

混合放流水(淡水化プラント排水と下水処理水)が博多湾湾奥狭窄部底面環境に及ぼす影響

福岡大学工学部 学生員○佐々木太郎 福岡大学工学部 正会員 渡辺亮一
 福岡大学工学部 正会員 山崎惟義

1. はじめに

博多湾は大都市に隣接し水質汚濁の影響を免れず、夏季を中心に湾奥部、窪地において貧酸素水塊が毎年のように発生し、底生生物の生息環境が著しく悪化している。特に湾奥部では海水の循環が少ないため、強い貧酸素水塊が長期に渡って確認されている。その中で2005年7月には貧酸素水塊が確認されなかった(図-1(a)参照)。その要因の一つとして海の中道奈多海水淡水化センター(まみずピア)からの放流水の影響があげられる。まみずピアからの放流水はD0濃度が高いため、海底から流すことで貧酸素水塊の改善に繋がったのではないかと考えられた。しかし、2006年(図-1(b)参照)、2008年(図-1(d)参照)に再び貧酸素水塊が確認された。そこで、本研究では、海の中道奈多海水淡水化センターからの混合放流水が放流後どのように拡がっているのか、また、混合放流水が博多湾湾奥部の水質環境に与える影響の解明を目的とする。

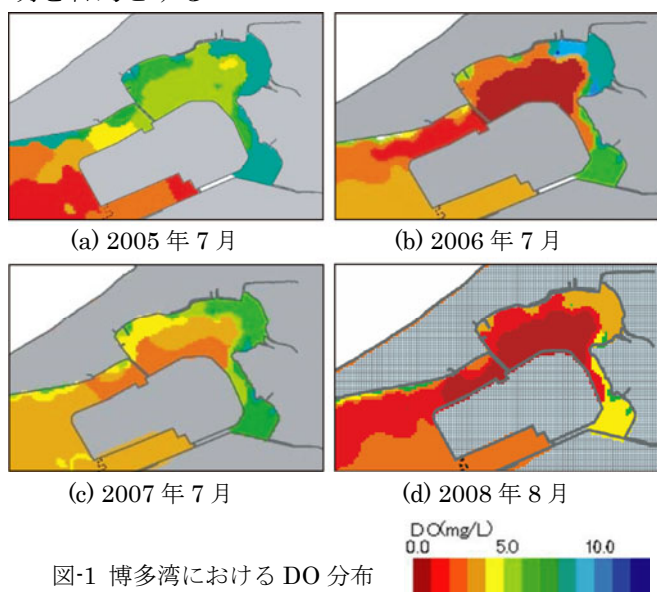


図-1 博多湾における DO 分布

2. 調査方法

博多湾湾奥部放流口近辺 25 地点で調査を行い、放流口周辺(縦 70m 横 75m)における混合放流水の拡がりを解析していた。今年度は、混合放流水の拡がりをより明確化するために図-2 に示すように放流口を中心に Y 字状に計 20 地点で調査を行った。地点 1 から湾奥部の地点 13 までは 4300m。また、地点 14 から地点 20 までは 1800m である。今年の調査期日は 6 月 27 日、7 月 23 日、9 月 2 日、12 月 19 日の 4 日間であり、現地において米国 HYDRORAB 社製水質チェッカー DS5 を使用し各地点の水質を調査した。同時期に放流水の水質も同様の手法を用いて調査した。



図-2 調査地点

3. 調査結果

図-3(a)に2008年6月27日の調査地点1～13地点における塩分濃度の鉛直分布図、図-3(b)に調査地点13～20地点における塩分濃度の鉛直分布図を示す。これらの図から、放流口(図中の○地点)から放流されている放流水(周辺の海水よりも若干密度が高い)は地点1から地点13、地点13から地点20の方向へそれぞれ海底を這うように薄く拡がっていることが確認できる。図-4(a)に2008年9月2日の調査地点1～13地点における塩分濃度の鉛直分布図、図-4(b)に調査地点13～20地点における塩分濃度の鉛直分布図を表す。6月27日と同様に地点1から地点13、地点13から地点20の方向へそれぞれ海底を這うように薄く拡がっていることが確認できる。図-5にT-4地点における底部溶存酸素濃度と降雨量の比較を示す。降雨量が300mm以上降った後の月に貧酸素水塊が発生している。また、図-6(a)に示す2008年8月の博多湾全域のD0分布図と、図-6(b)に示す2008年の9月のD0分布図を比較してみると、8月に博多湾全域に発生していた貧酸素水塊が9月になると放流口周辺だけ解消していることがわかる。

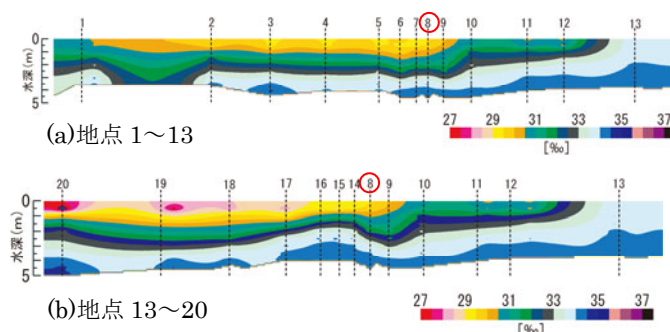


図-3 2008年6月27日の塩分濃度分布図

4. 考察および結論

今年の調査結果より、混合放流水の拡がりや海底を這うように広範囲にわたり薄く拡がっている様子を確認することができた。図-5 は、放流口周辺の T-4 地点における、各月の降水量と底部の DO 濃度の経時変化を表している。この図から、海水淡水化施設(まみずピア)が稼動を始めた 2005 年 6 月以降、貧酸素水塊発生期間が短くなっていることが分かる。また放流口付近は一旦発生した貧酸素水塊の解消が周りと比較すると早い。これらの現象は、貧酸素水塊の解消に混合放流水に含まれる DO が何らかの影響を与えていると推察される。図-7 は、2005 年から 2008 年の月降雨量と日平均放流流量の関係を示している。強い貧酸素水塊が発生した 2006 年 6 月と 2008 年 8 月の降雨量は多く、弱い貧酸素水塊が発生した 2005 年、2007 年には降雨量が少ないことより、降雨量の多さと貧酸素水塊の強さには明確な関係があることがわかる。博多湾のように閉鎖性が強く水の循環が悪い所では、大量の降雨によって強い密度成層が形成され、強い貧酸素水塊が発生してしまう。特に湾奥部においては循環が行われにくくなっているため、2005 年に貧酸素水塊が発生しなかったのは 6 月の降雨量が少ないことと放流水の影響があるものと考えられる。それに対し 2007 年は 6 月の降雨量が少ない中で弱い貧酸素水塊が発生したのは、2007 年の放流流量が 2005 年、2006 年の放流流量の約半分程度しかないことが原因と考えられる。さらに今年 8 月に強い貧酸素水塊が発生原因は 8 月の降雨量が過去最大であることと、放流流量が 2005 年、2006 年の放流流量の半分未満であることが原因であると考えられる。

5. 今後の課題

(1) 今回の調査では、放流口の水質を一回の調査につき一回しか行っていないので、放流水の挙動を定性的にしか確認できなかった。そこで一日かけて各地点で数回水質を測定することが必要であると考ええる。

(2) 今年の調査地点だけでは放流口から放流される混合放流水の拡がりやどこまでなのか解明することはできなかった。そこで調査範囲を拡げ、更に地点数を増やす必要があると考える。

6. 謝辞

この研究の一部は、科学研究費補助金(基盤研究 B : 課題番号 18360254, 研究代表者: 渡辺亮一、及び基盤研究 C : 課題番号 19560554, 研究代表者山崎惟義)の助成を受けて行われたものである。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- (1) 中西 亮太: 混合放流水(海淡水濃縮排水と下水処理水)が周辺底面環境に与える影響に関する研究, 福岡大学卒業論文, 2007 年
- (2) まみずピア放流水データ 2005, 2006, 2007, 2008
- (3) 気象庁データ: <http://www.data.kishou.go.jp/etrn/index.html>

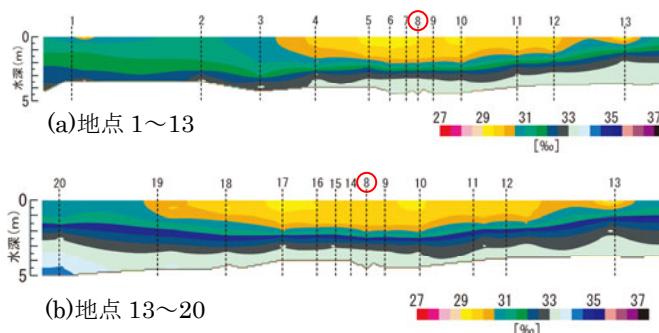


図-4 2008 年 9 月 2 日の塩分濃度分布図

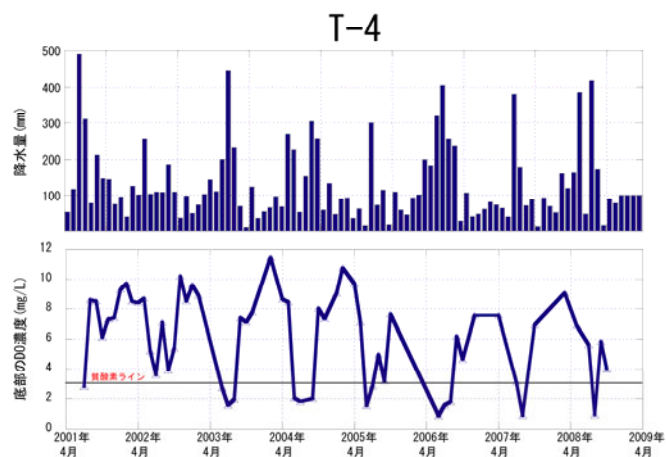
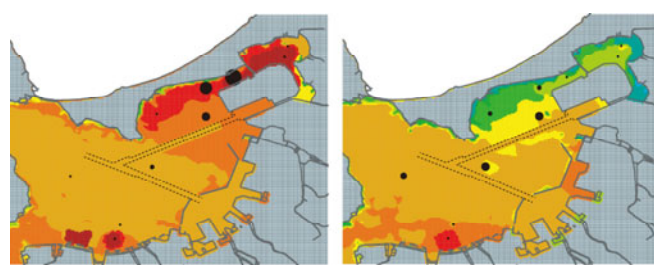


図-5 T-4 地点の底部溶存酸素濃度と降雨量の比較



(a) 2008 年 8 月 (b) 2008 年 9 月

図-6 2008 年 DO 分布図(8 月, 9 月)

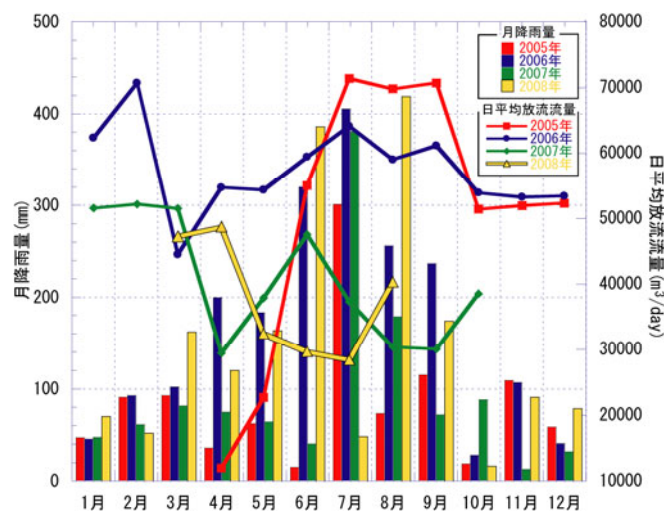


図-7 月降雨量・日平均放流流量