



部会だより

コロイドおよび界面化学部会 界面活性剤の工業化とコロイド界面化学

はじめに

界面活性剤を含む洗浄剤は、最近では新型コロナウイルス感染症対策としても非常に大切なものとなっています。界面活性剤を様々な用途へ展開し、製品を安定に供給することは関連企業の使命です。部会へ参加する企業の研究者の多くもこれらに携わっています。

界面活性剤の開発と製造

合成界面活性剤は、19世紀に発明や開発が進み20世紀初頭には衣料用洗剤への配合も始まりました。界面活性剤分子は、ご存知のように親水部と疎水部の組み合わせから構成されますが、基本構造は20世紀中頃までに現存するもののほとんどが提案されています。しかしその当時、発明はされてもすぐに工業化されなかったものも多くありました。

例えば1980年代から実用的に使用されるようになった糖を親水部に持つ界面活性剤であるアルキルポリグルコシド (APG) は、Fisherらが1893年にその原型のアルキルグルコシドを報告しており、また国内で1990年代より衣料用洗剤に配合されているメチルエステルスルホナート (MES) は1930年代に特許として発明が公開されましたが、本格的な工業化までに時が必要でした。

界面活性剤に限らず新規物質の実用化においては、コストバランスが大きな課

題であり、原料から製品までのサプライチェーンの構築も必須です。中間原料に長鎖アルコール、脂肪酸、脂肪酸メチルエステル、オレフィンのどれを使うのか、何から作るのか、製造プロセスをどうするのか、国際的にどの部分をどこで製造するのか、界面活性剤の輸送やハンドリングをどうするのか等、様々な経済試算と技術検討によりコスト要件を満たすことが必要です。そのため、生産量の多い洗浄剤向けの汎用界面活性剤の新規開発は、極わずかに絞られるのが現実です。

界面活性剤の製造課題の1つに、分離精製が難しいことがあります。高温では分解しやすく、ほかの化学製品と異なりそのほとんどは蒸留もできません。そのため、反応方法、装置、条件等を工夫し、色調等の品質を確保します。原料によって性状が影響を受けるため、製造の難しい界面活性剤になると、工業化に何年もかかることもあります。一方で実用化を成し遂げた各企業にとって、大切な技術基盤となっていることは間違いないでしょう。

従来は主な原料として石油化学系が多かった界面活性剤も、近年ではSDGsの観点から、植物系等様々な原料が必要になりました。性能強化とともに、より環境や生体への影響の少なく、使用量の少ない界面活性剤といったニーズがあり、特に界面活性剤や配合製品のライフサイ

クルにおけるCO₂発生量の削減が求められます。

界面活性剤の製品への配合

何より界面活性剤が製造できても、製品へ配合できなければなりません。特に一部のアニオン界面活性剤にはクラフト点があり、それ以下の温度では洗浄力が著しく低下するので、使用環境を想定した組成開発が必要です。コンパクト化で、使用回数が同じでも輸送時のCO₂発生を低減できますが、さらに液体製剤の場合、濃縮しても使いやすい粘度に保つ必要があります。解決にはコロイド界面化学の出番となります。従来の界面化学的な各種解析や相状態の把握、X線・中性子線回折による会合体の構造解析も利用されています。この10年の間にも、日本企業によって、内部オレフィンスルホン酸塩 (IOS) やメチルエステルエトキシレート (MEE) が衣料用液体コンパクト洗剤として実用化されました。

従来型の界面活性剤もこれからも用いられていくことでしょう。製品に配合する界面活性剤の種類は多く、解析もとても複雑です。これまでのコロイド界面科学の知見に加え、今後はAI的なアプローチも活用されていくと考えられます。

〔安部 裕 (ライオン株式会社
プロセス技術研究所)〕

© 2021 The Chemical Society of Japan