

水質指標物質の移動特性が流体場の特性に支配されるという観点から、両者の関係を定式化して物質の伝播特性をより詳細に記述するという試みは、極めて興味深い。討議者らの研究グループでも、この種の研究を水質水理学の基礎と称して種々の角度から検討を加えているが、流体の計測が予想以上に困難で再現性の高い良好な結論を得るには至っていない。そういった立場から本研究を討議させていただくが、まず、著者らの実験、特に二方向の乱れ強度の実測に対し、敬意を表わす。

質問事項は以下の二点に大別されるが、質問というよりはやや批判的に記載するので反論をお願いしたい。

1) 酸素移動速度 K_L と乱れ指標の関係について；

本実験場における酸素の移動現象を支配するのは、乱れ渦に伴う鉛直方向拡散によるものと要約することもできる。この場合、最も簡単には次式で表わされる対応関係が理解しやすい。

$$K_L \sim D_y(t) \sim U_y \cdot \ell \sim \varepsilon$$

ただし、 $D_y(t)$ は、鉛直方向乱流拡散係数、 ℓ は代表的渦スケール。

マクロには、 ℓ として河川の幅や水深をとり、 K_L を幅や水深で表現されることも多く、これは上式の第1、第3項に関連づけるものといえよう。そういった意味で、本文の図-3については、一応、あらゆる可能性を検討しておられることはよくわかるが、逆に K_L を支配している渦（マイクロ渦が最大渦かなど）をどのように考えておられるのが不明確である。このことが実験装置の妥当性と密接に関係し、本研究ではあまりにもミクロスケールの渦の K_L に及ぼす影響を過大視しすぎているのではないかと考える。実河川での K_L は、むしろ最大渦の寄与がさらに重要なのではないかと考えられるので、本研究が流速分布を伴う流れ模型場でも実施されることを期待したい。

2) 酸素移動速度 K_L と温度の関係について；

式(4)と式(4)あるいは(4)の関係から K_L と温度の関係を検討してあるが、一見、合理的にみえるけれども、基本的な問題が残るのではないかと考える。その理由は、 K_L と温度の関係を本文中に示された実験装置で容易に実測できるからで、式(4)と式(4)あるいは式(4)のような精度の異なる式をやや強引に結びつけなければならない理由に説得力が弱いように思える。実測ができない場合や K_L に占める分子拡散の寄与を現象として説明する目的であれば、ここに示されている方法は1つの有力な手法と理解できるが。

3) その他；

- a. 式(4)のような次元解析で、指数型に表現することに問題はないのか。
- b. 式(4)の次行中の $m = 0.5$ は -0.5 か。