

深海の極限環境にヒントを得た「魔法の」ナノテクノロジー

海洋研究開発機構提供
作成日 2016年2月10日
更新日



研究者氏名
でぐち しげる
出口 茂

所属機関
海洋研究開発機構 海洋生
命理工学研究開発センター

関連キーワード(複数可)
機能物性化学、コロイド・界面化学、深海熱水噴出孔、
超臨界水、ナノエマルジョン

主な研究テーマ
・深海極限環境でのソフトマテリアル
・バイオミメティクス
・ナノバイオテクノロジー
・極限環境生物

主な採択課題
・基盤研究(C)平成22～24年度(配分総額:4,290千円)
課題名「高温・高圧水環境でのコロイド輸送に関する基礎的研究」
・基盤研究(C)平成25～27年度(配分総額:5,070千円)
課題名「超臨界水の特性を利用したボトムアップのナノ乳化手法」

① 科研費による研究成果

太陽の届かない深海では、水温は季節を問わず2-4℃で一定である。ところが熱水噴出孔と呼ばれる深海底で湧き出す温泉には例外的に高温の水が存在する。地上の温泉とは大きく異なり、熱水噴出孔から吹き出す水は、ところによっては臨界点(374℃、218気圧)を超えた超臨界状態にある。そのような高温・高圧の極限では水の性質すら変化し、油と自由に混ざり合うようになる。

実験室内で熱水噴出孔周りの温度・圧力条件を再現できる装置を使って、油と超臨界水の均一溶液を室温まで一気に急冷すると、油が直径100 nm以下の超微細液滴として水に分散した「ナノエマルジョン」ができることを発見した。「MAGIQ」と名付けたこの技術を使うと、直径60 nmの超微細油滴を含んだ透明度の高いナノエマルジョンをわずか10秒で作ることが可能である。



深海熱水噴出孔



MAGIQで生成したナノエマルジョン

② 当初予想していなかった意外な展開

油分子の自己組織化という、既存の乳化手法とは根本的に異なる原理でナノエマルジョンを生成するMAGIQだが、高温・高圧の超臨界水を扱う必要があるために、技術の普及が進んでいなかった。

そこで高温・高圧機器専門メーカーの株式会社AKICOと共同で、高温・高圧機器の取り扱いに関する特別な専門知識がなくてもMAGIQを利用できるナノエマルジョン製造装置「SFW-E40S」を開発した。平成28年3月に販売を開始した。



③ 今後期待される波及効果、社会への還元など

現在、MAGIQを用いた機能性材料の創製に関する研究を進めている。また「SFW-E40S」の販売開始を契機として、食品、医薬品、化粧品、ファインケミカルなど、乳化を必要とする広範な産業分野での製品開発にMAGIQが活用されることが期待される。