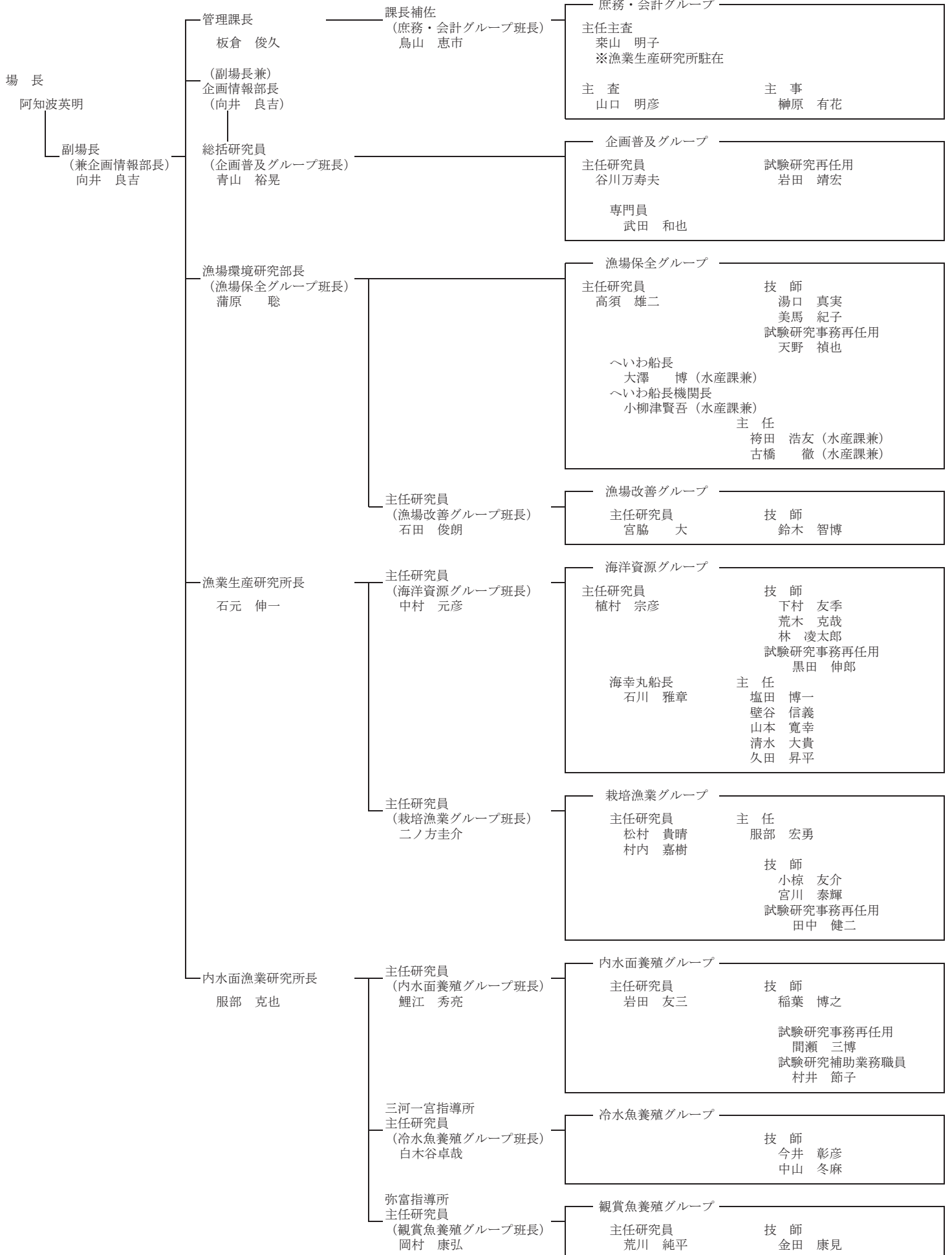


平成29年度 水産試験場組織・機構図



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)

宮川泰輝・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、資源の変動が大きいため、漁獲量は不安定であり、平成10年以降の漁獲量は平成19年を除き低い水準となっている。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大発生することが条件の一つであるとされている。¹⁾ このことから、平成29年度も引き続き三河湾で浮遊幼生調査を実施し、漁期前の資源状況との関係を検討した。

材料及び方法

平成29年4～12月に月2回、三河湾内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。

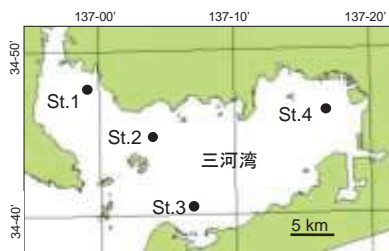


図 調査点

結果及び考察

トリガイの浮遊幼生は5～11月まで確認された(表)。幼生の密度は、いずれの調査点においても5～6月は2,000個体/m²を超えていたが、8～9月には500個体/m²未満まで減少した。その後、St.1～3では9～10月に再び1,000個体/m²を超えた。調査点ごとの幼生密度を比べると、St.1では5～8月まで、概ね1,000個体/m²を超えており、他の調査点よりも幼生の密度が高い期間が長かった。また、秋季にも他の調査点より高い密度(4,650

個体/m²)で幼生が分布していた。

平成29年度の資源調査の結果は、漁獲対象のトリガイの密度はSt.1付近が他海域に比べて高く、豊漁となった平成19年度の調査結果と同等で、St.1の幼生密度が他海域よりも高かった結果と対応していた。また、St.1付近では11月に殻長30mm台の稚貝が分布していた。既報²⁾の成長曲線から、これらは幼生密度が高かった10月よりも前に発生していた幼生が成長した個体と推定され、この海域では秋季よりも前に発生した幼生の加入状況が良好であったと考えられた。このため、今後は秋季までの浮遊幼生の発生状況や生残する環境条件にも重点を置き調査を実施し、資源の変動要因を解明していく。

表 平成29年のトリガイ浮遊幼生密度(個体/m²)

調査日	St.1	St.2	St.3	St.4
4月13日	0	0	0	0
5月9,10日	2,450	200	2,050	150
5月16日	1,250	4,750	1,950	1,950
6月1,2日	1,450	450	2,150	400
6月19日	1,850	1,300	1,400	2,550
7月4,5日	450	450	400	200
7月11日	1,000	100	1,050	600
8月2,3日	1,000	0	850	100
8月15日	1,650	100	550	450
9月4,5日	800	100	250	0
9月11日	350	50	1,050	0
10月3,4日	4,650	100	400	100
10月24,25日	350	1,450	350	550
11月6,8日	200	150	250	0
11月14,15日	50	0	0	100
12月8日	0	0	0	0
12月20,21日	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) 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)

宮川泰輝・服部宏勇・松村貴晴

キーワード；ミルクイ，標識放流，再捕調査

目的

ミルクイは本県潜水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いいため，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 年度から放流後の種苗を敷網により保護することを検討している。¹⁾平成 27 年度に実施した敷網試験では，敷網により種苗の減耗が軽減することが認められた。これまで放流後の減耗が極めて大きく，放流適地については検討するまでに至らなかったが，減耗を軽減できたことで放流適地の検討が可能になったことから，平成 29 年度は試験海域を日間賀島西側に位置する下瀬海域から南側の下海海域に変更し，敷網試験を実施した（図 1）。

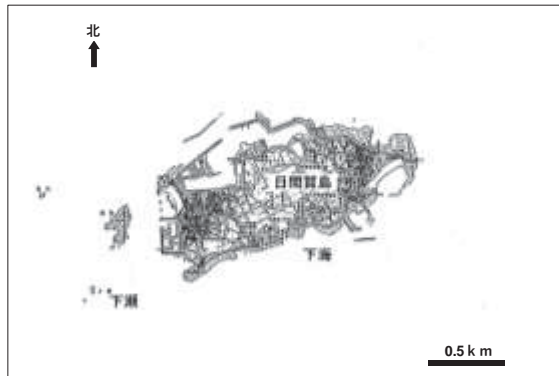


図 1 試験海域

材料及び方法

平成 29 年 7 月 18 日に下海海域の海底 2 か所をコンクリートブロックで 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 7mm のナイロン製の敷網を被せ「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 25.3 mm）を各区に 300 個体ずつ放流した。平成 29 年 9 月 26 日（放流 70 日後）と平成 30 年 3 月 20 日（同 245 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。採捕した生貝は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。なお，平成 27 年度の試験では 9 月以降に敷網が砂に埋没してしまったことから，平成 29 年 9 月 26 日の調査時に，敷網を 1.5m×1.5m 目合い 9mm 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）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図 2 に示した。生残率は放流 70 日後の敷網区で 88.9%，対照区で 22.2% となり，245 日後には敷網区で 22.2%，対照区で 0% となった。平均殻長は，放流 70 日後に敷網区で 34.8mm，対照区で 24.3 mm，放流 245 日後の敷網区では 45.2 mm であった。なお，放流 245 日後においてもテント状の網は砂に埋没していなかった。

平成 29 年度の試験では，敷網区の種苗の生残と成長が，対照区に比べて良好であったことから，敷網による放流種苗の保護効果が確認された。また，敷網区では放流 245 日後まで種苗の生残が確認され，これは過去の試験で最も成績が良かった平成 27 年度の敷網区の結果（放流 60 日後，生残率 16.6%）を上回っていた。平成 29 年度は，敷網区と対照区ともに平成 27 年度の敷網区よりも種苗の生残率が高く，試験を実施した下海海域が種苗の生息に適した海域であった可能性が考えられ，さらに，網を立体的な構造にして，砂による埋没を防いだことも有効に働いたと考えられた。

今後，追跡調査を行うとともに，敷網等による種苗の保護効果や放流適地について検討していく。

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。

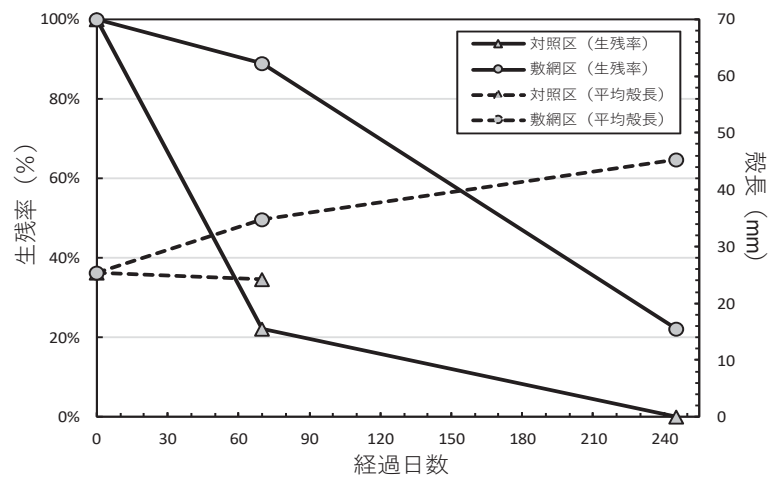


図2 各試験区における放流種苗の生残率と平均殻長の推移

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・服部宏勇・宮川泰輝

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29年6月7日に片名産地市場で水揚げされたサルエビを水温15℃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77.0mm，平均頭胸甲長22.9mm，平均体重7.7g）を選別した。屋内の100L円形パンライト水槽4面（100-1～100-4）に選別した個体をそれぞれ10～25尾収容し、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8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分葉に残卵が認められる）、未産卵に区別して、その割合を調べた。また、サルエビ1尾あたりの産卵数については、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2面（1-1,2）に収容した。100L円形パンライト水槽2面（100-3,4）には洗卵しない卵を収容して飼育試験に供した。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）、バイタルプロロン No. 0～2号（(株)ヒガシマル）を、幼生密度及び発育ステージ、水量を考慮して、それぞれ給餌量はプロトコルにて給餌した。1t円形FRP水槽は自然水温とし、100L円形パンライト水槽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した。ミシス期から概ね毎日水量の約10～30%を換水した。

結果及び考察

(1) 採卵試験

採卵の結果を表1に示した。採卵後の卵巣は、完全産卵が最も多く63.6～90.0%，次いで未産卵が10.0～36.4%，一部産卵が最も少なく0～4.5%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、一部の個体では灰色で変性していた。これは、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個体と考えられた。

供試したサルエビ1尾あたりの産卵数は9.8～12.7万粒と見積もられた。なお、1尾あたりの産卵数については、個体ごとに採卵して詳細に検証する必要がある。

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 (c)	産卵数(万粒) (c)	1尾あたりの産卵数(万粒) c/(a+b)
100-1	22	15 68.2%	1 4.5%	6 27.3%	156.0	9.8
100-2	25	20 80.0%	1 4.0%	4 16.0%	212.0	10.1
100-3	11	7 63.6%	0 0.0%	4 36.4%	89.2	12.7
100-4	10	9 90.0%	0 0.0%	1 10.0%	99.4	11.0

(2) 飼育試験

ふ化率については表2に示した。ふ化率は23.3～74.7%であり、ふ化率の低かった水槽（1-1及び1-2）では、収容時の洗卵やふ化までの水温変化によって、ふ化率が低下した可能性が考えられた。

1t円形FRP水槽の幼生数については図1に示した。1-1水槽は採卵8日後（6月16日）に、水槽内の珪藻が急激に減少して餌不足となり、ゾエア期で全滅した。1-2水槽はノープリウス期に大きく減耗し、その後は一定数を維持していたが、ミシス期からポストラバ期にかけて減耗が続いて飼育が困難となったため、採卵28日後（7月6日）に飼育を終了した。

100L 円形パンライト水槽の幼生数については図2に示した。100-3 水槽はノープリウス期からゾエア期への変態時及びミシス期に大きく減耗した。また、ポストラーバ期にも減耗が続いて飼育が困難となったため、採卵47日後（7月24日）に飼育を終了した。100-4 水槽はゾエア期からミシス期にかけて大きく減耗し、その後ミシスからポストラーバに変態できない状態が続いて減耗したため、採卵18日後（6月26日）に飼育を終了した。

これらの減耗については、過密収容による個体間干渉、配合飼料の残餌の堆積による水質悪化が考えられた。今後は、幼生の適正収容密度及び餌料種類、適正な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	64.8	15.6	23.3%
1-2	1000	84.0	21.6	27.0%
100-3	100	13.4	6.8	51.1%
100-4	100	9.4	6.8	74.7%

1-1及び1-2は洗卵実施, 100-3及び100-4は洗卵せず収容

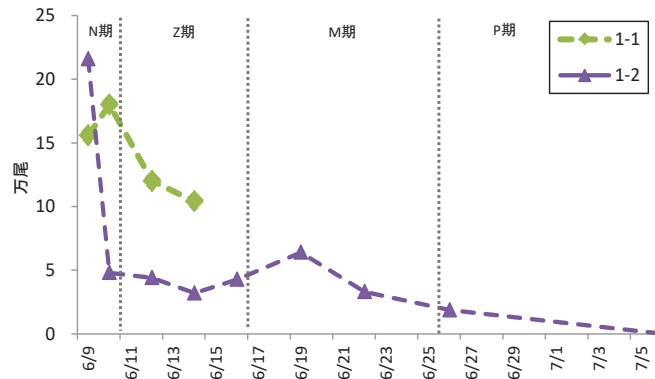


図1 1t 円形 FRP 水槽の幼生数

(Nはノープリウス, Zはゾエア, Mはミシス, Pはポストラーバを示す。)

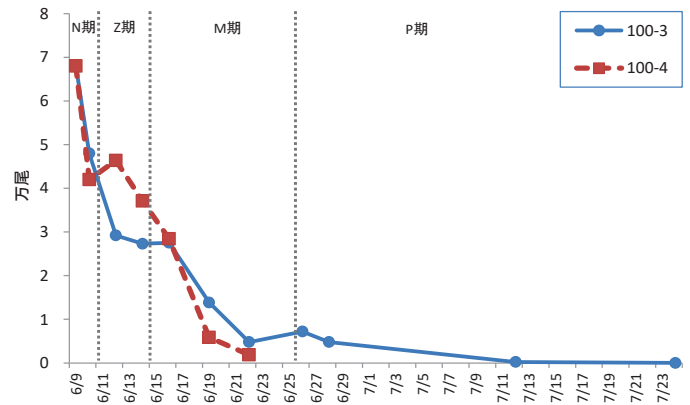


図2 100L 円形パンライト水槽の幼生数

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.

5 海産植物増養殖試験 (ノリ優良品種開発試験)

村内嘉樹・小椋友介

キーワード； あゆち黒誉れ，二次芽

目 的

近年，秋季の水温低下が緩やかであり，ノリ養殖に適した水温まで低下する時期が遅くなっていることから，育苗期の高温障害を軽減することを目的としてあゆち黒誉れを開発し，平成25年11月に品種登録出願した。現在，出願後に求められた特性について福岡有明1号(FK1)及びU-51との比較評価を行っている。¹⁾

また，養殖生産に用いる種苗については，漁期中の収穫量を安定させるため，二次芽が少なく生長の早い早生系統と，一次芽が芽落ちしても生産を継続できるよう二次芽の多い晩生系統を混合することを推奨している。開発中の混合種苗についても，早生系統と晩生系統を混合することを基本としているが，試験養殖した漁業者から，摘採初期からの収穫量を増大させること，二次芽の多い系統の比率を減らすこと等が求められているため，養殖試験により混合する系統を検討した。

材料及び方法

(1) あゆち黒誉れの特性評価

平成29年度は二次芽の多少について，農林水産省から提示された山本らの方法²⁾により比較した。あゆち黒誉れ，FK1，U-51は，それぞれビニロン単糸（長さ4cm，直径250 μ m）3本に殻胞子を付着させ，1L容枝付きフラスコで系統ごとに通気培養した。なお，FK1，U-51は農林水産省から評価対照に用いるよう指示された。培養条件は山本らの方法²⁾に準じ，培養水温18 $^{\circ}$ C、20 $^{\circ}$ C、22 $^{\circ}$ Cの試験区を設定した。培養7日後及び14日後に，ビニロン単糸の二次芽付着量を確認するとともに，培地を全量交換した。また，培養14日後には葉状体をビニロン単糸からはく離し，傷のない葉状体50枚を選抜して新しいビニロン単糸3本とともに通気培養した。試験は4回行って，培養21日後のビニロン単糸上の二次芽数から，葉状体1枚あたりの二次芽数を求めた。

(2) 混合種苗の特性評価

試験供与している混合種苗（早生系統：H23 交秋3，晩生系統：あゆち黒吉，吉川）に，早生の小豆島を加えた試験区①と，同じく早生のH24 交 f2-1を加えた試験区②を，それぞれ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，試験区の系統混合比は表1に示し

た。

秋芽網は平成29年11月21日に，冷蔵網は平成30年1月5日にそれぞれ張り込み，秋芽網は平成29年12月4日，15日，24日に，冷蔵網は平成30年1月16日，31日，2月15日にそれぞれ葉状体を摘採した。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枚について葉長，葉面積を測定した。

結果及び考察

(1) あゆち黒誉れの特性評価

培養7日後及び14日後は，すべての水温において3系統とも二次芽は確認されなかったが，培養21日後には確認された。各系統の葉状体1枚あたりの二次芽数を表1に示した。18 $^{\circ}$ Cでは3品種とも二次芽は認められなかったものの，20 $^{\circ}$ CではU-51のみ葉状体1枚あたりの二次芽数は0.61個が認められた。22 $^{\circ}$ Cではあゆち黒誉れで葉状体1枚あたり0.04個の二次芽が認められたが，FK1とU-51では確認できなかった。

なお，U-51は，20 $^{\circ}$ Cでのみ二次芽が認められるとされている。²⁾ 漁業者による養殖試験でも，あゆち黒誉れは二次芽をほとんど出さないとされており（私信），今回の試験においてもその特性が確認された。

表1 混合種苗のフリー糸状体混合比率 (%)

	H23 交秋3	あゆち 黒吉	吉川	小豆島	H24 交 f2-1
試験区 ①	40	10	10	40	-
試験区 ②	40	10	10	-	40

表2 葉状体1枚あたりの二次芽数

	あゆち黒誉れ	FK1	U-51
18 $^{\circ}$ C	0	0	0
20 $^{\circ}$ C	0	0	0.61 \pm 1.22
22 $^{\circ}$ C	0.04 \pm 0.08	0	0

※数値は、平均値 \pm 標準偏差

(2) 混合種苗の特性評価

各試験区の収穫量を表3に示した。試験区①は秋芽網、冷蔵網ともに、概ね収穫量は安定していた。試験区②の収穫量は試験区①に劣るものの、冷蔵網3回摘みで収穫量が大きく増大しており、それ以降の収穫量も増大する可能性が考えられた。

なお、収穫量は、冷蔵網の3回目を除き、試験区①が試験区②を上回っていたため、漁業者から求められた摘採初期からの混合種苗の収穫量を増大させるために加える早生系統としては、H24交f2-1よりも小豆島が適していると考えられた。H24交f2-1については、昨年度の養殖試験結果¹⁾でも漁期後半に生長量が増大する可能性が示されており、混合種苗に加えることで漁期後半の収穫量を増大させることが期待できると考えられた。なお、冷蔵網で葉長(表4)、葉面積(表5)でも試験区②が試験区①を上回っていたのはH24交f2-1の特徴が影響して

いると考えられた。

また、二次芽を低減した混合種苗についても検討が求められており、変化の大きい漁場環境においても安定した生産が可能となるような混合種苗を開発していく。

引用文献

- 1) 松村貴晴・村内嘉樹・横山文彬・宮川泰輝・田中健二(2018)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.
- 2) 独立行政法人 水産総合研究センター 西海区水産研究所(2014)アマノリ養殖品種の特性,41-45.
- 3) 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.
- 4) 村内嘉樹・小椋友介(2018)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,20-21.

表3 収穫量 (g/網1枚)

	秋芽網			冷蔵網		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
試験区①	14,536	16,220	16,200	6,876	24,324	31,704
試験区②	12,360	10,740	14,840	5,324	17,796	33,892

表4 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
試験区①	115.57	54.55	107.46	36.54	123.05	107.20
試験区②	99.77	94.52	131.05	65.38	128.23	110.80

表5 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
試験区①	8.8	5.1	22.5	1.4	11.4	17.9
試験区②	5.2	8.9	18.2	3.0	13.2	25.1

海産植物増養殖試験 (ワカメ種系生産試験)

小椋友介・村内嘉樹

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、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 29 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 50cm×横 100cm) を用い、直径 1.5mm のクレモナ撚糸を 5mm 間隔で 150 回巻き付けた。

種系の作成は平成 29 年 9 月 21 日に刷毛法¹⁾で実施し、試験区として配偶体液濃度 (1.0g/L 及び 0.5g/L) と管理水温 (20℃ 及び 自然水温) を組み合わせて、4 区設定した (表 1)。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。種系枠の培養に用いた海水、栄養剤、照度、エアレーションは既報¹⁾に準じ、9 月 21 日～10 月 17 日に漁業生産研究所 (以下、漁生研) の 2tFRP 水槽で管理した後、陸上育苗試験に供した。

表 1 試験区

作成種系	管理水温	配偶体液濃度	種系枠数
①20℃-1.0g区	20℃	1.0g/L	2
②20℃-0.5g区	(19.4~20.8℃)	0.5g/L	2
③自然-1.0g区	自然水温	1.0g/L	2
④自然-0.5g区	(19.9~23.6℃)	0.5g/L	2

陸上育苗試験は 10 月 18 日～11 月 21 日に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) の 4tFRP 水槽を用いて行った。4tFRP 水槽は上屋根のある屋外に設置し、晴天時の照度は約 10,000Lx であった。また、種系枠を 1 週間に一度上下交換した。水温は自然水温とし、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、硝酸カリウム (25g/t), リン酸二水素ナトリウム (3.8g/t), クレワット 32 (ナガセケムテックス (株), 5g/t) を添加した。なお、試験期間中は培養海水の交換は行わず、10 月 31 日及び 11 月 14 日に前述と同量の追肥を行った。通気量は幼孢子体の生長に伴い増加させた。試験期間中は種系を採取して、葉長及び葉幅を測定した。また、試験終了時には種系 1 cm あたりの幼孢子体の付着密度を調べた。

(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 22 日～12 月 14 日に漁生研地先に設置した筏で海上育苗した。12 月 15 日に師崎漁協のワカメ養殖用ロープに海上育苗した種系を挟み込んで養殖試験を開始した。養殖用ロープの長さの関係から、海上育苗した種系のうち、①20℃-1.0g 区及び③自然-1.0g 区の種系を供試した。養殖試験は 2 月 27 日まで行った。期間中種系を採取して、葉長及び葉幅を測定した。

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葉長を表 2 に、葉幅を表 3 にそれぞれ示した。試験開始時の葉長は①20℃-1.0g 区が 0.48 mm で最も長く、④自然-0.5g 区が 0.34 mm で最も短かった。試験終了時の葉長は②20℃-0.5g 区が 3.30 mm で最も長く、④自然-0.5g 区が 2.51 mm で最も短かった。試験開始時の葉幅は①20℃-1.0g 区及び②20℃-0.5g 区が 0.12 mm で最も広く、④自然-0.5g 区が 0.07 mm で最も狭かった。試験終了時は①20℃-1.0g 区が 0.46 mm で最も広く、④自然-0.5g 区が 0.29 mm で最も狭かった。④自然-0.5g 区を除き、葉長及び葉幅に配偶体液濃度差による顕著な差はみられなかった。葉長及び葉幅が④自然-0.5g 区で劣っていた要因としては、陸上育苗までの管理期間で種系枠の設置場所が水槽壁面に接していたため、光が十分に当たっていなかった可能性が考えられた。本試験では、陸上育苗前に 20℃で管理した種系の生長が良い傾向がみら

れたことから、施設の規模と冷却に係るコストを考慮しつつ計画的に冷却を行い、健全な種糸を生産する必要があると考えられた。

幼孢子体の種糸への付着密度を表4に示した。配偶体液濃度が0.5g/Lと1.0g/Lの間で幼孢子体付着密度に大きな差はなかった。このことから、配偶体液濃度0.5g/Lで種糸を作成すれば配偶体培養などの作業を省力化できると考えられた。

本試験では、試験終了時に最も大きい葉体が葉長3.30mm、葉幅0.46mmとなっていた。しかし、漁業者が遊走子法で作成し、通常に養殖している種糸では10月下旬～11月上旬には葉長3mm以上に生長している。配偶体から作成した種糸についても、10月下旬～11月上旬には葉長3mm以上に生長させることが求められるため、今後は陸上育苗でより早く生長させられるように、水槽の形状、水温・照度管理、水槽内の流動について検討が必要であると考えられた。

表2 陸上育苗試験における葉長

葉長(mm)	10月18日	10月24日	10月31日	11月14日	11月21日
①20°C-1.0g区	0.48	0.68	0.90	1.67	3.01
②20°C-0.5g区	0.41	0.58	0.97	1.58	3.30
③自然-1.0g区	0.41	0.64	0.76	1.52	2.92
④自然-0.5g区	0.34	0.64	0.71	1.35	2.51

表3 陸上育苗試験における葉幅

葉幅(mm)	10月18日	10月24日	10月31日	11月14日	11月22日
①20°C-1.0g区	0.12	0.15	0.22	0.30	0.46
②20°C-0.5g区	0.12	0.13	0.20	0.28	0.44
③自然-1.0g区	0.08	0.13	0.16	0.22	0.43
④自然-0.5g区	0.07	0.12	0.15	0.20	0.29

表4 幼孢子体の付着密度

作成種糸	付着密度(個/cm)
①20°C-1.0g区	155
②20°C-0.5g区	141
③自然-1.0g区	161
④自然-0.5g区	143

(2) 養殖試験

養殖試験した葉体の葉長及び葉幅を表5に示した。養殖用ロープへ挟み込む際に、①20°C-1.0g区と③自然-1.0g区の種糸が識別不能となり、一括して陸上育苗種糸として結果をまとめた。葉体は順調に生長し、試験開始31日後の1月15日には試験開始時点と比較して葉長は約16倍、葉幅は約14倍に生長していた。試験終了時には葉長126.2cm、葉幅85.0cmとなって、収穫サイズまで生長していた。

本試験では、陸上育苗後の種糸を漁生研地先の筏で海上育苗して養殖試験に使用したが、海上育苗せずに、陸上育苗後の種糸をそのまま養殖用ロープへ挟み込んで養殖できれば、大幅な省力化が可能であると考えられることから、今後はこの養殖方法について検討していく。

表5 養殖試験における葉長と葉幅

陸上育苗種糸	12月15日	1月15日	2月9日	2月27日
葉長(cm)	4.0	65.4	105.7	126.2
葉幅(cm)	0.9	12.9	57.9	85.0

1) 村内嘉樹・松村貴晴(2017)海産植物増養殖試験(ワカメ種糸生産試験),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)

宮川泰輝・服部宏勇・松村貴晴

キーワード；カイヤドリウミグモ, アサリ, 潜砂活性

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おり, アサリ資源への影響が懸念されている。

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⁾ 平成 28 年には本県でもウミグモ寄生海域の一部において夏季にアサリのへい死が認められたが, ウミグモの寄生によるアサリの衰弱と水温上昇に伴う環境悪化等が原因として考えられる。そこで, ウミグモの寄生が確認されている海域で採取したアサリを用いて潜砂試験を行い, ウミグモの寄生が潜砂に与える影響を調査した。

材料及び方法

潜砂試験は 5 回行った。各試験に供したアサリの個体数, 採取年月日, 海域及び方法を表に示した。採取したアサリは, クーラーボックスに収容し, 漁業生産研究所に搬入した後, 水温 18℃に調温した海水で 1 時間ほど馴致して試験に供した。潜砂試験はプラスチック板で内部を 35 区画に区切ったコンテナ(横 47cm×縦 37cm×深さ 15cm)に砂を 7cm の厚さに敷きつめ, 海水を砂面上 5cm となるように満たした容器を用いて, 恒温室内(18℃)で実施した。試験開始時に 1 区画にアサリ 1 個体を砂面上に置き, 5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120 分後に潜砂の有無を観察した。潜砂の判断基準として, 殻全体が砂に入ったものを潜砂個体, 殻の一部でも砂面上に出ているものを非潜砂個体とした。潜砂試験終了後, 全てのアサリをメスで開殻し, 軟体部に寄生するウミグモを目視で観察した。ウミグモが寄生しているアサリ (以下, 寄生貝) と, 寄生していないアサリ (以下, 非寄生貝) に区別して, 各経過時間における潜砂個体数と非潜砂個体数を求めた。潜砂率(%)は, 潜砂個体数 / (潜砂個体数+非潜砂個体数) ×100 により算出した。

表 試験に用いたアサリの個体数, 採取した年月日, 海域及び方法

試験	個体数	年月日	海域	方法
1回目	133	H29.5.19	西三河沿岸	底びき網
2回目	170	H29.7.12	知多半島東岸	手掘り
3回目	66	H29.8.8	知多半島東岸	手掘り
4回目	104	H29.11.13	西三河沿岸	底びき網
5回目	70	H29.11.20	知多半島東岸	手掘り

結果及び考察

各試験における寄生貝と非寄生貝の経過時間毎の潜砂率を図に示した。全ての試験で寄生貝と非寄生貝の潜砂率は, 試験開始 30 分後までに上昇して, その後緩やかとなって, 90 分後以降にはほぼ横ばいとなった。120 分後の潜砂率は, 寄生貝が 65~80%, 非寄生貝が 86~96%となり, *Wilcoxon* 順位和検定で比較したところ, 寄生貝の潜砂率は非寄生貝よりも有意に低かった ($p<0.01$)。

このことから, 本県のウミグモ寄生確認海域においても, 寄生貝の潜砂能力は低下していると考えられた。アサリの潜砂は波浪や食害生物などから身を守るための行動とされており,³⁾ ウミグモの寄生により潜砂能力が低下したアサリではこれらの影響を受けやすくなり, 生残性が低下すると考えられた。

寄生貝と非寄生貝で 120 分後の潜砂率の差をみると, 試験 1 回目の非寄生貝では 95%, 寄生貝では 70%で差は 25%あったものの, 試験 5 回目の非寄生貝では 86%, 寄生貝では 80%で差が 6%となり, 非寄生貝と寄生貝の潜砂率の差は試験ごとで異なっていた。この原因として, 潜砂能力の低下は, 単にウミグモの寄生の有無のみによるものだけでなく, ウミグモの寄生強度(アサリ 1 個体に寄生するウミグモ数), ウミグモやアサリのサイズなどが影響していると考えられた。今後はこれら要因との関連についても検討していく。

アサリの波浪や食害への対策として, 被覆網による保護や砕石覆砂が有効であるとする試験結果が得られている。⁴⁾ これらの手法がウミグモの寄生により潜砂能力が低下したアサリに対しても有効となる可能性が考えられ

る。このため、今後はこれらの手法がウミグモ寄生海域でのアサリ増殖に有効かを検討していく。

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) 田村亮輔・戸田拓磨・竹下文雄・五嶋聖治(2016) 潜砂制限がアサリの成長に及ぼす影響. 日本ベントス学会誌, 70, 83-90.

4) 宮脇 大・田中健二・宮川泰輝・横山文彬 (2015) 資源形成機構実証事業(稚貝移植試験). 平成 26 年度愛知県水産試験場業務報告書, 15-16.

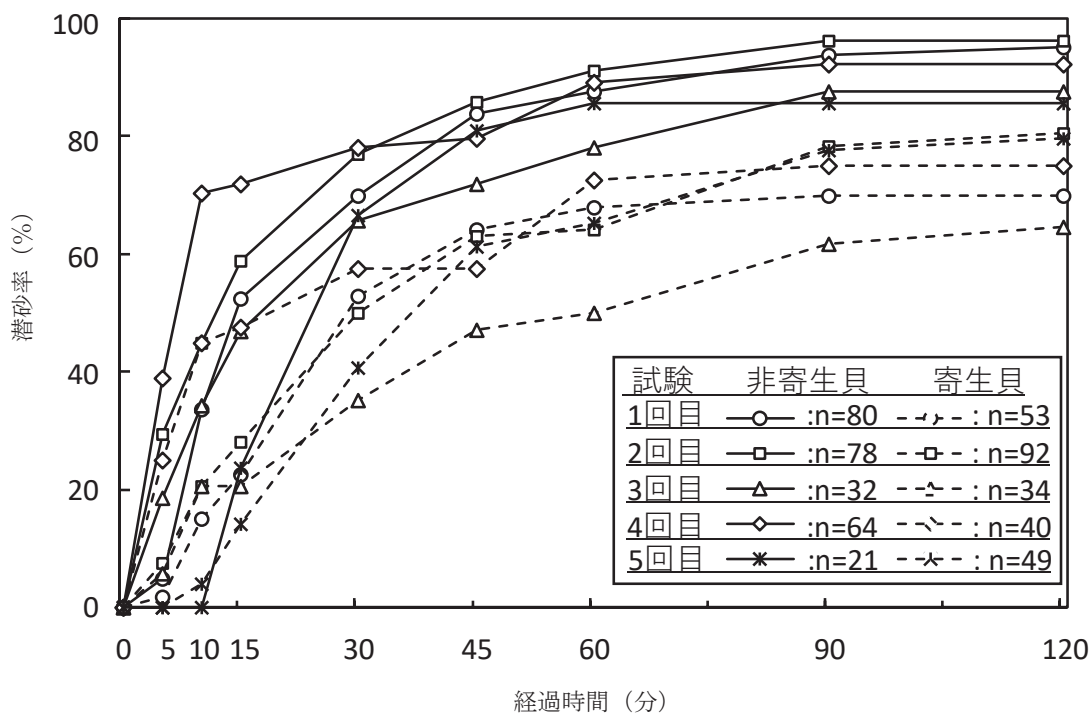


図 各試験における寄生貝と非寄生貝の経過時間毎の潜砂率

ノリ病障害対策試験

小椋友介・村内嘉樹

キーワード；バリカン症，食害，防除網

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、11～12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29年度は魚類による食害に対する防除網の効果を調べた。

材料及び方法

平成29年12月3～22日に、下表のとおりスケジュールで鬼崎漁場（浮き流し漁場）のノリ網5枚（1枚あたり18×2.2m）の下約30cmを、防除網2枚（1枚あたり20×5m，ナイロンテグス製，目合い約8cm）で覆って防除網区とした。また，防除網区に隣接するノリ網を対照区とした。葉体のサンプリングは調査期間中に4回実施し，葉長と葉幅から葉面積を算出した。両区の摘採は12月10日と12月22日のサンプリング後に漁業者によって行われ，収穫量を聞き取った。

表 作業スケジュール

日付	作業
11月17日	ノリ網張り込み
12月3日	防除網設置
12月7日	サンプリング1回目
12月10日	サンプリング2回目 防除網撤去 摘採
12月14日	サンプリング3回目
12月15日	防除網設置
12月22日	サンプリング4回目 防除網撤去 摘採

結果及び考察

防除網区と対照区の葉体面積を図に示した。防除網区の葉体面積は、12月7日及び12月10日では対照区の約2.4倍であった。漁業者による1回目の摘採が行われた後のサンプリングとなった12月14日では、両区にほとんど差はなかったが、8日後の12月22日には防除網区は対照区の約1.3倍となっていた。また，摘採時の収穫量については，12月10日では防除網区で収穫量が多か

ったが，12月22日では両区に差はなかったとされた。

以上の結果から，防除網による食害防除は秋芽網生産期の初期において，効果が高いことが示された。今回の試験では，防除網の設置には2隻（3～4名）で約30分，撤去は1隻（1～2名）で約10～30分を要した。荒天時や作業人員が少ない場合，より多くの時間を要すると思われた。今のところ，本試験のようにノリ網の周囲へ防除網を設置する方法が最も効果的であると考えられるが，設置に要する労力等の負担が非常に大きいため，より簡易な防除網の設置・撤去方法に加え，防除網以外で食害を防止する方法も検討する必要がある。

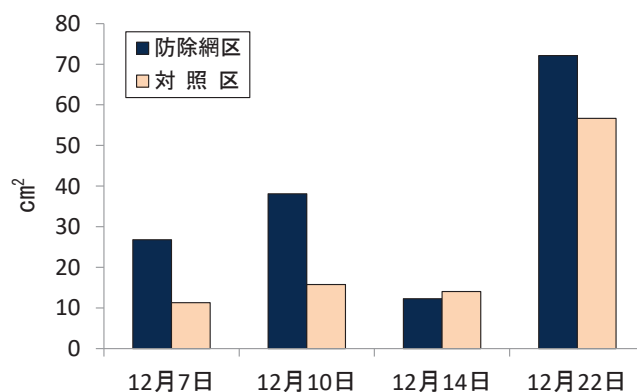


図 防除網区と対照区のノリ葉体面積

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.

(3) 海産種苗放流技術開発試験

トラフグ放流効果調査

服部宏勇・宮川泰輝・林遼太郎

キーワード；トラフグ，ALC 標識，鰭カット標識，鼻孔隔皮欠損，混入率

目 的

トラフグは漁獲変動が大きいことから，資源量と漁獲量を維持・増大させるため，静岡県，三重県及び国立研究開発法人水産研究・教育機構増養殖研究所と共同で種苗放流試験を行ってきた。これまでの結果から，放流適地は伊勢・三河湾であること，放流適正サイズは，全長 45 mm 前後であるとされている。¹⁾平成 29 年度も引き続き，市場調査及び買い取り調査により放流魚の混入率を調査し，放流効果のモニタリングを行った。

なお，他県では放流種苗の一部に標識（鰭カット，耳石への ALC 標識）を施しており，当調査においては，それらの混入状況も併せて確認した。

材料及び方法

はえ縄漁業の市場調査は，県内はえ縄漁獲量の約 45% を水揚げする片名市場において，平成 29 年 10 月（はえ縄漁解禁日）～平成 30 年 2 月（終漁）の出漁日数 14 日のうちの 9 日実施した。市場では，全長を測定し，鰭カット標識及び鼻孔隔皮欠損の有無により放流個体を識別して，年齢別に調査尾数に対する混入率を求めた。なお，鼻孔隔皮欠損は，人工種苗の一部で出現する形態的特徴であり，放流種苗の指標とされている。調査魚の年齢は当歳魚から 3 歳魚までは全長から判断した。4 歳魚以上は，全長から明確に年級分離をすることが困難なため，本調査では 4 歳以上の個体を 4 歳以上魚として一括した。

小型底びき網漁業の市場調査は，豊浜及び片名市場については 4～3 月に計 69 日，一色市場については 4～5 月に計 2 日，はえ縄漁業と同様の方法により年齢別の混入率を求めた。当歳魚買い取り調査（以下，買い取り調査）は，豊浜市場で水揚げされた当歳魚を対象に平成 29 年 11 月～平成 30 年 2 月に行った。11 月に 38 尾，12 月に 20 尾，1 月に 26 尾，2 月に 64 尾の当歳魚を買い取り，全長，体長，体重を測定し，鰭カット標識及び鼻孔隔皮欠損の有無を確認後，頭部を解剖して耳石（偏平石）を採取した。耳石は蛍光顕微鏡下で観察して ALC 標識の有無を確認した。鼻孔隔皮欠損及び ALC 標識についてそれ

ぞれ混入率を算出した。

なお，平成 26 年度から 29 年度までに東海海域で放流された標識放流群を表 1 に示した。

結果及び考察

はえ縄漁業の市場調査では，鰭カット標識魚は確認されなかったものの，鼻孔隔皮欠損魚が 1 歳魚で 289 尾（混入率 23.0%），2 歳魚で 39 尾（同 11.1%），3 歳魚で 6 尾（同 11.3%），4 歳以上魚で 1 尾（同 9.1%）それぞれ確認された（表 2）。

小型底びき網漁業の市場調査では，鰭カット標識魚は 2 歳魚で 1 尾（混入率 0.9%），鼻孔隔皮欠損魚を当歳魚で 155 尾（同 30.0%），1 歳魚で 55 尾（同 34.6%），2 歳魚で 16 尾（同 13.8%），3 歳魚で 9 尾（同 17.0%），4 歳以上魚で 3 尾（同 12.0%）が確認された（表 2）。

買い取り調査では，ALC 標識魚及び鰭カット標識魚は確認されなかったものの，鼻孔隔皮欠損魚は 11 月に 16 尾（混入率 42.1%），12 月に 10 尾（同 50.0%），1 月に 20 尾（同 76.9%），2 月に 22 尾（同 34.4%）が確認され（表 3），鼻孔隔皮欠損魚の混入率は昨年度²⁾よりも高かった。混入率が高いのは，今年度の天然発生個体群が少なかった可能性も考えられるが，鼻孔隔皮欠損魚の割合は放流群ごとに異なることに留意して今年度の天然発生個体群の資源量を判断する必要がある。

市場調査及び買い取り調査から求めた平成 29 年度の標識放流魚の放流群別混入率を表 4 に示した。確認された標識放流魚は平成 27 年に三重県地先で放流された「H27 伊勢市鰭カット放流群」のみで，その混入率は 0.9%であった。

引用文献

- 1) 静岡県・愛知県・三重県(2011)太平洋中海域トラフグ栽培漁業資源回復等対策事業総括報告書, 203-254.
- 2) 横山文彬・田中健二・宮川泰輝・小椋友介(2017)トラフグ放流効果調査. 平成 28 年度愛知県水産試験場業務報告. 12-13.

表1 標識放流群の詳細

放流年度	放流群名	標識種類	放流場所	放流時平均全長 (mm)	放流尾数 (尾)
H26	H26伊勢市鰭カット放流群	右胸鰭カット	伊勢市有滝地先	52.0	10,000
	H26伊勢市54放流群	ALC (一重)	伊勢市有滝地先	53.5	42,000
	H26仿僧川西岸37放流群	ALC (二重)	磐田市豊浜地先	36.5	20,000
H27	H27伊勢市鰭カット放流群	右胸鰭カット	伊勢市有滝地先	55.3	2,450
	H27伊勢市46放流群	ALC (一重)	伊勢市有滝地先	46.2	54,000
	H27仿僧川西岸41放流群	ALC (二重)	磐田市豊浜地先	40.6	61,000
H28	H28伊勢市鰭カット放流群	左胸鰭カット	伊勢市有滝地先	72.6	38,000
	H28仿僧川西岸48放流群	ALC (三重)	磐田市豊浜地先	48.4	39,000
	H28太田川東岸47放流群	ALC (二重)	磐田市豊浜地先	46.6	36,000
H29	H29伊勢市鰭カット放流群	右胸鰭カット	伊勢市有滝地先	51.3	36,000
	H29磐田市豊浜西岸側25放流群	ALC (一重)	磐田市豊浜地先	25.3	36,000
	H29磐田市豊浜東岸側28放流群	ALC (二重)	磐田市豊浜地先	27.8	36,000

表2 市場調査で確認された鰭カット標識魚及び鼻孔隔皮欠損魚の混入率

年齢	はえ縄				小型底びき網				合計						
	調査尾数 (尾)	鰭カット標識 確認尾数 (尾)	混入率 (%)	鼻孔隔皮欠損 確認尾数 (尾)	混入率 (%)	調査尾数 (尾)	鰭カット標識 確認尾数 (尾)	混入率 (%)	鼻孔隔皮欠損 確認尾数 (尾)	混入率 (%)	調査尾数 (尾)	鰭カット標識 確認尾数 (尾)	混入率 (%)	鼻孔隔皮欠損 確認尾数 (尾)	混入率 (%)
当歳	-	-	-	-	-	516	0	0.0	155	30.0	516	0	0.0	155	30.0
1歳	1,259	0	0	289	23.0	159	0	0.0	55	34.6	1,418	0	0.0	344	24.3
2歳	350	0	0	39	11.1	116	1	0.9	16	13.8	466	1	0.2	55	11.8
3歳	53	0	0	6	11.3	53	0	0.0	9	17.0	106	0	0.0	15	14.2
4歳以上	11	0	0	1	9.1	25	0	0.0	3	12.0	36	0	0.0	4	11.1

表3 買い取り調査で確認された ALC 標識魚、鰭カット標識魚及び鼻孔隔皮欠損魚の混入率

月	調査尾数 (尾)	ALC標識		鰭カット標識		鼻孔隔皮欠損	
		確認尾数 (尾)	混入率 (%)	確認尾数 (尾)	混入率 (%)	確認尾数 (尾)	混入率 (%)
11月	38	0	0.0	0	0.0	16	42.1
12月	20	0	0.0	0	0.0	10	50.0
1月	26	0	0.0	0	0.0	20	76.9
2月	64	0	0.0	0	0.0	22	34.4

表4 標識放流魚の放流群別の混入率 (平成 29 年度, 愛知県計)

(一: 2 歳魚以上の ALC 標識放流群は調査対象ではないため調査未実施)

放流年度	放流群名	確認尾数 (尾)	混入率 (%)
H26	H26伊勢市鰭カット放流群	0	0
	H26伊勢市54放流群	-	-
	H26仿僧川西岸37放流群	-	-
H27	H27伊勢市鰭カット放流群	1	0.9
	H27伊勢市46放流群	-	-
	H27仿僧川西岸41放流群	-	-
H28	H28伊勢市鰭カット放流群	0	0
	H28仿僧川西岸48放流群	-	-
	H28太田川東岸47放流群	-	-
H29	H29伊勢市鰭カット放流群	0	0
	H29磐田市豊浜西岸側25放流群	0	0
	H29磐田市豊浜東岸側28放流群	0	0

放流適地の解明（ヨシエビ）

服部宏勇・宮川泰輝

キーワード；栽培漁業，ヨシエビ，放流適地

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エビ類栽培漁業の対象種となっている。

これまでの調査から，矢作川周辺はヨシエビ稚エビの生息地の一つとして考えられている。平成29年度は矢作川河口域から湾内へのヨシエビの移動・分散を把握するため，三河湾においてヨシエビの分布を調査した。

材料及び方法

平成29年11月2日，12月10日，平成30年1月16日，2月22日の計4回，図1に示した三河湾内の9点において，幅4.5m，目合い約30mmのけた網をそれぞれ500～1,500m曳網した。入網物の中からエビ類を選別して，種の同定，体長及び体重を測定した。

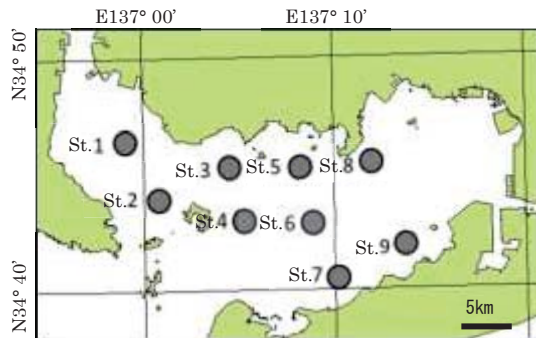


図1 調査点

サンプル数が少なく，河口域から湾内へのヨシエビの移動・分散を明らかにすることはできなかった。今後は，河口域での曳網調査，標本船調査，市場調査等を組み合わせるなど，調査の手法を検討する必要がある。

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，pp66-67.

表1 調査期間を通じて採取されたエビ類

種名	採取尾数
ヨシエビ	3
クルマエビ	11
サルエビ	20
その他エビ類	4

表2 採取されたヨシエビの測定結果

月日	調査点名	尾数	体長(mm)	体重(g)
11月2日	2	1	111.3	24.9
11月2日	4	1	108.2	15.7
1月16日	4	1	121.7	21.9

結果及び考察

採取されたエビ類のうち，最も多かったのはサルエビで，ヨシエビは3尾であった（表1）。採取されたヨシエビの体長は108.2～121.7mmで，11月のSt.2及びSt.4において各1尾，1月のSt.4において1尾と三河湾の西側域でのみ確認された（表2）。

原田¹⁾によれば，矢作川に生息しているヨシエビ稚エビは，体長30mmまで成長すると生息域を河川から海域に変化させていると考えられたとしている。今回調査で採取されたヨシエビは，体長から考えると河口域を離れてからある程度の期間が経過した個体であると思われるが，

(4) アラメ藻場再生緊急技術開発試験

二ノ方圭介

キーワード；食害生物，漁獲量，藻場

目 的

本県沿岸のサガラメ藻場は、平成 12 年には伊勢湾東岸及び遠州灘に面する一部に残存する程度まで衰退しており、温暖化に伴う水温上昇のほか、藻食性魚類のアイゴによる食害が原因と考えられている。¹⁾ また、ウニ類は高い摂食圧で藻場の衰退を引き起こすとされている。²⁾ さらに漁業資源として価値の高いアワビやサザエもサガラメを摂食することから、サガラメが残存している豊浜地先におけるアイゴ、ウニ類、アワビ類、サザエの生息状況を豊浜漁港の漁獲量データから推定して、水温との関連を検討した。

材料及び方法

豊浜漁港に水揚げされるアイゴ、ウニ類、アワビ類、サザエを対象とし、平成 20～29 年の 10 年間の漁獲量データを取りまとめた。アイゴは主に小型定置網、刺網漁業で漁獲され、ウニ類、アワビ類、サザエは主に潜水により漁獲されている。

結果及び考察

魚種別の漁獲量について図 1 及び図 2 に示す。アイゴは年により変動が大きいですが、平成 25 年以降は増加傾向にあり、一方、ウニ類では減少傾向であった。アワビ類は平成 25 年以降が減少傾向、サザエは平成 27 年以降が増加傾向であった。アイゴ、ウニ類及びアワビ類ではほぼ同調して増減しており、漁業生産研究所で通年観測している午前 10 時の地先水温との関連を調べた。

その結果、高水温期にあたる 8、9 月の漁業生産研究所地先水温（図 3）は、平成 24 年に高くそれ以降、平成 27 年にかけて低下傾向であった。この期間はアイゴ、ウニ類及びアワビ類の漁獲量と水温とが同調して推移しており、食害生物の増減に環境要因が関与していると推定された。

なお、漁獲量の変動には、水温以外の環境要因や食害生物の漁場での定着性・移動性などについても影響を受けていると考えられるため、今後、検証する必要がある。

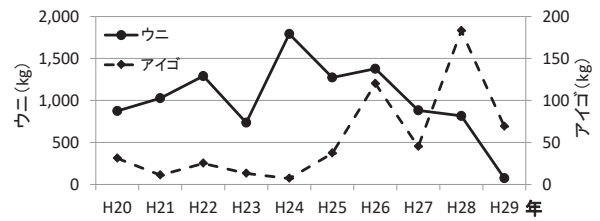


図 1 アイゴ、ウニ類の漁獲量

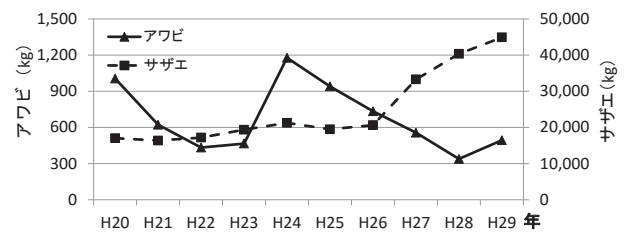


図 2 アワビ類、サザエの漁獲量

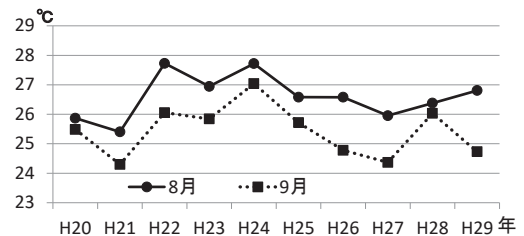


図 3 8、9 月の漁生研地先平均水温

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) 谷口和也 (1998) 磯焼けを海中林へー岩礁生態系の世界一. 裳華房, 東京, pp. 196.

(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・田中健二・宮川泰輝

キーワード；アサリ，稚貝移植，砂利造成，着底稚貝，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、移植された稚貝が波浪によって逸散・埋没することで減耗し、資源添加に繋がらない現象が生じており、¹⁾稚貝の定着性を高めるための効果的な移植方法、移植場所の選定等についての検討が求められている。平成28年度までの移植試験の結果²⁾、³⁾から、稚貝の減耗抑制策として砂利を用いた覆砂の有効性が示されている。しかし、砂利を用いた覆砂の効果を安定して維持するには、漂砂の堆積による造成効果の低下を防ぐことが重要であることから、平成29年度は平成28年度に造成した試験区において、耕耘と土のうの設置による漂砂の堆積防止効果を検討した。

材料及び方法

平成28年7月12～14日に小鈴谷漁港小鈴谷地区南側のアサリ漁場内に設置した20m×10mの砂利造成試験区³⁾（以下、砂利区）について、堆積した漂砂の除去（以下、耕耘）を平成29年7月19日、20日に行った。耕耘はポンプで汲み上げた海水を塩ビ管から海底面に噴射することで行った。また新たな漂砂の堆積を防止するため、耕耘後の7月20日から26日にかけて土のうを砂利区の西側1辺及び南北両辺の一部に2段重ねで設置した。また対照区は平成28年7月に設定した対照区³⁾（20×20m）を引き続き使用した（図1）。

稚貝の移植は、平成29年8月3日に豊川河口干潟で採捕された稚貝（平均殻長±SD：11.6±1.8mm）を砂利区へ約35万個、対照区へ約71万個移植した。なお、移植量から算出した密度は両区ともに1,769個/m²であった。移植後は、月1回程度、グラブ型採泥器（採泥面積0.05m²）を用いて、砂利区内で10回、対照区内で20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、殻長の測定を行った。なお、調査の過程で対照区内のアマモの分布とアサリ密度の関連性が疑われたため、

平成29年12月7日調査では、対照区について、1採泥あたりに含まれるアマモの本数とアサリ個体数を調べ、アマモの本数が0本、1～5本、6本以上の3つに区別してアサリの密度との関係を調査した。

底質については、上述のグラブ型採泥器で採取した底泥から表面の泥を採取して調査回毎に両試験区の粒度組成を求めると共に、平成29年12月7日には両試験区で1回ずつ、φ100mm コアサンプラーを用いて底泥を深さ25cmまで採取した後、深さ5cm毎に層別に分けて粒度組成を求めた。

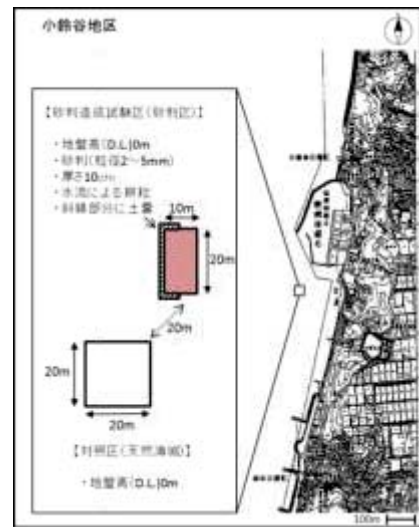


図1 調査地点の概要

結果及び考察

移植稚貝の密度の推移を図2に示す。移植稚貝の密度は、平成29年8月18日から8月30日までは砂利区が高かったが、10月5日から平成30年2月14日までは両区とも同程度の密度で推移した。砂利区と対照区でアサリの密度に差が見られなかった原因について、対照区内のアマモの多寡とアサリの密度の関係を調べたところ、採泥1回あたりのアマモの本数が0本の場合のアサリ密度が212個/m²に対し、6本以上の場合は827個/m²と約4倍の値を示した（図3）。このことから、アマモが何らかの形でアサリの減耗抑制に関与している可能性が考えら

れた。殻長については、平成 29 年 12 月 7 日までは両区に大きな差はなかったが、平成 30 年 3 月 6 日には対照区が 15.8mm に対し、砂利区が 18.2mm となり、砂利区で高成長が認められた（図 4）。対照区で 1 月以降アマモの枯死が認められ、対照区のアサリの定位生が低下したのに対し、砂利区では定位性が維持されて潜砂によるエネルギー消費に差が生じたためと推察された。

砂利区及び対照区の中央粒径値の推移を図 5 に示す。対照区は平成 29 年 6 月から 12 月まで中央粒径値はほぼ一定だった。砂利区は耕耘前(6/28)に比べ耕耘後(7/27)に中央粒径値が非常に大きくなっており、耕耘により漂砂が除去されたことが確認された。しかし 10 月には中央粒径値が対照区と同程度となっており、台風 18 号等により漂砂が堆積したと考えられた。12 月の層別採泥では、砂利区の 5-10cm 層と 10-15cm 層で礫の比率が高くなっていった（図 6）ことから、漂砂は 3 カ月強の間に 5~10cm 堆積した、と考えられた。今回の調査では土のうにより漂砂の堆積を完全には止めることは出来なかったと考えられたが、平成 30 年 3 月の調査時には土のうの沖側と岸側では 30cm 程度の地盤高の差が認められ、一定の堆積防止効果の存在も示唆されることから、今後は詳細に土のうの堆積防止効果を検討してゆく必要がある。

本課題は水産庁委託調査事業「アサリ資源回復のための母貝・稚貝・成育場の造成と実証」により実施した。

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 (2016) 資源形成機構実証試験, 平成 27 年度愛知県水産試験場業務報告, 17-18.
- 3) 小椋友介・田中健二・宮川泰輝・横山文彬 (2017) 資源形成機構実証試験, 平成 28 年度愛知県水産試験場業務報告, 16-17.

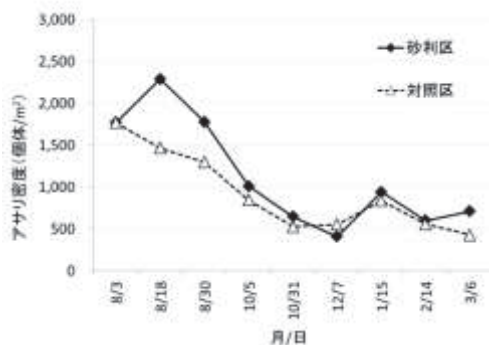


図 2 稚貝移植後のアサリ密度の推移

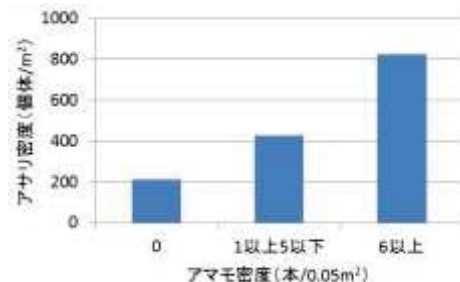


図 3 対照区内のアマモ密度とアサリ密度の関係

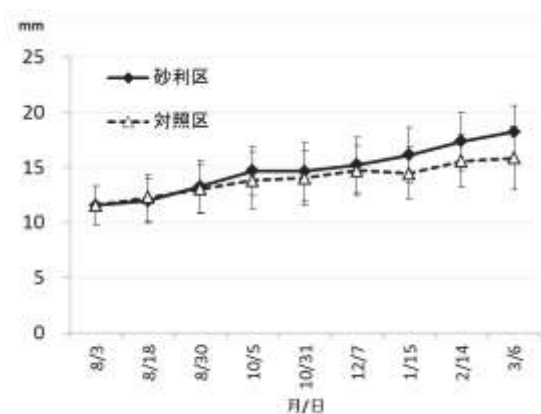


図 4 アサリ稚貝の移植後の成長

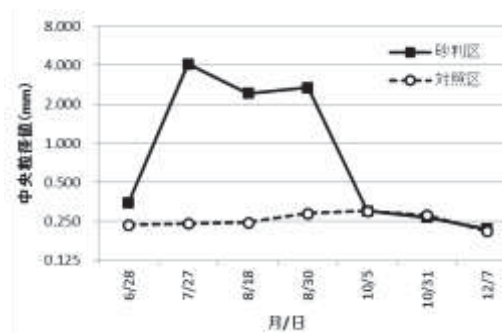


図 5 砂利区、対照区の中央粒径値の推移

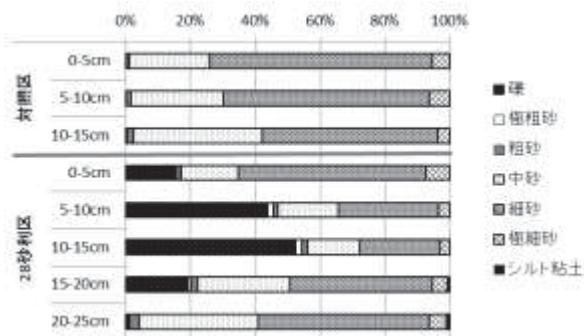


図 6 対照区と砂利区の深度別粒度組成 (12 月調査)

(6) 海藻増養殖環境変動対策試験

村内嘉樹・小椋友介

キーワード；品種特性，芽落ち，水温，栄養塩濃度

目的

近年，ノリの育苗期には，高水温の継続，赤潮の発生による栄養塩低下，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できないことが起きている。このため，低栄養塩，高水温の環境下でも芽落ちし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について養殖試験により特性評価を行った。

また，育苗中の若齢葉体の基部発達と栄養塩濃度及び水温との関係を把握するため，5段階の栄養塩濃度と3段階の水温を組み合わせた室内培養試験により検証した。

材料及び方法

(1) 清吉重和及びH24交f2-1の養殖試験

清吉重和，H24交f2-1それぞれ単独種苗と，清吉重和とH24交f2-1の混合種苗（以下，清吉重和+H24交f2-1）を漁業生産研究所の地先において浮き流し方式で養殖した。なお，対照としてH24交f2-1と同系統であるあゆち黒誉れ及びH23交秋3を同様に養殖した。

秋芽網は平成29年11月21日に，冷蔵網は平成30年1月5日に張り込み，秋芽網は平成29年12月4日，15日，24日に，冷蔵網は平成30年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20個体について葉面積を測定した。

(2) 栄養塩濃度及び水温と基部発達の関係

スサビノリの標準系統であるU-51を試験に用いた。U-51の殻胞子約150個/cmが付着した長さ2cmのビニロン単糸を1L容枝付きフラスコに収容し，1/2SWM-III改変培地を表1に示したA～Eに調整した培地で培養した。葉体がフラスコ内を1分あたり25～30回転するように通気量を調整した。培地は3～4日に交換した。試験区①～③の水温については，図1に示したように3段階設定した。また照明は昼白色蛍光灯で照度10,000Lx，日長は11時間明期，13時間暗期とした。培養21日後に葉体を取り

上げ，基部長及び葉長を測定した。

表1 栄養塩濃度段階

	A	B	C	D	E
N03-N濃度 ($\mu\text{g/L}$)	62	124	248	372	496
P04-P濃度 ($\mu\text{g/L}$)	4.7	9.5	19.5	29.3	38.0
改変培地 希釈率	1/2,000	1/1,000	1/500	1/333	1/250

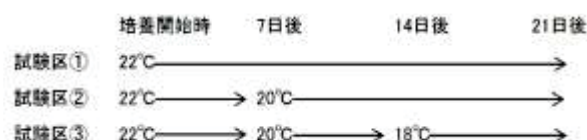


図1 水温設定

結果及び考察

(1) 清吉重和及びH24交f2-1の養殖試験

各種苗の収穫量を表2に示した。清吉重和の秋芽網収穫量は初回が最も多く以降減少したが，H24交f2-1の秋芽網収穫量では初回が少なく以降増加した。H24交f2-1と同系統であるあゆち黒誉れとH23交秋3の秋芽網収穫量は清吉重和と同様に初回が最も多く以降減少しており，H24交f2-1における秋芽網収穫量の推移とは異なっていた。一方冷蔵網の収穫量では，H24交f2-1と同系統であるあゆち黒誉れとH23交秋3はいずれも摘採が進むにつれて収穫量は増加し，3回目の摘採ではH24交f2-1が試験を行った種苗の中で最も収穫量が多かった。清吉重和は初回の収穫量は少なかったものの，以降は一定の収穫量で推移して，後期にかけて収穫量が増加する3種苗とは異なっていた。混合種苗の清吉重和+H24交f2-1では，秋芽網収穫量は大きな変動は無かったものの後期の収穫量は多くなった。冷蔵網収穫量でも同様の傾向が認められ，H24交f2-1の影響が大きく出たものと思われた。

各種苗の葉面積を表3に示した。秋芽網においてはH23交秋3の葉面積は1回目でも最も大きく，3回目には最も小さくなっていったが，清吉重和，H24交f2-1及びあゆち黒誉れでは3回目に大きくなっていった。清吉重和及びあゆち黒誉れでは1回目よりも3回目で葉面積が大きくなっ

ていたにもかかわらず収穫量が減少していたことから、摘採等により芽付きが薄くなった可能性が考えられた。冷蔵網ではいずれも1回目より3回目で葉面積が大きくなっており、収穫量も同様に増加していたことから摘採等による芽付きへの影響は少なかったと思われる。これらのことから、水温の高い時期の養殖となる秋芽網では、清吉重和及びあゆち黒巻れは摘採などで芽落ちする、いわゆる“引き”が弱い傾向にある種苗と思われた。また、H24 交 f2-1 は秋芽網、冷蔵網ともに摘採を重ねるごとに収穫量が増す種苗であると考えられた。

表2 各種苗の収穫量 (g/網1枚)

	秋芽網			冷蔵網		
	1回目	2回目	3回目	1回目	2回目	3回目
清吉重和	14,600	7,872	8,400	4,496	13,024	12,988
H24 交 f2-1	5,892	10,056	16,380	1,492	7,872	26,844
あゆち黒巻れ	9,264	6,960	6,788	3,584	9,080	15,708
H23 交秋3	12,428	7,424	7,136	4,528	7,884	14,664
清吉重和+H24 交 f2-1	10,908	9,900	14,940	5,388	9,132	19,700

表3 各種苗の葉面積 (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
清吉重和	10.3	12.4	18.3	11.2	-	25.2
H24 交 f2-1	6.0	16.4	22.8	7.0	20.8	31.2
あゆち黒巻れ	11.7	5.8	24.0	5.6	17.2	33.4
H23 交秋3	20.4	14.0	12.1	9.4	14.3	19.1
清吉重和+H24 交 f2-1	12.7	22.5	19.4	17.1	9.6	16.1

(2) 栄養塩濃度及び水温と基部発達の関係

葉長は、試験区①～③ともに栄養塩濃度 A 及び B ではほとんど伸長しなかったものの、C、D 及び E では栄養塩濃度の増加にともなって伸長した。また、水温変化の無い試験区①は、いずれの栄養塩濃度でも葉体は短く、水温を3段階で降下させた試験区③が、いずれの栄養塩濃度でも最も葉体が長かった。基部長は、水温を3段階で降下させた試験区③は、栄養塩濃度 C から伸長が認められ、栄養塩濃度の増加にともなって伸長量も大きくなった。一方、水温の降下が無い、または少ない試験区①及び②

においては、基部の伸長は栄養塩濃度 D からであり、栄養塩濃度が増加しても基部長に変化は無かった。これらのことから、標準系統である U-51 では、高水温状態が続く環境では、栄養塩が供給されると葉体は成長するものの、基部については栄養塩が豊富な状態でも発達しないことが認められた。今回の試験において、基部の発達には栄養塩濃度よりも水温の影響が大きいことが推察された。今後は開発した種苗についても今回の手法を用いて特性評価を行っていく。

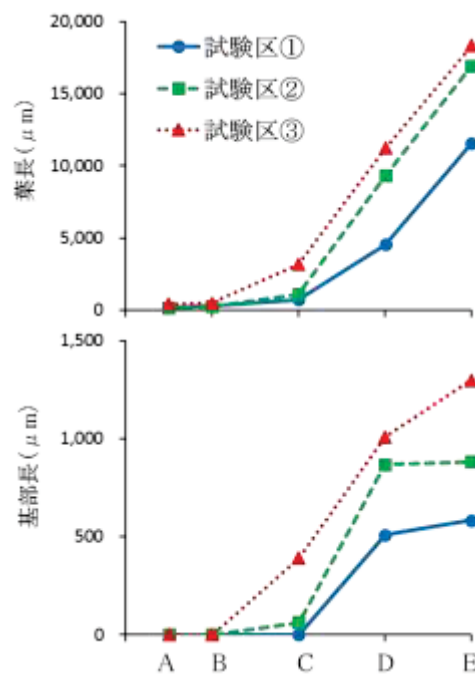


図2 栄養塩濃度毎の生長比較

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.