

## 8. 成果情報

各グループの研究成果を紹介します。

### 宍道湖で大繁茂している水草について

宍道湖では水草（沈水植物）が平成 21 年秋から突発的に南岸を中心に繁茂しはじめ、なかでもオオササエビモの分布が年々広がる傾向にあります。繁茂盛期の夏場は、南岸域の一部で湖面を覆うほどの群落形成されており、シジミ漁業などへの影響が懸念されています（図 1）。このため、当科では 22 年度から調査を始め、7 種類の水草が生育しており、そのうちオオササエビモが優占することを確認しました。ここでは 24 年度に行った優占するオオササエビモの分布（消長）や繁茂盛期の現存量、および生長についての調査結果を紹介します。



図 1 オオササエビモの出現状況

【分布（消長）】本種は 3 月に発芽し（島根大学、國井教授のお話）、植物体の比重が軽いため湖面に向かって生長し、6 月には南岸の玉湯町沖の湖面に出現し始め、その後、南岸西方や北岸でも確認されるようになりました。8 月頃が繁茂の盛期で、湖面への出現域は玉湯町では極浅場（水深約 1m）から距岸約 250m、水深 2.5m の沖合まで広範囲にみられました。本種は枝分かかれながら生長するので（図 2）、湖面付近ではそれぞれが肩を組むように絡み合い、湖底では地下茎で繋がっていました（図 3）。9 月後半になると、枯死・脱落

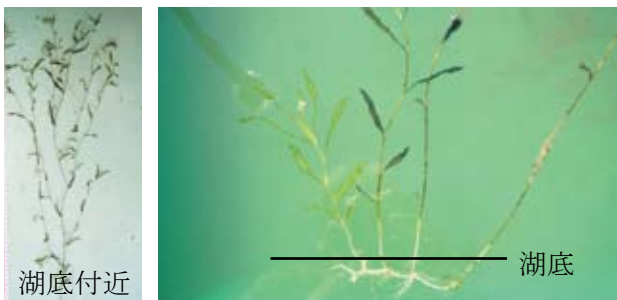


図 2 全体 図 3 地下茎で繋がるオオササエビモ

する個体が見られ始め、地下茎で繋がり湖面で絡み合っていることから季節風が吹く晩秋には一時に大量に抜け落ち、群落内の分布数は激減しました。抜け落ちた植物体は波浪の影響により湖岸に大量に打ち上がり、群落は 12 月中に消失しました（図 1）。12 月に地下茎を持ち帰り飼育した結果、翌年 3 月に発芽を確認しました。以上の観察結果より、オオササエビモ群落は水温 10℃前後を境に消長を繰り返すようです。

【現存量】宍道湖を周回し、目測により分布面積を求め、単位面積当たりの湿重量を乗じて繁茂盛期の現存量を計算しました。その結果、湿重量で約 331 トンと推定され、宍道湖南岸の玉湯地区が全体の 7 割を占めていました（図 4）。

【生長】12 個体（全長 11 ～ 54 cm）に標識を取り

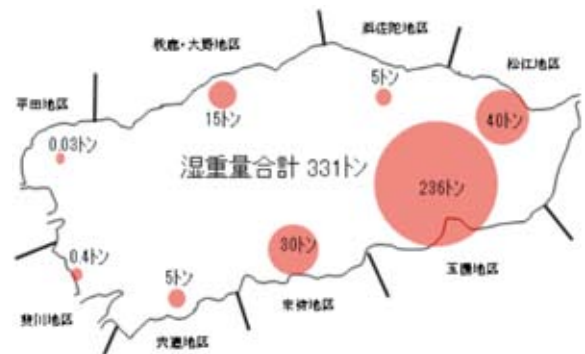


図 4 オオササエビモの現存量（繁茂期）付け（図 5）、定期的に物差しで全長を測定した結果、1 日当たり 6 cm ～ 11 cm 程度の生長がみられました。

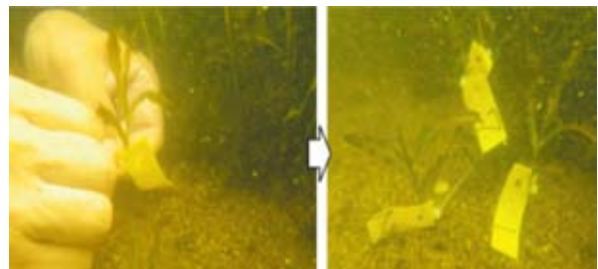


図 5 オオササエビモへの標識の取り付け

今年度はオオササエビモを中心に場合によっては他の水草なども含めて、除去方法やシジミへの影響について調査を行う予定です。（内水面グループ）

## 中海におけるサルボウガイの増養殖の取り組み

島根県と鳥取県にまたがる中海では、かつてサルボウガイの全国屈指の産地として知られ、昭和30年頃には最高1,600トン以上の漁獲を誇っていました。地元ではアカガイの名前で親しまれ、今でも年末には欠かせない食材です。しかし、その後、中海干拓事業による富栄養化の進行と湖底の貧酸素化を背景に中海のサルボウガイは昭和50年代に姿を消しました。近年、干拓事業の中止に伴う水門の撤去等の環境修復工事による効果なのか限られた場所で、天然サルボウガイの生息が再び確認されたことから、平成21年以降、本格的に国の競争的研究費等も活用し、中海でのサルボウガイ漁業の復活をめざした増養殖の取り組みを実施してきました。

中海でサルボウガイを復活させるために、まず稚貝の採取方法として、天然採苗と人工採苗を検討しました。天然採苗技術は、天然に発生したサルボウガイの稚貝を海中に垂下した採苗器(古網をロープで束ねてネットにいたしたもの)に付着させ採苗する技術です。天然採苗を行うためには、まずサルボウガイの幼生を正確に判別し、浮遊幼生の出現層や出現時期を把握する必要がありますが、中海にはさまざまな二枚貝が生息しているため、サルボウの幼生を判別することは容易ではありません。そのため(独)水産総合研究センターと共同で抗体法および遺伝的手法である定量PCR法を開発しました。その判別技術を用いることで浮遊幼生が発生する水深帯や時期が明らかとなり、採苗適期の予測が可能となりました。しかし天然採苗では、母貝の生息水温が産卵水温である25℃を超えることが必須条件ですが、冷夏の年には産卵不調がおこり、稚貝が採取できない年があることが問題でした。そこで、天然採苗の悪い年でも安定して種苗を確保するために人工種苗生産技術も開発しました。陸上飼育による幼生の飼育条件や、海面飼育における管理条件が明らかとなり、現在では、低コストな天然採苗をまず行

い、水温が低く母貝の産卵が不調な年には人工種苗生産を行える種苗供給体制が確立し、百万個レベルでの安定的な種苗生産が可能となりました。

次に生産した種苗を使って、種苗放流試験および籠養殖試験を行いました。種苗放流は、平成20年より数万～数百万単位での放流試験を行い、生残率の高い放流場所を検討してきました。その結果、生残率が高い場所は、水替わりの比較的良好、夏場の貧酸素水塊が貯留しにくい場所であることがわかりました。ただ、水塊の動きは予測が難しく、しばらくは放流適地の確認をしていく予定です。また、成長は前年夏生まれの稚貝を6月頃に放流すると、放流後1年で約30mm(殻長)となることがわかりました。また、籠養殖試験では、延縄式で、パールネットを使用し、垂下深度別に飼育し、生残や成長を確認しました。その結果、水深を選べば、中海全域で展開が可能で、放流に比べ成長が早いいため、採苗の翌年12月頃には約30mmとなることが確認できました。

ただし、漁業として成立するためには、コスト削減と付加価値向上を考える必要があります。今年度より簡易袋による養殖試験、サルボウガイの販売試験等を行う予定です。

中海でのサルボウ漁業の復活は漁業者のみならず、住民の要望でもあり、期待に添えるよう尽力したいと思います。(浅海グループ)



籠養殖で成長したサルボウガイ

## 近赤外分光法による漁獲物の品質測定技術の開発

近赤外線は0.8～2.5  $\mu\text{m}$ の波長を持つ光(電磁波)で、物体に照射して透過光や反射光を分析することで、その成分等を推定することが出来ます。これまで、当センターではポータブル型近赤外分光分析機を活用し魚の品質測定技術を開発してきました。現在、浜田市の「どんちっちあじ」の脂質含量測定によるブランド基準の判別に活用されていますが、ここでは平成22～24年度に開発した新しい分析技術について紹介します。

### (1) アナゴの脂質測定

平成22～24年に漁獲されたマアナゴを試料として、近赤外スペクトルを魚体表面から測定するとともに、その脂質を抽出して含量を分析しました。図1に脂質含量別及び抽出脂質の吸光度二次微分スペクトルを示しました。910～930nm付近で脂質含有量に応じたスペクトル差が生じているのが分かります。このスペクトルから検量線を作成し、実際にマアナゴの脂質を測定したところ、脂質含量測定が可能であることが分かりました。約30分で128尾の測定が可能でした。

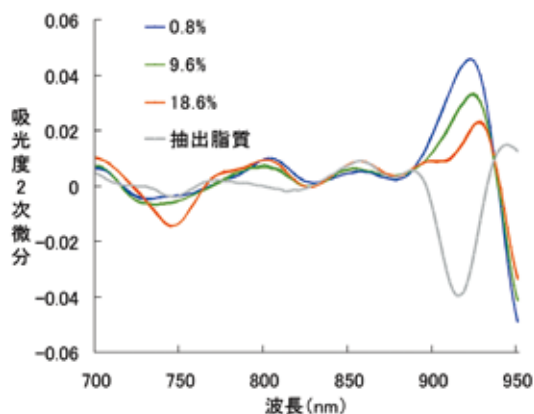


図1 マアナゴ脂質含有量別近赤外スペクトル

また、脂質含量の分析結果から、季節的には夏から秋にかけて、サイズが大きくなるほど脂質含量が高くなる傾向が認められました。ただし個体差が大きく、雄は小型でも脂質含量が高いことも分かりました。

### (2) マフグの雌雄判別

平成22～23年にマフグの雌雄判別を試みま

した。化学分析から、生殖腺水分含量に雌雄で大きな差がある(雄:平均84%、雌:64%)ことが認められました。そこで腹部の近赤外スペクトルと生殖腺水分含量から、雌雄判別の可能性について検討したところ、840～870nm、880～920nm、940～960nmの3箇所雌雄差が有り判別可能と考えられました。そこで実際に検量線を作成、測定したところ、雌雄判別が可能であると確認できました。

### (3) ベニズワイガニの身入り測定

平成22～23年にベニズワイガニの歩脚部及



図2 ベニズワイガニの近赤外線分

び胸部の近赤外スペクトルと固形分(乾燥重量/質量 $\times 100$ )を測定し、水分量との相関を求めた検量線を作成しました。その結果、胸部の方が歩脚部より精度が高いことが分かりました。実際の水揚げ現場では胸部のほうが測定しやすく、測定誤差も2%以内に収まっていることから、この方法で身入りの測定を行うのが妥当であると判断しました。

水揚げ現場や流通・販売段階での迅速で非破壊的な品質測定は、漁獲物のクオリティ・コントロールを可能とし、消費者の信頼度を高め、地域ブランドの創出に大きく寄与するものと考えています。

当センターではこの他にも様々な魚種において近赤外分光法を活用した新たな技術開発に取り組んでいきたいと考えています。(利用化学グループ)

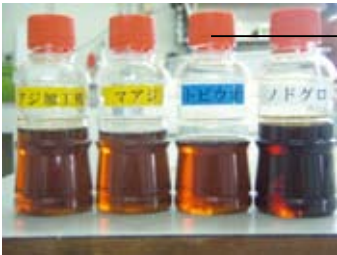


## 「売れる商品づくり」の取組を支援しました

農林水産業の振興上、特に重要な行政課題解決を目的とした戦略的研究課題「しまねの魚を創る」（平成22～24年度）の中で「売れる商品づくり」を課題とし、一般県民を含む業界、関係機関等からの要請に応じて課題解決を図りました。

### 〔魚醤油開発の試み〕

明治の頃までは、本県でもイワシを原料とした魚醤油が造られ、その食文化も有ったことが記録<sup>1)</sup>に残っていますが、今ではその形跡は残っていません。平成22年に水産高校、企業、浜田市、産技Cと連携して新たな魚醤油の開発に取り組みました。水技Cでは地元で水揚げされたアジ、サバ、ノドグロ、キダイを始め、中海産のセイゴ等10魚種を利用し、30種類余の魚醤油作りを行いました（写真1）。魚、丸大豆・小麦の麴、塩、水を混合して半年から1年の熟成期間を経て、市販の穀物醤油に劣らない高い全-N（エキス態窒素）かつ低ヒスタミン魚醤油が完成しました。本魚醤油は魚臭を低減する効果があり、各種魚介類料理や加工時の下処理や、調味料素材としての利活用も望まれます。現在、県内での取組を支援し、普及を図っています。



原料（左から）：  
アジ加工残渣、  
マアジ、トビウ  
オ、ノドグロ

〔写真1〕魚醤油試作品（4種類）

### 〔宍道湖産スズキの品質評価〕

宍道湖の漁業者の依頼で、はえ縄漁によるスズキの品質評価を行いました。平成24年7～10月にかけてスズキ（中半、セイゴ）の提供を受け、鮮度変化や成分変動を調べた結果、経時的に旨味成分のイノシン酸が魚肉100g当たり300mgから75mgに低下しましたが、閾値（人が感じられる境界値）の25mgを上回っていました（図1）。脂質含量が2%以下のため、「味

は淡泊なスズキですが、適度な食塩や昆布・醤油等の調味素材（グルタミン酸）を上手く使うことでイノシン酸の旨味を相乗的に引き出すことが可能で、調理・加工法によって美味しい食材となることが判りました。これらの結果は依頼者に報告し、スズキの付加価値向上に役立てられています。

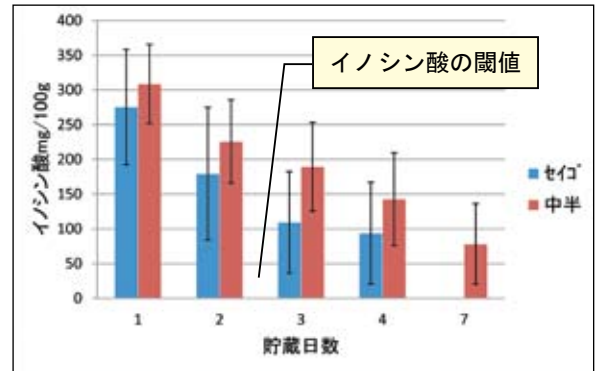


図1 スズキ貯蔵中のイノシン酸の変化

### 〔水産物のレトルト食品化〕

消費者の「魚離れ」や「簡便化志向」が進み、消費者に好まれる食材提供が求められています。これらの解決の一助として、漁業生産部（浜田）に小規模生産用のレトルト装置（写真2）を導入しました。骨が硬いタイ類も120℃、30分の処理で丸ごと食べられるようになり、魚の持つ栄養成分も保持されることから、様々な食材開発が可能です（写真3）。レトルト製品の商品化を目指す方々のご相談をお待ちしています。

（利用化学グループ）



〔写真2〕レトルト装置 〔写真3〕レトルト処理試作品

1) 日本水産製品誌，農商務省水産局編纂（1935）.