

海外支援プログラム実験終了報告書

2017年5月2日

実験者1 (氏名・所属) : 楡井真実・東京大学物性研究所
実験者2 (*1) (氏名・所属) : 古府麻衣子・原子力機構 J-PARC センター
研究代表者 (氏名・所属) : 山室修・東京大学物性研究所
中性子散乱課題番号・装置名 : 17563・AGNES
実験課題名 (*2) : 柔粘性結晶相をもつイオン液体の速いダイナミクス
利用施設・装置 : NCNR (NIST)・DCS
利用期間 : 2017年4月10日 ~ 2017年4月22日
実験の概要 (*3) : <p>今回の実験では、NISTのDCS分光器を用いて、アルキル鎖が異なる2つのアルキルアンモニウム系イオン液体 Methyl-diethylisopropylammonium bis(trifluoro-methylsulfonyl)imide (N₁₂₂₃-TFSI) と Methyl-ethyl-propylisopropylammonium bis(trifluoromethyl-sulfonyl)imide (N₁₂₃₃-TFSI) の中性子準弾性散乱測定を10 Kから400 Kの温度範囲で行った。これら2つのイオン液体はどちらも、非常に希で興味深いことに、構造の異なる2つの柔粘性結晶をもつことが知られている。10 Kから昇温していくと、400 Kまでの間に、結晶-柔粘性結晶 II-柔粘性結晶 I-液体と逐次相転移する。今回の実験の目的は、過去に同施設のHFBS分光器で測定した時間領域(100 ps~10 ns)より速い時間領域(1 ps~100 ps)の緩和挙動を調べ、相転移によるイオンの並進運動と回転運動の変化の全体像を明らかにすることである。</p> <p>最初に行ったFixed Window Scanでは、HFBSの測定と同様に、結晶-柔粘性結晶 II-柔粘性結晶 Iの相転移で強度の急激な減少が見られた。ただし、HFBSで変化が見られたN₁₂₃₃-TFSIの柔粘性結晶 I-液体の相転移では変化が見られなかった。これは、DCSの時間領域では回転運動しか観測していないがHFBSは並進運動も観測していることに起因する。すなわち、結晶-柔粘性結晶 II-柔粘性結晶 Iと転移するに連れてイオンの回転運動はどんどん活性化されるが、柔粘性結晶 Iでは液体と同様にイオンはほぼ自由回転していることを示している。次に、両試料の各相で準弾性散乱測定を行った。このデータの本格的な解析はまだこれからである。現時点での解析として、準弾性散乱測定から、弾性散乱強度を取り出し、そのQ変化から粉末回折パターンを得た。このデータから、これまではっきりしなかった柔粘性結晶 IIと柔粘性結晶 Iの構造の差を明らかにした。</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。