

## 8. 成果情報

各グループの研究成果を紹介します。

### 中海におけるサルボウガイ増殖の取り組み

現在、水産技術センターでは、中海におけるサルボウガイ（地方名：赤貝）資源の復活を目指した取り組みを中海漁協や松江市等の関係機関と協力して実施しています。その中で、安定した母貝集団を造ることを目的に天然採苗で得られた種苗を用いた放流等の試験を行っています。

#### 【天然採苗試験】

天然のサルボウガイ浮遊幼生を人為的に設置した採苗器に効率的に付着させるには、浮遊幼生の出現状況を正確に把握し、採苗器の設置時期を決めることが重要です。そのためには、サルボウガイ浮遊幼生を正確にしかも迅速に他の幼生と見分ける必要があります。これには、国の研究機関で開発された簡易判別法（図1）を用いることで可能となりました。

さらに、中海の中央から南の海域において浮遊幼生が多く集積することや、その海域で塩分躍層付近の水深帯に採苗器を設置することで効率的な採苗が出来ることが判明しました。

ただし、天然での幼生の出現量は産卵期となる夏季の水温に大きく影響され、昨年のような猛暑の年には十分な種苗が確保できるものの、平成21年の様な冷夏の年には産卵が不調となり天然採苗はほとんど期待できないことが判りました。そこで、平成21年度から人工種苗生産

の技術開発を開始し、昨年度は数百万個単位での生産に成功しました。これにより、天然採苗が低調な年には人工種苗で補うことでほぼ安定的に種苗を確保することが可能となりました。

#### 【種苗放流試験】

天然採苗で得られた稚貝（殻長約10mm）を放流後の生残りが期待できるサイズ（殻長約23mm）まで育成したものを水質や底質条件の異なる中海の各地点に放流してその後の生残りや成長について調べました。

その結果、放流後の生残りや成長には溶存酸素が2mg/L未満の状態が長期間継続しないこと、底質が泥場であること等の条件が重要であることが判明しました。これらの条件を満たした放流場所では、放流6ヶ月後（生まれてから1年6ヶ月を経過）の成長は良好（平均殻長37mm）で、回収された生貝と死貝の個体数の割合から推定された生残率も高い値（約80%）を示したことから、放流効果が十分期待できると考えられました。

今後はさらに試験を積み重ね、最適な放流サイズ、放流方法等の諸条件を明らかにして、中海のサルボウ資源の復活に向けた取り組みを継続していきたいと考えています。（浅海グループ）

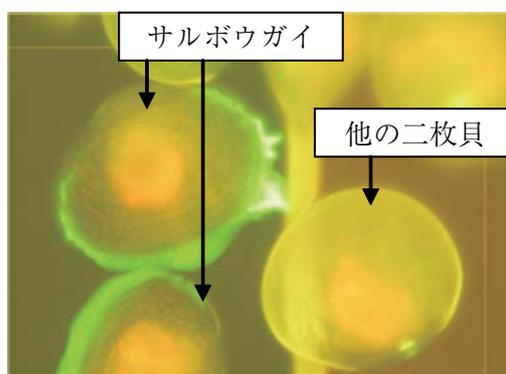


図1 薬品処理（モノクローナル抗体法）により蛍光発色したサルボウガイの浮遊幼生



図2 放流6ヶ月後の放流貝（最大殻長44mm）

## 宍道湖におけるヤマトシジミの資源量調査

宍道湖は日本最大のヤマトシジミの産地で、年間4千トン程度の漁獲があります。このヤマトシジミの資源を絶やさず上手に利用してゆくためには、その資源状態を把握し科学的データに基づいた資源管理を行うことが必要です。このため、水産技術センターでは平成9年度から宍道湖のヤマトシジミの資源量調査を実施しています。

調査方法は、調査船により宍道湖内のヤマトシジミ生息域の126地点において採泥器によるシジミ採集を行い（図1、2）、単位面積あたりのヤマトシジミの量と水深別の湖底面積からヤマトシジミの資源量を算出します。調査は年2回行っています。

宍道湖におけるヤマトシジミ資源量の経年変化を図3に示しました。宍道湖のヤマトシジミの資源量は2万トン～8万トンの間で大きく変動しています。近年では、平成17年に資源量

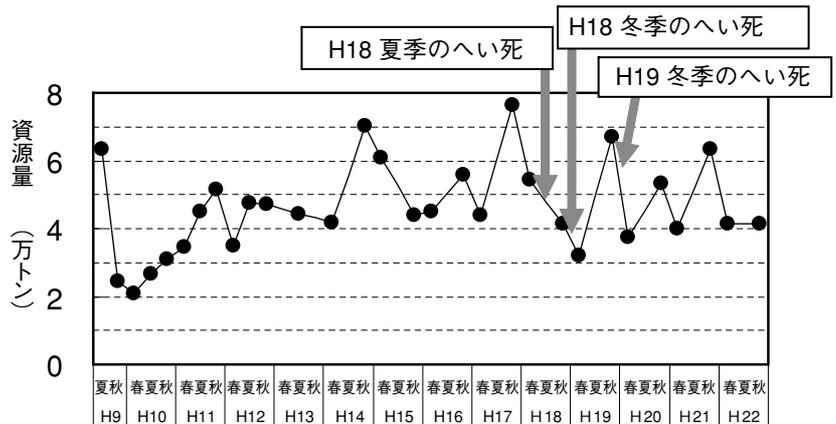


図3 宍道湖におけるヤマトシジミ資源量の変化

は8万トン近くまで増加しましたが、平成18年には夏季に大量へい死があり、さらに平成18年冬季にもへい死があったため、平成19年春には資源量は約3万トンにまで減少しました。その後、資源は回復傾向が見られるものの、毎年冬季にへい死が見られ、秋から翌年春までの減少幅が以前に比べかなり大きくなっています。平成18年夏のへい死は多雨による長期の低塩分化とその後の高水温、産卵による活力低下などが複合して起きたものと推察されていますが、平成18年以降の冬季のへい死原因は、餌不足などが挙げられているもののはっきりとは分かっていません。冬季のへい死原因の解明は今後の大きな研究課題となっています。

宍道湖漁協ではこの資源量の調査結果を受け、シジミの資源管理を行っています。資源量が減少した時に以前と同じ量の漁獲を続けていれば資源に対する相対的な漁獲圧は高くなり、資源はさらに減少する可能性があります。このため、資源量に応じて漁獲自主規制を見直し、資源の保護を図っています。平成9年以降、1日に1隻が漁獲できる数量の上限は約150kgでしたが、平成18～19年の資源量の大幅な減少にともない（図3）、平成19年の6月には約120kg、さらに平成20年の8月からは約90kgに設定しています。（内水面グループ）

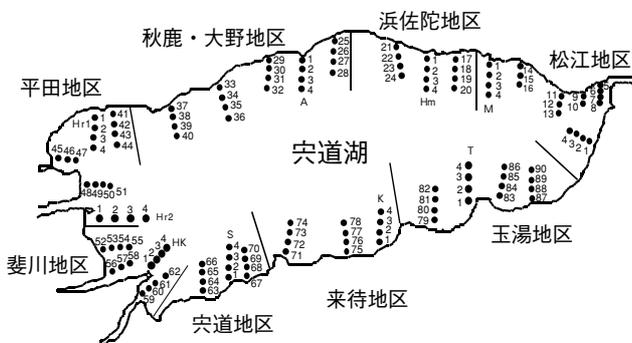


図1 ヤマトシジミ資源量調査地点



図2 ヤマトシジミ資源量調査の様子

## ばいかご漁業の復活に向けて

「灘バイの煮付け」といえば、年配の方々には懐かしい一品であり、また機会があれば食べてみたいと思われる方が多いと思います。かつて、バイは日本全域に分布し、庶民の食材と言われるほど多く漁獲されていました。ところが、環境ホルモン物質の一つである有機スズ化合物（漁網防汚剤や船底防汚塗料などに含まれる）の影響により、雌のバイに雄の生殖器が形成・発達し、雌の生殖機能が低下もしくは喪失する現象（雌の雄化現象）が見られ、漁獲量は急激に減少しました。

島根県内においてもバイの雌個体の雄化現象が見られ、昭和 60 年代から平成 5 年頃には、有機スズ化合物の影響に加え、過剰な漁獲により県内におけるバイの漁獲量も急激に減少し、ほとんどの海域でばいかご漁業が行われなくなりました。その後、有機スズ系船底塗料の使用規制が実施され、県内におけるバイ（雌）の雄化個体も減少し、かつて漁場として利用していた海域の環境が改善されつつある傾向がうかがえました。そこで、禁漁などの資源管理の取り組みにより資源が回復していた益田沿岸域で漁獲されたバイ親貝を多伎地先に移植放流し、バイ資源を復活させる取り組みを行いました。

親貝の移植放流は、平成 17, 18 年に JF しまね益田支所管内で漁獲されたバイ（殻長 30～85mm）11, 416 個に標識を装着（図 1）して放流し、その後の生



図 1 標識を装着したバイ

き残り、資源の添加状況などをかご調査により追跡しました。図 2 に移植放流後の多伎地

先の調査海域内における資源の状況を示します。移植放流当初は天然個体はほとんど採集されることなく、移植放流したもので占められていました。その後、年を追うごとに天然個体の割合が増加し、資源量も増加していきま

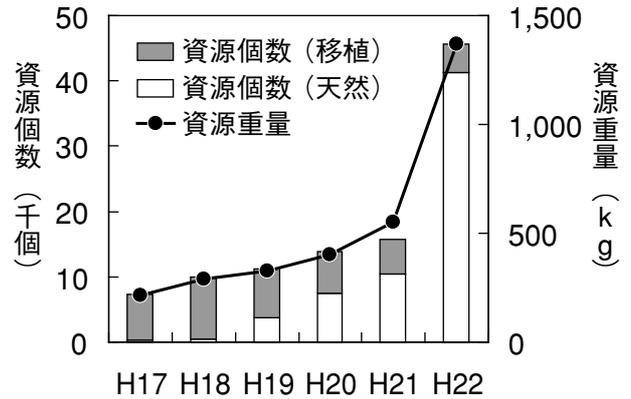


図 2 調査結果より算出した移植放流地点におけるバイの資源量の推移



図 3 移植後成長したバイ

らの産卵により資源が増加したためと考えられます。また、追跡調査時には調査用かごやロープに卵が産み付けられており、この海域での産卵が確認されています。

平成 20 年からは地元漁業者の方の協力の下、追跡調査を実施するとともに、平成 21 年には漁業者独自の取り組みとして、近隣海域に親貝の移植放流も行われ、漁業者と行政機関が一体となった資源造成の取り組みを行っています。

今後はばいかご漁業再開に向け、復活したバイ資源を永続的かつ有効に利用するため、資源管理方法さらには漁家収入増を目指した取り組みなどを漁業者の皆様とともに検討していきたいと考えています。

最後になりましたが、この移植放流試験にご協力頂いた JF しまね大社支所、大社支所多伎出張所、益田支所の関係者の方々に御礼申し上げます。（海洋資源グループ）

## イワガキ人工種苗の安定的な生産をめざして

島根県栽培漁業センターでは平成10年度よりイワガキ種苗の大量生産を開始、以後十余年に渡って養殖業者の方々に種苗を提供してまいりました。平成22年度より生産業務を島根県水産振興協会に委託、栽培漁業グループは技術移転のための指導業務にあたることとなりましたが、漁業者からの要望種苗数は採苗器（種苗が10個以上付着）の数で十万個を超過するようになっており、より一層安定的かつ低コストな大量生産技術の開発が求められています。

中でも減耗の生じやすい浮遊幼生飼育にあたっては、適正な給餌や換水、残餌や死骸などを除去する底掃除によって、飼育環境を安定させることが重要です。餌料については、従来、栽培センターでは植物プランクトン *Pavlova lutheri* (以下 Pa)、*Isochrysis galbana* (以下 Iso)、*Chaetoceros gracilis* の三種を培養し与えてきましたが、時として培養不調となったり、培養にかなり手間が掛るといった難点があります。

近年、珪藻 *Chaetoceros calcitrans* (以下 cal) が衛生的に大量培養されて市販されるようになり、民間の種苗生産業者でも盛んに使用されるようになってきました。確かに給餌が簡便で幼生の成長も良く、費用対効果に優れた餌料ですが、本センターの様に大量の種苗生産を行う場合、本餌料を単独使用していると大量斃死が発生しやすいという現象が経験的に知られています。

そこで①全量自家培養餌料（従来の方法）、②市販 cal と自家培養 Pa・Iso の混合、③市販 cal のみ、の三試験区を設定し、それぞれ12水槽を用いて浮遊幼生飼育を行い経過を観察しました。

その結果、図1の様に全量市販 cal を用いた場合、飼育開始13~17日で大量斃死が頻発す

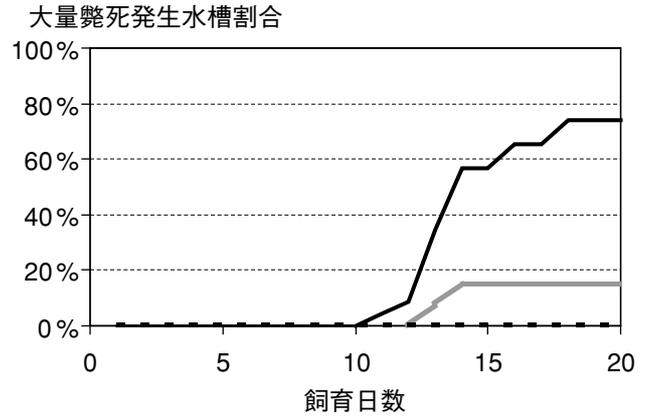


図1 飼料別の大量斃死発生状況

— 自家培養餌料    - - - 市販 cal + Pa, Iso    ..... 市販 cal のみ

ることが判りました。また、この現象は自家培養 Pa・Iso を混合することにより防がれることが確認できました（なお、自家培養 Pa のみを混合した場合でも、浮遊幼生の最終生残率が39% から62% に改善されることを、その後に確認しています）。ただし、幼生の成長自体は、全量市販 cal を与えた方が良くなりました。採苗（飼育20日目前後）以後は全量市販 cal を与えても幼生に特に異常は見られないことから推察すると、Pa・Iso に含まれていて cal に足りない何らかの栄養素が、浮遊幼生後期の生残率を上げているものと考えられます。

平成22年度は市販と自家培養の混合餌料により種苗生産を行いました。記録的な猛暑となった8月生産分を除き極めて順調に推移し、餌料にかかる手間を減らしつつ145,055枚の採苗器を出荷することが出来ました。今後は餌の栄養価などについて一層の知見を深めることで、歩留まりと省力化の更なる両立を実現できる方法を探りたいと考えています。

(栽培漁業グループ)

## サワラ脂質含量の非破壊測定技術の確立

水産技術センターでは、魚の品質の重要な要素である脂のり（脂質含量）を、水揚げ現場において迅速に非破壊で測定する技術開発に取り組んでいます。これまでマアジ、ノドグロ、マサバ等、数種の測定が可能となり、特に浜田市のブランド魚である“どんちっちあじ”では、ブランド規格の脂質含量10%以上の選定に活用されています。そして新たにサワラについても脂質含量を測定することが出来るようになりました。サワラは近年日本海での漁獲量が増加しており、鳥根県の平成20年の漁獲量は762トン、生産額は4億円と重要魚種の1つとなっています。

脂質含量の非破壊測定には近赤外分光法を用います。近赤外域の光（電磁波）を照射して、その反射波や透過波から内部の成分を推定します。この電磁波は危険性はなく、魚体を傷つけることはありません。図1にサワラの尻鰭付近の反射スペクトル（吸光度2次微分値）を示しています。脂質含量の違いにより波形も変化していることが分かります。特に820~880、890~940nmでは間隔が広く、890nmで順番が逆転するものの、脂質含量の順にラインが並んでいます。このスペクトルと化学分析値との関係を解析して、スペクトルのみから脂質含量を測定する検量線を作成しました。

図2に化学分析値と近赤外推定値との関係を示しました。実線は45°線とその周辺に点が並んでいますし、破線の±2%の誤差内にほぼ

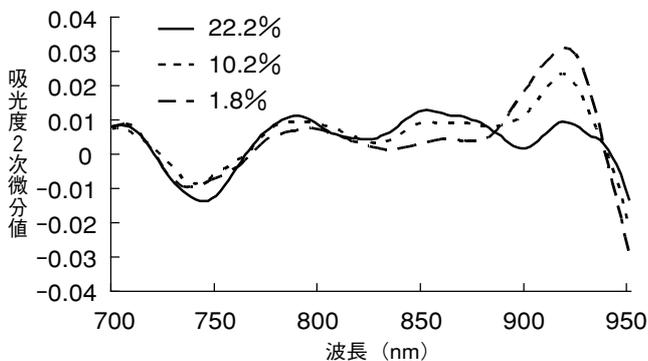


図1 脂質含量の異なるサワラの近赤外スペクトル（吸光度2次微分値）

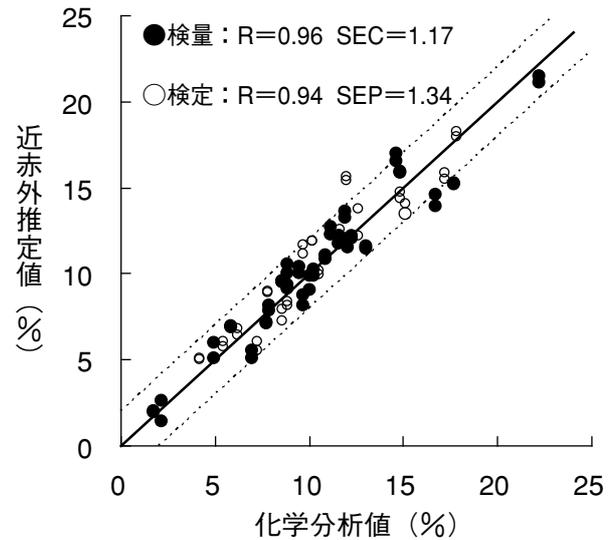


図2 化学分析値と近赤外推定値との関係

収まっています。相関は高く精度よく推定できていると判断できます。

サワラの脂質測定技術は開発できましたが、サワラが最も多く消費されている岡山県では、サワラの品質を決める要素がさらにありました。それは背肉の色です。つまり、背肉の色が白いほどより高い評価を受けるそうです。色の差は漁獲海域の違いに原因があるといわれていましたが、証明されたものではありませんでした。そこで、漁獲海域（日本海と太平洋・瀬戸内海）によって背身の色に違いあるのか、また別の要因があるのかも調査しました。その結果、海域間で微妙な違いがあることは分かりましたが、市場で評価の高い太平洋・瀬戸内海産が、日本海産と比較してより色が白くはいえないことも分かりました。背肉の色については、脂質含量が高いほど白色度が高い結果を得ました。したがって、脂質含量で背肉の白さも評価できることとなります。

今後この脂肪含量の非破壊測定技術を活用して、鳥根産サワラの品質証明に役立つことを期待しています。さらに各地域の要望を受けながら脂質等、魚の品質の非破壊測定に取り組んで行く予定です。（利用化学グループ）