

メガイアワビ，トコブシの放流技術に関する研究

（漁業経営安定化・新水産資源開発事業）

中西達也・廣澤 晃・吉見圭一郎*・山本浩二*・斎浦耕二*

栽培漁業は受益者負担が原則であり，アワビ類の場合は主に採貝漁業者がその対象となる。種苗放流事業を実施する際には，種苗放流から採捕に至るまでの経費を算定し，放流効果を予測することが必要となる。その予測には，生態学的な知見のほかに，放流貝の成長や生残等に関する知見が必要である。

メガイアワビ，トコブシに関する知見は，クロアワビと比較して少ない。特に，人工種苗を放流した後の成長・生残・移動に関する情報の少なさが，メガイアワビ，トコブシ資源の維持，増殖を図ろうとする施策のあい路となっている。

このような状況のもと，メガイアワビ，トコブシ人工種苗の有効利用，漁業者による自主的な種苗放流事業の促進を目的とし，放流から漁獲サイズに達するまでの成長や生残に係る放流適地の選定などを中心とした放流技術の開発に取り組み，メガイアワビ，トコブシの費用対効果を意識した栽培漁業のあり方を検討する。

なお，トコブシについては，平成12年度から平成15年度までの資源増大技術開発事業において，成長や放流種苗の回収等について相当言及されている。よって，本研究はメガイアワビについて重点的に行うものとする。なお，本事業は平成16年度から18年度までの3カ年間の事業である。

材料と方法

1 メガイアワビ人工種苗放流

漁業者にメガイアワビの種苗放流効果を認識してもらうことを目的として人工種苗放流を行った。平成17年3月1日に，牟岐町水産資源栽培センターで生産されたメガイアワビ種苗（平均殻長35.4mm，平均魚体重5.54グラム）を配布し，放流に供した。なお，放流場所及び個数については，県水産課と協議して決定した。放流個数（実績）は，阿部7,035個，志和岐1,082個，浅川3,589個で，各漁業協同組合が禁漁区と定めた区域内に放流した。次年度以降，追跡調査を行う予定である。

2 トコブシ人工種苗放流

漁業者にトコブシの種苗放流効果を認識してもらうことを目的として人工種苗放流を行った。平成16年7月3日に，牟岐町水産資源栽培センターで生産されたトコブシ種苗（平均殻長21.4mm，平均魚体重1.79グラム）を配布し，

*徳島県農林水産部水産課

放流に供した。なお，放流場所及び個数については，県水産課と協議して決定した。放流個数（実績）は，志和岐1,569個，浅川4,707個，宍喰4,707個で，各漁業協同組合が禁漁区と定めた区域内に放流した。次年度以降，追跡調査を行う予定である。

3 メガイアワビの標識放流

人工種苗の成長や回収率を求めるため，上述のメガイアワビ人工種苗約3,000個にステンレス製の金属タグ（株式会社フスコ製）を装着し，来年度放流する予定である。

4 既往知見の取りまとめ

初年度である本年度は，事業の方向性を検討し，効率的に推進するための情報を得るため，メガイアワビ（以下，メガイと記す）に関する既往知見を洗いだし，これまでに得られている成果と残された問題点等を整理した。昭和62年度から平成14年度までに発行された「徳島県水産試験場事業報告書」および「徳島県立農林水産総合技術センター水産研究所事業報告書」から，メガイに関する既往知見を整理した。

結果と考察

1 トコブシ及びメガイアワビ人工種苗放流

2 トコブシ人工種苗放流

3 メガイアワビの標識放流

来年度追跡調査を行う予定である。

2 既往知見の取りまとめ

1) 人工放流メガイ及び天然メガイの成長

小島ら¹⁾は，由岐町阿部の二つの異なる水深帯（8m，16m）にメガイ人工種苗を放流し，1年後の成長を調べた。その結果，8m放流群の成長が16m群より勝れていた。また，水深6m前後の水域において天然稚貝を採取した結果，これらの稚貝は岩盤上の直径0.5～1mの転石下に棲息し，10月には殻長25mm，11～12月には30mmを越えることが分かった。さらに，天然アワビ類の殻長と水深の関係調べた結果，水深6～8mでは，殻長60mm以下のメガイ，マダカアワビ（以下，マダカと記す），クロアワビ（以下，クロと記す）が採取できたが，水深14～

16mではメガイでは殻長65mm以上、マダカは95mm以上、ク口は85mm以上の成貝を中心に採取できたとある。

これらの結果から、殻長40mm以下のメガイ稚貝は夏から春にかけて水深6m程の転石下にすみ場を形成し、殻長60～70mm以上になると、転石下から岩盤と転石の間へ移動するものと考えられた。また、水深14m～16mでは稚貝はほとんど見られず、殻長60～90mmの貝もみられるが、その比率は水深6～8mより小さいこと、90mm以上になると水深の深いところに多く棲息していたことから、メガイは殻長60mmを越えてから生活圏を拡大すると考えられた。しかし、この現象は、メガイの生活史の中で加齢や大きさに伴う生活圏の拡大を示すことなのか、水深が浅い方が漁獲圧力を強く受けた結果として大型メガイが深い水深帯でより多く残ったのかは不明であるとした。また、浅い方へ放流した人工種苗群の成長が優れていたのは、おそらく水深1m足らずで飼育していた稚貝をいきなり深い場所へ放流することに無理があったのではないかとしている。以上のことから、人工メガイ種苗の放流水深については、水深6m以浅を検討する必要があるとしている。

2) 牟岐町地先におけるメガイの生態、成長と漁業

小島ら²⁾は、牟岐地先におけるメガイの資源維持を図るため、具体的な漁業管理の方策を決定するための基礎資料を得ることを目的とし、牟岐港沖の禁漁区において人工産、天然産メガイ等を標識放流し、潜水によりその行動や死亡、発見率について調査した。さらに、12月に“よこだき”地先の水深0.2～15mの範囲において2m間隔の6水深帯のアワビ類を採取し、垂直分布、成熟状態を調べた。

その結果、垂直分布と産卵年齢では、ク口は浅所に多く、水深が増すにつれて急激に減少するのに対し、メガイは浅所にも出現するが、10m前後からメガイとマダカのみ棲息する垂直構造を示した。水深別に殻長組成を調べ、年輪により年齢を推定した結果、1オメガイは4.0～9.5mにおいて採集され、1.2m以浅においては採集されず、2オ貝は0.2～9.5mまで広く分布していたが、12m以深の採集はなく、それに対し、3オ以上の個体は6.5m以深に多い傾向が認められた。年齢と成熟を調べた結果、メガイは2オで産卵活動に参加する個体は少なく、3オに初産卵する個体が多い。メガイの最小成熟個体はオスが59mm、メスが66mmであった。人工産メガイの発見率と死亡率を調べた結果、放流後130日までに、発見率はほぼ50%、死亡した貝は大きさに関係なく死亡していた。天然産メガイの発見率もほぼ50%だった。

発見率がほぼ50%と、ク口に比べると大きく発見されやすい。ク口は昼間、転石や岩礁の狭い空間に潜んでいる

が、メガイは露出した海底（露天）に住み場が形成されるという生態的な差異に基づいていると考えられる。

成熟状態を調べた結果、メガイは殻長10cm（満3オ）から本格的な産卵が開始されると推定され、本県の漁業調整規則の漁期は産卵期（10～12月）の直前に設定されているため、初めて本格的に産卵に関与するメガイが産卵を待たずに多量に漁獲されていることが予想された。よって、さらなる漁獲制限殻長の引き上げが必要であり、漁獲年齢を1オ引き上げるとすれば、どのくらい成長するのかを明らかにし、合理的な漁獲サイズを決める必要があるとしている。

さらに、小島ら⁴⁾は、標本船日誌調査の結果から、メガイ等のCPUEの変化を明らかにした。メガイのCPUEは、解禁直後より10日目に高く、その後33日目まで減少傾向を示し、34～59日目間は増加と減少を示した。60～79日目間は増減が激しいが、減少傾向が認められた。7月以降は、80～104日目まで明瞭な減少傾向を示したが、その後漁期末まで大きく変動した。

漁獲物調査の結果から、メガイの多くは100～140mmの範囲に含まれ、いずれの月も殻長110mm以下の個体が多く、この大きさのメガイは全体の55.5%に及び、120mm以下の個体が77.8%を占めていた。

メガイ人工種苗の標識放流調査から、その成長を調べた結果、8月に37mmで放流した貝は1年後に65mmに達したが、8月から12月の成長は小さいと推定された。そして12月から2月にかけて再び成長が見られた。

また、天然産メガイの標識放流調査において、放流時と調査時の殻長から、回帰直線式を求め、回帰直線から成長係数（Bertalanffy式）を推定した。さらに、メガイの最外輪紋長と漁獲時殻長の関係について計測し、月ごとの成長について論じている。

さらに、標識放流貝が、地場産の貝に比べて成長が劣ることが明らかとなった。この理由は明らかでないが、標識の影響や場所間の成長の差などと考えられる。さらに、メガイの成長に関する調査、特に成長に及ぼす要因について考慮した調査の継続が必要とした。

3) 資源管理措置に係る調査

小島ら³⁾は、メガイの漁業管理樹立のための基礎資料とすることを目的に、由岐町阿部地先において標本船日誌、漁獲物調査、標識放流試験を行った。

漁獲物調査では、殻長と最外輪紋長の関係を求めた。最外輪紋とは、殻の縁辺部から比較的平滑な新しい殻表

を内側にたどり、古い殻との間に隆起や段差、溝などとして認められる。最外輪紋が測定できたメガイ個体は、新しい殻には付着生物が少なく、古い殻は、ほぼ付着生物に覆われている状態であることが多い。しかし、夏季には苔虫や無節石灰藻の成長が著しく、必ずしもすべての個体でこの輪紋を識別できなかった。

この輪紋の外側を基準にWOLFORDの定差図を描いた結果、7月下旬から9月下旬にいたる間、メガイもマダカも殻の成長がほとんどなかったと推定された。しかし、今回の結果からの極限殻長（計算上の最大殻長）は、いずれも、実際に漁獲されている最大殻長に比べ小さかった。これは、大型個体の測定数が不足したことが関連していると考えられた。また、測定した輪紋は年輪である可能性があるが、形成時期や初輪形成の年齢等、今後明らかにすべき課題が残された。

上述の輪紋を年輪と仮定し、また、牟岐地先と同様、初めて本格的に産卵に関与するメガイの殻長は10cm以上であると推定すれば、現状は産卵を待たずに多量に漁獲されていることが想像され、漁獲の殻長下限として、メガイでは12cmが妥当だろうとしている。今後、成熟と殻長の関係を明らかにする必要があるとしている。

標識放流試験の放流4ヵ月後の追跡調査から、複数の個体が発見された場所は、アラメ、カジメの流れ藻が集積している場所、あるいは独立ハエの接近している水路状の場所及び露天部であった。標識貝は、容易に砂質海底を移動し、かつ短期間内での移動が激しいことが判明した。また、30m×40mの調査区域外へ移動した標識貝も多く、天然産メガイの移出入も観察された。漁獲サイズのメガイは、クロが終生隠れ場を必要とするのと異なり、露出した場所にすみ場を形成する傾向があることが明らかになった。

船越ら⁵⁾⁶⁾は、メガイの増殖、資源管理方針の提言を行うことを目的に、阿部、由岐（志和岐、東由岐、西由岐）、日和佐町において漁獲物調査等を行った。

漁獲物調査の結果、阿部でのメガイの漁獲の中心は100～125mmで、全体の67%を占め、105mm未満のものは5%であった。由岐町地先での漁獲の中心は100～109mmで、全体の34%を占め、100mm未満のものは23%を占めていた。日和佐での漁獲の中心は100～104mmで、全体の27%を占めていた。特に、日和佐では成熟サイズといわれている100mmに達するまでに多くが漁獲されていることが明らかになった。年齢組成を調査した結果、阿部地先のメガイでは3歳から8歳まで確認でき、4歳貝が最も多く34%、次いで5歳、6歳、3歳の順であった。由岐町地先では2歳から5歳まで確認でき、3歳貝が最も多く43%、次いで4歳、

2歳、5歳の順であった。

資源管理の方策として、阿部、日和佐町ともに、メガイ及びマダカの漁獲制限殻長をそれぞれ10cmから10.5cmへ、9cmから10cmへ引き上げた。由岐では、殻長制限の引き上げ、禁漁区を設定し、母貝の放流等を行うことが必要であるとしている。また、日和佐町については漁期の短縮を提言している。

4) メガイ稚貝の食害に関する試験

天真⁷⁾は、アワビ類の食害種と考えられる肉食動物の食害量を把握することを目的として、屋内でのメガイ稚貝の食害試験を行った。

食害種として、イトマキヒトデ、ヤツデヒトデ、ポウシュウボラの3種を用いた結果、ヤツデヒトデは大型貝、小型貝を問わず捕食し、小型貝ほど捕食速度が大きかった。イトマキヒトデは小型貝を捕食した。ポウシュウボラはいずれのサイズの稚貝も捕食しなかった。このことから、稚貝の放流サイズは、イトマキヒトデに対しては20mm以上、ヤツデヒトデに対しては30mm以上が望ましいとしている。また、種苗放流に際しては、ヒトデ類の活性が低下する低水温期に行うのが効果的であるとしている。

5) 資源管理効果の評価及び人工種苗放流事業における混獲率調査

天真⁹⁾は、阿部地区におけるメガイの制限殻長が1991年の90mmから1995年に110mmまで引き上げられた資源管理効果の評価をすることを目的に、漁獲物調査を行った。

殻長組成調査の結果、メガイの殻長のモードは徐々に大型化し、1996年には125～130mmとなっていた。しかし、漁獲量は安定した増加をしていなかった。これは、クロアワビやトコブシに対する漁獲努力の年による変化が影響しているのではないかとした。

また、天真ら¹⁰⁾は牟岐地区におけるメガイの制限殻長が1994年に110mmまで引き上げられたことについて、この資源管理効果の評価をすることを目的に、漁獲物調査を行った。

1995年～1998年の殻長組成を比較した結果、130mm～140mmの比較的大型貝の割合が増加しているのが認められた。殻長制限の引き上げに伴い、漁獲サイズの大型化がみられたが、資源動向判断のためには引き続き調査が必要とした。

また、牟岐町で実施されているメガイ人工種苗放流事業における、放流貝の漁獲物への混獲率調査を行った。3月

から8月の漁期間中ほぼ週1回の割合で調査した結果、混獲率は57%であった。しかし、人工種苗の判定に用いたグリーンマークが不鮮明であり、放流貝を特定する手法の開発が必要であるとしている。

吉見ら¹¹⁾は、牟岐地区のメガイ人工種苗の水揚げ状況把握を目的とし、漁獲物における放流貝と天然貝の混獲率を調査した。

殻頂の周囲30～40mmのグリーンマークが切れ間なく見られる個体を放流貝と判断し、グリーンマーク内に茶褐色のバンドが多数見られる個体は天然貝と判断した。

混獲率及び年級群の組成を計算した結果、牟岐地区におけるメガイの成長は不明であるものの、毎年3月頃に放流される殻長40mmの人工種苗は、成長速度の速い個体では放流後24ヶ月後に漁獲サイズに達することが考えられるとした。また、漁獲の約60%が放流貝であったことから、本地区におけるメガイ採貝漁業は種苗放流によってかろうじて維持されている状態であることが想像された。さらに調査期間を拡大することで、本地区における放流事業の費用対効果について明らかになるだろうとした。

以上、これまで本県においては、メガイの成長や生息場所等の生態、採貝漁業の特性、漁獲制限殻長の引き上げなどの資源管理方策の検討とその評価などに関する試験研究が行われてきた。

このことから、種苗放流事業の効果を高めるための知見の集積や、費用対効果を算出するという試験研究は十分に行われていないことが明らかになった。

本事業の目的は、メガイ人工種苗放流の効果を高める技術開発及びその事業の費用対効果を明らかにすることである。そのためには、放流群ごとに、成長や回収率の評価を行う必要がある。これまで、天然貝と人工貝の判別や、年齢の判別などに有効な手段がなかったことから、標識には脱落しにくく、かつ簡便に装着できる手法を採用するなど、研究を進めるにあたって十分な工夫が必要と考えられた。

参考文献

(タイトル 発行年度 著者)

- 1) 人工産メガイの放流及び天然メガイの調査 昭和62年
小島 博・森 啓介
- 2) 牟岐町地先におけるマダカアワビ・メガイアワビの生態と海土漁業 平成3年 小島 博・湯浅明彦
- 3) 由岐町阿部地先のメガイアワビ・マダカアワビの調査 (資源管理型漁業推進総合対策事業・地域重要資源調査)
平成4年 小島 博・和泉安洋
- 4) 牟岐町地先のマダカアワビ・メガイアワビの調査 (資

源管理型漁業推進総合対策事業・地域重要資源調査) 平成4年 小島 博・湯浅明彦

5) 由岐町阿部地先および日和佐町地先のメガイ・マダカアワビの調査 (資源管理型漁業総合推進対策事業・地域重要資源調査) 平成5年 船越 進・高木俊祐・山添喜教・和泉安洋・金田佳久

6) 由岐町および日和佐町地先のメガイ・マダカアワビの調査 (資源管理型漁業総合推進対策事業・地域重要資源調査) 平成6年 船越 進・高木俊祐・山添喜教・上田幸男・金田佳久

7) メガイアワビ稚貝の食害試験 平成7年 天真正勝

8) 由岐町地先のメガイ・マダカアワビの調査 (資源管理型漁業総合推進対策事業・沿岸特定(旧:地域重要)資源調査) 平成7年 天真正勝・高木俊祐・山添喜教・上田幸男・宮本孝則

9) 由岐町阿部地先のメガイ、マダカアワビについて 平成8年 天真正勝

10) 牟岐地区におけるメガイ・マダカアワビの漁獲物調査 平成10年 天真正勝・一ノ宮誠・宮本孝則・和田隆史

11) 牟岐町で水揚げされたメガイアワビの人工種苗 平成14年 吉見圭一郎・廣澤 晃・山本浩二