

(2) 河口域資源向上技術開発試験

アサリ稚貝発生調査

蒲原 聡・本田是人・和久光靖

キーワード；アサリ，豊川河口，干潟，貧酸素

目 的

本県のアサリ資源を維持するためには、稚貝の安定的確保が必須である。豊川河口域は矢作川河口域と並び本県における有数のアサリ稚貝発生海域であるが、その発生量は年により大きく変動するうえ、年によっては大量に死滅するなど不安定な状況となっている。本事業は豊川河口域の稚貝発生機構を解明し、その結果を踏まえ稚貝発生の安定化のための技術開発を行い、豊川河口域を安定したアサリ稚貝供給基地とすることを目的とする。

材料及び方法

(1) アサリ稚貝発生量調査

4月から10月の各月1回、試験採取器による予備調査(1mm以上のアサリを対象)と着底稚貝調査を、6月9日、8月17日に腰マンガ(幅:54cm, 曳網面積:約1m², 調査測点:10点), 及び水流噴射式貝桁網(幅:150cm, 曳網面積:約270m², 調査測点:5点)による資源量調査を行った。これら調査における主要な調査点を図1に示した。

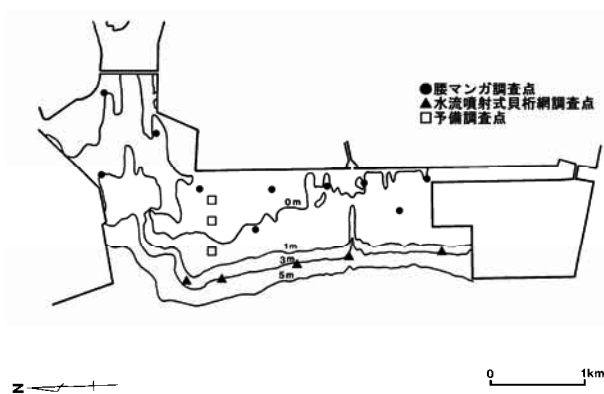


図1 豊川河口域調査測点

(2) アサリ稚貝発生環境条件調査

平成13年、14年における豊川河口域アサリ稚貝の大量へい死要因の一つとされた御津沖及び大塚沖の浚渫窪地は、国土交通省三河港湾事務所及び県港湾課によって埋め戻しが進められている。この修復による水質改善を確認するため、調査船「へいわ」を用いて、浚渫地近

傍の大塚沖と御津沖において溶存酸素飽和度等の調査を月1回実施した。

結果及び考察

(1) アサリ稚貝発生量調査

予備調査の結果は図2、表1に示すとおりであった。アサリ稚貝は、4月には全く見られなかったが、5月には平成21年の秋仔と推測される平均殻長3.2mmの稚貝が平均密度1,200個体/m²で出現し、その後順調に成長した。7月のアサリ平均殻長は約9.7mm, 平均密度は7,548個体/m²となり、資源量、殻長とも移植用稚貝としての活

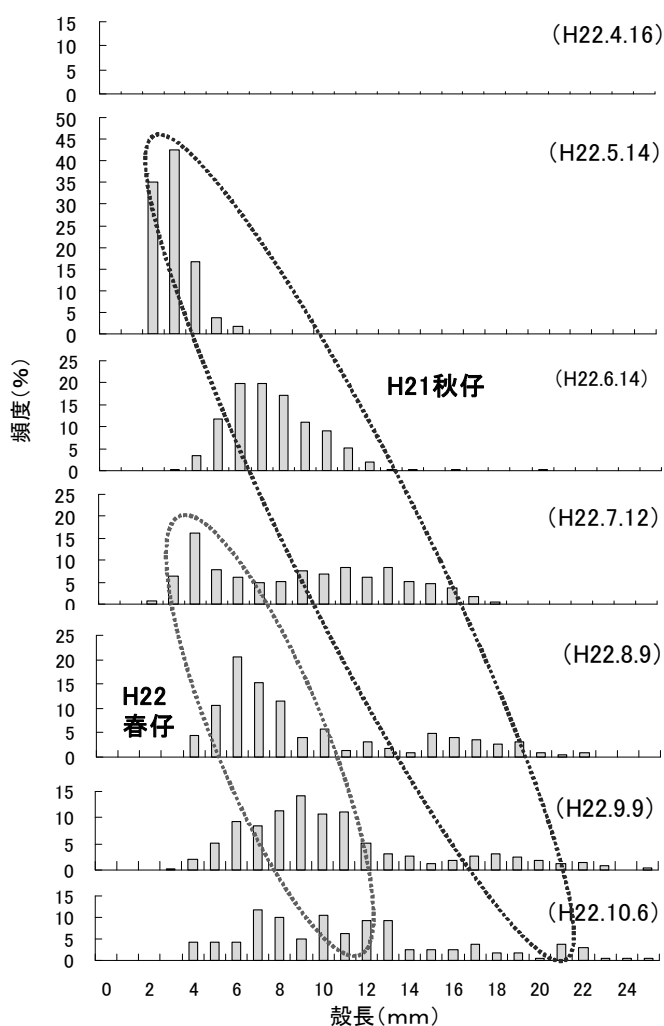


図2 アサリの殻長分布(予備調査)

表1 予備調査結果 (3点平均)

年月	4月16日	5月14日	6月14日	7月12日	8月9日	9月9日	10月6日
平均殻長 (mm)	0.0	3.2	8.0	9.7	10.0	11.0	11.3
平均密度 (inds/m ²)	0	1,200	5,950	7,548	2,486	5,628	1,776

用に期待が持たれた。また、7月には、当該年の春仔と推測される4mmにピークを持つ稚貝の発生が確認された。この群は順調に成長し、10月には採捕サイズとされる殻長10mm以上の稚貝になった。8月以降の平均密度は、後述するアサリの特別採捕許可による間引きのため、次第に低下した。

7月13日の資源量調査では、図3に示すように殻長11~13mmを中心とした分布となり、生息量が多いところで16,159個体/m²、6.8kg/m²となった。これらの調査結果を踏まえ、7月23日から9月30日の期間に第1回の特別採捕許可が行われ、漁業者により約1,770トンの稚貝が採捕、移植された。

9月22日の資源量調査では、図4に示すように殻長16~18mmを中心とした分布となり、生息量が多いところで2,407個体/m²、2.4kg/m²となった。この結果、10月1日から11月30日の期間に第2回の特別採捕許可が行われ、漁業者により約1,122トンの稚貝が採捕、移植された。

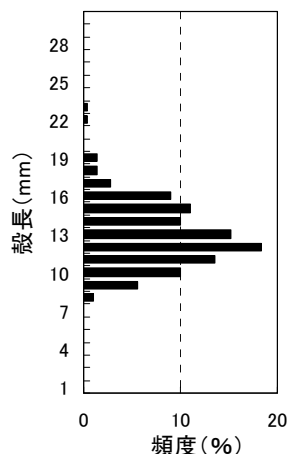


図3 アサリの殻長分布 (H22.7.13)

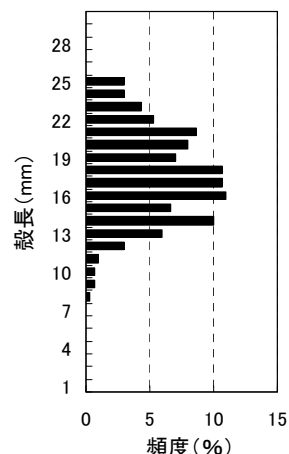


図4 アサリの殻長分布 (H22.9.22)

(2)アサリ稚貝発生域環境条件調査

平成22年は大塚沖浚渫窪地の埋め戻しが進んだこともあり、夏季において、溶存酸素飽和度の低くなる期間が短くなるとともに、溶存酸素飽和度が回復する月も観測された(図5)。しかしながら、埋め戻しの土砂投入がほぼ終了した御津沖と埋め戻し進行中の大塚沖とでは酸素飽和度にあまり差がみられなかった。これは、御津沖窪地埋め戻しで計画中の良質砂の覆砂が完了していないためと考えられる。覆砂工事の早期完了が望まれる。

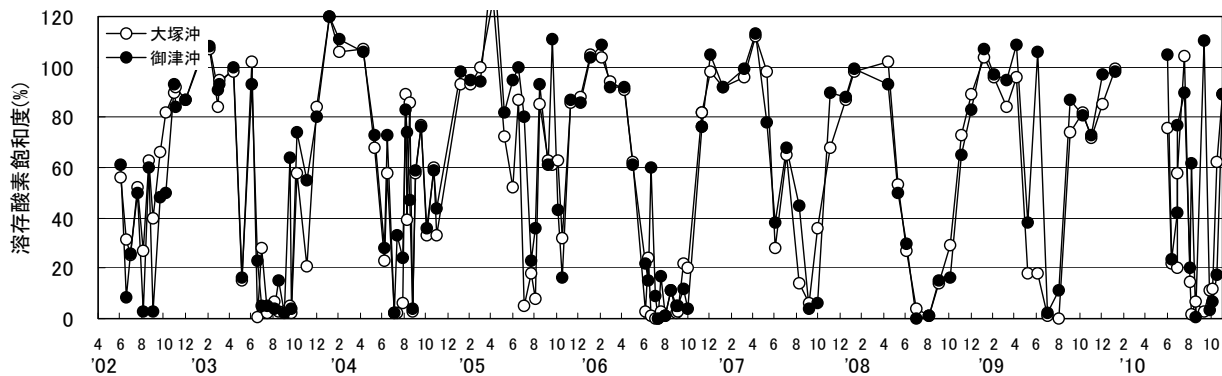


図5 大塚沖と御津沖の浚渫窪地底層における溶存酸素飽和度の推移

(3) ノリ色落ち対策技術開発試験

ノリ漁場におけるアサリ資源の増大

村内 嘉樹・平井 玲

キーワード；アサリ，稚貝，移植，密度変化，成長

目 的

本県では、アサリの生産手法として河口干潟からの稚貝の移植放流が定着しており、漁業者によって積極的に取り組まれている。こうした増殖策は、漁場の植物プランクトン除去機能を向上させることが期待できるので、ノリの色落ち被害を軽減する技術としても位置づけることができる。

本課題では、アサリ稚貝の適正な移植技術を開発するために、条件を変えて稚貝を移植し、その後の密度変化と成長を把握した。

材料及び方法

アサリ稚貝の適正な移植方法を検討するため、移植の場所・密度・時期（移植開始時の殻長）の条件を変えて、豊川河口で採捕した稚貝を一色干潟の吉田地先（図1）に放流し、その後の密度変化と成長を比較した。場所の条件は、地盤高がD.L.+40cmの岸側とD.L.+10cmの沖側とした。密度については、低い方を1,700個(0.65kg)/m²、高い方を5,000個(1.91kg)/m²とした。時期（移植開始時の殻長）については2009年7月(12.4mm)および同年10月(24.9mm, 352個/m²)とした。以上の条件を組み合わせた4種類の試験区（表1）を5×5mで各3区画設けた。移植放流後、概ね1回/月、10×10cm枠取りで1試験区あたり4回採掘し、採捕した移植稚貝を計数して殻長を測定した。

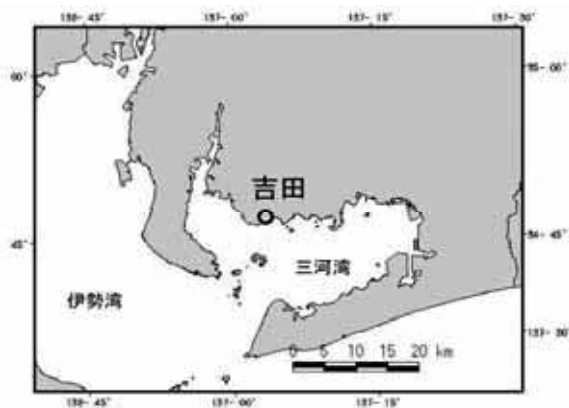


図1 移植試験位置

表1 稚貝の移植条件

試験区	密度 (個/m ²)	場所 (地盤高D.L.)	移植時期	移植時の平均殻長 (mm)
A	高(5,000)	岸(+40cm)	7月	12.4
B	低(1,700)	沖(+10cm)	7月	12.4
C	低(1,700)	岸(+40cm)	7月	12.4
D	低(352)	岸(+40cm)	10月	24.9

結 果

試験結果を図2に示した。移植稚貝の密度は、A区において移植後の3ヶ月で3,850個/m²となり著しく低下した。場所の比較では、岸側のC区で大きく低下する傾向が見られた。また2010年4月以降は、A・C区では約500個/m²、B区では約1,000個/m²で推移し密度の低下は見られなかった。2009年10月に24.9mmで移植したD区は、移植開始から密度の変化がほとんど見られなかった。

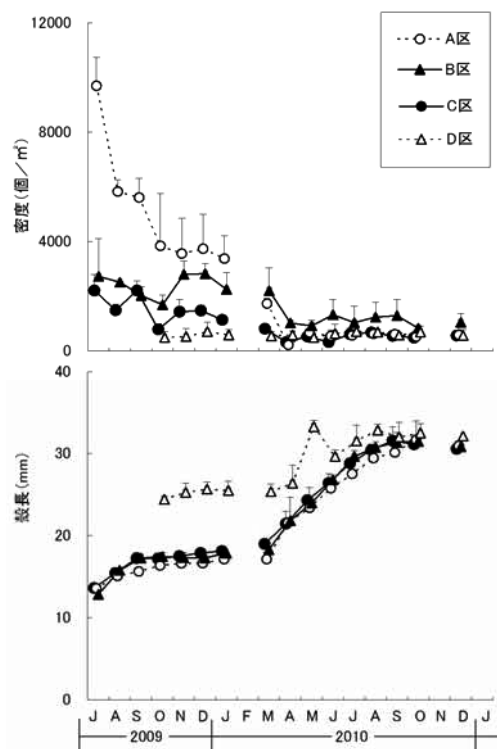


図2 移植稚貝の密度変化と成長
(エラーバーは標準偏差)

2010年12月における密度は沖側に移植したB区でのみ有意に高くなった。移植稚貝の成長は移植直後の2009年7～9月および翌年3～9月に主に認められた。試験期間中A区で成長が遅い傾向にあったが、2010年12月にはA～C区の移植稚貝で殻長に有意差は認められなかった。D区の同時期の殻長は依然として他の区よりも大きかった。

考 察

移植稚貝の密度は、高密度で移植したA区で2010年12月に移植開始時の10%と著しく低下し、低密度で移植したC区と有意差が認められなくなった。このことは、過度に高密度で放流すると、稚貝の損失が大きくなるこ

とを示している。一方、場所の比較では、C区よりB区で約2倍密度が高くなっており、当海域では地盤高が歩留まりに大きく影響すると考えられた。

A～C区においては2010年4月以降に、D区においては常に密度の低下がほとんど認められなかった。よって当漁場において、季節に関わらず移植稚貝の歩留まりを高く維持しつつ春季の十分な成長を確保するためには、最終的な生息密度がD.L.+40cmで500個/m²、D.L.+10cmで1,000個/m²に推移することを考慮して、移植放流することが必要であろうと考えられた。

なお、本課題は、「平成22年度 新たなノリ色落ち対策技術開発委託事業のうち二枚貝増養殖技術の開発」により実施した。

アサリによるノリ色落ち原因プランクトン摂餌試験

大橋昭彦・柘植朝太郎・山田智

キーワード;アサリ, 濾水能力, *Eucampia zodiacus*

目的

一般に冬季の愛知県海域は栄養塩が減少し、時には *Eucampia zodiacus* 等の赤潮により、のり養殖に色落ちの被害が発生する。被害を与える代表的なプランクトンである *E. zodiacus* は大型珪藻類であるため、アサリが摂餌するかは不明であったが、昨年度までの試験で摂餌することが確認された。今年度は、ノリ色落ちが発生する水温で、様々な殻長のアサリ濾水能力の試験を行った。

材料及び方法

E. zodiacus は、渥美湾で平成 21 年 12 月に採取し単離したものを使った。大量培養は、振とう培養器 (Taitec BR-300LC) で培養した。培養は、メタ珪酸を添加した SWII を用いた。通気は行わず、水温 10℃、光強度 17.5 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、振とう回数 60 回/min で培養した。

アサリへの摂餌試験は、1L ビーカーに 500~1000ml のろ過海水を入れ、殻長、体重を測定したアサリ 1 個体を静かに投入して、アサリがろ水を始めたなら *E. zodiacus* を投入し試験を開始した。水温は三河湾のノリ漁場で色落ちが発生することが多い 1 月の水温を想定し 7℃ に設定した。試験開始後から一定時間毎にピペットで 20ml 採水し、無機三態窒素、リン酸態リン、クロロフィル a 濃度の変化を測定した。試験終了後、アサリのむき身重量と 3 日間 60℃ で乾燥した後の乾燥重量を測定した。なお試験に供した *E. zodiacus* は培養液の影響を防ぐため、30 μm メッシュのプランクトンネットで回収して試験を行った。

得られたデータを、養殖研究所が作成したエクセルシートに入力し、アサリの個体あたりろ水率を算出した。

結果及び考察

試験に供したアサリ 6 個体の摂餌試験結果を図に示した。最大 1194ml/ind/hr の濾水率であったが、ほとんど濾過を行わない個体もあり、ばらつきが大

きい結果となったが、低水温下でも、アサリによる *E. zodiacus* の摂餌が確認された。

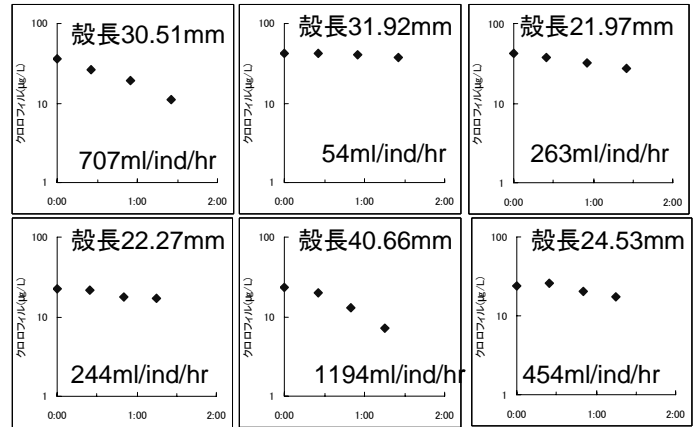


図 アサリによる *E. zodiacus* 摂餌試験結果

伊勢・三河湾から渥美外海の環境把握

大橋昭彦・柘植朝太郎・山田智

キーワード;伊勢湾, 三河湾, 渥美外海, 栄養塩

目的

冬季の愛知県海域は栄養塩が減少し、時には *Eucampia zodiacus* 等の赤潮により、のり養殖に色落ちの被害が発生する。また、外海から内湾への栄養塩供給についても、ノリの色落ちとの関与が疑われ、その動向を明らかにすることが期待されている。そこで伊勢・三河湾から湾口部にかけて、栄養塩の挙動を明らかにすることを目的に、水質、プランクトン等を調査する。

方法

伊勢湾3点、知多湾4点、渥美湾8点、湾口部2点の計17点(図1)において、月2回(月上旬, 中旬)水温、塩分、栄養塩(三態窒素, リン酸態リン, 溶存態シリカ), クロロフィル濃度, 及びプランクトンの調査を行った。プランクトン検鏡は、海水1mlをプランクトン計数板にとり、確認されたプランクトンの細胞数を計数し記録した。

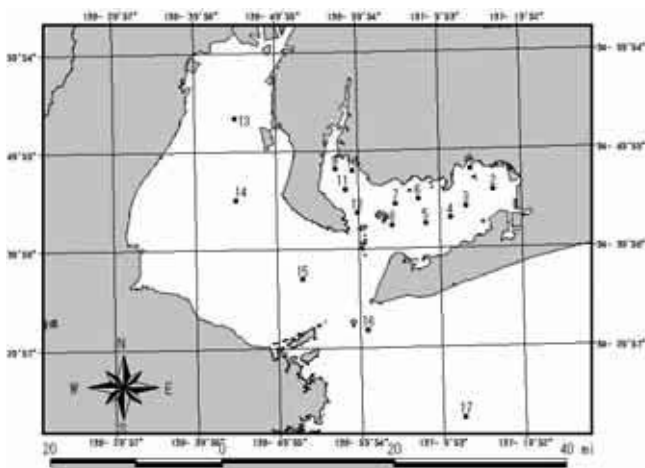


図1 調査点図

結果及び考察

平成22年度のノリ漁期中に顕著に増殖した大型珪藻類は、*Detonula pumila* であった。*D. pumila* は12月末に知多湾で確認され、次第に範囲を拡大し1月初旬の調査で、知多湾と渥美湾で赤潮となった。この赤潮のためノリ色落ちの被害が発生した。県内の

ノリ漁場で *D. pumila* により色落ちの被害が発生したのは、平成9年1月以来のことであった。また、*E. zodiacus* は5月に赤潮となったが、ノリ漁期中は養殖に影響をあたえることはなかった。

伊勢湾, 知多湾, 渥美湾の表層における溶存態シリカ濃度(DSi)の変動を図3に示した。DSi濃度は上下混合が起こる周期に増加しその後次第に減少していく傾向が見られた。ノリ漁期後半の1月下旬以降の渥美湾は、他湾に比べ特に低い値であった。

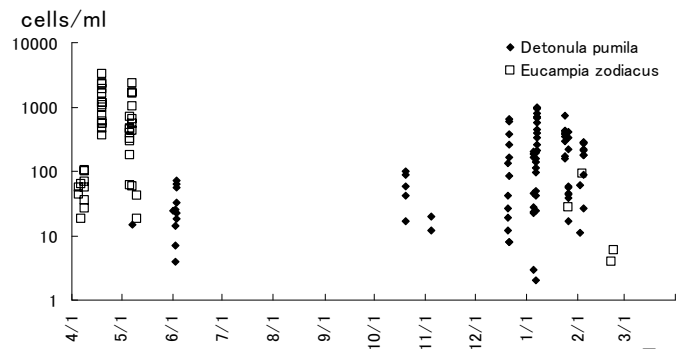


図2 St.1~12における *E. zodiacus* 及び *D. pumila* の細胞密度の推移

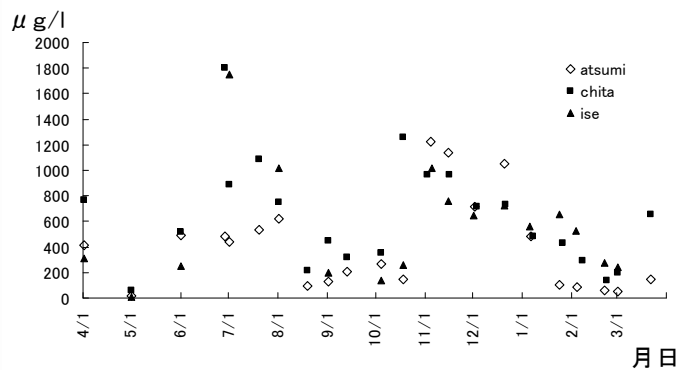


図3 伊勢湾 (St.13~15 表層平均) 知多湾 (St.9~12 表層平均) 渥美湾 (St.1~8 表層平均) における溶存態シリカ濃度の推移

ノリ漁場連続観測

柘植朝太郎・大橋昭彦・山田 智・岩瀬重元

キーワード；ノリ色落ち，色調判定，栄養塩濃度

目 的

ノリの色落ちは，競合生物である植物プランクトンによる赤潮の発生に伴う，栄養塩の減少によって引き起こされるが，これらの現象を詳細にとらえた例はほとんど無い。

そこで，ノリの色落ちに至る経過を明らかにすることを目的に，植物プランクトンの発生と栄養塩濃度の変化及びノリの色落ちの過程をモニタリングする。

材料及び方法

調査点を吉田漁業協同組合の支柱柵漁場に6点，漁場沖に2点設け，1月～2月の期間で調査を実施した(図1)。

採水は表層及び底上1 mで行い，調査項目は表1に示した。色調判定には色彩色差計の100-L*値およびデジタルカメラで撮影した葉体画像を，画像処理ソフト Lia32で処理・算出したG値(バックグラウンドのG値-葉体のG値)を用いた。



図1 吉田ノリ漁場調査点図

表1 調査項目

調査区分	調 査 項 目
気 象	天候，雲量，風力
水 質	水温，塩分，総窒素，総リン 無機態窒素，リン酸態リン，クロロフィルa
プランクトン	種類，細胞数
ノリ葉体	色調，重量，炭素窒素含有量

結果及び考察

色彩色差計(100-L*)とデジタルカメラ法(G値)の相関を図2に示した。この2つの相関は高く、相互変換可能であることが明らかになった。

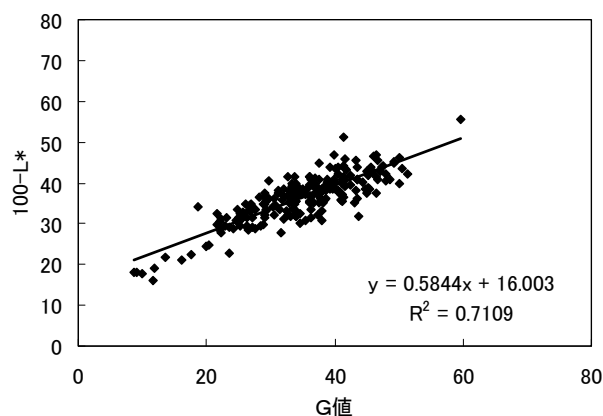


図2 色彩色差計(100-L*)とデジタルカメラ法(G値)の相関

St.1～6の表層DIN濃度とノリ葉体のG値の変動を図3に示した。DIN濃度は矢作古川河口に近いSt.1と4，漁場中央部のSt.2と5，矢崎川河口付近のSt.3と6でそれぞれ類似した傾向がみられた。また，矢作古川の影響が大きい，St.1,2,4,5では降雨後である2月15日～18日にかけて，DINの急激な増加がみられた。St.3,6では，矢崎川の影響があるとみられるが，顕著なDINの増加はみられなかった。また，どの地点においても，2月7日～15日にかけてDIN濃度が低下していた。ノリ葉体のG値は，どの地点においても概ねDIN濃度と連動して変化していた。しかし，DINがほぼ枯渇してしまっても，G値の急激な低下はみられなかった。これは，ノリが蓄えている栄養塩類によってもちこたえているのではないかと考えられた。St.1～6の表層DIN濃度とノリ葉体のG値，100-L*値の平均値を表2に示した。平均DIN濃度は，St.1と4で特に高

かった。また、G 値も 100-L*値もともに、DIN 濃度が高いほど高いという傾向がみられた。

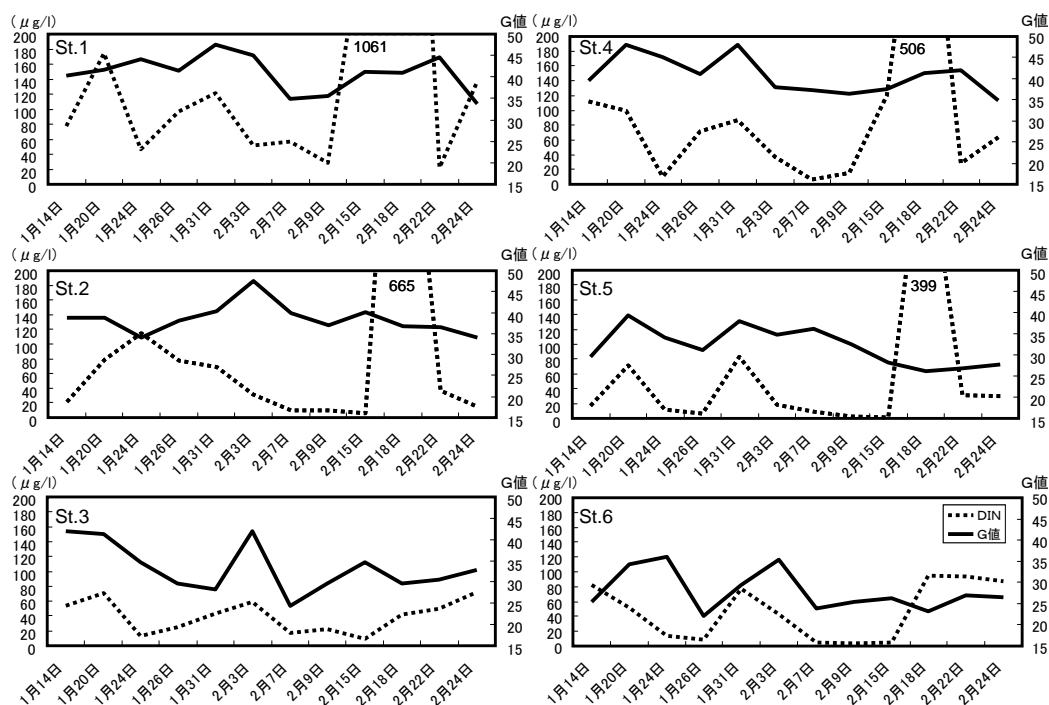


図3 St. 1～6 の表層 DIN 濃度とノリ葉体のG 値の変動

表2 St. 1～6 の表層 DIN 濃度とノリ葉体のG 値, 100-L*値の平均値

地点	DIN (表層)	DIN (高値外し)	G値	100-L*
St. 1	183.94	80.86	40.87	39.50
St. 2	93.88	41.95	38.48	37.38
St. 3	39.61	39.61	33.31	35.31
St. 4	96.33	59.07	40.77	41.64
St. 5	56.99	25.84	32.01	35.64
St. 6	47.21	47.21	27.90	31.73

*DIN の単位は $\mu\text{g}/\text{l}$

*高値外しは $300\ \mu\text{g}/\text{l}$ 以上を切り捨てた平均値

(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

柘植朝太郎・大橋昭彦・山田 智

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) は貝類を特異的にへい死させるプランクトンであり，三河湾では，平成 12 年 8 月に本種による赤潮が初めて確認され，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。

平成 12 年以降，本事業では三河湾におけるヘテロカプサの発生メカニズムを明らかにすることを目的に，本種の発生状況の調査を行っている。なお，調査結果は関係機関へ Fax 送付した。

材料及び方法

調査点を図 1 に示した。平成 22 年 7 月～11 月に知多，渥美湾の 4 定点では月 2 回，伊勢湾の 1 定点では月 1 回採水，検鏡し，発生状況の監視調査を行った。採水は，水深 0m, 5m 及び底上 1m の 3 層で行い，同時に水温，塩分及び溶存酸素の計測を行った。ヘテロカプサの計数は生海水 1ml を直接計数した。



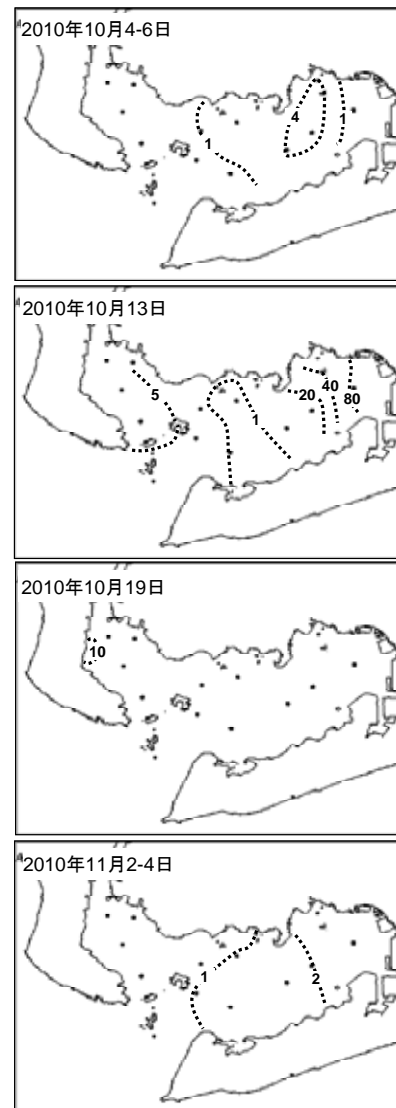
結果及び考察

図 2 にヘテロカプサ分布状況を示した。10 月 4 日～6 日に渥美湾海域において本種が確認されたため，頻度を増やして調査を実施した。

10 月 13 日には，渥美湾奥部で増加がみられ，最高細胞数は 86cells/ml となったが，漁業被害は発生しなかった。一週間後の 10 月 19 日には，知多湾の一部で確認されるのみとなり，11 月 2 日～4 日に渥美湾で 2cells/ml 程度確認

されたのを最後に，本種は確認されなくなった。

今年度は 3 年ぶりに本種が確認された。本種のシストの存在は確認されておらず，三河湾の冬季水温が 10℃を下回るため越冬できないことから，三河湾には定着していないと考えられ，今年度の発生は新たに持ち込まれた可能性が高いと考えられた



有毒プランクトン増殖機構解明試験

大橋昭彦・柘植朝太郎・山田 智

キーワード ; *Alexandrium* 属, アサリ, シスト

目 的

三河湾では、有毒渦鞭毛藻類の一種である *Alexandrium tamarense* が増加し、これを摂食することで、アサリをはじめとする貝類の毒化がしばしば起こる。*A. tamarense* は、増殖に適さない環境下ではシストを形成し海底泥中で過ごし、適した環境になると発芽し栄養細胞となることが知られている。本県海域では、*A. tamarense* の発芽に適した水温となると、渥美湾北東部で最初に確認されることが多く、最増殖期には 1ml あたり数百細胞の高密度となることがあるため、渥美湾北東部の海域のシスト分布調査を行った。

材料及び方法

9月から12月に、図1に示した7点で、エクマンバージ採泥器で採取した泥の表層 3cm を回収し、冷暗所で保存した。シスト計数はプリムリン染色直接計数法¹⁾により行った。湿重量約 5g の泥試料を蒸留水に懸濁し、超音波処理を行った後、目合い 100 μ m ネットから 20 μ m ネットへ段階的にふるいにかけ、目合い 20 μ m ネットに残った試料を 15ml 遠心チューブに流し入れ蒸留水で 10ml に定容した。そのうち 5ml を 15ml 遠心チューブに収容し 5% グルタルアルデヒド溶液 1ml で固定した。その後、700 \times g 15 分間遠心分離を行って上澄みを除去し、メタノール 5ml を加え冷蔵庫で一晩放置した。メタノールは遠心分離により除去し 10ml の蒸留水と置き換え、2mg/ml プリムリン染色液 1ml を加え、冷暗所に 30 分間静置した。染色後、遠心分離により上澄みを除去し、蒸留水に懸濁し、再度遠心分離を行った。試料は、5ml の蒸留水に懸濁し、青色励起光下における落射蛍光顕微鏡を用い計数を行った。計数は、0.1ml の懸濁液を倍率 100 倍で 3 回行い、1g あたりのシスト数を計数した。Kamiyama²⁾ の方法により求めたサンプル泥の比重から、1cm³ あたりの密度に換算した。

結果及び考察

計数結果を図1に示した。*Alexandrium* 属のシストは、全ての調査点で確認され、332~4,377cysts/cm³ の密度で確認された。蒲郡市沖から豊橋沖で高い密度で確認され

た。平成 15 年に竹島沖で年間を通じたシスト調査では、当海域での *Alexandrium* 属シストの密度は 1,087~1,877cysts/cm³ で推移していた。この密度と比較すると、今回の調査では、渥美湾北東部において蒲郡港の調査点を除き、平成 15 年を大きく上回っていた。

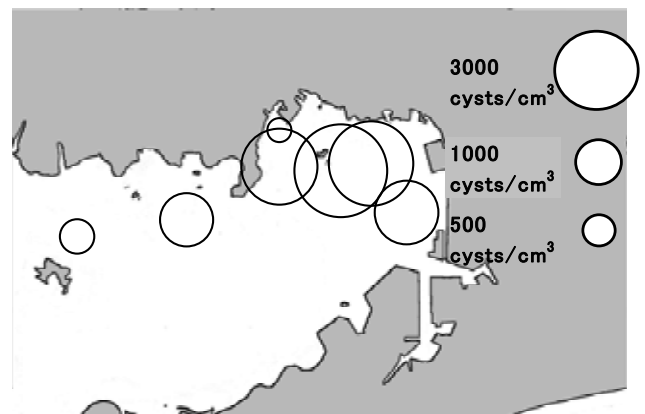


図1 渥美湾北東部における *Alexandrium* 属シスト調査点および計数結果

- 1) Yamaguchi, M., Itakura, S. Imai, I. and Ishida, Y. (1995) A rapid and precise technique for enumeration of resting cysts of *Alexandrium* spp. (Dinophyceae) in natural sediments. Phycologia, 34(3), 207-214.
- 2) Kamiyama K. (1996) Determination of the abundance of viable tintinnid cysts in marine sediments in Hiroshima Bay, the Seto Inland Sea of Japan, using a modified MPN method. J. Plankton Res, 18, 253-1259.

貧酸素水塊状況調査

山田 智・大橋昭彦・柘植朝太郎・大澤 博
平野祿之・島田昌樹・古橋 徹

キーワード；貧酸素水塊，面積

目 的

夏季に伊勢湾，三河湾の底生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，貧酸素化に伴う漁業被害を軽減することを目的に，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11月にかけて伊勢湾の17点と三河湾の25点において，漁業取締・水質調査兼用船「へいわ」により，各層の溶存酸素飽和度(以下DO)と水温・塩分の測定を行った。また，伊勢湾については，愛知県水産試験場海洋資源グループから底魚資源調査，三重県水産研究所鈴鹿水産研究室から浅海定線観測の水温・塩分・溶存酸素濃度のデータの提供を受けた。これらのデータから伊勢・三河湾底層のDO分布の等値線図を作成し，貧酸素情報としてまとめ，関係機関に通知するとともに，水試ウェブサイトで公開した。また，等値線図から底層のDOが10%以下，10~30%の水域の面積を算出するとともに，1号ブイの水温，塩分，底層DOの数値を用いて，貧酸素水塊の消長を明らかにした。

結果及び考察

図1に今年度の伊勢湾及び三河湾底層に占める貧酸素水塊の面積の推移を示した。6月中は伊勢・三河湾ともに貧酸素水塊の大きな発達は見られなかったが7月に入ると伊勢湾では三重県側から発達し始め，8月上旬に今年最大の(750km²)に達した。三河湾では7月から渥美湾側が貧酸素水塊で覆われるようになり，7月下旬~8月上旬にかけて最大に達した(250~280km²)。しかし，8月中旬に両湾とも一旦貧酸素水塊が縮小したが9月初めに再び拡大した。その後は減少し，伊勢湾では11月初め，三河湾では10月の中旬に解消した。昨年と比べて規模は同程度，解消時期が約半月遅かった。

8月の貧酸素水塊の一時的な縮小は昨年度の7月にも見られ，いずれも外海水の底層からの侵入により，貧酸素水塊が中層に押し上げられたためであった(図2)。

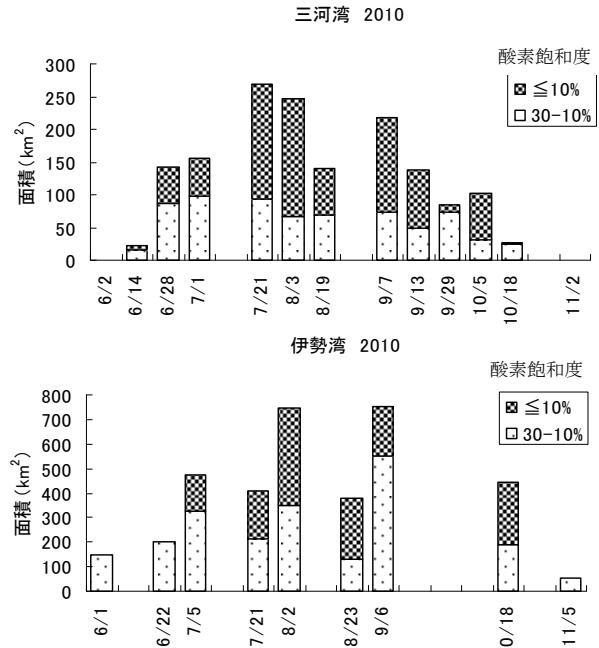


図1 2010年伊勢・三河湾の貧酸素水塊面積の推移

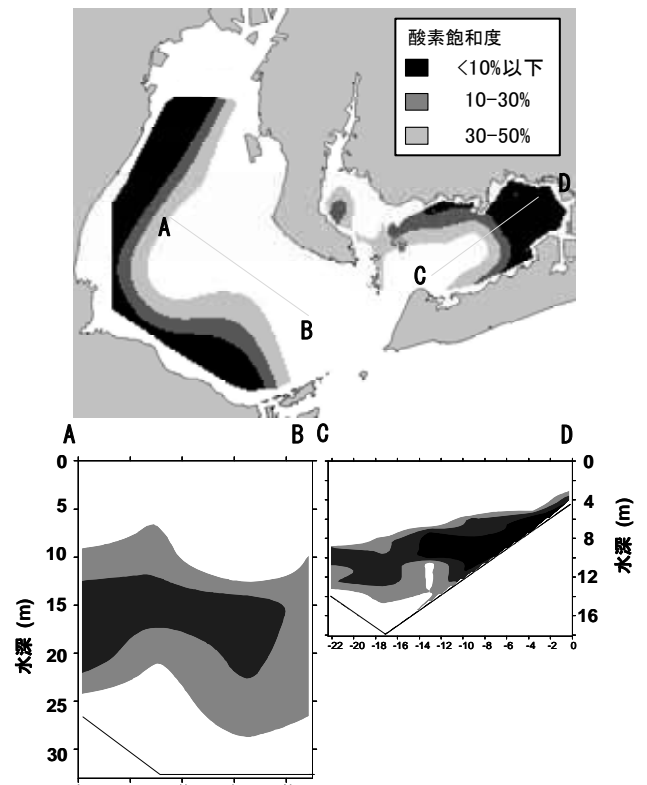


図2 8月中旬の伊勢・三河湾溶存酸素の底層水平分布(上図)及び上図直線部分の鉛直分布(下図)

(5) 貧酸素水塊影響評価手法開発試験

岩田靖宏・山田 智・大橋昭彦・柘植朝太郎・岩瀬重元
蒲原 聡・本田是人・和久光靖

キーワード；アサリ浮遊幼生，鉛直分布，D0

目 的

三河湾の水産上最重要種であるアサリの初期生活段階（浮遊幼生）に及ぼす貧酸素水塊の影響を明らかにするため、アサリの種苗を生産し、国立環境研究所が行う貧酸素耐性試験に供するとともに三河湾におけるアサリ浮遊幼生の鉛直分布と貧酸素水塊との関連を調査した。

方 法

(1) アサリ種苗生産

今年度は春期の5月11日及び秋期の10月26日の年2回、温度刺激法により採卵し、種苗生産を行った。

(2) アサリ浮遊幼生鉛直分布調査

渥美湾において、湾奥から湾口にかけて湾を縦断するように4定点を設け（図1）、2010年6～10月、毎月1回、調査を行った。アサリ浮遊幼生は、表層（約0.5m）、3m、6m、9m（A10、A5地点では海底直上1m）及び海底直上1m（A7、St18：約12m）から水中ポンプで約200Lの海水を汲み上げ、船上で50 μ m目合いのプランクトンネットで濾過し、採集した。同時に環境要因（D0、水温、塩分、クロロフィル*a*量等）の観測を行った。採集したサンプルは後日、アサリ蛍光抗体法により蛍光顕微鏡下でD型期、アンボ期（殻頂期）及びフルグロウン期（着底期）毎に計数を行った。また、6月21～22日にA5においてアサリ浮遊幼生の日周鉛直移動を調べるため、21日の12時、16時、20時、22日の0時、4時及び8時の計6回、4層（表層、3m、6m及び海底直上1m（9.5～10.5m））で採集を行った。

結 果

(1) アサリ種苗生産

採卵数は8,600万粒及び2.3億粒であり、ふ化率は50～60%、ふ化後17～20日で殻長約200 μ mの着底期幼生となり、歩留まりは40～76%であった。水温は春期19.8～24.5 $^{\circ}$ C、秋期が17.3～20.8 $^{\circ}$ Cであった。生産した浮遊幼生は、D型期、アンボ期及びフルグロウン期毎に

随時貧酸素耐性試験に供した（図2）。

(2) アサリ浮遊幼生鉛直分布調査

・調査地点毎の各月の出現個体数

各地点のアサリ浮遊幼生は6月に湾奥のA10と湾口に近いSt.18で2,500～3,800個体/ m^3 と多く出現したが、7～9月は全地点で少なかった。また、10月は1,300～8,200個体/ m^3 と、全地点で多く出現した。A10はアサリ稚貝の発生場所である六条潟の前面に、St.18はアサリ漁場である福江の大規模増殖場の沖に位置する。各地点の水理環境及びアサリ浮遊幼生の鉛直分布6～10月の各地点のD0とアサリ浮遊幼生の鉛直分布を図3に示した。

6月はまだ混合期にあり、各地点とも水温は約20 $^{\circ}$ C、塩分は31～32でほぼ均一であった。クロロフィル*a*もA10以外の地点では3～4 μ g/Lで、A10の中層で6 μ g/Lとやや高い値がみられた。D0も水柱全体に十分量存在し、アサリ浮遊幼生は6m以深の深い層に多く出現する傾向が見られた。7月では、水温は表層で28 $^{\circ}$ C、底層で22～20 $^{\circ}$ C、塩分は表層で24～26、底層で31～32で表層と底層の差が大きかった。クロロフィル*a*は3～8mで高い値が見られた。D0は3m以深で急激に減少し、A10の6m層、A5、A7では9m層でほぼ0であった。アサリ浮遊幼生は各地点で3～6m層に多く分布した。8月になると、表層で水温は30 $^{\circ}$ Cを超え、塩分は25～29で3～4mに顕著な水温・塩分成層が発達し、底層で水温23～24 $^{\circ}$ C、塩分32であった。クロロフィル*a*は水温・塩分躍層直下で高い値が観測された。D0は3m以深の水温・塩分躍層以深で急激に減少し6m層でほぼ0となった。アサリ浮遊幼生はA5以外の地点で3m層にピークが見られた。9月になると、躍層は解消し、8m付近までは均一であり、水温25～27 $^{\circ}$ C、塩分30～32であった。その直下でクロロフィル*a*の増大が見られた。D0も底層を除き回復したが、アサリ浮遊幼生は出現の多かったA10、A5の地点で3m層に引き続き顕著なピークが見られた。10月は鉛直混合が進

み、全層で水温は 21~23℃、塩分は 29~32 であった。クロロフィル *a* は 4m 以浅の表層にピークが見られた。DO は A10 の底層を除いて回復したが、アサリ浮遊幼生は、A7 以外の地点では、やはり 3m 層に顕著なピークが見られた。

・日周鉛直移動

日周鉛直移動の調査時は水温 21~24℃、塩分 25~32 で躍層の発達は弱く、クロロフィル *a* も約 1 μg/L であったが、21 日の 18 時~22 日の 0 時に 2m 以

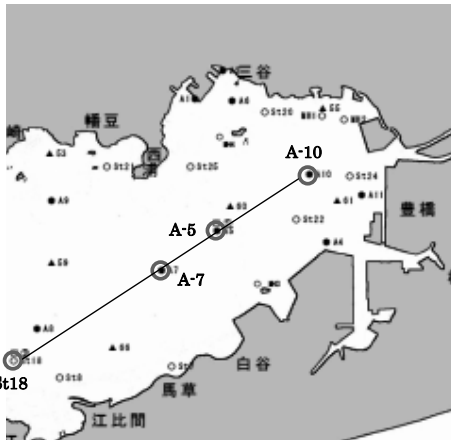


図 1 アサリ浮遊幼生鉛直分布調査地点

浅に高温、低塩分、高クロロフィル *a* の水塊が存在した。

DO は調査を通じ海底直上で 2mg/L を時々下回った外は十分量が存在した。また、アサリ浮遊幼生の日周鉛直分布は成長段階で異なり、発生初期の D 型幼生は常に 6m 層にピークが見られたが、図 4 に示した様に成長の進んだフルグロウン期では昼間は海底直上に多く、日没後の 20 時頃には 6m 層に、0 時及び明け方の 4 時に 3m 層及び表層に多くなる傾向が見られた。

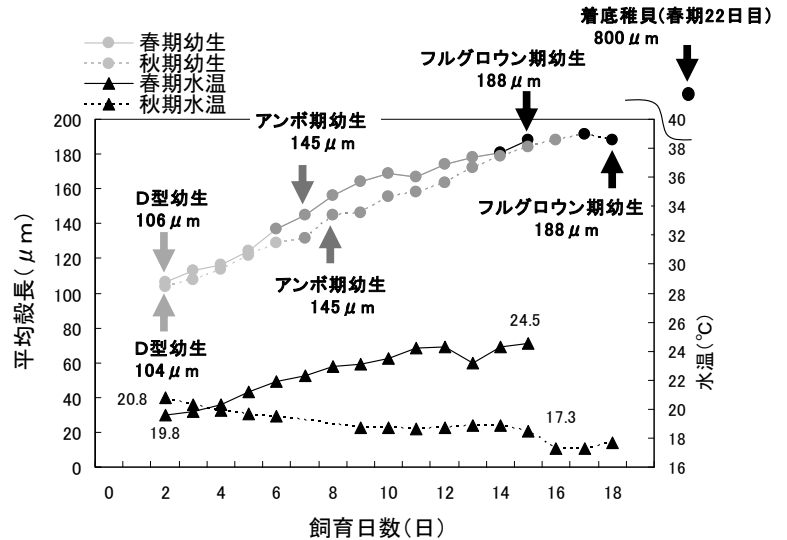


図 2 種苗生産期間のアサリの成長及び飼育水温

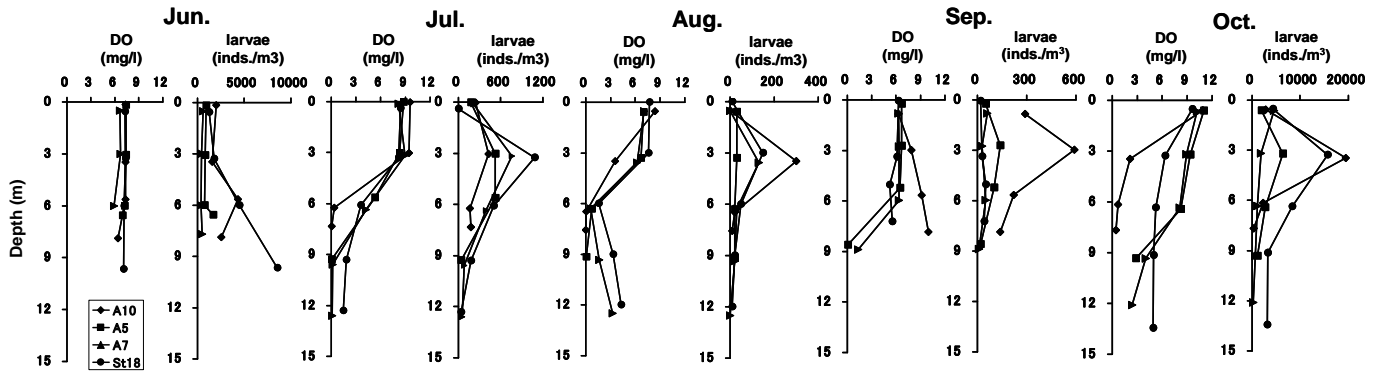


図 3 6~10 月の DO 及びアサリ浮遊幼生鉛直分布

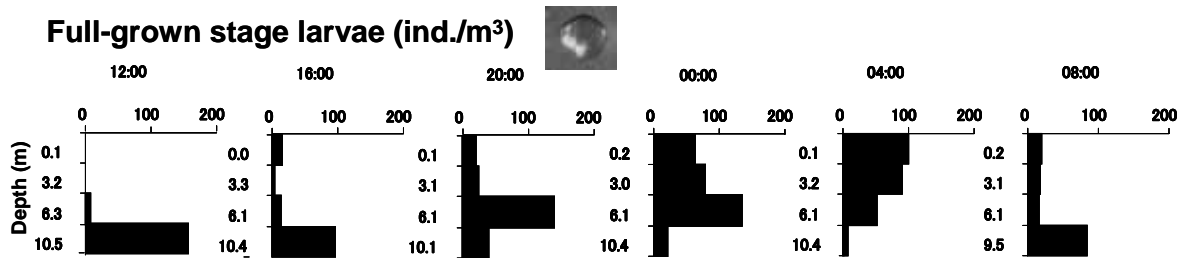


図 4 フルグロウン期幼生の日周鉛直移動