

2022 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	桶蔭 興資
研究機関名	北陸先端科学技術大学院大学
所属部署名	先端科学技術研究科
役職名	准教授
研究課題名	DRY & WET : 界面分割法による多糖の再組織化技術
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

### 研究成果の概要

我々はこれまでに、散逸構造「界面分割現象」を見出しており、主要な生体高分子である、多糖が時空間的に秩序化するプロセスを研究している。特に多糖は、水中で分子レベルから粒子状やファイバー状など様々な形態の自己集合構造を形成する。ここで、水の蒸発界面における自己集合体の挙動について各種顕微鏡法から解明した。さらに、多糖の自己集積体として得られた高分子膜の構造解析と特徴的な膨潤挙動を示すハイドロゲルについて報告した。以下、成果内容の詳細を記す。

1) 水中における多糖自体の濃度や加塩濃度を制御し、サブミクロンスケールの自己集合構造を可逆的に形態変化させることを解明した。これは光学顕微鏡で観察可能な大きさまで成長する自己集合構造であり、驚異的なサイズの可逆変化である。水の蒸発時に、高分子形態が集積プロセスに大きく寄与することをふまえることで、種々の高分子形態に対する展開が期待できる。

2) 気体と固体基板の間から高分子を作製する従来技術の移流集積法とは異なり、界面分割法で作製した多糖膜は、双方から気液界面を活用した。これによって配向構造を形成させることが解明された。さらに、多糖側鎖間のイオン結合を利用して、カチオン選択性を有する異方的応答性を示す材料が作製された。

上記内容を展開するため、創発 RA の学生 2 名らと共に、界面分割現象の物理化学因子について、時間軸に対する可変性に留意して調査した。今後、この分割現象を普遍的技法として拡張するため、汎用的な合成高分子を用いた実証実験にも着手するとともに、理論構築の議論を進めている。成果発信において、招待講演 5 件含む学会発表 15 件（国際学会発表 7 件、国内学会発表 8 件）を行ない、活発な議論も踏まえて着実に研究を進めた。また査読付学術論文 3 件発表し、いずれも雑誌表紙採択された。