

(4) 水産生物被害防止基礎試験

貝類大量へい死原因解明試験

荒川哲也・大橋昭彦・尊田佳子・村内嘉樹

キーワード；アサリ，へい死，ヘテロカプサ

目 的

Heterocapsa circularisquama (以下ヘテロカプサ) の赤潮は貝類を特異的にへい死させ、西日本を中心に甚大な漁業被害をもたらしている。三河湾においても平成 12 年(2000 年)8 月にヘテロカプサ赤潮が初めて出現し、アサリをはじめとする二枚貝類の大量へい死が発生した。

本事業では、三河湾におけるヘテロカプサの発生状況の調査を行った。

材料及び方法

平成 16 年 7 月～9 月の間に月 2 回、三河湾の 4 定点 3 層(図 1)において採水、検鏡し、発生状況の監視調査を行った。採水は、0, 5, B-1m 層で行い、同時に、水温、塩分、DO の計測を行った。ヘテロカプサの計数は、生海水 1ml を直接計数した。結果は関係機関へ Fax 送付した。

結 果

調査期間中、昨年度同様全調査点においてヘテロカプサは確認されなかった。調査期間中の 7～9 月の知多湾及び渥美湾での赤潮発生件数は 8 件で、*Skeletonema costatum*, *Chaetoceros* spp. 等の珪藻によるものが多く発生した。

ヘテロカプサ赤潮は、平成 12 年の初発生以来、県内では確認されていないが近県では依然発生しており注意が必要である。

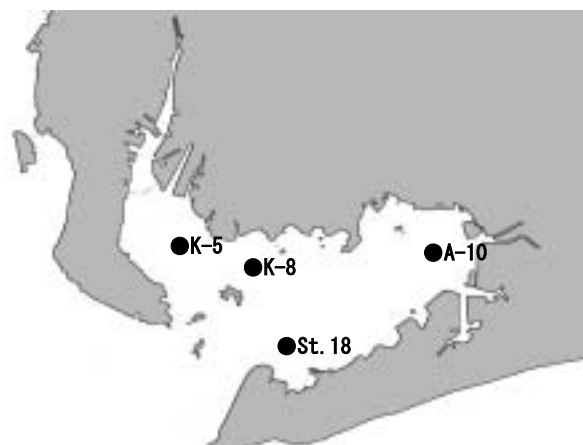


図 1 調査点位置図

有毒プランクトン増殖原因解明試験

尊田佳子・黒田伸郎・石川雅章・松澤忠詩

キーワード ; *Alexandrium tamarense*, シスト

目的

三河湾では、アサリをはじめとする貝類の毒化がしばしば発生するが、この原因は有毒渦鞭毛藻類の一種である *Alexandrium tamarense* (以下 *A. tamarense* とする。) が出現し、貝類がこれらを摂食することで引き起こされる。*A. tamarense* は、生活史の一時期をシストと呼ばれる休眠細胞を形成し海底泥中で過ごしており、不適な環境での生き残りや、分布域の拡大などの役割を果たしていると考えられている。三河湾には、多数のシストが堆積していることが報告されているが、現存量の季節変動や発芽率に関する研究は行われていない。また近年、湾内における本種栄養細胞の出現時期に変化がみられることなどから、シストの現存量や発芽条件を把握することは、有毒プランクトンの発生予測において重要な課題であるといえる。そこで、三河湾底泥中における *Alexandrium* 属シストの密度と発芽率の季節変動について調査した。

材料及び方法

(1) シスト採泥調査

シストの採泥調査は、図 1 に示す蒲郡市竹島地先を調査定点 (水深約 6m) とし、平成 15 年 10 月から 16 年 9 月まで毎月 1 回中旬頃実施した。底泥は TF0 式採泥器 (コアサンプラー) により、直径 1.2cm のコアで 6 回採取した後、表面から 3cm までの泥をまとめて一つの底泥試料とした。得られた試料の一部をふるい分けし、26-125 μm の粒子画分を集めてシスト濃縮液を作成し、これらを密度調査と発芽率調査に用いた。

シスト密度は、シストの細胞壁を特異的に染色するプリムリン蛍光染色法を用い、染色した試料を 4 回以上計数することで求めた。

発芽率は、シスト濃縮液から長楕円形をした *Alexandrium* 属シストをピペット洗浄法により拾い出し、48 穴マイクロプレートに播種して 2 週間後の発芽の有無を計数することで求めた。なお培養温度は、調査時に計測した底層水温とした。

(2) 栄養細胞の出現密度調査

シスト調査とは別に、*A. tamarense* 栄養細胞の出現

密度調査を実施した。調査点は図 1 に示す 3 点であり、うち 1 点はシスト調査と同一点である。調査期間は平成 15 年 10 月から 17 年 3 月までであり、調査頻度は 1-4 月が月 2-3 回、その他は月 1 回とした。採水層は 0m, 5m, B-1m とし、水温、塩分についても計測した。細胞密度については、12-4 月は海水 250-1,000ml を 10 μm プランクトンネットで濃縮、計数し 1L あたりに換算して求め、その他の月は生海水 1ml を直接計数した。

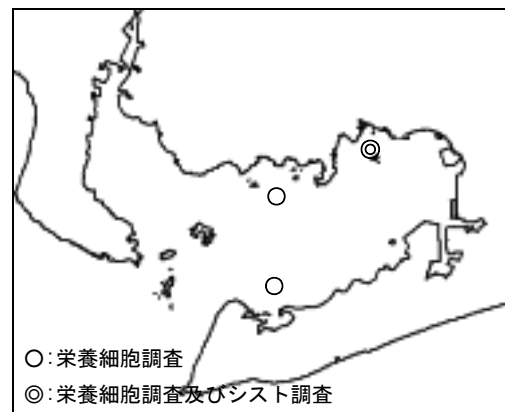


図 1 調査海域

結果および考察

(1) シスト採泥調査

① 密度調査

底泥中のシスト密度の経月変化を図 2 に表した。調査開始の 10-12 月までは、約 1,700 inds/cm³ で推移し、1 月には 1,087 inds/cm³ と大きく減少した。2 月には再び 1,767 inds/cm³ まで増加し、その後 5 月まで緩やかに減少した。6 月以降は、増減を繰り返しながら 9 月には調査開始月と同程度の 1,877 inds/cm³ まで増加した。

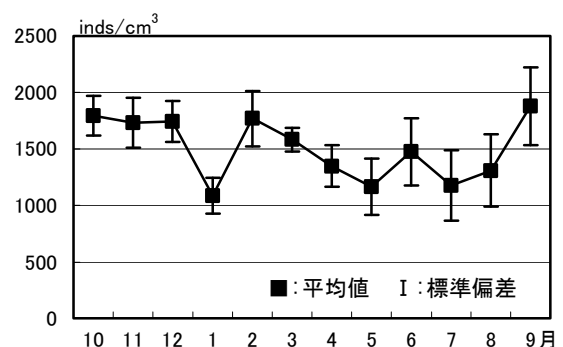


図 2 シスト密度の経月変化

②発芽率調査

シストの発芽率と底層水温（＝培養温度）の経月変化を図3に示した。シストの発芽が最初に確認されたのは11月で、この時の発芽率は1.3%、底層水温は18.8℃であった。その後発芽がみられたのは12、1、3、4月で、発芽率は28.6-39.2%、水温は8.0-13.2℃であった。その他の月は、発芽が確認されなかった。

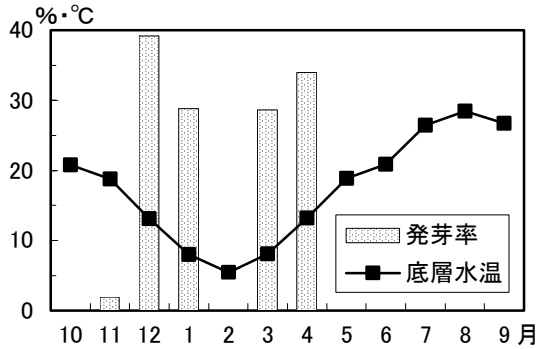


図3 シスト発芽率の経月変化

(2) 栄養細胞の出現密度調査

栄養細胞調査の代表点として、シスト調査と同一測点の結果を図4に示した。調査期間中に *A. tamarense* の栄養細胞が確認されたのは04年1月から04年4月までと、04年12月から05年3月までであった。04年1月から2月は0-80cells/Lで推移した後、3月に入ると急増し最高44,840cells/Lまで増殖した。高密度（10,000 cells/L以上）の期間は1週間以内と非常に短く、4月22日の確認を最後に終息した。04年12月から05年1月

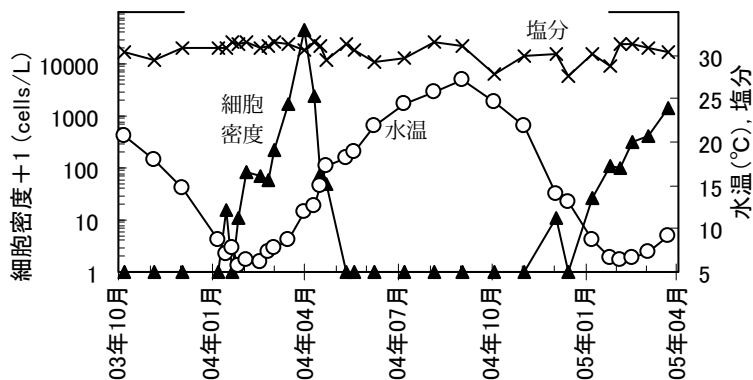


図4 栄養細胞密度、水温及び塩分の推移

上旬は、10-25cells/Lで推移し、1月下旬以降100cells/Lを上回る密度となり、05年3月23日に1,435cells/Lとなったのが最高細胞密度であった。

調査期間の水温は5.8-27.1℃、塩分は27.61-31.37で推移した。本種出現期間の水温は5.8-17.2℃、塩分は27.61-31.37であった。また最高細胞密度となった04年3月30日は水温12.0℃、塩分30.68であった。

今回の調査結果から、三河湾における *A. tamarense* は、水温下降期と水温上昇期のいずれの時期にも発生する可能性があることが明らかとなった。3-4月にかけての水温上昇期は、シストの発芽にともない底泥中のシスト密度が減少し、栄養細胞が増殖しているものと考えられた。一方、12-2月にかけての水温下降期は、水温上昇期と異なる挙動を示している。12月及び1月にシストの発芽が確認されるとともに、1月にはシスト密度も減少している。しかし、この時期の栄養細胞の出現は低密度であるうえ、2月にはシストの発芽がみられなくなり、底泥中のシスト密度が再増加している。このことから、12-2月の水温下降期は、シストの発芽は起きるものの、栄養細胞は盛んに増殖することなく死滅するか、シストを再形成している可能性が示唆され、水温上昇期の方が、貝毒発生の可能性が高いと考えられた。

しかし近年は、1-2月に貝毒が発生する事例が確認されており、このような年は、12月や1月初旬にすでに *A. tamarense* の栄養細胞が出現していることから、水温下降期に発芽する本種の動向についても注意する必要があるといえる。

貧酸素水塊状況調査

黒田伸郎・荒川哲也・渡辺利長
岩瀬重元・石川雅章・松澤忠詩

キーワード；貧酸素水塊，密度躍層

目的

夏季に伊勢湾，三河湾の底棲生物の生息に大きな影響を与える貧酸素水塊の形成状況をモニタリングし，関係機関への情報提供を行った。

方法

貧酸素水塊の発生時期である6月から10月にかけて月2回，伊勢湾の17点と三河湾の25点において，水質調査船「しらなみ」により，溶存酸素飽和度(DO)と水温・塩分の測定を行った。測定結果から，伊勢・三河湾底層のDO分布のコンタ図を作成し，貧酸素情報としてまとめ，関係機関に通知するとともに，水試ホームページで一般に公開した。なお，伊勢湾の各月上旬のデータは，三重県科学技術振興センター水産研究部による浅海定線観測の結果を使用させていただいた。コンタ図から底層のDOが10%以下，10～30%の水域の面積を算出し，貧酸素水塊の消長を明らかにした。また，今年度は自動観測ブイを改修工事により陸揚げしたため，三河湾の夏季底層の海況変動を把握するために，1号ブイ地点底層に自記式DO STメータを設置して，1時間間隔で水温・塩分・DOを測定した。風のデータは気象庁が発表している伊良湖気象台の観測記録を参考にした。

結果及び考察

(1) 平成16年の貧酸素水塊の概要

図1に今年度夏季の伊勢湾底層に占める貧酸素水塊の面積比の推移を示した。伊勢湾ではここ数年と同様に貧酸素水塊(DO \leq 30%)は6月上旬には形成されており，7月上旬には湾の底層の約50%が貧酸素水塊に覆われた。しかし，今年度は後述するように台風の接近により頻繁に鉛直混合が生じたため，貧酸素水塊の規模は縮小，発達を繰り返し，11月上旬には解消した。

図2に同様に三河湾の底層貧酸素水塊面積比の推移を示した。三河湾では6月に入って貧酸素水塊が発達し始め，7月上旬には今年度の最大規模(底層の60%)に達した。当初の発達速度から，今年度は貧酸素水塊の規模が例年以上に大きくなると予想され，漁業被害を及ぼすこ

とも懸念された。しかし，伊勢湾と同様に台風の接近による鉛直混合が頻繁に生じたため，貧酸素水塊は短期間に消滅・発達を繰り返し，長期間継続することはなく，大きな漁業被害も発生しなかった。ただし，今年度は，例年は貧酸素水塊が解消する時期である11月中旬にも渥美湾奥部に貧酸素水塊が発生した。これは，夏季の底層水温が平年に比べ高く推移し，この影響で秋季以降も底層水温が例年より1～2℃高く推移したことと，この時期台風の接近により降雨量が多かったために表層塩分が平年より低く推移し，密度躍層がこの時期にも解消されなかったことが影響した，と考えられる。

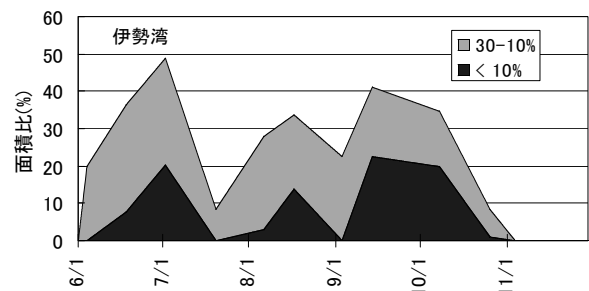


図1. 伊勢湾における貧酸素水塊面積の推移

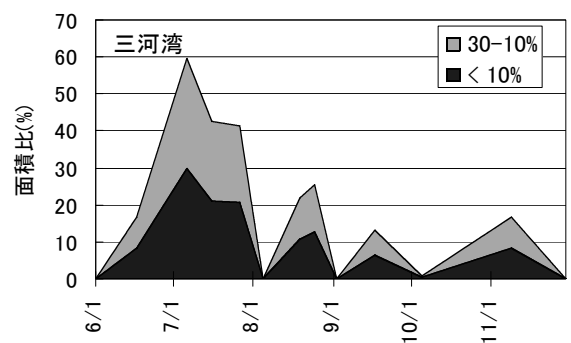


図2. 三河湾における貧酸素水塊面積の推移

(2) 定点における連続観測結果

図3に，平成16年6～9月にDOSTメータで測定した，1号ブイ地点底層の水温・塩分・DOの日平均値の推移を示した。

1号ブイ地点では，DOが6月2日に貧酸素水塊基準値の30%以下となり，その後徐々に低下して7月6日から約

10日間ほぼ無酸素状態が継続した。7月17日以降は北寄りの風が吹き続けたため緩やかな鉛直混合が起こり、底層水温の上昇・塩分の低下が徐々に進行した。これに伴い1号ブイ地点のDOは30%以下ではあるものの次第に上昇した。7月30～8月5日には台風10, 11号の接近に伴って、強い鉛直混合が生じ底層のDOは急速に上昇した。その後も8月中旬まで鉛直混合により、底層の塩分低下、水温上昇が継続し、底層水温は平年より2℃以上高い26℃に達した。この高水温のため、底層の酸素消費速度は例年より高かったものと考えられ、8月12日にはDOは10%以下の強い貧酸素状態となった。8月19日には台風15号の接近に伴い再び鉛直混合が生じ、底層DOは急速に回復した。9月に入っても底層の高水温傾向が継続し、底層のDOは、再度低下したが、9月下旬には東寄りの風が卓越し、強い鉛直混合が生じたため、底層塩分が急速に低下するとともにDOは回復した。

観測期間中に欠測はあるものの、1号ブイ地点底層のDO日平均値が30%以下だった日数は50日であった。同時期の1号ブイの過去13年間平均は53日であるから、今年度の渥美湾の貧酸素水塊の形成日数はほぼ平年並みであった。しかし、頻繁な台風の接近の影響で、貧酸素水塊は大規模化することなく、発生消滅を繰り返したものと考えられる。

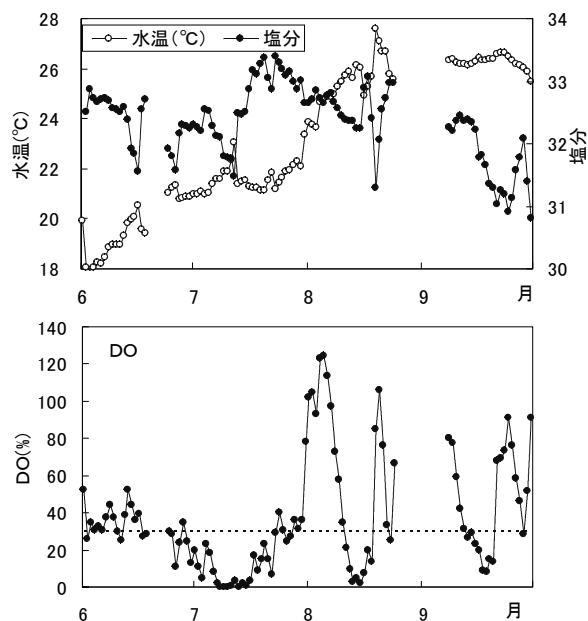


図3. 1号ブイ地点底層の水温・塩分・DOの日平均値の推移