

論文審査の結果の要旨

氏名 大木 聖子

本論文は2部構成となっており、それぞれが7章からなる。はじめに論文全体へのイントロダクションとして、地球内部の地震波速度異常の成因が温度異常によるものなのか、物質組成異常によるものなのかを明らかにするために、 V_p/V_s 比のトモグラフィー解析をおこなう必要があることが説かれている。

第1部ではそのための基礎データ解析の手法と、そこから得られた副産物である地球内部の非弾性構造について新たな知見・発見が記されている。第1章は、イントロダクションであり、地球の非弾性の効果がどのように地球構造モデルの研究で扱われてきたかが簡潔に記してある。第2章は、解析に用いたデータの説明である。第3章には著者らが開発した、波形相関法による広帯域地震波形からP波、S波の相対走時及び非弾性効果を読み取る手法が提出されている。精密な解析手続きを踏むことが、以下の重要な成果のもとになったと考えられるので、高く評価される。第4章には、第一の副産物である、下部マントルの非弾性構造モデルが提出されている。マントル深部にいくにつれ非弾性が小さくなっている結果が得られており、今までにない結果であり注目に値する。続く5、6章は、P波-S波の相対走時の統計的な解析から、遠地地震波の立ち上がりの情報は、平均して2Hzの走時に対応していることを明らかにしている。地震波の伝播速度は、非弾性効果により観測可能な周波数依存性があることがわかっている。既存の研究では、短周期地震波から読み取られる遠地地震波の到着時間は1Hzに対応すると暗に仮定していたが、それが実際の観測事実を説明しないことを明らかにした極めて重要な成果である。7章には第1部のまとめが記されている。

第2部では、 V_p/V_s トモグラフィーの手法の提出と得られた結果に基づく地球内部構造に関するあらたな知見が記されている。第1章は、イントロダクションであり、近年のトモグラフィー研究の流れがまとめられている。第2章はトモグラフィーに使う走時データの説明で、第1部のものを使うことが記されている。第3章では、トモグラフィーに使うデータの統計的性質が検討されている。既存の多くの研究はこの章に記されているような解析をもとにしており、この章以後が本部の重要な学問的貢献となる。第4章では、P波-S波の相対走時を使った、 V_p/V_s 比のトモグラフィーという新しいトモグラフィーの概念、手法の導入、仮定の妥当性の検討が記されている。 V_p/V_s 比は地球内部の物性に関する情報をもっている可能性があることを考えあわせると、極めて重要な成果である。第5章では、 V_p/V_s 比のトモグラフィーの結果が示されている。マントル内の地震波速度不均質の多くのが温度不均質に依るものらしいこと、しかしながら一部の下部マントルには物質組成がことなる領域があるらしいことなどが明らかにされている。第6章では、さらに拡張したトモグラフィーの手法の提案をしており、予備的な結果とともに、将来への発展性を期待させるものとなっている。

なお、本論文第1部は、深尾良夫・大林政行との共同研究であるが、論文提出者が主体となって解析を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士(理学)の学位を授与できると認める。