

宇都宮大学工学部 学生員 杉山 浩一

宇都宮大学工学部 正 員 池田 裕一

宇都宮大学工学部 正 員 須賀 堯三

1. はじめに

最近では近自然型河川改修によって、瀬や淵・ワンドなどの地形や植生を有する豊かで多様な水際が創出されるようになった。しかし、こうした多様な場が水質動態に与える影響については、あまり検討されていないようである。そこで本研究では、植生の繁茂する砂州を、多様な要素を含んだ1区間としてとらえ、現地観測により、各部の水質動態を検討することにする。

2. 観測点と調査方法

観測地点は栃木県巴波川吾妻橋上流側の右岸砂州である(図1)。図2, 3の通り、9月11日に予備調査を行ったところ、地点3(主流)、地点4(地形による淀み)においてアンモニア性窒素、オルトリン酸態リン、溶存酸素などで変化がみられた。そこで、10月4日, 11月30日に26時間調査を行った。砂州周辺の流れを、主流・植生による低速部・地形による淀みに分類し、主流については3点で測定し、平均をとった(表1)。検査項目は水温、気温、電気伝導度、pH(デジタル計測機器)アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、全窒素、オルトリン酸態リン、陰イオン界面活性剤、COD(ユニメータ¹⁾による吸光度測定)である。計測間隔は2時間。流速は浮きを流し、2時間毎に5回測定し平均を取った。断面は5断面を30cmおきに水深を測定した。

3. 調査結果および考察

今回はとりあえず一日平均量で整理した結果を報告する。まず、COD、水温、陰イオン界面活性剤については、主流部と淀み部でさほどの変化はみられなかった。窒素系については図4, 5に示す通り、主流と比べて他の地点では全窒素が低下しているのがわかる。特に10月の調査では、この傾向が顕著である。オルトリン酸態リンを示している図6, 7をみると、窒素ほどの変化はないものの、植

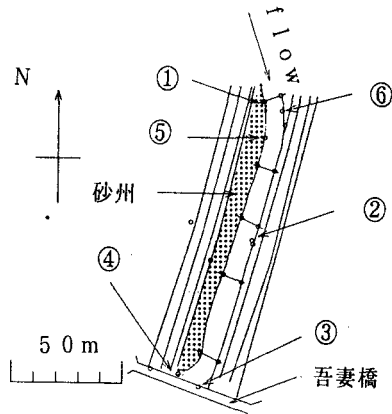


図1 巴波川吾妻橋上流側砂州

表1 観測点

測定地点	第1回	第2回
主流	1, 2, 3	1, 2, 3
植生による淀み	5	6
地形による淀み	4	4

表2 調査の緒言

	第1回	第2回
日時	1995.10/4~10/5	1995.11/30~12/1
時刻	6:00~翌朝8:00	6:00~翌朝8:00
一日平均気温(°C)	14.3	5.26
一日平均水温(°C)	20.16	14.3
一日平均流速(m/s)	0.445	0.33
一日平均流量(m³/s)	3.456	2.009

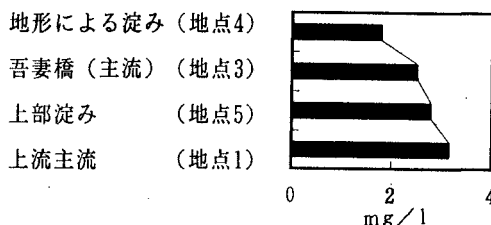


図2 9/11 アンモニア性窒素

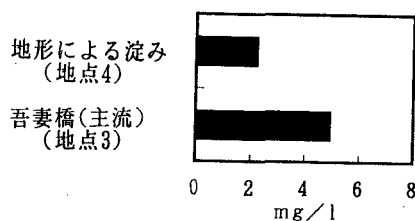


図3 9/11 溶存酸素

生による低速部より地形による淀みの濃度が高い傾向にあることがわかる。図8, 9は溶存酸素を示しており、淀み部では流れが遅いため滞留時間が長く、溶存酸素の供給よりも消費の方が大きくなっていると考えられる。流れが遅いので水面の乱れも小さく、空気中の酸素が取り込みにくいことも要因の一つであろう。

ところで、窒素の変化に関しては、有機物分解・硝化・脱窒など、様々なプロセスがあって複雑である。そこで今回の調査で、無機態窒素系のイオン濃度が、主流に対してどの程度の割合を取っているか、表3にまとめてみた。10月では、アンモニア性窒素と亜硝酸性窒素が主流よりも2割程度増加している。これは、有機物分解によるアンモニア性窒素の生成が大きな要因ではないかと考えられる。にもかかわらず、10月の全窒素濃度が主流よりも低下しているのは、硝酸態からの脱窒作用が大きいことを示している。これに対して11月では、各組成とも主流より低下しているが、10月ほどの変化はみられなかった。10月と11月とのこうした差異が生じた原因については、現段階では不明であるが、例えば表2に見られるような、気温・水温・流量を含んだ流況の相違が原因ではないかと考えている。

いずれにせよ、1つの砂州の周辺でも場所によって水質が異なることは、非常に興味深い。最近の瀬と淵の硝化活性度を比較した研究によると、静水中に対する河床材料中の微生物による静水の硝化速度は、亜硝酸生成では淵は瀬の3割増、硝酸性生成については10割増と、いずれの場合も瀬より淵の方が活性度が高いことが報告されており²⁾、この種の差異が今回の観測結果にも現れたものといえよう。今後は、時間変化のデータを用いて、より詳細に検討を行う予定である。

(謝辞) 本研究を行うにあたり、河川環境管理団の河川整備基金助成(代表者: 池田裕一)の援助を受けた。ここに記して謝意を表します。

参考文献 1) 小倉則雄: 調べる・身近な水、講談社、p161., 1987. 2) 古米弘明・谷口佳生: 環境システム研究, vol. 23, pp. 488-493, 1995. 3) 宗宮巧: 自然の浄化作用、技報堂出版、245p., 1990.

□アンモニア性窒素 ■亜硝酸性窒素 □硝酸性窒素

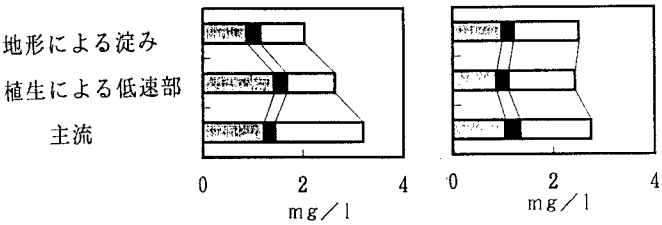


図4 10/4 窒素 図5 11/30 窒素

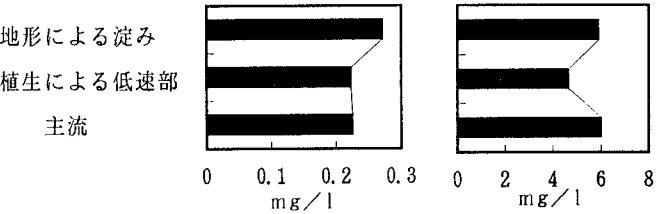


図6 10/4 オルトリン酸 図7 11/30 オルトリン酸

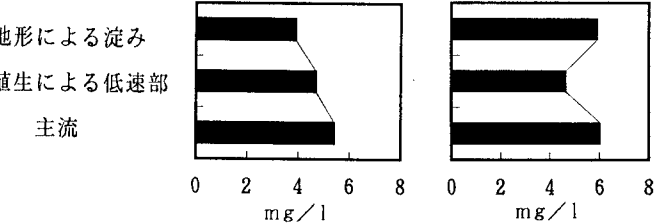


図8 10/4 溶存酸素 図9 11/30 溶存酸素

表3 窒素イオン濃度の主流に対する割合(%)

	地点	アンモニア性窒素	亜硝酸性窒素	硝酸性窒素	全窒素
10/4	植生による淀み	116.5	115.1	54.9	82.5
	地形による淀み	72.4	127.0	50.2	63.8
11/30	植生による淀み	83.8	81.5	93.3	88.4
	地形による淀み	94.2	81.7	90.9	91.3