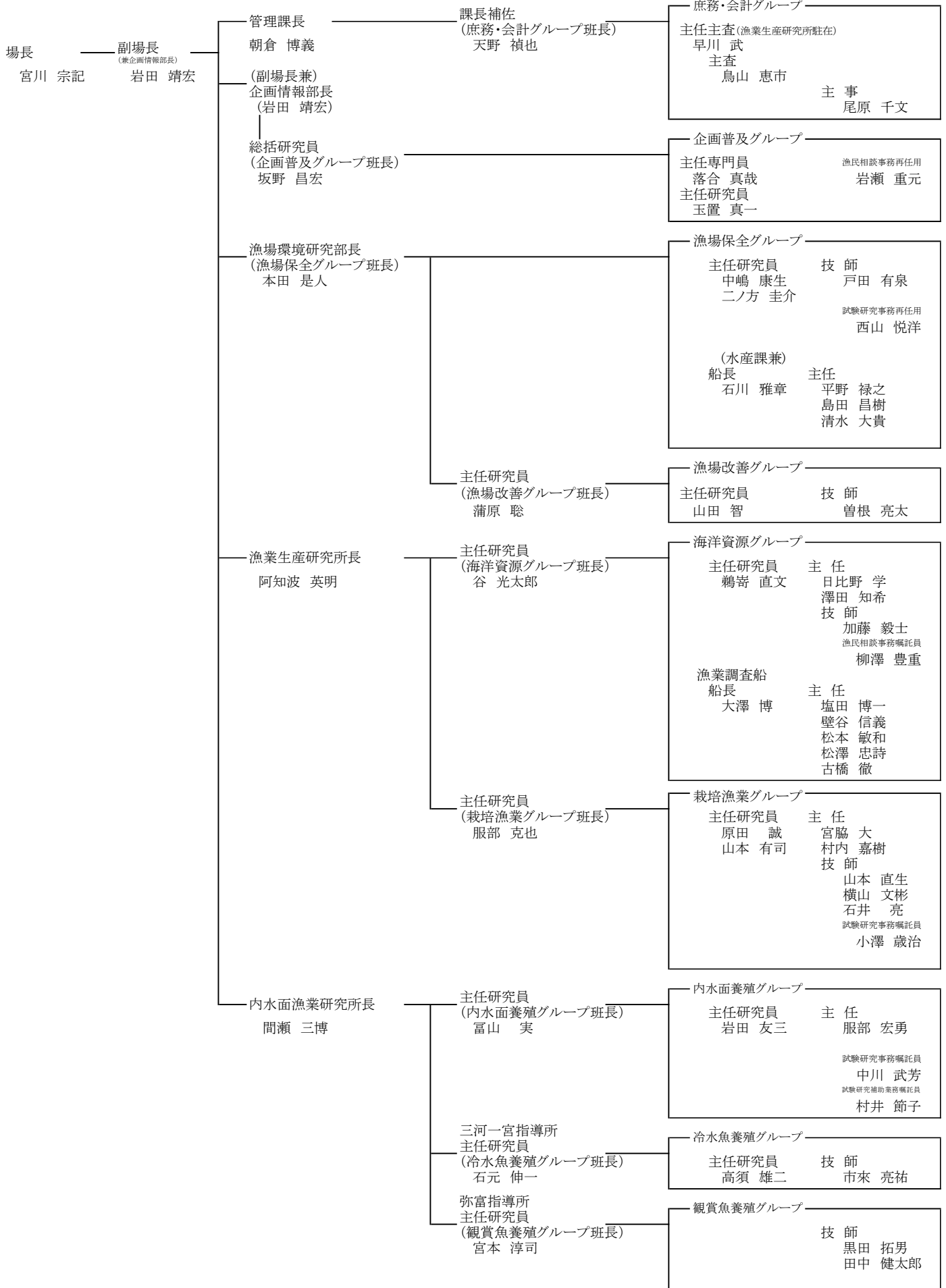


平成25年度 水産試験場組織・機構図



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)

横山文彬・宮脇 大

キーワード；トリガイ，浮遊幼生，産卵，秋季，三河湾

目 的

トリガイは貝けた網漁業の重要な漁獲対象種となっているが，漁獲量の年変動が大きく，近年では漁獲量は低い水準になってきている。本種資源の増大，安定化を図るためには，その漁場形成機構を解明し，資源量を変動させる要因を明らかにする必要がある。これまでに，三河湾において豊漁となるような資源の形成には，前年秋季の浮遊幼生の大量発生が重要な条件の一つであることが示された。¹⁾ このことから，秋季の浮遊幼生の発生量と翌年の漁獲量を比較するため，平成25年度においても引き続き三河湾内において秋季の浮遊幼生調査を行った。

材料及び方法

平成25年9月から11月にかけて月に1回の頻度で，三河湾内4点（図）においてトリガイの浮遊幼生量を調査した。浮遊幼生の採集，モノクローナル抗体による幼生の同定，計数および分布密度の算出は既報²⁾に準じた。

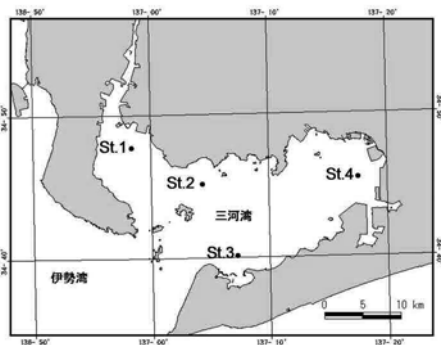


図 調査点

結果及び考察

平成25年秋季のトリガイ浮遊幼生量は9月に最も多くなり，11月にかけて減少した（表1）。3カ月間の平均浮遊幼生量は120.8 個体/m²となり，同一手法で調査を実施

した7年（平成15，16，18，19，20，24，25年度）の中で，最も少なかった（表2）。一方，平成26年2月の漁期前試験操業で漁獲された成貝の生息密度は平均40.0 個体/100m²と，豊漁であった平成19年の漁期前試験操業の結果（平成19年2月実施，平均61.5 個体/100m²）に次いで高く，平均殻長は53.6mmと7年中最も大きかった（表2）。このことから，平成25年度のトリガイ浮遊幼生の発生のピークは例年に比べて早期であった可能性が考えられ，今後は8月中にも浮遊幼生調査を実施する必要があると考えられた。また，冬季の稚貝の生息環境と生残の関係についても今後検討していく必要がある。

表1 平成25年秋季のトリガイ浮遊幼生量

| 年 | 調査日 | 浮遊幼生量(個体/m ²) | | | | 平均 |
|-------|--------|---------------------------|------|------|------|-----|
| | | St.1 | St.2 | St.3 | St.4 | |
| 平成25年 | 9月17日 | 200 | 600 | 50 | 200 | 263 |
| | 10月22日 | 150 | 0 | 250 | 0 | 100 |
| | 11月20日 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

表2 秋季のトリガイ浮遊幼生量と漁期前試験操業で漁獲された成貝の生息密度及び平均殻長

| 年度 | 秋季の浮遊幼生量 (個体/m ²) | 漁期前試験操業 | |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| | | 成貝生息密度 (個体/100m ²) | 平均殻長 (mm) |
| 平成15年 | 587.9 | 0.2 | 42.2 |
| 平成16年 | 127.8 | 2.1 | 35.6 |
| 平成18年 | 3654.2 | 61.5 | 51.3 |
| 平成19年 | 885.4 | 0.5 | 41.7 |
| 平成20年 | 3550.0 | 3.7 | 46.5 |
| 平成24年 | 216.7 | 2.5 | 47.2 |
| 平成25年 | 120.8 | 40.0 | 53.6 |

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) 岡本俊治・本田是人（2006）重要二枚貝増養殖試験（トリガイ漁場形成機構調査）．平成18年度愛知県水産試験場業務報告，2-3

海産動物増養殖試験 (放流ミルクイ生残調査)

横山文彬・宮脇 大

キーワード；ミルクイ，ALC 標識，標識放流，再捕調査

目 的

ミルクイは本県潜水漁業者にとって重要な漁獲対象物であり，漁業者は資源増大のため人工種苗の中間育成，放流に取り組んでいる。これまで，ペイント標識種苗の再捕調査から，放流種苗が漁獲サイズまで成長することが明らかとなった。¹⁾ また平成 20 年にアリザリン・コンプレクソン（以下，ALC）を用いた大量標識法が開発されたことから，ALC 標識種苗を用いて放流後の生残率等に関する調査を行っている。²⁻⁵⁾ 平成 25 年度も，標識放流を行うとともに，大量の種苗に対して ALC を効果的に標識する手法の検討を行った。

材料及び方法

(1) ALC 標識種苗の再捕調査

平成 25 年 4 月 2 日に日間賀島東浜海域（水深約 5m）及び下瀬海域（同約 6m）に，各 10,225 個体の ALC 標識種苗（平均殻長 5.2mm）を放流し，21 日後及び 46 日後に再捕調査を行った。底質は東浜海域で砂泥及びガラ，下瀬海域で細砂及びガラであった。調査ではスコップ（採取面積 0.015m²）を用いて採泥し，目合 2mm のふるいにかけてミルクイ種苗を取り上げた。放流 21 日後の調査では東浜で 0.6m²，下瀬で 0.3m²，46 日後の調査では東浜で 0.9m²，下瀬で 0.45m²採泥した。

(2) ペイント標識種苗の再捕調査

漁業生産研究所の 75t 容水槽において中間育成したミルクイ種苗（平均殻長 30.7mm）515 個体に赤色の油性マジックでペイント標識を施し，7 月 9 日に日間賀島浅瀬海域に放流した。42 日後に潜水し，熊手を用いて再捕調査を実施した。

(3) ALC 標識手法の効率化の検討

ALC は非常に高価であるため，標識手法の効率化が求められる。平成 24 年度の試験結果では，ALC 浸漬液（100ppm）5L で 12,272 個体標識可能と判断された。⁵⁾ 平成 25 年度は更に高密度にした種苗への標識の可能性を検討した。平成 26 年 2 月にミルクイ種苗（平均殻長 3.1mm）20,400 個体及び 8,160 個体を ALC 浸漬液 5L（100ppm）にそれぞれ浸漬し，浸漬 24 時間後の標識の程度と潜砂行動から種苗の活性を判定した。

結果及び考察

(1) ALC 標識種苗の再捕調査

放流 21 日後及び 46 日後の再捕調査において，ミルクイの生貝及び死殻は確認できなかった。東浜海底では，放流時に泥分が少ないことを確認していたが，21 日後の調査時には泥が多く堆積しており，短期間に海底の環境が変化していた。このことから，種苗が散逸した可能性が考えられた。また，両試験区において試験期間中にブイが紛失し，放流範囲を正確に把握できなかったため，再捕を効率的に実施できなかったことも影響したと考えられる。

(2) ペイント標識種苗の再捕調査

放流 42 日後の再捕調査において，死殻を 1 個体確認した。今後，漁業者に依頼して操業時等にペイント標識個体を確認した場合はサンプルを提供してもらうことにより，追跡を継続して行う。

(3) ALC 標識手法の効率化の検討

両試験区とも正常に標識され，10 分後にはともに 90% 以上の個体が潜砂したことから，ALC 浸漬液 5L（100ppm）で 20,400 個体でも標識可能と判断された。

引用文献

- 1) 日比野学・岡本俊治 (2009) 海産動物増養殖試験（放流ミルクイ生残調査）. 平成 20 年度愛知県水産試験場業務報告，4-5.
- 2) 日比野学・宮脇 大・岡本俊治 (2008) アリザリン・コンプレクソン（ALC）を用いたミルクイ小型種苗への大量標識法の検討. 愛知水試研報，14，17-18.
- 3) 岩崎正裕・平井 玲 (2011) 海産動物増養殖試験（放流ミルクイ生残調査）. 平成 22 年度愛知県水産試験場業務報告，3-4.
- 4) 宮脇 大・山本直生 (2012) 海産動物増養殖試験（放流ミルクイ生残調査）. 平成 23 年度愛知県水産試験場業務報告，3.
- 5) 川村耕平・宮脇 大・山本直生 (2013) 海産動物増養殖試験（放流ミルクイ生残調査）. 平成 24 年度愛知県水産試験場業務報告，3.

藻類優良種苗開発試験

山本有司・服部克也・村内嘉樹
横山文彬・小澤歳治

キーワード；品種特性，交雑育種，高水温耐性

目 的

近年，温暖化の影響で，ノリの育苗に適した水温まで低下する時期が遅れているため，ノリ葉体に障害が発生し，ノリ養殖に被害を与えている。そのため，漁業者からは高水温の被害軽減を図ることができるノリ種苗の開発が要望されている。そこで，高水温耐性と濃い色調を育種目標として作出したノリ系統を，室内及び野外試験により特性評価を行った。なお，これらの試験は愛知県漁業協同組合連合会（以下，愛知県漁連とする）との共同試験により実施した。また，ノリ遺伝資源を保存するために，保有するフリー系状態の維持管理培養を行うとともに，愛知県漁連が実施する県内養殖用フリー系状態の培養を指導した。

材料及び方法

(1) 品種試験

①室内培養による特性評価

平成 23～24 年度に交雑手法で作成した 4 系統（H23 交冷 1，H23 交冷 3，H24 交 f2，H24 交 f2-1），選抜手法で作成した 2 系統（吉川 S-3，吉川 S-12），交雑 12，及び対照として U-51 を 3 週間培養した葉体（幼葉）20 個体の葉長と葉幅及び葉面積の平均値を求めた。開始時の培養水温は 23℃に設定し，1 週間毎に 1℃降下させた。その後，さらに 18℃で 2 週間，もしくは 10℃で 3 週間の 2 条件で培養して得た葉体（成葉）の葉長と葉幅，葉体の色調を測定した。

②野外養殖試験による特性評価

交雑手法で作成した 4 系統（交雑 No. 12，清吉重和交雑，H24 交 f 2，H23 交秋 3）と標準系統である U-51 をそれぞれ単独で養殖する試験区（以下，単一系統試験区）と，交雑 No. 12 とあゆち黒吉及び吉川を混合して養殖する試験区（以下，水試 1），H24 交 f2 とあゆち黒吉及び吉川を混合して養殖する試験区（以下，水試 2）を設定し，漁場での品種特性を比較した。野外試験用の試験網の育苗は，篠島漁場で平成 25 年 10 月 18 日から 11 月 19 日まで行った。秋芽網養殖試験は豊浜漁場で平成 25 年 11 月 27 日から開始して，12 月 25 日までに計 3 回摘採した。

次に，冷蔵網養殖試験は豊浜漁場で平成 26 年 1 月 7 日から開始して，2 月 17 日までに計 3 回摘採した。養殖試験は簡易な浮流し施設を用いて行い，摘採毎に試験網から葉体の付着した網糸一節を採取して，大型個体 20 枚の葉長と葉幅及び葉面積の平均値を求めた。また，摘採した葉体と，手漉きで作成した乾ノリの色調を色彩色差計（コニカミノルタ社製，CR-400）で測定し，測定結果は L*a*b* 表色系の平均値で示した。なお，交雑 No. 12 については，愛知県漁連と共同で平成 25 年 11 月 27 日付けで品種登録申請を行った（登録申請名称：あゆち黒誉れ）。

(2) 遺伝資源収集保存

現在，保存している 565 系統について，温度 5℃，照度 10 lx での維持培養を継続し，年 1 回の培養液（NPM 培養液¹）に Fe-EDTA を 1.64g/L 添加）の交換を行った。さらに愛知県漁連が実施する県内養殖用フリー系状態の大量培養用の元種の提供と技術指導を行った。

結果及び考察

(1) 品種試験

①室内培養による特性評価

3 週間培養した 8 系統の幼葉の葉長と葉幅，葉体の基部長を表 1，さらに 2～3 週間培養した 8 系統の成葉の葉長と葉幅，色調を表 2 に示した。幼葉の葉長及び葉面積では，H23 交冷 3 と H24 交 f2-1 が他の系統より優れていた。基部長は H23 交冷 3 と吉川 S-12，交雑 No. 12，U-51 が 200µm 以上あり，他の系統より優れていた。成葉の葉長及び葉面積は，18℃と 10℃の両水温とも吉川 S-3 が最も優れていた。成葉の色調は，18℃の培養水温では H24

表 1 室内試験で幼葉の生長性の評価

| | 葉長 (mm) | 葉幅 (mm) | 葉面積 (mm ²) | 基部長 (µm) |
|----------|------------|------------|---------------------------|-------------|
| H23交冷1 | 14 | 1.3 | 17.3 | 139 |
| H23交冷3 | 14 | 1.6 | 22.4 | 216 |
| H24交f2 | 13 | 1.1 | 14.0 | 117 |
| H24交f2-1 | 16 | 1.3 | 20.6 | 133 |
| 吉川S-3 | 13 | 1.3 | 16.5 | 165 |
| 吉川S-12 | 9 | 1.4 | 12.5 | 206 |
| 交雑No.12 | 12 | 1.5 | 17.6 | 208 |
| U-51 | 11 | 1.5 | 16.6 | 214 |

交 f1 と H24 交 f2, 10°C の培養水温では H24 交 f1 と H24 交 f2, 交雑 No. 12 の L*値が低く, 葉体の色調が濃いことが示された。

表 2 室内試験での生長性の評価

| | 18°C培養 | | | | | | 10°C培養 | | | | | |
|----------|--------|----|----|------------|------------|---------------------------|--------|----|----|------------|------------|---------------------------|
| | L* | a* | b* | 葉長 (mm) | 葉幅 (mm) | 葉面積 (mm ²) | L* | a* | b* | 葉長 (mm) | 葉幅 (mm) | 葉面積 (mm ²) |
| H23交冷1 | 46 | 4 | 20 | 139 | 15 | 2,058 | 37 | 1 | 15 | 106 | 12 | 1,236 |
| H23交冷3 | - | - | - | - | - | - | 36 | 0 | 14 | 104 | 12 | 1,283 |
| H24交f1 | 42 | 5 | 19 | 134 | 12 | 1,569 | 34 | 4 | 11 | 111 | 8 | 875 |
| H24交f2 | 43 | 5 | 19 | 135 | 13 | 1,736 | 35 | 2 | 13 | 115 | 11 | 1,230 |
| H24交f2-1 | 44 | 4 | 20 | 168 | 15 | 2,474 | 34 | 4 | 12 | 120 | 10 | 1,171 |
| 吉川S-12 | 52 | 5 | 13 | 177 | 15 | 2,718 | 51 | 3 | 12 | 187 | 13 | 2,410 |
| 吉川S-3 | 56 | 4 | 16 | 204 | 16 | 3,305 | 52 | 3 | 11 | 204 | 15 | 3,150 |
| 交雑No.12 | 48 | 4 | 16 | 149 | 14 | 2,131 | 33 | 1 | 13 | 97 | 10 | 1,000 |
| U-51 | 58 | 4 | 15 | 168 | 15 | 2,577 | 53 | 3 | 11 | 201 | 16 | 3,239 |

②野外試験による特性評価

野外試験での単一系統試験区の葉長と葉幅, 葉面積を表 3, 4 に示した。秋芽網生産期の 1~2 回目摘採時, 冷蔵網生産期の 1 回目摘採時は交雑手法で開発した 4 系統の葉長及び葉面積は U-51 より大きい傾向があった。

表 3 秋芽網生産期の葉体の生長

| | (単位 葉長葉幅:mm 葉面積:mm ²) | | | | | | | | |
|--------|-----------------------------------|----|-------|-------|----|-------|-------|----|-------|
| | 秋芽1回目 | | | 秋芽2回目 | | | 秋芽3回目 | | |
| | 葉長 | 葉幅 | 葉面積 | 葉長 | 葉幅 | 葉面積 | 葉長 | 葉幅 | 葉面積 |
| H24交f2 | 221 | 15 | 3,385 | 125 | 22 | 2,714 | 133 | 24 | 3,214 |
| 清吉重和交雑 | 125 | 9 | 1,102 | 169 | 15 | 2,609 | 71 | 14 | 968 |
| 交雑12 | 157 | 11 | 1,677 | 136 | 16 | 2,168 | 70 | 14 | 999 |
| H23交秋3 | 217 | 9 | 2,022 | 155 | 16 | 2,504 | 117 | 30 | 3,524 |
| U-51 | 70 | 12 | 838 | 101 | 18 | 1,841 | 77 | 21 | 1,602 |

表 4 冷蔵網生産期の葉体の生長

| | (単位 葉長葉幅:mm 葉面積:mm ²) | | | | | | | | |
|--------|-----------------------------------|----|-------|-------|----|-------|-------|----|-------|
| | 冷蔵1回目 | | | 冷蔵2回目 | | | 冷蔵3回目 | | |
| | 葉長 | 葉幅 | 葉面積 | 葉長 | 葉幅 | 葉面積 | 葉長 | 葉幅 | 葉面積 |
| H24交f2 | 140 | 12 | 1,740 | 85 | 18 | 1,539 | 140 | 18 | 2,549 |
| 清吉重和交雑 | 197 | 10 | 1,918 | 136 | 18 | 2,452 | 114 | 29 | 3,299 |
| 交雑12 | 186 | 9 | 1,680 | 119 | 22 | 2,566 | 106 | 47 | 4,959 |
| H23交秋3 | 198 | 9 | 1,838 | 139 | 24 | 3,355 | 96 | 31 | 2,999 |
| U-51 | 133 | 11 | 1,416 | 108 | 23 | 2,473 | 90 | 23 | 2,113 |

次に, 網あたりの生産枚数を表 5, 6 に示した。秋芽網生産期の 1 回目摘採の網あたり生産枚数では, 清吉重和交雑が 702 枚/網で最も多く, 秋芽網の合計では H23 交秋 3 が 1,588 枚で最も多かった。冷蔵網生産期の 1 回目摘採の網あたり生産枚数では, 清吉重和交雑が 1,040 枚で最も多く, 冷蔵網の合計では U-51 の 3,212 枚が最も多く, 交雑手法で開発した 4 系統は 1,516~2,342 枚で U-51 より大きく劣った。混合種苗である水試 1 と水試 2 の冷蔵網生産での網あたり生産枚数は, 1 回目摘採時に U-51 よりやや少なかったが, 合計は概ね同等だった。

次に, 乾ノリの色調を表 7 と表 8 に示した。開発した 4 系統の乾ノリの色調は, 秋芽網生産期と冷蔵網生産期の 1~2 回目摘採までは, L*値と a*値が低く, 製品の色調が濃く, 赤みが少ないことが示された。一方, 水試 1 と水試 2 の L*値は U-51 と概ね同等だったが, a*値が U-51 より低く, 製品の色調に赤みが少ないことが示された。

表 5 秋芽網生産期の網あたりの生産枚数

| | (単位:枚) | | | |
|--------|--------|-------|-------|-------|
| | 秋芽1回目 | 秋芽2回目 | 秋芽3回目 | 秋芽合計 |
| H24交f2 | 390 | 345 | 336 | 1,071 |
| 清吉重和交雑 | 702 | 373 | 223 | 1,297 |
| 交雑12 | 542 | 376 | 302 | 1,219 |
| H23交秋3 | 559 | 493 | 536 | 1,588 |
| U-51 | 335 | 403 | 441 | 1,180 |

表 6 冷蔵網生産期の網あたりの生産枚数

| | (単位:枚) | | | |
|--------|--------|-------|-------|-------|
| | 冷蔵1回目 | 冷蔵2回目 | 冷蔵3回目 | 冷蔵合計 |
| H24交f2 | 373 | 449 | 694 | 1,516 |
| 清吉重和交雑 | 1,040 | 415 | 677 | 2,132 |
| 交雑12 | 679 | 343 | 563 | 1,585 |
| H23交秋3 | 862 | 691 | 789 | 2,342 |
| U-51 | 907 | 934 | 1,371 | 3,212 |
| 水試1 | 636 | 948 | 1,556 | 3,140 |
| 水試2 | 727 | 971 | 1,412 | 3,110 |

表 7 秋芽網生産期の乾ノリの色調

| | 秋芽1回目 | | | 秋芽2回目 | | | 秋芽3回目 | | |
|--------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| | L* | a* | b* | L* | a* | b* | L* | a* | b* |
| H24交f2 | 31 | 1.7 | 0.4 | 31 | 1.8 | 0.9 | 31 | 2.0 | 1.0 |
| 清吉重和交雑 | 31 | 1.6 | 0.4 | 31 | 1.8 | 0.9 | 31 | 2.0 | 0.8 |
| 交雑12 | 31 | 1.6 | 0.6 | 31 | 1.7 | 0.7 | 31 | 1.9 | 1.1 |
| H23交秋3 | 31 | 1.7 | 0.5 | 31 | 1.7 | 0.9 | 31 | 2.0 | 1.3 |
| U-51 | 33 | 2.0 | 0.8 | 32 | 2.0 | 1.1 | 32 | 2.1 | 1.3 |

表 8 冷蔵網生産期の乾ノリの色調

| | 冷蔵1回目 | | | 冷蔵2回目 | | | 冷蔵3回目 | | |
|--------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| | L* | a* | b* | L* | a* | b* | L* | a* | b* |
| H24交f2 | 32 | 1.7 | 0.5 | 34 | 1.6 | 1.4 | 34 | 1.9 | 2.1 |
| 清吉重和交雑 | 31 | 1.6 | 0.3 | 33 | 1.4 | 1.0 | 35 | 1.6 | 2.3 |
| 交雑12 | 31 | 1.6 | 0.4 | 33 | 1.6 | 1.3 | 34 | 1.8 | 2.3 |
| H23交秋3 | 32 | 1.6 | 0.5 | 34 | 1.4 | 1.6 | 35 | 1.5 | 2.4 |
| U-51 | 33 | 2.0 | 1.3 | 36 | 1.7 | 2.7 | 35 | 1.6 | 2.7 |
| 水試1 | 34 | 1.6 | 0.6 | 36 | 1.6 | 2.8 | 34 | 1.5 | 2.4 |
| 水試2 | 33 | 1.8 | 1.0 | 36 | 1.6 | 2.0 | 34 | 1.5 | 2.7 |

(2) 遺伝資源収集保存

指導に基づき愛知県漁連が平成 25 年度の県内養殖用に配布したフリー系状体については表 9 に示した。

表 9 養殖用に配布したフリー系状体

| 用途 | 特性 | 該当する種苗 | 配布量(g) |
|----|--------------|--|--------|
| 標準 | 成長良 細葉 | 山形スズビ(No.425), シカス; 栄生; H11(No.529), テラザササ; H11(No.530), サカ5号; H11(No.531), 前芝スズビ(No.544), 西尾14(No.588) | 76 |
| | 二次芽少 | | |
| 早生 | 成長良 高水温耐性 | 小豆島; H11(No.527), 小豆島; F3(No.405), 清吉3号(No.591), 木清(No.596) | 70 |
| | 二次芽少 | | |
| 晩生 | 初期成長不良 | MS-2(No.509), 師崎; 吉川(No.524), MS; H11(No.528), 吉川F2(No.592) | 281 |
| | 二次芽多 | | |
| 混合 | 成長良 | 山形スズビ(No.425), サカ5号; H11(No.531), 前芝スズビ(No.544), 小豆島; F3(No.405), 清吉3号(No.591), 木清(No.596), 師崎; 吉川(No.524), MS; H11(No.528), 吉川F2(No.592), あゆち黒吉(No.602) | 164 |
| | 二次芽多 | | |
| 合計 | | | 591 |

引用文献

- 1) 愛知海苔協議会(1986)フリー系状体の培養, 9-10.

(2) 海産生物病害対策試験

二枚貝類病害発生状況調査

横山文彬・山本直生

キーワード；アサリ，ブラウンリング病，病害

目 的

アサリのブラウンリング病は *Vibrio tapetis* の感染による細菌性疾病であり，主に低水温期に発症する。¹⁾ 本病を発症した個体は外套膜縁に沿って茶褐色の沈着物が確認され，肥満度やストレス耐性が低下するとされており，ヨーロッパの一部地域においてアサリ養殖に壊滅的な被害を及ぼしている。¹⁾

本病は，ヨーロッパの低水温海域に特有の疾病と考えられていたが，¹⁾ 近年，我が国においても存在が確認され，²⁾ 平成 21 年度の調査では本県の漁場においても罹患したアサリが確認された。³⁾ このため，本県漁場のアサリについて，平成 21 年度から継続的に保菌状況の調査・監視を実施しており，³⁻⁶⁾ 今年度も引き続き調査を行った。

材料及び方法

平成 25 年 10 月から平成 26 年 2 月にかけて知多半島東岸の 11 漁場において採取されたアサリ計 4,611 個体(10 月 990 個体，11 月 884 個体，12 月 875 個体，1 月 859 個体，2 月 1,003 個体)について，病態検査を実施した。検査では，アサリを開殻して，貝殻の形成異常を確認した。異常が認められた個体については，外套膜と貝殻の間から外套膜外液を約 200 μ L 採取した。特に貝殻の形成異常の程度が大きかった個体について PCR 検査を実施した。なお，外套膜外液は PCR 検査に供するまで -30℃ 下で保存した。病原菌遺伝子は，常温で解凍した外套膜外液を市販の DNA 抽出キット (QIAamp DNA Blood Mini Kit, キアゲン社製) を用いて抽出した。PCR 反応については，「アサリ・ブラウンリング病の検査方法について／平成 20 年 6 月 26 日アサリ資源全国協議会編」に準じて *Vibrio tapetis* に特異的な遺伝子配列 (16S rDNA) を増幅するプライマーセットを用い，陽性対照と同じ増幅産物が確認された場合を陽性と判定した。

結果及び考察

貝殻の形成異常は，10 月に 42 個体 (異常率 4.2%)，11 月に 65 個体 (同 7.4%)，12 月に 68 個体 (同 7.8%)，1 月に 90 個体 (同 10.5%)，2 月に 93 個体 (同 9.3%)，計 358 個体で確認された (同 7.8%)。このうち，特に形成異常の程度が大きかった 48 個体について PCR 検査を実施したが，全ての個体が陰性であった。

知多半島東岸では平成 21～24 年度まで継続的に陽性個体が確認されている。³⁻⁶⁾ しかし，調査を開始した平成 21 年度から本年度までの 5 年間で冬季にアサリの大量へい死が確認されていないこと，今年度は検査した個体がすべて陰性であったことから，知多半島東岸のアサリ漁場でのブラウンリング病の原因菌の生息密度はヨーロッパのアサリ養殖場に比べて低く，病害程度も低いと推察される。

ブラウンリング病の病原菌を始めとする病害生物は他海域から本県に持ち込まれた可能性があり，今後新たな病害を本県で蔓延させないためにも，他海域の種苗の移植は控える必要がある。

引用文献

- 1) 松山知正 (2009) アサリのブラウンリング病. 養殖, 2009, 8, 94.
- 2) Matsuyama T, Sakai T, Kiryu I, Yuasa K, Yasunobu H, Kawamura Y and Sano M (2010) First isolation of *Vibrio tapetis*, the etiological agent of brown ring disease (BRD), in Manila clam *Ruditapes philippinarum* in Japan. Fish Pathology, 45, 77-79.
- 3) 岡本俊治・平井 玲 (2010) 二枚貝類病害発生状況調査. 平成 21 年度愛知県水産試験場業務報告, 9.
- 4) 平井 玲・原田 誠 (2011) 二枚貝類病害発生状況調査. 平成 22 年度愛知県水産試験場業務報告, 9.
- 5) 山本直生・原田 誠 (2012) 二枚貝類病害発生状況調査. 平成 23 年度愛知県水産試験場業務報告, 9.
- 6) 川村耕平・山本直生 (2013) 二枚貝類病害発生状況調査. 平成 24 年度愛知県水産試験場業務報告, 6

ノリ病害対策試験

村内嘉樹・山本有司

キーワード；スミノリ症，スミノリ菌，しろぐされ症

目 的

スミノリ症は12～1月にしばしば発生し、乾ノリの色調が艶のないもの（スミノリ）となって品質低下を引き起こす。スミノリの原因は、加工の過程でノリ葉体を淡水に浸漬すると原形質吐出するためであることがわかっている。¹⁾ 本県のスミノリ症の葉体からは、*Flavobacterium* sp.（スミノリ菌）が分離されており、PCR法によりスミノリ菌をノリ葉体から検出する技術が開発されている。²⁾ このようにスミノリ症の主な発生原因として細菌の関与が明らかにされているが、養殖環境や養殖品種も複雑に関連していると考えられており、³⁾ 本県でも細菌性とは異なるスミノリ症の発生が報告されている。⁴⁾

また、しろぐされ症は、本県では平成22年度の育苗期から秋芽網の生産期にかけて、知多東浜及び西三河地区において発生した。⁵⁾ しろぐされ症は、液胞の肥大化、細胞の壊死、葉体への針状細菌の付着及び淡水浸漬で原形質吐出が認められ、葉体の色調低下や生長不良を引き起こす。⁶⁾ 本県で発生したしろぐされ症は、室内試験により感染性を有することが確かめられている。^{5, 6)}

スミノリ症及びしろぐされ症による被害を軽減するためには、早期に病徴を発見し速やかに養殖管理による対策をとることが重要と考えられる。このため、知多東浜地区及び西三河地区において、葉体を観察して病徴を検査するとともに、PCR法によってスミノリ菌の有無を調べた。

材料及び方法

知多及び西三河地区の各のり研究会が行う病障害調査に供される葉体を観察した。ただし平成25年11月21日の鬼崎は、前日からスミノリ症が発生していたため、漁場で葉体のサンプリングを行った。

スミノリ症の病徴である原形質吐出は、水道水に葉体を10分間浸漬した後、顕微鏡下で観察し、原形質吐出を起こした細胞数から吐出率を求めた。スミノリ菌のPCR法による検出は、知多地区では、スミノリ症が発生した鬼崎で11月21日、平成26年1月10日及び2月14日に

実施した。西三河地区では、原形質吐出がほぼ見られなかったため、養殖中の冷蔵網から1月8日に葉体を採取して実施した。スミノリ菌の検出は、葉体から1cm²の葉片を切りとり、50μLのTEで90℃20分の熱処理を行った後、上澄みを鋳型DNAとして段階希釈してPCRを行い検出限界を調べることで菌量を推定した。

しろぐされ症の確認は、顕微鏡下で、液胞の肥大した細胞の発生率、細胞の壊死率、針状細菌の有無を調べた。なお、スミノリ症の菌量、⁷⁾ しろぐされ症の細胞の壊死率、針状細菌の付着程度は表1、2に従い表記した。

表1 スミノリ菌量のグレード

| グレード | スミノリ菌量 |
|------|---------------------|
| 0 | 検出されず |
| 1 | 数個/cm ² |
| 2 | 数十個/cm ² |
| 3 | 数百個/cm ² |
| 4 | 数千個/cm ² |
| 5 | 数万個/cm ² |

表2 細胞壊死及び針状細菌のグレード

| グレード | 細胞壊死 | 針状細菌 |
|------|-----------|------|
| 0 | なし | なし |
| 1 | <1% | わずか |
| 2 | 1% ≤ <3% | 少ない |
| 3 | 3% ≤ <10% | やや多い |
| 4 | 10% ≤ | 多い |

結果及び考察

知多地区におけるスミノリ症及びしろぐされ症の検査結果を表3に示す。知多地区では、鬼崎で11月20日からスミノリ症が発生し、11月21日に採取した葉体のうち南部支柱を除いて原形質吐出、液胞肥大及びハリヤマスイクダムシの付着が認められた。しかし、全ての葉体からスミノリ菌は検出されなかった。鬼崎では11月末までにスミノリ症は回復した。

鬼崎の沖約7.5kmにある自動観測ブイによれば、11月18日午前8時から11月20日午後3時にかけて、西南西の風が連続して吹き、上層（水深1m）で水温は2.5℃上昇して19.4℃に、塩分は3.7上昇して32.3に達して中層（水深12m）と等しくなった（伊勢湾環境データベース：<http://www.isewan-db.go.jp/>、国土交通省中部地方整備局、平成26年6月6日）。また漁業者からは「黒い

水」が漁場に流入したとの情報が聞かれた。伊勢湾東岸では10~3月に沖合に比べて水温で1~2°C、塩分で1~2高くなる現象が過去にも観測されており、エスチュアリー循環で湾内に進入した高水温、高塩分の外洋系水の湧昇が寄与したと推察されている。⁸⁾ 同じ現象がスミノリ症に関与しているとすれば、今後も同様の被害が発生する可能性は十分考えられ、スミノリ菌によらないスミノリ症の原因を環境条件との関係で明らかにする必要がある。

一方、しろぐされ症の病徴である細胞壊死及び針状細菌の付着は、知多地区において観察されなかった。

西三河地区におけるスミノリ症及びしろぐされ症の検査結果を表4に示す。西三河地区では、スミノリ症及びしろぐされ症の病徴はほとんど認められず、漁期を通じて漁業被害となる病障害は発生しなかった。

引用文献

- 1) 片山勝介(1981)乾海苔のくもり 特に“すみのり”と“裏ぐもり”について. 海苔研究, 7, 14-20.
- 2) 三宅佳亮・植村宗彦・伏屋 満(2005)愛知県内のノ

表3 知多地区におけるスミノリ症及びしろぐされ症の検査結果

| 組合 | 調査日 (月/日) | 採取 漁場 | サンプル数 | スミノリ症状 | | しろぐされ症状 | | |
|-------|--------------|----------|-------|------------|--------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| | | | | 吐出率 (%) | 菌量 (グレート) | 液胞 肥大 (%) | 細胞 壊死 (グレート) | 針状 細菌 (グレート) |
| 鬼崎 | 11/5 | 海泉 | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | | 大野沖側 | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | | 大野岸側 | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | | 新港 | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | | 道かん | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | | 種場 | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | 11/21 | 南部浮 | 5 | 2.0 | 0 | 1.6 | 0 | 0 |
| | | 南部浮 | 5 | 0.6 | 0 | 0.0 | 0 | 0 |
| | | 南部浮 | 5 | 0.6 | 0 | 1.0 | 0 | 0 |
| | | 南部浮 | 5 | 1.6 | 0 | 1.6 | 0 | 0 |
| | | 南部支柱 | 5 | 0.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0 |
| | | 海泉浮 | 5 | 1.2 | 0 | 2.0 | 0 | 0 |
| | | 海泉浮 | 5 | 10.0 | 0 | 28.4 | 0 | 0 |
| | | 海泉浮 | 5 | 3.6 | 0 | 2.0 | 0 | 0 |
| | | 海泉浮 | 5 | 5.4 | 0 | 14.0 | 0 | 0 |
| 海泉浮 | | 5 | 2.4 | 0 | 1.8 | 0 | 0 | |
| 海泉浮 | | 5 | 1.2 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | |
| 蒲池南浮 | | 5 | 3.8 | 0 | 1.8 | 0 | 0 | |
| 蒲池南浮 | 5 | 1.6 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | | |
| 1/10 | 海泉浮 | 5 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 道かん浮 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 新港支柱 | 5 | 3.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 西之口浮 | 5 | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 別浮 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | (不明) | 5 | 1.6 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 小鈴谷 | 11/13 | 海星 | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | | 組合下2段 | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | | 組合下6段 | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| 11/22 | 小鈴谷浮 | 5 | 13.0 | - | 2.0 | 0 | 0 | |
| 野間 | 11/13 | 支柱 | 10 | 0 | - | 0.8 | 0 | 0 |
| | | 支柱 | 10 | 0 | - | 0.5 | 0 | 0 |
| | | 小原下 | 10 | 0 | - | 0.2 | 0 | 0 |
| | 11/22 | まんぞ下 | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | | 上野間 | 5 | 14.0 | - | 14.0 | 0 | 0 |
| | | 上野間支柱 | 5 | 2.0 | - | 42.0 | 0 | 0 |
| 組合下1段 | 5 | 7.0 | - | 0.0 | 0 | 0 | | |
| 組合下6段 | 5 | 1.0 | - | 0.0 | 0 | 0 | | |

リ養殖漁場から分離されたスミノリ症原因菌のPCRによる検出. 愛知県水試研報, 11, 17-24.

- 3) 川村嘉応・三根崇幸(2009)スミノリ病の病徴と発生機序. 海洋と生物, 185, 621-626.
- 4) 中嶋康生・石元伸一・ニノ方圭介・八木昇一(1997)ノリ漁場管理技術の開発(スミノリ症の漁場環境). 平成8年度愛知県水産試験場業務報告, 57-59.
- 5) 原田靖子・落合真哉・山本有司(2011)スミノリ・クモリノリ発生機構解明試験. 平成22年度愛知県水産試験場業務報告, 12-13.
- 6) 山本有司・落合真哉(2012)スミノリ・クモリノリ等病害対策試験. 平成23年度愛知県水産試験場業務報告, 10-11.
- 7) 愛知県水産試験場(2004)DNA解析技術による養殖ノリの病原性付着細菌検出技術の開発. 平成15年度先端技術等地域実用化研究促進事業報告書, 13-16.
- 8) 杉山陽一(2000)伊勢湾における環境水温の分布特性地域の自然環境の理解のために. 技術開発ニュース, 86, 13-14.

表4 西三河地区におけるスミノリ症及びしろぐされ症の検査結果

| 組合 | 調査日 (月/日) | 採取 漁場 | サンプル数 | スミノリ症状 | | しろぐされ症状 | | |
|-------|--------------|----------|-------|------------|--------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| | | | | 吐出率 (%) | 菌量 (グレート) | 液胞 肥大 (%) | 細胞 壊死 (グレート) | 針状 細菌 (グレート) |
| 西尾 | 11/11 | 味沢下 | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | | 沖 | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | | (不明) | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | 11/25 | 味北 | 5 | 0 | - | 0.4 | 0 | 0 |
| | | 浮 | 5 | 0 | - | 0.2 | 0 | 0 |
| | | 栄生5号1 | 5 | 0 | - | 0.8 | 0 | 0 |
| 味沢 | 12/5 | 6区 | 10 | 0 | - | 0.0 | 0 | 0 |
| | | 本場13号 | 5 | 0 | - | 0.2 | 0 | 0 |
| | | 本場16号 | 5 | 0.2 | - | 0.0 | 0 | 0 |
| | 12/26 | 本場7号 | 5 | 0.2 | - | 0.0 | 0 | 0 |
| | | 本7号 | 5 | 0.0 | - | 0.0 | 0 | 0 |
| | | 本18号 | 5 | 0.2 | - | 0.0 | 0 | 0 |
| | 1/8 | 本13号 | 5 | 0.0 | 0 | 2.0 | 0 | 0 |
| | | 6区 | 5 | 0.0 | 0 | 2.0 | 0 | 0 |
| | | 本7号 | 5 | 0.6 | - | 0.4 | 0 | 0 |
| | 1/15 | 6区 | 5 | 0.2 | - | 0.2 | 0 | 0 |
| | | 4号1 | 5 | 0.0 | - | 0.4 | 0 | 0 |
| | | 栄生5号1 | 5 | 0.0 | 0 | 2.0 | 0 | 0 |
| 1/15 | 4号2 | 5 | 0.4 | - | 0.2 | 0 | 0 | |
| | 11/11 | 伍6号41 | 5 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | 12/5 | 伍6号41 | 5 | 0.4 | - | 1 | 0 | 0 |
| 12/26 | 伍6号41 | 5 | 0 | - | 0.6 | 0 | 0 | |
| | 1/15 | 伍6号41 | 5 | 0.4 | - | 0.2 | 0 | 0 |
| | 11/11 | 7号 | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| 13号 | | 10 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | |
| 12号 | | 5 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | |
| 11/25 | 11号 | 5 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | |
| | 6号 | 5 | 1 | - | 0.8 | 0 | 0 | |
| | 14号 | 5 | 1 | - | 0.6 | 0 | 0 | |
| 12/5 | 5号 | 5 | 0.6 | - | 0.6 | 0 | 0 | |
| | 12/26 | (不明) | 5 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| | 1/8 | 11号 | 5 | 0 | 0 | 2.0 | 0 | 0 |
| 1/15 | 7号 | 5 | 0.4 | - | 0.4 | 0 | 0 | |

(3) 海産種苗放流技術開発試験

標識放流によるトラフグ放流効果調査

原田 誠・山本直生

キーワード；トラフグ，イラストマー標識，鰭カット，ALC 標識，混入率，回収率

目 的

トラフグは，漁獲変動が激しいことから，種苗の放流により資源と漁獲量を維持・増大させる試験を静岡県，三重県及び種苗を生産する(独)水産総合研究センター増養殖研究所と共同で実施してきた。これまでの試験により，放流適地は伊勢・三河湾であること，及び放流通正サイズは，全長45 mm前後であることが明らかとなった。

1) 今年度は，市場調査等により標識放流魚の混入状況を調べて，放流効果をモニタリングした。

材料及び方法

調査は，はえ縄漁業と小型底びき網漁業を対象とし，水揚げ市場での漁獲物調査等を行うことで，標識放流魚の混入状況を調べた。標識魚は，平成25年度までに愛知県，三重県及び静岡県沿岸で放流された，イラストマー，鰭カット及びALCの各標識放流群で，全長から年齢が判別できる3歳魚までを調査の対象とした。

はえ縄漁業の漁獲物調査は，県内はえ縄漁獲量の約50%を水揚げする片名市場で行った。イラストマー及び鰭カット標識魚については，はえ縄漁が解禁された平成25年10月から平成26年2月までの間に出漁が18日あり，このうち10日調査を行った。市場では，全長の測定と標識の有無を調査した。また，ALC標識魚については，東海3県(愛知，静岡，三重)が同じ系群を漁獲していることから，三重県水産研究所が遠州灘等で漁獲され三重県志摩市周辺の旅館で加工されたトラフグの耳石を調査して求めた混入率を，本県におけるALC標識魚の混入率とした。これら混入率と，本県のはえ縄漁業における漁獲尾数から放流群ごとの愛知県における回収率を推定した。

小型底びき網漁業の漁獲物調査は，豊浜，片名及び一色市場で行った。市場では，全長の測定とイラストマー及び鰭カット標識の有無を調査した。また，市場における漁獲量と全長と体重の関係式(体重(g)=0.0042×全長(cm)^{3.4338})²⁾から求めた体重組成を用いて漁獲尾数を算出した後，混入率を用いて3市場における標識魚の回収

率を推定した。

結果及び考察

はえ縄漁業の漁獲物調査では，片名市場に水揚げされた1,181尾のうち，イラストマー及び鰭カット標識魚を25尾(混入率2.12%)確認した。ALC標識魚については，三重県水産研究所の調査結果で，混入率は11.45%とされた。これらの混入率を用いて各放流群別に回収率を推定したところ，最も回収率の高かった放流群は，回収率2.91%のALC標識放流群「H24伊勢市49」であった(表1)。この回収率は，平成19～22年度に全長40mm台で伊勢湾内に放流された4群の1歳時平均回収率(0.98%)³⁻⁶⁾と比較して高く，資源添加効率は過去の同サイズの放流群に比較して高かったと考えられた。

小型底びき網漁業の漁獲物調査では，豊浜，片名及び一色市場に水揚げされた124尾のうち，鰭カット標識魚を4尾(混入率3.23%)確認した。各放流群別に混入率から回収率を推定したところ，最も回収率の高かった放流群は，回収率0.33%の「H24伊勢市鰭カット放流群」であった(表2)。

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) 三重県・愛知県・静岡県(1998)太平洋中区資源管理推進指針。トラフグ資源管理推進指針，1-20。
- 3) 本田是人・原田 誠(2009)トラフグ標識放流及び放流効果調査。平成20年度愛知県水産試験場業務報告，21。
- 4) 岩崎正裕・原田 誠(2010)標識放流によるトラフグ放流効果調査。平成21年度愛知県水産試験場業務報告，14。
- 5) 岩崎正裕・原田 誠(2011)標識放流によるトラフグ放流効果調査。平成22年度愛知県水産試験場業務報告，14。

6) 原田 誠・山本直生 (2012) 標識放流によるトラフ
グ放流果調査. 平成 23 年度愛知県水産試験場業務報
告, 12.

表1 平成25年度はえ縄漁業による推定回収尾数及び推定回収率 (愛知県計)

| 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) | 回収尾数 (尾) | 回収率 (%) |
|------|---------------|--------|---------|-----------------|-------------|-------------|------------|
| H22 | H22矢作川河口沖放流群 | イラストマー | 矢作川河口沖 | 62.1 | 14,200 | 34 | 0.2 |
| | H22今一色地先放流群 | イラストマー | 伊勢市二見沖 | 75.3 | 15,500 | 34 | 0.2 |
| | H22伊勢市放流群 | イラストマー | 伊勢市有滝港 | 85.7 | 11,000 | 47 | 0.4 |
| | H22伊勢市鱸カッタ放流群 | 右胸鱸カッタ | 伊勢市有滝港 | 62.3 | 29,800 | 34 | 0.1 |
| | H22伊勢市41放流群 | ALC | 伊勢市有滝港 | 41.2 | 110,000 | 0 | 0.0 |
| H23 | H23伊勢市鱸カッタ放流群 | 左胸鱸カッタ | 伊勢市有滝港 | 60.6 | 30,000 | 0 | 0.0 |
| | H23伊勢市55放流群 | ALC | 伊勢市有滝港 | 55.0 | 105,000 | 57 | 0.1 |
| H24 | H24伊勢市鱸カッタ放流群 | 右胸鱸カッタ | 伊勢市有滝港 | 66.6 | 40,000 | 243 | 0.6 |
| | H24伊勢市49放流群 | ALC | 伊勢市有滝港 | 48.6 | 70,000 | 2,038 | 2.9 |
| | H24太田川河口43放流群 | ALC | 磐田市豊浜地先 | 43.1 | 41,000 | 0 | 0.0 |
| H25 | H25伊勢市鱸カッタ放流群 | 左胸鱸カッタ | 伊勢市有滝港 | 67.7 | 10,000 | 0 | 0.0 |
| | H25伊勢市48放流群 | ALC | 伊勢市有滝港 | 47.5 | 62,000 | 0 | 0.0 |

表2 平成25年度小型底曳き網漁業による推定回収尾数及び推定回収率 (豊浜, 片名及び一色市場: 1歳魚以上)

| 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) | 回収尾数 (尾) | 回収率 (%) |
|------|---------------|--------|---------|-----------------|-------------|-------------|------------|
| H22 | H22矢作川河口沖放流群 | イラストマー | 矢作川河口沖 | 62.1 | 14,200 | 0 | 0.00 |
| | H22今一色地先放流群 | イラストマー | 伊勢市二見沖 | 75.3 | 15,500 | 0 | 0.00 |
| | H22伊勢市放流群 | イラストマー | 伊勢市有滝港 | 85.7 | 11,000 | 0 | 0.00 |
| | H22伊勢市鱸カッタ放流群 | 右胸鱸カッタ | 伊勢市有滝港 | 62.3 | 29,800 | 5 | 0.02 |
| | H22伊勢市41放流群 | ALC | 伊勢市有滝港 | 41.2 | 110,000 | 0 | 0.00 |
| H23 | H23伊勢市鱸カッタ放流群 | 左胸鱸カッタ | 伊勢市有滝港 | 60.6 | 30,000 | 0 | 0.00 |
| | H23伊勢市55放流群 | ALC | 伊勢市有滝港 | 55.0 | 105,000 | 0 | 0.00 |
| H24 | H24伊勢市鱸カッタ放流群 | 右胸鱸カッタ | 伊勢市有滝港 | 66.6 | 40,000 | 132 | 0.33 |
| | H24伊勢市49放流群 | ALC | 伊勢市有滝港 | 48.6 | 70,000 | 0 | 0.00 |
| | H24太田川河口43放流群 | ALC | 磐田市豊浜地先 | 43.1 | 41,000 | 0 | 0.00 |
| H25 | H25伊勢市鱸カッタ放流群 | 左胸鱸カッタ | 伊勢市有滝港 | 67.7 | 10,000 | 0 | 0.00 |
| | H25伊勢市48放流群 | ALC | 伊勢市有滝港 | 47.5 | 62,000 | 0 | 0.00 |

放流適地の解明（ヨシエビ）

原田 誠・山本直生

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。また，平成 17 年度からは種苗が放流され，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。

放流後の生残や漁獲に結びつく，より効果的な放流適地等の条件を検討するため，矢作川河口周辺で天然発生群の分布調査を行った。

材料及び方法

天然発生群の分布状況を把握するため，平成 26 年 3 月 7 日に矢作川河口周辺で稚エビの採捕を行った。調査手法は開口幅 2.0m のソリネットを船外機船により 1 点あたり 2 ～3 ノットで 60 ～120 秒間曳網することとし，調査点は図に示す 7 点とした。

また，各調査点では，底上 20cm の塩分と水温を測定した。

結果及び考察

調査では，ヨシエビ稚エビは採捕されなかった。調査は小潮時に行い，底上 20 cm の塩分は，最も上流の調査点⑦を除き，25 以上であったことから，調査時には調査点⑥までは塩水くさびが形成されていたと思われる。また，底上 20cm の水温は，いずれの調査点でも 10℃以下で，12 月に実施した平成 23, 24 年度の調査^{1, 2)}時 (12.3 ～13.0℃) よりも低かった。

平成 23, 24 年度に実施した 12 月の調査^{1, 2)}では，ヨシエビ稚エビ (全長 14.6～54.1mm) が採捕されたものの，平成 26 年 3 月の調査で採捕されなかったことから，ヨシエビ稚エビは，水温の低下とともに河口域を離れ，春先まで河口域にとどまる個体は少ないと考えられた。

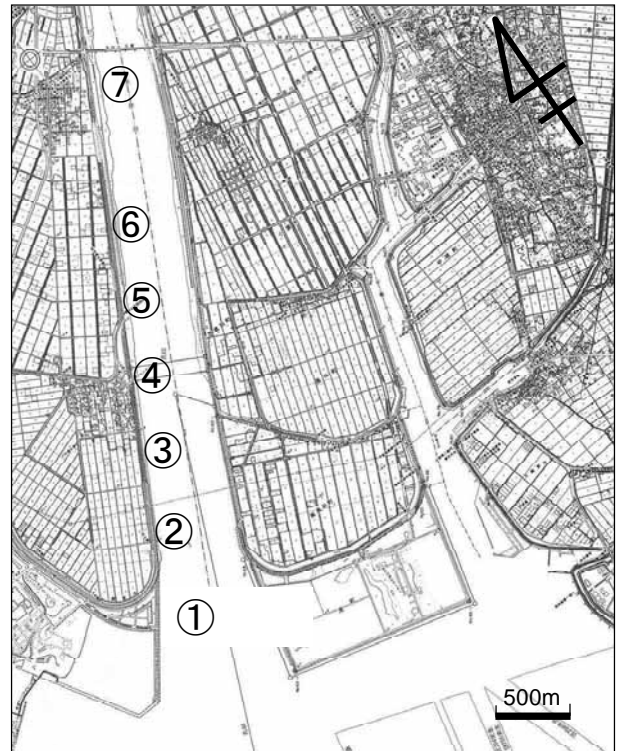


図 調査点

引用文献

- 1) 原田 誠・山本直生 (2012) 放流適地の解明 (ヨシエビ). 平成 23 年度愛知県水産試験場業務報告, 13.
- 2) 原田 誠・山本直生 (2013) 放流適地の解明 (ヨシエビ). 平成 24 年度愛知県水産試験場業務報告, 11.

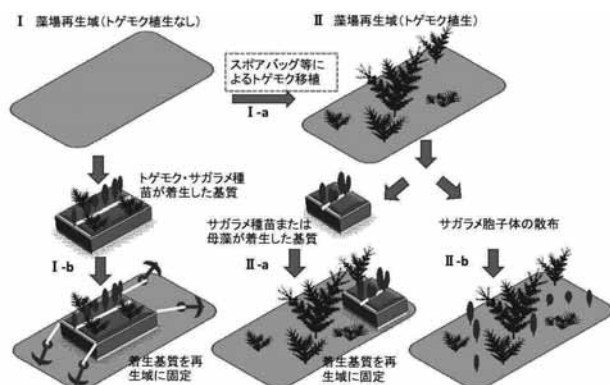
(4) アラメ藻場再生緊急技術開発試験

服部克也・村内嘉樹・宮脇 大・山本有司

キーワード；サガラメ，トゲモク，藻場，移植法，混植

目 的

愛知県沿岸のサガラメ・カジメ藻場面積は激減¹⁾し、藻場再生が急務となっている。このため、平成 22～24 年度において農林水産技術会議の「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の中でサガラメ種苗の大量培養技術、移植技術及び養殖技術について開発を行った。その結果、ステビオサイドなどを培養液に添加するとサガラメ配偶体の成熟が抑制され培養効率が高まること、綿素材などを基質として種苗を移植できる^{2, 3)}こと、トゲモクとの混生状態にあるサガラメの被害程度が軽微である⁴⁾ ことなどを明らかにした。これらを基に、配偶体の大量培養により作出したサガラメ種苗を、効率的、効果的にトゲモクと混植する移植法を検討することとした。なお図 1 に示したように、サガラメ藻場の再生海域にトゲモクが植生していない場合 (I) とトゲモクが既に植生している場合 (II) では移植の手順が異なると考えられる。II の場合にはサガラメ種苗を移植する手法を想定すれば良いが、I の場合にはトゲモクの移植とサガラメの移植が必要とされる。I ではスポアバッグ法により再生海域にトゲモクを植生させて II の状態とする手法 (I-a)、両者を同時に移植して核藻場とする手法 (I-b) が考えられる。また、II の状態からトゲモクの間隙にサガラメを移植する手法として、基質に着生したサガラメ種苗の移植 (II-a)、トゲモクの間隙にサガラメ胞子体を散布する移植 (II-b) が考えられる。本試験では、I-b、II-a 及び II-b の移植手法に関する基礎資料を得るため、トゲモク及びサガラメの室内培養、野外培養を行った。



材料及び方法

(1) トゲモク着生基質移植法 (I-b) の検討

サガラメとの混植を行う場合、成熟時季の早いトゲモクを先に移植しておく必要があるため、トゲモクが着生した基質の作成法を検討した。トゲモク着生基質として汎用穴あきコンクリートブロック (40×20×10cm, 以下ブロック) を用いた。流水とした室内水槽 (4 トン容) に、4 月 10 日に豊浜中洲地区 (知多郡南知多町豊浜) で採取したトゲモク母藻を浮遊させ、その下方にブロック、綿撚糸、卵採取用バットを設置してトゲモク種苗を採取した。4 月 26 日に母藻を取り上げ、ブロックと綿撚糸は流水下で管理した。採取した卵は 3%アルギン酸ナトリウム/海水に混ぜてガーゼを巻き付けたブロックに塗布し、同様に流水下で管理した。6 月 18 日にトゲモク幼体の着生が確認された綿撚糸を番線に巻き付け、これをブロックに結び付けた。これらブロックのトゲモク着生状況を観察した。

(2) サガラメ移植法 (II-a, II-b) の検討

保存培養していた♂♀混合のサガラメ配偶体を、20℃、14L10D (以下、長日条件) とした恒温室内で、5L 容フラスコでステビオサイド (100 μM) を添加した培養液 (NPM-Fe 培地) により通気して培養した。得られた配偶体を細切し、長日条件とした培養室で、束ねた綿撚糸及びクレモナ、ビニール皮膜番線に綿撚糸 (以下、綿種糸) またはクレモナを緊密に巻き付けた種糸 (以下、クレモナ種糸)、綿ガーゼ、ガラス玉 (B 玉)、及び小石をそれぞれ収容したバットまたは水槽で培養液に弱い通気を行いながら培養した。また、細切した配偶体を 17℃、10L14D (以下、短日条件) とした培養室で、束ねた綿撚糸及びクレモナ、綿種糸及びクレモナ種糸、綿ガーゼを収容したバットで培養液に弱い通気を行いながら培養した。なお、培養液の蒸発を防ぐためサランラップで水面を被い、培養液は 1 週間毎に交換して 1～3 カ月程度培養し、その後長日条件で培養した配偶体の一部を短日条件で 1～3 カ月程度培養して配偶体を成熟させた。これらを、水温が 21℃以下となった段階で一部を流水とした室内水槽 (4 トン容) に収容、一部を豊浜中洲地区のノリ養殖鋼管柵に結び付け、またはブロックに結び付けて鋼管柵の

間に設置、また一部を漁業生産研究所（豊浜小佐地区）の地先に設置した試験用ノリ養殖施設に垂下して、サガラメ種苗の植生状況を観察した。

結果及び考察

(1) トゲモク着生基質移植法の検討

母藻下に設置した綿撚糸（図2）、及びブロックにはトゲモクの着生が認められ、綿ガーゼで被いアルギン酸ナトリウム混液を塗布したブロックには着生が認められなかった。今回のように水槽内での流動条件では塗布したアルギン酸ナトリウム混液の量が多く、約1カ月経過しても表面に付着していたため、一部ブロック表面が硫化物の形成により黒色化しており、卵が失活したと思われる。アルギン酸ナトリウム混液を用いた移植では、卵の付着以前の剥離は問題であるとともに、長期付着による卵の失活も問題であり、海域の流動条件などで剥離時間と塗布量を加減する必要が考えられた。トゲモクが着生した綿撚糸を番線に巻き付けてブロックに結び付けた（図3）ところ、綿撚糸からブロックに着生したトゲモク幼体はなく、盤状根を形成するトゲモクでは種糸移植は不適であると考えられた。

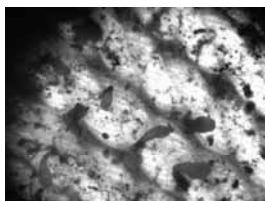


図2 綿撚糸に着生したトゲモク幼体



図3 ブロックに結び付けた綿撚糸

(2) サガラメ移植法の検討

野外に設置した基質でサガラメの着生が確認できたのは、長日条件で23日間培養後、塩ビパイプにガーゼを巻き付け短日条件で96日間培養し、水温16.1℃以下でノリ養殖施設に垂下した場合（図4-①）、細切した配偶体をクレモナ種糸とともに、短日条件で24日間培養後、長日条件で46日間培養し、水温21.4℃以下で鋼管柵に結び付けた場合（設置151日後に船上から目視観察）のみであった。流水管理した基質でサガラメの着生が確認できたのは、細切した配偶体をクレモナ種糸及び綿種糸とともに、短日条件で24日間培養後、長日条件で46日間培養し、水温21.4℃以下で流水管理した場合（図4-②）、細切した配偶体を塩ビパイプに巻き付けたガーゼとともに短日条件で84日間培養後、水温16.1℃以下で流水管理した場合（図4-③）であった。一方、長日条件で小石とともに61日間培養、またはB玉とともに105日間培養して、水温16.1℃以下で流水管理した場合には配偶体の

一部が成熟したものの幼体は確認できず、また短日条件で46日間培養した綿種糸、クレモナ種糸及びガーゼ（付着胞子体0.1mm程度）は野外、室内ともにサガラメの着生は確認できなかった図4-②及び③では、種糸やガーゼから離れた部分でサガラメの着生が見られ、配偶体（胞子体を含む）が付着した基質から種苗を拡散して移植することは可能と思われた。なお、胞子体が小型であると移植できなかったことから、今回種苗が着生しなかった小石やB玉などでも、短日条件の培養室で配偶体を成熟させ、胞子体が2~3mmになるまで培養してから移植域に散布すれば種苗の移植は可能と思われた。

| 材質等 | 培養条件 | サガラメの着生状況 | |
|----------------|---|---|--|
| ① ガーゼ／塩ビパイプ巻 | 20℃／14L10D (23日間) ↓ 17℃／10L14D (96日間) | ノリ養殖施設に垂下 (海水温16.1℃) | 垂下84日後(葉長10~20cm) |
| ② クレモナ番線／綿撚糸番線 | 17℃／10L14D (24日間) ↓ 20℃／14L10D (46日間) | 葉長: 1.1±1.7mm 塩ビパイプ、ブロックに結集して室内水槽で流水管理(海水温21.4℃) | 塩ビパイプ 葉長0.5~5.5cm ブロック 葉長~12.5cm 流水管理150日後 |
| ③ ガーゼ／塩ビパイプ巻 | 17℃／10L14D (84日間) | 室内水槽で流水管理 (海水温16.1℃) | 流水管理115日後(葉長1~5.5cm) |

図4 配偶体を用いたサガラメ種苗の基質への着生

引用文献

- 1) 阿知波英明・土居内（原田）靖子・山本有司・落合真哉（2011）藻場再生技術応用開発試験．平成22年度愛知水試業務報告，21-22.
- 2) 伏屋 満・阿知波英明・落合真哉（2013）伸縮包帯とネット包帯を用いたサガラメとカジメの鋼管への移植．愛知水試研報，18，33-34.
- 3) 阿知波英明・伏屋 満・青山 勸・山下 修（2013）組紐及び包帯を移植基質として用いた褐藻サガラメの成長．愛知水試研報，18，35-36.
- 4) 服部克也・阿知波英明・宮向智興（2014）豊浜西之浦地先に見られたホンダワラ科藻体と混生しているコンブ科藻体のアイゴによる採食程度．愛知水試研報，19，25-31.

(5) 有用貝類資源形成機構調査
資源形成機構実証試験
(伊勢湾東岸域のアサリ生息分布調査)

山本直生・宮脇 大・横山文彬

キーワード；アサリ，稚貝移植，波浪，密度分布，資源増大

目 的

本県のアサリ漁業者は、豊川河口の六条潟で発生したアサリ稚貝（以下、豊川河口稚貝）を積極的に前浜干潟等の漁場へ移植して、アサリ資源の維持・増大に努めている。伊勢湾東岸域の漁場においても稚貝移植は積極的に行われているが、平成3年に約4千トンあった漁獲量は、近年では1千トンを下回る水準となっており、稚貝の生残性及び成長量が高い、より効果的な移植方法、移植場所を検討する必要がある。

伊勢湾東岸域のアサリ漁場が有する生産力を検証する基礎資料として平成24年度¹⁾に引き続き、アサリ生息分布調査を行った。なお、本報告では、移植された豊川河口稚貝と天然稚貝を区別するため、調査時に殻長10mm未満の個体を天然稚貝と定義し、また殻長25mm以上の個体を成貝（漁獲対象）と定義した。

材料及び方法

調査は、6月（春季とする）と10～11月（秋季とする）の年2回、鬼崎（常滑市大野町～同市榎戸）、常滑（常滑市多屋～同市苅屋漁港）、小鈴谷（常滑市大谷～同市坂井）、野間（知多郡美浜町上野間～同町野間）の各地先で行った（図）。調査地点は、鬼崎に50地点、常滑に80地点、小鈴谷に60地点、野間に60地点設定した。各調査地点において、水産工学研究所、株式会社東京久栄が開発した軽量・簡易バケツ採泥器で底土（採泥面積0.05m²）を採集し、目合い2mmのふるいでアサリを分離し、殻長10mm未満と25mm以上のアサリ個体数を計数した。なお、採泥は1地点で2回行い、これを1サンプルとした。また、各調査地点で水深と調査時刻を記録し、地盤高を求めた。

結果及び考察

春季調査で天然稚貝が確認されたのは、鬼崎6地点（密度10～20個体/m²）、常滑1地点（密度20個体/m²）及び野間2地点（密度10、170個体/m²）であった。小鈴谷では天然稚貝が確認されなかった。分布状況を調査地点の地盤高で見ると、常滑、野間では潮間帯でのみ天然稚貝が確認されたのに対し、鬼崎では潮間帯～D.L.-2.5mの

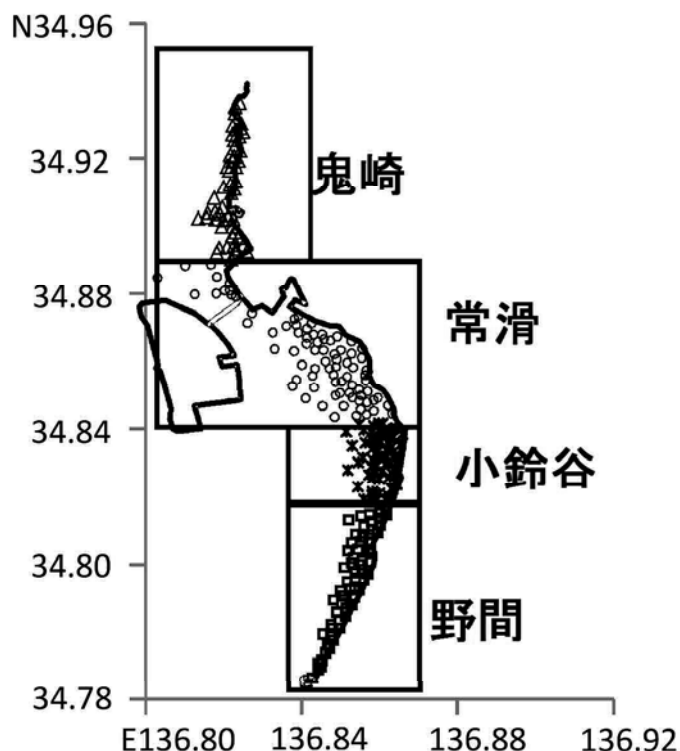


図 調査地点

調査地点まで幅広く分布していた。秋季調査では、鬼崎10地点（密度10～20個体/m²）、常滑5地点（密度10～90個体/m²）、小鈴谷3地点（密度10～20個体/m²）及び野間1地点（密度10個体/m²）で天然稚貝が確認され、鬼崎ではD.L.-3.2～-0.3mの地点に、常滑、小鈴谷及び野間ではD.L.-0.6m以浅の地点に分布していた。以上のことから、天然稚貝は、鬼崎ではD.L.-3.2m以浅の潮下帯～潮間帯に、常滑、小鈴谷及び野間では主に潮間帯に分布していることが明らかになった。成貝の分布についても同様の傾向がみられ、鬼崎では、D.L.0～-3.9mの調査地点において確認されたのに対し、常滑、小鈴谷、野間で確認されたのはほぼD.L.-1m以浅の海域であった。このことから、稚貝と成貝の生息域はほぼ一致することが明らかになった。

調査で混獲されたハスノハカシパンが、常滑、小鈴谷及び野間の、D.L.-1m以深の海域に高密度に分布してい

たことから、ハスノハカシパンがアサリの生息を阻害していると考えられた。一方、鬼崎でもハスノハカシパンが一部の地点で確認されたものの、その他の地区と比べて確認された地点は少なかった。この要因については、ハスノハカシパンの生態を含めて明らかにしていく必要がある。また、ハスノハカシパンによって占拠されている D.L. -1~-3.9m の海域の底質は潮間帯域と類似しており、この海域がアサリ漁場として活用できる可能性があることから、D.L. -1m 以深の海域に高密度に生息するハスノハカシパンを撤去し、アサリ漁場を造成する方法等を検討していく必要がある。

引用文献

1) 山本直生・宮脇 大・川村耕平(2013)有用貝類資源形成機構調査,平成 24 年度愛知県水産試験場業務報告,14.

資源形成機構実証試験 (稚貝移植試験)

宮脇 大・山本直生・横山文彬

キーワード ; アサリ, 伊勢湾東岸域, 稚貝移植, 網袋試験

目的

伊勢・三河湾で操業する本県アサリ漁業者は、豊川河口にある六条瀉等において発生したアサリ稚貝を各漁場へ移植し、アサリ資源の維持・増大に努めている。伊勢湾東岸域の漁場では、冬季の北西風などで生じる波浪等の影響から稚貝の散逸やへい死が起きていると考えられている。伊勢湾東岸域に移植された稚貝が、より漁獲に貢献できるようにするためには、稚貝の定着率が高い移植地点を選定することが求められる。

平成 25 年度は、複数の移植放流地点における稚貝の定着性を評価するため、稚貝を移植して定期的に生残、成長を調査するとともに、環境観測を行った。

材料及び方法

小鈴谷地先に 50m×50m の移植区を 4 区設定し (KS1~4, 図 1), 平成 25 年 8 月 1 日に豊川河口干潟で採取された稚貝 (以下, 豊川稚貝, 平均殻長 9.2±1.5mm) を 1 区あたり 328 万個体移植した。なお, 移植量から算出した推定密度は 1,313 個体/m²であった。

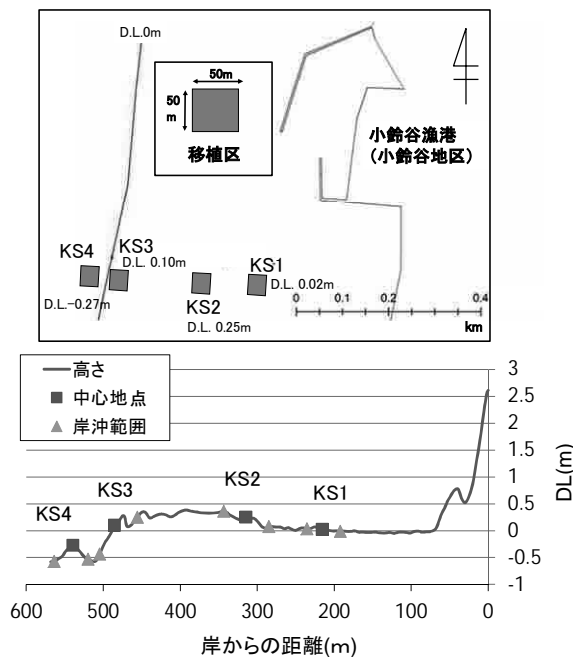


図 1 小鈴谷地先における移植区の設定場所と地盤高
野間地先においては 40m×40m の移植区を 4 区設定し (NN1~2, NS1~2, 図 2), 平成 25 年 8 月 19 日に豊川

稚貝 (平均殻長 14.2±2.7mm) を 1 区あたり 33 万個体移植した。なお, 移植量から算出した推定密度は 208 個体/m²であった。

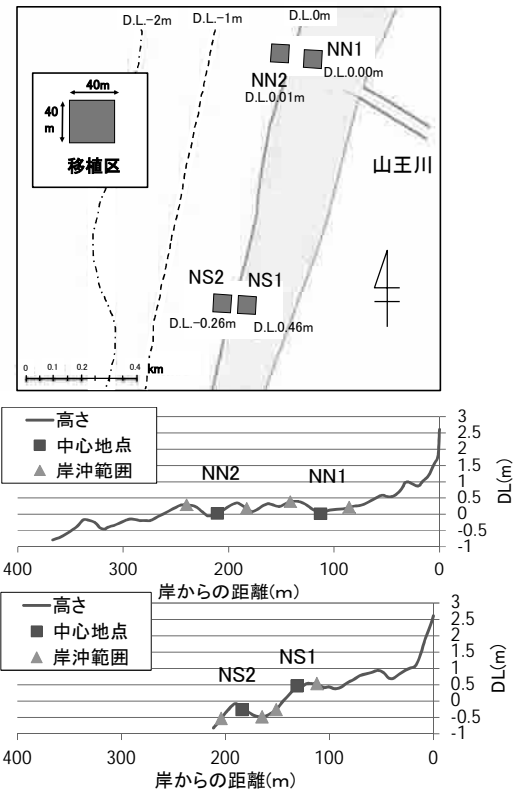


図 2 野間地先における移植区の設定場所と地盤高

小鈴谷及び野間地先の各移植区において毎月 1 回, 軽量・簡易バケツ採泥器¹⁾を用いて 8 回底土を採取し, 各移植区における移植稚貝の密度変化及び殻長を調べた。移植稚貝の成長を把握するため, 豊川稚貝 (小鈴谷: 500 個体, 野間: 300 個体) と砂利を入れた網袋を各試験区に 5 個設置し 2 カ月毎に回収して生残個体の計数, 殻長等の各種測定を行った。

同海域の漁場環境を把握するため, KS4, NS2 において, 自記式流向流速計 (INFINITY-EM, JFE アドバンテック社製) 及びクロロフィル濁度計 (INFINITY-CLW, JFE アドバンテック社製) を設置し, 海底直上約 10cm の底面流速及びクロロフィル濃度を測定した。

結果及び考察

図 3 に小鈴谷地先の移植区における移植稚貝の密度を

示した。9月18日には沖側の移植区(KS3及びKS4)において密度が著しく低下し、10月22日以降、移植稚貝は確認されなかった。いずれの移植区においても9月18日以降密度は低下したが、最も岸側の移植区であるKS1は他の移植区と比べて低下の程度は小さかった。稚貝の成長については、移植区間において殻長に差は見られなかった(図4)。

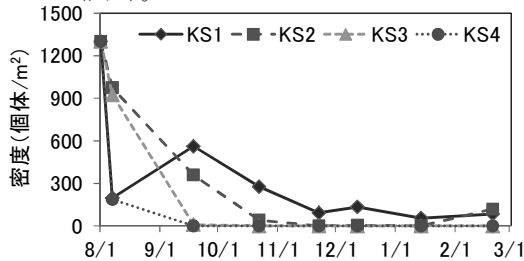


図3 小鈴谷地先における移植区の密度

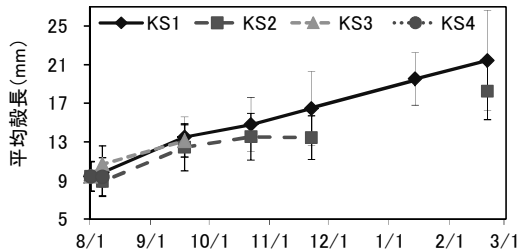


図4 小鈴谷地先における移植区の成長

野間地先の移植区における移植稚貝の密度は移植時に208個体/m²であったが、9月18日には密度が急減し、10月22日以降、移植稚貝は確認されなかった。

網袋内の生残数について、小鈴谷地先では岸側の地区(KS1, KS2)ほど生残数が多い傾向がみられ(図5)、沖側の地区(KS3, KS4)では網袋が埋没していることが多かった。野間地先では多くの網袋が埋没しており、検証が困難であったが、岸側地区のNN1のみ12月12日に生残が確認できた。

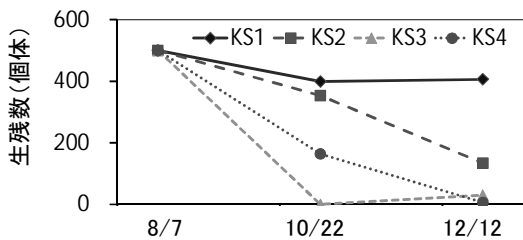


図5 網袋内の生残数

小鈴谷地先における網袋内のアサリの平均殻長は、沖側(KS4)で大きい傾向がみられ(図6)、肥満度についても同様の傾向であり、沖側においては成長が良好であることが示唆された。

小鈴谷地先(KS4)及び野間地先(NS2)における底面流速は、9月中旬以降、頻繁に40cm/sを超える値が測定され(図7)、各地先における稚貝密度の低下は波浪による底面の攪乱によって、稚貝の逸散・埋没であることが

推察された。

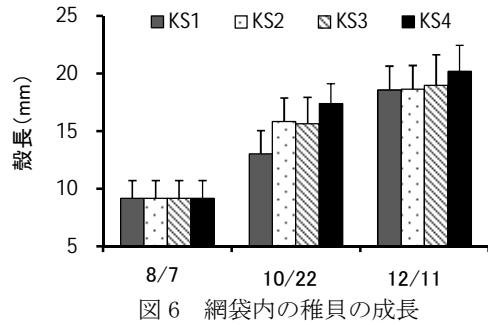


図6 網袋内の稚貝の成長

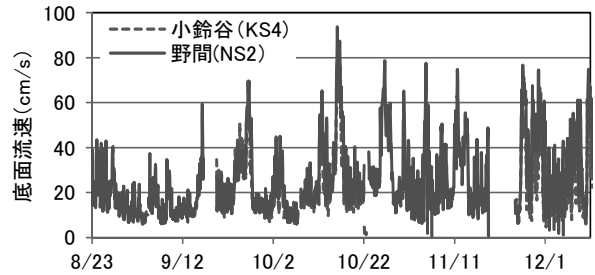


図7 小鈴谷及び野間地先における底面流速値

クロロフィル濃度の平均値は各地先ともに9月19日～10月22日の値が最も高く、11月22日～12月10日の値が最も低かった(表)。8月から10月までのクロロフィル濃度は、過去に東幡豆や吉田で得られた値²⁾と同程度であり、餌料環境は良好であったと思われる。

表 各期間におけるクロロフィル濃度

| 測定期間 | 小鈴谷(KS4) | 野間(NS2) |
|---------------|------------|-----------|
| 8/8 - 9/18 | 8.5 ± 5.3 | - |
| 9/19 - 10/22 | 13.9 ± 7.4 | 7.2 ± 5.2 |
| 10/23 - 11/20 | 6.1 ± 3.6 | 4.0 ± 2.7 |
| 11/22 - 12/10 | 2.6 ± 1.5 | 3.6 ± 0.9 |

数値はクロロフィル濃度(μg/L)の平均値±標準偏差

移植稚貝の生残数は岸側(D.L.0m)で多く、沖側(D.L.-0.3m~0.1)は少なかったが、これは波浪の影響による稚貝の逸散・埋没と推察された。しかし、成長は沖側が良好であったことから、波浪の影響が小さい、より沖側の深所を漁場、母貝場として利用できることが示唆された。

本課題は水産庁委託調査事業「アサリ資源回復モデルの開発と実証」により実施した。

引用文献

- 山本直生・宮脇 大・川村耕平(2013)有用貝類資源形成機構調査, 平成24年度愛知県水産試験場業務報告, 15.
- 宮脇 大・村内嘉樹(2012)有用貝類資源形成機構調査(餌料環境調査), 平成23年度愛知県水産試験場業務報告, 18.

(6) エビ類種苗放流技術高度化試験

原田 誠・山本直生

キーワード；クルマエビ，栽培漁業，早期放流，食害

目的

本県におけるクルマエビの種苗放流は，昭和 50 年代に開発された技術が用いられている。しかし，30 年近くが経過し，現在では沿岸環境も大きく変化していることから，放流時期などを見直すことで現在の環境に適したより効果的で効率的な栽培技術を開発する必要がある。

本試験は農林水産省農林水産技術会議の農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業を受託して，平成 22～25 年度に三重県水産研究所，(独)水産総合研究センター，(公財)愛知県水産産業振興基金，(公財)三重県水産振興事業団及び(株)日本総合科学と共同で実施した。

本試験の最終年度である平成 25 年度は，効果的な資源添加が示唆されている早期放流¹⁾の有効性を，放流直後の魚類等による食害の影響を調査することで検討した。

材料及び方法

(1)早期放流

早期放流は，平成 25 年 4 月 8 日に常滑市小鈴谷地先で実施し，供試した種苗は，愛知県栽培漁業センターで 3 月に採卵して生産された種苗を用いた。早期放流は，大潮の干潮時に行い，輸送トラックの運搬水槽から内径 50 mm のホースを用いてタイドプールにサイフォン移送で直接放流した。

(2)食害状況調査

早期放流と同場所で実施された通常期放流(5月27日，7月23日)の翌日に，干潮時のタイドプールにおいて，1m×1m の方形枠を用いて，方形枠内の魚類を採捕した。採捕した魚類は，魚種ごとに尾数，全長の計測をするるとともに，胃内容物中のクルマエビの尾数を確認した。

なお，方形枠による魚類の採捕は，各調査日ごとに 3～9 回，計 15 回実施した。

結果及び考察

(1)早期放流

早期放流に供した種苗は，平均全長 15.4 mm で，数量が 103.6 万尾であった。放流直後の観察では，活力の弱った個体も確認されず，放流は順調に実施された。

(2)食害状況調査

調査の結果，方形枠により採捕した魚類は 91 尾で，そのうちの 80 %にあたる 73 尾はヒメハゼであった。胃内容物の調査では，採捕したヒメハゼのうち 12 %にあたる 9 尾は，クルマエビを捕食していた。また，クルマエビを捕食していたヒメハゼは全長 33.9～54.2mm で，全長の大きいヒメハゼほどクルマエビを捕食する割合が高い傾向があった(図)。これまでの調査で，干潟域に生息するヒメハゼは，春季～夏季にかけて成長する。²⁾このため，クルマエビを捕食する大型のヒメハゼが少ない春季の放流は，捕食による減耗を少なくできると考えられた。

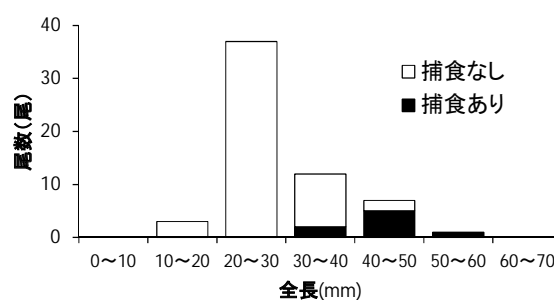


図 放流翌日に採捕したヒメハゼの全長別放流クルマエビ補食状況

なお，この試験の詳細は「平成 25 年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業事後評価用報告書 課題名：種苗生産の早期安定化と放流効果の正確な判定によるクルマエビ類の栽培技術の高度化(課題番号:22052)」に記載した。

引用文献

- 1) 原田 誠・岩崎正裕(2013)エビ類種苗放流技術高度化試験.平成 24 年度愛知県水産試験場業務報告,19-20.
- 2) 愛知県水産試験場・三重県水産研究所・(独)水産総合研究センター・(財)愛知県水産産業振興基金・(財)三重県水産振興事業団・(株)日本総合科学(2012)平成 23 年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業研究報告書 課題名：種苗生産の早期安定化と放流効果の正確な判定によるクルマエビ類の栽培技術の高度化,愛知県水産試験場,愛知,pp35.