

PPS021-02

会場:101

時間:5月23日 08:45-09:00

光電子顕微鏡を用いた鉄隕石のナノスケール顕微分光解析

Microspectroscopic analysis of iron meteorite using photoelectron emission microscopy (PEEM)

小嗣 真人^{1*}

Masato Kotsugi^{1*}

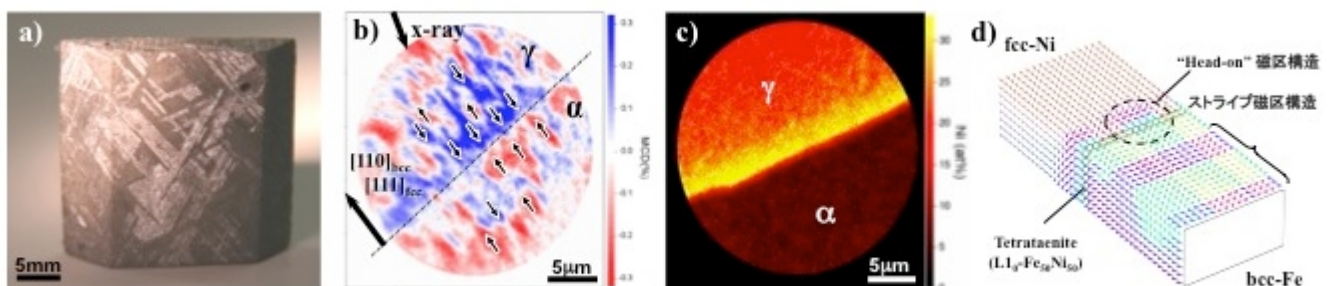
¹SPring-8/JASRI

¹SPring-8/JASRI

隕石の残留磁気は古代太陽系の知見を知る為の情報源として長らく調査されてきた。鉄隕石はウイドマンステッテン構造と呼ばれる特徴的な微細金属組織を示し、地球上のFeNi合金とは大きく異なる磁気ヒステリシスや磁気異方性を示すことが知られている。このことから、鉄隕石は惑星科学のみならず、物性科学においても興味深い研究対象である。そこで我々は鉄隕石を金属磁性材料の一種と位置付けて、その磁気特性の起源を金属組織と関連づけて直接調査した。

大型放射光施設SPring-8に設置された光電子顕微鏡を用いて磁区構造をナノスケールで直接観測した結果、 γ/α 界面において、互いに正対する「head-on」型の磁区構造が確認された。本構造は静磁エネルギーの損失が極めて大きく、通常のFeNi合金では期待できないユニークな磁区構造であった。同じ領域の組成と構造を調査したところ、界面では相と相FeNiに明確に分離しており、界面のごく近傍において、隕鉄特有の鉄ニッケル相「L10型FeNi規則合金」の薄膜が偏析していることが確認された。

これを理解するため、理論計算による検証を行った。テトラターナイトは通常のFeNi相と比較して保磁力と磁気異方性が飛躍的に高く、永久磁石のように振る舞うことから、周囲の磁化に強い影響を与え、head-on磁区構造の形成に至ることが示唆された。テトラターナイトは界面に偏在していることから、テトラターナイトの層状ネットワークが鉄隕石の磁気特性の担い手であると結論づけられた。テトラターナイトは磁気メモリとして優れた機能性(磁気異方性・保磁力)を示し、原料となるFeやNiは安価で資源が潤沢であることから、レアメタルフリーの次世代磁性材料として、今後磁気デバイスへの応用が期待される。



キーワード: 鉄隕石, 放射光, 光電子顕微鏡, 顕微鏡, 磁区構造, 古地磁気

Keywords: iron meteorite, synchrotron radiation, photoelectron emission microscopy, microscopy, magnetic structure, paleomagnetism