

有明海奥部における貧酸素水塊の発生と密度成層の関係

Relation Between Occurrence of Hypoxic Water and Density Stratification in the Interior Parts of Ariake Sea

○石谷哲寛* 瀬口昌洋** 郡山益実**

○Tetsuhiro ISHITANI* Masahiro SEGUCHI** Masumi KORIYAMA**

1.はじめに 近年、閉鎖性の強い内湾では水質環境の悪化が顕在化している。特に、有明海奥部西岸域では夏季に貧酸素水塊が発生し、海域の生産性や生態系に悪影響を及ぼしている。本研究では、有明海奥部において、現地観測を行った。これにより得たデータに加え、佐賀県及び福岡県による浅海定線調査のデータ、及び気象庁の観測による気象データを利用し、有明海奥部における貧酸素水塊の発生状況や密度成層について検討、考察を行った。なお本研究では、DO40%以下の水塊を貧酸素水塊と定義した¹⁾。

2. 貧酸素水塊の発生状況

Fig.1 は、1972～2000 年の佐賀県及び福岡県の浅海定線データより得られた有明海奥部における貧酸素水塊の発生頻度と 2002 年 8 月における底泥の含泥率の水平分布を表したものである。図示されるように、底質の含泥率の高い西部沿岸域において貧酸素水塊は頻発している。

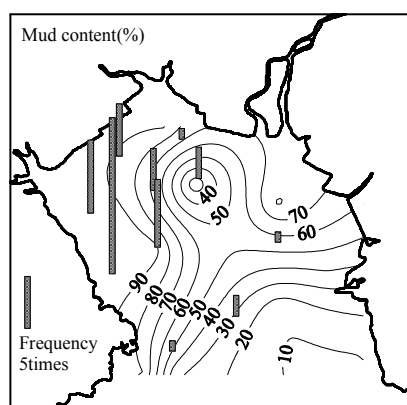


Fig.1 貧酸素水塊の発生頻度と含泥率の関係
Relation between occurrence frequency of
hypoxic water and mud content.

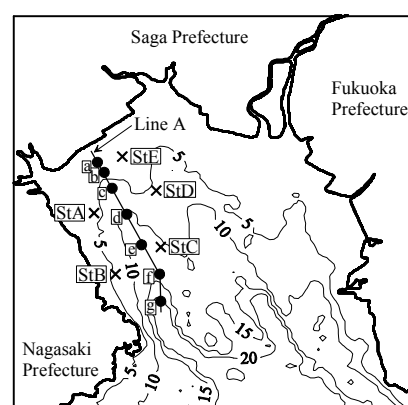


Fig.2 観測地点
Observation stations.

次に、有明海奥部西岸域における貧酸素水塊発生時の海洋構造を明らかにするために、Fig.2 に示される Line A に沿った a～g 点において 2005 年 8 月 9 日と 8 月 16 日に多項目水質計による DO、水温及び塩分の鉛直分布の測定を行った。Fig.3 は、貧酸素水塊未発生時（8 月 9 日）と発生時（8 月 16 日）における Line A に沿った鉛直断面の DO 及び海水密度の分布を表したものである。図示されるように、貧酸素水塊未

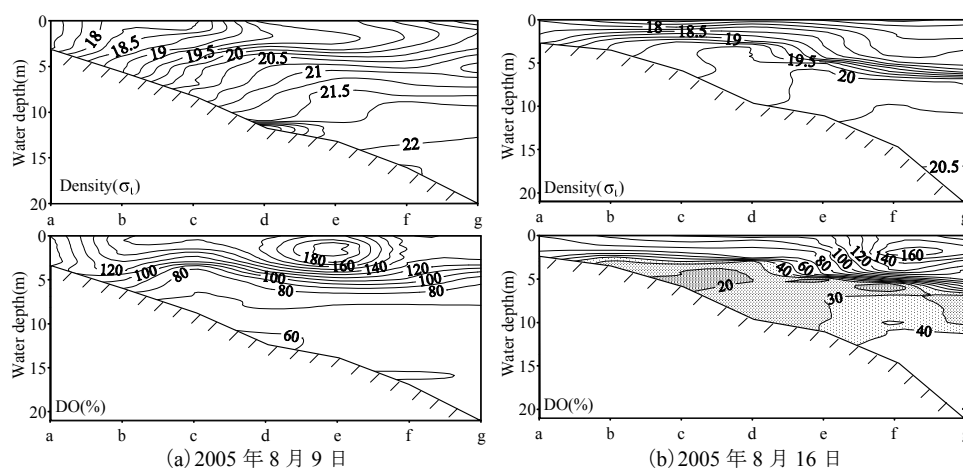


Fig.3 Line A に沿った海水の密度及び DO の鉛直分布
Vertical distributions of density and DO along Line A.

* 鹿児島大学大学院連合農学研究 The United Graduate School of Agricultural Science, Kagoshima University

** 佐賀大学農学部 Faculty of Agriculture, Saga University

キーワード：有明海、貧酸素水塊、密度成層

発生時における海水密度は、観測点 a から g へと進行するに伴い、緩混合から弱混合へと変化している。それに対して、貧酸素水塊発生時における海水密度は全域にわたって弱混合状態となっており、水面下 3～5m に顕著な密度成層が形成されている。また、DO は成層直上で過飽和状態になっているが、成層直下の中層～下層で激しい貧酸素水塊が見られる。

3.密度成層の形成要因 2005 年 8 月の現地観測から明らかなように、有明海奥部西岸域における貧酸素水塊の発生要因の 1 つに、海水密度の成層化が考えられる。そこで、1972～2000 年の浅海定線データを用いて、海水密度と底層における DO との関連性について検討した。

Fig.4 は、1972～2000 年夏季（6～8 月）の StA～StE（Fig.2）における底層の DO と表底密度差の関係を表したものである。なお、底層の DO と表底密度差は 5 地点の平均値である。図示されるように、表底密度差の増加に伴い底層の DO は減少する傾向を示す。これは、表底密度差が増加し、密度成層の安定度が高くなるほど鉛直混合が抑制されて、表層から底層への酸素供給が制限されるためと考えられる。また、表底密度差への温度及び塩分の寄与率を調べたところ、密度差の 82.6%が塩分差によるものであり、残りの 17.4%は水温差によるものであった。このことから、夏季の有明海奥部西岸域における表底密度差の変動は、塩分の変動による影響が強いものと推察される。

Fig.5 は、1972～2000 年の夏季（6～8 月）における浅海定線観測日前 7 日間の佐賀市の降水量と表底密度差を表したものである。図示されるように、降水量の増加に伴い表底密度差も増大する傾向を示している。このことから、降雨やそれに伴う河川からの淡水流入量の増加により表底密度差が増大し、密度成層が形成されるものと考えられる。

4.貧酸素水塊の水質環境に及ぼす影響

貧酸素水塊の底層水の栄養塩濃度に及ぼす影響を明らかにするため、Fig.6 及び 7 に 1972～2000 年の夏季（6～8 月）における底層水の $\text{PO}_4\text{-P}$ 及び無機溶存態窒素（DIN）と見かけの酸素消費量（AOU）との関係をそれぞれ示す。図示されるように、AOU の増加に伴い $\text{PO}_4\text{-P}$ 及び DIN は増加する傾向が見られ、これは底層水の還元化に伴う海底からの $\text{PO}_4\text{-P}$ および DIN の溶出によるものと考えられる。

5.まとめ 有明海奥部における貧酸素水塊の発生と密度成層の関連性を明らかにした。今後は、成層強度と酸素の鉛直方向の輸送量の関係、さらには底質や底層水中の酸素消費特性について検討を行う予定である。

参考文献：1) 柳哲雄（1989），沿岸海洋学，恒星社厚生閣，p137

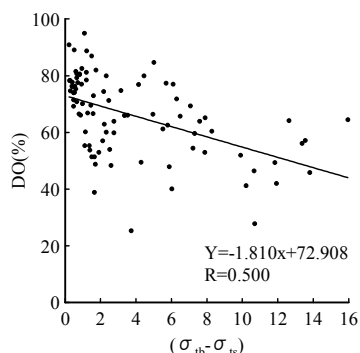


Fig.4 底層の DO と表底密度差の関係
Relation between DO near bottom and the surface to bottom density difference.

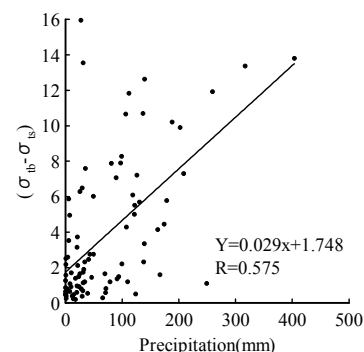


Fig.5 表底密度差と降水量の関係
Relation between the surface to bottom density difference and precipitation.

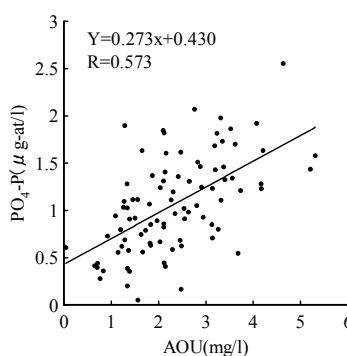


Fig.6 $\text{PO}_4\text{-P}$ と AOU の関係
Relation between $\text{PO}_4\text{-P}$ and AOU.

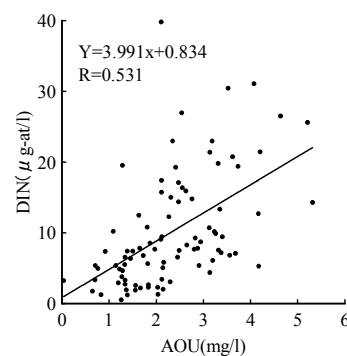


Fig.7 DIN と AOU の関係
Relation between DIN and AOU.