

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 佐久間 圭佑

論 文 題 目

Cosmochemical study on the heterogeneity and diversity of nucleosynthetic components in the early solar system inferred from Ba and Sr isotopic analyses of primitive planetary materials

(始原惑星物質中の Ba および Sr 同位体分析からみた初期太陽系の原子核合成成分の不均質性と多様性に関する宇宙化学的研究)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教授 日高 洋

副 査 名古屋大学宇宙地球環境科学研究所 教授 南 雅代

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授 平原 靖大

論文審査の結果の要旨

本論文は、太陽系内の元素の原子核合成成分が太陽系形成初期に不均質であった状態を物質科学的観点から検証することを目的とし、太陽系始原惑星物質である 5 種類の炭素質コンドライトについて、そのバリウムとストロンチウムの精密な元素同位体組成分析から得られた結果をもとに宇宙化学的な考察をまとめたものである。太陽系の元素は、複数の原子核合成成分から構成されている。これら原子核合成成分はその起源に依存した多様な同位体組成をもち、これらの核合成成分は太陽系形成後の物質進化過程において均質化されたと考えられている。しかし、近年の始原惑星物質中の複数の元素の高精度同位体分析の結果からは、その同位体組成は地球上の物質の同位体組成と比較してわずかな違いが認められ、これは核合成起源同位体組成異常として認識されている。本論文では、バリウムおよびストロンチウムが、それらを構成する同位体が持つ核化学的特徴から太陽系形成初期における元素の原子核合成成分の不均質性と多様性を議論するために適した元素であること、元素のもつ物理化学的特徴から高感度・高精度に同位体組成分析が可能な元素であること、に着目している。

本論文は 5 章から構成されている。第 1 章では本研究の宇宙化学的背景と研究目的について記し、先行研究における問題点を指摘している。第 2 章では本研究で用いた 5 種類の炭素質コンドライト試料に関する記載、化学実験操作手法、同位体測定手法について記されている。特に本論文では、個々の試料について、異なる 4 種類の酸試薬を用いて段階的連続溶出することにより同一試料から複数のフェーズを化学的に分画する前処理方法、バリウムおよびストロンチウムの同位体組成を高感度・高精度に測定する分析手法の改良点について独自に開発された内容が記されている。第 3 章では得られたバリウムおよびストロンチウムの同位体測定結果の詳細がまとめられており、これまでの報告例よりも顕著に大きな同位体組成変動を有するフェーズが各試料中に存在すること、同位体組成変動に複数の要因があることを明らかにしている。第 4 章では得られた同位体組成データを用いて、太陽系形成時に s-過程原子核合成成分のキャリア物質である先太陽系物質が不均質に存在していたことを明らかにし、さらに、測定されたバリウム同位体データの中には、s-過程原子核合成成分の寄与だけでは説明できない同位体組成異常を世界で初めて見出したことを報告している。最後に第 5 章にて、太陽系の化学的進化モデルに基づいて本研究の総括をしている。

以上のように本論文は始原惑星物質中の複数元素の元素存在度と同位体組成を包括的に測定し、初期太陽系における同位体組成変動の起源について言及した点において惑星科学の研究発展に大きく貢献している。よって、本論文の提出者、佐久間圭佑君は博士（理学）の学位を授与される資格があるものと判定した。