

砂河川における付着藻類の空間分布に関する研究

名古屋大学大学院工学研究科 学生会員 多田隈由紀
 名古屋大学大学院工学研究科 正会員 ○戸田祐嗣
 名古屋大学大学院工学研究科 フェロー会員 辻本哲郎

1. はじめに

矢作川下流域では、本来藻類の発達に適さない砂床上でも付着藻類の繁茂が確認される¹⁾。取水により河川の流量が減少することで河床までの日射量が増加し、河床材料の移動が減少することが原因として考えられる。河川水中の生物群集において付着藻類は主たる一次生産者であり、水中の生態系にエネルギーや酸素を供給しており、河川の生態系を支えている。このような役割を果たす藻類の動態を明らかにすることは、河川の生態系の中での物質・エネルギーの流れを把握することに繋がる。本研究では矢作川下流域において付着藻類の分布状況を把握し、また、流れの解析を行ない実際の分布状況と比較して、付着藻類の繁茂に必要な条件を明らかにすることを目的とする。

2. 現地調査及び数値解析概要

本研究は愛知県中部を流れる矢作川下流を対象にした。矢作川は利水による取水量の大きい砂河川である。対象地点は河口より 17 km 地点のリーチとした。

1) 藻類増殖実験

付着藻類群の動態を把握するために、矢作川下流域において増殖実験を行った。実験は河床の砂の移動が生じない場合における増殖特性を把握することを目的としている。対象地点において、7/16～9/21, 9/15～11/10, 10/31～12/12 の期間で実験を行なった。採取した試料から単位面積当たりの *Chl.a* 量を算出した。

2) 付着藻類の空間分布

対象地点において、2005 年 10 月から同 12 月の間に月一度の頻度で、付着藻類の空間分布を計測した。観測方法は、GPS を用いて目測により河床付着藻類の植被エリアを測定した。また付着藻類の繁茂域および繁茂の見られない地点の河床材料を採取し、それぞれでの平均粒径を求めた。さらに、繁茂域の河床表面付近を採取し、強熱減量試験を行って付着藻類量を求めた。

3) 数値解析

本研究では一定期間内の付着藻類量の推移を予測する為に、長田²⁾の一般曲線座標系による非定常 2 次元流れ場の解析法に付着藻類動態を組み込んだモデルを構築した。まず観測対象河川の流量データ(図-1)、地形データを用いた浅水流方程式の数値解析を行い、河床掃流力の平面分布を算出する。一方現地調査での土砂粒径より限界掃流力を算出し、河床面での掃流力と比較する。掃流力が限界掃流力を上回る場合には、河床材料は移動しているものとし、河床面の藻類量は零とする。掃流力が限界掃流力以下の場合には、河床材料は停止しているものとして、ロジスティック方程式を用いた藻類の増殖解析を行なう。ロジスティック方程式中のパラメータ(比増殖速度、環境容量)については、藻類増殖実験の結果より算出した。今回は 2005 年 9 月～同 12 月の 4 ヶ月分の解析を行なった。

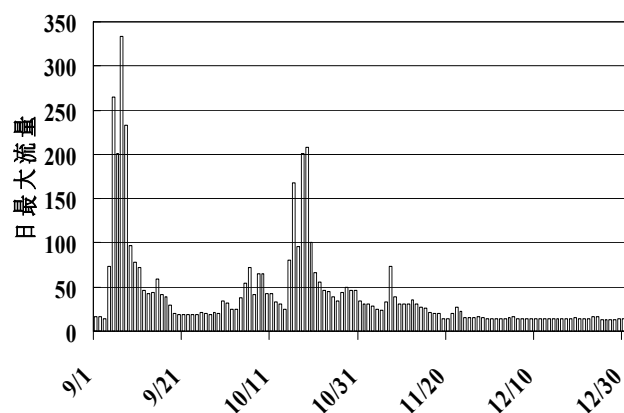


図-1 日最大流量(木戸)

キーワード 付着藻類, 砂河川, ロジスティック方程式

連絡先 〒464-8601 名古屋市千種区不老町 TEL : 052-789-5176

3. 結果及び考察

1) 藻類増殖実験

実験の結果を図-2 に示した。環境容量は観測対象期間の *Chl.a* 量の最大値を与えた。いずれも $40(\text{mg}/\text{m}^2)$ 近い値をとる。すなわち固定砂面の場合は季節変化が小さいことがわかる。また比増殖速度については、設定した環境容量と現地観測データを用い、付着藻類の初期値および比増殖速度をパラメータとして最小二乗法を行い、もっとも適合するときの比増殖速度の値を算出したところ、比増殖速度は第2回の9月~11月に大きくなることが分かった。一般に藻類による光合成活動は日射量の増大とともに大きくなるが、夏季のような強日射環境では、強光障害がおこることが知られている。本観測期間においては、第1回の観測期では強光障害が、第3回の観測期には日射量の減少によって増殖速度が低下し、秋季に最大の増殖活性を示したものと推察される。

2) 付着藻類の空間分布と解析結果の比較

現地観測の結果得られた付着藻類の繁茂域と、同日分の数値解析の結果(10月31日, 11月16日, 12月12日分)を比較し図-3 に示す。繁茂域の位置については、現地観測結果と計算結果のいずれも河道の同じ側に繁茂している。またいずれの結果も全体に占める付着藻類の繁茂域の割合が徐々に大きくなっている。すなわち、現地調査結果と計算結果は概ね一致していると言える。

4. まとめ

本研究では、矢作川下流域を対象として、平水時の流量低下によって起こる砂河川における付着藻類の繁茂動態を明らかにする為、現地観測と数値解析により検討を行なった。藻類の繁茂量については、川岸付近や低水深部分で大きくなる傾向があり、流れの掃流力等の水理特性と関係していることが示唆された。また、解析モデルにより付着藻類分布を予測した結果と現地観測により得られた付着藻類の空間分布とを比較したところ、概ね一致した。

5. 参考文献

- 1) 戸田祐嗣, 辻本哲郎, 藤森憲臣: 取水量の大きな砂河川における河床付着藻類の繁茂について, 河川技術論文集, 第11巻, pp.541-546, 2005.
- 2) 長田信寿: 一般座標による河川流の計算, 水理公式例題プログラム集, 例題 2-8, 2001.

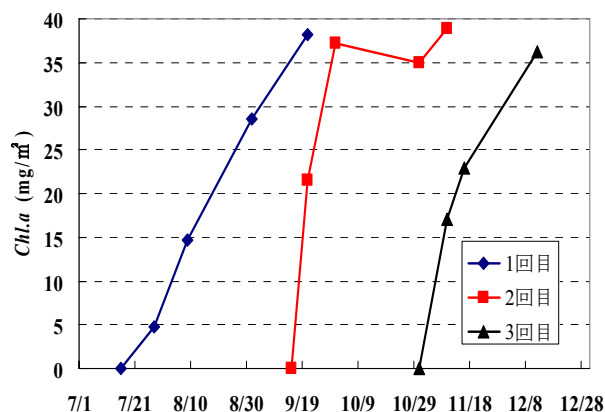


図-2 藻類増殖実験

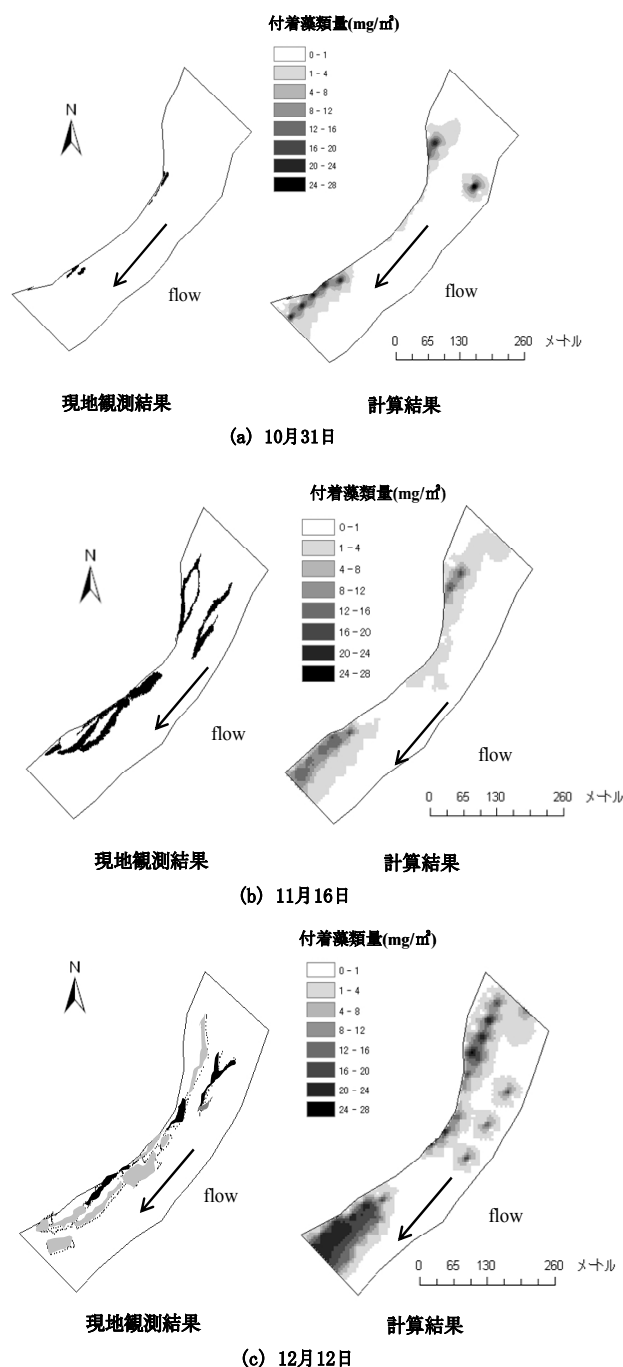


図-3 付着藻類の空間分布