

鹿児島湾における海域版 BOD について

鹿児島県環境保健センター ○有西聡美 柴田英介 伊口航平
實成隆志 吉留加奈子

1 はじめに

鹿児島湾は南北約 80 km、東西約 20 km の細長く入り組んだ内湾である。鹿児島県は 1979 年 5 月に鹿児島湾水質環境管理計画を策定し、以来、各種の環境保全対策を講じている。しかし、特に湾奥部では閉鎖性が高い等の理由により、夏季には化学的酸素要求量（COD）が環境基準を上回ることが多く、また、水中に溶解している酸素量（溶存酸素：DO）の低下による貧酸素水塊（DO：4 mg/L 以下）や赤潮の発生も多く報告されている¹⁾。

DO の低下は、DO の消費が供給を上回ることによる。DO は、大気中の酸素の水中への溶解や植物プランクトンの光合成により供給され、微生物による有機物の分解や生物の呼吸によって消費される。

湾奥部における DO の低下は、海水中の微生物による有機物分解と密接な関係があると考えられる。このような現象の解明には、有機物分解に伴う DO の変化量を測定する生物化学的酸素要求量（BOD）が有効であると考えられるが、通常、海域では測定されていない。

そこで、国立環境研究所との共同研究（Ⅱ型）の一環として、海域における環境基準としての設定はないが、COD と同様に有機物による汚濁指標とされている BOD に着目した調査を行った。

2 調査概要

2. 1 調査期間等

調査期間：2015～2022 年度

調査月：9 月（夏季）、1 月（冬季）

2. 2 調査地点

調査地点を図 1 及び表 1 に示す。

表 1 調査地点の概要

地点名	全水深	採水層	特徴
基準点 1	107m	表層（0.5m） 下層（90m）	垂水市牛根沖 赤潮の発生多
基準点 2	109m	表層（0.5m） 下層（90m）	天降川河口沖 河川水の影響

2. 3 分析方法

BOD は、水中の好気性微生物によって消費される DO の量であり、曝気により試料中の DO を飽和量近くにした直後の DO から、密封容器中に一定期間暗条件で静置し、好気性微生物の分解により消費された後の DO を差し引いて求める。

採水試料は 20℃で 1 時間曝気した後、300mL 栓付きガラス瓶（5 本）に分取し、1 本は分取直後に DO を測定し、その他の 4 本は 20℃の恒温器中にそれぞれ 3、5、7、14 日間静置し、DO を測定した。

$$BOD_n \text{ (mg/L)} = DO_0 - DO_n$$

ただし、

DO₀：試料分取直後の DO（mg/L）

DO_n：n 日静置後の DO（mg/L）

3 結果

夏季及び冬季における経過日数による BOD の変化を図 2 及び図 3 に示す。

- ・季節、年度、層によらず、BOD は経過日数に伴い高くなり、概ね BOD₁₄ が BOD₇ より高かった。
- ・夏季表層においては、下層及び冬季と比べて BOD が高く、経過日数に対する BOD の上昇幅も大きかった。（BOD₃：0.2～0.9mg/L、BOD₁₄：0.7～2.6mg/L）
- ・夏季下層及び冬季は、夏季表層と比べて経過日数に対する BOD の上昇幅が小さかった。（BOD₃：0.5mg/L 以下、BOD₁₄：1.0mg/L 以下（2022 年度冬季表層基準点 1、2018 年度冬季表層基準点 2 を除く））

4 考察

海域版 BOD は貧酸素水塊形成に寄与する水中の生物化学的に分解されやすい有機物（易分解性有機物）の量を評価するための指標として考えられる。

夏季表層においては、 BOD_7 と BOD_{14} の差が最も大きく、7 日目以降も酸素消費されていることが示され、夏季下層及び冬季と比べて易分解性有機物が多いことが示唆された。一方、夏季下層及び冬季では、 BOD_7 と BOD_{14} の差が夏季表層より小さく、易分解性有機物が少ないことが示唆された。

以上のことから、夏季表層は他（夏季下層や冬季）と比べ易分解性有機物が多く存在しており（図 4）、その分解により酸素消費が進んでいると考えられ、易分解性有機物が海域の比較的浅い層における貧酸素水塊（図 5）の生成に寄与している可能性が示唆された。

参考文献

- 1) 鹿児島県水産技術開発センター；赤潮情報,
<http://suigi.jp/akashio/newHP/info.htm>

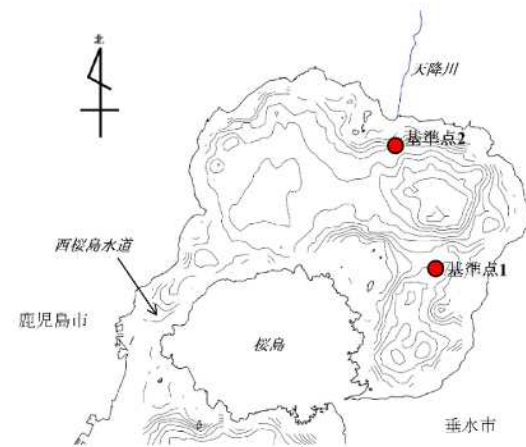


図 1 調査地点

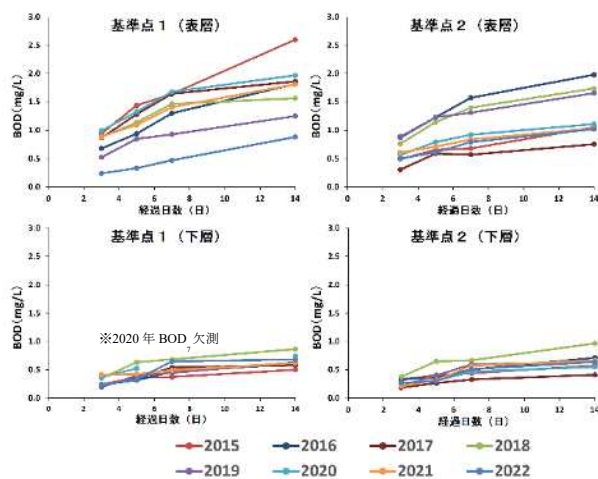


図 2 海域版 BOD（夏季）

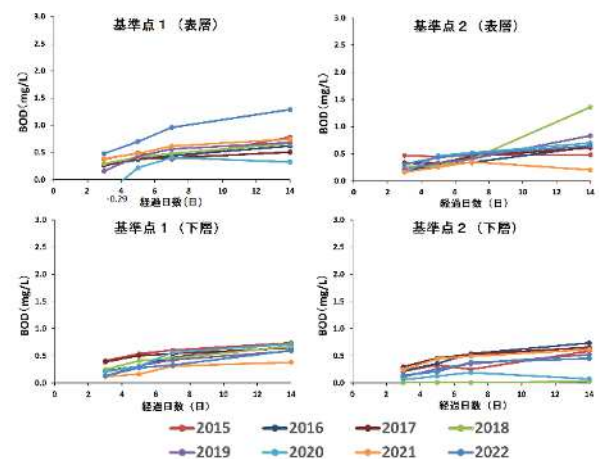


図 3 海域版 BOD（冬季）

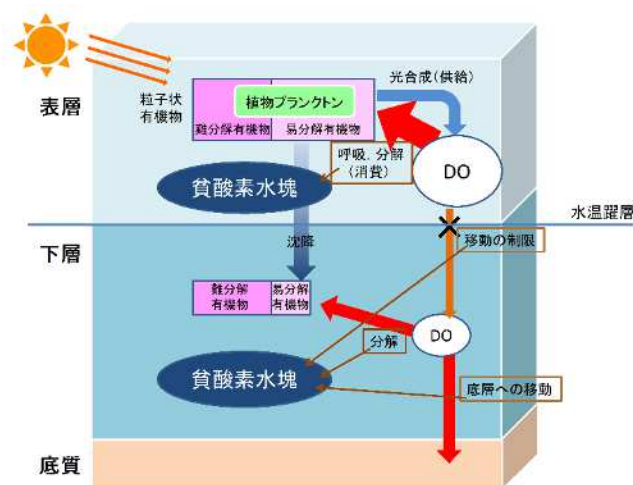


図 4 沿岸海域における物質循環の模式図（夏季）

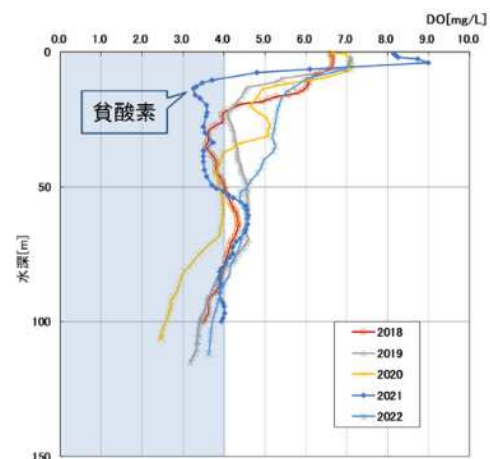


図 5 DO の鉛直分布（夏季基準点 2）