

# 2003 年 7 月 26 日宮城県北部を震源とする地震による地殻変動と断層モデル —測地観測データの総合解析結果— Crustal Deformation and a Fault Model Associated with the Northern Miyagi Earthquake on July 26, 2003. - Results from Joint Analysis of Geodetic Data -

地理地殻活動研究センター 西村卓也・今給黎哲郎・矢来博司・村上 亮・海津 優  
日本学術振興会・国土地理院地理地殻活動研究センター 小澤 拓

Geography and Crustal Dynamics Research Center

Takuya NISHIMURA, Tetsuro IMAKIIRE, Hiroshi YARAI, Makoto MURAKAMI, Masaru KAIDZU

Japan Society for the Promotion of Science/

Geographical Survey Institute, Geography and Crustal Dynamics Research Center Taku OZAWA

## 要 旨

2003 年 7 月 26 日に宮城県北部を震源とするマグニチュード 6.4 の地震が発生した。この地震に伴う地殻変動として、電子基準点網(GEONET)の矢本観測点で約 160mm の南東向きの水平変位と 90mm の隆起が観測された。震源域周辺の他の電子基準点でも数 mm から数 cm の変動が捉えられている。また、国土地理院は、震源地付近で GPS 機動観測、GPS による三角点の改測および水準測量を行い、この地震に伴う地殻変動を捉えることに成功した。さらに、人工衛星(RADARSAT)を用いた干渉 SAR 処理によっても、衛星の視線方向に最大 240mm の変動が検出されている。これら現地での測量およびリモートセンシングデータによって、宮城県北部を震源とする地震(以下、「宮城県北部の地震」という。)の地殻変動データは、M 6 クラスの地震としては異例とも言えるほど豊富に収集されている。

本研究では、GPS の連続観測および機動観測データ、水準測量データ、干渉 SAR データを用いて、インヴァージョン解析により宮城県北部の地震の断層モデルの構築を行った。その結果、これらの地殻変動データを総合的に説明するためには、走向が約 50 度異なる 2 つの逆断層が必要となることがわかった。推定された断層モデルの地震モーメントは、 $1.8 \times 10^{18} \text{ Nm}$  となりモーメントマグニチュードは 6.1 となった。2 つの断層の走向は約 50 度異なるにもかかわらず、すべり角は 108 度と 93 度でほぼ等しい。よって、断層のすべりベクトルの方向は 2 つの断層で有意に異なることとなる。この地震の P 波初動を用いたメカニズム解と CMT 解の走向は有意に異なっているが、走向の異なる二つの断層が相次いですべったことによって説明することができ、本研究の結果と調和的である。

## 1. はじめに

宮城県は、東北日本弧のほぼ中央に位置し、宮城県沖の日本海溝では太平洋プレートが約 8 cm/年の速度で沈み込むプレート境界域となっている。国土地理院の電子基準点網(GEONET)によって観測された定常的な地殻変動

(Sagiya et al., 2000)によると、宮城県では、ほぼ東西圧縮で  $2 \times 10^{-7}$ /年程度の歪速度が観測されており、全国的に見て歪速度の大きな地域となっている。これは、宮城県沖の沈み込みプレート境界が固着しているためであると考えられている(Nishimura et al., 2000, 2004)。宮城県沖のプレート境界域では、マグニチュード(以下 M と略す)7.5 程度の地震が約 40 年毎に発生しているが、もっとも最近の地震(1978 年宮城県沖地震, M7.4)発生から、26 年が既に経過している。地震調査研究推進本部の長期確率予測によると、宮城県沖に M7.5 程度の地震が今後 30 年間に発生する確率は 98%とたいへん高くなっている。GPS データから推定された宮城県沖プレート境界でのカップリング(固着)強度は、1995 年から 2002 年までの間、ほぼ 100%であり(Nishimura et al., 2004)、次の地震への応力を蓄積していることが確かめられている。

このようなテクトニクスにある宮城県の北部で、2003 年 7 月 26 日に、浅い地震が発生した。地震活動は、午前 0 時 13 分の前震(M5.6)から始まり、7 時 13 分には本震(M6.4)が発生した。また、午後 4 時 56 分には M5.5 の最大余震が発生し、1 日に最大震度が 6 弱以上の地震が三回発生した。これらの地震による地震動は、局所的ではあるが非常に大きなもので、最大加速度が重力加速度を越えた観測点もあった。宮城県内の被害は、重軽傷者 675 名、家屋等の全半壊棟数が 4976 棟(宮城県調べ)となっている。

国土地理院の電子基準点網(GEONET)は、この地震に伴う地殻変動を明らかにすることに大きな力を発揮し、地震発生日のうちにこの地震に伴う地殻変動の検出に成功した。この地震のちょうど二ヶ月前の 5 月 26 日に発生した宮城県沖を震源とする地震(以下、「宮城県沖の地震」という。)(M7.1)に伴う地殻変動観測のため、7 月の地震直前に牡鹿半島周辺での GPS 機動観測が行われていた。さらに、地震発生時には、仙台-鮎川間の水準測量が行われていた。国土地理院では、これらの GPS 機動観測点および水準点の再測量を地震直後に行い、多くの観測点での 7 月の地震に伴う地殻変動を検出することができた。