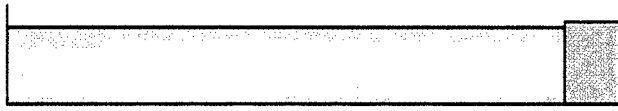


(a) 流速分布図



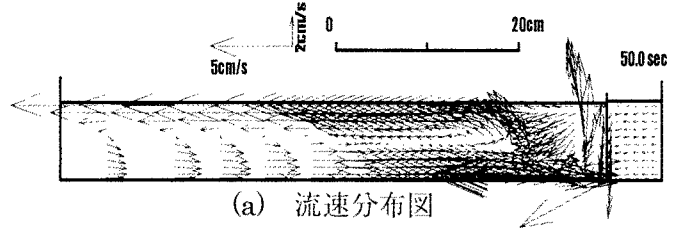
(b) 渦動粘性係数の分布図

5.0 ~1.0 0.1 ~1.0 0.01 ~0.1 0.001~0.01 0.0001~0.001 0.0~0.0001(cm²/s)

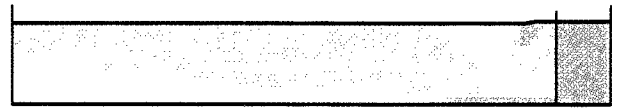


(c) 塩分濃度分布図

図.2 CASE1 の計算結果



(a) 流速分布図



(b) 渦動粘性係数の分布図

18.0 ~20.0 6.0 ~18.0 14.0 ~16.0 12.0 ~14.0 10.0 ~12.0 0.0 ~10.0 (ppt)

(c) 塩分濃度分布図

図.3 CASE3 の計算結果

示す。オーバーフロー時の CASE1 では、上流から淡水が流入すると表層での水位差に起因する大きな流下方向の流れと、それに伴う底層での補償流により、下流域全域にわたる循環流が発生している。次にアンダーフロー時の CASE3 では、淡水の流入直後に浮力の影響により鉛直方向の大きな流速が発生している。オーバーフロー時と比較すると流入流量が異なることもあって底層で生じている上流に向かう流速は大きくなっている。アンダーフローでは、水底から水面の間で激しい混合と水塊移動が堰直下の広範囲で生じて急激に塩分濃度が低下するため、それを補うように下流底層に密度偏差に起因する強い流れが生じるものと考えられる。またいずれのケースにおいても渦動粘性係数分布は、流速が大きく塩分濃度が低い表層で大きな値を示し、塩分濃度が高い下層で小さな値となっているが堰直下や中層では両者に違いがみられる。こうした違いは、CASE1 では下流域の表層は塩分濃度が小さいが中層、低層では濃度が 18~20ppt と大きい値を示し、2 層流の様相を示す状態になっているのに対し、CASE3 では塩水が楔状に遡上し、浮力効果により淡水が上層に流れていくため、上下層間の濃度勾配は緩やかとなって、緩混合型の形をとるようになっている流れ及び塩分濃度分布の特徴と関連するものである。なお計算値と実験値との比較や他の計算ケースの結果については、紙面の都合上講演時に述べることにする。

4.おわりに

オーバーフローとアンダーフローでは、堰直下において流出形態の違いに伴う密度流としての挙動が大きく異なるが、堰からある程度離れると流速値の違いはあるが表層を流下する淡水と下層を遡上する塩水とで形成される循環流を生じ、流れの傾向は類似している。塩分濃度分布や渦動粘性係数の分布はそうした流れと相互に影響するが、それらの関係の詳細な検討は今後の課題であり、また、その検討結果を踏まえてここで用いたモデルの現地への適用を進めたい。

参考文献

大宮司久明, 三宅裕, 吉澤徹: 「乱流の数値流体力学」, 東京大学出版会