

## 化学部会（2012年12月度）研修会報告

日時：2012年12月1日（土） 15:00～18:00

テーマ：講演会

### 講演1 合わせ方とその効果 <複合と混合>

岡本 秀穂 技術士(応用理学)、工学博士、元住友化学、前九州大学特任教授、マイクロ・テクノ・リサーチ (MTR) 代表、近畿化学協会化学技術アドバイザー

複合とは「足し合わせ」、混合とは「混ぜ合わせ」であり、同じ「合わせ」ではあるが異なる概念である。本日は、それぞれの具体例を交えてお話しする。

複合化は次のように定義する。『異なった特性をもつ複数の構成要素を組み合わせることにより、足し合わせでは持ち得なかった特性・機能を発揮するシステムを生成(設計)すること』。複合系を設計するには、①材料/モノに関する系 ②プロセスに関する系について各要素の特性と要素間相互作用を配慮して機能を最大限に発揮させる必要がある。毛利元就の3本の矢の話は矢を3本束ねるだけであるが、3本を接着剤で接合して要素間の相互作用を加えればもっと強固になる。

アルミナ繊維強化クランクシャフトの実用化、光触媒系で GaN:ZnO に  $\text{Rh}_2\text{O}_3$  や  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  を担持させても触媒活性は出ないが  $\text{Rh}_2\text{O}_3 + \text{Cr}_2\text{O}_3 (1:1.5)$  にすると触媒活性が表れる例などがある。最適な複合化効果を得る検討では次が必要である。①反対効果をもつ異質な組合せ、②特性へのゆらぎ(ムダ)の付与、③構成順序の変更、④構成要素数の最適化、⑤相互作用の変動の許容。

混合については、ミクロのレベルで完全に混ぜ合わせることでできるマイクロリアクタを紹介する。考え方は反応場のダウンサイジング化であり、比表面積の大きさに起因する効果(加熱、冷却など)と、拡散時間の短縮化効果を期待できる。Y型マイクロリアクタ(流路径 200  $\mu\text{m}$  サイズ)を使うと、通常の攪拌槽より反応が速やかに完了する。爆発性の反応、熱的に不安定な物質の反応等に有効であり、ドイツやアメリカでは実用化検討が進んでいる。

### 講演2 超音波霧化分離法の実用化機の普及について

松浦 一雄 技術士(生物工学)、工学博士、独立行政法人産業技術研究所 客員研究員  
ナノミストテクノロジーズ株式会社 代表取締役社長

エタノールを効率よく取り出し石油代替燃料にする研究からスタートし、効率の良い分離精製技術として超音波霧化分離法を開発したので紹介する。

液体を超音波等で霧化すると、霧化に要するエネルギーは気化エネルギーの 1/7 程度であることから、省エネルギーでの分離精製への展開が可能となる。エタノール-水系での実験の結果、ナノメートルサイズの霧の場合はエタノールリッチで霧化し、マイクロメートルサイズの場合は水リッチとなること、ならびに温度が低い程エタノールリッチ (10°Cで 100%分離)であることを発見し特許を取得した。この現象は水とエタノールの水素結合力の差の影響と考えている。

霧化分離法の活用として、エタノール-水系以外に、海水から水と塩の分離、糖液の脱水(濃縮)、発酵で得た有機酸の濃縮、アンモニアのストリッピング、エタノール添加ガソリンでの無低沸成分の除去、ガスマス分析への適用など、様々な省エネ設備を提案できる。採用に際して技術面のポイントはいかにしてミストを小さくするかである。コスト面については海水の濃縮において蒸留法を 100 とすると、RO法は 20、ミスト法は 12 と安価であることに加え、低温操作に伴うメリット等がありトータルメリットで比較していただければありがたい。

文責 藤橋雅尚