

VII - 5

多自然型の河川を目指した河床素材の検討

石巻専修大学理工学研究科 学生員 ○酒見ゆき

石巻専修大学理工学部 高橋俊策

柿田直子

正員 高崎みつる

1. はじめに

河床付着生物膜は、増殖及び剥離によって河川流下過程の水質変化に影響を及ぼしている。生物膜の表層部は河川中の光合成から始まる一次生産、下層部は有機物の分解から始まる腐食生態系である。生物膜の役割には、虫などに巣を提供する役割、魚などに餌を提供する役割がある。水位の減少によって干からびた時は、その後の水位上昇によって剥離し河川を流下していく。それらは魚などの餌となるか、沈殿して窒素、リン、ケイ酸等溶出する要因ともなる。河川と生物膜の係わりを理解することは、将来、河川浄化や生態系修復への足がかりとなる。

本研究では、生物膜の中から一次生産の大きさを左右する付着量を指標とし、生物膜の素材の違い、流速、水質等がどのように影響するか調査、検討した。本研究のゴールは多自然型の河川構築を目指したものである。

2. 調査及び実験方法

調査対象河川は、宮城県内を流れる一級河川鳴瀬川で、上流域に位置する小野田町の水沼橋にて調査を実施した。

水沼橋では、鳴瀬川本流脇の魚道を調査ポイントとした。魚道は幅 90 cm 深さ 60 cm のコンクリート製である。魚道において流速の異なる 3 つのポイントで実験を行った。S.t1 は魚道直前で、流速の穏やかな（平均流速 7.85[cm/sec]）ポイント、S.t2 は魚道中間の、流速のやや強い（平均流速 32.7[cm/sec]）ポイント、S.t3 は用水の流入を受け、流速の強い（平均流速 42.0[cm/sec]）ポイントである。S.t1 から S.t3 の距離の距離は約 30m である。調査期間は 9 月上旬から 12 月下旬までの期間の中で合計 5 回の調査を実施した。

実験で検討した素材は、花崗岩、広葉樹、針葉樹、タイル（表）、タイル（裏）コンクリート、下水処理で用いられる接触材（塩化ビニリデン）の 7 種類である。接触材については繊維一本当たりを根拠にその積算値としての表面積を算出した。それらを、縦 40.5[cm]横 24.5[cm]のプラスチック製の板に固定し、実験セットとした。

生物膜の採取方法は、実験セットを河床に固定してから、一定期間設置後、各素材の表面をブラシを用い強制的に剥離させて行った。

分析項目は、クロロフィル a、フィオフィチン a、乾燥重量、強熱減量である。今回はクロロフィル a のデータを用いて素材、流速との関係を報告する。

3. 結果及び考察

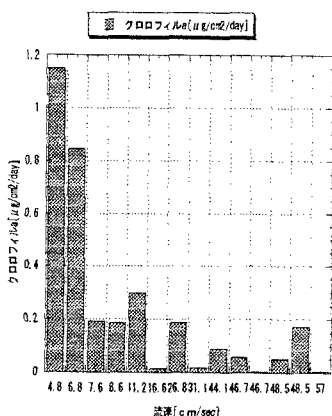
花崗岩、接触材の流速と付着クロロフィル a 量の関係を図 1、2 に示す。花崗岩、接触材、共に流速が遅

くなるにつれて付着クロロフィル量が増加傾向にあり、二つの素材の付着しやすい流速は5~7[cm/sec]であった。また物質間で比較すると、単位面積当たり花崗岩の方が約50倍多く付着していた。図3にS.t1(平均流速7.85[cm/sec])での天然素材(花崗岩、針葉樹、広葉樹)と人工素材(タイル表、タイル裏、接触材、コンクリート)の比較を示す。天然素材は、人工素材に対して約5倍多く付着し、さらに天然素材の中で針葉樹にはパラツキが少なく安定した付着傾向が認められた。天然素材は、冬に近づくにつれて付着量が増加する傾向にあった。

以上のことから、天然素材は人工素材よりも河川中の一次生産に貢献し、生物が好みやすいであろう事が認められた。

4.まとめ

- (1) 河床で増殖する付着生物膜は、流速が遅くなるにつれて付着生物膜量が増える傾向を見せ、また流速が生物膜の付着に影響している傾向が認められた。
- (2) 付着生物膜は、人工素材よりも、天然素材の方を好む傾向が認められた。
- (3) 水沼橋における調査の範囲からは、水質との関係が得られなかった。
- (4) 付着生物膜の付きやすい素材を把握し、それら素材をうまく組み合わせることでこれからの多自然型の河川作りが可能となるだろう。



図・1 花崗岩 流速と生物膜の関係

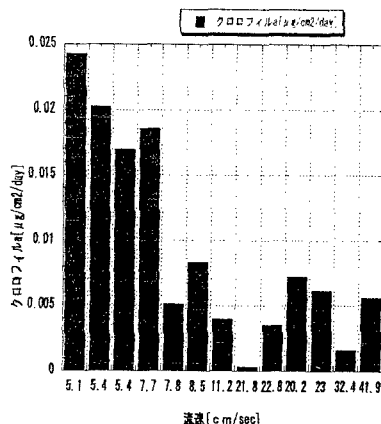
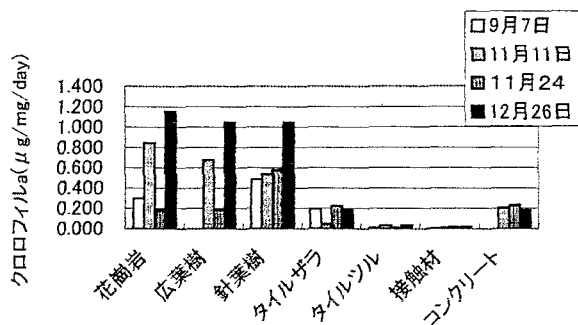


図2 接触材 流速と生物膜の関係



図・3 天然素材と人工素材との比較