

科学研究費助成事業（基盤研究（S））中間評価

課題番号	19H05612	研究期間	令和元(2019)年度 ～令和5(2023)年度
研究課題名	軽元素を利用した新しい物質合成法の確立と希土類フリー磁石材料への展開	研究代表者 (所属・職) (令和3年3月現在)	佐久間 昭正 (東北大学・工学研究科・教授)

【令和3(2021)年度 中間評価結果】

評価	評価基準	
A+	想定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	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-	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	研究が遅れており、今後一層の努力が必要である	
C	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	
<p>(研究の概要)</p> <p>希土類フリー磁石材料の開発は、我が国のエネルギー戦略上、最重要な課題の一つである。</p> <p>研究代表者らは、Fe合金に軽元素を導入し、これを規則配列させることにより、NdFeBとフェライトの中間性能を持つ希土類フリー磁石材料の創製を目指している。</p> <p>本研究では、まず、酸化物や窒化物などの中間物質を経由する新しい材料合成法について、その反応メカニズムを解明することとし、次に、第一原理計算によって軽元素の規則配列が磁気特性に及ぼす影響を明確にするとしている。</p> <p>上記の新たな材料合成法を用い、第一原理計算により設計された材料を合成することによって、新規磁石材料を開発しようとする意欲的なものである。</p>		
<p>(意見等)</p> <p>本研究は、希土類フリー磁石材料の創製を目指すものであり、軽元素を利用して中間物質を経由する革新的な物質合成法の確立とそのメカニズム解明、理論計算による希土類フリー磁石材料の設計指針導出、これらの融合による希土類フリー磁石材料の検討を課題とする。物質合成法のメカニズム解明では、α-Fe₁₆N₂系における系統的な実験より、α相生成の必要条件を明らかにしている。</p> <p>新しい物質合成法に関し、反応性パルス DC スパッタリング法、マイクロ波照射試料合成で進展が認められる。理論計算では、Fe-Co-X (X=N, C)合金における磁化、交換相互作用及び磁気異方性エネルギーの評価・スクリーニングがなされている。</p> <p>また、有限温度における遍歴電子磁性体の磁気異方性エネルギーの評価について新たな理論構築に取り組み、その糸口を見いだして成果を上げつつあり、今後の大きな発展が期待される。しかし、理論計算による希土類フリー磁石材料の設計指針導出が遅れており、これに基づく材料合成の検討状況が不明確である。また、研究開始時点では対象とする合金系を余り絞らずに進めたが、現時点での有望な合金について言及がない。</p>		

以上により、研究目的の達成に向けた今後の展開について十分検討を行う必要がある。なお、成果の公表が遅れており、この点についても一層の努力が必要である。