

底泥の巻き上げ限界が、二層密度流の界面混合開始の条件と類似しており、巻き上げ限界が、水流と底泥の間の不安定現象に起因するという筆者らの考え方は非常に興味深い。従来から水流と土砂の移動層を二層流現象としてとらえ、土砂の輸送現象を説明しようとする試みは多いが、必ずしも成功してきたとはいえない。その最も大きな理由は、界面での密度差と相対速度差が支配的な要因であり、かつ両層とも連続体として取り扱い得る液-液境界面の不安定現象の考え方を、固-液の境界面にまで拡張することが必ずしも適切でないと思われる。しかし、前述のように底泥の舞い上りと二層界面の混合機構が似ているところから、筆者らは舞い上り実験を行ない、考えの正しさを実証しようと試みている。本論文で得られた結果および“5. おわりに”で述べられていることは、討議者も同意見であるが、結論にいたる過程に若干の疑問があるので以下にそれを述べることにする。

1. 底泥の巻き上げが水面下の羽根の回転によるピーカー内の2次的な流れ、したがって、特殊な圧力分布のもとで起っている。写真-1はピーカー内の2次的な流れの様子、すなわち、中央付近での上昇流れをよく示している。このような流れの中での底泥の浮上限界に対し、開水路等流条件で導かれた岩垣の限界掃流式を適用する場合、式の有効性が問題となる。本来、岩垣式はこのような2次流が卓越した流れに対して導かれたものではないことに注意が必要である。たとえ粒径既知の非粘着性の砂を数きならして回転数と浮上限界掃流力の関係を見出しておいて、このキャリフレーション値から底泥の限界掃流力値を算定したとしても正しくない。筆者らが用いた実験装置内の流れに対しては、限界掃流力を決定する如何なる方法も存在しないため、岩垣式を用いざるを得なかったことは理解できるが、他の実験方法、例えば、開水路流での舞い上り実験によれば、少なくともこの問題は解決されると思われる。筆者らの結果には、限界掃流力の値がKeyとなっているので、このような方法で決めた U_* を用いたその後の検討には不確実さが残る。
2. 下層物質が砂のように非粘着性の場合には、 $F = U_*^2 / \epsilon g d$ は他の1つの無次元数 $U_* d / \nu$ の強い関数となる。これは、たとえばShields curveによくあらわれている。
3. 筆者らは、粘着力が抵抗の主体である場合の無次元量Fとして、Keulegan 数の逆数を得ている。しかし、ここでいう流体と底泥の境界面に作用する力に逆らう粘着力の指標 ν が図-3、図-4で示されている底泥の粘度をみかけの密度で除したもので表わしてよいものかどうか明かでない。この問題に関しては、開水路流中の粘性土の限界掃流力に関する研究(例えば、文献 1), 2), 3))と比較検討することが望ましい。

- 参考文献 1) Report of the Task Committee on Erosion of Cohesive Materials, Committee on Sedimentation, Journal of Hydraulics Division, Proc. ASCE HY.4, July. 1968.
- 2) Graf W.H., Hydraulics of Sediment Transport, Mc Graw - Hill Book Company, 1971.
- 3) Partheniades E, Erosion and Deposition of Cohesive Soils, Journal of Hydraulics Division, Proc. ASCE. HY. 1, Jan. 1965.