

[自主研究]

河川ビオトープが水圏生態系および水質浄化に及ぼす影響

金主 鉉 田中 仁志 長田 泰宣

1 目的

多自然型川づくりに代表される河川修復は、様々な目的・様式・素材を用いてなされている。また、都市河川の現状は、水質改善と生態系の多様性向上を両立させる河川環境を創出するに当たって多くの制約を与えている。本研究では、水質汚濁の進行した河川における護岸修復がどのように機能しているかについて、水質と微生物群集構造に重点をおいて非修復区間を対照として定量的比較検討を試みた。

2 調査現場の概要と調査項目

不老川及び笹目川の護岸修復区間及び改修区間で2回の調査を行った。不老川は荒川水系一級河川であり、県中南部に位置し、河川延長16,950m、流域面積56.65km²である。汚濁進行の原因は、流域人口の増加で、BODは10mg・l⁻¹以上である。河川修復は、流路形態に影響の少ない籠マット工法が点在し、流速が速く堆積物はあまり見られないが、ゴミ等の浮遊物が目立つ。調査は、図1(a)に示す区間で50m間隔で採水し、水質分析を行った。測定項目は、DO、SS、DOC、DTN、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、DTP、PO₄-P等である。

一方、笹目川も荒川水系一級河川であり、県南東部に位置し、河川延長5,110m、流域面積20.28km²である。調査地点は、約1kmにわたって木材・藁・石や植栽などを用いた河川修復が行なわれている。比較的整った水辺空間を維持しており、時間によっては潮流による逆流が起こる特徴がある。調査は、図1(b)の区間で日中に行った。水質調査に加え、生物量調査(原生動物と後生動物)を行った。

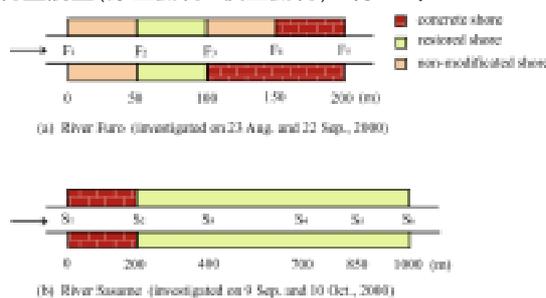


図1 不老川および笹目川の調査区間

3 結果及び考察

3.1 河川修復が水質に及ぼす影響

不老川では、DO濃度は修復区間(F₂-F₃)において大きく減少しており、生物量の増加に伴いDO消費が拡大したことは明らかであった。しかし、流速が速く、再曝気によるDOの

供給があることから、DOは7mg・l⁻¹以上を維持していた。また、8月、9月ともに、流下に伴うNH₄-NとDOCの挙動が一致しており、懸濁態有機物の分解に伴う溶存有機

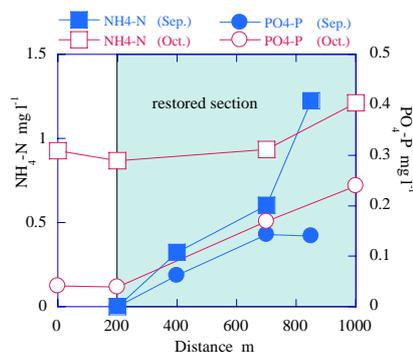


図2 笹目川の河川修復区間における栄養塩類の挙動

物や窒素の溶出が大きく影響していることが明らかであった。

笹目川においては、修復区間でのDO減少が著しく、特に9月の調査ではほとんど0で、10月でも2-4mg・l⁻¹程度であった。過剰なSS捕捉により酸素消費が増大したためと考えられる。付着生物膜の代謝は嫌気的な分解が主で、この影響を受けて、図2のように直上水の栄養塩濃度の増加をもたらしていた。9月はNO₃-Nがいずれの地点でも検出されなかったが、無機化に伴うNH₄-Nの増加に比べDTNの増加の勾配が小さいことから、脱窒の可能性が示唆された。日中でもDOが低い河川では、生物量と堆積物を増加させるような河岸構造の延長は、有機物及び栄養塩の溶出をもたらす、特に硝化の抑制によるNH₄-Nの蓄積が懸念された。

3.2 河川修復が微生物群集に及ぼす影響

流下に伴う付着生物膜の性状変化の把握を目的として、笹目川で9月に採取した堆積物について生物量調査及び活性試験を行った。VSS当たりの原生動物・後生動物の合計は、S₂、S₃、S₄において1,840、8,370、1,360個・mgVSS⁻¹となった。原生動物は、流下に伴い肉質虫類の割合が減少し、それに伴い鞭毛虫類が増加していた。また、後生動物は、S₂で貧毛類が確認され、S₄では輪虫類の出現が見られた。

4 まとめ

表面積や空隙を増加させるような河川修復を行ってから数年が経過した河川では、SSの捕捉やデトリタスの蓄積による堆積物の増加をもたらす、その分解に伴う有機物や栄養塩の溶出が著しかった。さらに、酸素消費の拡大に伴うDO濃度の低下及び無機化によるNH₄-N濃度増加は河川環境の悪化につながる危険性があると考えられる。