

## (VII-16) 砂州周辺の多様な流れ場における水質動態の基礎的観測

宇都宮大学 学生員 米田 光穂

宇都宮大学 正 員 池田 裕一

宇都宮大学 F 員 須賀 堯三

### 1. はじめに

河川は、溶存・懸濁物質を上流から下流へ輸送する場であると同時に、汚濁物質の浄化（分解・除去）といった物質の形態変化の場<sup>1)</sup>でもある。ところで、実際の河川においては、その流れによる侵食・堆積を経て砂州などの多様な流れ場が至る所に至る形で形成される。すると、それぞれの流れ場ごとにその浄化のメカニズムや強さも様々であろうと考えられる。そこで、本研究では、多様な流れ場を有するある区間に着目し、現地調査によって各部での水質動態を検討することにする。

### 2. 現地調査について

調査地点は栃木県田川新田川橋から川田橋までの 750 m の区間である（図 1）。7 月中旬に予備調査を行い、アンモニア性窒素、オルトリン酸態リンなどのバックテストによって、①主流②植生による低速部③地形による淀み④閉鎖部、といった流れ場に分類された。そこで、8 月 21 日、11 月 26 日に 26 時間（11 月 26 日は雨天のため 21 時間）調査を行った。検査項目は、水温・電気伝導度・溶存酸素（デジタル計測機器）、アンモニア性窒素・亜硝酸性窒素・オルトリン酸態リン（ユニメータによる吸光度測定）である。計測間隔は、日中 2 時間、夜間 3 時間である。流速・流量は午前・午後・夕刻・深夜の 4 時間帯毎に、流速・水深とも川田橋において 3 点測定し、それぞれ平均した。

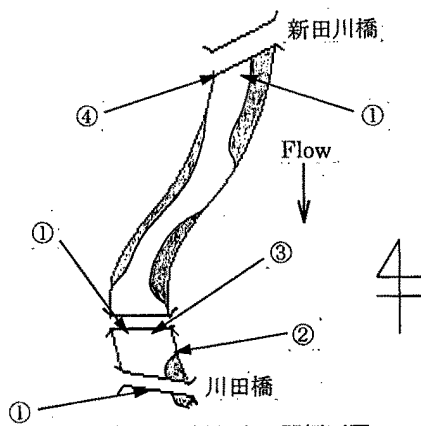


図 1 田川調査区間概要図

| 地 点 | 流れ場        |
|-----|------------|
| ①   | 支流（上・中・下流） |
| ②   | 植生による低速部   |
| ③   | 地形による淀み    |
| ④   | 閉鎖部        |

### 3. 調査結果および考察

第 1、2 回現地調査から得られた各水質項目（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）毎の一日平均量を、主な流れ場（①主流、②植生による低速部、③地形による淀み、④閉鎖部）で整理した結果を報告する（図 1～図 8）。ここで、主流については、3 点（上、中、下流）で測定し平均した。

- ◆窒素系、電気伝導度、溶存酸素について、閉鎖部を除く地点で、主流と比べて他の地点では低下しているのが分かる。これは、低速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り、その分、窒素系の硝化がおきている<sup>2)</sup>ためと考えられる。また、特に植生による低速部では、その傾向が顕著であり、これには、砂州内に繁茂している植生が大きく影響していると考えられる。
- ◆オルトリン酸態リンについて、主流に比べて他の地点ではそれぞれ第 1 回と第 2 回で反対の現象が生じている。これは、第 1 回と第 2 回の間に行われた改修工事による流況の変化の影響が考えられる。また、地形による淀みでは、リン系以外でも、流況の変化にもかかわらず、その水質動向にはあまり変化が見られ

ない。改修工事の前後でそのメカニズムに大きな変化が生じなかったためと考えられる。

- ◆閉鎖部では、第1回のときは窒素系やリンの濃度が低い割に、電気伝導度が他地点より高い。完全な閉鎖流域であることが一つの要因であると考えている。また、第2回のときは、流量の増加のため低速な流れが生じてしまっていたが、他地点よりかなり汚濁しているという結果が出た。
- ◆第1回は夏、第2回は冬に調査したわけだが、季節による変化をみると、主流において各水質項目（電気伝導度を除く）で6～7割程度の増減をしている。表1に見られる、水温、流速、流量を含む流況の相違がこの数字に表れているのではないかと考えられる。

#### 4. おわりに

今回の調査を通じて、各流れ場において様々な浄化作用が生じていることが見てとれた。低速部においては、主流に比べて浄化能力が高く、植生の繁茂する砂州周辺などでは特に顕著であることが分かった。また、流況の変化・季節によって浄化作用に変化の有るところ・無いところが存在することも分かった。今後は、それら浄化のメカニズムや能率のようなものを、より詳細に検討していくと共に、他河川においても現地調査を行って、田川における調査結果との比較検討を行っていく予定である。

表1 現地調査の緒言

|                           | 第1回(夏)          | 第2回(冬)            |
|---------------------------|-----------------|-------------------|
| 日時                        | 1996. 8/21～8/22 | 1996. 11/26～11/27 |
| 時刻                        | 11:00～翌12:00    | 11:00～翌7:00       |
| 一日平均水温(℃)                 | 24.1            | 11.6              |
| 一日平均流速(m/s)               | 0.487           | 0.141             |
| 一日平均流量(m <sup>3</sup> /s) | 8.446           | 2.524             |

■アンモニア性窒素 ■亜硝酸性窒素

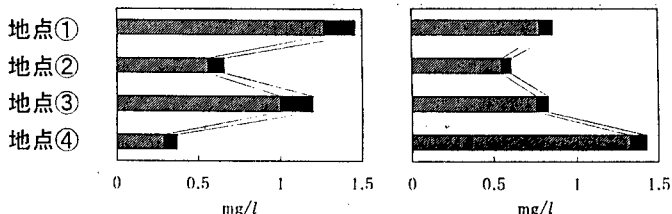


図2 窒素(夏)

図3 窒素(冬)

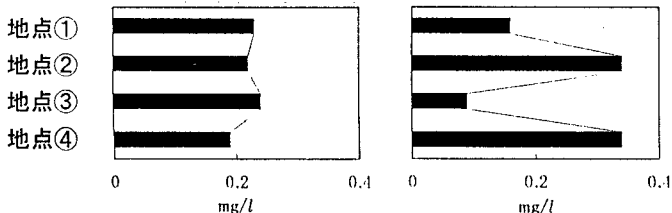


図4 オルトリン(夏)

図5 オルトリン(冬)

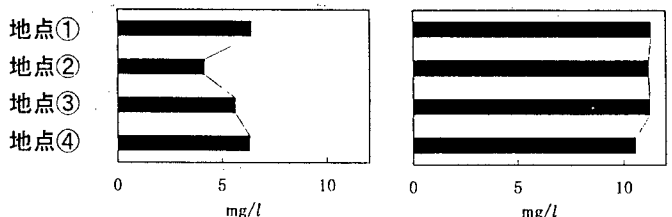


図6 溶存酸素(夏)

図7 溶存酸素(冬)

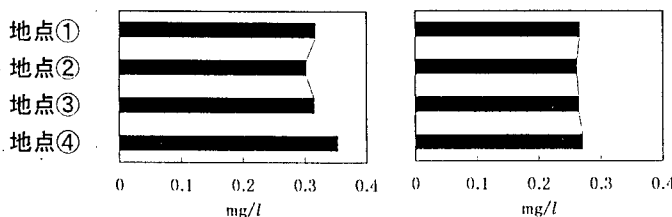


図8 電気伝導度(夏)

図9 電気伝導度(冬)

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) 日本化学会：陸水の化学、学会出版センター、pp34—36、1992。2) 宗宮功：自然の浄化機構、技報堂、pp87—95、1990。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、第23回関東支部技術研究発表会講演概要集、pp232—233、1996。