1-2 全国の地殻変動 Crustal Deformations of Entire Japan

国土地理院 Geographical Survey Institute

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(2005年10月~2006 年10月の1年間及び2006年7月~2006年10月の3ヶ月)である.今回の図も、固定点は新潟の大潟観 測点(の点)である.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.

今回の図に示した期間のうち、1年間の図では、2006年3月~5月に発生した伊豆半島東部の群 発地震等、イベントに関連する地殻変動が見られる.第1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的変動の影響が依然として見ら れる.道東地方では既に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.第2 図の日本列島中央部の図では、伊豆半島の東部に周辺の西向きのベクトルと異なり、南西方向の ベクトルが見られる点があり、これらは伊豆半島東部で2006年3~5月にかけて発生した群発地震 活動の影響による地殻変動である.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、この1年間特段のイベントがなかったため、注目すべき変動はみ られない、第4~6図の3ヶ月間の変動ベクトル図では、目立った変動がほとんど見られないが、 第5図の日本列島中央部の図では箱根を中心にベクトルが広がるような膨張性の変動ベクトルが 見られる.その他の地域では、特段の変わった傾向のベクトルは見られない.

第7~12図は、年周などの影響を取り去った変動の状況をみるため、各年の同期間の水平ベクトルの差を表示した図である.こちらでは、中越地震の影響が入るために固定点は岩崎観測点となっている.第7~9図は、2004年10月~2005年10月まで1年間の地殻変動と、2005年10月~2006年10月までの変動の差、第10~12図は2005年7月~2005年10月まで3ヶ月間の地殻変動と、2006年7月~2006年10月までの変動の差を示している.

1年間の図では、北海道に2003年9月26日の十勝沖地震の余効変動と、2004年11月29日の釧路沖 の地震に関連した変動が大きく出ている.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影響、北陸では新潟県周辺に2004年10月23日の中越地震の 影響、関東・中部・近畿周辺では2004年9月5日の紀伊半島南東沖の地震の余効変動の影響を示す ベクトルがみられる.伊豆半島東部には、2006年3~5月の地震活動に伴うベクトルが見られる. また、九州北部では2005年3月20日の福岡県西方沖の地震の影響がそれぞれ見られる.3ヶ月の図 では、第10図の東北日本の図において、宮城県周辺では、2005年8月16日の宮城県沖の地震の影 響が見られる.伊豆半島東部で前述の地震活動に伴うベクトル、及び箱根で膨張性の変動が見ら れる.第11図の本州中部以西・九州までの図では顕著な変動は見られない.

第13~17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り、定常的な歪み変化と余効変動の影響を見分けるために、第 16~17図に同時期の過去8年間の全国歪変化図を追加した.第14図は北海道・東北および関東・ 中部・近畿地方の拡大図、第15図は中国・四国・九州および南西諸島地方の拡大図である.北海 道では2003年9月26日の十勝沖地震および2004年11月29日の釧路沖の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道東から十勝・日高周辺地域に見られる.宮城県周辺には、20 05年8月16日に発生した宮城県沖の地震の余効変動による歪みが見られる.伊豆諸島北部の北東-南西方向の伸びが顕著である.2006年3月~5月の伊豆半島東部での地震活動の影響および2006年 夏以降の箱根での地殻変動の影響も見られる.

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)	国十地理院.	2006.	全国の地殻変動.	地震予知連絡会会報,	76.	5-26.

変動ベクトル図

基準期間:2005/10/14-2005/10/28[F2:最終解] 比較期間:2006/10/14-2006/10/28[F2:最終解]



第1図~第3図 GPS 連続観測から求めた 2005 年 10 月 ~ 2006 年 10 月間の水平変動 Fig. 1-3 Annual horizontal displacement velocities at permanent GPS sites during 2005/10-2006/10. (☆, Reference station is Ohgata)

変動ベクトル図 (水平)

水平) -1年間-

基準期間:2005/10/14-2005/10/28[F2:最終解] 比較期間:2006/10/14-2006/10/28[F2:最終解]



第1図~第3図 GPS 連続観測から求めた 2005 年 10 月 ~ 2006 年 10 月間の水平変動 Fig. 1-3 Annual horizontal displacement velocities at permanent GPS sites during 2005/10-2006/10. (☆, Reference station is Ohgata)



第1図~第3図 GPS 連続観測から求めた 2005 年 10 月 ~ 2006 年 10 月間の水平変動 Fig. 1-3 Annual horizontal displacement velocities at permanent GPS sites during 2005/10-2006/10. (☆, Reference station is Ohgata)

変動ベクトル図

(水平) -3ヶ月-

基準期間:2006/07/14-2006/07/28[F2:最終解] 比較期間:2006/10/14-2006/10/28[F2:最終解]



第4図~第6図 GPS 連続観測から求めた 2006 年7月~2006 年 10 月間の水平変動 Fig. 4-6 Horizontal displacements at GPS sites during 2006/7-2006/10. (☆, Reference station is Obgata) 変動ベクトル図

(水平) -3ヶ月ー

基準期間:2006/07/14-2006/07/28[F2:最終解] 比較期間:2006/10/14-2006/10/28[F2:最終解]



第4図~第6図 GPS 連続観測から求めた 2006 年 7 月~ 2006 年 10 月間の水平変動 Fig. 4-6 Horizontal displacements at GPS sites during 2006/7-2006/10. (☆, Reference station is Ohgata)



第4図~第6図 GPS 連続観測から求めた 2006 年 7 月~ 2006 年 10 月間の水平変動 Fig. 4-6 Horizontal displacements at GPS sites during 2006/7-2006/10. (☆, Reference station is Ohgata)



基準期間:2004/10/14-2004/10/28[F2:最終解] 比較期間:2005/10/14-2005/10/28[F2:最終解] 基準期間:2005/10/14-2005/10/28[F2:最終解] 比較期間:2006/10/14-2006/10/28[F2:最終解] 38° •° 36° 34° 32° 南鳥島 2cm 30° 白抜き矢印:保守等によるオフセットを補正 128 132 134 138 140 142 144 136 ☆固定局 : 岩崎(950154) 国土地理院

第7図~第9図 GPS 水平変動の差(1年間) Fig. 7-9 Variation of GPS horizontal displacements: Difference of displacements between 2004/10-2005/10 and 2005/10-2006/10.







Fig. 10-12 Variation of GPS horizontal displacements: Difference of displacements between 2005/7-2005/10 and 2006/7-2006/10.



第10 図~第12 図 GPS 水平変動の差(3 ヶ月間) Fig. 10-12 Variation of GPS horizontal displacements: Difference of displacements between 2005/7-2005/10 and 2006/7-2006/10.



Fig. 10-12 Variation of GPS horizontal displacements: Difference of displacements between 2005/7-2005/10 and 2006/7-2006/10.

GPS連続観測データから推定した日本列島の歪み変化

45°N Z 1 40°N 2 35°N 3 CONT. EXT. 0.1 0.3 ppm 30°N 130°E 135°E 145°E 140°E

基準期間:2005/10/14 ~ 2005/10/28 比較期間:2006/10/14 ~ 2006/10/28

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。

①2003年9月26日に発生した十勝沖地震、2004年11月29日に発生した釧路沖の地震等に関連する余効的 な地殻変動の影響による歪みが見られる。

②2005年8月16日に発生した宮城県沖の地震による余効的な地殻変動の影響による歪みが見られる。
③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。また、2006年1~5月の伊豆半島東部における地震活動、2006年夏以降の箱根周辺での地殻変動の影響も見られる。

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(2005年10月~2006年10月間)

Fig. 13 Horizontal strain in Japan derived from continuous GPS measurements during 2005/10-2006/10.

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:2005/10/14~2005/10/28 比較期間:2006/10/14~2006/10/28



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 (2005 年 10 月 ~ 2006 年 10 月間)
- Fig. 14 Horizontal strain in Hokkaido, Tohoku, Kanto, Chubu and Kinki districts derived from continuous GPS measurements during 2005/10-2006/10.

GPS連続観測データから推定した各地方の歪み変化(2)

35 °N 🕏

30 °N

130°E



基準期間:2005/10/14~2005/10/28 比較期間:2006/10/14~2006/10/28



125°E

130 °E

25 °N

- 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(2005年10月~2006年10月間)
- Fig. 15 Horizontal strain in Chugoku, Shikoku, Kyushu and Nansei-islands districts derived from continuous GPS measurements during 2005/10-2006/10.



第 16 図~第 17 図 GPS 連続観測データから推定した過去 8 年間の日本列島の水平歪 Fig. 16-17 Temporal variation of horizontal strain in Japan derived from continuous GPS measurements.



表示期間中の歪変化の可能性がある主な地殻変動

- ①: 宮城県沖の地震(2005.08.16 M7.2)、福岡県西方沖地震(2005.03.20 M7.0)、留萌支庁南部の地震(2004.12.14 M6.1)、釧路沖の地震(2004.11.29 M7.1,2004.12.06 M6.9)、 新潟県中越地震(2004.10.23 M6.8)、十勝沖地震の余効変動
- ②:新潟県中越地震(2004.10.23 M6.8)、紀伊半島沖・東海道沖の地震(2004.09.05 M7.1, M7.4)、十勝沖地震の余効変動
- ③: 十勝沖地震(2003.09.26 M8.0)、豊後水道 SSE(2003.08 ~ 12)、宮城県北部の地震(2003.07.26 M6.4)、宮城県沖の地震(2003.05.26 M7.1, 2002.11.03 M6.3)
 ④: 房総半島 SSE(2002.10 ~ 11)
- ⑤: 芸予地震 (2001.03.24 M6.7)、鳥取県西部地震の余効変動、三宅島の活動 (2000.06 ~)
- ⑥:鳥取県西部地震(2000.10.06 M7.3)、三宅島の活動(2000.06 ~)、有珠山の活動(2000.03 ~)
- ⑦: 特段なし
- ⑧:伊豆半島の活動(1998.04 ~ 05)、岩手県内陸北部の地震(1998.09.03 M6.2)、岩手山の活動(1998.03 ~)

※②、③の期間中には全国的なアンテナ交換を実施した事により、人為的な影響が反映された歪パターンの乱れが存在する可能性がある。

第16図~第17図 GPS連続観測データから推定した過去8年間の日本列島の水平歪

Fig. 16-17 Temporal variation of horizontal strain in Japan derived from continuous GPS measurements.