

## 利根川感潮域における濁質の挙動とそれに伴う酸素消費

東京工業大学大学院 学生員 大作和弘、正会員 鈴木伴征  
東京工業大学大学院 フェロー 石川忠晴

### 1. はじめに

河川感潮域では、一般に流速の低下や海水の化学的作用によって有機物を含んだ微細な懸濁物質(以下、濁質と呼ぶ)の沈降・堆積が促進されやすい。このような濁質は潮汐流に伴って浮上・沈降を繰り返すため、感潮域の水質環境に大きな影響を及ぼしていると考えられる。例えば利根川の場合、塩水楔が停滞すると底泥や水中に浮遊する有機物などの酸素消費によって貧酸素水塊が形成され<sup>1)</sup>、シジミなどの汽水生物に悪影響を及ぼすと考えられているが、濁質の浮上に伴う酸素消費もその要因の一つとして考えられる。

そこで本研究では利根川感潮域を対象として、濁質の時間的・空間的変動特性を明らかにするために現地観測を行った。また、濁質の浮上に伴う酸素消費について調べるために、現地の浮泥を採取して室内実験を行った。

### 2. 観測概要

現地観測は縦断観測とモニタリング観測(定点観測)からなる。

縦断観測では、計測地点を図1に示す銚子大橋から利根川河口堰までの16km区間の澇筋に沿って1kmおきに設定し、多項目水質計を用いて水温・塩分・濁度の鉛直分布を計測した。観測は1996~1998年の夏季から秋季にかけて、各年に数~10回程度実施した。

モニタリング観測では、濁質の挙動が活発と思われる16.5km地点流深部付近において、濁度及び流速を2000年8月24日から約5ヶ月間(出水時を除く)にわたり計測した。濁度については、ワイパー付き濁度計を河床から1m上方に設置して10分おきに計測した。流速については、ADCPを河床に設置し、5分おきに30cm間隔で鉛直分布を計測した。

### 3. 観測結果

濁度の時間変動特性についてモニタリング観測結果の一部を用いて説明する。図2は2000年8月25日~同年8月31日の潮位、濁度及び流速(底層のみ)の時系列である。なお、この期間中は大きな出水はなく、塩水は堰付近まで遡上していた。濁度を見ると上潮から満潮時にかけて比較的短い時間、濁度が上昇し、濃度のピークが大体15~40ppmの間で変動している。一方、底層流速を見ると逆流のピークと濁度のピークがおおよそ対応していることがわかる。また平均的な流速は逆流となっているが、これはエスチュアリー循環によるものと考えられる。この循環のために順

**key Words:** 河川感潮域、濁質、現地観測、酸素消費実験

連絡先: 〒227-8503 横浜市緑区長津田町4259 東京工業大学 G5棟 2F 石川研究室 TEL045-924-5515

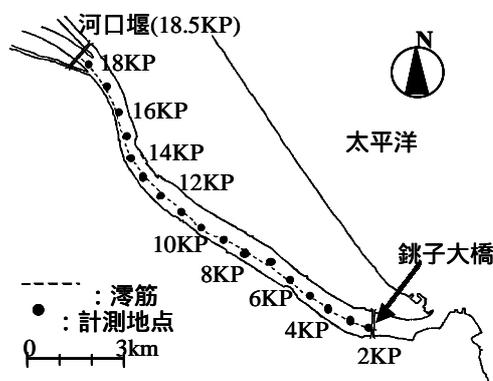


図1 観測サイト及び水質計測地点

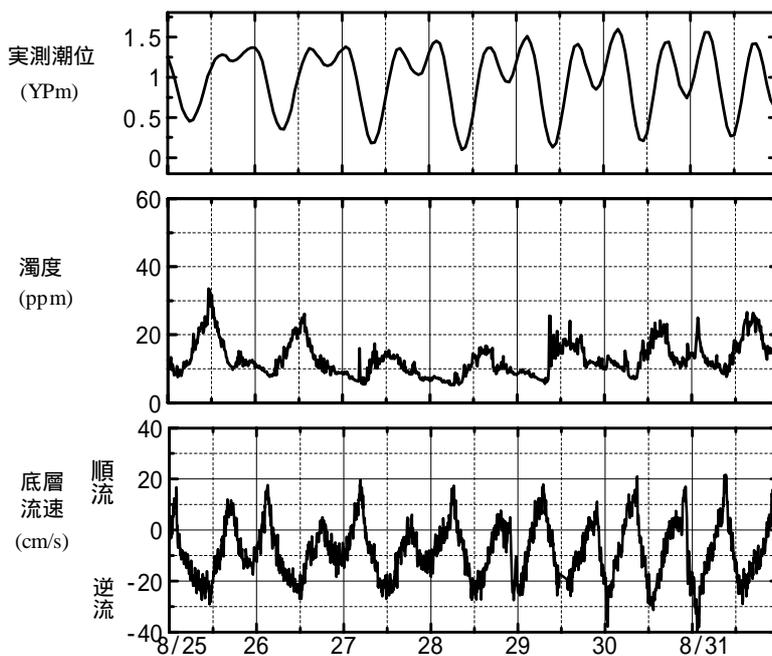


図2 2000年8月25日~8月31日の潮位・濁度・流速

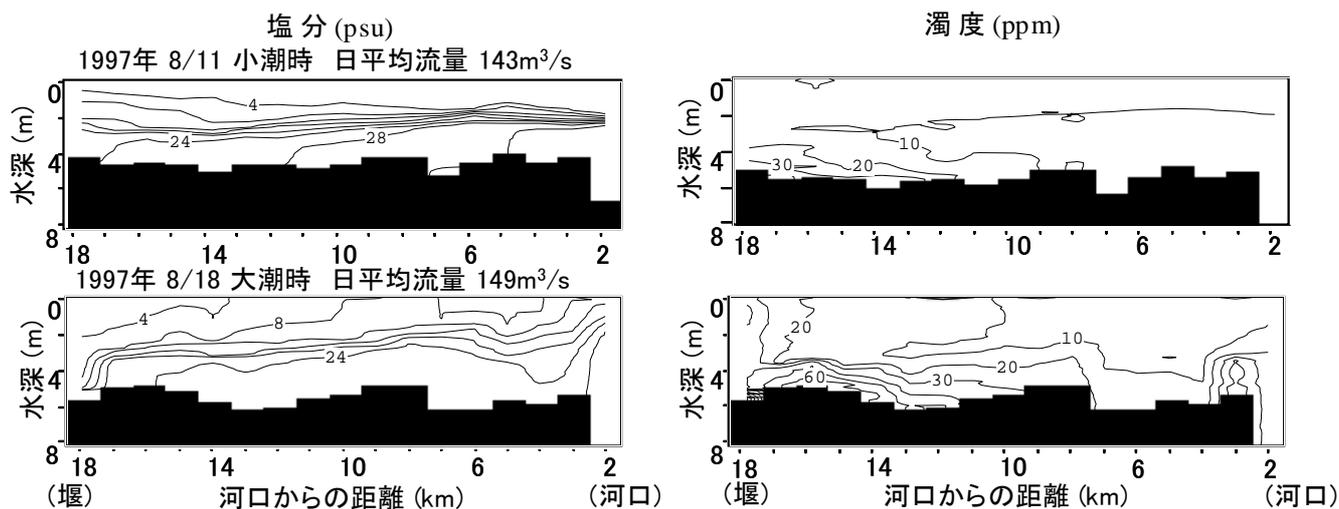


図3 塩分・濁度の縦断観測結果

流時よりも逆流時のほうが最大流速が大きくなり、逆流ピーク時に堆積していた浮泥が巻き上がったと考えられる。

次に塩分と濁度の縦断観測結果の一例を図3に示す。大潮時、小潮時のいずれの場合も上層に淡水、下層に塩水の二層状態が形成されていて、塩水楔が堰付近まで遡上している様子が観測された。一方、濁度分布を見ると、大潮・小潮とも18km～13km地点の底層付近において、濁度の高い領域が生じている。この現象は、いわゆる、Turbidity Maximum<sup>2)</sup>と呼ばれる現象と考えられるが、モニタリング観測から明らかのように濁度の上昇は比較的短時間である。したがって、Turbidity Maximumは定常的なものではなく非定常性の強い現象であると考えられる。

#### 4. 濁質の浮上に伴う酸素消費について

濁質の浮上が現地における酸素消費に及ぼす影響を把握するために、濁質の酸素消費実験を行った。また、比較対象として底泥と河川水の酸素消費実験も同時に行った。

実験では、現地で採取した河川水を1μmのフィルターでろ過した水を基にして、フラン瓶にろ過水のみ、ろ過水+浮泥(濁質の再現)、ろ過水+底泥をセットして20に保ち、1日後と3日後の各サンプルの酸素消費量をウィンクラー・アジ化ナトリウム変法により計測した。その際、ろ過水+浮泥のサンプルについては、スターラーを回転させて濁質の浮遊状態を保ち続けた。

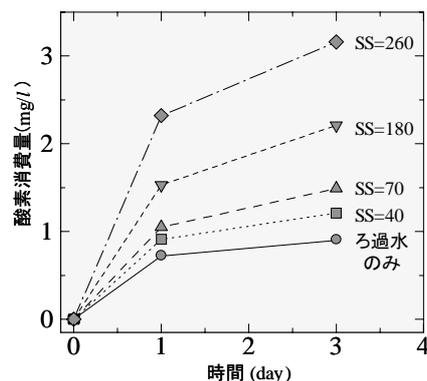


図4 濁質・ろ過水の酸素消費実験結果

その結果が図4である。SS濃度が高くなるほど酸素消費量が大きくなることわかる。次に、観測結果に基づいて塩水楔の平均的な厚さを2.5mと仮定し、塩水楔内におけるろ過水(河川水)、底泥、濁質による1日の酸素消費量を見積もったものが図5である。この図より、SS濃度がおおよそ70mg/lを超えると、濁質の酸素消費量が底泥の酸素消費量を上回ることがわかる。

#### 5. おわりに

本研究では、現地観測と室内実験により濁質の挙動と濁質の浮上に伴う酸素消費について検討を行った。その結果、基本的な濁質の変動特性や酸素消費への影響をある程度把握することが出来た。しかしながら、データ数が少ないため数値的な検討はまだ不十分である。今後は現地観測を継続するとともに、濁質の挙動を再現できる数値モデルを構築し、より定量的に検討していく予定である。

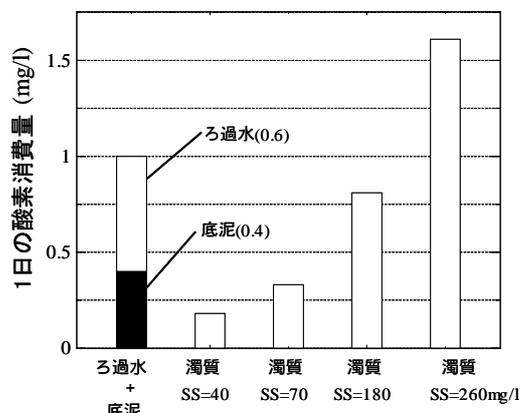


図5 現地スケールでの酸素消費量

【参考文献】1)鈴木伴征ほか(2000),利根川河口堰下流部における貧酸素水塊の発生と流動,水環境学会誌,第23巻,

2)西條八束,奥田節夫(1996),河川感潮域,87 - 89