

北海道大学工学部 高 桑 哲 男
" 船 水 尚 行

本研究は、凝集沈降現象におけるフロック間の衝突・付着総合効率について、数値計算と実験の両面から検討を加えたものである。すなわち、モンテカルロ・シミュレーションによる計算結果と実測値を照合することによって、衝突・付着効率の粒径依存性に関する関数関係を明らかにすることに主点がおかれている。

本論文に関連し、以下の諸点についてご意見を伺いたい。

1) 数値計算法について：

初期粒子を配置するときの深さ方向の刻み目および初期粒子の多寡が「最小時間」の値に影響すると考えられるが、これらを異なった値に設定した場合にも最終結果が同一になるという保証があるか。また、本文に提示している計算法を実行する場合にも、陽形式の差分化に対するvon Neumann の安定条件すなわち $u \cdot \Delta t / \Delta z \leq 1$ の条件が満足されねばならないと考えられるが、これについて検討しているか。また、モンテカルロ・シミュレーション法では、解の最終分布を同定するために相当な回数の試行を必要とするが、粒子の配置数・試行回数と最終分布の関係について吟味しているか。

2) フロック濃度の表現について：

(1)式にも見られるように、凝集沈降現象を記述する方程式は粒径と個数濃度によって表現するのが好都合である。一方、凝集沈降プロセスの除去性能を評価し、後続プロセスへの負荷を求めるためには、残留フロックの重量濃度と粒径分布が必要となる。したがって、シミュレーション結果がプロセス設計に応用されるためには、個数濃度と重量濃度の整合性が不可欠と考えられるが、たとえば本文中に計算値と実測値の照合に関して「平均径の時間的変化は合致しないが、平均残留濁質重量の時間的変化は合致する」というような記述があるのは、両者の整合性が成立していないことを意味しないか。

3) 衝突・付着効率について：

現段階では衝突・付着総合効率を粒径に依存するとして計算値と実験値の照合からマクロに求めるという立場をとらざるをえないとしても、今後は衝突・付着効率の関数形をフロックの性状ないしは粒子近傍の流れ状態等からミクロに定めるという方向に進むべきであろう。そのときは、衝突の原因が沈降速度差によるとしている(1)式自体をも検討の対象とすべきである。

4) 微小粒子の取扱いについて：

写真撮影で正確に計測できない微小粒子が個数濃度と与える効果は大きいと考えられる。とくに、粒径の初期分布を与える段階で、微小粒子を含んだ個数収支と重量収支をどのように調整しているか。

5) 深さ方向の分布について：

凝集沈降現象の解析は沈殿池の深さと濁質除去率・残留濁質粒径分布の関連を明らかにする上でとくに重要となる。特定の一断面のみならず、他の断面についても実験値を求め、計算値と照合する必要がある。