

令和 2 年に発生した赤潮

環境増養殖担当 吉田和貴

Key words ; 赤潮, 養殖業, 有害プランクトン, 漁業被害

はじめに

赤潮とは海水中のプランクトンが異常に増殖し、海面が着色する現象のことを言います。色が変わるだけなら良いのですが、困ったことに、赤潮は魚介類を死なせてしまうことがあります。この要因は様々で、①プランクトンが鰓に詰まることによる窒息、②プランクトンの出す物質による鰓の損傷、③赤潮になったプランクトンの遺骸が分解される過程での水中の酸素濃度の減少等があります(赤潮の詳細については、水研だより第 60 号参照)。

瀬戸内海では赤潮発生件数は年々減少していますが、それでも毎年、全国では様々な種の赤潮が発生しており、養殖の魚介類が死んでしまう漁業被害が発生しています。このような被害を防ぐため、徳島県水産研究課では定期的に養殖漁場周辺での調査を行い、有害プランクトンの発生をモニタリングしています。

さて、令和 2 年度は過去に事例の少ない赤潮発生が度々見られ、赤潮担当の私にとっては非常に騒がしい年となりました。と言いましても、今年の赤潮については新聞に掲載された秋のノクチルカ(ヤコウチュウー夜光虫)赤潮以外は報道されていないようですので、ご存じない方が多いと思います。そこで本稿では、今年度発生した特徴的な赤潮の事例を 3 件紹介します。水産研究課としても今後、同様の赤潮が発生したときに本稿が参考になるかもしれません。

赤潮発生事例①：鳴門市北灘で漁業被害を引き起こした混合赤潮

令和 2 年度最初の赤潮は 8 月に鳴門市北灘において発生したシャットネラ オバータとコクロディニウム ポリクリコイデスの混合赤潮でした。それぞれの発生状況については以下の通りです。

シャットネラ オバータは楕円形もしくは円形で、放射状に伸びた葉緑体の特徴的です(写真 1)。徳島県沿岸域では、夏～秋にかけて普通にみられる種です。「シャットネラ」といえば、1970～80 年代に度々赤潮化して甚大な漁業被害をもたらしたシャットネラ アンティーカやマリーナを指すことが多く、オバータはあまり注目されていませんでした。

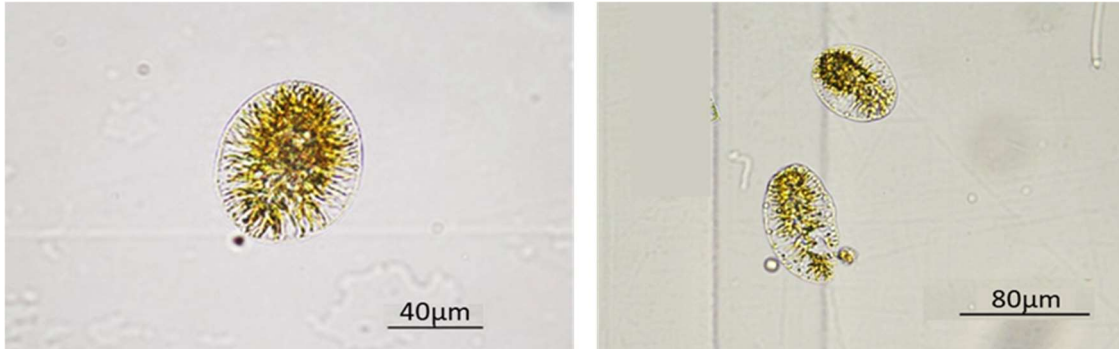


写真1. シャットネラ オバータ

しかし、2004年に瀬戸内海で国内初の赤潮が確認され、養殖魚が死んでしまう漁業被害が生じました。その後も、西日本を中心に赤潮発生や漁業被害が報告されるようになり、近年は有害種として認識されるようになりました（水研だより54号に掲載）。ただし、本種の赤潮はいずれも他の有害種と混合で赤潮になることが多いため、魚介類に対する影響についての知見は乏しいのが現状です。

令和2年は、7月上旬の北灘における調査で本種の出現を初認しました（図1）。7月中旬には10細胞/mlまで増殖し、その後、一旦減少が見られたものの、8月上旬の調査で再び増殖がみられ、今度は50細胞/mlを超えていました。8月中旬にはさらに増殖し、100細胞/mlを超えました。徳島県海域で本種が100細胞/mlを超えたのは記録上、初めてのことです。本種の増加に加えてコクロディニウムポリクリコイデス（後述）も増加していたため、急遽、緊急赤潮対策会議を実施しました。養殖漁業者の皆様到现在発生している赤潮原因種について説明し、今後の対応について話し合いました。その数日後、残念なことに養殖のハマチが死んでいるのが見つかりましたが、漁業者が対策を講じていたために、局所的な被害に収まりました。

この期間中には本種だけでなくコクロディニウムポリクリコイデスも高密度化していたことから、本種がハマチにどの程度影響を与えたのかは不明です。8月下旬に細胞は減少し、その後はほとんど見られなくなりました。

これまで、本種が徳島県海域で高密度になることはほとんどありませんでしたが、近年は高密度化する事例がみられるようになりました（図2）。現場の感覚としては、他のシャットネラ（アンティーカ、マリーナ）に比べるとやや毒性が弱い印象があるようですが、他のシャットネラと同等の毒性があるという報告もあるので、やはり注意が必要です。

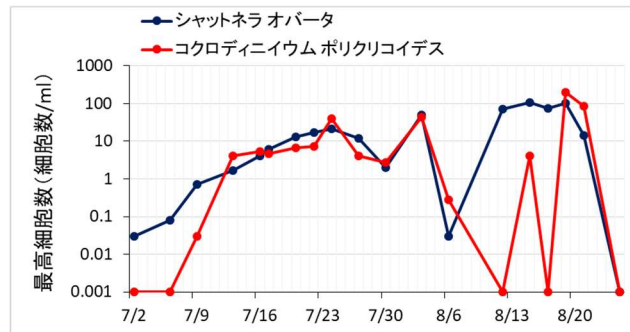


図 1. 令和 2 年夏季のシャットネラ オバータおよびコクロディニウム ポリクリコイデスの最高細胞数の推移

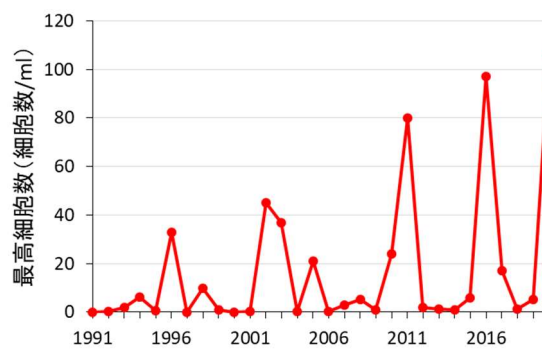


図 2. 1991 年以降のシャットネラ オバータの最高細胞数の推移

北灘で発生した混合赤潮原因種のうち、もう 1 種はコクロディニウム ポリクリコイデスというプランクトンです (写真 2)。本種は夏季にみられる種で、ほとんどの場合、連鎖群体を作り回転しながら活発に遊泳します。本種は魚類だけでなくアワビなどの貝類やタコ、甲殻類、ウニ類にとって有害であることが知られています。数百細胞/ml 程度で漁業被害を引き起こすこともあり、十分な警戒が必要な種です。

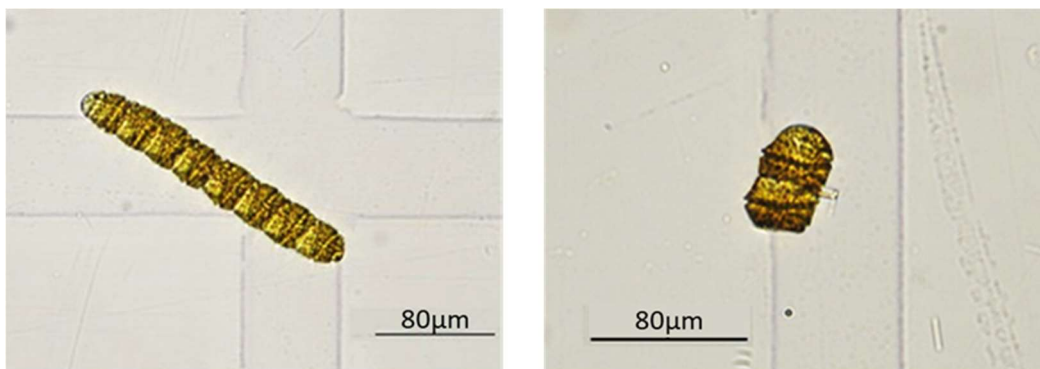


写真 2. コクロディニウム ポリクリコイデスの 8 連鎖(左), 2 連鎖群体(右)

これまで徳島県海域で本種が赤潮化した事例は少なく、平成15年7月に鳴門市北灘で発生した赤潮が本県の初記録です。この年は8月にも発生し、最高細胞数は10,000細胞/mlに達しました。また、平成21年にも淡路島の西部沖で赤潮が発生しています（最高細胞数1,269細胞/ml）。幸いにもこれらの赤潮による漁業被害はありませんでした。

令和2年は7月上旬に北灘で初認しました（図2）。しばらく数細胞～数十細胞/mlで推移していましたが、下旬に一度低密度化しました。しかし、その後再び細胞密度が増加し、8月中旬に赤潮の発生が確認されました。北灘の港内では海水が茶色く濁っており、この時の本種の細胞密度は最大で698細胞/mlでした。翌日には着色が見られなくなったものの、その後、養殖のハマチが死んでいるのが見つかりました。本種が高密度で出現していた期間中に被害が発生したと思われます。9月以降は本種が出現することはありませんでした。

本種は、他の赤潮原因種に比べて遊泳力があり移動速度が速いことが知られています。したがって、赤潮が沖の方で局所的に発生した場合には、定期的な定点調査を行っても、その発生の全貌を捉えにくいのです。本種の増殖が隣接海域を含めて確認された場合には、このような局所的な赤潮に気をつけてもらうよう漁業者に注意喚起する必要があります。

赤潮発生事例②：25年ぶりとなる海部郡のカレニア赤潮

赤潮発生の最盛期（7～8月）も過ぎ去り、一段落したと思っていた10月、海部郡で赤潮発生の連絡がありました。調査の結果、原因種はカレニア ミキモトイでした（写真3、左）。

カレニア ミキモトイは渦鞭毛藻類に属する植物プランクトンの一種で、体長は18～40 μm ほど、円形かつ扁平で回転しながらひらひら泳ぐのが特徴です。過去にギムノディニウム属に分類されていたため、養殖漁業者にとっては「ギムノディニウム ミキモトイ」という名前の方が馴染み深いかもしれません。

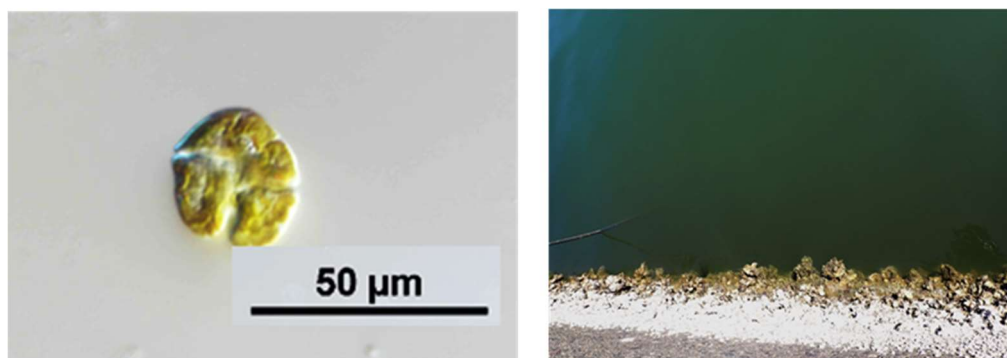


写真3. カレニア ミキモトイ（左）と高密度発生時の漁港内（右）

カレニア赤潮は魚介類にとって非常に有害で、これまで西日本を中心に甚大な漁業被害をもたらしてきました。徳島県でも過去に漁業被害が発生しており、平成8年に阿南市椿湾で発生したカレニア赤潮により、養殖のハマチがおよそ

12,000尾死亡し、被害金額は約1,500万円にも上りました。本種は養殖魚だけでなく、サザエ・アワビなどの貝類や、イセエビなどの甲殻類も死なせてしまうことから、有害赤潮原因種の中でも特に警戒すべき種です。徳島県沿岸域においても数年に一度赤潮が発生していますが、先ほど述べた平成8年の赤潮発生以降、漁業被害は発生していませんでした。

令和2年は、9月下旬に海部郡で調査を行った際に、カレニア ミキモトイが数十細胞/ml見つかりました。この時点で徳島県の注意報発令基準値（10細胞/ml）を超えていたため、各漁協に注意喚起をしました。本種は海水中の密度が数千細胞/mlまで増加すると、魚介類がへい死する危険性が高くなります。その後、10月1日には由岐漁港で赤潮が発生（図3、写真3、右）、10月2日には阿南市椿湾で赤潮が発生しました。主に漁港内で着色しており、沖の方は着色が見られないようでした。10月5日は穴喰漁港でも濃い着色が見られ、周辺で畜養のイカ、小型魚類、サザエが死んでいるとの連絡がありました。その後も阿南市～海部郡各地で濃くなったり薄くなったりを繰り返していましたが、台風が通過した10月13日には20細胞/mlまで減少し、翌週の調査では全く見られなくなりました。この時期、発生海域では魚類養殖の他、伊勢エビやアワビの畜養もしていましたが、幸いにもこれらには被害がありませんでした。

本来、カレニアミキモトイは夏季に出現することが多いプランクトンで、徳島県における発生時期は8月が多く、9月上旬の発生はあっても、10月に高密度化することはありませんでした。また、本種は播磨灘、紀伊水道で見られることが多く、海部郡における発生は非常に稀です。過去の記録を見ると、海部郡におけるカレニア赤潮発生は平成7年以来、なんと25年ぶりの発生となりました。令和2年は瀬戸内海各所でカレニア赤潮が発生しましたが、全体的に発生時期が例年より遅かったようです。したがって、天候や海象などの広範囲で共通した環境要因がカレニア赤潮発生に影響したのかもしれませんが。

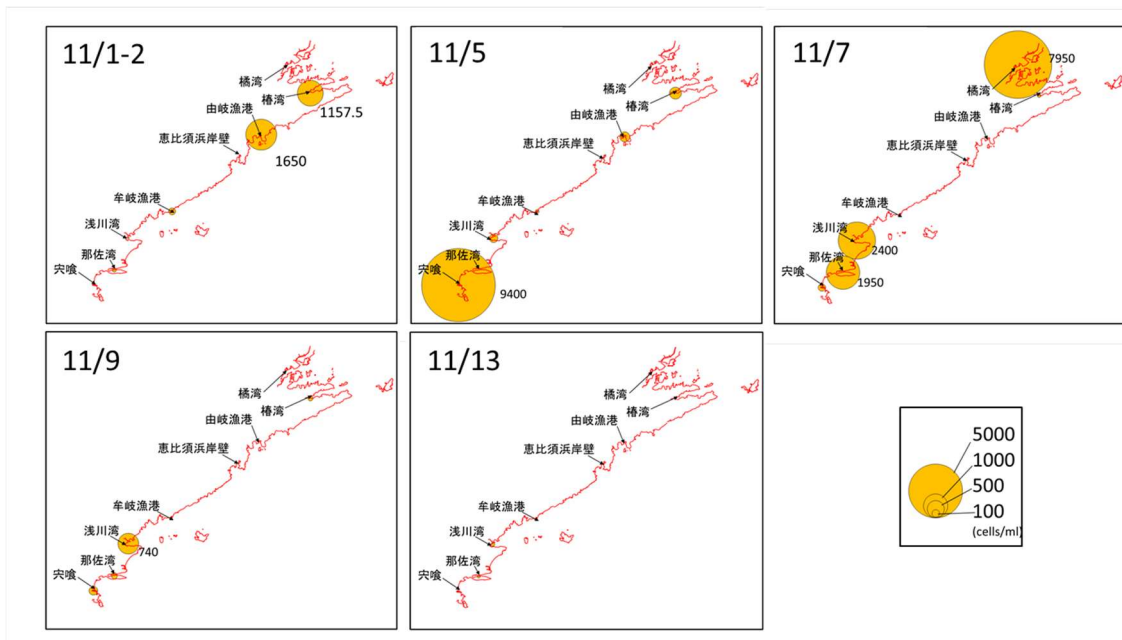


図3. 令和2年11月の海部郡におけるカレニア ミキモトイの発生状況

赤潮発生事例③：季節外れは10年に一度？秋のノクチルカ赤潮

ノクチルカ シンチランスは、細胞直径が0.2~1.5mmと大型のプランクトンで、肉眼で見ることが可能です(写真4, 左)。刺激を受けると発光し、一般的にはヤコウチュウという名前で知られています。



写真4. ノクチルカ シンチランス (左) と北灘着色域 (中央, 右)

発生時期は広く主に春~夏ですが、秋に発生することもあります。本種の赤潮は特徴的な赤色を呈するため、赤潮発生時には原因種がノクチルカであることを容易に判断できます。基本的に魚介類に対して有害ではないとされていますが、規模の大きい赤潮が発生すると、本種が死に、分解される過程で海中の酸素が消費され、魚介類の酸欠を引き起こすことがあります。また、細胞内にアンモ

ニアを多く含んでいるため、イカなどの軟体動物に有害であるとされています。北灘町沿岸ではほぼ毎年のように赤潮が発生しており、頻度は多くありませんが紀伊水道沿岸や海部郡においても発生しています。漁業被害は平成6年以降、発生していません。

令和2年度は11月にノクチルカが増加しているとの話を漁業者を通じて聞いていましたが、明瞭な着色を確認していませんでした。その後、11月中旬の北灘での調査の際に、港内の海水がべっとり着色しているのを確認しました(写真4, 中央, 右)。紀伊水道側や県南部でも発生が見られており、本県のほぼ全域に散発していたと考えられます。この赤潮はほとんど沿岸にとどまり、規模も小さかったことから特に漁業者への注意喚起は行いませんでした。その後、赤潮は11月下旬に見られなくなり、漁業被害の報告もありませんでした。ノクチルカの発生時期は主に春～夏ですが、過去の発生事例を見ると(表1)、90年代前半以降は10年に一度位の頻度で秋に発生しており、季節的に珍しい赤潮発生だったといえるでしょう。

表1. 徳島県海域における過去のノクチルカ赤潮の秋・冬発生事例

発生時期	発生海域
1990年11月	北灘沿岸
1990年12月	浅川～宍喰沿岸
1992年11月	北灘沖
1993年10月	北灘沿岸
2000年10月	北灘沿岸
2010年11月	北灘沿岸
2020年11月	北灘沿岸～浅川沿岸

おわりに

近年、徳島県における赤潮発生件数は減少傾向にありますが、令和2年は予想もつかない赤潮が立て続けに発生し、赤潮担当として気が引き締まる1年となりました。

最後に、読者の皆様に気をつけていただきたいのは、赤潮プランクトン自体が私たちの身体に直接害を与えることはなく、赤潮が発生した海域の魚介類を食べても全く影響はない、ということです(ただし、貝毒原因プランクトンにより毒化した貝は食べられません)。赤潮による漁業被害に遭われた漁業者さんは、風評被害を心配していることがありますので、この機会にぜひ皆様に正しい知識を身につけていただきたいと思います。