

1. 良質な種苗の生産技術開発事業

門村和志・吉川壮太・濱崎将臣・山田敏之

養殖または放流に適した質の高い種苗を安定的かつ効率的に生産する技術開発に取り組み、確立された技術を業界に普及させて実用化を図る。

I. 形態異常の低減化技術開発

(対象種:クエ)

栽培漁業および養殖対象種として有望なクエについて、人工種苗に多くみられる形態異常の出現率の低減化を図ることを目的に種苗生産試験を行った。

方法

採卵 親魚には、周年海面生簀で飼育した養成群（平成17,18年度購入）を用いた。雌親魚は、事前にカニキュレーション法により成熟度調査を行い、卵巣内の卵母細胞径が550 μ m以上の個体（体重：8.8kg, PCR検査：VNN陰性）を10尾選別し使用した。ホルモン処理は5月19日にHCGの注射投与（投与量：500IU/kg・体重）により行った。採卵はホルモン処理から48時間後に搾出法により行い、媒精には予め採取後、冷蔵保存しておいた精液（PCR検査：VNN陰性）を使用した。人工授精で得られた受精卵は、0.5k水槽に設置した卵管理ネット内において水温20 $^{\circ}$ C,換水率2000%/日、微通気で管理した。24時間の卵管理後、胚体形成期の卵を電解海水（次亜塩素酸濃度：0.6ppm）で60秒間洗浄後、飼育水槽へ収容した。

仔稚魚飼育 仔稚魚の飼育には100kL円形水槽1面を用いた。水温は卵収容後から日齢3までに25 $^{\circ}$ Cまで昇温し、その後維持した。飼育水には紫外線殺菌海水を用い、日間換水率はふ化～日齢9までは10%前後とし、その後徐々に注水量を増加し、日齢36で100%、取り上げ時には220%とした。飼育水には自家培養したナンノクロプシスを20～50万細胞/mLの密度となるように毎日添加した。水槽内の水流は、ユニホースによる通気と水中ポンプにより発生させ、特にふ化から日齢5は仔魚が沈降しない程度に調節した。飼育期間中は水槽内の溶存酸素量を低下させないため、濃縮酸素を

添加した。

餌料は、S型ワムシ（タイ株）、L型ワムシ、アルテミア幼生および配合飼料を仔稚魚の成長に伴い与えた。ワムシおよびアルテミアの栄養強化にマリングロスEX（マリンテック（株））等を使用した。形態異常対策としては、これまでに技術開発した前彎症低減化技術であるオーバーフロー方式による飼育水面の油膜除去の徹底により、仔魚の開鰓率の向上を図るとともに、背鰭陥没対策としては昨年に引き続いて、ワムシの栄養価の違いが背鰭陥没の出現率に与える影響を調査した。

結果

採卵 5月21日に計7尾の雌から合計713万粒の浮上卵を得た。このうち、仔稚魚飼育試験には1尾分の浮上卵（98万粒）を使用した。

仔稚魚飼育 100kL水槽での飼育試験の結果、日齢53に全長30mmの稚魚を合計12.5万尾（生残率：32.6%）取り上げた。

形態異常率 日齢110に軟X線写真により形態異常率の調査を行った結果、異常率は62.3%（前彎症：2.7%、背鰭陥没：64.6%）であった。

背鰭陥没対策として、ワムシの栄養価に着目した試験を行った結果、昨年とは異なる位置に背鰭陥没が出現したため全体としての異常率には差が見られなかったが、ワムシの栄養価の違いによって異常部位のピークが異なる傾向が見られた。

まとめ

- 1) 親魚7尾から人工授精により合計713万粒の浮上卵を得た。
- 2) ふ化仔魚38.6万尾を用い飼育試験を行った結果、全長30mmの稚魚12.5万尾（生残率：32.6%）を生産した。
- 3) 形態異常のうち、前彎症対策としてオーバーフロー方式による飼育水面の油膜除去の徹底に取り組んだ結果、前彎症の出現率は2.7%と低く、本方法

の有効性を再確認できた。

- 4) 背鰭陥没対策としてワムシの栄養強化の検討を行った結果、ワムシの栄養価が背鰭陥没の出現率に影響していることが示唆された。昨年とは異なる位置に背鰭陥没が出現したが、異常部位ごとに見れば昨年の再現性もあり、今後、詳細な検討が必要であると考えられた。

(担当：門村)

II. 養殖用として有利な種苗の生産技術開発

(対象種:カワハギ)

養殖用として有利となることが期待される、早期採卵種苗の生産技術開発に取り組んだ。

方法

催熟試験 供試魚として、平成25年12月に長崎市蚊焼の養殖業者から購入した天然種苗由来の養殖魚を用いた。試験区として、一日のうち14時間電照して水温を20℃まで加温した長日加温区、電照は行わず20℃まで加温した自然日長加温区、電照も加温も行わない対照区を設定した。平成26年1月に雌個体を9尾ずつ1kL水槽に收容し、5週間飼育して卵巣内の卵母細胞径の変化を調べた。

採卵試験 催熟試験により卵母細胞径が増大した雌個体と、別水槽で加温飼育した雄個体を用いた。2月12日に、卵巣内の卵母細胞径が0.3mmを超えた雌個体の背筋部にHCG (100IU/kg・体重) を打注した後、1kL水槽に雌雄2尾ずつとなるように收容し、毎日採卵の有無を確認した。

種苗生産 催熟した親魚を用いて自然産卵および人工授精を行い、3月6日および28日に受精卵を得た。卵管理後、ふ化した仔魚を用いて種苗生産を行った。飼育には、8kL水槽または20kL水槽を用いた。飼育水は紫外線殺菌海水を用い、水温は23℃まで加温した。餌料はS型ワムシ(タイ株)、L型ワムシ、アルテミア幼生および配合飼料を成長に従い与えた。ワムシおよびアルテミア幼生は、バイオクロミス・リキッド(クロレラ工業)により栄養強化した。飼育期間中は、ナンクロロプシスを50万細胞/mLの密度となるように添加した。稚魚同士の突き合いが顕在化する10mmサイズに

達する前に、飼育水槽を暗幕で覆い、照度を50Lx以下に抑えた。

結果

催熟試験 長日加温区と自然日長加温区において、卵母細胞径の増大が確認された。また、長日加温区では、9尾中1尾から排卵卵が得られた。

採卵試験 長日加温区においては、3日目から産卵が確認され、5日目にピークを迎えた。一方、自然日長加温区では6日目に始めて産卵が確認され、8日目にピークを迎えた。ふ化率は、長日加温区で平均49%、自然日長加温区で23%であった。

種苗生産 日齢30-34に全長11.7-16.7mmの稚魚1.2万尾を取り上げ、生残率は16.2%となった。また、引き続き2次飼育、3次飼育を行ったところ、全長75mmの稚魚10,775尾を取り上げた。

まとめ

- 1) およそ1ヶ月間の長日・加温処理により、効果的な催熟が可能であると考えられた。
- 2) ふ化仔魚7.3万尾を用い、全長75mmの稚魚10,775尾(生残率14.8%)を生産した。

(担当:吉川)

III. クロマグロ種苗生産

天然資源に依存しない養殖用マグロ種苗の安定確保を目的として、クロマグロ種苗生産試験を行った。

材料と方法

受精卵 6月20日および8月1日に、国立研究開発法人水産総合研究センター西海区水産研究所から提供を受けた計約183万粒の受精卵を当水産試験場まで輸送し、100kL円形水槽へ約50万粒ずつ收容した。また、7月22日に県内クロマグロ養殖場にて産卵した31万粒を採卵し、飼育を行った。得られたふ化仔魚数は、3回次で合計141万尾であった。

仔稚魚飼育 飼育には100kL円形水槽を使用し、飼育水には紫外線照射海水を使用した。昨年度同様、仔魚の沈降を防ぐため、穴を開けた塩ビパイプと水中ポンプを用い飼育水を上向きに噴射させることで、水槽全体に強い流れを形成した。水温は26℃程度を下回らないよう加温調整した。餌料系列はL型ワムシ、アルテ

した。シロギスは2k/アルテミア孵化槽でふ化させたものと別水槽で飼育した全長10～15mmの仔魚をサイフォンにより給餌した。ワムシは濃縮ナンクロプシス、バイオクロミスリキッド、アクアプラスET（クロレラ工業）、アルテミア幼生はスーパーマリングロス（日清マリンテック）により栄養強化した。また飼育水には濃縮ナンクロプシスを50万細胞/mLの密度になるよう定量ポンプを用いて添加した。

結 果

仔稚魚飼育 2回次の飼育試験の結果、全長40～60mmの稚魚を合計28,530尾取り上げた（平均生残率：2.0％）。

ま と め

- 1) ふ化仔魚141万尾を用い飼育試験を行った結果、全長40～60mmの稚魚28,530尾を生産した。

（担当：濱崎）

2. 養殖魚類の育種技術開発研究事業

濱崎将臣・吉川壮太・山田敏之・門村和志

既存の養殖魚と質的差別化を図り、価格競争において優位に立てる系統を作出するために、最新の育種技術を取り入れた種苗生産技術開発に取り組み、確立された技術を業界に普及させて実用化を図る。

I. 人工種苗の性コントロール技術の開発

1. トラフグ

本種では白子を持った雄の市場価値が高いことから、全雄種苗生産技術の開発が望まれている。本年度は代理親魚養成技術を応用し全雄種苗生産技術の開発をするため、トラフグ精巢をドナーとし、クサフグ三倍体を宿主とした移植試験を行った。

方法

宿主 当水試にて継代飼育している人工種苗クサフグ親魚から採卵を行い、低温処理により三倍体化を行い宿主とした。

ドナー トラフグ1歳魚の精巢をトリプシン (Worthington Biochemical Co.) を用いて精巢分散液を調製しドナーとした。

精原細胞移植 実体顕微鏡下にマイクロマニピレータおよびマイクロインジェクター (株) 成茂科学器械研究所) を用いて、クサフグ三倍体仔魚腹腔内へとドナーを顕微注入した。

次世代の検証 平成23年度に移植したクサフグ三倍体宿主2歳魚のメス36尾から採卵しトラフグ精子と受精させた。発育した次世代がトラフグであるか、さらにその中に超雄トラフグが存在するかPCR解析により判定した。

結果

精原細胞移植 クサフグ三倍体仔魚333尾に移植を行い、24時間後には323尾が生残した (生残率97%)。

次世代の検証 トラフグ雄と交配したクサフグ三倍体宿主雌個体4尾由来の次世代88尾全てからトラフグDNAが検出され、さらにその中に15尾の超雄トラフグを確認した。

まとめ

- 1) クサフグ三倍体宿主333尾に移植を行った。
- 2) クサフグ三倍体宿主雌から超雄トラフグを生産した。

(担当: 濱崎)

2. ホシガレイ

本種では雌が雄の2倍の成長を示すことから、全雌種苗生産技術の開発が望まれている。本年度は、平成25年度に生産した偽雄×天然雌由来種苗の遺伝的性を検討した。さらに、平成25年度に実施した温度刺激による偽雄作出試験生産魚の性判定を行い、その有効性を検討した。

方法

雌雄判別 平成24年度に天然魚を用いて有効性を確認した雌雄判別マーカーを用いたPCR法により、平成25年度交配試験 (平成23年産偽雄2個体×天然雌2個体、3交配組) で得られた1才魚の性判定を行った。性判別は、リアルタイムPCRによるハイレゾリューションメルティング法 (HRM) により行った。まず、各交配組由来種苗の性比を検討するために日令104 (2交配組) でHRMによる性判別を行った。さらに日令400 (3交配組) において、同法による性判別によって全雌生産に必要な超雌個体の選別を行った。

温度刺激による偽雄作出試験 平成25年度に実施した温度刺激 (26°C) による偽雄作出試験生産魚について、生殖腺の形態的性判別を行うとともにHRMによる遺伝的性判別を行い偽雄作出の可能性を検討した。

結果

雌雄判別 日令104では、偽雄①×天然雌①由来種苗の性比は、雌:雄:超雌=49:20:27であった。偽雄②×天然雌①由来種苗の性比は、雌:雄:超雌=48:19:28であった。一方、天然雄×天然雌①由来種苗の性比は、雌:雄=52:42であった。

日令400では、HRMによる遺伝的性判別の結果30個体の超雌個体を選別することができた。

温度刺激による偽雄作出試験 温度刺激区で1個体の偽雄個体 ($n=28$) を確認した。

まとめ

- 1) 平成25年度に実施した超雌作出試験の生産魚から30個体の超雌個体を選別した。
- 2) 温度刺激による偽雄作出試験により1個体の偽雄個体を確認した。

(担当：山田)

II. 優良品種作出のための育種技術の開発

1. トラフグ

本種では市場価値の高い白子早熟品種（早期に精巣重量が増大）や高成長品種等の種苗作出技術の開発が望まれている。そこで、優良雄親魚を用いた選抜育種試験を行った。

方法

採卵 親魚は、県内の種苗生産業者および養殖業者と連携して提供を受けた個体と、水試で生産した個体を用いた。雄親魚は、これまでの試験により白子早熟形質を有することがわかっている個体 (No.1) , No.1の異母兄弟となる個体 (No.2) および天然個体 (No.3) を選定した。雌親魚からの採卵は、平成26年3月6日に行い、1個体からの搾出卵を3等分し、前出の雄親魚3個体 (No.1~3) からの精液と個別に人工授精した。得られた受精卵は、精液由来別に1kLふ化水槽3面に収容し、ふ化まで管理した。

仔稚魚飼育 飼育には、2kL水槽3面 (日齢2~31) および6kL角形水槽3面 (日齢32~73) を用いた。飼育水は紫外線殺菌海水を用い、水温は20℃一定とした。

餌料はL型ワムシ (日齢3~28) , アルテミア幼生 (日齢16~54) および配合飼料 (日齢37~取り上げ) を使用した。

優良種苗の継続飼育 生産した種苗は、養殖段階での種苗性を確認 (白子早熟形質の有無) するため、水試の陸上水槽において飼育試験を行った。

結果

仔稚魚飼育 優良雄親魚 (白子早熟形質) を用いた種苗生産試験 (3種類) を行い、全長70mmサイズの稚魚を約400尾ずつ取り上げた。

優良種苗の継続飼育 生産した種苗は、全長70mmサイズで飼育試験を開始した。今後、出荷サイズ (1kg) まで飼育を継続し、出荷魚の優良形質の有無を確認する予定である。

平成25年種苗の評価 前年度生産した種苗が出荷サイズに成長したため、優良形質 (白子早熟形質) の評価を行った。白子早熟系の雄親魚 (No.1) 由来種苗の出荷魚は、天然雄親魚由来のものよりも魚体重、精巣重量ともに大きかった。一方、No.1の異母兄弟となる個体由来のものは、No.1由来の2分の1程度の精巣重量であった。

まとめ

- 1) 優良雄親魚由来の種苗を生産し、全長70mmサイズで水試の飼育試験を開始した。今後、出荷サイズでの優良形質の有無を確認予定である。
- 2) 平成25年種苗の出荷サイズでの精巣評価を行い、白子早熟系の雄親魚 (No.1) の優位性を確認した。一方、同家系内であっても兄弟間で白子早熟形質に差があることが示唆された。

(担当：吉川)

3. 天然資源に依存しない持続的な養殖生産技術の開発 (クロマグロ高品質稚魚の供給技術の開発)

濱崎将臣・吉川壮太・門村和志・山田敏之

本プロジェクトは、平成24年度から国立研究開発法人 水産総合研究センター西海区水産研究所を中核機関として、鹿児島大学、近畿大学および林兼産業㈱が参画し、クロマグロの陸上水槽における安定的採卵技術の開発と種苗量産時における配合飼料の開発と減耗防除技術の開発に取り組む。また、人工種苗の沖出し後の減耗防除技術を開発し、これらの技術を開発することにより養殖用種苗を安定的に供給可能な技術を開

発していくことを目的としている。

当水産試験場では、種苗生産時の減耗防除技術の開発を担当している。体サイズを均一化し、共食いを軽減することを目的としたワムシ、アルテミア、ふ化仔魚による給餌期間を検討した昨年度の結果を基に、本年度は、その実証試験を実施した。

(担当：濱崎)

4. 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP) 「ゲノム編集技術を用いた農水産物の画期的育種改良」のうち 「生産者ニーズ高い形質を有するマグロ創生」

濱崎将臣・吉川壮太・山田敏之・門村和志

本プロジェクトは、平成26年度から国立研究開発法人 水産総合研究センター西海区水産研究所を中核機関として、広島大学、愛媛大学、長崎大学、近畿大学、長崎県が参画し、ゲノム編集技術を用いてクロマグロの育種に取り組み生産者ニーズの高い形質を有するクロマグロを作出することを目的としている。

当水産試験場では、ゲノム編集をおこなったクロマグロの形質評価を実施する上で必要な小規模水槽を用いた飼育技術の開発を担当している。平成26年度は、500L水槽を用いて計3回次の飼育試験を実施し、飼育条件の検討を行った。

(担当：濱崎)

5. 養殖貝類の優良・高品質化を目指した基盤技術の開発

岩永俊介・高田順司・桐山隆哉・塚原淳一郎

本事業は、マガキや真珠養殖等の種苗や養殖生産物の優良・高品質化を目指し、種苗生産や養殖の新たな基盤技術の開発に取り組む。

I. 連続換水装置を用いたマガキ種苗生産試験

長崎県の大部分のマガキ養殖では、宮城県からカキ種を入手しているが、震災の影響によりカキ種の入手が年々難しくなっている。一方、マガキ人工種苗の単価は、宮城県や広島県などで天然採集された種苗と比較して高く、問題となっている。そこで、種苗生産の生産性を高めることを目的に、有明海漁業振興技術開発事業で開発した種苗生産飼育水の連続換水装置¹⁾をマガキ種苗生産に応用するため、その一環として浮遊幼生の着底直前の眼点出現状況を調べた。

方法

供試貝 平成26年4月に全重量約60gのマガキ（♀：9個体，♂：6個体）から切開法で卵と精子を取り出し受精させ、翌日ふ化した浮遊幼生（殻長70 μ m）を用いた。

試験区 飼育密度（1.5，3.0および6.0cells/mL）および連続換水装置使用の有無により計6区設けた。

給餌方法 餌は、浮遊幼生の成長に応じて、*Chaetoceros calcitrans*、*Chaetoceros gracilis*および*Pavlova lutheri*の3種の餌料プランクトンを飼育海水1mLあたり、それぞれ1~2万cells，1~2万cellsおよび0.5~1万cellsに調整して使用した。

結果

飼育密度および連続換水装置使用の有無による浮遊幼生の眼点（殻長300~340 μ m）の出現状況を表1に示す。飼育密度1.5cells/mLでは、装置の有無により眼点の出現時期に差はなかったが、装置有りの出現個体数が無しより約1.6倍多かった。飼育密度3.0および6.0cells/mLの装置の無しは、日齢14までにはほぼ全滅し、試験を中止した。また、装置を使用した場合を比較すると、6.0cells/mLは他密度より眼点出現個体数は多か

ったが、1.5cells/mLは他密度より出現開始時期や出現率が優れた。今後は装置で生産された眼点出現個体の着底状況等を検討する必要がある。

まとめ

- 1) 開発した種苗生産飼育水の連続換水装置をマガキ種苗生産に応用するため、その一環として、浮遊幼生を着底直前（眼点出現）まで飼育した。
- 2) 試験区は飼育密度（1.5，3.0および6.0cells/mL）および連続換水装置の有無により計6区設けた。
- 3) 飼育密度1.5cells/mLは、装置の有無により眼点の出現時期に差はなかったが、装置有りの出現個体数が無しより約1.6倍多かった。飼育密度3.0および6.0cells/mLの装置の無しは、日齢14ではほぼ全滅した。また、装置を使用した場合を比較すると、6.0cells/mLは他密度より眼点出現個体数は多かったが、1.5cells/mLは他密度より眼点の出現開始時期や出現率が優れた。

文献

- 1) 大橋智志・岩永俊介・塚原淳一郎：有明海漁業振興技術開発事業，平成25年度長崎水試事報，63-68（2014）。

表1 飼育密度および連続換水装置使用の有無による浮遊幼生の眼点出現状況

飼育密度 (cells/mL)	連続換水 装置の有無	開始時の 浮遊幼生 (万個体)	眼点		
			出現時期 (日齢)	出現個体 (万個体)	出現率 ^{※1} (%)
1.5	有	75	15~18	38.1	50.8
	無	75	15~18	24.0	32.0
3.0	有	150	19~22	56.7	37.8
	無 ^{※2}	150	-	-	-
6.0	有	300	20~23	78.8	26.3
	無 ^{※2}	300	-	-	-

※1 開始時の浮遊幼生数に対する眼点出現個体数の割合

※2 日齢14でほぼ全滅

(担当：岩永)

II. 高品質マガキの作出試験

近年、県内ではマガキ養殖が盛んに行われているが、夏季の斃死対策が養殖業の大きな課題となっている。一方、真珠養殖業では身入りが良く高生残なアコヤガイを作出する親貝選別の指標として血清タンパク質含量が有効であることが知られている。¹⁾

そこで、夏季の生残率が高くかつ身入りが良い高品質マガキを作出することを目的とする技術開発の一環として、以下の調査を行った。

1. マガキ血清タンパク質含量と全重量等との関係

マガキの血清タンパク質含量と、全重量および軟体部との関係調べた。

方法

供試貝 試験の供試貝には、平成24年11月に宮城県からカキ種を入手後、平成26年5月まで諫早市小長井町地先で養殖されたマガキ500個体を用いた。

測定方法 供試貝の血清タンパク質含量は、平成26年6月に塩化マグネシウムで麻醉後²⁾、閉殻筋からシリンジで血液を採取してブラッドフォード法 (Bio社製 Protein Assay Kit) で測定した。供試貝は血清タンパク質含量を測定後、0.1mg/mL毎に区分し、各区から11個体を無作為に抽出して全重量および軟体部を測定した。

検定方法 各測定項目の区間差は、Student's *t* 検定、測定項目と個体間との関係は母相関係数に関する検定を用い、有意水準は $p \leq 0.05$ とした。

結果

血清タンパク質含量の範囲と平均値は、それぞれ0.01~2.15mg/mLおよび0.92mg/mLであった (図1)。血清タンパク質含量と全重量および軟体部重量との間には正の相関が認められた (図2, $r=0.328 \sim 0.384$, $p < 0.01$)。なお、供試貝数の不足から0.7mg/mL未満および1.2mg/mL以上を、それぞれまとめた。

まとめ

- 平成26年6月にマガキシングルシード (2歳貝, 500個体) の血清タンパク質含量を測定した。
- 血清タンパク質含量の範囲と平均値は、それぞれ0.01~2.15mg/mLおよび0.92mg/mLであった。

3) 血清タンパク質含量と全重量および軟体部重量との間には、正の相関が認められた。

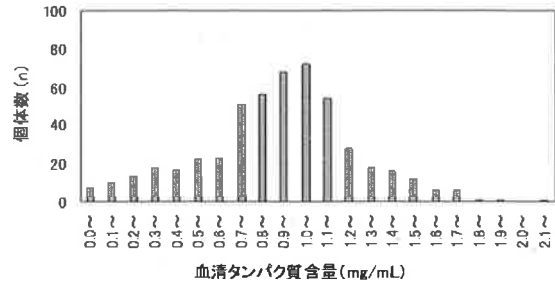


図1 血清タンパク質含量の分布

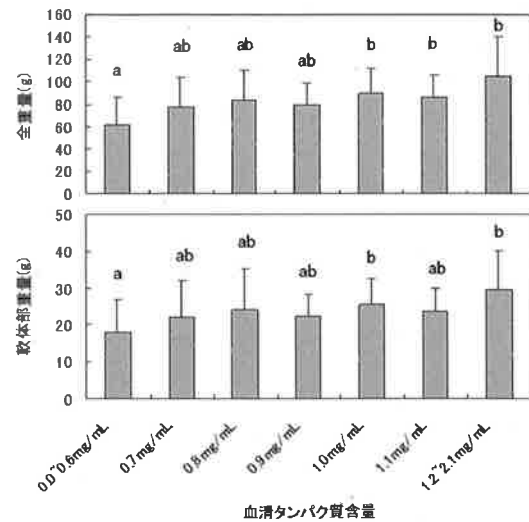


図2 血清タンパク質含量別による全重量と軟体部重量 (各図中の異なるアルファベットは有意差を示す)

文献

- 岩永俊介・桑原浩一・細川秀毅：水産増殖，56，453~461 (2008)。
- Kenji Namba・Makoto Kobayashi・Satoshi Aida・Kazumasa Uematsu・Masayuki Yoshida・Yukie Kondo・Yuji Miyata：Fisheries Science，61，241~244 (1995)。

(担当：岩永)

2. 血清タンパク質含量別のマガキ飼育試験

マガキを血清タンパク質含量別に飼育して、生残率および全重量を調べた。

方法

供試貝 前試験で血清タンパク質含量を0.1mg/mL毎に区分したマガキシングルシード (各区：30個体) を用いた。

試験場所および試験期間 試験は、諫早市小長井町地先で平成26年7月～平成27年5月までの間実施した。

調査方法 毎月1回貝掃除等の管理作業を行うとともに、全重量や斃死個体数を調べた。

検定方法 各測定項目の区間差は、Student'sのt検定、生残率には χ^2 検定を用い、有意水準は $p \leq 0.05$ とした。

結果

11月以降、全群でへい死はみられず、終了時の生残率は23.3～63.3%の範囲にあった(図3)。終了時における各群間の生残率では0.0～0.6mg/mL、0.7mg/mLおよび0.9mg/mL群が、1.1mg/mLおよび1.2～2.1mg/mLと比較して高い値を示した。全重量は開始時に0.0～0.6mg/mL群が1.1mg/mLおよび1.2～2.1mg/mL群より小さかったが、終了時には差はなかった(図2, 3)。

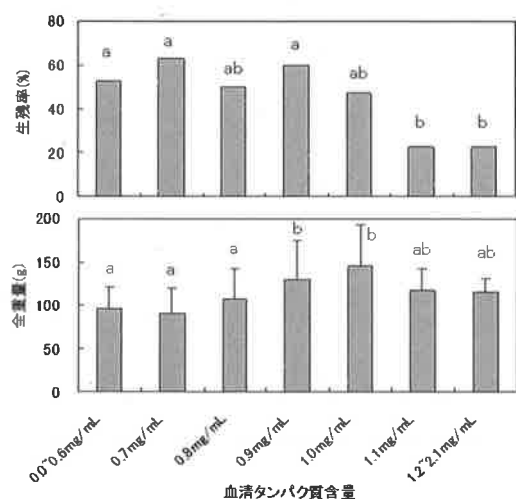


図3 終了時の血清タンパク質含量別による生残率および全重量 (各図中の異なるアルファベットは有意差を示す)

まとめ

- 1) 前試験で血清タンパク質含量を0.1mg/mL毎に区分したマガキを用い、諫早市小長井町地先で平成26年7月～平成27年5月までの間、飼育試験を実施した。
- 2) 終了時の生残率は、23.3～63.3%の範囲にあった。各群間の生残率では0.0～0.6mg/mL、0.7mg/mLおよび0.9mg/mL群が、1.1mg/mLおよび1.2～2.1mg/mLより高い値を示した。全重量は開始時に0.0～0.6mg/mL群が1.1mg/mLおよび1.2～2.1mg/mL群より小さかったが、終了時には差はなかった。

(担当：岩永)

3. 生残マガキを親貝として生産した種苗の飼育試験

平成25年度にマガキ(1歳貝)を血清タンパク質含量により選別して飼育試験を行った結果、各群で生残率に差がみられた。¹⁾

そこで、生残率が高い群と低い群のマガキを親貝として各種苗を作出し、それらの生残率や成長を調査した。

方法

供試貝 昨年度の血清タンパク質含量別飼育試験¹⁾の高生残群(0.0～0.3mg/mL群の生残率：42.3%)と低生残群(0.8～1.5mg/mL群の生残率：11.5%)を親貝として、平成26年6月～7月に種苗生産を行い、生産された種苗(各区：300個体のシングルシード)を用いた。

試験場所および試験期間 試験は、諫早市小長井町地先で平成26年8月～平成27年5月までの間実施した。なお、今後も試験は継続する。

調査方法 毎月1回貝掃除等の管理作業を行うとともに、全重量や斃死個体数を調べた。

検定方法 各測定項目の区間差は、Student'sのt検定、生残率には χ^2 検定を用い、有意水準は $p \leq 0.05$ とした。

結果

平成27年5月調査では、高生残親貝と低生残親貝から生産された種苗の生残率および全重量は、それぞれ61.0%および43.4g、52.7%および52.6gであった。なお、生残率には有意差があった。

まとめ

- 1) 昨年度の血清タンパク質含量別飼育試験の高生残群と低生残群から生産された種苗を、諫早市小長井町地先で平成26年8月～平成27年5月までの間飼育した。
- 2) 平成27年5月調査では、高生残親貝から生産された種苗は低生残親貝のそれより生残率が高かった。

文献

- 1) 大橋智志・岩永俊介・塚原淳一郎：養殖貝類の優良・高品質化を目指した基盤技術の開発，平成25年度長崎水試事報，53-59(2014)。

(担当：岩永)

Ⅲ. 照りが良い真珠を生産する養殖方法等の開発試験

県内の真珠養殖業は、近年の真珠市場の低迷等が大きく影響して、養殖規模の縮小や廃業など非常に厳しい状態にある。そこで、高品質な照りが良い真珠を生産する養殖方法等を開発することを目的に、対馬および長崎県真珠養殖漁業協同組合等と連携して、以下の実験を行った。

1. 真珠の照りに及ぼす貝掃除の影響

県内の真珠養殖業者に行った真珠の照りを向上させる養殖方法等に関するアンケートで、真珠を収穫する前に貝掃除を一定期間休止する業者が最も多かった（未発表）。そこで、真珠の照りに及ぼす貝掃除休止の効果について調べた。

方法

供試貝 試験には、平成26年8月に、対馬市嵯峨（以下、対馬と略す）および佐世保市浅子（以下、佐世保と略す）の地先で、それぞれ6.48mmおよび6.47mmの核を施術されたアコヤガイ（以下、施術貝と略す）を用いた。

試験区 各漁場の施術貝を無作為に2群に分け、一方の群は11月上旬～翌年1月上旬の真珠を採取するまで

の間貝掃除を休止し（以下、休止群と略す）、残りの群は11月上旬～翌年1月上旬の真珠を採集するまで約10日毎に4回貝掃除を行った（以下、掃除群と略す）。

試験漁場および試験期間 試験は、対馬および佐世保で平成26年8月～平成27年1月の間実施した。

測定方法 試験終了時に各区から真珠を採集し、商品真珠について照り（輝度：Y値～数値が大きいほど照りが良い）を測定した。なお、輝度は真珠科学研究所に依頼した。

検定方法 測定項目の区間差は、Student's *t* 検定を用い、有意水準は $p \leq 0.05$ とした。

結果

対馬および佐世保における休止群および掃除群のY値は、それぞれ41.0および33.9、37.2および33.5であり、各漁場で休止群が掃除群より高かった。

まとめ

- 1) 真珠の照りに及ぼす貝掃除の影響を検討するため、対馬および佐世保で平成26年11月～平成27年1月の間、貝掃除の有無による真珠の照り（輝度）を調査した。
- 2) 終了時における各漁場の輝度は、貝掃除を休止した群が貝掃除群より高かった。

（担当：岩永）

6. 貝類の新養殖技術開発

塚原淳一郎・岩永俊介

本県のマガキ養殖は、製品の品質向上や生産性向上が求められている。そこで、海外で行われている干潟で籠を用いたマガキシングルシード飼育を実施し、貝の成長や付着物抑制効果等について基礎的な検討を行った。

方法

供試貝 平成26年3月に県内民間機関で生産されたシングルシード(平均殻長:約21mm)を用いた。

試験場所 試験は、諫早市小長井町地先の干潟(地盤高10および60cm)で行った。

飼育方法 市販の籠(容積約18L)は両脇に支柱を立て、籠が波で揺れるように籠の長辺を沖側に向け、地盤から約15cm離して設置した(図1)。籠は、調査時に貝の成長に応じた目合(7月:6mm, 12月:20mm)の籠と交換した。籠の収容密度は、成長に応じて調整(7月:300個体, 9月:200個体, 11月:100個体)した。

試験期間 試験は、平成26年7月~平成27年3月まで行った。

測定方法 基本的に1ヶ月に1回、各籠の30個体について殻高および全重量を測定するとともに、斃死個体を計数した。なお、終了時には、上記と併せて軟体部重量を測定して身入り率を算出した。



図1 試験籠の設置状況

結果

生残率の推移を図2に示す。生残率は、9月までは両地盤とも比較的良好であったが、9月以降に地盤高60cmが地盤高10cmより斃死が多かった。そのため、終了時の地盤高10cmおよび地盤高60cmの生残率は、そ

れぞれ42%, 61%となった。

殻高と全重量の推移を図3, 4に示す。シングルシードは、期間中順調に成長し、終了時の殻長および全重量は、地盤高10cmでそれぞれ81.7mmおよび63.2g, 地盤高60cmでそれぞれ86.7mmおよび66.6gとなり、出荷サイズの60g以上に達した。

全重量が60gに達した個体は、両地盤高で1月から確認され、1月の出現率は両地盤とも17%, 終了時には

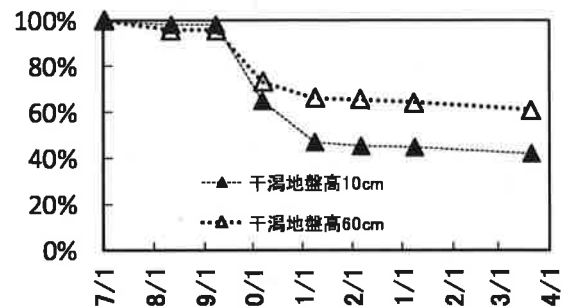


図2 生残率の推移

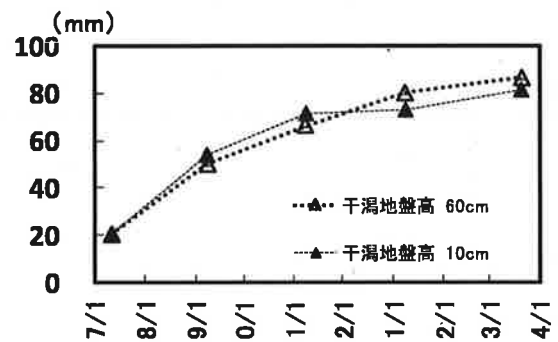


図3 殻高の推移

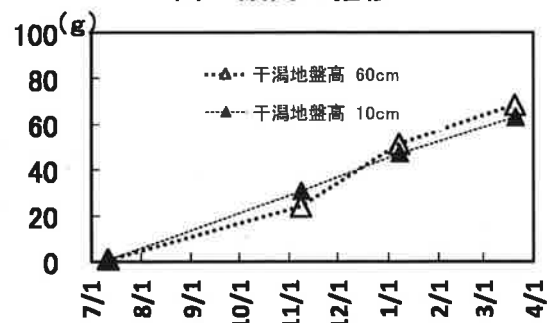


図4 全重量の推移

地盤高10cmで60%、地盤高60cmで70%であった。また終了時の軟体部重量および身入り率は、地盤高10cmでそれぞれ21.0gおよび33%、地盤高60cmでそれぞれ23.1gおよび34%で差はなかった。

また、試験期間中、付着生物は、マガキにほとんど見られず、8月と9月調査時の籠に泥、サルボウガイの稚貝やフジツボ類が若干付着している程度であった。

今回の結果から、干潟での籠飼育は、1ヶ月に1回の籠のみの交換でマガキに付着生物が付かず、貝も順調に成長したことから効率的な飼育方法と考えられた。また、本試験では地盤高60cmが地盤高10cmより成長・生残とも良かったが、さらに検証を行い、より効率的な収容密度や地盤高などを検討する必要がある。

まとめ

1) 殻高21mmのマガキのシングルシードを専用の養

殖籠に収容し、諫早湾内干潟の地盤高10cmおよび60cmで、平成26年7月～平成27年3月までの間飼育した。マガキの付着生物は両地盤高でほぼ見られず、付着物対策としては有効と考えられた。

- 2) 終了時の生残率、殻高および全重量は、地盤高10cmでそれぞれ42%、81.7mmおよび63.2g、地盤高60cmでそれぞれ61%、86.7mmおよび66.6gとなり、地盤高60cmが10cmより良かった。
- 3) 終了時の軟体部重量と身入り率は、地盤高10cmでそれぞれ21.0gと33%、地盤高60cmで23.1gと34%で、地盤高による差はなかった。
- 4) 今回の試験では、地盤高60cmが10cmに比べ生残率や成長が良かった。今後は、より効果的な地盤高等の検討が必要と考えられた。

(担当：塚原)

7. 諫早湾貝類の漁場有効利用技術開発

塚原淳一郎・岩永俊介・高田順司

諫早湾貝類の安定的な増養殖を推進するため、諫早湾内の干潟等を有効に利用する技術開発を行う。

I. タイラギ

諫早湾の天然漁場と覆砂漁場のタイラギ資源状況を把握するため潜水調査を行った。

方法

調査は、図1に示した諫早湾北部の天然漁場の2定点(St.5, 10)と覆砂漁場の5定点(B, D, J, E, Q)の合計7定点で、平成26年8月～翌年3月の間、毎月1回、5分間潜水を実施した。

結果

本調査では、タイラギを確認することはできなかった。そのため、本定点では昨年10月からタイラギが確認されていない。¹⁾

まとめ

- 1) 諫早湾北部の定点調査を実施したが、平成26年級群のタイラギは発見されなかった。

文献

- 1) 塚原淳一郎：諫早湾貝類の漁場有効利用技術開発，平成25年度長崎水試事報，62（2014）。

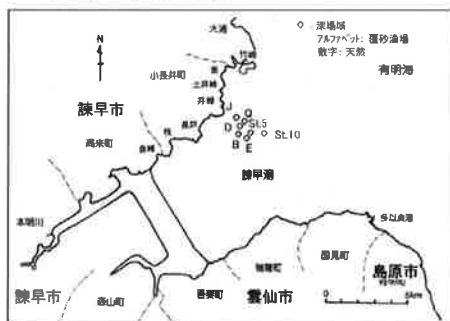


図1 潜水調査点

II. マガキ

マガキのホタテ殻コレクター連養殖の生産性を高めることを目的に、夏季に干潟での飼育試験を行った。

方法

供試貝 諫早市小長井町地先の海面筏でホタテ殻コレクター連により垂下飼育されていた宮城県産マガキ

(殻高30mm, 全重量7.5g)を用いた。

試験区および試験場所等 諫早市小長井町地先干潟の地盤高10cmと60cmに、地面からの高さが約30cmになるように水平にマガキ連を1連ずつ、平成26年7～9月の間垂下した。その後、各連を海面筏に移し11月まで飼育した(以下、干潟区と略す)。なお、海面筏でそのまま飼育されたマガキ連を対照区とした。

測定方法 マガキ連の海面上部2枚目から下方に1枚おきの計5枚について、斃死率、成長および付着物を比較した。

結果

終了時における各連の生残、成長、付着物重量を表1に示す。成長は、干潟区(地盤高10cmと60cm)と対照区で差はなかったが、斃死率および付着物重量は干潟区が対照区より劣った。以上より、本方法では、マガキ連養殖の生産性を高める効果は認められなかった。

まとめ

- 1) マガキのホタテ殻コレクター連養殖の生産性を高めるため、夏季に干潟での飼育試験を行った。
- 2) 諫早湾の海面筏に沖出されたマガキ連を7月に干潟の地盤高10cmおよび60cmの地点に、地面から30cmの高さで9月まで水平に垂下した。その後、それらを再度海面筏に移して11月まで飼育し、生残、成長および付着物重量を比較した。
- 3) その結果、干潟で飼育したマガキ連(地盤高10cmおよび60cm)は継続して海面で飼育したマガキ連(対照区)より生残や付着物の面で劣り、新たな検討が必要と考えられた。

表1 終了時におけるコレクター5枚分のマガキの斃死率、殻長、殻高、全重量および付着物重量

	斃死率(%)	平均殻高(mm)	平均全重量(g)	付着物総重量(g)
地盤高 60cm	17	75.2	36.5	3,008
地盤高 10cm	29	72.9	32.4	2,010
対照	10	75.6	32.1	1,643

(担当：塚原)

8. 有明海漁業振興技術開発事業

岩永俊介・高田順司・塚原淳一郎・桐山隆哉・大橋智志*

本事業は、有明海における水産資源の回復等による漁業振興を図るため、マガキおよびタイラギの増養殖等に関する技術開発に取り組む。

I. マガキ

諫早湾海域では、タイラギ潜水器漁業の長期休漁によりアサリ・マガキの養殖が拡大しているが、同海域のマガキ養殖は夏場の大量斃死現象などの影響で生産が不安定である。そのため、マガキ生産の多様化を目的として、高品質マガキの生産が可能とされるマガキシングルシード養殖を試験的に導入し、平成24年度には国内品評会で高い評価を得た。しかし、シングルシード養殖はマガキのホタテ殻コレクター連養殖に比べ生産性が低いことが大きな課題となっている。そこで、シングルシード養殖業の生産性の向上を目的に、小長井町漁業協同組合と協力して以下の技術開発試験等を実施した。

1. 夏季の斃死軽減対策試験

夏季におけるシングルシードの斃死を軽減する養殖方法を開発することを目的に、その一環として、種苗(受け取り時)を重量別に飼育した。

方法

供試貝 試験は、平成20年に小長井町地先で養殖され越冬生残したマガキを6代選抜した人工種苗(F6)を親貝として、平成26年3月に県内の民間種苗生産機関で生産された市販シングルシード(F7)を用いた。

試験区 殻高25mm以上のシングルシードの全重量を測定し、1g区(全重量1g以上2g未満, AV=1.62g), 2g区(AV=2.53g), 3g区(AV=3.46g), 4g区(AV=4.38g), 5g区(AV=5.37g), 6g区(AV=6.53g)および無選別区(AV=2.28g)の計7区設けた。なお、1試験区は300個体とし、飼育密度は1籠あたり50個体とした。

試験漁場および試験期間 試験は、諫早市小長井町地先で、平成26年7月～平成26年10月の間実施した。

測定方法 供試貝は、毎月1回管理作業時に全重量を測定するとともに斃死個体を計数した。

検定方法 試験区間における全重量および生残率の有意差は、それぞれStudent's *t* 検定および χ^2 検定を用い、有意水準は $p \leq 0.05$ とした。

結果

終了時の全重量および生残率の結果を図1に示す。終了時の7区の全重量は、21.0g～30.4gの範囲にあった。試験区間では5g区および6g区が4g区を除く他区より有意に大きかった。全区の生残率は、32.3%～78.3%の範囲にあった。試験区間では、3g区～6g区が他区と比較して有意に大きかった。また、試験開始時の全重量は、終了時の全重量および生残率の各間に正の相関関係がみられた(全重量： $r=0.954$, $p<0.01$, 生残率： $r=0.764$, $p<0.05$)。

以上の結果から、開始時の全重量が大きい試験区ほど成長や生残が優れた。

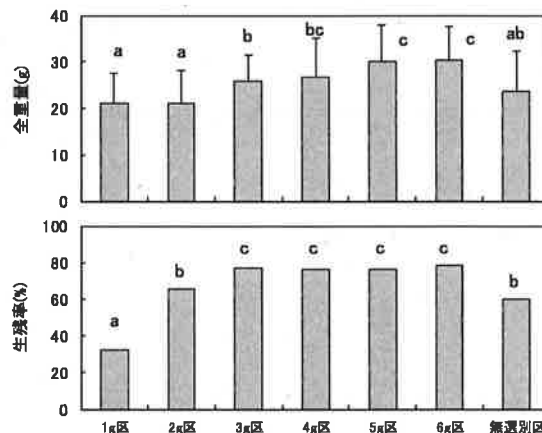


図1 終了時における各区の全重量および生残率
(各図中の異なるアルファベットは有意差を示す)

まとめ

- 1) マガキシングルシードの夏季斃死を軽減する養殖方法を開発するため、その一環として、種苗(受け取り時)の重量別飼育試験を平成26年7～10月の間、諫早市小長井町地先で行った。
- 2) 試験区は、1g区(種苗の全重量、1g以上2g未満)、

* 長崎県県南水産業普及指導センター

2g区, 3g区, 4g区, 5g区, 6g区および無選別区の計7区設けた。

- 3) 終了時の7区の全重量は, 21.0g~30.4gの範囲にあった。試験区間では, 5g区および6g区が4g区を除く他区より大きかった。全区の生残率は, 32.3~78.3%の範囲にあった。区間差では, 3g区~6g区が他区と比較して大きかった。以上の結果から, 開始時の全重量が大きい試験区ほど成長や生残が優れた。

(担当: 岩永)

2. 商品サイズ(全重量)の出現率調査

マガキシングルシード養殖の生産性を高めることを目的に, 斃死が少なくなる11月から翌年5月までシングルシードを重量別に飼育して, 出荷サイズ(全重量60g以上)の出現率を調査した。

方法

供試貝 前試験で用いた種苗を用いた。

試験区 種苗の全重量を測定し, 15g区(全重量15g以上20g未満, AV=17.6g), 20g区(AV=22.5g), 25g区(AV=27.5g), 30g区(AV=32.5g), 35g区(AV=37.2g), 40g区(AV=43.8g)および無選別区(AV=21.1g)の計7区設けた。なお, 1試験区は42~100個体とし, 飼育密度は1籠あたり50個体以下とした。

試験漁場および試験期間 試験は, 諫早市小長井町地先で, 平成26年11月~平成27年5月の間実施した。

測定方法 供試貝は, 毎月1回の管理作業時に全重量を測定するとともに斃死個体を計数した。

検定方法 試験区間の生残率および商品サイズ出現率の有意差は, χ^2 検定を用い, 有意水準は $p \leq 0.05$ とした。

結果

終了時の生残率および商品サイズの出現率の結果を図2に示す。7区の生残率は, 55~75%の範囲にあった。試験区間では, 15g区の生残率が40g区のそれと比較して有意に高かった以外差はなかった。商品サイズは, 20g以上の試験区でみられ, その出現率は29~70%の範囲にあった。

まとめ

- 1) シングルシード養殖の生産性を高めることを目的に, 斃死が少なくなる11月から翌年5月までシングルシードを重量別に飼育して, 出荷サイズ(全重量60g以上)の出現率を調査した。
- 2) 試験区は, 15g区(種苗の全重量15g以上20g未満), 20g区, 25g区, 30g区, 35g区, 40g区および無選別区の計7区設けた。
- 3) 試験は, 諫早市小長井町地先で, 平成26年11月~平成27年5月の間実施した。
- 4) 終了時の7区の生残率は, 55~75%の範囲にあり, 区間差では15g区が40g区より有意に高かった。15g区を除く20g以上の試験区で, 全重量60g以上の個体がみられ, その出現率は29~70%であった。

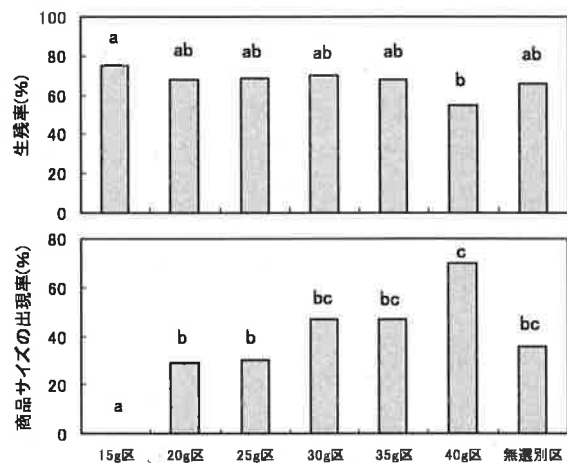


図2 終了時における各区の全重量および生残率
(各図中の異なるアルファベットは有意差を示す)

(担当: 岩永)

II. タイラギ

タイラギは, 潜水器漁法により漁獲される有明海の重要な二枚貝であり, 本漁業は地域経済を支える重要な産業であった。しかし, 1980年代よりその生産量が激減し, 長崎県においては長年連続休漁状態が続き, 生産回復に向けた抜本的な方策が業界から強く望まれている。そこで, タイラギ資源の回復を目的に, 人工種苗生産技術や天然稚貝の発生を促進する技術開発等を行った。

表1 各採卵群の受精率・ふ化率および使用幼生数等

採卵日	供試卵 (万粒)	受精率 (%)	ふ化率 (%)	長崎水試 二枚貝養殖研究所		長崎水試 二枚貝養殖研究所		分析に使用した 供試卵数 (万粒)
				使用した幼生数 (万個体)		生産した稚貝数 (個体)		
6月27日	500	93	92	350	-	-	-	-
7月2日	9,600	97	84	2,000	2,000	-	-	4,000
7月13日	5,500	92	79	-	2,000	-	-	2,400
8月2日	13,740	86	90	-	2,000	-	8月2日と3日群を 併せて約2,000	6,870
8月3日	48,680	82	86	500	2,000	21		15,000
8月8日	62,000	89	91	2,000	-	51		10,000
8月26日	3,500	89	85	-	1,000	-	-	-

1. 人工種苗生産技術の開発

タイラギ種苗生産技術を確立することを目的に、浮遊幼生の飼育試験を行うとともに、昨年度と同様に使用した卵の成分分析を行った。

方法

種苗生産試験 栄養強化物（補助餌料：タウリン、ビタミンC等）の給餌試験を平成26年6～9月の間に9回行い、うち5回は（株）二枚貝養殖研究所の大村湾施設で実施した。親貝は香川県産のタイラギ（リシケタイラギ型）を用いた。試験に用いた供試卵の採卵方法、浮遊幼生の飼育（連続換水装置）や給餌方法は、昨年度と同様の方法¹⁾で行った。なお、ビタミンCの作製は東京海洋大学に委託した。

卵の成分分析 分析は、東京海洋大学に委託した。供試卵は、表1に示す平成26年7月2日、7月13日、8月2日、8月3日および8月8日の5採卵群を用いた。卵の成分分析（遊離アミノ酸：タウリン、アスパラギン酸、スレオニン、セリン、グルタミン酸、グリシン、アラニン、イソロイシン、ロイシン、チロシン、フェニルアラニン、β-アラニン、ヒスチジン、アルギンサン、脂肪酸：総飽和脂肪酸、総モノ不飽和脂肪酸、総高度不飽和脂肪酸）は、昨年度と同様の方法¹⁾で行った。ビタミンC量については、ヒドラジン比色法を用いて測定した。

結果

種苗生産試験 種苗生産試験を行った各採卵群の採卵日、供試卵数、受精率、ふ化率、使用した幼生数、生

産した稚貝数を表1に示す。9回の飼育試験の結果、タウリン（20mg/t）および卵黄磨砕物（20mg/t）を補助餌料として用いた試験区で、日齢24から約2,000個体の着底稚貝を確認した。ビタミンC（20mg/t）の試験区では着底個体はみられなかった。

卵の成分分析 供試卵の遊離アミノ酸のうちタウリン含量は、着底個体がみられた8月2日群（3,281mg/100g）と8月8日群（3,300mg/100g）が他群（901～1,787mg/100g）より高かった。その他の遊離アミノ酸含量および脂肪酸の組成では、採卵群間による差はなかった。7月2日群、7月13日群、8月2日群、8月3日群および8月8日群のビタミンC含量（総ビタミンC）は、100gあたりそれぞれ35.8mg、31.6mg、66.3mg、49.5mgおよび49.2mgであった。

まとめ

- 1) タイラギ種苗生産技術を確立することを目的に、種苗生産試験を9回行った。
- 2) 昨年度開発した連続換水装置やタウリン新飼料等を用いた結果、日齢24から着底個体が確認され、約2,000個体を生産した。
- 3) 卵のタウリン含量は着底個体がみられた採卵群が他群より高かった。

文献

- 1) 大橋智志・岩永俊介・塚原淳一郎：有明海漁業振興技術開発事業、平成25年度長崎水試事報、63-68（2014）。

（担当：岩永）

2. 漁場改良試験調査

海底耕うんによるタイラギ稚貝の着生効果を調べた。

方法

試験区は、図3に示す諫早湾内の北部と南部海域の2地区で平成24、25年にカキ殻碎片（約1cm）を沈設した場所である。耕うんは反復した耕うんとし、平成26年6月に行った。稚貝の着生調査は、12月、翌年1月および3月に行い、試験区および近隣に对照区を設け、5分間の潜水調査により行った。なお、タイラギ稚貝の発見数は、5分間の潜水作業で約20m²範囲が観察可能面積と見積もり、1m²あたりに換算した値を用いた。

結果

北部区域では、今回の3回の調査では稚貝を発見することはできなかった。南部区域では24年沈設区で平均0.12個、25年度沈設区では平均0.42個が発見された。

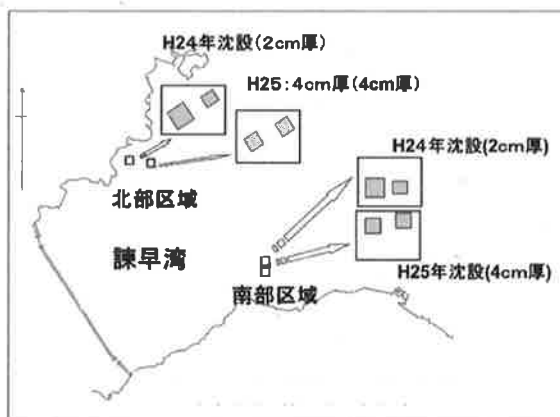


図3 調査漁場の概略位置

まとめ

- 1) 諫早湾内の海底でカキ殻の沈設区で6月に反復した耕うんを行い、12月、翌年1月および3月に試験区および近隣の耕うんを行っていない場所を对照区として潜水調査により稚貝の着生状況を調べた。
- 2) タイラギ稚貝が発見されたのは、南部区域の平成24年沈設区（0.06個体/m²）と平成25年度沈設区（0.21個体/m²）のみであった。

（担当：塚原）

3. 養殖技術開発

人工生産のタイラギ稚貝を用いて、諫早湾内での干潟と海面を利用する飼育試験を行った。

方法

干潟飼育試験 平成25年に水産試験場で生産された平均殻長3cmの稚貝150個を諫早市小長井地先の干潟で、平成25年11月～平成26年5月まで間、生残率や成長を調査した（1次飼育試験）。その後、生残貝を用いて干潟移植後の逸散防止の試みとして移植後1月間ネットで覆う区と覆わない区を設け（各区20個体）、諫早市小長井地先の干潟で平成27年1月までの間、生残や成長を比較した（2次飼育試験）。

海面飼育試験 平成25年に国立研究開発法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所で生産され、水産試験場の棧橋筏で飼育された殻長4.6cmの稚貝を、コンテナ箱に収容して平成26年5月～平成27年1月の間、諫早市小長井町地先の海面筏に垂下して生残率等を調査した。なお、7月には豪雨による海水の低塩分化によって7日間水試の海面筏で移動するとともに、9月からはタイラギをコンテナ箱から段ネットに移して飼育した。

結果

干潟飼育試験 1次飼育試験の終了時における生残率および平均殻長は、それぞれ27%および5.2cmであった。2次飼育試験では、ネット有区が生残率はネット無区より開始から3ヶ月間高かったが、その後斃死がみられ、終了時には大きな差はなかった（ネット有区：35%、無区：40%）（図4）。逸散防止の検討を含めてより生残率を向上させることが今後の課題と考えられた。なお、2次試験終了時の平均殻高（両区）は約7.3cmであった。

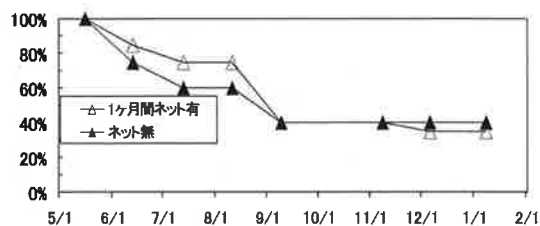


図4 干潟飼育試験の5月以降の生残率の推移

海面飼育試験 生残率の推移は、図5に示したとおり8月に斃死が確認されたがその後の斃死はなく、終了時の生残率は88%であった。平均殻長は、9月に10.3cm、終了時には13.2cmとなった。

本実験は海面で行ったため、生残率は干潟飼育試験（1, 2次試験）と比較して高かったものの、夏季の付着物や低塩分化の対応に労力が必要であった。そのため、タイラギを大量に飼育するには干潟の活用が実用的と考えられた。

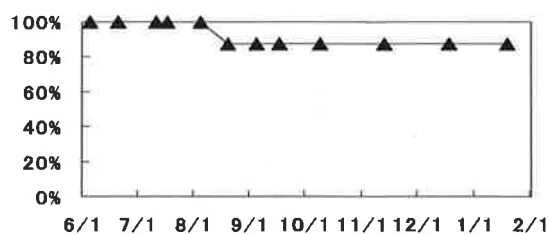


図5 海面筏での生残率の推移

まとめ

1) 平成25年に人工生産された殻長3cmの稚貝を用い、平成25年11月～平成26年5月までの間、諫早市小長井町地先の干潟で飼育した。終了時の生残率および殻長は、それぞれ27%、5.2cmであった（1次飼

育試験）。

2) 1次飼育試験の生残貝を用い、干潟での移殖後の逸散防止の試みを平成26年5月～平成27年1月の間諫早市小長井町地先の干潟で行った。試験は、移殖後1ヶ月間ネットで覆う区と覆わない区を設けた。その結果、ネットで覆った区が生残率は覆わなかった区より開始から3ヶ月間高かったが、終了時には差はなかった。

3) 平成25年に国立研究開発法人 水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所で人工生産され、水産試験場の栈橋筏で飼育された殻長4.6cmの稚貝を、コンテナ箱および段ネットに収容して平成26年5月～平成27年1月の間、諫早市小長井町地先の海面筏に垂下して生残率等を調査した。その結果、終了時の生残率および殻長は、それぞれ88%、13.2cmであった。

(担当：塚原)

9. 二枚貝資源緊急増殖対策委託事業

塚原淳一郎・岩永俊介

諫早湾におけるタイラギ親貝の分布状況の把握と種苗生産を目的とした親貝の育成方法を検討する。

方法

分布調査 諫早湾内の干潟域を対象に、関係の漁業協同組合や漁業者からの聞き取り情報を基に、図1に示す5地点を選び、7、8月および12月に大潮の干出時に踏査による分布確認と確認されたタイラギの殻高を計測した。

親貝育成試験 供試個体は、平均殻長23.3cm、平均重量286gの10個体（雄3個体、雌5個体、不明2個体）を用いた。育成は、真珠養殖用のポケット籠を用い、6月に諫早湾内の海面筏の水深約2mに垂下した。

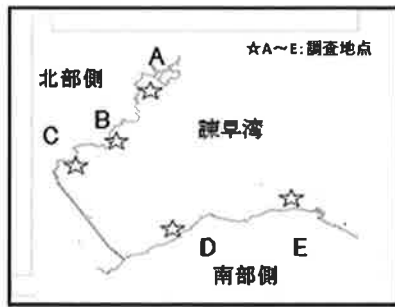


図1 分布調査位置図

結果

分布調査 4月の予備調査では、諫早湾北部側のA～Cの3地点でそれぞれ27個、4個および1個が確認された。7、8月では、それぞれ1個、19個、1個体の計21個が確認された。平均殻高は8.6cmで、殻高と殻長関係から平均殻長は約20cmと推定された。また、B地点の19個体は約400m²の範囲に点在していた。諫早湾南部側のD、Eの2地点では、それぞれ8個と1個の合計9個体が確認された。平均殻高は6.3cmで、平均殻長は約15cmと推定された。また、D地点の8個は約300m²の範囲に点在していた。12月では、D地点および新たな分布情報があつたD地点近隣を広範囲に調査した結果、それ

ぞれ37個と58個が確認された。D地点の平均殻長と重量は、約18cmおよび150gであつた（図2）。

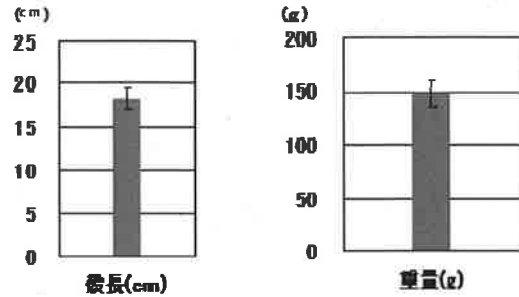


図2 12月にD地点で採取したタイラギの平均殻長および平均重量

親貝育成試験 海面筏に垂下したタイラギは、7月7日には全数生存していたが、7月11日に6個体（雌3個、雄1個、不明2個）の斃死が確認された。降雨による海水の低塩分が原因と考えられ、生残貝を水産試験場の栈橋筏に移動した。4個体の殻長と重量は、それぞれ23.1cm、347gで、試験開始時の1.02倍および1.31倍に成長した。その後、栈橋筏で3個体（雌2個体、雄1個体）が斃死し、残った1個体（雄）を7月22日に諫早湾の海面筏に戻して試験を再開した。9月5日の殻長と重量は、それぞれ21.3cmおよび186gで、精巣部が確認された。試験開始時の21.2cmおよび327gと比べ重量の減少が大きく、成熟末期状態と判断された。

まとめ

- 1) 干潟域では、タイラギ親貝の分布が確認され、親貝の育成や供給場所として干潟の活用を検討していく必要がある。
- 2) 諫早湾における海面筏での育成試験では、体重の増加が認められたが、梅雨時期の低塩分による斃死対策が今後の課題である。

(担当：塚原)

10. 環境変化に対応した藻類増養殖基盤技術開発

桐山隆哉・高田順司・塚原淳一郎・岩永俊介・渡邊庄一・伊藤智洋

I. 平成26年度ノリ養殖経過

有明海沿岸におけるノリ養殖の安定生産を図るため、県南水産業普及指導センターと連携して漁場環境および養殖状況調査を行った。

方法

気象・海況の推移 気象は、気象庁ホームページから島原市の旬別情報を用いた。海況は、10月中旬～翌年3月中旬の期間、毎週1回、図1に示すSt.1～9のノリ養殖漁場で、水温、比重、栄養塩（無機態窒素：DIN）、プランクトン沈殿量（PL）、クロロフィル量（Chl-a）の調査を行い旬別に取りまとめた。なお、PLとChl-aの調査は、St.1、3およびSt.8で行い、栄養塩とChl-aの分析は、（社）長崎県食品衛生協会食品環境検査センターへ委託した。

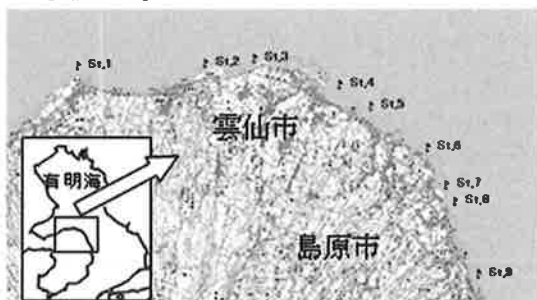


図1 ノリ養殖漁場位置図

養殖経過 採苗後の芽付状況、漁場調査に合わせ生育状況、病障害や色落ち等の発生等を調べた。生産状況は、長崎県漁業協同組合連合会の入札会の結果を用いた。

情報提供 県南水産業普及指導センターと連携して「ノリ養殖情報」を作成すると共に、長崎県総合水産試験場のホームページで、水温、比重、DIN、PLの調査結果のうち、St.1、3、8と全調査点の平均値を公表した。

結果

気象・海況の推移 気象・海況の推移を付表1と付図1に示す。養殖漁期（10～3月）の気象変化をみると、気温は、採苗開始の10月中旬～11月中旬までは平年並

みからやや低めで、11月下旬は高め、12月は低めから平年並み、1月は平年並みからやや高め、その後は平年並みか、やや低めで推移した。降水量は、10月中・下旬、11月上旬、12月中旬、1月下旬、3月中旬に平年より多くなったが、総降水量は平年よりやや少なかった。日照時間は、10月中旬、11月下旬、12月上・中旬、2月下旬、3月中旬に平年を下回り、総日照時間も平年よりやや少なかった。風速は、3月上旬を除き平年を下回った。

水温は、10月中旬に低め、10月下旬に高め、11月は平年並みから高め、12月は平年並みから低めに、1～3月は高めから平年並みに推移した。比重は、10月下旬～12月上旬まで高め、12月中旬～1月中旬まで平年並みで、1月下旬～2月下旬まで平年より高め、3月は低めから平年並みで推移した。DINは、11月上旬、12月中旬および1月下旬を除いて100 $\mu\text{g/L}$ 以下で、平年より低い値で推移した。PLは、10月中旬に平年より高く、その後12月中旬まで平年を下回り少なかったが、1月上旬に25.9mL/100Lと急増し、2月上旬に40.4mL/100Lと最高となり、3月中旬に8.2mL/100Lと高い状態が続いた。Chl-aは、10月中旬を除き、平年より低めで推移した。プランクトンは、1～3月まではスケルトネマ、キートセロス、ユーカンビアが優占種であった。

養殖経過 採苗は、平年よりやや遅い10月10日の予定であったが、台風19号の影響で10月9日の開始となった。なお、有明3県では15日以降の小潮採苗への変更となった。芽付きは台風による悪天候の影響で薄めであった。11月上旬には有明地区の一部漁場で芽流れが発生したが、漁場全体には拡大しなかった。しかし、10月中旬の気温上昇で干渉過多と考えられる生育不良がみられ、秋芽網の生産に影響した。12月下旬の入札結果では、1経営体あたりの共販枚数は平年の59%と少なかった。あかぐされ病は11月17日、壺状菌は1月28日に初認されたが、発生時期はいずれも平年の範囲内であった。以後、発生は継続したが、大きな被

害には至らなかった。色調低下は、1月上旬に北部漁場で確認され後、漁場全体に拡大した。色落ちにはならなかったが、1月以降の生産に影響を及ぼした。

共販結果は、16百万枚、146百万円、平均単価9.2円で、対前年比で各々99%、121%、122%、対過去5カ年平均比で各々76%、86%、114%であったが、1経営体平均で比較すると、枚数では5カ年平均を、金額では昨年および5カ年平均をそれぞれ上回った(表1)。

	H26年度	H25年度	過去5カ年平均	前年度比	過去5カ年平均との比
共販枚数(百万枚)	16.00	16.16	21.11	99%	76%
共販金額(百万円)	146.49	121.11	169.40	121%	86%
平均単価(円/枚)	9.16	7.49	8.02	122%	114%
経営体数	16.00	16.00	21.80	100%	73%
1経営体の平均枚数(万枚)	99.97	101.02	96.83	98%	103%
1経営体の平均金額(百万円)	9.16	7.57	7.77	121%	118%

情報提供 「ノリ養殖情報」全23報および水試ホームページに同報第1～22報の情報を公表した。

まとめ

- 1) 採苗は、平年並みの10月9日の開始であった。
- 2) 芽流れは、一部漁場での発生に止まったが、同漁場で生育不良が発生し秋芽網の生産減少につながった。
- 3) 栄養塩は、漁期初期から平年より少なく、プランクトンの増殖によりさらに低下し、色調低下が1月下旬から発生した。
- 4) 共販結果は、16百万枚、146百万円、平均単価9.2円で、過去5年間平均と比べると、各々76%、86%、114%であった。1経営体平均でみると枚数は過去5カ年平均を、金額は昨年および過去5カ年平均をそれぞれ上回った。

(担当：高田)

II. ヒジキ養殖種苗の生産技術開発

養殖種苗の供給を目的に、種苗生産、育苗、群落の適正管理の技術開発を行う。野外試験は、昨年度に引き続き地元多良見町と島原半島南部漁協および県・県南水産普及指導センターの協力により行った。

方法

種苗生産技術開発 量産化試験は、照度不足が昨年の

課題であったので、¹⁾ 野外水槽を用いた再試験を行った。また、シャワーリングによる培養を試み、成長促進効果を検討した。

育苗手法の開発 野外での育苗による量産化試験では、大量に着生したウミトラノオの対策が昨年の課題であったので、¹⁾ 周辺および着生したウミトラノオの駆除等による再試験を行った。

ヒジキ群落の適正管理手法の開発 有明海南有馬町浦田地先のヒジキ群落内に平成23年12月に設けた15×10cm、15×15cm、15×20cmの3剥離区3箇所(St.1～3)の回復状況を昨年に続き調べた。

結果

種苗生産技術開発 野外水槽での培養では、開始当初からアオサ類の大量発生により歩留まりが低下し量産化には至らなかった。ただ、シャワーリングによる培養では、幼胚からでも12月に目標の10cmを超える成長がみられた。

育苗手法の開発 ヒジキは、8月まで歩留まり、生育とも順調であったが、その後の台風通過による時化で施設が崩壊したため、試験の継続を断念した。

ヒジキ群落の適正管理手法の開発 養殖種苗を採取す

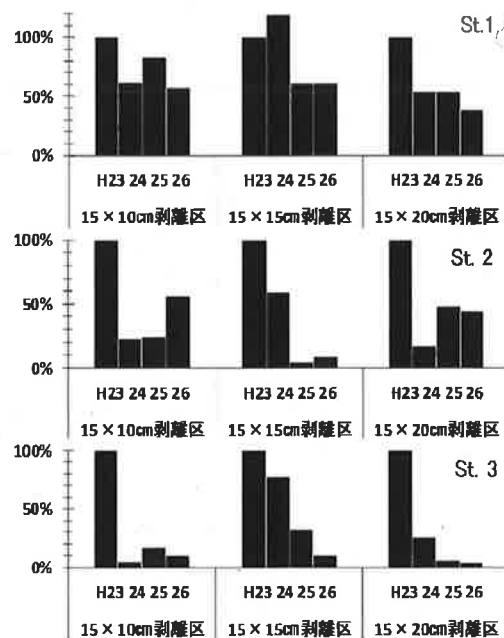


図2 12月における南有馬町浦田地先の試験区内のヒジキ本数の年変化

る12月の試験区内のヒジキ本数の年変化を図2に示す。剥離3年後の本数の回復状況は、3剥離区3箇所の平均（最小～最大）で、剥離範囲と試験箇所別に順に41%（10～57%）、26%（8～60%）、29%（4～44%）、および52%（38～60%）、36%（8～56%）、8%（4～11%）であった。いずれも当初の本数を下回り、回復状況には場所によって異なり、剥離範囲による違いも明らかではなかった。

まとめ

- 1) 野外水槽での培養では、大量発生したアオサ類にまかれ量産化には至らなかった。幼胚はシャワーリングでの培養で12月に目標の10cm以上に成長した。
- 2) 大村湾沿岸での育苗による種苗の量産化試験では、台風で施設が崩壊し試験を中断した。
- 3) ヒジキ群落内に平成23年12月に設けた15×10cm、15×15cm、15×20cmの剥離区では、剥離範囲の違いによる回復状況に明瞭な差はなく、いずれの剥離区でも実験開始時を下回り回復はみられなかった。

(担当：桐山)

Ⅲ. 小型海藻を用いた藻場造成の効率化

本課題は加工科と栽培漁業科との連携で、小型海藻に着目し、①小型海藻の増殖による藻場造成の効率化、②ムラサキウニの身入り改善による積極的な漁獲促進と漁獲による適正なウニ密度管理、③藻場の維持・拡大とウニ漁業の振興との両立を図るための技術開発を行う。

方法

小型海藻7種の採苗・育苗実験 供試験した海藻は、ミル、ハリアミジグサ、シワヤハズ、ヘラヤハズ、ウミウチワ、マクサ、クロソゾの7種で、成熟期と考えられる5～7月の間に順次採取して、採苗用の基質（コンクリートブロック）上に付着器を紐で固定し、陸上水槽に収容して、微流水でエアレーションをして培養し、胞子の自然着生による採苗を試みた。

小型海藻11種に対するムラサキウニ摂餌試験 水槽内実験により、ウニ1個体に海藻1種を投与し、24時間後

に回収した供試個体の湿重量差を日間摂餌量として計測した。実験は平成26年5～7月の間に4回に分けて行い、対照区には塩蔵コンブを与えた。統計処理は、データ解析ソフト（カイエンスKyPlot 5.0）を用いて、Tukey-Kramer法の多重比較で検定した（ $p < 0.05$ ）。

類型化した藻場とムラサキウニの身入りと生息密度との関係 藻場を四季藻場、春藻場、磯焼けに類型化²⁾し、平成26年5月に1mの方形枠による生息数の計測および周辺で採取したウニのGSI（生殖巣重量/体重×100）を計測した。

類型化した藻場とムラサキウニの呈味成分との関係 四季藻場、春藻場、磯焼けに類型化²⁾した各藻場から採取したウニの生殖巣の呈味を比較するため、呈味に関与する遊離アミノ酸を解析した。試料は、平成25、26年の5月に、壱岐郷ノ浦地先の5地点（牧崎：アラメ主体の四季藻場、初山：混成四季藻場、珊瑚瀬、原島：春藻場、千代ヶ瀬：磯焼け）からムラサキウニを採取し、生殖巣を取り出した。遊離アミノ酸の測定は、生殖巣を10%TCA溶液中でホモジナイズし、遠心分離した上清を0.22 μ mのメンブレンフィルターでろ過して抽出液とした。抽出液を全自動アミノ酸分析装置（日本電子製、JLC-500/V2）に供し、18種類の遊離アミノ酸量（mg/100g）を解析した。統計処理は、Excel用アドインソフトStatcel3（オーエムエス出版製）を用いて、Steel-Dwassの多重比較で検定した（ $p < 0.05$ ）。

結果

小型海藻7種の採苗・育成実験 基質上に幼体が肉眼視され始めたのは9月下旬からで、以後、徐々に伸長して3月には数cmになった。幼体の着生は、クロソゾが最も多く、基質の上面全体を高密度に覆った。次いで多かったのはマクサで、基質の3～4割を被い、他の5種では数個体から十数個体程度で疎らであった。

小型海藻11種に対するムラサキウニ摂餌試験 ムラサキウニの日間摂餌量は、 $0.4 \pm 0.2 \sim 1.7 \pm 0.5$ gで海藻の種類で相違がみられた。塩蔵コンブの摂餌量と比較すると、フクロノリが1.0で最も高く、次いでサナダグサが0.7、他の9種は0.3～0.4と低く（図3）、フクロノリとサナダグサの摂餌量は、他の9種と比べて有意な差が認められた（ $p < 0.05$, $n = 10$ ）。

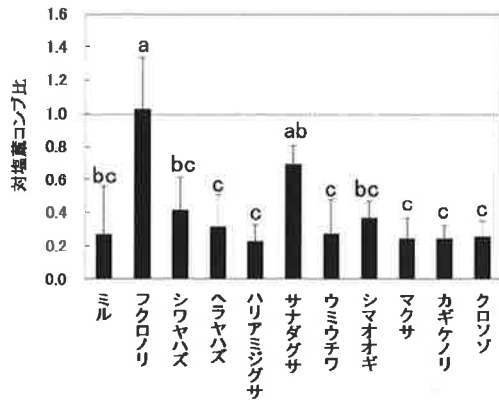


図3 小型海藻11種に対するムラサキウニの日間摂餌量の対塩蔵コンブの日間摂餌量比 (図中の異なるアルファベットは有意差を示す)

類型化した藻場とムラサキウニの身入りと生息密度との関係 類型化した藻場毎のムラサキウニの生息密度とGSIとの関係を図4に示す。GSIは四季藻場と春藻場では5.0~6.0, 磯焼けで5.9~9.8と磯焼けで最も高い値を示した。ウニの生息密度は四季藻場で94~767g/m², 春藻場で321と501g/m², 磯焼けで205~789g/m², でバラツキが大きく, GSIは生息密度や藻場の種類とに明瞭な関係はみられなかった。

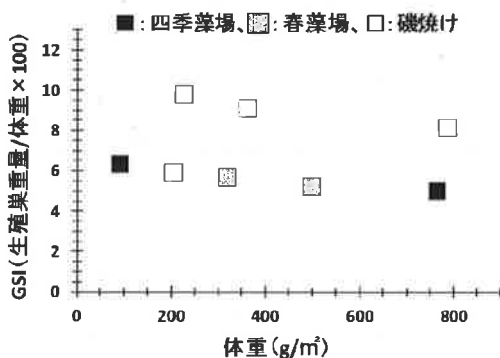


図4 類型化した藻場毎に採取したムラサキウニの生息密度

類型化した藻場とウニの呈味成分との関係 遊離アミノ酸の総量は, 平成25年に採取した試料では, 春藻場である珊瑚瀬の平均値は約3,500mgとやや高い値であったが, 他の4地点は約2,900~3,000mgの近似した値を示した (図5)。また, 26年に採取した試料では, 採取地点に関わらず約2,900~3,200mgの同程度の値を示した (図5)。2年分5地点の計10群として多重比較した結果, 類型化された異なる藻場で, 生殖巣の遊離アミノ酸総量の平均値に有意な差は認められなかった。

遊離アミノ酸の組成では, アミノ酸総量に対する各アミノ酸の組成比 (%) は, 採取年および類型化された異なる藻場に関わらず, Glyが40%前後と最も高く, 次いでArg, Lys, Alaが高い同様の傾向を示した。

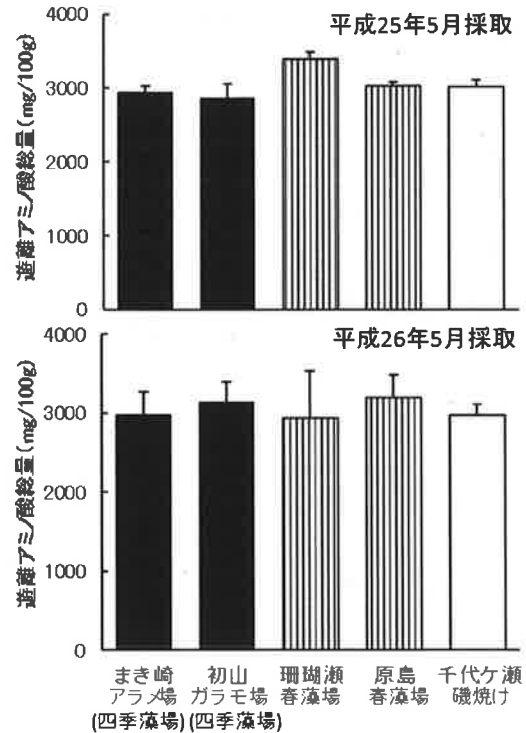


図5 宍岐郷ノ浦地先で採取したムラサキウニ生殖巣の遊離アミノ酸総量

まとめ

- 1) 水槽内実験により, 小型海藻7種の採苗実験を行った結果, 幼体の着生は, クロソソ, マクサの順に多く, 他の5種は数個体から十数個体であった。
- 2) 水槽内実験で小型海藻11種に対するムラサキウニの日間摂餌量を対照の塩蔵コンブの摂餌量比で比べた結果, フクロノリが1.0で最も高く, 次いでサナダグサが0.7で, 他の9種は0.3~0.4と低かった。
- 3) 類型化した異なる藻場と各々の藻場に生息するムラサキウニの生息密度やGSIとは明瞭な関係はみられなかった。
- 4) 生殖巣の遊離アミノ酸の総量および組成比は, 平成25, 26年ともにウニが生息する類型化した異なる藻場の影響を受けていなかった。

(担当: 桐山・高田・渡辺・伊藤)

IV. アラメ・カジメ類の流出現象調査

平成25年8月の高水温後に発生したアラメ・カジメ類の大量流出現象について、昨年度に引き続き西海区水産研究と共同で調査を行った。壱岐郷ノ浦地先では、平成26年5, 9, 12月, 翌年1, 3月に, 地元からの要望があった対馬佐須奈, 鰐浦, 豊, 泉, 琴地先では, 11月と翌年3月にそれぞれSCUBA潜水によるアラメ・カジメ類の分布状況を調べた。なお, 3月では時化のため佐須奈地先の調査はできなかった。

結 果

壱岐郷ノ浦地先 アラメ・カジメ類の分布は, 西～南西岸では藻場の衰退・消失が激しく, 成体はほとんど流出し, 平成25年以降の年級群へ遷移していた。西岸では, アラメ・カジメ類の他に残存していたノコギリモクもほとんど消失して磯焼け状態になっている場所がみられた。また, 幼体の加入は, 浅所で少なく10m以深の深所にいくほど多い傾向がみられた。南西～南東岸では, 成体が残存している場所や多数の幼体の加入もみられ, 回復傾向にあると考えられた。

対馬佐須奈, 鰐浦, 豊, 泉, 琴地先 対馬北西～北岸では, アラメ・カジメ場は壊滅的な被害を受け, 一部で残存した成体や平成25年以降の年級群が疎らから小群落を形成していた。琴地先では, アラメ・カジメ場が形成されている場所や低密度ではあるが成体と幼体の

分布がみられ, 北西～北岸と比べると, ホンダワラ類やワカメの分布量および種類数が多かった。

ま と め

- 1) 壱岐郷ノ浦地先では, アラメ・カジメ類の分布は, 南西～南東岸では成体の残存や多数の幼体の加入がみられ回復傾向にあると考えられた。西岸～南西岸では, 磯焼け状態の場所があるなど, 平成25年度以降の加入群が主体となり, 浅所で少なく深所にいくほど多い傾向がみられ, 今後の回復を注視していく必要がある。
- 2) 対馬北西～北岸では, 低密度ながら成体や幼体が維持されており, 今後の回復が期待される。琴地先では, アラメ・カジメ場が形成されている場所や低密度ではあるが, 成体と幼体が分布している場所がみられ, 今後回復に向かう可能性が高いと考えられた。

文 献

- 1) 桐山隆哉・塚原淳一郎・岩永俊介・大橋智志・渡邊庄一・伊藤智洋：環境変化に対応した藻類増養殖基盤技術開発, 平成25年度長崎水試事報, 70-71 (2014) .
- 2) 長崎県水産部：長崎県における磯焼け対策ガイドライン (2012) .

(担当：桐山)

11. 藻場回復技術実証推進事業

桐山隆哉・高田順司・塚原淳一郎・岩永俊介

県水産部の「漁場の環境・生態系保全活動総合対策事業（平成23～27年度）」の一課題として、モデル地区を選定し、漁業者が主体となって1ha規模の春藻場造成を行う。なお、モデル地区に設定した西彼大島地区は平成23年度から、小値賀地区は25年度からの実施である。¹⁻³⁾

方法

造成範囲は、西彼大島地区1.5ha（北西区0.5ha、蛤区1ha）と小値賀地区稚崎区1haの内、ウニ駆除は造成漁場の全域を、母藻設置は大型海藻の回復が不十分な場所を主体に、大島地区では1ha、小値賀地区では0.6haとした。造成方法は、県磯焼け対策ガイドライン⁴⁾の「藻場の類型化」に基づき、SCUBA潜水と素潜りによるウニ駆除、ウニハードルの設置、刺し網による植食性魚類の駆除、スポアバック等を用いた造成場所に適した海藻種の母藻投入による生殖細胞の供給を行った。効果調査は、各漁場に設けた調査定点（大島地区：北西区3箇所、蛤区7箇所、小値賀地区4箇所）において、5、7、12月、および翌年3月にSCUBA潜水でライトランセクトによる海藻の種類、被度、測線毎に設けた岸側と沖側の2定点のウニの生息密度等を調べた。

結果

西彼大島地区 ウニ駆除は、9月～翌年3月の間に北西区で10回、蛤区で12回行った。3月の生息密度は北西区で平成23年6月当初の平均35（最少9～最多73）個体/m²から14（2～28）個体/m²に、蛤区で23年5月当初の14（6～35）個体/m²から5（0～19）個体/m²に減少したが、当歳ウニの加入等により目標値の5～10個体/m²を超える場所が多く残された。母藻設置は、ワカメ、アカモク、マメタワラ、キレバモク、フタエモク等を4～7月の間に両区とも8回ずつ行った。北西区では養殖ワカメのメカブ85kg、ホンダワラ類1,266kg（内、流れ藻150kg）、蛤区ではメカブ100kg、ホンダワラ類670kg（内、流れ藻61kg）を投入した。大型海藻は、

両地区とも13種みられ、北西区ではワカメ、イソモクが、蛤区ではワカメ、フタエモク、コナフキモク、イソモク、ウミトラノオ、キレバモク、マメタワラが主体であった（表1）。小型海藻は北西区で60種以上、蛤区で70種以上がみられ、主体は北西区でハリアミジグサ、フクロノリ、ミル類等が、蛤区ではフクロノリ、

表1 西彼大島地区の造成漁場にみられた大型海藻種

造成区	海藻種	H23	H24	H25	H26	H27 (3月)
北西区	アントクメ	△	△	△	△	△
	ワカメ	■	■	■	■	■
	アカモク	○	○	△	○	○
	イソモク	△	△	○	●	●
	ウミトラノオ	△	△	△	△	△
	エンドウモク	△				
	キレバモク	△	△	△	△	△
	コナフキモク			△	△	
	ツクシモク	△	△	△	△	
	ヒジキ	△	△	○	△	●
	フタエモク			△	△	
	マジリモク	△	△	△	△	
	ヤヅマタモク		△	△	△	
	マメタワラ		△	△	△	△
蛤区	ワカメ	■	■	■	■	■
	アカモク	○	○	○	○	○
	イソモク	△	△	●	●	○
	ウスバモク	△				
	ウミトラノオ	△	△	●	●	●
	エンドウモク			△	△	
	キレバモク	●	●	●	●	△
	コナフキモク	●	●	■	■	△
	ツクシモク	△	△	△	△	△
	ヒジキ	△	△	△	△	△
	フタエモク	●	●	■	■	△
	マジリモク	△	○	△	△	△
	マメタワラ	○	●	○	●	○
	ヤヅマタモク	△	△	△	△	△

■:全体に多い、●:部分的に多い、○全体に疎ら、△:少ない

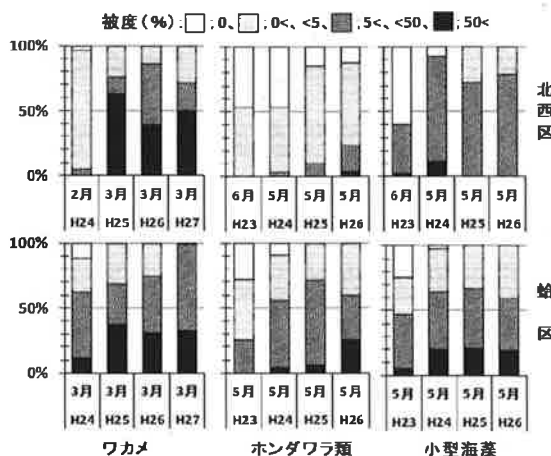


図1 西彼大島地区の造成漁場における海藻種別被度変化

表2 小値賀地区の造成漁場にみられた大型海藻種

造成区	海藻種	H25	H26	H27 (3月)
稗崎区	ワカメ		△	△
	アカモク		△	△
	イソモク		△	△
	ウスバモク		△	○
	ウミトラノオ	△	△	△
	キレバモク	△	○	○
	ツクシモク		△	
	ヤツマタモク		△	
	マメタワラ		△	△

○全体に疎ら、△:少ない

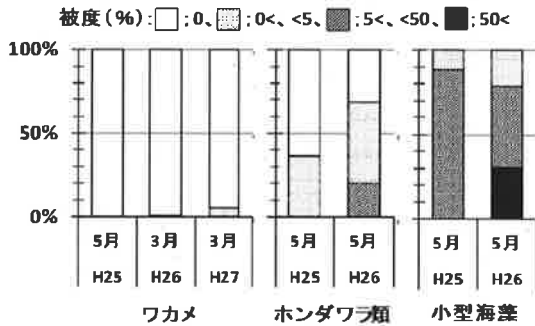


図2 小値賀地区稗崎区における海藻種別被度変化

ハリアミジグサ、ヘラヤハズ等であった。これら海藻の分布は昨年度に比べ分布域の拡大や被度の増加がみられた(図1)。刺し網は北西区で、6月に1回行ったが、植食性魚類は漁獲されなかった。

小値賀地区 ウニ駆除は6月と10月に計3回行い、生息密度は平成25年5月当初の14(7~25)個体/m²から3月には0.6(0~3)個体/m²に減少し、目標の生息密度が保たれた。母藻設置は、4、5、7、8月の間に6回行い、養殖ワカメのメカブ100kg、流れ藻(アカモク、キレバク、マメタワラ、ウスバモク、シダモク主体)約390kgを設置した。大型海藻は9種みられ、キレバモクとウスバモクが主体で、ワカメ、イソモク、マメタワラ等の着生が昨年度に引き続き確認された(表2)。小型海藻は50種以上がみられ、主体はフクロノリ、ウミウチワ、ハリアミジグサ、シワヤハズ、ミル類等であった。これら海藻の分布は昨年度に比べ分布域の拡

大や被度の増加がみられた(図2)。7月~翌年2月の間の月2回の刺し網では、アイゴが1月を除き1回の操業で1~12個体(全長30cm前後)が毎月、ノトイズズミが9~11月と1月に1~2個体(全長40cm前後)が漁獲された。

まとめ

- 1) 西彼大島地区では、ウニ駆除や母藻設置等の効果により、ワカメ、ホンダワラ類、小型海藻の分布域の拡大と被度の増加が確認された。
- 2) 主な海藻種は、ワカメ、イソモク、フクロノリ、ハリアミジグサ、ミル類等で、蛤区では特にフタエモク、コナフキモク、キレバモクが多かった。
- 3) 小値賀地区では、ウニ駆除、母藻設置、刺し網等の効果により、ワカメ、ホンダワラ類、小型海藻の分布域の拡大と被度の増加が確認された。
- 4) 主な海藻種は、キレバモク、ウスバモク、フクロノリ、ウミウチワ、ハリアミジグサ、シワヤハズ、ミル類等であった
- 5) 刺し網により、アイゴ1~12個体/操業が7月~翌年2月の間ほぼ毎月、ノトイズズミ1~2個体が9~11月と1月にそれぞれ漁獲された。

文献

- 1) 桐山隆哉・塚原淳一郎・大橋智志: 温暖化に対応した藻類増養殖技術開発, 平成23年度長崎水試事報, 70-71 (2012) .
- 2) 桐山隆哉・塚原淳一郎・大橋智志: 温暖化に対応した藻類増養殖技術開発, 平成24年度長崎水試事報, 73 (2013) .
- 3) 桐山隆哉・塚原淳一郎・大橋智志: 温暖化に対応した藻類増養殖技術開発, 平成25年度長崎水試事報, 73-74 (2014) .
- 4) 長崎県水産部: 長崎県における磯焼け対策ガイドライン (2012) .

(担当: 桐山)