

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	田中正樹
研究機関名	東京農工大学
所属部署名	大学院工学研究院 生命機能科学部門
役職名	助教
研究課題名	超高秩序有機アモルファス形成と機能開拓
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、有機アモルファスにおける秩序性を制御することで、高機能なアモルファスを形成する。特に現在は、永久双極子を膜厚方向に平均的な向きを揃えて配向することで自発的に配向分極した薄膜を形成する極性分子の開発に取り組んでいる。極性分子間の双極子 - 双極子相互作用の観点から、永久双極子の配向分極は再安定な配向状態ではないため、真空蒸着過程における再表面で意図的に分子の配列秩序を制御する手法の確立が必要である。

研究担当者はこれまでに、フッ化アルキル基を含む極性分子骨格が自発的な配向分極を示す極性分子の設計に効果的であることを明らかにしてきた。分極率が小さいフッ化アルキル基は、真空蒸着の成膜過程再表面で真空側へ優先的に配向するため、薄膜形成の際に分子が相対的に同一方向へ配向して永久双極子の自発配向を誘起する。当該年度は、本分子設計を応用して大きな永久双極子モーメントを有する高配向性の極性分子を開発した。分子間の双極子相互作用は永久双極子の大きさに依存し、大きな永久双極子を有する極性分子は各分子の分極を打ち消す方向に配向するため、一般に大きな配向分極は得られない傾向があった。これに対して、フッ化アルキル極性分子骨格を利用して開発した極性分子は比較的高い配向性を示し、大きな表面電位（膜厚に対する表面電位の成長率：200 mV/nm 以上）を有する強分極薄膜を形成した。この結果は、比較的強い双極子相互作用がはたらく分子においても、分子内のフッ化アルキル基が効果的に分子配向を誘起できることを示している。今後はさらに高い配向秩序を構築するために、分子の形状に着目した分子設計や分子配向制御に効果的な成膜条件の探索などを行う予定である。