

日本海 リサーチ & トピックス

2007年6月 第1号



「日本海 リサーチ&トピックス」の発刊にあたって
ズワイガニの資源調査と漁獲量予報
ワムシの栄養強化における強化剤の連続添加の効果
日水研でさけますの調査・技術の普及を開始
ブリの来遊量を予測する
再録：日本海ふしぎ探索（生い立ち，プランクトン）

編集 日本海区水産研究所



独立行政法人
水産総合研究センター

目 次

「日本海 リサーチ&トピックス」の発刊にあたって 白石 學 日本海区水産研究所長	3
ズワイガニの資源調査と漁獲量予報 木下 貴裕 日本海区水産研究所日本海漁業資源部	4
ワムシの栄養強化における強化剤の連続添加の効果 小磯 雅彦 能登島栽培漁業センター	6
日水研でさけますの調査技術の普及を開始 平間 美信 日本海区水産研究所調査普及課	8
ブリの来遊量を予測する 岸田 達 日本海区水産研究所日本海漁業資源部	10
再録：日本海ふしぎ探索 - 生い立ち - 佐藤 善徳 日本海区水産研究所海区水産業研究部	12
再録：日本海ふしぎ探索 - プランクトン - 井口 直樹 日本海区水産研究所日本海海洋環境部	13
平成19年度研究課題一覧	14
平成18年度論文発表一覧	16

表紙の解説

日本海区水産研究所日本海海洋環境部 清水 大輔

撮影日時：2005年9月12日

撮影場所：長崎県対馬市豆酏（つつ）漁港付近にて

大型クラゲがどのように漂流するかについて調べるため、2004年から対馬周辺で表層漂流プイを放流し、その動きを調べている。この時も対馬南端にある豆酏（つつ）漁港から漁船で沖へ出て三つのプイを投入した。沖には全くクラゲは見当たらなかったが、港へ入る直前に何匹かのクラゲが漂流しているのを発見した。そこで海に飛び込んで撮ったのがこの写真である。ほとんど流されるだけのクラゲと言えども多少は泳いで移動するため、良いアングルを確保するために、泳いだり潜ったりしながらどうにか撮影することができた。



「日本海 リサーチ&トピックス」 の発刊にあたって

日本海区水産研究所長 白石 學

日本海区水産試験研究連絡ニュースが平成18年2月に終刊となったことは、まだ記憶に新しいことと思います。連絡ニュースは、日本海区水産研究所（以下、日水研）と日本海ブロック（青森県から山口県に至る、日本海に面した各府県）内にある府県の水産試験場等が共同して作り上げる情報媒体として、1951年の創刊号から昨年の第409号まで、55年の歴史を刻みました。その間、日水研は水産庁の所管から独立行政法人水産総合研究センター（以下、水研センター）の一員となり、広報の重要性が益々増し水研センター本部には広報体制が確立し「FRAニュース」や「おさかな瓦版」の編集・発刊、更には報道対応等の広報活動が活発となりました。「業務の成果を国民一般にわかりやすい内容でかつ多様な情報伝達手段を用いて効果的に提供する双方向のコミュニケーションの体制を整備する」旨が第2期中期目標・中期計画に明記されたことを受けて、水研センター本部が一般向けの全国に向けた情報発信を行い、地方の水研等が担当する地域や分野ごとにターゲットをより明確化した情報発信をすることとなりました。

日水研では、連絡ニュース終刊後も広報活動の重要性を認識しつつ、「研究活動の成果は科学論文として発表するだけでなく、成果を分かりやすく関係業界の皆さんにお伝えする」、更に「必要な情報をリアルタイムでお届けする」を方針として、研究開発成果に関する情報をインターネットによって逐次発信すべく、当所ウェブの「研究情報」のページを充実させてまいりました。しかしながら、インターネットを使って当所ウェブサイトを目を通されるのは、比較的限られた方々であり、現状では必ずしも十分な情報の発信源にはなっていないのではないかという懸念もありました。そこで、ウェブサイトからの情報発信もこれまで以上に充実させながら、さらに情報誌を加えた2本立ての発信媒体により、より多くの方々に情報を提供できればと考え、新情報誌「日本海 リサーチ&トピックス」を発刊した次第です。

今回、気持ちも新たに地域密着型の情報誌を目指し、日本海ブロックの水産試験研究機関や漁業関係者の方々などへの情報発信に努め、地域内のコミュニケーションを図りたいと考えております。4年前に社団法人日本栽培漁業協会が水研センターに統合されたことから、新情報誌の役割を「日本海ブロックの水研センター各機関からの情報発信の場」と位置づけ、能登島・小浜・宮津栽培漁業センターにおける研究開発成果についても紹介していくつもりです。発信の対象は、日本海ブロック内の府県行政機関、水産試験研究機関、漁業協同組合とその連合会、水産高校、および全国の大学の水産系学部・学科などです。

今後も皆様のご意見、ご批判を頂きながら内容の充実に努め、専門家のみならず、一般の方々にとっても理解しやすい情報誌に育てていきたいと考えております。水研センター本部広報室で編集・発行している「FRAニュース」や「おさかな瓦版」ともども、ご愛読くださいますようお願い申し上げます。

ズワイガニの資源調査と漁況予測

日本海区水産研究所日本海漁業資源部 木下 貴裕

はじめに

日本海の底びき網漁業にとってズワイガニは最重要魚種であり、その漁獲動向が漁家経営に与える影響は大きい。かつて日本海のズワイガニの漁獲量は1.6万トンに達したが、一時2千トンを切るまで減少し、その後各種の資源保護も行われて2005年には約4千トンまで回復した。1997年に我が国に漁獲可能量（TAC）制度が導入され、ズワイガニもTAC対象種となり、TAC算定のための各種の調査が近年盛んに行われるようになった。今回は、その調査結果を使ったズワイガニの漁獲量予測について紹介する。

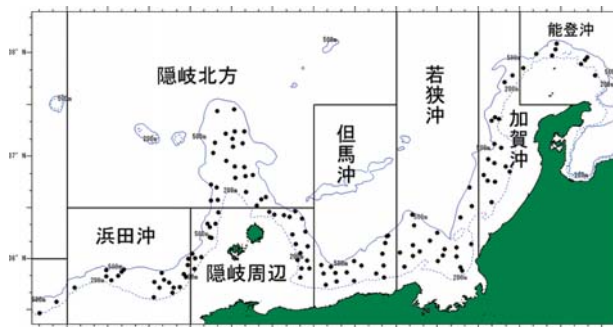


図1 ズワイガニの資源調査点と海域区分（2006年5～6月）

ズワイガニの資源調査と漁獲との関係

日本海西部海域のズワイガニは主に水深200～500mに分布する。調査はトロール網を使い、この分布水深帯を中心に約140点のトロール調査を行い（図1）、その漁獲結果から資源量を計算した。ズワイガニの推定資源量は（図2）、調査が始まった1999年以降、浜田沖や隠岐周辺など調査海域の西部を中心に増加している。一方漁獲量（図3）も資源量の推移と同じような変動傾向を示すが、その変動は資源量より小さい。これは資源量の占める割合が高い西部海域での漁獲量は資源量ほど多くなく、海域によって資源の利用率が異なることを示している。また本海域のズワイガニは雌雄別、さらに雄では最終脱皮後1年以上経過して甲羅が硬くなったカタガニと、それ以外のミズガニに区分されて取り扱われ、漁獲規制や単価が違うので漁獲圧も異なる。

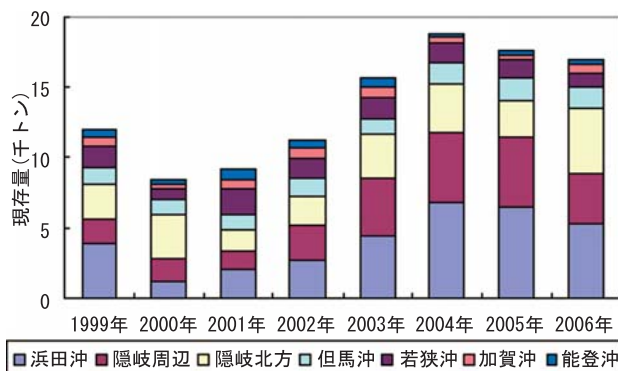


図2 ズワイガニの海区別推定資源量の推移

漁獲量の予測

これら海域、性別の違いを考慮して、海域別・雌雄別に漁期開始時点での資源量とその漁期の利用率の関係式を求めた（図4、例：浜田沖及び隠岐北方海域における雄（カタガニ）の利用率 = $-8.54 \times \text{資源量} + 33.8$ ）。さらにこれらの関係式を用いて資源量から利用率を推定し、各年の日本海西部海域全体の漁獲量を求めた（図5）。予測された漁獲量は実際の漁獲量とかなり一致していた。

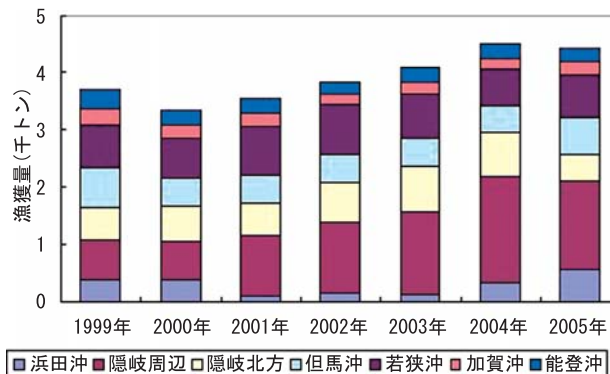


図3 ズワイガニの海区別漁獲量の推移

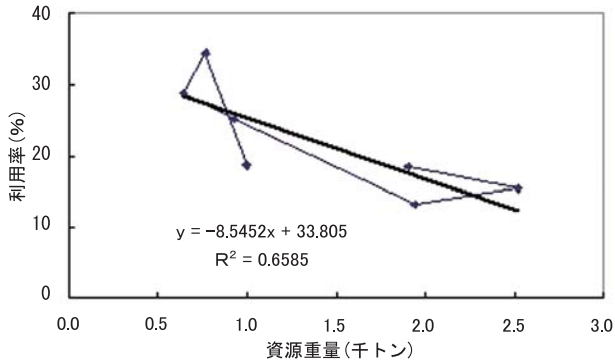


図4 計算例 浜田沖及び隠岐地方におけるズワイガニ雄（カタガニ）の漁期初め資源量と漁獲量の関係

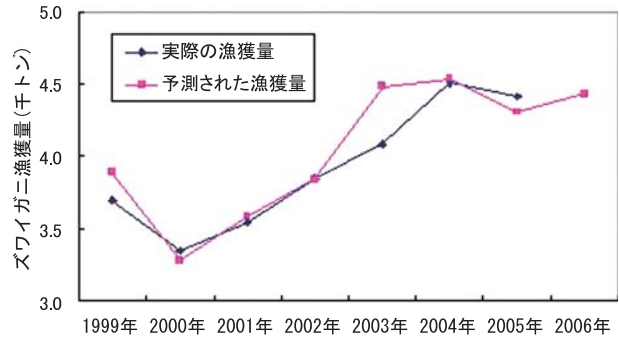


図5 資源量から予測されたズワイガニの漁獲量と実際の漁獲との関係

資源調査とTAC及び漁況予報の関係

生物学的許容漁獲量（ABC）はTACの算定基礎である。現在、ズワイガニの場合毎年5～6月に行う調査結果から、1漁期挟んだ翌年の11月に始まる漁期のABCを計算している。今回の予測は5～6月の調査からその年の11月に始まる漁期の漁獲量を予測したものであり、ABCとは異なる漁期を対象としている。しかし、ABCも今回の漁獲量予測も、ズワイガニの資源量を正確に推定し、また資源と漁業との関係を的確に把握していなければ精度の高いものとはなりえない。このような漁況予測を通じ、予測が外れたときの原因の検討などによって、より精度の高い資源と漁業の評価に結びつけて行きたい。

精度の高いズワイガニの漁獲量予報が可能となれば、操業計画の立案等に利用することが可能となるばかりではない。TAC対象種としての漁獲

量規制に対しても早期対応が可能となり、出漁規制などの行政的な利用方法も考えられる。ただし、この予測は日本海西部海域など広い範囲ではかなりの精度が期待されるが、各県地先など狭い海域では資源量調査の精度が低いために的確な予測は難しい。

なお資源評価結果の詳細は、他の魚種とともにホームページ上に掲載されているので（<http://abchan.job.affrc.go.jp/>）、参考としていただければ幸いである。

【引用文献】

木下貴裕・白井 滋・養松郁子、2006：平成18年ズワイガニ日本海系群の資源評価．平成18年度我が国周辺水域の漁業資源評価（魚種別系群別資源評価・TAC種）第1分冊，433-468．

ワムシの栄養強化における強化剤の連続添加の効果

能登島栽培漁業センター 小磯 雅彦

はじめに

ワムシ類は、大きさが0.1~0.3mmの動物プランクトンであり、卵からふ化した仔魚が摂餌して消化吸収できることや比較的容易に大量培養が行えること等から、海産魚類の種苗生産の初期餌料として不可欠な存在である。ワムシ類は淡水クロレラやパン酵母を餌料として培養されることが多いが、これらの餌料で生産されたワムシ類は、海産仔魚の成育に必須な栄養成分であるn-3系の高度不飽和脂肪酸(n-3HUFA)が不足している(渡辺ら, 1978)。このため、種苗生産現場ではこれらの脂肪酸を取り込ませるために大量培養後に栄養強化が行われている。しかしながら、栄養強化法によっては強化中にワムシ類が衰弱・死亡するトラブルが発生することがあり、効果的な栄養強化方法を開発する必要があると考えられた。ワムシの大量培養においては、餌料の連続給餌により増殖率や餌料効率が向上すること(小磯ら, 2005)が示されているため、栄養強化における強化剤の連続添加の効果について検討を行った。



図1 栄養強化剤の連続添加方法

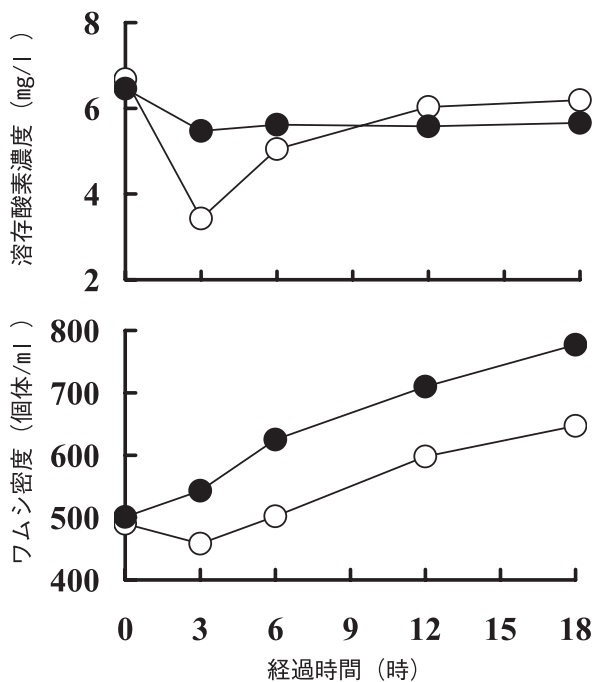


図2 強化剤の添加方法の違いによる栄養強化中のワムシ密度と溶存酸素濃度の推移。
●：連続添加区，○：1回添加区

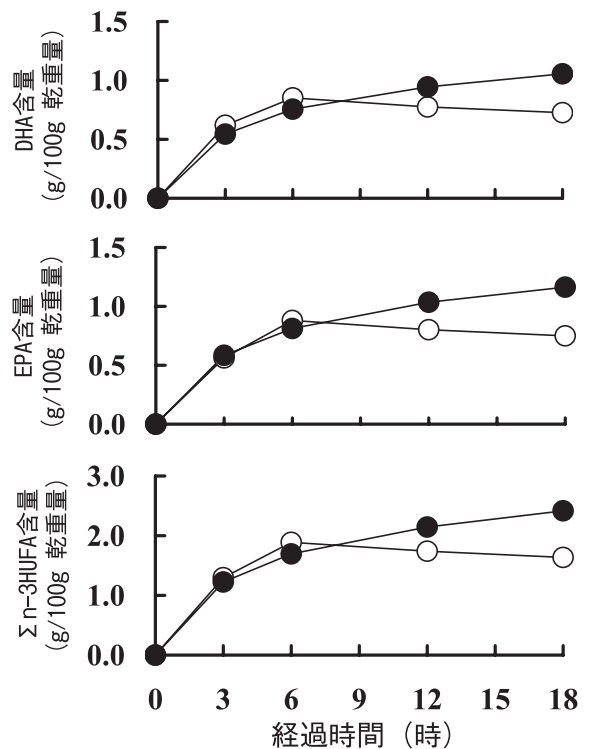


図3 強化剤の添加方法の違いによるワムシのn-3HUFA含量の推移。
●：連続添加区，○：1回添加区

連続添加と1回添加の比較

ワムシの栄養強化剤の適正な添加法を検討するために、連続添加と従来行われてきた強化開始時の1回添加を比較した。強化水槽には500L水槽2面を用い、共に水温22℃で塩分26psuの希釈海水を500L入れ、その中にL型ワムシを500個体/mLの密度で収容した。強化剤にはマイクロカプセル化した油脂類を含有した濃縮淡水クロレラ（生クロレラ3、クロレラ工業）を用い、添加基準量はワムシ1億個体あたり200mLとした。1回添加では強化開始時に強化剤を全量添加し、連続添加では強化開始時に全量の1/3量を添加し、残り2/3量は定量ポンプ（MP-3, EYELA）で17時間かけて連続的に添加した（図1）。強化時間は、多くの種苗生産現場では前日の夕方から当日の朝まで栄養強化を行っていることから18時間とした。1回添加では強化開始3時間後に溶存酸素濃度の大幅な低下とワムシ密度の低下が認められたが、連続添加ではそのような現象は起こらなかった（図2）。強化後のワムシの回収率（ $100 \times$ 強化後のワムシ密度/強化開始時のワムシ密度）とn-3HUFA含量は、1回添加の132%と1.64g/100g（乾重量）に対して、連続添加では155%と2.42g/100g（同）と高くなることがわかった（図3）。

連続添加が優れた理由としては、強化剤を少量ずつ時間をかけて添加することで、高い強化剤濃度によって起こる溶存酸素濃度の低下など、ワムシの衰弱・死亡ならびに強化剤の取り込み阻害を招く要因を回避できたことが挙げられる。

連続添加の効果

栄養強化剤を連続添加することでより栄養強化の効率や安定性が向上し、高い強化レベルのワムシがより多く得られるため、栄養強化に要する経費を低減することが可能となる。また、栄養価が高くかつ良好な状態のワムシを飼育仔魚が摂餌することにより、飼育成績の向上が期待される。

【引用文献】

- 渡辺 武, 北島 力, 荒川敏久, 福所邦彦, 藤田矢郎, 1978: 脂肪酸組成からみたシオミズツボワムシの栄養価. 日本水産学会誌, 44, 1109-1114.
- 小磯雅彦, 友田 努, 桑田 博, 日野明德, 2005: ワムシの増殖と生産コストに及ぼす連続給餌の効果. 栽培漁業技術開発研究, 32, 1-4.

日水研でさけますの調査・技術の普及を開始

日本海区水産研究所調査普及課 平間 美信

はじめに

平成18年4月に行われた水産総合研究センターとさけ・ます資源管理センターとの統合に伴い、日本海区水産研究所業務推進部にさけます類に関する業務を担う部署として調査普及課が設置された。当研究所が担当する地域は、本州北部の日本海に面する秋田県・山形県・新潟県・富山県・石川県の5県であり、新潟県三面川や山形県月光川の「種川制」にみられるように、サケ資源の保護培養には歴史のある土地として知られている。近年では、39河川、59ふ化場においてさけますふ化放流事業が行われ、サケは毎年1億4 - 5千万尾の稚魚が放流され、50 - 100万尾の親魚が回帰している。また、北海道での日本海沿岸と同様、本州の中ではサクラマスのみふ化放流事業に力を入れている地域でもある。

業務の概要

我々が行っている業務の内容は、「さけますに関する調査と成果・技術の普及」であり、ふ化放流や来遊資源について、その評価のための調査やデータ収集を行う生物モニタリング調査(図1)、さけます資源の維持安定のための効率的・効果的な増殖技術の普及(図2)、さけますふ化放流技術者の養成や技術向上のための技術講習会の開催(図3)が挙げられるが、この他にも、増殖実施団体からの委託業務やプロジェクト研究への参画等、当地域のさけますに関する業務に幅広く取り組んでいる。

次に、これらの業務の中からプロジェクト研究と一般公開について簡単に説明する。

プロジェクト研究(サクラマス)

サクラマスは当地域をはじめとする北日本の沿岸漁業、内水面漁業、さらに遊漁において重要な魚種の一つだが、近年その資源量は減少し続けている。そこで「本州日本海域のサクラマス資源の再生」を目指し、平成18年度はプロジェクト研究の事前調査として、山形県、富山県、さけますセンター等とともに最上川、神通川でサクラマス生息環境や生態の調査を実施した(図4)。



図1 個体群の特性を把握し来遊資源の評価のための基礎資料とするため繁殖形質調査を実施(サケ親魚の一尾当たりの卵数を計測中)



図2 各地のふ化場において施設の問題点や立地条件に適した管理方法について技術の普及を実施(五十川の山戸ふ化場において飼育管理方法について助言しているところ)



図3 民間ふ化場従事者を参集し、基本的な増殖技術の普及と調査・研究から得られた知見の普及を目的に技術講習会を開催(月光川の箕輪ふ化場において採卵実習を行っているところ)

平成19年度からはプロジェクト研究「河川の適正利用による本州日本海域サクラマス資源管理技術の開発」を水産総合研究センター（北水研，中央水研，さけますセンター，日水研），山形県，富山県と新たに秋田県も加わり3年間で実施する。

その中で我々は，溯上親魚の減耗実態の把握と保全技術の開発に向け，今年度はサクラマス親魚の溯上行動や越夏場所の特定とその環境条件を把握するために，秋田・山形・富山県の各県で1河川を選定し，潜水調査や環境データの採集を実施する。

一般公開

日本海区水産研究所では，研究の内容や成果を広く一般の人たちにも理解してもらうために毎年研究所の一般公開を開催している。昨年度も9月30日に「のぞいてみよう魚たちの暮らし」をテーマに開催し，各部署で体験・展示コーナーを開設した。

我々調査普及課も，さけます類の担当として参加し，パネル展示では，一般には目にする機会の少ないサケの生態やふ化放流事業，調査内容などについて紹介した。プロジェクトを使用したサケの解説やサケクイズは，楽しみながらサケについて知ることができ，子供たちを中心に好評を得た。鮭の下ろし方やイクラの作り方などを課長自ら包丁を握って実演した「鮭の解体」は，食卓につながる身近さと，その一方で普段見ることの少ない丸1尾のサケの物珍しさに，大人から子供まで多くの人が見学した。

また，来場者との懇談の場「おさかなカフェ」では，お茶を飲みながらのざっくばらんな話の中で，生態から食べ方までサケのいろいろな疑問や質問があり，改めてさけます類に対する関心の高さやその生態の不思議さを認識し，我々にとっても良い経験となった（図5，6）。

おわりに

当研究所でのさけますに関する業務は始まったばかりである。本州日本海におけるさけます資源の回復と造成，安定維持に向けて一つ一つ成果を積み上げるため，基礎的な調査や技術普及等の業務を推進して行く所存であり，関係各機関のご協力をお願いしたい。

調査普及課連絡先

電話 025-228-0529 Fax 025-224-0955



図4 プロジェクト研究の一環として，対象河川においてサクラマスの生息環境や生態を調査

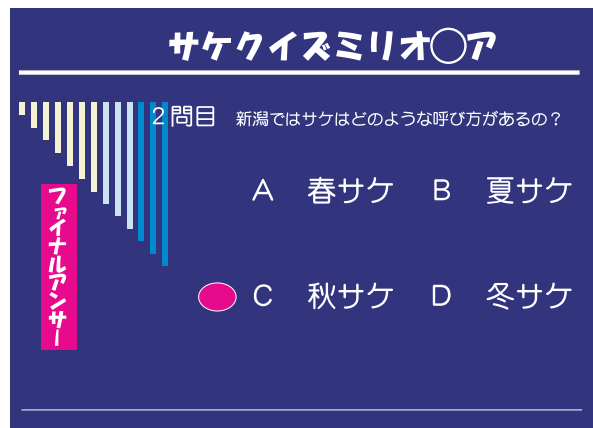


図5 子供を対象にしたサケクイズミリオア（一般公開）



図6 一般公開で開設したさけます類に関する展示コーナー（おさかなカフェで来訪者との懇談）

ブリの来遊量を予測する

日本海区水産研究所日本海漁業資源部 岸田 達

まえがき

寒ブリとして、また出世魚として有名なブリは、日本の食文化を語るときに欠かせない重要な食材であり、漁業資源としても日本各地で重要性が高い(図1)。このブリの漁況は日本海側でも太平洋側でも大きな変動を示し(図2)、漁業経営の浮沈に大きく影響してきた。このため各方面から海域別のブリの的確な漁況予測手法の開発が要望されて来た。そこで平成18年度から日本海区水産研究所が中心となり、中央水産研究所、県の試験研究機関、並びに五島栽培漁業センターと共同し、プロジェクト研究「日本周辺海域におけるブリの回遊と海洋環境の関係解明に基づく来遊量予測手法開発」を開始した。本稿ではこのプロジェクトにおける取り組みを紹介する。

目的

ブリの漁場への来遊量が変動する原因は、もちろん資源量の変動そのものも効いているが、海洋環境の変動による回遊様式の変化も関係していると考えられる。ブリは0歳時には流れ藻に付くなどして日本の沿岸域各地に漂着するが、その後未成魚の間は漂着した海域の水温など海洋環境により南北に小回遊する群があったり、地付きのように大きくは動かない群があったりするものと考えられている。これらを回遊様式と呼んでいるが、ブリの各地の漁況と海洋環境の関係を把握するためにはこの回遊様式と環境の関係を解明する必要がある。そこで、日本海と太平洋において海域別・年齢別の回遊様式の詳細を把握し、その変動と海洋環境の関係を把握することで地域ごとの年齢別のブリ来遊時期、来遊量を予測する手法を開発することを目標としている。

研究内容

研究内容としては、1)水温、照度、圧力のセンサーを有する記録型標識(アーカイバルタグ)を用い、ブリの年齢別の回遊群ごとの回遊様式の把握と環境要因との対応を解明する。対馬暖流域ではこれまでの研究の蓄積から、成魚については回遊の概要が解明されているため、今回は未成魚



図1 ブリ(ブリ資源評価票ダイジェスト版(水産庁・水産総合研究センター)より)

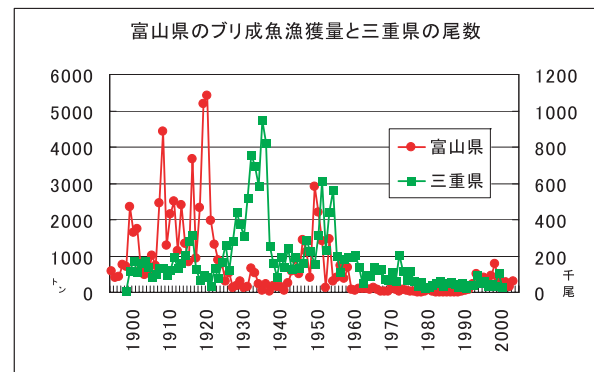


図2 富山県と三重県におけるブリ(2歳以上)漁獲量の経年変化(富山県水産試験場 井野慎吾主任研究員, 三重県科学技術振興センター水産研究部 久野正博主任研究員提供)

(0,1歳魚)を中心に実施する。太平洋側では、通常標識での研究歴は長いですが、まだその全容が把握されていないため成魚、未成魚双方について実施する。

2)日本海側については、過去の通常標識放流・再捕データ、地区別・銘柄別漁獲資料等がかなり蓄積されているため、これらを解析し、北部と西部で異なる様式を示す回遊群ごとの豊度を寒冷レジーム、温暖レジーム別に推定する。回遊様式は年代によって異なっていたと想定されるため(図3)、これを環境変動との関係において分析し量的な検討を行う。

3)日本沿岸各地で採捕されるブリ幼稚魚の由来を解明する手がかりとして飼育実験により水温と耳石の輪紋形成状況の関係を把握する。

4)寒冷レジームと温暖レジームでのそれぞれの回遊群の回遊様式、豊度を比較することで漁況

の変動に対する環境の長期変動の影響を解明する。

5) 海域別・年齢別回遊様式と海洋環境の関係を解明し、各地に來遊するブリの來遊量を予測する技術を開発する。

ということになる(図4)。現在は研究開始から1年経過し、確実な進捗がみられるが、まだ成果をまとめる段階ではないためその紹介は後日に譲りたい。

研究実施体制

上記1)の部分について、対馬暖流域は日本海区水産研究所、富山県水産試験場、石川県水産総合センター、福井県水産試験場、鹿児島県水産技術開発センターが共同で標識放流、再捕魚の回収、及び取得されたデータの解析を行う。太平洋側は、中央水産研究所、三重県科学技術振興センター水産研究部、高知県水産試験場、宮崎県水産試験場の各機関が共同で標識放流、再捕魚の回収、及び

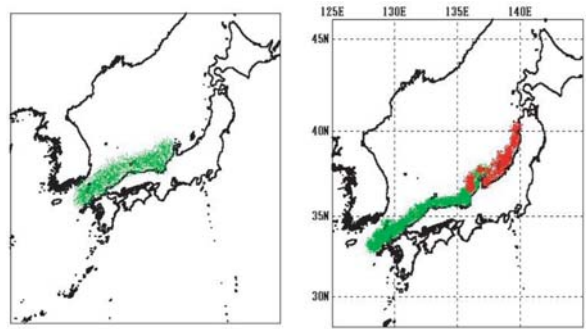


図3 年代別若齢魚回遊様式想定図(左:寒冷期,右:温暖期)

取得されたデータの解析を行う。

2)の日本海側の過去のデータ解析については富山、石川、福井県の各機関が担当する。3)については五島栽培漁業センターと日水研が共同で19年度から実施する。4),5)については、回遊様式と環境要因の関係解明は日水研が、予測手法開発については参画する全ての水研と県の機関が共同で行う予定である。

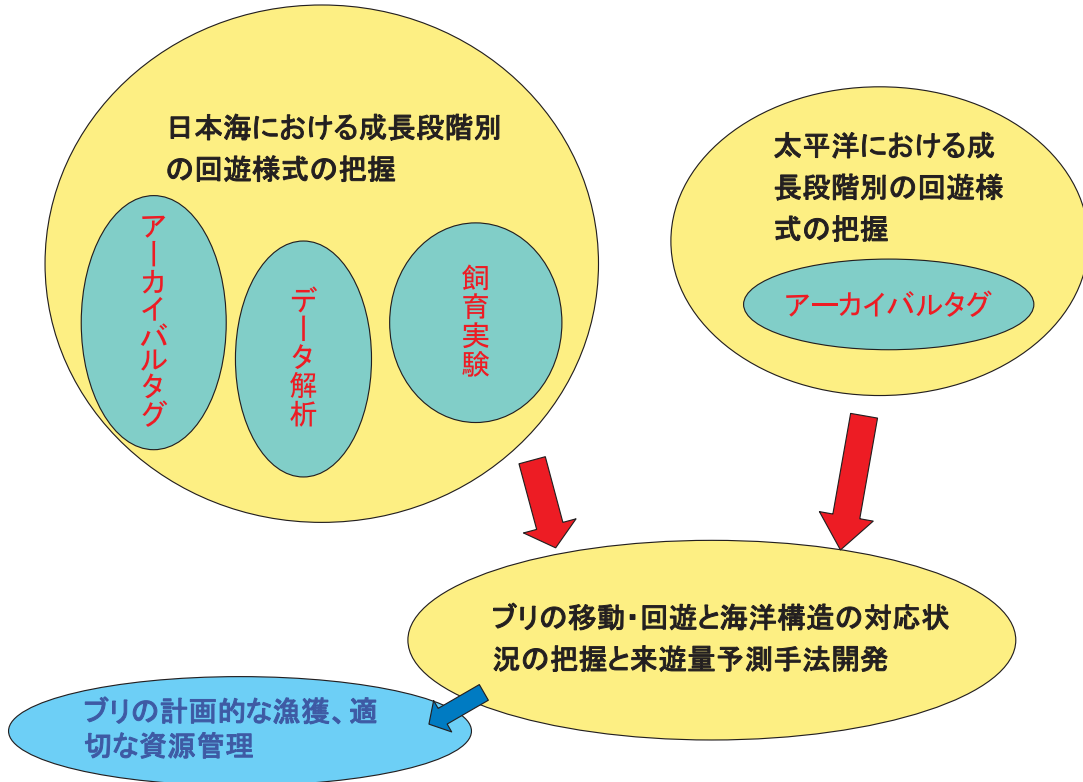


図4 研究課題構成

再録《日本海ふしぎ探索》

1999年4月から2000年3月までの1年間、毎週日曜日の新潟日報に日本海区水産研究所職員らの執筆による「日本海ふしぎ探索」が連載されました。日本海の生物や環境を一般の方々にもわかりやすく解説した記事として好評を得ました。このコーナーでは、連載の中から興味深い記事を毎号いくつか選んでご紹介していきます。

日本海の生い立ち

日本海区水産研究所海区水産業研究部 佐藤 善徳

日本海のいろいろな不思議はその形、生い立ちにあると考えられています。まず、日本海がいつごろできたのか、どのような変化を受けて現在の日本海となったかについてみてみます。

これは気の遠くなる古い話で、化石や地質学的研究などから徐々に明らかにされようとしていますが、私たちの専門分野ではありません。そこで、いくつかの文献を見てみました。

日本海の成因として三つ考えられています。太平洋の一部が日本列島の隆起で切り離されてきた 大陸が陥没してできた 大陸のへりの部分がちぎれ、移動し、日本列島となってきた - です。前の二つは単純で考えやすいのですが、現在では、 の説が主流となっているようです。この説の概略は次のようです。

二千万年前ごろに大陸の東側の縁に裂け目ができました。その後、激しい火山活動が始まり、この溝が広がり始め、つまり日本列島の基となる陸地が移動を始めました。移動は一千万年前ごろになると止まり、今度は日本列島の隆起が始まりました。海は太平洋と日本海に分かれ、二百万年前ごろには日本列島は現在とほぼ同じ姿になったと考えられています。

そのころから地球は長い氷河時代に入ります。この氷河期は一千万年前ごろまで続きますが、この間、陸上に氷河が拡大する氷期と、縮小する間氷期が何回か繰り返されます。氷期には、海への水の流入が少なくなり、海水面は下がります。一番下がった時代には海水面は百三十メートル前後も低下したようです。この極端な海水面の低下で、太平洋とつながっていた海峡は陸になり、日本海は湖か大きな湾のようになってしまったと考えられます。

最終氷期に入った七万年前ごろから黄河の水が流れ込むようになり、三万 - 二万年前ごろには、



5万年前頃の日本海

実線は当時の海岸線、縦線部は淡水湖:西村三郎著、「日本海の成立(改訂版1990)」(築地書館)より引用

太平洋との海水の交換もなくなり、日本海の表層の塩分濃度は極端に低下(淡水化)しました。このような状態では、水の上下混合が起らなくなるため、酸素が底層に供給されなくなり、海底付近に生息する生物は全滅してしまったと考えられます。

水面低下の最盛期が過ぎ、二万年前ごろに津軽海峡がつながって親潮が流入、底層の環境が回復に向かい始めました。一千万年前ごろになると対馬暖流も流入するようになり、八千年前ごろには本格的に流入するようになったと推定されています。ようやく現在の日本海になったわけです。

しかし、長期間表層が淡水化し、底層が無生物化したことが、現在日本海の生物の種の構成、分布に大きな影響を与えています。

(本文は1999年4月4日の新潟日報に掲載されました。図は掲載当時のものとは異なります。)

プランクトン

日本海区水産研究所日本海海洋環境部 井口 直樹

プランクトンは水中を浮遊して生活する生物群（浮遊生物）であり、プランクトンという名称はもともとギリシャ語の放浪者という語に由来したものです。これに対比する生物群としては、ネクトン（遊泳生物）とベントス（底棲生物）があります。

プランクトンは動物、植物の両者を含み、一般的に体の大きさが数 μm から20mmくらいの生物が多く、運動力がないか、もしくは小さいために、その移動は海の流れ、風、水温など環境の影響を直接受けます。

海の生態系の中では、植物プランクトン 動物プランクトン マイクロネクトン(小型遊泳生物)

大型魚介類へと食物連鎖していきます。その中で植物プランクトンと動物プランクトンはこの連鎖を支える基盤として重要な役割を果たしているのです。プランクトンは体を小さくし、さらに、棘(とげ)や脚を出すことにより、沈みにくなっています(右図)。

このことにより植物プランクトンは太陽光の届く表層にとどまることができ、動物プランクトンは効率よく浮遊し植物プランクトンを食べることができます。プランクトンは、浮遊することによって深く広大な海で繁栄しているのです。

プランクトンの量は季節的な変化を示します。富山湾のプランクトンの変化をスケッチしてみました。まず、最低水温期(1 - 2月)の後、水温が上昇し、日射量が増してくると、3月ごろに植物プランクトンの大型珪(けい)藻類が大増殖します。これを春季ブルーミングといいます。

増えた植物プランクトンを冷水性動物プランクトンが盛んに食べ、そして成長、産卵をして生物量を増やします。増えた動物プランクトンは魚介類の餌(えさ)となります。

その後、植物プランクトン相は珪藻類から小型の渦鞭(べん)毛藻類に移り、夏のプランクトンの数は多くありません。夏の年間最高水温期を過ぎて、降温する秋になると、植物プランクトンが再び増加し、主に暖水性の多様な動物プランクトンが出現します。そして、降温の著しい12月 - 1月のプランクトンは年間で最も少なくなります。



図 植物プランクトン(上)と動物プランクトン(下)

日本海における動物プランクトンの分布の特徴として、太平洋と比べて、冷水性種が対馬海峡付近でも出現し、反対に暖水性種が北方域まで出現することがあげられます。この理由は、日本海の海洋構造にあります。

すなわち、日本海の深いところには冷たく、酸素が多い日本海固有水(深層水)があり、その上に暖かい対馬暖流が津軽海峡付近まで薄く広がっています。暖水性種と冷水性種は環境の類似したこれらの暖流や冷水を介して分布域を広げることができるのです。

また、日本海に面する海峡は200mよりも浅いため、太平洋で中深層に生息している動物プランクトンの種類が著しく少ないことも特徴のひとつです。

(本文は1999年5月9日の新潟日報に掲載されました。図は掲載当時のものとは異なります。)

平成19年度日本海区水産研究所研究課題一覧

プロジェクト名	課題名	実施期	担当部	研究分	研究分	全 体 計 画	平成19年度計画
	日本海中部海域における環境変動が低次生産を通してカタクチワシの成熟・産卵生態に及ぼす影響の解明	平成18-22年度	日本海海洋環境部 日本海漁業資源部			大きく資源量が変動している日本海のカタクチワシを対象に、水温等の環境が餌生物である動物プランクトンの現存量と種組成に与える影響を前中期計画に引き続いて調査する。新規に産卵期間、産卵間隔、産卵回数、総産卵数などの産卵生態を詳細に調査し、産卵生態に及ぼす海洋環境の影響を解析することによって、環境変動が低次生産を通してカタクチワシの資源生産に及ぼす影響を定量的に解明することを目的とする。	当該海域において3~6月の各月1回、動物プランクトン・卵仔魚・物理環境調査を行うとともに、カタクチワシ成魚を定期的に入手し、卵巣の組織学的検討を行い、卵仔魚の出現と成魚の生殖腺から産卵開始期と産卵終了期を求め、成魚の産卵期間を把握する。
	日本海主要底魚類の生物的特性における海域差とその形成機構	平成18-22年度	日本海漁業資源部 海区水産業研究部			日本海北部と西部の間、あるいは大和堆のような孤立した海域では、資源生物の分布、食性、成長、生殖等の生物特性や資源状態に異なる特徴が見られる。資源評価の精度向上、国際共通資源の共同管理に際しての科学的方策提言を目的とし、こうした海域間における生物特性の違いを把握し、その形成要因を解明する。明らかな海域差が検出された魚種については、より効率的な資源管理を図るための提言を行っていく。ペニズワイ、アカガレイ、ズワイガ二等の資源評価対象種とともに、今後重要性が増すと考えられるバイ類を主対象とする。	調査活動及び生物測定を継続する。主に成長、成熟に見られる海域差に焦点を当てて知見の収集、整理を行い、魚種ごとの知見を拡充する。海域差の把握は、まず隠岐海域と大和堆といった二海域間の比較から始め、徐々にその他の海域にも広げていく。
日本周辺海域におけるブリの回遊と海洋環境の関係解明に基づく来遊量予測手法開発	年齢別の分布・回遊様式の把握（日本海）	平成18-20年度	日本海漁業資源部	富山県水産試験場、石川県水産総合センター 福井県水産試験場、鹿児島県水産技術開発センター		日本海における2歳以上のブリには、回遊様式が異なる複数の群が存在するが、0~1歳の回遊様式には未解明の部分が大きい。そこで小型アーカイバルタグなどを用いた標識放流により対馬暖流域におけるブリの年齢別の回遊様式を解明する。	H18年に引き続きアーカイバルタグ及び通常タグを使用し、日本海中部～北部で5~12月に0~1歳魚（体長35~40cm）の標識放流を行う。また再捕されたタグのデータを取り出し解析を行う。
日本周辺海域におけるブリの回遊と海洋環境の関係解明に基づく来遊量予測手法開発	対馬暖流域沿岸における加入主群の構造の把握	平成19-20年度	海区水産業研究部	五島栽培漁業センター		ブリの発生時期は冬から初夏にかけての長期間に亘るが、産卵時期・海域を異にする仔魚は発生水温の違いから初期成長が異なることが考えられる。そこで、初期成長の差異を指標に発生水域の水温を推測する手法を開発する。そのためにブリ仔魚を異なる水温環境下で飼育し、初期成長、耳石日周輪間隔を測定する。これにより発生初期の水温の違いによる成長差を検出し、天然魚の発生初期の水温環境を推定するための比較資料とする。	水温18, 20, 22に設定した水槽で受精卵をふ化・飼育し、10日後にエタノール固定・保存する。標本は体長を測定し、耳石（扁平石）を摘出して日周輪間隔の測定を行い、水温の差異によるブリの初期成長の差異を把握する。
日本周辺海域におけるブリの回遊と海洋環境の関係解明に基づく来遊量予測手法開発	移動・回遊と海洋環境の関係の解明	平成18-20年度	日本海漁業資源部			過去の中長期の回遊様式の変動、来遊量指数の変動と海洋環境の関係を解析し、漁況の中長期的変動の原因を明らかにするとともに、アーカイバルタグの再捕データ解析結果を用いてブリの成長段階別の回遊海域予測手法を開発し、漁況の予測手法開発に繋げる。	環境変動に伴う回遊様式の変動、来遊量指数の変動を成長段階別に明らかにし回遊海域別の来遊量予測手法開発に着手し、地域別漁況の予測手法開発に繋げる。
	何がどれだけ漁獲されているのか：深海性バイ類の資源生物学研究	平成18-19年度	日本海漁業資源部 海区水産業研究部			エソバイ科貝類（バイ類）は日本海の重要な漁獲対象であるが、近年漁獲量の減少や個体の小型化が指摘されている。適正な資源管理を見据え、分類、分布、基礎的な生物生態情報、資源管理単位などについての資源生物学的研究を実施する。これによりバイ類の将来的な資源管理・評価のための基礎が得られるとともに、日韓北部暫定水域に関する二国間交渉の資料となる重要な情報が得られる。	水揚げ物・調査による採集物の解析から、バイ類各種の分布傾向を解析する。主なバイ類について、サイズ組成、性比、生殖腺の発達などの基礎的な生物情報を収集整理する。1~2種を対象に集団構造解析を行い、系群認識の基礎を得る。1年目に集約した日本海全体の漁獲量を、明らかにした生物種別に分離する。
	海洋環境の中長期的変動および種間関係を考慮した日本海の低次生態系モデルの開発	平成18-22年度	日本海漁業資源部 日本海海洋環境部			1980年代末を境に日本海の水温が寒冷レジームから温暖レジームに変化したことに伴い、底魚から浮魚までの生物量および分布域の変化が見られており単一種を超えて日本海の主要な漁業資源変動を総合的に研究する重要性が高まっている。本研究では日本海の資源評価対象種として重要なブリ、スルメイカおよび、それらとは対照的な変動特性を示すイワシ類などの小型浮魚類の海洋環境への応答特性の違いを明らかにし、魚類群集構造の変化パターンを把握する。また、安定同位体解析を行い、ブリを中心とした大型魚食魚と、スルメイカなどの小型浮魚との間の食物連鎖関係を明らかにしたうえで、最終的に日本海の低次生態系モデルを開発し、漁獲圧または捕食圧および海洋環境のレジームシフトが日本海の魚類資源に与える影響を定量的に評価し、資源管理の基礎的知見の向上に寄与する。	日本海の水温データを用いて海洋環境の中長期的変動特性を把握し、各魚種の資源変動に及ぼす環境要因の影響について検討を行う。引き続き安定同位体分析を行い、対象種の栄養段階の定量的評価を検討する。また、栄養段階や生活史特性を考慮して、魚類をグループ化した群集構造の把握に着手する。

プロジェクト名	課題名	実施期	担当部	研究分 担機	全 体 計 画	平成19年度計画
	日本海における栽培対象種の放流技術の高度化及び資源管理のための幼稚魚期の生活様式の解明	平成18-22年度	海区水産業研究部		栽培対象種の中には稚魚生産技術は完成に近づいたが、幼稚魚の生態が不明であるために放流技術の高度化が妨げられている魚種が残されている。また沿岸浅海域に成育場を形成する魚種では成育場での生残が資源変動に大きく影響すると考えられている。これらの魚種の天然海域での幼稚魚期の生活様式および好適な成育場の条件を明らかにすることによりより効率的な栽培漁業の推進と資源管理の高度化に貢献する。	日本海北部海域で探索された成育場におけるオニオコゼの生活様式を明らかにし、アカアマダイの生活様式の解明に着手すると共に日本海西部海域での成育場に関する情報収集を行う。マコガレイ、アカアマダイオニオコゼの遺伝的特性を明らかにする。砕波帯を利用する稚魚のうち、特に重要なものを選定し、その出現動態を明らかにする。
	陸棚砂泥域の餌料有機物の動態解明と増殖漁場としての評価	平成18-22年度	海区水産業研究部		日本海陸棚砂泥域において物理化学的環境や生物群集構造、生物生産構造、食物網構造を解明し、餌料有機物の動態を主眼に据えて、対象海域における漁場としての現状を評価する。さらに得られた知見をもとに、陸棚砂泥域を健全に有効利用するための評価手法の提言を行う。	調査海域をより拡大して引き続き海洋観測や底質試料、底生生物の採集を実施し、前年度の結果を補強、深化させる。また得られた結果を解析し、海域の物理化学環境の変化に伴う出現種や優占種、生物群集組成や多様度的変化を把握する。
クラゲ類の大発生予測・抑制技術の開発	大型クラゲの日本海沿岸への定着可能性の予測と生態特性解明に基づく発生制御	平成19-23年度	日本海海洋環境部	福井県水産試験場、東海大学海洋学部	日本海沿岸における大型クラゲ(エチゼンクラゲ)の成熟、受精の実態を月別の卵径組成や生殖線組織切片により把握し、ポリプ等の飼育実験結果と合せて発生の可能性を予測する。更に、幼若クラゲ-成体の生理、生態調査を実施して、水温・餌環境と栄養状態の関係を中心に、大量発生につながる発生?成長の制御に関わる生態的要因を抽出し、漁業被害軽減、発生抑制技術の検討を行う。	日本海における大型クラゲの成熟時期を明らかにするため、既存試料及び定置網採集された大型クラゲ生殖線の組織切片作成と卵径組成測定を行う。
	漁業経営支援のための漁場形成予測情報システムの構築 - 日本海を対象として -	平成18-22年度	日本海漁業資源部 日本海海洋環境部		蓄積された調査データを用いてスルメイカ等の日本海における主要浮魚類の分布特性と海洋環境の関係および漁獲情報をパラメータ化する。そして既開発のGISを用いたリアルタイム魚群分布情報提供システムをベースに、予想される水揚げ量や漁獲量等も含めた情報提供技術を開発する。さらに海洋循環モデルを用いた海洋環境の予測技術を導入し、魚群分布の短期予測情報提供による経営支援技術も開発する。	平成18年度に改良したスルメイカの定量的分布密度の推定・提供システムの試運用を行い、推定結果の検証を行う。海洋動態モデルによる推定データを用いて魚群分布の推定を試みる。スルメイカの魚群分布と日本海各地域の水揚げ量の関係を解析する。
	日本海東部海域における対馬暖流の変動特性の解明およびモニタリング手法の開発	平成18-22年度	日本海海洋環境部		日本海東部海域において精密な調査船観測及び最新機器による観測を実施する。蓄積データ及び他機関のデータを併せて解析し、当該海域の海況予測モデル開発の基盤となる対馬暖流の変動特性を解明する。対馬暖流の変動の効率的なモニター手法の開発に取り組む。重点海域として、当該海域において対馬暖流の主な変動の発生海域、急潮問題で流動特性の解明が急務、重要水産資源の産卵場等の理由により能登?佐渡周辺海域を設定する。	定線上下の精密観測を継続する。過去の観測データ及び18・19年に得られた観測データを解析し、調査海域の概略的な流況を把握する。同海域を対象とした水位データ及び人工衛星データを収集・整備する。
日本海における急潮予測の精度向上と定置網防犯策の確立	日本海中部海域における現場観測とデータ解析	平成18-20年度	日本海海洋環境部		定置網漁業へ被害を与える沿岸海域で発生する突発的な速い流れ(急潮)について、実用的な急潮予測精度を向上させ、漁具被害防止対策マニュアルに基づく効果的な被害防止対策を確立することを目標とし、急潮発生機構の解明及び発生予測技術の開発のため、日本海中部海域で自記式流速計や船底設置型ADCP等を使って現場観測を行い、これらの観測により得られた流動等のデータと気象データ等との関連性を検討する。	引き続き日本海中部沖合域で調査船によるADCP観測により流動データを収集し、台風や低気圧通過と流動パターン等との関係を解析する。また、石川県七尾沖に海底設置型ADCPを回収し、急潮の流動構造について解析を行う。

平成19年度能登島・小浜・宮津栽培漁業センター研究課題一覧

プロジェクト名	課題名	実施期間	担当部署	研究分担機関	全体計画	平成19年度計画
	異体類の安定生産技術の開発	平成18-22年度	小浜栽培漁業センター	宮古栽培漁業センター	異体類の栽培漁業を推進するため、健全な種苗を安定的に効率よく生産する技術を開発する。ヒラメでは、疾病等による大量死亡の防除や省力化、省コスト化を主眼とした実用的な飼育技術を開発する。カレイ類ではホシガレイをモデルに、良質卵の安定的確保、変態異常の防除、初期死亡の軽減等の検討により健苗性の高い種苗生産技術の確立を図る。	ヒラメ量産飼育では、「ほっとけ飼育」による飼育手法とワムシの粗放連続培養技術を利用した省力化・低コスト化試験を行い、成長・生残状況を従来の飼育手法と比較する。ホシガレイでは、LH-Rhaの投与試験を継続し、採卵状況への影響を比較する
	甲殻類の種苗生産に係わる基礎技術の開発	平成18-22年度	小浜栽培漁業センター	厚岸栽培漁業センター 百島栽培漁業センター 玉野栽培漁業センター 西海区水産研究所石垣支所	重要な甲殻類の種苗生産過程において、安定生産を阻害する要因を解明し、基礎的な飼育技術を開発する。冷水性甲殻類では栄養要求等の基礎的な飼育要素を明らかにし、スワイガニでは稚ガニまでの生残率を向上させる。暖水性甲殻類では健苗育成技術を開発し、ガザミ類では大量減耗の原因である感染症等と形態異常の防除技術に取り組む。クルマエビでは、天然親エビの短期養成における催熟技術を開発する。	スワイガニでは、メガロバ期の適正餌料や行動等を把握し、生残率の向上を図る。ガザミでは幼生の収容手法による真菌症防除対策と植物プランクトン添加による形態異常防除対策を検討する。アマメノコギリガザミでは化石微粉未添加による壊死症防止と過剰発育に及ぼす添加藻類の影響を検討する。クルマエビでは、天然未成熟個体の催熟に適した短期養成手法を検討する。
	餌料生物の品質向上と効率的培養技術の開発	平成18-22年度	能登島栽培漁業センター		ワムシの効率的培養技術を進展させ、質的向上や対象魚種に効果的な利用技術を開発する。質的向上では培養管理や栄養強化手法を効果的な利用ではワムシ株の特性に合わせた技術を開発し、それらの効率的な高密度輸送法や再生手法を開発する。	L型ワムシでは、個体群の総卵率と栄養強化の効果について検討し、異なる水温で培養したワムシの餌料価値をヒラメ仔魚飼育実験と比較する。S型ワムシでは給餌方法を変えた拡大培養で増殖率や餌料転換効率を比較する。また、S型ワムシの高密度輸送の可能性を検討する。
	放流に適した健全種苗の評価手法と育成技術の開発	平成18-22年度	小浜栽培漁業センター 宮津栽培漁業センター	瀬戸内海区水産研究所 玉野栽培漁業センター 五島栽培漁業センター	放流試験で抽出された問題点を模擬放流試験で検証する。ヒラメ、トラフグ等では、人工種苗の放流初期における行動特性と初期減耗要因等を把握し、放流種苗の健全性評価に有効な指標を明らかにする。ハタ類では標識放流試験と追跡調査を行い、魚種の特性に応じた放流手法の開発と放流効果調査の基盤となる知見を集積する。	トラフグでは、水槽実験での行動を指標にして、種苗の育成方法と健苗性との関係を把握する。育成方法の異なるヒラメ人工種苗の模擬放流試験で、成長・生残状況及び行動を比較する。アカアマダイでは、飼育環境と初期生残及び形態異常の発現状況を把握する。ハタ類では、長期飼育による腹鰭除去等の標識の再生率等を把握するとともに、人工礁周辺に標識放流個体の追跡調査を行う。
	冷水性魚類の放流効果調査	平成18-22年度	能登島栽培漁業センター	厚岸栽培漁業センター	北日本の重要な漁業資源で漁獲量が減少傾向にあり、種苗放流による資源の増大と安定が期待されている冷水性魚類のマツカワとマダラ等について、様々な条件下で放流した人工種苗の回収状況を比較し、放流効果を安定化させる手法を開発する。また、放流効果を把握するための標識技術、市場調査による評価手法を開発する。	マツカワでは、環境や捕食者等の調査及び市場調査、放流年毎の回収率等を継続して調査する。マダラでは、時期を変えて異なるサイズでの放流試験を実施する。市場調査では漁獲実態を把握する。また、外部標識の脱落試験とこれまでの装着試験から放流に適した標識を明らかにする。さらに、放流サイズが放流効果に与える影響をニシンで明らかにする。
	重要魚種の資源培養技術の開発	平成18-22年度	宮津栽培漁業センター 小浜栽培漁業センター	宮古栽培漁業センター 南伊豆栽培漁業センター 屋島栽培漁業センター 日本海区水産研究所 瀬戸内海区水産研究所	栽培対象種として最もニーズの高いヒラメ定着性の強い地域対象種のソイ類、広域回遊性魚種のニシンを対象に精度の高い効果調査とデータ解析を繰り返しながら、総合的な放流技術の開発と効果判定手法を検討する。サワラでは、瀬戸内海西部海域で種苗放流の波及効果を明らかにする。トラフグ栽培漁業の定着と促進を支援するために、関係県等と連携して種苗の放流効果を調査し、放流手法の開発と資源への添加効果を明らかにする。	ヒラメでは、餌料条件の異なる時期に放流した種苗の市場調査結果から、放流適期を明らかにするとともに、遺伝子マーカーを利用した広域移動を明らかにする。サワラでは種苗生産における餌料系列を検討し生産経費の節減に取り組む。また、瀬戸内海西部海域で関係県と連携した市場調査を行い放流魚の混入率を調べるとともに、日本近海のサワラの標本収集を行い遺伝的集団構造の解析を行う。トラフグでは、共同放流調査と加工組合からの耳石入手を継続し、放流効果の調査及び評価手法を確立する。
	マグロ類の人工種苗による新規養殖技術の開発	平成19-22年度	宮津栽培漁業センター		養成クロマグロ親魚の産卵に関与する個体数は少なく、約10%以下である。これまでに開発された産卵個体数の評価手法、産卵に至る時期、水温条件等を踏まえ、産卵個体数を増やすために最適な水温等の環境条件を解明する。これにより、国内における養殖用受精卵を供給する最適産卵場所を明らかにする。	養成クロマグロの国内における産卵環境(水温、照度)を把握すると共にmtDNA分析のための卵を産卵地から収集する。
	表現型解析技術と遺伝子連鎖解析技術の高度化による優良系統の開発	平成18-22年度	宮津栽培漁業センター	養殖研究所 宮津栽培漁業センター	交付金プロ研で新しく作出されるヒラメ系統の生産の優位性を保つ目的で、X線照射による不妊化技術の開発を行う。また、耐病性家系の個体に新たな経済形質を付加する目的で、高成長等の形質を持つ家系が維持されているか聞き取り調査を行うと共に、栽培漁業センターで飼育されている親魚の形質評価を行い、優良家系候補を探索し、それらの遺伝性の検証を進める。	1. 栽培漁業センターで生産された種苗について、親子分析により優良形質を持った親魚の探索を開始する。 2. できるだけ多くの親魚が種苗生産にかかわる種苗生産方法の検討を行う。
	都道府県と連携した主要水産資源の放流調査	平成18-22年度	能登島栽培漁業センター 小浜栽培漁業センター 宮津栽培漁業センター	全栽培漁業センター	都道府県と連携して卵・種苗の輸送試験、種苗生産、中間育成及び放流試験等を実施し栽培漁業センターが開発した技術を用いて海域特性に応じた実証を行うとともに技術の移行を図る。	道府県の栽培センターや漁業協同組合等と連携して、ニシン、ヒラメ、サワラ等の中間育成及び放流調査等を継続して実施するとともに、得られた結果を分析する。

平成18年度日本海区水産研究所論文発表一覧

下線は日本海区水産研究所の職員

【学術雑誌】

- Furuita H., Unuma T., Nomura K., Tanaka H., Okuzawa K., Sugita T., and Yamamoto T., 2006: Lipid and fatty acid composition of eggs producing larvae with high survival rate in the Japanese eel. *Journal of Fish Biology*, 69, 1178-1189.
- Hirose T., and Minami T., 2007: Spawning grounds and maturation status in adult flathead flounder *Hippoglossoides dubius* off Niigata prefecture. the Sea of Japan. *Fisheries Science*, 73, 81-86.
- 廣瀬太郎, 養松郁子, 白井 滋, 南 卓志, 丹生孝道, 2006: 深海生物採集用大型桁網 (Beru-Zuwai 1号) の開発. 水産総合研究センター研究報告, 17, 69-82.
- Iguchi N., and Kidokoro H., 2006: Horizontal distribution of *Thetys vagina* Tilesius (Tunicata, Thaliacea) in the Japan Sea during spring 2004. *Journal of Plankton Research*, 28, 537-541.
- John K., Kanamoto Z., Iizumi H., and Mukai H., 2006: Seagrasses of the genus *Halophila* thouars (hydrocharitaceae) from Japan. *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica*, 57, 129-154.
- 加藤 修, 中川倫寿, 松井繁明, 山田東也, 渡邊達郎, 2006: 沿岸・沖合定線観測データから示される日本海及び対馬海峡における水温の長期変動. 沿岸海洋研究, 44, 19-24.
- Kiyomoto M., Kikuchi A., Unuma T., and Yokota Y., 2006: Effects of ethynylestradiol and bisphenol A on the development of sea urchin embryos and juveniles. *Marine Biology*, 149, 57-63.
- Komai T., and Takada Y., 2006: A new species of the hermit crab genus *Pagurixus* (Crustacea: Decapoda: Anomura: Paguridae) from shallow coral reefs of Ishigaki Island, Ryukyu Islands. *Species Diversity*, 11, 327-337.
- Miyahara K., Ota T., Goto T., and Gorie S., 2006: Age, growth and hatching season of the diamond squid *Thysanoteuthis rhombus* estimated from statolith analysis and catch data in the western Sea of Japan. *Fisheries Research*, 80, 211-220.
- Nomura K., Morishima K., Tanaka H., Unuma T., Okuzawa K., Ohta H., and Arai K., 2006: Microsatellite-centromere mapping in the Japanese eel (*Anguilla japonica*) by half-tetrad analysis using induced triploid families. *Aquaculture*, 257, 53-67.
- Shirai S., Kuranaga R., Sugiyama H., and Higuchi M., 2006: Population structure of the sailfin sandfish, *Arctoscopus japonicus* (Trichodontidae), in the Sea of Japan. *Ichthyological Research*, 53, 357-368.
- Shirai S., Yoshimura T., Konishi K., and Kobayashi T., 2006: Identification of phyllosoma larvae: a molecular approach for Japanese *Panulirus* lobsters (Crustacea: Decapoda: Palinuridae) using mitochondrial rDNA region. *Species Diversity*, 11, 307-325.
- Terazaki M., Iguchi N., Hashidzume K., Hirakawa K., Morimoto H., and Kuroda K., 2006: Distribution of chaetognaths in the Japan Sea in the winter of 1997 and in the autumn of 1999. *Coastal Marine Science*, 30, 432-438.
- Tian Y., Kidokoro H., and Watanabe T., 2006: Long-term changes in the fish community structure from the Tsushima warm current region of the Japan/East Sea with an emphasis on the impacts of fishing and climate regime shift over the last four decades. *Progress in Oceanography*, 68, 217-237.
- 山田東也, 加藤 修, 渡邊達郎, 2006: 隠岐～能登沿岸域の海流構造に及ぼす暖水域の影響. 海の研究, 249-265, 2006.
- Yamano K., and Unuma T., 2006: Expressed sequence tags from eyestalk of kuruma prawn, *Marsupenaeus japonicus*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 143A, 155-161.
- 養松郁子, 白井 滋, 2006: ベニズワイ雌の成熟脱皮と初産. 日本水産学会誌, 72, 1108-1110.
- Yube Y., Iseki T., Hibino M., Mizuno K., Nakayama K., and Tanaka M., 2006: Daily age and food habits of *Lateolabrax latus* larvae and juveniles occurring in the innermost shallow waters of Uwajima Bay, Japan. *Fisheries Science*, 72, 1236-1249.
- Watanabe T., Katoh O., and Yamada H., 2006: Structure of the Tsushima warm current in the northeastern Japan Sea. *Journal of Oceanography*, 62, 527-538.

【その他の雑誌・単行本など】

- 藤井徹生, 2006: DNA 標識による放流ヒラメの追跡. 日本海区水産研究所主要研究成果集, 1, 17-19.
- 藤井徹生, 2006: 日本海における放流ヒラメの移動を解明. FRA ニュース, 7, 31-31.
- 後藤常夫, 2006: 2004年10-11月の日本海におけるスルメイカ稚仔の分布. イカ類資源研究会議報告(平成17・18年度), 24-24.
- 後藤常夫, 2006: 2003~2005年10月の日本海におけるホタルイカモドキ類卵稚仔の分布. イカ類資源研究会議報告(平成17・18年度), 139-145.
- 廣 太郎, 2007: 新潟県沖日本海におけるアカガレイの産卵生態 - 産卵場, 産卵期中の親魚の移動および成熟状態 -. 日本海区水産研究所主要研究成果集, 2, 2-5.
- 井口直樹, 2006: 大型クラゲ成体の成長速度. 日本海区水産研究所主要研究成果集, 1, 11-13.
- 伊藤祐子, 2006: 植食性巻貝類とウニ類の行動解析. 日本海区水産研究所主要研究成果集, 1, 20-23.
- 加藤 修, 2006: 過去40年間における日本海の水温変動の特徴. 日本海区水産研究所主要研究成果集, 1, 8-10.
- 木所英昭, 2006: スルメイカの分布回遊の変化と海洋環境 - 近年30年間の変化 -. 日本海区水産研究所主要研究成果集, 1, 2-4.
- 木所英昭, 2006: スルメイカの分布情報をリアルタイムで提供する. FRA ニュース, 6, 21-21.
- 木所英昭, 2006: 日本海のスルメイカ - 寿命は1年-. FRA ニュース, 9, 10-11.
- 木所英昭, 伊藤進一, 大関芳沖, 2007: リアルタイムスルメイカ分布情報提供システムについて. イカ類資源研究会議報告(平成17・18年度), 71-79.
- 木所英昭, 2007: スルメイカの分布回遊と系群仮説の整理. イカ類資源研究会議報告(平成17・18年度), 105-114.
- 木下貴裕, 2006: ズワイガニ - 資源は回復基調-. FRA ニュース, 9, 14-15.
- 岸田 達, 2006: プリの豊漁不漁を科学する. FRA ニュース, 7, 8-9.
- 木暮陽一, 2007: 化学の目で探る沿岸漁場の環境. 日本海区水産研究所主要研究成果集, 2, 10-13.
- 宮原一隆, 太田太郎, 後藤常夫, 2007: 日本海で漁獲されたソデイカの日齢と成長. イカ類資源研究会議報告(平成17・18年度), 56-57.
- 森 賢, 木所英昭, 桜井泰憲, 2007: 2005~2006年に見られたスルメイカ冬季発生系群の再生産状況の変化. イカ類資源研究会議報告(平成17・18年度), 98-104.
- 森本晴之, 2007: 日本海中部沿岸域におけるカタクチイワシの成熟・産卵と餌環境. 日本海区水産研究所主要研究成果集, 2, 6-9.
- 桜井泰憲, 山本 潤, 森 賢, 後藤常夫, 木所英昭, 2007: 気候変化, 特にレジームシフトに応答したスルメイカ資源変動は予測可能か. イカ類資源研究会議報告(平成17・18年度), 96-97.
- 白井 滋, 2006: 秋田産八タハタは隠岐海域にまで回遊する. 日本海区水産研究所主要研究成果集, 1, 5-7.
- 首藤宏幸, 梶原直人, 藤井徹生, 2006: 放流ヒラメ種苗の減耗要因はイシガニと魚食性魚類による捕食 - 佐渡島真野湾の例. 日本海区水産研究所主要研究成果集, 1, 14-15.
- Walker C.W., Unuma T., Lesser M.P., 2006: Gametogenesis and reproduction of sea urchins, in "Edible sea urchins: Biology and ecology, 2nd edn." ed. by Lawrence J.M., Elsevier, Amsterdam, pp. 11-33.

平成18年度能登島・小浜・宮津栽培漁業センター論文発表一覧

下線は能登島・小浜・宮津栽培漁業センターの職員

【学術雑誌】

- 荒井大介, 友田 努, 森岡泰三, 2006: 天然プランクトンを利用した海上網生簀によるマダラ *Gadus macrocephalus* 仔稚魚の飼育(短報). 水産増殖, 54, 407-408.
- Fuminori T., Yutaka H., Kengo O., Yasuhiro S., and Toshio T., 2006: Effect of *Artemia nauplii* enriched with vitamin A palmitate on hypermelanosis on the blind side in juvenile Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. Fisheries Science, 72, 256-262.

- Fuminori T., Yutaka H., Kengo O., Yasuhiro S., and Toshio T., 2006: Effect of light irradiation on dynamics of vitamin A compounds in rotifers and Artemia. *Fisheries Science*, 72, 1020-1026.
- 小磯雅彦, 團重樹, 島康洋, 日野明德, 2007: ワムシ栄養強化中に起こる複相単性生殖卵への n-3 系高度不飽和脂肪酸 (n-3HUFA) の蓄積 (短報). *日本水産学会誌*, 73, 284-286.
- Mizuki H., Washio S., Morita T., Itoi S., and Sugita H., 2006: Distribution of a fish pathogen *Listonella anguillarum* in the Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* hatchery. *Aquaculture*, 261, 26-32.
- 小畑泰弘, 山崎英樹, 竹森弘征, 岩本明雄, 奥村重信, 藤本 宏, 山本義久, 北田修一, 2007: 異なるサイズで放流したサワラ人工種苗の資源添加効率の比較. *日本水産学会誌*, 73, 55-61.
- 大河内裕之, 町田雅春, 田中寿臣, 小泉康二, 阿知波英明, 甲斐正信, 中西尚文, 中島博司, 2006: トラフグの長期飼育試験から推定したイラストマー標識の脱落率とその補正法. *栽培漁業技術開発研究*, 34, 53-58.
- 清水大輔, 崎山一孝, 阪倉良孝, 高谷智裕, 高橋庸一, 2007: トラフグ人工種苗の減耗要因の検討; 天然魚と人工種苗の比較. *日本水産学会誌*, 73, 461-469.
- 清水大輔, 崎山一孝, 高橋庸一, 2006: トラフグ人工種苗の食害: メソコスムでの放流実験による検討. *日本水産学会誌*, 72, 886-893.
- 田中寿臣, 中西尚文, 阿知波英明, 町田雅春, 大河内裕之, 2006: トラフグ放流効果調査におけるイラストマー標識の適用. *栽培漁業技術開発研究*, 34, 43-51.
- 友田 努, 堀田和夫, 森岡泰三, 2006: 七尾湾および富山湾で放流したハタハタ人工種苗の成育, 産卵と移動. *日本水産学会誌*, 72, 1039-1045.
- 友田 努, 小磯雅彦, 陳 昭能, 竹内俊郎, 2006: 増殖ステージが異なるワムシを摂餌したヒラメ仔魚の発育と形態異常の出現. *日本水産学会誌*, 72, 725-733.
- 友田 努, 小磯雅彦, 島 康洋, 2007: 植え継ぎ培養法と粗放連続培養法で生産したシオミズツボワムシの栄養強化における餌料価値 (短報). *日本水産学会誌*, 73, 505-507.
- 渡邊研一, 小磯雅彦, 2006: 市販薬剤を用いたシオミズツボワムシ複相単性生殖卵の消毒. *栽培技術開発研究*, 34, 67-71.
- 山崎英樹, 藤本 宏, 2006: 放流海域に回帰したサワラ人工 1 歳魚の性比と成熟状況. *栽培漁業技術開発研究*, 34, 7-12.
- Yokota T., Mitamura H., Arai N., Masuda R., Mitsunaga Y., Itani M., Takeuchi H., and Tsuzaki T., 2006: Comparison of behavioral characteristics of hatchery-reared and wild red tilefish *Branchiostegus japonicus* released in Maizuru Bay by using acoustic biotelemetry. *Fisheries Science*, 72, 520-529.

【その他の雑誌・単行本など】

- 今泉 均, 武部孝行, 二階堂英城, 井手健太郎, 升間主計, 2006: 海水中に残留した微量オキシダントがクロマグロ受精卵のふ化に及ぼす影響. *栽培漁業センター技報*, 5, 34-38.
- 兼松正衛, 太田健吾, 島 康洋, 2006: オニオコゼ中間育成における収容密度と給餌量の影響について. *栽培漁業センター技報*, 5, 46-51.
- 森田哲男, 小磯雅彦, 2006: 輸送ワムシを用いた「ほっとけ飼育」の試み. *栽培漁業センター技報*, 5, 24-27.
- 森田哲男, 崎山一孝, 清水大輔, 2006: 水槽内におけるヒラメ人工種苗の被捕食. *栽培漁業センター技報*, 5, 58-61.
- 山田達也, 塩澤 聡, 森田哲男, 2006: 異なる給餌条件下で飼育したヒラメにおけるネオヘテロボツリウム寄生状況について. *栽培漁業センター技報*, 5, 66-69.

編集後記

昨年夏から日本海区水産研究所広報委員会において、新しい情報誌の刊行について協議して参りました。研究開発業務で得られた成果を広報することの大切さは誰もが理解しているものの、愛着のある「日本海区水産試験研究連絡ニュース」を終刊して間もなくの情報誌創刊の是非をはじめ、記事内容の編集方針、読者層の設定など、委員のあいだでも様々な意見があり、一定の方向性を見いだすまでには時間を要しました。数回の委員会を経た後、ようやく編集・発行の基本方針として、研究開発に関する情報を主体とすること、能登島・小浜・宮津栽培漁業センターも含めた日本海ブロックの水研センター各機関からの情報発信の場とすること、当面は毎年1回、6月頃の定期刊行とすること、速報性のある研究開発成果が得られた場合には臨時増刊号を発行することなどが決まりました。本創刊号の編集にあたっては、誌面の構成など手探りで進められた部分が多く、今後、改善をはかるべきところが多々あるはずと認識しております。読者のみなさまのご意見を反映させながら、かつての「連絡ニュース」に負けない良い情報誌に育てていきたいと考えておりますので、誌面に関してご意見がありましたら、下記連絡先にお知らせいただければ幸いです。

(日本海区水産研究所業務推進課長)

発行：独立行政法人水産総合研究センター

編集：独立行政法人水産総合研究センター日本海区水産研究所
〒951-8121 新潟市中央区水道町1-5939-22
電話：025(228)0451(代) F A X：025(224)0950
<http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/>