

# 磁場で合成する物質の発見から新しい磁石の開発へ

鹿児島大学提供  
作成日 2016年3月11日  
更新日



## 研究者氏名

こやま けいいち  
小山 佳一

## 所属機関

鹿児島大学  
学術研究院理工学域理学系

## 関連キーワード(複数可)

強磁場、物質科学、磁石

## 主な研究テーマ

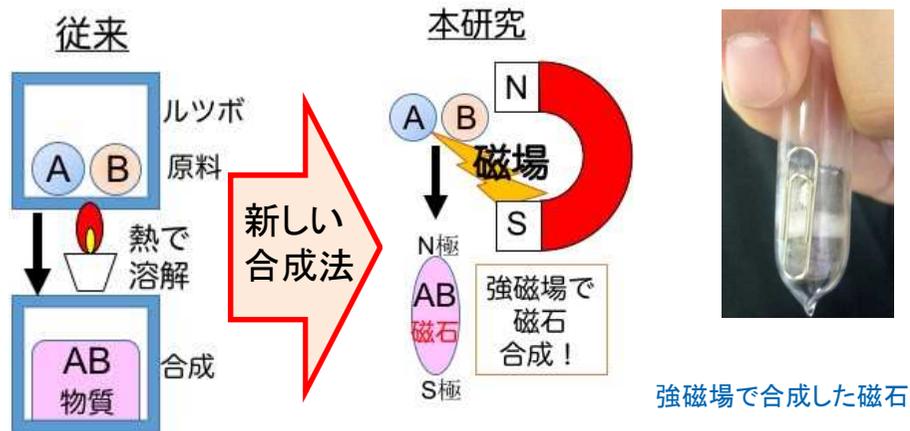
- ・磁場を用いた機能性物質開発
- ・強磁場による化学反応制御と新規化合物の創成
- ・磁気一次相転移の研究
- ・新しい強磁場高温中物質評価装置の開発
- ・生体・バイオ材料の磁場効果の研究

## 主な採択課題

- ・基盤研究(B)平成22～25年度(配分総額:18,460千円)  
課題名「機能性発現を目指した磁性金属合金の強磁場中状態図」
- ・挑戦的萌芽研究平成25～27年度(配分総額:4,030千円)  
課題名「Mn基強磁性体の強磁場中過冷却凝固過程の解明と磁石材料開発」

## ① 科研費による研究成果

- ・2つの強力磁石を近づけると強い磁場で「ぱちゅ～ん」と結合します。この磁場を何か利用できないか？っていつも考えています。強力磁石の磁場は、地磁気の1万倍で、温度に換算すると約0.5℃。だから、世界最強磁場(地磁気の90万倍)を使うと温度45℃も変化できる！磁石の合成や分解が強磁場でコントロールできる！、世界初の磁場合成→即磁石ができる！
- ・アメリカに自作の実験装置を持って行き、世界最強磁場を使って実験して、強磁場で磁石が合成・分解が制御できることを世界で初めて実証しました。
- ・強磁場中の磁石の状態図(物質合成の設計図)を、世界で初めて実験的に明らかにしました。そして、そのシミュレーション手法も確立しました。
- ・従来は熱で物質を溶かして合成しました。私たちは、原料に強磁場を与えるだけで磁石が合成できること(=強磁場合成反応促進効果)を発見しました。



## ② 当初予想していなかった意外な展開

- ・女子中高生向けに授業を行った。きらきらと輝く結晶の合成をとおして、自然現象の美しさや実験の楽しさを直感的に感じたようで、予想以上に好評であった。また研究成果の地域社会還元活動にも有効であった。
- ・JSPS「ひらめき☆ときめきサイエンス」を「磁場と結晶合成」をテーマに実施。西日本新聞社の取材を受けた(2014年9月1日朝刊)。
- ・理系女子科学教室でも大変好評だった。



きらきら結晶成長



物質の融点測定



理系女子科学教室

## ③ 今後期待される波及効果、社会への還元など

- ・「永久磁石の製造法」「永久磁石の製造方法及び永久磁石」で特許出願。本研究結果をもとに、強磁場を用いたさらに新しい磁石合成法や新しい磁石が発見できると期待される。合成困難な高性能磁石がより簡単に合成できる。
- ・強磁場物質科学から強磁場環境科学への発展が期待できる。新しい学術分野を日本から創り上げ、無害な磁場を使って省エネ高効率、資源再利用などで社会貢献に資する。