

(第3種郵便物認可)

# サイ・テク 知と技の発信

【397】

## 埼玉大学・理工学研究の現場

### 1 身の回りの金属

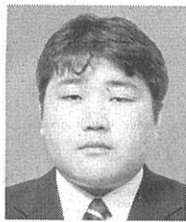
一般生活の身の回りには多くの金属が存在します。自動車に使われる金属や窓のアルミサッシなどは直接目にする身近なものです。これら建築材料などはその強度や延性(引き延ばされる性質)が主に重要視されてきます。一方、送電線や磁石、太陽電池、PCの電子部品なども金属です。これらもロスのない送電や強い磁石、効率

の良い発電のために、その金属の

電気伝導性や磁性、発電効率などの金属の持つ物理的な性質が重要となつてきます。金属の強度や延性も物理的な性質の一つですが、電気抵抗や磁性などは人間の五感で体感することは難しく、イメージしにくい性質です。われわれは大学においてこれら金属の電気伝導性や磁性を調べています。

### 2 物質の性質(物性)を調べ

特に注目しているのが希土類元



みちむらう・しんじ 1981年生まれ。

2009年3月広島大学大学院先端物質科学研究科博士後期課程修了。博士(理学)。独立行政法人日本原子力研究開発機構博士研究員を経て、12年4月から現職。専門は物性物理学実験。テーマは希土類化合物の物質開発と物性研究。

## 希土類化合物の物性と合成

### 道村 真司 助教

素を含む金属です。希土類元素とは、周期表の元素番号21、39、57-71のSc(スカンジウム)、Y(イットリウム)、La(ランタン)-Lu(ルテチウム)の18元素を指します。希土類元素を含む金属には、レントゲンフィルムやレーザーの発光源がありますが、特に有名なものは磁石です。日本での磁石の研究開発は進んでおり、現在実用化されている最強の磁石(ネオジウム磁石: Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B)は日本の住友特殊金属(現、日立金属)の佐川真人氏らによって開発された磁石です。ほかにもSm(サマリウム)を利用した磁石(Sm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub>)も有名です。

では、なぜ希土類を使った磁石が強いのか。磁石の磁力の大きさは、元素の電子が持つ磁石の部分「スピン」と電子の回りの部分「軌道」に分けられます。Fe(鉄)やCo(コバルト)はスピンをそろえる力は強いのですが、小さな集まりを作ってしまう、その集まりはバラバラの方向を向いてしま

います。そこに、軌道の相関が強い希土類を加えると、小さなスピンの集まりが周りの軌道に影響されて効率良くそろってしまうのです。

### 3 「物性の微視的な理解」と「新しい希土類金属の合成」

非常に重要な働きを持つスピンや軌道ですが、目に見ることはできません。しかし、最近ではSpring-8やPhoton Factoryといった大型放射光施設や中性子実験施設を利用することにより、軌道の観測を含めたさまざまな物質のスピンや軌道の状態の微視的な状態を観測することが可能となりました。さらに、研究では、任意の元素を組み合わせた新しい金属を創り出し、スピンと軌道が生み出す多彩な物性を探索しています。

最近では、Smを含む金属の単結晶化に成功し、結晶のゆがみと軌道の関係性が金属の電気伝導性や磁性にどのような影響を及ぼすかを調べています。