

マルチスケール震源モデルを用いた地震波形インバージョン法の開発

Development of a New Seismic Waveform Inversion Method with the Multi-Scale Source Model

内出 崇彦[1]; 井出 哲[1]

Takahiko Uchide[1]; Satoshi Ide[1]

[1] 東大・理・地惑

[1] Dept. EPS, Univ. of Tokyo

<http://www-solid.eps.s.u-tokyo.ac.jp/~uchide/>

地震学における最も興味深い問題のひとつは、「大きい地震と小さい地震の違いは何であるか」ということである。中でも特に、「大小の地震の初期段階の相違点と類似点は何か」、「小さい地震が成長して大きい地震になるというものなのかどうか」という問題に注目した。

地震の観測波形の最初の部分がこれらの問題を解く鍵を握っていると考えられる。Ellsworth and Beroza (1995) は地震波の記録に振幅の小さい初期フェーズが見られ、その継続時間は地震モーメント M_0 の3乗根でスケールアップされるということを描した。初期フェーズの時間的な特徴については多くの研究がなされているが、破壊伝播速度や震源の指向性、初期フェーズと主要フェーズの発生源の位置関係といった時空間的な特徴についてはまだよくわかっていない。地震波形インバージョンはそのような時空間的な特徴を調べるのに有用な方法である。しかし、普通の波形インバージョン法で破壊過程全体を表現するために用いる小断層や基底関数は、破壊の初期段階を表現するには大きすぎる。小さなスケールの現象を解析するには、小さなスケールの震源表現が必要である。

そこで、大地震の震源の微視的および巨視的な特徴を同時に調べるために、Aochi and Ide (2004) によって提案されたマルチスケールの震源モデルを用いた新しい地震波形インバージョン法を開発した。彼らのモデルはくりこみ法によって異なるスケール同士をつないでいる。くりこみ法は、下位スケール(小スケール)の局所平均的な情報を上位スケール(大スケール)の情報と結びつける手法である。これは、「フラクタルパッチモデル」を提案した井出と青地(日本地震学会秋季大会, 2004)によっても用いられている。

今回開発した新しいインバージョン法の概略は次のようになる。まず、普通のインバージョン法と同じ要領で各スケールのデータ核行列を作る。次に、くりこみ法を用いて、これら全てのスケールのデータ核行列を1つのデータ核行列に統合する。そしてこのマルチスケールのデータ核行列を用いて、地震のデータから震源モデルのパラメータを求める。

今大会では新しいインバージョン法のコンセプトと具体的な方法を示し、震源モデルを用いた計算テストの結果を紹介する。