

旧淀川の塩分遡上についての二、三の考察

京都大学工学部 正員 岩佐義朗
 京都大学大学院 学生員 柳瀬茂寿

建設省 正員 溝口宏樹
 京都大学大学院 学生員 〇野瀬和宏

1. まえがき：本報では、旧淀川における塩分遡上現象に及ぼす潮汐と河川流量などの影響に関して、観測結果にもとづいて詳しい検討を行い、その特性を考察するとともに、塩分遡上の計算モデルを適用して、現象の再現性とモデルの妥当性を検討する。

2. 現地観測の概要：旧淀川は、図-1に示すように毛馬水門地点で新淀川と分流して、中之島を挟んで分合流し、大阪湾に注ぐ。旧淀川の特徴は、上流端の毛馬水門において放流流量が人為的に操作されていることである。旧淀川では、流量低下時に塩分が遡上することが問題とされており、いくつかの現地観測が行われている。今回の観測では昭和61年11月11日から翌年2月末日にわたって、図-1に示す4地点において水深方向に2点の Cl^- 濃度が連続的に測定されている。

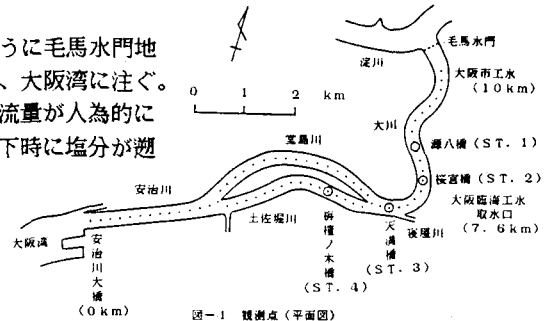


図-1 観測点(平面図)

3. 放流流量の影響：図-2、図-3は放流流量とST.2(桜宮橋地点)の日平均 Cl^- 濃度の関係を表したものである。上層とは水面下1.0mの位置であり下層とは河床より0.5mの位置である。図-2より、放流流量 $45\text{m}^3/\text{s}$ 以下になれば、上層濃度は急に高くなる傾向にあり、中でも大潮時(○印)に著しい。また、フラッシングが1日1回のとき(■印・●印)にも上昇するようである。図-3では、放流流量が $50\text{m}^3/\text{s}$ 以上であれば、下層でも Cl^- 濃度は低く、ST.2地点まで塩分が遡上しにくいことがわかる。このように、旧淀川では放流流量が塩分遡上に大きな影響を与えており、日平均流量 $45\text{m}^3/\text{s}$ を境として遡上の傾向が変化することが知られる。

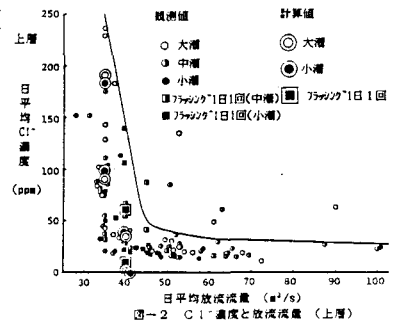


図-2 Cl^- 濃度と放流流量(上層)

4. 潮汐の影響：図-4はST.4(梅檀ノ木橋地点)における上層および下層の1日内の時間的変化を示したものである。大潮時には、上層濃度は上げ潮とともに下層濃度と同じくらい上昇しているが、小潮時には、上昇しないことがわかる。すなわち、小潮時には鉛直方向の混合があまり進まず弱混合型に近いと予想されるのに対し、大潮時には強混合型に近いと考えられる。また、平均潮位が高いほど Cl^- 濃度も大きくなる傾向がみられる。

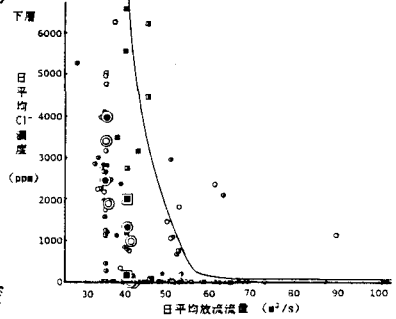


図-3 Cl^- 濃度と放流流量(下層)

5. フラッシングによる巻き上げの影響：ST.2における濃度の時間的変化を示した図-5より、下層の濃度は上げ潮とともに上昇し下げ潮とともに低下しているが、上層の濃度はこれとは全く逆の変化を示している。毛馬水門において現在実施されている干潮時放流により、干潮時に流速が大きくなり、それによって下層の高濃度水が巻き上げられ、上下層が混合して上層濃度が高くなると考えられる。しかし、図-4のST.4では、この巻き上げ現象が発生しているとは見受けられない。ST.3でも同様であるので、ST.2とST.3の間で旧淀川に合流している寝屋川の影響

Yoshiaki IWASA Hiroki MIZOGUCHI Shigetoshi YANASE Kazuhiro NOSE

が現れているのではないかと考えられる。

6. 数値計算モデルの概要：計算対象領域として、上流端を毛馬水門地点、下流端を安治川大橋地点とする。室島川および土佐堀川の合流部を含み、川幅の変化を考慮した鉛直二次元モデルを構成し、差分近似の手法により離散化された数値計算モデルを適用する。(1)

7. 計算モデルの検討<その1>：境界条件である上流端の放流流量には、フラッシングを考慮した流量ハイドログラフ、下流端の潮位には正弦曲線で近似した潮位ハイドログラフを与える。その結果は図-2に計算値として示されている。計算では流量が $35\text{m}^3/\text{s}$ 程度の場合、上・下層のいずれの日平均濃度も大きな値となっており観測結果とほぼ一致している。また、フラッシングが1日1回の場合には、1日2回時よりやや大きな日平均

濃度が現れており、観測結果と定性的には一致している。しかし、大潮あるいは小潮という潮位変動幅の違いによる濃度の変化は観測結果にみられるような特徴(大潮時に高くなる)を示しておらず、この図から計算で弱混合あるいは強混合といった混合形態が反映されているとはいえない。

8. 計算モデルの検討<その2>：観測され

た潮位ハイドログラフを下流端境界条件として与えて、1潮汐内でのC1濃度の時間的変動をみたのが図-6である。観測された潮位を与えたのは、潮位の時間的に細かな変動がC1濃度の1潮汐内の変動に敏感に影響を及ぼすと考えたからである。図-6をみると、計算値は上・下層の濃度とも潮位変動に対応した変化を示しており、先述したようなようなフラッシング時の下層の高濃度水の巻き上げによる上層濃度の上昇は現れていない。この点は今回の計算モデルの最大の問題点の一つであろう。

9. 今後の課題：1. 塩分遡上に及ぼす放流流量は、日平均流量が $45\text{m}^3/\text{s}$ 程度を境として異なり、この点については観測結果とおおむね一致したが、フラッシング回数の影響や巻き上げ現象についてはさらに検討する必要がある。2. 寝屋川の合流が考えられていないので、これを計算に取り入れるように改良する必要がある。

資料収集に便宜を図っていただいた建設省淀川工事事務所および水資源開発公団関西支社の各位に謝意を表します。

【参考文献】(1)岩佐、井上、吉村；大川における塩分遡上の解析について京都大学防災研究所年報第29号,1986

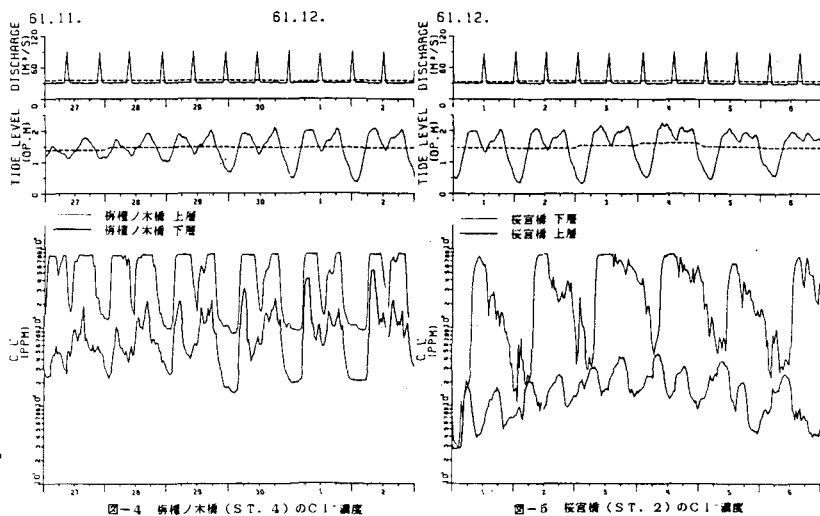


図-4 新橋ノ木橋 (ST. 4) のC1濃度

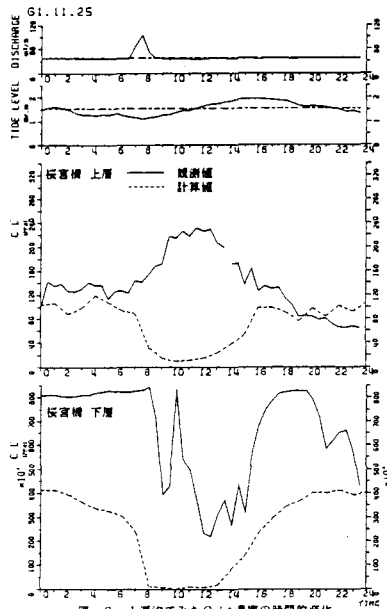


図-6 1潮汐でみたC1濃度の時間的変化