

# 海外支援プログラム実験終了報告書

2015年10月26日

実験者1 (氏名・所属) : 足立 望・豊橋技術科学大学
実験者2 (*1) (氏名・所属) : 戸高 義一・豊橋技術科学大学
研究代表者 (氏名・所属) : 足立 望・豊橋技術科学大学
中性子散乱課題番号・装置名 : NSL-00000374・SANS-U
実験課題名 (*2) : 塑性変形により形成する金属ガラスの不均一構造解析
利用施設・装置 : Australian Nuclear Science and Technology Organization・Quokka
利用期間 : 2015年10月7日 ~2015年10月20日
実験の概要 (*3) : <p>バルク金属ガラス(BMG)は、強度、疲労特性、耐食性において、構造材料として優れた特性をもつ。しかし、降伏後に延性を示さずに破断する欠点があることによって、構造材料としての応用が困難となっている。我々は、<math>Zr_{50}Cu_{40}Al_{10}</math> (at%) BMG に対し、静水圧下で塑性加工が可能である High-pressure Torsion (HPT)加工を適用することによって、引張延性が発現することを見出した。さらに、HPT 加工に伴う延性の発現には、BMG の構造緩和過程の一つである<math>\beta</math>緩和の HPT 加工による顕在化、およびその活性化エネルギーの低下が重要な役割を果たしていることが明らかになりつつある。従って、BMG の塑性変形挙動を制御するためには、<math>\beta</math>緩和を呈する領域の構造を詳細に理解することが極めて重要である。我々は、これまでに、X線および中性子小角散乱によって、HPT 加工によって BMG に形成される不均一構造を捉えることが可能であり、それが HPT 加工によって誘起される<math>\beta</math>緩和と良く対応していることを見出した。</p> <p>しかしながら、過去に実施してきた実験では、Q 範囲の制約によって、HPT 加工によって形成した不均一構造のサイズや数密度等の詳細な情報を得るには至らなかった。そこで本研究では、広い Q 範囲の測定が可能である SANS 装置を用いる事によって、HPT 加工によって BMG に形成する不均一構造をより詳細に明らかにすることを目的とする。</p> <p>実験は Australian Nuclear Science and Technology Organization (ANSTO)の研究炉 OPAL に設置された SANS 装置 Quokka を利用して行った。</p> <p>HPT 加工による散乱強度の増大を確認し、その程度は、PSI SANS-I において測定した結果と良く一致しており、結果に良好な再現性が有ることが分かった。さらに、これまでより低い Q 領域における測定が可能となったことで、散乱強度の Q 依存性の傾きが Q の低下に伴って変化する挙動が初めて測定された。今後、解析を進めることで、不均一構造の形体等が明らかになると考えられる。</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。