

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

国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

[GNSS]

第1～6図は、GEONETによるGNSS連続観測から求めた最近1年間および3ヶ月間の全国の水平地殻変動である。固定局（☆の点）は、長崎県五島列島の福江観測点である。国土地理院ではアンテナ交換や観測点周辺の樹木の伐採等の保守を行っており、これに伴うオフセットの補正を後日F3解が得られてから行っている。基準期間と比較期間を含む期間中にアンテナ交換が行われ、それによるオフセットを補正した観測点の変動ベクトルについては、補正誤差が含まれる可能性があるため、白抜きの矢印で示し区別している。

[GNSS 1年間]

第1図の最近1年間の北海道・東北地方の図においては、2011年3月11日に発生した平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（M9.0, 最大震度7）の後に続く余効変動が顕著である。道東地方では、千島海溝沿いのプレートの沈み込みに伴う北西向きの変動が見られる。

第2図の日本列島中央部の図には、東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響が見られる。東海地方から四国にかけては、フィリピン海プレートの沈み込みに伴う北西向きの変動が見られる。また、小笠原村の硫黄島（いおうとう）については、火山性の地殻変動が見られる。

第3図の日本列島西部の図においては、第1～2図と異なり、凡例のベクトルのスケールを5cmとしている。中国・四国地方の西部から九州地方にかけて、フィリピン海プレートの沈み込みに伴う変動が見られる。

[GNSS 3ヶ月]

第4～6図は、最近3ヶ月間の変動ベクトル図である。

第4図の北海道・東北地方では、東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響が見られる。道東地方には千島海溝沿いのプレートの沈み込みに伴う北西向きのベクトルが見られる。

第5図の日本列島中央部では、東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響が近畿地方から東側で顕著に見られる。紀伊半島から四国にかけて南海トラフ沿いのプレートの沈み込みに伴う北西向きの変動が見られる。

第6図の九州以西の図では、フィリピン海プレートの沈み込みに伴う変動が見られる。

[GNSS 差の差 3ヶ月]

第7～9図は、最近3ヶ月間の水平方向の地殻変動について、年周変化やプレート運動等の定常的な変動の影響を取り去った変動を見るため、1年前の同時期の水平変動ベクトルに対する差を示す図である。これらの図においては、前の期間に生じた地殻変動は、逆向きに表示される。また、最近の3ヶ月間または1年前の同時期にアンテナ交換を行った観測点について白抜きの矢印で示している。なお、基準とした1年前の期間に福江観測点で局所的な変動が観測されており、その影響

を避けるため、今回は三隅観測点（島根県）を固定局としている。

第 7 図の北海道・東北地方の図と第 8 図の日本列島中央部の図には、東北地方から関東、甲信越、北陸地方にかけて、西向きのベクトルが見られる。これは、東北地方太平洋沖地震後の東向きの余効変動が 1 年前に比べて減衰していることを示している。

第 8 図では、伊豆大島近海で 2014 年 7 月 23 日から 29 日に発生した地震活動に伴う地殻変動、2014 年夏頃から豊後水道付近で発生したプレート間のスロースリップイベント（SSE）に伴う地殻変動が見られる。また、小笠原村の硫黄島で島内の火山性の地殻変動速度の変化の影響が見られる。第 9 図の九州以西の図では、上述の豊後水道付近の SSE に伴う地殻変動の他は特段の変化は見られない。

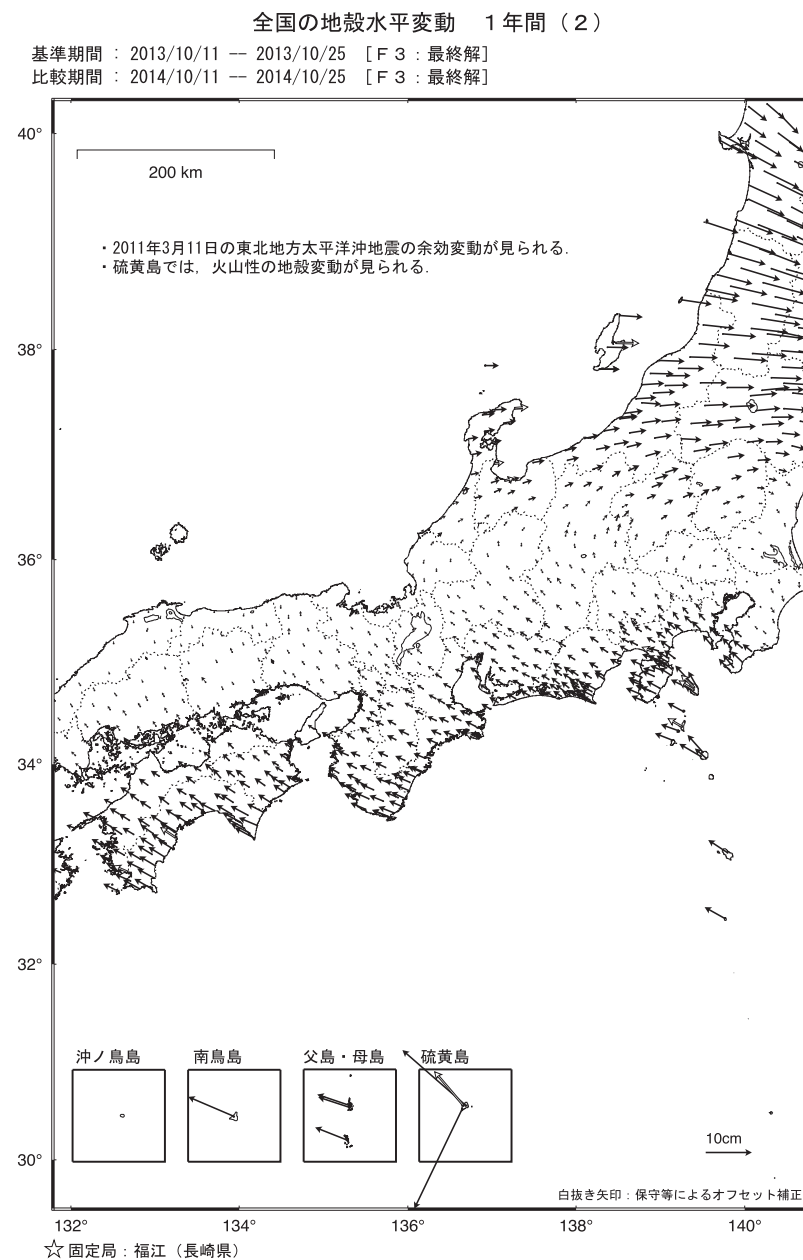
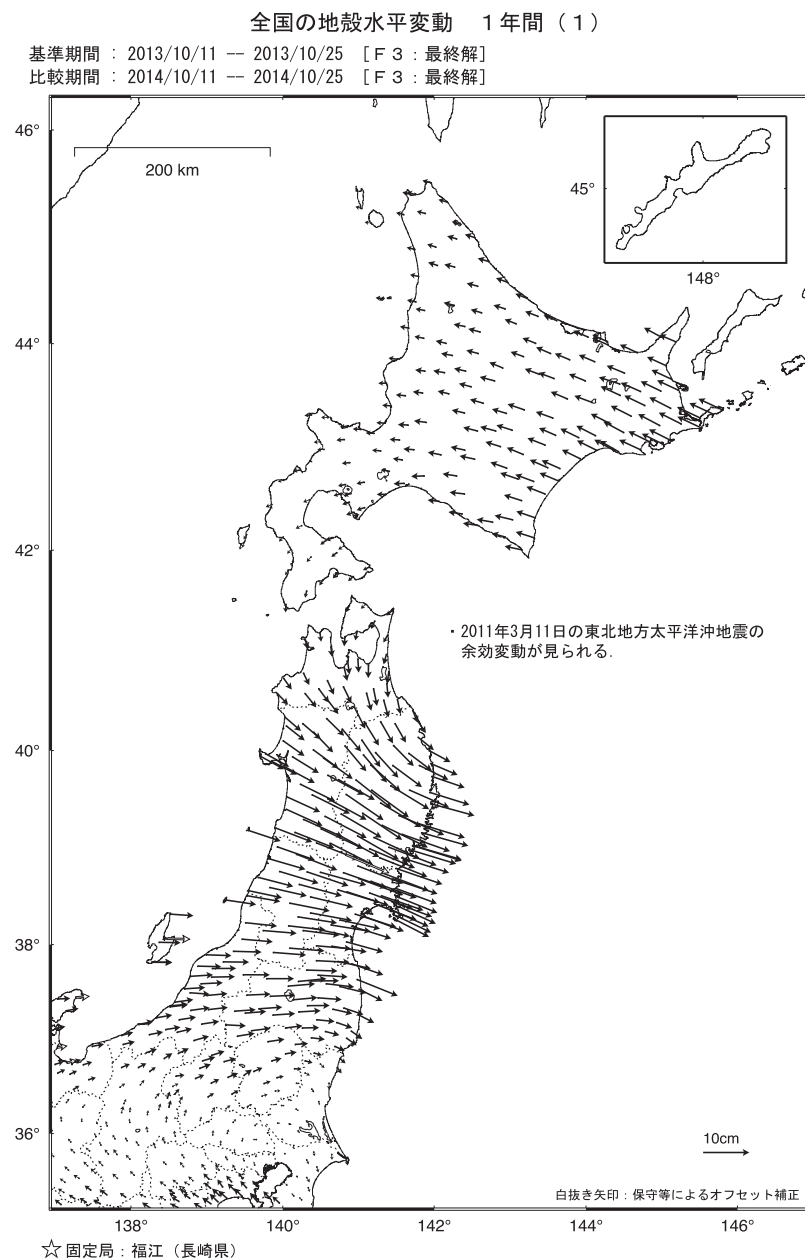
[GNSS ひずみ変化]

第 10 ～ 15 図は、GNSS データから推定した日本列島の最近 1 年間のひずみ変化を示す図である。第 10 図は日本全国のひずみ変化である。北海道南部から中部・北陸地方にかけて、東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響による顕著なひずみが見られる。このひずみは、牡鹿半島付近から宮古市付近にかけての三陸沿岸周辺においては北西－南東方向の縮み、その他の地域においては概ね震源域に向かう方向の顕著な伸びとなっている。今回のような逆断層型の滑りの場合、地表における変位分布は、地下のプレート境界面上の滑っている領域の西側では伸びとなるが、その領域の下端付近では縮みとなる。牡鹿半島付近で東西短縮が見られる理由としては、滑っている領域の下端が海岸付近の直下にかかっているためと考えられる。

第 11 ～ 13 図は、第 10 図を地方ごとに拡大した図である。このうち、第 13 図は、東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響を見やすくするため、東北地方を拡大し、ひずみ表示のスケールを変えて示したものである。

第 14 図は、東北地方の最近 3 ヶ月間のひずみ変化である。東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響によるひずみが見られる。ひずみの分布のパターンは概ね第 13 図に示した 1 年間のひずみと同様である。

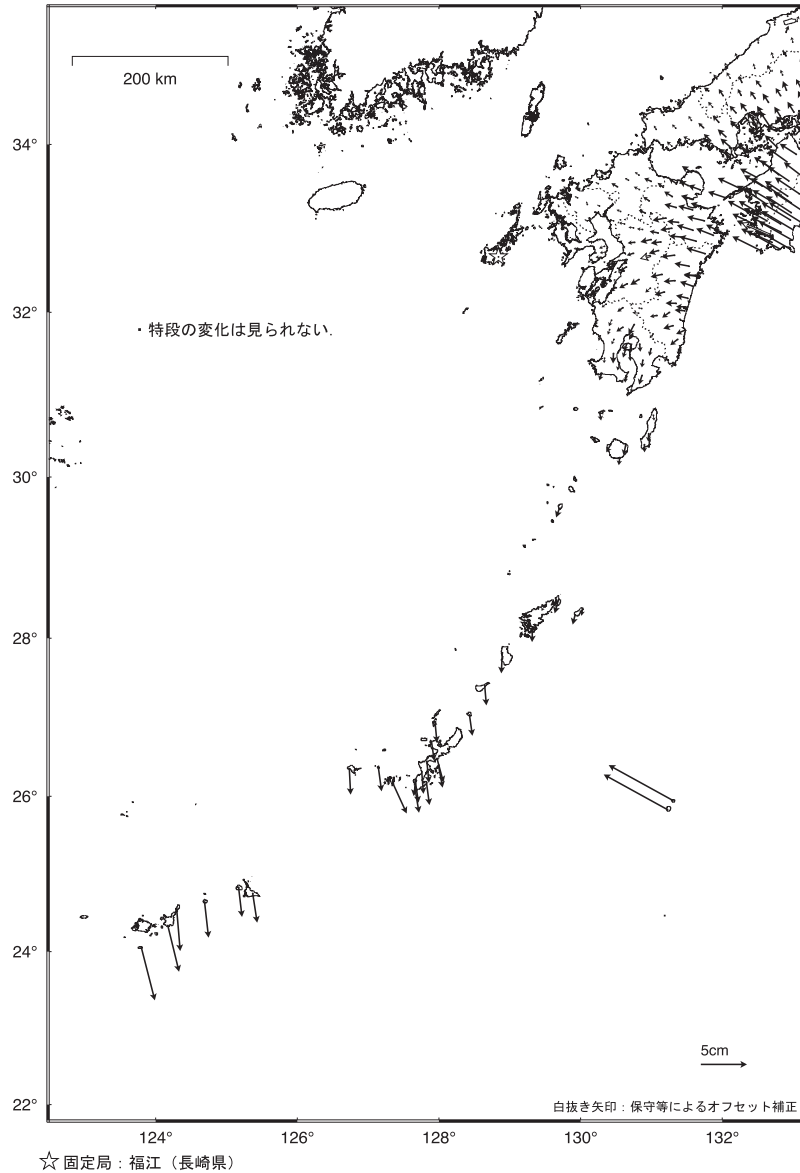
第 15 図は、第 10 図との比較のために、地震や余効変動の影響が少なかった 1998 年 3 月からの 1 年間のひずみ変化を、定常時のひずみ変化とみなして示したものである。定常時における東日本のひずみは概ね東西方向の縮みとなっている。



第1図～第3図 GNSS連続観測から求めた2013年10月～2014年10月間の水平変動
 Fig. 1-3 Annual horizontal displacement velocities at permanent GNSS sites during 2013/10-2014/10. (☆, Reference station is Fukue)

全国の地殻水平変動 1年間 (3)

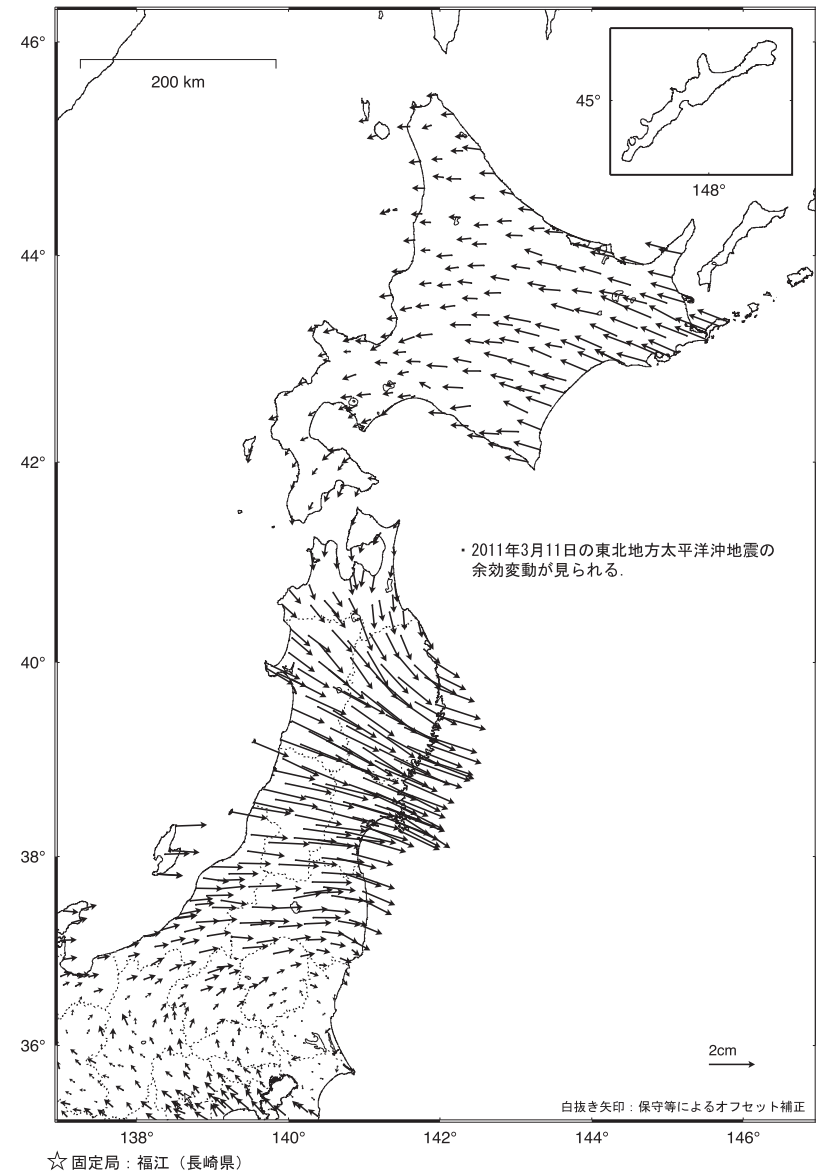
基準期間 : 2013/10/11 — 2013/10/25 [F3 : 最終解]
比較期間 : 2014/10/11 — 2014/10/25 [F3 : 最終解]



第1図～第3図 GNSS連続観測から求めた2013年10月～2014年10月間の水平変動
Fig. 1-3 Annual horizontal displacement velocities at permanent GNSS sites during 2013/10-2014/10.
(☆, Reference station is Fukue)

全国の地殻水平変動 3ヶ月 (1)

基準期間 : 2014/07/11 — 2014/07/25 [F3 : 最終解]
比較期間 : 2014/10/11 — 2014/10/25 [F3 : 最終解]

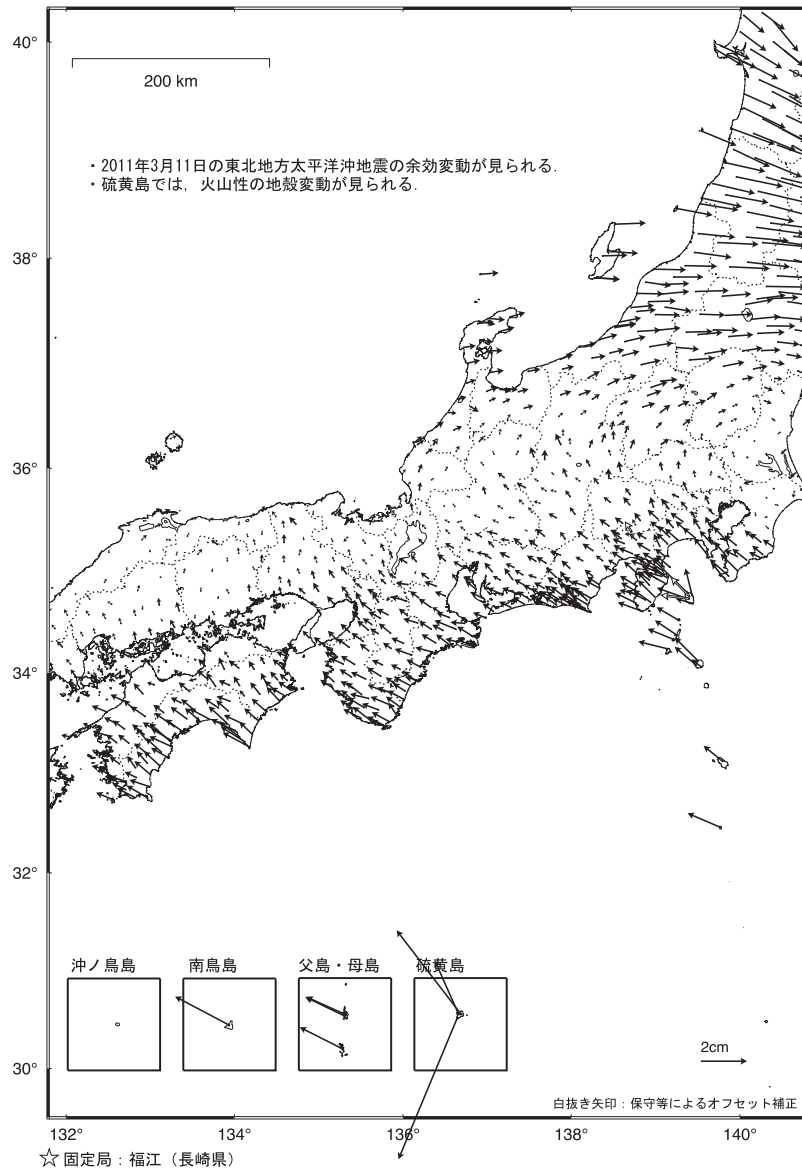


第4図～第6図 GNSS連続観測から求めた2014年7月～2014年10月間の水平変動
Fig. 4-6 Horizontal displacements at GNSS sites during 2014/7-2014/10. (☆, Reference station is Fukue)

全国の地殻水平変動 3ヶ月(2)

基準期間：2014/07/11 — 2014/07/25 [F3：最終解]

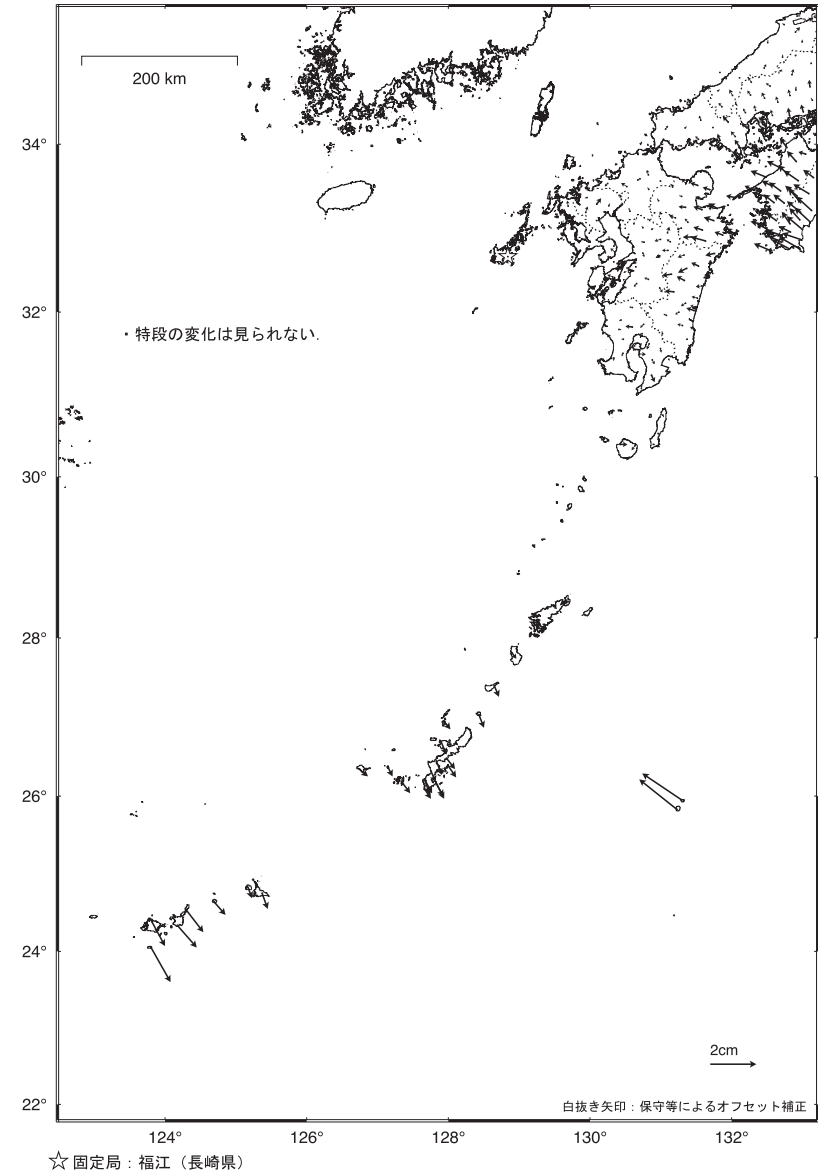
比較期間：2014/10/11 — 2014/10/25 [F3：最終解]



全国の地殻水平変動 3ヶ月(3)

基準期間：2014/07/11 — 2014/07/25 [F3：最終解]

比較期間：2014/10/11 — 2014/10/25 [F3：最終解]

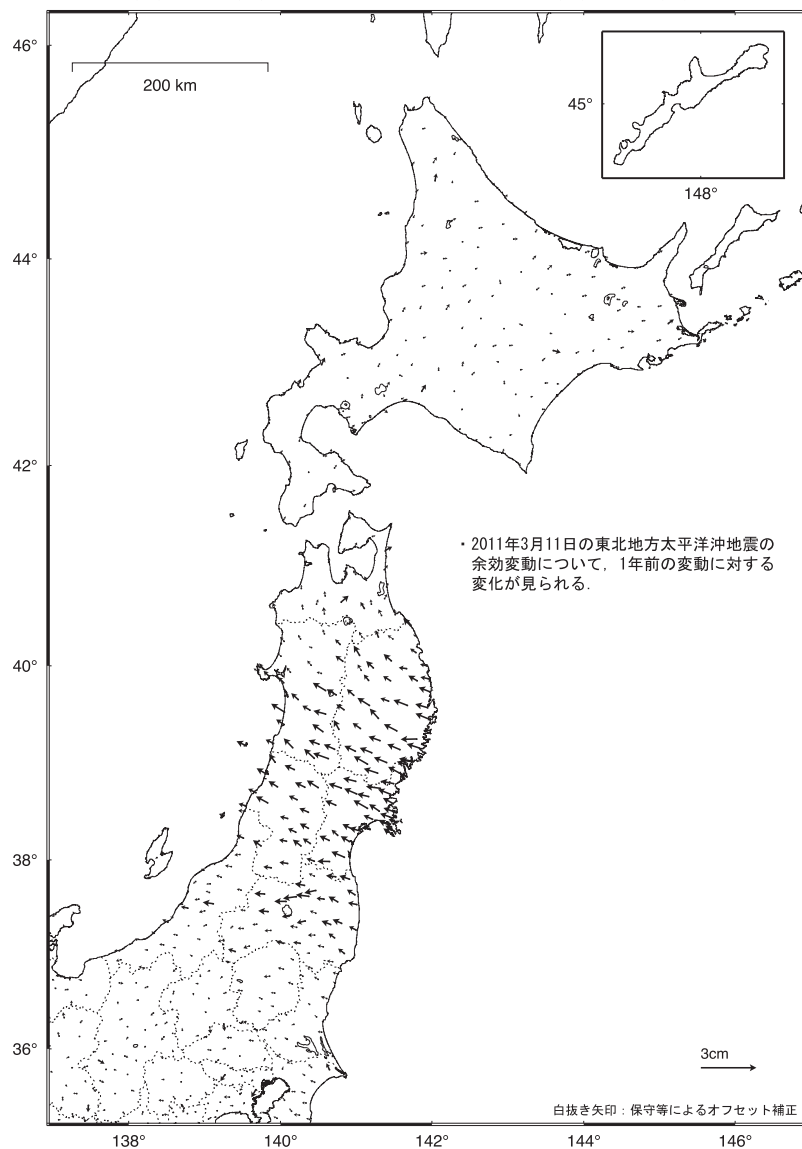


第4図～第6図 GNSS連続観測から求めた2014年7月～2014年10月間の水平変動

Fig. 4-6 Horizontal displacements at GNSS sites during 2014/7-2014/10. (☆, Reference station is Fukue)

2 期間の地殻変動ベクトルの差 3 ヶ月 (1)

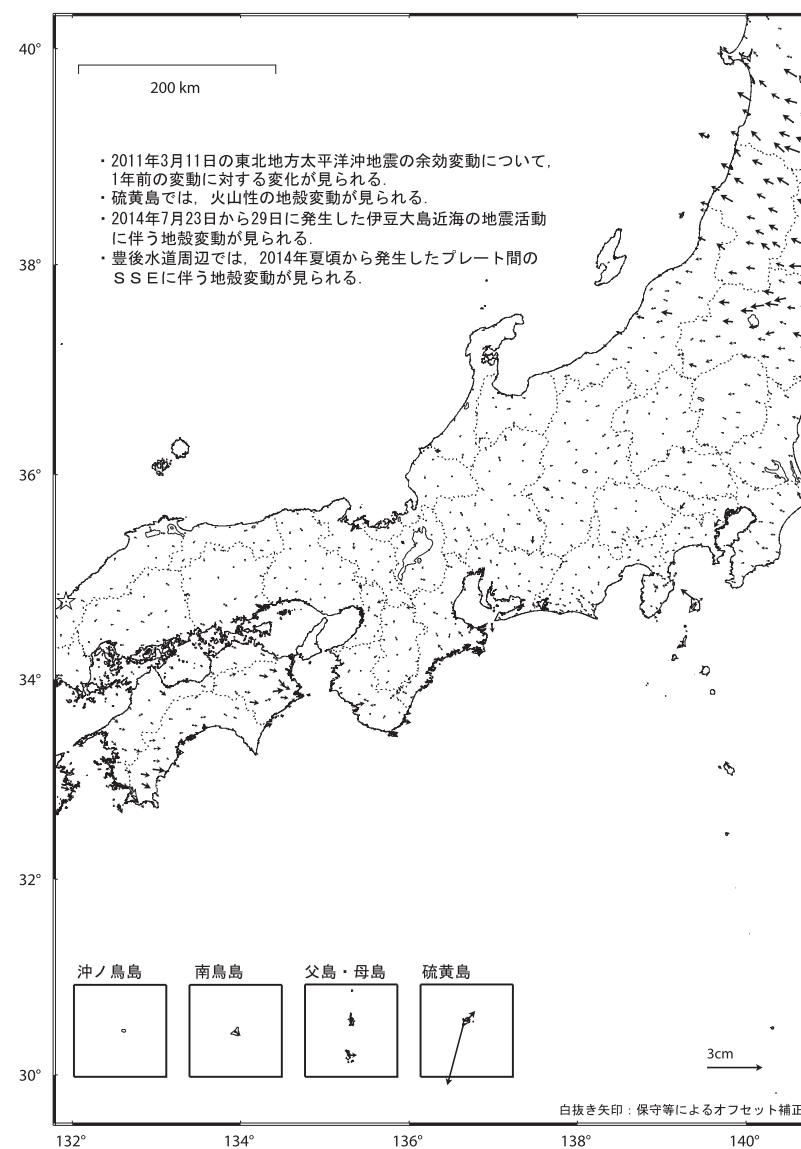
基準期間：2013/07/11 — 2013/07/25 [F3：最終解] 基準期間：2014/07/11 — 2014/07/25 [F3：最終解]
比較期間：2013/10/11 — 2013/10/25 [F3：最終解] 比較期間：2014/10/11 — 2014/10/25 [F3：最終解]



☆ 固定局：三隅（島根県）

2 期間の地殻変動ベクトルの差 3 ヶ月 (2)

基準期間：2013/07/11 — 2013/07/25 [F3：最終解] 基準期間：2014/07/11 — 2014/07/25 [F3：最終解]
比較期間：2013/10/11 — 2013/10/25 [F3：最終解] 比較期間：2014/10/11 — 2014/10/25 [F3：最終解]



☆ 固定局：三隅（島根県）

第7図～第9図 GNSS水平変動の差（3ヶ月間）

Fig. 7-9 Variation of GNSS horizontal displacements: Difference of displacements between 2013/7-2013/10 and 2014/7-2014/10.

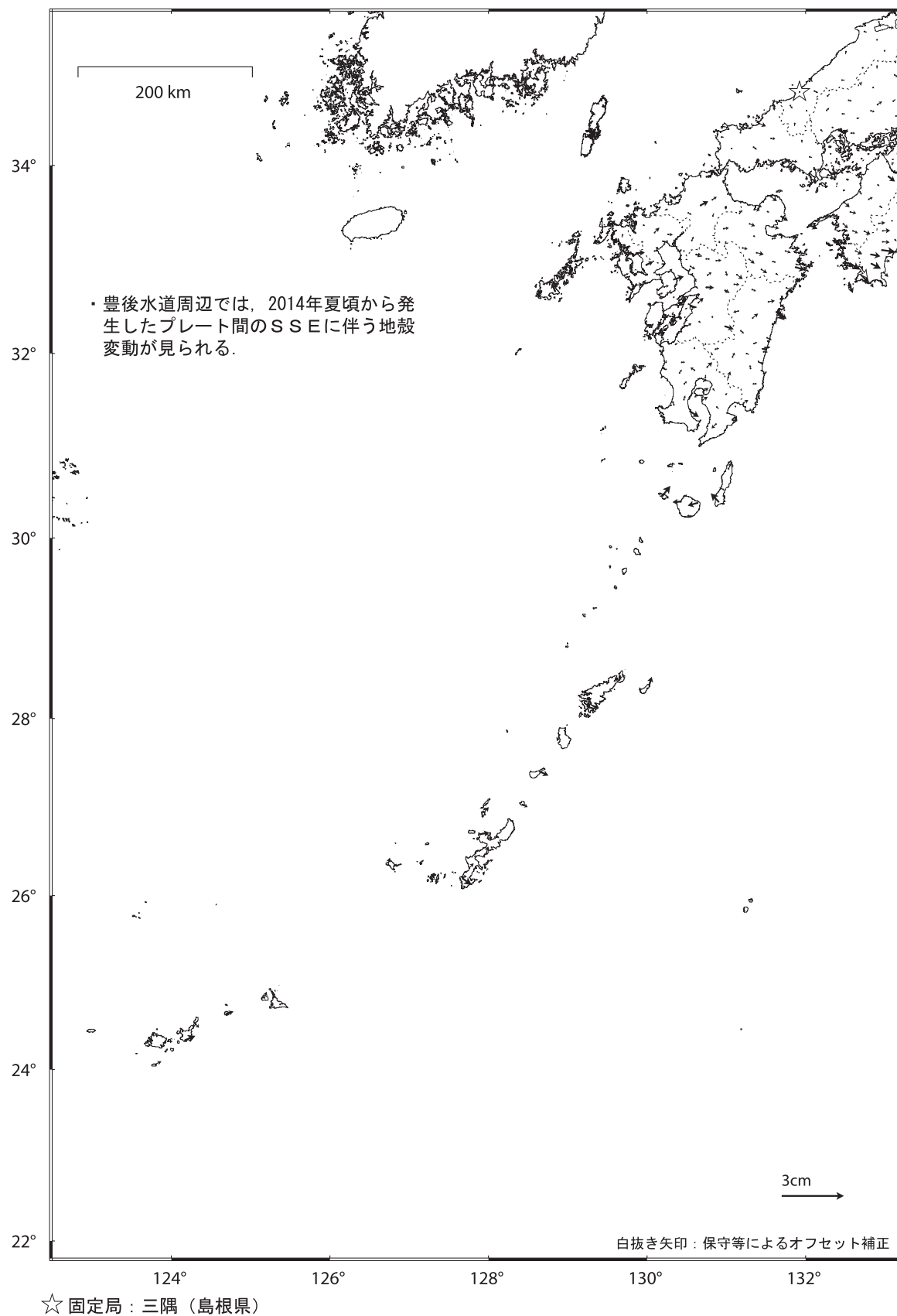
2 期間の地殻変動ベクトルの差 3 ヶ月 (3)

基準期間 : 2013/07/11 — 2013/07/25 [F3 : 最終解]

基準期間 : 2014/07/11 — 2014/07/25 [F3 : 最終解]

比較期間 : 2013/10/11 — 2013/10/25 [F3 : 最終解]

比較期間 : 2014/10/11 — 2014/10/25 [F3 : 最終解]



第7図～第9図 GNSS水平変動の差 (3 ヶ月間)

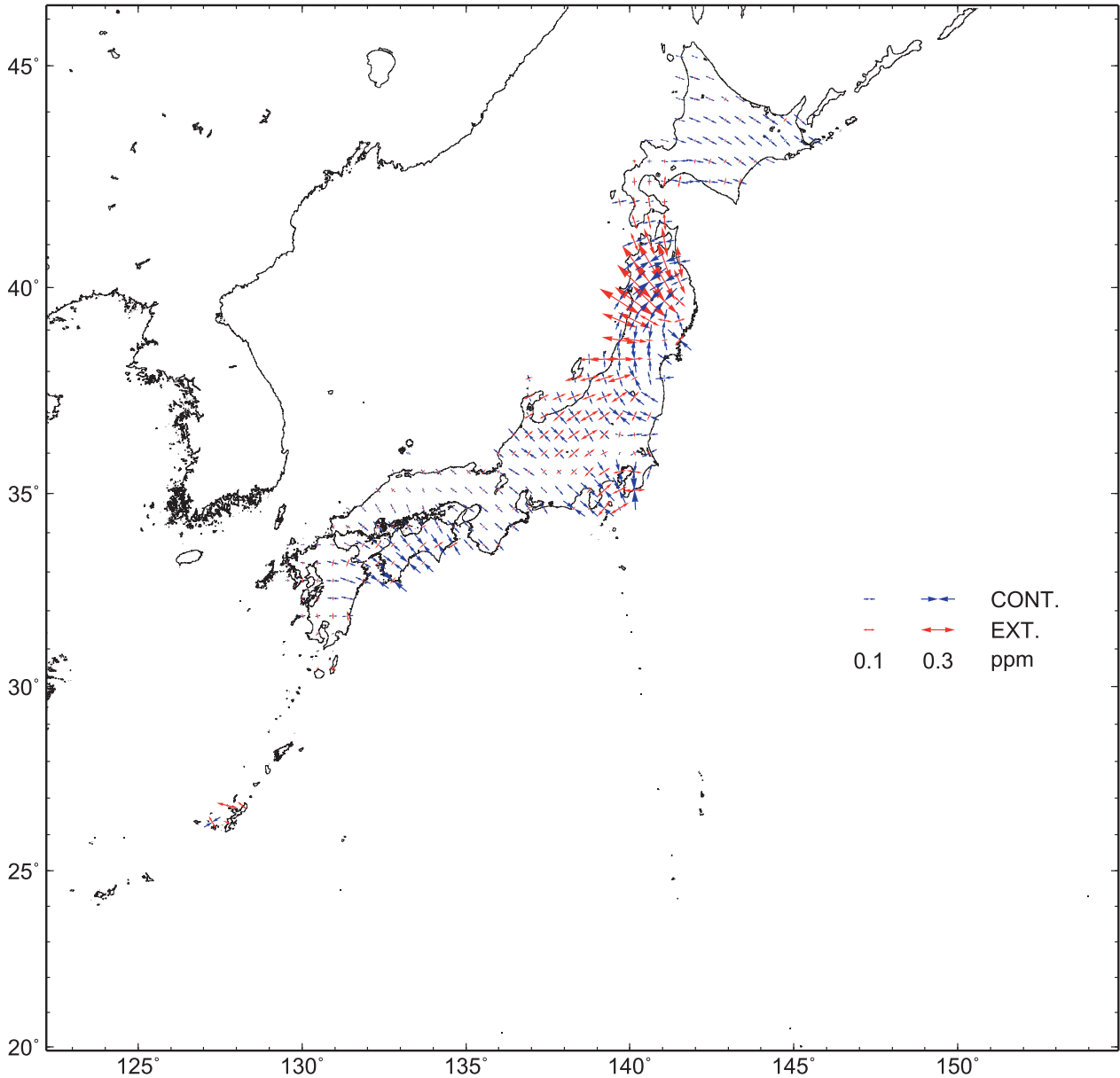
Fig. 7-9 Variation of GNSS horizontal displacements: Difference of displacements between 2013/7-2013/10 and 2014/7-2014/10.

GNSS 連続観測から推定した日本列島のひずみ変化

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の余効変動の影響によるひずみが見られる。

基準期間：2013/10/11 – 2013/10/25 [F 3：最終解]

比較期間：2014/10/11 – 2014/10/25 [F 3：最終解]

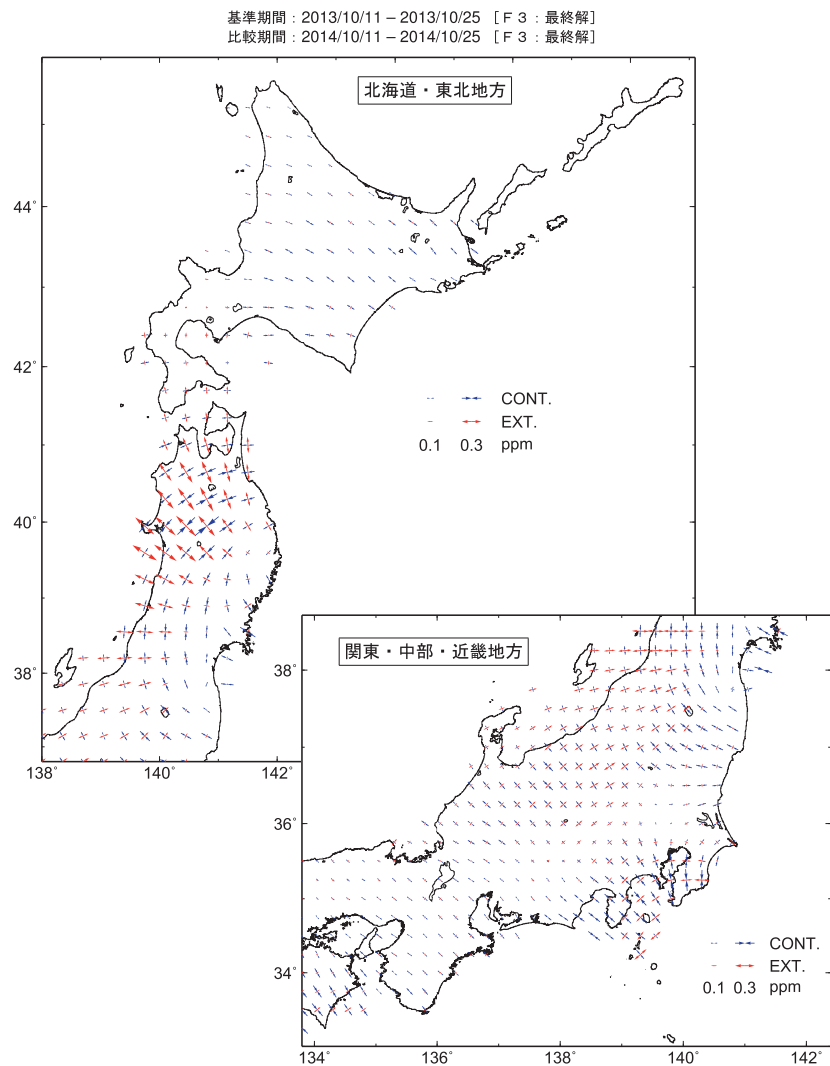


- ・ GNSS 連続観測による変位ベクトルからひずみ変化図を作成した。
- ・ 座標値の 15 日分の平均値から 1 年間の変位ベクトルを算出し、それに基づいてひずみを計算している。

第10図 GNSS連続観測データから推定した日本列島の水平歪（2013年10月～2014年10月間）

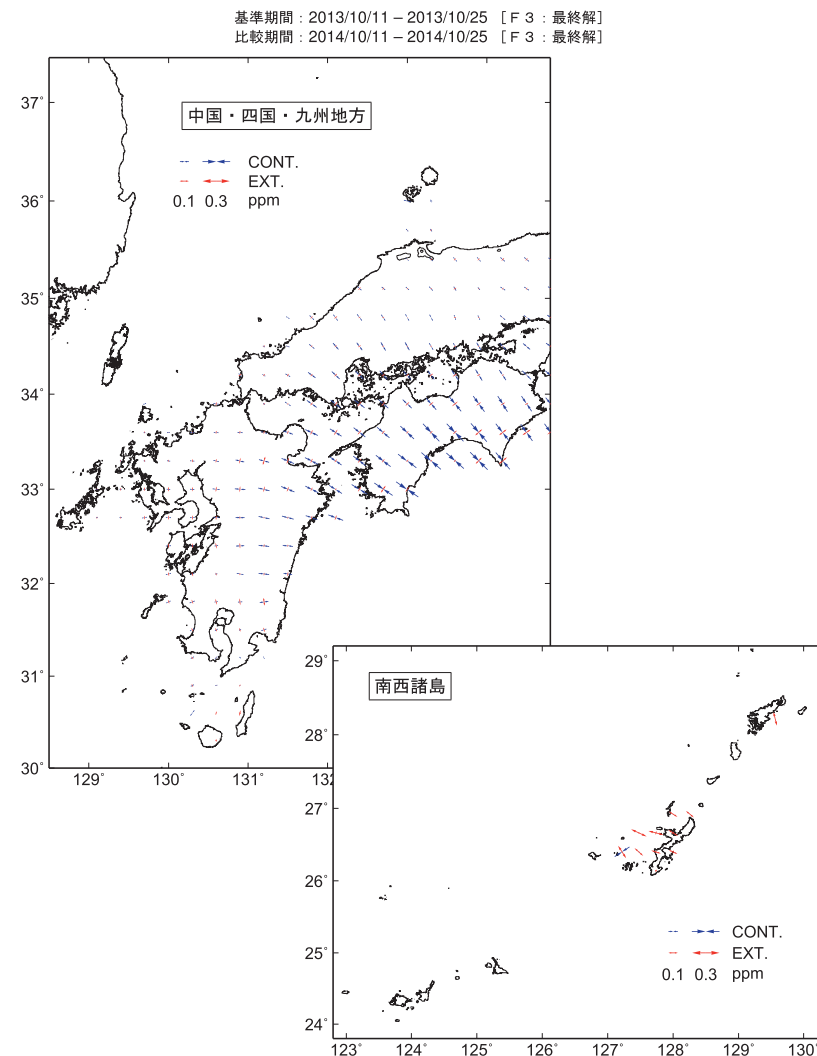
Fig. 10 Horizontal strain in Japan derived from continuous GNSS measurements during 2013/10-2014/10.

GNSS 連続観測から推定した各地方のひずみ変化 (1)



・ 図は GNSS 連続観測による 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ひずみを示す。

GNSS 連続観測から推定した各地方のひずみ変化 (2)



・ 図は GNSS 連続観測による 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ひずみを示す。

第11図 GNSS連続観測データから推定した北海道・東北および関東・中部・近畿地方の水平歪 (2013年10月～2014年10月間)

Fig. 11 Horizontal strain in Hokkaido, Tohoku, Kanto, Chubu and Kinki districts derived from continuous GNSS measurements during 2013/10-2014/10.

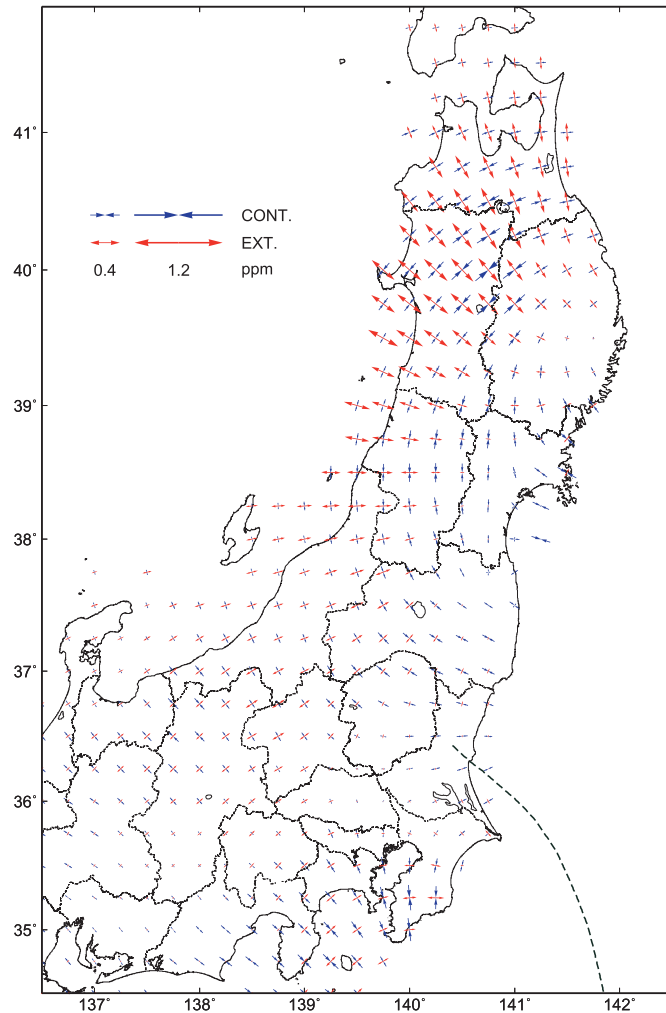
第12図 GNSS連続観測データから推定した中国・四国・九州及び南西諸島地方の水平歪 (2013年10月～2014年10月間)

Fig. 12 Horizontal strain in Chugoku, Shikoku, Kyushu and Nansei-islands districts derived from continuous GNSS measurements during 2013/10-2014/10.

GNSS 連続観測から推定した地震後のひずみ変化 東日本

東北地方太平洋沖地震の余効変動の影響によるひずみが見られる。

基準期間：2013/10/11～2013/10/25 [F 3：最終解]
比較期間：2014/10/11～2014/10/25 [F 3：最終解]



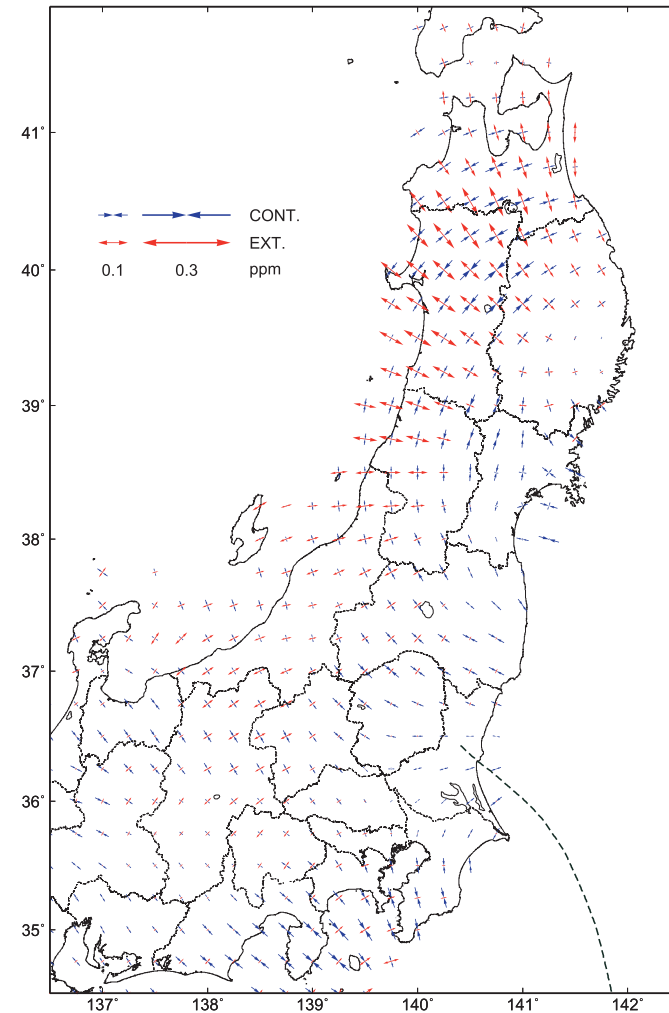
・太破線はフィリピン海スラブの北東端 (Uchida *et al.*, 2010, JGR).

第13図 GNSS連続観測データから推定した東日本の水平歪（2013年10月～2014年10月間）
Fig. 13 Horizontal strain in eastern Japan derived from continuous GNSS measurements during 2013/10-2014/10.

GNSS 連続観測から推定した地震後のひずみ変化 東日本 3 か月

東北地方太平洋沖地震の余効変動の影響によるひずみが見られる。

基準期間：2014/07/11～2014/07/25 [F 3：最終解]
比較期間：2014/10/11～2014/10/25 [F 3：最終解]



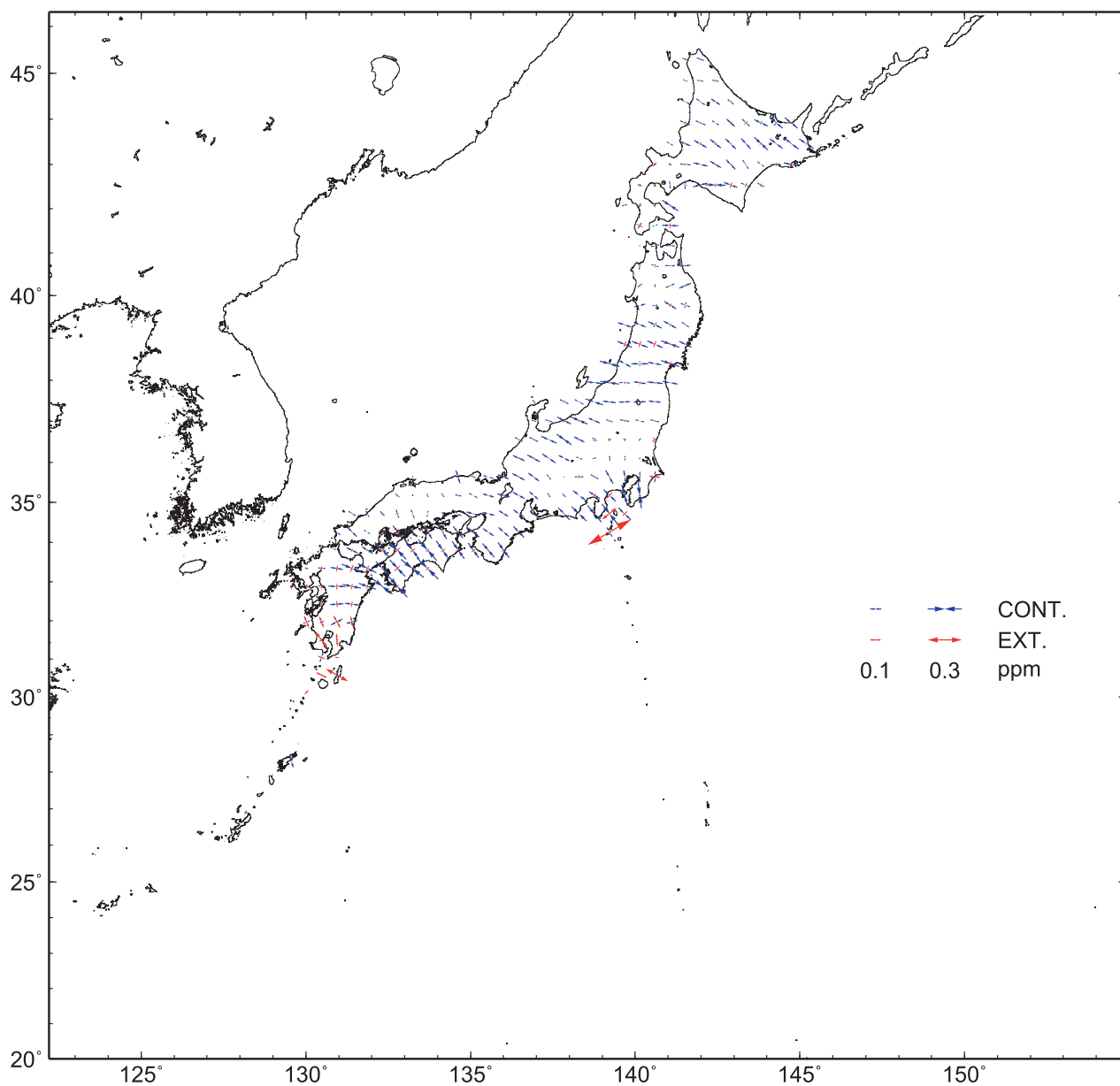
・太破線はフィリピン海スラブの北東端 (Uchida *et al.*, 2010, JGR).

第14図 GNSS連続観測データから推定した東日本の水平歪（2014年7月～2014年10月間）
Fig. 14 Horizontal strain in eastern Japan derived from continuous GNSS measurements during 2014/7-2014/10.

GNSS 連続観測から推定した日本列島のひずみ変化 定常時・比較用

基準期間：1998/10/11－1998/10/25 [F 3：最終解]

比較期間：1999/10/11－1999/10/25 [F 3：最終解]



- ・ GNSS 連続観測による変位ベクトルからひず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、それに基づいてひずみを計算している。
- ・ 上図の期間は定常時の変動を示す（伊豆諸島周辺を除く）。

第15図 GNSS連続観測データから推定した日本列島の水平歪【定常時・比較用】

Fig. 15 Regular variation and comparison of horizontal strain in Japan derived from continuous GNSS measurements.