

1 - 3 海上保安庁による GPS 地殻変動監視観測

GPS observations by Japan Coast Guard

海上保安庁海洋情報部
Hydrographic and Oceanographic Department, Japan Coast Guard

1. 伊豆諸島海域における GPS を利用した地殻変動監視観測

海上保安庁海洋情報部では、伊豆大島、真鶴、横須賀験潮所、南伊豆験潮所、三宅島験潮所、神津島験潮所及び八丈島験潮所に設置している各 GPS 観測固定点のデータを解析して、地殻変動監視観測を行っている。第 1 図に観測点の位置を示す。得られたデータの解析は、南伊豆験潮所を固定し精密基線解析ソフトウェア Bernese Ver.4.2 で行った。第 2 図 (1), (2) に 2003 年 11 月 1 日～2005 年 11 月 1 日の基線長、東西、南北及び比高の時系列グラフを示す。解析には精密暦 (IGS 暦) 及び 24 時間データを使用した。

2004 年 8～9 月頃より、三宅島、神津島及び八丈島については北東向きの速度の増加がみられていたが、2005 年夏頃から特に南北成分について傾向が変化しているように見える。

2. DGPS 局を活用した広域地殻変動監視

第 3 図に観測点の位置を示す。2004 年 10 月 10 日～10 月 22 日を基準期間、2005 年 10 月 10 日～10 月 22 日を比較期間とし、各期間の平均値の差より求めた各 DGPS 局の 1 年間の変動速度ベクトルを第 4 図に示す。各点の変動速度ベクトルについては、電子基準点酒田のベクトル及び DGPS 酒田局のベクトルを用いて、電子基準点岩崎固定のベクトルに変換した。図には海洋情報部が保持している他の連続観測点における速度ベクトルについてもまとめて示している。解析には精密暦 (IGS 暦) および 24 時間データを用いている。

北海道の各点及び尻屋埼については、2003 年 9 月 26 日の十勝沖地震の余効変動が含まれている。釧路埼については、これに加え 2004 年 11 月 29 日及び 12 月 6 日の釧路沖の地震による地殻変動の影響が含まれている。また、東北地方の金華山及び塩釜には 2005 年 8 月 16 日の宮城県沖の地震による地殻変動の影響が含まれている。

その他の点については、定常的な地殻変動が観測されている。

3. 宮城県沖の地震による GPS 局の地殻変動について

2005 年 8 月 17 日 11 時 46 分 (JST) 頃宮城県沖で発生した地震にともない、海上保安庁の釜石、塩釜の GPS 局及び金華山ディファレンシャル GPS 局 (以下 DGPS 局) において地殻変動を検出した。観測局の時系列グラフを第 5 図 (1), (2) に、水平方向のベクトル図を第 6 図に示す。解析は Bernese4.2, 速報暦 (COP 暦) を使用し、尻屋埼 DGPS 局を固定して行った。データは 6 時間データを用いた。

変動量は金華山で東南東方向に 4.8cm、塩釜で東南東方向に 3.4cm、釜石において南東方向に 0.8cm であった。また、金華山において約 3cm の沈降が見られている。

4. 銭洲における地殻変動監視観測

海上保安庁では1999年より銭洲においてGPS移動観測を実施している。今回2005年8月に実施した銭洲のGPS移動観測結果について報告する。

銭洲において、2005年8月3日及び8月8日の2日間、海上保安庁の金属標識上において各日約6時間の観測を実施した。解析は、神津島GPS固定観測点を基準点としてGPSurvey2.35aにより行った。その際IGS精密暦を使用した。これらの結果を、昨年11月に実施した観測結果と比較することにより、銭洲の移動ベクトルを求めた。

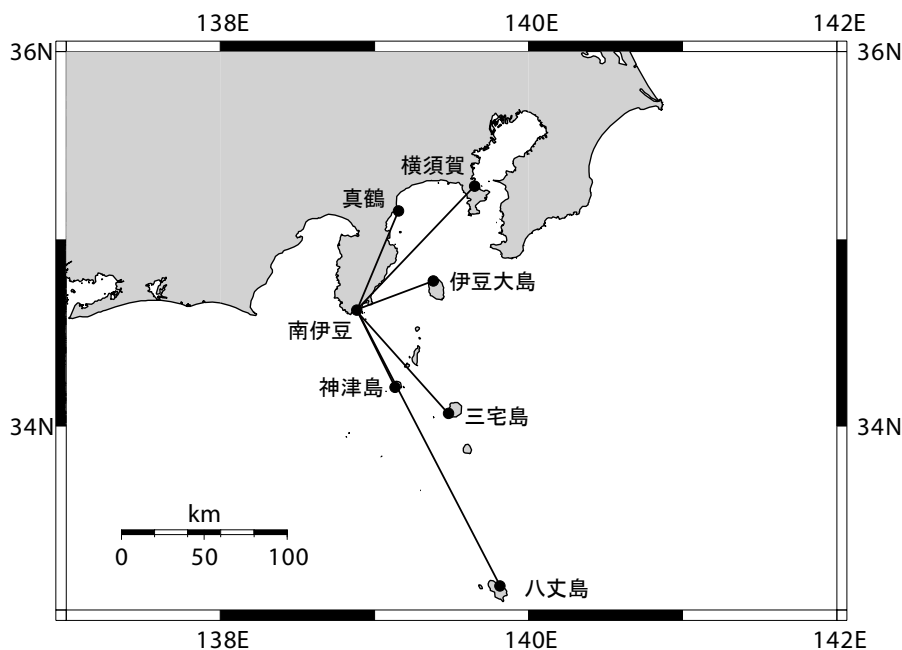
その結果、銭洲の2004年11月から2005年8月までの9ヶ月間のユーラシアプレート安定域に対する水平方向の移動ベクトル（海上保安庁のSLR観測点である下里を介し、その移動量（ 291° 3.2cm/year）を用いて補正）は 310° 方向に2.5cmとなった。

第7図に2003年6月以降の4つの期間における銭洲の移動ベクトルを示す。また第7図には、南伊豆、伊豆大島、神津島、三宅島の同期間の移動ベクトルも併せて表示した。

第162回の連絡会で、紀伊半島南東沖の地震を含む2004年7月～11月の変動ベクトルが地震前の傾向から大きく変化し、銭洲においては地震時に東向きの変動があったことが推測出来ることを報告したが（連絡会報第74巻）、今回西～北西向きに戻ったことで、地震の影響であったことが確認されたとと言える。

紀伊半島南東沖の地震前の変動傾向が地震直前まで続き、今回得られた地震後の変動傾向が地震直後から続いていると仮定した場合、この地震によるコサイスマックな変位量は 60° 方向に約1cmとなる（第8図）、なお、第8図には伊豆大島、三宅島、神津島及び南伊豆におけるコサイスマックな変位量も併せて表示した。

さらに、今回の結果を2004年7月以前の変動傾向と比較すると、銭洲の変位ベクトルは、約 30° 度北向きに変化し、大きさも約70%と小さくなった（同一期間長に換算）。同様の傾向が、神津島及び三宅島における変動ベクトルにも見られることから、この海域全体の変化を反映している可能性がある。

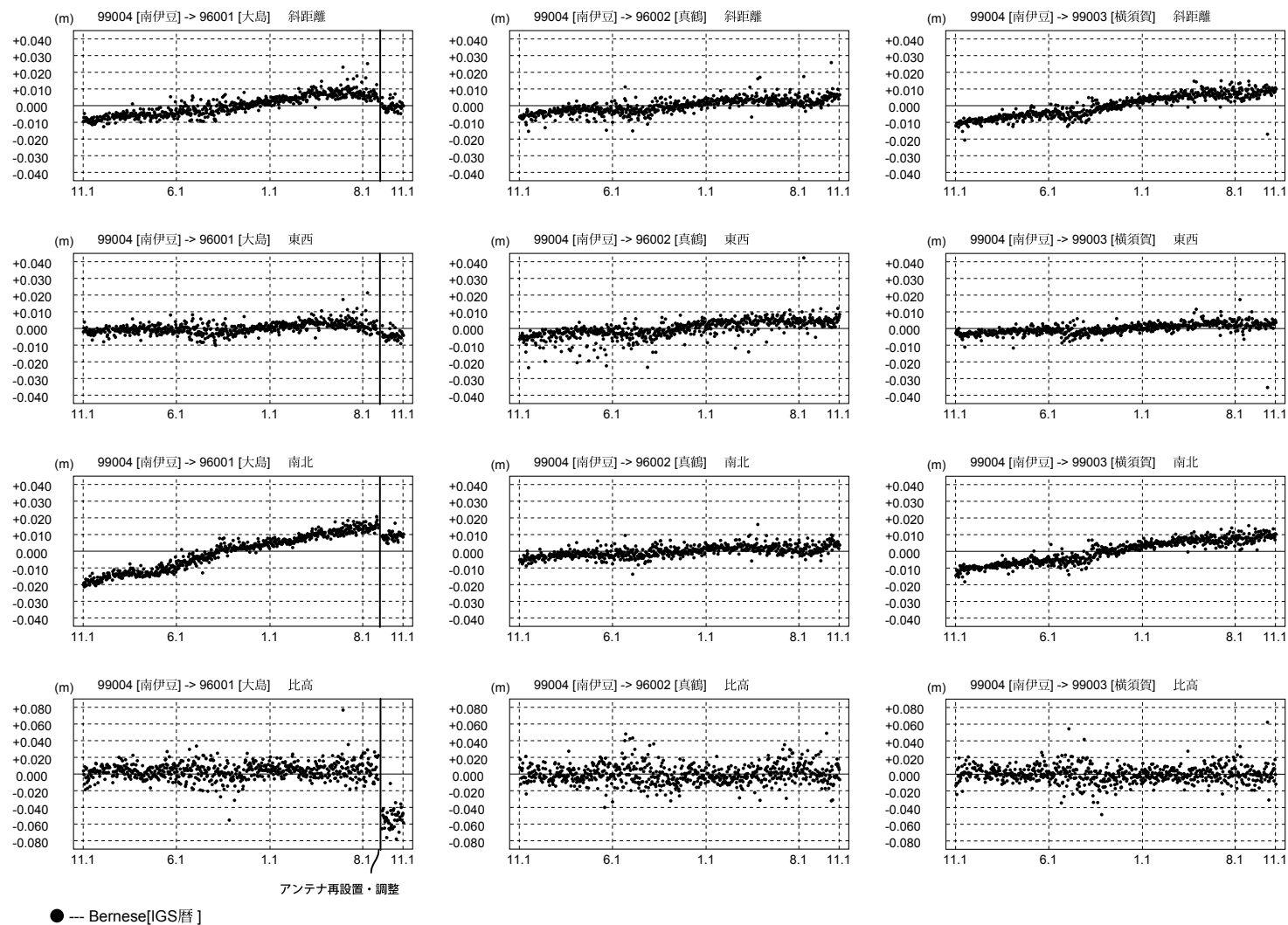


第1図 伊豆諸島海域GPS観測点配置図

Fig.1 Location of the GPS stations in the Izu islands.

期 間: 2003年11月1日 ~ 2005年11月1日
座標系: WGS-84
時刻系: UTC

基線長変化グラフ

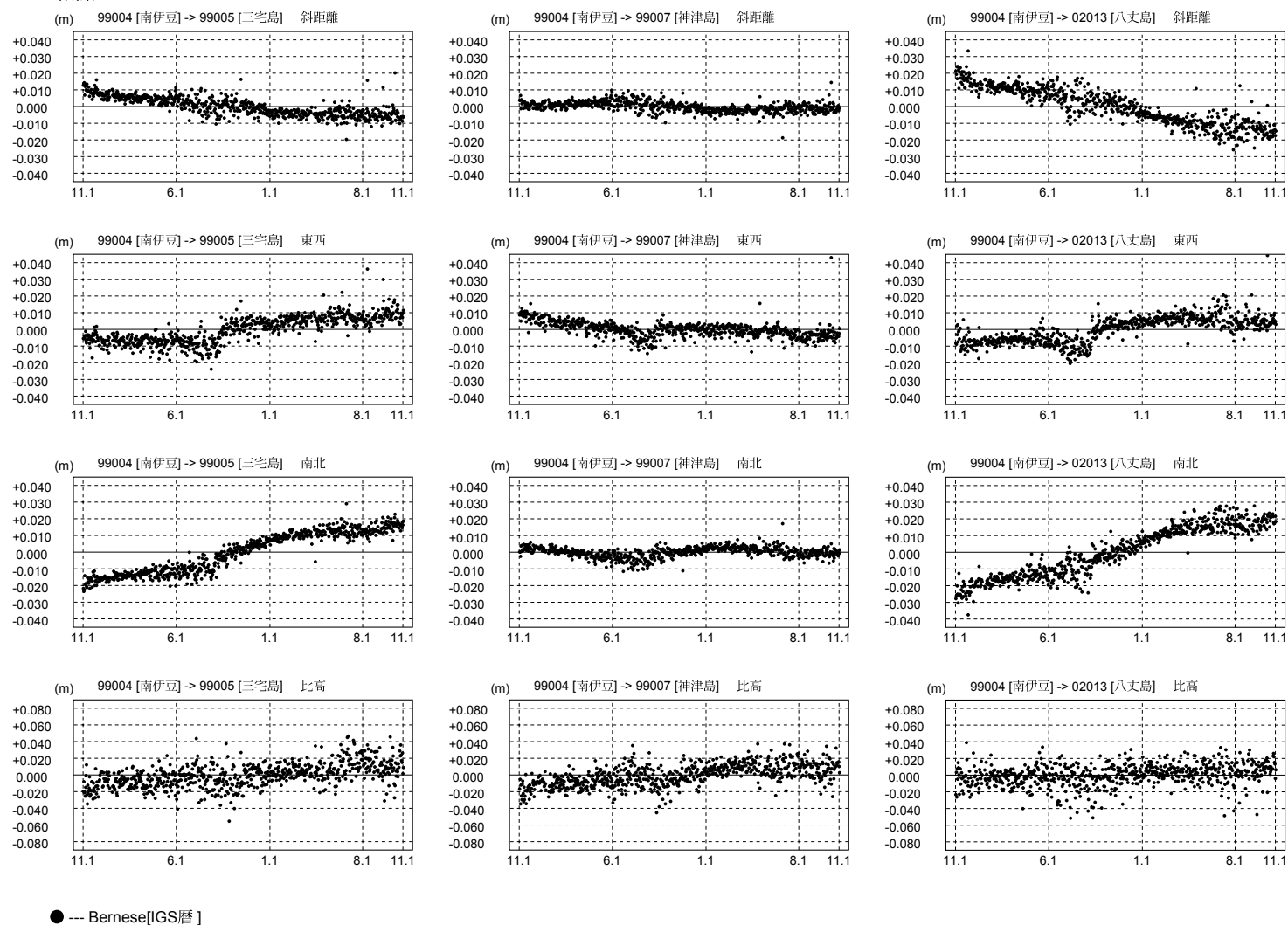


第2図(1) 伊豆諸島海域のGPS連続観測結果(2003/11/1 ~ 2005/11/1)

Fig.2-(1) Results of continuous GPS measurements for the Izu islands.(November 1, 2003 - November 1, 2005).

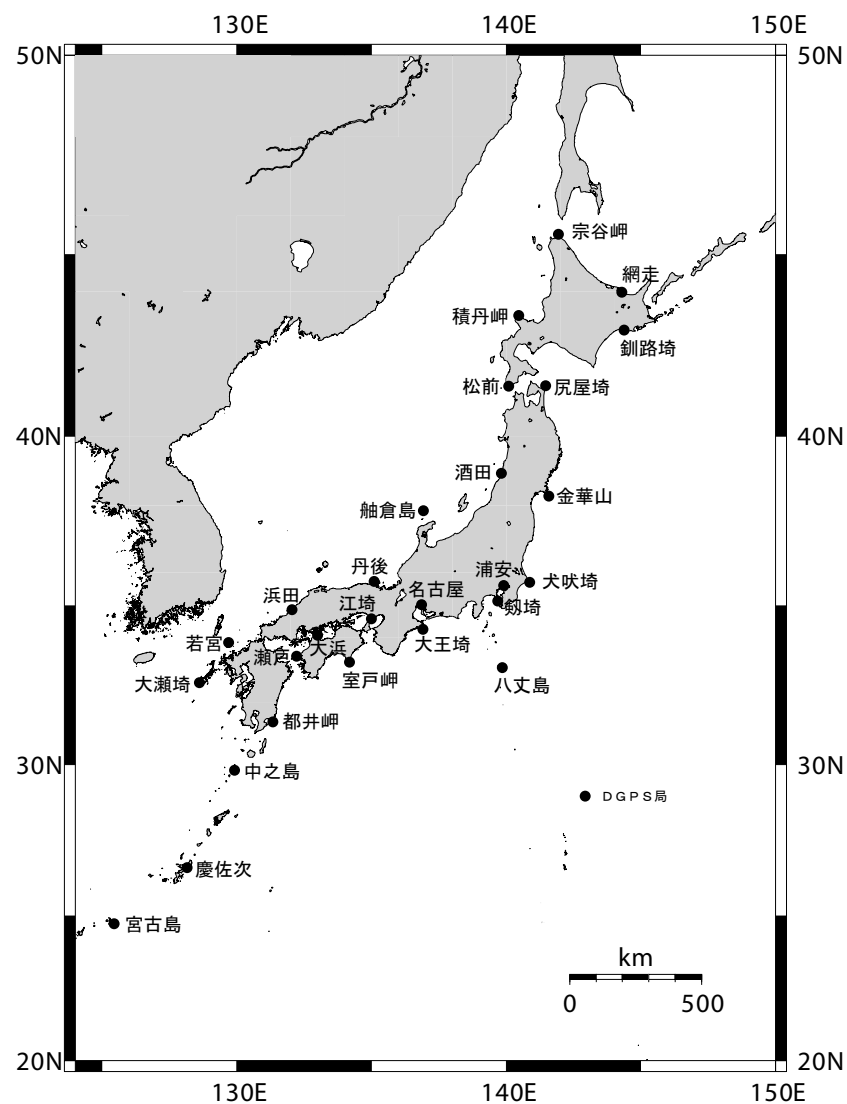
期 間: 2003年11月1日 ~ 2005年11月1日
座標系: WGS-84
時刻系: UTC

基線長変化グラフ



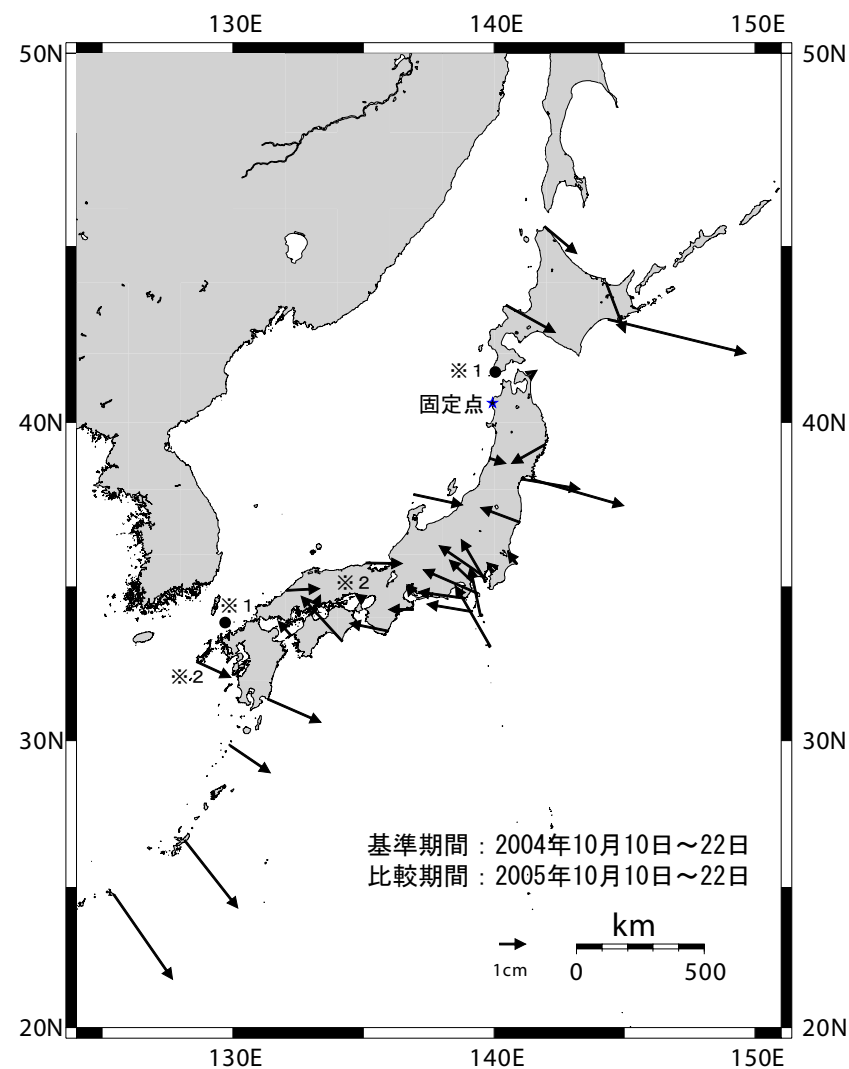
第2図(2) 伊豆諸島海域のGPS連続観測結果(2003/11/1 ~ 2005/11/1)

Fig.2-(2) Results of continuous GPS measurements for the Izu islands.(November 1, 2003 - November 1, 2005).



第3図 DGPS 局配置図

Fig.3 Location of the DGPS stations.



※1 : 松前局, 若宮局は移設等のためベクトルを表示していない

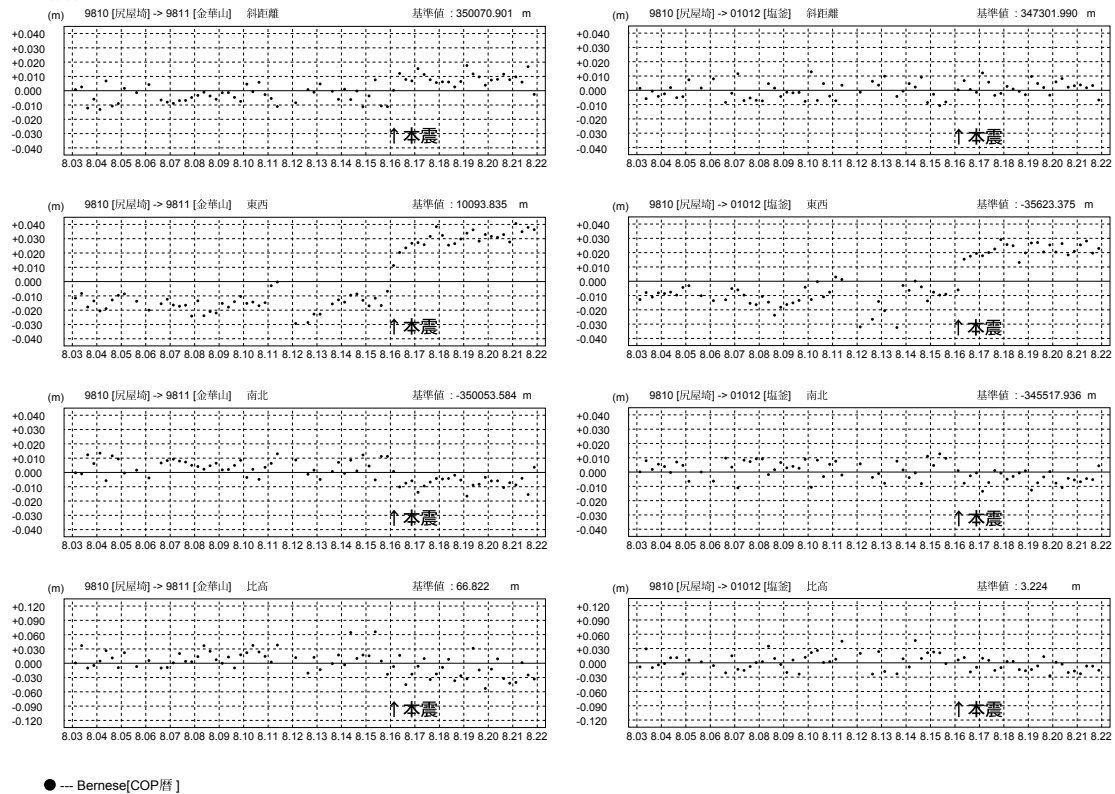
※2 : 江崎局, 大瀬崎局は2005年3月~10月の値を使用し1年のベクトルに換算した

第4図 DGPS 局の GPS 連続観測から求めた水平変位 (2004/10/10 ~ 2005/10/22)

Fig.4 Annual horizontal displacements at DGPS stations (October 10, 2004 - October 22, 2005) relative to Iwasaki (GEONET station) plotted as a solid star.

期 間: 2005年8月3日 ~ 2005年8月22日
座標系: WGS-84
時刻系: UTC

基線長変化グラフ

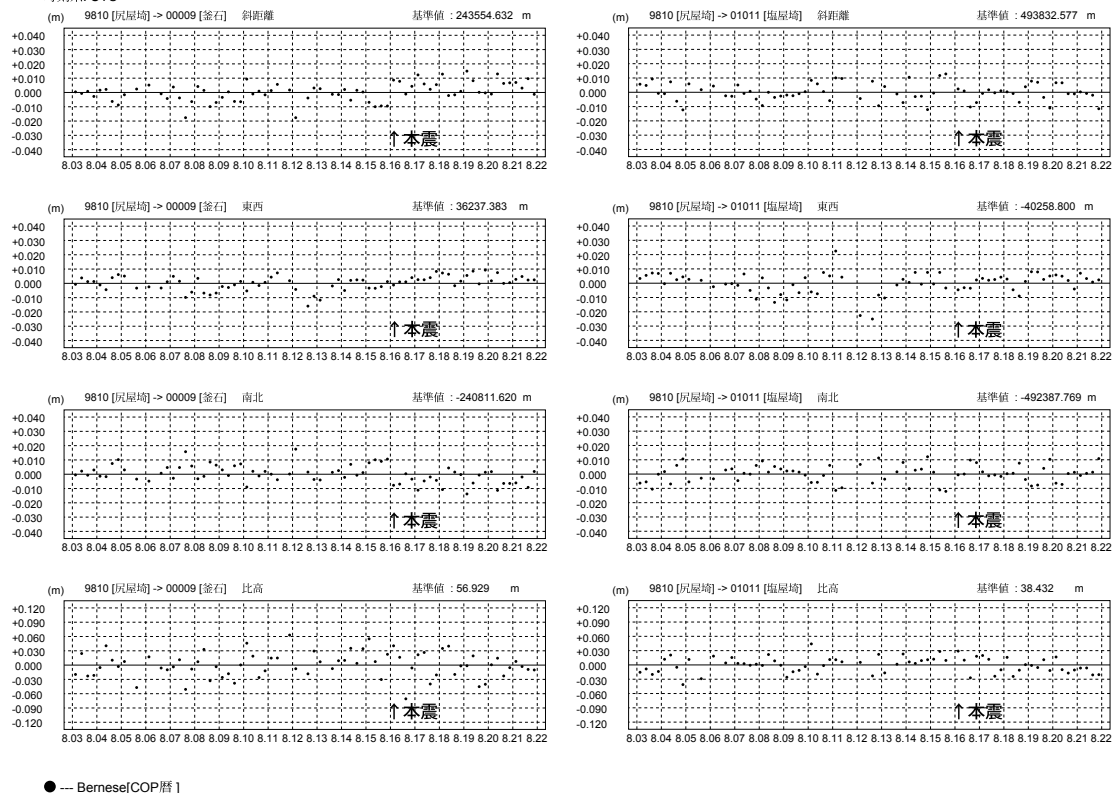


第5図(1) 宮城県沖の地震前後のGPS局の位置座標時系列

Fig.5-(1) Time series of GPS displacement for the period including earthquake off Miyagi prefecture.

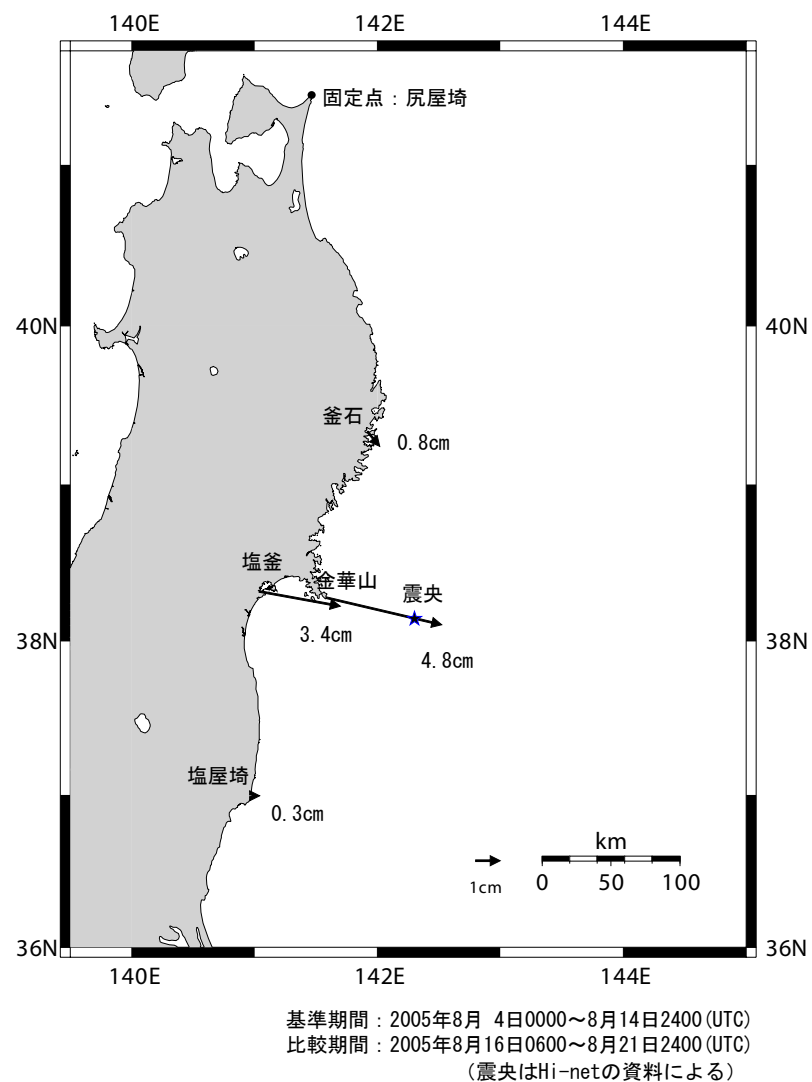
期 間: 2005年8月3日 ~ 2005年8月22日
座標系: WGS-84
時刻系: UTC

基線長変化グラフ

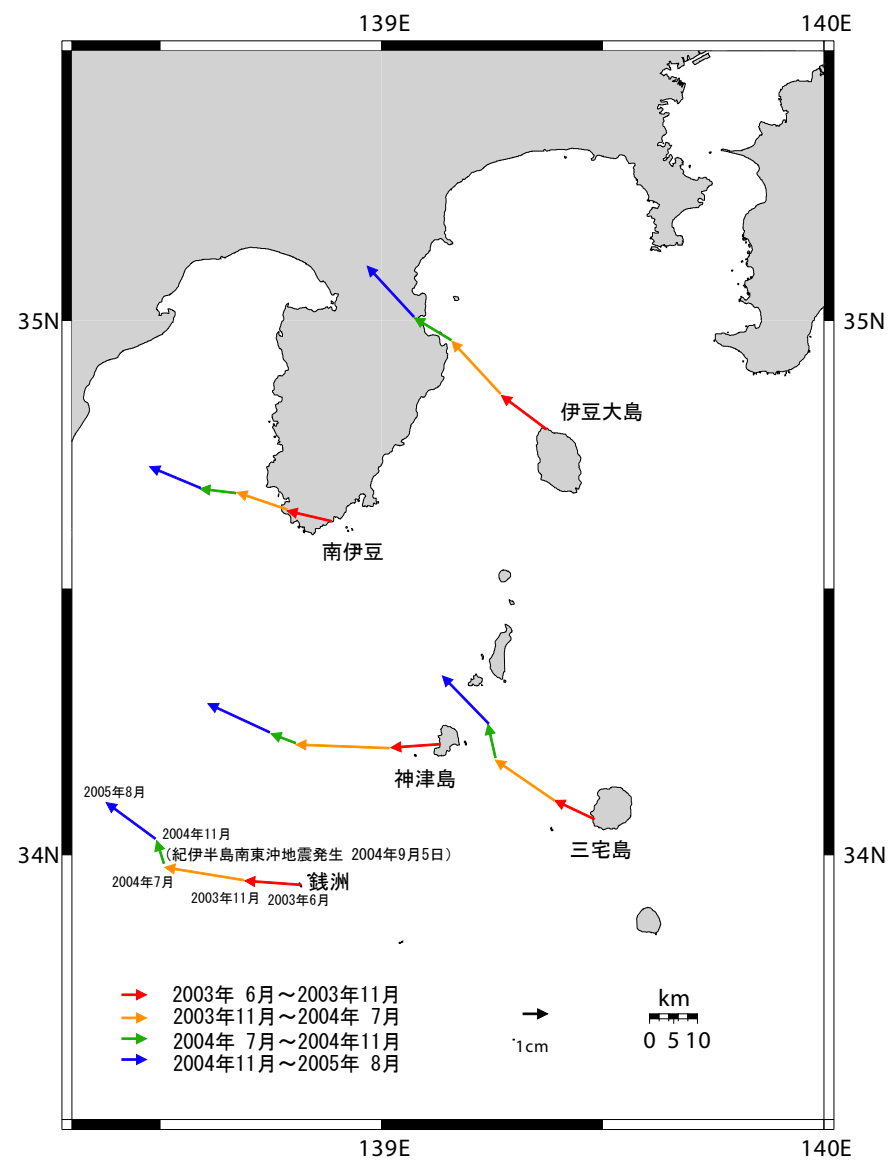


第5図(2) 宮城県沖の地震前後のGPS局の位置座標時系列

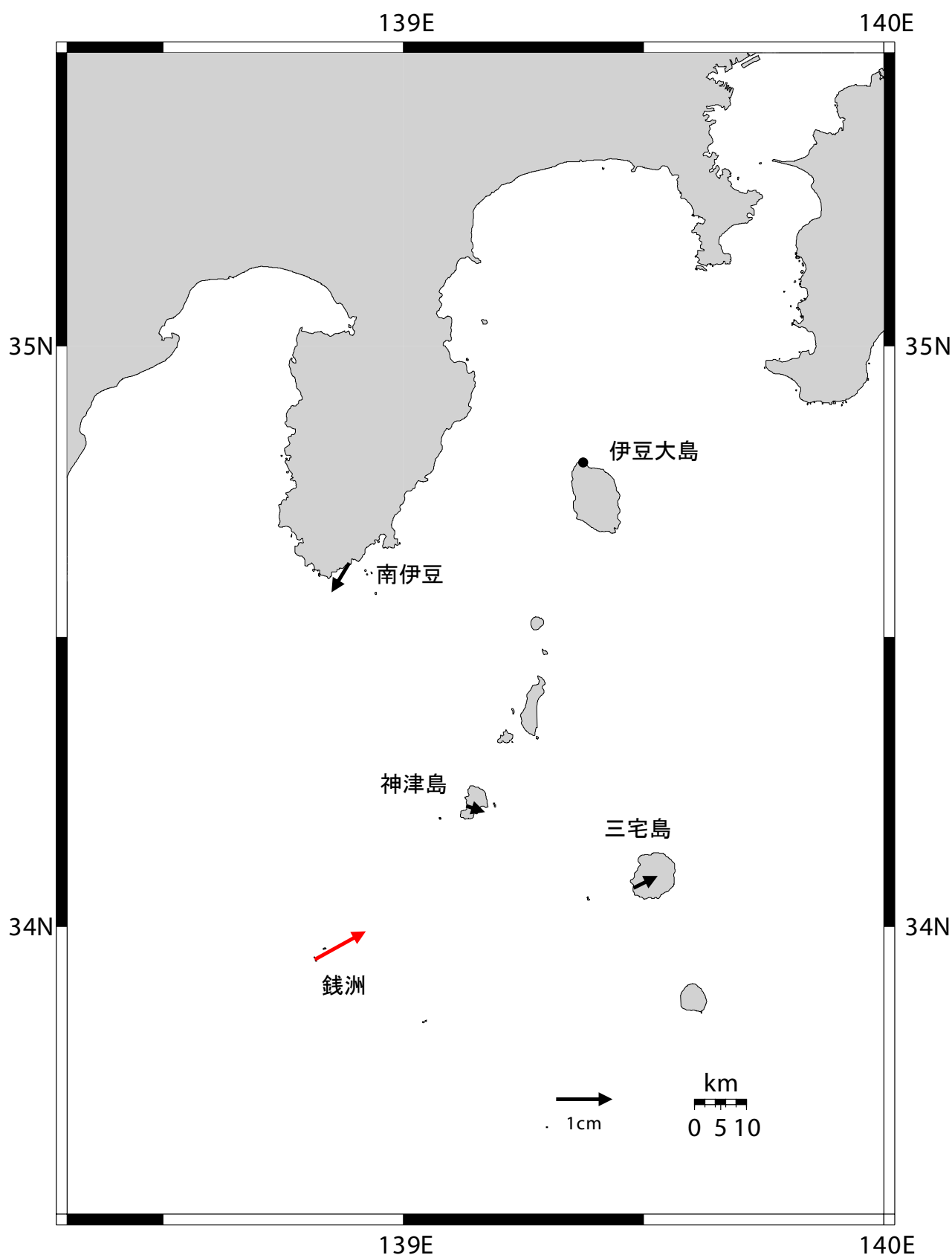
Fig.5-(2) Time series of GPS displacement for the period including earthquake off Miyagi prefecture.



第6図 宮城県沖の地震活動による GPS 局の水平変位
Fig.6 Co-seismic horizontal displacements at the GPS stations due to the earthquake off Miyagi prefecture .



第7図 銭洲における GPS を利用した地殻変動監視観測
Fig.7 Result of GPS measurement at Zeni Su.



銭洲については、2003. 11～2004. 7の変動傾向及び2004. 11～2005. 8の変動傾向が地震直前及び直後まで継続したと仮定して算出した
 銭洲以外の点については地震による変動が無いと考えられる松前、尻屋崎、酒田を基準点として連続データの地震前後の差を利用して算出し、平均をとった。

第8図 2004年9月5日の紀伊半島南東沖の地震によると考えられる銭洲の水平変位

Fig.8 Co-seismic horizontal displacement at Zeni Su due to the earthquakes southeast off Kii peninsula (September 5, 2004).