

II-369 六角川感潮部における水質変動特性(III)

九州大学工学部 正員 二渡 了 正員 楠田哲也  
 同上 正員 粟谷陽一 正員 大石京子  
 福岡県 正員 友納 敏

1. はじめに

河川感潮部における水質変動現象を解明するために、佐賀県白石平野を流れる六角川を対象に現地調査を行い、各物質の分布特性から検討してきた<sup>1), 2)</sup>。六角川感潮部では、SS濃度が他の河川に比べて高く、そこでの水質もSSの影響を受けていると考えられる。したがって、汚染物質を懸濁態物質と溶存態物質とに分けて取り扱う必要がある。本感潮部におけるSSは高濃度塊を形成し、これが潮汐による水塊の移動に伴い、底泥の巻き上げ、沈降を繰り返しながら移動しており、懸濁態物質もSSに近い挙動をしている。また、SS濃度は、一般的に冬季が高く、夏季が低くなる傾向にある。一方、溶存態物質は水塊とほぼ同じ挙動を示している。本報では、現地調査資料をもとにSSと他の懸濁態物質との濃度相関について、及び一潮汐間の平均濃度からみた無機態窒素の分布特性について検討し、若干の知見を得たので報告する。

現地調査は昭和58年11月より同60年8月までに計10回行い、観測地点は、図-1に示すように、前5回を下流部5地点(河口堰、六角橋、馬田橋、大町橋、新橋)、後5回を上流部4地点(新橋、鳴瀬橋、橋大橋、高橋)とした。調査・分析方法の詳細については前報を参照されたい。なお、本報では下流部5地点における調査によって得られた資料について検討した結果について述べる。

2. SSと懸濁態物質との濃度相関

一観測地点におけるSSと懸濁態物質との濃度相関を見たとき、潮汐による水塊の移動のための分布はあっても、観測点付近の水質特性を反映していると考えられる。なお、本研究ではSS以外の懸濁態物質濃度を、採水した原液の分析値から濾液のものを差し引いて求めているため、SS濃度の低いときには分析上の問題もあり、SSと懸濁態物質との相関は良くなかった。以下、各物質のSSとの相関及びSSとの濃度比について検討する。

窒素では、12月や3月のようにSS濃度が高いときには相関が高いが、SS低濃度のときにはほとんどが溶存態のものからなりSSとPNの相関は得られなかった。PN/SS=0.001~0.004である。

リンは、TPに比べDPの値がかなり小さく大半がPPとして存在する。3、5、7月の相関が高く、PP/SS=0.0005~0.002である。

次に、SSとPCODの関係について、表-1に相関係数を、図-2にPCOD/SSの場所的変化を示す。表-1を見て分かるように全体的にSSとPCODとの相関は高い。また、図-2において観測日別に河道方向への変化を見ると20.6km地点が高く、負荷源の存在が考えられる。季節的なPCOD/SSの変化については、冬季が低く夏季が高いように見えるが、これはPCOD濃度の季節的な変化よりもSS濃度の違いが大きく、またSS中に含まれる有機物・無機物の比率が季節的に変化すると考えられ、このような結果になったものと思われる。このことはSS~PPの場合にもいえる。

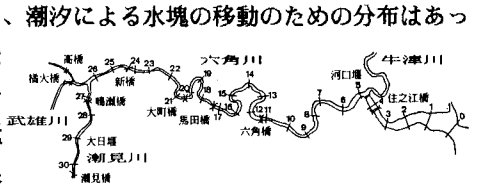


図-1 六角川流域 (図中の数字は河口からの距離; km)

表-1 SSとPCODの相関係数

DATE	5.0km	11.2km	17.2km	20.6km	24.2km
Nov. 20, 1983	0.73	0.33	0.49	0.74	0.32
Dec. 27-28, 1983	0.88	0.74	0.86	0.76	0.78
Mar. 17, 1984	0.72	0.62	0.88	0.75	0.80
May 26-27, 1984	0.76	0.72	0.69	0.91	0.68
July 28, 1984	0.79	0.67	0.66	0.60	0.71

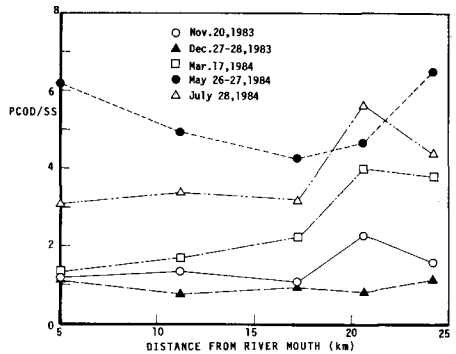


図-2 PCOD/SSの場所的変化

感潮部における物質輸送特性について検討する際に、各物質濃度・量間の相関性について場所的・季節的にも明らかにしておくことが重要である。SSと懸濁態物質との関係には、その物理・化学・生物学的な因果関係も含めてさらに詳細に検討する必要がある。最終的に、ある物質についてSSに対する回帰式が得られれば、SSの挙動を明らかにすることによって、他の水質項目についてもその濃度予測が可能となる。

### 3. 無機態窒素の分布特性

溶存態物質は、一潮汐間において一観測地点での濃度変化はあるものの、一潮汐間の全観測値を平均した値は、その観測地点周辺の代表値として考えられる。ここでは、無機態窒素[IN;  $=(NH_4-N)+(NO_2-N)+(NO_3-N)$ ]及び各態窒素の一潮汐間の平均濃度を用いて、窒素系物質の変換過程について検討した。

図-3は、INの場所的变化を示したものである。3月が全体的に高くなっているが、これは、観測日2日前に降雨がありIN成分が多く流れ込んだためと思われる。他の観測日のものでは15~20km付近にピークが現われ、下流及び上流側で低くなっている。下流側で低くなるのは、海水との混合により希釈されたためと考えられる。したがって、この図中のピークが負荷源の位置を示すとはいえない。次に、図-4~6に各態窒素の平均濃度の場所的变化を示す。これらの図を比べると  $NH_4-N$ 、 $NO_2-N$ 、 $NO_3-N$ の順でそれらのピークの現われる位置が下流側にずれ硝化作用による変換過程が窺える。図-4の  $NH_4-N$  について示したものは、上流側で高くなっており、上流からの汚染物質の流入を示している。ただし、7月では上流側でも  $NH_4-N$  濃度は低く、 $NH_4-N$  がさらに上流から流下してくる間に、水温が高く硝化速度が大きくなるために、すでに変換されているものと考えられる。また、5月の  $NH_4-N$ 、 $NO_2-N$  濃度が高くなっているが、季節的に流入負荷が増加したことの他に、このときはSS濃度が他の観測日に比べ低く、SSに付着する硝化菌による硝化があまり行われなかったことも考えられる。

潮汐の大小によって水塊の遡上の度合いが異なり、24.2kmの新橋地点において河川固有流の出現時間が、中・小潮時では大潮時に比べて長く、その分一潮汐間の平均としての濃度が高くなることも考えられるが、ここでは、12月の  $NO_2-N$  濃度が新橋地点のほうが大町橋地点より低いことなどから、季節的な影響の方が大きく現われていると考えられる。

最後に、本研究を遂行するにあたり御援助下さいました財団法人日本生命財団、並びに調査・分析に協力下さった研究室の諸氏にお礼申し上げます。

〈文献〉1),2) 楠田他;六角川感潮部における水質変動特性、同(II)、第39、40回土木学会年次学術講演会講演概要集、1984、1985。

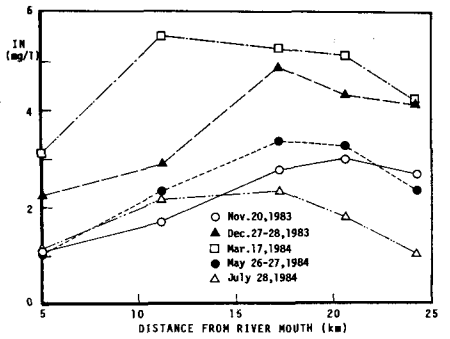


図-3 INの場所的变化

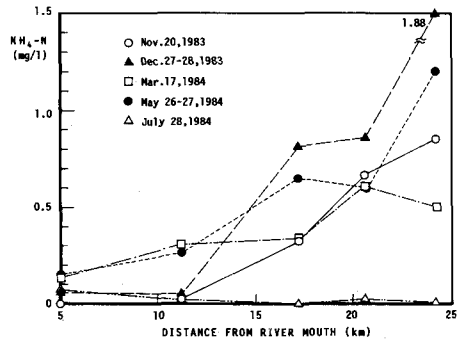


図-4  $NH_4-N$ の場所的变化

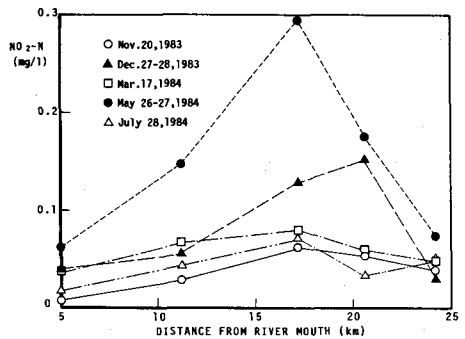


図-5  $NO_2-N$ の場所的变化

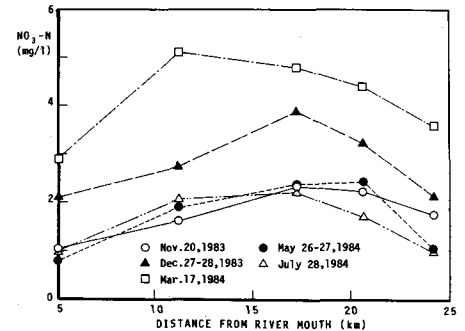


図-6  $NO_3-N$ の場所的变化