

御前浜での海中硫化水素の濃度推定について

徳島大学大学院	学生会員	○津山拓郎	徳島大学大学院	正会員	上月康則
徳島大学大学院	正会員	山中亮一	徳島大学大学院	学生会員	近森光
徳島大学	非会員	加藤慎也	アスト株式会社	非会員	松重摩耶
			環境システム株式会社	正会員	森紗綾香

1. 緒論

経済活動発展のために、埋め立てや護岸整備によって干潟や浅場が消失した。また、開発が進むにつれ、都市沿岸域が閉鎖的海域と変化した。閉鎖的海域では過剰な流入負荷により、富栄養化となっている。このような海域では、赤潮の発生、底質のヘドロ化、海水中の酸素濃度の低下、さらに硫化水素の発生を伴う青潮が発生。本研究の調査対象地ある兵庫県西宮市御前浜（図1）も閉鎖的な内湾で、大阪湾湾奥に残された数少ない天然海浜の一つである。御前浜でも赤潮の発生や青潮の発生が

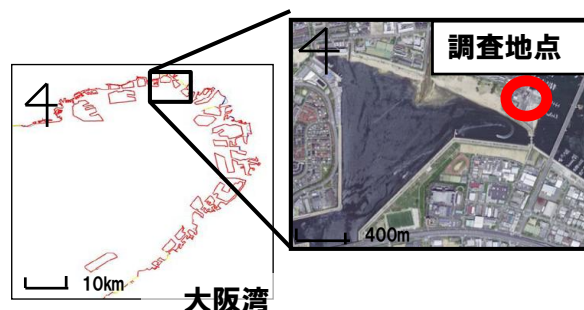


図1 兵庫県御前浜

報告されている。青潮は風などの気象条件が一致した時に発生する突発的なもので観測する事が困難である。このことから、水質を連続測定した結果より、海水中の硫化水素濃度を推定することを本研究の目的に調査研究した。

2. 調査方法

御前浜に隣接する西宮マリーナの横で 2012 年 8 月 26 日～2014 年 1 月 6 日まで 2 種類の多項目水質計 (HORIBA, 2013 年 8 月より TOADKK) を交互に設置することにより水温, pH, 溶存酸素濃度(以下, DO), 塩分, 酸化還元電位 (以下, ORP) について連続的に測定した。また、水温を測定するため水温ロガー (Onset 社製 ティドビット) を鉛直方向に D.L.-8, -6, -4, -2m 地点に設置した。青潮発生は地元住民と共同で行い、目視で確認後に報告を頂いた。

3. 結果および考察

図2に2013年5月6日～1月6日までの水深毎の水温の経日変化を示した。水温の経日変化は kirging 補間法で求めている。図2より測定開始時の5月6日にはすでに成層化していた。このことより、2013年は遅くても5月上旬には成層化していたことがわかった。その後の水温変動から、8月下旬に表層と底層が交わり、成層化が弱まったと考えられた。これらの結果は、入江の報告¹⁾と一致しており、御前浜の極浅の海浜付近の D.L.-8 ～-2m の水深帯は港湾と同じ傾向を示した。次に、水温成層に変化が生じる8月～9月の水温の経日変化を図3に示した。また、青潮の報告があった日は9月6日、9月16日、9月26日の3回であった(図3)。図3より、青潮発生の報告があった3日とも、水温成層化が崩壊していることがわかった。

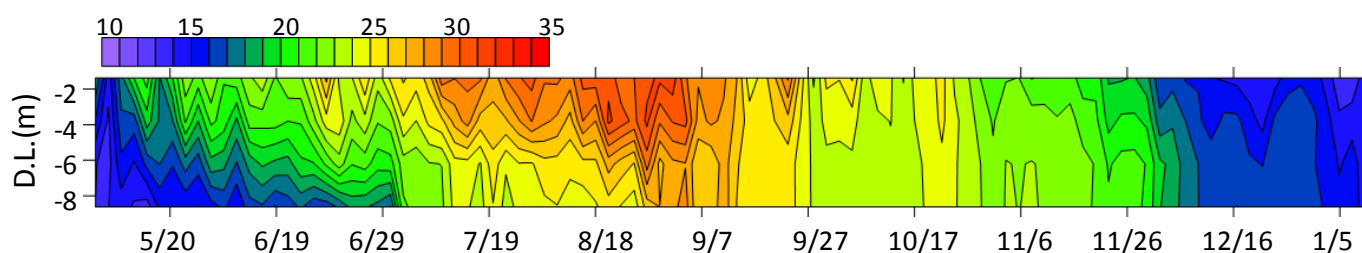


図2 2013年5月6日～2014年1月6日の水温の経日変化

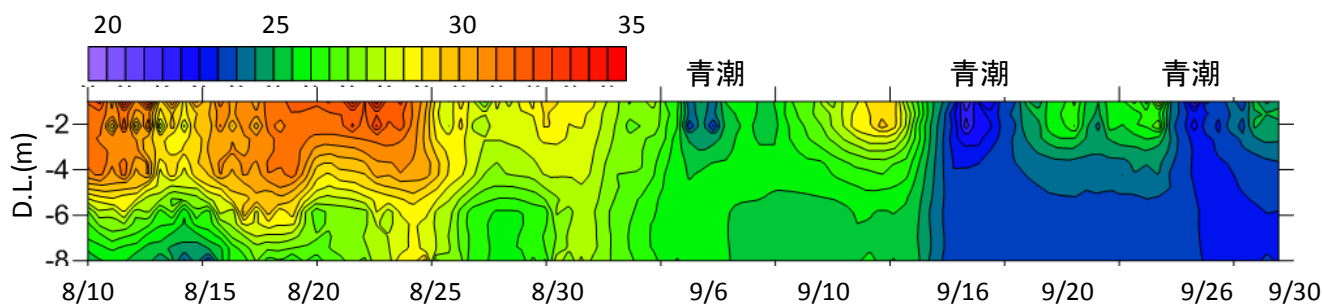


図3 8月10日～9月30日の水温の経日変化

海中硫化水素濃度の推定は、pH と ORP の関係による硫黄の存在形態と全硫化物における硫化水素の比率の推定式より図示した。海水中の硫化水素の存在は $\text{H}_2\text{S}=\text{HS}^-+\text{H}^+$ で表され、水温と pH に依存平衡を示し、塩分の存在下で硫化水素の比率は若干低下する。そこで、水温と塩分は2013年9月26日の水温 25℃、塩分 28psu を用いた。これと2013年9月16日～9月26日の測定データで pH と ORP、硫化水素の関係を図4に示した。図4より2013年9月の黒潮では、硫化水素濃度 1.5～4 mg/L 程度含まれていると推定することができた。

図5に、2013年5月1日～12月1日までのDOの経日変化を示した。また2013年に黒潮発生の一報を受けた日を青色で示した。水中での硫化水素の存在が推定された日は2013年9月16日、9月26日の2日で、2013年9月16日には

黒潮発生したとされる25時間中7時間、9月26日は23時間中13時間が硫化水素が存在していた。また海水の変色が認められたが、硫化水素濃度が 0 mg/L と推定されたその他の4回は、底層から硫化水素を含んだ水が湧昇する時に酸素と反応し、ほとんどが硫黄となっていたと思われる。

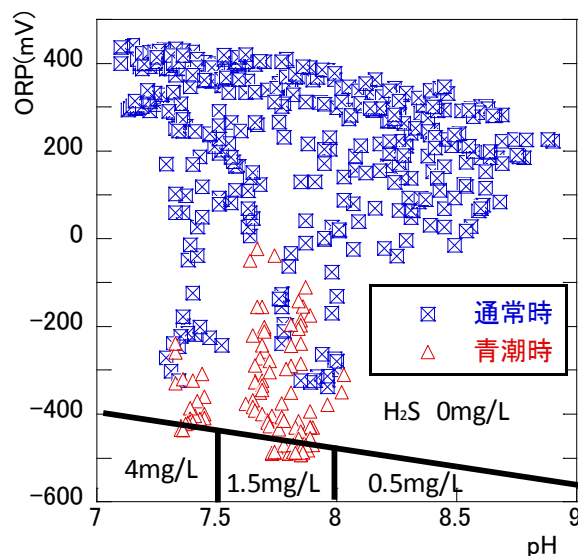


図4 pH と ORP、硫化水素の関係

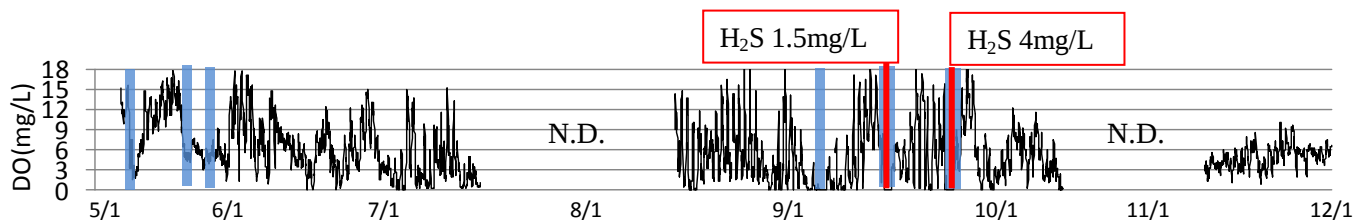


図5 2013年5月1日～12月1日のDOの経日変化

4. 結論

pH と ORP 関係による硫黄の存在形態と全硫化物における硫化水素の比率の推定式より、アサリの生息する極浅い水深帯での硫化水素濃度を推定することができ、今年度、ここで硫化水素の存在が推定されたのは、計2回、20時間であったことがわかった。今後、当調査と同時に、生物への影響評価を現地で行う予定である。

参考文献

- 1) 入江政安 (2004) : 大阪湾奥部における貧酸素水塊の動態に関する研究, 大阪大学学位論文
- 2) Garrels & Christ (1965) : Solution, Minerals, and Equilibria. Harper & Row, New York and John Weatherhill, pp. 217, 1965.
- 3) APHA, AWWA, WPCF (1999) : Standard methods for the examination of water and wastewater, 20th edition, American Public Health Association, Washington D.C., USA