

底層溶存酸素量とは？ ～沖縄県の海域を例に～

背景

溶存酸素って聞いたことありますか？ 溶存酸素とは、水中に溶け込んだ酸素のことです。私たち人間が空気中の酸素を吸って生きているように、魚やエビなど水の中に棲んでいる生き物は、この溶存酸素を吸って生きています。溶存酸素は、植物プランクトンなどが太陽の光を受けて光合成をすることによって作られる一方で、水の中の生き物の呼吸に使われたり、バクテリアなどによる分解活動によって消費されます。光の届きにくい深さの海や湖では、溶存酸素の消費量が光合成で作られる量を上回るため、生き物が呼吸しづらくなったり、弱ってしまうことがあります^{1,2)}。

また、陸地に囲まれ水の流れが悪くなりやすい場所（「閉鎖性水域」という）では、海の底や湖の底（「底層」という）の溶存酸素が少なくなりやすく、生き物が棲みにくい環境であることが問題になっていました。そこで、底層に棲んでいる生き物が安心して暮らせる場所を保全・再生することを目的に、「底層溶存酸素量」が新たな環境基準として2016年に設定されました。その基準値等の概要は、表1のとおりです³⁾。

沖縄県では、底層溶存酸素量について基準値が適用される海域（類型指定）はありませんが、状況を把握するため、いくつかの海域において底層溶存酸素量の測定を行っています。

表1. 底層溶存酸素量の類型及び基準値³⁾

類型	水生生物が生息・再生産する場の適応性	基準値
生物1	生息段階において貧酸素耐性の低い水生生物が生息できる場を保全・再生する水域又は再生産段階において貧酸素耐性の低い水生生物が再生産できる場を保全・再生する水域	4.0 mg/L以上
生物2	生息段階において貧酸素耐性の低い水生生物を除き、水生生物が生息できる場を保全・再生する水域又は再生産段階において貧酸素耐性の低い水生生物を除き、水生生物が再生産できる場を保全・再生する水域	3.0 mg/L以上
生物3	生息段階において貧酸素耐性の高い水生生物が生息できる場を保全・再生する水域、再生産段階において貧酸素耐性の高い水生生物が再生産できる場を保全・再生する水域又は無生物域を解消する水域	2.0 mg/L以上

測定方法

底層溶存酸素量は、図1に示す多項目水質計という機器を用いて測定しています。多項目水質計は、溶存酸素だけでなく水温、pH、濁度等の項目を同時に測定することができます。この機器を水面から静かに下ろし、海の底に着くまでの水深と溶存酸素量の値を記録し、このうち海の底から1m以内の値がその地点における底層溶存酸素量になります。



図1. 多項目水質計を用いた測定の様子

沖縄県の現状

図2に沖縄県が底層溶存酸素量の測定を行っている海域の結果を示します。夏の結果を実線、冬の結果を点線で示し、各線の一番下の値が底層溶存酸素量になります。

測定の結果、全ての調査海域において底層溶存酸素量の基準値4.0 mg/L以上（類型：生物1）を満たしていることが確認されました。基準値は満たしていたものの、川平湾^{かびら}の夏季では、水深が深くなるにつれ溶存酸素量が低下し、底層溶存酸素量は4.8 mg/Lと他の海域に比べ、低い値を示しました。魚貝類が良好な状態を保つためには溶存酸素量が5.0 mg/L以上であることが望ましい⁴⁾とされているため、良好な環境にはないことがわかりました。これは、川平湾が閉鎖性水域であることが大きな要因だと考えられます。

通常、陸域から湾内に流入した有機性の懸濁物は底層に堆積しますが、潮の満ち引きや台風によ

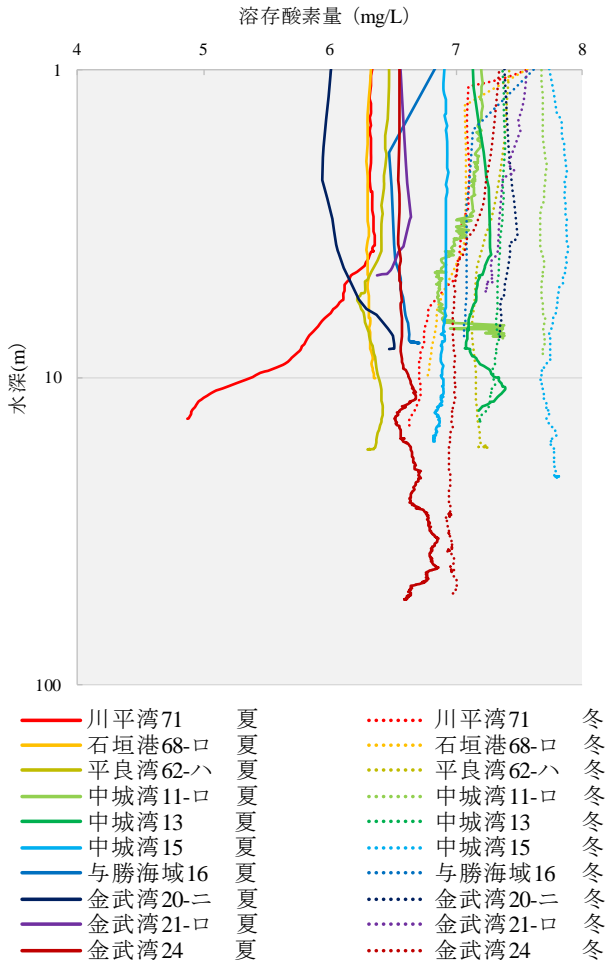


図 2. 調査海域の測定結果(溶存酸素量 vs. 水深)⁵⁾

る巻き上げ等によって湾外に拡散されていきます。しかし川平湾の場合、湾内から湾外に有機性の懸濁物が出ていきにくい地形のため、底層にそれが堆積しやすい環境だと考えられます(図 3)。そのため、堆積した有機性の懸濁物の量が多くなり、バクテリア等がそれを分解する際の酸素の消費量も多くなります。実際に、川平湾の湾奥では底質中の有機物量が同年度に調査した地点の中で最高値を示しました⁵⁾。さらに夏季になると、水温が上昇するため飽和溶存酸素量が減少するほか、バクテリア等の活動も活発になり溶存酸素がより消費されます。これが、川平湾の夏季における底層溶存酸素量が下がる要因だと考えられます。

県内には川平湾の他にも、閉鎖性海域がいくつかあります。そのような海域では底層溶存酸素量が低くなりやすいため、陸域からの環境負荷をできるだけ減らし、水中の生き物が棲みやすい環境を整えていくことが大切です。

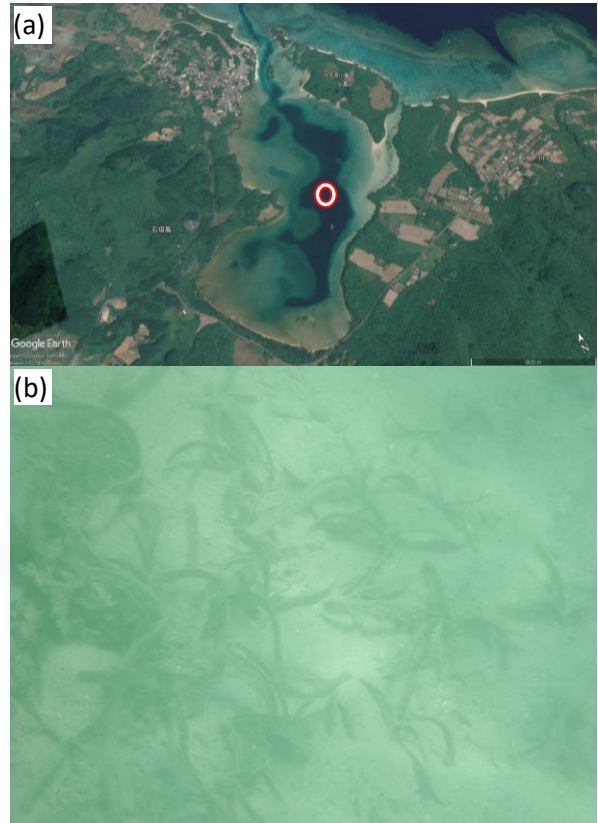


図 3. 川平湾の(a)地形と(b)底層の様子

参考文献

- 1) 気象庁：ホーム > 知識・解説 > 海洋内部の知識 > 溶存酸素量
https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/mar_env/knowledge/koyusui/yozonox.html
- 2) 国立環境研究所：池や湖の中で暮らす生き物への温暖化の影響は？
https://adaptation-platform.nies.go.jp/climate_change_adapt/qa/14.html
- 3) 環境省：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(平成 27 年 12 月 答申)
<https://www.env.go.jp/press/101764.html>
- 4) 国土交通省：河川水質調査要領(第 6 章 豊かな生態系を確保するための水質調査)
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kasen/suishitsu/pdf2/6_dai6shou%20suishitutyousa.pdf
- 5) 沖縄県：水質測定結果
<https://www.pref.okinawa.jp/kurashikankyo/kankyo/1004750/1004435/1004755/1018612/1004765.html>

【環境科学班】