

海外支援プログラム実験終了報告書

2016 年 11 月 10 日

実験者 1 (氏名・所属): 大場 洋次郎・京都大学
実験者 2 (*1) (氏名・所属):
研究代表者 (氏名・所属): 大場 洋次郎・京都大学
中性子散乱課題番号・装置名: 16554・SANS-U
実験課題名(*2): HPT 加工により発現する巨大磁気異方性の起源
利用施設・装置: Australian Nuclear Science and Technology Organisation・QUOKKA
利用期間: 2016 年 11 月 3 日 ~2016 年 11 月 8 日
実験の概要(*3): 高圧下ねじり加工 (HPT 加工) は、金属材料において結晶粒を超微細化し、非常に高密度の格子欠陥を導入できる強加工法として注目を集めている。これまで我々は、HPT 加工された純鉄 (HPT-Fe) の中性子小角散乱 (SANS) 測定を行い、6 T もの高磁場においても飽和していない磁化成分が試料中に生じていることを見出した。これは、HPT 加工によって、Fe 中に非常に大きな磁気異方性エネルギーが生じたことを示唆する結果である。磁気異方性エネルギーは磁性材料にとって重要な値であり、この結果は、材料組織制御による新しい磁気異方性の制御手法の可能性を提示するものである。この磁気異方性は、結晶構造および格子欠陥による結晶磁気異方性と密接に関わっているものと考えられるが、その発現メカニズムは明らかでない。 そこで本研究では、この磁気異方性の発現メカニズムに対する結晶構造の影響を調べるため、HPT 加工した純ニッケル (HPT-Ni) の高磁場における SANS 測定を行った。HPT-Fe が bcc 構造を持つものに対して、HPT-Ni は fcc 構造であり、純金属であることから比較が容易である。 実験の結果、HPT-Ni において磁場の大きさに依存する散乱成分を観測し、この散乱成分は約 4 T まで残存することがわかった。磁場依存性を示す散乱成分は磁気散乱に由来すると考えられることから、HPT-Ni においても大きな磁気異方性エネルギーが生じていることが明らかになった。今後、HPT-Fe との比較検討等を進める。

(*1) 1 人のみ支援を受けた場合は空欄でお願いします。

(*2) 物性研中性子共同利用で採択された課題名です。

(*3) 簡単な記述で構いません。この報告書の提出をもって、旅費が支給されます。また、実験終了後 2 ヶ月以内に物性研 ISSP-NSL Database (<http://quasi.issp.u-tokyo.ac.jp/db/index.php>) から activity report の提出をお願い致します。