

## 新潟県中越地震の震源メカニズム解の分布と応力場 統合地震観測データを用いた解析

### Stress field in the source area of the 2004 Mid Niigata Prefecture Earthquake inferred from the data of joint observation

# 小菅 正裕 [1]; 村田 和則 [2]

# Masahiro Kosuga[1]; Kazunori Murata[2]

[1] 弘前大・理工; [2] 弘前大・理工・地球環境

[1] Sci. & Tech., Hirosaki Univ.; [2] Earth and Environ. Sci., Hirosaki Univ.

#### 1. はじめに

2004年新潟県中越地震に際しては、東京大学や東北大学を始めとした多くの機関によって臨時地震観測が行われ、これまでは独自のデータを用いた研究がなされてきた。2006年に至り、上記大学を中心としたデータの統合が行われ、それを使った解析が進みつつある。本研究では、統合データと気象庁一元化処理の読み取り値を併合したP波初動極性データから余震の震源メカニズム解を決定し、それを基に推定した応力テンソルと地下構造・地質構造等との対応関係を検討した。

#### 2. メカニズム解の決定とその空間分布の特徴

メカニズム解は、上記併合データを用いてグリッド・サーチ法で決定した。得られた解について、(1) データが震源球上をカバーする割合、(2) 観測極性と理論極性の一致度、(3) P軸とT軸のばらつき具合、の3項目を基にランク分けを行い、ランクAまたはBの解545個を採用した。解のタイプの割合は、逆断層型が62.8%、正断層型が1.1%、横ずれ断層型が9.0%、複合型が27.2%で、全体の3分の2が逆断層型である。

余震域を構成する各断層系において、卓越する断層運動のタイプに違いがある。逆断層型の解は余震域全域に分布するが、その中でも余震域の北東端、東部から南東部、及び南部での数が多く、中央部西側での数は少ない。正断層型の解は余震域北部の悠久山断層付近と北東端に数個ずつ分布している。横ずれ断層型は北東端及び東山丘陵と魚沼丘陵の間に分布するのみである。複合型も逆断層型と同様に広く分布するが、余震域東部や南部では逆断層型よりもかなり少なく、逆に、悠久山断層周辺に分布する数が多い。

#### 3. 応力テンソルの分布

次に、余震域を領域ごとに区切って、メカニズム解をデータとして応力テンソルを推定した。領域は3次元的なグリッドの位置を中心に考えた。グリッドの間隔は深さ方向には2km、水平方向には約5kmとした。あるグリッドから深さ方向には±1km、グリッドからの距離5km以内にあるメカニズム解の数が20個以上の場合に応力テンソルを求めた。

その結果、6kmよりも浅部と深部で応力テンソルの特徴が一変することがわかった。浅部での地震発生域である余震域北東端においては、最大主応力は西北西-東南東方向の圧縮で最小主応力が北北東-南南西を向く。その西の悠久山断層付近では、やや南北方向に回転した最大主応力と、それと斜交し大きさの近い最小主応力で特徴づけられる。

一方、深部での応力場は空間的に比較的一様になり、東西に近い最大主応力が卓越する。最大主応力軸にはわずかな空間変化があり、10月27日のM6.1の余震の付近では北西-南東を向いていたものが、余震域南端部では東西方向となるように、反時計回りに回転して行く様子が見られる。また、断面図で見た最大主応力はほぼ水平であるが、本震の余震列付近において、本震の震源を向くように回転している。これは断層下盤側での応力の空間変化を表す。

中間主応力・最小主応力について見ると、最大主応力に対する比が大きい領域が、深さ6~8kmでは東山丘陵と魚沼丘陵の間に位置している。その領域は深さが増すにつれて北に向かい、深さ10~12kmでは本震及び最大余震の震央付近に至る。これも、本震の震源付近における応力場の不均質性を表している。

#### 4. おわりに

応力テンソルの空間分布から、本震の震源付近の応力場がその周辺とは異なっていることがわかった。中越地震についてのこれまでの研究では、震源断層の上盤側の動きと褶曲構造の関係が議論されてきたが、ここでの結果は、断層の下盤側で応力場の空間変化が起こっていることを示す。広域的な水平圧縮を上下方向の変形で解消することができる上盤側とは異なり、下盤側では一部に応力が集中することを反映している可能性があり、本震の発生メカニズム解明の観点からも注目される。

#### 謝辞

本研究を進めるにあたり(財)地震予知総合研究振興会からの援助を受けました。記して感謝します。