

中性子なら「もっと」見えます ～マルチプローブに向けた中性子利用～

Thin-film structure analysis by the neutron scattering method.

総合科学研究機構 中性子科学センター¹ ○宮田 登¹

CROSS¹, °Noboru Miyata¹

E-mail: n_miyata@cross.or.jp

最近の微細加工技術の進展や製造過程の高度化により高機能な多層膜材料やコンポジット材料などの開発が進むとともに、その発現機構の解明に向けた埋もれた界面のナノオーダーでの構造評価の重要性が高まっている。

中性子はこれまでX線や電子線と並び物質の構造解析に貢献してきた強力なプローブで、その大きな透過力や非破壊性等の特性を活かし埋もれた界面の構造評価にも活用されている。また、中性子は軽元素にも明確にコントラストが現れるので物質中の水の挙動やリチウムイオン電池の電極評価などに広く用いられている。それらに加え、同位体を用いたコントラストマッチングや偏極中性子を用いることで、物質の構造や磁氣的性質をより明確に評価することができる。

実用材料の評価においても透過力が強い中性子はその強みを発揮する。真空以外の雰囲気、例えば高温高湿水蒸気下での測定も可能であり、表面に保護膜がある試料でもその下に存在する埋もれた界面の構造の評価が可能である。

中性子はラボで手軽に使用できる手法ではなく、なじみが薄いのが現状である。そのような状況も大型共用施設である J-PARC MLF の高出力化、JRR-3 の再稼働、国内各地での中小型中性子源の開発により改善が進み身近になりつつある。本講演では埋もれた界面の構造を中性子の特性を活用して評価した例を紹介し、これまで中性子を使う機会がなかった方々に中性子を使用すると評価対象の理解が「もっと」進むと思わせるきっかけとしたい。



図 1, 国内の主な中性子実験施設

(<https://www.jsns.net/facilities> より編集)