



## 見え始めた人工シリカガラス膜の意外な機能 - 偏極中性子反射率法による非破壊精密分析 -

シリカガラス薄膜は無害かつ再利用が可能な材料であり、広く日常的に利用されている材料の一つである。セラミックス前駆体無機高分子を用いた人工シリカガラス膜合成法は、材料表面に高品質なシリカガラス薄膜を効率的に合成できる優れた手法として実用化されている。中でも、Perhydropolysilazane (PHPS) は自動車や食器、半導体等の基材の表面ガラスコーティングに利用される優れた無機高分子であり、室温・大気中で高純度なシリカガラス膜 (PDS 膜) へと容易に転化する。これまでに、PHPS 及び PDS 膜の基礎科学的・産業的な研究が行われてきたが、PHPS が多種多様な材料に対して利用可能である理由について

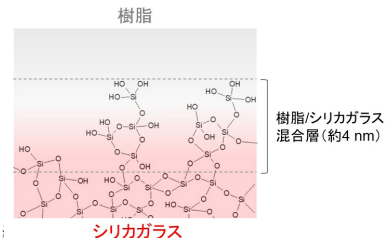
では明確な答えが得られていなかった。

総合科学研究機構及び日本原子力研究開発機構の研究グループは、J-PARC MLF BL17 写楽にて中性子偏極度解析法による質の高い中性子反射率データを取得する方法を開発し、樹脂内部に埋め込まれた PDS 薄膜の精密構造解析に成功した。その結果、PDS 膜は約 10 nm の厚みの高密度シリカガラス層に加え、4 nm 程度のシリカガラス / 樹脂混合層を形成していることが明らかとなった。混合層内ではシリカガラスと樹脂がしっかりと噛み合い、簡単には剥がれない状態になっていると推測される。従って、PDS 膜と基材の高い接合性は、シリカガラスと樹脂が混合した特別な層を形成するためであるとの結論に至った。

最近ではセルロース等の天然資源材料への PHPS コーティング法の研究を実施しており、本研究で得られた知見は、それら材料への PHPS コーティング法の開発・研究に活用される見込みである。

中性子反射率法による PDS 膜の精密構造結果については、専門誌「Polymas」に詳細を報告

している (K. Akutsu-Suyama et al., Polymers, 12, 2180 (2020), <https://doi.org/10.3390/polym12102180>).



技師 阿久津 和宏

[連絡先] 〒319-1106 茨城県那珂郡東海村白方162-1 いばらき量子ビーム研究センター内  
E-mail: k\_akutsu@cross.or.jp  
URL: <https://neutron.cross.or.jp/ja/>

[2021年10月23日]