

岡山大学工学部 正員

河原長美

" "

名合宏之

(株) 扶桑建設

金山秀樹

1. はじめに

河川感潮部や内湾における水質変化には、潮汐作用、河川水や排水の流入による水質負荷、ならびに水系における物理的、化学的および生物的水質変化などが関与している。本研究は、児島湾およびそれにそそぐ河川を対象として、水質変化機構を解明し、さらに、各種水工計画の実施が水質に及ぼす影響の評価法を確立することを目的として行なっているものである。

児島湾は、旭川と吉井川とがそそぐ細長い、河川の性格をおびた湾であり、両河川沿い、ならびに湾岸には、工場や終末処理場があり、また、湾奥部の児島湖ならびに湾中央部の百間川からは、干潮時に淡水の放流がなされている。

2. 調査方法および分析方法

Fig. 1 に調査対象水域と採水地点を示す。調査は2回行ない、第1回は旭川の感潮部を対象として、昭和53年8月24日9時より翌25日9時まで24時間連続して採水と水位観測を行なった。なお、この時は、流心を考慮して各地点で、鉛直方向に1 m間隔で採水した。第2回調査は、昭和53年12月9日9時より翌10日9時まで、Fig. 1 に示す全地点で、表面水の採水と水位の観測を行なった。

分析項目は、両調査とも、 Cl^- 、 SS 、 $COD(Mn)$ であった。 Cl^- は電気伝導度を測定し、 Cl^- —電気伝導度検量線より算出した。 SS はガラスファイバー濾紙法により、また、 $COD(Mn)$ は、サンプル数が多いので、アルカリ性直火法(5分間煮沸)を用いた。

3. 結果と考察

(1) 塩素イオンの分布

旭川の潮汐作用に伴う塩素イオン濃度分布変化をFig. 2 に示す。満潮時には河床に沿って上流まで海水が

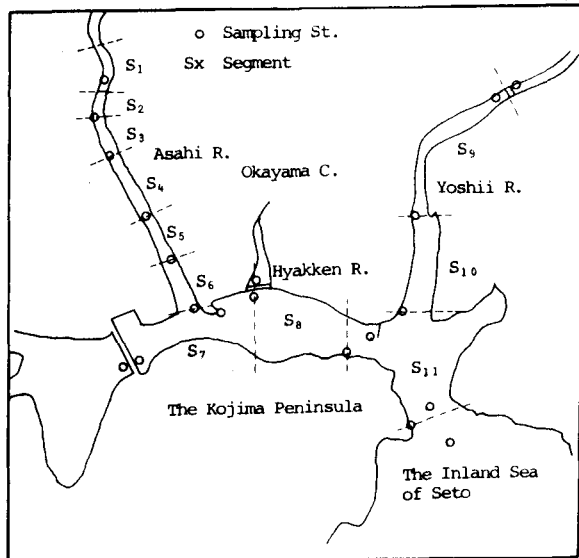
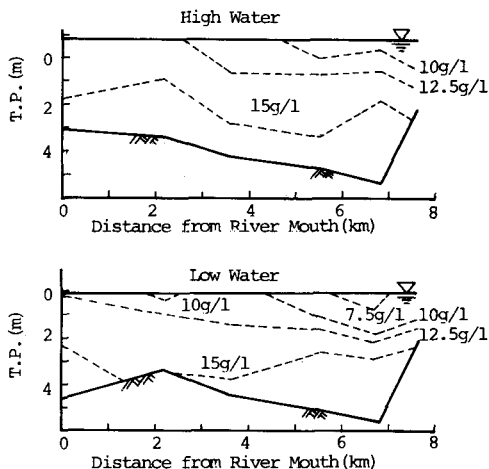


Fig.1 Sampling Stations and Segments

Fig.2 Asahi River Longitudinal Distribution of Cl^- in August, 1978.

侵入し、干潮時には、河口より2 km 付近で15 g/l以上の濃度の層が消失することがわかる。第1回調査時は、旭川上流からの流量が、堰の操作により零とみなせる状況であった。昭和52年度における調査においては、Fig. 3のような結果が得られており、この時は流量は、6.1~56.7 m³/secであった。西調査で、測点の数が異なっており、十分な検討はできないが、上流からの流量は、干潮時の塩素イオン分布と表面付近の塩分濃度に大きな影響を与えるようだ。

(2) 平均水質の場所的分布

Fig. 4~5の太い実線で、COD(Mn)、およびSSの場所的分布を示す。各国の横軸は、Fig 1に示す各Segmentの水質を表わし、C₁~C₆は旭川感潮部であり、C₇~C₁₁は浜島から湾口に至る水域であり、C₉とC₁₀は吉井川である。なお、Segment 4 には、下水処理水と工場排水の流入がある。長期にわたる平均的な水質を表す式の一つに、均衡式がある。これは次のようである。第i番目のSegmentにおいて、定常状態における1潮時の水質物質の収支を考えると

$$F_{i-1}C_{i-1} + E_iC_{i+1} + L_i - (F_i + E_{i-1})C_i = 0$$

ここに C_i ; Segment Xの水質

F_i ; 上潮時に Segment i から i+1 へ移動する流量

E_i ; 引潮時に Segment i-1 から i へ移動する流量

L_i ; Segment i への流入負荷

である。Segmentの数に式が成立し、これらを連立させて解くと、各C_iが求まる。

Fig. 4, 5に計算結果の例を示す。大きな仮定が含まれているが、児島湾およびそれに流入する河川の水質分布の傾向を比較的良好に表現しうることがわかる。また Fig. 4, 5における一点鎖線および破線は瀬戸内海の水質が2倍もしくは半分になった場合の水質分布を示す。潮汐作用による湾口での流入量は、平均約1000 m³/secであり、河川流量は10³~10⁴ m³/secであるので、この水域の水質に及ぼす瀬戸内海の水質の影響は、大きい。なお、この計算では、Segment内の水質は、水平分布、鉛直分布がないものと仮定しているが、C₅, C₆では、排水の流入が右岸側であるのに対し、採水が左岸側であることなどによる測定値と計算値のずれがみられる。

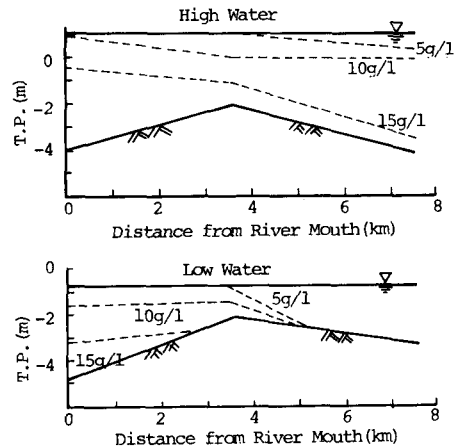


Fig.3 Asahi River Longitudinal Distribution of Cl⁻ in November, 1977.

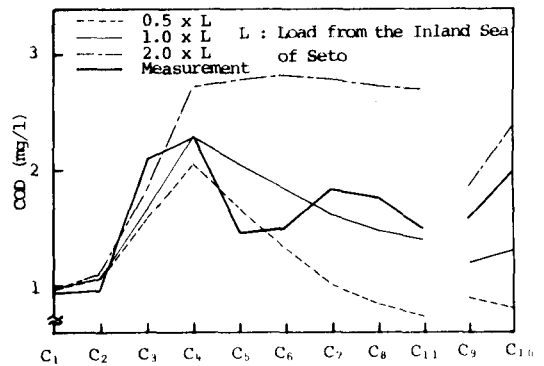


Fig.4 Distribution of COD(Mn)

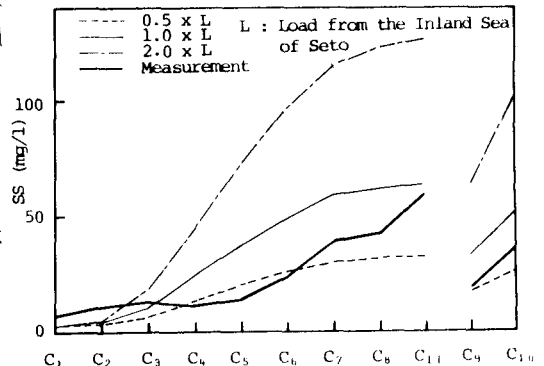


Fig.5 Distribution of SS