

宇都宮大学大学院 学生員 米田光穂
 宇都宮大学工学部 正 員 池田裕一
 同上 フェロー員 須賀 堯三

1. はじめに

河川における砂州周辺には、瀬や淵、植生の繁茂などにより多様な流れ場が形成されている。河川の有する水質浄化機能も当然ながらその特性が異なってくると考えられる。最近では近自然型河川改修がよく用いられるようになり、これまで以上に短い区間で多様な流況が見られるようになった。しかし、こうした改修は景観や生態系の配慮が主であり、水質浄化機能という視点からのアプローチはあまりなされていないようである。そこで本研究では、実河川の砂州周辺において、いくつかの流況の異なる場所で水質観測を行い、さらに、簡易解析によりその物質収支を検討する。

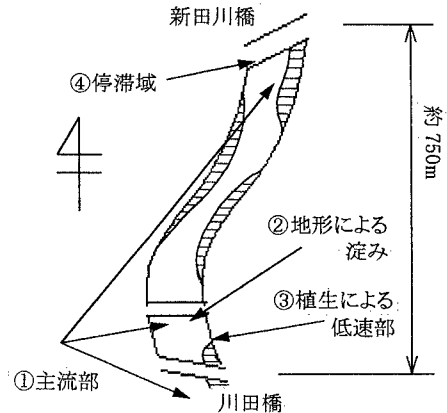


図1 田川水質調査概要図

2. 現地水質観測について

水質観測は鬼怒川支流の田川において、栃木県宇都宮市内の新田川橋から川田橋までのおよそ 750m の区間で行った。7月中旬に行った予備調査による結果から、図1に示す流況の異なる4タイプの流れ場に分類された。そこで、8月21日に25時間、11月26日に21時間の連続水質観測を行い、アンモニア性窒素・亜硝酸性窒素・オルトリン酸態リン・溶存酸素・電気伝導度の5水質項目についてのその水質動態と1日平均量を調査した。その結果、①の主流部に比べて③の植生による低速部に差が見られたので、以下この2つの流れ場について述べる。

図2、3は窒素系要素、溶存酸素についての1日平均量を示している。これらから、植生による低速部では、主流部に対して窒素系要素、溶存酸素とも夏場4～5割、冬場1～2割程度の濃度低下率がみうけられた。

第2回調査の溶存酸素においては、各場とも第1回調査の2倍程度の濃度上昇がみうけられた。これは、(水温の時間変化を示した図4から分かるように)第2回における平均水温が 10℃程度と低いために微生物活動が弱まり、それらによる酸素の消費量が減少したことが要因と思われる。

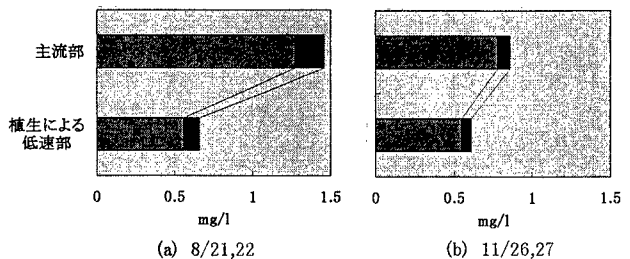


図2 窒素系要素1日平均量 (〇 アンモニア性窒素 ■ 亜硝酸性窒素)

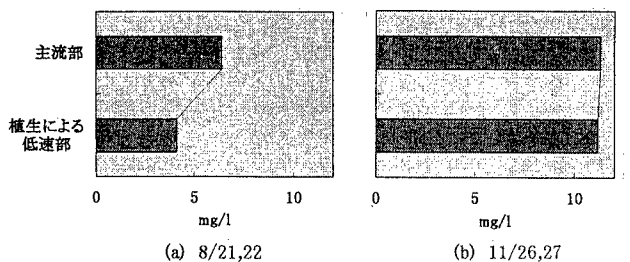


図3 溶存酸素1日平均量

キーワード ; 砂州周辺、多様な流れ場、自浄作用、物質収支、浄化機構

連絡先 : 〒321 宇都宮市石井町 2753 TEL.028-689-6214

3. 簡易解析について

現地観測河川における物質収支を検討するため簡易解析を行った。観測区間を図5のように概念的にいくつかの水域に分割し、各水域において上述の水質項目についての物質収支を考えて、流入負荷が一定の場合の平衡解を求めた。その際の河川浄化機能に関しては流況に応じて一般的なものを²⁾を用いた。

実測値と計算値を比較した図6より、溶存酸素については、計算値と実測値はほぼ一致できていると思われる結果となった。これより、考慮した物質収支式は溶存酸素についてはその物質収支を比較的良好に把握できていると考えられる。また、図7、8よりアンモニア性窒素、亜硝酸性窒素については特に、第1回調査において計算値と実測値との間にかなりの開きが生じる結果となった。これには、水質が窒素系要素であることや時期が夏であることから、浄化機構や硝化作用・微生物の活動に関する諸係数などに季節的影響を考慮した数値を用いなかったことが原因ではないかと思われる。(例; 夏と冬での硝化係数の区別など)

4. おわりに

現地調査より、各水質項目の1日周期での濃度変化及び1日平均量とともに、流況の異なる流れ場ごとの濃度変化をみてとることができた。

今回考慮した物質収支において、特に窒素系要素について期待した解析結果が得られず、実河川を十分に把握できなかった。今後は、物質収支式、各浄化機構、それに用いた諸定数などに、さらに研究・検討の必要があると思われる。

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わします。

《参考文献》

- 1) 宗宮功: 自然の浄化機構、技報堂、pp87-95、1990。
- 2) 日本化学会: 陸水の化学、学会出版センター、pp34-36、1992。
- 3) 杉山浩一: 植生の繁茂する砂州各部が水質動態に果たす役割に関する基礎的観測、宇都宮大学卒業論文、1996

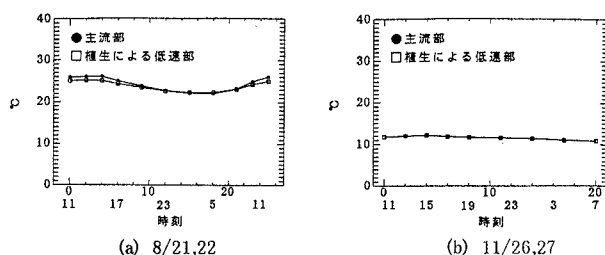


図4 水温時間変化

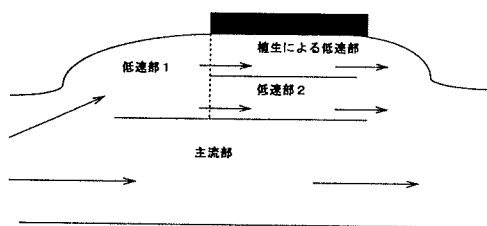


図5 モデル概念図

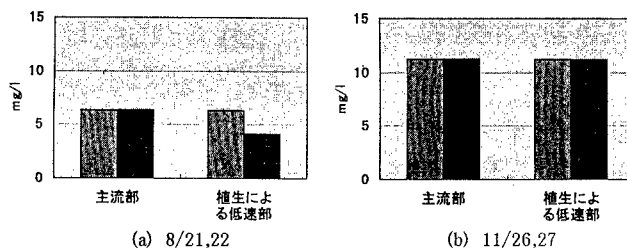


図6 溶存酸素の計算値(■)と実測値(■)

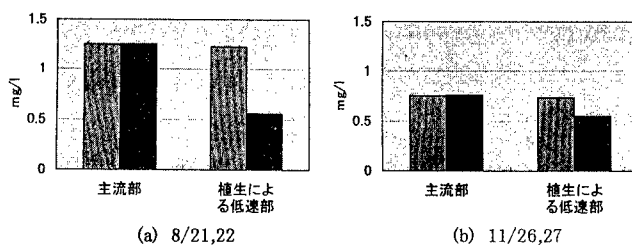


図7 アンモニア性窒素の計算値(■)と実測値(■)

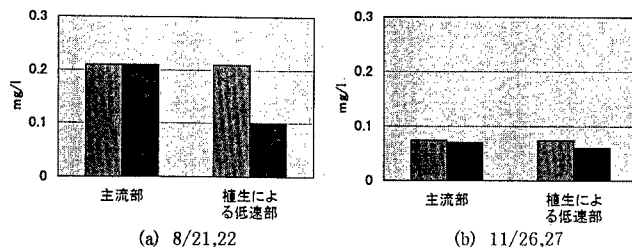


図8 亜硝酸性窒素の計算値(■)と実測値(■)