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年間及び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GNSSアンテナの更新を進めており、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なわれ、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、ベクトル白抜きの矢印で示し、区別している(例:2012年10月2日にアンテナ 更新を行った富山観測点).

[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. 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.四国地方の西部から南西諸島にかけて,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. 桜島では,火山性の地殻変動が見られる.

[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.凡例のベクトルのスケールは第4図が 5cm,第5~6図が2cmとなっている.

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.北海 道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.東海地方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、2012年7月からの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みるため、東北地方太平洋沖地震より も前の期間である、2010年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.

第7図の北海道・東北地方の図には,渡島半島から東北地方にかけて,東北地方太平洋沖地 震後の余効変動の影響が顕著に見られる.

第8図の本州中部以西・九州までの図には、東北地方南部から関東、甲信越、北陸、近畿 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が顕著に見られる.また、伊豆大島に おいては火山性の地殻変動の影響が見られる.四国の西部には、2009年秋頃から2010年初め頃に かけて豊後水道付近で発生したスロースリップイベント(SSE)の影響が見られる.

第9図の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.沖縄県の波照間島付近では、2010年8月頃に発生したと考えられるSSEの影響が見られる.

[GNSS 歪み変化]

第10~13図は、GNSSデータから推定した日本列島の最近1年間の歪み変化を示す図である. 第10図は日本全国の歪み変化である.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歪みが見られる.この歪みは、牡鹿半島付近から宮古付近 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 る領域の断層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.また、房総半島付近 の歪みには、2011年10月26日頃~11月8日頃に発生したSSEによる歪みも含まれる.

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,歪み表示のスケール を変えて表示したものである.

第14図は、東北地方の最近3ヶ月間の歪み変化である.東北地方太平洋沖地震後の余効変動 の影響による歪みが見られる. 歪みの分布のパターンは概ね第13図に示した1年間の歪みと同 様である. 茨城県周辺の歪みがその南北に比べてやや小さめとなっている理由は、この地 域の沖合いにおいて、茨城県沖における東北地方太平洋沖地震後の余効滑りがその南北と 比較して小さいためと考えられる.

第15図は、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10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付けた。定常時における東日本の歪みは概 ね東西方向の縮みとなっている。





Fig. 1-3 Annual horizontal displacement velocities at permanent GNSS sites during 2011/10-2012/10. (\$\apprix\$, Reference station is Fukue)









全国の地殻水平変動 3ヶ月(2)

全国の地殻水平変動 3ヶ月(3)







2期間の地殻変動ベクトルの差 3ヶ月(2)



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 2010/7-2010/10 and 2012/7-2012/10.

2期間の地殻変動ベクトルの差 3ヶ月(3)



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 2010/7-2010/10 and 2012/7-2012/10.

GNSS連続観測から推定した日本列島の歪み変化



GNSS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.

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(2011年10月~2012年10月間)

Fig. 10 Horizontal strain in Japan derived from continuous GNSS measurements during 2011/10-2012/10.

GNSS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:2011/09/29 ~ 2011/10/13 比較期間:2012/09/29 ~ 2012/10/13 GEONET F3解



図はGNSS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.



GNSS連続観測データから推定した各地方の歪み変化 (1)

北海道・東北地方

-- -- CONT. - -- EXT.

0.1 0.3 ppm

44

基準期間:2011/09/29 ~ 2011/10/13

比較期間: 2012/09/29 ~ 2012/10/13

GEONET F3解

図はGNSS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(2011年10月~2012年10月間)
- Fig. 11 Horizontal strain in Hokkaido, Tohoku, Kanto, Chubu and Kinki districts derived from continuous GNSS measurements during 2011/10-2012/10.
- 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(2011年10月~2012年10月間)
- Fig. 12 Horizontal strain in Chugoku, Shikoku, Kyushu and Nansei-islands districts derived from continuous GNSS measurements during 2011/10-2012/10.

-15-

GNSS連続観測データから推定した地震後の歪み変化(東日本)3ヶ月

東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響が見られる.

期間:2012年06月29日 - 2012年07月13日(基準期間) 【F3解】 2012年09月29日 - 2012年10月13日(比較期間) 【F3解】



GNSS連続観測データから推定した地震後の歪み変化(東日本)

東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響が見られる。

期間: 2011年09月29日 - 2011年10月13日(基準期間) 【F3解】 2012年09月29日 - 2012年10月13日(比較期間) 【F3解】



第13図 GNSS連続観測データから推定した東日本の水平歪(2011年10月~2012年10月間) Fig. 13 Horizontal strain in eastern Japan derived from continuous GNSS measurements during 2011/10-2012/10.



143°

GNNS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:1998/10/02 ~ 1998/10/16 比較期間:1999/10/02 ~ 1999/10/16 GEONET F3解



GNSS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. (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定常時の日本列島の水平歪【比較用】
- Fig. 15 Regular variation for comparison of horizontal strain in Japan derived from continuous GNSS measurements.