

表裏を持つ二面性二次元高分子ナノシートの創製

大阪大学 大学院工学研究科

講師 石割 文崇

新しい構造概念を持つ高分子の創成は、これまで様々な分野に大きなインパクトを与えてきた。高分子は従来二次元のひも状物質であるが、最近は、規則的な網目構造を持った「二次元ポリマー」というシート状の高分子の合成が報告されるようになり、その物性・機能に注目が集まっている。本研究では、この二次元ポリマーのさらに一段階上の構造概念を持つ次世代の二次元ポリマーとして、「表裏」という異方性を持つ「二面性」二次元ポリマーを創製し、その物性や機能の解明を目指す。有機高分子材料よりも以前から、無機の二次元物質が注目を集めており、二次元ポリマー以上に様々な二次元物質が開発されている。しかし、その二次元無機物質においても表裏の構造特性を持つものは報告されておらず、本研究の目指す「二面性」二次元ポリマーは明確な新規性を持つ構造体であると言え、その性質は興味深いと考えられる。この二面性二次元ポリマーは、その特異な「表裏」の異方性から、従来の高分子物質では実現が困難であった、特異なコンフォメーション挙動や自己集合化挙動、表面吸着能、ゲスト包摂能、および物質分離特性などを発揮しうると考えられ、環境・エネルギー分野へ貢献できるものと考えられる。

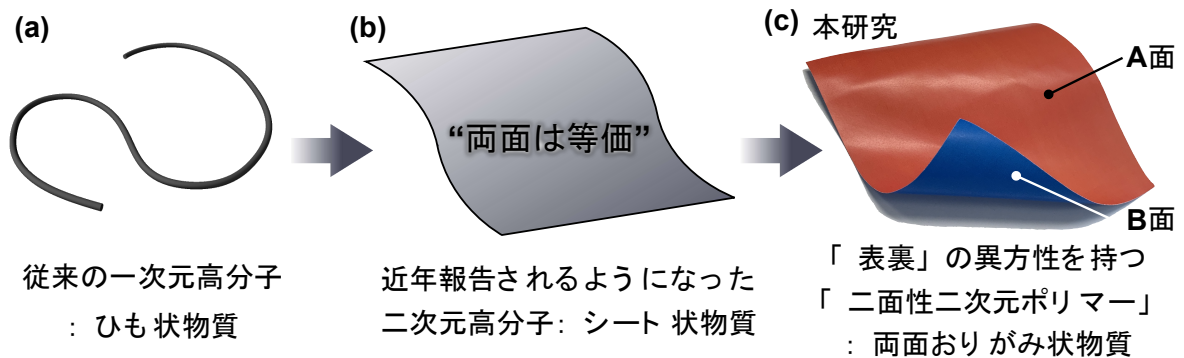


図 1. (a) 従来の高分子と (b) 二次元高分子および二面性”二次元ポリマー”の模式図

【実用化が期待される分野】

本研究で開発する二面性二次元ポリマーの開発は、その物性・機能探索を通じ、高機能なプラスチック/フィラー複合材料や、CO₂ の除去につながる高機能な気体分離技術の開発へとつながる可能性があり、自動車産業などに将来的に貢献する可能性があると考えている。また、金属とポリマー間を強力に接着することが可能であれば、誘電損失が大幅に低減される可能性もあり、次世代通信技術である5G 産業にも貢献する可能性もあると考えている。