

ソフト界面の精密構造評価のための「試料水平型中性子反射率計」の開発

○御田村 紘志¹, 高原 淳^{1,2}, 鳥飼 直也³, 山田 悟史⁴, 瀬戸 秀紀⁴, 古坂 道弘⁵
¹JST/ERATO, ²九州大学, ³三重大学, ⁴KEK, ⁵北海道大学

[概要]

ソフトマテリアルを初めとする各種材料界面近傍における動的・静的構造は、その物性や機能をよりよく理解し、新規材料を開発するために必要不可欠な情報である。本中性子反射率計は、そのような表面あるいは「埋もれた」界面の動的・静的構造を精密に評価する装置として、来年度(H22 年度)に J-PARC・MLF の BL-16 に試作・設置予定のものである。本装置は、現在 BL-16 に設置されている ARISA-II の後継機にあたり、ARISA-II の利点を活かしながら、更なる高性能化を追求する。

本装置は、BL-16 の高輝度冷中性子線を利用し、短時間で精度の高い反射率プロフィールを得ることができるほか、ビームポートより 2 本の下向き傾斜した(2.22 度と 5.71 度)ビームを試料に照射するができ、気液界面や液液界面などの系に対しても High-Q 領域の精密測定が可能となっている。また、ARISA-II で性能評価を行っている中性子集光ミラーを利用し、試料の小型化を実現する。検出器部においては、2 次元検出器を採用することで、面内回折や小角散乱などの多次元計測を可能とする。このとき、検出器前部には、真空パスを配し、空気による散乱や外部由来の中性子の影響を低減し測定精度を高めている。将来的には、中性子スピネコー用のスピンドリッパーを搭載し、薄膜内におけるダイナミクスの評価が可能な機構とする予定である。

試料環境として、温調セル、固液界面測定用セル、気水界面測定用トラフなどを設置できる試料台を配し、幅広い環境や系に対応できる仕組みとなっている。また、自動試料交換装置(最大 5 ケ)を試料台に装備することで、測定の効率化を図ることができる。