

特集序言

「古くて新しい乳化の技術」の 企画と編集にあたって

柿澤恭史・土屋好司

(ライオン株式会社・東京理科大学)

化粧品、医薬品、食品、塗料、土木材料など、乳化技術は日常生活の中で非常に幅広く利用されています。界面活性剤による可溶化や乳化技術なしでは、現代生活は成り立たなくなっていると言っても過言ではありません。お互いに溶解しない「油」と「水」が混合された乳化物は、ひとつの溶液中に「油」と「水」が相として存在し、単独の状態ではみられないユニークな特性を発揮しています。

人類が最も古くから利用していた乳化物と言えば母乳ですが、赤ちゃんを育てるために必要な脂肪、タンパク、糖類、カルシウムなどが最適な比率で混合されています。特に脂肪分は吸収性が高まるように非常に小さな乳化滴として存在し、赤ちゃんの成長に役立っています。また、人類は紀元前より灰汁、ムクロジやサイカチなど植物成分が汚れを落とすことを知り、身体や衣類の洗浄に活用していたことから、古くから乳化作用を活用していたと考えられます。

一方、乳化物を「互いに溶け合わない2種類の液体の一方が他方へ細粒状に分散した状態にある系」と Becher が定義したのは1957年に出版された成書¹⁾ですが、この頃から乳化の技術(乳化の定義や分類の整理、界面活性剤/水/油系の平衡相図による理解、乳化剤の開発、乳化方法や評価方法の開発等々)は飛躍的な進化を遂げ、その技術を活用した化粧品、医薬品、食品などの製品もその機能を格段に向上させました。しかし、第四次産業革命によるデジタル化が進んだ現代において最新の技術で作られた製品は容易にコモディティ化し、製品は競争力を失いつつあります。

そこで、製品の根幹を支える「乳化技術」を見直し、最新の研究事例からブレイクスルーのヒントが得られないかと考え、本特集では学術的視点から乳化技術についてご執筆をいただきました。横浜国立大学の金井俊光先生には、極めて単分散性が高く広いサイズ範囲で粒径を制御してエマルションを作製できる、マイクロ流体デバイスについて概説していただき、さらに3Dプリンティングの一種である光造形によるマイクロ流体デバイスの作製例と単分散ダブルエマルション作製例を紹介していただきました。また、東京農工大学の徳山英昭先生には、高分子ゲルの新規な構造制御技術であるエマルシオンゲル化法を概説していただき、その応用としてW/Oエマルシオンゲル化法、およびマイクロカプセルを孔の鑄型に用いるサスペンシオンゲル化法についてご紹介をいただきました。さらに、早稲田大学の坊野慎治先生および京都大学の山本潤先生には、液晶エマルションについて概説いただき、偏光解消動的散乱法を用いた液晶を可溶化した膨潤ミセルのナノ空間に閉じ込められた液晶状態の直接観察結果についてご紹介をいただきました。

本特集が、読者の皆様の今後の研究・開発のお役に立てれば幸いです。ご多忙の中、本特集のご執筆にご理解、ご協力いただきました先生方に深く感謝申し上げます。

1) P. Becher, "Emulsions, Theory and Practice", Reinhold, Pub. Co., New York, p.2 (1957).