

堀川・松重閘門付近における水質の変化特性について

名古屋工業大学 学生会員 ○横山裕史
 名古屋工業大学 学生会員 花井一雄
 名古屋工業大学 フェロー会員 富永晃宏

1. はじめに：名古屋市の中心部を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、堀川でもゴミが溜まり易いといわれ、また中川運河からの導水の影響が大きいとされる松重閘門において¹⁾、水質項目を観測し中川運河からの導水や名古屋港の潮汐変動が各水質項目に与える影響について検討するものである。

2. 現地観測の方法：観測は2012年に連続観測と定点観測の2つを行った。連続観測は大潮である11月14日と小潮である11月20日に多項目水質計(東亜DKK製 WQC-24)を3つ使って松重橋、山王橋、松重閘門凹部(図-1×地点にボートを錨で繫留)の3点で同時に7:00~19:00までの計12時間、30分毎に観測を行った(14日のボートのみ7:30~の計測)。3点とも水面から0.5m毎にpH、DO、濁度、塩分濃度、電気伝導度、水温を計測した。定点観測は7月17日~31日まで多項目水質計を図-1の①、②点に底から0.5mの位置に設置して10分毎に計測を行った。

3. 連続観測結果及び考察：図-2~4に11月14日、図-5~7に11月20日の3点それぞれのDOの時間鉛直分布を示す。好気性微生物が活発に活動するにはDOの値は2mg/l以上必要なので2mg/lで色分けしている。図-2~4より大潮日では1日を通してDOは強混合となっている。図-5~7より小潮日では、干潮後の

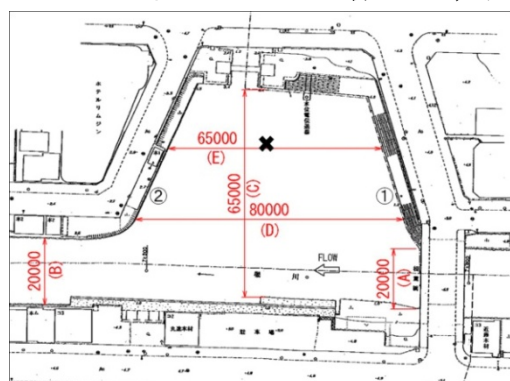


図-1 観測地点平面図

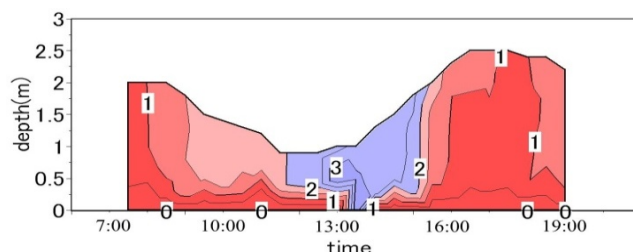


図-2 凹部内 DOの時間鉛直分布(大潮)

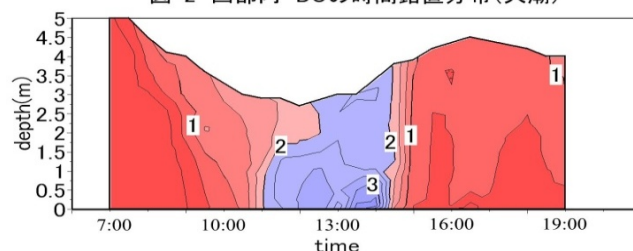


図-3 山王橋 DOの時間鉛直分布(大潮)

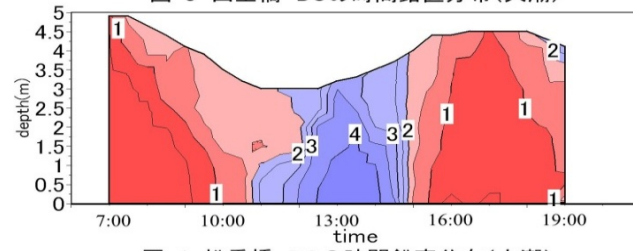


図-4 松重橋 DOの時間鉛直分布(大潮)

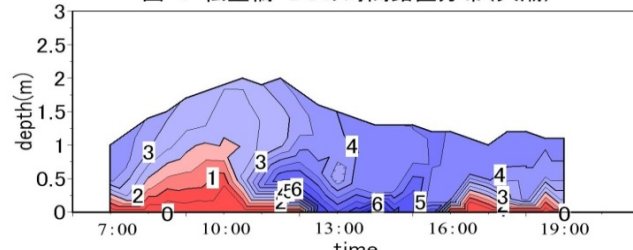


図-5 凹部内 DO時間鉛直分布(小潮)

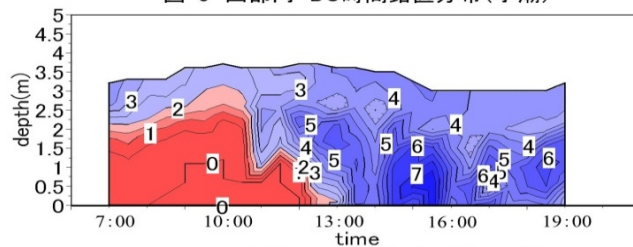


図-6 山王橋 DO時間鉛直分布(小潮)

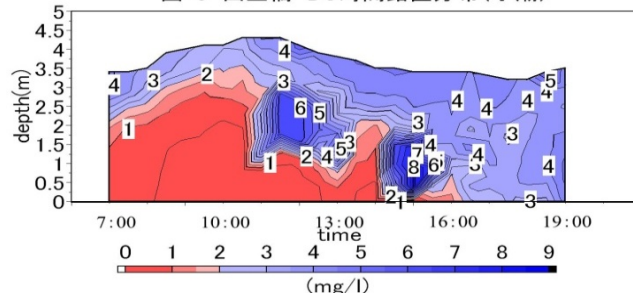


図-7 松重橋 DO時間鉛直分布(小潮)

午前中は底層に DO の低い水塊が残って成層化している。塩分濃度の図は今回載せていないが、塩分濃度の図では午前中の底層で塩分は高い値を示しており、DO と塩分の負の相関が確認できる。また、11～15 時前後は DO が比較的高くなるといった特徴がすべての連続観測の図から認められる。これは DO だけではなく、他の水質項目においても見られた。水温は特に変化が顕著に現われ、11～15 時前後では他の時間帯よりも低い水温となった。本来なら、最も気温が高くなる時間帯なので自然の変化ではないと考えられる。このことから両日ともに中川運河からの導水により異なる水質の水塊の流入の影響がこの時間に現れたと考えられる。実際、導水は 14 日の 10:30～13:40 に 83,280m³、20 日の 10:10～15:10 に 133,200m³ あった。導水の量に違いがあることも要因だと思われるが、導水後の DO の挙動には大潮と小潮では大きな違いが見られる。大潮日では潮汐変動が大きいため導水による水塊は上げ潮時に流されてしまったようで、満潮時には DO が小さい値に戻っている。それに対して小潮日では上げ潮時に底層に残っていた低い DO が導水後は見られず、その後は 1 日を通して高い DO を保った。これは底層に残された低い DO の水塊は導水によって押し流され、逆に導水によって堀川に流入してきた水塊は小潮の小さい潮汐変動では押し流されずに松重閘門付近に留まった結果だと考えられる。このように導水と小潮が重なった後では DO は高い値を示したことは DO 改善対策に有用な示唆を与えるものと考えられる。

4. 定点観測結果及び考察：図-8 に凹部地点①、図-9 に凹部地点②での名古屋港の潮位、塩分濃度、DO の

関係を示す。図-8、図-9 より満潮後に塩分濃度が急激に増える部分が多く確認できる。これは導水によって塩分を含んだ水が流入して塩分が足されたためだと考えられる。また大潮から小潮に変化するにつれて塩分濃度が増加していることも確認できる。これは小潮になるにつれて下げ潮時に塩分が下げきらずに残り、上げ潮時に塩分が足されて少しずつ溜まっていったものだと考えられる。また定点観測でも DO と塩分は負の相関を示した。次に DO が長期間 0mg/l になる結果が、図-8 では 21～24 日、29～31 日に見られ、図-9 では 21～23 日、30～31 日に見られる。これは 20 日に最大降雨強度 37mm/h、29 日に 14.5mm/h の強雨が降ったため CSO が発生して汚濁水が堀川に流入し、BOD が増加して DO が欠乏した結果と推測される。過去の研究から堀川は 4.5mm/h で CSO が発生することが知られている¹⁾。

5. おわりに：今回、連続観測では堀川への中川運河からの導水の影響は強く、特に小潮時では、ほとんどの水質項目で特徴的な変化が確認できた。定点観測では、導水の影響に加えて、強雨によって堀川に発生した CSO が松重閘門全体の DO を欠乏させることも確認できた。ただし、強雨による CSO 発生がここまで長期的な DO 欠乏の原因であると断定することはできないので他の要因による影響も考慮する必要がある。今後は、観測を重ねて中川運河からの導水の影響だけではなく、閘門の断面形状変化部での複雑な潮汐流動との関係も検討する必要がある。

参考文献：1) 早田昇平, 平井佑哉, 武田 誠, 松尾直規
堀川の水質における中川運河からの導水の影響に関する研究
II-10, pp.87-88, 2012

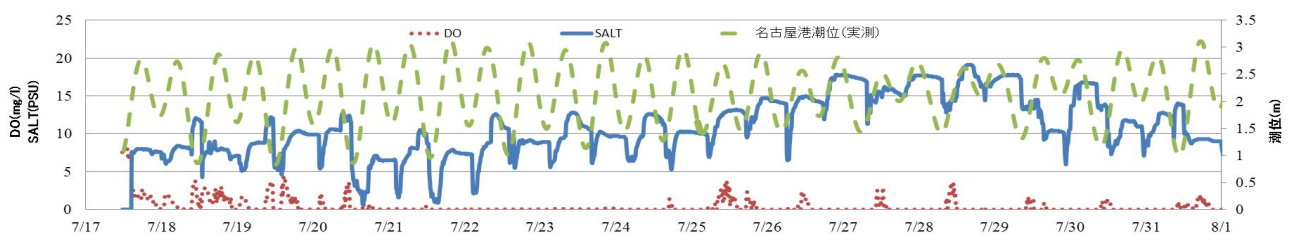


図-8 松重閘門凹部地点① 塩分, DO, 潮位の関係

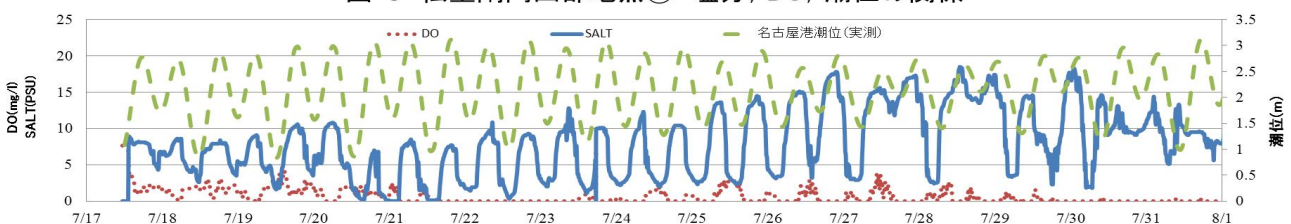


図-9 松重閘門凹部地点② 塩分, DO, 潮位の関係