

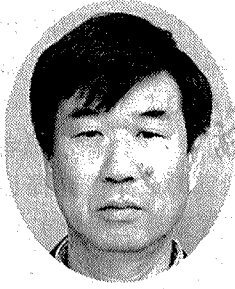
サイ・エック こころ 知と技の発信

[80]

埼玉大学・理工学研究の現場

■発展

化学工場は、蒸留塔、ガス吸収塔、熱交換器、蒸発缶、調湿塔、反応器等のたくさんの装置類が無数のパイプで結ばれています。物質は物理化学的な方法で分離、精製され、化学反応は生産規模で行なわれています。



■「化学工学」(プロセス工学とも呼ばれる)は、化学変化を伴うプロセスを対象に、その開発、設計、運転を行なうための学問領域として発展してきました。

その基礎は、ガスや液体の流れと、そこで起る化学反応の解析です。

化学工学は有機、無機、生化学のいずれのプロセスも適用できるため、環境・エネルギー分野、材料分野、生物分野等のプロセスの開発、設計に広く用いられています。

工学の化学としての化学工学

古閑 二郎 大学院理工学研究科教授

■解析

化学工学が生まれた20世紀の初めの頃は、熱や物質の移動現象や化学反応を厳密に解析することは困難でしたが、ここ30年の計算機の発達は、複雑な現象の数値解析や数値シミュレーションを可能にしました。

最近では、数値シミュレーションがいろいろな分野で使われています。工学では、物理や物理化学の法則から得られる方程式を直接解くことにより複雑な現象を模擬し、それらの情報から現実の問題解決の糸口を見いだし、プロセス設計に利用しています。

私どもの研究室では、高分子、ゲル、ゴム、コロイド、界面活性剤、液晶等のソフトマターと呼ばれる物質について、その流

体としての性質を解析しています。これらは高分子であり有機化合物です。もちろん、水溶液のような低分子の流体の解析も行っています。

■高分子

学園祭でよく見かける「スライム」を思い出してください。

高分子溶液や高分子溶融体は粘性と弾性を示します。高分子に関しては、高分子溶融体の流動特性を記述する構成方程式の定式化およびレオロジー特性の再現から流動の数値解析まで行っています。

絡み合った高分子のブラウン運動のモデル化、ゲルやゴムでの弾性の定式化では、高分子物理化学の知識、統計物理の方法や数学の応用が必要で、流動解析で、有限要素を用い

て、粘性流体の挙動を調べ、プラスチック成形加工の現場での応用を検討しています。

二重ノズルからのマイクロカプセル生成の解析や熱回収を目的に、凝縮により生成する液膜の挙動に関する直接数値シミュレーションも行っています。

平成22年度から複合材料の物性の推算と合理的な構造設計の研究を始めました。このテーマは化学と数学の学際的な研究として今後発展すると期待できます。

◇ ◇ ◇

古閑 二郎氏(二)が、52年生まれ。九州大学卒、東京工業大学大学院終了。工学博士。理工学研究科研究員、87年埼玉大学助教授、96年から現職。専門は化学工学。

国内・国際経済