

六角川感潮部上流域における水質特性

九州大学工学部 学生員○友納 敏

同 上 正 員 楠田哲也

同 上 正 員 二渡 了

同 上 正 員 大石京子

1. まえがき

河川感潮部は河川と海をつなぐ接点であり、また河川としての性質と海としての性質の両方を兼ね備えている。水運、漁業などの拠点としてまた産業の中心として住民と大きな拘わりをもつ地帯に河川感潮部は存在していることが多く、その水質、水理現象を把握することは重要である。著者らは、佐賀県を流れ有明海に注ぎ込んでいる強混合河川六角川を対象河川として調査、検討してきた。3年前から開始した調査によると六角川は他河川に比してSSが高く、他の水質項目に何等かの関わりを示すと考えられた。そこで今回の研究は対象を上流部に絞り、SSに着目して他の物質との関係を相関図を用いることにより検討を加える。なお、調査は昭和59年11月、12月、昭和60年3月、5月、8月の計5回に及ぶものであるが、今回は最もSSが高かった11月のデータを用いた。

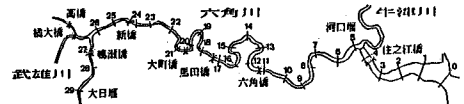


図-1 対象河川

(図中の数字は河口からの距離 km)

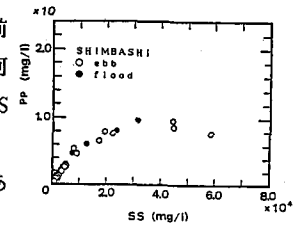


図-2 SSとPPとの相関

2. 調査及び分析方法

昭和59年11月8日10時より9日12時(大潮)の26時間(満潮→干潮→満潮→干潮→満潮)にわたり対象河川の上流域(新橋、鳴瀬橋、橋大橋、高橋の4地点)において現地調査を行った。図-1に対象河川である六角川流域図を示す。調査は、30分おきの計器測定(流速、水温、電導度、流向、濁度)及び1時間毎の採水(各地点について水深方向に1~3点)を行ない、各サンプルについてSS濃度、Chl-a、Phaeo-pig、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、TN、DN、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、TP、DP、 TOC 、DOC、 COD_{Mn} 、DO、BODの水質項目について測定を行なった。分析は、JIS及び地下水道試験法によった。

3. 結果及び考察

図-2~12はSSと各物質との相関である。以下に各々について考察を加える。PP(=TP-DP:図-2):SSに対してPPが一義的に推測できることがわかる。SSが高くなるにつれて、PPの増加率が低くなり、SSが35,000mg/lを越えるとPPの値はほぼ一定になる。これはSSが高くなるにつれてPPの含有率の低いSSの割合が増加していくためと考えられる。なお、橋大橋、鳴瀬橋においても、同様の傾向が見られる。他のデータにより、DPの主な流入源が橋大橋の上流域であるにもかかわらず、3地点で同様の分布をしているのは、PP成分を多く含む粒子が軽いため、流下、遡上による、混合、移動をしているということによって考えられる。また、DP、TPは酸性ペルオキシ二硫酸カリウムによる分解法によるものであり、高濃度のSSの場合、その分解力に問題があるのではないかとと思われる。

PN(=TN-DN:図-3~5):新橋についてはSS-PNの関係は直線分布であり、SSに対して、一定の割合でPNが含まれていると考えられる。鳴瀬橋ではPNは相対的に低く、低SS時においてもPNのばらつきが見られ、正の相関があるとはいえない

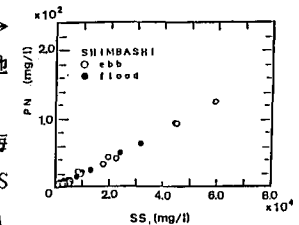


図-3 SSとPNとの相関

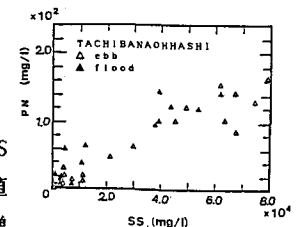


図-4 SSとPNとの相関

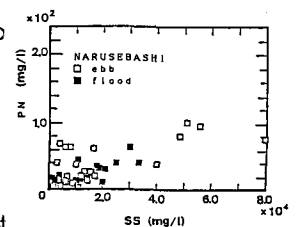


図-5 SSとPNとの相関

い。橘大橋では新橋のように正の相関が見られるものの、低SS時と高SS時においてばらつきが見られ、この範囲では鳴瀬橋と類似した分布をしている。これは他のデータによりDNの流入源が新橋の下流にある可能性が考えられ、ここでDN濃度が高いことから、新橋でのPNの蓄積が混合、移動により、橘大橋への影響として現われているのではないと思われる。

Phaeo-pig (図-6) : PPと同じく、SSが高くなるにつれてその増加率の低下が見られ、橘大橋、鳴瀬橋においても同様の傾向が見られる。やはりPhaeo-pigの含有率の低いSSの割合の増加によるものと思われる。ただし、Phaeo-pigはChl-aから Mg^{2+} が離脱したものと定義されるが、ここでの分析法の場合、これ以外のものが検出されている可能性があり、植物プランクトンの発生を推測し得るものかどうか疑問が残る。

POC (=TOC-DOC : 図-7~9) : 3地点共に直線分布をなし各々の地点でSSに対して一定の含有率をもつことがわかるが、鳴瀬橋では他の2地点に比べると直線の傾きが小さくなっており、他2地点に対して含有率が低くなっていると考えられる。

PCOD (=TCOD-DCOD : 図-10~12) : 測定地点によって分布形状が異なり、鳴瀬橋におけるPCODは相対的に低い。新橋、鳴瀬橋はSSが高くなるにつれてPCODの増加率が低くなる傾向が見られ、あるSS濃度に対してPCOD値が推測できるが、橘大橋においては高、低SS域にばらつきが見られ、鳴瀬橋の分布に新橋の分布を重ねたような形状をしている。なお、底泥の巻き上げが上層から下層へ順次起こるものとする、粒子の重いものまたは粒径の大きなものほど下層に存在すると考えられるので、SSが高いときにはこれらの粒子の含まれる割合が高いと思われる。POCとPCODの分布形状を比較すると、底泥のより下層において過マンガン酸カリウムによって酸化されにくい有機質が多く含まれていることが考えられる。さらに、TOCは試料を900℃~950℃で燃焼し、ガス化した CO_2 を測定するためSSが高い場合でもかなり高い分解率が予想されるが、 COD_{Mn} はSS濃度が高い場合と低い場合で分解率はかなり差があると考えられ、高濃度SSの場合、未分解のCOD成分が残っているのではないと思われる。POC、PCODの各地点による分布形状の違いがはっきりとしているのは、これら成分を多く含む粒子が比較的重く、混合、移動を受けにくいためであると考えられる。

以上、SSとの相関図による検討をしてきたが、SSに伴う物質の蓄積、移動については、底泥の巻き上げ、沈降のメカニズムや、溶存態物質の挙動など、種々の要素が関係しており多方面からの検討が必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 池松 建治 他、六角川感潮部上流域における水質変動特性、昭和59年度土木学会西部支部研究発表会 PP154~155

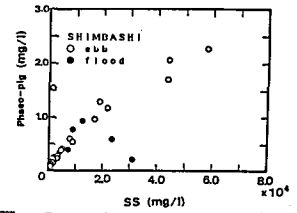


図-6 SSとPhaeo-pigとの相関

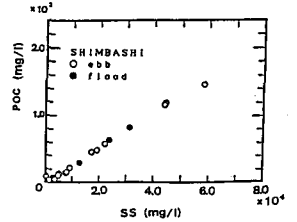


図-7 SSとPOCとの相関

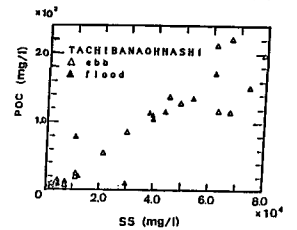


図-8 SSとPOCとの相関

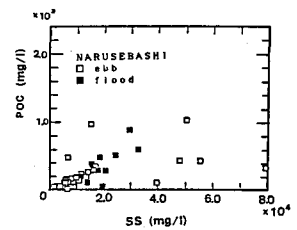


図-9 SSとPOCとの相関

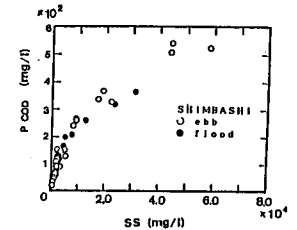


図-10 SSとPCODとの相関

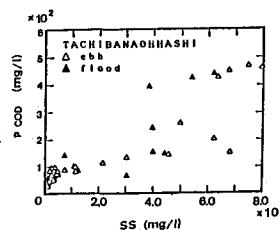


図-11 SSとPCODとの相関

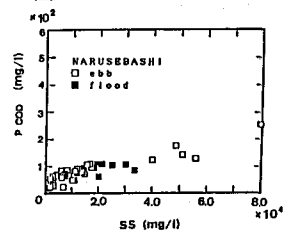


図-12 SSとPCODとの相関