

マルチタイムウィンドウ有限イベント震源インバージョン法と 2008 年四川地震への適用

地圏変動科学 笠原天人 (D1)

地震時に震源がどのように活動したのかをあらわす震源過程は、地震という現象の理解や地震による地殻の応力変化の計算などに用いられる重要な情報である。1970年代以降、地震波形の逆解析によって震源断層の運動学的な破壊過程を求める波形インバージョンがおこなわれてきた(たとえば, Trifunac, 1974, BSSA)。多くの解析では平面断層を仮定し、その上のすべり分布によって観測波形を説明するような定式化が採用されていた。一方で地表断層トレース, InSAR データ, CMT 解と初動解の違いなどから、複雑な形状を持つ断層で発生した地震の存在が示されている。そのような複雑な断層上で発生した地震を解析する際に平面断層を仮定すると、得られた解の解釈や利用が困難になる。この問題を軽減するために、複数の平面断層を配置した解析もおこなわれてきたが、そのような解析では本来は未知パラメタである断層形状を解析時にあたえる必要があるため、解析者による任意性が存在する。複雑な形状をもつ断層上の地震を解析するには、従来のようなすべり量とすべり角だけではなく断層形状も同時に求めることのできる手法が必要であろう。そこで本研究では、複雑な断層上で発生した地震を表現できる自由度の高い震源のモデル化を提案し、その実データへの適用可能性について考察する。

本研究では、震源断層付近に 3 次元的に空間ノットを配置し、各ノットでは任

意のメカニズムのもとで地震モーメント解放が可能となるような震源のモデル化をおこなった。これにより各ノットのメカニズム解の変化から断層面の走行・傾斜の変化が、地震モーメント解放の空間分布から震源断層の位置が推定できる。また近年のデータの質ならびに量の増加にともないその重要性が指摘されるようになった Green's 関数の不確定性 (Yagi & Fukahata, 2011, GJI) を考慮する定式化をおこなった点も特徴として挙げられる。数値実験として既知の震源過程から計算されたノイズフリーな観測波形に対して本手法を適用し、モーメント解放ピークの位置と、そのメカニズム解が再現されることを確認した。さらに実データへの適用可能性を調べるため、2008 年四川地震 (Mw 7.9; GCMT) の遠地実体波データに本手法を適用した。この地震は大陸地殻内で発生した横ずれ型の地震であり、InSAR, GPS, 遠地実体波, フィールドデータなど様々なデータをもちいた先行研究によりその断層形状や震源過程が調べられている。本手法によって、主に震源付近の比較的low角な断層上での逆断層型のすべりと、震源の北東の比較的高角な断層上での右横ずれ型のすべりからなる複雑な震源過程が得られた。この結果は、先行研究で提案された断層形状の変化や余震のメカニズム解と調和的であり、本手法が実データに対しても適用可能であることが示唆される。