

1 - 3 日本全国の地殻変動 Crustal Deformations of Entire Japan

国土地理院
Geographical Survey Institute

[GPS]

第1～6図は、GEONETによるGPS連続観測から求めた全国の水平地殻変動（2006年10月～2007年10月の1年間及び2007年7月～2007年10月の3ヶ月）である。従来固定局としてきた新潟県の大潟観測点が2007年3月25日に発生した平成19年（2007年）能登半島地震及び2007年7月16日に発生した平成19年（2007年）新潟県中越沖地震による影響を受けたため、固定局を青森県の岩崎観測点（☆の点）としている。なお、国土地理院ではアンテナの交換や観測点周辺の障害樹木の伐採等のメンテナンス作業を行っており、それらの影響が観測結果に表れるものについてはギャップを補正している。こうした補正を行った観測点の変動ベクトルは白抜きの矢印で示している。これらには、特段のばらつきもなく、補正は適切に行われていると考えられる。

[GPS 1年間]

第1図の北海道・東北地方の図で、北海道地方においては、2003年9月26日に発生した平成15年（2003年）十勝沖地震に関連する余効変動の影響が依然として見られる。道東地方では千島海溝沿いのプレート沈み込みによる北西向きの変動が見られるが、襟裳岬周辺の十勝・日高地方沿岸では、いまだにベクトルが定常状態よりも南に振れている。北陸地方において、2007年7月16日に発生した平成19年（2007年）新潟県中越沖地震の影響が明瞭である。

第2図の日本列島中央部の図では、2007年3月25日の能登半島地震と2007年7月16日の新潟県中越沖地震の影響が明瞭である。東海から紀伊半島にかけての太平洋岸では、ベクトルの向きが西北西になっており、これは東海スロースリップイベントが始まる以前の状態と同じ傾向である。

第3図の九州以西の図では、2006年11月18日の奄美大島近海の地震に伴う小さな地殻変動が喜界島及び奄美大島北部で見られる。

[GPS 3ヶ月]

第4～6図は3ヶ月間の変動ベクトル図である。第4図に2007年7月16日の新潟県中越沖地震に伴う地殻変動が見られる。ただし、地震発生日が基準期間の中に入っているため、ベクトルは小さめである。

第5図の房総半島東部で2007年8月中旬（13日頃から約1週間）に発生したスロースリップイベントに伴う南南東向きの変動が見られる。また、伊豆大島での2007年3月以降の膨張性の地殻変動が見られる。東海から南海地域で、1cm未満の北向きのベクトルが広範囲に見えるが、これはこの時季の傾向である。

第6図の九州以西の図では、特段傾向の変化は見られない。

[GPS 差の差]

第7～12図は、年周や定常的な変動などの影響を取り去った変動の状況を見るため、各年の同時季の水平ベクトルの差を表示した図である。2007年3月25日に発生した能登半島地震による影響を避けるため、固定局は岩崎観測点（☆の点）とした。

[差の差 1年間]

第7～9図は、2005年10月からの1年間の前の期間の地殻変動と、2006年10月からの1年間の後の期間の変動の差を示している。この水平ベクトルの差の図では、前の期間に生じた地殻変動は、見かけ上、逆向きに表示される。第7図の北海道に、2006年11月15日の千島列島の地震の影響に関連した変動が見られる。2005年10月頃まで継続した2004年11月29日の釧路沖の地震の余効変動の影響はほとんど見えない。2003年9月26日の十勝沖地震の余効変動もほとんど見えない。東北地方では、宮城県を中心とした東北地方太平洋岸に2005年8月16日の宮城県沖の地震の余効変動の影響が見られる。

第8図には、2007年3月25日に発生した能登半島地震と2007年7月16日に発生した新潟県中越沖地震による影響を示すベクトルが見られる。房総半島東部で2007年8月中旬に発生したスロースリップイベントに伴う南南東向きの変動が見られる。伊豆大島では、2007年3月以降の膨張性の地殻変動が、伊豆半島東部には、2006年3～5月の地震活動に伴う影響が見られる。

第9図には、南西諸島に2006年11月18日の奄美大島近海の地震に伴う小さな地殻変動が喜界島及び奄美大島北部で見られる。また、2007年4月20日の宮古島北西沖の地震に伴うわずかな地殻変動が宮古島城辺（ぐすくべ）と伊良部島伊良部で見られる。小笠原村の硫黄島（いおうとう）では、2006年8月以降の地殻変動速度の変化の影響が見られる。

[差の差 3ヶ月]

第10～12図は、2006年7月～2006年10月までの3ヶ月間の地殻変動と、2007年7月～2007年10月までの3ヶ月間の変動の差を示している。

第11図の本州中部以西・九州までの図では、2007年7月16日に発生した新潟県中越沖地震による影響、2007年8月中旬の房総半島沖で発生したスロースリップイベントの影響、2007年3月以降の伊豆大島での膨張性の地殻変動の影響が見られる。

第12図の小笠原村の硫黄島では、2006年8月以降の地殻変動速度の変化の影響が見られる。

[GPS 歪み変化]

第13～15図は、GPSデータから推定した日本列島の最近1年間の歪み変化を見るための図である。第13図は日本全国の歪み変化である。

第14図は北海道・東北および関東・中部・近畿地方の拡大図である。北海道では2003年9月26日の十勝沖地震以降の余効的な変動を示すと考えられるわずかな歪みが十勝・日高周辺地域に見られる。伊豆諸島北部では北東－南西方向の伸びが見られる。能登半島では、2007年3月25日に発生した能登半島地震による影響が明瞭である。一見、西北西－東南東方向の圧縮場と矛盾するように見えるが、陸地のほとんどを占める上盤側内の水平変動を反映した歪みを表していると解釈できる。2007年7月16日に発生した新潟県中越沖地震による影響が見られる。2007年8月13～22日頃に発生した房総半島沖スロー

スリップによる影響が見られる。

第 15 図は中国・四国・九州および南西諸島地方の拡大図で、顕著な歪みは見えない。

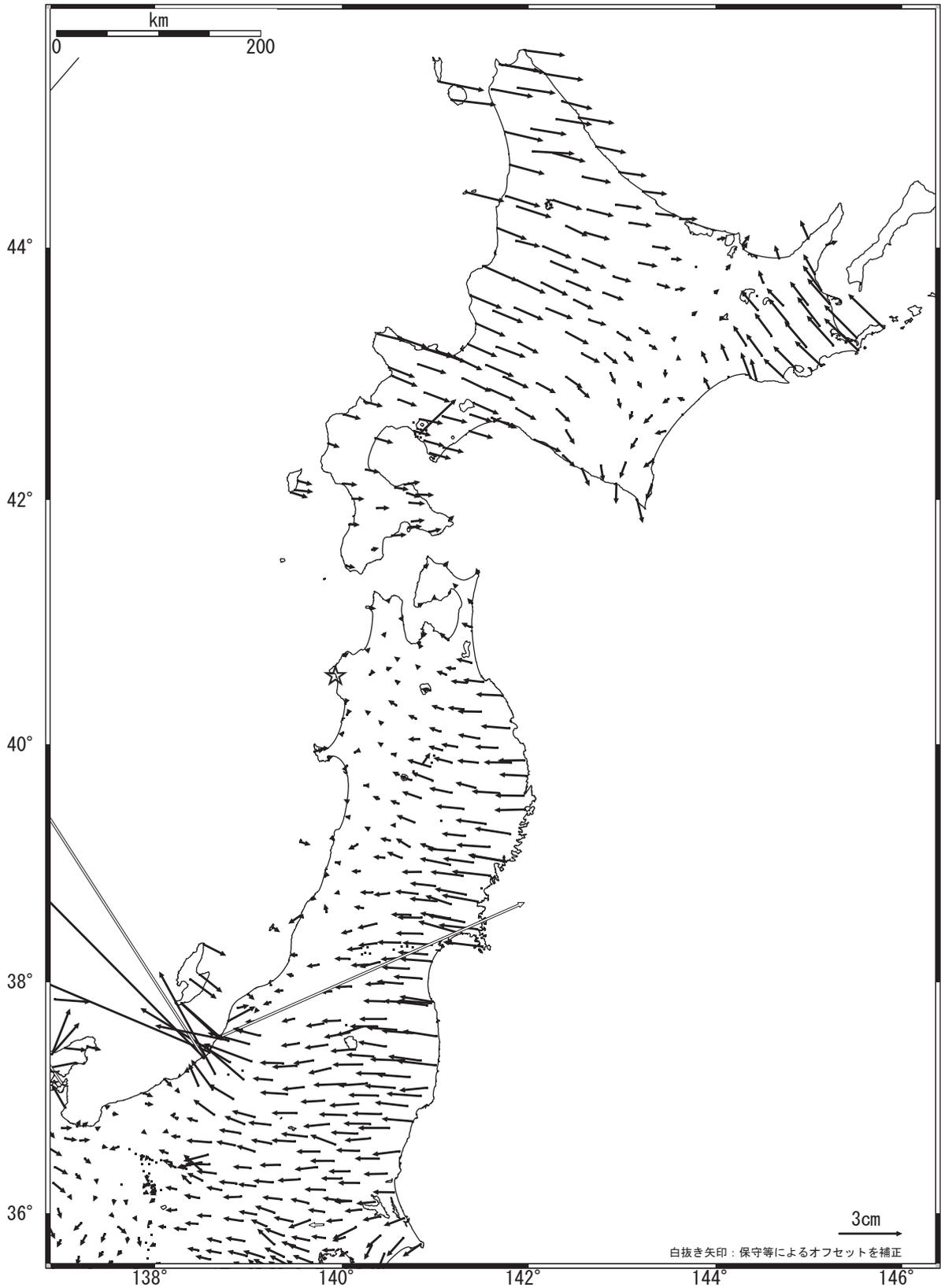
第 16 図は、1997 年 10 月～1998 年 10 月の地震や余効変動の影響が少ない定常時の歪み変化である。第 13 図を検討する際に、比較して特徴を見分けやすくするために追加した。

参 考 文 献

- 1) 国土地理院, 2004, 全国の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 71, 747-768.
- 2) 国土地理院, 2004, 全国の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 72, 6-40.
- 3) 国土地理院, 2005, 全国の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 73, 4-17.
- 4) 国土地理院, 2005, 全国の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 74, 5-33.
- 5) 国土地理院, 2006, 全国の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 75, 4-15.
- 6) 国土地理院, 2006, 全国の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 76, 5-26.
- 7) 国土地理院, 2007, 全国の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 77, 5-20.
- 8) 国土地理院, 2007, 全国の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 78, 10-33.

変動ベクトル図 (水平) -1年間-

基準期間:2006/10/13-2006/10/27[F2:最終解]
 比較期間:2007/10/13-2007/10/27[F2:最終解]



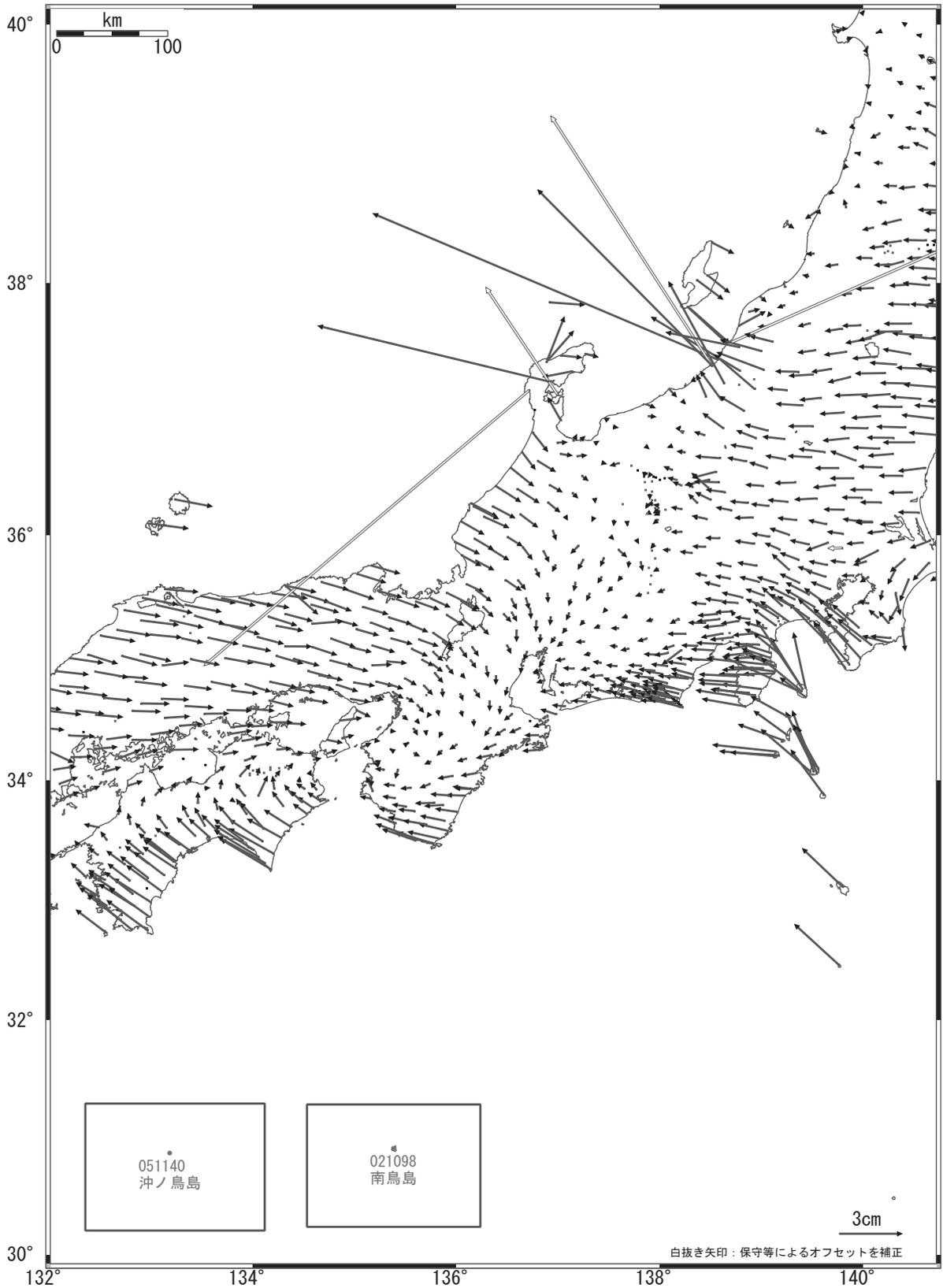
☆固定局 : 岩崎 (950154)

第1図 GPS連続観測から求めた2006年10月～2007年10月間の水平変動

Fig.1 Annual horizontal displacement velocities at permanent GPS sites during 2006/10-2007/10. (☆, Reference station is Iwasaki)

変動ベクトル図 (水平) -1年間-

基準期間: 2006/10/13-2006/10/27 [F2: 最終解]
 比較期間: 2007/10/13-2007/10/27 [F2: 最終解]



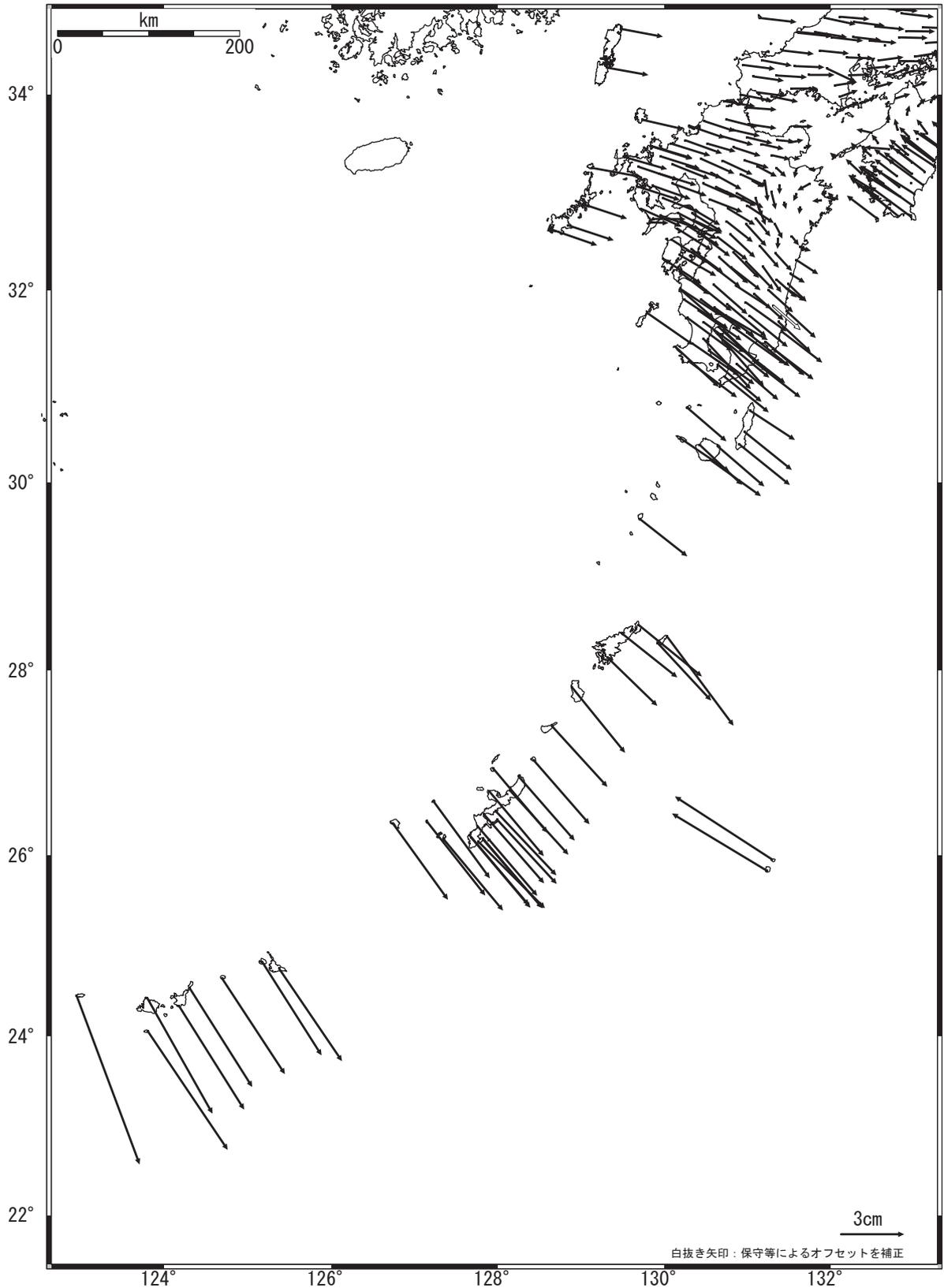
☆固定局: 岩崎 (950154)

第2図 GPS連続観測から求めた2006年10月～2007年10月間の水平変動

Fig.2 Annual horizontal displacement velocities at permanent GPS sites during 2006/10-2007/10. (☆, Reference station is Iwasaki)

変動ベクトル図 (水平) -1年間-

基準期間:2006/10/13-2006/10/27[F2:最終解]
 比較期間:2007/10/13-2007/10/27[F2:最終解]



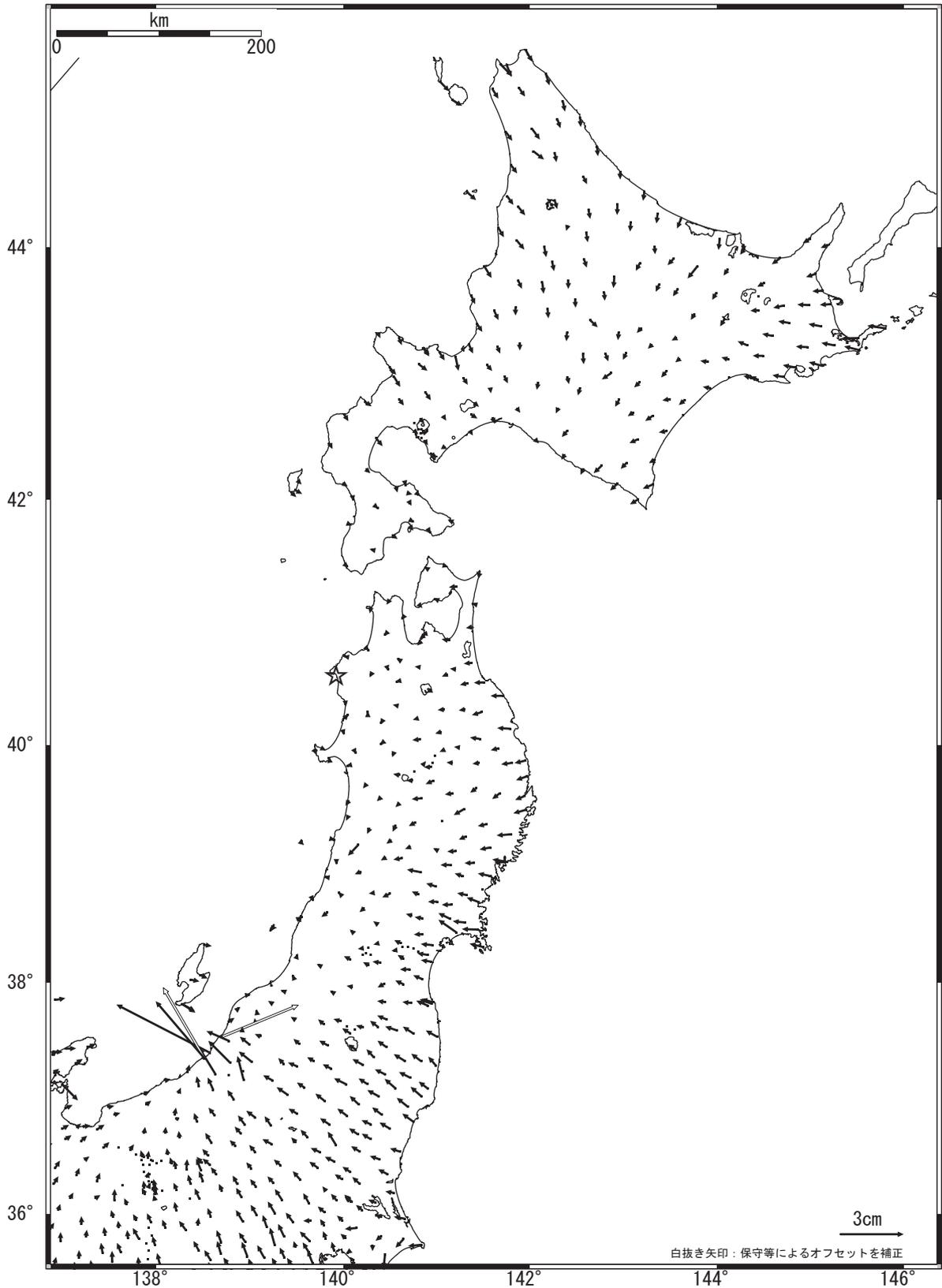
☆固定局 : 岩崎 (950154)

第3図 GPS連続観測から求めた2006年10月～2007年10月間の水平変動

Fig.3 Annual horizontal displacement velocities at permanent GPS sites during 2006/10-2007/10. (☆, Reference station is Iwasaki)

変動ベクトル図 (水平) -3ヶ月-

基準期間: 2007/07/13-2007/07/27 [F2: 最終解]
 比較期間: 2007/10/13-2007/10/27 [F2: 最終解]



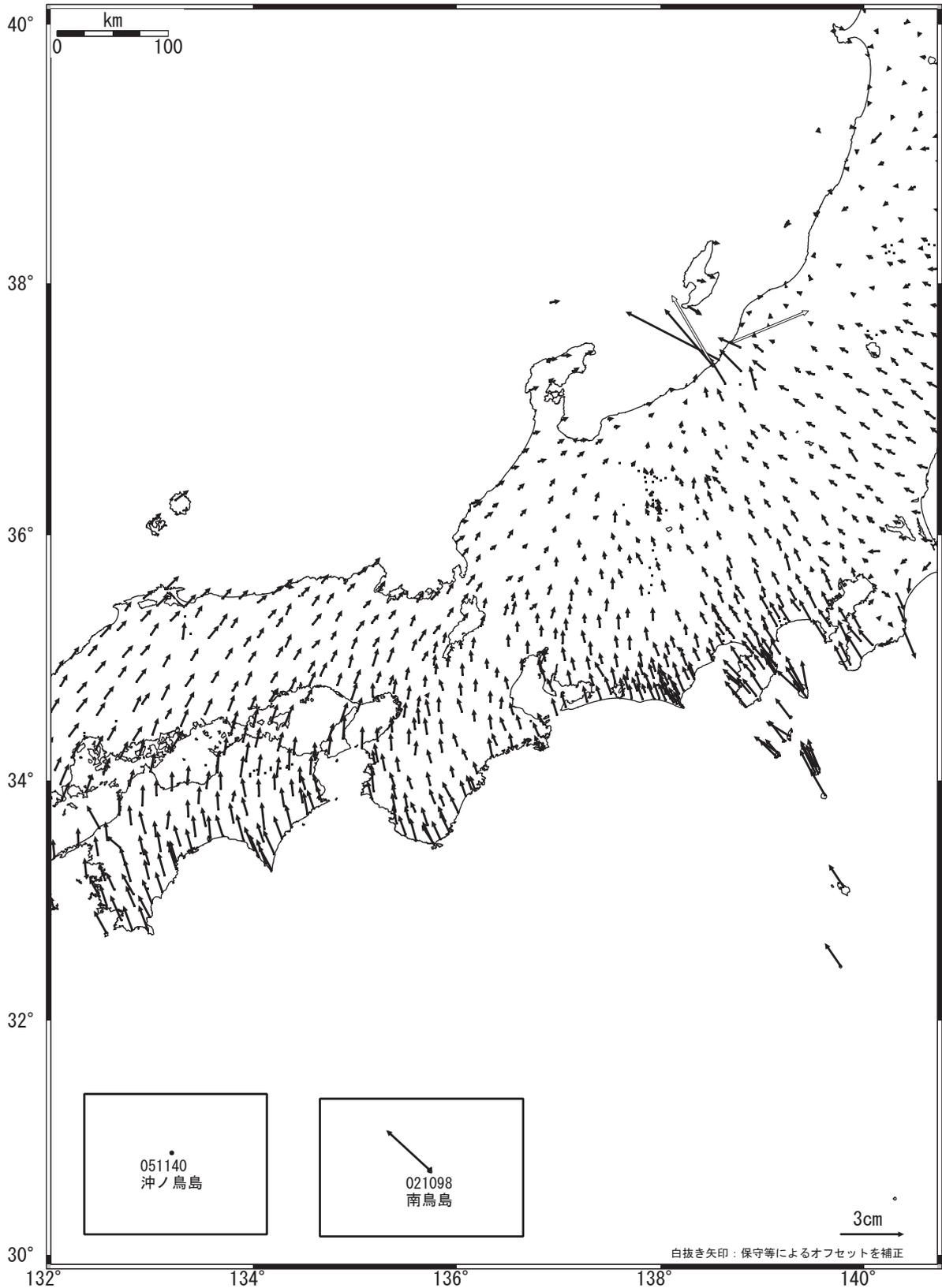
☆固定局 : 岩崎 (950154)

第4図 GPS連続観測から求めた2007年7月~2007年10月間の水平変動

Fig.4 Horizontal displacements at GPS sites during 2007/7-2007/10. (☆, Reference station is Iwasaki)

変動ベクトル図 (水平) -3ヶ月-

基準期間: 2007/07/13-2007/07/27[F2:最終解]
 比較期間: 2007/10/13-2007/10/27[F2:最終解]



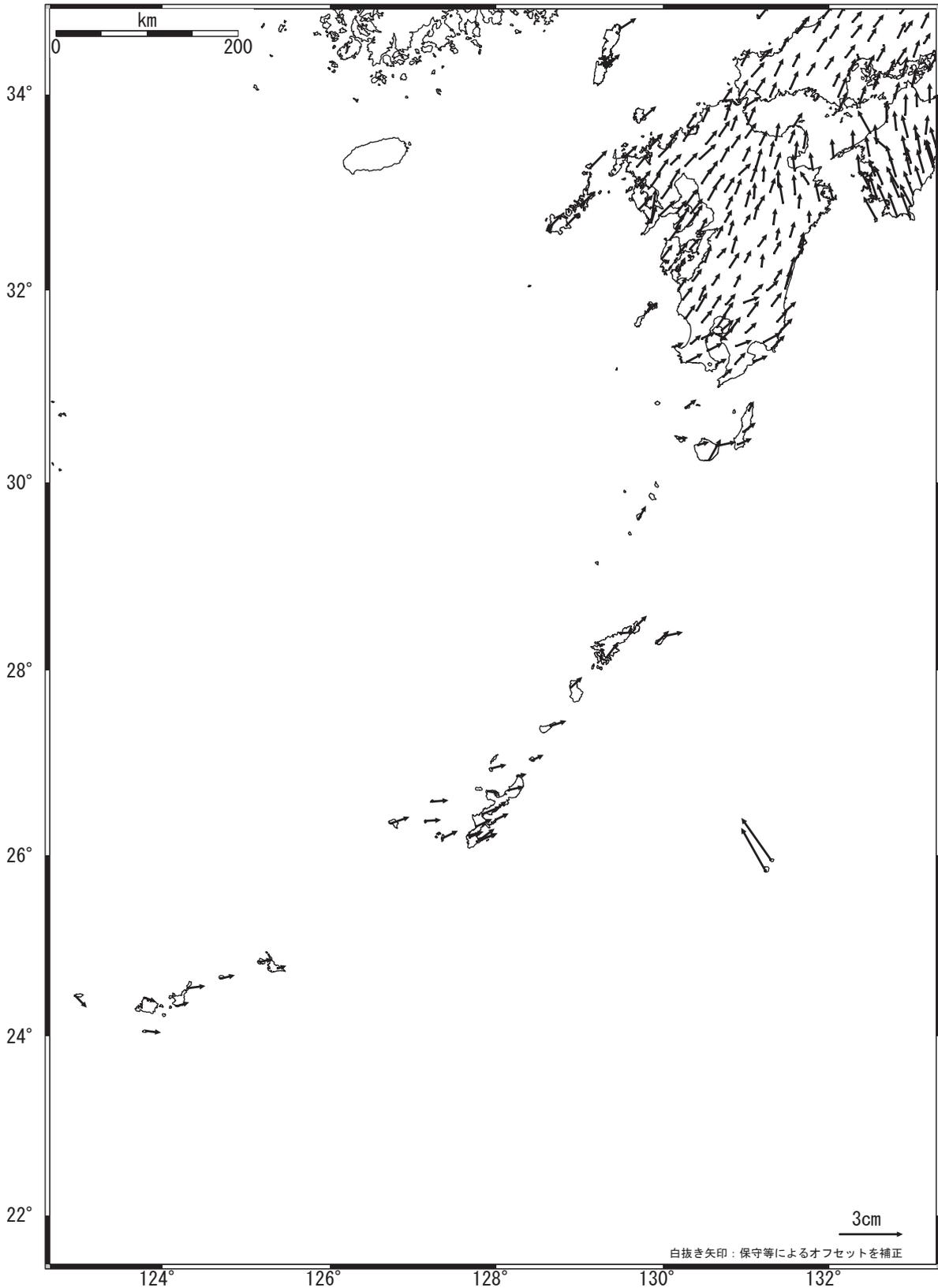
☆固定局: 岩崎(950154)

第5図 GPS連続観測から求めた2007年7月~2007年10月間の水平変動

Fig.5 Horizontal displacements at GPS sites during 2007/7-2007/10. (☆, Reference station is Iwasaki)

変動ベクトル図 (水平) -3ヶ月-

基準期間: 2007/07/13-2007/07/27[F2:最終解]
 比較期間: 2007/10/13-2007/10/27[F2:最終解]



☆固定局 : 岩崎(950154)

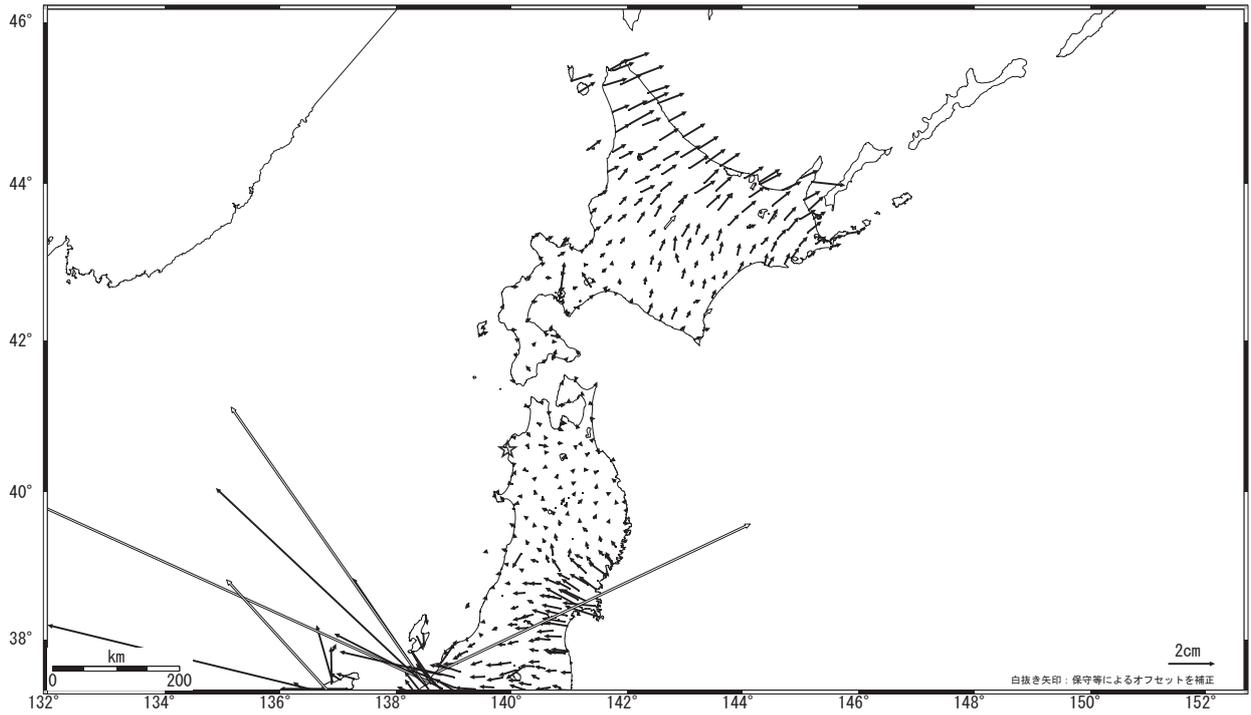
第6図 GPS連続観測から求めた2007年7月~2007年10月間の水平変動

Fig.6 Horizontal displacements at GPS sites during 2007/7-2007/10. (☆, Reference station is Iwasaki)

2期間の地殻変動ベクトルの差 -1年間-

基準期間: 2005/10/13-2005/10/27[F2:最終解]
比較期間: 2006/10/13-2006/10/27[F2:最終解]

基準期間: 2006/10/13-2006/10/27[F2:最終解]
比較期間: 2007/10/13-2007/10/27[F2:最終解]



☆固定局: 岩崎(950154)

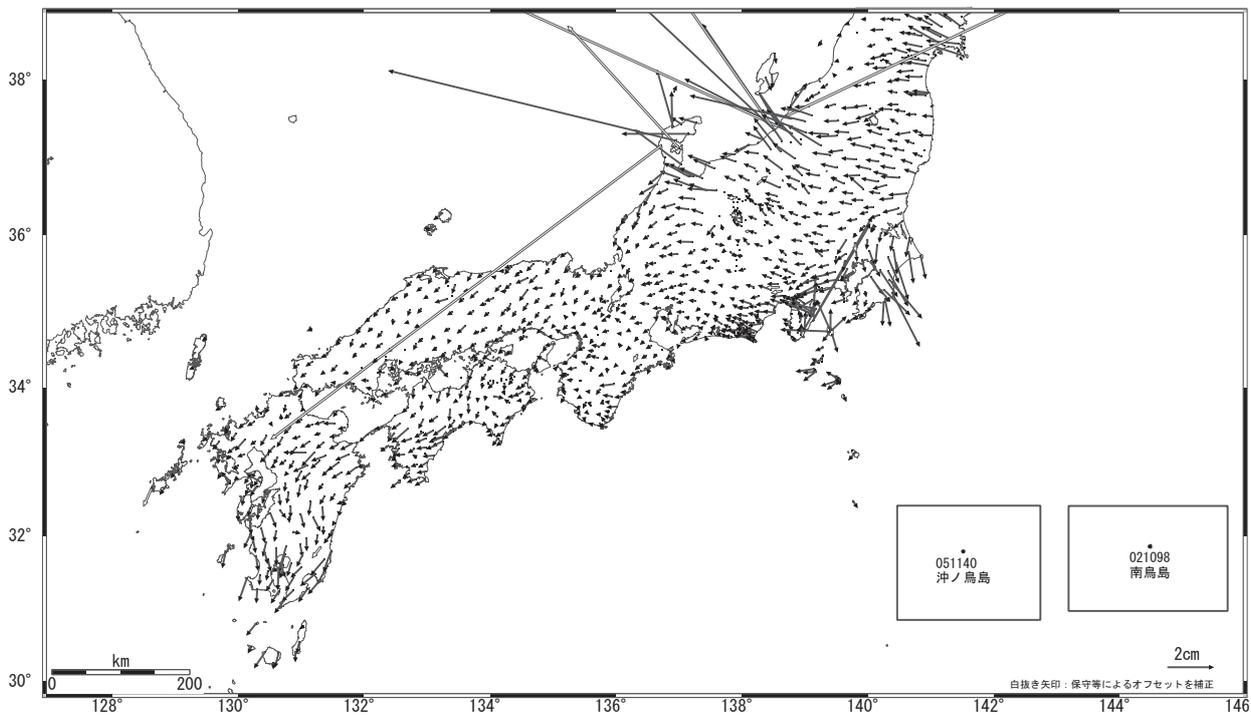
第7図 GPS 水平変動の差 (1年間)

Fig.7 Variation of GPS horizontal displacements: Difference of displacements between 2005/10-2006/10 and 2006/10-2007/10.

2期間の地殻変動ベクトルの差 -1年間-

基準期間: 2005/10/13-2005/10/27[F2:最終解]
比較期間: 2006/10/13-2006/10/27[F2:最終解]

基準期間: 2006/10/13-2006/10/27[F2:最終解]
比較期間: 2007/10/13-2007/10/27[F2:最終解]



☆固定局: 岩崎(950154)

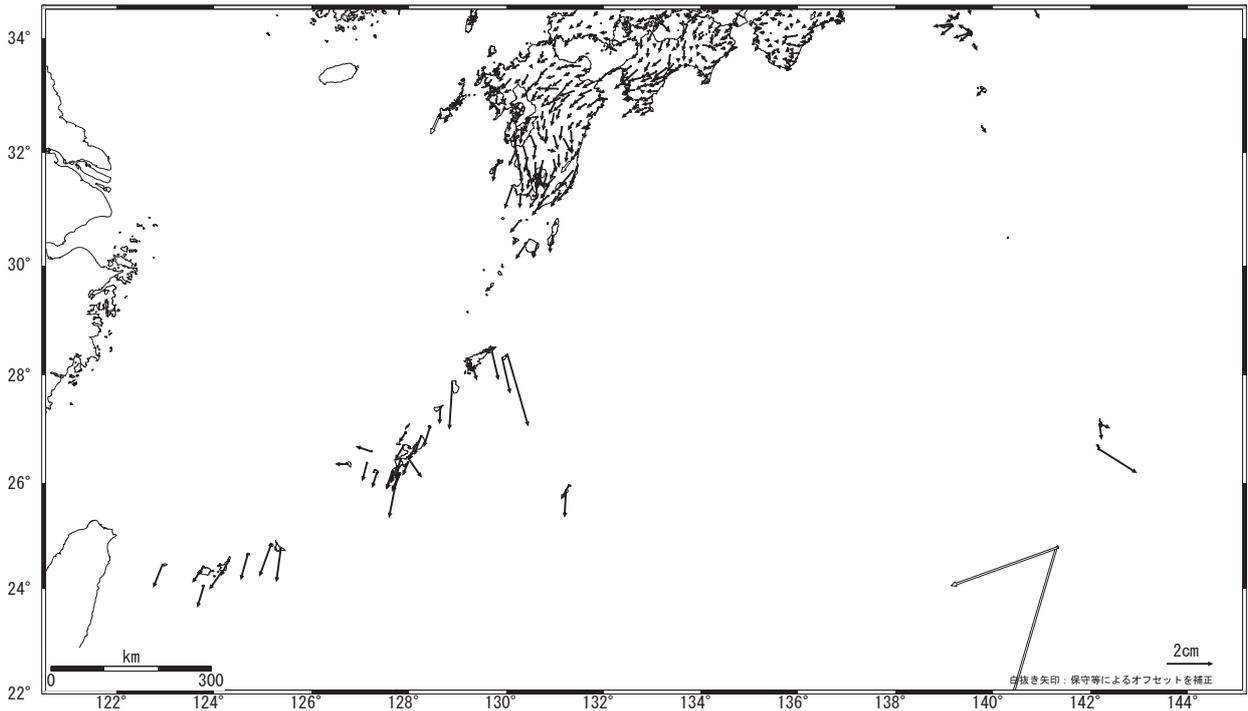
第8図 GPS 水平変動の差 (1年間)

Fig.8 Variation of GPS horizontal displacements: Difference of displacements between 2005/10-2006/10 and 2006/10-2007/10.

2期間の地殻変動ベクトルの差 -1年間-

基準期間: 2005/10/13-2005/10/27 [F2: 最終解]
比較期間: 2006/10/13-2006/10/27 [F2: 最終解]

基準期間: 2006/10/13-2006/10/27 [F2: 最終解]
比較期間: 2007/10/13-2007/10/27 [F2: 最終解]



☆固定局: 岩崎(950154)

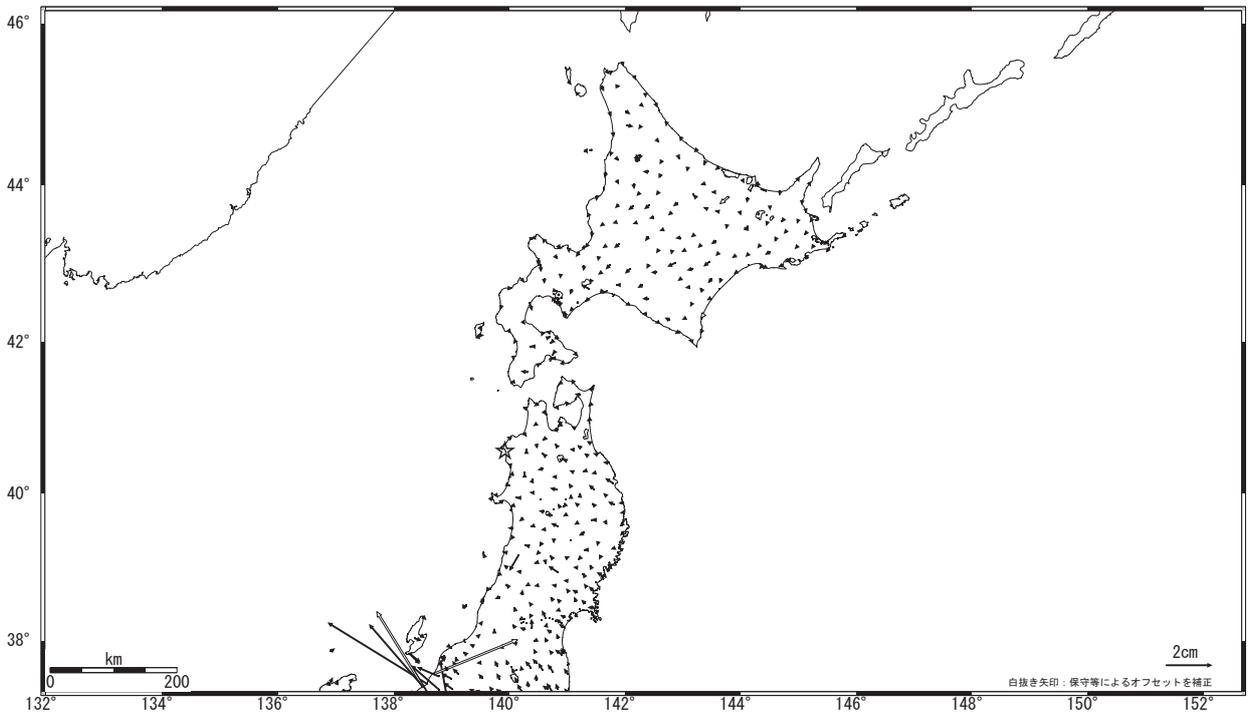
第9図 GPS 水平変動の差 (1年間)

Fig.9 Variation of GPS horizontal displacements: Difference of displacements between 2005/10-2006/10 and 2006/10-2007/10.

2期間の地殻変動ベクトルの差 -3ヶ月-

基準期間: 2006/07/13-2006/07/27 [F2: 最終解]
比較期間: 2006/10/13-2006/10/27 [F2: 最終解]

基準期間: 2007/07/13-2007/07/27 [F2: 最終解]
比較期間: 2007/10/13-2007/10/27 [F2: 最終解]



☆固定局: 岩崎(950154)

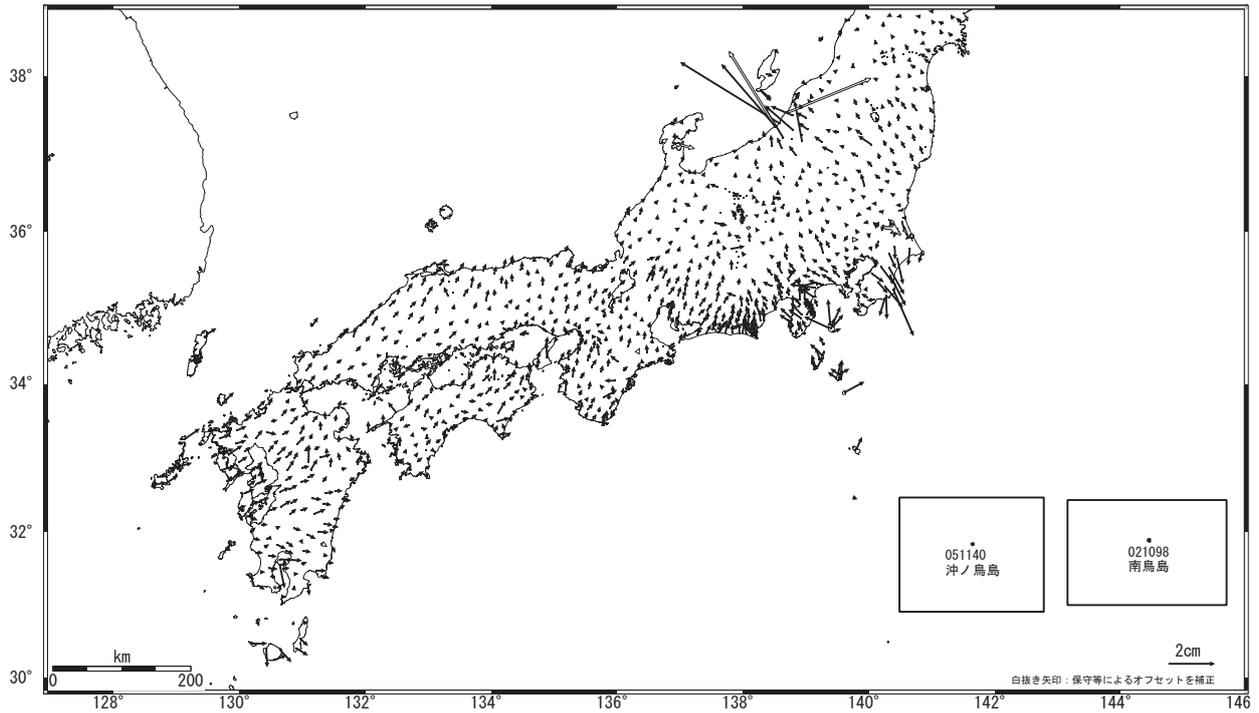
第10図 GPS 水平変動の差 (3ヶ月間)

Fig.10 Variation of GPS horizontal displacements: Difference of displacements between 2006/7-2006/10 and 2007/7-2007/10.

2期間の地殻変動ベクトルの差 -3ヶ月-

基準期間:2006/07/13-2006/07/27[F2:最終解]
比較期間:2006/10/13-2006/10/27[F2:最終解]

基準期間:2007/07/13-2007/07/27[F2:最終解]
比較期間:2007/10/13-2007/10/27[F2:最終解]



☆固定局: 岩崎(950154)

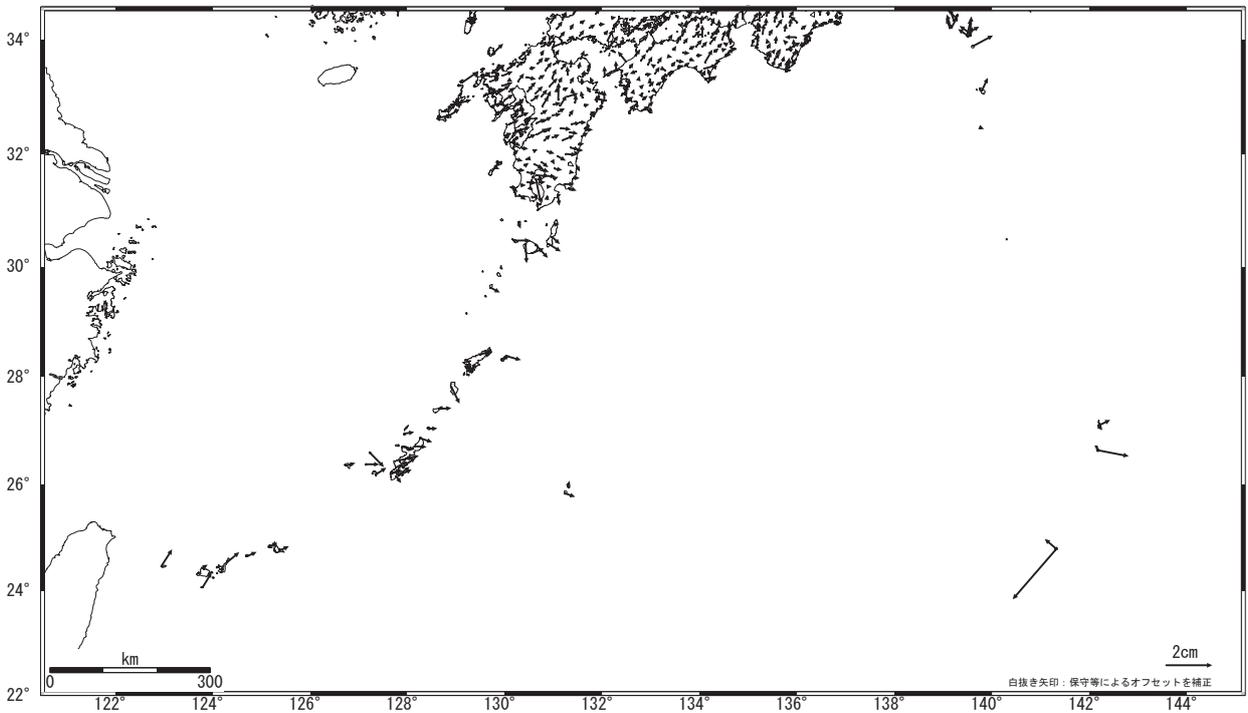
第11図 GPS水平変動の差(3ヶ月間)

Fig.11 Variation of GPS horizontal displacements: Difference of displacements between 2006/7-2006/10 and 2007/7-2007/10.

2期間の地殻変動ベクトルの差 -3ヶ月-

基準期間:2006/07/13-2006/07/27[F2:最終解]
比較期間:2006/10/13-2006/10/27[F2:最終解]

基準期間:2007/07/13-2007/07/27[F2:最終解]
比較期間:2007/10/13-2007/10/27[F2:最終解]



☆固定局: 岩崎(950154)

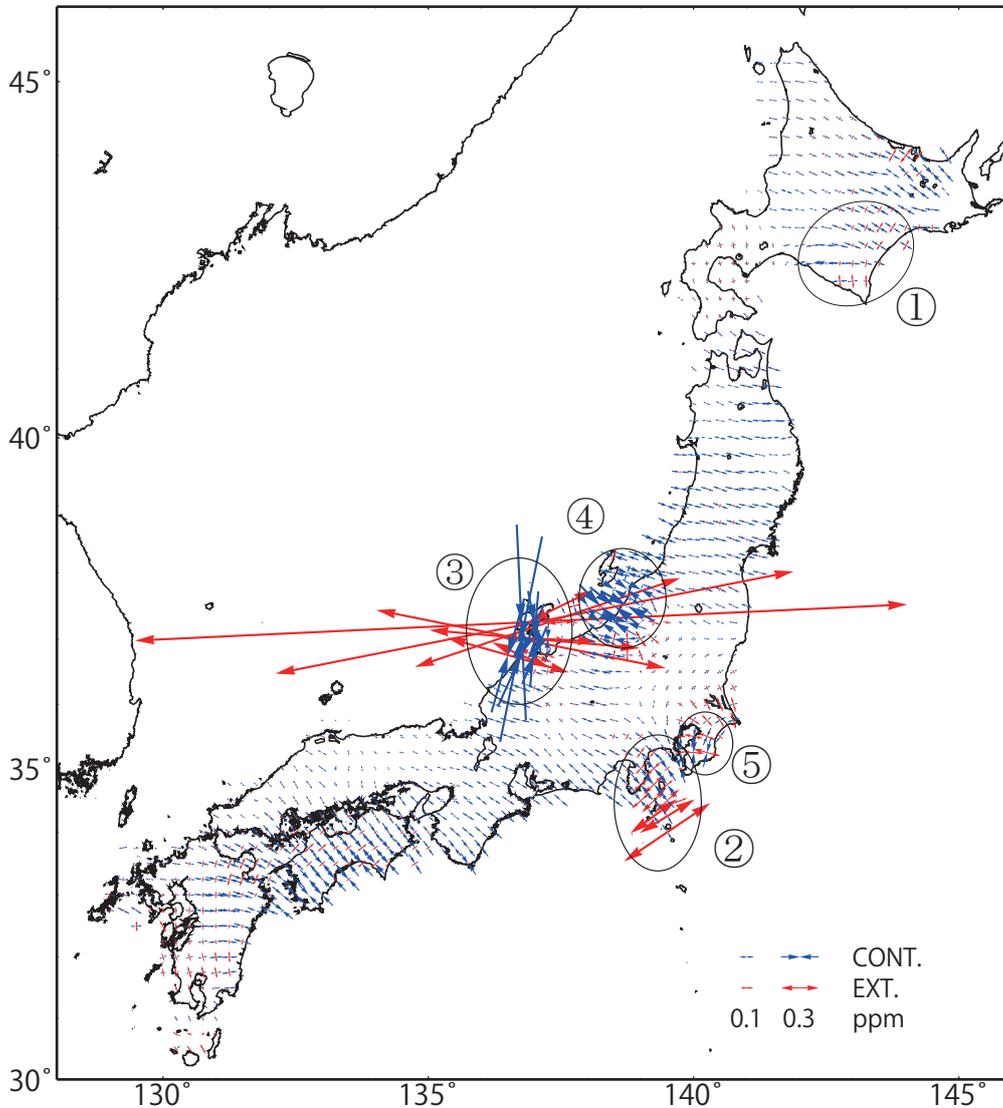
第12図 GPS水平変動の差(3ヶ月間)

Fig.12 Variation of GPS horizontal displacements: Difference of displacements between 2006/7-2006/10 and 2007/7-2007/10.

GPS連続観測データから推定した日本列島の歪み変化

基準期間：2006/10/13～2006/10/27

比較期間：2007/10/13～2007/10/27



GPS座標値データに基づいて1年間の歪み変化図を作成した。座標値の15日分の平均値から1年間の変位ベクトルを算出し、それに基づいて歪みを計算している。上図期間においては、以下のような特徴が見られる。

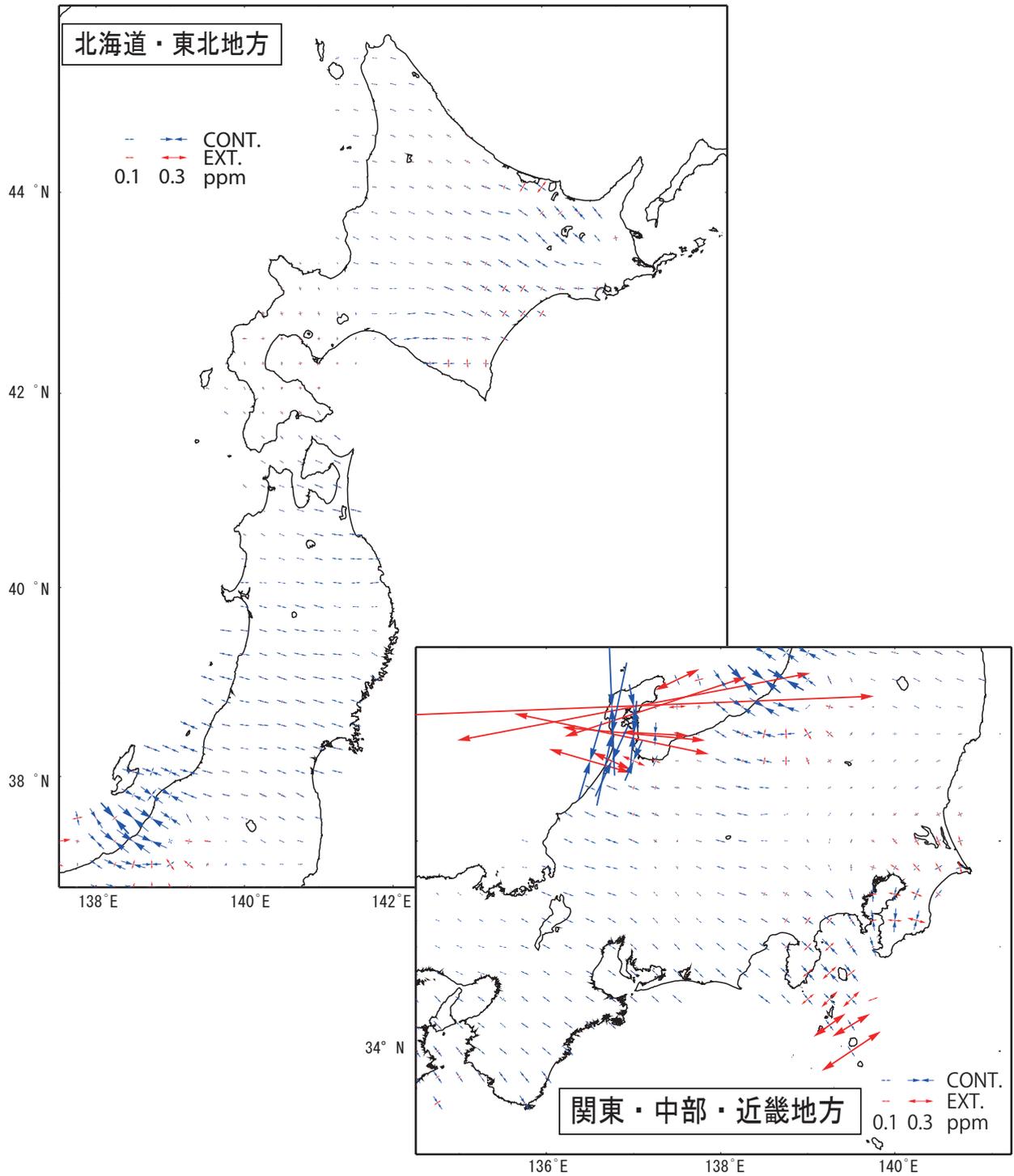
- ①：2003年9月26日に発生した十勝沖地震に関連する余効的な地殻変動の影響による歪みが見られる。
- ②：伊豆諸島周辺の地殻活動に伴う北東-南西方向の伸びが依然として顕著である。
- ③：2007年3月25日に発生した能登半島地震による地殻変動の影響による歪みが見られる。
- ④：2007年7月16日に発生した新潟県中越沖地震による地殻変動の影響による歪みが見られる。
- ⑤：2007年8月13～22日頃に発生した房総半島沖スロースリップによる地殻変動の影響による歪みが見られる。

第13図 GPS連続観測データから推定した日本列島の水平歪（2006年10月～2007年10月間）

Fig.13 Horizontal strain in Japan derived from continuous GPS measurements during 2006/10-2007/10.

GPS連続観測データから推定した各地方の歪み変化(1)

基準期間：2006/10/13~2006/10/27
 比較期間：2007/10/13~2007/10/27



図はGPS連続観測データの1年間の変位ベクトルから推定した各地方毎の地殻水平歪みを示す。

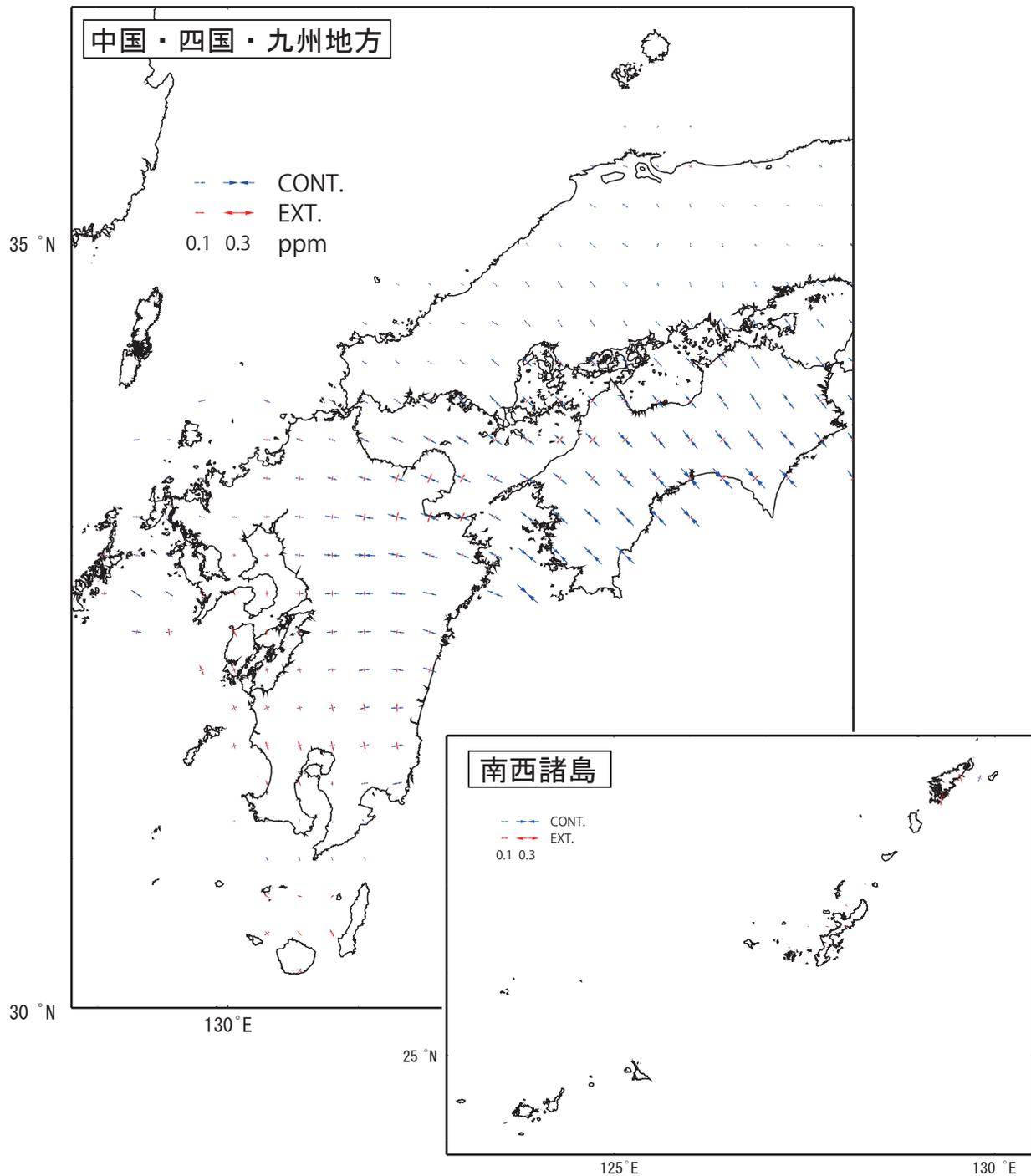
第14図 GPS連続観測データから推定した北海道・東北地方および関東・中部・近畿地方の水平歪(2006年10月~2007年10月間)

Fig.14 Horizontal strain in Hokkaido, Tohoku, Kanto, Chubu and Kinki districts derived from continuous GPS measurements during 2006/10-2007/10..

GPS連続観測データから推定した各地方の歪み変化 (2)

基準期間 : 2006/10/13~2006/10/27

比較期間 : 2007/10/13~2007/10/27



図はGPS連続観測データの1年間の変位ベクトルから推定した各地方毎の地殻水平歪みを示す。

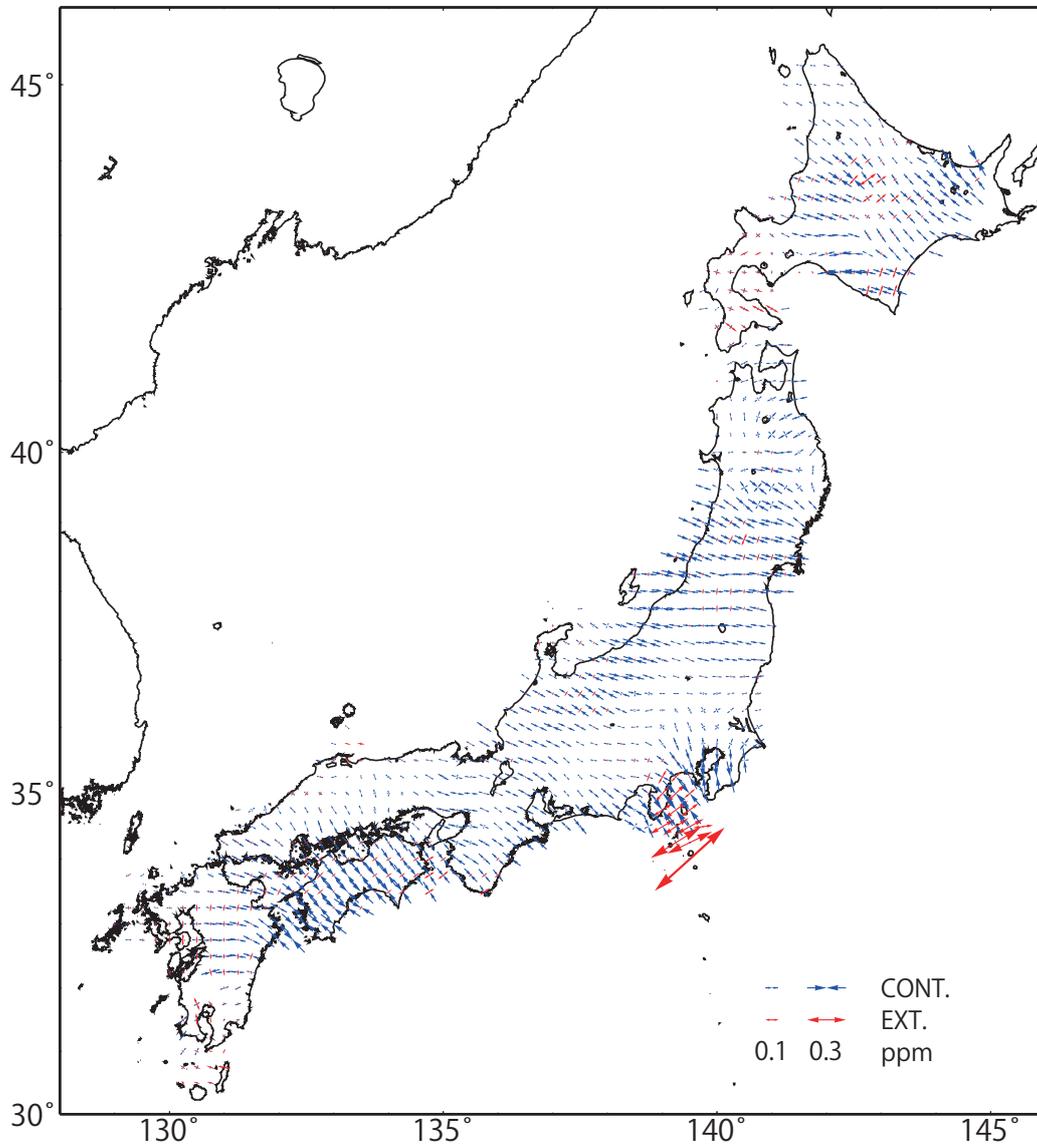
第15図 GPS連続観測データから推定した中国・四国・九州及び南西諸島地方の水平歪 (2006年10月～2007年10月間)

Fig.15 Horizontal strain in Chugoku, Shikoku, Kyushu and Nansei-islands districts derived from continuous GPS measurements during 2006/10-2007/10.

GPS連続観測データから推定した定常時の歪み変化 【比較用】

基準期間：1997/10/13～1997/10/27

比較期間：1998/10/13～1998/10/27



GPS座標値データに基づいて1年間の歪み変化図を作成した。
座標値の15日分の平均値から1年間の変位ベクトルを算出し、それに基づいて歪みを計算している。
上図期間は、定常時の変動を示す。

第16図 GPS連続観測データから推定した定常時の日本列島の水平歪【比較用】

Fig.16 Regular variation for comparison of horizontal strain in Japan derived from continuous GPS measurements..