

# 既設のアサリ増殖場効果の調査と 未開発海域におけるアサリ増殖阻害要因の解明

調査実施機関 愛知県水産試験場漁業生産研究所栽培漁業研究室  
 担当者 黒田伸郎・岩崎員郎・阿知波英明・松村貴晴  
 岡本俊治・盛田信・落合真哉  
 調査実施年度 平成10～12年度

## 1 緒言

愛知県におけるアサリの漁獲量は、平成8年12,058t、9年13,074t、10年11,185tと近年連続して全国の1位に位置し、主要な漁獲対象種の一つとなっており、本種の資源の安定化と増大が強く望まれている。アサリのような多獲性二枚貝においては、資源の安定化や増大を図るために、人工的に種苗を生産し放流するという従来の栽培漁業手法を用いることは効率的でなく、むしろその種がもつ生態的特徴を生かし、再生産機構を最大限に引き出せるような増殖場を造成することが有効であると考えられる。そのためには、アサリの再生産機構を解明するとともに、各漁場の環境特性を把握することが必要である。そこで本課題では、愛知県のアサリの主産地である三河湾において、アサリの浮遊幼生から成貝に至る生活史の各段階で、アサリ個体群の動態に影響を及ぼす諸要因を解明するために以下の調査を実施した。

## 2 調査方法

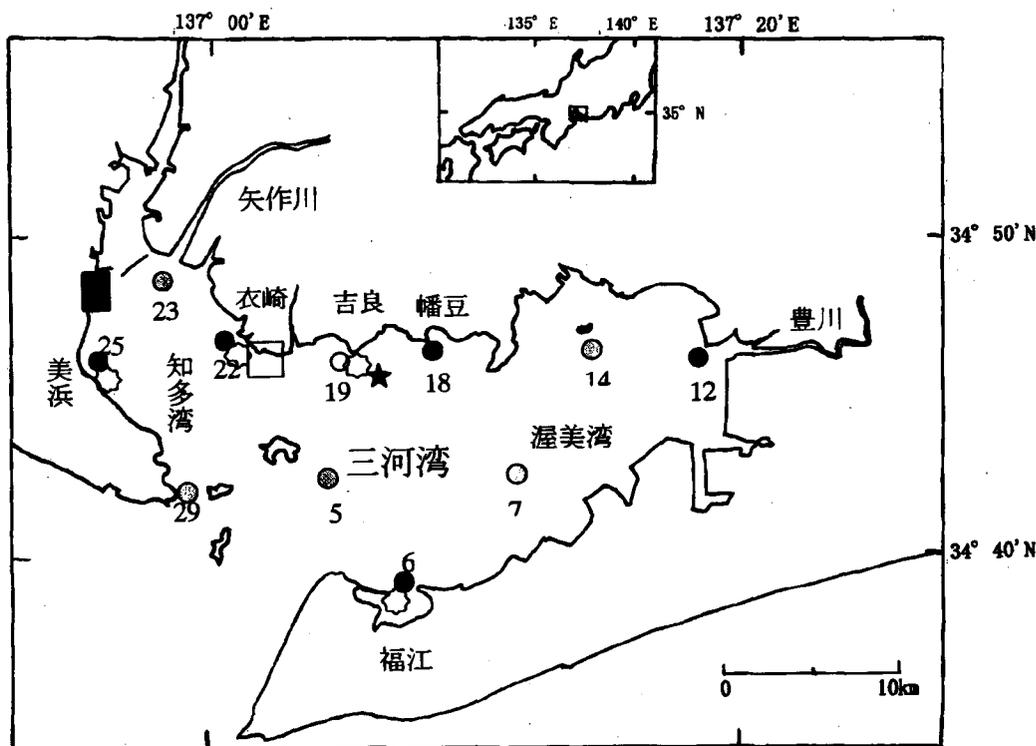


図1 各調査地点

- (1、2) 浮遊幼生調査地点：●；平成10～12年度 ●；平成11、12年度 ○；平成10年度のみ  
 (3) 干潟幼生加入機構解明調査地点：□ (4) 稚貝加入・生残調査地点：■  
 (5) 母貝成熟調査地点：⊙ (6) 食害生物生態調査地点：★

### (1) 三河湾浮遊幼生分布調査

三河湾内におけるアサリ資源発生量と、各漁場における発生機構を解明するために、浮遊幼生の水平分布を調査した。平成10年度は6地点、11、12年度は10地点において原則として月1回アサリ浮遊幼生密度を測定した(図1)。各地点の深度4m層において、海水200~500Lをポンプ採水し、開口100 $\mu$ m目合のプランクトンネットで浮遊生物を回収した。採取試料から二枚貝浮遊幼生を選別し、アサリ浮遊幼生をモノクローナル抗体を用いた間接蛍光抗体法で染色後、<sup>1),2)</sup>落射蛍光顕微鏡下でD型幼生(殻長100~140 $\mu$ m)、アンボ初期幼生(同130~170 $\mu$ m、以降中型幼生と呼ぶ)、殻頂完成期以降幼生(同160 $\mu$ m以上、以降大型幼生と呼ぶ)の成長段階に分けて計数した。また、全二枚貝浮遊幼生数を光学顕微鏡下で合わせて計数した。なお、平成12年度は発生初期のD型幼生を捕集するため、採集ネットの目合いを開口50 $\mu$ mに変更した。

### (2) アサリ浮遊幼生の鉛直分布調査

アサリ浮遊幼生の移動・拡散機構を明らかにするために、浮遊幼生の鉛直分布の変動を調査した。平成11年度は三河湾のSts. 6, 7, 12, 23の4地点、12年度はSts. 23, 25の2地点において、表層、深度4m層、深度10m層あるいは底上1m層において前項と同様に海水を採取し、間接蛍光抗体法でアサリ浮遊幼生の密度を測定した(12年度は表層は採取しなかった)。また、各層の水温、塩分を現場においてTSメータ(アレック電子社ACT20-D)で測定した。7~9月には、各層の溶存酸素濃度をDOメータ(YSI社MODEL57)で測定した。

### (3) 漁場へのアサリ浮遊幼生供給機構解明調査

漁場へアサリ浮遊幼生が供給され着底に至る機構を解明するために、干潟上で潮流移動に伴うアサリ浮遊幼生の移動追跡調査を行った。

潮流に追従する漂流ブイ(図2)を作成し、その移動経路に沿ってアサリ浮遊幼生を採取した。ブイは深度約1m層の海水の流動をとらえ、できるだけ風の影響を受けないよう、海面上の構造を低く、小さくするように設計した。平成11年7月12日、三河湾の一色干潟において、大潮の上げ潮時に漂流ブイを海面に浮かべ、これを追跡しながら適宜海水を深度2mごとに採取し、アサリ浮遊幼生の鉛直分布を(1)項と同様の方法で測定した。採取時の水温、塩分の鉛直分布を合わせて測定した。調査は最干潮時から中間潮時まで2回行った。1回目の漂流実験では3点、2回目の実験では4点で試料を採取した。

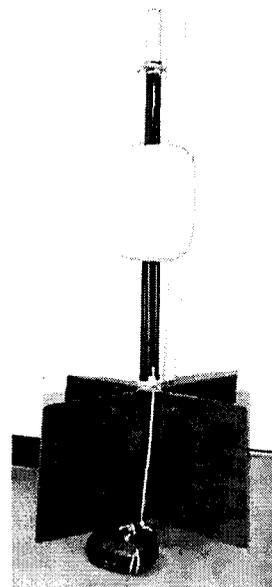


図2 漂流ブイ

### (4) 着底稚貝生残調査

漁場において、稚貝の着底条件および着底後の稚貝の成長、生残要因を明らかにするために、同一漁場の複数の定点において初期着底稚貝、稚貝、成貝の生息状況調査を行った。

アサリ浮遊幼生の出現量が多い知多湾西岸の美浜地先(図1)において、平成11年度は5定点、12年度は4定点を設定し、初期着底稚貝(殻長1mm以下の個体とする)、稚貝(目合い1mmのふるい上にとどまるものとする)の分布密度の定期調査を行った。調査は6~9月に、大潮の干潮時に行った。初期着底稚貝は直径2.7cmまたは4.2cmのプラスチック円筒を砂泥に差込み、表層から約1cm層の砂泥を採取し、砂泥中のアサ

り稚貝を殻長0.25mm以下とそれ以上に分けて計数した。稚貝は平成11年度は直径30cmの亚克力製円筒を砂泥に差し込み、枠の中の砂泥を深さ20cmまですべてとりあげて採取した。平成12年度は、鉄製の幅30cmの桁網を用いて海底を約3m曳網して採取した。試料を目合い1mmのふるいで分別し、ふるい上に残ったアサリの個体数、殻長を測定し、単位面積あたりの生息密度を算出した。

#### (5) 母貝成熟調査

アサリ産卵周期の漁場ごとの特性を把握するために、県内主要漁場において成熟度を調査した。

三河湾の主漁場である福江、衣崎、吉良と伊勢湾東岸の小鈴谷において平成10年4月～11年3月に、福江、衣崎、美浜において平成11年4～11月に月1回程度調査を行った(図1)。各調査地点においてそれぞれアサリを通常の漁法で漁獲し、1～5kgの試料から成貝30個体を任意に抽出して、殻長、殻高、殻幅、殻重を測定した。試料をむき身にし、重量を測定後、目視によって生殖腺からピンセットで組織を採取し、光学顕微鏡下で観察した。雌雄判別は卵、精子の有無で行った。卵、精子とも確認されない個体は性別不明とした。雌については、成熟度を卵の発達段階を基準に1～3に分けて判定し、放卵後と思われるものは over と判定した。

また、各個体の肥満度を次式によって算出した。

$$\text{肥満度} = \text{むき身重(g)} / (\text{殻長(mm)} \times \text{殻高(mm)} \times \text{殻幅(mm)}) \times 100,000$$

#### (6) 食害生物生態調査(ヒトデ類の分布通年調査)

アサリ食害生物の生態を把握し、効果的な駆除法を開発するため、アサリ漁場周辺におけるヒトデ類の分布を1年間に渡って調査し、漁場への侵入時期や効果的な駆除方法を検討した。

調査海域は、三河湾北岸の吉良町梶島周辺海域とした(図1)。この海域は、梶島北西部の浅海域がアサリ漁場として利用されており、また周辺はやや急深な地形であるため、ヒトデの年間移動が把握しやすいと考えられた。調査は平成9年10月～10年10月に計7回実施した。ヒトデの採集には、ナマコ桁(ケタ幅90cm)を30秒間、10m曳網し、入網したヒトデの種類、個体数と腕長を計測した。また、同時に調査地点の水温と溶存酸素濃度を測定した。

### 3 調査結果

#### (1) 三河湾浮遊幼生分布調査

各年度の三河湾におけるアサリ浮遊幼生の出現状況を図3、4、5に示した。

平成10年度は、6定点いずれにおいても出現ピークが2回観察され、そのうち1回目は、春から夏にかけて長期間継続して出現したのに対し、2回目は夏から秋の間の短期間に集中しており、その出現数も多かった。6定点のうち、三河湾の北西部にあたる知多湾海域(Sts. 22, 25)では、1回目の出現ピークが4月、2回目のピークが8月にみられたのに対し、東部の渥美湾に位置する他の4定点では、1回目のピークが5月～7月、2回目のピークが10月にみられた。Sts. 18, 19は非常によく似た出現パターンを示したので、11年度以降はSt. 18のみで観測することとした。また、知多湾海域で最も高い出現量が得られたので、11年度以降はこの海域の調査地点を増やすとともに、湾の中央部および湾口部に調査地点を設けて、より詳細な調査を行うこととした。

平成11年度のアサリ浮遊幼生の年間出現パターンをみると、知多湾(Sts. 22, 23, 25)では、5、6月と8、9月に出現のピークがみられたのに対し、東部の渥美湾奥部(Sts. 12, 14)では、春季には出現が少なく10月にピークがみられた。また、南部の福江地区(St. 6)は6月と10月に出現のピークがあり、北部の幡豆地区(St. 18)は8月に大きなピークがみられた。三河湾中央部のSts. 5, 7と知多湾口部のSt. 29では、年間を通じて他地区より出現が少なかったが、Sts. 5, 7では、6月と10月に小さなピークがみられた。次に成長段階別組成をみると、発生初期のD型幼生は、5、6月に知多湾で多くみられ、この時期に矢作川河口、一色

干潟、美浜地先の各漁場で活発な産卵が行われていたことが示唆される。この時期には、ほぼ一週間間隔で観測を行ったが、このD型幼生の出現量に見合う大型幼生の出現は、その後の観測時にどの地点でもほとんどみられなかった。平成12年度は幼生の採集目合いを50 $\mu$ mに変更したところ、D型幼生の密度が著しく増加した。過去2年間の調査において観察されたD型幼生の最大密度は2,800個体/m<sup>3</sup>で、1,000個体/m<sup>3</sup>を越えるケースがほとんどなかったのに対し、本年度はD型幼生の最大密度は26,000個体/m<sup>3</sup>で、全測定試料の57%が1,000個体/m<sup>3</sup>を越えていた。10,000個体/m<sup>3</sup>を越えるようなD型幼生の大量発生は、知多湾の複数の地点で5～8月にかけてしばしば観察されたが、渥美湾では7月に1点で観察されただけであった。一方、12年度は着底間近の大型幼生の出現密度が過去2年に比べて全体に低く、1,000個体/m<sup>3</sup>を越えることはほとんどなかった。

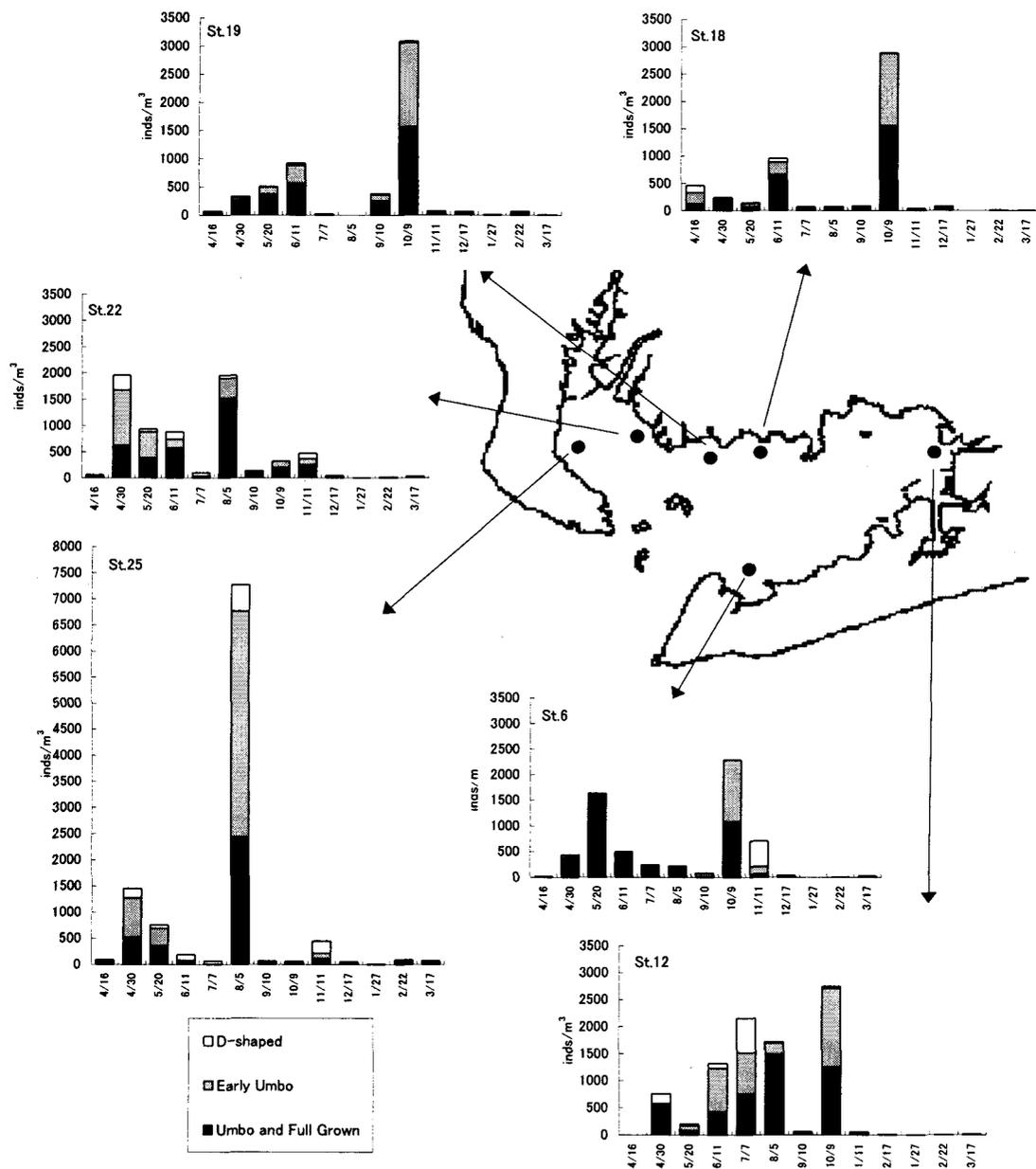


図3 三河湾におけるアサリ浮遊幼生の水平分布 (平成10年4月～11年3月)

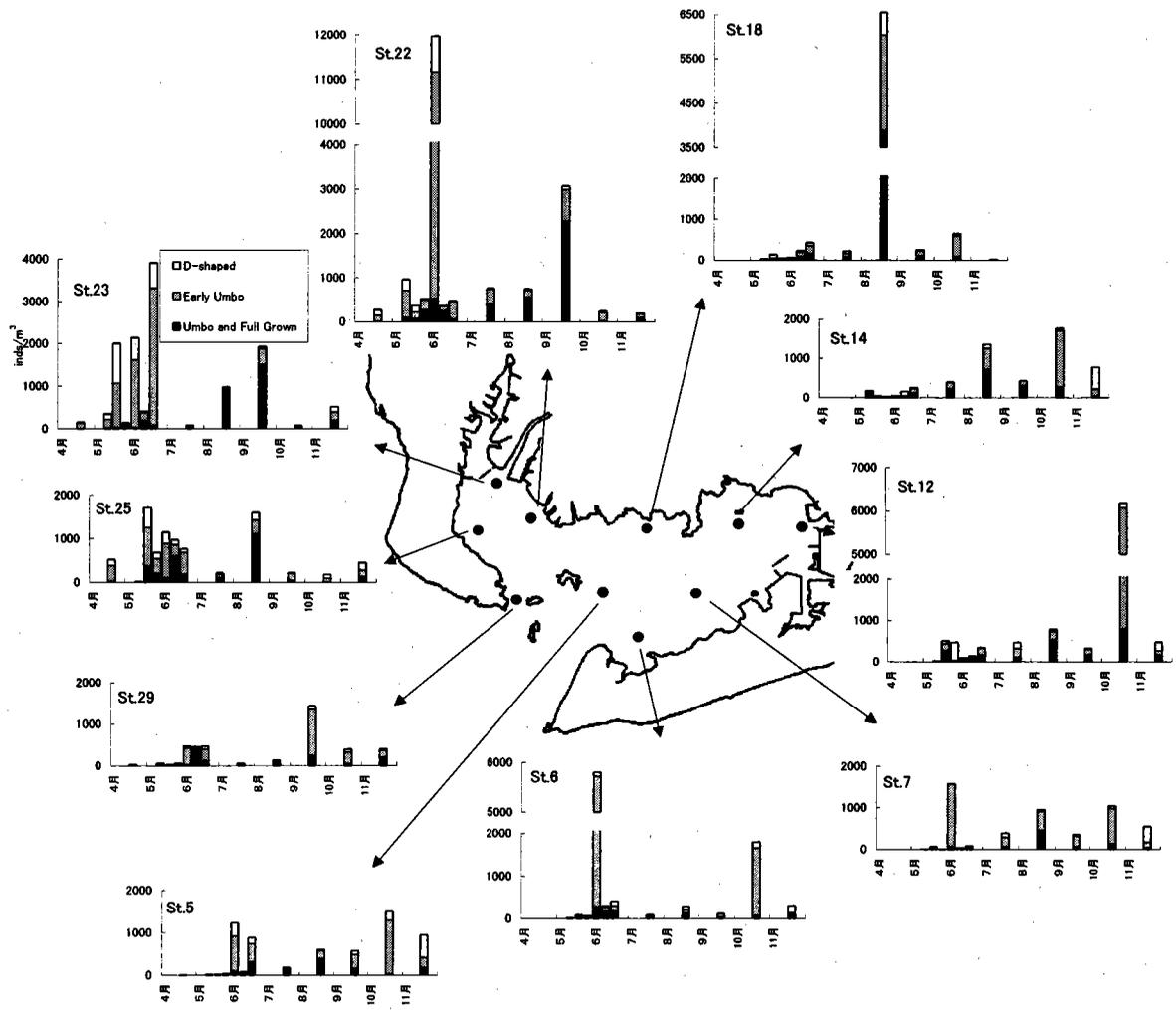


図4 三河湾におけるアサリ浮遊幼生の水平分布 (平成11年4~11月)

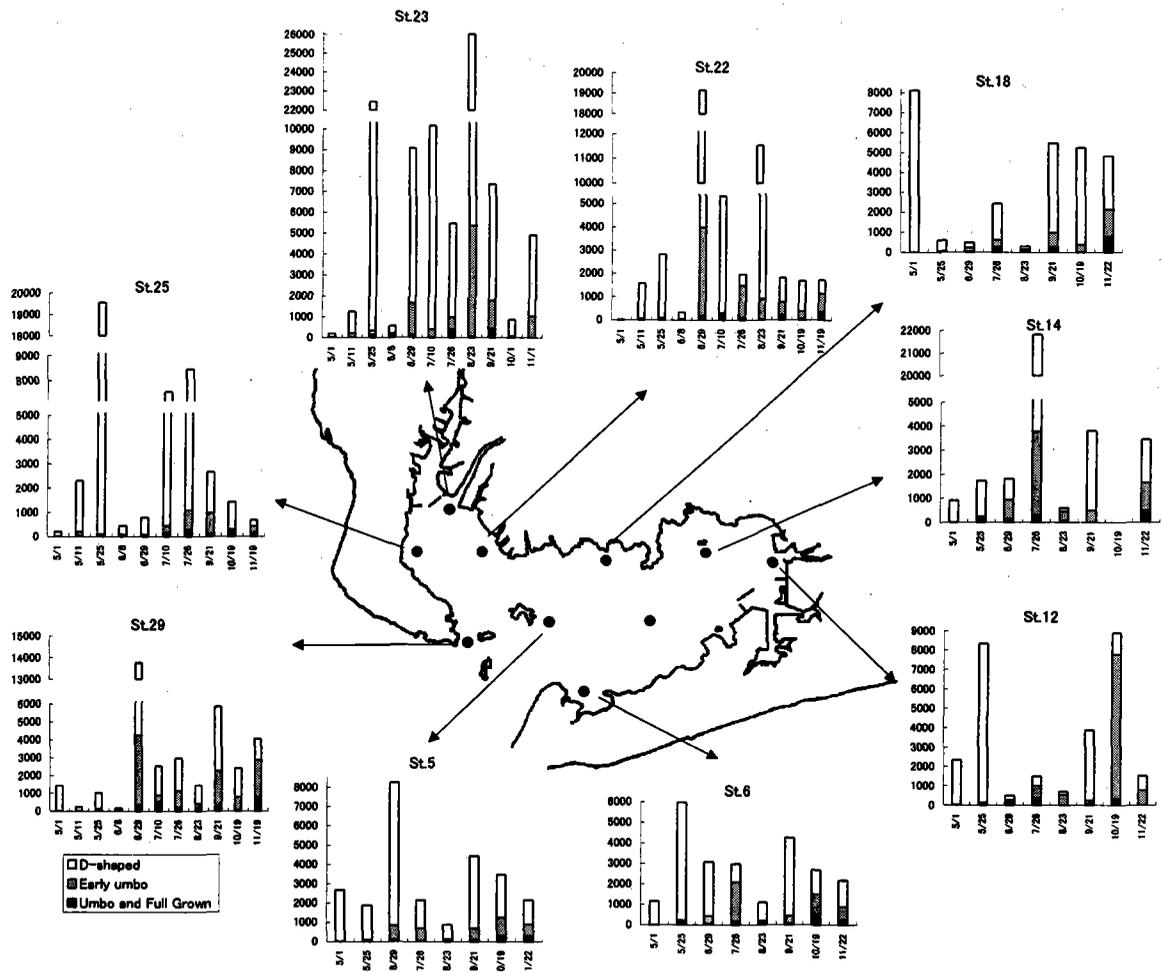


図5 三河湾におけるアサリ浮遊幼生の水平分布 (平成12年5～11月)

## 2) アサリ浮遊幼生の鉛直分布調査

平成11年度の4地点における鉛直分布をみると、表層のアサリ浮遊幼生密度が4m層の2倍以上であった例は4例のみであったのに対し、底層のアサリ浮遊幼生密度が4m層の2倍以上であった例は12例観察された。表層、底層に集積がみられたときの、各調査点におけるアサリ浮遊幼生総数と水温・塩分の鉛直分布を図6に示した。夏季の8～9月には溶存酸素濃度 (DO) を合わせて示した。また調査日の名古屋港における潮位の日変動予測とこれから推定される各調査点の調査時刻における潮位を合わせて示した。

表層に集積していた例は少なかったが、夏季に集中していることから、DOとの関連をみると、8月17日のSt. 7、9月21日のSt. 12では底層のDOが2mg/L以下、St. 6では5mg/Lで上の2層より明らかに低い値であった。また、底層のDOが2mg/L以下であった9月21日のSt. 23においても底層にはほとんど幼生はみられず、4m層に集積していた。しかし、8月17日のSt. 23では、底層のDOが4.5mg/Lと低かったにもかかわらず、アサリ浮遊幼生は底層により多く出現した。次に、アサリ浮遊幼生が底層に集積した場合をみると、アサリ浮遊幼生は塩分17.5PSU以下では遊泳することができず、底層に沈降することが実験的に明らかにされているが、<sup>3)</sup> 12年度の観測事例では塩分がそのレベルまで低下していることはなかった。全観測期間を通じて、底層に幼生が集積したときの表層の塩分は25.30～31.76PSU、底層の塩分は30.23～33.00PSUの範囲にあり、表・底層の塩分差は0.21～4.71PSUであった。同様に、表層の水温は18.04～24.95℃、底層の水温は17.58～21.57℃の範囲にあり、表・底層の水温差は0.44～5.81℃であった。これらのことから、アサリ浮遊幼生の底層への集積は、広い塩分・水温範囲、成層強度においてみられると考えられた。

平成11年度は主に大潮時に観測を行ったが、小潮時に観測を行った平成12年度は、11年度のような底層への著しい集積は見られなかった。また、塩分、水温と鉛直分布の関係をみると、密度躍層が形成されているときには4m層に集積し、躍層が解消しているときには4m層から底層まで一様に分布する傾向がみられた。

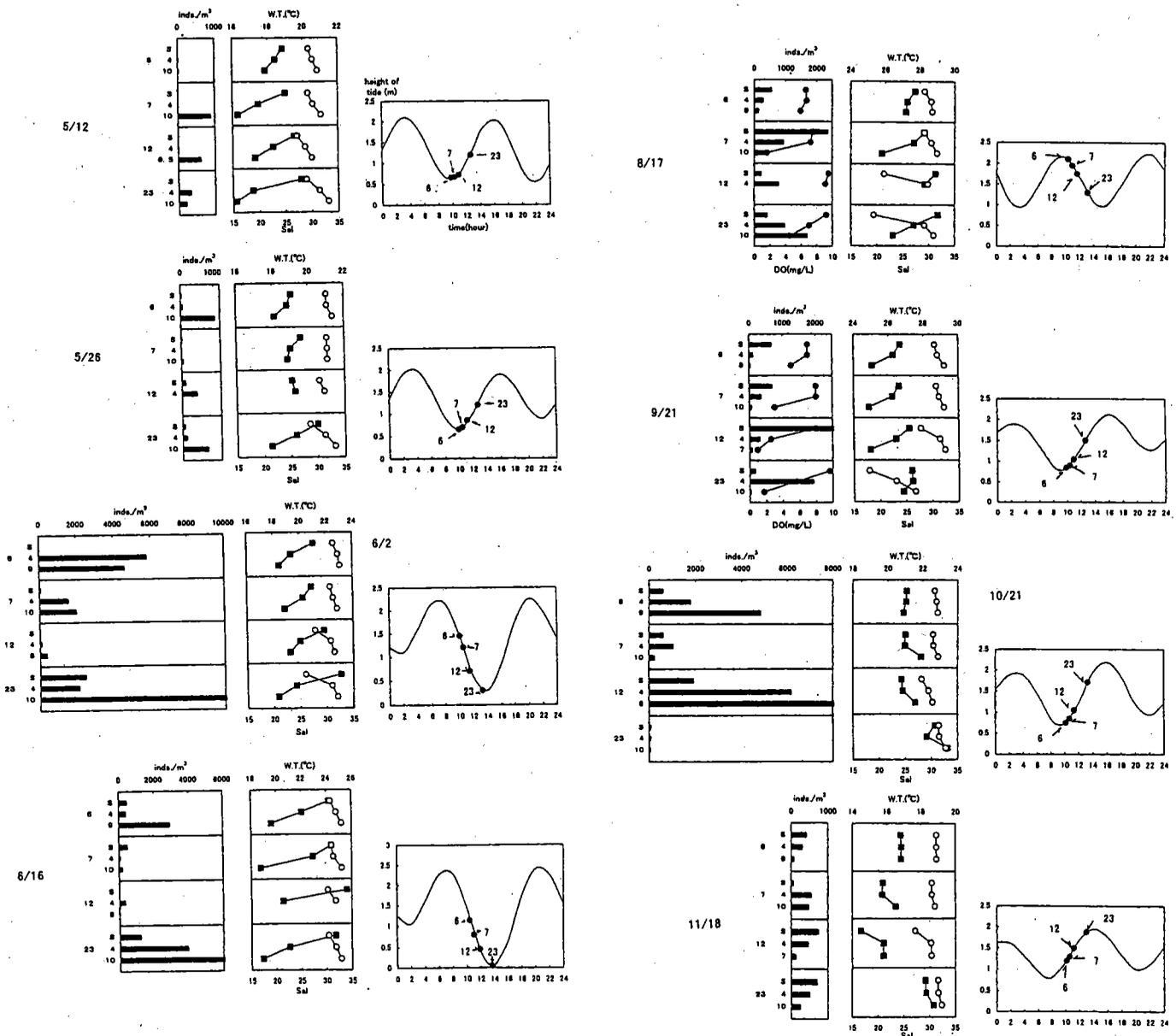


図6 アサリ浮遊幼生の鉛直分布と水温・塩分・DO・潮位の関係 (平成11年度)

### (3) 漁場へのアサリ浮遊幼生供給機構解明調査

2回の実験における漂流ブイの移動経路を図7に、アサリ浮遊幼生の鉛直分布を図8に示した。

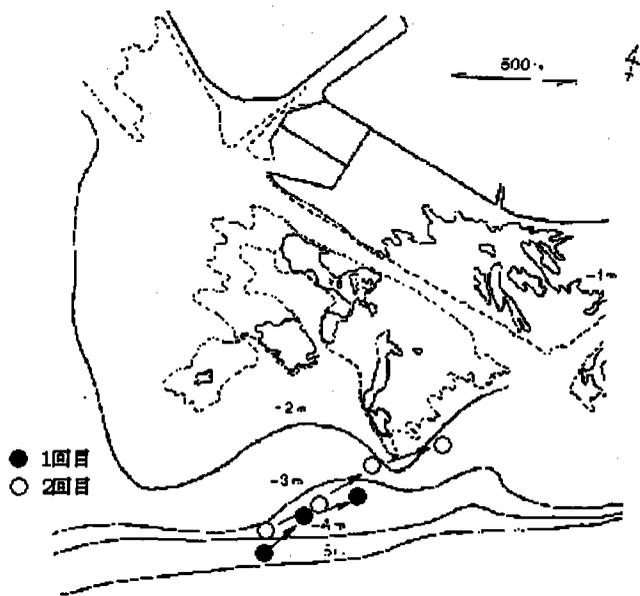


図7 漂流ブイ調査海域とブイの移動経路

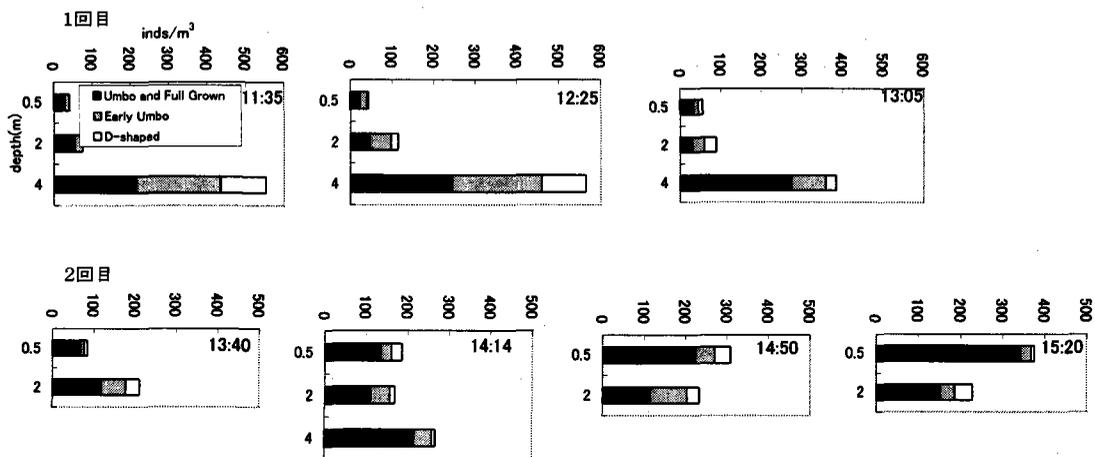


図8 潮流に伴うアサリ浮遊幼生の鉛直分布の変動

1回目の漂流実験は最干潮時から開始したため海水の流速が小さく、ブイの移動距離は小さかった。最干潮時から上げ潮初期のこの時間帯には、アサリ浮遊幼生は底層に著しく集積するという特徴がみられた。しかし、詳細にみると、岸方向に水塊が移動するのに伴って、底層に集積した幼生のうち、中型・D型幼生密度だけが低下した。

2回目の漂流実験は、1回目の実験よりやや岸寄りで行ったため、3地点では2層しか採取できなかった。また、底層の塩分が1回目の実験より高い値を示したことから、より沖合からの水塊をとらえていると考えられる。最後の採取地点では矢作古川の河川水の影響を受けている滞筋に入ったため、表層の塩分が低くなった。したがって、この時は水深約1m以下の潮流と、表層の潮流は流向が異なっていたことが考えられる。

2回目の実験の2m層と表層のアサリ浮遊幼生密度の経時変化をみると、はじめは2m層の密度が高く徐々に表層へ幼生が移動していくようすがうかがえた。最終地点では前述のように水塊が異なる可能性があるが、この傾向は継続していた。また、中型・D型幼生より大型幼生の方が表層へ移動する傾向が強かった。

(4) 着底稚貝生残調査

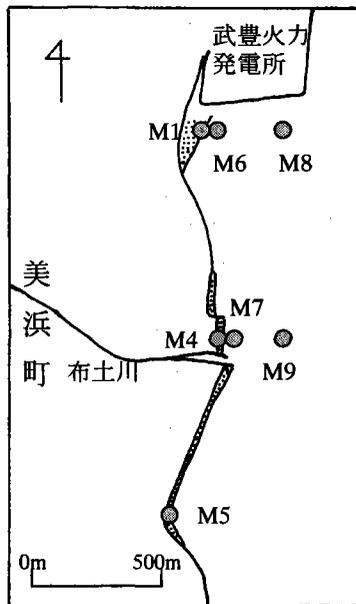


図9 稚貝生残調査地点

調査海域の詳細図を図9に示した。平成11年度は Sts. M1, M4, M5, M6, M7の5地点、12年度はM6, M7, M8, M9の4地点で調査を行った。Sts. M1, M4, M5は大潮の干潮時に干出する場所であり、Sts. M6, M7, M8, M9は大潮の最干潮時でも冠水している場所である。平成11年度の調査地点ごとの稚貝の平均殻長と密度の経時変化を図10に示した。美浜の漁場においては、11年度は7月16日に殻長2~4mmの稚貝が出現し始めた。出現量が多かったM4, M6, M7では、これらの稚貝がその後密度は減少するものの、順調な成長がみられた。これらの地点では、その後新たな稚貝の発生はみられなかったが、7月16日の出現量が小さかったM5では、これ以降も新たな稚貝の出現がみられた。一方、7月16日に稚貝出現量が少なかったM1ではその後の稚貝の出現もみられなかった。

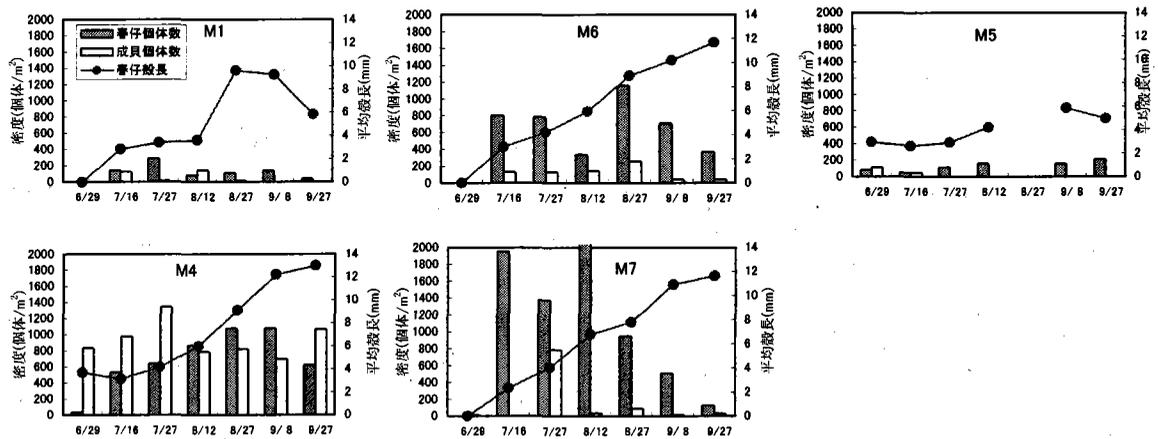


図10 美浜地区における稚貝の出現密度と平均殻長の推移 (平成11年度)

初期着底稚貝の出現状況を見ると (図11)、着底直後である殻長0.25mm以下のものは、9月8日まで継続して出現した。特に7月16日に稚貝の出現が多かったM4, M7は着底直後稚貝の出現回数、出現量が多かった。

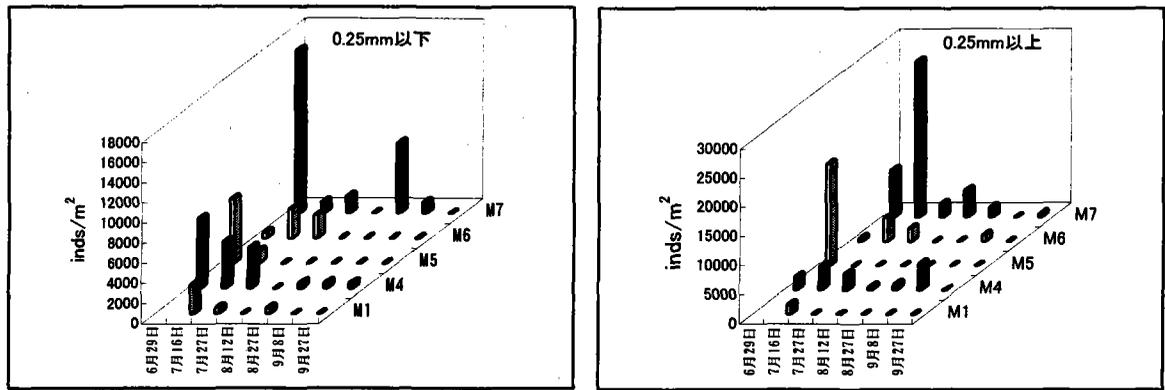


図11 美浜地区における初期着底稚貝の密度の推移（平成11年度）

平成12年度は、稚貝は布土川河口部のM7において、昨年秋以降に加入したと考えられる同一コホート群が6月の調査開始時に高密度で生息していたが、7月下旬～8月上旬の貧酸素水塊の接岸により減耗し、東海豪雨後の低塩分水の滞留によりほとんど全滅した（図12）。他の3地点では当初からほとんど稚貝の出現はみられなかった。

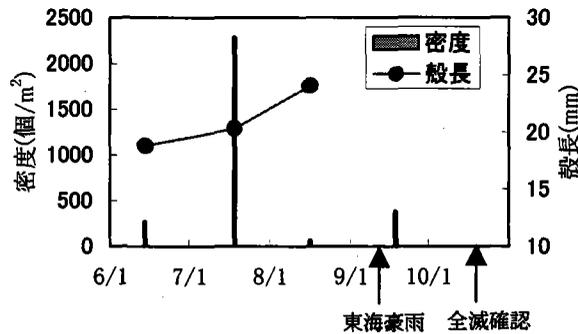


図12 美浜地区M7における前年沈着稚貝の密度と殻長の推移（平成12年度）

一方、初期着底稚貝の出現密度は調査期間を通じて低く推移した（表1）。6月にはM8においてやや高い密度が観察されたが、他の地点には出現していない。沖合部であり、漁場が成立していないM8のみに初期着底稚貝が出現したことは、浮遊幼生の着底時における底質選択性がそれほど高くないことを示唆している。

表1 12年度アサリ初期着底稚貝密度（個体/m²）

	M6	M7	M8	M9
5/18	0	0	0	0
6/13	2888	1444	15887	0
7/18	1444	NS*	722	722
8/16	722	1444	722	0

\* NS：採取せず

#### (5) 母貝成熟調査

平成11年度の各調査地点の雌雄比、雌の各成熟度の出現比、雌の群成熟度（成熟度の平均値、overは0として計算）と群肥満度（30個体の肥満度の平均値）の経時変化を図13に示した。

雌雄比は各漁場ともほぼ1:1であった。雌雄不明の個体は、福江、美浜では群肥満度と雌の群成熟度が著しく低下した11月に、衣崎では雌のすべてが産卵後（over）であった8月に増加した。

雌の成熟度を指標とし、成熟度3の個体の比率が高い時期を産卵可能期、ある調査日と次の調査日の間に成熟度3の個体が減少したり、産卵後個体が増加した場合を産卵ピーク期と考え、衣崎では5月～9月

が産卵可能期で5月17日と31日、7月13日と8月10日、9月7日と10月6日のそれぞれの調査日の間に活発な産卵が行われたと考えられた。同様に福江は5月から10月まで産卵可能であり、7月13日と8月9日、10月6日と11月22日の調査日の間に産卵のピークがあったと考えられた。美浜は産卵可能な期間は7~10月で、8月20日と9月17日、10月25日と11月25日の調査日の間に産卵のピークがあったと考えられた。

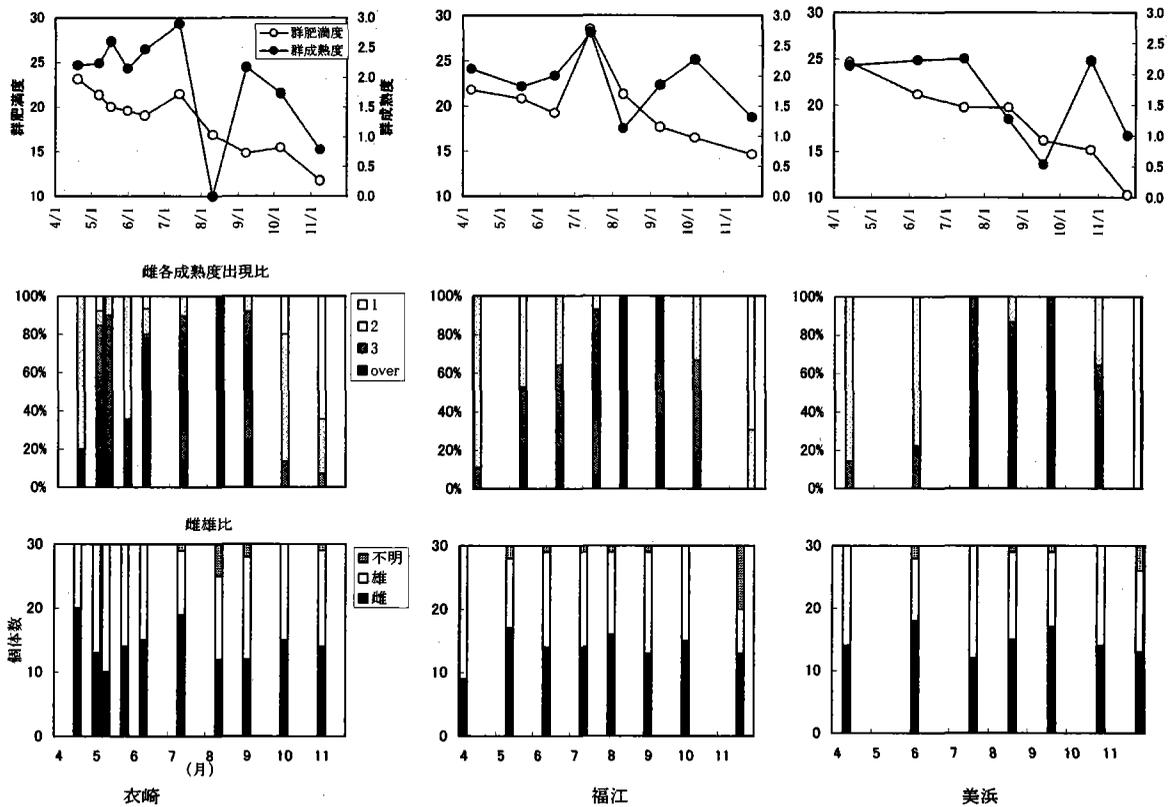


図13 各調査点における雌雄比、雌の成熟度、群肥満度

(6) 食害生物生態調査 (ヒトデ類の分布通年調査)

各調査時のマヒトデの密度分布を図14に示した。

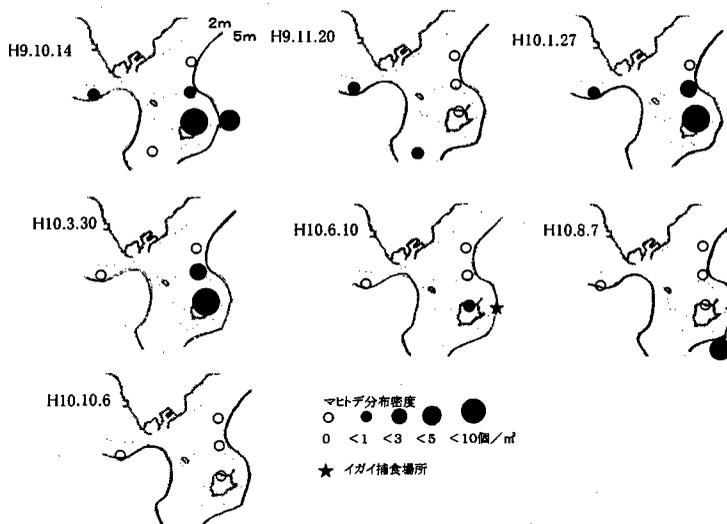


図14 吉良地区におけるマヒトデの出現密度の推移

調査開始時の10月には、アサリ漁場にマヒトデが多く分布し、11月に一旦分布密度を下げたものの、冬季

の3月まで多く分布し、アサリを捕食していた。6月に入り、水温上昇にともない、5m以深の貧酸素化が進み、周辺海域において苦潮が発生するようになると、ヒトデ類は漁場から移動した。マヒトデは、1m以浅の岩場に多く分布し、特にイガイ類が密着した場所に濃密に分布し、イガイ類を捕食していた。このマヒトデの中には、当年春期に発生したと考えられる、腕長1~2cmの小型個体が多く分布していた。その後、水温が低下し海況の安定した10月には、広く分散したためかヒトデ類を採集することができなかった。一方、調査開始時の平成9年10月にはマヒトデが多く分布したが、終了時の平成10年10月には分布が見られず、年によりその変動が大きいと考えられた。

#### 4 考察

三河湾におけるアサリ浮遊幼生の3年間の出現パターンをみると、北西部の知多湾と東部の渥美湾では、大きく異なる特徴をもっていると考えられる。知多湾は春季に幼生の発生が多く、秋季まで長期間にわたり頻繁に発生が起こるのに対して、渥美湾は発生のピークが夏季から秋季に見られ、出現数は知多湾に比べ小さい。さらに詳細にみると、渥美湾の中でも北部、奥部、南部はそれぞれ独自の幼生発生パターンを持つこと、湾中央部、湾口部では幼生出現数が小さいことがわかる。したがって、アサリ浮遊幼生は限られた海域内で発生、着底を行い、渥美湾と知多湾の間といったような広域間での相互の幼生の行き来は少ないと考えられる。湾口部であるSt. 29では、夏季には表層で湾内水が湾外へ流出し、底層で湾外水が流入することが知られており、<sup>1)</sup> 観測深度である4m層は表層にあたるが、12年度の2例を除いてSt. 29における幼生の出現量は全般に小さかったことから、幼生が三河湾外へ恒常的に流出していることはないと考えられる。このようにアサリ浮遊幼生は産卵場所から大きな移動拡散を行わず、知多湾と渥美湾での相互の行き来や、湾外への流出が起こらない何らかの機構を持つことが示唆された。

平成11年度の春季には1週間間隔で観測を行ったが、中型幼生がアサリ浮遊幼生の大部分を占める場合が多く、これに見合うD型幼生がそれ以前にみられない場合が多かったことから、D型幼生は採取に使用した目合い100 $\mu$ mのネットから相当量が漏失していると考えられた。そこで平成12年度に採取目合いを50 $\mu$ mに変更したところ、D型幼生の出現密度は前2年に比べ著しく増加した。これによりごく発生初期のD型幼生もほとんど捕集できるようになったと考えられる。12年度のD型幼生の発生パターンをみると、知多湾では春季から夏季にかけて広い範囲で何度も産卵が行われるのに対し、渥美湾では産卵場所、産卵量が限定的であることが確認された。前期2年間の調査ではD型幼生密度を正確にとらえていないので、ある年の大型幼生の供給量がその年の産卵量そのものに支配されるのか、あるいは浮遊期間中の減耗率を左右する別の要因があるのかは現状では判断できない。今後さらに調査を継続し、アサリの産卵量と大型浮遊幼生の生残量の関係およびそれを支配する要因を明らかにする必要がある。

アサリ浮遊幼生の鉛直分布の変動を引き起こす要因として、夏季には底層DO濃度の寄与が示された。即ち底層DOが低ければより上層にアサリ浮遊幼生が集積する傾向がみられたが、観測例が少ないため、アサリ浮遊幼生が生息できないDOの閾値は求められなかった。しかし、11年度の観測結果からみる限り、少なくともDOが2mg/L以下ではアサリ浮遊幼生は生息しないと考えられ、このようなDO環境のときには、試料の採取は必要ないであろう。また11年度には、広い水温、塩分範囲でアサリ浮遊幼生の底層への集積がみられたことから、水温、塩分はアサリ浮遊幼生の鉛直分布の決定要因とは考えられなかった。残された要因としては、幼生自身の日周鉛直移動が考えられる。しかし、同一地点の観測時刻はほぼ一定していたにもかかわらず、同一地点においても観測日によって鉛直分布パターンは異なっていた。したがってアサリ浮遊幼生が規則的な日周鉛直移動を行っているとは考えられなかった。そこで、海水流動の一つの指標として、潮汐変動を取り上げ、アサリ浮遊幼生の鉛直分布との関連をみることにした(図6)。その結果、底層に集積していたほとんどの場合が、観測時刻が大潮の最干潮時やその前後にあたっていた。これらと同じ観測日でも、観測時刻が上げ潮時や最満潮により近い時刻にあたっていた調査点では、より上層にアサリ浮遊幼生が集積する傾向がみられた。特に中潮の上げ潮時にあたっていた、11月18日には3点で表層に最も多くアサリ

浮遊幼生が出現した。以上のことから、アサリは塩分、水温の範囲や時刻に関係なく、下げ潮時には底層に向かって沈降していき特に大潮の最干潮時には底層に集積すること、上げ潮時には再び浮上する傾向があることが示唆された。一方平成12年度は小潮時に観測を行ったが、海水の鉛直混合が生じているときにはアサリ浮遊幼生も中・底層に均一に分布するのに対し、成層が形成されたときには躍層の上部に分布した。特に躍層の上部には、中・小型の幼生が多かったことから、潮流が小さい小潮時には、単純に幼生の比重が鉛直分布を決定づけているのかも知れない。しかし、幼生の成長段階と比重の関係は知られておらず、今後の研究が待たれる。

漂流ブイ実験においては、アンボ初期以前（中・小型）の幼生は、アンボ期以降（大型）の幼生に比べて干潟に流入しにくい性質があるものと考えられた。これらの要因としてはより成長段階の早い幼生ほど被食されやすい、あるいは沿岸部に近づくにつれて沈降しやすくなる等の要因が考えられるが詳細は不明である。いずれにしてもアサリ浮遊幼生、特に大型幼生は、上げ潮時に徐々に分布水深を浅くしながら、干潟上を輸送されていく傾向があることが示された。このような輸送パターンが普遍的なものであるかどうかは、アサリ浮遊幼生の移動、分散、着底機構を考える上で極めて重要であると考えられるので、今後さらに同様の調査を積み重ねる必要がある。

美浜海域における初期着底稚貝の発生状況、稚貝の生残状況からは、狭い海域の中でも着底・生残に適した場所と、着底は起こるが生残に適さない場所、着底が起こりにくい場所があることが明らかとなった。このうち着底の起こりやすい場所の粒度組成には共通性はみられなかった。特に12年度は漁場が成立していないM8で着底が特異的にみられていることから、稚貝の沈着時における底質選択性は強くないと考えられた。一方、平成12年は、大型浮遊幼生の出現が少なかったが、美浜地先における初期着底稚貝の出現もほとんどみられなかった。このことは、着底期幼生の供給量が初期着底稚貝の加入量を一義的に決定づけることを示唆している。また、12年に比べて大型浮遊幼生の出現量が大きかった11年春季から秋季にかけて、初期着底稚貝の出現量がM4, M7で多かったこと、M7では、11年秋季以降に着底したと考えられるコホートが高密度に生残していたことから、この2地点は浮遊幼生が集積しやすく、その後の生残にも適した場所であると考えられる。2地点の特徴は布土川という小河川の河口域に位置していることである。したがって、小河川がアサリ浮遊幼生の供給機構や、稚貝の定着、生残にどのような影響を与えるのかに焦点をしばって今後調査を行っていく必要があろう。

平成11年における雌個体成熟状況の変動と、アサリ浮遊幼生の出現状況と重ね合わせると、St. 22において衣崎の5月17日～31日の推定産卵ピークを反映したと考えられる中型以下の浮遊幼生の大きなピークが6月2日にみられた。また、St. 6では、福江で10月6日～11月22日に産卵されたと考えられる中型以下の幼生のピークが10月21日に観測された。しかしこれ以外の場合、必ずしも漁場の産卵期とその地先の幼生出現期が一致しなかった。むしろ衣崎で7月13日～8月10日に産卵されたと推定されるアサリ浮遊幼生はSts. 25, 23で8月17日に、美浜で8月20日～9月17日に産卵されたと推定されるものは、9月21日にSt. 22で大型幼生となって出現しているように見える。知多湾では、幼生が頻繁に発生していたこと、(1)項で示したように湾外への幼生の流出が少ないことを考え合わせると、知多湾内では、ある漁場で産卵されたアサリ浮遊幼生が他の漁場に到達し、相互に幼生を供給し合っている可能性があると考えられた。St. 6で6月2日に高密度で出現した中型アサリ浮遊幼生の由来については、福江漁場の6月14日の成貝の中に産卵後の雌がある程度出現していることから、地先の漁場に由来するものと考えられる。このように成貝の成熟度から推定される年間の産卵ピークでなくても、ある程度の産卵が行われれば、浮遊幼生が高密度で出現する場合もあると考えられた。平成10年度の結果は示さなかったが、伊勢湾に面した小鈴谷地区では、三河湾の各漁場に比べて母貝の肥満度が年間を通じて低いにもかかわらず、成熟個体が冬季を除いて観察された。本調査事業において伊勢湾におけるアサリ浮遊幼生の出現状況調査は行わなかったが、今後このように栄養状態が良好でない漁場における浮遊幼生の調査を行うことにより、アサリの産卵生態がより詳細に明らかになることが期待される。

食害生物として今回はヒトデを取り上げた。ヒトデ類は、秋から冬季にかけてアサリ漁場に侵入し、そこでアサリに食害を与え、冬季から春季にかけて成長することが示唆された。また、夏季には、貧酸素を避け、且つ捕食しやすいイガイ類へと捕食の対象を変えていることも明らかとなった。これらのことから、ヒトデ類の駆除は、漁場へ侵入する秋に行うのが効果的であると考えられた。しかし、本事業の後期2年間にはヒトデの食害によるアサリ資源の被害は報告されておらず、年によりその個体群の変動は大きいと考えられるため、事前調査が必要となろう。愛知県内の漁場では、近年キセワタ、ツメタガイの個体群が増加傾向にあると言われている。しかし、今回の事業においては、これらの生物の定量的な把握は行わなかった。アサリのような多獲性二枚貝を主な捕食対象とするこれらの生物は、ヒトデと同様に個体群動態が非常に不安定であると考えられるが、その生態について詳細な研究はほとんどなされていない。今後アサリの資源の安定化を図るためには、これらの生物についても、本事業でアサリについて行ったような、初期発生から成体に至るまでの一貫した生態調査を行っていく必要がある。

## 5 摘要

- ①三河湾においてアサリ浮遊幼生は、4月～11月にかけて継続的に出現した。
- ②北西部の知多湾では、沿岸部の各漁場で幼生の発生が春季に継続的にみられるが、東部の渥美湾では、主な発生時期は夏季以降であり、発生時期、場所も限定的であった。
- ③アサリ浮遊幼生は、潮汐に合わせた浅深移動を行うことによって、漁場近くにとどまりやすく、また、干潟・浅場の生息場所に回帰しやすいという性質を持っていることが示唆された。
- ④アサリ浮遊幼生の発生量自体が初期発生稚貝の出現量、翌年のアサリ資源量を左右する主要な要因であることが示唆された。
- ⑤着底期幼生の沈着場所の選択性は強くないこと、小河川の河口部が沈着及びその後の生残に適した環境を持つことが示唆された。
- ⑥母貝の成熟度調査でも、春季から秋季にかけて継続的に産卵が行われていることが確認された。
- ⑦アサリの食害生物の消長は急激であり、近年被害が増大しているキセワタ、ツメタガイについてはその生態が詳しく知られていないことから、これらの生物の生態を解明することが急務である。

## 参考文献

- 1) 浜口昌巳(1999) 貝類浮遊幼生の免疫学的特性の解明. 農林水産技術会議研究成果334「魚介類の初期生態解明のための種判別技術の開発」, pp. 21-31
- 2) 松村貴晴・岡本俊治・黒田伸郎・浜口昌巳(2001) 三河湾におけるアサリ浮遊幼生の時空間分布—間接蛍光抗体法を用いた解析. 日本ベントス学会誌, 56, 1-8.
- 3) 寺崎誠(1999) 光学的手法による迅速前処理法の開発. 農林水産技術会議研究成果334「魚介類の初期生態解明のための種判別技術の開発」, pp. 47-55.
- 4) Suzuki, T., K. Ishii, K. Imao and Y. Matsukawa (1987) Box model analysis on phytoplankton production and grazing pressure in a eutrophic estuary. *J. Oceanogr. Soc. Japan*, 43, 261-275.