

渠注らせん板沈でんの沈でん効率 (討 議)

東京大学 松尾 友矩

“沈でん効率”を改善することの内容について整理してみると、1) 水面積負荷を減らす(流れの系から粒子を固定してしまふ場所を増す)→傾斜板式沈でん池など。2) 粒子の沈降しにくい環境を造る(流れを静止の状態に近ずける)→整流効果。3) 粒子の大型化を促進し沈降速度を大きくする(粒子の衝突、接触の機会を増加させる)→“凝集”の問題であり、また、上向流式の沈でん池に装置した傾斜板の効果の一つとして“雪たまる効果”として考えてみたことがあった⁽¹⁾(当時はもう少し漠然とした形ばかりで考えていなかったが)問題である。の3つの条に集約されると考えられる。

“らせん板式沈でん池”の研究は上記3)の効果を主力としてそれに2)の効果を相乗させる形での実績を挙げ、さらに合せて粒子が大型化していくメカニズム自体をも考えていこうとするものであって実用的な意味、現象的な面白さだけでなく、凝集のメカニズム、沈でんのメカニズムを解明していく手掛かりを次々示してくれそうな非常にユニークな着想と持った興味ある実験であると思われる。

以下、主に大型化(凝集)のメカニズムに関連して私が最近考えていることを含めていくつかの点について問いかけをしてみたい。著者らの見解を提示し、参考にさせて頂けたらと思っている。

① 粒子が大型化するメカニズム、それは粒子同士が流体運動によって衝突するところから始まるであろうことはほぼ確実である。しかし、その衝突を支配している運動とは何かというように考えてみると、Camp あるいは Levich が示したような平均的な形のスカラー量であるエネルギーで表わし得るものであろうか？流れの場かスケールの中広い分布を成分とする渦から成っていると考えるとき粒子の大きさとの相対的な関係から定まってくるある特定のスケールを持つ渦だけが衝突を支配している⁽²⁾てあり(飛躍しすぎかもしれないが)ある有効渦だけの持つ運動量のバランスがこの衝突を支配しているといったモデルとして考えられるのではないかと考えてみるのであるが

② ①と重複になるかもしれないが、丹保先生は先に有効な ε の値として $10^6 \sim 10^7 \text{ erg/cm}^3 \cdot \text{sec}$ 推定⁽³⁾しておられる。この程度のエネルギー供給なら“らせん板”を入れるまでもなく凝集が起きてもよいのではないだろうか。あるスケールを持つ渦の存在の必要性を認めたいと思うのだが。

③ 図-9に示される理論直線と実測曲線との関係について考えてみると、一本のらせん板が並りだす乱流渦(恐らくこれはらせん板の直径、ピッチなどによって規定されると思うが)が場所によらず一定であっても凝集への効果としては異なることが起きることを予想させる。このことは図-2、3、4にも現れているとも読み取れ、流れ方向へらせん板の径、ピッチを変えてみるといった実験もやり得ると思われるであろうか。

④ 沈でんした汚泥の分布はどんな様子であつたのだろうか？流入直後とからせん板の下流側に多いといった現象は認められたのだろうか……

⑤ “凝集”の問題は物理的な現象であるとともに化学的な現象でもあり実験条件の設定においてもまた結果の解析においてもこの複雑さを考慮しておくことは是非必要な条件になると思われるが、

① 石橋・松尾他；学会年講第22回、水協年講、6回 ② 丹保寛他；水協誌372、381号 以上