

伊豆大島における伸縮観測*

地質調査所**

1. はじめに

1986年11月21日の火山活動に伴って、島内の広い範囲に割れ目が形成された。これらの連続性が良く地域毎に一定の方向性がある割れ目は、主に北西-南東方向の大規模なマグマの貫入によって形成されたと考えられる。

割れ目の変動を観測しマグマの再貫入を監視することを当面の課題として、インバール線式伸縮計総数192基を割れ目及びその周辺部に設置した(第1図)。本伸縮観測では、観測方法及び設置形式が異なる3種類の伸縮計を地上に設置している。それらの概要を第1表に示す。

本稿では、本観測による1987年6月までの観測結果について述べる。なお、伸縮計の設置は昨年12月中旬から始め、順次観測を開始し、全測線の設置が完了したのは1月24日である。

2. 観測結果

観測された主な変化は以下の通りである。主な観測区間の観測開始時を基準とする累積変位量の経時変化を第2図に示す。本図では、各日の00時の観測値の変化を示している。

- (1) 奥山第1(OK1)、奥山第2(OK2)及び源第1(MN1)の斜面上の測線では、山側の割れ目部分が伸張し、谷側で圧縮する変位が継続的に観測された(第3図)。
- (2) これらの変位は、主として割れ目の形成によって二次的に発生した斜面営力に伴う変化だと推定できる。

つまり、割れ目が形成され、斜面に不連続部分が生じたために、割れ目付近の表層部分が自重によって斜面下方に移動することによって発生したと考えられる。

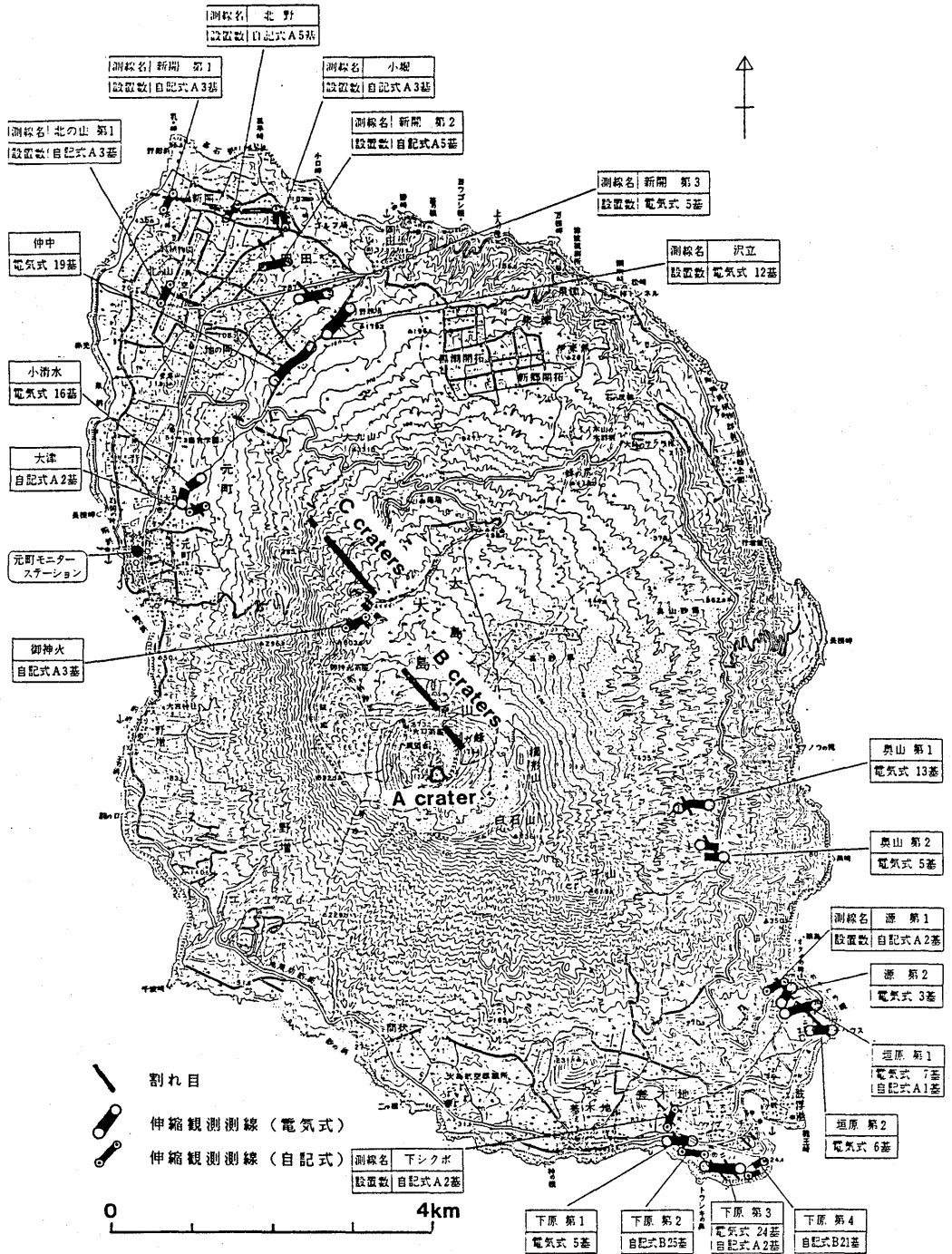
第1表 インバール線式伸縮計の種別と概要

Table 1. Types of invar-wire extensometers
in the Izu-oshima Volcano.

種別	移動計機種	観測方法	測線距離	固定杭	保護管
電気式	ESL-7022型	テレメトリ	15m	鉄パイプ	有り
自記式A	SRL-5型	一ヶ月自記記録	15m	鉄パイプ	有り
自記式B	SRL-1型	一週間自記記録	10m	木杭	無し

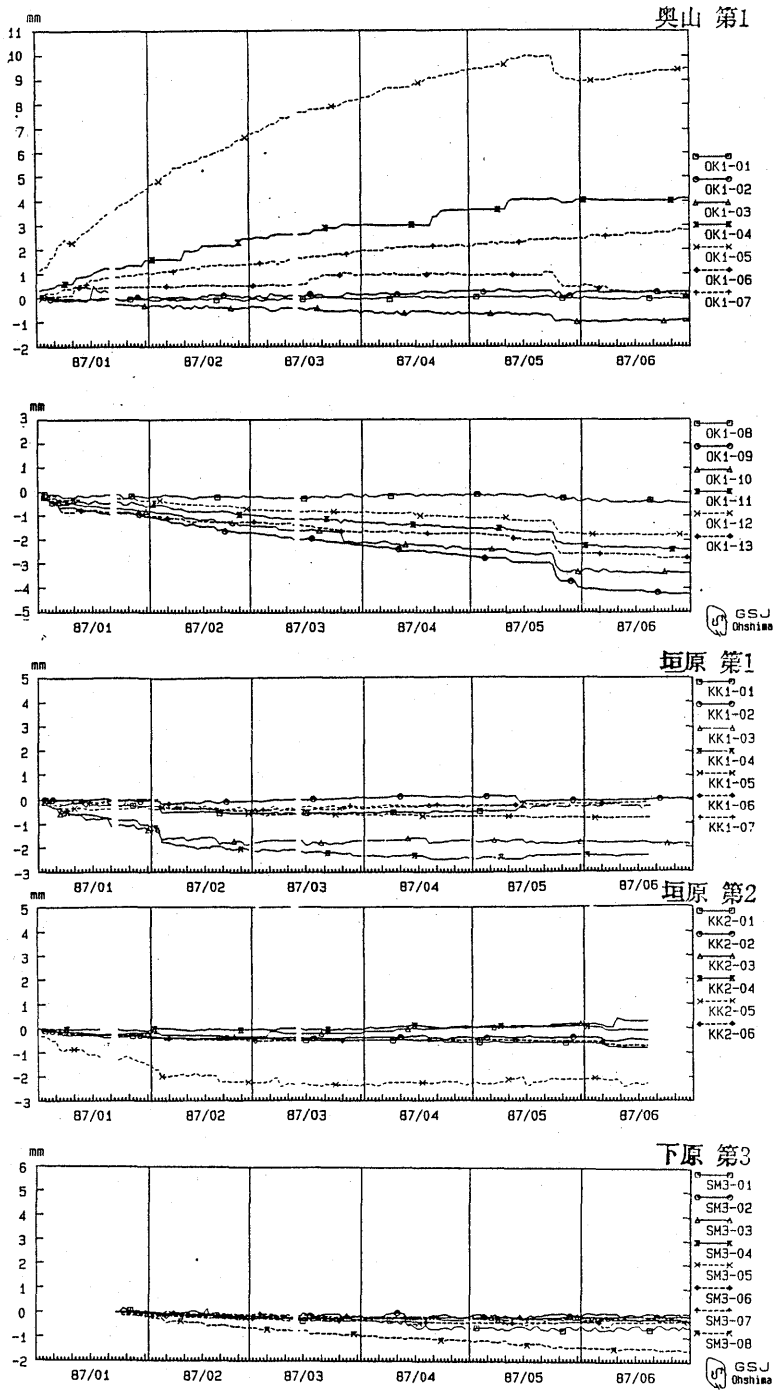
* Received Aug. 8, 1987

** 遠藤秀典・釜井俊孝・角井朝昭



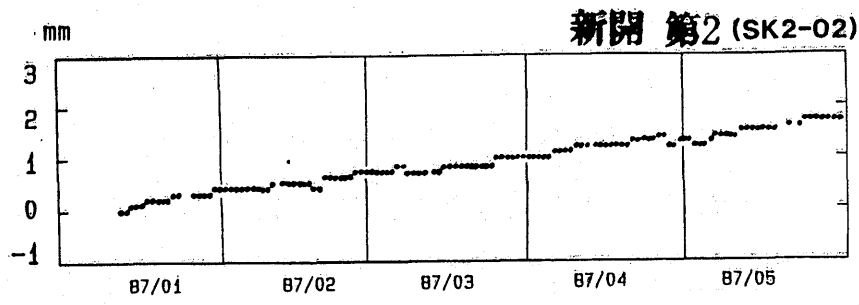
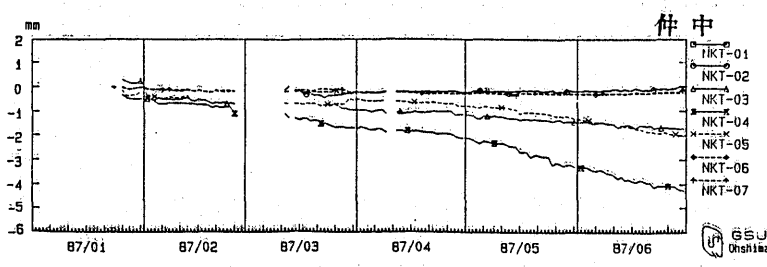
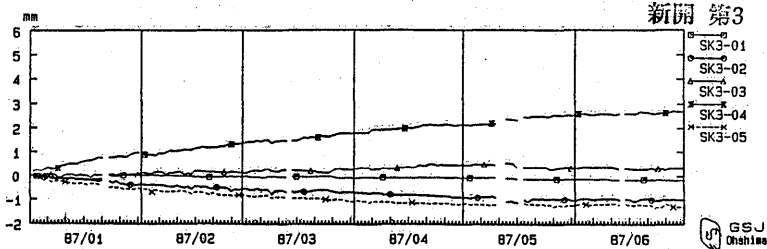
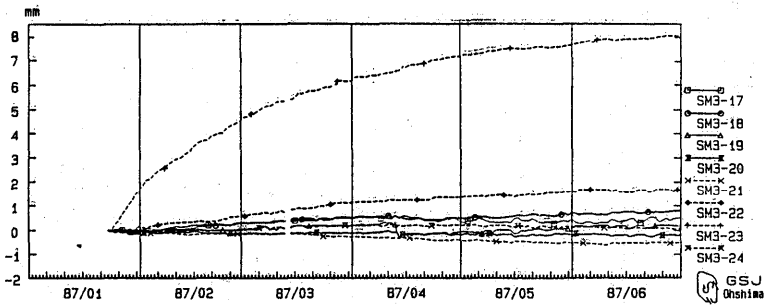
第1図 伸縮観測測線位置図

Fig.1 Location of extensometer observation lines in the Izu-Oshima Volcano.



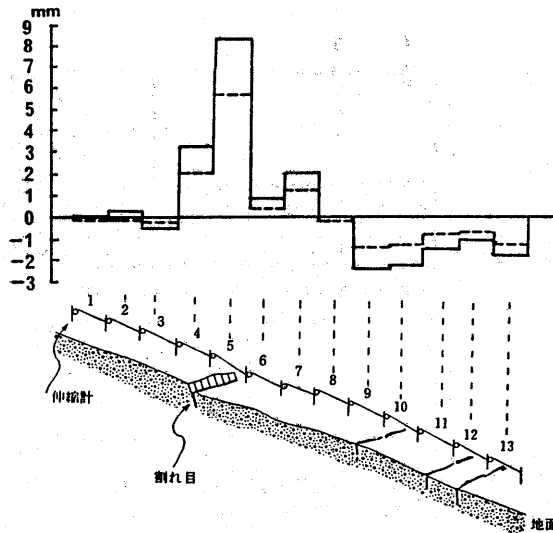
第2図 累積変位量経時変化図

Fig.2 Variations of line length at the extensometer observation lines.



第2図 累積変位量経時変化図

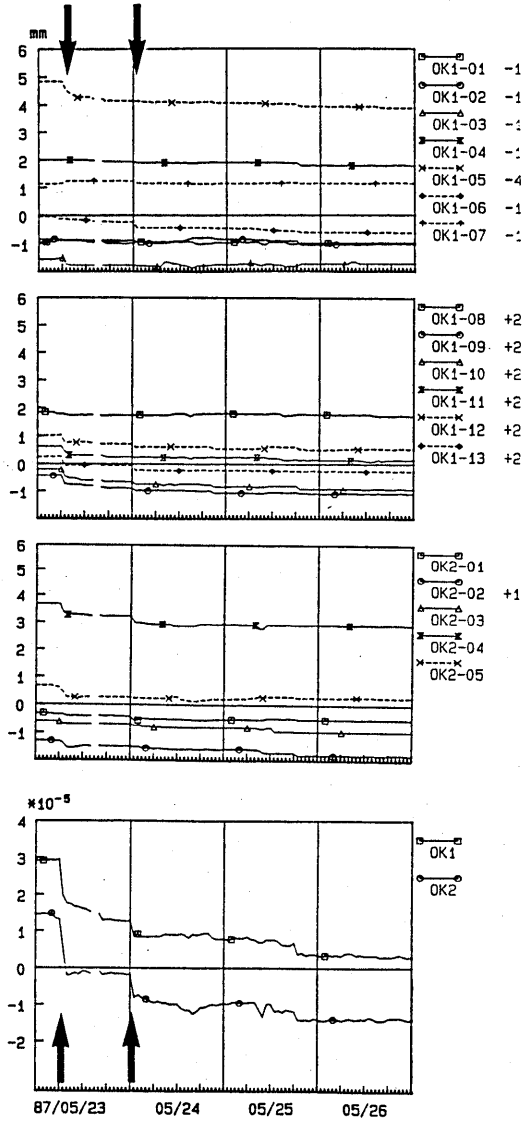
Fig.2 Variations of line length at the extensometer observation lines.



第3図 奥山第1 (OK1) 測線の概念図及び変位量分布図
 1/1-3/1の期間の変位量の分布を破線で、1/1-5/1の期間の変位量の分布を実線で示す。下部に本測線の概念図を示す。

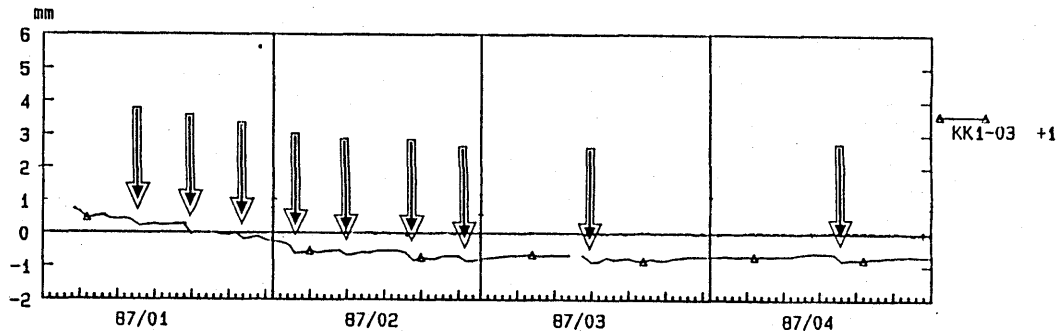
Fig.3 Distribution of deformation at OK1.

- (3) 一方、奥山第1及び第2の測線では、5月23日に、大部分の観測区間で縮む変位が発生した(第4図)。
- (4) この変位は、この観測時刻間の地震の発生に伴う地殻変動を反映している可能性が大きい。
 5月23日6:25には元町で震度1の地震が発生し、その震源は奥山付近であった(気象庁資料による)。この地震動によって、表層部の局地的な変位が生じ、観測測線のより山側からの圧縮が生じたとも考えられる。しかし、圧縮の変位が3測線(奥山第2は2測線からなる)で同様に観測され、大部分の観測区間で一樣に縮みの変位が観測されたことから、伸縮計を設置した奥山の割れ目付近が圧縮する地殻変動が生じた可能性が大きい。
- (5) 垣原の平坦地上の割れ目を横断するMN2-02, -03, KK1-03, -04, KK2-05の観測区間では、いずれも縮む変位が継続的に観測された。
- (6) この縮みの変位は、垣原第1測線の第3観測区間(KK1-03)の縮みのステップの発生(第5図)と波浮に設置されている国立防災科学技術センターのボアホール型傾斜計の傾斜ステップの発生とが対応することから、この地域に進行していた地殻変動を反映しているといえる。
- (7) 国土地理院の水準測量結果(1986年12月-1987年1月)に基づくと、垣原地域全体がほぼ一樣に北東方向に傾動している。従って、垣原地区では一樣な応力が作用していたと推定できる。傾動しつつ生じているこの圧縮応力が、表層部の不連続部分となっている割れ目部分に大きな歪を生じていると考えることができる。



第4図 奥山第1 (OK1) 及び奥山第2 (OK2) 測線の5月下旬の変動
 1時間毎の累積変位量の経時変化を示す。また最下部に各測線毎
 の歪の経時変化を示す。矢印で示した時刻に縮みの変位が生じて
 いる。

Fig.4 Variations of line length and strain at OK1 and OK2.



第5図 垣原第1測線第3観測区間(KK1-03)の縮みのステップ
矢印で示した日に縮みの変位が生じている。

Fig.5 Variations of line length and contraction steps at
KK1-03 line.

- (8) 下原では西側の割れ目部分で縮み，東側で大きく伸張する変位が観測されている。これらの変化量は指数関数的に減少している。なお，SM3-23の変化は，次式で近似され，この近似式による予測値と実測値とはよく一致する(第6図)。

$$\varepsilon = 5.319 \times 10^{-4} \cdot \{1 - \exp(-t/44.48)\}$$

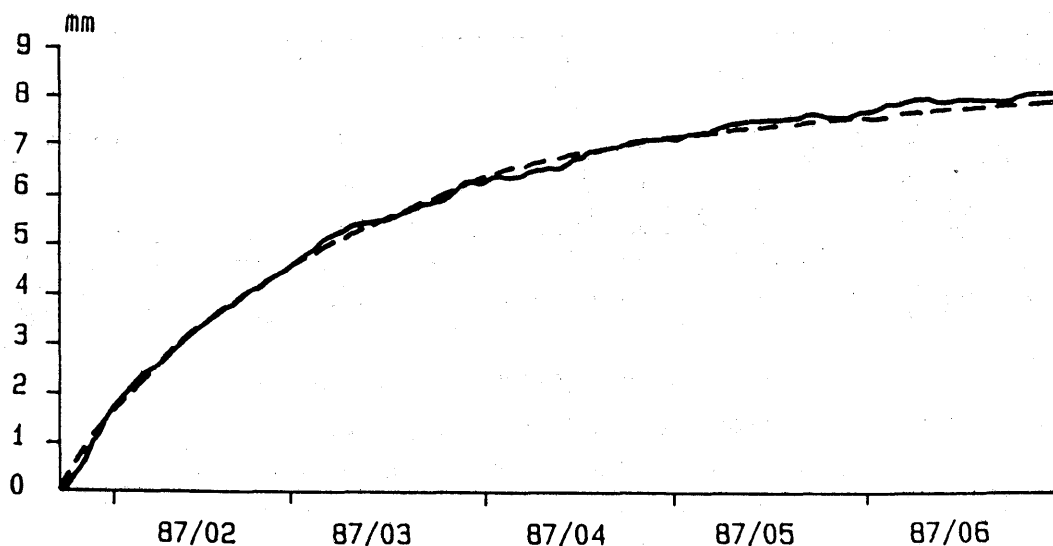
ε ; 歪(なお第6図では変位量に換算した値で示している) t ; 時間(日)

- (9) 新開第3測線では，割れ目の直上を横断するSK3-04の観測区間で比較的大きな継続的な伸びが観測され，またSK3-02，-05で縮む変化が観測されている。これらの変化量も指数関数的に減少している。
- (10) 新開第2測線では，SK2-02の観測区間に伸びる継続的な変化が観測されている。
- (11) 仲中測線ではNKT-04等の観測区間に，縮みの傾向の変化が観測され，その量は4月中旬以降やや大きくなっている。

これらの比較的大きな変位には次の様な特徴が認められる。

- (1) 奥山の5月下旬の変動を除くと，変位の傾向(伸張あるいは圧縮)は観測区間毎に一定していて継続的である。
- (2) 仲中測線の例を除くといずれも割れ目の直上を横断する観測区間に比較的大きな変位が観測されている。
- (3) 継続的な変化の変位量は時間と共に指数関数的に減少している場合が多い。

従って，これまでに観測された地表変位は，奥山地区の5月下旬の変動及び仲中測線の4月中旬以降に変位量が増大した変化を除くと，観測開始以来継続的な変位であって，割れ目の形成直後から継続的に進行した変位であると推定できる。



第6図 実測値と近似結果（下原第3測線第23観測区間）
 実測値を実線で、また近似結果に基づく予測値を破
 線で示す。

Fig.6 Variation of line length at SM3-23 and the
 best fit exponential curve.

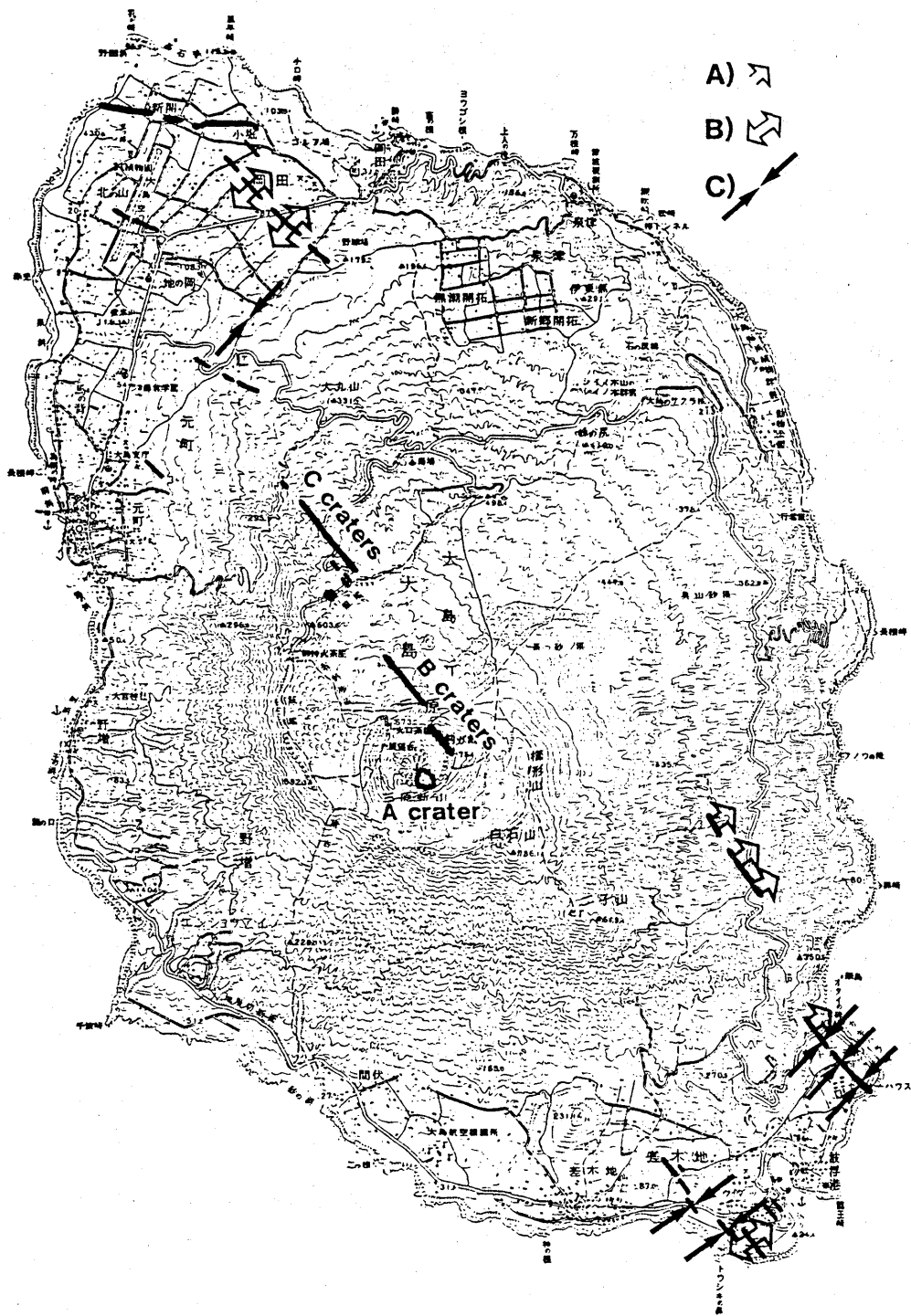
3. おわりに

観測開始以来6月までに観測された比較的大きな変位を下記の様に区分し第7図に示す。

- (A) 山側に伸張がまた谷側に圧縮の連続的変位が観測されている斜面上の測線。
- (B) 一ヶ月平均変位量が0.2 mm以上に達する伸張変位が生じている観測区間。
- (C) 一ヶ月平均変位量が0.2 mm以上に達する圧縮変位が生じている観測区間。

今後これらの変位が、表層付近の局地的な変位であるのか、より広域的な地殻変動を反映しているのか、さらに他の観測結果と比較検討し明らかにする必要がある。

一方、これまでの連続的な変化にもとづいて各観測区間毎に予測値を得ることは比較的容易である。その予測値を基底変動として、今後の観測結果と比較することによって、伊豆大島に進行する新たな地殻変動を、検出することができよう。



第7図 1987年6月までに観測された継続的な変位の分布図

Fig.7 Distribution of deformation types observed by extensometer in the Izu-oshima Volcano.