

季節外れの発生！麻痺性貝毒原因プランクトン

アレキサンドリウム パシフィカム

環境増養殖担当 吉田和貴

Key words ; 貝毒, アレキサンドリウム パシフィカム, カキ, LAMP 法

貝毒とは

「貝毒」という言葉はしばしばニュースや新聞等で報じられているので、聞いたことがある方もいるのではないのでしょうか。まずは、貝毒とは何か？ということについて簡単に説明します。海水中に生息する植物プランクトンの中には体内で毒を産生する種類（貝毒原因プランクトン）が存在します。これ自体は非常に僅かな量で人間にとって害はありません。ところが、海水中の貝毒原因プランクトンが増殖したときに二枚貝がこれらを食べ続けることで体内に毒が溜まります。これが貝毒が発生する仕組みです。毒化した二枚貝を人間が食べると、中毒症状を起こしてしまうことがあるので、各県で貝毒原因プランクトンのモニタリングや貝毒検査が行われています（貝毒については水研だより 67 号にも掲載）。貝毒には麻痺性貝毒と下痢性貝毒の 2 種類がありますが、徳島県内において発生するのはアレキサンドリウム属プランクトンによる麻痺性貝毒のみで、下痢性貝毒の発生は起こっていません。因みに、カキを食べた後に発生する、嘔吐下痢等の症状を伴う食中毒はウイルスが主な原因であり、貝毒とは異なりません。また、貝毒は加熱しても分解されないという特徴があります。

アレキサンドリウム パシフィカム

麻痺性貝毒原因プランクトンの 1 種、アレキサンドリウム パシフィカムは球形のプランクトンで、2~8 細胞の連鎖群体を形成します（写真 1）。これまで、本種はアレキサンドリウム カテネラと呼ばれていましたが、2019 年に分類が見直され、名称がアレキサンドリウム パシフィカムに改められました。



写真 1. アレキサンドリウム パシフィカムの 2 連鎖群体(左)と 4 連鎖群体(右)

本種は主に 5~7 月に発生します。麻痺性貝毒を産生しますが、他の麻痺性貝毒原因プランクトンと比較すると 1 細胞当たりの毒量は低いとされています。徳島県では本種が海水 1ml あたり 50 細胞 (50 細胞/ml と表します) を超えて検出されると、発生海域の二枚貝の検査が実施され、毒量が 4MU/g を超えた場合には関係漁協に出荷自主規制を指導すると共に、潮干狩りなどを楽しむ一般県民への注意喚起をします。

令和 2 年の発生

令和 2 年 1 月末の調査で、採水した海水から 10.3 細胞/ml のアレキサンドリウム属プランクトンが見つかりました。徳島県海域では、冬~春先にかけて発生するのは別の種 (アレキサンドリウム カテネラ (旧称: タマレンセ)) なのですが、遺伝子を調べた結果、アレキサンドリウム パシフィカムであることが分かりました。これまでの出現状況から「パシフィカムは春以降に出現する」という印象があったので、この季節外れの発生は意外でした。

この段階では基準値 (50 細胞/ml) は超えていませんでしたが、翌週には最高細胞数が基準値越えの 77.0 細胞/ml に達していました。至急、発生海域の二枚貝を採集し、検査を行ったところ、4MU/g を超える毒量が検出され、出荷自主規制の指導を行いました。

その後、2 月末にはパシフィカムの減少と共に毒量も低下し、3 月中旬には出荷自主規制解除となりました。この発生は新聞にも取り上げられましたが、2 月に貝毒が発生するのは本県の記録上初めてのことで、冬期に本種が高密度化し、毒化を引き起こしたのも本県では初めてのことです。

2 月に発生した貝毒は一旦沈静化しましたが、4 月下旬、同海域において再びパシフィカムが増加し始めました。5 月上旬には最高細胞数 132.0 細胞/ml にまで達しました。4 月下旬の検査で 4MU/g を超えた毒量が検出され、6 月上旬に毒量が低下するまで出荷自主規制措置を講じました。その後は、ほとんど出現していません。

なぜ冬期に発生したのか？

アレキサンドリウム パシフィカムは 12~26℃の範囲で出現が見られ、特に 16~22℃が好適水温であることが報告されています (竹内 1998)。本種が高密度化していた日における発生海域の水温は約 12~14℃であり、出現してもおかしくはないのですが、増殖に適した水温よりは低いようでした。

まず増殖原因として考えたのは、どこかに高水温帯があり、そこで増殖した、という可能性です。徳島県漁海況情報によると、本種の発生直前である 1 月下

旬は例年の同時期に比べて太平洋側の高水温帯が北部まで伸びており、紀伊水道に暖水が差し込んでいました。この暖水が影響した可能性もありますが、発生海域に設置している水温ブイのデータ (図 1) を見る限りでは、水温は発生前後も 15°C 未満で推移しており、この暖水の影響はほとんどないようでした。

別の可能性として、2 月に発生した本種の適水温が異なっていたことも考えられます。東北地方で発生するパシフィカムは、培養試験の結果、水温 10~15°C が適しているという報告もあります (岩崎 1992)。例年、春以降に発生する本種ですが、もしかすると適水温が異なるものが存在しているのかもしれませんが。

また、プランクトンの増殖に影響するのは、水温だけではありません。山砥ら (2009) の報告では、風により発生する下降流が湾内のケイ藻を排除し、遊泳できる渦鞭毛藻 (ギムノディニウム カテナータム) は上層に逃れて優占する例を挙げており、同様にパシフィカムも冬期に増殖できる可能性があることが述べられています。

このような物理的な要因の他に、海水中の塩分、窒素やリンなどの栄養塩濃度等も影響すると考えられます。次回の発生時には詳細なデータを取り、本種が冬期に発生する要因について明らかにしていきたいと思えます。

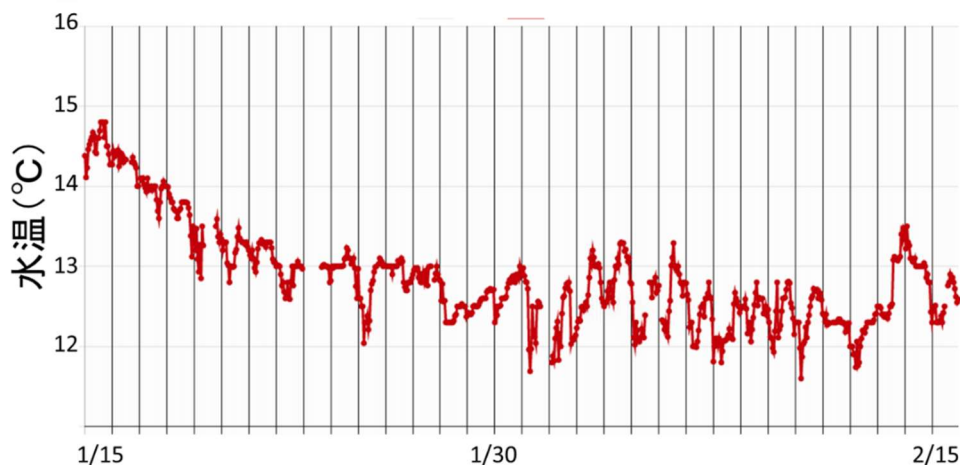


図 1. アレキサンドリウム パシフィカム発生前後の水温

季節外れの発生にも対応した種判別手法

アレキサンドリウム属プランクトンは上記の種類以外にも、複数存在しており、見た目は似ていますが無毒なものや、有毒でも毒量が強いもの、弱いものがあります。したがって、貝毒の発生を的確に捉えるためには、精確な種判別が必要となります。

これまで、アレキサンドリウム属プランクトンの判別は形態観察や発生する時期などで分類されてきましたが、これは専門的な知識・技術を要し、判別が難

しい場合もありました。そこで近年は、遺伝子増幅技術 (LAMP 法) を用いた種判別手法が導入されるようになりました (Nagai et al. 2012)。徳島県水産研究課でも、形態観察に加え、LAMP 法による種判別を実施しています。この方法を使えば、有毒なアレキサンドリウム属プランクトンについて精確に種を判別することが出来ます (写真 1)。

今回のパシフィカムの出現については、形態観察からパシフィカムであると考えられたものの、出現時期は冬～春に増殖するアレキサンドリウム カテネラの方に近かったので、疑わしい気持ちもありました。しかし、本手法を用いたお陰で確実にパシフィカムであると判明しました。

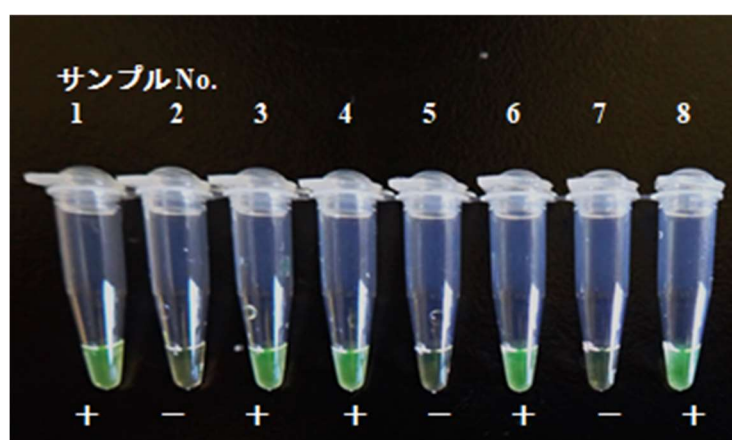


写真 2. LAMP 法の結果例。標的となるプランクトンが 1 細胞でも存在していればその遺伝子増幅に伴い、試薬中の成分が蛍光する仕組み。

さいごに

本県では定期的なプランクトンモニタリングの他に、定期的に貝毒検査も行っており、貝毒の発生が見られた場合には本県の HP 等で周知しています。毒化された二枚貝が市場に出回ることはまずありませんが、天然で採取された貝については注意が必要です。ご自身で天然のカキやアサリ等を捕って食べる前には、貝毒の発生状況を確認してください。

今回のように、自然界の生物たちは、時折これまでのパターンと全く異なる挙動を示すことがあります。その原因は物理的な要因や化学的要因が複雑に作用し合っていると考えられ、解明するのも簡単ではありません。研究者にとっては頭を悩ませる事象である一方で、それについて考え、解明することも研究の面白さであるといえるでしょう。

参考文献

岩崎順. 麻痺性貝毒プランクトン *Alexandrium catenella* の増殖に及ぼす水温、塩分および pH の影響. 茨城水試研報 1992; 30: 93-100.

Nagai, S. and Itakura, S. Specific detection of the toxic dinoflagellates *Alexandrium tamarense* and *Alexandrium catenella* from single vegetative cells by a loop-mediated isothermal amplification method. *Marine genomics* 2012; **7**: 43-49.

竹内照文, 吉田陽一. 田辺湾における *Alexandrium catenella* の高密度発生と水質, 気象要因との関係. *日本水産学会誌*. 1999; **65**(5): 826-832.

山砥稔文, 北原茂, 浦賢二郎, 坂本達也. 長崎県沿岸における有毒・有害渦鞭毛藻 *Alexandrium catenella* (Whedon and Kofoid) Balech の出現状況と増殖特性. *日本プランクトン学会報*. 2009; **56**(2): 111-119.