

伊豆半島北東部の地殻変動*

— 1998年4月～1998年5月 —

Crustal deformation in the northeastern Izu peninsula

1998 Apr. ~ 1998 May.

国土地理院

Geographical Survey Institute

1998年4月20日から伊豆半島北東部伊東市東方沖で群発地震活動が始まった。この地震活動に伴った地殻変動について、主としてGEONETによる観測結果を報告する。

第1図は伊豆半島におけるGEONETの観測局配置である。伊豆半島北東部の群発地震活動の推移を地殻変動で良く表すのが初島—小室山間の基線長変化である。第2図は4月1日から5月31日までの初島—小室山間の基線長変化である。地震活動の始まりとともに基線長は伸び始め、最終的には9cmの伸びとなった。第2図を細かく見ると基線長の伸び方は一様でなく、三ないし四段階の変化をしている。この様な変化は第3図に示すように他の基線にもみられるので、群発地震活動自体がこの様な時間的推移をたどったといえよう。このことをより明確に示しているのが第4図の初島—小室山間の基線長変化と地震活動の推移の関係をまとめた図である。基線長変化と累積地震回数に明瞭な相関関係が認められるし、基線長変化の節目に比較的規模の大きな($M > 4.5$)地震が発生している。比較的規模の大きな地震が発生すると地殻変動が活性化するという関係があるようで、地震に伴う応力変化または地殻変動が開口割れ目を開きやすくしていることが示唆される。

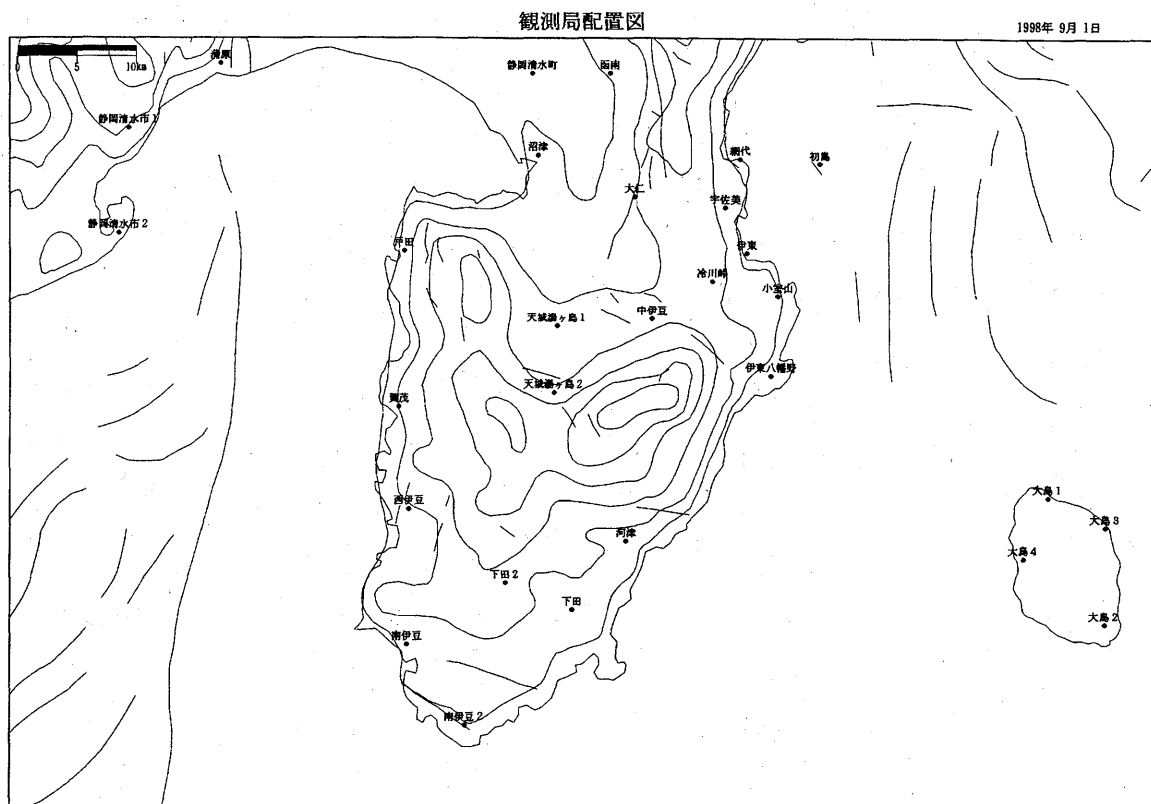
第2図にみられる基線長変化の段階ごとに対応した地殻水平変動ベクトルを第5図以下に示す。第5図は第1期の活動開始から4月25日までで、やや低角の開口割れ目の生成に伴う地殻変動である。第6図は4月26日から4月29日までの第2期でやはりやや低角の開口割れ目である。第7図は地震活動、地殻変動とも静かであった4月30日から5月2日までの第3期の地殻変動で、特徴のないパターンである。第8図は活動期間中の最大規模の地震($M 5.7$)が発生した5月3日から5月5日までの地殻変動で、南北走向の左横ずれ断層運動に伴う地殻変動である。実際 $M 5.7$ の地震の発震機構は四象限型で、直後の地震(余震)は南北方向に並ぶ。第9図は5月5日以後の活動終息期の地殻変動で、開口割れ目のような地殻変動である。第10図は活動全期間を通じた地殻変動で、当然のことながら開口割れ目と左横ずれ断層が組合わさったものになっている。

群発地震活動の始まる前に前駆的な地殻変動があったかどうか調べてみた。第11図は活動開始直前の5日間地殻変動を拡大してみたもので、ほんのわずかではあるが低角の開口割れ目の生成に伴う地殻変動のパターンのように見える。群発地震に先立って開口割れ目の生成(マグマの貫入)が起きた可能性がある。

次に地殻上下変動について、GEONETと水準測量の結果を述べる。第12図は茨城県八郷を基準にした伊豆半島東岸のGPS観測局の高さ変化である。4月20日を境にして高さに不連続がみられ、小室山では34mmの隆起が観測されている。第13図は水準測量結果で、小室山に近い水準点9338では3cmの隆起が観測されており、GPSの結果と調和的である。このことはGPSによる地殻上下変動もかなり信用できるものであることを示している。

今回の群発地震活動に伴う地殻変動は、期間が四段階に分けられ、その節目に比較的規模の大きな地震が発生していることが最大の特徴である。このことが活動を長引かせる要因になったものと考えられる。また活動に先立ってマグマの貫入があった可能性がある。

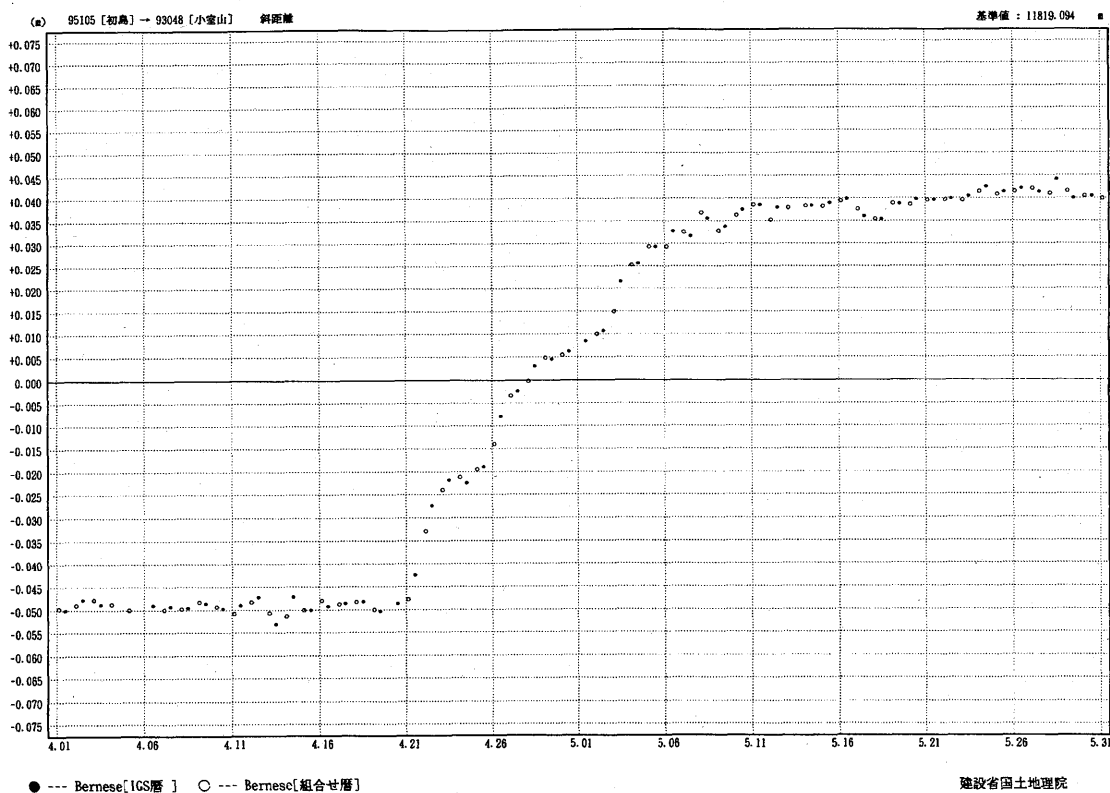
*Received 8 Sep., 1998



第1図 伊豆半島のGPS観測局。
Fig. 1 Map showing GPS position in the Izu Peninsula.

期 間：1998年4月1日～1998年5月31日
座標系：WGS84

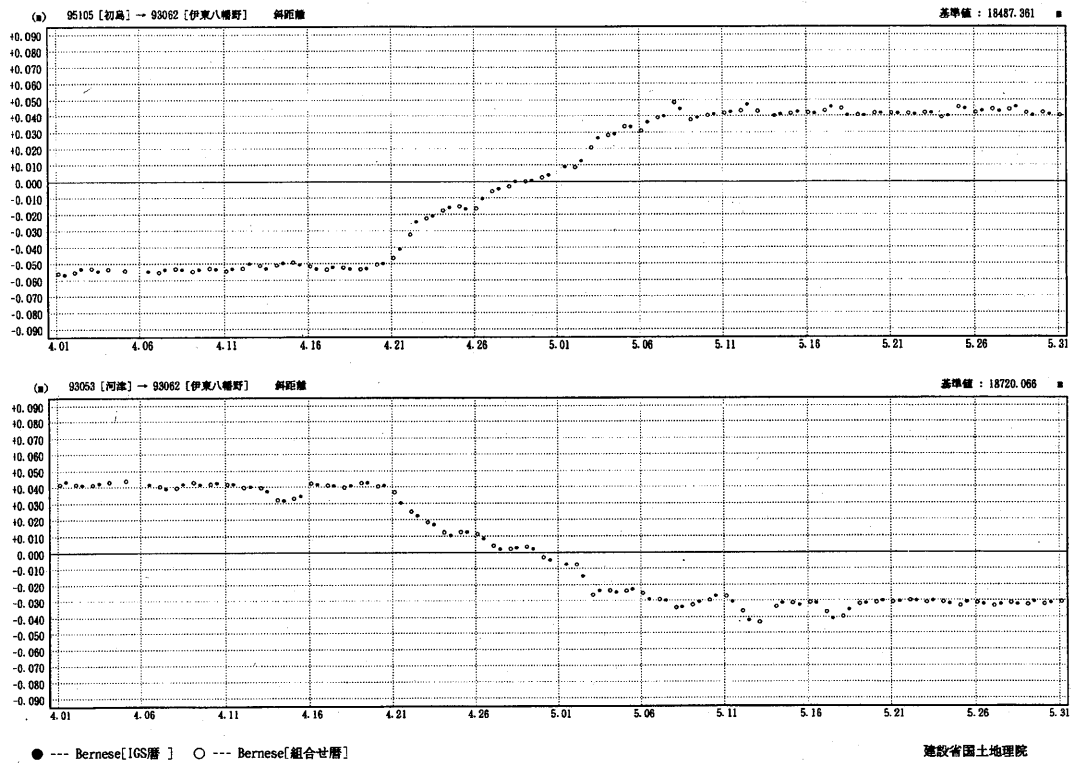
基線長変化グラフ



第2図 初島—小室山間基線長時間変化。1998年4月1日～5月31日。
Fig. 2 Change in distance between Hatsushima and Komuroyama. Apr. 1, 1998 – May. 31.

期間：1998年4月1日～1998年5月31日
座標系：WGS84

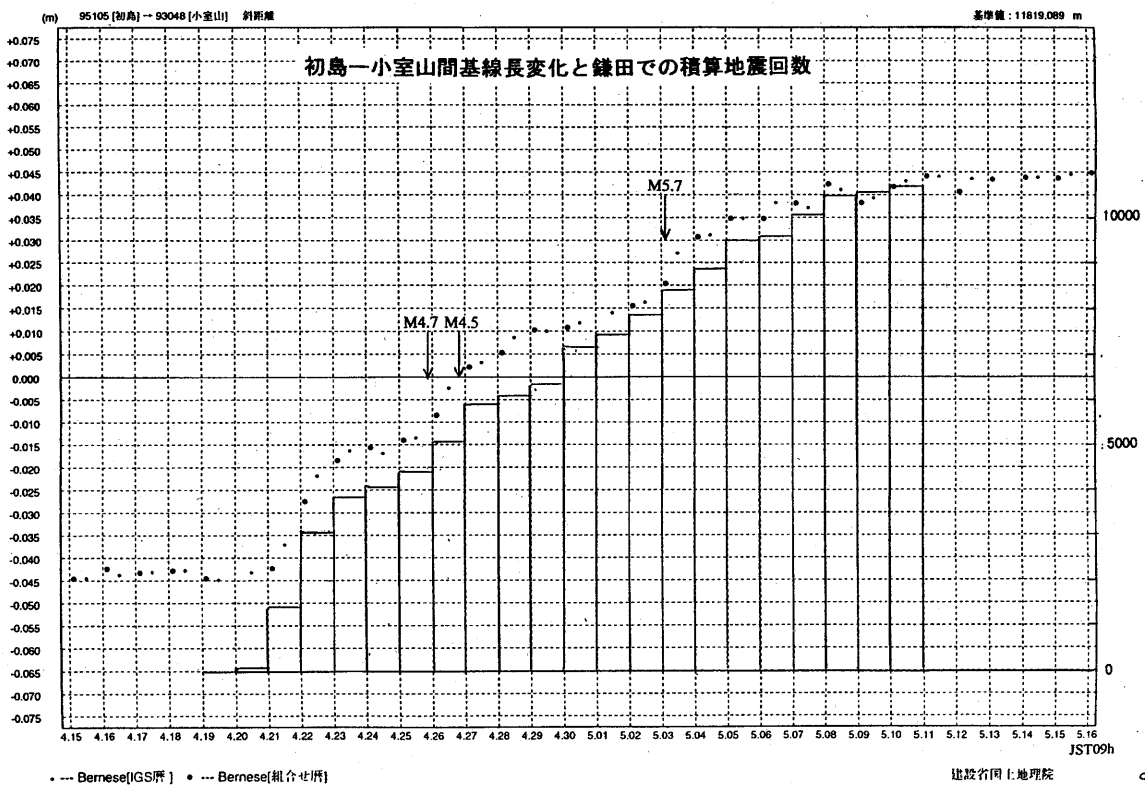
基線長変化グラフ



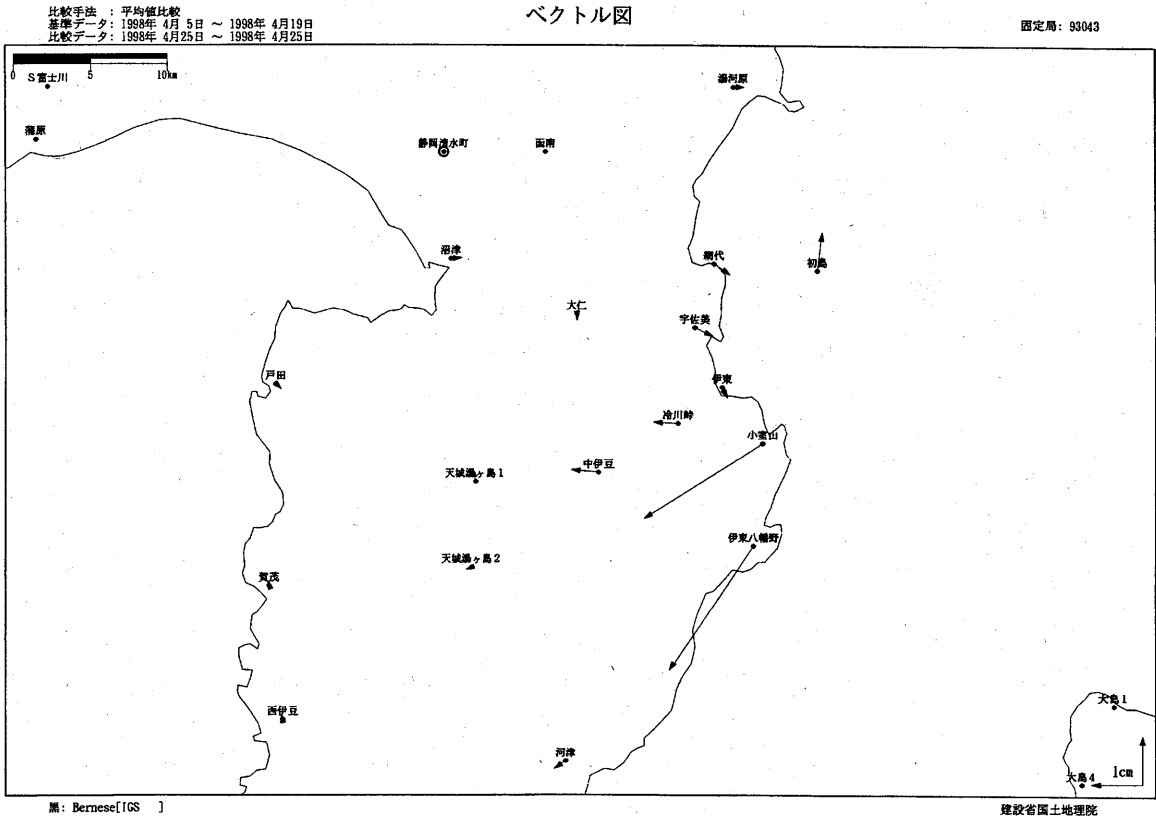
第3図 初島-伊東八幡野, 河津-伊東八幡野間の基線長変化。1998年4月1日～5月31日。
Fig. 3 Change in distances between Hatsushima and Ito-Yawatano, Kawazu and Ito-Yawatano. Apr. 1, 1998 - May. 31.

期間：1998年4月15日～1998年5月16日
座標系：WGS84

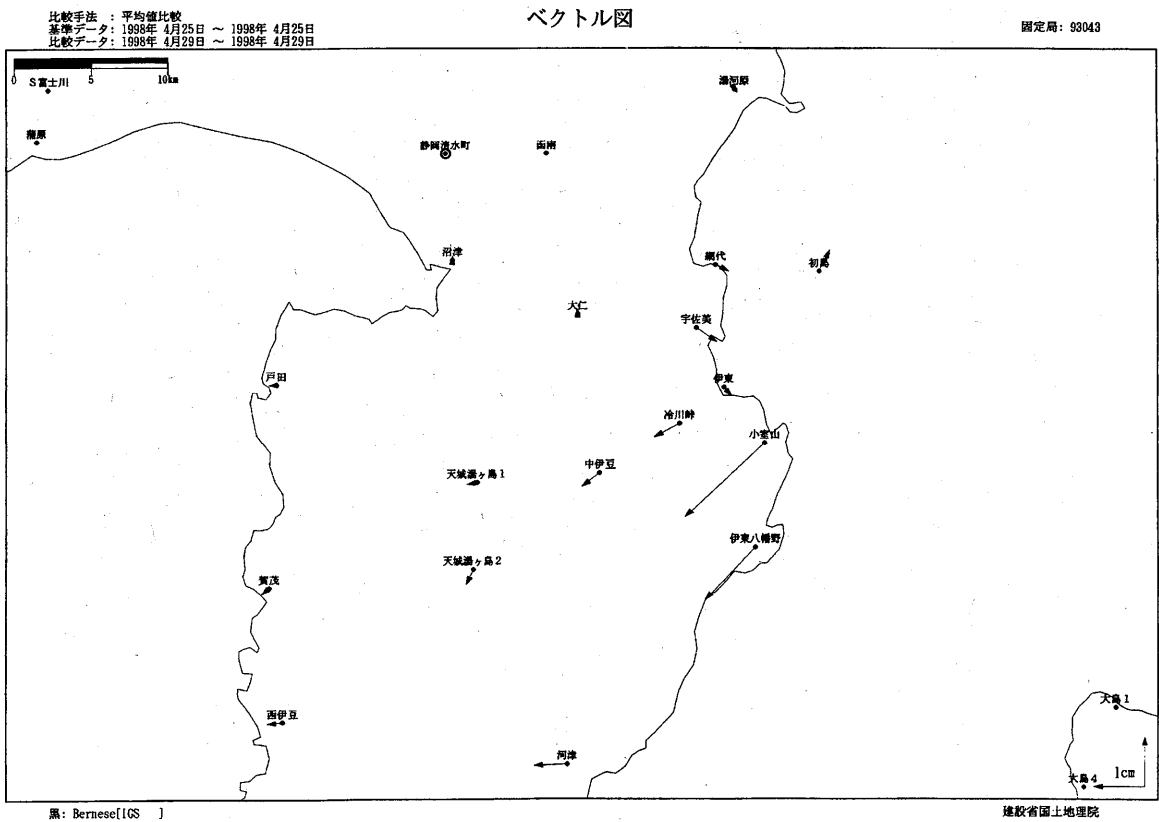
基線長変化グラフ



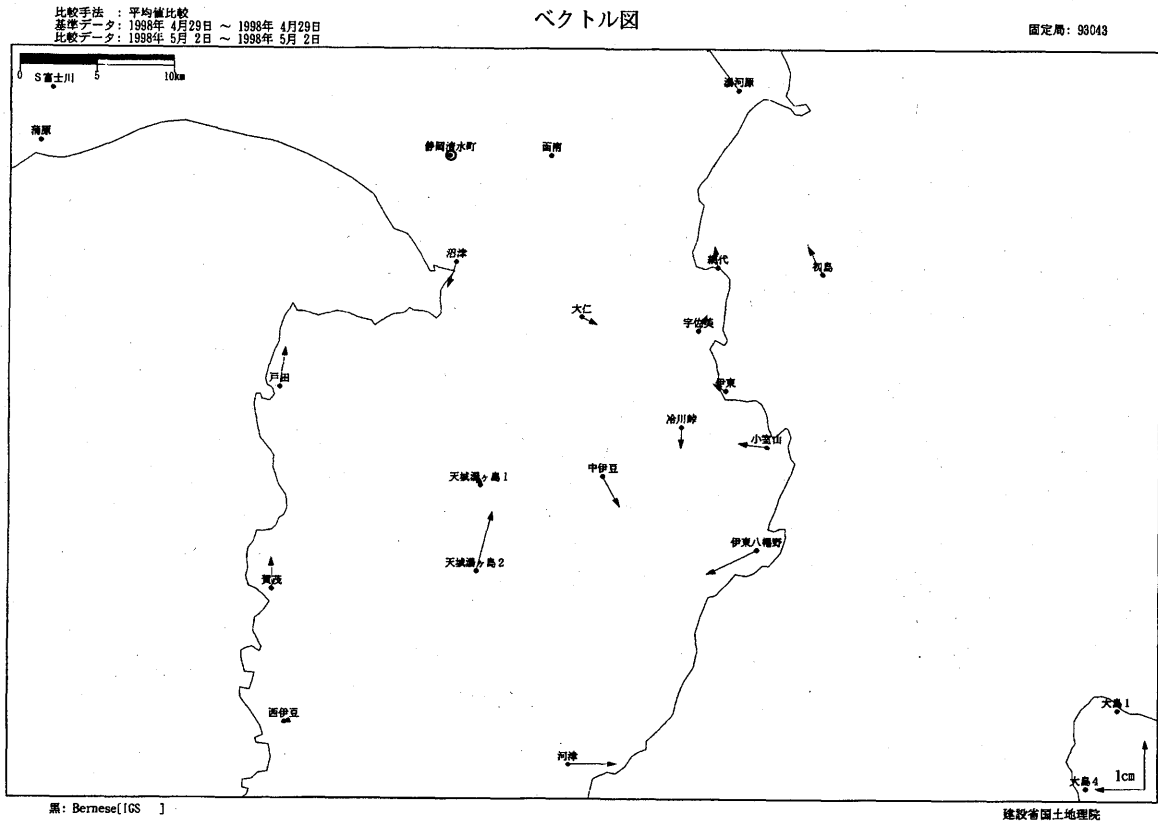
第4図 初島-小室山間基線長変化と地震活動の関係。
Fig. 4 Relation between distance change of Hatsushima - Komuroyama and earthquake swarm activity.



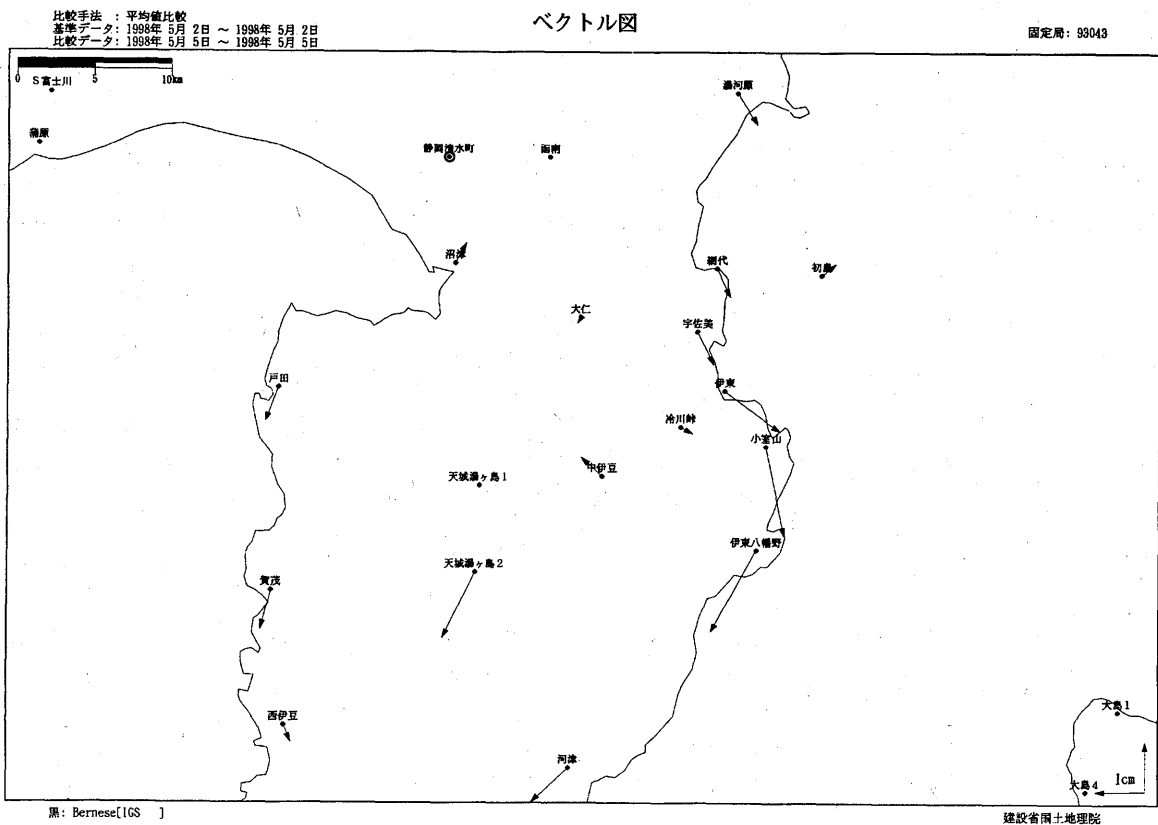
第5図 伊豆半島の地殻水平変動ベクトル (1)。第1期: ~ 4月25日。
 Fig. 5 Horizontal crustal displacement vector in the Izu peninsula (1). First stage: Apr. 25.



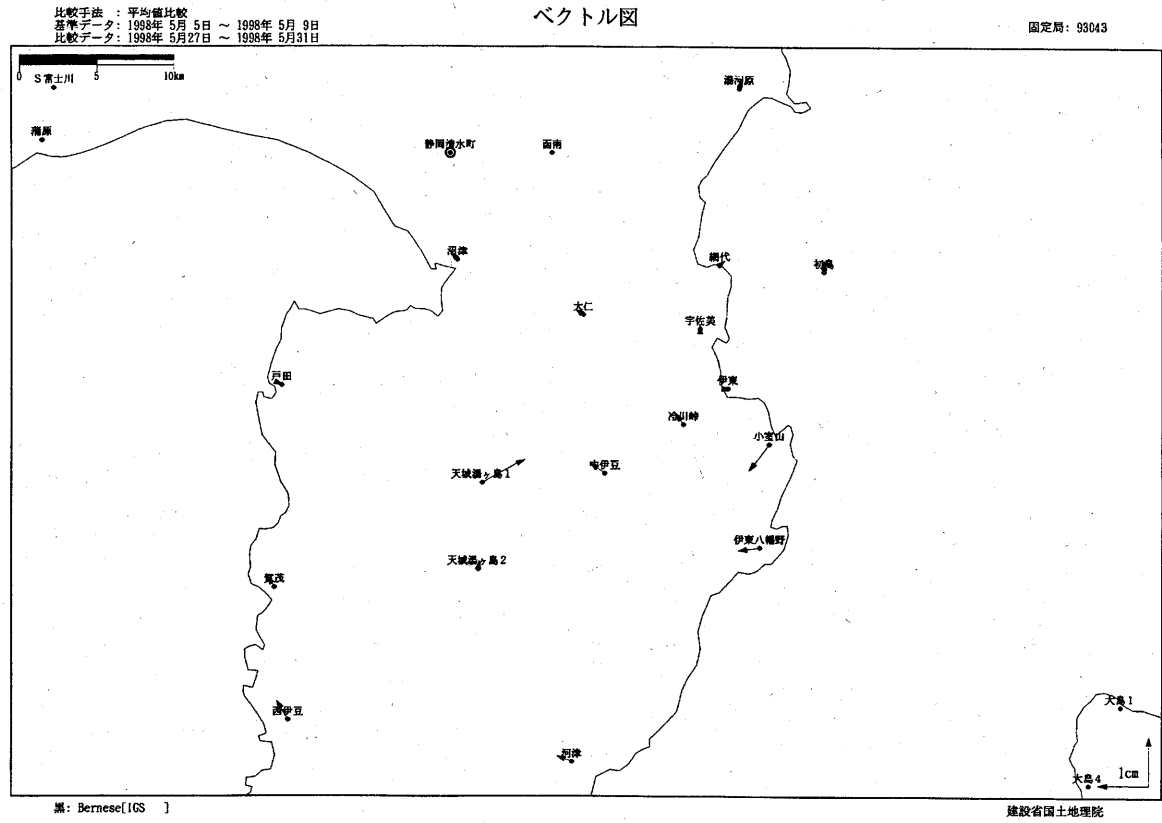
第6図 伊豆半島の地殻水平変動ベクトル (2)。第2期: 4月25日~ 4月29日。
 Fig. 6 Horizontal crustal displacement vector in the Izu peninsula (2). Second stage: Apr. 25 ~ Apr. 29.



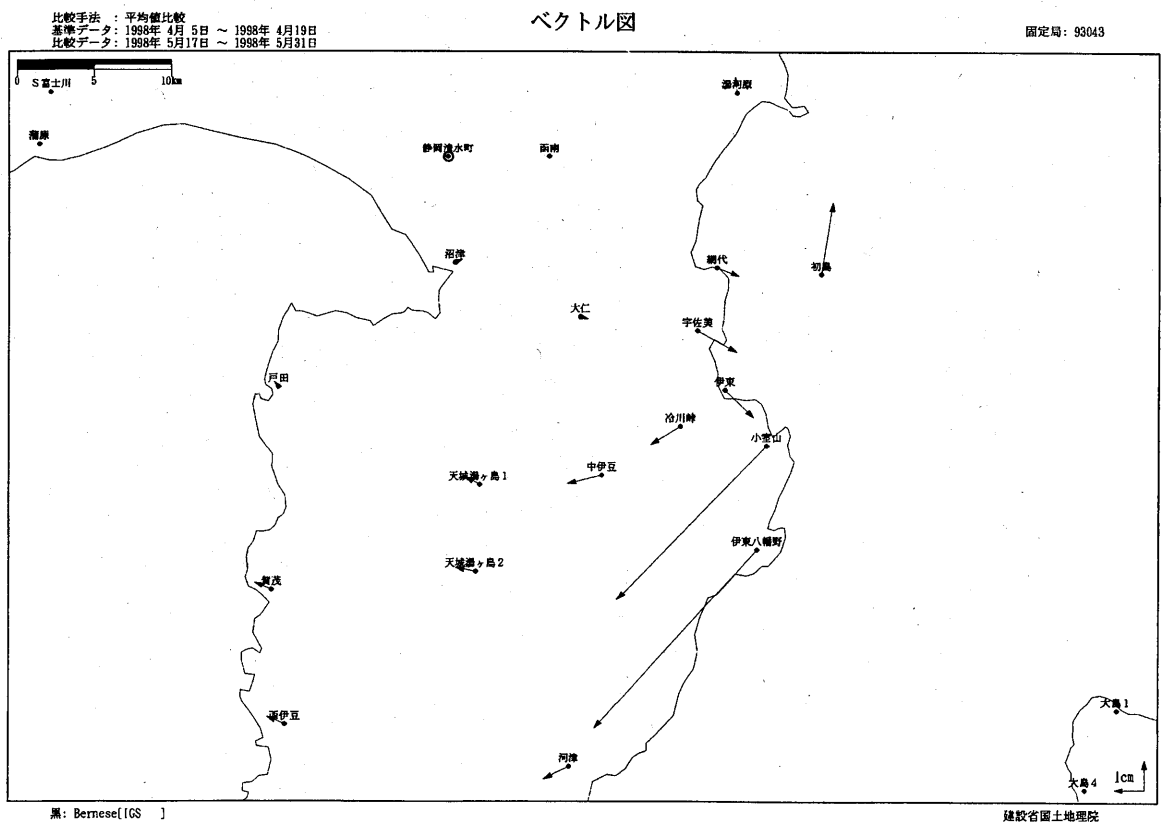
第7図 伊豆半島の地殻水平変動ベクトル (3)。第3期: 4月29日~5月2日。
 Fig. 7 Horizontal crustal displacement vector in the Izu peninsula (3). Third stage: Apr. 29 ~ May. 2.



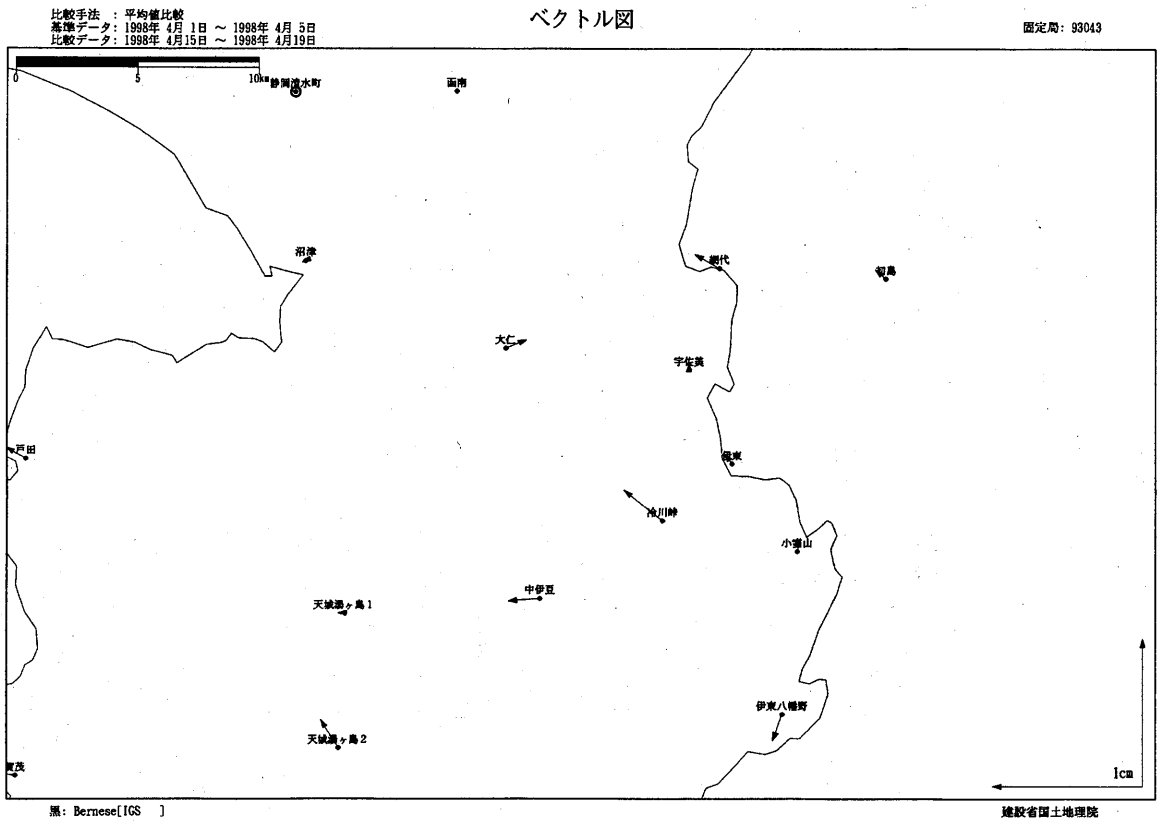
第8図 伊豆半島の地殻水平変動ベクトル (4)。第4期: 5月2日~5月5日。
 Fig. 8 Horizontal crustal displacement vector in the Izu peninsula (4). Fourth stage: May. 2 ~ May. 5.



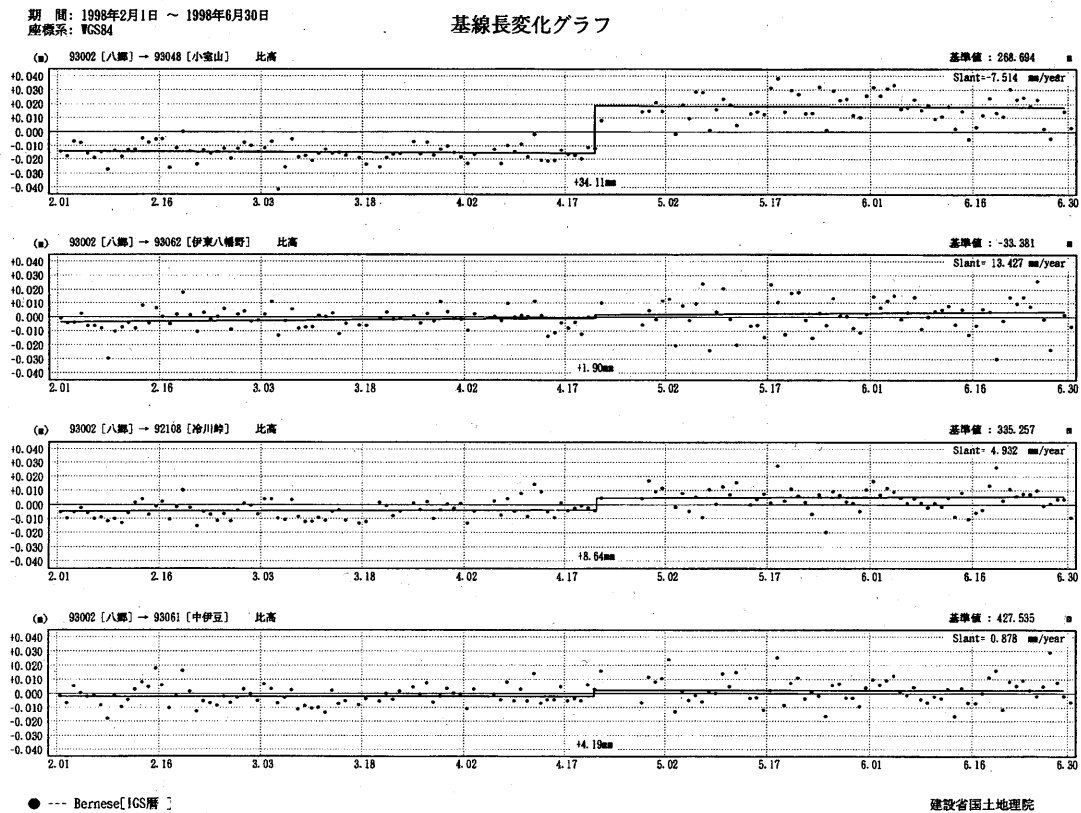
第9図 伊豆半島の地殻水平変動ベクトル (5)。終息期: 5月5日~5月31日。
 Fig. 9 Horizontal crustal displacement vector in the Izu peninsula (5). Final stage: May. 5 ~ May. 31.



第10図 伊豆半島の地殻水平変動ベクトル (6)。全期間: 4月5日~5月31日。
 Fig. 10 Horizontal crustal displacement vector in the Izu peninsula (6). Whole stage: Apr. 5 ~ May. 31.

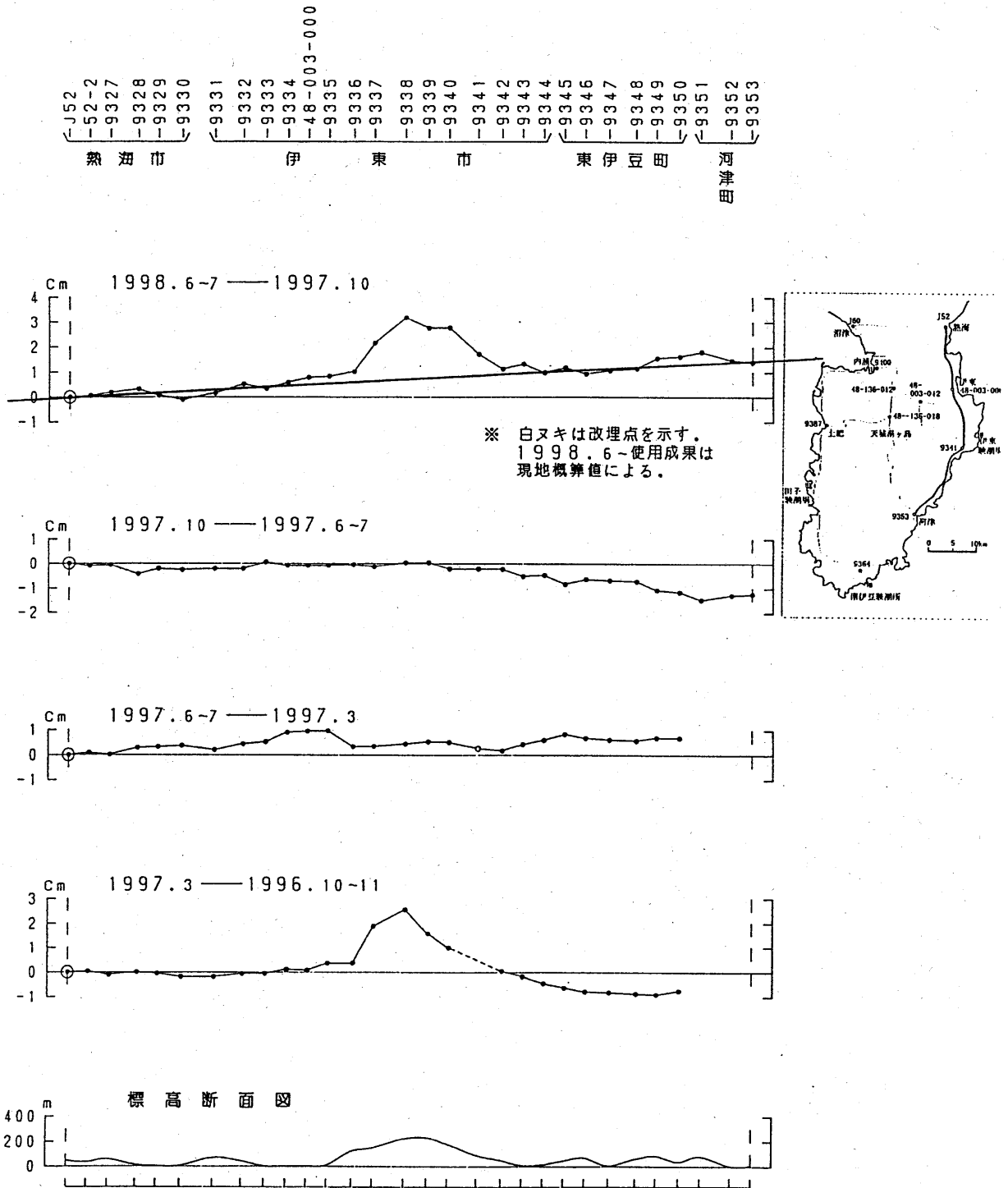


第11図 群発地震活動開始直前（4月1日～4月19日）の地殻水平変動。
 Fig.11 Horizontal crustal displacement vector before the beginning of the swarm activity.



第12図 伊豆半島北東部の GPS 観測局の比高変化。基準：茨城県八郷。
 Fig.12 Relative height change at the GPS observation points in the northeastern Izu peninsula to the Yasato, Ibaraki.

熱海～伊東～河津間の上下変動



第13図 水準測量による伊豆半島東岸の地殻水平変動。1997年10月～1998年7月。

Fig.13 Vertical crustal displacement along the leveling route in the east coast of Izu peninsula 1997 Oct.~1998 Jul.