

地質学セミナー

日時:6月 6日(水)

17時~

場所:総合研究棟B棟 110 教室

震源インバージョン解析手法の開発

発表者① 地球変動科学分野 笠原天人

地震というのは、地球を構成している岩石の一部分に急激な運動が起こり、そこから地震波が発生する現象である(宇津『地震学』, 2007)。地震時に震源断層で発生したプロセスを震源過程と呼ぶ。近年の研究によって、地震波形や地殻変動から地震時にどのように断層がずれていったのかという運動学的な震源過程の構築手法が確立されつつある。この運動学的な震源過程は、地震という現象の理解だけでなく、災害リスクの評価をおこなう上でも欠かせない、重要な情報の1つである。

しかしながら、ある地震に対して共通のデータを用いて解析を行った場合でも、解析者によって異なる震源過程が得られるという問題が存在する(例えば, Mai et al., 2007)。このような問題を引き起こす原因として、観測誤差の共分散行列の過度な単純化、Green's 関数のモデル化誤差、震源の不適切なモデル化などの影響が考えられる。たとえば、InSAR (Interferometric synthetic aperture radar) の観測誤差は、大気の影響を反映して 10 km 程度の相関距離をもつため、InSAR データを解析に用いる際にはその影響を考慮する必要がある(たとえば, Lohman and Simons, 2005)。遠地実体波形の解析においては、グリーン関数のモデリング誤差と、ローパスフィルタにより生じる誤差の相関を考慮することで、データのサンプリング間隔などの影響を受けにくい、安定した解析が可能になることが示されている(Yagi and Fukahata, 2011)。

これまでに、従来用いられている平面断層上のすべりをより一般化した、任意の歪み解放を表現できる震源モデルを用いることで、断層形状の詳細を与えることなく遠地実体波形を用いた震源過程解析をおこなうことのできる手法を開発した。具体的には、震源域に時間・空間方向にノットを配置し、各ノットにおいて等方成分を除く基底モーメントテンソル 5 成分が解放される定式化をおこなった。この定式化によ

り、震源断層の走向・傾斜分布は、解析により得られるパラメタとなる。このような自由度の高いモデルで適切に解を求めるためには、観測データに含まれるシグナルと誤差できるだけ正確に識別することが重要となる。そこで、Yagi and Fukahata (2011) で示された、グリーン関数のモデリング誤差とローパスフィルタにより生じる誤差の相関を考慮するための定式化を拡張し、本震源モデルに適用するための定式化をおこなった。これらの定式化を用いることで、従来無視されがちであったグリーン関数の誤差、バックグラウンドノイズの誤差伝搬の効果を考慮し、さらに断層形状の不適切な仮定によるバイアスを受けにくい解析が可能になった。

本研究では、最終的に InSAR や GPS、強震動データとのジョイントインバージョンをおこなうことで、断層形状を含めたより詳細かつモデル化誤差の影響が軽減された震源過程を求める手法を開発し、最終的には動的破壊シミュレーションなど他分野の知見との統合を目指す。現在までに、卒論で開発した手法の synthetic test をおこなった。

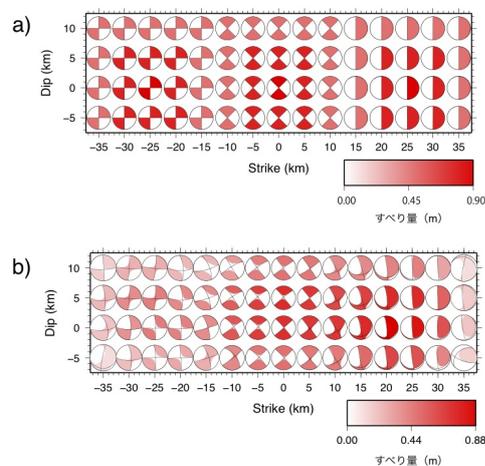


図1 a) Synthetic test の入力データ。b) a) の入力に対して計算された synthetic waveforms をインバージョン解析して得られた解。

次回: 6月13日 17時より 発表者①歌川史哲 (生物圏変遷科学)
 ②江崎隼輝 (地球変動科学)