

## 複雑な震源過程を有する地震の解析手法開発と2012年12月7日三陸沖の地震への適用

### Development of Complex Seismic Source Inversion Method: Application to December 7, 2012 Sanriku-oki Earthquake

笠原 天人<sup>1\*</sup>, 八木 勇治<sup>1</sup>  
Amato Kasahara<sup>1\*</sup>, Yuji Yagi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 筑波大学生命環境

<sup>1</sup>Life and Env. Sci., Univ. of Tsukuba

震源過程は、震源域の応力状態や物性を推定する上で重要な情報であるが、地下に存在する震源断層の地震時の振る舞いを直接的に観測することは難しい。したがって、地球表層で観測される地球物理学的データから震源過程を求めるインバージョン手法が、Trifunac (1974) 以降多数提案されてきた。それらの手法の多くは、解析時に震源断層の形状を与える必要があり、通常は単純な平面断層が仮定されてきた。一方で、地表断層トレースの調査によって断層の形状は、折れ曲がりや枝分かれを伴う複雑な形状をしていることがわかっている。また、初動の震源メカニズム解とセントロイドモーメントテンソル (CMT) 解が異なる地震や、CMT 解が大きな Compensated Linear Vector Dipole 成分を伴う地震の存在は、地下の断層形状が複雑であることを示唆する。

一般に、不適切な断層形状を仮定してインバージョンをおこなうと、バイアスのかかった結果がえられ、解釈を誤る可能性が高まる。この問題を軽減するためには、震源過程だけでなく断層形状も同時に求めることが望ましい。本研究では、詳細な断層形状を与えずに震源過程を解析できる手法を開発した。この時、震源過程は震源断層を囲む領域内におけるモーメント開放の時空間分布として定式化され、震源断層の位置は解析によってモーメント解放密度の高い領域として求まる。

まず、開発された手法が正しく動作するかを確認するために、数値実験をおこなった。その結果、同時に異なるメカニズム解を持つサブイベントを設定した場合でも、メカニズム解やモーメント開放量分布を再現できることが確認できた。次に、2012年12月7日に三陸沖の日本海溝付近で発生した地震 (Mw 7.3) の実データへの適用をおこなった。解析の結果、逆断層型と正断層型のイベントが時空間的にきわめて近い位置で発生したことを示唆する解を得た。主な破壊域は、逆断層型のメカニズム解が卓越する震源の東側深部のパッチと、正断層型のメカニズム解が卓越する震源西側浅部のパッチの2カ所に分けられる。正断層型のパッチの下限は、約40 kmであり、Obana et al., (2012) により求められた2011年東北地方太平洋沖地震後のこの地域の正断層型地震の発生下限とほぼ一致する。震源を挟んで逆断層型と正断層型のパッチが活動したこと、震源付近でのモーメント開放がほとんどみられないことから、応力的にニュートラルに近い場で破壊が開始したことがわかる。また、2つのパッチの破壊がほぼ同時刻に開始したことから、本地震は、応力的にほとんどニュートラルな領域で破壊が開始し、深部では逆断層型、浅部では正断層型という応力場に調和的な破壊が引き起こされたことが示唆される。ただし、このような特異な震源像が、他の地震で報告された例は稀であり、より詳細な検討が必要である。

キーワード: 震源過程, インバージョン, 2012年12月7日三陸沖地震

Keywords: source process, inversion, December 7, 2012 Sanriku-oki earthquake