

水の流れの多様性による藻類相の違い Difference of algal flora for water flow diversity

○森 淳・渡部恵司・竹村武士・小出水規行

MORI Atsushi・WATABE Keiji・TAKEMURA Takeshi・KOIZUMI Noriyuki

1. はじめに

農業水利施設における生態系配慮を効果的に進めるには、水域ネットワークの保全・復元とともに、健全な生息場所を確保することが重要である。農業水利施設における生息場所の質的評価方法の開発は今後の課題であるが、少なくとも単調な空間よりも複雑・多様な空間の方が生物の生息に適していると考えられる。農業農村整備事業において設計・施工上管理しやすく現実的なこと、将来農業水利施設の環境機能を評価することを視野に入れると、流れの多様性を創出することは複雑・多様な空間を確保する方法の一つだろう。農業水利施設の流れの多様性が生物に与える影響については知見が少なく、中でも生態ピラミッドの底辺であり、食物連鎖における生産者として重要な藻類との関係に関しては見当たらない。本稿では流れの多様性を与えた水路における藻類相の解析結果を報告する。

2. 調査手法

農業工学研究所構内の実験水路（コンクリート三面張り，B=130cm）の一部（L=5m）に、コンクリートブロック（39cm×19cm×15cm）の仕切りを設け、川砂を厚さ 10cm 投入した。仕切りの右岸側の水路敷にはこのブロックを千鳥状に設置し流れを蛇行させた（蛇行区）。左岸側は単調な流れのままとした（対照区）。2010 年 12 月から 2011 年 1 月にかけて、ポンプの吐出口に設けられた三角堰を用いて流量を一定（ $Q=0.05\text{m}^3/\text{s}$ ）にしながらか通水した。

蛇行区 32 箇所、対照区 39 箇所（図 1）でアクリル製の円筒（ $\phi=5\text{cm}$ ）を用いて砂ごとコア抜きして試料を採取した（本稿ではソーティングが終了した蛇行区 30 箇所、対照区 35 箇所のデータをもとに解析した結果を報告する）。採取した試料に水を加えてよく攪拌した後、砂と藻類等を含む液体を分離させた。この液体を再度攪拌してから 1 滴スライドグラスに採り、顕微鏡のステージを動かしながら全ての視野にある藻類等を観察した。1 箇所ですべてを 3 回繰り返し、非常に多いもの（たとえばしばしば視野の 1/3 以上を占めるもの）を+++、2、3 個体のものを+、この中間を++とした。

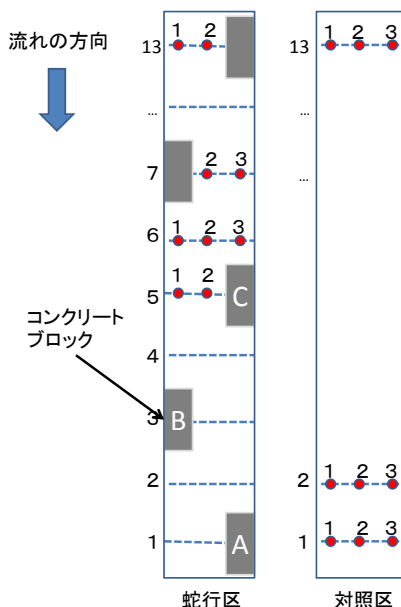


図1 採取箇所の位置図
Location of sampling points

農村工学研究所（National Institute for Rural Engineering）

キーワード：生態系，生息場所の多様性，流速

3. 結果と考察

対照区では上流端から数十 cm の区間で右岸側（仕切りに近い部分）に底砂が薄い部分が生じた。左岸側（水路壁側）は水深が深く、また流速もやや大きく、小規模なミオ筋の様相を呈した。藻類や、植物等の腐食であるデトリタスはこの位置に多く底生・堆積していた。蛇行区では投入したブロックの直下流部で砂厚が少ない部分がみられた。水路底の状態の例を図2に示す。平均流速は対照区 0.282m/s, 蛇行区 0.290m/s となり, 有意差はなかった(U検定)。

出現した藻類のタクサ数は全部で 46 となった。これにデトリタスを加えた 47 種から, いずれの地点においても++以上とならなかった出現頻度の小さい種を除く 32 種類を解析対象とした。両試験区の調査箇所をとおしてみると, 最も多く出現したのはデトリタスで, 以下ハリケイソウ属 (*Synedra* sp.), イタケイソウ属 (*Diatoma* sp.), アオミドロ属 (*Spirogyra* sp.), タルケイソウ属 (*Melosira* sp.), フナガタケイソウ属 (*Navicula* sp.), ホシガタケイソウ属 (*Asterionella* sp.) の平均が++以上となった。近傍の調査箇所は似た藻類相を示すと予想して, 両試験区をとおして, また試験区ごとに藻類相をクラスター分析したが, そのような傾向はみられなかった。また平均出現種数についても両試験区間に有意差はみられなかった(U検定)。

両試験区間に平均個体数の有意差があった種は ($p<0.05$), p 値の小さな順にデトリタス, ハリケイソウ, 緑藻のセネデスムス (*Scenedesmus* sp.), フナガタケイソウ, イタケイソウだった。セネデスムス以外の種は対照区で多く, これらはいずれも頻出種だった。

前述のように平均流速は両区間に有意差はなかったが, 蛇行区では流速の大小によって水路底の様相が異なっていたことから, 流速 0.2m/s 未満 (Group1), 0.2 以上 0.4m/s 未満 (Group2), 0.4m/s 以上 (Group3) の 3 グループに分けて藻類相の類似度指数 (Morishita による) を求めた。その結果, 対照区ではいずれのグループ間でも類似度は 1 以上を示したのに対して, 蛇行区では 1-2 間および 1-3 間で 0.6~0.7 となった (表1および表2)。蛇行区の藻類は局所的な藻類相の集合によって成り立ち, 藻類相の固有性には流速の違いが関与している可能性がある。今後採取したサンプルの炭素安定同位体比を分析し, 水路内の炭素安定同位体比分布を解析する。

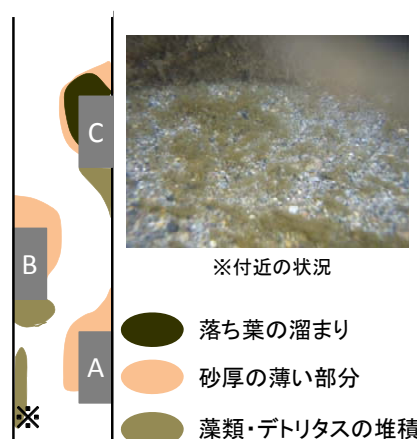


図2 水路底の状態 (蛇行区下流部)
Appearance of canal bottom
(Downstream of meandering section)

表1 藻類の流速別多様度指数 (対照区)
Index of diversity of algae classified
according to the water velocity (Control)

	Group1	Group2	Group3
Group1		1.43	1.15
Group2	1.43		1.22
Group3	1.15	1.22	

表2 藻類の流速別多様度指数 (蛇行区)
Index of diversity of algae classified
according to the water velocity
(Meandering)

	Group1	Group2	Group3
Group1		0.68	0.62
Group2	0.68		1.59
Group3	0.62	1.59	

Group1: $v<0.20\text{m/s}$

Group2: $0.2\text{m/s} \leq v < 0.40\text{m/s}$

Group3: $v \geq 0.40\text{m/s}$