

キ垂下層内では境界面から離れるにつれ一定の流速に近づき、レイノルズ応力は0に近づく。また、渦動粘性係数も境界面で最大値をとることがわかる。これは、境界面で大きな運動量の交換が起こっていることを示している。

2. レイノルズ応力の減衰係数 α と γ の関係

数値実験によって α と、 D と S が流れに影響を与えることを表わすパラメーター γ を比較すると、 γ の値が増加すると α の値が減少するという相関関係があるように思われた。そこで α と γ の関係を最小二乗法で導くと、 $\alpha = -0.543771 - 0.279302\gamma$ になり、相関係数を求めると-0.88であった。このことから α と γ の間に高い相関があることがわかる。しかし、この相関関係はどのような場合にも適用できるものではなく、 k と h といった量に関係してくる。ただこれらの量が変化しないのならば高い相関関係を示す。

今後はこの k と h が変化する場合、 α と γ の関係がどのように変化するのかを調べる必要がある。

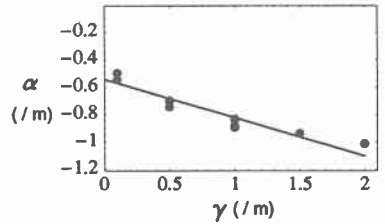


図2 α と γ の関係

3. 平均流速分布

流速の観測値と計算値の比較を行なう。導き出した流速分布の式を用いて算出した流速分布を図3に示す。図4にこの研究で用いたカキ垂下連のモデルを示す。

6月のカキ垂下層位置は水深5~12m、10月のカキ垂下層位置は水深0~7mである。図3の観測値と計算値の比較の結果を見ると、10月はよく観測値と一致している。しかし6月は、カキ垂下層内部では非常によい一致を見せているが、カキ垂下層外ではそれほど良い対応を示していない。これは10月の場合には仮定(2)のような流れに近づくが、6月では上層の流体層・カキ垂下層・下層の流体層という3つの層が存在し、仮定(2)が当てはまりにくいためである。

また境界面では、流速が遅いカキ垂下層内の流体が、流速が速いカキ垂下層外の流体に引きずられ、速度勾配の大きな領域が現れる。

結論

- 1) カキ垂下層の境界面付近では Reynolds 応力やうず動粘性係数が増加し、せん断乱流場が形成される。また、境界面から離れるにつれて流速分布は一定の流速に近づく。
- 2) カキ垂下層内の流速分布は指数関数で近似でき、境界の流速 u_0 とカキ垂下層の密度を表す γ さえ分かれば、実際の流速分布に非常に類似した流速分布を推定できる。
- 3) 計算値の流速分布は、カキ垂下層内では非常に良好な対応を示したが、カキ垂下層外ではあまり良好な対応を示したとは言えない。これはカキ垂下層外の流速分布を導く際の仮定に問題があると思われる。
- 4) α と γ は h/k が一定の場合は高い相関関係があったが、 h/k が変化する場合には相関関係が低かった。そこで今後は、 h/k が変化する場合には α と γ がどのように変化するかを実験、もしくはシミュレーションによって詳しく調査する必要がある。
- 5) 今回は2次元の場合の流速分布を推定したが、今後は本研究を生かし、実際のカキ養殖場の流れを3次元で解析する必要がある。また観測の際観測点を増やし、詳しい流速分布を測定しなければならない。
- 6) 本研究では定常状態を考えているので、潮流速の時間変化が比較的少ない最強流時付近における流速分布は問題ないが、潮流速の時間変化が大きい場合には適用できない恐れがある。今後は非定常の場合を明らかにする必要がある。

参考文献

- (1) 清水義彦他：直立性植生層を伴う流れ場に関する実験的研究，土木学会第48回年次学術講演会 NO438
- (2) Boundary-Layer Theory : Dr HERMANN SCHLICHYING, MC Graw-Hill

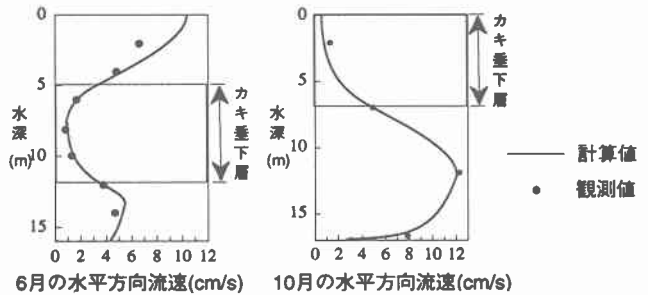


図3 6月・10月の水平方向流速の観測値と計算値の比較

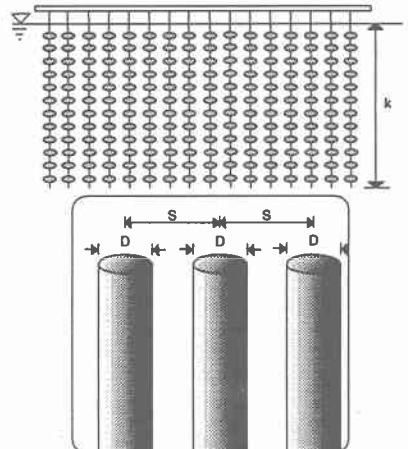


図4 カキ垂下連モデル