

海外支援プログラム実験終了報告書

2015年10月21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) : 山本 康次郎・豊橋技術科学大学
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 : 15563・SANS-U
実験課題名(*2) : HPT加工により発現する純鉄中の特異な磁気構造の解明
利用施設・装置 : Australian Nuclear Science and Technology Organisation・Quokka
利用期間 : 2015年10月7日 ~2015年10月20日
実験の概要(*3) : <p>High-pressure torsion (HPT)加工は、結晶粒を超微細化できる強加工法として構造材料分野等で注目を集めている。これまで我々は、強加工された純鉄(HPT-Fe)の中性子小角散乱(SANS)測定において、通常の純鉄では考えられない散乱パターンが観測されることを見出した。1 Tの磁場を印加した状態では、通常の純鉄では磁化が飽和するため、主に磁場と垂直方向に長軸を持つ異方的な磁気散乱が生じる。しかしながら HPT-Fe では、1 Tの磁場下においても長軸方向が磁場と垂直方向にならなかった。これは、1 Tの磁場でも磁化が飽和しておらず、HPT加工によって強い磁気異方性エネルギーが発生していることを示唆する結果である。この結果は、新しい磁気異方性の発現メカニズムを導くものとして学術的に重要であり、新しい磁気異方性の増大・制御手法、新規磁性材料探索手法となり得ることから産業的にも重要である。</p> <p>しかしながら、従来の実験では1 Tまでしか磁場を印加できなかったため、磁気散乱と核散乱を分離できず、そのナノ構造の詳細は不明であった。そこで本研究では、HPT-Feに10 Tまでの強い磁場を印加してSANS測定を行った。</p> <p>実験はAustralian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO)の研究炉 OPAL に設置されたSANS装置 Quokka を利用して行った。超伝導電磁石を使用して、入射中性子と垂直な方向に室温で10 Tまでの磁場を印加して測定を行った。</p> <p>1 Tから10 Tまでの測定の結果、磁場が強くなるほど磁気散乱強度は減少し、ほぼ一定の値となることが分かった。これは、10 Tの磁場で磁化がほぼ飽和したことを示唆する結果である。今後、磁気散乱と核散乱成分の分離と解析を進め、磁気構造の詳細を明らかにする。</p>

(*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。