

(第3種郵便物認可)

# サイ・テク 知と技の発信

## 埼玉大学・理工学研究の現場

【616】

近年、レアアースと呼ばれる金属の価格高騰や入手困難といったニュースが上ります。その中で最近では、南鳥島の周辺海域の海底（水深約6千メートル）で有用量のレアアース資源が見つかったと喜ばしいニュースも出てきました。レアアースはSc（スカンジウム）とY（イットリウム）そして希土類元素15種（La、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu）を含む17種の元素です。

周期表の下の方に離れて記載されているレアアースは、レアアース資源の発見は大ニュースになります。そのような中で、私はレアアースを含んだ新物質を開発し、その物質が面白い物性を持っていない

## レアアースの面白さ 道村 真司准教授



みちむら・しんじ 1981年生まれ。2006年3月広島大学大学院先端物質研究科修士課程修了。09年3月同大学にて博士（理学）。日本原子力研究開発機構博士研究員を経て、23年4月から現職。専門は希土類元素を含む新物質開発と磁性を中心とした物性実験研究。

かを調べています。いわゆる物性の基礎研究であり、特に磁性と呼ばれる磁気的な性質を中心に研究しています。例えば、世界で実用化されつつある超電導リニアモーターカーの中核である超伝導という現象も磁性に含まれますし、磁石が鉄などの金属を引き寄せる性質も磁性の一つです。日本では古くから磁性分野の基礎研究が盛んで、フェライト磁石、サマリウム磁石、ネオジム磁石はどれも日本の研究者の発明であり、これらの強力な磁石の発明は世界に誇れる

ものですね。ネオジム磁石の強さは、使用されているFe（鉄）とNd（ネオジム）に秘密があることは広く知られています。Ndはレアアース元素に属する希土類元素の一つであり、希土類元素の持つ電子のスピンの軌道相互作用（SOI）の強さが重要になります。詳細は述べませんが、軌道（角運動量）は結晶方向と関係しており、ネオジム磁石ではこのSOIによってNdとFeのスピンの磁気モーメントをそろえる秩序化により強い

磁石となっています。SOIは、磁気モーメントよりも高次の多重極子モーメントの秩序や表面にしか金属的な電流を通さないトポロジカル絶縁体などの特殊な状態にも重要な役割を持ちます。レアアースはSOIをはじめとした物性を左右する要因を多く持つ面白い元素であり、まだまだ多くの新規物性が隠れています。

紙面の関係で多極子秩序やトポロジカル絶縁体を詳しく記せませんが、科学雑誌やAIなどでもこれらの仕組みをある程度理解することは難しくありません。効率よく深く理解するためには大学や専門学校などでの学びが有用ですが、図書館やネットを用いて一つ一つ理解していくのも面白く、自らの発想力を強く豊かにしてくれます。文学とは少し違う文化人となってみませんか？