GPS 稠密観測から得られた東北地方南部の地殻変動

Crustal Deformation in southern Tohoku district observed by dense GPS array

西村 卓也[1], 鷲谷 威[2], 宮崎 真一[2], 多田 堯[2], 三浦 哲[3]

Takuya Nishimura[1], Takeshi Sagiya[2], Shin'ichi Miyazaki[2], Takashi Tada[3], Satoshi Miura[4]

[1] 地理院・研究センター・地殻変動研, [2] 地理院・研究センター, [3] 東北大・理・地震噴火予知センター
[1] GSI, [2] Research Center, GSI, [3] Geographical Survey Institute, [4] RCPEVE, Tohoku Univ.

断層深部における準静的なすべりを検出することを目的として、宮城県の長町-利府断層周辺で新たに構築した稠密 GPS アレイを含む牡鹿半島から佐渡までの東北地方南部の GPS データを解析した。毎日の時系列から 1998-2000 年までの各観測点の平均的な速度ベクトルと、観測点を頂点とする三角形での歪を計算した。その結果、各観測点での速度ベクトルの大半は太平洋プレートの沈み込みプレート境界の固着によって説明できるもの、粟島-本州間と長町-利府断層周辺に歪集中域があることがわかった。後者の歪集中域は長町-利府断層の深部でのすべりによっても説明できる。

1. はじめに

科学技術振興調整費による「陸域震源断層の深部すべり過程のモデル化に関する総合研究」の一環として宮城県の長町-利府断層周辺で稠密 GPS 観測を行っている（鷲谷・他，2000）。長町-利府断層では 1998 年 9 月 15 日に断層の最深部と想定される場所で M5.0 の地震が発生しており、これが震源核の形成を示しているという解釈もある。GPS 観測によって断層に直交方向での地殻変動パターンを明らかにすれば、震源核形成に伴う準静的なすべりが可能になると考えられる。我々は、断層周辺に国土地理院と東北大学による既存の観測点に加えて、2000 年 3 月に 4 点、12 月に 4 点の計 8 点の新たな GPS 観測点を設置した。GPS 基線解析では、これらの点を含む宮城県の太平洋側から新潟県の佐渡までの 44 観測点のデータを、GIPSY と Bernese の 2 つの解析ソフトウェアを用い、毎日の座標を推定している。本講演では、1998 年 1 月から現在までの基線解析結果と GPS から得られたこの地域の歪分布について報告する。

2. 観測された地殻変動の特徴

毎日の座標の推定値から、解析地域のほぼ中央に位置する天童(940035)観測点を基準とした各点毎の時系列に変換した後、ロバスト推定法を用いて約 3 年分の時系列を線形近似し、各観測点の速度ベクトルを推定した。対象地域の地域的な地殻変動としては、ほぼ東西方向の圧縮歪が卓越し、佐渡から牡鹿半島までの短縮速度は 35mm/年である。次に GPS 点を頂点とする三角形での歪速度の計算を行った結果、以下のような特徴が明らかになった。

(1) 全体として太平洋側の歪が大きく、太平洋プレートの沈み込みプレート境界が非常に強くカップリングしていることによって説明できる（たとえば、西村・他，1999）。

(2) 粟島および佐渡と本州の日本海側の観測点間では東西圧縮の歪が大きく、日本海東縁部のプレート収束帯を示している。特に粟島と本州の太平洋側の 20km 程度の基線でもの短縮速度は 6mm/yr に達しており、粟島-佐渡間の短縮速度(5mm/yr)よりも大きい。

(3) 長町-利府断層の周辺では、東西圧縮の歪が周囲より大きい。西村・他(1999)のバックスリップモデルを仮定して太平洋プレートの影響を取り除いても、断層を挟む 10km 程度の基線で約 2mm/yr の短縮が認められる。三角形毎の主歪が $0.3 \mu\text{strain}$ を越えているのは、粟島-本州間と長町-利府断層の周辺だけである。

予備的な解析によると、(3)の特徴は想定されている長町-利府断層の深さ 5-10km 程度以深で数 cm すべることによっても説明可能であるが、各観測点の変位速度の時間的なばらつきもあるため、観測点そのものや周囲の局所的な変動の可能性を考慮しながら解析を進める予定である。なお、上下変動については、各 GPS 観測点のばらつきが大きく、地域的な地殻変動を議論するまでには至っていない。