

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	15H05748	研究期間	平成27(2015)年度 ～令和元(2019)年度
研究課題名	地球核の最適モデルの創出	研究代表者 (所属・職) (令和2年3月現在)	大谷 栄治 (東北大学・大学院理学研究科・ 学術研究員)

【平成30(2018)年度 研究進捗評価結果】

評価	評価基準	
	A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○	A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である

(意見等)

本研究は、地球核物質を模擬した環境下での候補物質の物性を調べることで、地球物理学的観測データを満足する地球核内部構造の最適モデルを創出しようとする研究である。

当初計画していた Fe (鉄)、Ni (ニッケル) に加わる軽元素の種類をパラメーターに、音速測定や結晶構造測定を行い、音速の振る舞いから軽元素として O (酸素) や C (炭素) ではなく、Si (ケイ素)、S (硫黄)、または H (水素) が候補であること、元素分配と相変化から、外核と内核で軽元素量が異なるという結果、更に H の固溶による格子の膨張量から既存の核中での H 量が過大評価であることを指摘する等、着実に成果を上げている。研究組織も適切に効果的に機能しており、研究経費も適切に使用されている。更なる測定と精度向上により、地球核構造のモデル創生という目的を達成することを期待する。

【令和2(2020)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待どおりの成果があった。
A	高温高压下における様々な実験を行い、鉄・軽元素合金の相関係・元素分配関係、密度・音速・磁性などの物性を解明し、それに基づいて地球の核の軽元素としてケイ素、酸素、硫黄、水素が存在する可能性を示した。また内核と外核における軽元素の存在度が異なり、内核ではケイ素が主要な要素であることを示した。新たに提案された hcp 構造相と B2 構造相が共存する地球内核のモデルは、その領域における低い横波速度や大きなポアソン比を合理的に説明している。さらに、本研究において開発された実験方法は地球惑星科学分野のみならず、広く物性科学、材料科学分野においても貢献するものである。