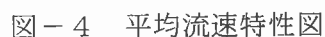
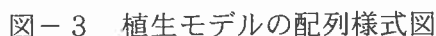


次に、流速分布特性の実験結果の代表例としてCシリーズのものを図-5に示す。植生が水没した場合の流速分布は、どの測線上においても概ねtangent-hyperbolic的な形態を示しているが、河床上約2cmの範囲では、測線の位置による流速の変化が顕著であるとともに、河床の直上には壁面乱流層が明瞭に存在している。また、植生が非水没の場合(図中右)も含めて、図中矢印で示す範囲内付近で負の速度勾配が現れている。これは、河床に被さる形の樹冠部のno-slip-conditionによるものと解釈される。



3. 移動床実験 AおよびCの配列様式を対象に、流砂量の計測実験を実施した。まず、水路床上に平均粒径 d_m が0.8mmの一樣砂を均一な厚さで敷き詰め、植生モデルをその露出部分が固定床実験の場合と同一になるように設置した。そして、Aシリーズでは、水路床勾配を1/142に固定したままで数種の流量を通水し、平衡等流状態での流砂量を計測した。なお、一通りの実験を終了して流砂量特性を調べたところ、従来あまり例を見ない傾向が認められたので、念のためにさらに3通りの追加実験を行った。一方、Cシリーズでは、1/97(caseC-1)および1/127(caseC-2)という2種の勾配について流量を段階的に変化させた実験を行った。

図-6に実験結果を示す。ここに、 τ_* は u_{*0} に基づく無次元掃流力、 q_{*B} は無次元単位幅掃流砂量(= $q_B/(u_{*0} d_m)$)であり、曲線は芦田・道上の流砂量式を表している。

さて、AおよびCのいずれのシリーズにおいても、描点群は芦田・道上式の曲線よりも τ_* の大きい側に大きくずれて分布しており、いわゆる有効掃流力が植生の形状抵抗のために見かけの τ_* より著しく低減していることが分かる。植生モデルの配列様式ごとに実験結果を見ると、まずAシリーズの結果の一部に τ_* が増加するものの q_{*B} が変化しない一見奇妙な状況が認められる。この間、水面は植生モデルの樹冠部の範囲にあった。すなわち、上述の結果は、水深増加に伴う重力効果の増大が形状抗力によって相殺され、有効掃流力の増大にはつながらなかったためと推察される。一方、Cシリーズでは、 q_{*B} が τ_* の増大とともにほぼ単調増加しているが、勾配による相違が明白である。以上のように植生の形状抵抗に起因した有効掃流力の低減はきわめて複雑な様相を呈している。今後は、それを可能な限りの確に評価する手法の開発が望まれる。

ところで、図-7は、固定床実験の底面近傍流速値から対数則型流速分布の仮定に基づいて局所的な有効摩擦速度 u_{*c} を推定したものである。図では u_{*c} とその空間平均値 $(u_{*c})_{av}$ との比をコンター図の形式にまとめている。どのシリーズにおいても各 u_{*c} は、 $(u_{*c})_{av}$ のまわりに $\pm 20 \sim 25\%$ 程度変化している。一般に、流砂量は摩擦速度の2以上のべき乗に比例して変化するので、上記のような u_{*c} の非一様性が流砂量に何らかの影響を及ぼしているということも留意する必要があると思われる。

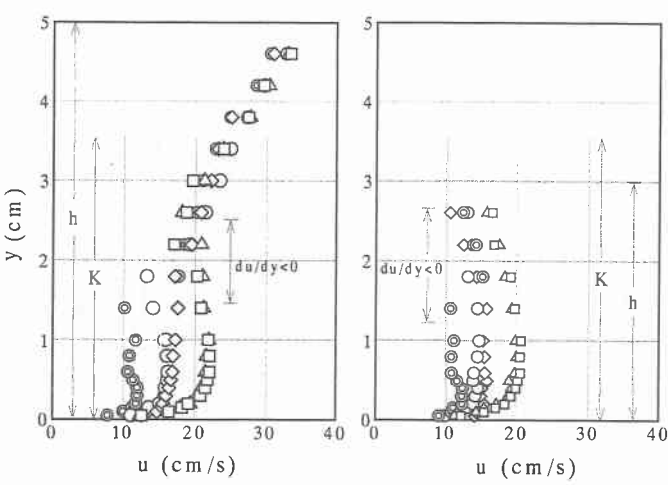


図-5 Cシリーズの流速分布図

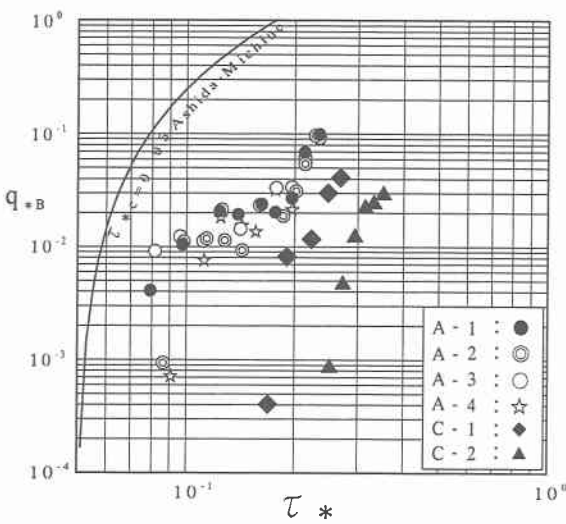


図-6 移動床実験の結果

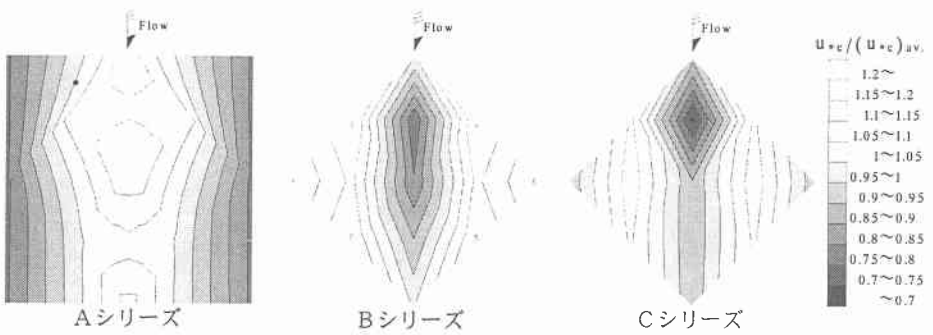


図-7 河床上の有効摩擦速度の分布

一般に、流砂量は摩擦速度の2以上のべき乗に比例して変化するので、上記のような u_{*c} の非一様性が流砂量に何らかの影響を及ぼしているということも留意する必要があると思われる。