



あたらしい 水産技術

No.533

アサリ稚貝の移殖技術

平成 21 年度

— 静岡県産業部 —

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

アサリの移殖事業を効率化するため、浜名湖内でのアサリ稚貝の出現状況、移殖後の稚貝の成長や歩留りなどを調査し、以下の成果を得ました。

(1) 稚貝採取場所

- ・年や場所によりアサリ稚貝の出現量は大きく異なり、採取場所は定まりません。
- ・生息密度が高すぎる場所では成長が抑制され、資源が有効に利用できないと考えられます。漁場価値の維持のためにも、稚貝を適度に間引く（採取する）ことが必要です。
- ・平成21年3月現在、奥浜名湖一帯には数千個/m²を越す大量の稚貝が出現しており、これらを移殖用稚貝として利用することが可能です。

(2) 稚貝の管理と移殖

- ・稚貝採取から放流までの一連の作業は2時間以内を目安に実施してください。
- ・殻表面の温度が40℃を超えると稚貝は急激に弱ります。移殖するまでの間、日差しを遮断する通気性の良い布を掛けるなど、稚貝への負担を軽減させてください。
- ・移殖先のアサリの生息密度を事前に把握しておき、過剰な量の稚貝を撒き付けないように注意しましょう。撒き付けのおおよその目安は1,000~2,000個/m²です。

(3) 移殖適地

- ・移殖した稚貝の歩留りは場所により大きな差があり、歩留りが良い場所を見極めることが重要です。当面は、館山寺、D禁漁区、自主禁漁区が移殖適地と考えられます。

(4) 移殖適季

- ・春季が移殖適季と思われます。夏季は高温により、秋季は小型稚貝の活力が低いことがあり、冬季は低温と荒波浪により移殖には向いていないようです。

2 技術、情報の適用効果

- ・19年秋に湖奥部に大量に出現した稚貝は、生息密度が高すぎたため成長が停滞していました。密度調整（間引き）の必要性があり、漁業者により稚貝採取と移殖作業が進められました。
- ・20年4~6月に採取した6.1トンの稚貝を移殖適地の1つである自主禁漁区へ移殖し、翌年2月に約30トン（約1,000万円）の成貝を漁獲しました。この時期は、浜名湖全体のアサリ漁獲量が落ち込む時期であり、計画的な生産や漁家経営の面で移殖事業の有用性が実証されました。

3 適用範囲

浜名湖

4 普及上の留意点

- ・アサリや食害生物の分布は年変動が激しいため、本研究で明らかになった稚貝採取場所や移殖適地は、今後変化する可能性があることに注意してください。
- ・そのため、効率的な移殖事業を行うには、漁業者自身によるアサリ稚貝や食害生物の分布状況の把握が不可欠です。

目 次

はじめに	1
1 稚貝採取場所	1
(1) 稚貝の出現量	1
(2) 稚貝採取の仕方	2
2 稚貝の管理と移殖	4
(1) 活力低下	4
(2) 高温耐性	4
(3) 移殖密度	5
3 移殖適地	5
(1) 成長	5
(2) 歩留り	6
4 移殖適季	7
おわりに	7
引用文献	8

はじめに

アサリは内湾の浅瀬に生息する二枚貝で、静岡県では浜名湖でのみ漁業が行われており、浜名湖地区の水産業を支える重要な水産資源となっています。そのため漁業者の皆さんは、これまでに漁獲サイズや漁獲量などに関するルールを設け、さらにはアサリ稚貝を他県より購入し放流することで、アサリ資源が枯渇しないように努力してきました。

しかし近年、アサリ稚貝を水域外から持ち込む際のリスク（例えば有害赤潮生物や病原菌の侵入など）が問題視されるようになりました。一方で、浜名湖内では高密度にアサリ稚貝が出現することがあり、漁獲に結びつかず大量死することがありました。浜名湖におけるアサリ漁業の発展のためには、これらの問題を解決し、資源管理を推し進める必要があります。

そこで、効率的なアサリ移殖技術を検討するために、浜名湖内でのアサリ稚貝の出現状況、移殖後の稚貝の成長や歩留りなどを調査しました。

1 稚貝採取場所

移殖事業を進める上で稚貝の確保は重要です。浜名湖内のどこに、どれくらいの量のアサリ稚貝が出現し、どのように採取すれば良いのでしょうか。

(1) 稚貝の出現量

アサリは、生後2～3ヶ月で視認可能な殻長数mmにまで成長します。このサイズより大きい稚貝の出現量を湖内10地点で調査しました。結果の一例として、奥浜名湖の佐久米における稚貝の殻長別出現量の推移を図1に示しました。浜名湖におけるアサリの主産卵期は春と秋¹⁾ですが、冬～春に殻長1～5mmの稚貝となって出現していることから、佐久米では秋生まれのものが多く加入するようです。しかし、出現量の年変動は激しく、平成20年1月に3万個/m²も出現したものが、翌年の21年1月には全く出現していません。同じ地点であっても、稚貝の出現量は極めて不安定なようです。

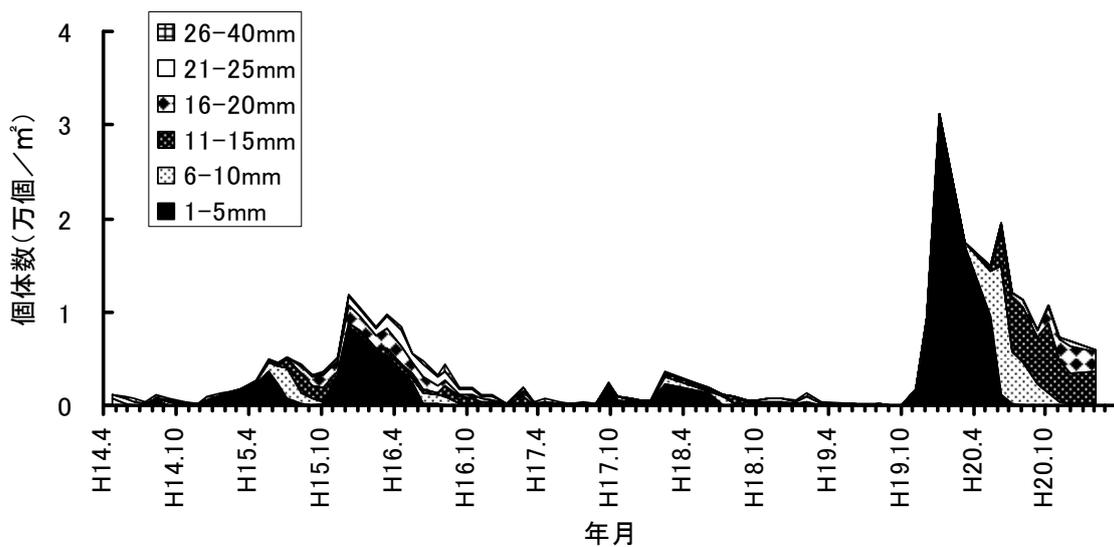


図1 佐久米におけるアサリの殻長別出現状況

次に、移殖用稚貝として利用されている殻長 16~25mm の稚貝の出現量を図 2 に示しました。縦軸の大きさが違うこと、調査月が同一でないことに注意して図を見てください。奥浜名湖に位置する大崎増殖場や佐久米において 2,000 個/m² を超える稚貝が出現していますが、湖南部や庄内増殖場では概して少ないことが分かります。

以上のように、アサリ稚貝の出現量は年や地点により大きく異なり、必ずしも決まった場所が稚貝供給場所にならないものと考えられました。ただし、当面の間は、奥浜名湖一帯に出現した大量の稚貝を移殖用稚貝として利用することが可能です。

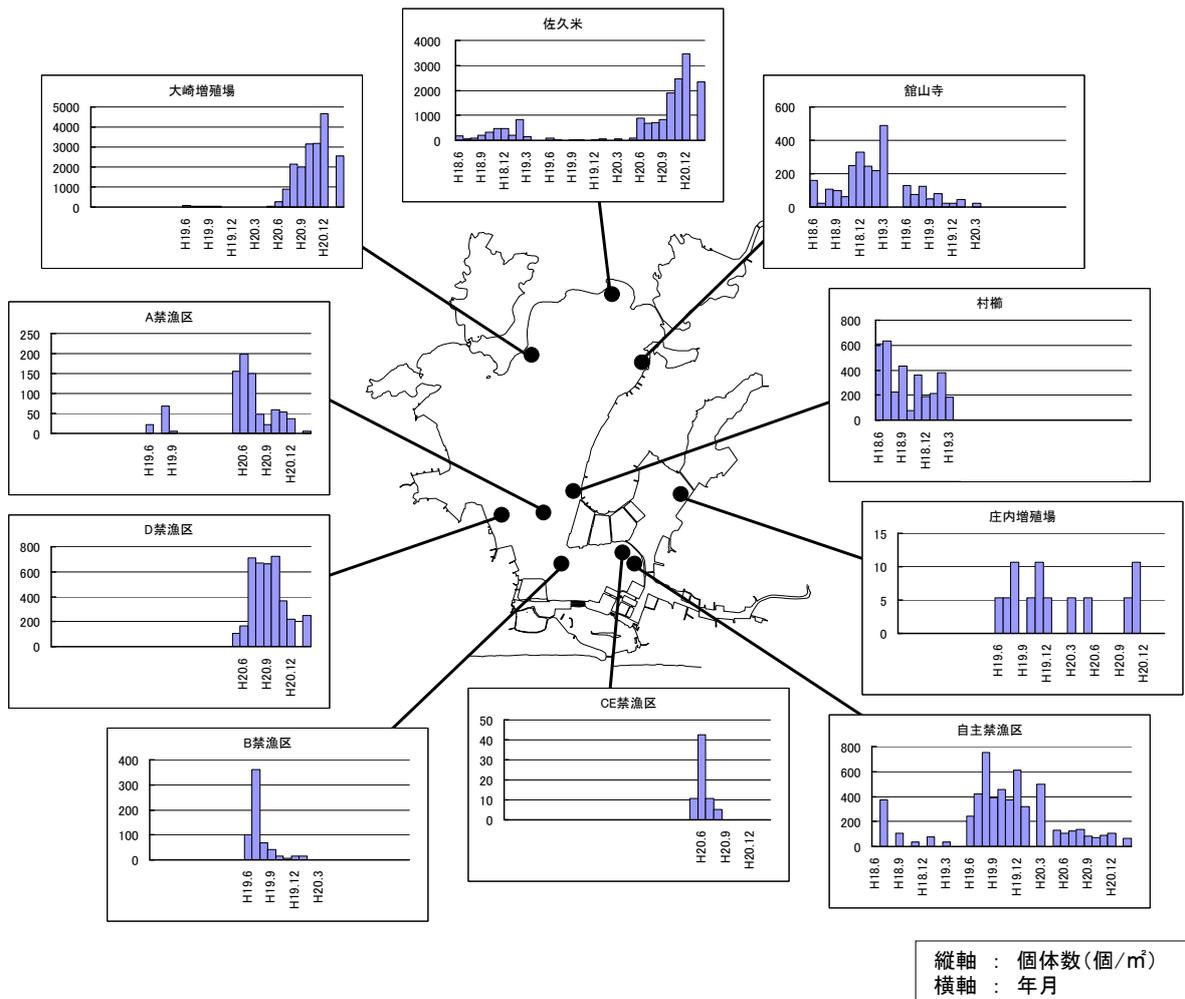


図 2 アサリ稚貝（殻長 15~26mm）の出現状況

(2) 稚貝採取の仕方

稚貝採取場所は漁場と重なることも多いことから、漁場価値を消失させることなく稚貝を採取しなければなりません。どのように稚貝を採取すれば良いのでしょうか。アサリの生息密度と成長との関係、単位面積あたりの潜砂可能個体数から検討します。

奥浜名湖では、平成 19 年秋にヘテロカプサ・サーキュラリスカーマという植物プランクトンによる赤潮が原因で二枚貝類が大量死²⁾し、その直後に大量のアサリ稚貝が出現しました(図 1)。アサリの生息密度と成長との関係を調査するには絶好の機会であったので、平成 21 年 3

月に大崎増殖場において両者の関係を調べました。その結果、アサリの個体数が増えるほど平均殻長は小さくなっており(図3)、生息密度が成長に大きく影響していることが分かりました。このことから、生息密度を低く抑えれば成長は早まり、順調な漁獲が期待できると考えられます。

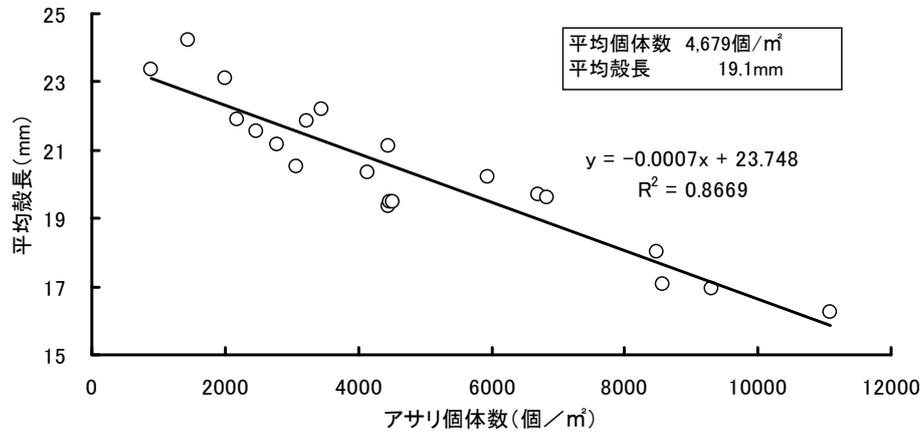


図3 アサリの個体数と平均殻長の関係(大崎増殖場、平成21年3月)

次に、単位面積あたりに潜砂可能なアサリの個体数を実験により求めました。漁獲されはじめる殻長27mmで実験したところ、1㎡あたりに潜砂できるアサリは2,200個(重量で11.2kg)であることが分かりました(表1)。大崎増殖場では、平成21年3月調査時の平均個体数は約4,700個/㎡だったので(図3)、半数は潜れない計算になります。現地では、殻表面に藻が生えた稚貝や死殻が散見されたことから、既に潜れない状態にあったようでした。また、高密度の地点は稚貝で埋め尽くされており(図4)、これ以上の成長が見込まれないことや、成長できたとしても潜ることができないことが想像されました。

表1 単位面積あたりに潜砂可能な個体数

平均殻長 (mm)	平均個重 (g)	個数 (個/㎡)	重量 (kg/㎡)
		2,133	10.9
27.0	5.1	2,233	11.4
		2,250	11.5
平均		2,206	11.2



図4 現地アサリ密度の再現(1.3万個/㎡)

以上のことから、高密度にアサリが生息する場所では、適度に稚貝を間引く(採取する)ことが漁場価値の維持の観点からも重要と考えられます。また、生息密度の目安は2,200個/㎡と考えられますが、高密度の場所から間引くように稚貝採取を行うことで、移殖事業は稚貝採取地点と放流地点双方の漁場価値を高める漁場管理活動となります。

2 稚貝の管理と移殖

苦勞して確保したアサリ稚貝を無駄のないように移殖を行う必要があります。元気なままで移殖するにはどうしたら良いのでしょうか。

(1) 活力低下

水中から引き揚げられた稚貝は、呼吸ができないため体内のエネルギー（グリコーゲン）を使って生命を維持します。しかし、その時間が長い場合には衰弱し、放流しても砂の中に潜らず食害を受けやすくなります。移殖作業に伴う稚貝の衰弱状況を調査しました。

漁業者による移殖作業は、浜松市西区雄踏町地先で、平成19年4月14日の6～9時、薄日が差す気温14～17℃の条件下で行われました。6時に採取した稚貝を船上に放置し、活力の指標であるグリコーゲン含量を1時間ごとに測定しました。その結果、採取時の6時を100%としたとき、2時間経過した7時で67%、3時間経過した8時で38%にまでグリコーゲン含量は減少していました(図5)。このことから、稚貝採取から放流までの一連の作業は、稚貝が衰弱しない時間内、すなわち2時間以内を目安に実施することが適当と考えられました。

ただし、グリコーゲン含量の低下とその後生残率との関係は検証していないため、その詳細については今後の研究を待たなければなりません。

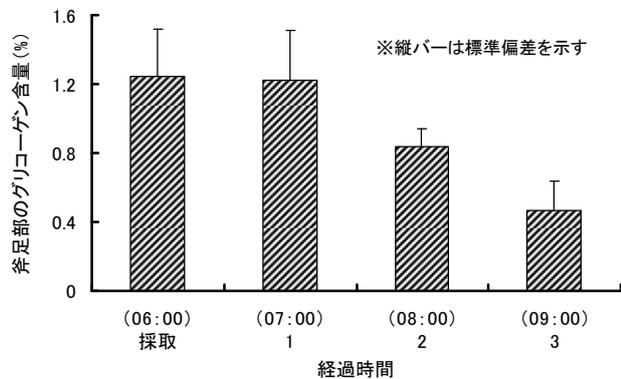


図5 採取後のグリコーゲン含量の変化

(2) 高温耐性

アサリは干潟域に生息する二枚貝です。元来、高温や干出には強い性質を持っていますが、どれくらいの温度まで耐えられるか調べました。平均殻長20～30mmのアサリを、図6の写真のように日向や日陰、恒温槽の設定温度や干出時間などの条件を変えて暴露し、試験終了3時間後の潜砂率(砂に潜った個体数/供試個体数×100)を調査しました。

その結果、殻表面の平均温度が40を超えたあたりから、潜砂率の急激な低下が確認されました(図7)。同様の結果は、より小型の稚貝でも報告されており³⁾、40℃付近はアサリにとって



図6 空中暴露試験の様子

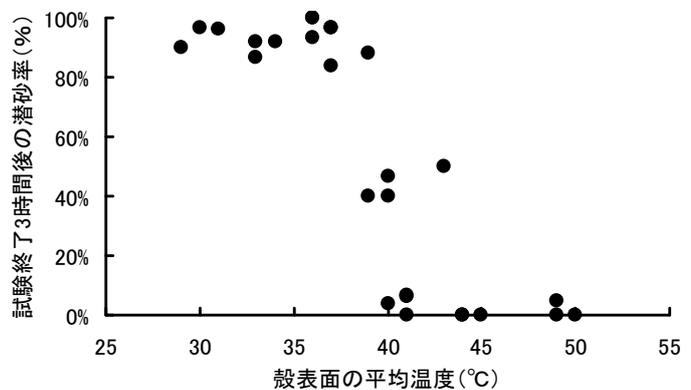


図7 殻表面の平均温度と潜砂率との関係

生死を分ける温度と考えられます。

春季であれば、日差しが強くても、稚貝表面の温度が 40℃を超えることはほとんどないと思われませんが、日差しを遮断する通気性の良い布を掛けること（支柱を立て布が稚貝に触れないようにすればなお良い）で、稚貝への負担を軽減させることができます。なお、定期的な散水も稚貝の活力維持には効果を発揮しますが、散水の頻度が低い場合には反対に死亡率を高めてしまう⁴⁾ので注意が必要です。

(3) 移殖密度

図3や表1に示したとおり、アサリの生息密度が成長や潜砂可能な個体数に大きく影響していました。移殖先のアサリの生息密度を事前に把握しておき、過剰な量の稚貝を撒き付けないように注意してください。なお、平成9年以降の湖南部におけるアサリの生息密度は 78~730 個/m²で推移しており⁵⁾、表1の結果を勘案すると、稚貝を撒き付けるおおよその目安は 1,000~2,000 個/m²と考えられます。

表2に、稚貝のサイズと移殖先面積から試算した稚貝必要量を示しました。この表により、移殖先の面積に応じた稚貝の必要量の算出が可能ですので、移殖事業を計画的に進める上で活用してください。

表2 必要な稚貝量の早見表

平均殻長 (mm)	平均個重 (g/個)	必要な稚貝量(トン)			
		500m ²	1000m ²	1500m ²	2000m ²
14	0.7	0.4	0.7	1.1	1.5
16	1.0	0.5	1.0	1.6	2.1
18	1.4	0.7	1.4	2.1	2.8
20	1.9	0.9	1.9	2.8	3.7
22	2.4	1.2	2.4	3.6	4.8
24	3.0	1.5	3.0	4.5	6.0

移殖密度 1,000個/m²で試算

3 移殖適地

いよいよ稚貝を撒き付けます。移殖先は予め決めておく必要がありますが、どのような場所が移殖適地なのでしょう。以下の方法で、移殖適地を調査しました。

平均殻長 20~22mm の稚貝を、平成 19 年 5 月と 20 年 5 月に湖内各地へ移殖し、その後の成長や生残を追跡しました。この際、各地点での食害や逸散の影響を評価するために、地撒放流と並行して、角型ステンレス製籠（1辺 25cm、目合 5mm）による籠試験も実施しました。

(1) 成長

籠試験での成長を比較しました（図8）。平成 19 年に比べ 20 年の成長は悪かったものの、両年とも庄内増殖場が最も良い成長を示していました。平成 19 年の館山寺並びに平成 20 年の大崎増殖場と C E 禁漁区を除く各地点では、ほぼ全ての個体が移殖 6 ヶ月後に漁獲サイズである

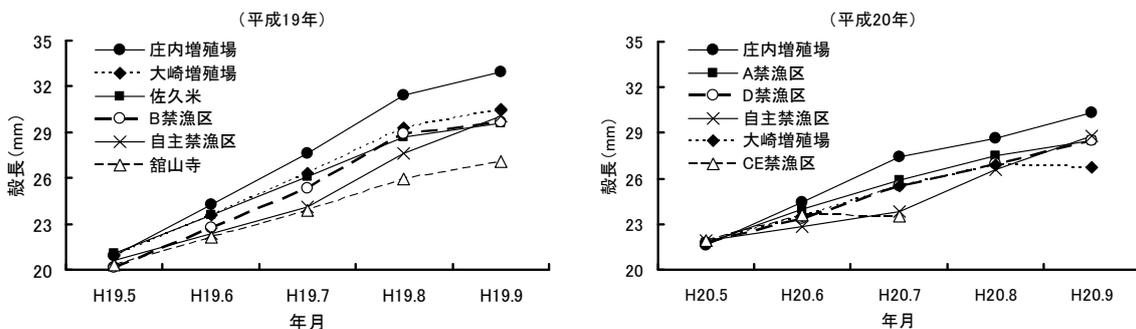


図8 移殖したアサリ稚貝の殻成長（籠試験）

殻長 27mm を超えており、地点間による差はほとんど認められませんでした。なお、平成 20 年の大崎増殖場の低成長は、天然稚貝が大量に出現したこと（図 2）が影響したためと考えられます。

（２）歩留り

ほぼ全ての個体が漁獲サイズに達した移殖 6 ヶ月後の歩留りを地点間で比較しました（図 9）。歩留りが最も良かったのは館山寺であり、次いで D 禁漁区と自主禁漁区が高い歩留りを示しました。一方、成長が最も良かった庄内増殖場における歩留りは 0% で、佐久米や C E 禁漁区も 0% でした。このように、歩留りは場所により大きく異なりました。

次に、歩留りを低下させた要因を、死殻の状況（食害痕）や有害生物の出現状況などから推定しました（表 3）。ヘテロカプサ赤潮による環境悪化は湖奥部で、アオサの堆積による環境悪化は湖中央部で、ツメタガイに代表される食害が湖中央～湖南部で多いことが分かりました。

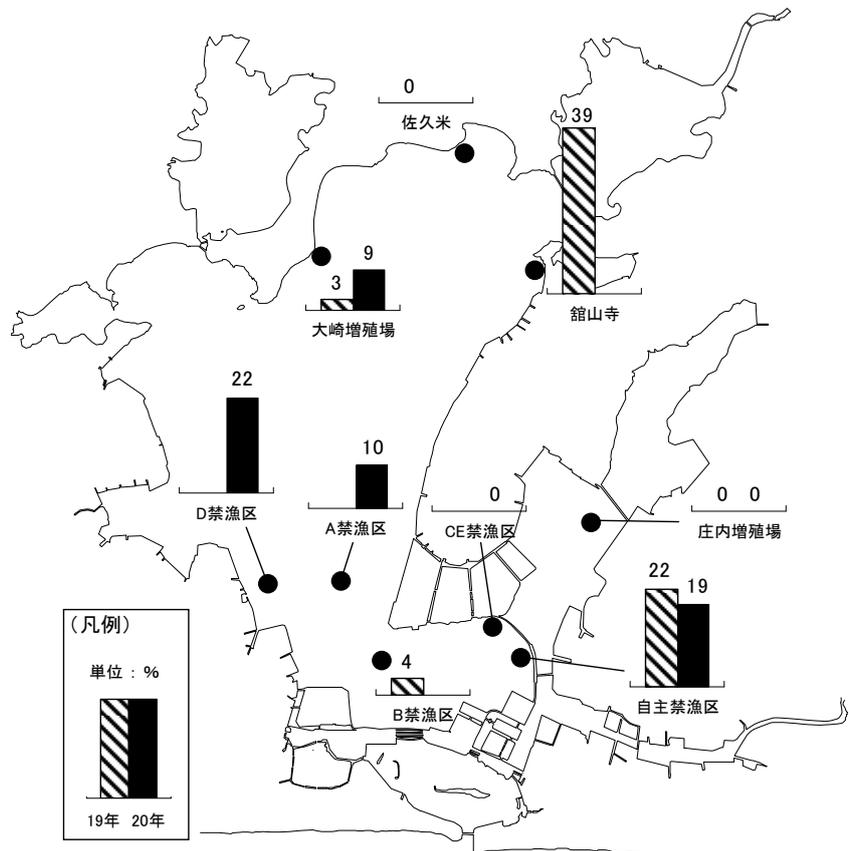


図 9 移殖 6 ヶ月後の歩留り（地撒放流試験）

表 3 歩留りの低下に関与した主な要因

地点名	要因		
	環境悪化	食害	逸散
大崎増殖場	ヘテロカプサ赤潮	アカニシ	
佐久米	ヘテロカプサ赤潮		波浪
館山寺			波浪
A禁漁区		ツメタガイ、レイシガイ類	
D禁漁区	アオサ堆積	ツメタガイ	
庄内増殖場	アオサ堆積	ノコギリガザミ類	
CE禁漁区	アオサ堆積	ツメタガイ	
B禁漁区		ツメタガイ、カニ類、マダコ	
自主禁漁区			

以上の結果から、移殖適地の選定には、成長よりも歩留りが重要であると考えられ、高歩留りであった館山寺、D禁漁区、自主禁漁区が移殖適地と判断されました。ただし、奥浜名湖一帯はヘテロカプサ赤潮が頻発する海域であり²⁾、安定的な生産は困難なため館山寺に移殖する際には十分注意する必要があります。

4 移殖適季

移殖する時期により、稚貝の大きさや活力、あるいは環境や食害の程度が異なります。どの時期に移殖するのが良いのでしょうか。

5月と10月にそれぞれ移殖した群について、その後の歩留りの推移を比較しました(図10)。平成19年は、5月に平均殻長21mmの稚貝を、10月に同25mmの稚貝を移殖しました。庄内増殖場では10月移殖群の歩留りが明らかに向上しており、ノコギリガザミによる食害が少なかったことが高歩留りの原因でした。しかし、移殖8ヶ月後の20年6月には、ノコギリガザミによる食害が活発になり歩留りは急減しました。

平成20年は、5月に同22mm、10月に同17mmの稚貝を移殖していますが、いずれの地点も5月移殖群の歩留りが高いことが分かります。この原因については、自主禁漁区で実施した籠試験での結果から、10月移殖群の稚貝の質そのものに問題があったと思われます。

これらの結果から、移殖時のサイズが歩留りに影響を与え、秋季の小型稚貝は活力が低いことなどが、可能性として考えられました。本項目については、まだまだ検討の余地はあるものの、本結果から秋季移殖よりも春季移殖の方が無難と思われました。なお、夏季は、アサリが痩せており高気温で弱りやすい(図7)ことから、移殖には不向きな時期と考えられます。また冬季は、低水温により稚貝の潜砂速度が遅く⁶⁾、潜砂率も低い⁷⁾ことに加え、波浪により海底砂が流動し死亡が起きやすい時期である^{8,9)}ことから、やはり移殖には不向きな時期と考えられます。

おわりに

アサリは放流後の移動がほとんどなく、漁獲まで人為管理下で育成されることが可能

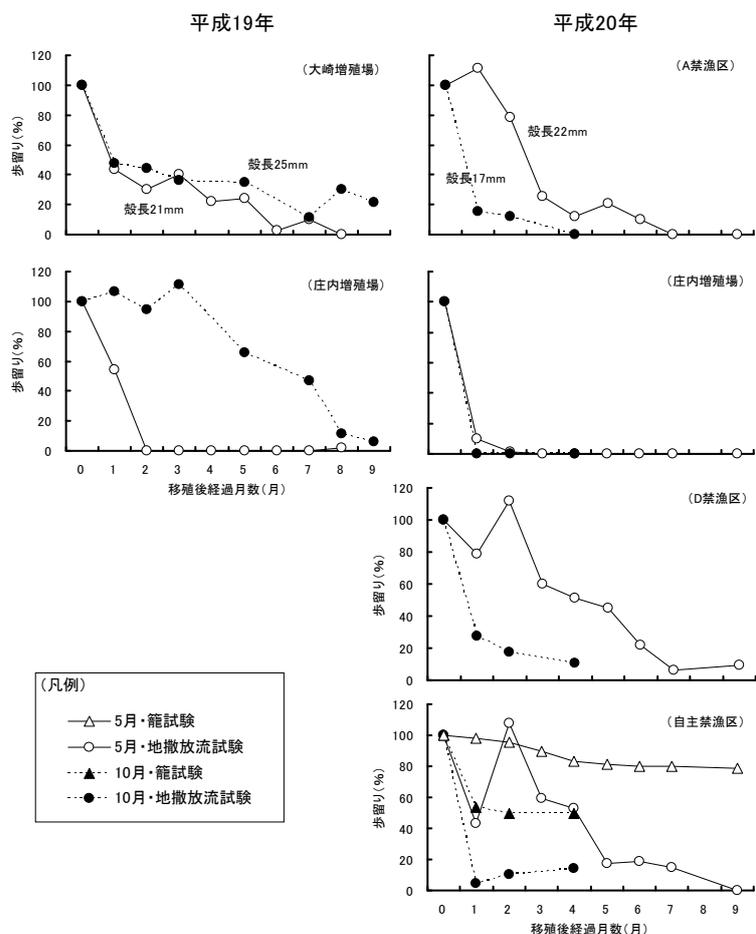


図10 アサリ稚貝の歩留り(5月移殖と10月移殖)

な数少ない水産資源です。したがって、適当な移殖方法と管理を行えば、必ず漁獲物としての成果が期待されます。アサリ資源が減少している今日においては、如何に手間暇をかけて資源あるいは漁業を管理するかが重要であり、そのための意識改革と体制の整備が必要とされています。

その点において、本研究によりアサリ移殖事業の効率化はある程度可能になりましたが、アサリ稚貝や食害生物の分布など流動的な部分も多分に含んでいます。千葉県での取り組み事例¹⁰⁾を参考にしながら、アサリ資源のモニタリング体制を整え、高度なアサリ資源管理（漁業管理）を実現してください。

一方で、ツメタガイやカニ類の食害の影響で本来の生産力が十分発揮できていない地点が散見されました。底質改善等による被害軽減対策や、籠によるアサリ養殖の可能性などについても検討を進める必要があります。

550人を超える漁業者が考えて行動すれば、浜名湖のアサリ生産量はまだまだ回復する余地があります。

引用文献

- 1) 鷲山裕史, 2004. 浜名湖におけるアサリの浮遊幼生と稚貝の関係, はまな, 507, 1-4.
- 2) 鈴木邦弘・松浦玲子・小泉康二・和久田昌勇, 2009. 奥浜名湖における *Heterocapsa circularisquama* 赤潮によるアサリの大量へい死, 静岡県水産技術研究所研究報告, 44, 27-34.
- 3) 石田俊朗・石田基雄・家田喜一・武田和也・鈴木好男・柳澤豊重・黒田伸郎・荒川純平, 2005. 夏季のアサリ小型稚貝の移植について, 愛知県水産試験場研究報告, 11, 43-50.
- 4) 鈴木邦弘, 2006. 真夏の日差しが漁獲後のアサリに与える影響, はまな, 516, 1-4.
- 5) 鷲山裕史・小泉康二・松浦玲子・和久田昌勇・河合美咲, 2007. アサリ生産安定化総合研究（アサリ資源生産安定化）, 静岡県水産試験場事業報告, 167-173.
- 6) 櫻井泉・瀬戸雅文・中尾繁, 1996. ウバガイ、バカガイおよびアサリの潜砂行動に及ぼす水温、塩分および底質粒径の影響, 日本水産学会誌, 62(6), 878-885.
- 7) 相島昇, 1993. アサリ稚貝の潜砂行動に及ぼす水温と塩分の影響, 福岡県水産技術研究所研究報告, 1, 145-150.
- 8) 柿野純・鳥羽光晴, 1990. 千葉県北部地区貝類漁場におけるアサリ資源の特性について, 千葉県水産試験場研究報告, 48, 59-71.
- 9) 柿野純・古畑和哉・長谷川健一, 1995. 東京湾盤洲干潟における冬季のアサリのへい死要因について, 水産工学, 32(1), 23-32.
- 10) 柿野純, 2006. アサリの減耗に及ぼす物理化学的環境の影響に関する研究, 水産工学, 43(2), 117-130.

水産技術研究所浜名湖分場
副主任 鈴木邦弘

平成21年8月発行

静岡県産業部振興局研究調整室

〒420-8601

静岡市葵区追手町9-6

TEL 054-221-2676

