

VII-26 付着珪藻群集を用いた礫上攪乱および水質の評価指標について

徳島大学大学院 学生会員 ○佐藤 壘 徳島大学大学院 非会員 白鳥 実
徳島大学大学院 学生会員 島田 佳和 徳島大学大学院 学生会員 橘田 竜一
徳島大学大学院 正会員 上月 康則 徳島大学大学院 フェロー 村上 仁士

1. はじめに

現在、河川に生息する水生昆虫や付着珪藻を用いて水質環境を評価する指標(Beck-Tsuda 法, DAipo など)がある。特に付着珪藻は、水生昆虫に比べて試料の採取や処理が簡便であることなどから指標生物として優れていることに加え、物理的作用に対して指標性を持つともいわれている。そのため、生物の多様性を維持するために必要とされている攪乱などの物理的環境を評価する指標種としても使用できると考えた。

本研究は、河床礫上の付着珪藻群集から攪乱の状態を評価する指標を作成し、既存の水質評価と併用することによって、攪乱および水質の2つの事象を同時に評価する指標を提案することを目的とした。

2. 評価指標

攪乱の評価には、珪藻の生活型のうち、攪乱に弱いとされる糸状・帯状付着型と堆積作用に強い移動型を指標とした。それらの構成比(個体数比)を100から引いた値を攪乱指数とし、100に近いほど攪乱を受けていると評価する。また、水質評価には付着珪藻群集による既存の水質評価指標(DAipo)¹⁾を用いた。DAipoは、BODやE.C.などと相関があり、100に近いほど清浄な水質であることを示す指数である。

3. 調査概要

調査対象とした勝浦川には、河口から31.7km地点に多目的ダムの正木ダムが設置されており、ここで取水された水は発電用水として約8km下流の勝浦発電所(棚野ダム)までパイパスされている(図1)。そのため正木ダムから棚野ダムまでの間は平水時の流量の少ない減水区間となっている。

調査は、ダムの影響を受けない地点(2地点:△)、減水区間(3地点:●)、棚野ダム下流(2地点:×)で2003年8,10月、2004年6月に行なった。なお、ダムの影響を受けない地点については、便宜上、ダム上流と呼ぶ。付着物は、各地点の平瀬で直径30cm以上の礫を選び、付着物をブラシを用いてすべて剥ぎ取って採取した。また、評価値に及ぼす群集の遷移の影響を見るための実験は、ダム上流と減水区間の各1地点(図中の(実))で2002年の9月10日から11月1日まで行なった。平瀬にある巨石(直径1m)を試験石として、付着物をブラシで全て除去した後、2~4日ごとに付着物を採取した。付着珪藻群集の種組成に影響を及ぼすと考えられる、流水中の砂粒子(浮流砂)の採取は、2003年12月、2004年5,6,9,10月に行なった。

4. 結果および考察

4.1 評価結果

図2に、ダム上流、減水区間、棚野ダム下流の水質と攪乱を評価した結果を示す。まず、水質評価は全地点でおおむね70以上を示し、水質は清浄であると評価された。次に、攪乱指数は、ダム上流と棚野ダム下流では常に80以上であったのに対し、減水区間ではダム上流、棚野ダム下流に比べて低い値を示した。

4.2 考察

(1) 群集の遷移の影響

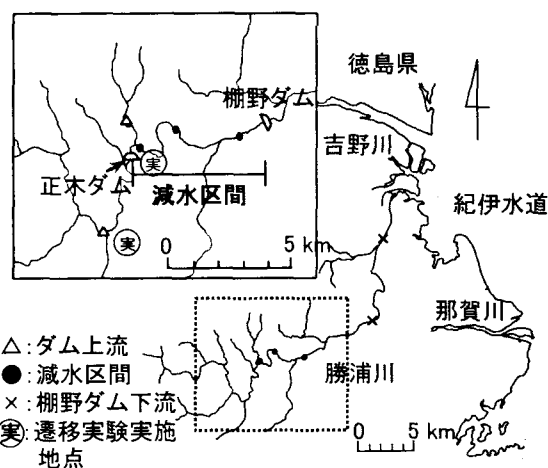


図1 調査地点

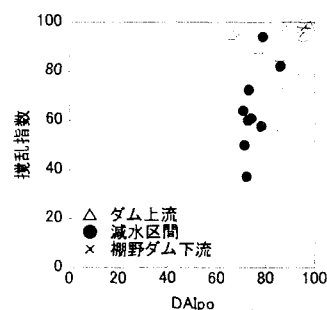


図2 評価結果

図3に、群集の遷移に伴う評価値の変化を示す。攪乱指数の初期の評価値は、両地点で60~80付近を示していたが、ダム上流では遷移とともに評価値が増加方向に、減水区間では減少方向に推移した。DAIpoについては、両地点ともに遷移の進行によって増加し、80付近で安定した。また、両評価値ともに30日程度の遷移期間があれば安定することが確認された。なお、平水時流量の10倍程度の出水が2度あったにもかかわらず、その前後で攪乱指数が大きく変化するという傾向は見られなかった。以上のことから図2に示した評価結果は、付着珪藻群集が全て剥ぎ取られてしまうような大規模な出水から30日以上経過し、かつその間に平水時流量の10倍程度以上の出水のなかった時期の群集から得た値であるため、評価値は正しいものであると判断できる。

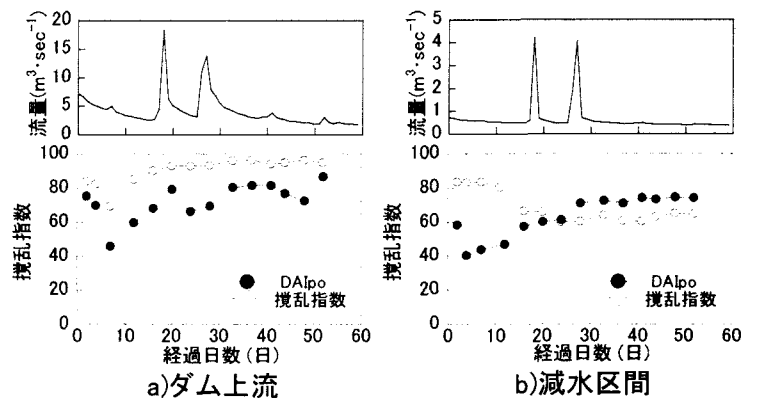


図3 評価値に及ぼす群集の遷移の影響

(2)付着物中の無機物の割合との関係

図4に攪乱指数と付着物中の無機物の割合との関係を示す。攪乱指数と無機物の割合との間には負の相関関係が見られた。付着物中の無機物の割合が高いことは、それを摂餌する生物にとって栄養価の低い飼料であると考えられ、特アユについては、付着物中の無機物の割合が60%を超えると肥満度が低下すると報告されている²⁾。そのため、無機物の割合が60%以上、つまり攪乱指数の値が65より小さいことは、河床礫上の付着物を餌資源とする生物の餌資源の悪化を表すと考えられる。つまり、図2より、攪乱指数が65以下を示した減水区間の2003年8、10月では、付着物の餌資源が悪化していたと言える。

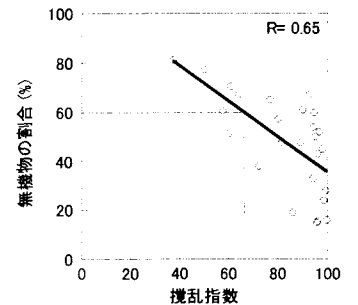


図4 攪乱指数と無機物の割合との関係

(3)浮流砂との関係

平水時にでも流水中を流れる浮流砂(中央粒径約220 μ m)が、付着珪藻群集に及ぼす影響について検討した。浮流砂は、流れの中で礫面に当たり、付着珪藻群集を削るように作用すると考えられる。図5に各調査地点での浮流砂濃度を示す。攪乱指数が比較的低かった減水区間ではダム上流、棚野ダム下流に比べて浮流砂濃度が低い値を示した。これは、ダムで浮流砂が沈降することが原因と考えられる。次に、浮流砂の研磨作用を確認するために、水の流れのみの系と現地で採取した浮流砂を入れた系で石膏タイルを2時間静置し、減少具合を比較する室内実験を行った。図6に湿潤重量から算出した石膏タイルの減少率を示す。砂の有無で有意な差(t-test; $P < 0.01$)が認められ、浮流砂を投入した実験系のほうが高い減少率を示した。このことから、図2より、ダム上流、棚野ダム下流では、浮流砂が付着珪藻群集を削るように作用するために、攪乱指数は大きな値を示していると思われる。

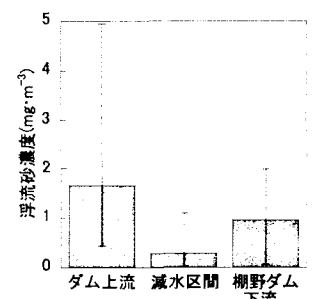


図5 浮流砂濃度

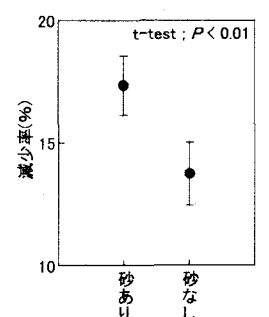


図6 石膏タイルの減少率

謝辞

本研究の一部は、河川環境管理財団の河川整備基金助成金を使用して行なわれたものである。

参考文献

- 1) 渡辺仁治, 浅井一視 (1990); 陸水有機汚濁の生物学的数量判定, 関西外語大学研究論文集 52, pp.99-139
- 2) 両角和重, 三野直人, 赤石沢則男(1999); 魚(特にアユ)の生息にとって好ましいダム放流量変動に関する調査, ダム技術 154, pp.44-52