

東京工業大学工学部 福岡 捷 二

著者らは、底泥の巻き上げ、沈降と底面せん断力の関係を見出すために巧みな装置を製作し、多くの興味ある結果を得ている。すなわち、図-1のようにTurn-tableに固定されている円型水路とTurn-tableと独立に回転し得るリングからなる。得られた結果が現実の問題(ここでは感潮域の底泥の挙動)に適用していくためには、用いた装置内の流れが対象とする流れをよく表現すること、すなわち、底泥の巻き上げ、沈降を議論するときには、境界層内の乱れ分布、せん断力分布が実現象に近似していることが重要である。ここで得られた実験結果は、この装置で代表される流れでは正しいと思われるが感潮域の流れを対象とするには、若干、討議すべき点が残されていると思われるのでこの点に問題をしばって議論を進めることにする。

Turn-tableを回転させるとChannel内の水はSolid body rotationとして振舞う。流体粒子は相対的に静止し、外側水位は内側水位より上昇する。次に、Ringを逆向きに回転させるとTurn-tableにのった系からみると流れの流速分布は図-22(圧力勾配によって分布形は若干異なる)ようになる。この分布は、一見開水路流れの分布形に似ているがその内容は次の点で異なる。

(1) 乱れの発生原因が上面のRingの運動にあり、したがって、せん断力の発生場所も上面にある。このことは、開水路流れと流速分布形は類似しているが、乱れとせん断力の発生場所が異なるため、底泥の巻き上げ・沈降を乱れとせん断力との関係で論ずるには、必ずしも適当な方法とはいえない。

(2) Ringが逆方向に回転しない状態では、圧力勾配と遠心力の釣り合い関係により横断水面形状は図-21のようになる。次にRingで蓋をし逆方向に回転すると、内部の圧力分布は変形し全断面に二次流が発生する。この二次流の大きさは、Turn-tableとRingの相対速度に依存しており流れを起こす原因が上面にあるためその構造は不安定となる。

(3) 用いた装置内の流れの二次流は、Channelの幅一水深比に著しく影響される。矩形管路内の流れでは、幅一水深比を変化させると二次流の回転方向が変化する¹⁾。このタイプの装置で巻き上げ、沈降を検討するならば、幅一水深比を変えて実験を行い、その影響を検討する必要がある。

(4) リングに働くせん断力から求めた底面せん断力とプロペラ流速計による流速分布から求めた底面せん断力は、乱れが上面リングから発生していることを考慮するとき、必ずしも両者が一致する必要はないと思われる。得られた流速分布を示すことが望ましい。

本論文題目が示すように著者らの研究は“基礎的研究”に力点を置いたものである。本研究がこの装置内の流れで代表される流れの場での巻き上げ・沈降に関しては価値の高い成果を得ている。今後は、筆者のあげた討議項目を検討し、さらに研究が発展することを期待している。

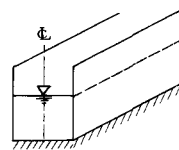


図-21 Turn-tableのみを回転させたときのchannel内の流れ、相対的静止

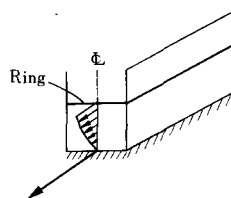


図-22 Turn-tableとRingを逆方向に回転させたときTurn-tableにのった系からみたときの流速分布

1) S. Goldstein, Modern Developments in Fluid Dynamics, Vol. 1