

領域番号	2706	領域略称名	核マントル共進化
研究領域名	核マントルの相互作用と共進化～統合的地球深部科学の創成～		
研究期間	平成27年度～平成31年度		
領域代表者名 (所属等)	土屋 卓久(愛媛大学・地球深部ダイナミクス研究センター・教授)		
領域代表者 からの報告	<p>(1) 研究領域の目的及び意義</p> <p>岩石からなるマントルと金属鉄を主体とする核で構成される地球内部構造は、地球型惑星が普遍的に持つ最も顕著な成層構造である。地球全体の体積の8割を占めるマントルの化学組成と、残りの2割に相当する核中の軽元素の特定は、地球の起源と進化に関わる中心的問題で60年余りに渡り未解決のままである。核とマントルの境界層領域は、地震学により活発なマントルの対流運動が示唆されているのに対し、地球化学からは地球形成当初の痕跡を46億年ものあいだ保持し続ける安定領域(リザーバー)であることが示唆されており、両者は相容れない。マントル対流を駆動する熱源は核からマントルに伝導する熱と、マントル内にある放射性元素の崩壊熱である。地球物理観測からマントルの熱流量が推定されているが、熱源となっている放射性元素の種類と量は分かっておらず、これまでの熱進化の理解と将来の予測は今なお不十分である。本領域では、(1) 先進的な高温高压実験と第一原理計算の最近の発展を踏まえ、(2) 最新の化学分析手段により得られる地球深部の元素の挙動や同位体組成に基づく時間軸の情報や、(3) 高度な地球物理データ解析・数値シミュレーション技術を駆使し、(4) 従来個別の研究対象であった地球の核とマントルを結合系としてとらえ、その相互作用の解明を通じて地球深部のダイナミクスと核マントルの共進化を明らかにする。</p> <p>(2) 研究成果の概要</p> <p>地球中心核とマントル深部の構造とダイナミクスに関し、すでに多くの新たな知見を得ている。顕著な成果としては、高温高压下における純鉄の電気抵抗率測定に基づく若い内核形成年代の提案、高压変形実験による下部マントルにおける沈み込んだスラブの流動様式の解明、定量鉬物物性データを用いた下部マントル平均化学組成の特定、理論と実験の連携による含水鉬物の新しい高压相の発見、地球深部におけるリザーバーの存在形態に対する新たなモデルの提唱などがあり、これらはNature誌やNature Geo.誌に掲載された。その他にも、43億年前の最古の変成岩の同位体比によるマントルの初期進化の制約、海嶺と沈み込み帯の火成作用に基づく35億年間のマントル化学分化、下部マントルにおける炭素循環、外核最下部における不均質性の検出といった本領域の中核に関わる重要な知見も得られている。また、核マントル境界での変形実験装置の開発や大型ダイヤモンドアンビル装置の開発など技術面でも大きな進展があったほか、物理観測分野における重要な基盤研究として、タイにおける新たな地震観測網の設置や地球反ニュートリノ観測値の確度向上が行われた。これらの成果の中には、本領域で新たに開始された分野間連携によって得られたものも数多く含まれている。今後領域内共同研究や国際連携をさらに強化しながら、初期地球における核マントルの成り立ちとその後の熱化学進化の解明に迫る。</p>		

<p>科学研究費補助金審査部会における所見</p>	<p>A (研究領域の設定目的に照らして、期待どおりの進展が認められる)</p>
	<p>本研究領域は、地球内部の核-マントル相互作用とその共進化のプロセスの解明に向けて、物質科学を中心とした高い研究成果を上げている。特に、高圧実験、高圧技術開発、物質相シミュレーション、地震学的マントル構造などの分野では世界をリードする研究成果を上げており、研究領域の設定目的に照らして、期待通りの進展が認められる。</p> <p>今後、物質科学的研究から得られるデータを基にした観測結果の解析、評価、シミュレーション予測等により、研究領域の設定目的達成に向けて一層の進展が期待される。特に、研究課題名に謳われている「核とマントルの共進化」という問題にどのようにアプローチをするのかに期待がもたれる。</p> <p>一方で、「共進化」の研究には空間軸に加えて時間軸の入ったデータが不可欠であり、古地磁気学など他の研究分野との連携も視野に入れるとともに、計画研究間の連携に更なる強化が望まれる。また、プレスリリース、セミナー、講演会、中高生向けの授業などを通じた積極的なアウトリーチ活動を行っているが、SNS などを通じて実験やセミナー映像を発信することも効果的と思われる。</p>