

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（2017年4月から2018年4月）及び3か月間（2018年1月から4月）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、千島海溝沿いの太平洋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。そのほか、小笠原村の硫黄島（いおうとう）では、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、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か月間の水平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太平洋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東北地方を中心に見られる。紀伊半島から四国にかけては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。また、2018年4月9日の島根県西部の地震（M6.1，最大震度5強）に伴う地殻変動が見られる。そのほか、小笠原村の硫黄島で火山性の地殻変動が見られる。

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か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か月間又は1年前の同時期にアンテナ交換を行った観測点の矢印は、白抜き

の矢印で示している。

第7図の北海道・東北地方の図には、東北地方でわずかに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図の日本列島中央部の図では、2018年4月9日の島根県西部の地震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が変化した影響が見られる。

第9図の九州以西の図では、熊本地震の余効変動が1年前に比べて減衰した影響が見られる。また、2018年4月9日の島根県西部の地震に伴う地殻変動が見られる。

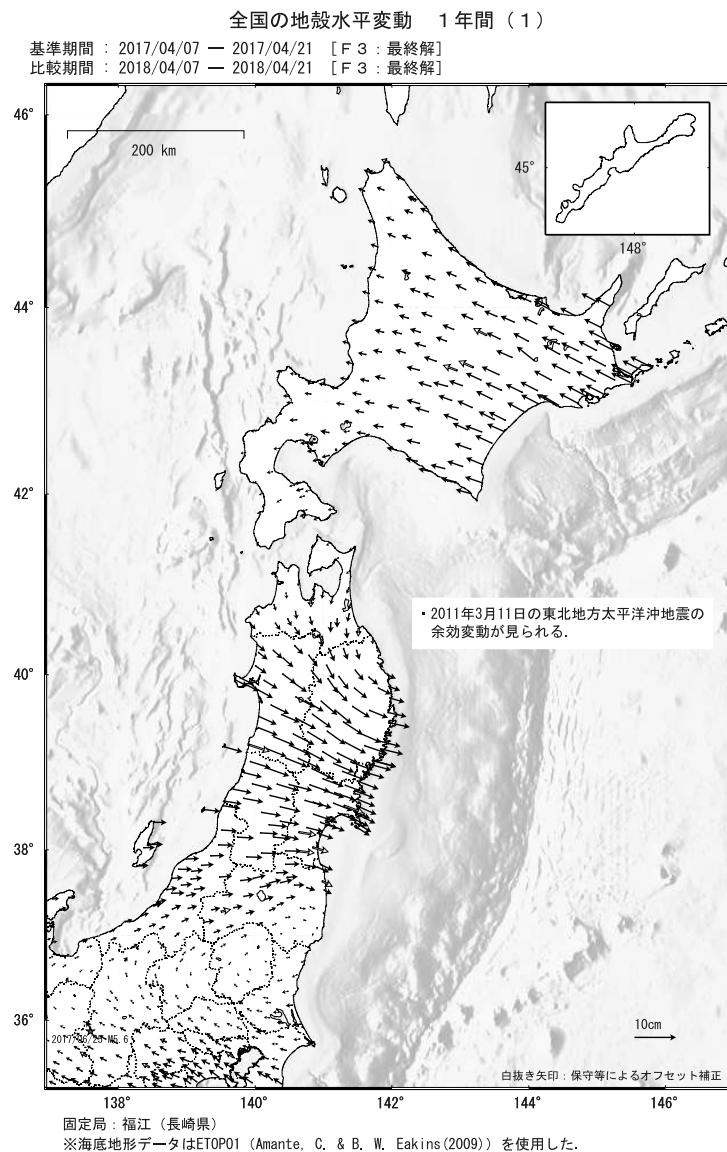
[GNSS ひずみ変化]

第10～12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。

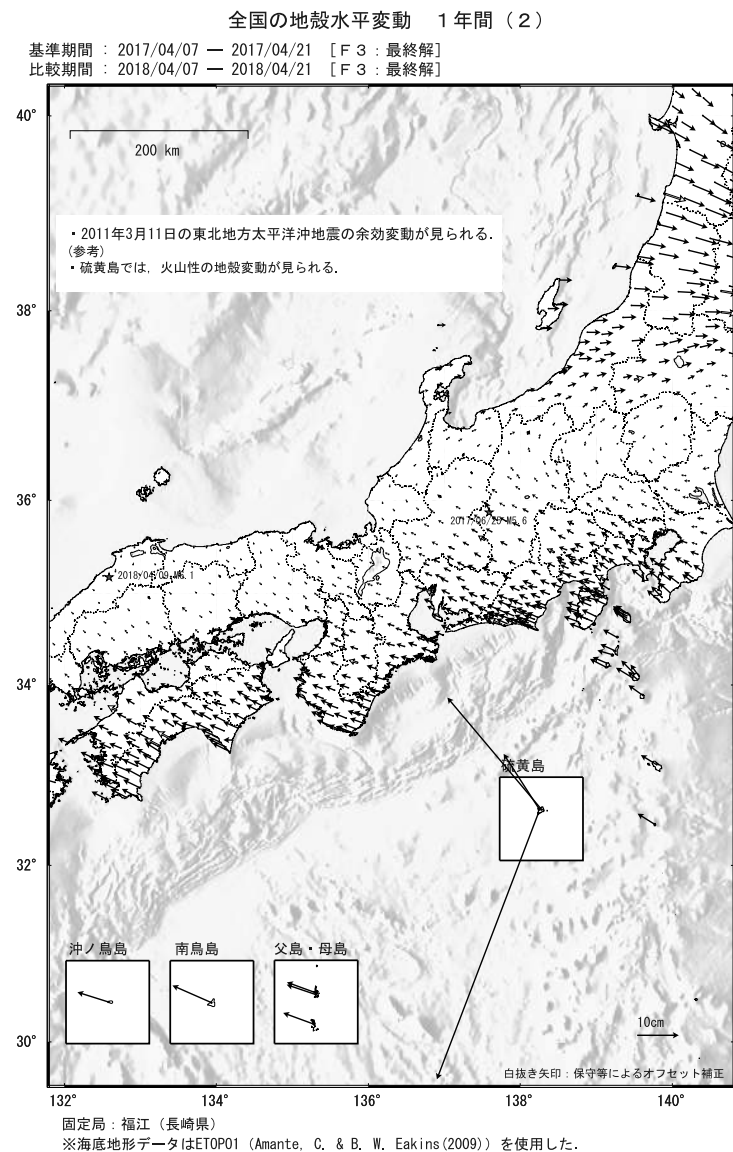
第10図は日本全国のひずみ変化である。北海道南部から中部・北陸地方にかけて、東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響によるひずみが見られるほか、九州地方では熊本地震の余効変動によるひずみが見られる。第11～12図は、第10図を地方ごとに拡大した図である。

第13～14図は東北地方のひずみ変化の図で、第13図は1年間（2017年1月～2018年1月）、第14図は3か月間（2016年10月～2018年1月）のひずみ変化を示している。ひずみのスケールは、第14図は第13図の1/4としている。ひずみ変化の分布の特徴は両図で同様であり、ひずみの変化速度もほぼ等しくなっている。

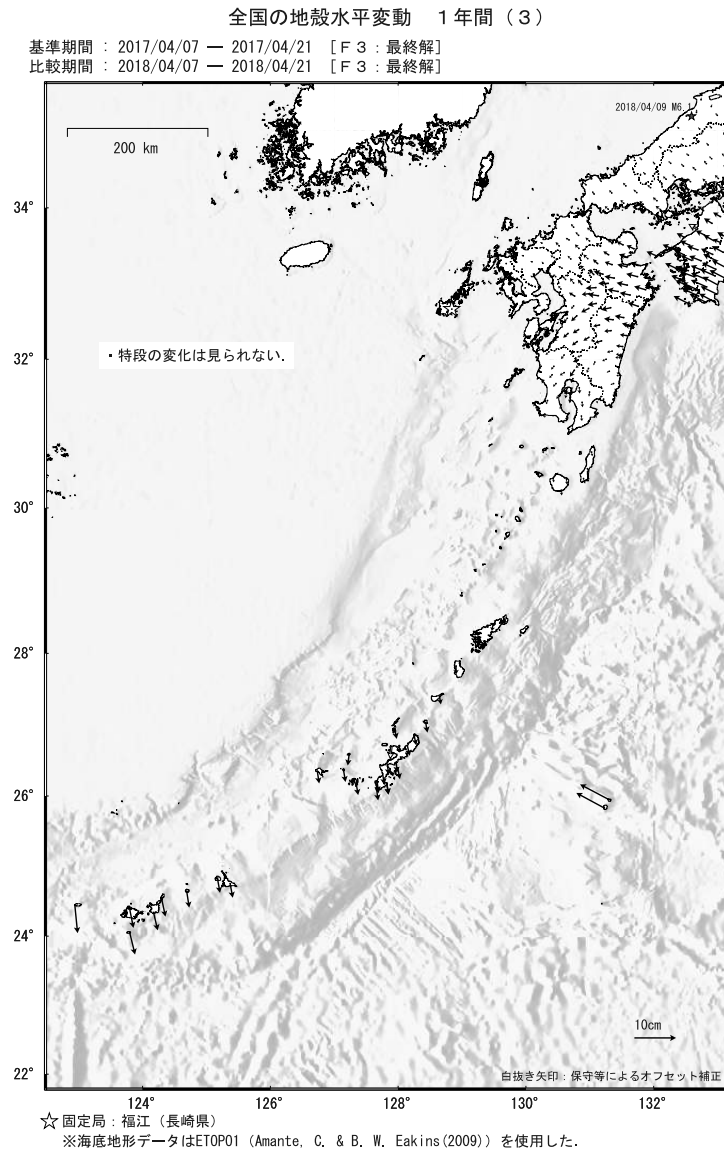
第15図は、第10図との比較のために、地震や余効変動の影響が少なかった1998年4月からの1年間のひずみ変化を、定常時のひずみ変化とみなして示したものである。定常時における東日本のひずみは概ね東西方向の縮みとなっている。



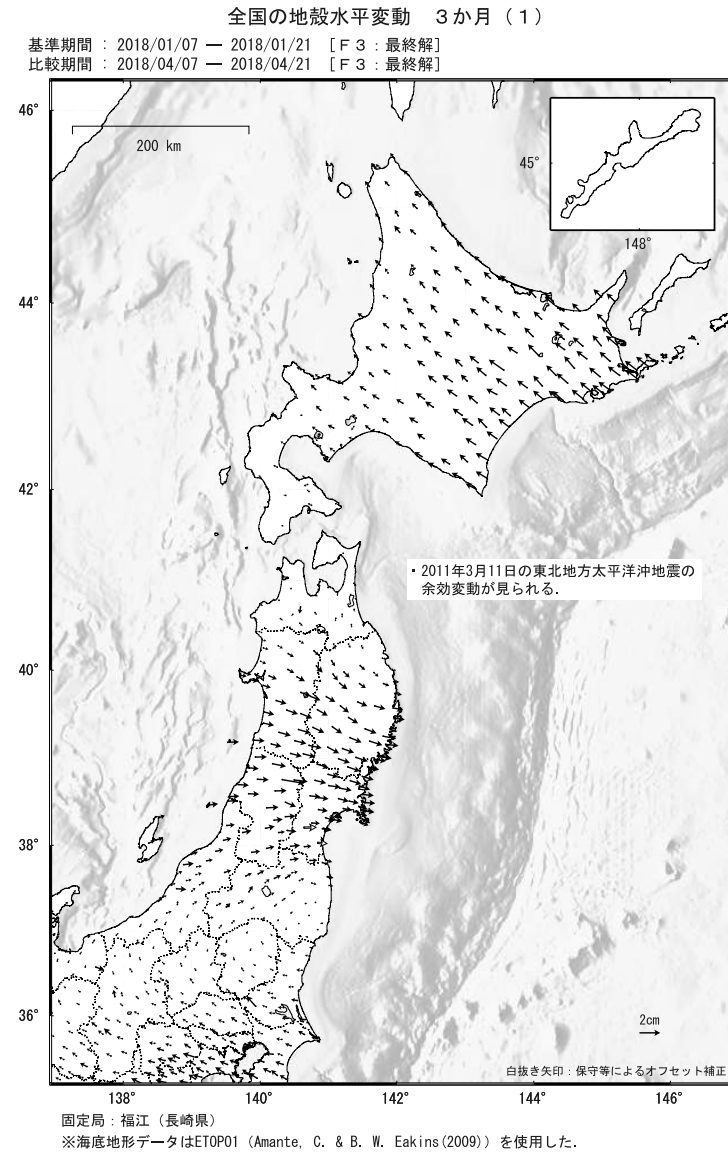
第1図 GNSS連続観測から求めた2017年4月～2018年4月間の水平変動
Fig. 1 Annual horizontal displacement velocities at permanent GNSS sites during 2017/4-2018/4. (☆, Reference station is Fukue)



第2図 GNSS連続観測から求めた2017年4月～2018年4月間の水平変動
Fig. 2 Annual horizontal displacement velocities at permanent GNSS sites during 2017/4-2018/4. (☆, Reference station is Fukue)



第3図 GNSS連続観測から求めた2017年4月～2018年4月間の水平変動
Fig. 3 Annual horizontal displacement velocities at permanent GNSS sites during 2017/4-2018/4. (☆, Reference station is Fukue)



第4図 GNSS連続観測から求めた2018年1月～2018年4月間の水平変動
Fig. 4 Horizontal displacements at GNSS sites during 2018/1-2018/4. (☆, Reference station is Fukue)

基準期間：2018/01/07－2018/01/21 [F3：最終解]
比較期間：2018/04/07－2018/04/21 [F3：最終解]

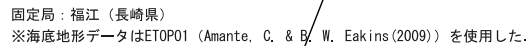


Fig. 5 Horizontal displacements at GNSS sites during 2018/1-2018/4.

基準期間：2018/01/07－2018/01/21 [F3：最終解]
比較期間：2018/04/07－2018/04/21 [F3：最終解]

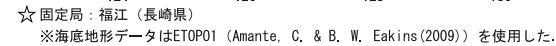
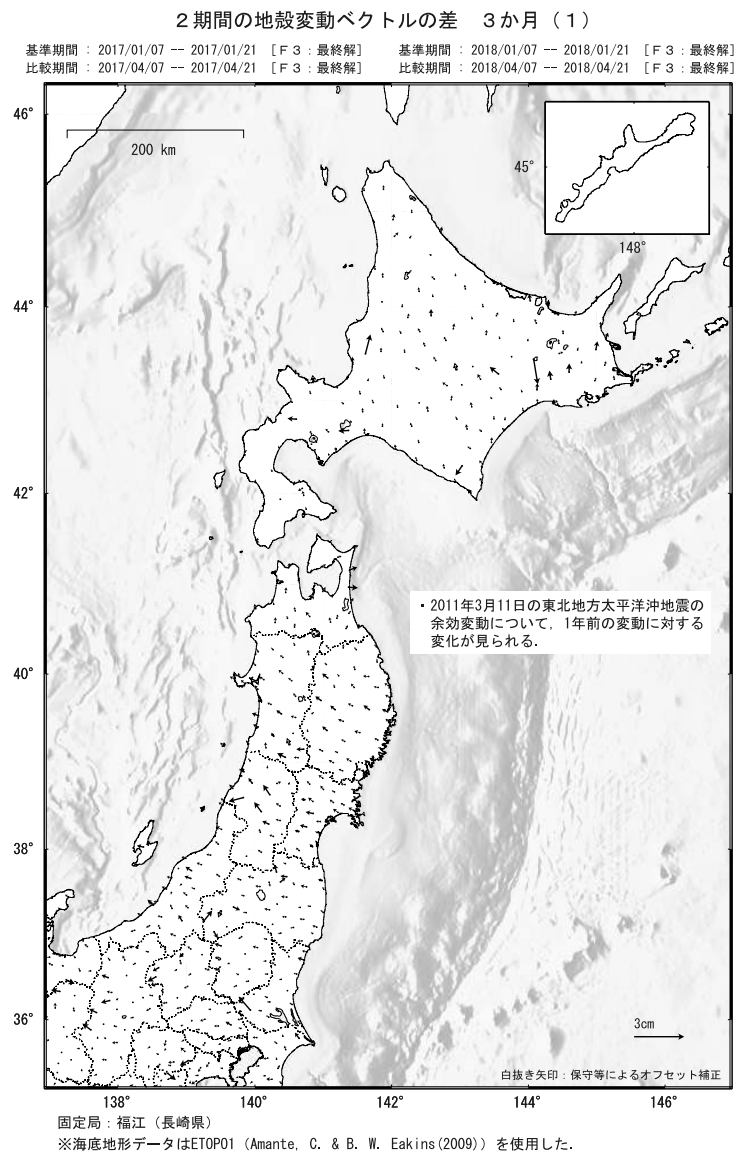
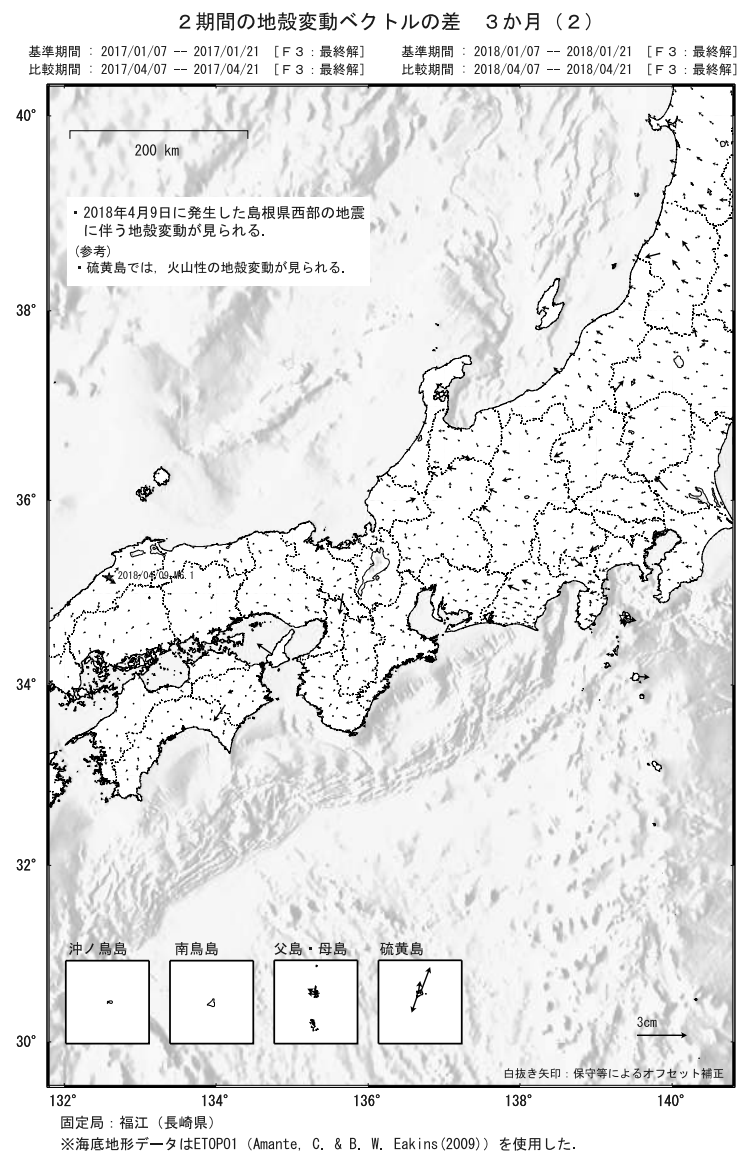


Fig. 6 Horizontal displacements at GNSS sites during 2018/1-2018/4.



第7図 GNSS水平変動の差（3ヶ月間）
 Fig. 7 Variation of GNSS horizontal displacements: Difference of displacements between 2017/1-2017/4 and 2018/1-2018/4.

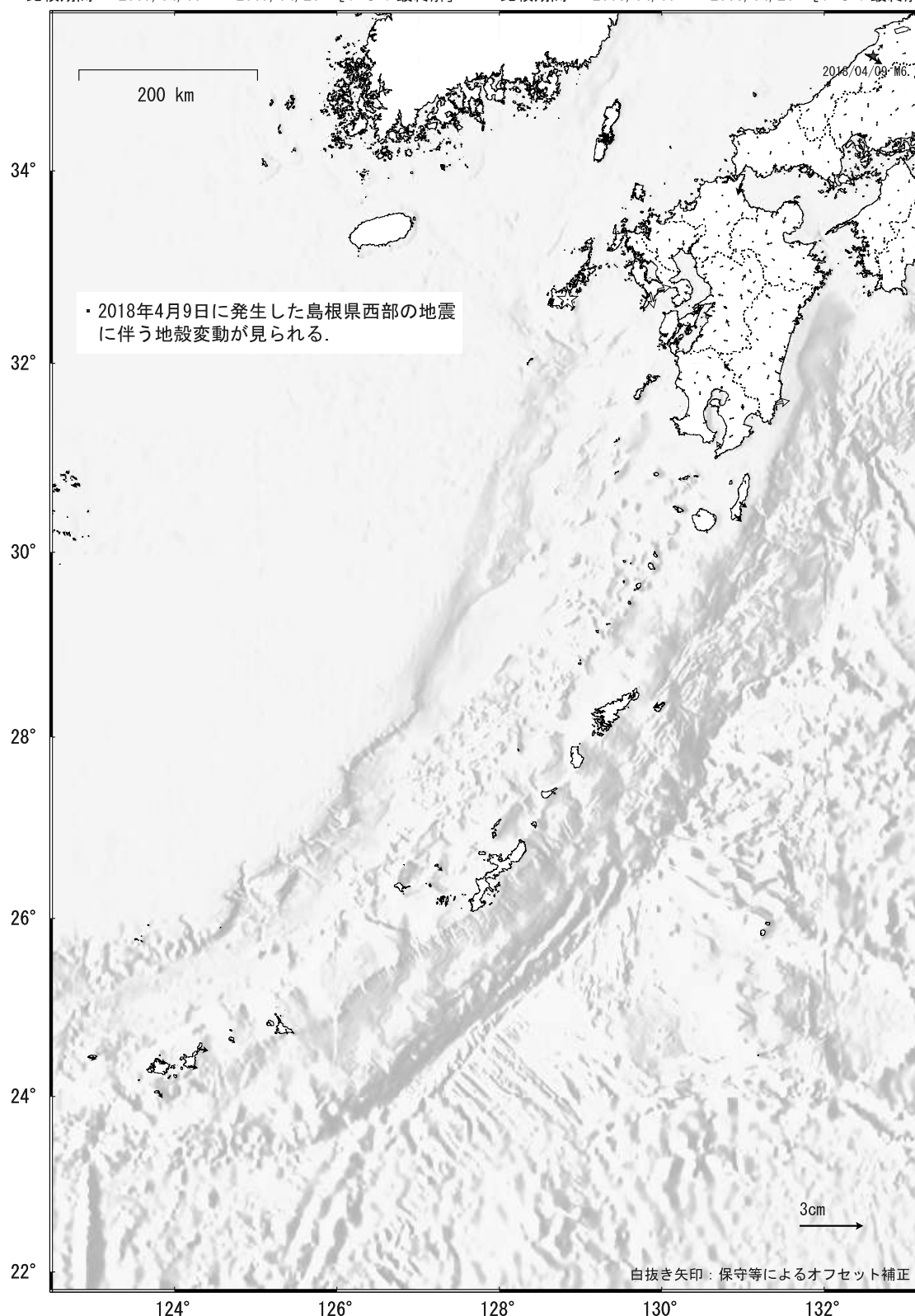


第8図 GNSS水平変動の差（3ヶ月間）
 Fig. 8 Variation of GNSS horizontal displacements: Difference of displacements between 2017/1-2017/4 and 2018/1-2018/4.

2 期間の地殻変動ベクトルの差 3 か月 (3)

基準期間 : 2017/01/07 — 2017/01/21 [F3 : 最終解]
比較期間 : 2017/04/07 — 2017/04/21 [F3 : 最終解]

基準期間 : 2018/01/07 — 2018/01/21 [F3 : 最終解]
比較期間 : 2018/04/07 — 2018/04/21 [F3 : 最終解]



☆ 固定局: 福江 (長崎県)

※ 海底地形データはETOPO1 (Amante, C. & B. W. Eakins (2009)) を使用した。

第9図 GNSS水平変動の差 (3ヶ月間)

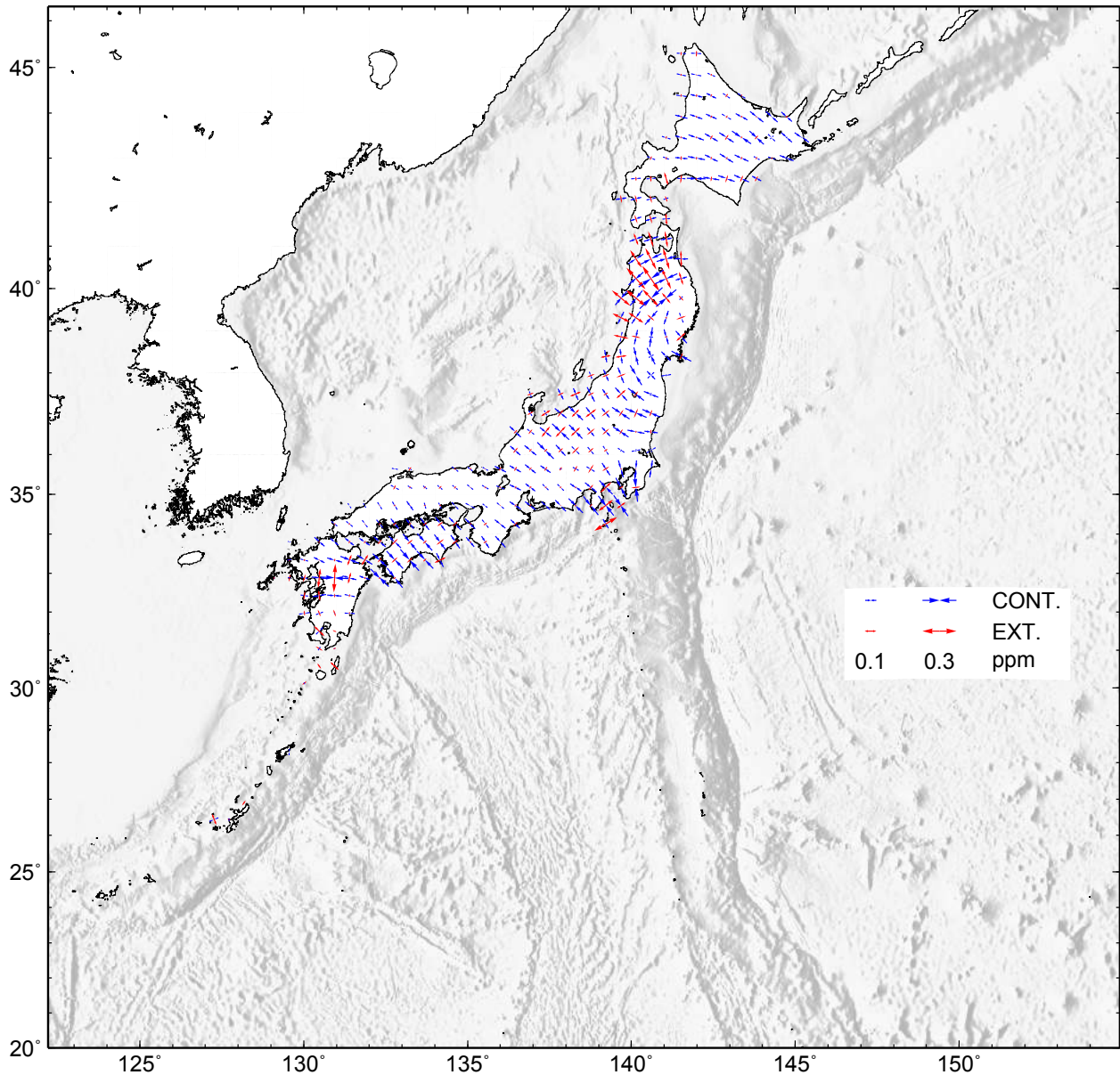
Fig. 9 Variation of GNSS horizontal displacements: Difference of displacements between 2017/1-2017/4 and 2018/1-2018/4.

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 日の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。
2016 年 4 月の熊本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：2017/04/07 – 2017/04/21 [F 3：最終解]

比較期間：2018/04/07 – 2018/04/21 [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。
- ・ 海底地形データは ETOPO1 (Amante, C. & B. W. Eakins(2009)) を使用した。

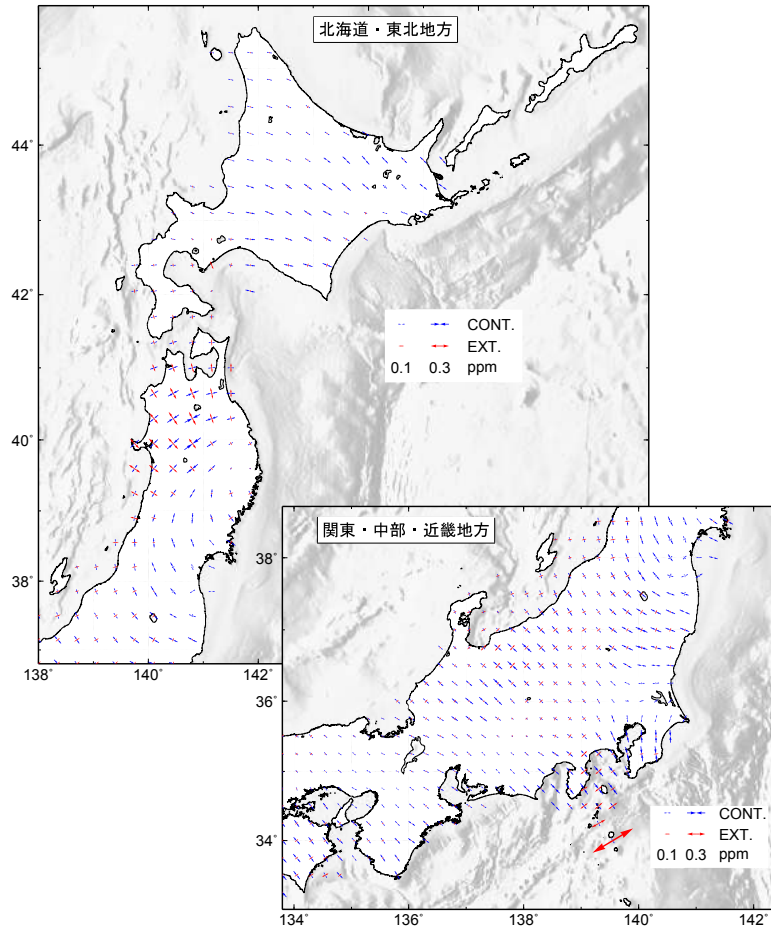
第10図 GNSS連続観測データから推定した日本列島の水平歪（2017年4月～2018年4月間）

Fig. 10 Horizontal strain in Japan derived from continuous GNSS measurements during 2017/4-2018/4.

GNSS 連続観測から推定した各地方のひずみ変化 (1)

2011 年 3 月 11 日の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：2017/04/07 - 2017/04/21 [F 3：最終解]
比較期間：2018/04/07 - 2018/04/21 [F 3：最終解]

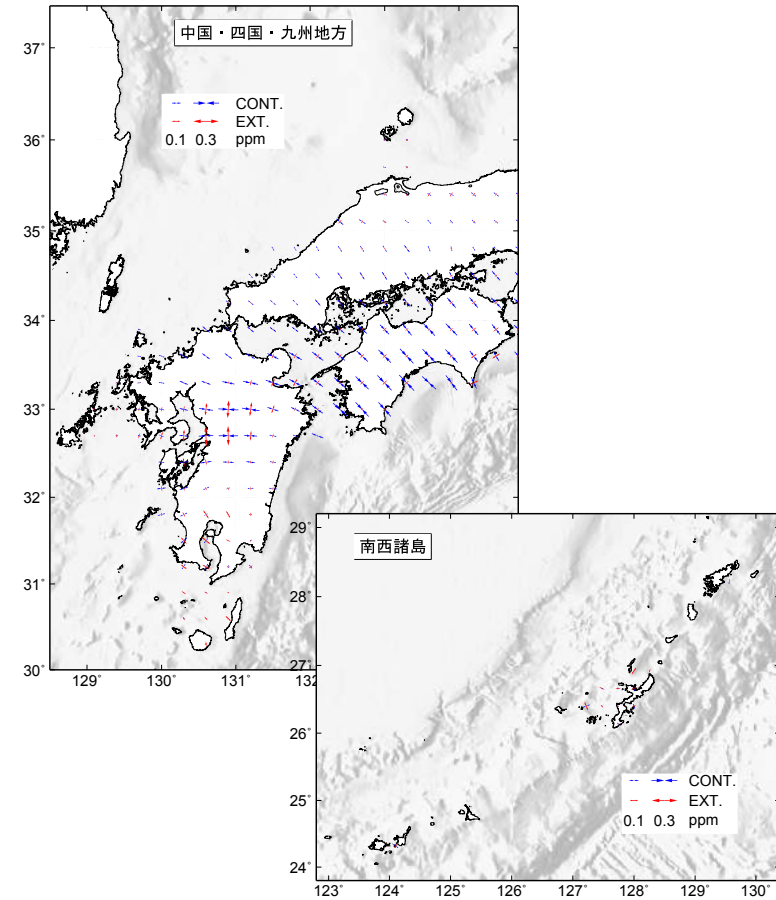


- ・ 図は GNSS 連続観測による 1 年間の変位ベクトルから推定した各地方毎の地殻水平ひずみを示す。
- ・ 海底地形データは ETOPO1 (Amante, C. & B. W. Eakins(2009)) を使用した。

GNSS 連続観測から推定した各地方のひずみ変化 (2)

2016 年 4 月の熊本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：2017/04/07 - 2017/04/21 [F 3：最終解]
比較期間：2018/04/07 - 2018/04/21 [F 3：最終解]



- ・ 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。
- ・ 海底地形データは ETOPO1 (Amante, C. & B. W. Eakins(2009)) を使用した。

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 (2017年4月～2018年4月間)

Fig. 11 Horizontal strain in Hokkaido, Tohoku, Kanto, Chubu and Kinki districts derived from continuous GNSS measurements during 2017/4-2018/4.

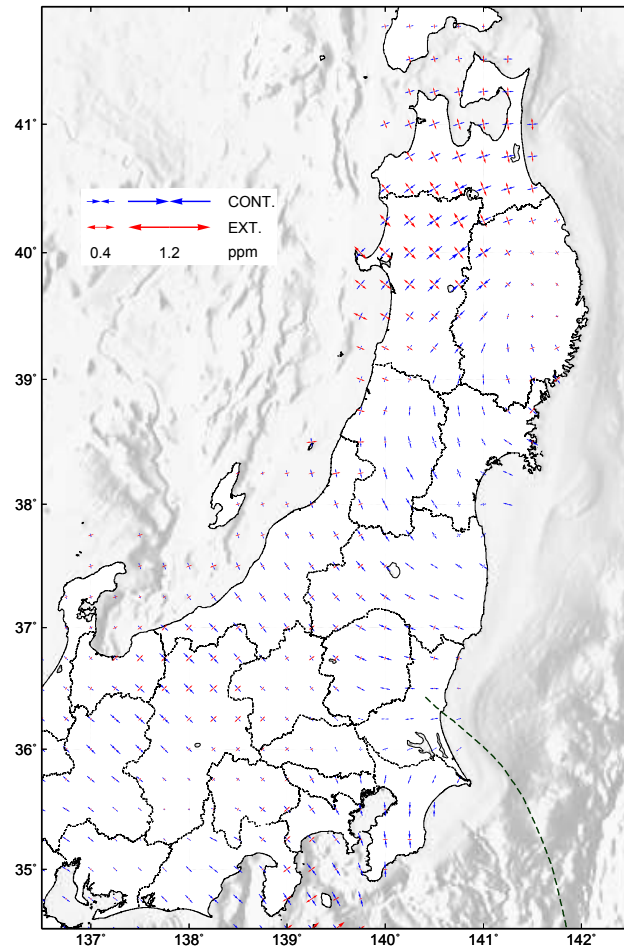
第12図 GNSS連続観測データから推定した中国・四国・九州及び南西諸島地方の水平歪 (2017年4月～2018年4月間)

Fig. 12 Horizontal strain in Chugoku, Shikoku, Kyushu and Nansei-islands districts derived from continuous GNSS measurements during 2017/4-2018/4.

GNSS 連続観測から推定した地震後のひずみ変化 東日本

2011 年 3 月 11 日の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：2017/01/06－2017/01/20 [F 3：最終解]
比較期間：2018/01/06－2018/01/20 [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.*, 2009, EPSL).
- ・ 海底地形データは ETOPO1 (Amante, C. & B. W. Eakins(2009)) を使用した。

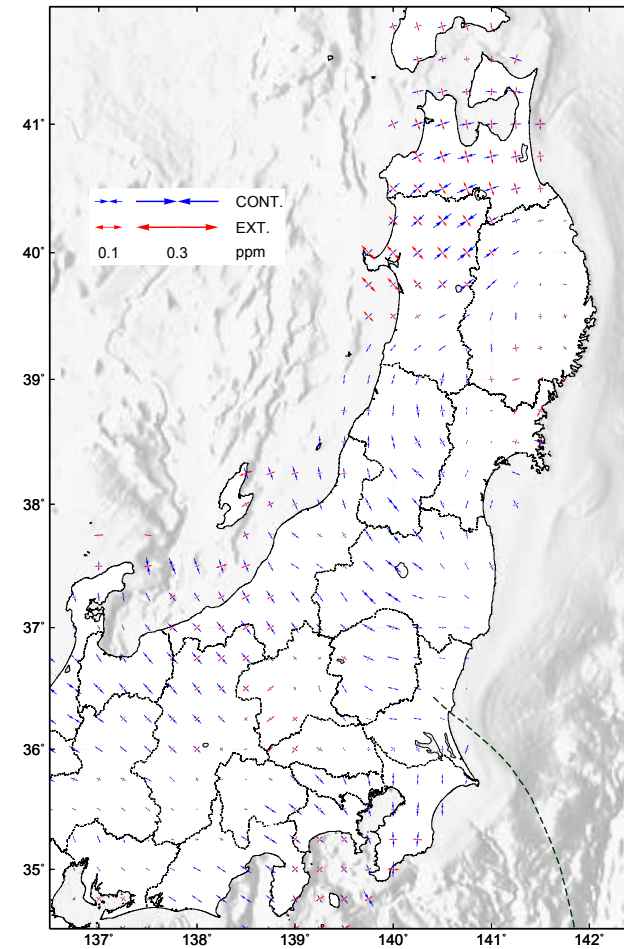
第13図 GNSS連続観測データから推定した東日本の水平歪
(2017年1月～2018年1月間)

Fig. 13 Horizontal strain in eastern Japan derived from continuous GNSS measurements during 2017/1-2018/1.

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

2011 年 3 月 11 日の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：2017/10/06－2017/10/20 [F 3：最終解]
比較期間：2018/01/06－2018/01/20 [F 3：最終解]



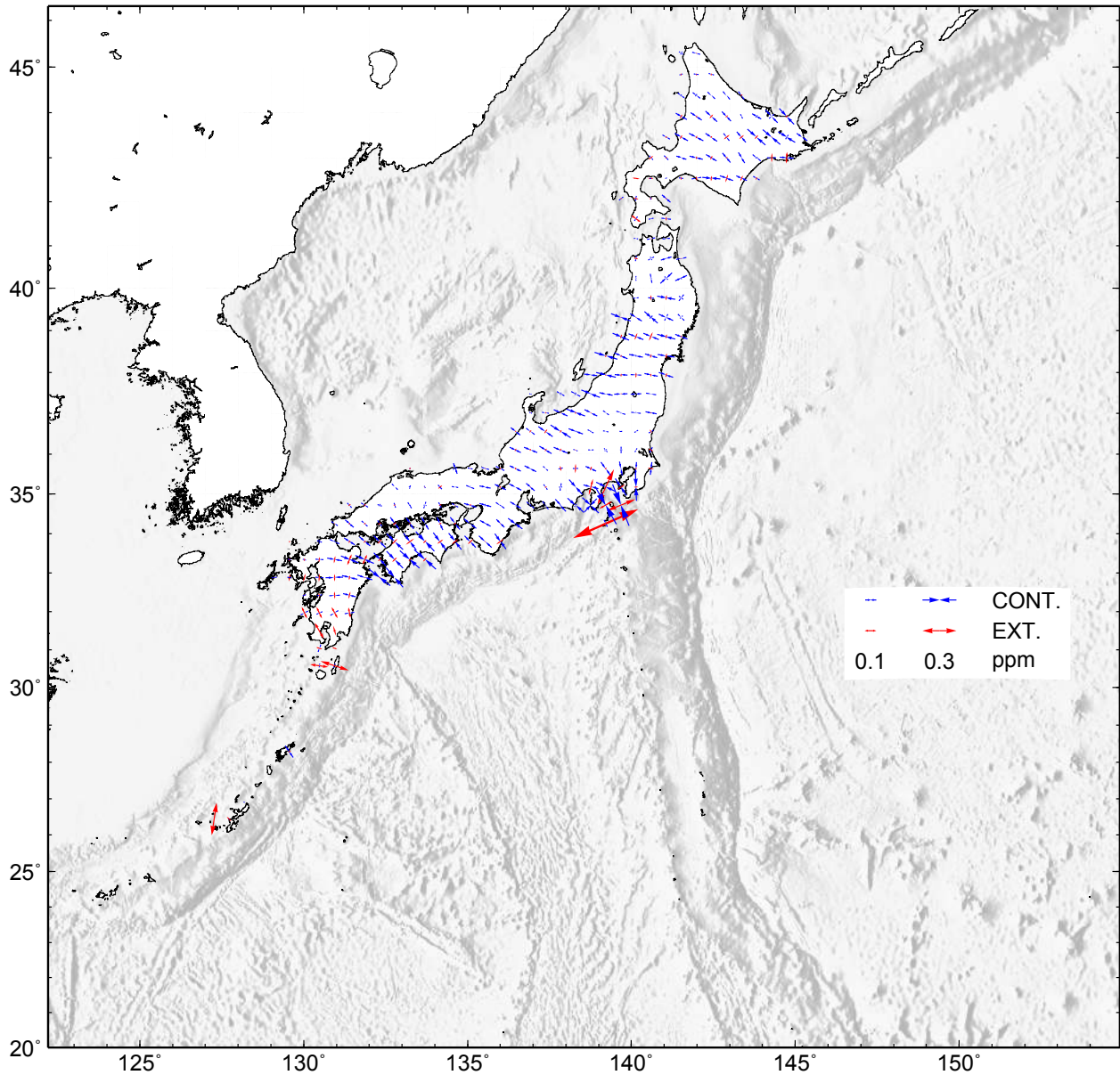
- ・ 太破線はフィリピン海スラブの北東端 (Uchida *et al.*, 2009, EPSL).
- ・ 海底地形データは ETOPO1 (Amante, C. & B. W. Eakins(2009)) を使用した。

第14図 GNSS連続観測データから推定した東日本の水平歪
(2017年10月～2018年1月間)

Fig. 14 Horizontal strain in eastern Japan derived from continuous GNSS measurements during 2017/10-2018/1.

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：1998/04/07 – 1998/04/21 [F 3：最終解]
比較期間：1999/04/07 – 1999/04/21 [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）。
- ・ 海底地形データは ETOPO1 (Amante, C. & B. W. Eakins(2009)) を使用した。

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.