

# トピックス

## 世界初 原子磁場の可視化に成功

東京大学大学院工学系研究科総合研究機構の柴田直哉教授らと日本電子株式会社の共同研究チームは、新開発の原子分解能磁場フリー電子顕微鏡を用いて、原子磁場の実空間観察に成功した。

電子顕微鏡は現在最も高い空間分解能を有する顕微鏡であるが、原子を直接観察できるほどの超高分解能にするためには、試料を極めて強いレンズ磁場の中に入れて観察する必要があり、そのレンズ磁場の影響を強く受ける磁石や鉄鋼材料などの磁性体の原子観察は長年の大きな課題であった。しかし、2019年に本共同研究チームが全く新しい構造の磁場フリーレンズ開発に成功したことにより、磁性材料の原子観察が可能になった。次の目標は、磁力の起源ともいえる磁性原子周囲の磁場観察であり、

そのための技術開発が続けられてきた。今回、原子分解能磁場フリー電子顕微鏡に新開発の超高感度・高速検出器を搭載し、微分位相コントラスト法(DPC)を用いることで、磁性酸化物の一種であるヘマタイト( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)結晶中のFe原子周囲の磁場を実空間観察することに成功した。本結果は、Fe原子自体が微小な磁石であることを直接的に示すとともに、ヘマタイトが示す反強磁性の起源を原子レベルから解き明かすものである。この計測手法は、磁石、半導体デバイス、量子技術、鉄鋼などの最先端マテリアル研究開発を格段に進歩させる画期的な計測技術になることが期待される。

本研究は、JST先端計測(JPMJJSN14A1)、科研費基盤研究S(20H05659)、新学術領域・計画研究(19H05788)、東京大学大学院工学系研究科「次世代電子顕微鏡法」社会連携講座等の支援を受けて実施された。

文献

Y. Kohno, T. Seki, S.D. Findlay, Y. Ikuhara

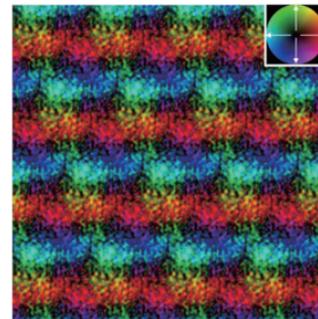
and N. Shibata, Nature 602, 234-239 (2022).

(東京大学大学院工学系研究科総合研究機構・教授 柴田直哉

連絡先 〒113-8656 東京都文京区弥生 2-11-16

E-mail: shibata@sigma.t.u-tokyo.ac.jp

URL: <https://www.saaf.t.u-tokyo.ac.jp/>



[2022年3月23日]