

#### 4 - 4 伊豆半島およびその周辺の地殻変動

#### Crustal Movements in the Izu Peninsula and its Vicinity

国土地理院

Geographical Survey Institute

第 1 図および第 2 図は水準測量による伊豆半島の上下変動である。伊豆半島の最近の地殻活動としては、1998 年 4 月から 5 月にかけて伊豆半島東部伊東市周辺で、群発地震活動があり、5 月 3 日に M5.7 のやや大きな地震が発生したが、その後は静穏に推移している。第 1 図のとおり、1998 年 11 月以降、半島の東部及び中央部の上下変動は小さい。

第 2 図は、伊東市周辺の各水準点の上下変動の時系列である。

第 3 図～第 7 図は、東京都の実施した水準測量による三宅島の上下変動である。第 3 図は、雄山山頂付近の路線の結果であるが、1993 年以降目だった変動はない。第 4 図は、三宅島を一周する水準路線の結果である。1990 年以降の 2～3 年毎の上下変動を示しているが、三宅島の南西部が北西部に対して相対的に隆起する傾向が継続している。また、南西部において、水準点 10250 付近を中心とする小さな地域で周りに比べて沈降する区域がある。第 5 図は、雄山の東麓を南北に縦断する路線の上下変動である。島の南側が一貫して隆起していることがわかる。第 6 図は、雄山の山麓を一周する水準路線の結果である。この路線も 1990 年以降の変動のパターンが一貫しており、三宅島の南西部が北東部に対して相対的に隆起する傾向が継続している。また、南西部において、周りに比べて沈降する区域がある。この地域は 1983 年の山腹割れ目噴火を起こした火口と近い。なお、島内に 4 点ある GPS 観測点間の距離は継続した伸びの傾向を示しており、地下のマグマの蓄積を反映しているものと考えられる。第 7 図および第 8 図は三宅島の上下変動を地図上に数値および等高線で表したものである。変動のパターンが最近の 2 年間で 10 年間で一貫していること、北東南西方向傾斜の成分があること、山頂部から 1983 年の山腹割れ目火口にかけて沈降域（周囲に比較して）があること等がわかる（第 8 図）。

第 9 図は相模湾周辺の験潮結果である。1998 年以降伊東市の隆起速度が鈍化している傾向が見られる。

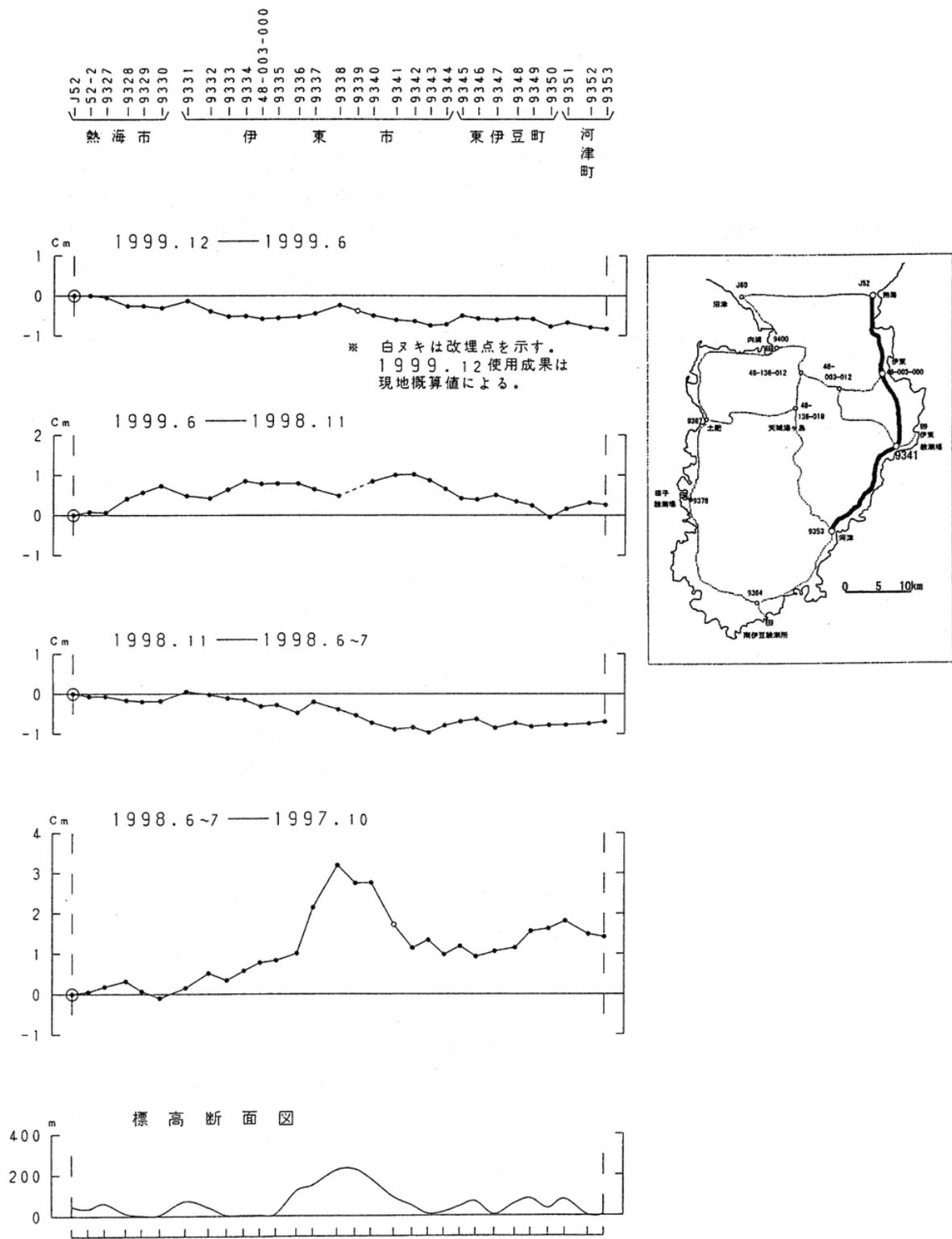
第 10 図は、熱海（川奈地区）精密辺長測量結果である。最新のデータは 2000 年 2 月である。この地域で見られた最近の地殻活動は、1998 年 4-5 月の伊豆東方沖の群発地震活動に伴うものであり、それ以降は、特に目だった変動はない。

第 11 図は、小室山 - 宇佐美間の光波測距儀による距離の連続観測結果である。破線は観測機器等を交換した時期を示している。気象補正が完全ではないことによる若干の季節変動がみられるが、1998 年 4-5 月の群発活動以降は、この地域の地殻変動は静穏であり、この間大きな変動はない。

第 12 図-(1)～第 12 図-(3)は、1998 年 4 月から 2000 年 4 月間における伊東周辺の GPS 連続観測による辺長および比高の変化を示したものである。2000 年 1 月 1 日に解析プログラムの設定を変更したため、その前後でオフセットが出る場合があることに注意されたい。最近はこの地域の地殻活動は静穏であり、1998 年 4 月下旬に始まった群発地震活動以降は、顕著な地殻変動は発生していない。

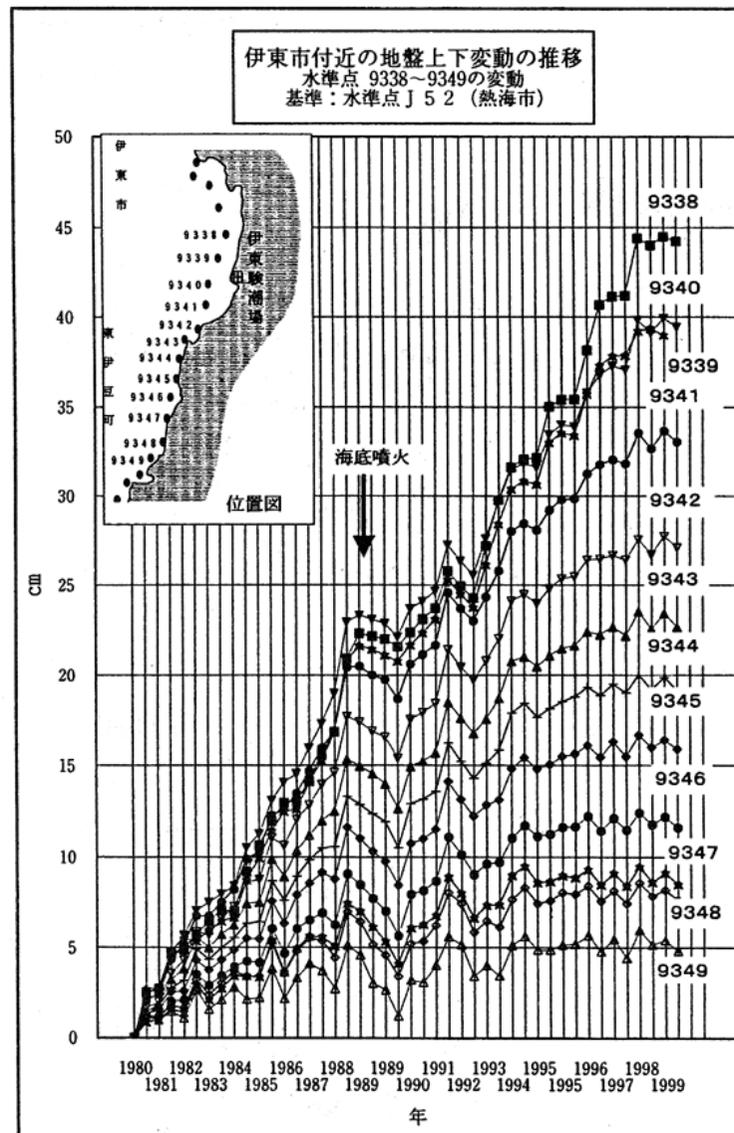
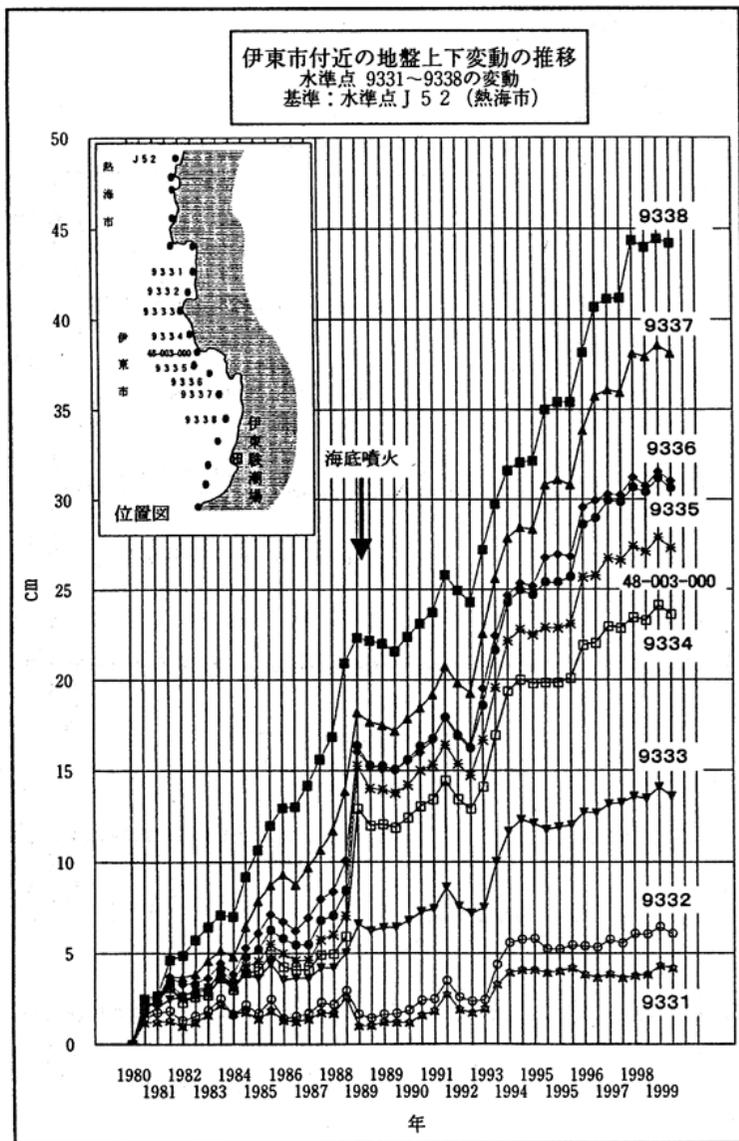
なお、いくつかの観測点においてGPSのアンテナを覆うレドームの設置等を行っている。レドーム設置等が行われた基線には、その時期を矢印で示した。

第13図-(1)～第13図-(8)および第14図は、伊豆諸島地域のGPS連続観測結果である。第13図-(2)～第13図-(8)には1994年7月から2000年4月までの各基線の辺長および比高の変化がプロットされている。2000年4月までの数カ月以内に従来傾向と異なった変動をしている基線はない。また、第14図には神津島に係る基線の1998年4月以降の辺長および比高の変化が示されている。この付近では1999年3月14日に神津島近海でM4.7の地震が発生したが、神津島2に係る基線(式根島-神津2, 三宅1-神津2)等において地震に伴うと考えられる基線長の変化が捉えられている。その後はめだつた変化はない。



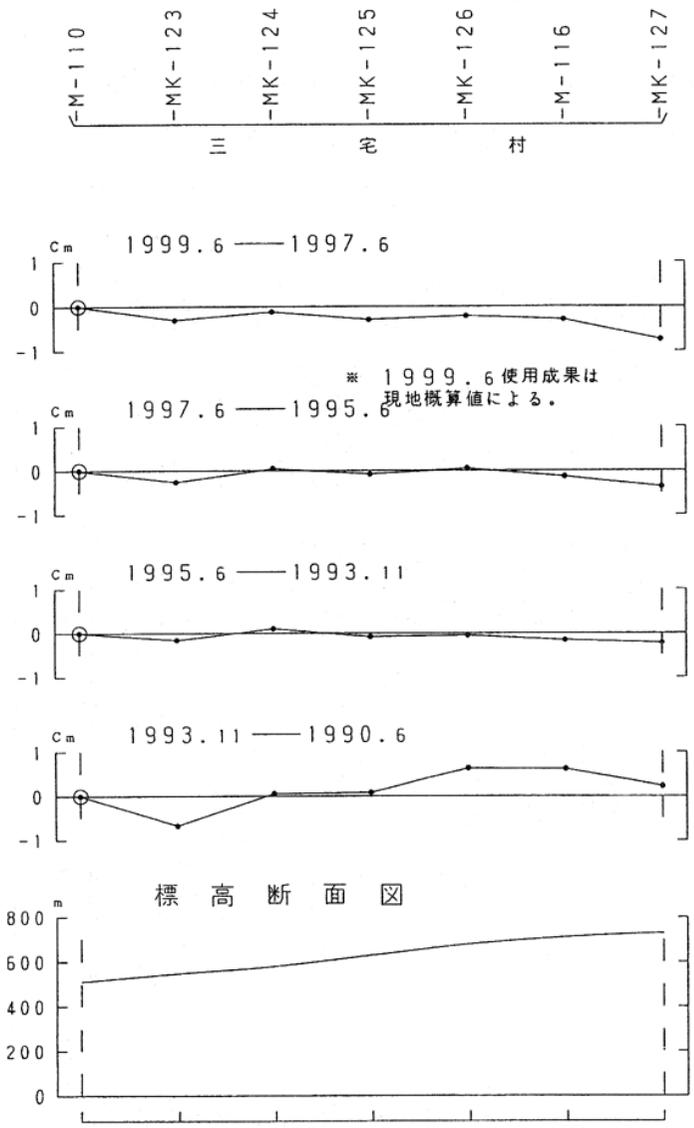
第1図 熱海～伊東～河津間の上下変動

Fig.1 Results of precise leveling in the eastern part of the Izu peninsula.

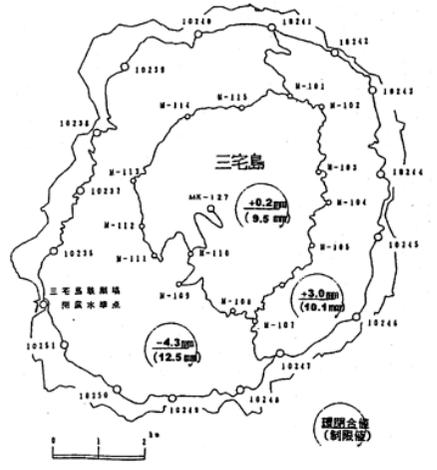


第2図 熱海市および伊東市周辺の水準点の上下変動

Fig.2 Time series of vertical crustal movements at bench marks located along the eastern coast line of Izu peninsula.

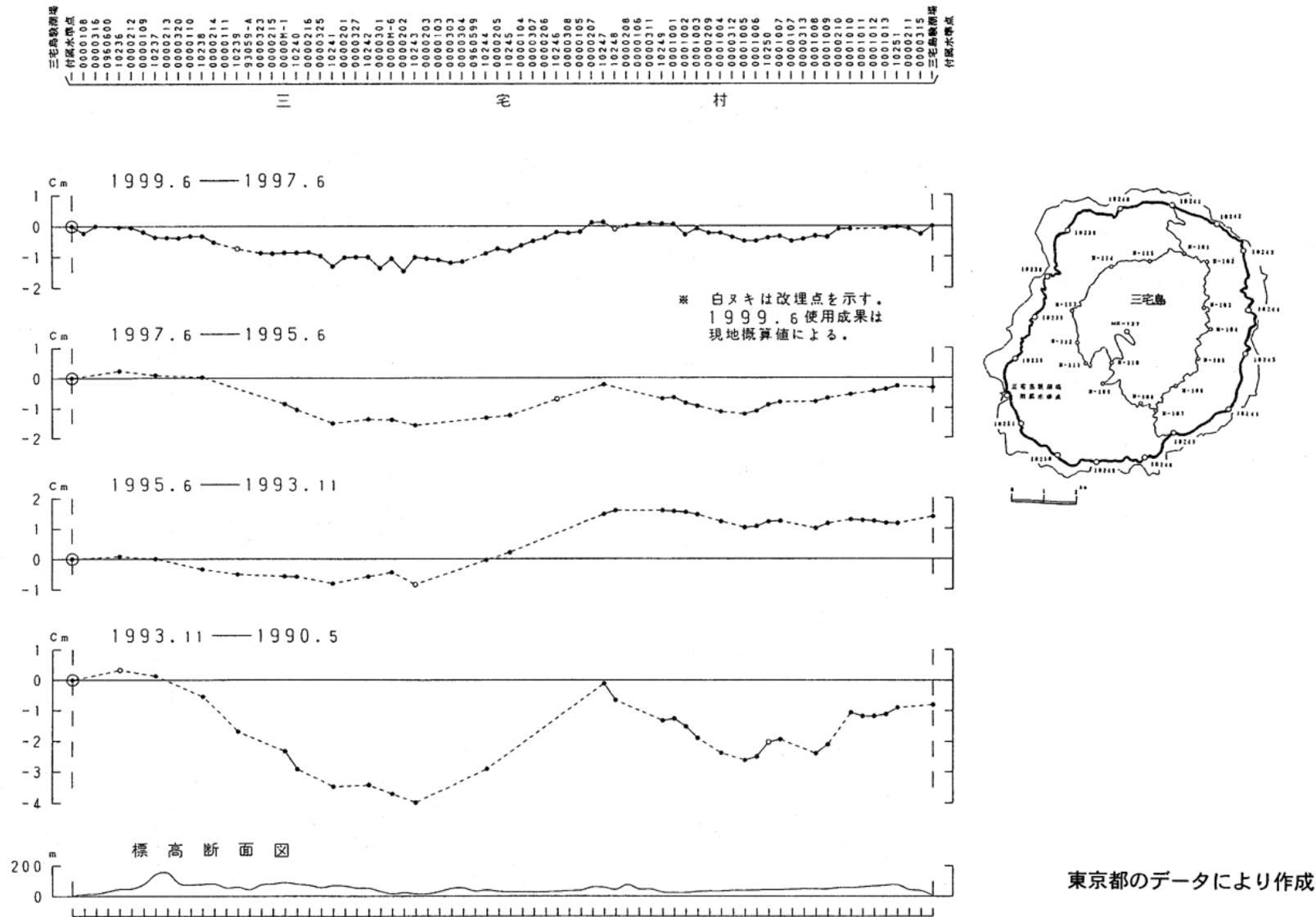


環閉合



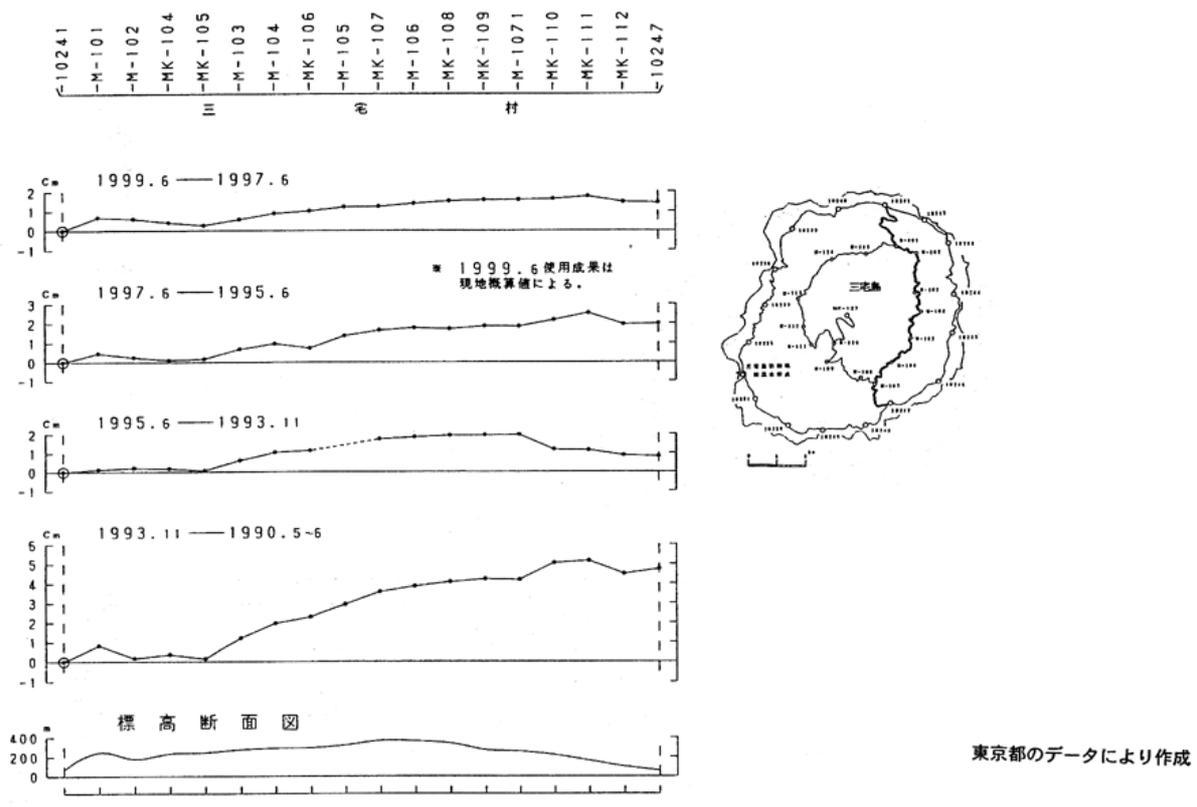
東京都のデータにより作成

第3図 三宅島における水準測量結果  
 Fig.3 Results of precise leveling in Miyake island (1).



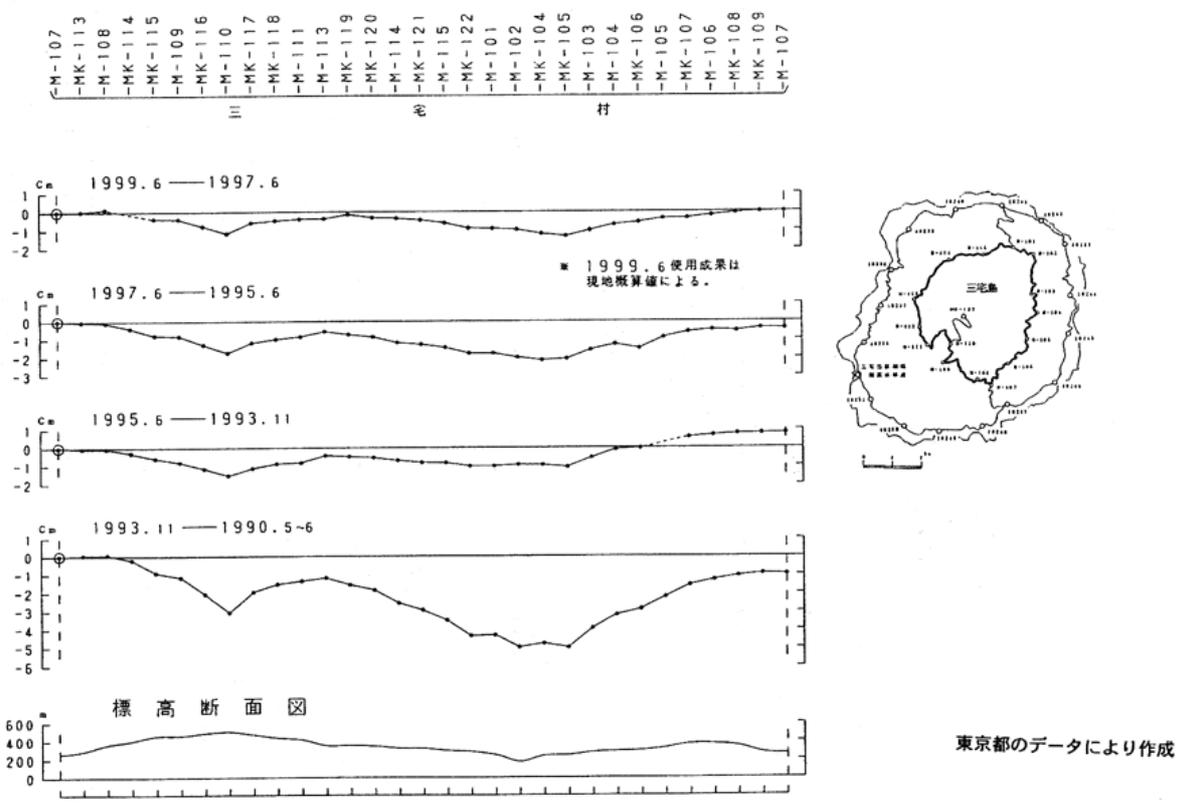
第4図 三宅島を一周する路線の水準測量結果

Fig.4 Results of precise leveling along coast line of Miyake island.



第5図 三宅島東部の水準測量結果

Fig.5 Results of precise leveling in eastern part of Miyake island.

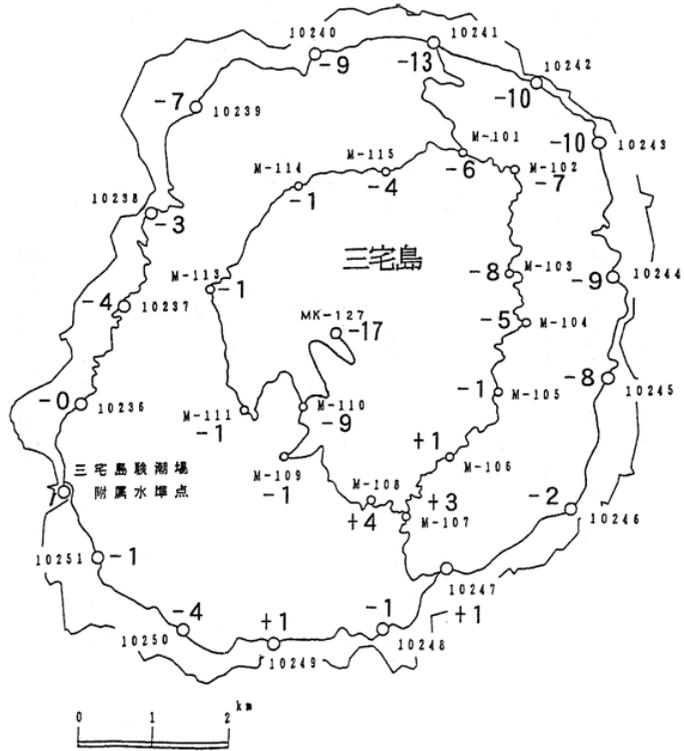


第6図 三宅島雄山周辺の水準測量結果

Fig.6 Results of precise leveling around Oyama volcano of Miyake island.

1997年6月 - 1999年6月

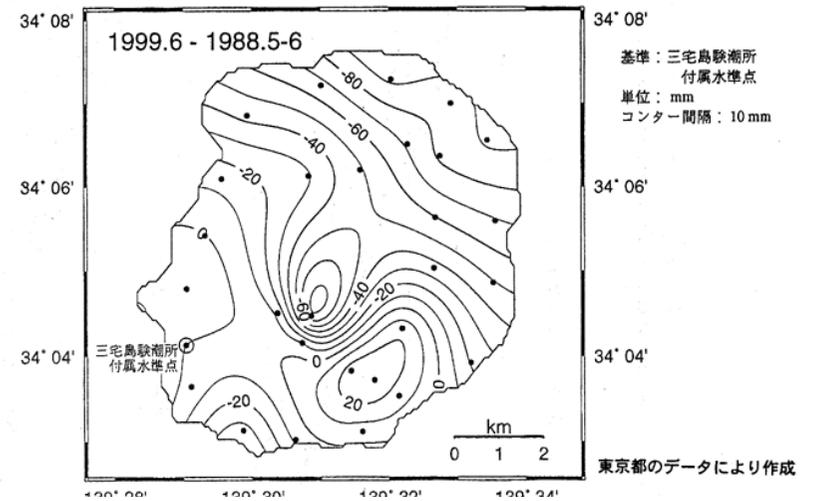
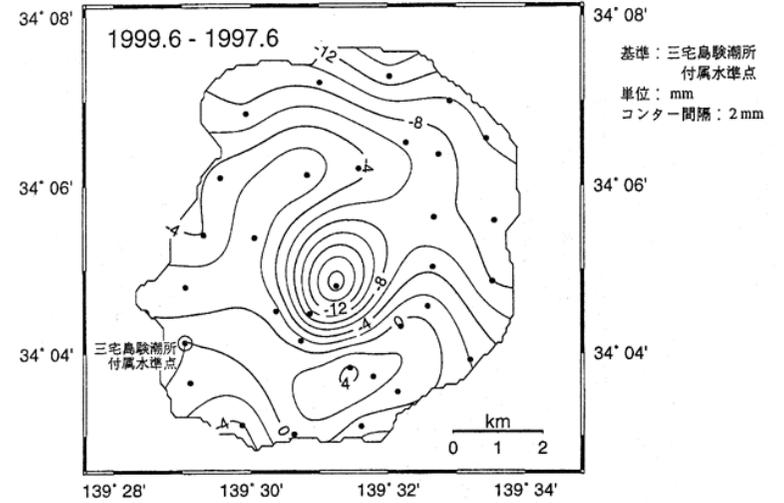
基準：三宅島験潮所付属水準点  
単位：mm



東京都のデータにより作成

第7図 三宅島の上下変動(その1)

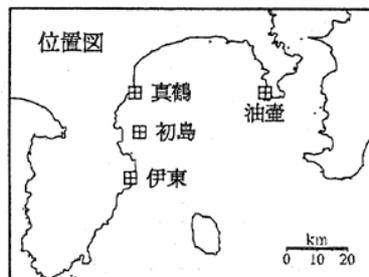
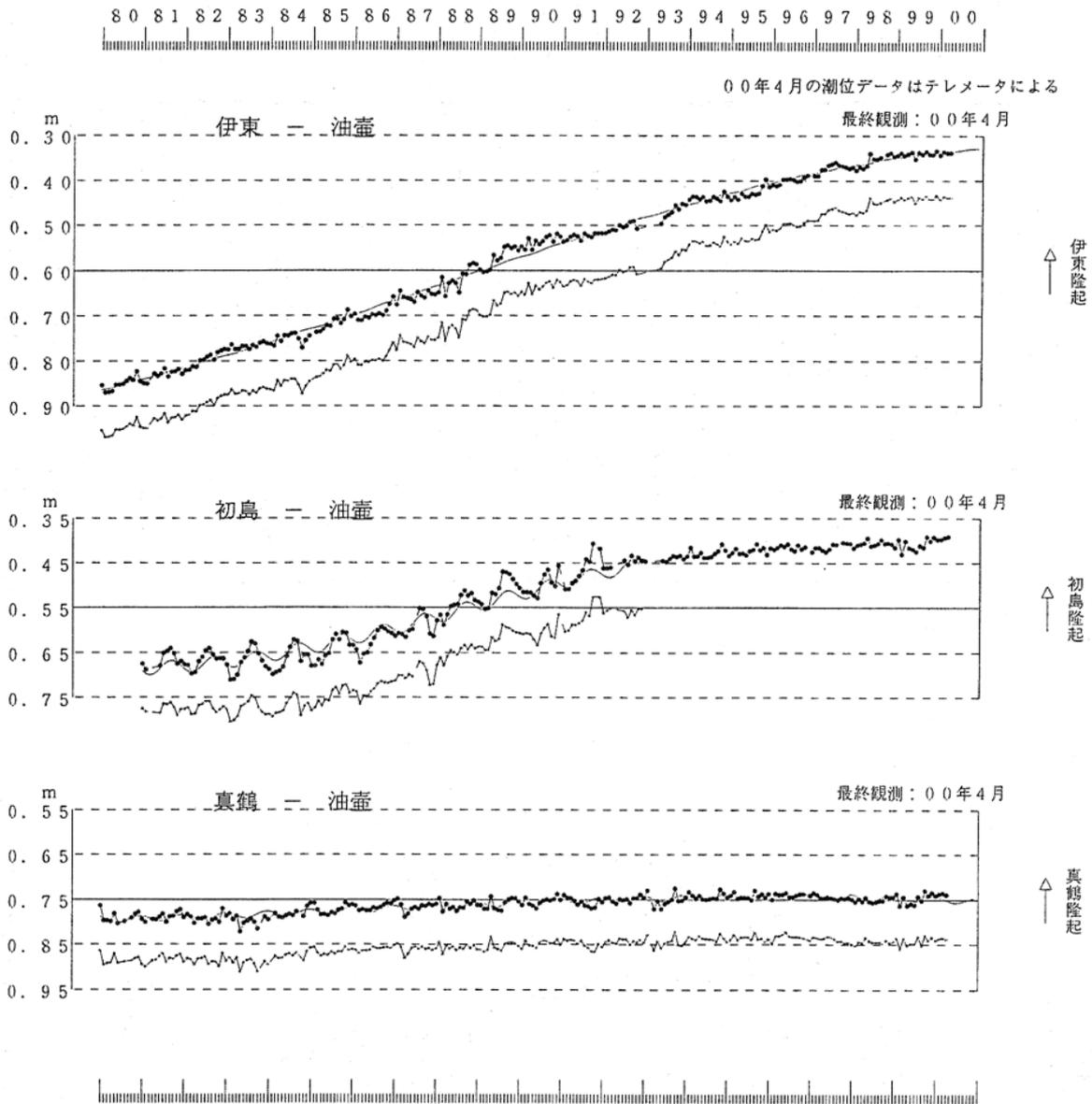
Fig.7 Vertical crustal deformation in Miyake island during June 1997 - June 1999 derived from precise leveling..



東京都のデータにより作成

第8図 三宅島の上下変動(その2)

Fig.8 Vertical crustal deformation in Miyake island for different periods derived from precise leveling.



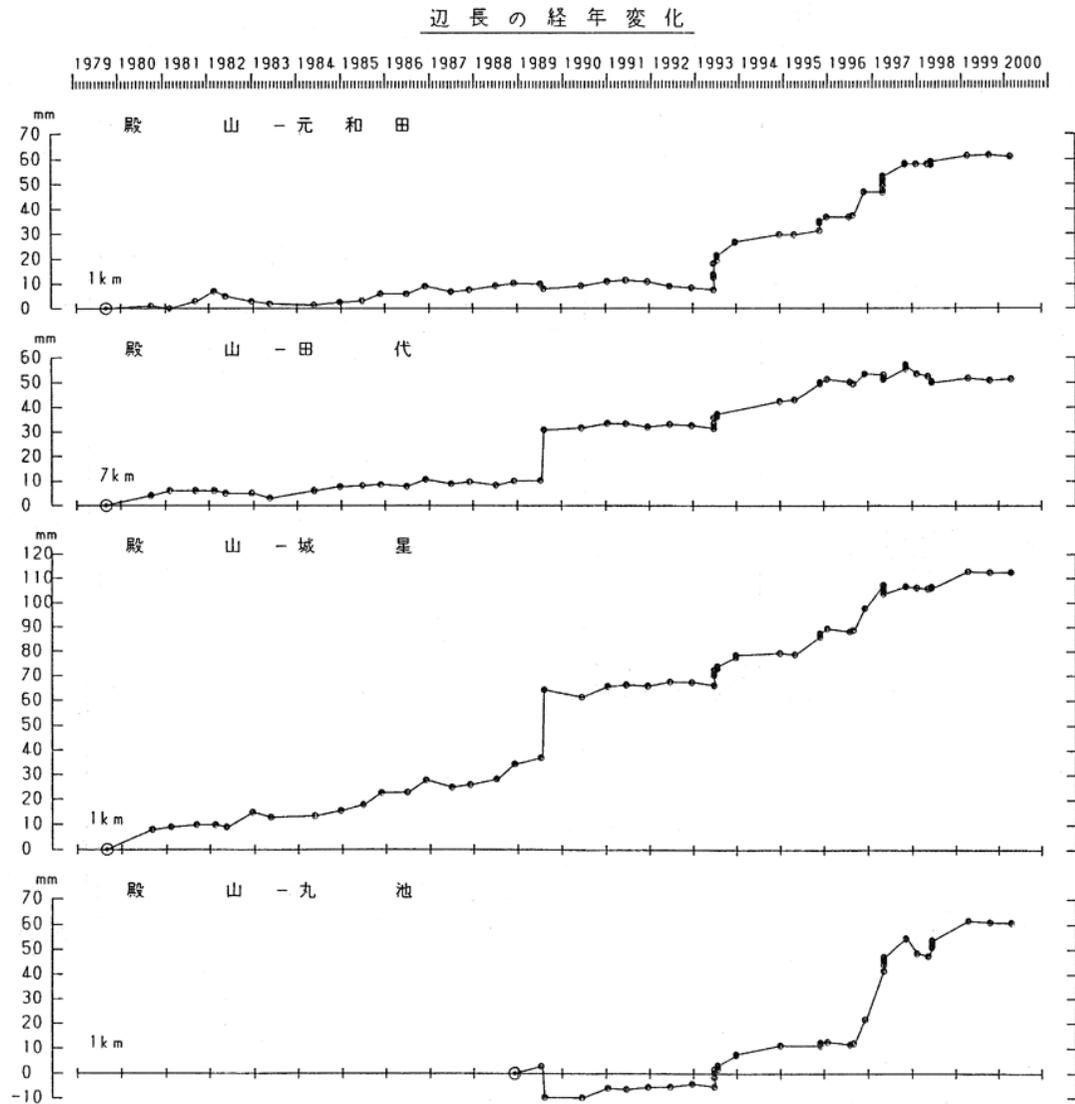
上段：観測値および近似曲線

下段：年周変化を補正した値

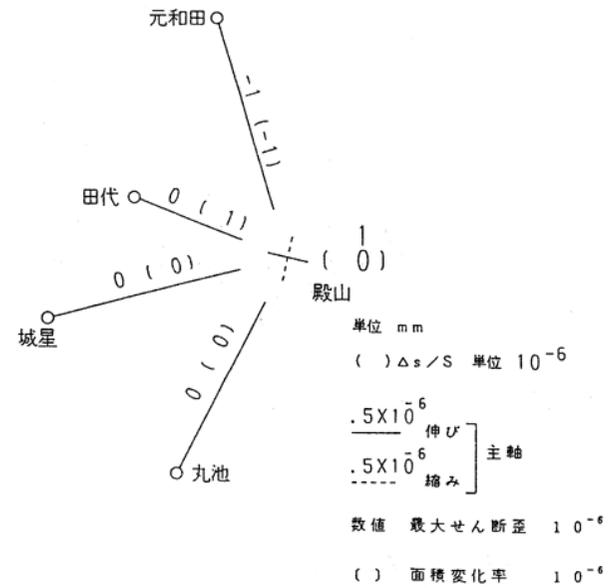
初島 1993年5月センサー交換

第9図 伊東・初島・真鶴・油壺験潮場間の月平均潮位差

Fig.9 Differences in monthly mean sea levels between Aburatsubo, Ito, Hatsushima and Manazuru tidal stations.

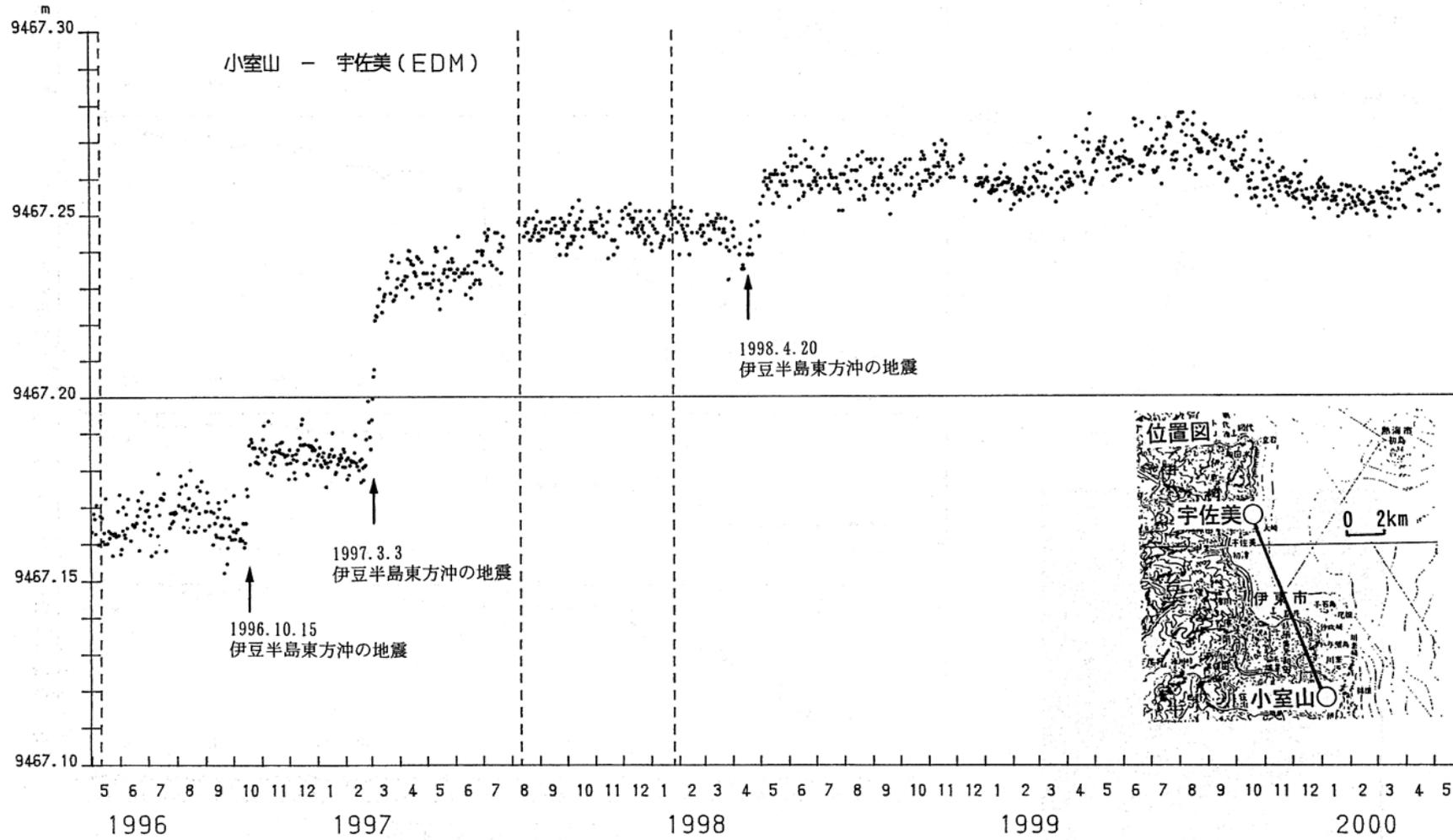


2000.02 ~ 1999.08



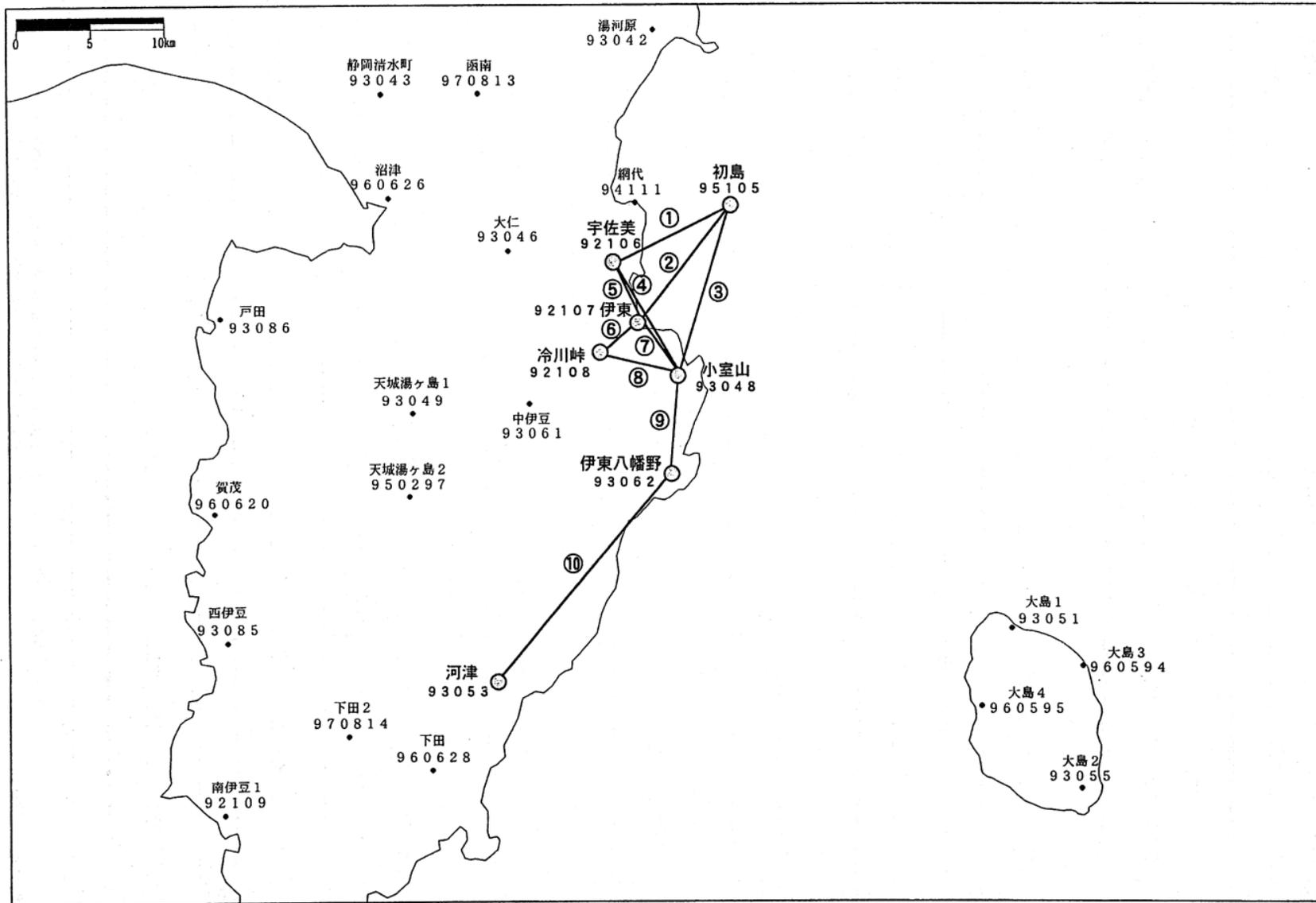
第 10 図 熱海 (川奈) 地区精密測量結果 (1979-1999)

Fig.10 The results of precise EDM measurements in Atami(Kawana) area during 1979 - 1999.



第 11 図 伊東東部地区辺長 (光波) 連続観測結果

Fig.11 Results of continuous EDM measurements between Usami and Komuroyama in Ito region.



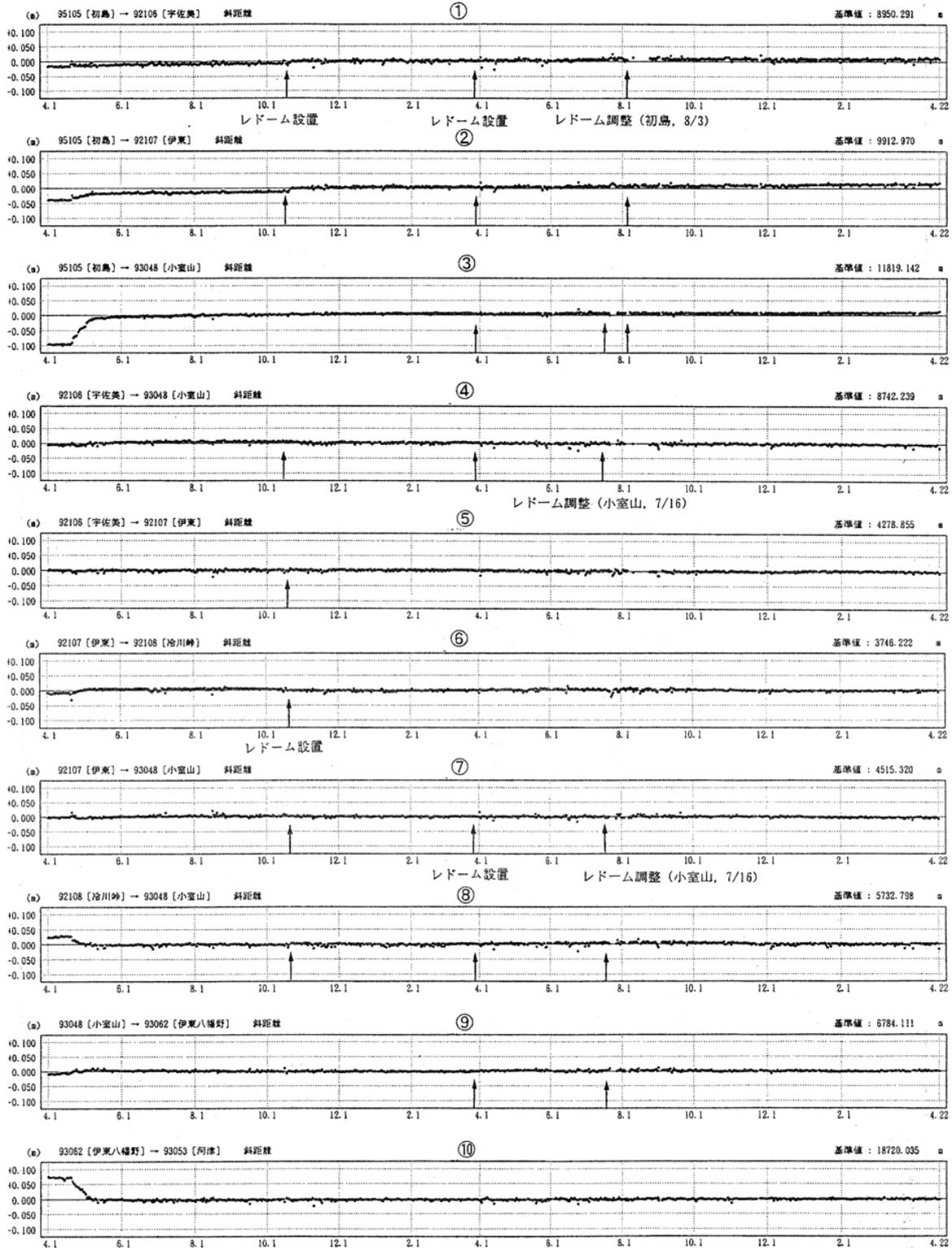
第 12 図-(1) 伊豆半島東部 GPS 連続観測点観測結果 (1998/4-2000/4) (1)

Fig12-(1) Results of continuous GPS measurements in the eastern part of the Izu peninsula.(1)

期間：1998年4月1日～2000年4月22日  
座標系：WGS84

基線長変化グラフ

精密暦



レドーム設置点：伊東(98.10.20)・宇佐美(98.10.21)・冷川峠(98.10.21)・小室山(99.3.24)・初島(99.3.25)

2000年1月1日分データより基線解析プログラム設定変更

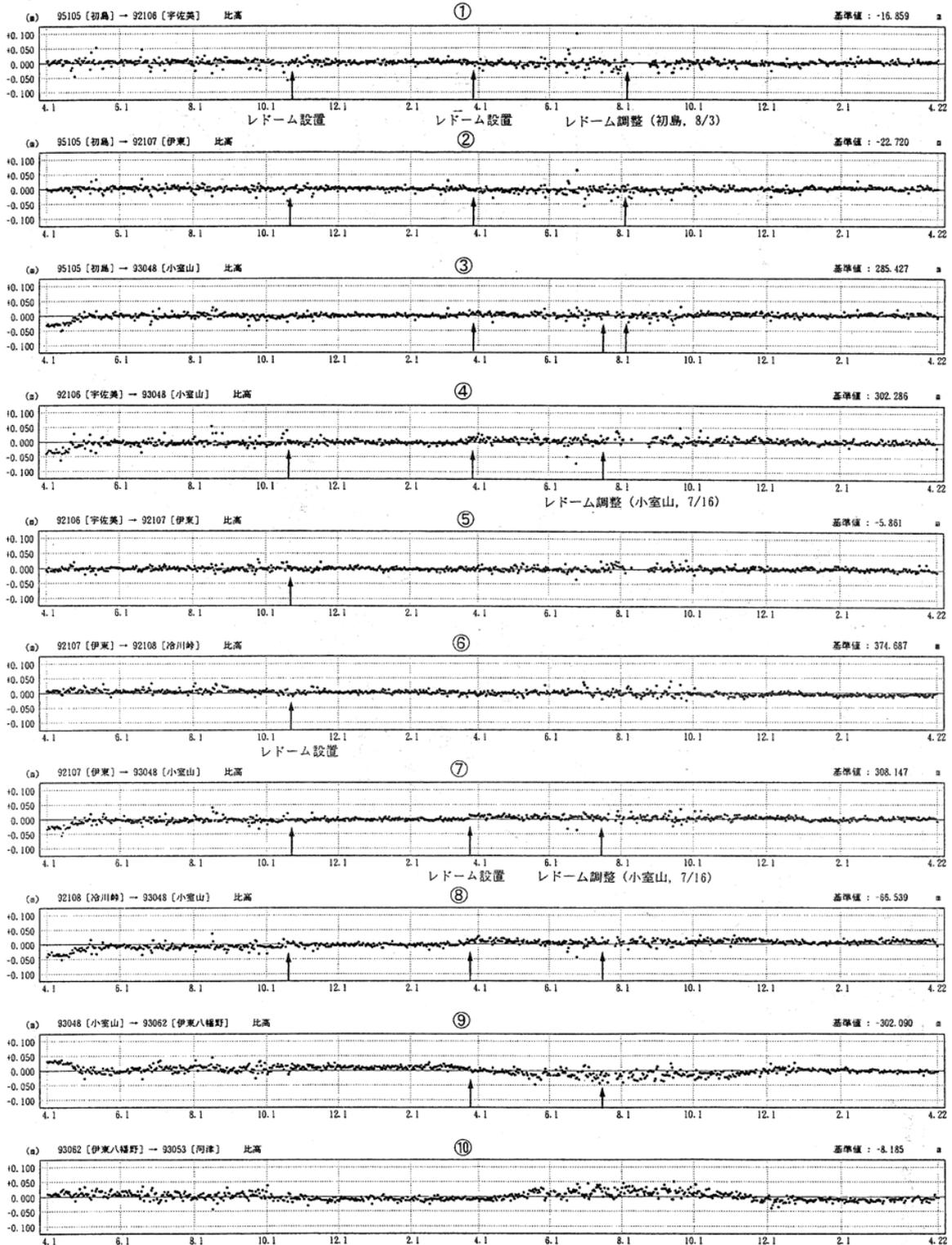
● --- Bernese[IGS暦]

第 12 図-(2) 伊豆半島東部 GPS 連続観測点観測結果 (1998/4-2000/4) (2)

Fig.12-(2) Results of continuous GPS measurements in the eastern part of the Izu peninsula.(2)

期間：1998年4月1日～2000年4月22日  
座標系：WGS84

比高変化グラフ



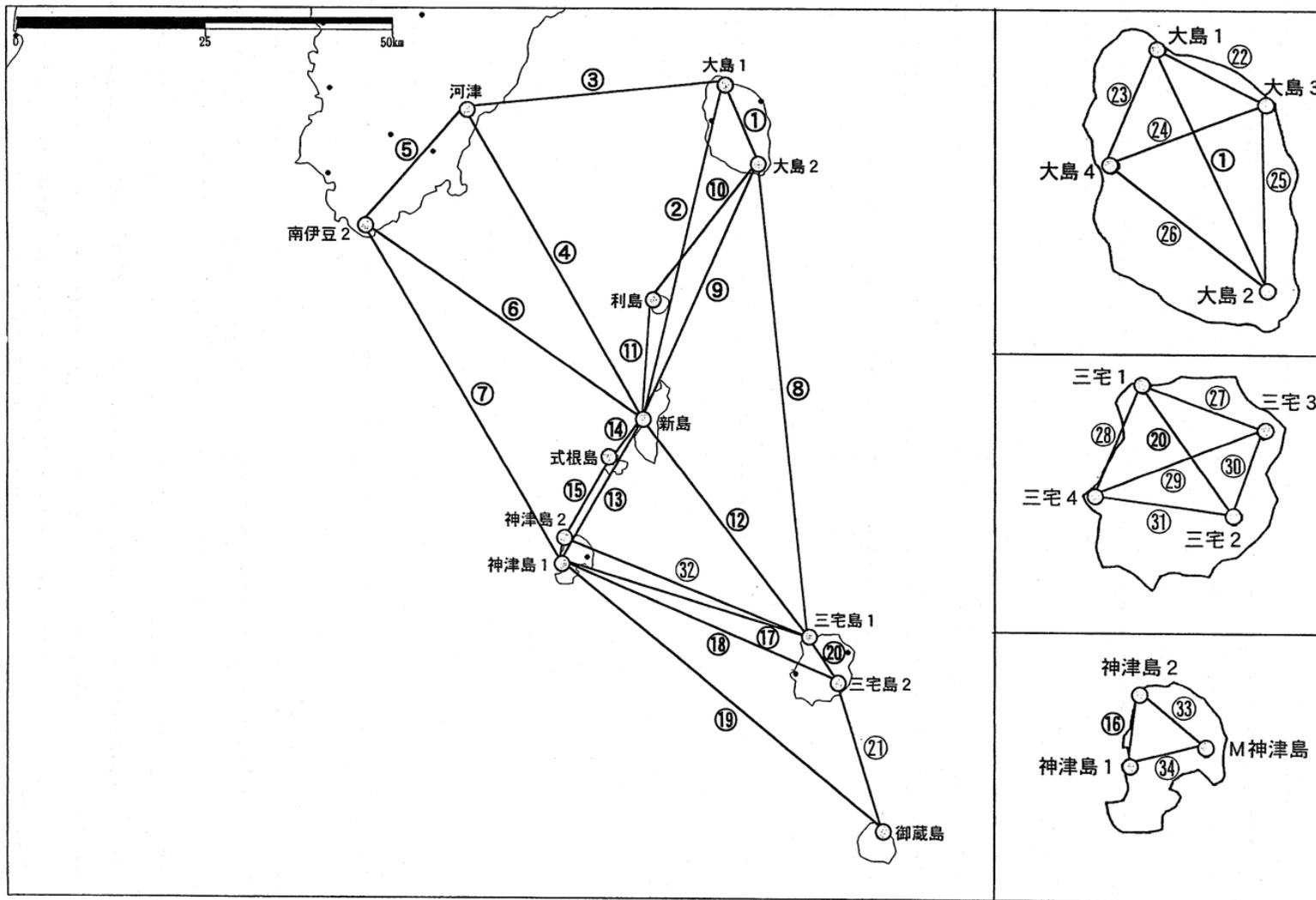
レドーム設置点：伊東(98.10.20)・宇佐美(98.10.21)・冷川峠(98.10.21)・小室山(99.3.24)・初島(99.3.25)

● --- Bernese[IGS層]

2000年1月1日分データより基線解析プログラム設定変更

第12図-(3) 伊豆半島東部 GPS 連続観測点観測結果 (1998/4-2000/4) (3)

Fig.12-(3) Results of continuous GPS measurements in the eastern part of the Izu peninsula.(3)

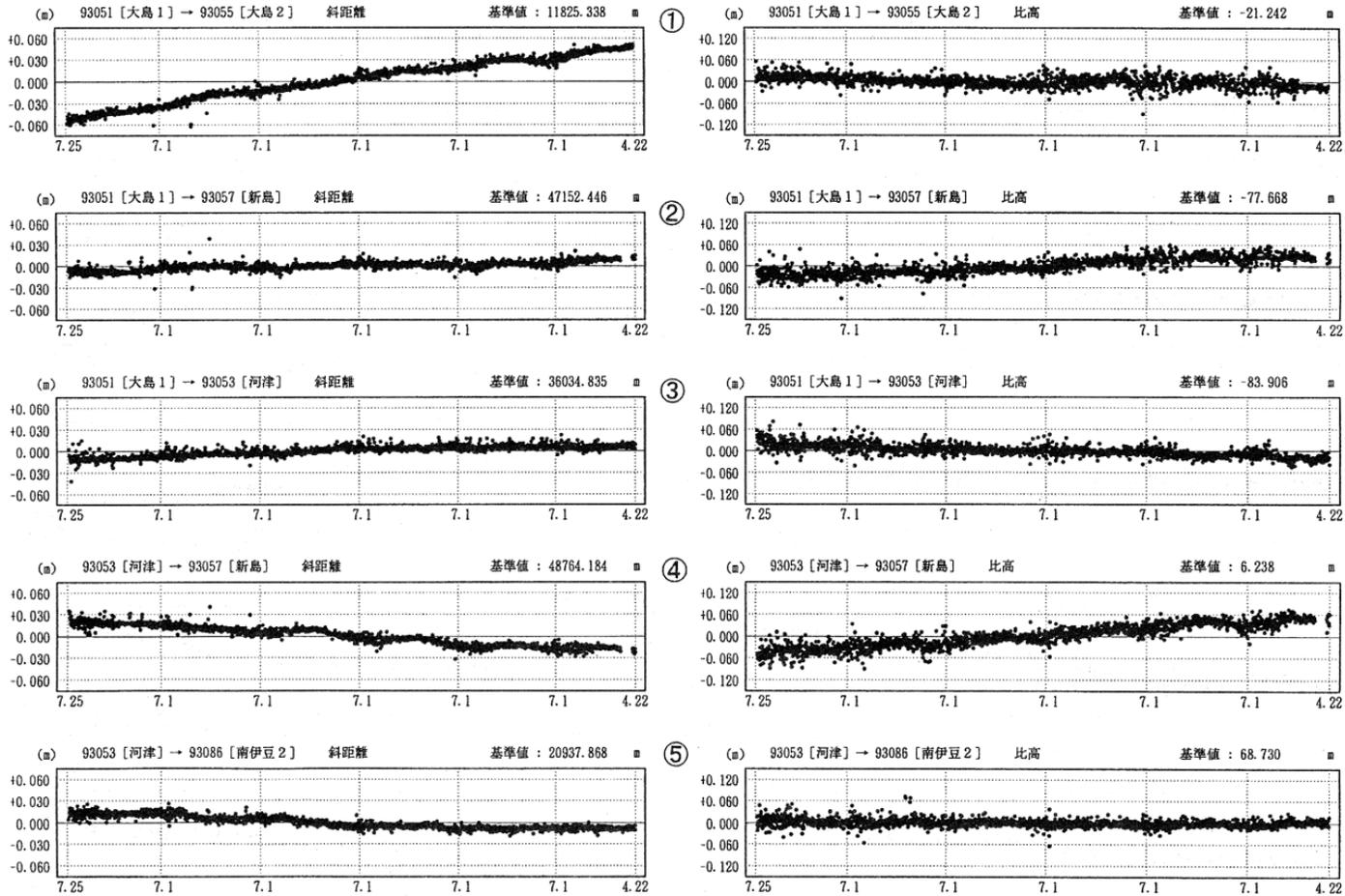


第 13 図-(1) 伊豆諸島北部 GPS 連続観測点観測結果 (1994/7-2000/4) (1)

Fig.13-(1) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands.(1)

期 間: 1994年7月25日 ~ 2000年4月22日 基線長変化グラフ  
座標系: WGS84

比高変化グラフ 精密暦



● --- Bernese[IGS暦]

2000年1月1日分データより基線解析プログラム設定変更

第13図-(2) 伊豆諸島北部 GPS 連続観測点観測結果 (1994/7-2000/4) (2)

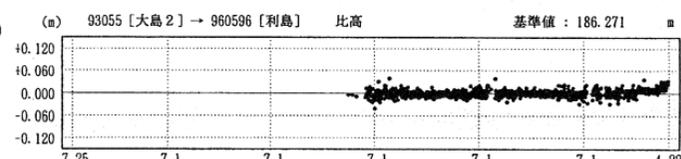
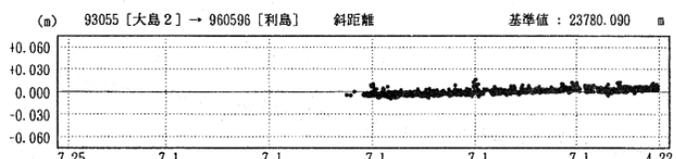
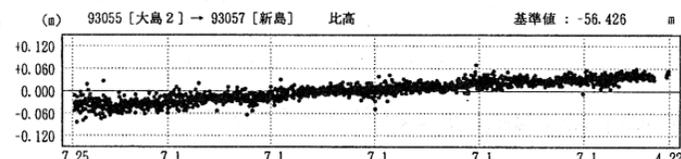
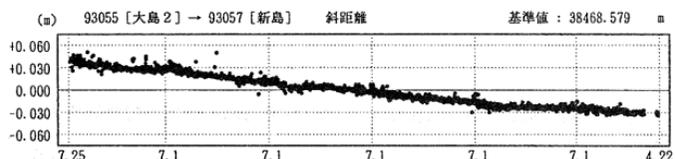
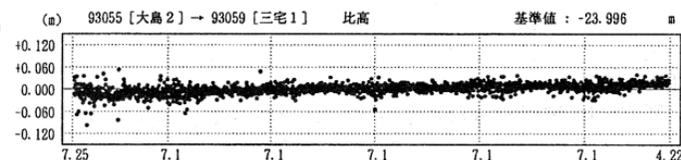
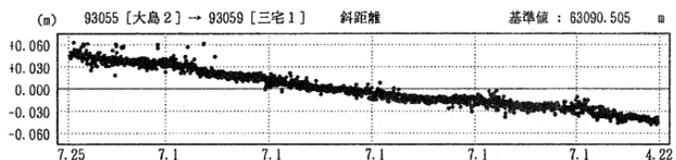
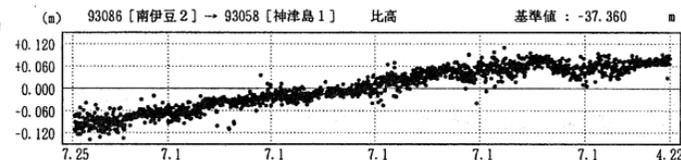
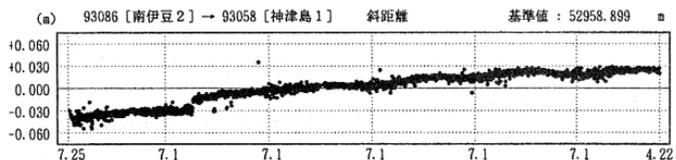
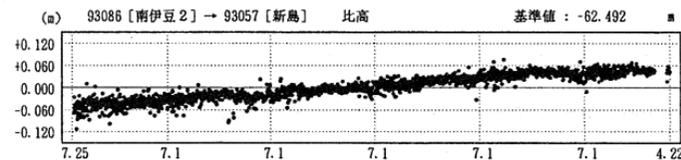
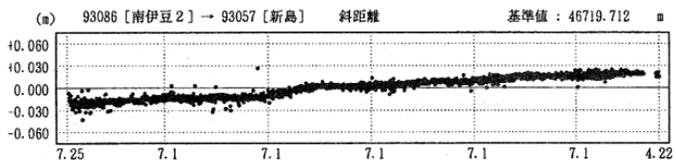
Fig.13-(2) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands.(2)

期 間：1994年7月25日 ~ 2000年4月22日

基線長変化グラフ

比高変化グラフ

精密暦



● --- Bernese[IGS暦]

2000年1月1日分データより基線解析プログラム設定変更

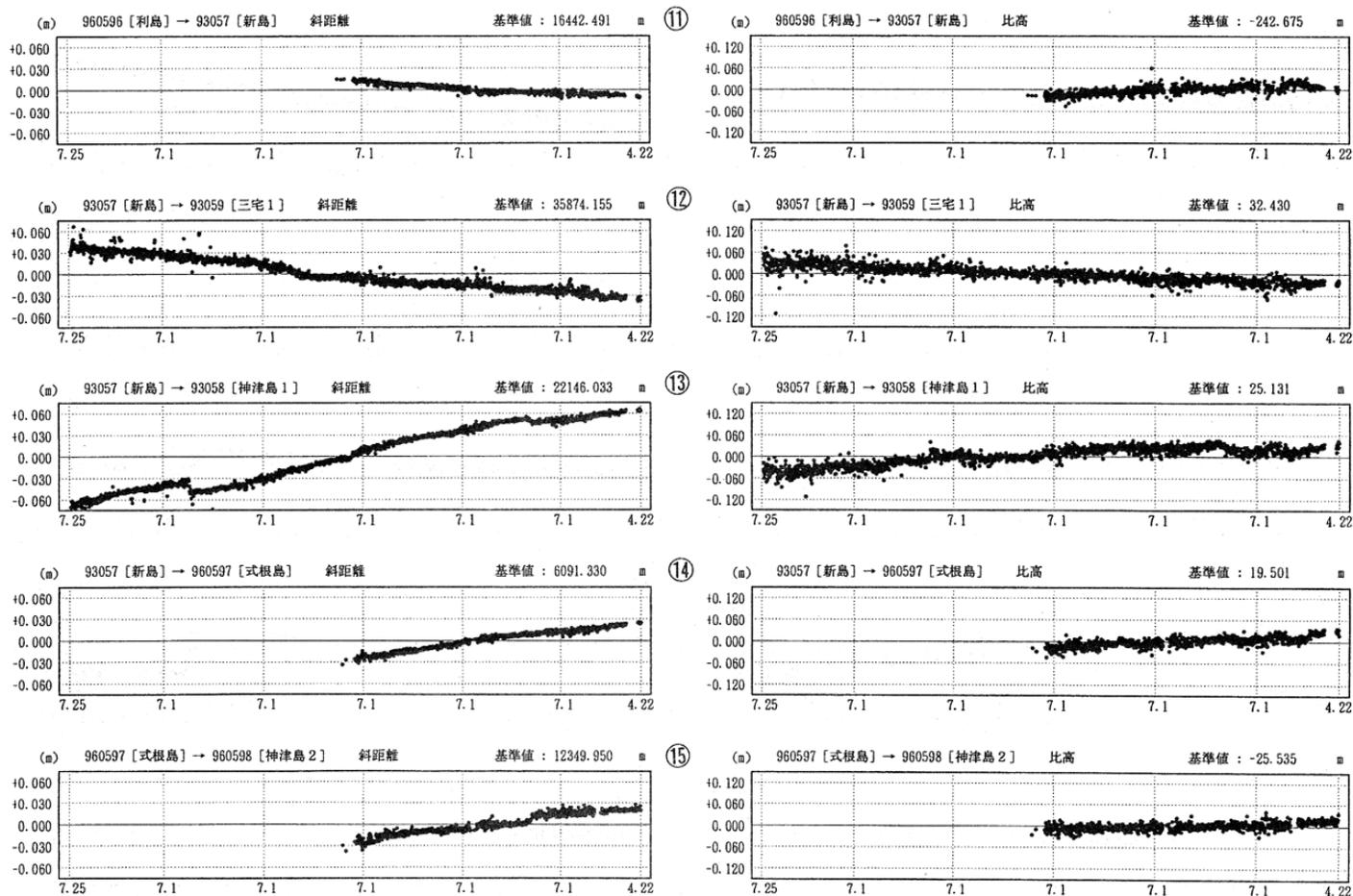
第13 図-(3) 伊豆諸島北部 GPS 連続観測点観測結果 (1994/7-2000/4) (3)

Fig.13-(3) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands.(3)

期 間：1994年7月25日 ~ 2000年4月22日 基線長変化グラフ

比高変化グラフ

精密暦



● --- Bernese[IGS暦]

2000年1月1日分データより基線解析プログラム設定変更

第 13 図-(4) 伊豆諸島北部 GPS 連続観測点観測結果 (1994/7-2000/4) (4)

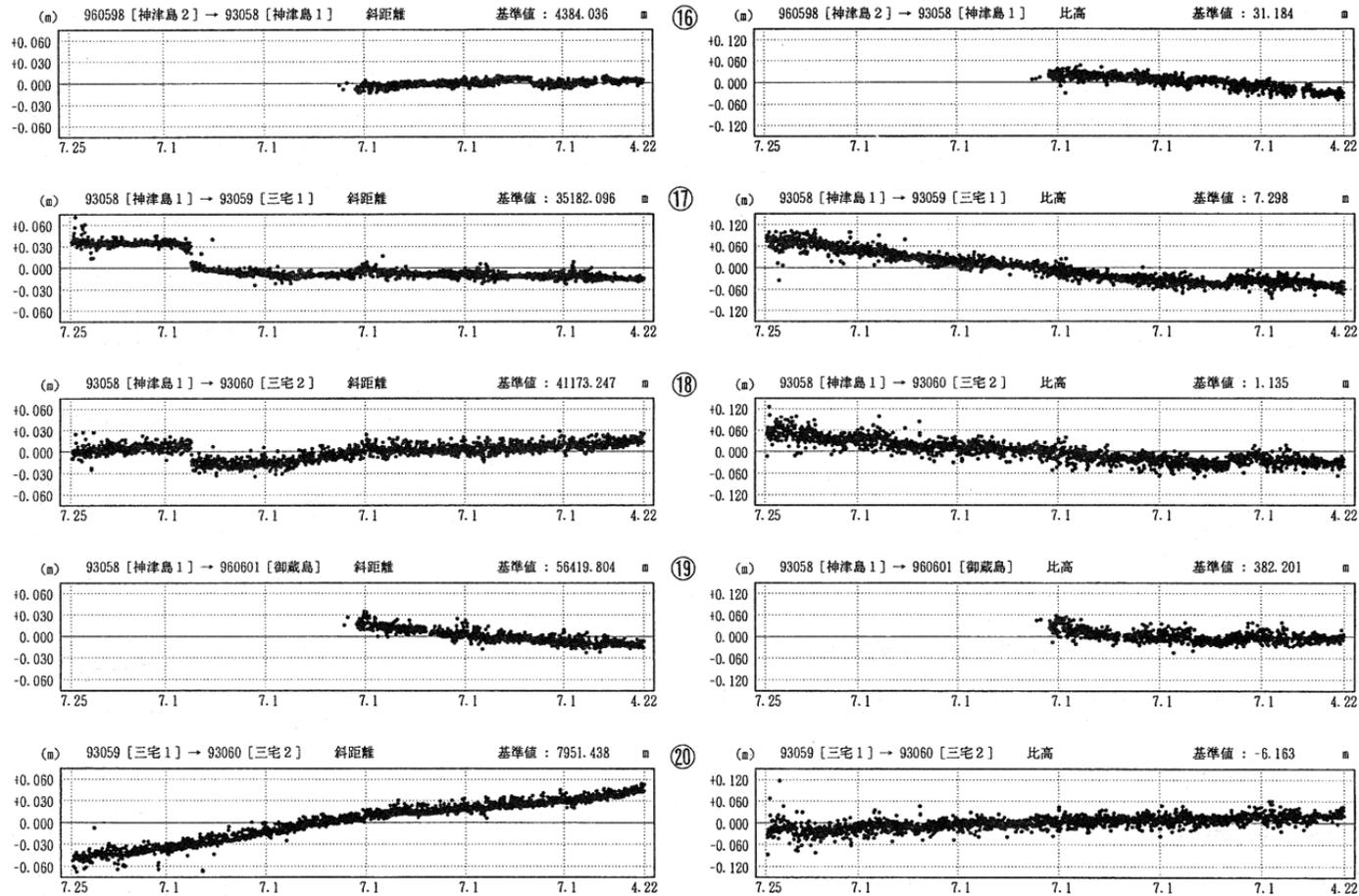
Fig.13-(4) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands.(4)

期 間: 1994年7月25日 ~ 2000年4月22日

基線長変化グラフ

比高変化グラフ

精密暦



第 13 図-(5) 伊豆諸島北部 GPS 連続観測点観測結果 (1994/7-2000/4) (5)

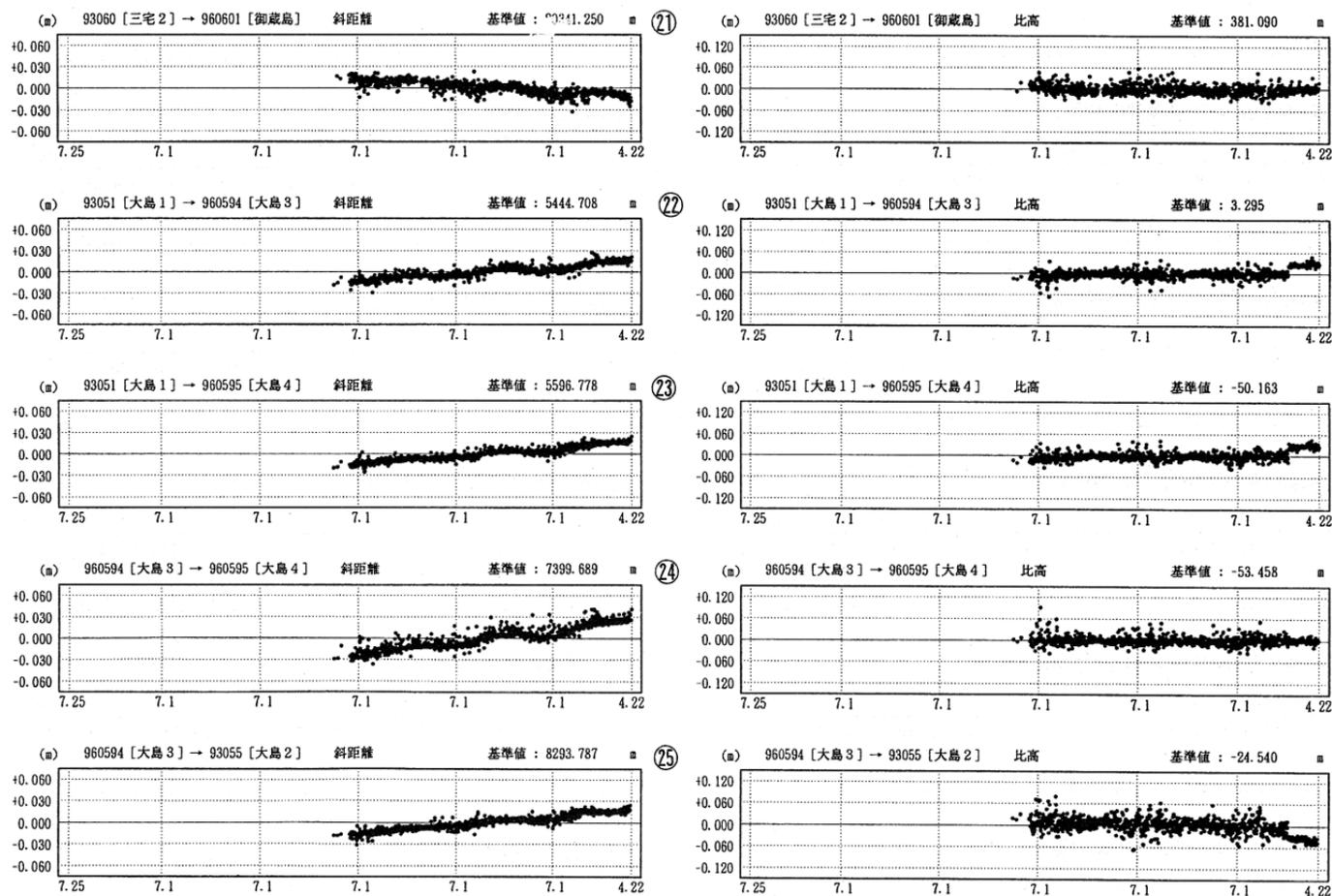
Fig.13-(5) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands.(5)

期 間：1994年7月25日 ~ 2000年4月22日

基線長変化グラフ

比高変化グラフ

精密暦



● --- Bernese[IGS暦]

2000年1月1日分データより基線解析プログラム設定変更

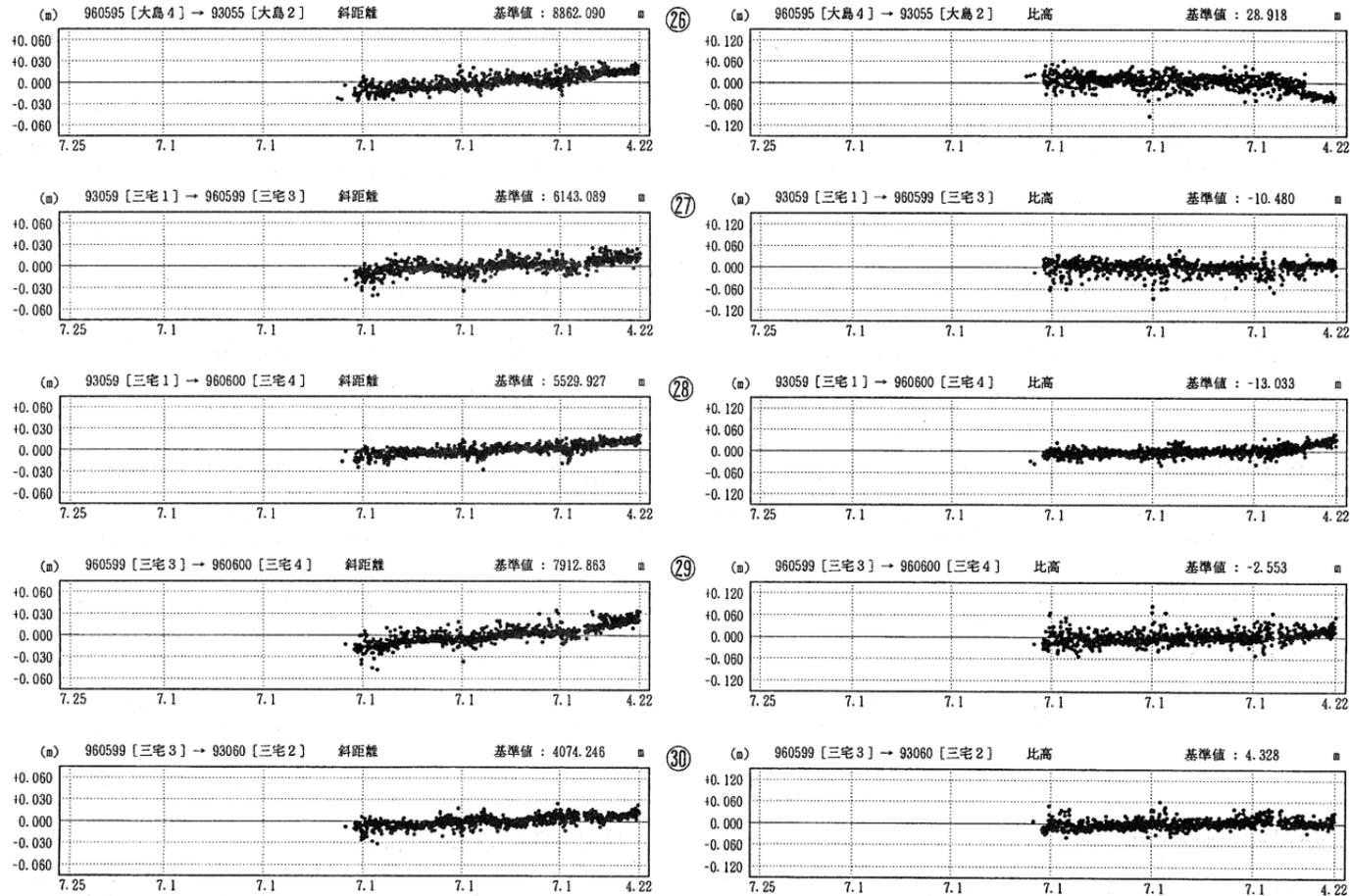
第13 図-(6) 伊豆諸島北部 GPS 連続観測点観測結果 (1994/7-2000/4) (6)

Fig.13-(6) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands.(6)

期 間: 1994年7月25日 ~ 2000年4月22日 基線長変化グラフ

比高変化グラフ

精密暦



第13 図-(7) 伊豆諸島北部 GPS 連続観測点観測結果 (1994/7-2000/4) (7)

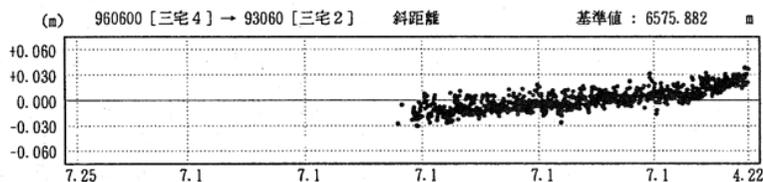
Fig.13-(7) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands.(7)

期 間：1994年7月25日 ~ 2000年4月22日

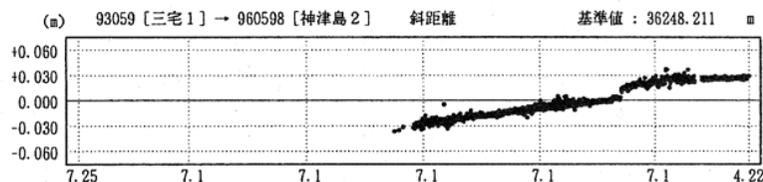
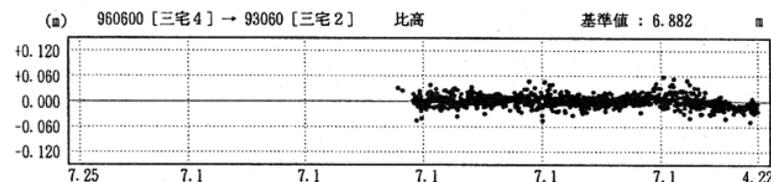
基線長変化グラフ

比高変化グラフ

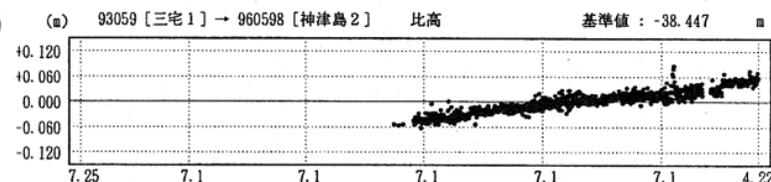
精密暦



①



②



③



④

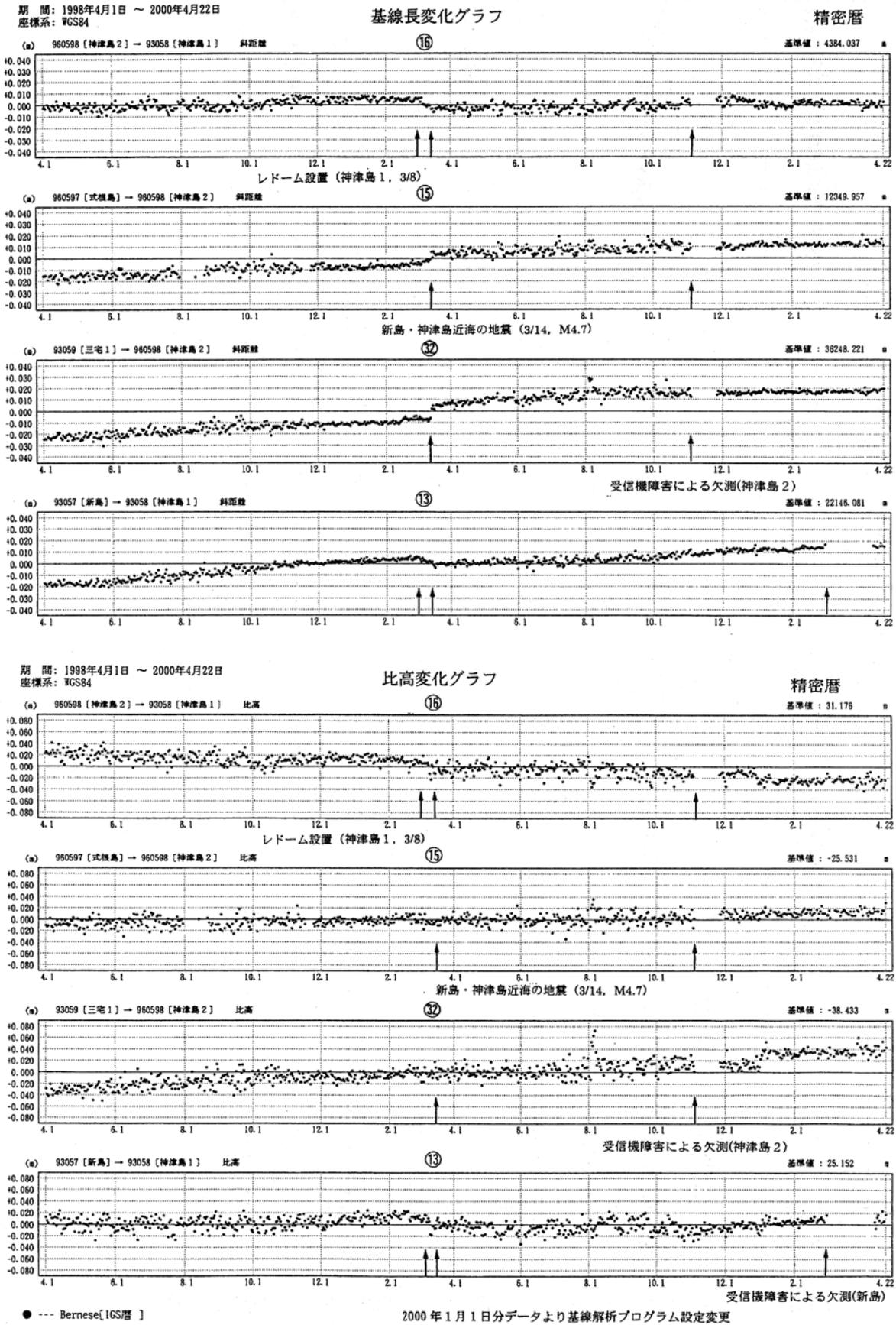


● --- Bernese[IGS暦]

2000年1月1日分データより基線解析プログラム設定変更

第13 図-(8) 伊豆諸島北部 GPS 連続観測点観測結果 (1994/7-2000/4) (8)

Fig.13-(8) Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands.(8)



第 14 図 伊豆諸島北部 GPS 連続観測点観測結果 (1998/4-2000/4)

Fig.14 Results of continuous GPS measurements in the northern Izu islands(1998/4-2000/4)