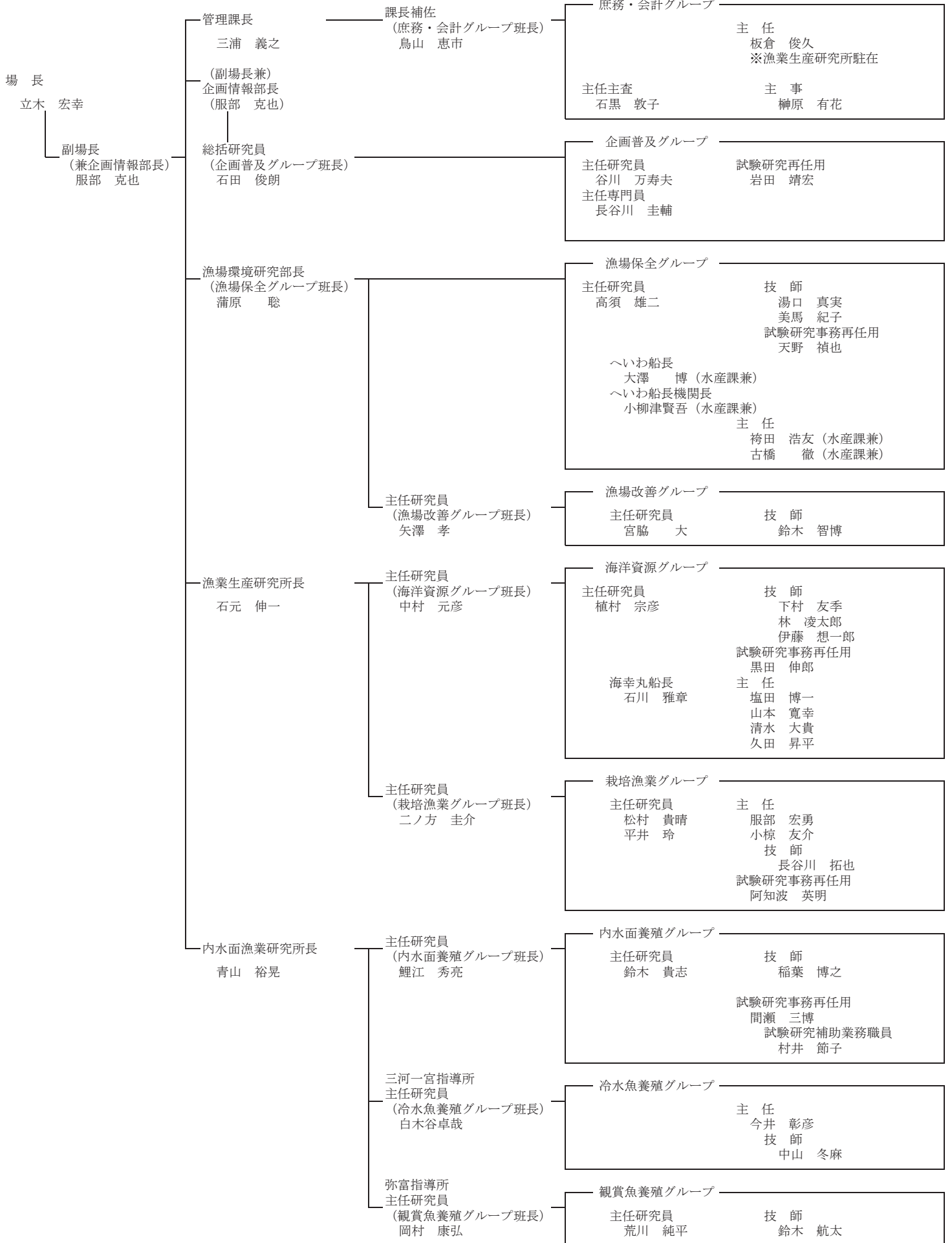


平成30年度 水産試験場組織・機構図



1 海面増養殖技術試験

(1) 海産生物増養殖試験

海産動物増養殖試験 (トリガイ漁場形成機構調査)

長谷川拓也・服部宏勇・松村貴晴

キーワード；トリガイ，浮遊幼生，産卵

目的

トリガイは貝けた網漁業の重要な漁獲対象種であるが、漁獲量の年変動が大きい。本種の資源増大、安定化を図るためには、漁場形成機構を解明し、資源量の変動要因を明らかにする必要がある。これまでに、三河湾でトリガイが豊漁となるには、前年秋季に浮遊幼生が高密度で確認されることが条件の一つとされていた。¹⁾平成29年度は秋季に加えそれ以前に発生した幼生の資源への加入状況が良好であったため、豊漁につながったと推測されている。²⁾平成30年度も引き続き浮遊幼生調査を実施し、資源状況との関係を検討した。

材料及び方法

平成30年4～12月に月2回、三河湾内の4点(図, St.1～4)でトリガイの浮遊幼生密度を調査した。浮遊幼生の採集方法、モノクローナル抗体による幼生の同定、計数及び分布密度の算出は既報¹⁾に準じた。

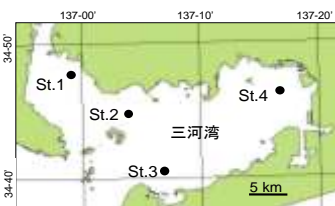


図 調査点

結果及び考察

トリガイの浮遊幼生は4月から11月まで確認された(表)。浮遊幼生密度は、7月にSt.2で1,000個体/m²を超える密度であったが、それ以外の調査点では1,000個体/m²以下であった。平成29年度と比較すると、²⁾全調査点で浮遊幼生密度は低く、特に平成29年度に幼生密度が高かったSt.1で低かった。

平成30年度のトリガイ稚貝密度はSt.2,3付近で高かった。³⁾St.2付近では12月に平均殻長35mmの稚貝が分布しており、成長曲線と殻長の関係から⁴⁾平成30年7月

月上旬に確認された浮遊幼生が資源に加入した可能性が高いと考えられた。St.3付近では11月に平均殻長60mmの成貝が分布していたが、同様の関係から⁴⁾、今年度に発生した浮遊幼生に由来している可能性は低いと考えられた。

平成30年6月時点の聞き取り調査で、St.1付近で漁獲が高水準であることを確認していたため、同海域には親貝資源が高い水準で分布していると考えられたが、St.1を始め全調査点で春、春季以降の浮遊幼生は低密度で推移した。今後は親貝の資源量と浮遊幼生の関係についても明らかにする必要がある。

表 平成30年度のトリガイ浮遊幼生密度(個体/m²)

調査月日	St.1	St.2	St.3	St.4
4/5,6	300	550	100	0
4/18	250	350	0	0
5/8	0	0	300	0
5/15	0	50	0	0
6/1,4	0	100	0	0
6/13	0	0	0	0
7/3,4	50	1,550	700	200
7/10	50	550	100	300
8/2,3	100	300	700	300
8/9	150	0	0	0
9/3	0	0	0	0
9/10	0	0	250	0
10/3,4	50	200	150	50
10/16	50	450	400	100
11/1,2	0	100	0	0
11/15	0	50	0	0
12/4,5	0	0	0	0
12/19	0	0	0	0

引用文献

- 1) 岡本俊治・黒田伸郎(2007) 秋季の三河湾におけるトリガイ浮遊幼生の出現について. 愛知水試研報, 13, 1-5.
- 2) 宮川泰輝・服部宏勇・松村貴晴(2019) トリガイ漁場形成機構調査, 平成29年度水産試験場業務報告, 2.
- 3) 長谷川拓也・服部宏勇(2020) トリガイ資源調査. 平成30年度水産試験場業務報告, 94-95.
- 4) 船越茂雄・瀬川直治・矢澤 孝・都築 基(1997) 三河湾産トリガイの成長について. 愛知水試研報, 4, 73-75.

海産動物増養殖試験 (放流ミルクイ生残調査)

長谷川拓也・服部宏勇・松村貴晴

キーワード；ミルクイ，再捕調査

目的

ミルクイは本県潜水器漁業の重要な漁獲対象種であり，漁業者は資源増大のため，人工種苗の放流に取り組んでいる。しかし，放流した種苗の減耗が大きく，効果的な放流方法の開発が求められている。

本事業では，平成 27 年度から放流種苗を大型化し，敷網により保護することを検討してきた。¹⁾平成 29 年度に実施した敷網試験では，大型種苗(平均殻長 25.3mm)と敷網の効果により生残率の向上が認められた。²⁾敷網により生残性の向上がみられたことを踏まえ，平成 30 年度は放流サイズを中型サイズにし，適切な放流サイズを検討するため，平成 29 年度に敷網試験を実施した下海海域で実施した(図)。

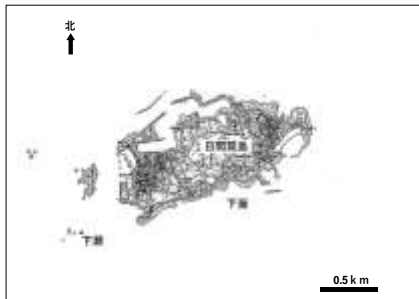


図 試験海域

材料及び方法

平成 30 年 6 月 19 日に下海海域の海底 2 カ所をコンクリートブロックを用いて 1.5m×1.5m で囲い，一方には，四隅と網の中心に鉛の重りをつけた目合い 5mm のナイロン製の網の中央下部にコンクリートブロック(面積 0.04m²，高さ 0.2m)を取り付けたもの(以下，テント状の網)を被せ「敷網区」とし，もう一方を網のない「対照区」とした。試験当日まで既報¹⁾と同じ手法で中間育成した種苗(平均殻長 12.2 mm)を各区に 300 個体ずつ放流した。平成 30 年 9 月 25 日(放流 98 日後)と平成 31 年 3 月 7 日(同 262 日後)に生息密度調査を実施し，各区をスコップで 0.0675m²採泥し，目開き 2mm のふるいに残ったサンプルからミルクイの生貝と死殻を選別した。採捕した生貝のうち貝殻の破損がない個体について殻長を計測した。生残率(%)は，採捕した生貝の個体数

(個)/(採泥面積(m²)×放流密度(個/m²))×100 により求めた。放流種苗の成長に伴い，9 月 25 日の調査時に，敷網を目合い 7mm のテント状の網に交換した。

結果及び考察

各試験区における放流種苗の生残率と生貝の平均殻長を表に示した。生残率は放流 98 日後の敷網区で 0%，対照区で 22.2%と低く，262 日後には両区とも 0%となった。平均殻長は，放流 98 日後に対照区で 26.9 mmであった。なお，放流 98 日後及び 262 日後ともにテント状の網は砂に埋没していなかった。

放流 98 日後の調査ではふるいに残った採取物から破損した貝殻は確認されず，網の埋没も確認されなかったことから，食害や砂の埋没によりへい死した可能性は低いと考えられた。平成 29 年度では，平均殻長 25.3mm の種苗を用いたところ，生残率は放流 70 日後の敷網区で 88.9%であったことから，²⁾今年度の種苗サイズは放流に適したサイズではなかったと考えられた。

今後，放流に適したサイズと条件について検討していく必要があると考えられた。

表 各試験区における放流種苗の生残率と平均殻長

	放流 98 日後		放流 262 日後	
	敷網区	対照区	敷網区	対照区
生残率 (%)	0	22.2	0	0
平均殻長 (mm)	-	26.9	-	-

引用文献

- 1) 宮川泰輝・横山文彬(2015)海産動物増養殖試験(放流ミルクイ生残調査).平成 27 年度愛知県水産試験場業務報告，4-5.
- 2) 宮川泰輝・服部宏勇・松村貴晴(2019)海産動物増養殖試験(放流ミルクイ生残調査).平成 29 年度愛知県水産試験場業務報告，3-4.

海産動物増養殖試験 (小型エビ類資源増大技術開発試験)

小椋友介

キーワード；サルエビ，初期生態，飼育

目的

サルエビなどの小型エビ類の漁獲量は、1980年代のピーク時から1/6程度まで減少しているため、小型底びき網漁業者及び流通・加工業者から資源量の維持・回復が求められている。そのため、小型エビ類資源を効果的に維持・回復するための基礎的な知見を得ることを目的として、採卵及び幼生の飼育を行った。

材料及び方法

(1) 採卵試験

平成30年6月5日に片名産地市場で水揚げされたサルエビを水温15~16℃に保って漁業生産研究所に搬入し、活力があり成熟した卵巣を持つ個体（平均体長76.8mm，平均頭胸甲長23.0mm，平均体重8.1g）を選別した。それらを屋内の100L円形パンライト水槽4面（100-3~6）へ5~10尾収容して、観賞魚用小型ヒーター（300W）を用いて、30分に0.5℃ずつ22℃まで昇温し、産卵を促した。6月6日に、水槽底面に沈殿した卵をサイフォンで回収した。採卵後の個体は、クルマエビの手法¹⁾に準じて、完全産卵、一部産卵（第9分葉に産み残しがあるもの）、未産卵に区別して、その割合を調べた。また、サルエビ1尾あたりの産卵数は、水槽ごとの総産卵数を算出して、完全産卵個体と一部産卵個体の合計数で除して推定した。

(2) 飼育試験

採卵試験で回収した卵の一部をろ過海水で洗卵後、屋内の1t円形FRP水槽1面（以下、1-1）、500Lアルテミアふ化用水槽1面（以下、500-1）、100L円形パンライト水槽2面（以下、100-A、100-B）へ収容して飼育試験に供した。平成29年度の飼育試験で過密収容による減耗が疑われたため、収容密度は平成29年度の1/3以下に設定した。給餌はゾエア期から開始し、サンカルチャー（株）ヒガシマル）、ZM飼料ゾエア用・ミシス用（株）ヒガシマル）、バイタルプローンNo.0~2号（株）ヒガシマル）の各飼料を、幼生密度及び発育ステージ、水量を考慮して、各飼料に添付された給餌表に従い給餌した。1-1及

び500-1は自然水温とし、100-A及び100-Bはゾエア期から観賞魚用小型ヒーター（300W）を用いて24℃に設定した。飼育水の攪拌はエアレーションで行い、幼生の成長に伴い通気量を増加させた。ミシス期から水量の約10~30%をほぼ毎日換水した。

結果及び考察

(1) 採卵試験

採卵の結果を表1に示した。採卵後の卵巣の状態は、未産卵が最も多く60~100%、次いで完全産卵が0~30%、一部産卵が最も少なく0~20%であった。未産卵個体の卵巣を観察したところ、多くの個体は暗緑色で成熟した状態であったが、一部の個体は灰色で変性した状態となっており、漁獲時や水槽収容時のストレスにより、正常に産卵できなかったためと考えられた。

供試したサルエビ1尾あたりの産卵数は、5.1~13.1万粒と見積もられた。

表1 採卵結果

水槽番号	収容尾数	完全産卵 (a)	一部産卵 (b)	未産卵	産卵数(万粒) (c)	1尾あたりの産卵数 c/(a+b)
100-3	5	0 0%	0 0%	5 100%	-	-
100-4	5	1 20%	1 20%	3 60%	26.2	13.1
100-5	10	3 30%	0 0%	7 70%	38.7	12.9
100-6	10	3 30%	0 0%	7 70%	15.4	5.1

(2) 飼育試験

ふ化率については表2に示した。ふ化率は36.7~83.3%であった。

1-1及び500-1の幼生数を図1に示した。1-1は採卵8~9日後（6月14日~15日）にかけてゾエア期で大きく減耗し、ゾエアからミシスに変態できなかった個体はすべて死亡した。その後は一定数を維持していたが、ミシス期に徐々に減耗し、飼育が困難となったため、採卵27日後（7月3日）に飼育を終了した。500-1は、水槽内の珪藻が急激に減少して餌不足となり、採卵8日後にゾエ

ア期で全滅した。

100-A 及び 100-B の幼生数を図 2 に示した。100-A はノープリウス期からゾエア期にかけて大きく減耗した。さらに、採卵 11~12 日後（6 月 17 日~18 日）にかけてもミシス期でも減耗した。その後も減耗が続き、飼育が困難となったため、採卵 35 日後（7 月 11 日）に飼育を終了した。100-B は採卵 8~9 日後（6 月 14 日~15 日）にかけて、ゾエアからミシスに変態する際に大きく減耗した。その後も減耗が続き、飼育が困難となったため、採卵 27 日後（7 月 3 日）に飼育を終了した。ゾエア期からの減耗については、残餌の堆積による水質悪化の可能性が高いと考えられた。

今後は、適正な給餌量及び換水率について検討する必要があると考えられた。

表 2 卵のふ化率

水槽番号	水槽容積 (L)	収容卵数 (万粒)	ふ化幼生数 (万尾)	ふ化率
1-1	1000	6.4	5.1	83.3%
500-1	500	1.9	1.2	66.7%
100-A	100	2.0	1.2	66.7%
100-B	100	1.5	0.4	36.7%

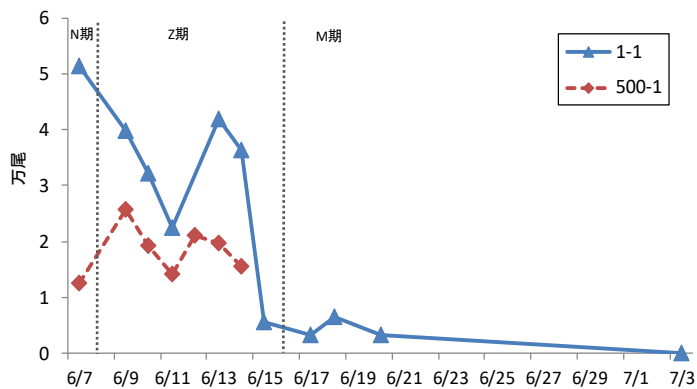


図 1 1-1 及び 500-1 の幼生数

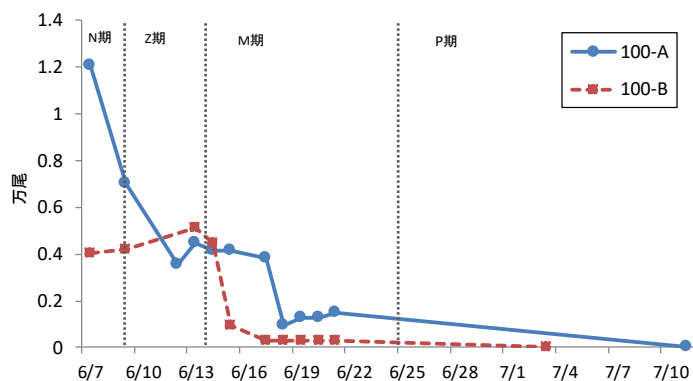


図 2 100-A 及び 100-B の幼生数

引用文献

- 1) 奥村卓二・水藤勝喜 (2015) クルマエビ類の成熟・産卵と採卵技術. 公益財団法人愛知県水産業振興基金, 愛知, pp32-40.

海産植物増養殖試験 (ノリ優良品種開発試験)

小椋友介・平井 玲

キーワード；早生，晩生，二次芽，混合種苗

目 的

本県では，海苔養殖に用いる種苗について，漁期中の収穫量をより安定させるため，二次芽が少なく生長の早い早生系統と，親芽が芽落ちしても生産を継続できるような二次芽の多い晩生系統を混合することを推奨している。

このため，開発中の混合種苗について，早生系統と晩生系統の混合比率を検討する養殖試験を実施した。

材料及び方法

試験には表 1 の比率で混合した 3 種類の混合種苗を使用し，漁業生産研究所地先において浮き流し方式で養殖した。なお，H23 交秋 3 及び H24 交 f2-1 は早生系統，あゆち黒吉及び吉川は晩生系統である。

秋芽網は平成 30 年 11 月 21 日に，冷蔵網は平成 31 年 1 月 4 日に各種苗につき 1 枚ずつ張り込み，秋芽網は平成 30 年 12 月 4 日，16 日，25 日に，冷蔵網は平成 31 年 1 月 21 日，2 月 5 日，18 日に各種苗の葉状体を摘採した。摘採前後に海苔網を脱水して重量を測定し，その重量差を収穫量とした。また，摘採前の海苔網から 1 節を採取し，このうち大型の葉状体 20 枚について葉面積を測定した。黒み度は，混合種苗ごとに手すきで作成した乾海苔について，色彩色差計(コニカミノルタ社製，CR-400)で L*，a*，b*を測定して求めた。

表 1 混合種苗の混合比率 (%)

種苗	H23交秋3	あゆち黒吉	吉川	H24交f2-1
水試3-①	50	25	25	-
水試3-②	50	40	10	-
水試3-③	40	10	10	40

結果及び考察

各種苗の収穫量を表 2 に示した。収穫量は秋芽網，冷蔵網ともに水試 3-①が他の 2 種苗よりも多い傾向を示し，かつ安定していた。水試 3-②の収穫量は秋芽網で最も少なく，水試 3-③の収穫量は冷蔵網で最も少なかった。

各種苗の葉面積を表 3 に示した。秋芽網では摘採 2 回

目まで，3 種苗の葉面積にほとんど差はみられなかったが，摘採 3 回目では水試 3-③が最も大きかった。冷蔵網では期間を通して水試 3-③の葉面積が大きく，水試 3-②が小さい傾向を示した。

各種苗の黒み度を表 4 に示した。水試 3-①と他 2 種苗で差はみられなかった。

平成 30 年度の試験では，漁業者への試験供与種苗である水試 3-①の収穫量及び色調は，他の種苗と比べ同等か良好であった。水試 3-①を養殖した漁業者からは，収穫量，品質，色調，病気発生の点から良い評価が得られており，実用化へ向けて取り組んでいく。

表 2 各種苗の収穫量 (g/網)

種苗	秋芽網			冷蔵網		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
水試3-①	15,308	19,840	11,712	14,144	25,160	16,620
水試3-②	14,816	12,524	9,584	16,328	23,500	15,512
水試3-③	16,596	17,280	11,688	6,356	19,380	16,668

表 3 各種苗の平均葉面積 (cm²)

種苗	秋芽網			冷蔵網		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
水試3-①	8.9	11.7	12.3	10.8	31.7	14.1
水試3-②	6.8	11.3	12.0	9.5	19.6	8.8
水試3-③	8.1	11.7	20.7	15.0	31.6	26.3

表 4 各種苗の黒み度 (乾海苔)

種苗	秋芽網			冷蔵網		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
水試3-①	68.9	68.0	67.3	67.6	66.0	60.5
水試3-②	68.4	67.6	66.2	67.7	65.9	59.4
水試3-③	68.7	67.5	67.3	67.6	67.7	61.9

海産植物増養殖試験 (ワカメ種系生産試験)

小椋友介・平井 玲

キーワード；ワカメ種系，フリー配偶体

目 的

本県のワカメ養殖は冬季の貴重な収入源となっているが、遊走子から作成する種系の管理には多くの時間と労力が必要とされる。また、種系管理は養成環境が変化することで安定した品質を維持することが難しい。これらの問題を解決するため、平成 28 年度からフリー配偶体を用いた種系安定供給技術の開発に取り組んでおり、平成 30 年度は、陸上育苗試験と養殖試験を実施した。

材料及び方法

(1) 種系の管理及び陸上育苗試験

平成 25, 28, 29 年に師崎産養殖ワカメの孢子葉から遊走子を採取し、これを培養して得た雌及び雄配偶体を試験に供した。種系枠には、塩ビパイプ (VP16) の枠 (縦 30cm×横 75cm) を用い、直径 1.2mm のクレモナ撚糸を 5mm 間隔で 100 回巻き付けた。

種系の作成は公益財団法人愛知県水産業振興基金栽培漁業部 ((田原市), 以下, 栽培漁業センター) にて、平成 30 年 10 月 4 日に刷毛法¹⁾ で実施し、配偶体液濃度は 0.5g/L とした。なお、配偶体液は雌と雄の重量比が 2:1 となるように調整した。水温は自然水温とし、種系枠の培養に用いた海水、照度、エアレーションは既報¹⁾ に準じ、10 月 4 日から 11 月 7 日まで栽培センターの屋内 10 tFRP 水槽で管理した後、陸上育苗試験に供した。なお、栄養塩類は硝酸カリウム (50g/t)、リン酸二水素ナトリウム (7.5g/t)、クレワット 32 (ナガセケムテックス (株)), 10g/t) を添加した。

陸上育苗試験は 11 月 7 日から 26 日まで栽培漁業センターの屋外 6tFRP 水槽を用いて行った。試験区は流速と照度の強弱を組み合わせで 4 区設定した (表 1)。流速調整は丸形ストーンと塩ビ管を用いて行った。照度調整は 90%遮光幕を用いて行った。水温は自然水温とし、種系枠は 1 週間に一度上下交換して管理した。培養海水は砂ろ過海水を次亜塩素酸ナトリウムで殺菌して、チオ硫酸ナトリウムで中和後に、屋内水槽と同濃度で栄養塩類を添加した。なお、培養海水の換水は行わなかった。試験期間中は定期的に種系を採取して、各区 20 枚の葉体につ

表 1 各試験区の条件

条件	A 区	B 区	C 区	D 区
平均流速 (cm/s)	6.4	6.4	13.6	13.6
照度 (Lx)	8,000~73,000	700~9,000	8,000~73,000	700~9,000

いて葉長及び葉幅を測定した。

(2) 養殖試験

陸上育苗した種系の生産性を評価するため、栽培漁業センターで育苗した種系を 11 月 27 日から 12 月 16 日まで漁生研地先に設置した筏で海上育苗した。12 月 17 日に師崎漁協の漁業者 1 名へ配布し、同漁業者の施設で 12 月 21 日から養殖試験を開始した。養殖試験には海上育苗した種系のうち、最も生長が良かった A 区の種系を供試した。養殖試験は平成 31 年 3 月 6 日まで行った。期間中、5 枚から 10 枚程度の葉体を採取して、葉長及び葉幅を測定し、同じ施設で養殖した遊走子種系 (師崎漁協作成, 11 月 16 日養殖開始) と生長を比較した。

結果及び考察

(1) 種系の管理及び陸上育苗試験

陸上育苗した葉体の平均葉長を表 2 に、平均葉幅を表 3 にそれぞれ示した。試験は全ての試験区で 11 月中旬から種系全体に付着珪藻が繁茂し、試験継続が困難となる試験開始 19 日後 (11 月 26 日) まで行った。終了時の平均葉長は、流速と照度の最も強い C 区で 2.59 mm と最も長く、流速と照度の最も弱い B 区で 1.27 mm と最も短かった。試験終了時の平均葉幅は、C 区で 0.52 mm と最も広く、流速と照度の最も弱い B 区で 0.19 mm と最も狭かった。これらのことから、流速と照度を強くすることで、葉体の生長を促進できると考えられた。しかし、今回の試験では最適な流速及び照度について検討できなかったため、今後は漁業者が実施する海上育苗の環境条件と比較しながら、陸上育苗における適正な条件を把握する必要がある。また、今年度は陸上育苗試験開始時の芽数が昨年度

よりも少なく、芽付きにもむらがあったため、芽付きを安定化させることが必要と考えられた。さらに、付着珪藻が葉体の生長を妨げていた可能性があるため、陸上育苗では付着珪藻対策も必要であると考えられた。

表2 陸上育苗試験における平均葉長

(mm)				
試験区	11月7日	11月13日	11月20日	11月26日
A 区	0.72	0.82	1.16	1.94
B 区	0.72	0.85	1.06	1.27
C 区	0.72	0.74	0.99	2.59
D 区	0.72	0.57	0.94	1.57

表3 陸上育苗試験における平均葉幅

(mm)				
試験区	11月7日	11月13日	11月20日	11月26日
A 区	0.14	0.15	0.19	0.40
B 区	0.14	0.15	0.18	0.19
C 区	0.14	0.14	0.16	0.52
D 区	0.14	0.11	0.16	0.23

(2) 養殖試験

養殖試験したフリー配偶体種系 (A 区) と遊走子種系の葉体の平均葉長を図1に、平均葉幅を図2にそれぞれ示した。葉体は2月中旬までは順調に生長したが、2月中旬以降に生長が鈍化し、葉長 74.1 cm、葉幅 43.9 cm となった。一方、同じ施設で11月16日から養殖を開始した遊走子種系の葉体は葉長 172.1 cm、葉幅 98.7 cm となり、葉長で2.3倍、葉幅で2.2倍の差が生じた。このような差が生じた要因として、遊走子種系の方が養殖の開始時期が約1ヵ月早いことや、遊走子種系の葉体は収穫も兼ねて間引きが行われており、適度に葉体を間引くことで残った葉体の生長が促進されたと考えられた。なお、フリー配偶体種系は種系全体の生長を観察するため、間引きは行わなかった。

今後は、平成30年度に課題となった芽付きの安定化と付着珪藻対策について検討が必要である。

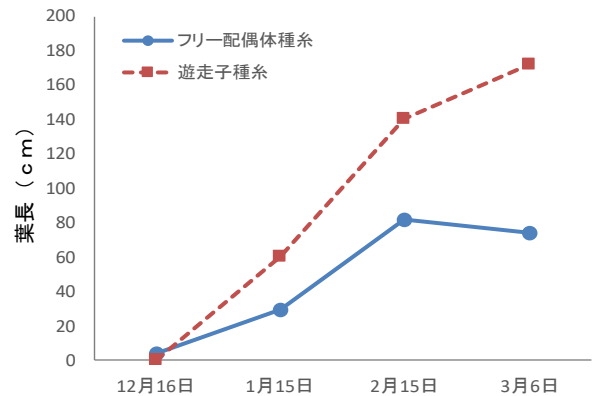


図1 養殖試験における平均葉長

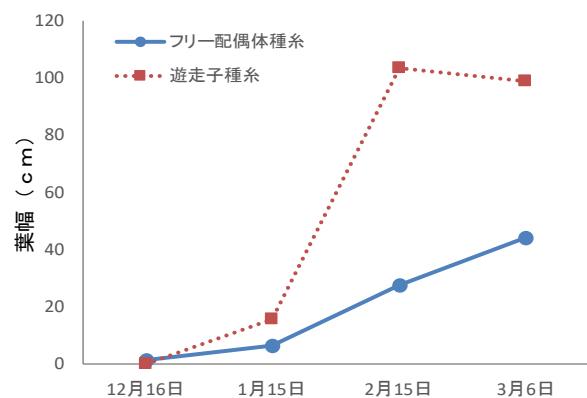


図2 養殖試験における平均葉幅

- 1) 村内嘉樹・松村貴晴 (2017) 海産植物増養殖試験 (ワカメ種系生産試験), 平成28年度愛知県水産試験場業務報告, 6-7.

(2) 海産生物病害対策試験

海産魚介類病害発生試験 (病害発生状況調査)

松村貴晴・服部宏勇・長谷川拓也・二ノ方圭介

キーワード；カイヤドリウミグモ, アサリ

目的

本県ではカイヤドリウミグモ (以下, ウミグモ) のアサリへの寄生が, 知多半島東岸や西三河地区の沿岸で確認されている。ウミグモ寄生のアサリへの影響については, 千葉県でウミグモの大量寄生によるアサリの大量死が報告されており, ¹⁾ 室内実験ではアサリはウミグモに寄生されると肥満度の低下, 閉殻力の低下, 潜砂能力の低下など衰弱することが認められている。²⁾ 本県でもウミグモに寄生したアサリに潜砂能力の低下が認められた。³⁾ このようにウミグモの寄生がアサリの生残へ影響することが懸念されることから, ウミグモの寄生を軽減させる手法の開発が求められる。

そこで平成 30 年度は, 西三河地区で異なる場所に放流されたアサリの密度とそのアサリへのウミグモ寄生確認率の推移を調査し, 放流場所とアサリの減耗, ウミグモ寄生の関連について検討した。

材料及び方法

調査 1：調査定点は図 1 のように共同漁業権 84 号内 (以下, 共 84 号) に 3 定点を設け, 5×5m 内の区画にアサリ稚貝を 8 月上旬から 9 月下旬に約 2,100 個体/m²で放流し, 区画内で月 1 回, 潜水して方形枠 (25×25 cm) 内を採泥し, アサリを採取した。採取したアサリの個体数と方形枠の面積からアサリ密度を算出した。また採取アサリ 50 個体 (採取アサリが 50 個体未満の場合は全数) を開殻してウミグモの寄生の有無を確認し, 寄生確認率を求めた。

調査 2：共 84 号内衣崎地先において, 潮干狩り場, 腰マンガ漁場, 底びき網漁場にそれぞれ 20×20m の区画を設け (図 2), それぞれにアサリ稚貝を 8 月上旬から 9 月下旬にかけて放流し, 区画内のアサリを月 1～2 回, 潜水により簡易軽量グラブ採泥器で採泥し, ⁴⁾ アサリを採取した。採取したアサリの個体数と採泥器の面積からアサリ密度を算出するとともに, 調査 1 と同様にウミグモの寄生確認率を求めた。

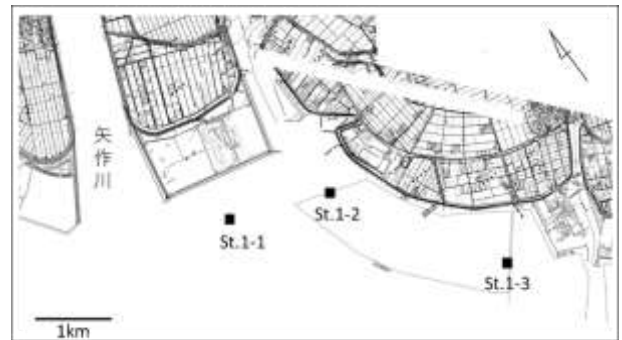


図 1 調査 1 定点

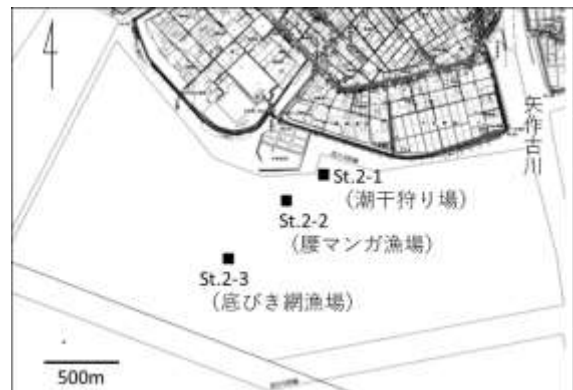


図 2 調査 2 定点

結果及び考察

調査 1 の結果を図 3 に示す。アサリ密度の減少は St.1-1, St.1-3, St.1-2 の順に著しかった。ウミグモ寄生確認率は St.1-3, St.1-2, St.1-1 の順で高かった。St.1-1 では 1 月以降, アサリ密度が 0 個体/m²となり, 寄生の有無は確認できなかった。St.1-2 ではアサリ密度が高くかつ寄生確認率が低く推移しており, ウミグモの寄生の影響及びアサリの減耗の少ない場所である可能性が考えられた。

調査 2 の結果を図 4 に示す。アサリ密度の減少は St.2-1, St.2-3, St.2-2 の順に著しかった。ウミグモ寄生確認率は St.2-2, St.2-3, St.2-1 の順で高かった。ア

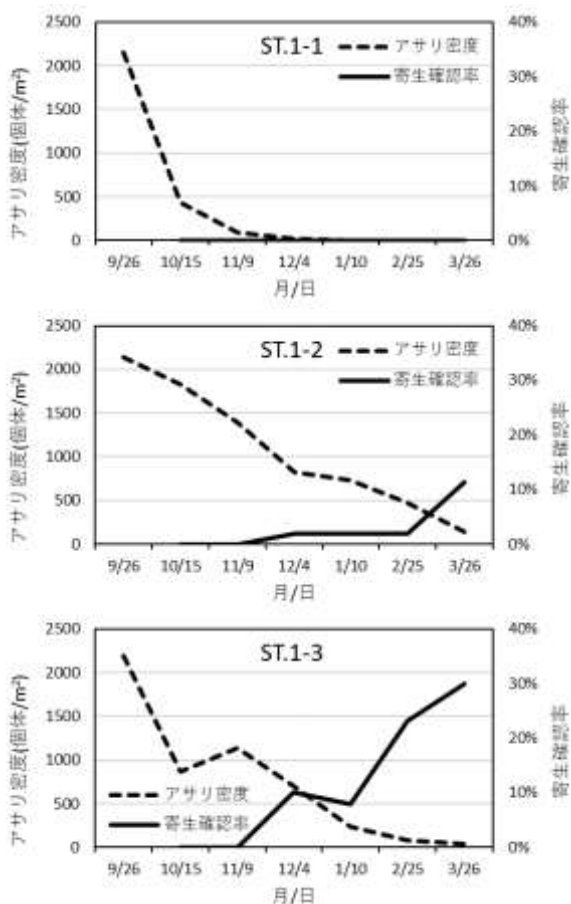


図3 調査1におけるアサリ密度と寄生確認率の推移

サリの生残の良い St. 2-2 で寄生確認率が高く、寄生確認率の低い St. 2-1 ではアサリの生残が悪かった。

調査1は同程度の水深で矢作川河口からの距離を変えて調査を行ったものだが、St. 1-2で最もアサリの生残が良く寄生確認率が低く推移したが、本調査ではこの要因の抽出には至らなかった。調査2では同一漁場における沖側と岸側で比較したが、アサリの生残率の高い場所で寄生確認率が高くなる傾向がみられ、調査1のようにアサリの生残率が高くウミグモの寄生確認率の少ない場所を見出すことはできなかった。

以上の結果から、アサリ密度及び寄生確認率の推移は放流された場所により異なっており、ウミグモの寄生確認率の高さとアサリの減耗に一定の関係を見いだすことはできなかった。アサリの減耗にはウミグモ以外の要因も関係すると考えられ、今後も条件の異なる様々な場所で比較することにより、ウミグモの寄生を抑制しつつアサリの生育の良好な条件を明らかにする必要がある。

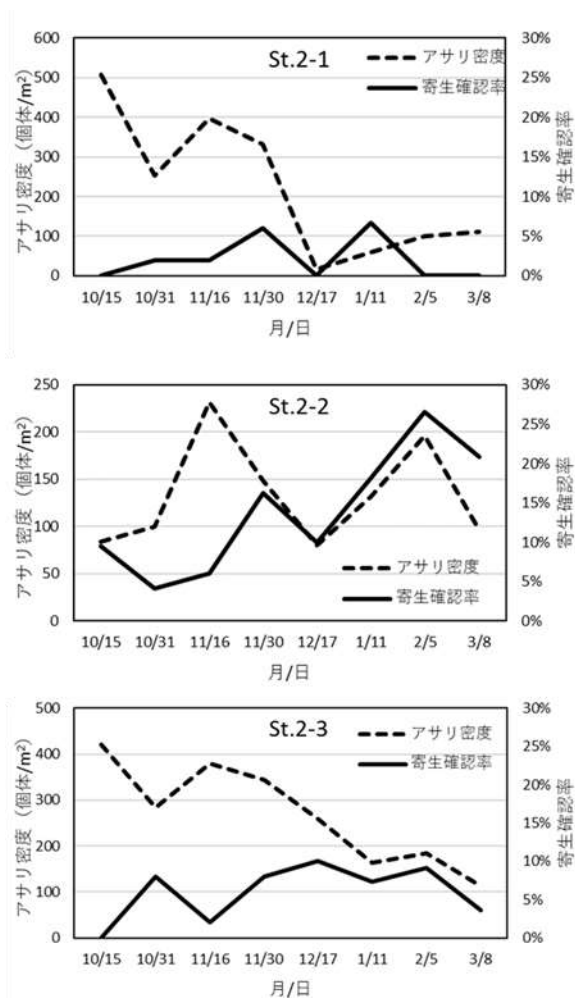


図4 調査1におけるアサリ密度と寄生確認率の推移

引用文献

- 1) 多留聖典・中山聖子・高崎隆志・駒井智幸(2007) カイヤドリウミグモ *Nymphonella tapetis* の東京湾盤洲干潟における二枚貝類への寄生状況について。うみうし通信, 56, 4-5
- 2) Tomiyama, T., K. Yamada, K. Wakui, M. Tamaoki, and K. Miyazaki (2016) Impact of sea spider parasitism on host clams: relationships between burial patterns and parasite loads, somatic condition and survival of host. *Hydrobiologia*, 770, 15-26
- 3) 宮川泰輝・服部宏勇・松村貴晴 (2018) 海産魚介類病害発生試験(病害発生状況調査), 平成29年度愛知県水産試験場業務報告, 11-12.
- 4) 宮脇 大・山本直生・横山文彬 (2014) 有用貝類資源形成機構調査, 平成25年度愛知県水産試験場業務報告, 16-17.

ノリ病障害対策試験

小椋友介・平井 玲

キーワード；バリカン症，食害，魚類，タイムラプスカメラ

目 的

バリカン症は全国各地で報告されている養殖ノリの障害の一つで、ノリ葉体が途中から切断される症状を呈し、11月から12月に多発する。発生原因として、食害と環境要因が考えられるが、本県では魚類による食害の可能性が高いとされている。¹⁾平成30年度は海苔網へ来遊する魚類の捕獲を試みるとともに、タイムラプスカメラによる撮影で出現種の特定制と出現傾向を調べることで、効果的な対策方法を検討するための一助とした。

材料及び方法

(1) 来遊魚類捕獲調査

平成30年11月から12月に鬼崎漁協の支柱柵漁場で、海苔網へ釣り針仕掛けを設置して魚類の捕獲を2回実施した。仕掛けは、釣り針を結んだ釣り糸2本を一組として、約40cmの幹糸に結び、海苔網へ固定した。餌はノリ葉体、練り餌（株）マルキュー製海上釣堀用、アオイソメ、釣り餌用コーンを使用した。

(2) カメラによる来遊状況確認調査

平成30年11月から平成31年3月に、鬼崎漁協の支柱及び浮き流し漁場の海苔網が撮影できるように、タイムラプスカメラ（株）パイコム製TCL200Proを水中に計4回設置した（11月は支柱漁場のみ、3月は浮き流し漁場のみ）。撮影された画像から、海苔網へ来遊した魚類の1分間における最大出現数を、漁場及び調査日別に集計した。なお、撮影は設置日と回収日を除き、日出から日没まで実施し、撮影間隔は2秒に1回とした。

結果及び考察

(1) 来遊魚類捕獲調査

捕獲された魚類を表に示した。釣り針仕掛けではスズキ（餌：アオイソメ）、ボラ（餌：ノリ）が捕獲された。食害対策として食害魚の駆除を試みる場合には、今回使用した釣り針仕掛けでは捕獲できる数が限られることから、効率よく駆除する方法を開発する必要があると考えられた。

表 捕獲された魚類

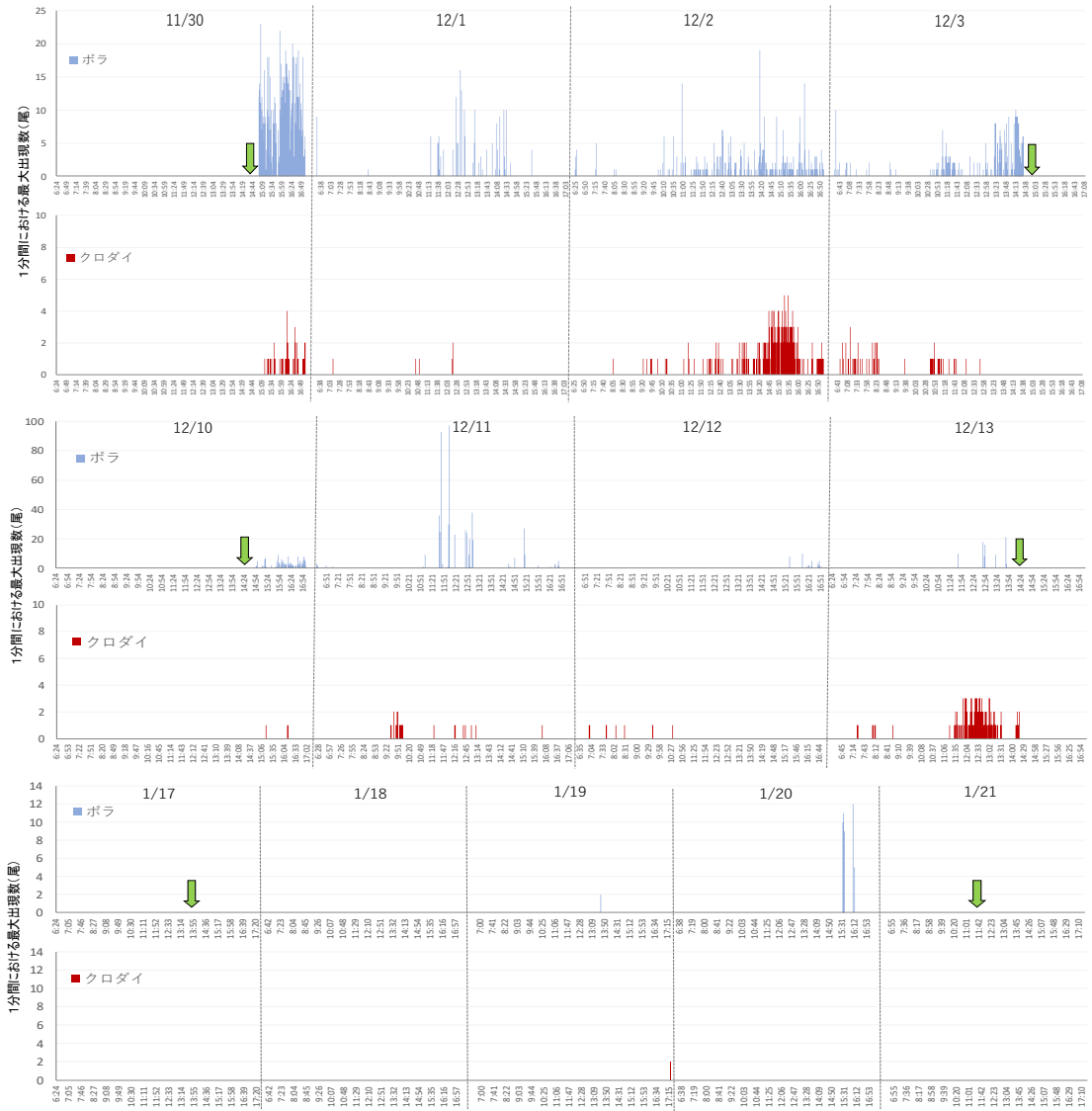
設置期間	回収日	魚種	全長(cm)	餌
11月30日～12月3日	12月3日	スズキ	17	アオイソメ
		スズキ	17	
12月10日～12月13日	12月11日	ボラ	30	ノリ

(2) カメラによる来遊状況確認調査

撮影された画像から、ボラ、クロダイ、スズキの来遊を確認した。このうち、ボラ及びクロダイについて、両種の出現しなかった3月の浮き流し漁場を除いた出現傾向を図1、2に示した。支柱漁場では、ボラ、クロダイともに11月下旬と12月上旬に最も多く出現し、その後は徐々に減少し、1月中旬から下旬にはほとんど出現しなかった。浮き流し漁場では、ボラは12月上旬から中旬に多く出現したが、1月中旬から下旬には全く出現しなかった。クロダイは12月上旬から中旬と1月中旬から下旬で同程度出現した。以上から、クロダイによる食害を防ぐためには、少なくとも1月下旬までは食害対策を続ける必要があると考えられた。今後はクロダイの行動パターンを考慮した効果的な食害対策方法を検討していく必要がある。また、育苗期における魚類の食害についても調査が必要である。全体的な傾向として、クロダイは午後を中心に、特に14時から16時頃に多く出現し、単独だけでなく複数個体（最大7尾）がノリを捕食する様子が撮影された。また、ボラはちぎれて漂うノリやロープの付着物を捕食する様子が確認され、ボラの出現数は多いもののクロダイのような捕食食害の影響は小さいと考えられた。

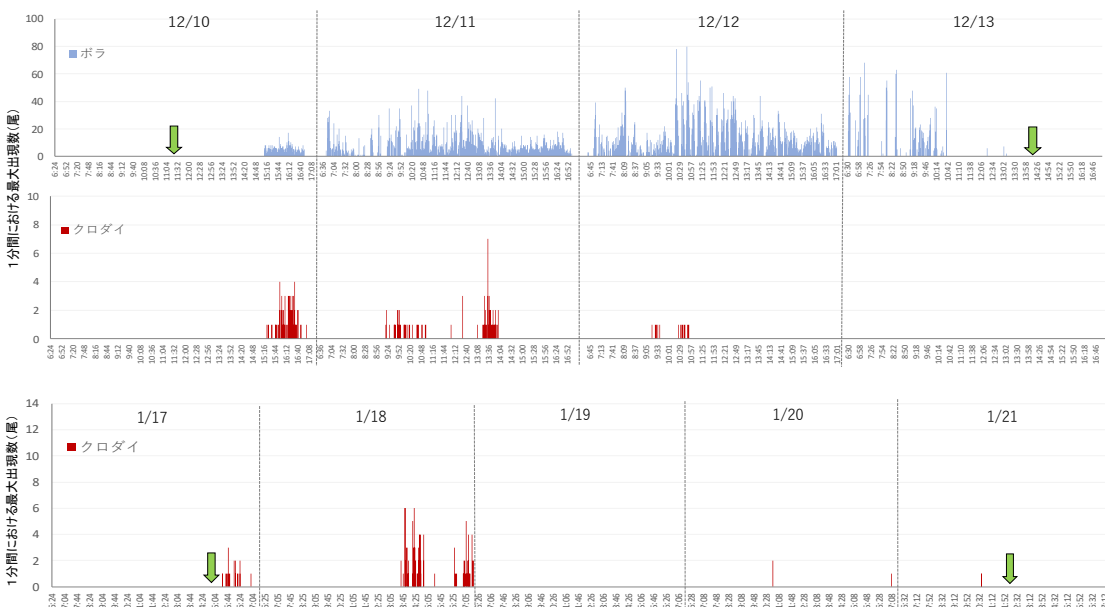
引用文献

- 1) 松村貴晴・村内嘉樹(2016)バリカン症対策技術開発試験. 平成27年度愛知県水産試験場業務報告. 19-20.



※図中の矢印はカメラの設置と回収を示す。

図1 支柱漁場の食害魚の出現傾向



※図中の矢印はカメラの設置と回収を示す。

図2 浮き流し漁場の食害魚の出現傾向

(3) 海産種苗放流技術開発試験

トラフグ放流効果調査

阿知波英明・服部宏勇・伊藤想一郎

キーワード；トラフグ，イラストマー標識，ALC 耳石染色標識，鼻孔隔皮欠損，混入率，回収率

目 的

トラフグ伊勢・三河湾系群の漁獲量は変動が激しいため、資源量・漁獲量の維持・増大を目的に種苗放流が行われている（表 1）。天然資源の加入が少ない年は、種苗放流が資源形成に大きく寄与していると考えられる。一方で、本系群の親魚量と加入尾数との間には明瞭な再生産関係が見られない（平成 30（2018）年度トラフグ伊勢・三河湾系群の資源評価：<http://abchan.fra.go.jp/digests2018/details/201871.pdf>，2019 年 6 月 10 日）。そのため、毎年買取り調査・市場調査などで放流魚の混入率を調べ、放流効果のモニタリングを行っており、平成 30 年度も調査を継続した。なお、愛知県では平成 30 年度からイラストマー標識放流を再開している。

材料及び方法

当歳魚は、伊勢湾及び遠州灘を操業区域とする小型底びき網漁船が水揚げする豊浜産地市場で、購入して調査した。平成 30 年 11 月 4 日に 38 個体，11 月 12 日に 54 個体，12 月 18 日に 52 個体，平成 31 年 1 月 23 日に 67 個体購入し、冷凍保存した。後日全長等の測定とイラストマー標識，尾びれ上部・胸びれカット，尾びれ変形，鼻孔隔皮欠損の有無を確認した。また、頭部を解剖して耳石を採取し、蛍光顕微鏡（G 励起）で ALC 標識を確認した。イラストマー標識等から算出された混入率（標識個体数／調査個体数）に愛知県下の産地市場に 10 月から 3 月までに水揚げされた当歳魚（伊勢・三河湾，渥美外海）の総個体数を乗じて回収個体数とし、これを放流個体数で除して回収率とした。なお、国立研究開発法人水産研究・教育機構増養殖研究所も豊浜産地市場で 11 月から 1 月に毎月購入・調査している。

また、1 歳魚以上は、愛知県のはえ縄により漁獲された個体数に三重県水産研究所が実施した耳石調査結果（速報値）を当てはめ回収個体数を計算し、放流個体数から回収率を算出した。

結果及び考察

当歳魚については、増養殖研究所の結果も併せて解析した（表 2）。391 個体を調査し、ALC 一重染色標識が 1 個体（0.26%），ALC 二重染色標識が 21 個体（5.37%），イラストマー標識が 3 個体（0.77%）見付き、尾びれ上部カットは見つからなかった。愛知県下の産地市場に 10 月から 3 月までに水揚げされた当歳魚は 24,558 個体と推定されたことから、回収個体数と回収率は、それぞれ 63 個体，0.21%，1,319 個体，3.30%，188 個体，3.10%，0 個体，0%となった。伊勢湾で放流された耳石染色魚（ALC 二重）とイラストマー標識魚の回収率は 3～4%と似た値であったものの、尾びれ上部カット魚は見つからなかった。尾びれ上部カットは、鱗条の上の 2～3 本を切断した標識で、再生により見つけにくかった可能性が考えられた。なお、自然標識である鼻孔隔皮欠損は 168 個体（43.0%）であり、昨年度の割合（45.9%¹⁾）と同程度であった。

三重県水産研究所が実施した耳石調査（速報値）では、946 個体を調査し 5 個体の ALC 染色標識（3 放流群）が見つかった（表 3）。愛知県下の産地市場に 10 月から 2 月までに水揚げされた 1 歳以上のトラフグは、全長から 8,415 個体と推定されたことから、この値に混入率を乗じた回収個体数から推定した回収率は、平成 27 年に伊勢市で放流された 3 歳個体が 0.02%，平成 29 年に神奈川県で放流された 1 歳個体が 0.06%と計算された（表 3）。なお、今回の方法では、小型底びき網漁船により漁獲された 1 歳魚以上の個体は対象としていないこと、愛知県の漁業者の漁獲のみを対象としていること、他県の漁業者による漁獲は考慮していないこと、脱落率を考慮していないことなどから、今回の回収率は過小評価と考えられた。

引用文献

- 1) 服部宏勇・宮川泰輝・林遼太郎（2017）トラフグ放流効果調査。平成 29 年度愛知県水産試験場業務報告。14-15.

表1 東海海域におけるトラフグの放流状況（平成30年度）

海域	場所	放流日	放流個体数	平均全長(mm)	標識の種類（場所など）	放流群名
伊勢湾	美浜町野間沖	7月10日	6,070	52.3	イラストマー（赤色;左胸びれ基部）	H30 野間沖 52
	伊勢市有滝沖	7月6日	11,570	78	尾びれ上部カット（鱗条 2-3 本）	H30 伊勢市 78
	〃	7月13日	40,000	69.1	ALC（二重;径 150・200 μ m） （内 1 万個体左胸びれカット）	H30 伊勢市 69
遠州灘	太田川河口	6月26日	30,000	51.7	ALC（一重;径 150 μ m）	H30 太田川東岸 52
			(標識放流計)	87,640		
伊勢湾	美浜町野間沖	7月10日	23,930	52.3		
	伊勢市有滝沖	7月6日	54,030	78		
三河湾	矢作川河口沖	6月26日	60,000	38.8		
	〃	7月3日	40,000	37.9		
	矢作川・豊川河口沖, 泉港沖	6月30日	40,000	43.5	標識無し	
伊勢湾～熊野灘	12カ所	6月下旬～7月下旬	218,000	50-70		
浜名湖		6月22日	20,000	52.2		
			(無標識放流計)	455,960		
総計			543,600			

注) 平成31年2月22日開催の「平成30年度第2回広域種資源造成型栽培漁業推進検討会（太平洋南海域）」の資料を参考に作成

表2 豊浜産地市場における当歳魚の購入調査(391個体*)による標識個体の発見状況と愛知県全体での回収率

標識種類	発見個体数	混入率 (%)	放流個体数	回収個体数 (10-3月)	回収率	放流群名
耳石染色 (ALC 一重)	1	0.26%	30,000	63	0.21%	H30 太田川東岸 52
耳石染色 (ALC 二重)	21	5.37%	40,000	1,319	3.30%	H30 伊勢市 69
イラストマー	3	0.77%	6,070	188	3.10%	H30 野間沖 52
尾鰭カット	0	0.00%	11,570	0	0.00%	H30 伊勢市 78
鼻孔隔皮欠損	168	42.97%	—	—	—	—
尾鰭変形	28	7.16%	—	—	—	—

* 内愛知水試 211 個体, 増養殖研 180 個体

表3 三重県水産研究所がはえ縄で実施した耳石標識調査* (946 個体, 10-2 月) 結果と愛知県のはえ縄による回収率 (1 歳以上)

耳石染色種類	発見個体数	混入率 (%)	放流個体数	回収個体数 (10-3月)	回収率	放流群名
ALC 一重	2	0.21%	28,000	18	0.06%	H29 神奈川 42
ALC 二重	1	0.11%	54,000	9	0.02%	H27 伊勢市 46
ALC 一重(径 400 μ m)	2	0.21%	—	—	—	不明

* 漁獲場所: 伊勢湾・伊勢湾口部・遠州灘・熊野灘北部

放流適地の解明 (ヨシエビ)

服部宏勇・松村貴晴・長谷川拓也

キーワード；栽培漁業，ヨシエビ，加入時期

目的

ヨシエビは本県沿岸漁業の重要な漁獲対象種の一つであり，主に小型底びき網漁業により漁獲されている。平成17年度からは種苗放流が開始され，クルマエビとともに本県栽培漁業の対象種となっている。

これまでの調査から，矢作川河口周辺はヨシエビ稚エビの生息地の一つである事が分かっていることから，平成30年度は矢作川河口域への天然ヨシエビの加入時期等を把握するため，稚エビの分布を調査した。

材料及び方法

調査は，平成30年7月27日，8月9日，9月10日及び18日，10月10日に矢作川の河口上流4km付近の感潮域の浅瀬において（図1），10～20m間隔の7～65地点で実施した。ヨシエビの採捕には幅34cm，目合い2mmのタモ網を用いて，徒歩で底土の表層を約1m曳網した。調査点ごとにヨシエビの採捕個体数を計数し，採捕した個体の一部または全部の体長を測定した。また，8月9日を除き，概ね全ての調査点で曳網後に多項目水質計（ワイエスアイ・ナノテック株式会社製，YSI85型SCOOTメーター）により底土直上水の塩分を測定した。

なお，9月18日の調査後に，河口上流4km付近に平均全長15.1mmのヨシエビ人工種苗が放流された。

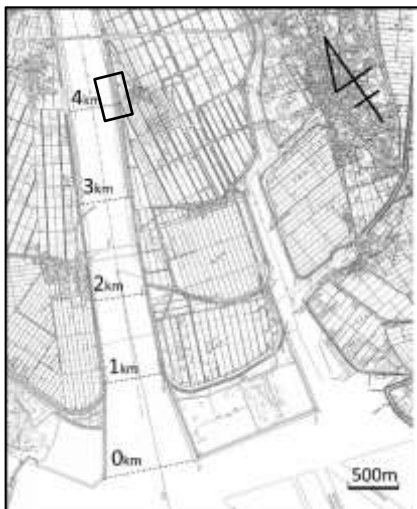


図1 調査区域図（図中の囲み線内）

結果及び考察

ヨシエビは，水深数cmの汀線で多く採捕され，水深30～40cmのひざ下程度の水深帯ではほとんど採捕されなかった。ヨシエビの単位面積あたりの採捕尾数は7月27日が7.4尾/m²，8月9日が15.1尾/m²，9月10日が2.1尾/m²，9月18日が0.30尾/m²，10月10日が0.23尾/m²であり，9月以降に採捕尾数が少なくなった。次に採捕個体の調査日別（10月10日を除く）の体長組成を図2に示した。採捕個体の平均体長は，採捕尾数が多かった7月27日及び8月9日ではそれぞれ19.5mm及び15.6mmであったが，採捕尾数が少なかった9月10日及び18日はそれぞれ23.4mm及び23.6mmと大きかった。7月27日には体長20mmを超える個体が採捕されたが，8月9日にはほとんど採捕されず，7月27日調査ではほとんど採捕されていない体長10mm前後の個体が採捕された。このことから，矢作川へのヨシエビの加入は，少なくとも7月下旬には始まっており，順次，加入が継続しているものと考えられた。また，9月10日以降の調査では，採捕尾数が急減するとともに体長も大きくなった。

以上のことから，稚エビは体長10mm程度で矢作川河口域に加入した後，一時期，生育場として感潮域の浅瀬に分布し，体長25mm前後に成長すると徐々に周辺へ分散していると推察された。なお，本調査の調査点の塩分は0～13.5であり，このうち，ヨシエビが採捕された時の塩分は0.2～13.5であった。このことからヨシエビ稚エビは比較的広い塩分環境に分布できると考えられた。

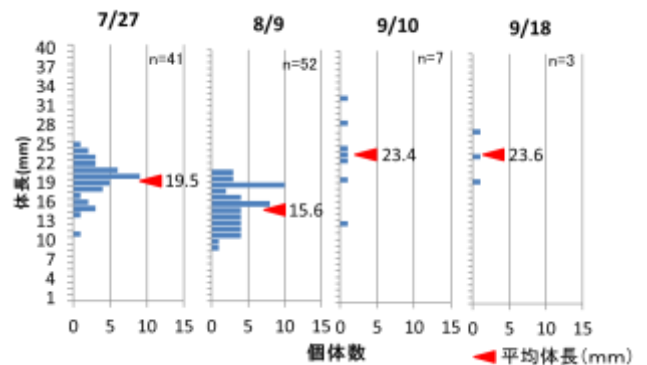


図2 採捕されたヨシエビの調査日別体長組成

(4) アラメ藻場再生緊急技術開発試験

平井 玲・阿知波英明・二ノ方圭介

キーワード；サガラメ，藻場，面積

目 的

本県沿岸のアラメ類(サガラメ・カジメ)藻場面積は、平成10年に大きく減少し、平成7年と平成23年頃の面積を比較すると、伊勢湾・三河湾では2.37km²から0.38km²と約16%、遠州灘では0.9km²から0.03km²と約3%まで減少した。¹⁾当試験場では、平成22年からサガラメの移植試験を主に南知多町豊浜中洲地先海域（以下、中洲地区）で実施しているが、近年藻場面積が増加しているとの声が漁業者等から聞かれるため、サガラメ及びカジメ藻場の植生調査を実施した。

材料及び方法

知多郡南知多町内海から師崎までの藻場の分布を、Google で公表されている航空写真（画像取得日：平成30年1月14日）を画像ソフト（Adobe社、Photoshop12.0）の色調補正機能で陰影を強調して判別し、藻場範囲図を作成した。その藻場範囲図を基に、平成30年10月18日、19日及び22日の3日間、現地において船上及びスキューバ潜水による目視観察を行い、藻場の種類の判別と被度階級を確認し、サガラメ及びカジメの藻場分布図を作成し、ピクセル数を読み取り、航空写真の縮尺からその面積を求めた。

結果及び考察

本稿においては、過去の調査データがあるサガラメ藻場の調査結果のみを記載する。表1に平成23年度²⁾と平成30年度の被度階級毎のサガラメの藻場面積を示した。また、平成23年度と平成30年度の中洲地区とそれ以外の地区（以下、他地区）の生育面積（サガラメの植生が少しでもみられた面積）と藻場面積（被度が3%を超える面積）を表2に示した。平成23年度と比較して、その生育面積の合計は133%に増加していた。中洲地区については、520%に増加していたが、他地区については72%に減少していた。また、藻場面積の合計については、132%に増加していた。中洲地区については、1,304%に増加していたが、他地区については、71%に減少していた。生育面積と藻場面積のいずれも合計が増加していたが、内訳としては中洲地区が増加し、他地区は減少していた。特に、藻場面積は中洲地区の増加が著しかった。

このことから、本調査で確認されたサガラメの生育面積及び藻場面積の増加は、知多半島の伊勢湾沿岸のサガラメの減少傾向が継続している一方で、中洲地区がより大きく増加しているためと考えられた。中洲地区については、平成22年度から当試験場がサガラメの移植試験に取り組んでいることから、その効果が徐々に現れている可能性が考えられた。

表1 被度階級毎のサガラメ生育面積 (m²)

被度階級	被覆率 (%)	H23	H30
5	75 < ≤ 100	0	0
4	50 < ≤ 75	0	0
3	25 < ≤ 50	701	0
2	5 < ≤ 25	28,453	23,162
1	3 < ≤ 5	10,904	29,914
R	0 < ≤ 3	12,059	16,488
合計		52,117	69,565

表2-1 中洲地区と他地区のサガラメ生育面積 (m²)

	H23	H30	H30/H23
中洲地区	7,139	37,133	520%
他地区	44,978	32,432	72%
合計(生育面積)	52,117	69,565	133%

表2-2 中洲地区と他地区のサガラメ藻場面積 (m²)

	H23	H30	H30/H23
中洲地区	1,985	25,888	1,304%
他地区	38,073	27,188	71%
合計(藻場面積)	40,058	53,077	132%

引用文献

- 1) 阿知波英明・落合真哉・芝 修一(2014)愛知県沿岸におけるサガラメ・カジメ分布面積の変動と衰退要因. 愛知水試研報, 19, 38-43.
- 2) 落合真哉・阿知波英明・山本有司(2011)アラメ藻場再生緊急技術開発試験. 平成23年度愛知県水産試験場業務報告, 14-15.

(5) 有用貝類資源形成機構調査

資源形成機構実証試験

松村貴晴・服部宏勇・阿知波英明・長谷川拓也

キーワード；アサリ，稚貝移植，碎石覆砂，定着性

目的

伊勢・三河湾におけるアサリ漁場では、豊川河口の六条潟等で発生したアサリ稚貝を移植することで、資源添加が行われている。しかし近年、県内各地で移植された稚貝が秋冬季に減耗し、資源添加に繋がらない問題が生じており、その原因として波浪による逸散・埋没^{1, 2)}や餌不足^{3, 4)}等の可能性が指摘されるもののそれぞれの要因が与える影響度は明らかにされていない。各環境要因が移植稚貝の生残に与える影響度を明らかにし、稚貝の定着性を高める効果的な移植方法、移植場所の選定等についての検討が必要であることから、共同漁業権 84号内衣崎地先において放流稚貝の密度変化と肥満度、群成熟度及びアサリの生息環境を調査し、移植稚貝の生残に係わる要因とその影響度を明らかにすることを試みた。

材料及び方法

共同漁業権 84号内衣崎地先の潮干狩り場 (St. 1, 2)、腰マンガ漁場 (St. 3)、底びき網漁場 (St. 4) にそれぞれ 20×20m の区画を設けた (図 1)。潮干狩り場の St. 1 には 7 号碎石 (粒径 2-5 mm) を用いて覆砂を行い (覆砂厚 20 cm)、St. 2 は原地盤のままとした。また地盤高は St. 2 で D.L. +20 cm、St. 3, 4 で D.L. -30 cm だった。アサリ稚貝の移植は St. 3 では平成 30 年 8 月上旬、St. 4 では同 9 月中旬、St. 1, 2 では同 9 月上旬から 10 月上旬にかけて行った。調査は平成 30 年 9 月 7 日から月 1 回、アサリの減耗がみられる 10, 11 月は 2 回実施した。グラブ型採泥器 (採泥面積 0.05m²)¹⁾ を用いて各試験区内で 5 回採泥し、目開き 2mm のふるいに残ったアサリについて個体数の計数を行い、各区最大 50 個体について肥満度と群成熟度を調査した。^{4, 5)} 海水中及び底土表層の餌料環境を調査するため、表層水 500mL を GF/F フィルターでろ過したもの、または底土を直径 15 mm または 23 mm のコアサンプラーを用いて深さ 1cm まで採取したものにそれぞれ DMF 10mL を加えてクロロフィルを抽出、ターナー蛍光光度計を用いてクロロフィル濃度を測定した。また潜水により食害

生物の枠取り調査 (1 辺 1m×2 回/試験区) を行った。さらに St. 3 に自記式流向流速計を設置して海底直上の底面流速を連続測定した。²⁾

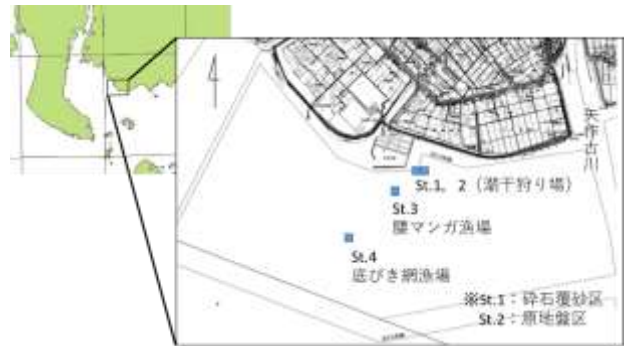


図 1 調査地点の概要

結果及び考察

移植稚貝の密度、肥満度、群成熟度の推移を図 2 に示す。移植稚貝の密度は、St. 3 では横ばい、St. 1, 4 では徐々に低下する傾向を示したが、St. 2 では平成 30 年 11 月 30 日から 12 月 17 日にかけて著しく低下した。群成熟度と肥満度は St. 3, 4 では 11 月 30 日、St. 1 では平成 31 年 1 月 11 日に揃って最低値を示したのに対し、St. 2 では群成熟度が 12 月 17 日に、肥満度が 11 月 30 日に最低値を示し、両者にずれが生じていた。St. 2 ではこの時期にアサ

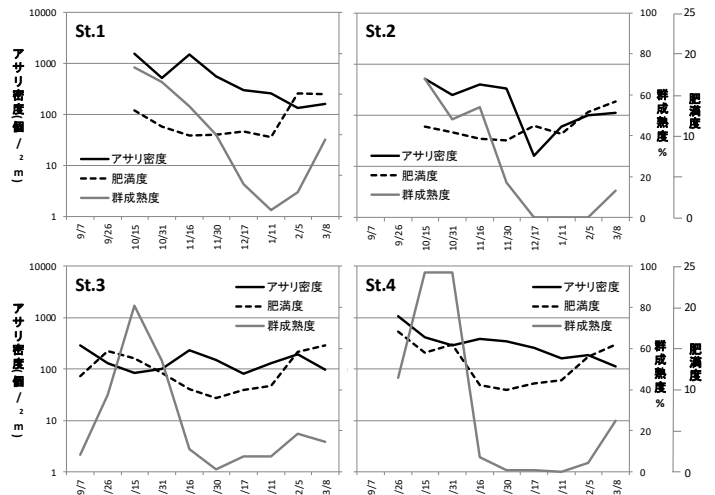


図 2 各定地点のアサリ密度、肥満度、群成熟度の推移

り密度の著しい低下が起きており、今後、これらの関連性を検討していく必要がある。

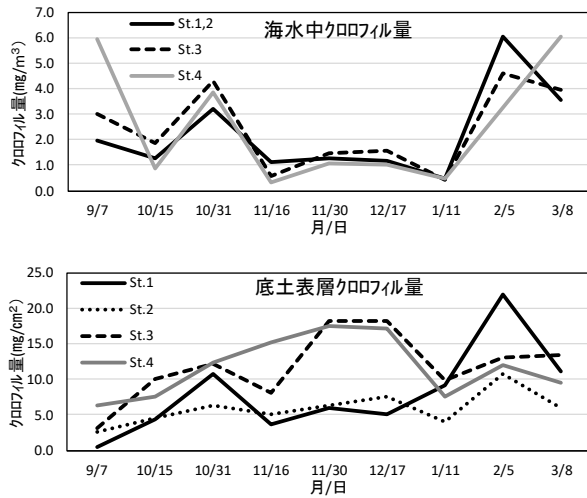


図3 海水中及び底土表層のクロロフィル量の推移

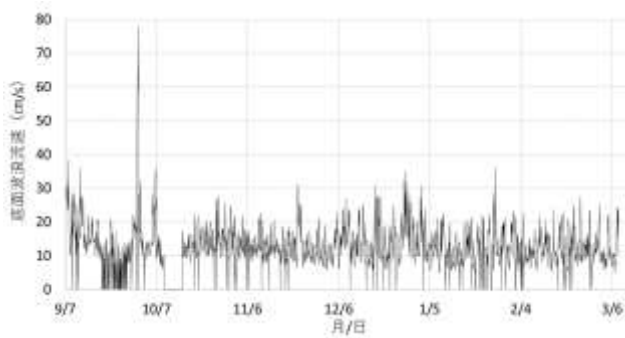


図4 底面波浪流速の推移 (St.3)

調査期間中のアサリの生息環境のうち、餌料環境について図3に海水中クロロフィル量の推移と底土表層のクロロフィル量の推移を示す。海水中のクロロフィル量は定点間で大きな差はみられなかった。またアサリの生育にはクロロフィル量 3 mg/m^3 以上が望ましいと考えられる⁶⁾が、11月16日から1月11日までそれを下回る 1 mg/m^3 前後で推移していた。底土表層クロロフィル量は St.3,4 が St.2 より高く推移していた。また St.1 では12月17日まで St.2 と同程度だったが、1月11日以降は St.3,4 と同等以上の値で推移した。さらに St.3,4 では、海水中クロロフィル量が低位で推移していた11月30日、12月17日に底土表層クロロフィル量が高い値を示した。以上から、餌料環境としてはアサリの産卵前後の時期に海水中のクロロフィル量が低下したが、St.3,4 では底土表層クロロフィル量が増加して餌料が供給されたために餌不足には至らず、アサリ密度の著しい低下がみられなかったと考えられた。一方、St.2 では海水中クロロフィル量が低位の時期に底土表層クロロフィル量が増加せず、

餌不足に陥ってアサリ密度が著しく低下した可能性が考えられた。また、St.1 では1月以降にクロロフィル量が増加しており、砕石覆砂によって付着珪藻類等の増殖が促された可能性が考えられた。

底面波浪流速の推移を図4に示す。台風第24号が通過した9月30日に約 80 cm/s が観測されたが、その他の期間はほとんど 30 cm/s 未満であり、アサリ成貝が定位する限界とされる 40 cm/s 以上の値は台風通過時以外では観測されなかった。小鈴谷干潟では過去の調査で頻繁に 40 cm/s 以上の底面波浪流速が観測され、アサリの減耗との関連性が示唆された^{1, 2)}が、衣崎地先においては今回の調査期間については波浪のアサリの生残への影響は小さかったと考えられた。

食害生物については、アカニシが St.3 で $0.5 \sim 1$ 個体 $/\text{m}^2$ 、St.4 で 0.5 個体 $/\text{m}^2$ で散見された程度であり、他の食害生物は観察されなかった。減耗の著しかった St.2 では食害生物が観察されておらず、今回の調査においては食害の影響は小さいと考えられた。

以上から今回の調査においては、潮干狩り場でのアサリ密度の減少が大きく、その原因として産卵前後における餌不足による活力低下の可能性が考えられた。また、砕石覆砂によって底土表層クロロフィル量が増加して餌料環境が改善する可能性も考えられた。今後さらに調査を重ねることで詳細を明らかにしていく必要がある。

本課題は水産庁委託調査事業「アサリ漁業復活のための大規模整備技術・維持管理手法の開発」により行った。

引用文献

- 1) 宮脇 大・山本直生・横山文彬 (2014) 有用貝類資源形成機構調査, 平成25年度愛知県水産試験場業務報告, 16-17.
- 2) 宮脇 大・田中健二・宮川泰輝・横山文彬 (2015) 資源形成機構実証試験, 平成26年度愛知県水産試験場業務報告, 15-16.
- 3) 鈴木輝明 (2017) 沿岸環境の再生・創出と豊かな漁業生産-伊勢・三河湾を例として-, 海洋と生物, 233, 554-563.
- 4) 蒲原聡・芝修一・市川哲也・鈴木輝明 (2018) 伊勢・三河湾のアサリ増殖環境, 月刊海洋, 574, 406-414.
- 5) 安田治三郎・浜井生三・堀田秀之 (1945) アサリの産卵期について, 日本水産学会誌, 20(4), 277-279.
- 6) 全国沿岸漁業振興開発協会 (1997) 沿岸漁場整備開発事業増殖場造成計画指針ヒラメ・アサリ編, pp146.

(6) 海藻増養殖環境変動対策試験

平井 玲・小椋友介

キーワード； 高水温耐性，低栄養塩耐性，芽落ち，付着力

目的

近年，ノリの育苗期には，高水温の継続，栄養塩低下，台風接近による波浪の影響などで芽落ちが発生して種網の生産が難しくなっている。このため，高水温，低栄養塩の環境下でも芽落ちにくい種苗の開発が求められている。

そこで，高水温耐性，低栄養塩耐性，波浪への抵抗性を育種目標として作出した系統^{1, 2)}のうち清吉重和交雑³⁾（以下，「清吉重和」）及び「H24 交 f2-1」について，基部強化を目的として，平成 29 年に行った養殖試験の冷蔵網生産期の 3 回目摘採時に残存したノリ葉状体から殻胞子の採取を行った。

また，室内培養で低水温での生長と色調により選抜した「吉川 H23 冷長」について，野外養殖での収穫量と色調（黒み度）を調査した。

加えて，国立研究開発法人水産研究・教育機構が保有する高水温耐性育種素材⁴⁾のノリ網への付着力の強さの改善を行うため，付着力の強さによる選抜を行い，さらに本県保有系統についても同様に選抜を行った。

材料及び方法

(1) 「清吉重和」及び「H24 交 f2-1」の選抜

「清吉重和」，「H24 交 f2-1」それぞれについて，平成 29 年度養殖試験の冷蔵網生産期の 3 回目摘採網に残存したノリ葉体を，明期 14 時間で培養して成熟させ，放出された果胞子から貝殻に糸状体を穿孔させた。得られた貝殻糸状体を培養し，殻胞子を放出させた。

(2) 吉川 H23 冷長の野外養殖試験

吉川 H23 冷長の単独種苗について，漁業生産研究所の地先において浮き流し方式で試験養殖した。なお，対照として「H24 交 f2-1」を同様に試験養殖した。

秋芽網は平成 30 年 11 月 21 日に張り込み，12 月 4 日，16 日，25 日に摘採した。冷蔵網は平成 31 年 1 月 4 日に張り込み，1 月 16 日，31 日，2 月 15 日にそれぞれ摘採した。摘採前後にノリ網を脱水して重量を測定し，その重量差を収穫量とした。また，摘採前のノリ網から 1 節を採取し，このうち大型の葉状体 20 枚について葉面積を測定した。摘採したノリは，手漉きで乾のりとし，色彩

色差計（CR-400，コニカミノルタ社製）で乾ノリ表面の L* 値，a* 値，b* 値を 5 カ所測定し，黒み度を下式により算出した。

$$\text{黒み度} = 100 - \sqrt{L^{*2} + a^{*2} + b^{*2}}$$

(3) 高水温耐性育種素材の付着力の強さの改善

高水温耐性育種素材（「4C」及び「6C」）の 2 系統及び本県保有系統（鬼崎 15（以下，「鬼崎」）及びシゲカズ；栄生；H11（以下，「シゲカズ」））の 2 系統の計 4 系統を供した。採苗は，4cm のビニロン単糸を用いて行った。培養は，室温 17°C の室内で行い，1L 容枝付き丸フラスコで，培地は 1/2SWM-III 改変培地または NPM-Fe を用い，換水は 1 週間に 1 回程度行った。培養水温は，伏屋ら⁵⁾の報告に基づき，芽落ちが発生する高水温となるように表 1 のとおり，ウォーターバスで管理した。培養した葉体は，伏屋の方法⁶⁾で付着力の測定を行い，それぞれの系統ごとに付着力の強い葉体を選抜した。

表 1 高温培養の水温条件

培養日数	0～13	14～20	21～27	28～
水温（°C）	24	22	20	17 (室温)

結果及び考察

(1) 「清吉重和」及び「H24 交 f2-1」の選抜

殻胞子は，約 4 cm のビニロン単糸に採取した。また，これら殻胞子を培養し，発芽を確認した。今後，付着力の強さの確認を行っていく。

(2) 吉川 H23 冷長の野外養殖試験

表 2 に収穫量を示す。秋芽網生産期における「吉川 H23 冷長」の収穫量は，2 回目最も多くなったが，1 回目と 3 回目はほぼ同程度であり，安定した収穫量であった。対して「H24 交 f2-1」は 1 回目が少なく，2 回目と 3 回目は 1 回目の 2 倍前後の収穫量であった。種苗間で比較すると 1 回目は「吉川 H23 冷長」が「H24 交 f2-1」の約 1.8 倍の収穫量となったが，2 回目と 3 回目はほぼ同じ収穫量となった。冷蔵網生産期については，「吉川 H23 冷長」については，2 回目最も多く，1 回目と 3 回目は同程度の収穫量であった。対して「H24 交 f2-1」は，2 回目以降

に比べると1回目は非常に少ない収穫量であった。3回目は1回目の約11倍に増加した。種苗間で比較すると、1回目は「吉川H23冷長」が「H24交f2-1」に比べ約10倍、2回目は約1.6倍、3回目はほぼ同じ収穫量となった。秋芽網、冷蔵網生産期ともに2回目より3回目の収穫量が少なかったのは、養殖期間が、1回目から2回目と比べて短かったことが原因と考えられた。

表3に平均葉長、表4に平均葉幅、表5に平均葉面積を示す。「吉川H23冷長」については秋芽網生産期の1回目で最も小さい葉面積を示した。このとき葉長と葉幅も最も小さくなっていった。「H24交f2-1」については、冷蔵網生産期の2~3回目で大きな葉面積を示したことが特徴的であった。このとき、葉長と葉幅も大きくなっており、葉面積の拡大が収穫量を増加させたと考えられた。

表6に乾ノリの黒み度を示す。秋芽網生産期においては、「吉川H23冷長」は67.2~68.1、「H24交f2-1」は67.1~68.2を示した。冷蔵網生産期については、「吉川H23冷長」は60.7~67.4、「H24交f2-1」は60.3~68.3を示した。種苗間において、黒み度に有意な差はなかった(ANOVA, $p>0.05$)ことから、色落ち耐性の差は確認できなかった。

表2 収穫量(g/網)

	秋芽網			冷蔵網		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
吉川H23冷長	11,100	13,696	11,208	11,600	21,520	11,624
H24交f2-1	6,208	13,136	10,316	1,156	13,620	12,796

表3 平均葉長(mm)

	秋芽網			冷蔵網		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
吉川H23冷長	62	149	128	135	148	87
H24交f2-1	88	91	98	105	173	100

表4 平均葉幅(mm)

	秋芽網			冷蔵網		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
吉川H23冷長	6	12	11	7	10	8
H24交f2-1	14	15	16	16	24	30

表5 平均葉面積(cm²)

	秋芽網			冷蔵網		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
吉川H23冷長	2.55	12.85	9.25	5.94	8.84	4.50
H24交f2-1	10.25	11.05	11.82	12.14	26.95	20.78

表6 平均黒み度(ANOVA, $p>0.05$)

	秋芽網			冷蔵網		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
吉川H23冷長	67.9	68.1	67.2	67.4	65.3	60.7
H24交f2-1	68.2	67.7	67.1	68.3	65.0	60.3

(3) 高水温耐性育種素材の付着力の強さの改善

培養した葉体を付着力の測定により選抜し、系統ごとに成熟させ、4系統(「4C高温選抜」、「6C高温選抜」、「鬼崎高温選抜」、「シゲカズ高温選抜」)の糸状体を得た。また、これら付着力の強さで選抜した葉体を混養(「4C高温選抜」と「鬼崎高温選抜」、「4C高温選抜」と「シゲカズ高温選抜」、「6C高温選抜」と「鬼崎高温選抜」、「6C高温選抜」と「シゲカズ高温選抜」)し、4系統の糸状体を得、合わせて8系統の糸状体を得た。今後、これらの糸状体から葉体を作出し、付着力の強さによりさらに選抜を行う。

なお、(1)及び(2)については、愛知県漁業協同組合連合会との共同研究「環境変動型ノリ種苗の開発」、(3)については、水産庁委託事業「平成30年度環境変化に適応したノリ養殖技術の開発委託事業」により実施した。

引用文献

- 1) 山本有司・服部克也・村内嘉樹・川村耕平・小澤歳治・柳澤豊重(2013)藻類優良種苗開発試験. 平成24年度愛知県水産試験場業務報告, 4-5.
- 2) 山本有司・服部克也・村内嘉樹・横山文彬・小澤歳治(2014)藻類優良種苗開発試験. 平成25年度愛知県水産試験場業務報告, 4-5.
- 3) 松村貴晴・村内嘉樹・横山文彬・宮川泰輝・田中健二(2016)海藻増養殖環境変動対策試験. 平成28年度愛知県水産試験場業務報告, 18-19.
- 4) 藤吉栄次(2019)平成29年度委託プロジェクト研究「農林水産分野における気候変動対応のための研究開発」最終年度報告書, 18-25
- 5) 伏屋満・石元伸一・石田俊朗(1992)ノリ病害防除の開発(育苗期の芽落ち現象について). 平成3年度愛知県水産試験場業務報告, 46-72.
- 6) 伏屋満(1993)養殖ノリの葉体基部の発達に及ぼす付着密度の影響. 愛知県水産試験場研究報告第1号, 59-62