

1 - 5 北海道地方の地殻変動

Crustal Deformations in the Hokkaido District

国土地理院

Geographical Survey Institute

第1図～第7図は、有珠山周辺のGPS連続観測結果である。第2図～第5図は第1図に示す配置で有珠山周辺に設置されていたGPS連続観測点の基線長および比高の時系列変化である。有珠山周辺では顕著な地震活動が2000年3月27日おそくから始まったが、第2図および第3図から、有珠山を取り囲む基線の長さおよび比高が3月28日頃から変化したことがうかがえる。最初3つの基線全てが伸びの傾向を示し虻田に係る基線が3月30日頃から急激な縮みの傾向に転じた後3月31日13時過ぎの噴火を迎えた。その後顕著な縮みは4月3日頃まで継続し、その後、縮む速度は減衰した。また、比高の変化は基線の縮みとほぼ同じ時期に発生し、虻田が4cm程度沈降している。有珠山遠方の他のGPS点の有珠山方向への水平変動も考慮すると、基線の縮みおよび比高の変化は、マグマの上昇に伴って有珠山の地下のマグマ溜まりが収縮したことを反映していると考えられる。また、最初の伸びは、マグマが出口を求めて上昇を開始したことに関係していると思われる。第4図は、噴火前の変動の有無を見るため1997年4月から噴火前後までの時系列であるが、噴火の前に特に大きな変動が発生していた様子はない。なお、伊達に関する基線には基線長および比高に顕著な年周成分があるが、伊達の観測点の直く近傍の樹木の葉が電波受信障害となり、またその障害の程度が葉の成長や落葉とともに変化することから発生していた年周と思われる。したがって、地殻変動ではない。また、特に比高のグラフに見られる2000年1月1日を境とする変化はシステムの変更に伴うもので地殻変動ではない。

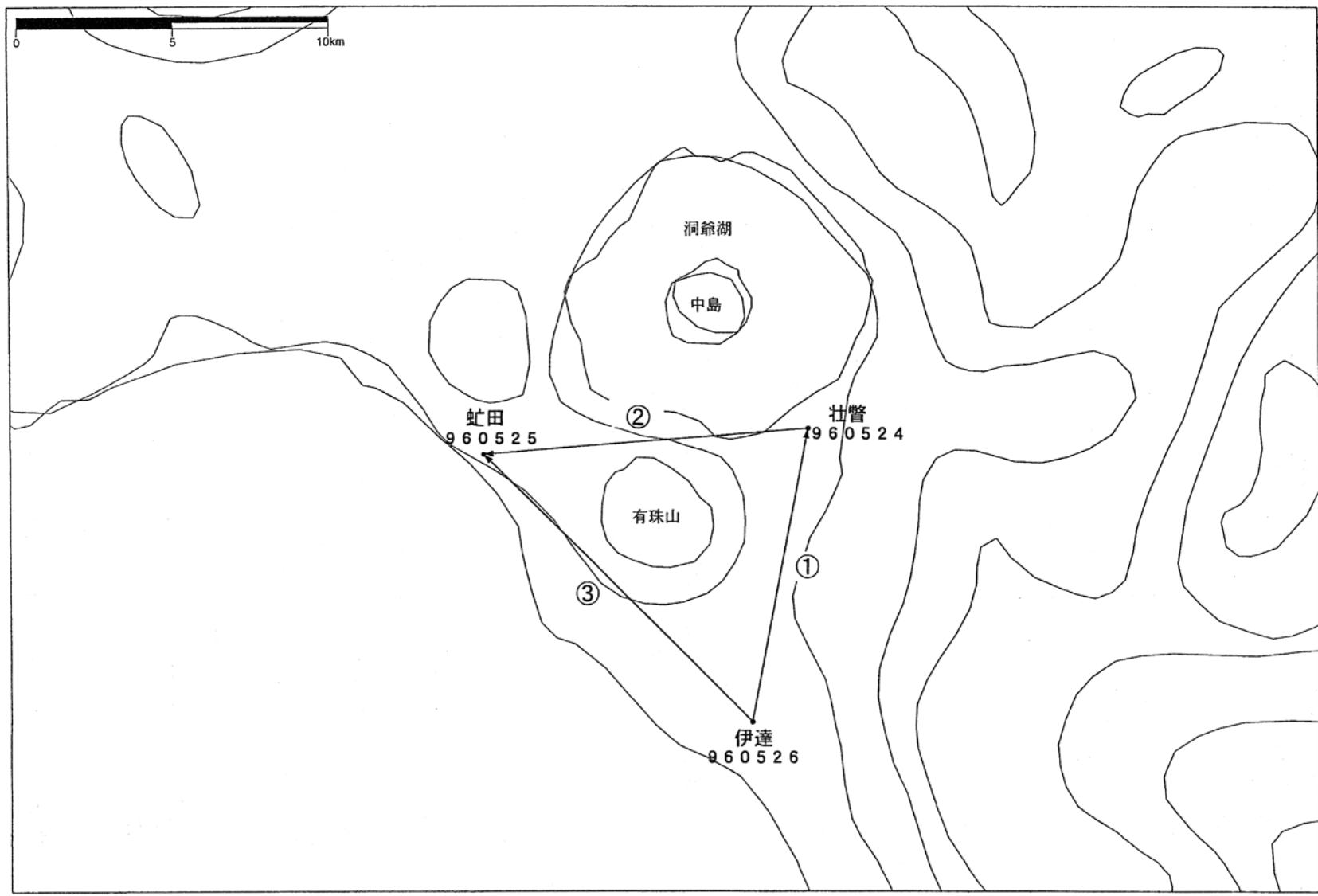
第6図は、小樽を固定して噴火前の3月中旬と噴火後4月中旬の水平位置を比較してベクトルを表した図で、有珠山から30km程度離れた周囲の点も有珠山に向かう水平変動があったことがわかる。これはマグマ溜まりの収縮を示す変動であると考えられる。

第7図は、小樽を固定して噴火の約1年前の1999年4月中旬と噴火後2000年4月中旬の水平位置を比較してベクトルを表した図である。噴火に伴う変動以外、有珠山周辺で従来の傾向と異なる変動は見られない。

第8図は、前回の噴火直後の1977年-1983年間の水平地殻変動である。これらの変動は1977年噴火に関係する変動であると思われる。

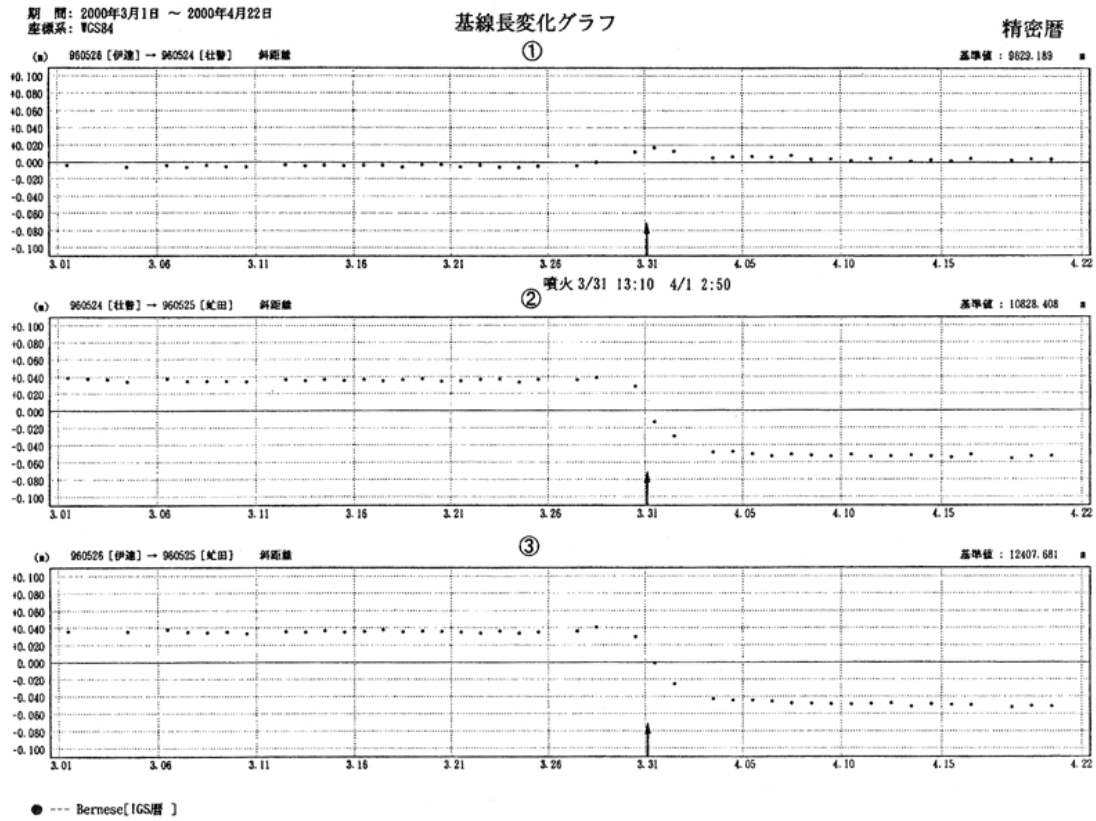
第9図および第10図は空中写真から計測した有珠山北西部の上下地殻変動である。火口のある西山西麓および金比羅山周辺で大きな局所的な地殻変動が発生している。

第11図および第12図は、ヨーロッパの衛星ERS-1/2の噴火以前と4月9日のレーダー画像の比較により計測された有珠山周辺の地殻変動である。精度は数m程度とやや劣るが有珠山北西部に大きな地殻変動が集中していることがわかる。



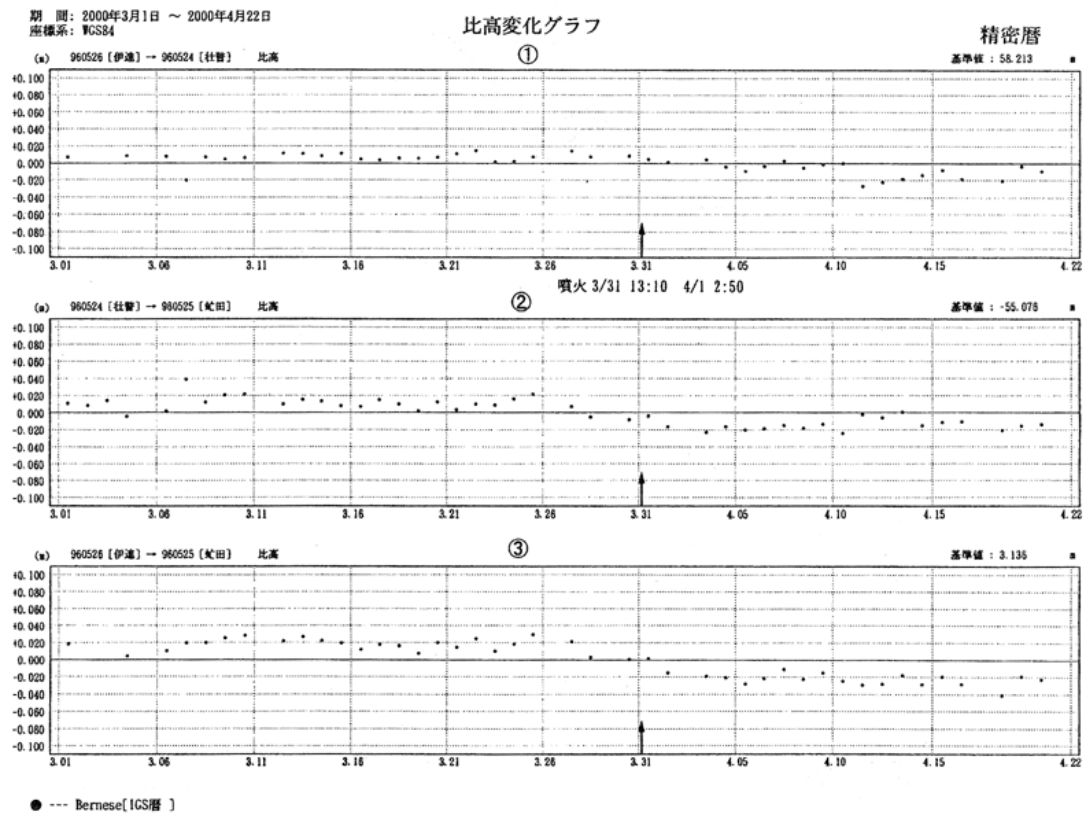
第 1 図 有珠山周辺 GPS 連続観測結果 (基線図)

Fig.1 Results of GPS Continuous Measurements around USU Volcano.



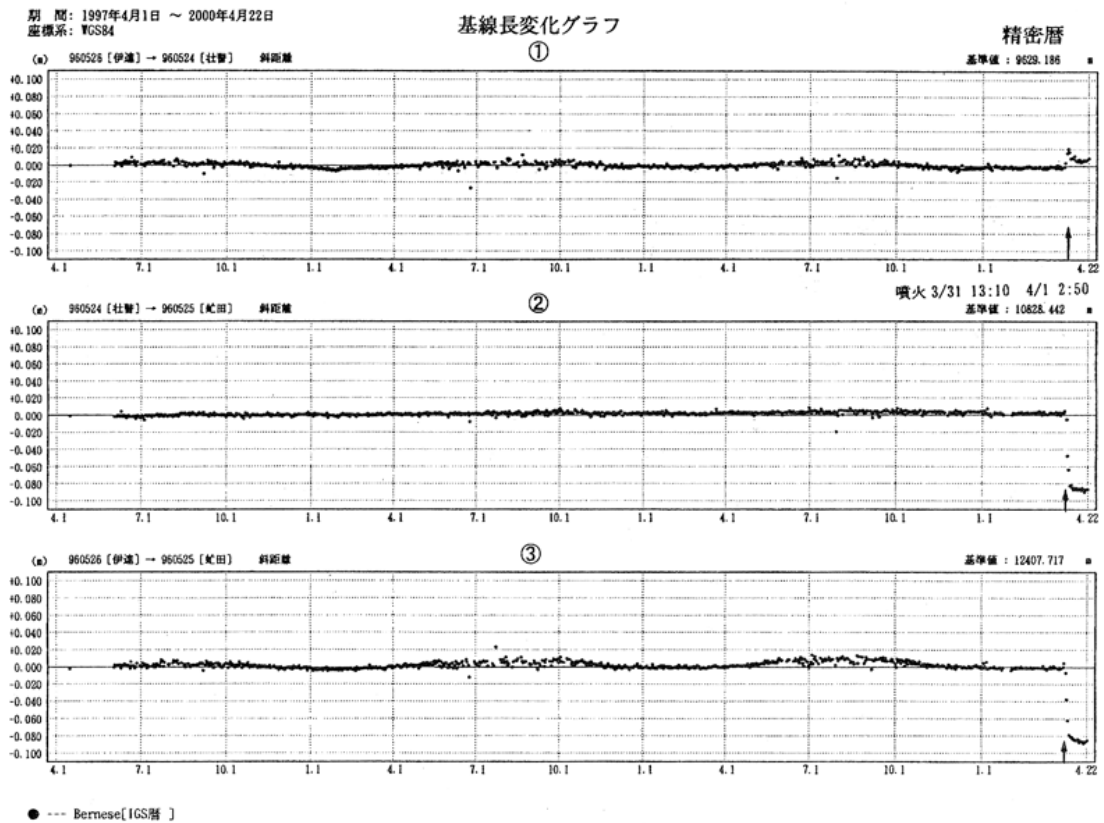
第 2 図 有珠山周辺 GPS 連続観測結果 (基線長変化)

Fig.2 Results of GPS Continuous Measurements around USU Volcano.



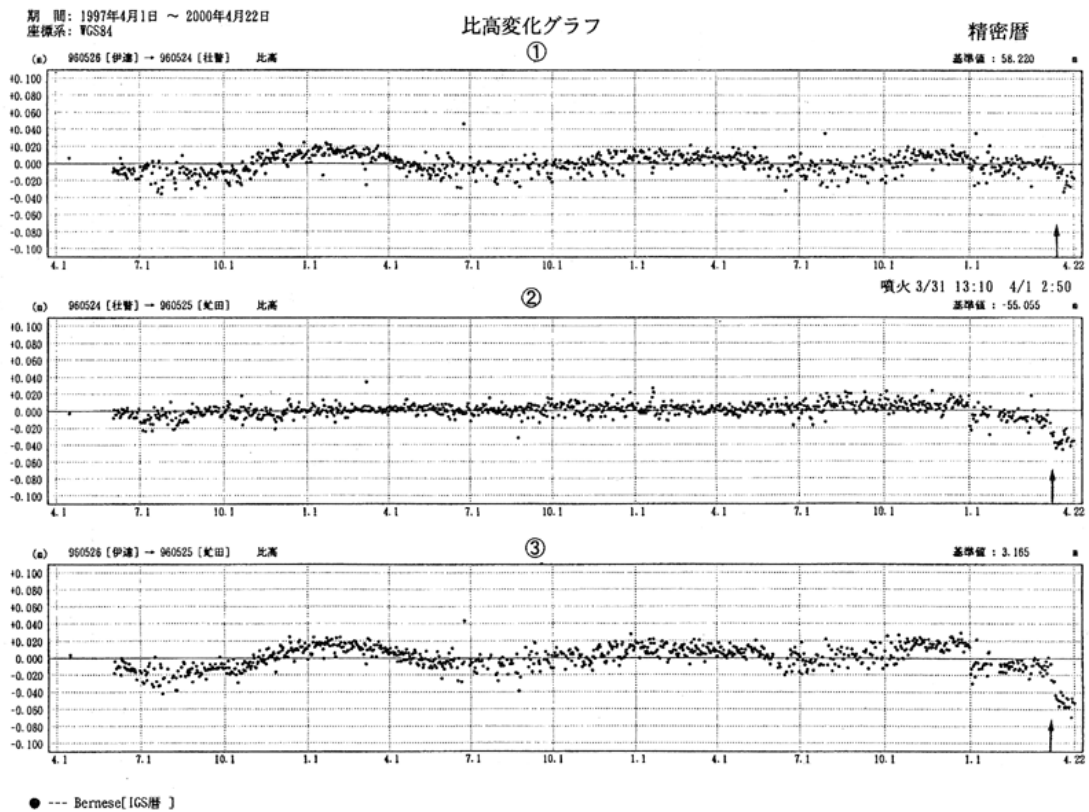
第 3 図 有珠山周辺 GPS 連続観測結果 (比高変化)

Fig.3 Results of GPS Continuous Measurements around USU Volcano.



第 4 図 有珠山周辺 GPS 連続観測結果 (基線長変化)

Fig.4 Results of GPS Continuous Measurements around USU Volcano.

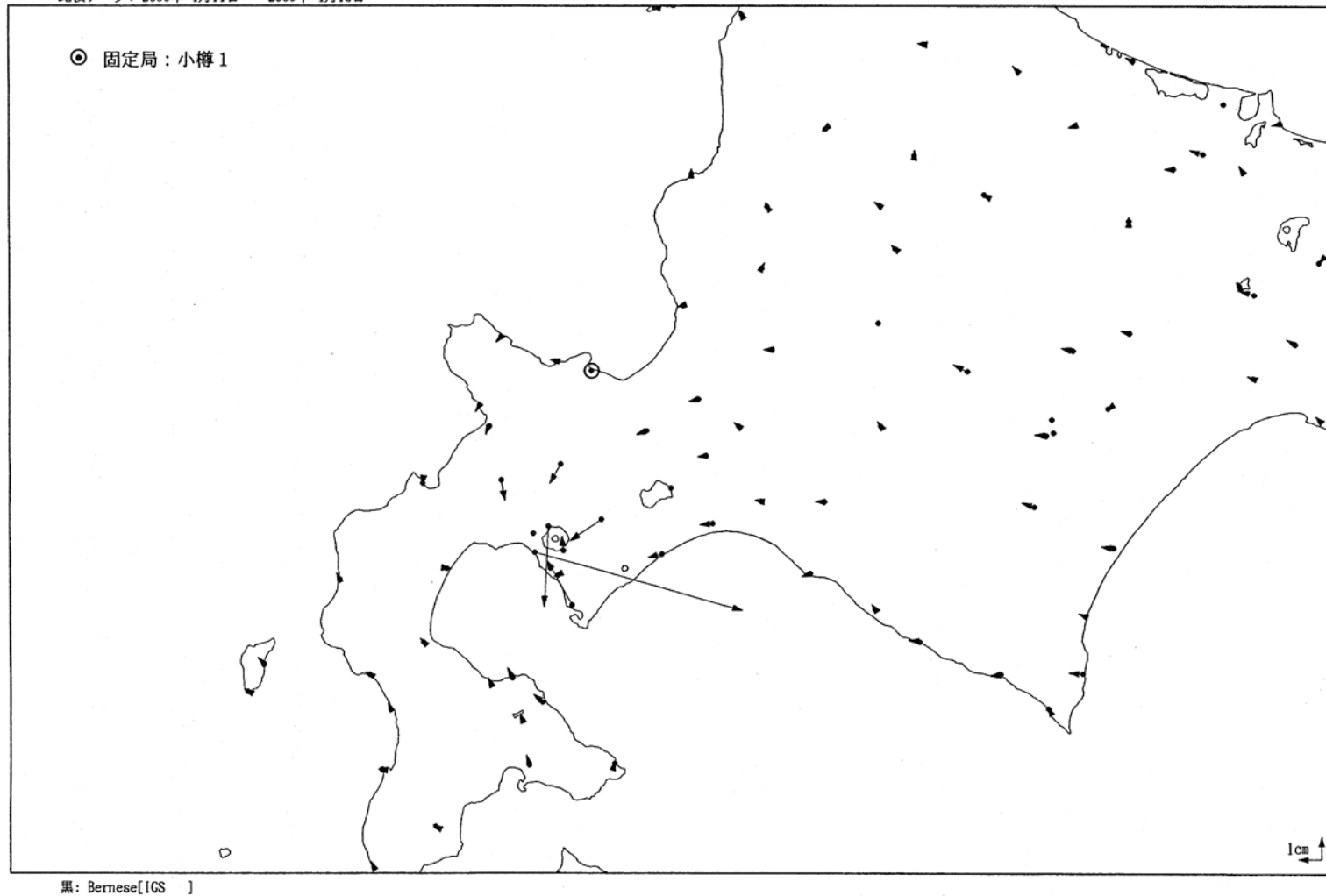


第 5 図 有珠山周辺 GPS 連続観測結果 (比高変化)

Fig.5 Results of GPS Continuous Measurements around USU Volcano.

比較手法 : 平均値
基準データ: 2000年 3月11日 ~ 2000年 3月15日
比較データ: 2000年 4月11日 ~ 2000年 4月15日

固定局: 940013

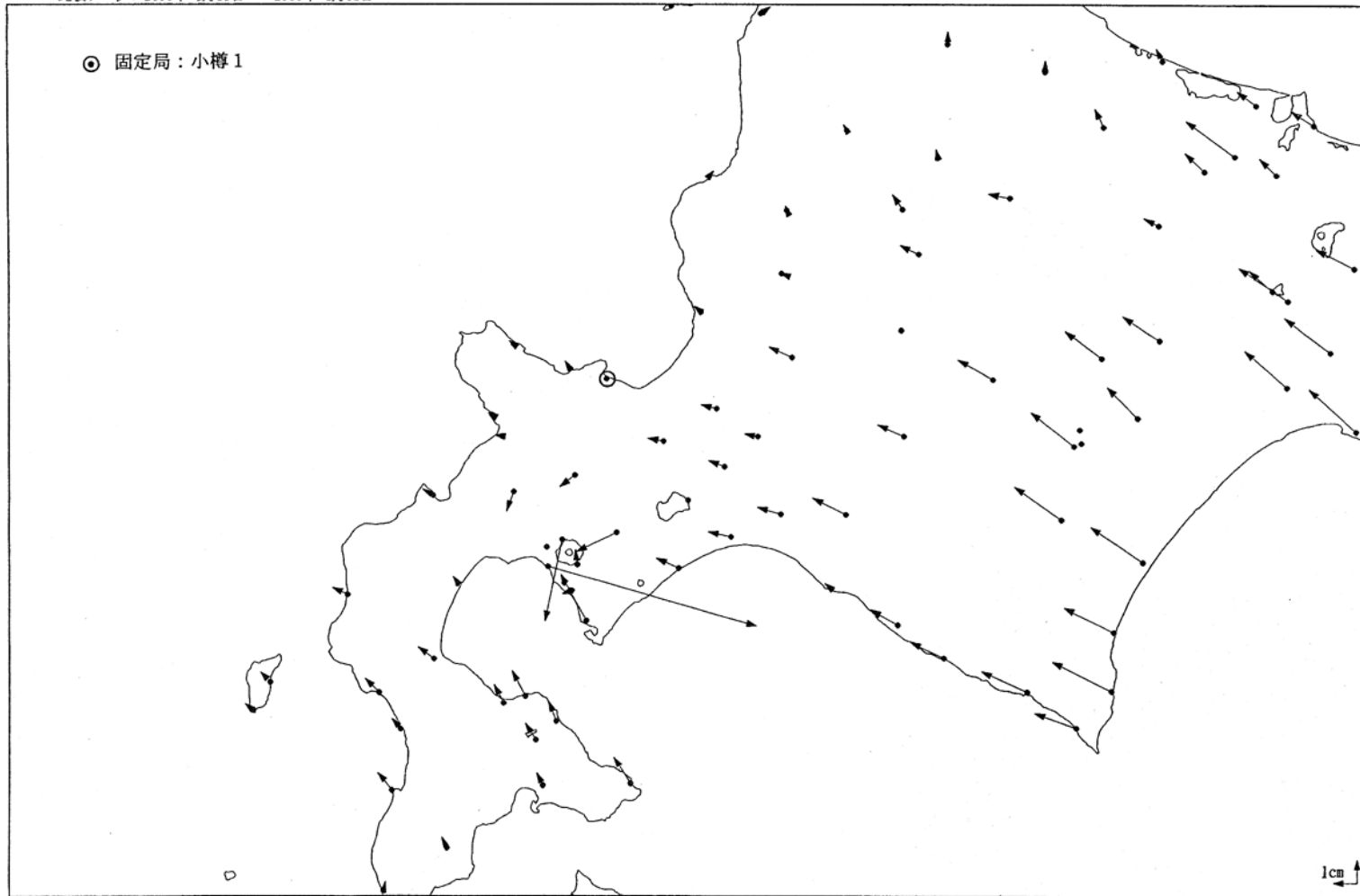


第 6 図 有珠山周辺水平地殻変動 (2000 年 3 月中旬 - 2000 年 4 月中旬)

Fig.6 Horizontal Crustal Deformation around Mt. USU Derived from Permanent GPS Measurements during the Period from Mid-March/2000 to Mid-April/2000.

比較手法 : 平均値
基準データ: 1999年 4月11日 ~ 1999年 4月15日
比較データ: 2000年 4月11日 ~ 2000年 4月15日

固定局: 940013



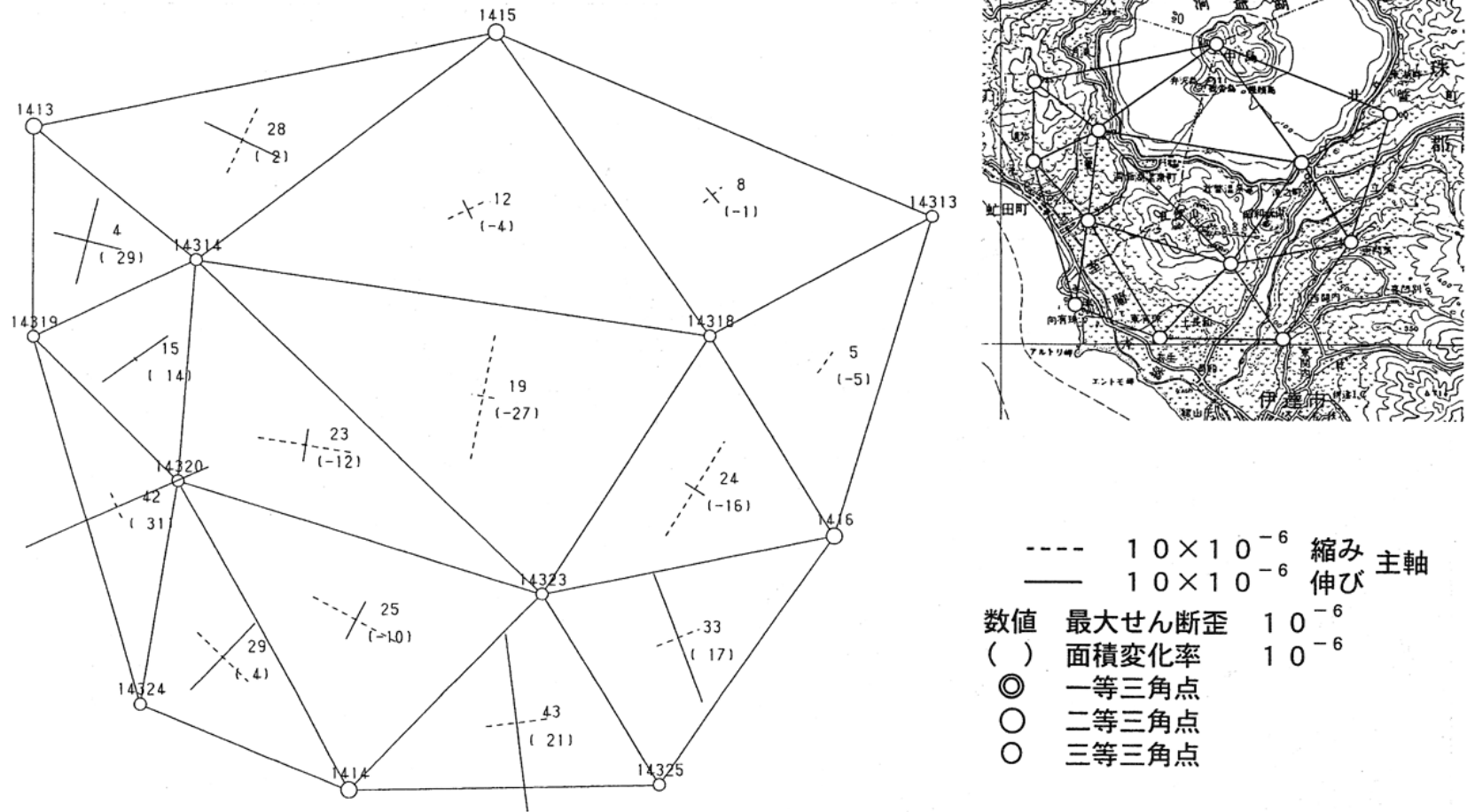
第 7 図 有珠山周辺水平地殻変動 (1999 年 4 月中旬 - 2000 年 4 月中旬)

Fig.7 Horizontal Crustal Deformation around Mt. USU Derived from Permanent GPS Measurements during the Period from Mid-April/1999 to Mid-April/2000.

二次基準点測量による水平歪図(有珠山周辺)

1983-1977

解析網図



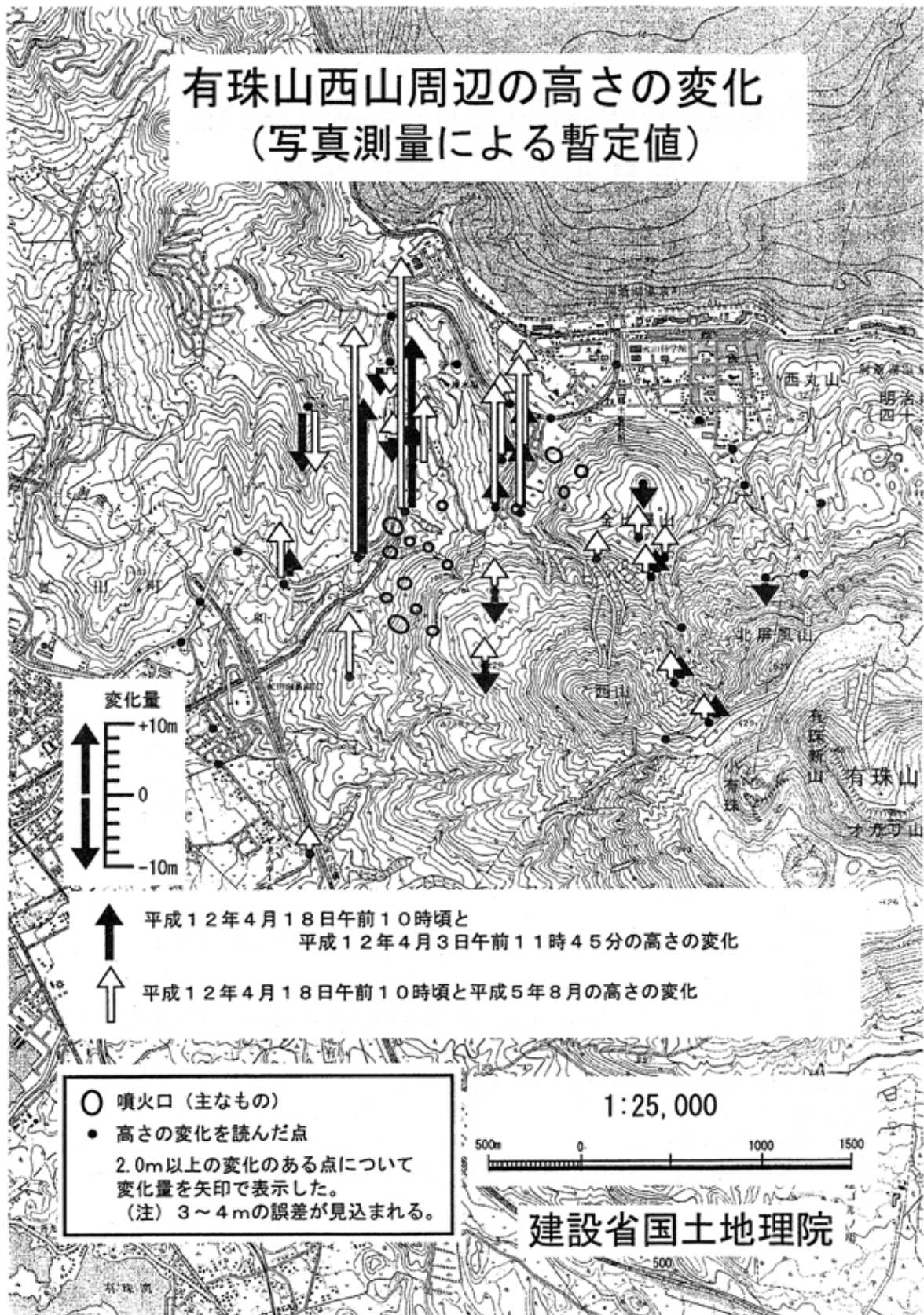
第 8 図 1977 年～1983 年の有珠山周辺水平地殻歪み

Fig.8 Horizontal Strain around Mt. USU Derived from EDM Measurements during the Period from 1977 to 1983.



第9図 写真測量による有珠山周辺上下地殻変動(1993年8月 - 2000年3月31日)

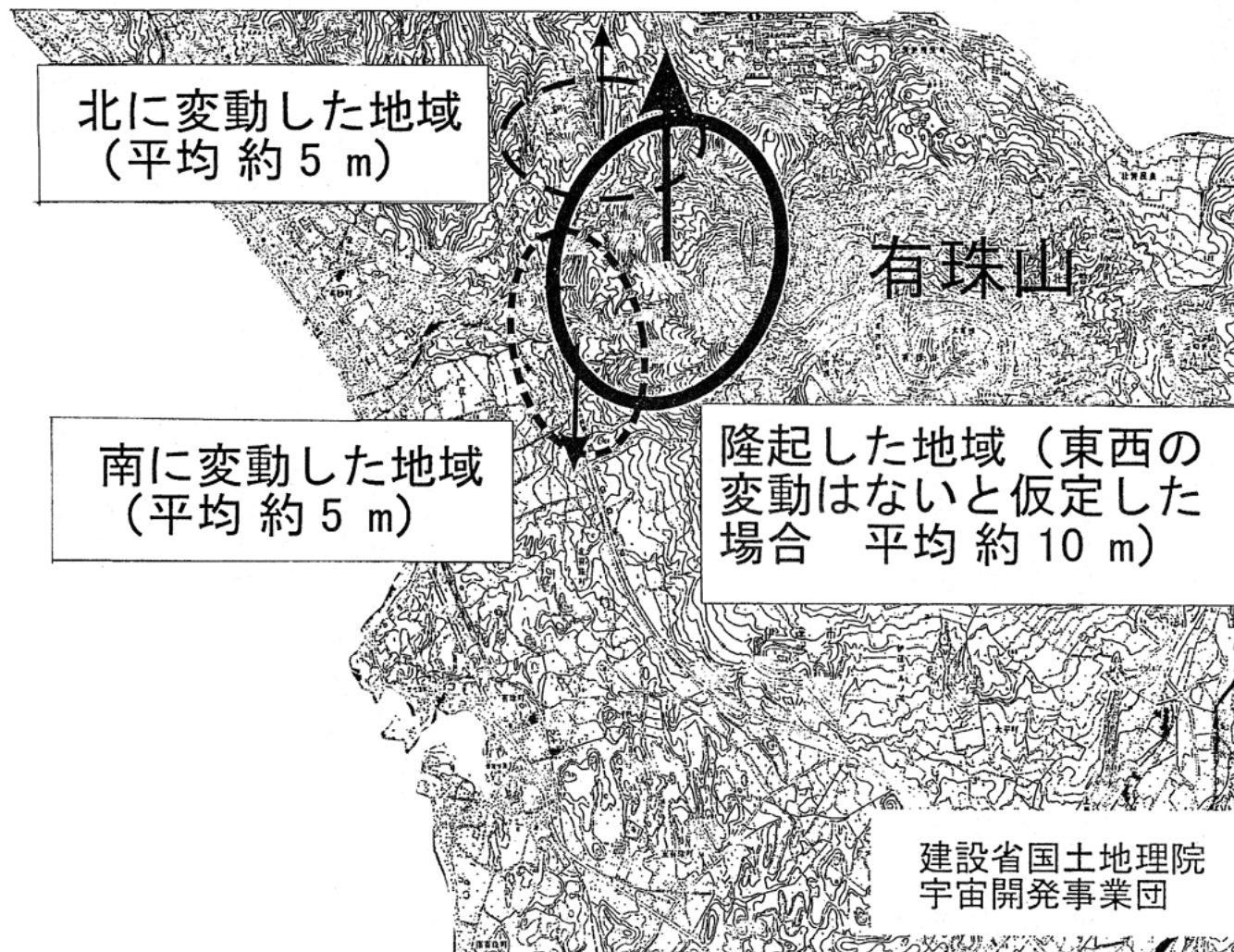
Fig.9 Vertical Crustal Deformation in the North-western Part of USU Volcano Derived from Photogrammetric Measurements (August, 1993-March 31, 2000).



第10図 写真測量による有珠山周辺上下地殻変動(2000年4月3日 - 2000年4月18日)

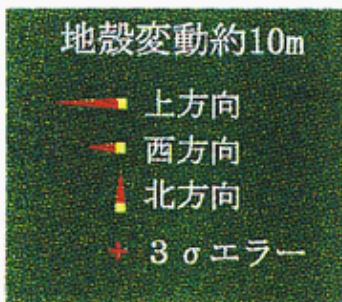
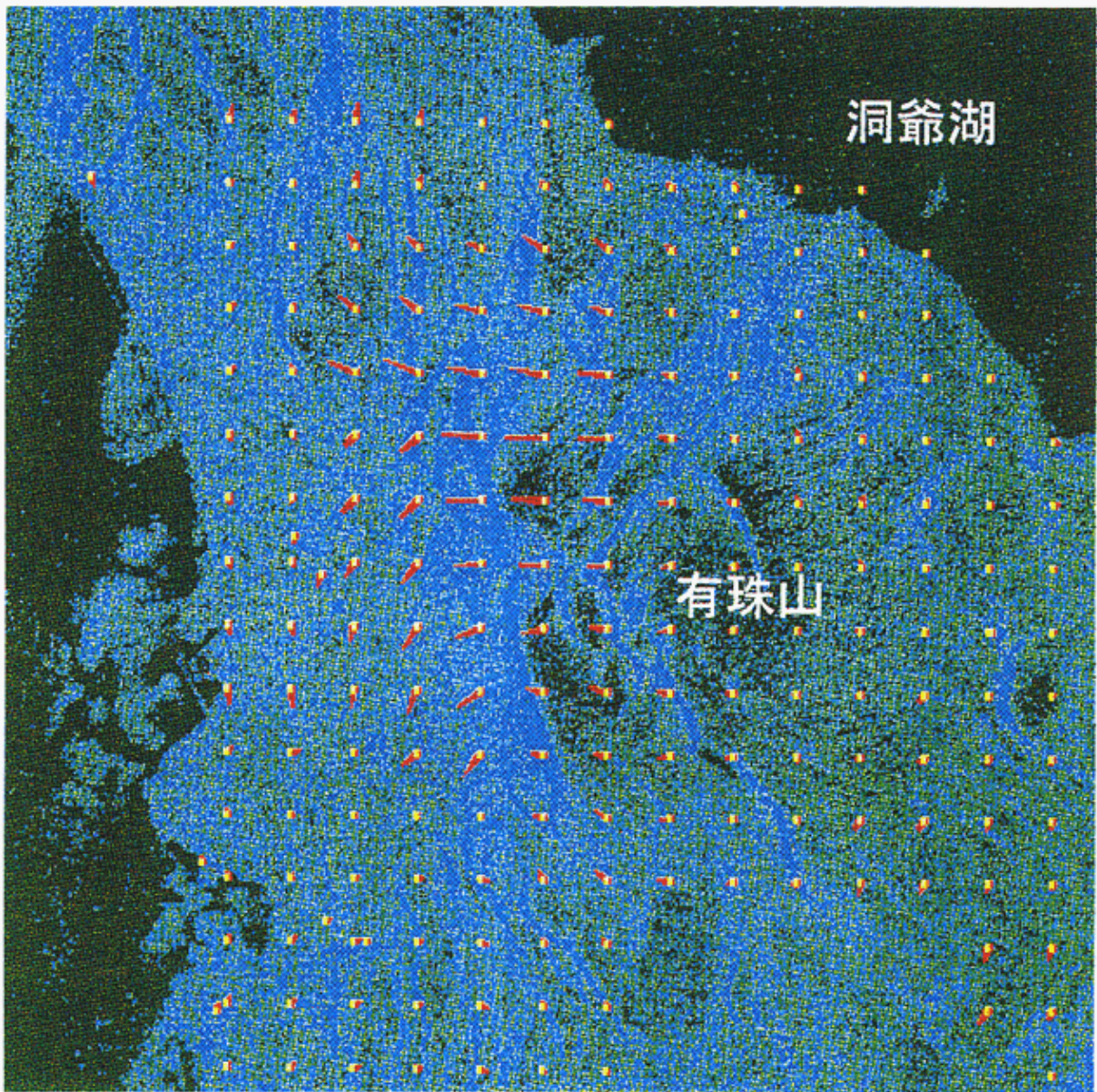
Fig.10 Vertical Crustal Deformation in the North-western Part of USU Volcano Derived from Photogrammetric Measurements (April 3, 2000-April 18, 2000).

人工衛星(ERS-1/2)合成開口レーダー(SAR)画像解析による
有珠山周辺地殻変動の面的分布 (4月9日まで)



第11図 合成開口レーダー(ERS-1/2)による有珠山周辺上下地殻変動(1996年2月24日 - 2000年4月9日)

Fig.11 Crustal Deformation around USU Volcano Derived from Precise Matching of ERS-1/2 Radar Images (February 24, 1996-April 9, 2000).



建設省国土地理院
宇宙開発事業団

第 12 図 合成開口レーダー(ERS-1/2)による有珠山周辺上下地殻変動(1996年2月24日 - 2000年4月9日)

Fig.12 Crustal Deformation around USU Volcano Derived from Precise Matching of ERS-1/2 Radar Images (February 24, 1996-April 9, 2000).