

地殻活動予測モデリングのための地殻変動データ同化

Geodetic data assimilation for crustal activity modeling

鷲谷 威[1], 松浦 充宏[2], 橋本 千尋[3], 福井 健史[4]

Takeshi Sagiya[1], Mitsuhiro Matsu'ura[2], Chihiro Hashimoto[3], Kenji Fukui[4]

[1] 地理院・研究センター, [2] 東大・理・地球惑星科学, [3] 固体地球統合フロンティア, [4] 東大・理・地惑

[1] Research Center, GSI, [2] Dept. of Earth & Planetary Science, Univ. of Tokyo, [3] IFREE, JAMSTEC, [4] Dep. Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ.

我々は日本列島域における地殻活動予測を目的としたシミュレーションモデル開発を行っている。弾性リソスフェアと粘弾性アセノスフェアからなる成層構造を仮定し、微小地震の震源分布、地殻構造のデータに基づいてプレート境界面の形状を数値化した。このプレート境界面にプレート運動モデルから期待される変位の食い違い分布を与えることにより、日本列島周辺における定常的な地殻変動場の計算を行うことができた (Hashimoto et al., 2002)。

地殻活動予測を目的としたシミュレーションにおいては、観測データをモデルに同化して実際の地殻の状況を反映させることが必要である。幸い日本列島には全国に高密度の GPS 連続観測点が配置され、地表における変位をほぼ連続的にモニターすることができており、こうした観測情報をモデルに取り込むことで上記の目的を達成することが可能である。

まず、日本全国の GPS 観測で得られた日座標データから各観測点における地殻変動速度を推定した。こうして得られる地殻変動速度はプレートの沈み込みに伴う定常的地殻変動に加えてプレート間の固着による影響を含んでいる。そこで、観測により得られた地殻変動速度から定常的地殻変動速度を差し引き、残差分を逆解析してプレート境界面における固着（すべり欠損）の分布を推定した。逆解析を行う際には定常的地殻変動場の計算に用いたのと同じプレート境界面のモデルを使用している。こうして日本周辺のプレート境界面における不均質な固着状況が明らかになった。平均的な地殻変動場に対する解釈が得られると、平均的な変動場からのずれの時空間的な変化をカルマンフィルタで解析することにより、プレート境界面における固着状況の変化をモニターすることができる。こうした解析結果をプレート境界における応力蓄積過程のモデル計算へと逐次的にフィードバックすることにより、プレート境界面における摩擦構成則の分布など地殻活動予測シミュレーションモデルの最適化を行うことが可能になる。