

東北日本におけるプレート境界の固着状況の変化

Temporal change of interplate coupling in the NE Japan subduction zone

諏訪 謡子[1], 三浦 哲[1], 長谷川 昭[2], 佐藤 俊也[3]

Yoko Suwa[1], Satoshi Miura[1], Akira Hasegawa[1], Toshiya Sato[1]

[1] 東北大・理・地震噴火予知センター, [2] 東北大・理・予知セ, [3] 東北大・理・予知センター
[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

1. はじめに

我々はこれまで、GPS 観測データによる地殻上下変動推定の信頼性の向上をはかり、得られた 3 次元変位速度データを用いて、1997 年から 2001 年の期間について、東北日本におけるプレート間カップリングの空間分布を明らかにした。その結果、十勝沖から青森県東方沖にかけての領域と、宮城県沖から福島県沖に至る領域では、カップリングが強い状態にあることが推定された。一方、1989、1992、1994 年の三陸沖地震の震源域周辺では、相対的にカップリングが弱い状態であることが明らかになった。これらの結果は、解析期間内で変位速度が一定であることを仮定していた。今回、観測点座標の時系列を詳細に検討したところ、1999 年のはじめに変位速度が顕著に変化している観測点がいくつか見出された。この変位速度場の時間変化から推定された固着状況の変化について報告する。

2. GPS 変位速度場の時間変化

本研究では、1997 年から 2001 年末までの期間について、国土地理院および東北大学によって得られた東北地方における GPS 連続観測データを、GIPSY/OASIS-II の精密単独測位(PPP)法を用いて解析した。その結果、特に青森県から岩手県三陸沿岸にかけての観測点で、1998 年の終わりから 1999 年のはじめにかけて変位のトレンドに時間変化が見られた。そこで、1997 年 1 月から 1998 年 12 月までを前半の期間、1999 年 1 月から 2001 年 12 月までを後半の期間として、2 期間に分けて別々に速度場を推定した。変位速度は PPP 法による日毎の解析結果から得られる各観測点の変位データを時間の一次関数で近似して推定した。2 期間について推定された水平変位速度を比較すると、三陸沿岸から青森県に至る領域で、後半期間において西向きの変位が系統的に増加している傾向が見られた。なお、上下変位速度については、解析期間が 2 年および 3 年と短くなったことで、その推定精度は 5 年間で推定した場合に比べて悪くなっていると考えられる。

3. プレート間カップリングの時間変化

次に、Yabuki and Matsu'ura(1992)の手法を用いて、前後半の 2 期間について、水平・上下 3 成分の GPS 変位速度をデータとするインバージョンを行った。その結果、十勝沖、宮城県沖にバックスリップの極大値を持つというパターンは、5 年間の平均的な結果と同様であった。しかし、青森県東方沖から岩手県沖に至る領域におけるバックスリップ量は、後半期間では前半期間よりも平均して 2~3cm/yr 増加しているという結果が得られた。1989 年、1992 年、1994 年の三陸沖地震の震源域では、1997 年~2001 年の 5 年間の平均的なカップリング状態は相対的に小さかったが、上記の時間変化を考慮すると、1998 年の終わりから 1999 年のはじめ頃にかけて再び固着が回復し始めたと考えられる。Uchida et al. (2002)によって相似地震活動から推定された三陸沖の積算すべり量の時間変化においても、1994 年三陸はるか沖地震に伴って積算すべり量の増加割合が一旦大きくなり、1999 年頃を境に再び地震発生前の割合程度にまで戻っている傾向が見られている。すなわち、今回 GPS から推定されたプレート間のカップリング状況の変化に対応していると考えられる。

また、福島県沖では、前半期間には宮城県沖から続くバックスリップの大きな領域に含まれていたが、後半にはバックスリップ量が 1~2 cm/yr 程度小さくなっている。この領域では、諏訪・他(2001)によって M6.7 に相当するスローイベントが発生した可能性が示唆されており、それに関連してこの地域のプレート間のカップリングが若干弱くなったことも考えられる。

<参考文献>

諏訪・他(2001), 地震学会 2001 年秋季大会予稿集, C69

Uchida et al. (2002), AGU, 83(47), S52B-1109.

Yabuki and Matsu'ura(1992), Geophys. J. Int., 109, 363-375.