

河床材料への付着藻類量とアユの生息環境について

大分高専 正会員 高見 徹, 東野 誠
九州工業大学 正会員 鬼束幸樹, 秋山壽一郎
建設技術研究所 正会員 永矢貴之
国土交通省九州地方整備局延岡河川国道事務所 正会員 大塚法晴

1. はじめに

著者らは、後述(2.)の宮崎県延岡市五ヶ瀬川派川、大瀬川を対象として、回遊魚アユを取り上げ、産卵や生息に適した流速・水深等の水理条件と水質条件について検討を行っている^{1), 2)}。本研究では、アユの餌である河床材料(石、岩)に付着している藻類に着目し、当該河川での水質観測資料を基に、藻類の増殖に及ぼす河川水中の栄養塩(窒素・リン)濃度、および水温の影響を調べた。次に、現地観測を行い、河床材料単位面積あたりの付着物量、およびクロロフィルa(Chl.a)量を分析し、それに基づいて、河床単位面積あたりの藻類量を推定した。

2. 調査対象水域

調査対象水域は宮崎県延岡市を流れる五ヶ瀬川派川、大瀬川である(図-1)。調査は複数の産卵場を有し、アユ漁の盛んな大瀬川を対象とし、アユの産卵場(おぐら下の瀬)にも近い大瀬橋付近で付着藻類の現地観測を行った(図-2)。大瀬川大瀬橋での1993～2002年におけるBOD、T-Nは0.5mg/l前後、CODは1mg/l以下、またT-Pは0.01mg/l以下と各々低い値で推移しており、水質は良好である²⁾。

3. アユの生態

回遊魚であるアユは秋(9～12月)に河川の中・下流域(砂礫底)で産卵する。孵化した仔魚は流れとともに海へと移動し、約6ヶ月の間海で過ごす。体調50～70mmに成長した稚魚は、春(2～3月)河口に集まり遡河を開始する。遡上時には群れをなしているが、河川に定住するようになると、なわばり行動を示す個体が出現する。“なわばり”は餌場となる石を中心に1m²前後の広さで早瀬や平瀬、および淵の一部に形成される。アユは、このような“なわばり”内を泳ぎそこを防衛するとともに、石に付着した微細な珪藻や藍藻を餌としている。

4. 河川水質と付着藻類

河川でのアユの餌となる藻類の増殖は、水理条件(流速)の他に、河川水中の栄養塩(窒素・リン)濃度、光、水温等に関係する。そこで、大瀬川大瀬橋(図-2)での1989～1991年における河床材料(石)に付着していた付着物量(TR)と栄養塩濃度との関係調べた。なお、付着物の採取は、河床材料の平面的



図-1 調査対象水域(大瀬川)



図-2 調査地点(大瀬川大瀬橋)

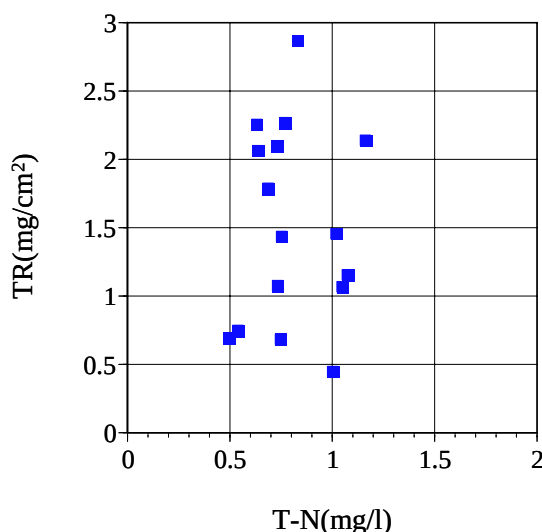


図-3 TR～T-N 関係

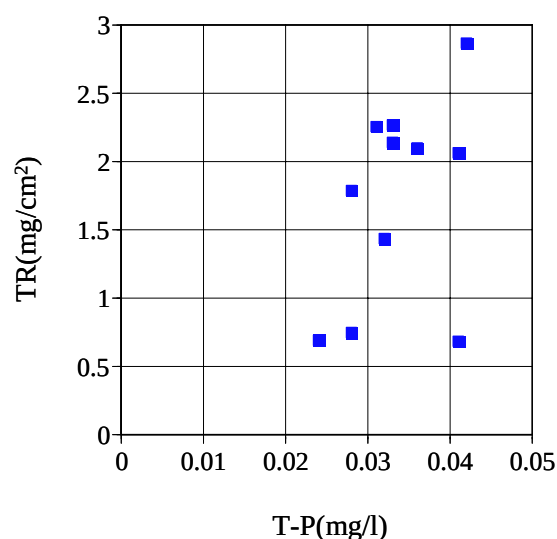


図-4 TR～T-P 関係

な部分に 5cm×5cm のコドラートをあて、枠内の付着物全量をナイロンブラシでこすり落として試料とする。この試料を蒸発乾固して残る物質を河床材料単位面積(1cm²)あたりの重量で表し、付着物量(TR)とした。

図-3 より、TR と全窒素(T-N)との間には明確な相関関係は認められない。一方、全リン(T-P)との間には弱い相関関係が認められる(図-4)。これより、当該水域では藻類の増殖にはリン濃度の影響が大きいといえる。図-5 は TR と水温との関係を示したものであるが、この図から両者の間には明確な相関は認められない。水温が高い夏期に藻類量も多くなると予想されるが、当該水域では異なる傾向が見られた。これに関しては、出水の大きさや回数、あるいは高い摂食圧による、と思われる。

5. 河床材料付着物質中の藻類量

現地調査は 2004 年 4 月 22 日、5 月 28 日、7 月 23 日、8 月 27 日の 4 回実施し、大瀬川、おぐら下の瀬(図-2)付近の複数の地点においてサンプルを採取し分析に供した。図-6 は Chl.a と TR との関係を示したものである。なお、Chl.a も TR 同様、河床単位面積あたりの重量に換算してある。この図より、Chl.a は TR のおよそ 1/1000 であり、TR1g 中の Chl.a 含有量は 0.000156g(0.016%)～0.00188g(0.19%)である。藻類乾燥重量あたりの Chl.a 含有量は緑藻 0.77%、紅藻 0.31%、褐藻 0.46%、高等植物 1.02%とされている³⁾。これらの値を参考に、当該水域での藻類乾燥重量あたりの Chl.a 含有量を 1%と仮定する。これによって、各調査月の藻類量を算定すれば、0.0732～0.0907 mg/cm² (4 月)、0.0337～0.120mg/cm² (5 月)、0.0377～0.168 mg/cm² (7 月)、0.0385～0.696mg/cm² (8 月)となる。よって、各調査月の TR 中の藻類含有率は 4.2～13%(4 月)、3.8～17%(5 月)、3.2～16%(7 月)、1.6～19%(8 月)と推定される。以上のように、当該水域では TR 中の 80%以上が藻類以外の物質であり、前出(4.)のように、TR と窒素やリン、あるいは水温との間の低い相関は、このような小さい藻類含有量に起因する、と考えられる。

6. 当該河川での付着藻類量

得られた河床材料 1cm²あたりの藻類量より”なわばり”，すなわち、河床 1m²(=1m×1m)あたりの藻類量を推定する。

河床材料の形状や河床の形態は非常に複雑であるが、これを一定の直径の球(例えば d=10cm)が”なわばり”(1m²)内に敷き詰められていると仮定する。球の下半分は底質材料中にあり藻類の付着はなく、上半分のみ藻類が付着すると考える。このとき、1つの球の表面積は 314cm²であり、有効表面積、すなわち、藻類が付着する部分の面積(球の上半分)は 157cm²となる。”なわばり”1m²中にはこの球が 100 個敷き詰められるので、河床単位面積あたりの河床材料の有効表面積は 15708m²となる。

表-1 は得られた付着藻類量に基づく、当該水域での”なわばり”1m²あたりの付着藻類量の推定値を示したものである。各調査月の 1m²あたりの付着藻類量の平均値は 1.3g(4 月)、1.0g(5 月)、1.1g(7 月)、3.3g(8 月)であり、これらは、アユの育成に必要な藻類量(1 日 20g)を下回っている。これに関しては、水理条件や実際の河床材料、および河床形態の評価方法等、今後の検討が必要であろう。

参考文献

- 1) 鬼束幸樹, 東野 誠, 高見 徹, 永矢貴之, 大塚法晴, 秋山壽一郎, 松本和也: アユの産卵に必要なパラメータの選定と産卵密度の予測, 水工学論文集, 第 48 巻, 1549-1555, 2004.
- 2) 河野由季, 佐藤由紀, 東野 誠, 高見 徹, 秋山壽一郎, 鬼束幸樹, 永矢貴之, 大塚法晴: アユの生態と水質との関係について, 平成 15 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, VII-582, 2004.
- 3) 日本分析化学会編: 分析化学便覧, 丸善, 1971.

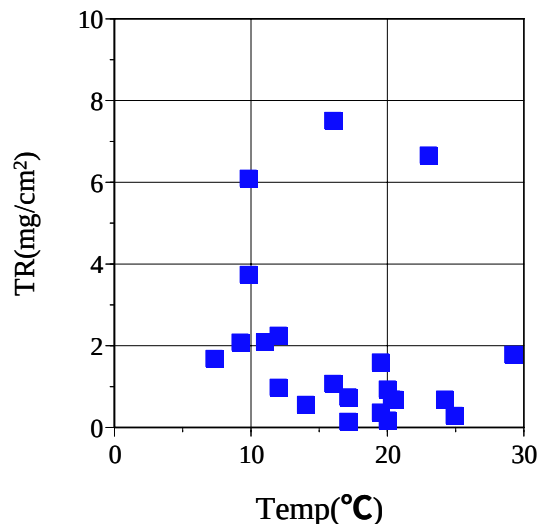


図-5 TR～水温関係

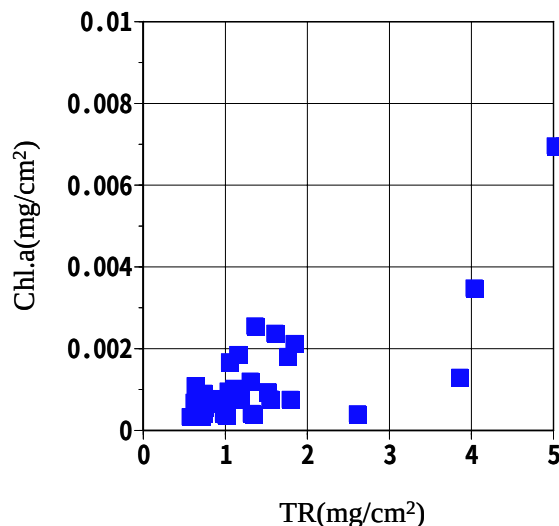


図-6 Chl.a～TR 関係

表-1 河床単位面積(1m²)あたりの付着藻類量 (g/m²)

	April	May	July	August
Max.	1.4	1.9	2.5	11
Min.	1.2	0.53	0.59	0.61
Ave.	1.3	1.0	1.1	3.3