

# 地震・地殻変動観測データの高度利用に関する研究

○前田憲二、勝間田明男、○小林昭夫、山本剛靖、吉田康宏、高山博之\* (地震火山研究部)  
中村雅基(気象大学校)

## 1. はじめに

近年地震・地殻変動関係の全国基盤観測網の観測データが公開される体制が整備された結果、微小地震を含めた膨大な地震観測データが利用可能となった。これらのデータを解析することにより、プレート間のスロースリップや、地殻下部での低周波地震(微動)の発生など今まで予想されなかったような興味深い現象が次々と発見されている。このような新しい観測データの有効利用がすすめば、さらに色々な知見が得られることが期待される。本研究ではこれらデータを活用し、全国の3次元地震波速度構造などの不均質な地震発生場の解析、深部低周波地震(微動)発生機構の解析、地殻変動データの解析技術の向上によるスロースリップの解析などを通じ、気象庁業務の改善に役立つ新たな知見を得ることを目的とする。

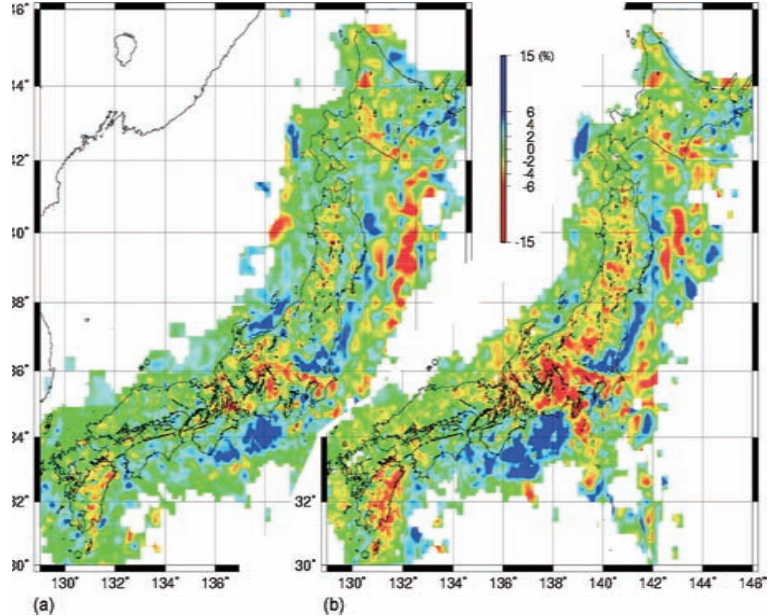
また、本研究は平成16年度から実施している特別研究「東海地震の予測精度向上及び東南海・南海地震の発生準備過程の研究」を効率的に推進するための、基礎的知見を提供する研究としての役割も担っている。

## 2. 主な研究内容と成果

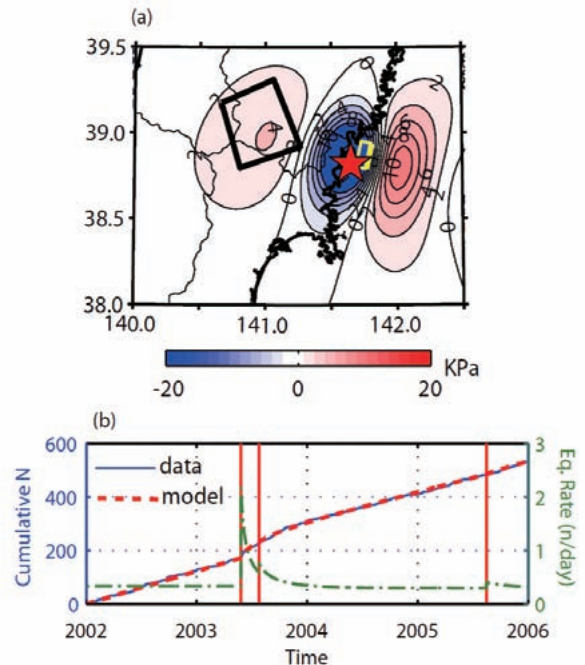
### 2.1. 不均質な地震波速度構造および地震活動

気象庁の一元化震源の検測値等を用い、全国の3次元地震波速度構造を求めた(第1図は解析結果例)。既存の高解像度の速度構造の多くは、P波のみの構造であったり、限られた領域に対するものであり、手法やデータの違いのため直接比較することは困難であった。本研究で求めた構造は、陸域浅部については10km、それ以外の地域については20kmの高解像度を持ち、同じ手法、同種のデータを用いて決定したため、均質な解析結果であることが特徴である。

地震活動が時空間的に不均質に変化する原因は様々であるが、不均質な応力変化もその一因である。不均質な応力変化をもたらす原因として大地震の発生を取り上げ、大地震の周辺における地震活動の変化について物理モデルを用いて定量的に再現することを試みた。その結果、大地震による静的応力変化だけでなく、動的効果(地震動による影響)をも加



第1図: 深さ30kmにおけるP波(左図)とS波(右図)の地震波速度構造。暖色系は遅く、寒色系は速いことを表す。



第2図: (a)2003年宮城県沖地震による応力変化。太実線で囲まれた領域は地震活動解析対象領域。(b)領域内の地震活動についての回数積算データ(青実線)とモデル(赤点線)および地震発生率モデル(緑鎖線)。

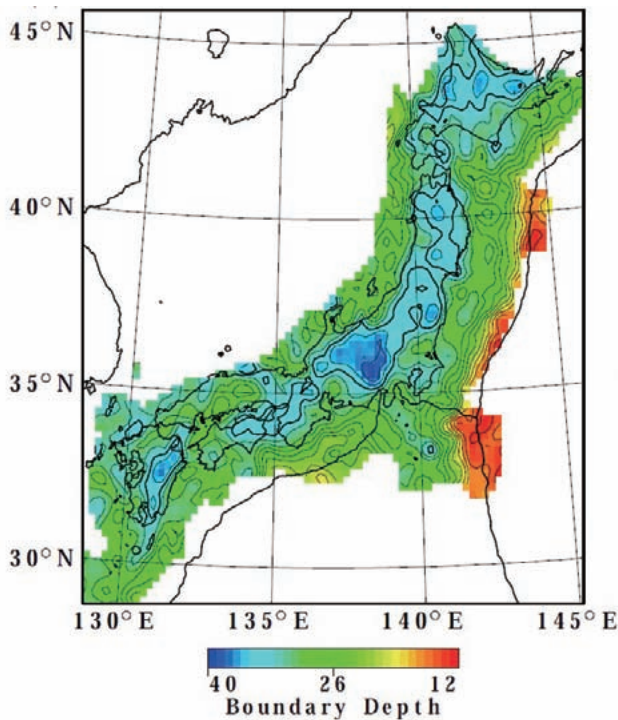
味したモデルにより、観測データをよく説明できることが分かった(第2図)。

\* 現 気象庁地震火山部

## 2. 2. 地震発生機構と地殻構造に関する研究

新潟県中越地震・福岡県西方沖地震・新潟県中越沖地震などの最近発生した地震の破壊過程解析を行うとともに、過去に発生した地震など多数の事例を解析し、アスペリティなど地震発生に関わる構造を明らかにした。

また、新たに開発した「はぎとりトモグラフィ法」を用いて、地殻構造を調査し、地殻の厚さを表すモホ不連続面の深さを全国にわたって推定した(第3図)。得られた地殻の厚さは中部日本において厚く、関東・中越・中国などの地域において薄くなっていた。関東・中越などの堆積層の厚い地域の地殻が薄いという特徴は、日本海形成時の日本列島における伸張場の影響を反映しているものとみられる。



第3図: 推定モホ面深さ(km)。

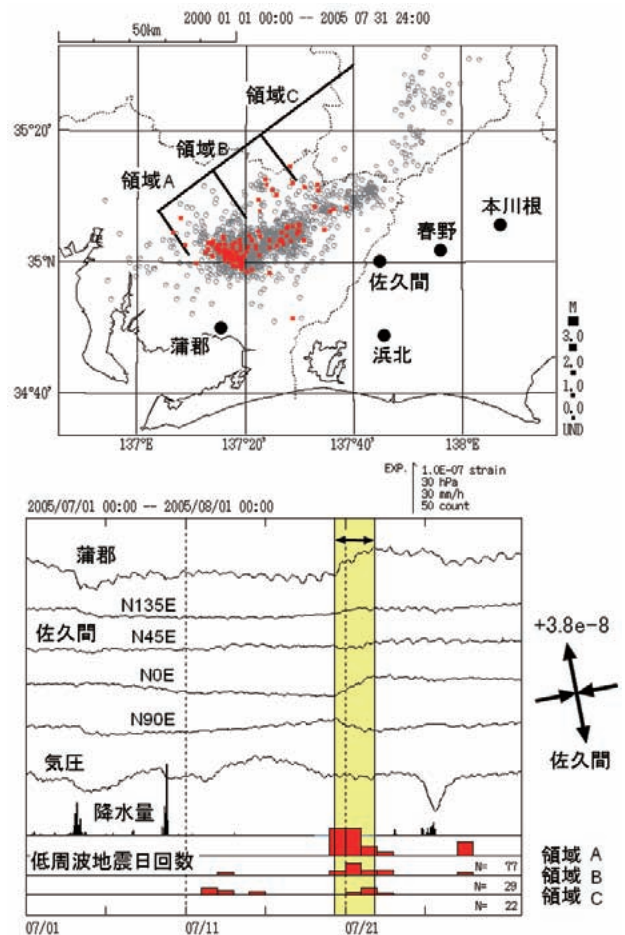
## 2. 3. 地殻変動に関する研究

愛知県の低周波地震活動と同期した歪変化の過去事例について調査を行った。その結果、体積歪計のみの観測である1984年7月から1999年8月までの約15年間に11回、多成分歪計による観測と低周波地震の情報がある1999年9月から2005年8月までの6年間に20回、短期的スロースリップによるとみられる歪変化が検出された。歪変化の現れる観測点や多成分歪計の成分の違いにより、歪変化は3つのタイプに分類され、これらは低周波地震の異なる活動領域に対応していた(第4図)。それぞれの活動領域付近のプレート境界に置いた矩形断層上のすべりにより、3つの歪変化タイプの特徴は説明できる。

## 3. まとめ

本研究では、全国の3次元地震波速度構造を明らかにし、その構造を用いることで震源の決定精度が向上することが分かった。また、応力の変化と地震動による影響を考慮することで地震活動の変化を定量的に説明できる物理モデルを作成した。さらに、愛知県の短期的スロースリップに伴う歪変化と低周波地震発生域との関係を明らかにし、この過程で歪や傾斜変化に対応した変動源推定手法の改良を行った。これらの成果の一部は既に気象庁業務の改善に役立てられている。

※本研究は、融合型経常研究「地震・地殻変動観測データの高度利用に関する研究(平成16-20年度)」として行われた。主任研究者: 濱田信生(16)、伊藤秀美(17-18)、森滋男(19)、吉川澄夫(20)、研究分担者: 前田憲二、干場充之(20)、高山博之、青木重樹(16-17、20)、黒木英州(16-18)、大竹和生(19-20)、中村雅基(16)、弘瀬冬樹(17-20)、吉川澄夫(16)、勝間田明男(17-20)、吉田康宏、山崎明、小林昭夫、山本剛靖、岩切一宏(18-20)、高山寛美(17-19)、林豊(17-20)、(併任者は除く)



第4図: 低周波地震の震央分布(上)と周辺域の歪変化(下)。蒲郡、佐久間の歪変化は低周波地震の発生域におけるすべりで説明できる。