

多国間国際共同研究事業(G8 Research Councils Initiative)
研究プロジェクトのタイトル「New Low Surface Energy Materials」

弘前大学大学院理工学研究科創成理工学分野 鷺坂将伸

本プロジェクトは、独立行政法人日本学術振興会のボトムアップ型国際共同研究事業「多国間国際共同研究事業(G8 Research Councils Initiative)」に採択され、英国ブリストル大学化学学校 Prof. Julian Eastoe (代表)、仏国ニース大学科学部 Prof. Frederic Guittard、弘前大学大学院理工学研究科鷺坂将伸の共同研究グループにより進められる。研究期間は平成 24 年 10 月から 3 年間のプロジェクト(プロジェクトチーム全体の研究費総額 8 千万円程度)となる。

研究背景と目的

近年、我々の研究グループ(英国ブリストル大学、弘前大学、仏国ニース大学)は、フッ素系材料においてようやく到達できる 24mJ m^{-2} の低表面エネルギーを、多くの分岐を持つ炭化水素基により作り出せることを発見した。この新しい発見は、低表面エネルギー材料(Low Surface Energy Materials, LSEMs)のイノベーションの鍵となる。すなわち、多分岐炭化水素基「ヘッジホッグ基 (ヘッジホッグ=ハリネズミ)」は、LSEMs にこれまで広く利用されてきた、高価で環境負荷の大きいフッ素系材料の代替となり、フッ素系 LSEMs と同等の性能を引き出す低面張力材料のベースとなりえる。

本プロジェクトは、表面修飾に利用される界面活性物質(界面活性剤および高分子)に、低表面エネルギーを実現するヘッジホッグ基を導入し、環境に調和し、低価格な新世代 LSEMs の開発を進める。

研究概要

一般的に LSEMs は、テフロンに代表されるようにフッ素系材料によって作られていた。しかし、それらフッ素系 LSEMs の有用性の裏には、高価であることや、生体内存続性や生体内蓄積性など生物や環境に対するリスクも併せ持っていた。このプロジェクトでは、フッ素を利用しない、そして生分解性があり、環境適応型で低価格な、新しい LSEMs の開発を行う。

本プロジェクトは、この新規ヘッジホッグ LSEMs の開発を目的とする 3 つのメインプロジェクト(M1-3)とそれらの応用の開拓を目的とした 2 つのサブプロジェクト(S1-2)からなる。以下にその内容を示す。

メインプロジェクト(新規ヘッジホッグ LSEMs の開発)

M1:LSEMs に向けたヘッジホッグ界面活性剤およびポリマーの設計と合成

M2:有害性フッ素系界面活性剤の代替としたヘッジホッグ界面活性剤による LSEMs の開発

M3: ヘッジホッグポリマーによる超撥水性 LSEMs の開発

サブプロジェクト(新規ヘッジホッグ LSEMs の応用)

S1: ヘッジホッグ界面活性剤を利用したグリーンソルベント(環境調和型溶媒水/CO₂ マイクロエマルジョン)の構築

S2: 高効率原油増進回収に向けたヘッジホッグ界面活性剤/高分子を利用した高密度 CO₂ の粘度増大