

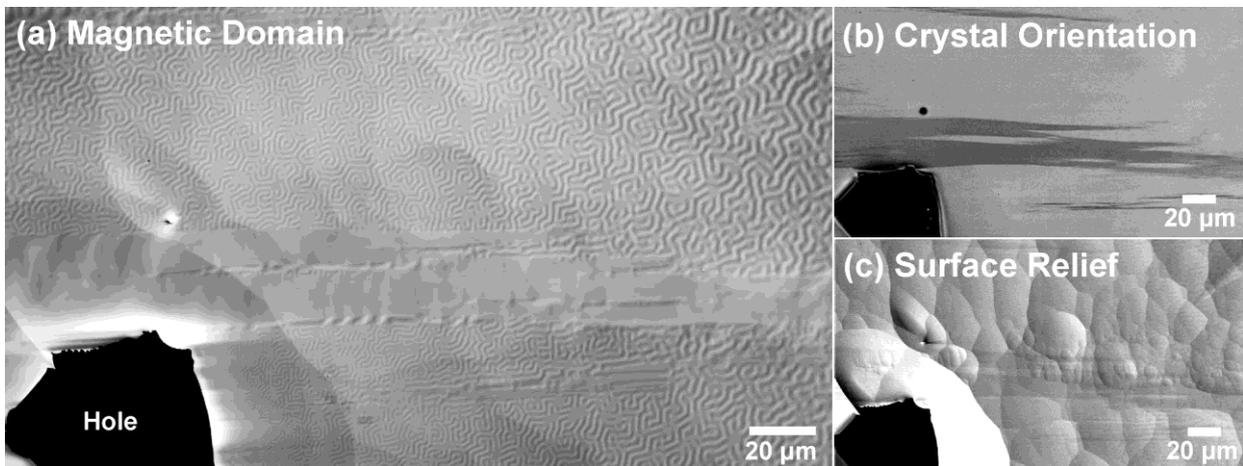


電子顕微鏡による磁性体観察の新展開 —磁石材料や磁気記録媒体への応用に期待—

磁性体（磁力を持ちうる物質の総称）はモーター、ハードディスク、変圧器など様々な機器に利用される、工学的に重要な材料です。一般的に、磁性体は自分自身のエネルギーを下げるために「磁区」という、いわば小さな磁石に分割されています。磁性体の研究では、磁区の構造を詳しく調べることが極めて重要です。

身近な装置である走査電子顕微鏡（SEM）を使って（電子が磁性体から受けるローレンツ力を利用して）簡便に磁区構造を観察できることは以前から知られていましたが、原理的に磁区構造の一部（磁気情報の限られた成分）のみしか可視化できないなどの理由から、磁気イメージングの主要な手段には至りませんでした。九州大学大学院総合理工学研究院の西田稔教授、同工学研究院の村上恭和教授らの研究グループは、従来の SEM で利用していたものとは形状が異なる「環状電子検出器」を用いて、ローレンツ力で偏向された電子を効率よく収集することで、試料表面に現れる磁区構造の全貌を、ごく簡単な操作・観察で明らかにすることに初めて成功しました。本手法では磁区構造全体を一度に可視化でき、さらに表面形状などの情報ともよく切り分けられた像が得られることから、磁性体表面の磁区構造を様々な組織因子（形態、結晶方位、化学組成など）と関連付けて迅速に評価できる手法として、磁石材料や磁気記録媒体等に関わる学術・工業分野への展開が期待されます。

本成果は、平成 28 年 11 月 22 日（火）に英国科学誌 Nature の姉妹誌である『Scientific Reports』に掲載されました。また、本研究は日本学術振興会科学研究費補助金挑戦的萌芽研究(15K14110)と九州大学教育研究プログラム・研究拠点形成プロジェクト（P & P）研究(27951)の支援により遂行されました。



（参考図）上図は強磁性 CoPt 合金の表面を観察した SEM 像です。(a)–(c)はそれぞれ異なる電子検出器で取得しました。(a)が今回提案した手法で撮影した磁区構造を示す像です。興味深い迷路状の構造が広い範囲にわたって観察されています。(b)に見られるコントラストは結晶方位の違いを示しています。(c)は表面形状に対応したコントラストを示しています。これらから明らかなように、SEM を用いることで磁区構造を様々な組織因子と関連付けて観察することが可能になります。

研究者からひとこと： SEM は材料の多様な組織因子を広い範囲にわたって簡便に観察・解析できるという点で、非常に有用な研究装置です。今回の提案により SEM の応用範囲がさらに広まり、磁性と関連した材料組織の研究が進展することを期待しています。