

(II-96) 幅の狭い開水路における可視化計測

足利工業大学 正会員 ○上岡充男
足利工業大学 正会員 新井信一
足利工業大学 正会員 長尾昌朋
栃木県 正会員 岩下敦之

1. はじめに

著者らは、幅の狭い水路の特性を渦の成長高さ・流速分布・乱れ強度・レイノルズ応力の面から調べてきた。¹⁾²⁾ その結果、 $Y^+ = 100$ を越える渦の存在や幅広水路と比べて乱れ強度が強くなることなどを報告してきた。本研究では、さらに壁面近傍の水が流下に伴いどのようにして断面中央に運ばれるかという点に着目し、可視化をして幅広水路と幅狭水路との流れの構造の違いを比較検討したものである。

2. 実験方法 図1に実験水路を示す。実験に用いた水路は全長 1105cm、幅 15cm で、水路上端から 560cm より 150cm の区間で Ar イオンレーザーのシート光を照射し可視化を行った。上流端より 560cm の部分に着色水（フルオレセインナトリウム水溶液）流出装置を取り付けた。この装置はビニール管を通して着色水を外部水槽から差圧により装置内に取り込み、スポンジを介して3辺から均等にしみ出させるようにしたものである。

3秒おきに可視化断面画像を50カット取り、横断面を縦10、横15のメッシュに分けて目視によりその中に入った渦の出現頻度を調べ、これを着色水の濃度拡散分布とみなした。縦断面も同様にして濃度拡散分布を求めた。縦断面の可視化は水路中央で行った。以下に考察する実験の条件は、表1に示す。表中のレイノルズ数は代表長さに水深Hを用いたものである。

3. 実験結果 図2に縦断面でみた着色水の拡散分布図を示す。図の左端が着色地点であり流れは左から右である。図のメッシュの間隔は5cmである。これらから、レイノルズ数により着色水が壁面から離れ始める位置も拡散の高さも違ってくるのがわかる。

さて、例としてこの図2(a)の場合の横断面でみた着色水の拡散分布図を図3に示す。断面は(a)(b)(c)の順で着色地点から離れていく。また、この場合の時間平均流速の計測結果を図4に示す。十分に拡散したと考えられる図3(c)をみると着色水が側壁から水面へ回り込んでいく様子がわかる。図2(a)にみられる水面に拡がる着色水はこのようにして出現したものと考えられる。再び図3(c)の拡散の分布をみると図4の平均流速の分布の様子とよく類似していることがわかる。図5には図2(c)の幅広水路の例における横断面拡散分布図を示す。この場合、水面への着色水のまわり込みはあまりみられない。これに対応する図6の平均流速の分布も類似の形をしている。

4. まとめ 着色水の拡がり方と時間平均流速の間には相関があると認められる。幅狭水路では、着色水の水面への回り込みが認められる。

表1 実験条件

	H (水深)	レイノルズ数	水路幅
幅狭水路	10.5cm	4000 15000	15cm
幅広水路	4.1cm	4000.	

参考文献

- 1) 小林, 新井, 上岡, 岩下: 幅の狭い開水路に発生する内層内縦渦の特性, 49回年講, 1994.
- 2) 岩下, 新井, 長尾, 上岡: 幅の狭い開水路に発生する内層内縦渦と流速分布, 50回年講, 1995.

Key Words: 幅狭水路, 可視化, 拡散

〒326-8558 栃木県足利市大前町 268-1 Tel.0284-62-0605 Fax.0284-62-1061

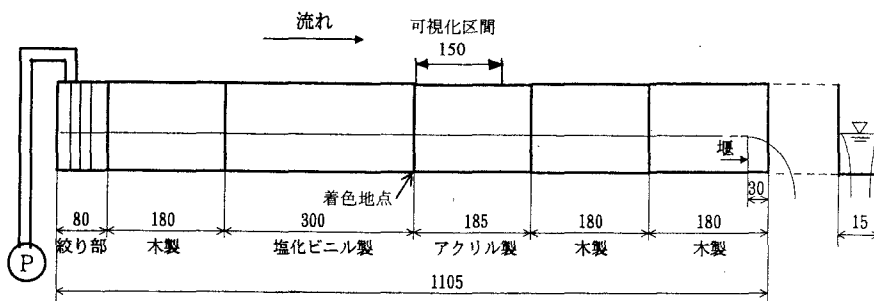


図1 実験水槽 (単位 cm)

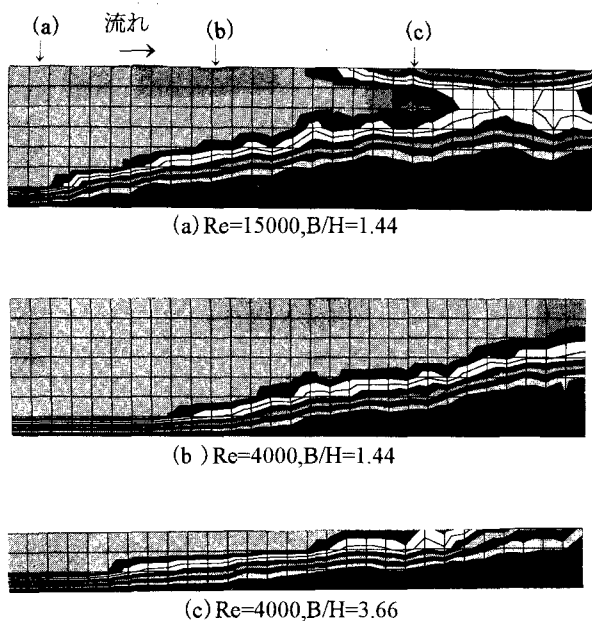
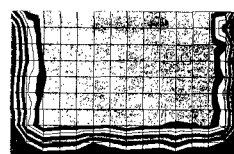
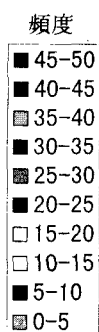


図2 縦断面の拡散分布図



(a) 着色点より 15cm



(b) 着色点より 56cm



(c) 着色点より 105cm

図3 横断面拡散分布図
($Re=15000, B/H=1.44$)

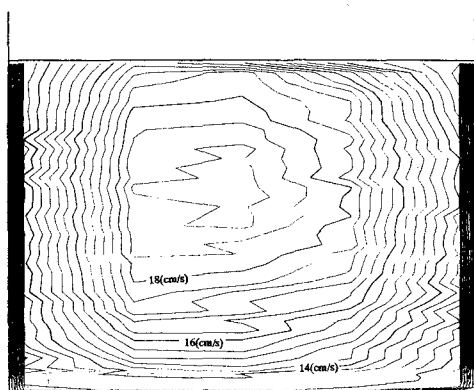


図4 主流の時間平均流速の横断面コンター
($Re=15000, B/H=1.44$)



図5 横断面拡散分布図
($Re=4000, b/H=3.66$)

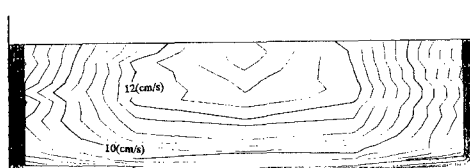


図6 主流の時間平均流速の横断面コンター
($Re=4000, B/H=3.66$)