

AGNES 分光器の現状と今後の展望

東京大学物性研究所
山室修

Present status and future prospects for AGNES spectrometer
Institute for Solid State Physics, University of Tokyo
O. Yamamuro

AGNES は、JRR-3 のガイドホール内の C3 導管に設置された冷中性子分光装置 (C3-1-1) である。2 連のフェルミチョッパーにより作られたパルス中性子を用いて高効率かつ高エネルギー分解能 ($\Delta E = 110 \mu\text{eV}$ または $49 \mu\text{eV}$) の中性子準弾性・非弾性散乱測定を行うことができる。2005 年頃からの大改造により、震災前には、ほぼスペック通りの性能を有するとともに、広い温度範囲 (0.7-800 K)・圧力範囲 (気体圧 0-200 MPa、液体圧 0-500 MPa) の測定、任意の気体雰囲気での *in situ* 測定、イオン・電気伝導度との同時測定なども可能であった。それらの特長を活かして、液体、高分子、タンパク質などの緩和運動の研究、ガラス、分子磁性体などの低エネルギー励起の研究が行われていた。

震災後、C3 ガイドおよびコリメータのスーパーミラー化、高速チョッパー、検出器回路、クライオスタット (3 時間で 3 K まで冷却可) の更新を行った。これらの高度化により、 4.2 \AA (PG002) の中性子強度は 5 倍以上増大し、水などの準弾性散乱は 1 時間程度で測定できるようになる。また、 2.5 \AA の中性子強度は 20 倍以上になることから、Ge311 や PG004 などのモノクロを用いることにより、広いエネルギーロス側の非弾性散乱測定、高 Q 領域の準弾性散乱測定が可能になる。また、高効率化で生じたマシンタイムの余裕を活かし、Mica002 モノクロ (8 \AA) による高分解能 ($\Delta E = 15 \mu\text{eV}$) 測定も計画している。以上に述べた高度化は、さらなる特殊環境実験を可能にするだけでなく、固体物理も含め研究分野の大幅な拡大につながる。具体的には、まず山室研で活発に共同研究を行っている新学術領域「水素ジェノミクス」に関わる水素化物の研究、高い機能性をもつイオン液体、MOF (Metal Organic Framework)、高エントロピー液体などの研究を行う予定である。

今後の AGNES の運営で一番意識しているのは、J-PARC, MLF の分光器との相補的利用および協力的利用である。AGNES の分解能は時間領域にして 0.5ps-50ps 程度であり、DNA の時間領域である 10ps-1ns と相補的である。もちろん、AGNES の時間領域は AMATERAS でもカバーできるが、AMATERAS も DNA も非常に利用者が多い分光器であり、ビームタイムはぜんぜん足りていない。水素を含む試料では AGNES でも 1 時間オーダーで測定できるので、日本全体での効率化を考えれば、AGNES で測定すべきである。逆に、シグナルが非常に弱い場合や試料が少量である場合は、MLF の分光器を使用すべきである。このような観点で、今後 MLF と協力し、課題募集の段階で、各実験に適した分光器への誘導や課題の振り替えなども行っていければと考えている。