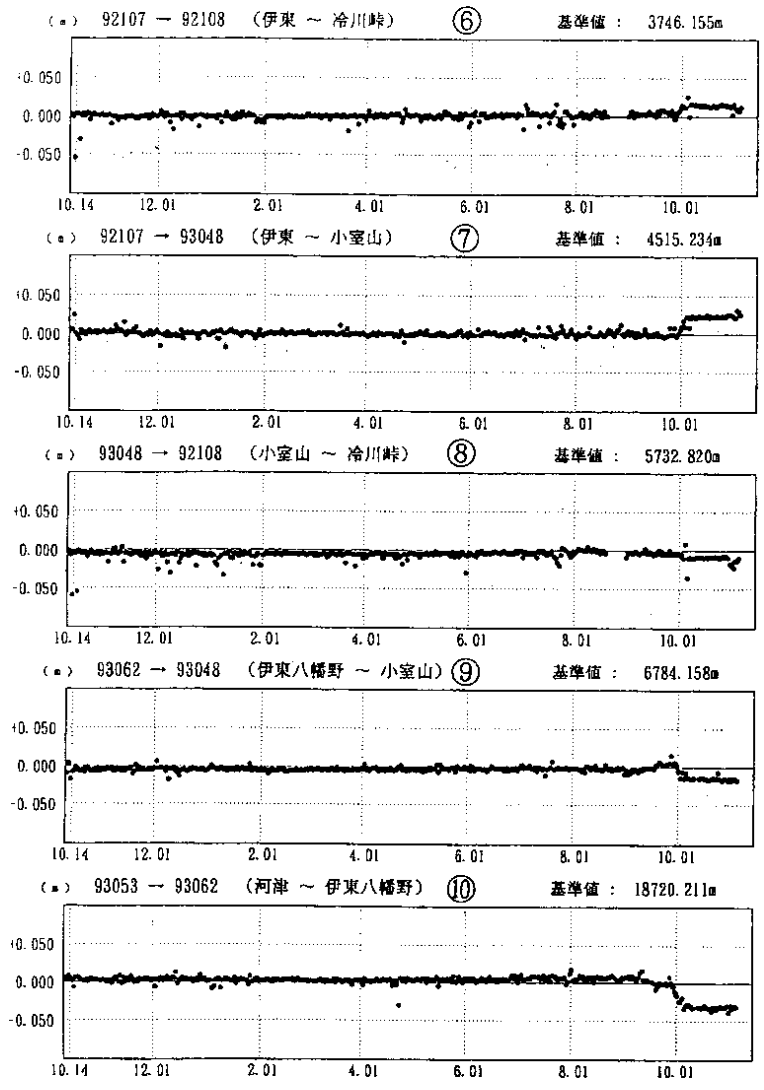


第 12 図 伊豆半島の上下変動：網平均結果（1986 年 5 - 7 月 ~ 1995 年 6 - 7 月）
 Fig. 12 Vertical movements in the Izu peninsula : net-adjusted results (May-July, 1986/June-July, 1995).

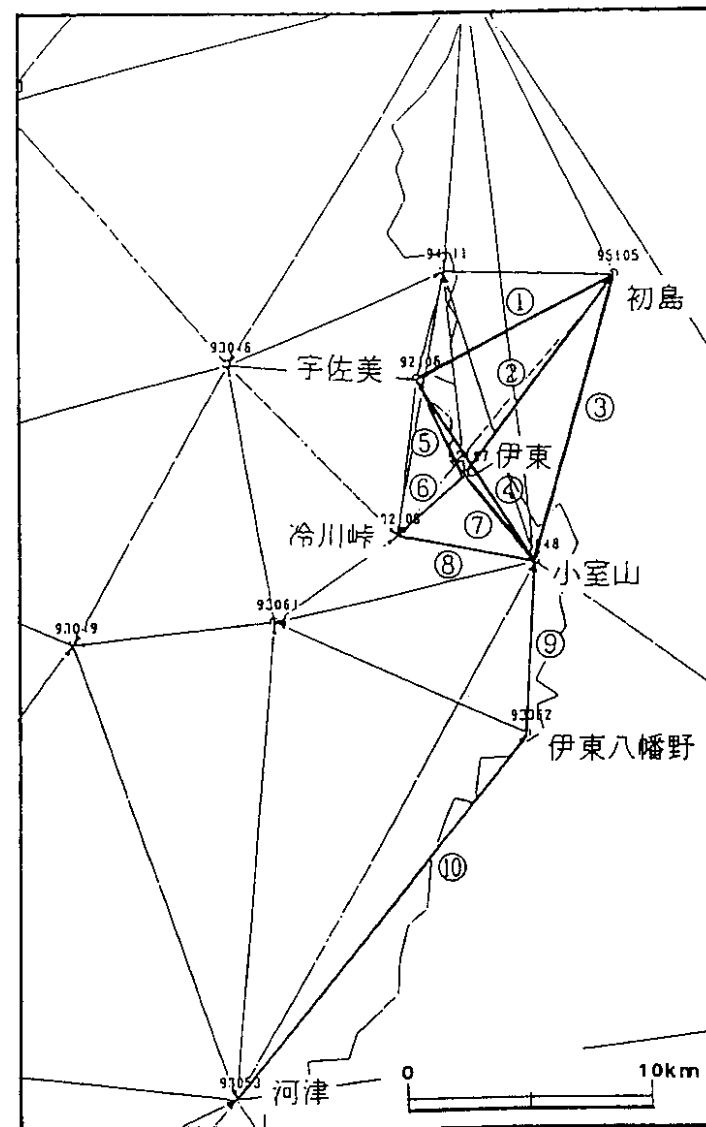
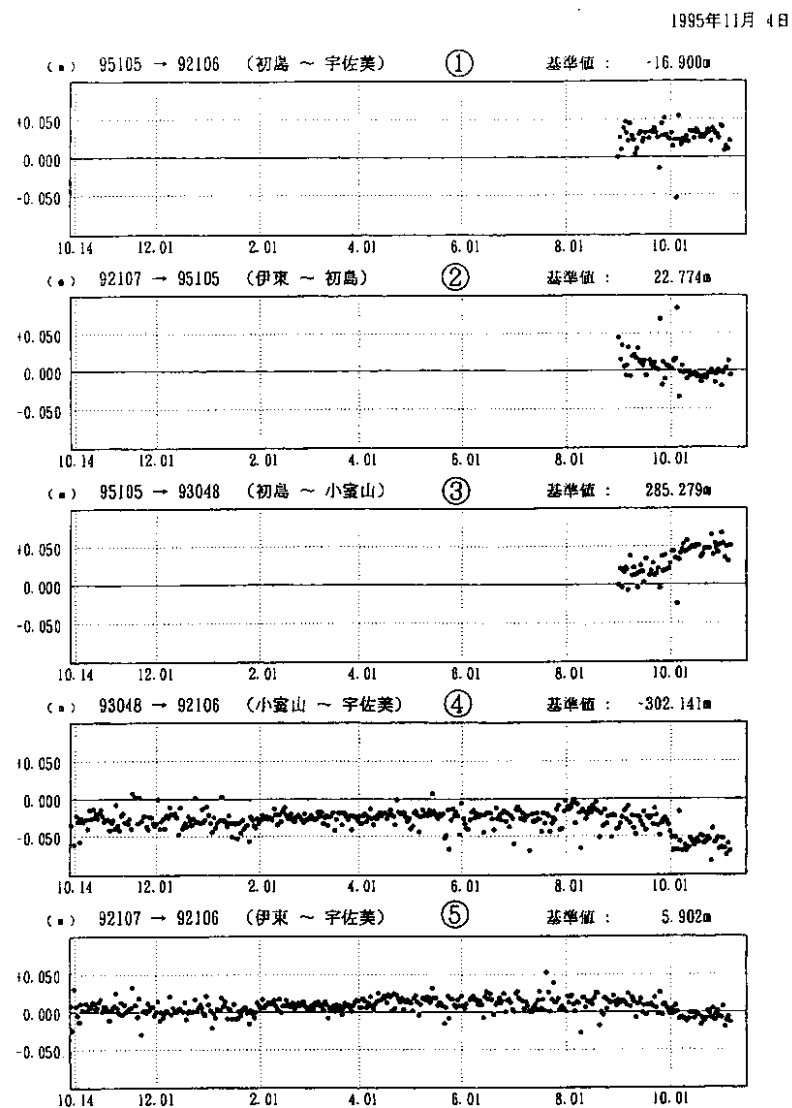


第 13 図 伊豆半島東部 GPS 連続観測結果 : 基線長変化

Fig. 13 Results of the continuous GPS observations in the eastern Izu peninsula (1) : temporal variation in line lengths.



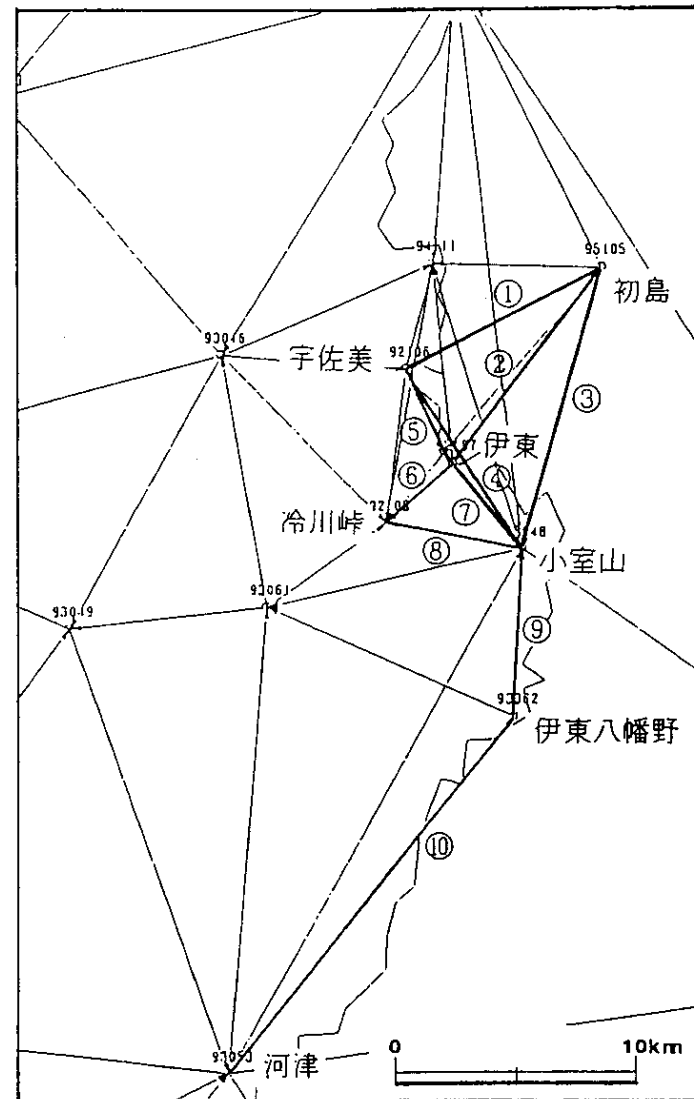
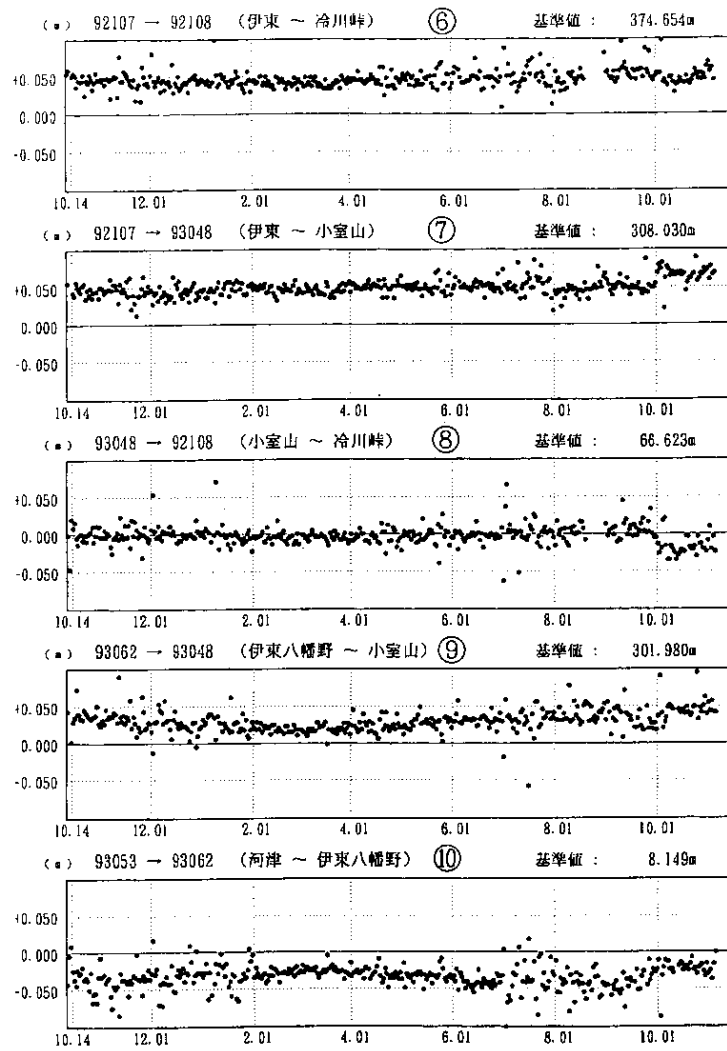
第13図 つづき
Fig. 13 (Continued)



第 14 図 伊豆半島東部 GPS 連続観測結果 : 比高变化

Fig. 14 Results of the continuous GPS observations in the eastern Izu peninsula (2) : temporal variation in height differences.

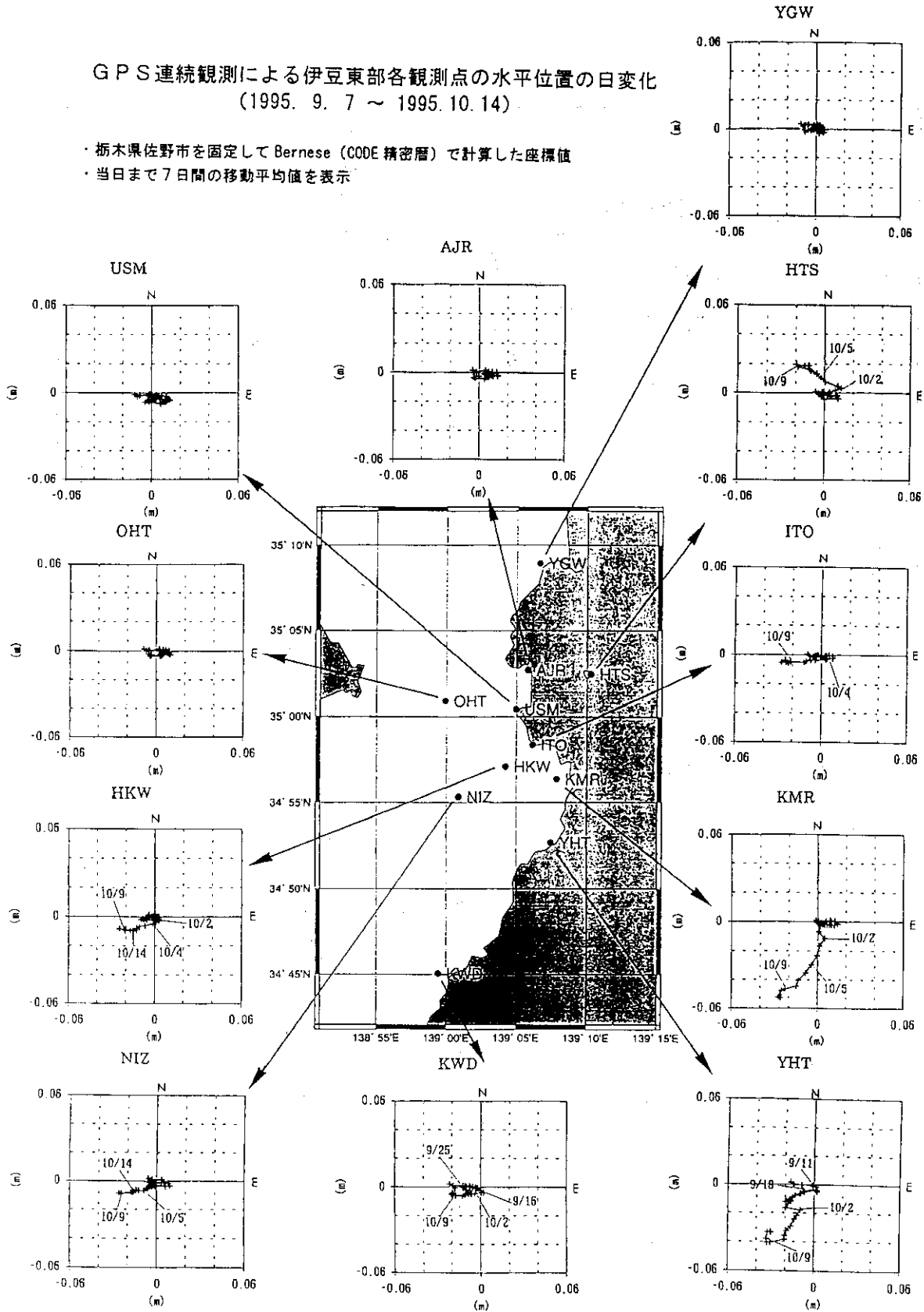
1995年11月 4日



第 14 図 つづき
Fig. 14 (Continued)

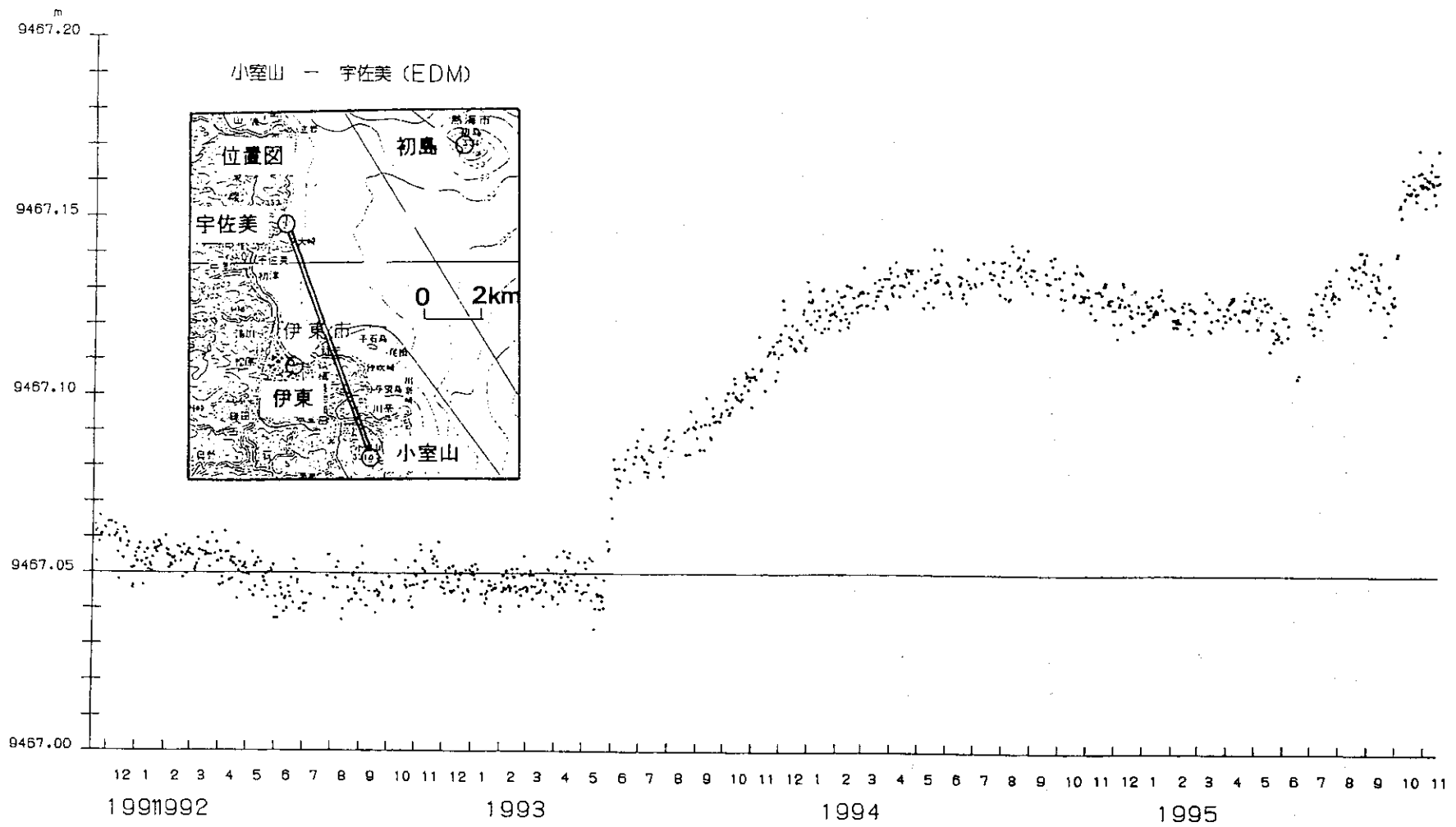
GPS連続観測による伊豆東部各観測点の水平位置の日変化
(1995. 9. 7 ~ 1995. 10. 14)

- ・ 栃木県佐野市を固定して Bernese (CODE 精密層) で計算した座標値
- ・ 当日まで7日間の移動平均値を表示



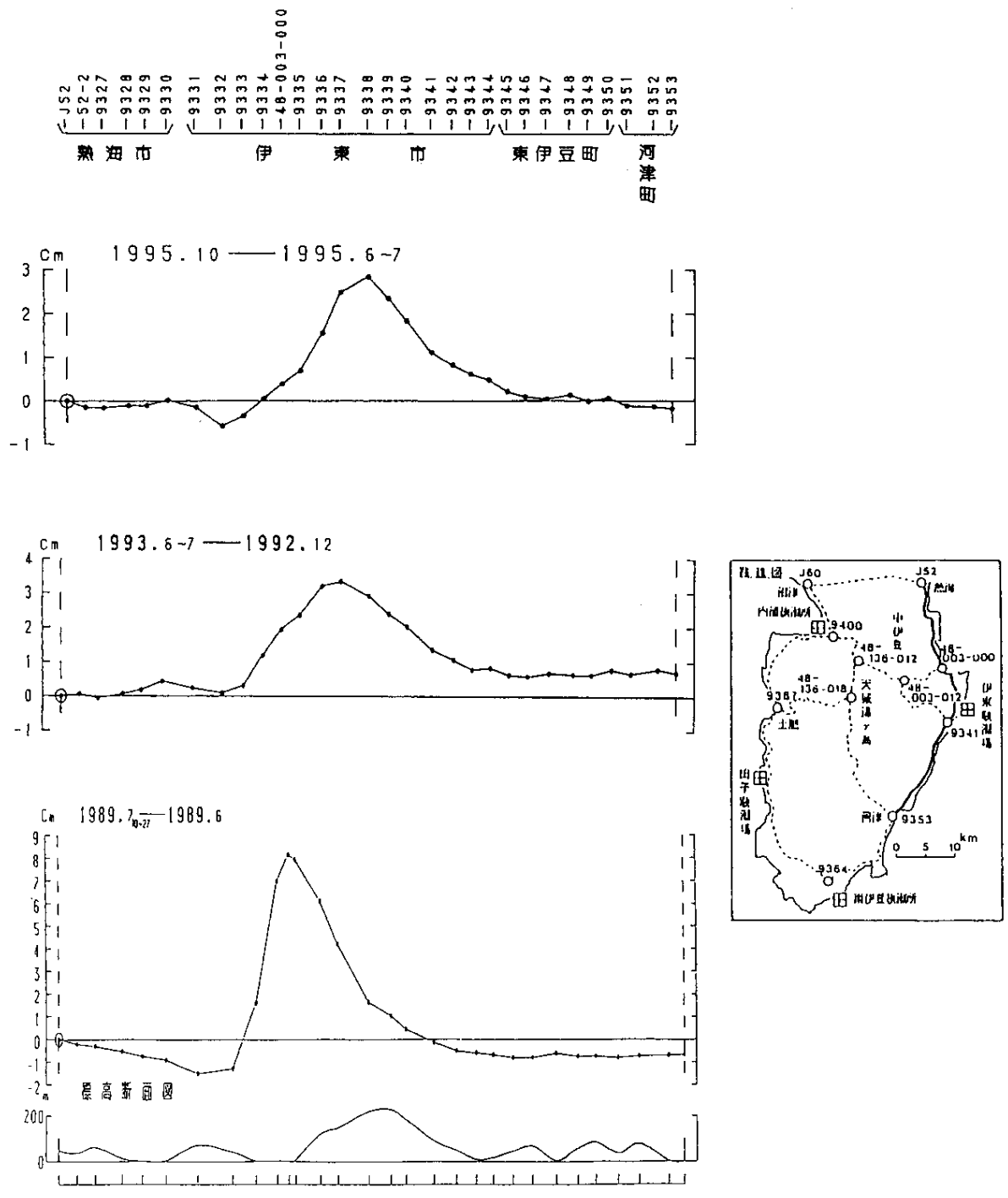
第 15 図 GPS 連続観測による伊豆東部各観測局の水平位置の日変化 (1995 年 9 月 7 日 ~ 10 月 14 日)

Fig. 15 Daily variation in horizontal positions of continuous GPS observation stations in the eastern Izu peninsula (September 7-October 14, 1995).

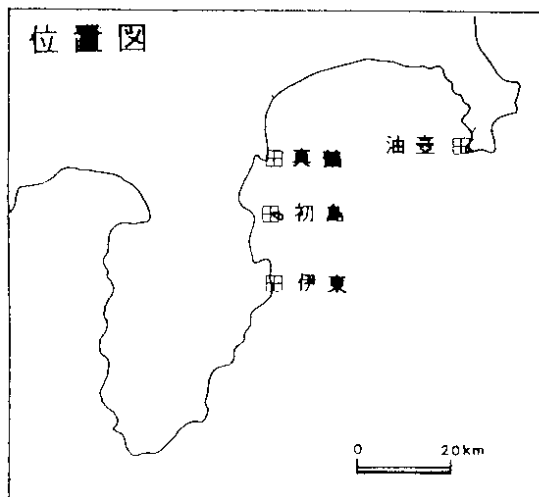
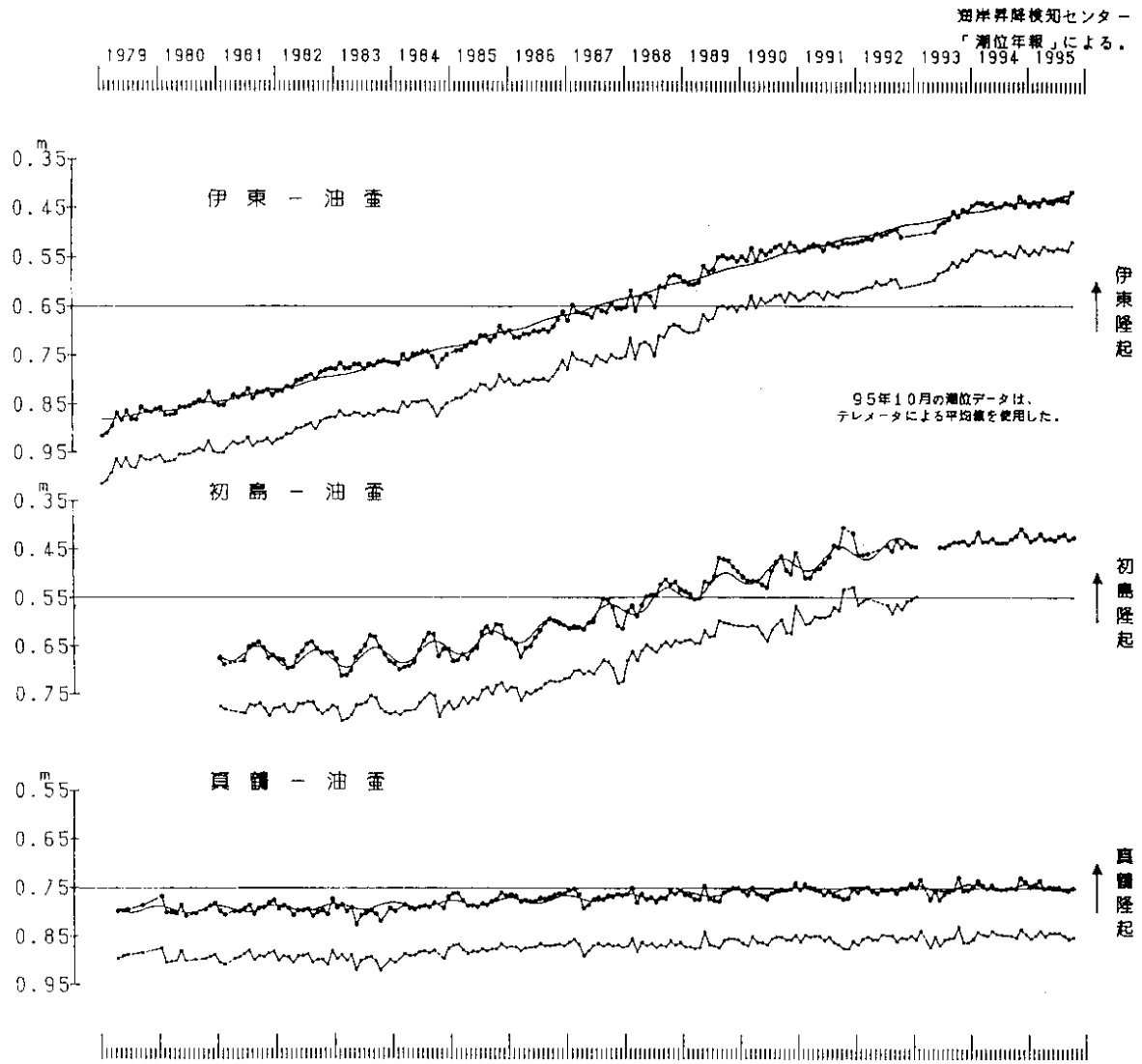


第 16 図 EDM 連続観測による小室山 - 宇佐美間の距離変化

Fig. 16 Temporal variation in distance between the Komuroyama and Usami stations by continuous EDM.



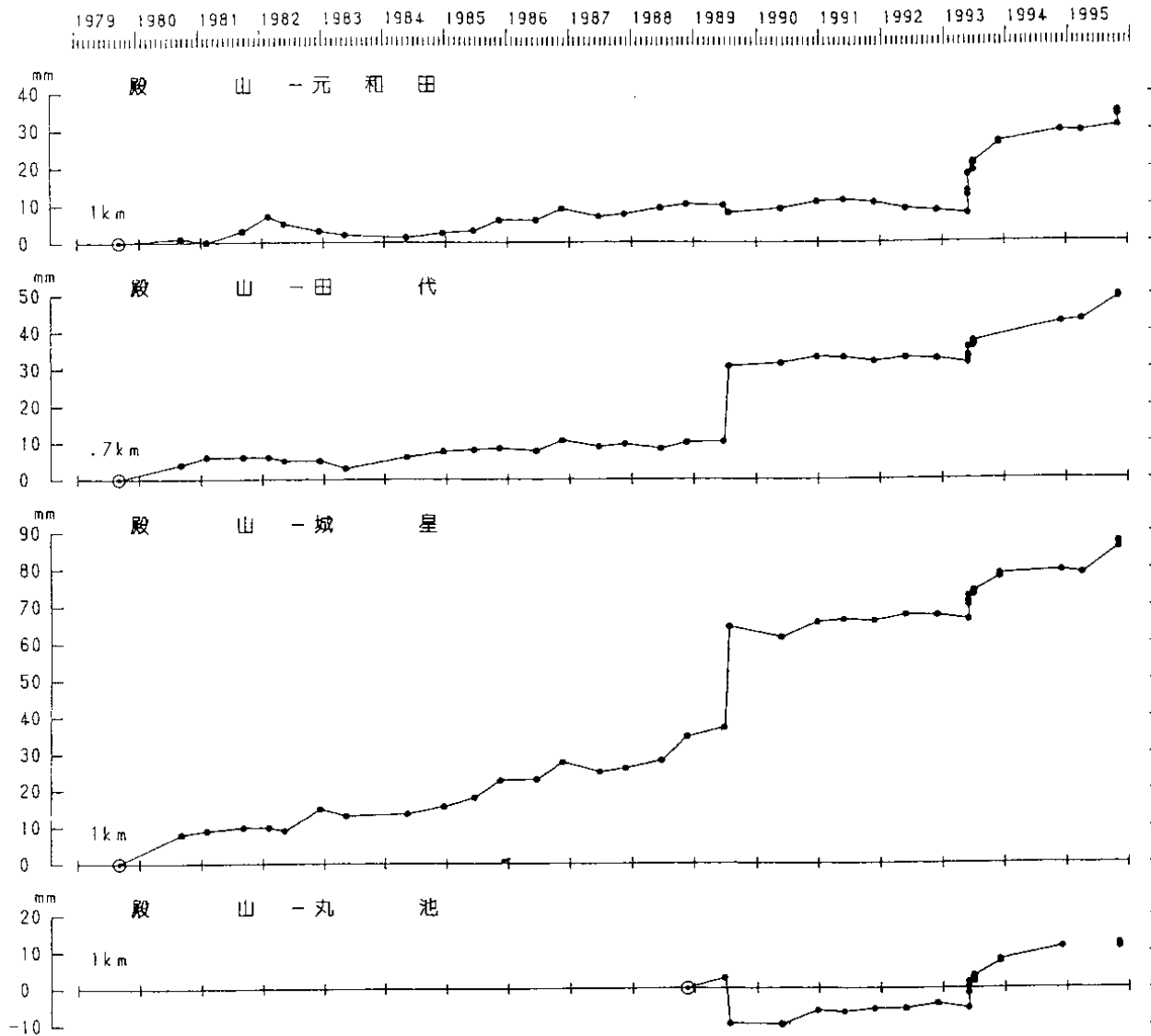
第 17 図 熱海～伊藤～河津間の上下変動：1989 年，1993 年の活動に伴う変動との比較
 Fig. 17 Height changes along the route from Atami to Kawazu via Ito : comparison with those associated with the seismic swarms in 1989 and 1993.



上段：観測値および近似曲線
下段：年周変化を補正した値
初島 1993年5月センサー交換

第 18 図 伊東・油壺・初島・真鶴各県潮所間の月平均長位差

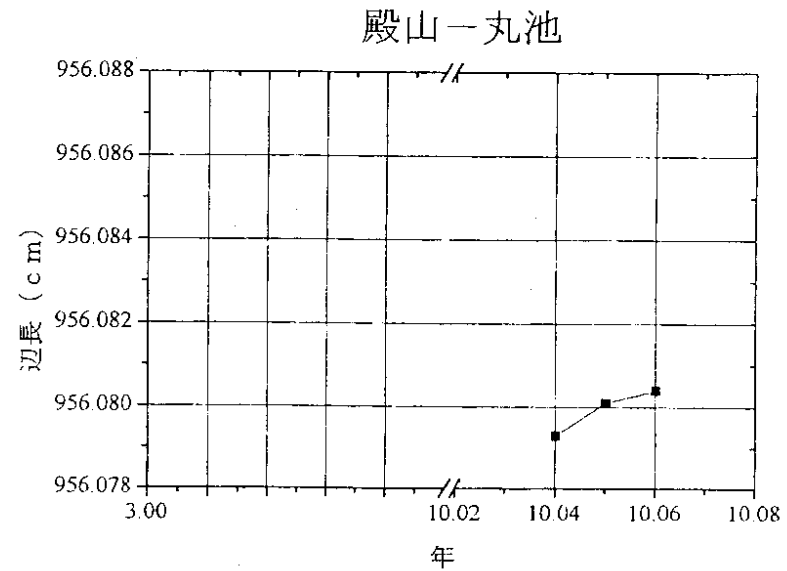
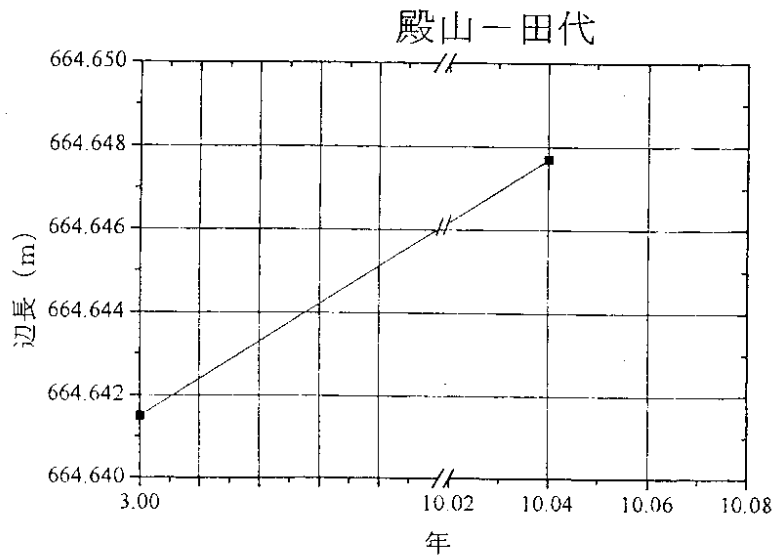
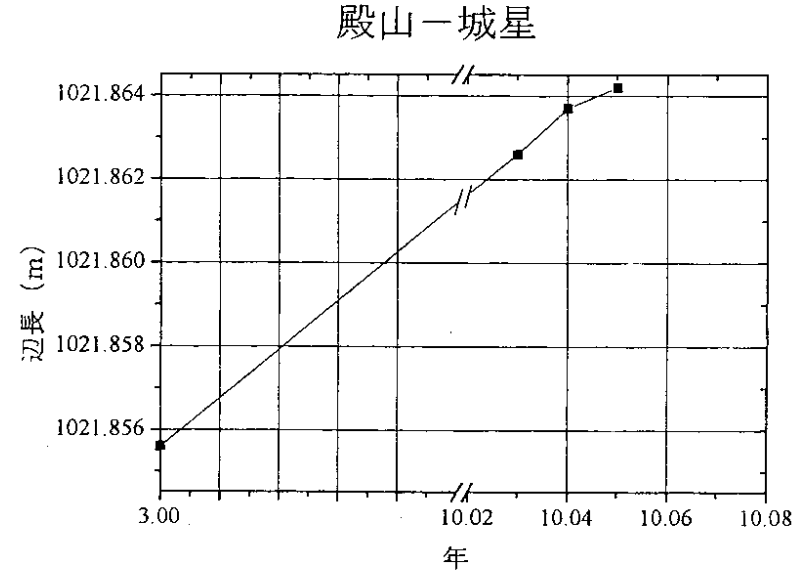
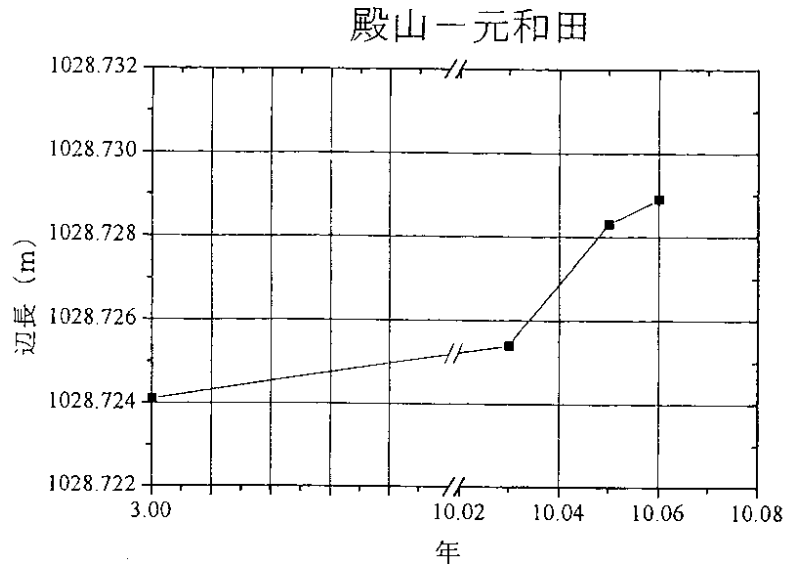
Fig. 18 Differences in monthly mean sea levels between Ito, Aburatsubo, Hatsushima and Manazuru tide stations.



丸池測点は、1995年3月再設

第 19 図 川奈精密辺長測量結果 : 1979 年からの辺長経年変化

Fig. 19 Results of the precise distance measurements in the Kawana baselines (1) : temporal variation in line lengths since 1979.



第 20 図 川奈精密辺長測量結果 : 辺長の日変化

Fig. 20 Results of the precise distance measurements in the Kawana baselines (2) : daily variation in line lengths.