

(1) 実施機関名：

(独) 防災科学技術研究所

(2) 研究課題(または観測項目)名：

日本列島における地殻・上部マントル構造の解明

(3) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

- (1) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象
ウ．広域の地殻構造と地殻流体の分布

(4) その他関連する建議の項目：

1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進

- (1) 地震・火山現象のモニタリングシステムの高度化

- ア．日本列島域
イ．地震発生・火山噴火の可能性の高い地域

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

- (1) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象

イ．上部マントルとマグマの発生場

- (2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-1) 地震準備過程

ウ．ひずみ集中帯の成因と内陸地震発生の準備過程

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

日本列島の全域における詳細な地震学的構造が明らかになるにつれて、沈み込むスラブの形状や海陸プレート境界近傍の構造的特徴と地震発生の仕方には密接な関係があることが分かってきた。また、内陸域においても同様に構造的特徴と地震の起き方に関係が見られる。このような対応関係は、地震発生を支配する応力集中やひずみの蓄積、および脆性破壊強度の不均質と媒質の物性の不均質(すなわち地下構造)との間に密接な関係があることを強く示唆している。このような関係の系統的な理解とそれに基づいた地殻変形モデリングに資することを目的として、本課題では、地震波速度構造及び減衰構造の解像度向上に加えて温度構造やモホ面の深度分布などを明らかにし、統一的な解釈が可能な地殻及び最上部マントルの構造モデルを構築する。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

(7 - 1) 地震波速度構造及び減衰構造の解像度向上

現在の地震波速度構造モデルは、水平方向に 0.2 °、深さ方向に 10~30km 程度の解像度を持つ。この地震波速度構造モデルについて更に詳細化が可能な領域を検討するとともに、その領域について再解析を行う。減衰構造についても同様の検討とともに、解析手法やアルゴリズムの見直しなどによ

て、解像度の向上を図る。このようにして、地震波速度や減衰パラメーターの三次元空間分布をより高い解像度でイメージングし、内陸活断層や火山の深部構造といったローカルな構造とそれらを取り巻く広域的な構造をととも明らかにする。

(7 - 2) 日本列島全域におけるモホ面形状モデルの作成

基盤的地震観測網で収録された波形データに含まれる変換波や反射波を解析することにより、日本全国を対象としたモホ面形状モデルの構築を進める。モホ面形状モデル構築にあたっては、上記地震波速度構造モデルと連携し、互いの推定精度を高めるための解析方法を検討する。推定された構造モデルによって日本列島を伝播する地震波の再現を試みるとともに、同モデルの妥当性を検証する。

(7 - 3) 地殻熱流量測定と熱構造モデルの構築

日本列島の陸域において空間的に均質かつ高精度な地殻熱流量データの蓄積するために、堆積層の厚い平野部や内陸活断層周辺等、地殻熱流量データが十分でない地域を中心に坑井等の温度検層を実施し、精密な地殻熱流量測定を行う。新たに取得した熱流量データより地殻熱流量分布を求めると共に、地震波速度構造、減衰構造などの地下構造モデルを考慮した、日本列島陸域の詳細な熱構造モデルを構築する。

(7 - 4) 近地地震のエンベロープ解析による散乱及び内部減衰パラメーターの推定

地震波速度構造トモグラフィーでは検出が困難な短波長不均質構造をイメージングするために、近地地震のエンベロープ解析によって地震波散乱強度の空間分布を推定する。特に、近地地震のエンベロープ形状は、散乱強度のみならず内部減衰の空間分布による影響も受け得ることが指摘されている。この点を考慮した散乱と内部減衰との分離推定法の開発を進めるとともに、実データの解析によって日本列島スケールでの散乱及び内部減衰の構造を明らかにする。

(7 - 5) 近地地震解析による地震波変換面及び反射面のイメージング

稠密地震観測網による近地地震記録を用いた地下構造のイメージング手法を開発するとともに、それによって地震波変換面及び反射面などの検出を行う。

(7) 平成 24 年度成果の概要 :

地震波速度構造及び減衰構造の解像度向上

「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」による稠密機動地震観測の記録を用いて P 波減衰構造を推定した。解析の結果、深さ 10km では越後平野、新潟県中越沖地震の余震域北西部、及び新潟県中越地震の余震域南部において、地震波速度の低速度域と調和的な高減衰 (低 Q) 領域が存在することが分かった。一方、新潟・長野県境から長野県北部にかけての信濃川に沿った活断層帯の北西側では、地震波速度については低速度であるものの、減衰構造でみると低減衰 (高 Q) であることが分かった。より深部においては、全体的には低減衰 (高 Q) 領域の中に、局所的に火山に対応する高減衰 (低 Q) 領域の存在を確認することができた。

日本列島全域におけるモホ面形状モデルの作成

ひずみ集中帯周辺域の地下構造を調査するため、防災科研が佐渡島から猪苗代湖周辺に展開した直線アレイの観測データを用いたレシーバ関数解析を行った。その結果、佐渡島の深さ 25km 付近、越後山脈の下 35km 付近にモホ面と思われる変換面の存在を確認した。また、越後山脈周辺の下部地殻は地震波速度が南北方向により速く伝わる異方性構造を示すことが分かった。

近地地震解析による地震波変換面及び反射面のイメージング

紀伊半島下のフィリピン海プレート内で発生したスラブ内地震の地震波動を、防災科研 Hi-net で得られた地震記録波形の解析と数値シミュレーションによって調査した。3次元媒質中での波動場計算による理論記象と観測記録の結果、観測記録中のチャンネル波の振幅を説明するためには、海洋性地殻が低速度層であるだけでなく、地震波動場を効率的にトラップし、振幅を保持する何らかのメカニズムが必要であることが分かった。

(8) 平成 24 年度の成果に関連の深いもので、平成 24 年度に公表された主な成果物 (論文・報告書等) :

(9) 平成 25 年度実施計画の概要 :

平成 24 年度に引き続き , さまざまな手法によって地殻及び最上部マントルの不均質構造を明らかにする . 特に地震波速度解析においては , 「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」などで蓄積された稠密地震観測記録を活用し , 高解像度のイメージングを行う .

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

独立行政法人防災科学技術研究所 観測・予測研究領域地震・火山防災研究ユニット
他機関との共同研究の有無 : 有
東京大学地震研究所

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 防災科学技術研究所 アウトリーチ・国際研究推進センター
電話 : 029-851-1611
e-mail : toiawase@bosai.go.jp
URL : <http://www.bosai.go.jp/index.html>

(12) この研究課題 (または観測項目) の連絡担当者

氏名 : 浅野陽一
所属 : 防災科学技術研究所 観測・予測研究領域地震・火山防災研究ユニット