

## 現地観測による博多湾海底底質の酸素消費速度に関する研究

福岡大学工学部 学生員○中野慶祐 福岡大学工学部 正会員 山崎惟義  
 福岡大学工学部 正会員 渡辺亮一 福岡大学工学部 正会員 伊豫岡宏樹  
 福岡大学工学部 正会員 皆川朋子

### 1. はじめに

近年、東京湾や有明海に代表される閉鎖性の強い内湾では、海水交換が行われにくいため富栄養化による赤潮の発生やそれに伴う貧酸素水塊の発生により生息生物影響を及ぼすことが問題となっている<sup>1)</sup>。貧酸素化が問題となっている海域では溶存酸素(DO)の消費のほとんどは、海底での有機物の分解によるものとされているが、底質により酸素消費速度は大きくばらつきがある。海底底質の酸素消費速度を現地で測定することは容易でないこともあって、海域を広範囲で実測した例は見られない。また本研究の対象である博多湾も代表的な閉鎖性の高い内湾で、夏季の貧酸素化が問題視されており、湾全体の底質による酸素消費を把握することは博多湾の生物の生息環境を持続的に保全するために非常に重要である。

本研究室は昨年、容易に短時間で海底底質の酸素消費量を観測する装置を開発したが観測手法などは確立されていない。そこで、本研究では短時間で簡便に海底の酸素消費量を観測する装置の観測手法を確立し、博多湾の貧酸素水塊の形成過程を明らかにすることを目的としている。

### 2. 装置の概要

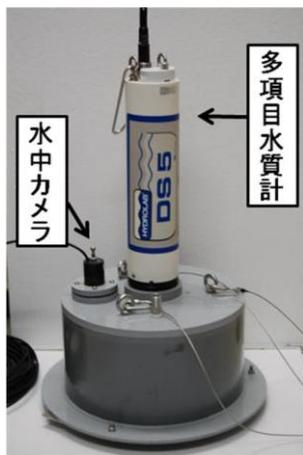


写真-1 海底酸素消費測定装置

写真-1 に本研究で用いた装置の概観を示す。上部分の多項目水質計に塩化ビニル樹脂製の容器(ベルジャー)を組み合わせたもので海底において密閉している状態を保てる構造となっている。多項目水質計は

HYDROLAB 社製 DS5 を用いた。測定項目は

水温 (°C)、塩分、溶存酸素(mg/l)、濁度、水深(m)、

ORP(mV)、クロロフィル(mg/l)である。また、ベルジャー内の様子、着底した際の底泥の巻き上がり、観測中の観測装置の様子を確認するため、水中カメラを装着した。ベルジャーの内側の体積は 14340 cm<sup>3</sup>、底面積は 754.8 cm<sup>2</sup> である。既存の研究によるとベルジャー内の底質の酸素消費が全て底質によるものとしても問題はない<sup>2)</sup>。

### 3. 現地観測方法

実験装置を海底に投下する方法として海底において閉鎖状態で測定するために、海底に着底させる前にベルジャー内に空気が入らないように、また、巻き上がりが起こらないように下降させ、着底してから 30 分間のベルジャー内における溶存酸素量の変化を測定する。

### 4. 現地観測地点

図-1 は 11 月 29 日、30 日に博多湾で行った調査地点を示す。B 地点、C 地点においては、事前調査として 6 月 13 日、7 月 8 日、9 月 13 日にも観測を行った。また、地点 C、地点 D は浚渫窪地内である。

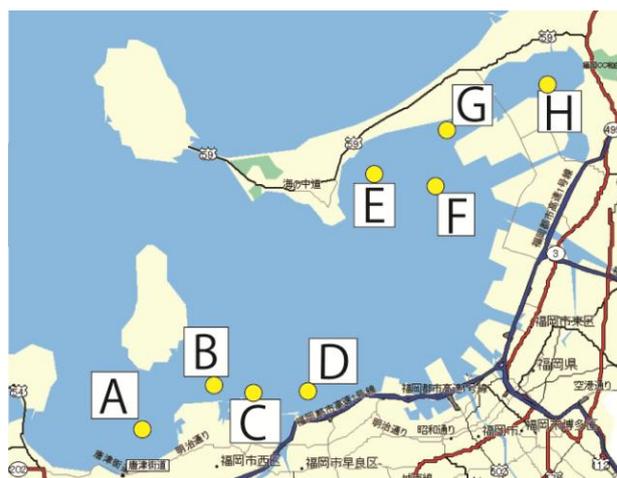


図-1 観測地点

### 5. 結果

表-1 に 11 月 29 日、30 日に行った現地観測の結果を示す。G 地点の酸素消費速度が他の地点に比べて大きかった。また G 地点では、水中カメラの映像よりアオサが多く分布しているのが確認できた。

表-1 11月29日,30日の観測結果

date	地点No.	含水比 (%)	L (%)	AVS (mg/g-dry)	酸素消費速度 (g/m <sup>2</sup> /day)	水温
11/29	A	57.61	7.12	0.0506	1.89	14.40
11/29	B	120.78	12.61	0.0824	1.09	14.71
11/29	C	326.99	14.53	2.2027	1.29	14.66
11/29	D	288.92	12.83	2.4651	2.08	14.88
11/30	E	178.56	13.83	0.5193	1.31	13.27
11/30	F	164.44	10.78	0.5377	1.50	13.35
11/30	G	220.81	12.43	1.0379	3.30	12.31
11/30	H	253.94	12.12	0.4719	0.63	13.90

図-2 に B 地点 C 地点における酸素消費速度の月変化を示す。どちらの地点においても7月の観測が最も酸素消費速度の値が大きかった。

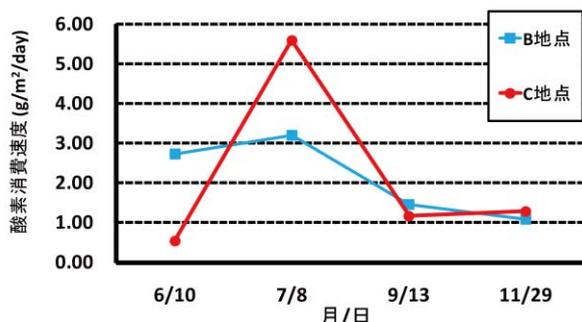


図-2 酸素消費速度の月変化

図-3 に B 地点, C 地点における水温の月変化を示す。B 地点は8月, C 地点は9月に最も高い水温であった。

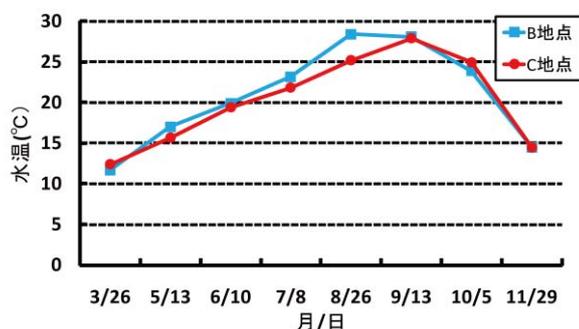


図-3 水温の月変化

図-4 に B 地点, C 地点の海底底質における直上の DO(mg/l)の月変化を示す。B 地点では9月, C 地点では8月に DO(mg/l)が最も低かった。

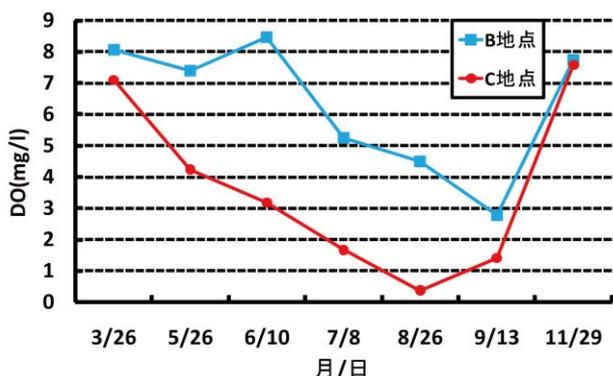


図-4 海底底質直上における DO の月変化

## 6. 考察

11月29日,30日に行った観測の結果で G 地点の酸素消費速度が大きい結果を得たことについて,水中カメラで観測装置の中を観測したところ,アオサが多く分布していることが確認できた。G 地点以外の地点ではこのような生物は確認できていないので,海底底質のみの酸素消費と考えられるが G 地点については海底底質の酸素消費とアオサの酸素消費の影響であると考えられる。また, B 地点, C 地点において観測月別の酸素消費速度の変化より7月が最も大きい酸素消費速度を示したことについて,貧酸素化が顕著に表れる8月,9月のように7月は水温が高く,8月,9月に比べ貧酸素化が進行しておらず,底質直上の溶存酸素量が大きい。そのため底質が消費できる酸素が多く存在していることが原因だと考えられる。

## 7. 結論

B 地点, C 地点において7月が他の月に比べて酸素消費速度が大きくなっていった。この2地点においては7月における水温,溶存酸素量が大量の酸素を消費しやすい環境にあるといえる。そのため,7月に大量に溶存酸素が消費されたことが8,9月に顕著に表れる貧酸素化水塊の発生に影響を与えていると推測できる。また,11月29日,30日に行った G 地点を除く酸素消費速度の平均値は 1.39 (g/m<sup>2</sup>/day) となった。既存の研究<sup>2)</sup>より,冬季における大阪湾,広島湾の平均値はそれぞれ 1.29(g/m<sup>2</sup>/day), 1.31(g/m<sup>2</sup>/day) であるので,本研究が行った観測は妥当な値を捉えているといえる。

## 8. 今後の課題

本研究で観測を行った地点も含めたより多くの地点において季節毎の長期的な観測を行う必要がある。

## 9. 謝辞

この研究の一部は,科学研究費補助金(基盤研究 C: 研究番号 21560575, 研究代表者: 渡辺亮一, および基盤研究 C: 研究番号 21560576, 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。

## 参考文献

- 1) 松藤明: 博多湾における底泥の酸素消費に関する研究, H14 年度福岡大学卒業論文
- 2) 長尾正之, 橋本英資, 朱小華, 吉田みゆき, 高杉由夫: 広島湾における海底酸素消費量の連続測定, 土木学会論文集, 第 663 号 pp109-117, 2000