

課題名： スピンによる磁気と熱のエネルギー変換機能を有する磁性機能材料の開発研究

氏名： 齋藤明子

機関名： 株式会社東芝研究開発センター

### 1. 研究の背景

冷蔵庫や冷房などに利用される冷凍技術では、気体冷媒の圧縮膨張を応用した気体冷凍が幅広く利用されてきた。しかし、フロン類を始めとする気体冷媒のオゾン層破壊や地球温暖化への影響が懸念されると共に、エネルギー消費の観点でも地球環境へ高い負荷をかけているのが実状であり、昨今、環境に優しく高効率で安全な新しい冷凍技術の創生が強く求められている。

### 2. 研究の目標

気体冷媒の代わりに磁性体を用いる新しい原理の磁気冷凍技術を、民生の汎用の冷凍技術に適用することを目指し、これを可能にする鍵となる高性能な磁性機能材料の開発研究を行う。具体的には、①高性能材現候補；LaFeSi系物質の量産可能な作製方法の提案を行うと共に、②磁性材料の物性と冷凍機能の相関を明らかにし、この知見を物性設計に反映させて③更に高性能な磁性機能材料の探索と提案を目指す。

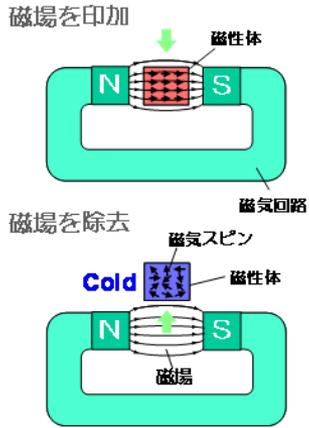
### 3. 研究の特色

本研究は磁性材料に関わるが、磁気スピンを磁気ストレージや信号として利用するのではなく、磁気と熱のエネルギー変換機能として利用する原理に基づいた新規な冷凍方法の実用化を目指す研究の一環である。単に材料の物性研究の枠内には収めず、冷凍サイクルにおける機能と物性を相互に確認しながら総合的な視点から物性研究を行うことを特徴としている。

### 4. 将来的に期待される効果や応用分野

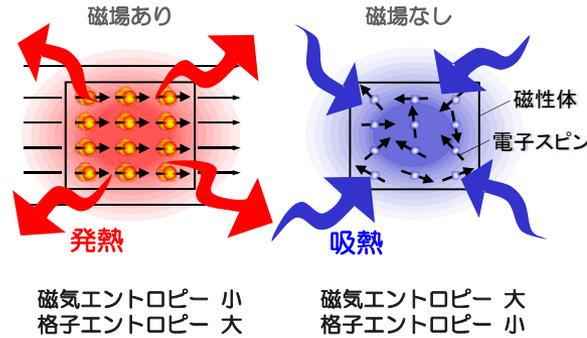
本研究によって高性能な磁性機能材料が発掘された場合、低磁場で動作する小型な磁気冷凍システムの実現が可能となり、クリーンで高効率で安全な冷凍技術の実用化につながる。冷凍倉庫、冷蔵庫、空調など汎用の冷凍機器への適用が期待できる。

# 磁気熱量効果



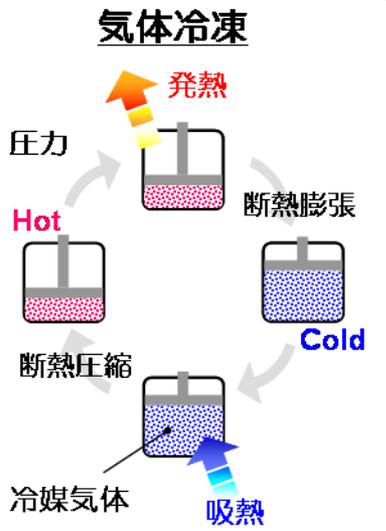
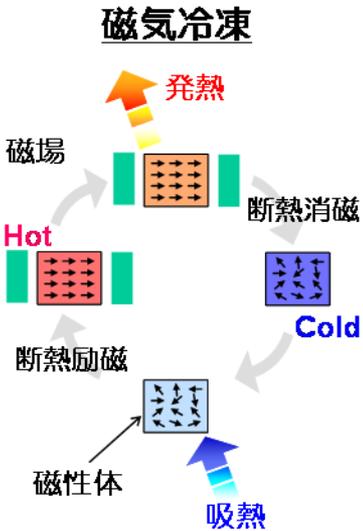
磁場の印加/除去に伴って  
磁性体の温度が変化する現象

## スピンによる磁気と熱のエネルギー変換

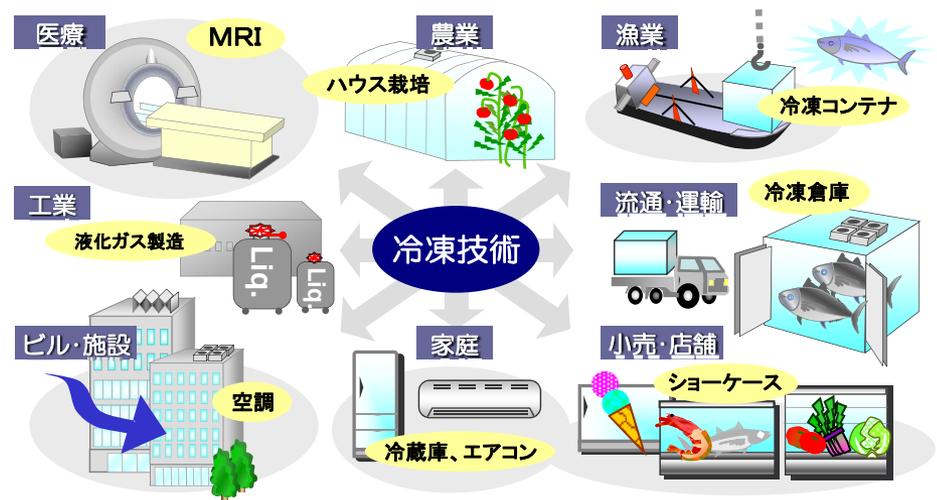


本研究では、気体冷媒の代わりに磁性体を用いる新しい原理の磁気冷凍技術を、汎用の冷凍技術に適用することを目指し、これを可能にする鍵となる高性能な磁性機能材料の開発研究を行う。

## 磁気冷凍と気体冷凍の原理比較

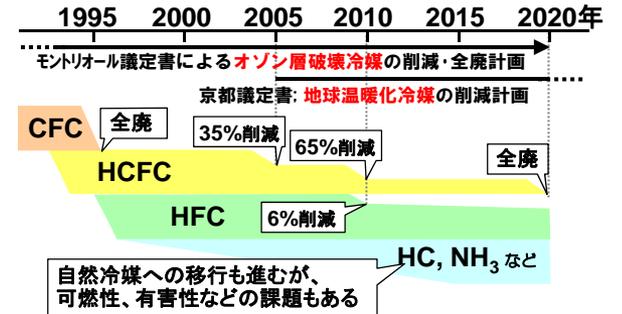


## 応用分野

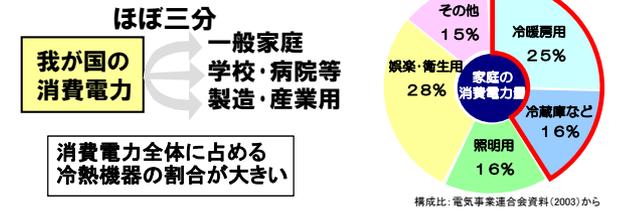


## 研究の背景

### ●冷媒の環境影響



### ●冷熱機器のエネルギー消費



環境に優しく高効率で安全な冷凍技術が希求