

堀川中流域における潮汐変動と濁質の挙動に関する研究

指導教員 富永晃宏 教授

16117007 岩切辰郎

1.はじめに 名古屋市を中心部に南北に流れる堀川は、自己水源が乏しく、大部分が名古屋港の潮汐の影響を受ける感潮河川であることから、流れが滞留し、水質悪化の進んだ河川となっている。本研究では、こうした現在の堀川における水質の現状を把握することを目的とし、特に汚濁指標であるSS(浮遊懸濁物質)と濁度に注目し、潮汐の変動やその影響を受ける他の水質項目と比較することにより、その変化特性の調査を行った。

2.現地観測について 現地観測場所として城北橋から岩井橋の間にある計11箇所で行った。多点同時SS濃度計測では、SS濃度を景雲橋、納屋橋、新洲崎橋で計測し、濁度とSS濃度の同時計測では、納屋橋においてSS濃度・濁度・塩分・流速を計測した。また、底層濁質の定点長期観測では、河床から0.5mの位置に水質計を固定し、30分毎に濁度・塩分・DOを計測した。

3.濁質の鉛直分布時間変化の現地観測 図-1に2007年7月18日のSS濃度計測結果を示す。いずれの場所においてもSS濃度の上昇は下げ潮時にはみられないが、上げ潮のはじめに高くなっている。これは下げ潮時よりも上げ潮時の底層流速が速く、底層での乱れが大きいためと考えられる。景雲橋において19時に底層における濃度の上昇がみられる。これは採水器が川底に触れ、底層を乱してしまったためと考えられ、新洲崎橋における11時の濃度の上昇は船の通過の影響である。

次に、図-2、図-3はそれぞれ2007年10月26~27における納屋橋でのSS濃度計測結果と流速コンター図である。SS濃度は干潮時から上げ潮にかけてピークを示している。今回の観測結果において、船の通過や降雨といった要因を除いては、上げ潮時にSS濃度の上昇が多くみられた。流速コンター図をみると、下げ潮時に比べ上げ潮時の方が底層の流れが速くなっていることが確認できる。このため乱れが大きく底泥の巻き上がりが起こると考えられる。また、干潮時に濁質の上昇がみられる。これは観測開始前の15時頃に4mm/hの降雨が記録されているため、雨水吐流出による濁質が、満潮時の流れの遅い時に沈降・堆積したと考えられる。そのため干潮時に発生していた順流方向の流れによって、堆積したての浮泥層

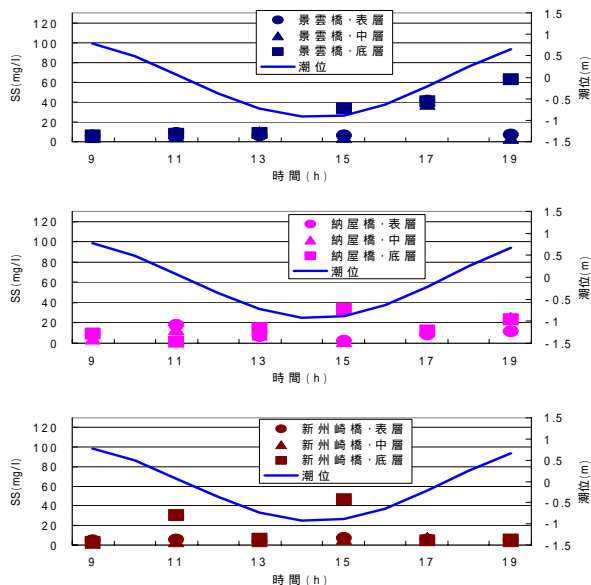


図-1 7月18日におけるSSと潮位の関係

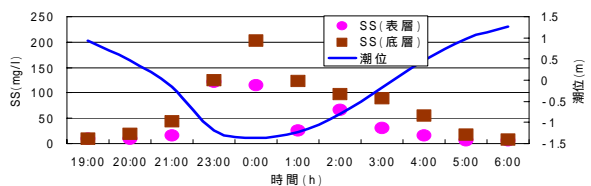


図-2 10月26~27日におけるSSと潮位の関係

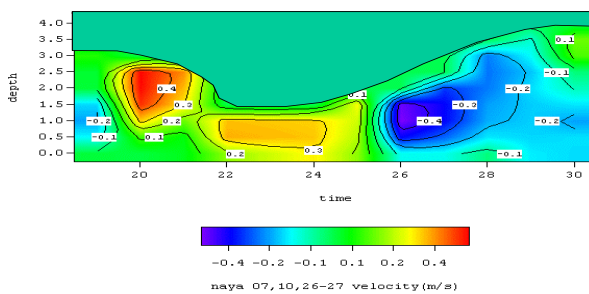


図-3 10月26~27日における流速コンター

が巻き上げられたことが要因となり上昇したものと推察される。以上のことから、堀川において、降雨や船の通過といった条件を除けば、上げ潮時にSS濃度は上昇しやすいと考えられる。また、堀川においては上記のようなSS濃度上昇の要因がない時はほぼ5~10mg/lを示していることから、堀川におけるSS濃度の通常値はおおよそ10mg/l未満と考えられる。今回の観測において降雨による濁質の上昇は降雨から数時間遅れての干潮前後にみられた。水深が下がれば底層流速も速くなると考えられる。そのため、降雨による影響は干潮前後にあらわれやすいと推

察される。

4. 底層濁質の定点長期観測 長期観測では、まず過去の観測結果から、朝日橋より下流では有機物の多いヘドロの堆積が多く、上流では少ないという点に着目した¹⁾。2006年11月17~24日における城北橋の濁度と潮位の関係、2007年3月30~4月5日における中橋の濁度と潮位の関係をそれぞれ図4、図5に示す。両者を比較すると朝日橋より上流に位置する城北橋では潮位変動による濁度の増減は少ない。19日の下げ潮時における濁度の上昇は8mm/h程度の降雨の影響で、雨水吐から越流水が流れ込み、浮遊物が増加したためと考えられる。一方、下流に位置する中橋では潮位変動による濁度の増減が多くみられ、特に上げ潮時に濁度が上昇しているところの確認できる。このことから、有機物の多いヘドロの堆積が多いと考えられる場所では少ない場所よりも濁質の上昇が顕著であると考えられる。

次に有機物の堆積が多くみられる場所においても濁質の上昇に違いがみられた。2007年3月30~4月5日における中橋の濁度と塩分の関係、2007年3月30~4月5日における新洲崎橋の濁度と潮位の関係、濁度と塩分のことをそれぞれ図6、図7、図8に示す。新洲崎橋と中橋の観測結果を比較すると、塩分の値が新洲崎橋の方が高い

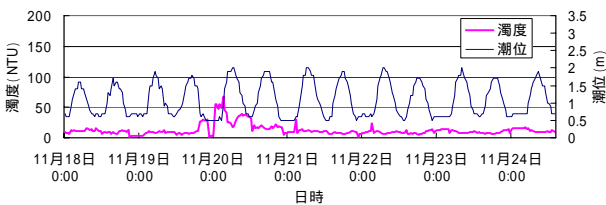


図4 2006/11/17~24 濁度と潮位の関係(城北橋)

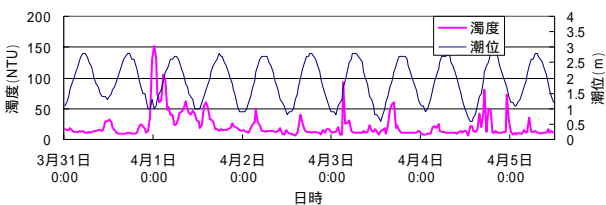


図5 2007/3/31~4/5 濁度と潮位の関係(中橋)

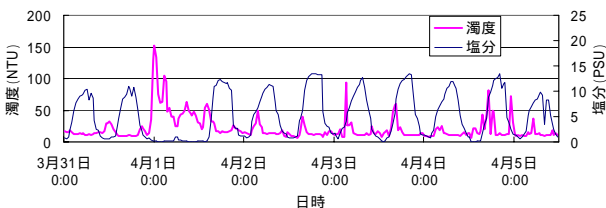


図6 2007/3/31~4/5 濁度と塩分の関係(中橋)

値を示し、減少しても残っていることが確認できる。このことから、新洲崎橋では、塩水楔の先端の往来がないために乱れが起きにくく、濁度の上昇が少ないと考えられる。31日には濁度が大きく上昇しているところの確認できるが、これは直前に10mm/hを超える降雨があり、堀川の流量が増加したことに加え、雨水吐きからの越流水が流入したことが要因と考えられる。一方、中橋では、新洲崎橋に比べ塩分が低く、ほとんど残らない時がみられるため、塩水楔の先端に近いと考えられる。そのため塩水楔先端の往来があり、乱れも大きく、特に上潮時において濁度が上昇しやすいと考えられる。また31日には新洲崎橋と同様の要因により濁度が上昇したと考えられる。以上のことから、有機物の多いヘドロの堆積状況、塩水楔の先端の往来によって、堀川における、濁質の上昇に違いが生じると考えられる。

5. おわりに 今回の観測から、堀川において最も濁質の上昇がみられるのは上げ潮時であるという結論にいたった。しかし、上げ潮時にも常に濁度上昇がみられるわけではなく、局所的要因(有機物の多いヘドロの堆積状況、塩水楔の先端の往来、降雨、船の通過など)によって、濁質の挙動に違いがあることを掴むことができた。今後は本研究における不明点やこれまで明確に知られていない、下げ潮時における濁質の上昇機構などをシミュレーションや現地観測により明らかにしていきたい。

参考文献: 1) 佐々木高士:「堀川の中流域における底泥の分布特性に関する研究」, 名古屋工業大学卒業論文 2006

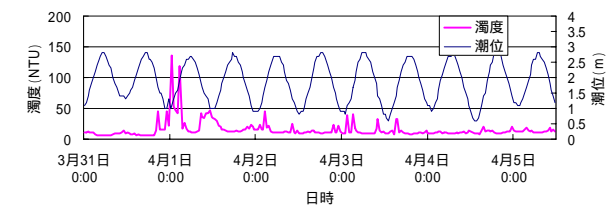


図7 2007/3/31~4/5 濁度と潮位の関係(新洲崎橋)

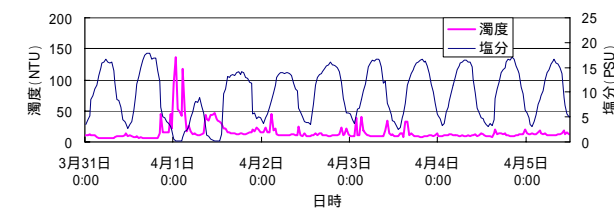


図8 2007/3/31~4/5 濁度と塩分の関係(新洲崎橋)