

## SUIREN による固液界面中性子反射率測定の実験

松岡 秀樹<sup>1)</sup> 山田 佑<sup>1)</sup>, 尾崎 文亮<sup>1)</sup>, 中山 駿一<sup>1)</sup>, 山崎 大<sup>2)</sup>

Hideki MATSUOKA, Tasuku YAMADA, Fumiaki OZAKI, Shunichi NAKAYAMA, Dai YAMAZAKI

<sup>1)</sup>京都大学 <sup>2)</sup>原子力機構

以前の MINE 測定時に独自設計・制作した固液界面セルを用いて、SUIREN にて、重水/石英界面およびそこへのタンパク質の吸着挙動の中性子反射率測定を行い、MINE によるデータと比較検討を行った。

キーワード: 中性子反射率, 固液界面, タンパク吸着, 石英

## 1. 目的

固液界面の反射率測定は、透過力に優れる中性子を用いる中性子反射率(NR)測定が有利である。我々は以前、同じ JRR-3M ガイドホールに設置されている MINE を用いて、固液界面の NR 測定を行い、石英およびシリコン表面上へのタンパク質(牛血清アルブミン, BSA)の吸着状態とその pH 依存性の測定を行った。<sup>1)</sup>その結果、BSA が正に帯電する酸性条件で、石英界面に吸着すること、そして、等電点附近および負に帯電するアルカリ条件では吸着しないことを、確認するとともに、NR プロファイルの解析から、吸着層の厚さ等を見積もることに成功した。本研究では、同じ固液界面セルを用い、SUIREN にて測定することにより、強度、分解能等のパフォーマンスの違いとデータの比較を行った。

## 2. 方法

セルは独自設計の特注品であり、6センチ角厚さ1cmの石英ブロック(BK-7,鏡面仕上げ)と溝を掘ったテフロンブロックに試料溶液を封入するタイプのものである。<sup>1)</sup>溝の深さは、約1mmで、そこに重水を封入した石英/重水界面の測定、およびBSAを溶解し、pH3.4とした溶液と石英界面の測定を行った。

## 3. 研究成果

図1は、SUIRENによって測定した石英/重水界面およびBSA水溶液/石英界面からのNRプロファイルである。積算時間は、各点角度ごとに50,100,200,500,1000秒であり、一つのNRプロファイルを得るのに丸1日を要したMINEに比べ、約1/3の時間で測定することができた。重水界面からの反射は、全く同一のセルおよび同メーカーの重水を用いているにもかかわらず以前のMINEによるNRプロファイルに比べて、緩やかな減少曲線となった。BSA溶液からはビームタイム内で有意なデータを得ることができなかった。

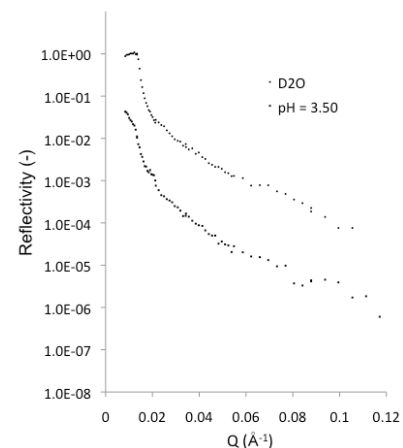


Figure 1. NR profiles for quartz / BSA solution (in  $D_2O$ ) interface at pH = 3.50 and pure  $D_2O$ . Solution profile is shifted downward by one decade for clarity.

## 4. 結論・考察

より短時間でより統計的に優れた広いQ範囲(MINEの倍の $Q_{max}=0.12\text{\AA}^{-1}$ )のデータが得られた。High-Qデータを必要とする固液界面のナノ構造解析には、SUIRENの方が有利と考えられる。また、石英/重水界面のプロファイルの違いは、石英表面の平滑性( $\lambda/20$ の鏡面仕上げ)を考えると、今回のプロファイルの方が妥当と思われるが、現在鋭意解析中である。BSA溶液では全反射をとらえられなかった。試料回収時にセル内に気泡が見られたことから、脱気が不十分であった可能性がある。

## 5. 引用(参照)文献等

1) E.Mouri, H.Matsuoka, K.Kago, R.Yoshitome, H.Yamaoka, S.Tasaki, *Studies in Surface Science and Catalysis*, 132, 439 (2001).

謝辞: 試料溶液の脱気には、原子力機構の山口大輔研究員のご厚意で、機構の化学実験室を使用させていただいた。ここに感謝の意を表す。