

II-2

河川感潮部における水質変動特性

九州大学工学部	学生員	小川 素士	正員	栗谷 陽一
九州大学工学部	正員	楠田 哲也	正員	古賀 憲一
九州大学工学部	正員	大石 京子	学生員	二塚 了
九州大学工学部	学生員	原 浩	学生員	児島 優一
長崎大学工学部	正員	古本 勝弘		

1. まえがき 河川感潮部は河川と海をつなぐ接点であり、河川としての性質と海としての性質との両方を兼ね備えている。日本を含め諸外国の大都市は河川感潮部に位置しており、地域住民と感潮河川との関わりや、水資源・舟運としての河川の利用、稚魚の遡上、のり養殖のための栄養塩の補給などの水産業、等のためにも河川感潮部の水質現象を明らかにしておくことは重要である。また、一方で河川感潮部の環境水質基準としては、SS濃度を除いて河川のもので適用されている。しかしSS濃度とBOD₅等との間に関連があると考えられると、SS濃度のみを水質項目から除外して水質基準とすることでは、その役割を十分に果たせない。河川や海域についての水理、水質現象は既にかなり調べられているのに河川感潮部での水理、水質現象は塩水楔、混合現象を除いては余り研究されていない。本報では佐賀県を流れ、強混合河川である六角川を対象として、河川感潮部の水質変動特性を調査して若干の知見を得たので報告する。

2. 対象河川 本報の対象河川である六角川(図-1参照)は袖六川に発し、途中武雄川を合流させて白石平野を屈曲して貫流し、河口部において牛津川を合流させて有明海に注いでいる。形状は三角形に近く、東西に連なる丘陵性の山地によって本川と支川牛津川とに分かれている。支川牛津川は扇状地形を示しているが、本川は主に砂岩、及びこれを含んで溶流した火山岩より構成され、下流部は有明海特有の粘土質の細粒物で覆われている。また、この対象河川のブロック帯住人口は約10万人である。

3. 調査方法・分析方法 対象河川において昭和58年11月20日の午前8:30~午後11:00に満潮→干潮→満潮で13時間計測を行なった。地点は5地点(5.0km, 11.2km, 17.2km, 20.6km, 24.2km)で水深方向に2~5ヶ所である。調査項目は、流速・水温・電導度・流向・濁度・pH・SS濃度・ Cl^- ・ chl-a ・ phaeo-pig ・ NH_4^+-N ・ NO_2^--N ・ NO_3^--N ・TN・TOC・COD_{mn}・DO・BOD₅(一部のみ)である。なお、流速・水温・電導度・流向・濁度は自作による装置を用いた。水質分析はJIS、下水道試験法あるいは海洋観測指針によった。

4. 調査結果と考察 図-2, 3に調査項目のうち Cl^- とSS濃度の経時変化の結果を示す。二のように各項目について図を作成し、それを比較検討してそれぞれの相関関係を表示したのが表-1である。この表において一部と強い相関の

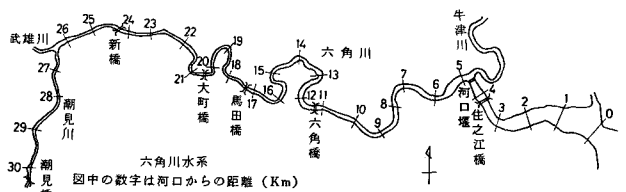


図-1 対象河川

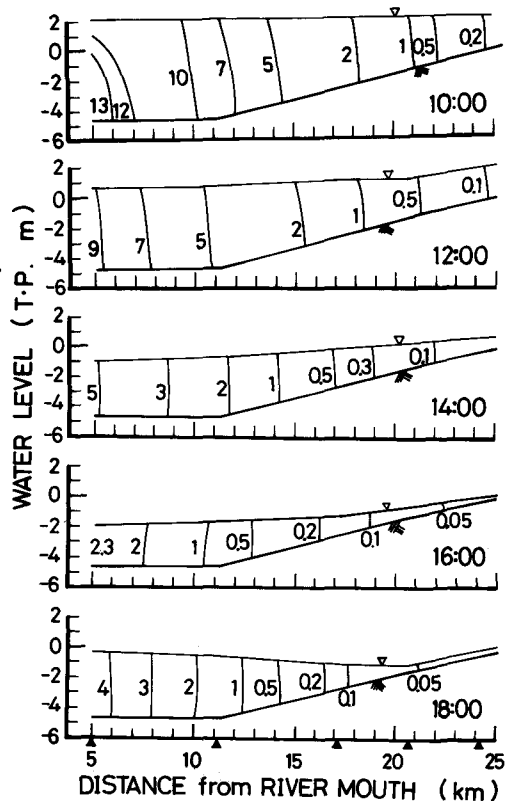


図-2 Cl^- (mg/l) の経時変化

一部というのは図-2の②の場合には、毎からの流入を、図-3のSS濃度の場合には、浮泥塊の上流側のものととの相関等を意味しており表中では△で表わしている。そして経時変化の調査結果から明らかになったことを各項目に分けて述べる。以下のようになる。②……1000 mg/l の面で約9 km, 500 mg/l の面で約7 km 上下する。また一周期平均の拡散係数は20%のオーダーとなる。SS濃度……11 km 付近を中央とする浮泥塊が10 km の長さにならって存在し、潮流により移動する。上げ潮時の方が、水面勾配が大きくなるなどのため、底泥の巻き上げは、下げ潮時の時より大きくなる。20%という濃度も観測される。巻き上げ時の値は0.3%程度となり、実験値より数倍大きい値を示す。どの地点でも満潮時の直前にSS濃度は最大となる。TOC……SS濃度とほぼ同一の挙動を示す。またTOC 100 mg/l = 3% である。TN・chl-a……SS濃度の塊の上流端(図-3 SS濃度の△より少し上流)付近で極大値を示し、塩分濃度0.5~1.0‰の領域とよく一致する。しかし、その値は1.0‰であるので、一次生産はほとんど無視しえる。chl-aは毎からの流入もある。phaeo-pig……SS濃度の分布と一致する。TP……17~20 km 区間に汚染源の疑いがある。PO₄-P……20 km 地点付近に源がある。日中より夜間の方が濃度が低い。NH₄-N……上流から1%程度の汚水の流入がある。NO₃-N・NO₂-N……TNと同様の分布を有する。以上のことから、次のようなことが解かる。六角川の本質は、浮泥に大きく依存しTOC・COD・BOD・phaeo-pig等とSS濃度は強い相関があり、上流側の浮泥塊はchl-a・TP・NO₃-N・NO₂-Nと強い相関がある。また上流からの汚染源にNH₄-N・TP・PO₄-Pは影響される。そして毎域はchl-aの源であり、種々の要素の希釈の役割を果たす。本研究は一般研究B(代表者栗谷陽一)の一部補助を受けた。

最後に本調査に御協力してくださった建設省武雄工事事務所に御礼申し上げます。

表-1 相関表

	Cl ⁻	SS	T-COD _{mn}	S-COD _{mn}	TOC	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	TN	TP	DP	PO ₄ -P	chl-a
Phaeo-pig	x	△	△	△	△	x	△	△	△	x	○	○	△
chl-a	△	△	△	△	△	x	△	△	△	○	○	○	△
PO ₄ -P	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	△
DP	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	△
TP	x	△	△	△	△	x	△	△	△	○	○	○	△
TN	x	○	○	○	○	x	○	○	○	○	○	○	△
NO ₃ -N	x	△	△	△	△	x	△	△	△	○	○	○	△
NO ₂ -N	x	△	△	△	△	x	△	△	△	○	○	○	△
NH ₄ -N	△	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	△
TOC	x	△	△	△	△	x	△	△	△	○	○	○	△
S-COD _{mn}	△	△	△	△	△	x	△	△	△	○	○	○	△
T-COD _{mn}	△	△	△	△	△	x	△	△	△	○	○	○	△
SS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

◎ 強い相関
○ 弱い相関
△ 一部と強い相関
× 相関なし

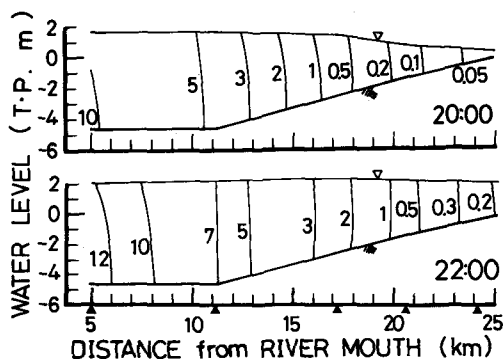


図-2 (cont.)

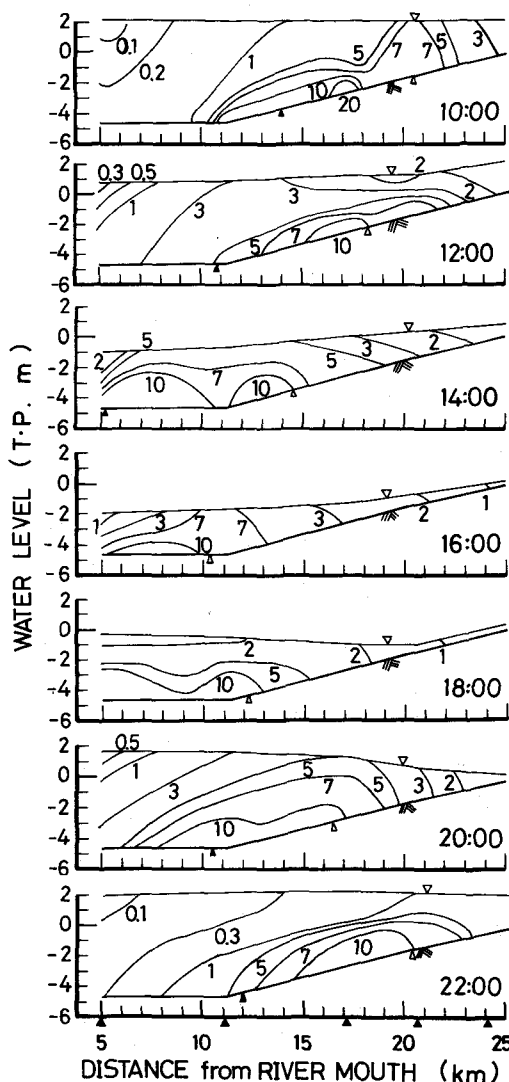


図-3 SS濃度(g/l)の経時変化