

東北地方の地殻上下変動シミュレーション 1896年陸羽地震の余効変動の影響

Simulation of the vertical crustal movements in the Tohoku district, Japan -The postseismic effect of the 1896 Riku-u earthquake-

水藤 尚 [1], 平原 和朗 [1]

Hisashi Suito [1], Kazuro Hirahara [2]

[1] 名大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ, [2] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ.

本研究では、島弧における地殻変動を解明するため東北地方をモデル領域に設定した。Kato (1979)によりまとめられている東北地方の1900年から1975年までの水準測量の結果には太平洋プレートの沈み込みの影響と1896年に東北地方で発生した陸羽地震の余効変動の影響が含まれている。はじめに三次元有限要素法を用いて陸羽地震の余効変動シミュレーションを行った。続いて太平洋プレートの沈み込みに伴う東北地方への影響の予備的解析を行った。

その結果、陸羽地震の余効変動により内陸中央に大きな沈降が生じることが確認できた。また三陸沖でのbackslip rateは、3~7cm/yrで境界面に沿って深さ方向、緯度方向に変化する結果が得られた。

本研究の最終目的は、島弧における応力・歪みの蓄積過程の解明である。まずは、その第一段階として典型的な島弧海溝系である東北地方をモデル領域に設定した。東北地方の三陸沖では、日本海溝に沿って太平洋プレートがおよそ9cm/yr程度の速度で西に向かって沈み込んでいる。東北地方で観測される地殻変動の大部分は、太平洋プレートの沈み込みによるものであるが、他の要因も考えられる。そこでまずは、長期間の測地データに含まれる太平洋プレートの沈み込み以外の影響を見積もった。続いて、太平洋プレートの沈み込みに伴う東北地方への影響の予備的解析を行った。

東北地方における水準測量の成果は、Kato (1979)により1900~1975年までの75年間のデータがまとめられている。これによると太平洋側には、太平洋プレートの沈み込みによるものと考えられる広範囲の沈降域が見られる。また、それとは別に列島中央には沈降の目玉が見られる。この沈降の目玉は1896年にこの地方で発生した陸羽地震(M7.2)の余効変動によるものだと考えられている。本研究では、余効変動を粘弾性媒質中での応力緩和に起因すると考え、三次元有限要素法により陸羽地震の余効変動シミュレーションを行った。そして、Kato (1979)による水準測量の結果に陸羽地震の余効変動がどの程度含まれているかを定量的に評価した。さらに太平洋プレートの沈み込みの影響がcoupling depthとbackslip rateによりどう変化するかについての考察も行った。

東北地方の400×630×350 kmの範囲をモデル化し、三次元有限要素法を用いた解析を行った。プレート境界面はHasegawa et al., (1983)により微小地震の震源分布から推定されているプレートの等深面を参考に決定した。また地殻の構造は、爆破地震観測から推定されている地震波速度構造を参考に決定した。地殻・プレートは弾性体、上部マントルはマクスウェルの粘弾性体を仮定した。陸羽地震の断層パラメータは、Matsuda et al., (1980)、Thatcher et al., (1980)により推定されている値を参考に、長さ40km、幅21.2km、傾斜角45°で東傾斜の逆断層、ディスロケーション量4 mとした。

陸羽地震の余効変動により内陸中央にローカルな沈降が生じることが確認できた。Kato (1979)によりまとめられている1900年から1975年までの水準測量の結果には、太平洋プレートの沈み込みに伴う広範囲の沈降に、内陸中央に陸羽地震の余効変動によるローカルな沈降が上乘せされていることが確認できた。さらに予備的解析の結果ではあるが、日本海溝沿いでのcoupling depthは、およそ90kmとの結果を得た。backslip rateは、深さ60km付近まで単調に減少し、また深さ90km付近まで単調に増加する結果を得た。またその大きさは、3cm/yr~7cm/yrで緯度方向に沿って変化する結果が得られた。