

静水中における砂粒子の沈澱に関する一実験考察

(土木学会誌第 37 巻第 8 号所載)

正 貞 小 川 元

独創に富んだ、興味ある実験で今後には益するところ大きいものと思う。論文について多少の愚見を申し述べたい。

この実験の難点は、はじめ砂を投入した時、ある距離一団となつて降下し、その後分散降下する、というところにあると思う。著者は、この現象を、はじめから砂粒子は一粒一粒として水の乱れの影響を受け、それが相互に干渉することによつて種々の現象(図-2, 3)が現われる、と解釈しておられるように思う。

実験における砂投入の方法が明示されていないが、はじめに砂を水に飽和させておき、かつ平面的に分散させておいてから沈降させるのと、サジで一すくいに表面に落とすのでは、かなり結果が違つてくると思う。御論文の趣きから、私は後者の方に解釈したがこのようにすると、私はその現象を次のように考える。

はじめ一団となつて沈降する間は、砂は各粒としてよりも、むしろ一個の固体に近いものとして運動し、全体として水の乱れの影響を受けながら、各粒は、砂の凝集力や水の粘性の影響を強く受ける。そこでこの部分と、砂が分散した後とは、別に考える方がよくはないか。砂粒は小さくなるほど固体に近い現象を示し、ちょうど石が落下する時のようなヒラヒラした動きをする。そこで 図-2, 3 を自己流に次のように考えた。

a) 混入量が増えるほどかたまつて落ちる傾向が強いので、図-2 の曲線は左へ移る。しかし全体としては小さい粒の方が沈降時間は長くかかる。小粒ほどかたまる傾向が強いので、一群の曲線(同じ w_0)間では、小粒ほど m の大小による開きが大きくなる。

b) q -曲線が非対称になるのは、主として細粗混合のためであつて、粗が先に落ち、細が後に尾を引く。 q_{max} の値が、混入量が増すに従つて大となるのは、量が増すに従つて先の方まで一団となつて落ちてゆくからであり、それは頂点が左に移動していること

からわかる。 q_{max} は、その一団の中心である。

図-2 と同じ理由で小粒ほど曲線群は右へ移る。

同量の m に対して、小粒程 q_{max} の値が小さくなるのは、曲線群が右へ移動するのに関連しており、一言にいえば沈降速度がおそいからである。落下の途中で分散したものはゆつくり落ち、かたまつていたものだけが先に落ちて q_{max} を与える。各粒の降速より、かたまりの降速の方がずつと速い。全体が縦に長く分散するわけで、図-3 の山形の基底が長くなる。山形の面積は等しいはずであるから、基底が長くなれば高さは低くなる。

図-5 は、巧みな考え方と思うが、図-2 の曲線の移動を、固体として落ちる現象と、沈降群として落ちる現象との複合と考えるので、図-4 と比較する場合には、固体として落ちる部分だけ 図-2 から消去しなければならぬと思う。それには 図-2 の曲線を何ほどこか右へずらせるというようなことが考えられる。図-5 の曲線が、細粒ほど下が開いているのも、やはり細粒の方がかたまつて落ちる傾向が強いからだと思う。水の乱れが多くなるから沈降が早くなる、とは、説明なしに断定はできないかと思う。

次に、著者は式(2)以下によつて、現象を説明されているが、これらの式は、その条件において、著者の実験にそのまま適用できるかどうかは疑問であり、これは一応論議されなければならぬところかと思われる。計算の結果得られた 図-6 以下が、この実験の結果を説明するものである、と結論されるチェックの方法がないように思われる。

なお、任意の粒度組成を有する一群の砂が沈降する場合、その代表的沈降速度としてはどれをとればよいか、というような問題も考察願いたいことである。

著者のいわれるごとく、定性面における写真において充分意義あることと思うが、一、二卑見による希望を述べてみた。誤りがあれば御海容を乞う。

著 者 徳 平 淳

拙稿に対し親切な御教示を頂き、厚く御礼申上げ、御質疑に御回答したい。

1. 砂投入方法 砂投入方法を明示しなかつたことをおわび致します。多数の砂を完全に平面的に分散さ