

# 親水・疎水モノマーのランダム共重合体が吸水環境下で形成する秩序構造 Ordered Structure of Hydrophobic/Hydrophilic Random Copolymer Formed under Aqueous Condition

犬飼海洋, 山本勝宏

<sup>1</sup>名古屋工業大学 大学院工学研究科

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町

Mihiro INUKAI, Katsuhiko YAMAMOTO

<sup>1</sup>Nagoya Institute of Technology, Graduate School of Engineering, Gokiso-cho, Showa-ku, Nagoya 466-8555, Japan

## 1 はじめに

近年高分子の高機能化を目的として、相分離を利用したナノスケールの秩序構造形成・制御の研究が多く行われている。しかし、相分離秩序構造形成は、合成の比較的煩雑なブロック共重合体を利用することが多く、重合できるモノマー群も限られることから実用化が容易ではない。一方、ランダム共重合体は、モノマーの選択多様性があり合成も容易であることから、例えば、側鎖に液晶性を持つものを導入することによって 10nm 以下のスケールで秩序構造が形成することが知られている。本研究では、液晶性側鎖などの単独で秩序構造形成能を持たない、親水・疎水モノマーからなる両親媒性ランダム共重合体を用いることによって、10nm 以下のスケールを持つ秩序構造を形成させることに成功した。親水成分には、高い親水性を持ったモノマーを使用し、疎水成分には、かさ高い側鎖を持ったモノマーを使用した。両親媒性ランダム共重合体が形成する構造は、小角 X 線散乱法(SAXS)、小角中性子散乱法(SANS)、中性子反射率法(NR)により評価した。

## 2 実験

親水成分として高い親水性を持つ N-methylmethylenepyrrolidinone (NMMP)、疎水成分としてかさ高い側鎖を持つ Tris(trimethylsiloxy)-3-methacryloxy propylsilane (MPTS)を用いて、フリーラジカル重合によって両親媒性ランダム共重合体を合成した(Figure 1)。溶媒キャスト法によって SAXS、SANS 用のフィルムを作製し、スピコート法によって NR 用の薄膜を作製した。作製した試料の乾燥状態と含水状態において各種量子ビーム法の測定を行い、構造解析を行った。SAXS

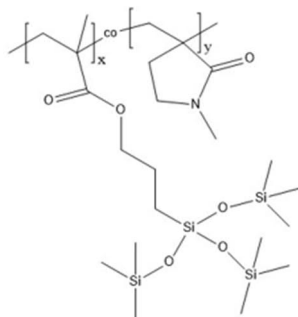


Figure 1. Chemical structure of poly(NMMP-co-MPTS)

測定は、高エネルギー加速器研究機構の BL10C にて行い、SANS 測定は、J-PARC MLFBL の BL15 (大観)にて行った。また、NR 測定は、J-PARC MLF の BL16(SOFIA)にて行った。

## 3 結果と考察

Figure 2 に両親媒性ランダム共重合体の SAXS 測定結果を示した。乾燥状態と含水状態の結果を比較すると、乾燥状態にはないピークが含水状態で出現していることがわかる。また、ピーク比が 1:2 の関係にあることから、ラメラ構造が形成したことが示唆される。構造の秩序性は、2成分の重量比が 50/50 に近い試料で高く、その組成から離れるに従い低くなった。また、形成した秩序構造の構造周期を求めると、約 6nm であり、吸水した親水層と、吸水していない疎水層を周期とする構造が形成していることが考えられる。この秩序構造は、吸水によって誘起された構造であることがわかった。

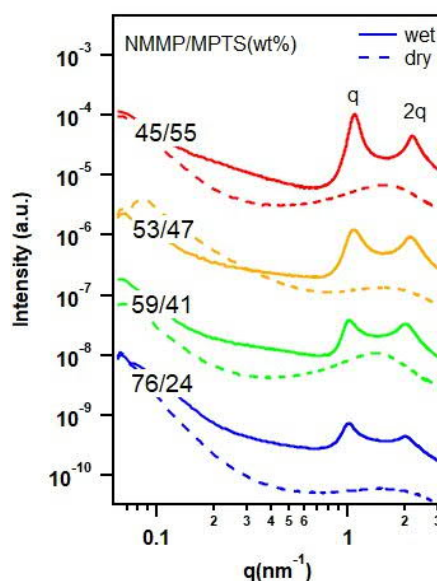


Figure 2. SAXS profiles of poly(NMMP-co-MPTS) films in dry and wet states.

yamamoto.katsuhiko@nitech.ac.jp