

討 議

(11) フィンドチャンネルによるフロックの分離

(12) 濁質抑留に伴う砂層閉塞に関する一考察

東京大学工学部 藤 田 賢 二

二つの論文はいずれも濃度が指数関数的に減少してゆく現象を扱ったものである。現象としてはほとんど同じ内容でありながら、研究の力点が両者で異なることは、沈殿池とろ過池の違いを巧まずして表わしているものといえよう。連続プロセスである沈殿池とバッチプロセスであるろ過池の違いである。

沈殿池の除濁機能を考える際には懸濁物を貯留する機能に留意する必要はない。懸濁物は常に除濁機構の系外に持ち去られるとしてよいからである。これに対して、ろ過池においては懸濁物の除去と貯留とが同時に同じ空間で行なわれ、貯留物がまた除濁能に影響をおよぼす。さらに、この貯留機能がろ過池の大きな性能要素となっていることから、ろ過池の研究では本来の目的である清澄化能以上に貯留能の追求に重点がおかれている。

このような観点から両論文を眺めるのも一つの見方であろう。

(11) について

本論文は傾斜板の流水方向に直角にひれ（フィン）を設けたブロックを使っての除濁効果に関する研究で、フィン1区画におけ除濁率 K の値をモデルを使って表わそうというものである。今回発表されるものはその研究の極く一部であると思われ、今後の成果を期待したい。今回の発表に関しては次の諸点を伺いたい。

1) K の値を求めるために、残留平衡濃度 C_t の値が重要になる。 C_t はフィンを無限に通り返けたあとの濃度であるから、フロック状態が等しければ u に無関係と考えられる。しかし、表-1によれば、 C_t は C_0 のみならず u によって変わっている。この理由はなにであるか。

2) もし、 C_t が C_0 や u に依存するのであれば、それはどのように表わされるか。

3) C_t はどのようにして測定するのか。

4) 文献1)によれば K の値は明らかにフィンの高さ h によって異なる。本研究においては ℓ 、 h および d を固定して k_1 、 k_2 を求めているが、これは単にこのフィンドチャンネル固有の k_1 、 k_2 を計算したということなのか。

5) 13あるいは17式が正しいか否かはまだ確かめられたわけではない。17式は ℓ 、 h 、 d に無関係な形になっている。少なくとも実験に供されたものと相似のチャンネルならば、 K の値は等しくなくてはならない。この点を確かめておくべきではないか。

6) フロック粒子沈降速度分布（図-9）から見ると、 D_{50} の沈降速度 ω の値はフィンを通過するごとに小さくなっている。 ω が小さくなれば K の値は小さくなるはずであるから、 K 値は i が増すごとに小さくならなくてはならないのに、一定である（図-2や図-8が直線で与えられる）のはどういう理由によるか。

7) k_1 は平均流速 v の関数であると考えられるのに、ほぼ一定の値となった理由はどのように考えればよいか。上記6)項に述べたことは無関係か。

(12) について

本研究で行なわれているような、薄い層を用いての実験は複雑なろ過過程を解き明かす手段として有

効な方法であろうと思われる。しかし、本研究は緒についたばかりで、格別の新しい知見の発表がなされているわけではないようであるので、二、三気づいた点を述べる。

1) フロック体積について

この研究ではマイクロフロックの密度がカオリン粒子そのものの密度 ($\rho_s = 2.65 \text{ g/cm}^3$) に等しいと仮定して堆積フロックの体積を計算している。しかし、堆積フロックを単に原粒子の密度から計算したのでは、正確なフロック体積は得られない。ろ層に堆積したフロックは原濁質、注入硫酸アルミニウムおよび水から生成するものであって、フロックの体積は通常上の方法で計算したものの数倍から数十倍になっている。筆者は

$$\omega = \frac{\text{原濁質および薬品より生成する懸濁物質量}}{\text{フロック体積}}$$

がろ過に重要な値であるとして種々の実験を行なっている。 ω は濁質質量とフロック体積との換算係数とでもいうべき値である。この実験の知見によると、カオリンを用いた場合、 ω の値は通常 $0.02 \sim 0.2 \text{ g/cm}^3$ 程度である。無薬注の場合でも $0.3 \sim 0.4 \text{ g/cm}^3$ で、この論文で仮定された 2.63 g/cm^3 と比較すると大きなへだたりがある。

ω の値はろ過速度によっても多少異ってくるようである。このことはフロック体積がろ層に堆積した後にも変化していることを示唆している。

2) ろ過初期のろ過抵抗の上昇について

ろ過初期のろ過抵抗の上昇が計算値よりも急激であるのは筆者も等しく経験するところである。この部分について、 α を使って一般的表現法がとれそうかどうか、見通しを伺いたい。

3) Fair-Hatch 式について

Fair-Hatch 式はレイノルズ数 $Re < 1$ において h が v に比例する式が与えられる。本研究のように、 $Re \approx 6$ 程度までなら、 $Re < 1$ における同式を拡張して用いてもあまり誤りはないであろう。しかし、もし簡単な形だからという理由であれば、むしろ、Kozeny-Carman 式の方が4式に相当する式をろ層深さにそって積分する場合には簡単になる。