

国立公害研究所水質土壤環境部 大 坪 国 順

この論文では、底泥の巻き上がり量を次元解析の見地から統一的に捉える試みがなされている。これ自体は重要な課題であり、論文執筆者の意図は十分理解できる。しかし、この論文の前半部に展開されている解析に対しては、その出発点や方法に疑問な点があるのでこれについて最初に二、三お尋ねしたい。

まず、式(2)の右辺の $=0$ は不要であろう。さらに式(2)の10個の無次元量は、互いに独立の関係にない。例えば、 θ 、 R_{ew} 、 F_i は明らかに独立でない。式(2)の無次元表示について独立性を再検討して頂きたい。その際、密度差のある現象であるので、 g 、 $(\sigma_s - \rho_w)$ 、 $(\rho_s - \rho_w)$ の物理量より、むしろ $(\sigma_s - \rho_w)g$ 、 $(\rho_s - \rho_w)g$ を物理量として取り上げたほうがよいのではないか。また、式(2)中の $(\sigma_s - \rho_w)^3 G \tau_x^3 / (\rho_s - \rho_w)^2$ を K_x^6 とおき、 K_x^6 を書き改めると、 $K_x^6 = \rho_w^2 u_x^6 / \{\nu_s (\rho_s - \rho_w) g\}^2$ となる。一方、 $1/\theta^6 = \rho_w^2 u_w^6 / \{\nu_s (\rho_s - \rho_w) g\}^2$ であり、 K_x と $1/\theta$ はほとんど同じものである。次元解析においては、底泥に作用する力に関する物理量としては、 u_x もしくは u_w の1つを考えれば十分であって、ここでは K_x のみを考えれば十分ではないか。図6、図7の結果はそれを示唆するものと思われる。この点についてのお考えをお聞きしたい。次に、表2では式(2)の各無次元量のオーダー比較をして、その結果から q_{sx}/τ_x 、 K_x^3 、 θ^3 を主要な無次元量として式(2)を展開し式(6)を導いているが、この点についても疑問が残る。式(2)が正しいか否かは別問題として、式(2)はこの10個の無次元量の次数については何の知見を与えていない。表2の各無次元量のオーダーはその次数によっていかようにもなる。図4の実験的事実を説明するのであれば、式(2)のみをいくら操作しても無理で、現象の本質を記述する何らかの物理学的モデルや力学方程式なりの手助けが必要と思われる。その段階でのオーダー比較であれば意味があると考えられる。この点についての御意見を伺いたい。

執筆者の意図が、底泥の巻き上がり量の各種実験結果を比較検討して、実験的に統一的な無次元関係式を求める点にあるとすれば、図6、図7の結果は論文の前半部とは関係なく興味深いものである。今後は、底泥の流送抵抗に関する物理量を加味した無次元表示に発展されるよう期待したい。

最後に、掃流的現象と密度流的現象の定義についてもう少し説明を加えて頂きたい。現象論的な定義は、 N_{+} -ベントナイト主成分粘土のみに適用されるものではないだろうか。討論者の実験結果を例にとれば、 N_{+} -ベントナイト主成分粘土以外の底泥では、自然堆積状態で $q_s \propto \tau^{4 \sim 5}$ が成立しており、このとき底泥は何らかの形と大きさを持った粒子状で巻き上がっており、内部波は観察されなかった。この実験事実は、式(12)や式(13)の定義とも適合しない。また、考察の節の中で、「式(12)は底泥と砂粒子との統一性の考察および底泥の取扱いを粒子状体とした大坪（討論者）らの領域に対応する」と書かれているが、討論者が粒状体として扱ったのは、上記の実験的事実が成立する場合に対してであって、式(12)が成立するような場合については討論者は何も言及しておりません。