

II-433 牛津川感潮部における水質変動特性(II)

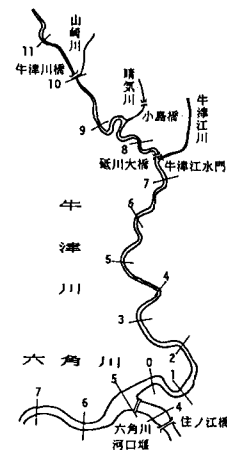
九州大学工学部 正員 二渡 了 正員 楠田哲也
 同上 正員 古米弘明 正員 大石京子
 佐賀大学理工学部 正員 古賀憲一

1. はじめに

河川感潮部では、流れが潮汐の作用によって変化するために、そこでの水質変動特性は複雑であり、未解明の部分が多く残されている。筆者らは、佐賀県内を流れる六角川感潮部を対象に現地調査を行い、河川感潮部における水質変動特性について検討してきた。本研究では、六角川の支川である牛津川感潮部を対象に現地調査を実施し、同様の考察を行った。本感潮部では、合流点より8km程上流のところで衛生処理場からの排水が流入しており、感潮域の上流側より汚濁物質が流下してきていた六角川感潮部に比べ、水質変化に特色が見られたので報告する。

2. 調査概要

牛津川は、図-1に示すように六角川河口より4.7km上流のところで六角川本川と合流しており、流域面積70km²、源流までの距離40kmである。感潮区間は合流点より14.5kmまでであり、途中、牛津江川、晴気川、山崎川等の支流が流入している。現地調査は、昭和61年9月4日9時~23時(大潮)、同年12月8日14時~9日4時(小潮)の2回行った。調査地点は、合流点(0km)、砥川大橋(7.4km)、牛津江川水門(牛津江川)、小島橋(晴気川)、牛津川橋(10.1km)の5地点とした。調査は、満潮から次の満潮までの14時間連続して、30分毎に水深方向数点で計器測定(流速、流向、水温、電導度、濁度)と採水を行い、採水試料については後に分析(18項目)を行った。



3. 調査結果及び考察

図-2、3に、各調査日の砥川大橋地点におけるSS濃度の鉛直分布及び表層水のDO、BOD₅、COD濃度の経時変化を示す。第1回調査は大潮時であったので、水位変化が大きく、下げ潮後半には水位変化のない河川固有流が出現している。

まず、SSは大潮時には上げ潮・下げ潮時の下層が高濃度となっており、上げ潮時の方が高い。小潮時には干潮前後で高く、満潮時にはかなり低くなっている。これらは、潮相によって水塊の移動する程度が異なり、底泥の巻き上げ・沈降を伴うSSの一潮汐間の濃度変動も変化するために、このような結果になったものと思われる。

次に、DOはいずれも満潮時に低く、干潮時に高くなっており、緩やかな曲線を描いている。また、河川固有流が出現しているときには、DOは飽和値に近づいている。BOD₅、CODは、SS高濃度出現時に高くなる傾向にある。ただし、第2回

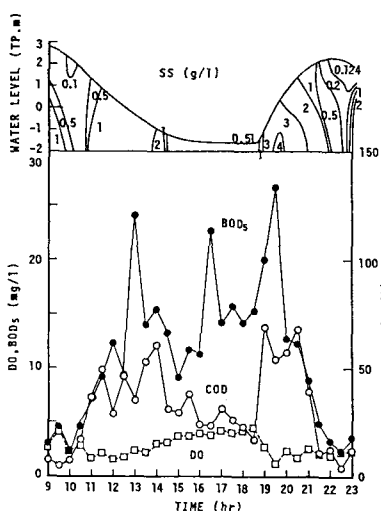


図-2 水質経時変化 (第1回調査、砥川大橋地点)

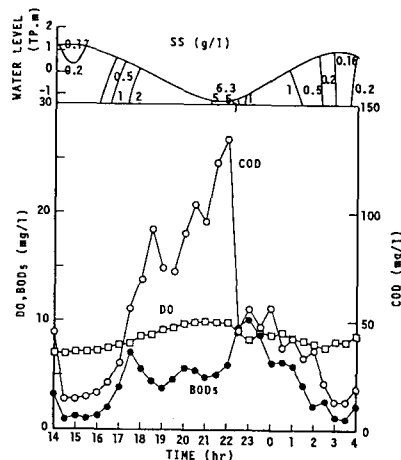


図-3 水質経時変化 (第2回調査、砥川大橋地点)

図-1 牛津川流域

調査の18時~22時の間では、CODが高いのに対しBOD₅は高くなっていない。このときには、TN、TP、TOCが高く、有機物を多く含み、生物酸化の進行した処理水が流入してきたものと考えられる。しかし、流れの反転後にはこの傾向は見られず、上げ潮によって混合されたものと思われる。

他の調査地点での水質は次のようになっている。牛津江水門地点では調査地点の上流に市街地があるために、BOD₅がSS高濃度出現時に50~100mg/lとかなり高く、我が国の下水処理場流入平均水質値の30~70%に相当している。また、小島橋地点での水質は、他の地点に比べかなり清浄であり、上げ潮時に牛津川本川より処理場からの排水を含んだ水が遡上してくるためにSS、BOD₅、COD濃度とも高くなる傾向にあった。なお、合流点地点、牛津川橋地点については前報を参照されたい¹⁾。

このように、本感潮部でも六角川感潮部と同様にSSと他の水質項目との関連が高く、次ではSSと各物質との濃度相関について検討する。図-4、5に、各調査日の砥川大橋地点におけるSSとPCODとの関係を示す。これらの図では、いずれの調査日とも相関が高く、PCODがSS濃度に依存することが解る。また、上げ潮と下げ潮との差は見られず、この図より求めたSSとPCODとの濃度比は表-1のようになっている。この表には、PP、POCについての値も示して

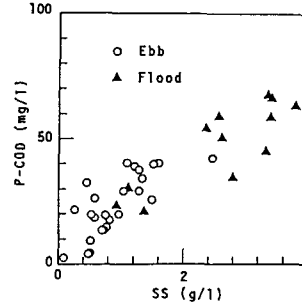


図-4 SSとPCODの関係 (第1回調査)

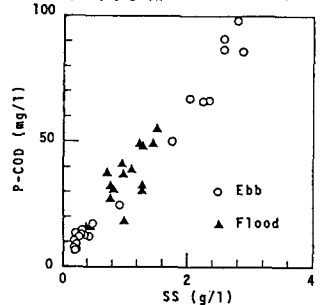


図-5 SSとPCODの関係 (第2回調査)

表-1 SSと各物質との濃度比

	1986. 9. 4			1986. 12. 8~9.		
	合流点	砥川大橋	牛津川橋	合流点	砥川大橋	牛津川橋
PCOD/SS	0.021	0.021	0.031	0.025	0.033	0.040
PP/SS	0.00056	0.00074	0.00098	0.00065	0.00068	0.00114
POC/SS	0.023	0.021	0.028	0.028	0.022	0.035

いるが、いずれも上流側値が大きく、本感潮部ではSS中の有機物の含有率は上流側が高いことが解る。PCODとPPの比は約50:1となっており、プランクトンによる値に等しい。また、季節的な違いはあまり見られず、六角川感潮部に比べて汚濁物流入点から調査地点までの距離が短いため、ここでは感潮部への流入汚濁水の水質の影響を強く受けているものと考えられる。

最後に、各無機態窒素の挙動について考察する。本感潮部では衛生処理場からの排水の影響が大きく、その上・下流に位置する牛津川橋、砥川大橋地点での水質が流向によって異なる。図-6、7に第1回調査日の両地点における各無機態窒素の経時変化を示す。なお、この調査日の処理場排水についての分析値は、DN=59.5mg/l、NH₄-N=28.4mg/l、NO₂-N=28.0mg/l、NO₃-N=1.2mg/l、TP=7.2mg/l、COD=57.8mg/lであった。まず、NH₄-Nは、砥川大橋地点の河川固有流出現時にかなり高い。一方、牛津川橋地点では上げ潮反転後1時間位に高くなっている。NO₂-Nは、砥川大橋ではNH₄-Nと同様の变化を示しているが、牛津川橋地点では上げ潮時にかなり高くなっている。同時刻のNH₄-NとNO₂-Nの比率をみると、処理場排水のものよりNO₂-Nの割合が大きく、この区間で硝化作用が行われていることが解る。NO₃-Nでは、両地点とも満潮時に高く、下げ潮時には低くなっている。このように、本感潮部では、衛生処理場より排出されてきたNH₄-NやNO₂-Nが河道内で硝化作用を受け、NO₃-Nへと変換していることが解る。

<参考文献> 1) 森山、他：牛津川感潮部における水質変動特性、昭和61年度西部支部研究発表会講演概要集、1987.3..

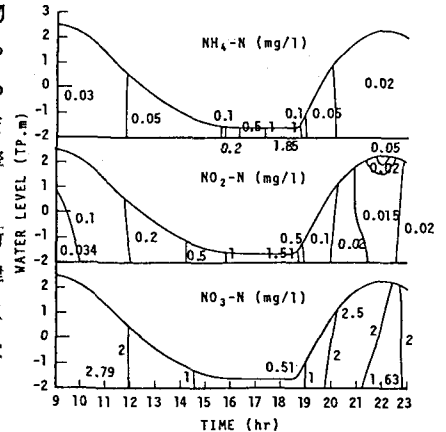


図-6 無機態窒素の経時変化(砥川大橋地点)

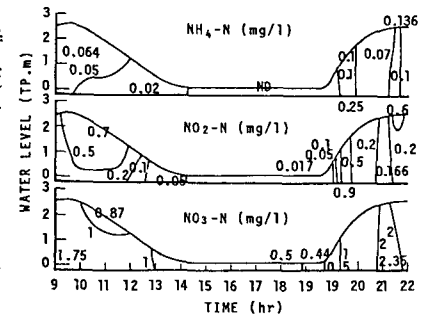


図-7 無機態窒素の経時変化(牛津川橋地点)