

らせん磁性体 FeGe におけるスキルミオンの内部構造の実空間観察

東大工^A, ER-C Jülich^B, 理研 CEMS^C
柴田 基洋^A, A. Kovács^B, J. Caron^B, 金澤直也^A,
R. E. Dunin-Borkowski^B, 十倉好紀^{A, C}

Observation of internal skyrmion structure in helimagnet FeGe

K. Shibata^A, A. Kovács^B, J. Caron^B, N. Kanazawa^A,
R. E. Dunin-Borkowski^B, and Y. Tokura^{A, C}
*Dept. of Applied Phys., the Univ. of Tokyo^A,
ER-C, Research Center Jülich^B, CEMS, RIKEN^C*

In some chiral-lattice magnets, nano-scale vortex-like spin texture, called skyrmions, are stabilized. In such materials, the skyrmions tend to align trigonally and form lattice state, skyrmion lattice (SkL). The skyrmions and SkL state have been attracting much attention for their electro-magnetic responses and engineering properties. On the other hand, structural analyses of skyrmions have not been sufficiently performed.

In this study, we analyzed skyrmion structure in *B20*-type FeGe using off-axis electron holography. From the temperature and magnetic field dependence of the phase shift maps, internal skyrmion structure is analyzed in real-space. The temperature change modifies the amplitude of local magnetic moment, but the structure of the skyrmions remains unchanged. The magnetic field changes the internal structure of the skyrmions. The magnetic field dependence can be explained by theoretical models well. Hexagonal deformation of skyrmions in SkL state will be also discussed.

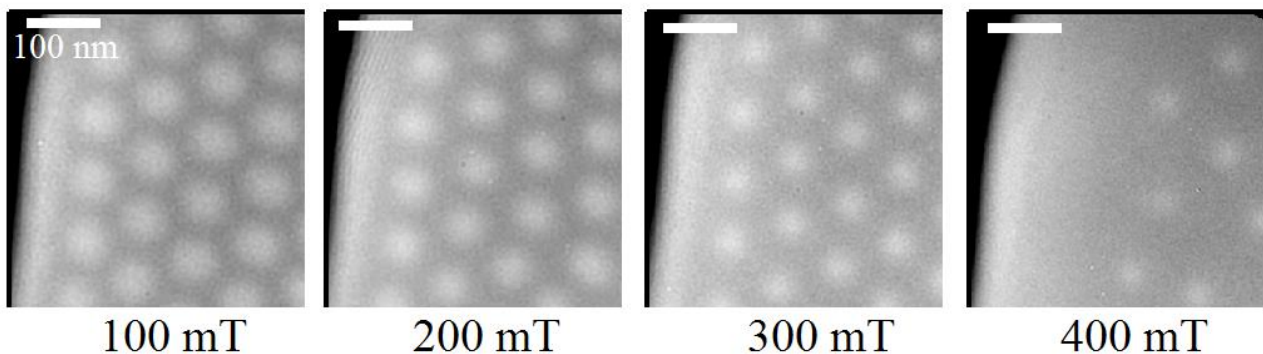


Figure: Phase maps of skyrmions in FeGe for various magnetic field ($T=200$ K) .

らせん磁性体 FeGe におけるスキルミオンの内部構造の実空間観察

東大工^A, ER-C Jülich^B, 理研 CEMS^C
柴田 基洋^A, A. Kovács^B, J. Caron^B, 金澤直也^A,
R. E. Dunin-Borkowski^B, 十倉好紀^{A, C}

Observation of internal skyrmion structure in helimagnet FeGe

K. Shibata^A, A. Kovács^B, J. Caron^B, N. Kanazawa^A,
R. E. Dunin-Borkowski^B, and Y. Tokura^{A, C}
*Dept. of Applied Phys., the Univ. of Tokyo^A,
ER-C, Research Center Jülich^B, CEMS, RIKEN^C*

カイラルな結晶構造を持つ磁性体においては、ナノスケールの渦状スピン構造であるスキルミオンが三角格子状に周期的に配列したスキルミオン結晶が発現する。スキルミオン及びスキルミオン結晶はその特殊なスピン構造に由来する多彩な電気磁気応答や、低電流密度での駆動など工学的に優れた特性を示すため注目を集めている。一方で、スキルミオン結晶中の個々のスキルミオンの構造自体についての分析は十分に行われてこなかった。

今回我々は実空間で磁気構造の分析が可能な電子線ホログラフィーを用いてカイラル磁性体 *B20* 型 FeGe についてスキルミオンの内部構造を分析した。温度や磁場を変えて得た電子線の位相変化の分布から、スキルミオンの構造の温度・磁場依存性を調べた。温度変化に対しては、転移温度に近づくにつれてスキルミオンを構成する磁気モーメントが小さくなる振る舞いが見られたが、スキルミオンの形状自体はほとんど温度変化を示さなかった。一方、位相変化の磁場依存性 (図) からは、高磁場でスキルミオンの内部構造が変化する様子が確認できた。この内部構造の磁場依存性は先行研究の理論曲線でよく説明できる。また、スキルミオン結晶状態においてはスキルミオンの周辺領域が六角形に変調している様子が観察できた。

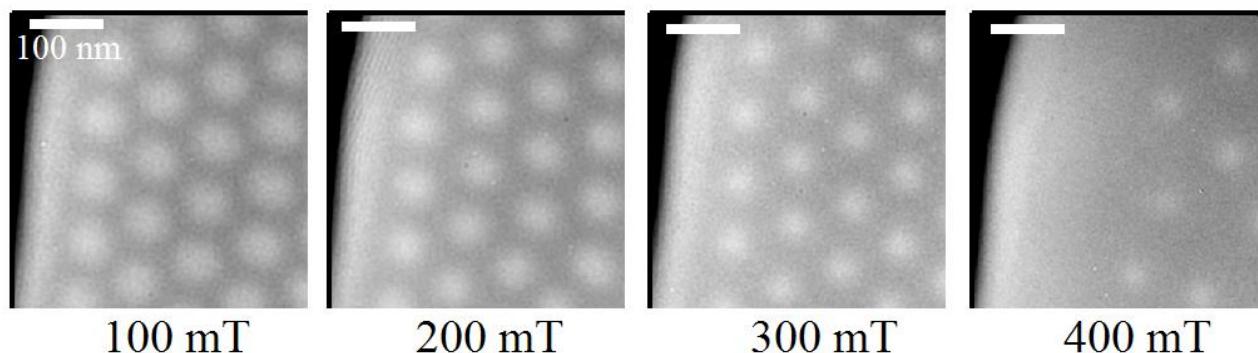


図: FeGe におけるスキルミオンの位相変化 ($T = 200$ K) の磁場依存性