

# 諫早湾における低酸素水塊の発達

九州大学大学院総合理工学府 学生会員 宮原淳也  
九州大学大学院総合理工学研究院 正会員 李洪源  
九州大学大学院総合理工学研究院 フェロー会員 松永信博

## 1. 緒言

諫早湾では 1997 年に干拓事業によって湾奥部が完全に締め切られ、約 15km<sup>2</sup>の干潟を含む 35.5km<sup>2</sup>の浅海域が消滅した。一般的に、干潟の消滅は海域の有機物分解能力を低下させ、有機汚濁を進行させる。さらに有機汚濁の進行は、底生生物の生息環境を悪化させ、物質循環システムを脆弱化させる。実際に潮受け堤防建設以降、諫早湾内では水質環境および底質環境の悪化は急速に進行しており、赤潮や貧酸素水塊の発生が頻繁に観測され、これらが水産資源や生態系に大きな影響を与えていることが報告されている。

本研究の目的は、農林水産省九州農政局が提供している 2009 年の諫早湾内の水質データを解析することにより、夏季における諫早湾内底層の溶存酸素 (DO) の空間分布特性を明らかにするとともに、低酸素水塊の発達過程について詳細に調べることである。

## 2. 観測概要

農林水産省九州農政局は、2003 年 10 月から諫早湾内の 6 地点において毎正時に鉛直方向に 0.5m 間隔で水質観測を行っている。図-1 にその 6 地点 (S1, S6, B3, B4, B5, B6) を丸印で示す。著者らは、諫早湾内の DO 分布特性を明らかにするために 2002 年~2009 年における 6 地点の水質データを解析した。本論文では、低酸素水塊を DO が 4mg/l 以下の水塊として定義し、特に 2009 年 6~9 月における解析結果について報告する。

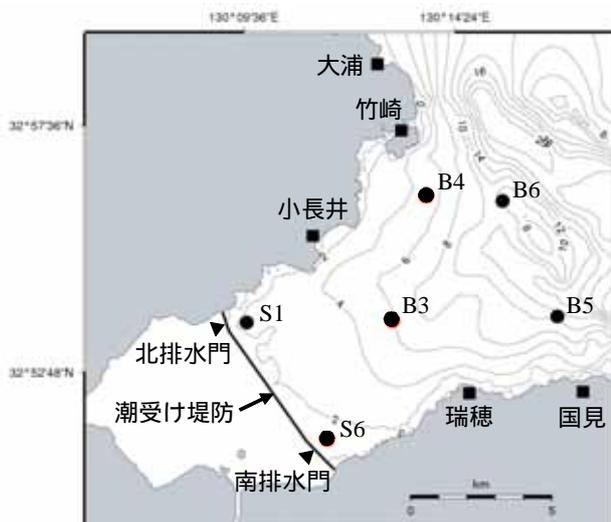


図-1 諫早湾における九州農政局の観測地点

## 3. 解析結果

図-2 に、2009 年 6~9 月において諫早湾内の各観測地点で得られた底層 DO の相関を示す。毎正時、各地点において測得されたデータのうち、海底面に最も近い DO 値 (海底面上 50cm 以内の DO 値) を底層の DO 値として採用した。図中の実線は、1:1 勾配の関係を示しており、点線は低酸素水塊の上限値 (DO=4mg/l) を示す。また、R は相関係数である。図-2 (a) に、B3 地点と B4 地点における底層の DO 値の相関関係を示す。この図より、両者の相関は非常に良いことがわかる。つまり、B3 地点が低酸素状態であれば B4 地点も低酸素状態であり、B3 地点が低酸素状態でなければ B4 地点も低酸素状態でない場合が多いということが言える。図-2 (b) に、B3 地点と B5 地点における底層の DO 値の相関を示す。この図から、B3 地点が低酸素状態であっても B5 地点は高酸素状態である場合が多いことがわかる。図-2 (c) に B6 地点と B5 地点の底層 DO の相関を示す。この図より B6 地点に低酸素水塊が出現していても B5 地点では低酸素水塊が見られない状態が多いことがわかる。図-2 (d) に B3 地点と S1 地点、図-2 (e) に B3 地点と S6 地点における底層 DO 値の相関を示す。両者とも DO の相関は低い値を取る。両図とも同じような傾向を示し、B3 地点に低酸素水塊が発生していても S1, S6 地点では低酸素水塊が見られない状態が多いことがわかる。図-2 (f) に、S1 地点と S6 地点における底層 DO の相関を示す。この図から、S1 地点が低酸素状態であっても S6 地点は低酸素状態ではない場合が認められる。一方、逆の現象はほとんど見られない。

以上の結果に基づき、諫早湾における低酸素水塊の大規模化を図-3 に示す。矢印で示される様に、低酸素水塊は B3 地点付近で発生し、そこを中心として徐々に湾全体へと大規模化する。また、このような発達をすることから B3 地点が高酸素状態であれば湾全体が高酸素状態であり、S6 地点が低酸素状態であれば湾全体が低酸素状態であることが結論づけられる。

図-4 に Li ら<sup>1)</sup>の研究によって得られた 2008 年の諫早湾における底泥の酸素消費速度の空間分布を示す。この図より、諫早湾では小長井沖と瑞穂沖の底泥の酸素消費速度が大きくなっていることがわかる。瑞穂沖の酸素消費速度が高い値を取るについては、Li らも更なる

調査を行う必要があると指摘しており、現段階ではよくわかっていない。このことを踏まえて瑞穂沖の高い値を無視すると、諫早湾において底泥の酸素消費速度と図-3 に示す低酸素水塊の発達の模式図はよく一致していることがわかる。

4. 結言

農林水産省九州農政局が提供している 2009 年の 6~9 月における諫早湾の水質データを解析し、底層 DO の空間分布特性について明らかにするとともに、諫早湾に形成される低酸素水塊の発達過程を調べた。得られた結果は下記のとおりである。

1. 諫早湾では B3 地点周辺で低酸素水塊が形成され、その地点を中心に湾全体へと発達する。これは諫早湾内底泥の酸素消費速度とよく一致している。
2. B3 地点が高酸素状態であれば湾全体が高酸素状態であり、S6 地点が低酸素状態であれば湾全体が低酸素状態である場合が多い。

参考文献

1) Li, H., Matsunaga, N. and Takino, T.: Investigation on Biochemical environments of seabed in Isahaya Bay, *Annual Journal of Hydraulic Engineering, JSCE*, Vol.53, pp.1501-1506, 2009.

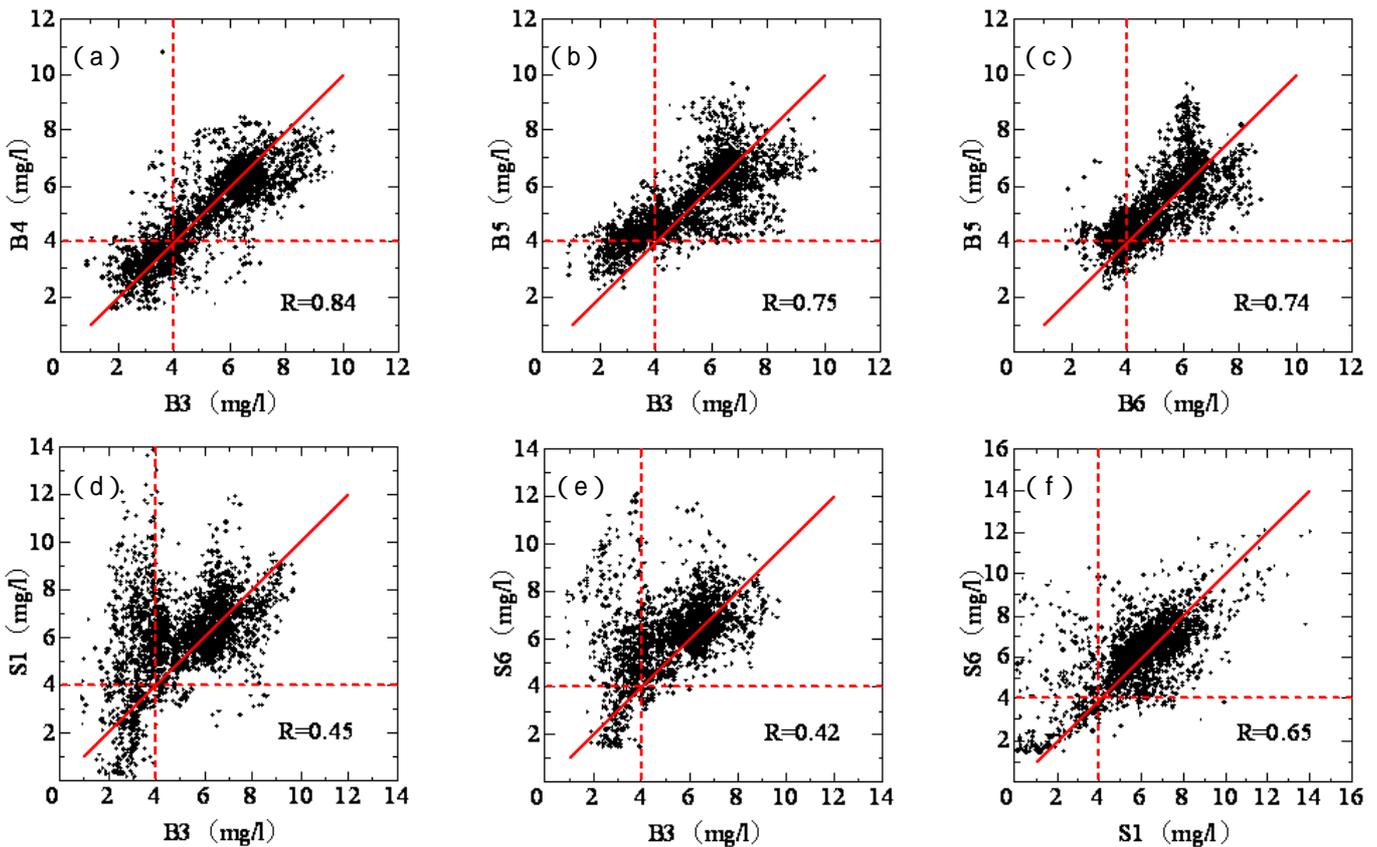


図-2 各地点間における底層 DO の相関

(a) B3,B4 地点, (b) B3,B5 地点, (c) B5,B6 地点, (d) B3,S1 地点, (e) B3,S6 地点, (f) S1,S6 地点



図-3 低酸素水塊の発達の模式図

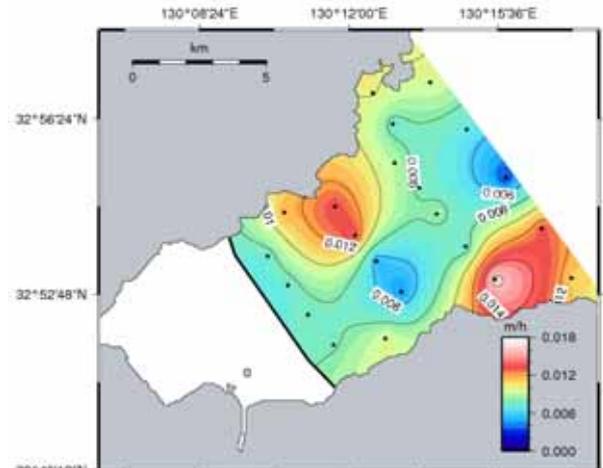


図-4 底泥の酸素消費速度