

日本列島下の三次元構造を用いた震源およびマグニチュード決定の試み

Estimation of hypocenter and magnitude using 3-D velocity and attenuation structure

関根 秀太郎[1]; 松原 誠[1]; 小原 一成[1]; 笠原 敬司[2]

Shutaro Sekine[1]; Makoto MATSUBARA[1]; Kazushige Obara[1]; Keiji Kasahara[2]

[1] 防災科研; [2] 防災科研

[1] NIED; [2] N.I.E.D.

地震観測網におけるルーチンの自動震源決定処理については、リアルタイムで収集される大量のデータを連続的に処理して地震の有無を判断し、地震波の自動検出、震源の位置やマグニチュード決定を遅滞無く実施するという観点から、一次元の成層速度構造を用い、波線も簡易的に計算して震源決定を行なう場合がほとんどである。しかし日本列島下の構造は沈み込むプレートの影響などで三次元的に非常に複雑であるため、真の震源位置から大きくずれてしまうことは容易に推定できる。一方、日本列島の三次元速度構造および減衰構造はトモグラフィ等によって細かく求められてきており、一次元速度構造と三次元速度構造の間で、走時や震源分布がどのように変化するかという事例に対しても、例えば2003年の宮城県沖の余震活動を用いて関根・他 [2003] によって検討されている。計算機の処理性能が格段に向上した現在では、ルーチン処理による自動震源決定を行なう際に従来一次元速度構造で用いられてきた手法を三次元構造に拡張して計算することも可能になりつつある。また、この処理を行なうことによって、より現実に即した震源分布やマグニチュード等を即時的に得る事ができると期待され、それは地震発生時における強震動予測にも十分貢献できるものである。

本研究では、Hirata and Matsu'ura [1987]で定式化されている震源決定の手法に基づいてP波、S波それぞれの三次元速度構造および減衰構造を与えた場合の震源計算およびマグニチュード計算を行うコードを開発した。なお本研究で用いられる三次元速度構造および減衰構造はそれぞれ防災科研 Hi-net のデータからトモグラフィで求められた構造 (松原・他 [2003], 関根・他 [2004]) であり、波線計算は parameterized shooting 法 (Sekine and Koketsu [2001]) を用いている。

学会では、一次元速度構造やトモグラフィ等の従来手法による震源決定法の結果と比較して震源分布や誤差がどのように推移しているか、また本研究における計算が自動震源決定処理に耐えうるだけの計算速度を持っているかという検証なども含めて発表する。

[参考文献]

Hirata N. and M. Matsu'ura, Maximum-likelihood estimation of hypocenter with origin time eliminated using nonlinear inversion technique, *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 47, 50-61, 1987.

松原誠・関根秀太郎・小原一成・笠原敬司, 防災科研 Hi-net のデータを用いた日本列島下の地殻・上部マントルの三次元 P 波・S 波速度構造, *月刊地球*, 25, 583-586, 2003

Sekine S. and K. Koketsu, Parameterized shooting of seismic rays in a spherical earth with discontinuities, *Geophys. J. Int.*, 146, 497-503, 2001

関根秀太郎・松原誠・針生義勝・小原一成, 三次元速度構造による 2003 年 5 月 26 日宮城県沖の地震の余震再決定, *日本地震学会予稿集*, P182, 2003

関根秀太郎・松原誠・小原一成・笠原敬司, 防災科研 Hi-net の最大振幅データに基づく日本列島下の三次元減衰構造, *日本地震学会予稿集*, P128, 2004