

2014年長野県北部の地震の動力的震源モデル（その3）

Dynamic rupture model of the 2014 northern Nagano, central Japan, earthquake (Part 3)

*加瀬 祐子¹*Yuko Kase¹

1.産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門

1.Geological Survey of Japan, AIST

2014年長野県北部の地震 ($M_{JMA}6.7$) の動力的震源モデルについて、前回（加瀬，日本地震学会2015年秋期大会）に引き続いて検討した。この地震では、震源断層の南側半分では、神城断層に沿って地表地震断層が断続的に認められたが、震源断層の北側半分では観察されていない（勝部ほか，2015）。一方、強震波形を用いた震源インバージョンでは、すべりの大きい領域は、主に震源の北東側に求められている（浅野ほか，2015；小林ほか，2015；芝，2015；堀川，2015）。1枚もしくは平行な2枚の断層面を仮定する比較的単純な断層モデルでは、地表地震断層とすべり分布の特徴を共に説明することはできなかった（加瀬，2015）。そこで、発震機構解（気象庁，2014）とCMT解（防災科学技術研究所，2014）の違いに注目し、初期破壊面となる鉛直なセグメントが2つのセグメントの間にある断層モデルを検討した結果、本地震の震源過程を説明できる可能性があることが示された。

主破壊面の断層モデルと広域応力場は、加瀬（2015）と同じものを用いた。今西・内出（2015）が再決定した本震及び余震の分布と地殻変動データの解析結果（矢来ほか，2015）を参考に、走向 $N20^{\circ}E$ 、2 kmより浅い部分では東傾斜 45° 、深い部分では東傾斜 60° 、断層下端の深さ12 kmとした。震源インバージョンですべりの大きい領域に対応する震源北東側10.1 kmと、地表地震断層が認められる震源南西側13 kmの2つのセグメントから成るとし、断層全長は21.1 kmとした。震源は南西側セグメントにあり、2つのセグメントは2 kmオーバーラップして、2 km左ステップする。この断層モデルは、神城断層の地表トレースやCMT解（気象庁，2014；防災科学技術研究所，2014）とも調和的である。更に、2つのセグメントの間に、初期破壊面となる鉛直なセグメントを設定した。また、震源の北東側では顕著な地表地震断層が観察されていないことから、北側11.1 kmの範囲では、断層上端の深さを2 kmとした。

広域応力場は、テクトニックな応力場を考慮し、主応力は深さに比例、最大主応力の向きは $N60^{\circ}W$ （文部科学省ほか，2004）、応力比は0.42（文部科学省ほか，2004）、最小主応力の向きは鉛直方向で、大きさはかぶり圧に等しいとし、静水圧条件下にあるとした。また、断層周辺の地下構造モデル（防災科学技術研究所，2003）を参考に、深さ2 kmを境界とする2層構造を仮定した。

上記のモデルに対し、鉛直セグメント上に破壊開始点を置き、すべりに依存する摩擦構成則を仮定して、差分法（Kase，2010）により動的破壊過程を計算した。予察的な計算の結果からは、北東側セグメントの深部と南西側セグメントの浅部に破壊が進展しやすく、本地震の震源過程を説明できる可能性が示された。

キーワード：動力的震源モデル、2014年長野県北部の地震、数値シミュレーション

Keywords: dynamic rupture, 2014 northern Nagano earthquake, numerical simulation