

(続紙 1)

| | | | |
|--|---|----|-------------------|
| 京都大学 | 博士 (理学) | 氏名 | Mukherjee Pousali |
| 論文題目 | Receiver function study of lithospheric structure in subduction zones, cratons and volcanic regions (沈み込み帯、安定陸塊および火山域におけるレシーバ関数解析によるリソスフェアの研究) | | |
| (論文内容の要旨) | | | |
| <p>地球内部には地表からコアにかけて、その内部にいくつかの典型的な地震波速度の不連続面を有する。特にリソスフェア上部、大陸地殻とマンツルの境界の大陸モホロビッチ不連続面 (大陸モホ面)、海洋地殻とマンツルの境界の海洋モホロビッチ不連続面 (海洋モホ面) がよく知られている。リソスフェア上部の地下構造は、テクトニック環境に依存して、その組成や地震波速度が変化することが知られている。本論文では、テクトニック環境が不活発な活動域として「安定陸塊」、活動的な地域として「沈み込み帯」及び「火山地域」にそれぞれ着目し、その地域のせん断波速度 (V_s) 構造を推定した。さらに、それぞれのテクトニック環境におけるモホ面及び上部マンツル付近の地震学的構造の特徴を明らかにし比較調査した。</p> <p>本論文では、かつてゴンドワ大陸の一部であったインド、スリランカ、アフリカ、オーストラリア及び南極の各地域をテクトニック環境の安定な地域とし着目した。またプレートの収束境界としてチリとアラスカの沈み込み帯、火山地域として南極地域ロス島エレバス山にも着目し、それらの地域の V_s 構造についてレシーバ関数を用いた逆解析から推定した。</p> <p>まず、先カンブリア時代の異なる年代に形成された安定陸塊上の地震観測点で得られた遠地地震波記録からレシーバ関数を求め、それらを用いて V_s 構造を逆解析で求めた。さらに大陸モホ面からの明瞭な変換波の多重反射波を用いた H-κ スタッキング法により、地殻内の平均的な疎密波速度とせん断波速度の比 (V_p/V_s) を求めた。結果、年代の古い安定陸塊の地殻では苦鉄質な鉱物組成で説明される V_s が得られた。一方、比較的新しい年代の地域では中間質な鉱物組成として説明される V_s が得られた。さらに、先カンブリア時代の安定陸塊の平均の地殻の厚さ及び V_p/V_s はそれぞれ $\sim 33-45$ km 及び $\sim 1.65-1.78$ と空間的なばらつきを示しつつ、V_p/V_s と安定陸塊下の大陸モホ面の深さには関連性がないことも示された。</p> <p>アラスカとチリの沈み込み帯の V_s 構造をレシーバ関数に基づく逆解析から推定した。これらの地域のプレート境界 (深さ $30-70$ km) の一部では、スロー地震の一種であるスロースリップが発生している。チリの沈み込み帯では、地殻の厚さは内陸に向かって増加して $19\sim 60$ km と得られた。海洋地殻の厚さは $5\sim 10$ km で海洋モホ面の深さは $40\sim 90$ km とそれぞれ得られた。また、沈み込む海洋地殻の V_s は 4 km/s 未満であり、海洋マンツル上部の V_s は $4.2\sim 4.9$ km/s であった。特に、スロースリップ発生域周辺のイキケ地域下のマンツルウェッジでは、周囲と比べて低い V_s が得られた。また、アラスカの沈み込み帯の地殻の厚さは、内陸に行くほど増加して $29\sim 82$ km と推定された。海洋地殻は $3\sim 3.9$ km/s、沈み込む海洋マンツル上部の V_s は $4\sim 4.7$ km/s と得られたが、スロー地震発生域周辺の顕著なマンツルウェッジの低速度異常は見られなかった。</p> <p>南極ロス島エレバス山における V_s 構造及び V_p/V_s を、レシーバ関数に基づく逆解析および H-κ スタッキング法により推定した。地殻内の V_p/V_s 比は $1.6\sim 2.0$ と大きく変化し、北西部から観測点に地震波が入射する場合に高い V_p/V_s が推定された。さらに、これまでに示した他のテクトニック環境と比べて、浅い大陸モホ面 (深さ 25 km 未満) が検出された。</p> | | | |

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

地球内部には幾つかの地震波速度の不連続面が存在し、地球表面は地殻と上部マントルからなるリソスフェアで覆われる。特にリソスフェア上部の地殻とマントルの境界としてのモホロビチッチ不連続面(モホ面)がよく知られている。リソスフェアはいくつかのプレートに分かれており、おのおのが固有の運動を有し、発散場(生成)、収束場(沈み込み及び衝突)として解釈されるプレート境界が存在する。これら異なるプレート境界の場、すなわちテクトニック環境において、リソスフェア上部の岩石組成及び地震波速度は変化する。これまで、特にリソスフェア上部の地震学的構造について、プレートの収束等によるテクトニック環境の変化を考慮し、その組成や地震波速度の変化を統一的に同じ手法で調べた研究事例はあまりない。本論文では、異なるテクトニック環境下でモホ面付近の地震学的構造(せん断波速度: V_s 、疎密波速度とせん断波速度の比: V_p/V_s)をレシーバ関数法から推定し、比較した。

はじめに、かつて Gondwana 大陸の一部であった安定陸塊に位置するインド、スリランカ、アフリカ、オーストラリア及び南極の地域、チリとアラスカの沈み込み帯地域、火山地帯として南極ロス島のエレバス火山の火山地域にそれぞれ着目し、せん断波速度構造をそれぞれ推定した。さらに明瞭な SP 変換波の多重反射が確認できる一部の観測点では、H- κ スタッキング法により地殻内の平均的な V_p/V_s を推定した。その上で、安定陸塊の地殻は、比較的古い年代の地域で苦鉄質、年代の新しい地域で中間質の鉱物組成で説明可能な V_s が得られること、 V_p/V_s はモホ面の深さ(地殻の厚さ)とは関連性がないことを示し、その要因についても議論した。

次に、チリとアラスカの沈み込み帯において、プレートの沈み込みに伴うリソスフェア上部の地震波速度の変化を調べた。大陸地殻と海洋地殻の間のウェッジマントルと海洋地殻下のマントル上部に着目し、その V_s の空間変化を調べて、特に周辺域で発生するスロー地震活動と比較した。特にチリの沈み込み帯のスロー地震発生域では、ウェッジマントルの V_s が周囲と比べて低い傾向にあること、さらに海洋地殻下のマントルの V_s は高い傾向を示すことを述べ、その要因について議論した。

上記について、統一的に同じ解析手法および閾値を用いて解析して異なるテクトニック環境の地震学的構造について比較研究を行なったこと、解析地域の選択や上記の問題設定を含む一連の研究を周囲の研究者らをリードしつつ、共同して研究を進めた点が評価できる。さらに、本論文は大陸地殻の進化とスロー地震現象の本質的理解の進展に大きな貢献が期待できる内容である。よって、本論文は博士(理学)の学位論文として価値あるものと認める。また、令和4年11月28日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。

要旨公表可能日： 年 月 日以降