

要 約

1. 漁業生物学的特徴

沖縄県内のヤコウガイ年間漁獲量は、1990年の3,370kgから1995年の1,870kgと減少傾向にあったが、1996年以降急増し1997年には5,780kgとなった。この2年間の急増は那覇近郊や久米島の魚協への水揚げ増によるものである。これまでは螺鈿細工用として、殻を韓国へ輸出するのが主要な流通経路であったが、1990年以降市場価格が下降傾向にある。那覇近郊では最近観光客向けの新たな需要が伸びてきており、それが漁獲増につながっているようである。本事業の調査海域である八重山の漁獲量は1987年に3,400kgであったが、以降急減し1988～89年には1,500～1,800kg、そして1990年以降は300～800kgとなっている。1987年以前の資料はないが、漁民からの聞き取り調査によると1980年頃は1日に数百kgも漁獲することがあったというので、1980年代の初めはかなりの漁獲量があったと思われる。漁獲されたヤコウガイの殻高は124～197mmの範囲で、160～180mmのものが多かった。140mm未満のものは非常に少ないので、漁獲サイズは殻高140mm以上である。

ヤコウガイ稚貝の生息環境に関する知見は少なく、今までに鹿児島県徳之島と沖縄県阿嘉島での報告があるだけである。徳之島では、礁縁近くの礁原でナガウニが形成した窪みが多くあるようなところで、30mm程度のヤコウガイ稚貝が発見されている。また阿嘉島では、珊瑚の成育状況が良い礁縁付近で10mmの稚貝が発見されている。今のところ礁縁付近の礁原部での発見例しかないが、成貝が水深5～20mの礁斜面を主分布域とすることから、大潮干潮位程度の礁縁付近から成貝の生息域の浅所域と重なる礁斜面上部までが稚貝の生息環境であると推定される。成貝の生息域は前述したように水深5～20mの礁斜面である。これらの地形的特徴としては、水深5～10m程度の礁斜面が発達しており、底面は珊瑚にそれ程覆われておらず、小型紅藻類の被度が比較的高いことである。また生息域の多くはリーフが突出した地形のところに形成されている。

ヤコウガイは3年で殻高90mm、4年で120mmになり、5年で漁獲最小サイズの140mmに達する。つまり、1～1.5歳の30mm種苗を放流した場合、4年後から回収が始まることになる。

活動周期に関する実験を行った結果、ヤコウガイが夜行性のある日周期活動をしていることがわかった。

ヤコウガイの移動速度は、8～9月の実験では、10mmサイズで1.1cm/分、20mmで1.6cm/分、30mmで2.8cm/分、50mmで4.5cm/分、成貝で5.0cm/分と、大きなものほど移動速度が大きかった。1～2月の実験でも、10mmサイズが0.5cm/分、20mmが1.5cm/分、30mmが2.0cm/分、50mmが2.2cm/分、成貝が2.8cm/分と大型貝ほど速く移動する傾向が見られた。8～9月の1日当たりの移動距離は、10mmサイズが5.7m、20mmが6.1m、30mmが6.7m、50mmが15.6m、成貝が12.3mであった。1～2月は、10mmが1.3m、20mmが5.8m、30mmが6.1m、50mmが9.3m、成貝が5.8mであった。

2. 種苗生産技術開発

ヤコウガイの種苗生産技術開発は平成5年度から始まり、5年度1万2千個体、6年度13万6千個体、7年度5万8千個体、8年度9万8千個体、そして9年度には10万2千個体を生産した。事業開始当初の生産目標は5万個体生産であったが、事業開始2年目の平成6年度に目標を越えたことから、生産目標を10万個体に増加させたが、現施設でも十分生産可能であった。幼生からの生残率は平成9年の1.01%が最も高く、次ぎに6年の0.73%、8年の0.69%、7年の0.22%、そして5年の0.12%の順と低いながらも、近年は安定した生産を維持している。

種苗生産を計画的に行うには、まず予定した時期に計画した数量の受精卵を確保する必要がある。それには親貝の養成技術を確立し、良質な親貝を必要な数だけ確保しなければならない。特に、ヤコウガイのように天然親貝の入手が難しい種では安定生産を図るうえで、親貝養成技術の確立は重要な課題である。著者らは本事業で、親貝に紅藻類

のモサオゴノリを給餌することによって、天然貝と遜色のない養成員や人工貝が得られることを明らかにした。また、親貝の養成には好適餌料の確保が最も重要であり、天然の海藻類のみに依存することは採卵を不安定にすると指摘した。そこで、次年度以降は養成員と人工貝からの安定採卵技術を確立するため、モサオゴノリ培養方法について試験を行い、培養技術を確立する必要がある。

各年度ごとの採卵数は平成5年2,477万粒、6年4,982万粒、7年3,890万粒、8年2,390万粒、そして9年は1,531万粒と平成6年度ピークに減少しているように見えるが、これは種苗生産技術の向上に伴って必要なふ化幼生数が減り、採卵回数が少なくなったためである。また、ヤコウガイの種苗生産では飼育初期の減耗が著しいことから、安定した生産を計るにはヤコウガイに対する餌料価値が明らかな *A. bicep* を初期の餌料に使用した方が望ましいと考え、今後も着定初期の餌料には純粋培養した *A. bicep* を利用していく方針である。

3. 中間育成技術開発

ヤコウガイの中間育成技術開発は、殻高5mmの種苗を食害生物から捕食されにくい殻高25mm以上の大型種苗に育成するための技術開発である。ヤコウガイの中間育成は平成6年度から開始し、今最終年度までに、4回の陸上生け簀式中間育成を実施した。平成6年の生産数は9,552個体、生残率で86.2%と高い生残を示した。平成7年の生産数は13,142個体、生残率では9.7%、平成8年の生産数は2,420個体、生残率では4.2%、そして平成9年の生産数は20,083個体、生残率では20.6%と近年は低い生残率で推移している。へい死の多くは11月から4月にかけての低水温期に発生し、その原因を解明するために、細菌検査やウイルス感染試験を実施したが、原因は特定できなかった。次年度以降は平成6年に高い生残率を示した時の主な餌料がモサオゴノリであったことから、その効果を再度検討するとともに、加温試験を実施し、その効果について検討していく方針である。

中間育成の場所を陸上水槽内に依存することは量産放流の限定要因になることから、サザエでは海面飼育が行われている。そこで、水槽内飼育と海面飼育の比較試験を実施した。その結果、水槽内飼育と海面飼育には成長、生残とも明瞭な違いは認められないことから、海面でのヤコウガイの中間育成は可能であることを明らかにした。また、タカセガイの中間育成に使用している育成礁を用いて、ヤコウガイの中間育成を実施した。放養6ヶ月後の育成礁内でのヤコウガイの滞留率は0.8~2%とタカセガイの滞留率33.0%、42.4%に比較して、著しく低い値に留まった。成長も水槽内で継続飼育している個体に比較して遅かったことから、現状の育成礁ではヤコウガイの中間育成を実施することは困難であると判断した。

ヤコウガイ稚貝に対する緑藻類8種、褐藻類6種、紅藻類16種、顕花植物1種の餌料効果を調べた結果、ヤコウガイは明らかに紅藻類を好むことが指摘されている。本事業では餌料効果が高いことが明らかな紅藻類のモサオゴノリ、イバラノリ、シマテングサ、コケイバラ、マクリ、ピロードガラガラ、カタメンキリンサイと配合飼料、緑藻類のアナオサ及びハワイ産オゴノリについて1~2ヶ月の長期間の試験を実施し、供試した海藻類中でもモサオゴノリ、イバラノリ、シマテングサ及びコケイバラの4種の餌料価値が高いことを明らかにした。また、モサオゴノリとイバラノリを用いて、乾燥保存試験を実施し、乾燥することによって餌料効果は生海藻を給餌した場合に比較して、それぞれ67.5%、60.7%に減少するが、配合飼料よりは高いことがわかった。

ヤコウガイの成長は、収容密度が高くなるのに伴って減少し、 $Y = 24.0X - 0.946$ の関係式が成立した。適正収容密度は殻高25mmサイズで800個/m² (収容量では4.4kg) 以下が良いと推察された。また、陸上水槽で飼育する場合の適正な給水量を把握するために、ヤコウガイの酸素消費量を基準にして給水量別の生残率を調べた結果、海水の給水量は餌料海藻類が消費する酸素量や配合飼料による水質の悪化を考慮すると、稚貝の酸素消費量の3倍以上の給水が必要であることが判った。配合飼料の給餌量別、給餌回数別の実験から配合飼料を給餌する場合は稚貝総重量の2%で良く、回数は1日1回の夕刻(5時から7時)給餌が良いと判断された。

4. 資源添加技術開発

1994、1995、1997の3年で、計12回、26,000個体を放流した。最初の2年(1994、1995)は放流環境、放流サイズ・放流直後の減耗・移動等を重点的に調べるために、試験場近くの石垣島川平での放流を多く行った。両年の放流試験結果や他の海域でのヤコウガイ稚貝の生息環境そして食害試験結果から、1997年は30mm種苗を礁斜面に放流した。また放流の目的を放流後の初期減耗や放流環境を調べることから、漁業者の再捕により放流効果を調べることに移行したため、放流場所を漁場の近くに変えた。

礁斜面放流では生残個体・死殻の発見数が少ないことと、礁原部放流では当初生残個体の発見数は多いが、それが時間の経過とともに減少し、死殻は継続的に発見されることは、放流後の追跡調査でみられた一般的傾向であった。礁原部放流での死殻数は1年以内の累計で、15~25%もあったが、この死殻は殆どが捕食によるものであった。礁原部は、比較的単純な地形であるため隠れ場となる場所が少なく、食害による減耗が多いと推定される。徳之島では同様の地形でヤコウガイ稚貝の分布が確認されているが、八重山海域では礁原部は放流に適していないと考えられる。礁斜面では割れ目、穴など非常に複雑な地形で発見率が低いため追跡調査での発見個体数が少ないと思われる。礁原部で放流したものの移動が殆ど礁斜面方向への移動だったこと、地形が複雑であること、成貝がここよりやや深めのところに生息していることなどを考慮すると、放流環境としては礁斜面の上部は礁原部より適していると推定される。また礁池は砂底質が多く、餌となる紅藻類の生育場所も限られており放流に適さないと考えられる。以上のことから今後は、水深5m以浅の礁斜面上部への放流を実施していく方針である。

種苗生産の翌年に殻高30mmサイズで礁原部に放流したヤコウガイが1年8ヶ月後に放流地点から100m程度離れた水深5mの礁斜面で再捕された。殻高は80mmに成長していた。2歳、殻高60mmで放流したものは9ヶ月後に70~90mm、3年後に140mmで再捕された。放流後の移動は同一漁場内に限られ、距離がわかっているものは100~200mまでの移動なので、その程度の移動が多いものと推定される。

水槽実験により食害生物の種類や、ヤコウガイのサイズと捕食量の関係を調べた結果、捕食量が多かったのは、魚類ではベラ科のアカテンモチノウオ・クサビベラ・シロタスキベラ、ハリセンボン科のヒトヅラハリセンボン・ネズミフグ、カニ類では、オウギガニ科のカノコオウギガニ・ウモレオウギガニ・イワオウギガニ・ユウモンガニ・アカモンガニ、ヤドカリではコモンヤドカリとカブトヤドカリ、それからシマイセエビであった。肉食性巻貝類の捕食量は魚類や甲殻類に比較すると少なかったが、ツノレイシガイなどは生息密度が高いことがあり、かなり重要な食害種になる可能性がある。礁原部での放流では、食害されたヤコウガイの20~30%が、肉食性巻貝によるものだったという例もあるので、放流する際に留意する必要がある。また、食害生物の捕食量はヤコウガイの大きさによって変わり、30mm以上のヤコウガイが捕食される例は非常に少なかった。

殻頂部を着色する方法と殻頂部にピーズを接着しそれを樹脂で包埋する方法の2種類の標識方法について標識残存率試験を行った。試験した中で、シアノアクリレート系樹脂(アロンα)で着色する方法とスチレン系樹脂(FRP樹脂)と塗料の混合剤で着色する方法の2方法の標識残存率は他と比較して非常に高く、80日後で80%以上であった。スチレン系の場合、塗料の色を変えることにより多種類の群識別ができること、凝固剤の配合割合を変えることにより固まる速度を調節できること、作業効率がよいこと等の利点があるので、現在はスチレン系樹脂に塗料を混合する方法を採用している。