

日本周辺の天然ブリの資源状態について

国立研究開発法人水産研究・教育機構 中央水産研究所

巨 真吾

【目的】

ブリの養殖用種苗は、そのほとんどが天然の稚魚（モジャコ）に依存しています。養殖業の観点からブリの稚魚は、安定的に必要な量が確保できる状態が望ましいです。この状態を考えるにはブリの稚魚が成魚になり、卵を産むという、天然資源の生活史のそれぞれの段階が良好な状態であることが重要です。天然のブリ資源や稚魚を取り巻く環境について近年の状況を紹介します。

【資源量と漁獲量】

2016年の日本のブリの資源量は30万トンで2010年以降高い水準で推移しています。同年のブリ類（カンパチ、ヒラマサを含むが大半がブリ）の漁獲量は10.5万トンで、養殖のブリ10.3万トン生産量に匹敵します。これまでの研究でブリの資源水準は、年代によって変化することが分かっています。我が国周辺のブリの資源は、1950年代は高水準で、1960～1980年代は低水準、そして、1990年代以降増加傾向で、2010年以降非常に高い水準で推移しています。

【流れ藻の状況】

ブリは東シナ海の陸棚縁辺や九州の西岸で産卵し、それが成長してモジャコと呼ばれる稚魚になります。稚魚は海に浮かぶ海藻（流れ藻）に寄り添って生活し、海流によって日本各地の沿岸に到達します。これがモジャコ漁の対象になります。稚魚の時期の流れ藻の存在は、天然のブリ資源にとって重要です。鹿児島県の調査によれば東シナ海に3、4月に来遊する流れ藻は1990年代以降一貫して増加傾向にあります。春先の流れ藻の来遊するタイミングはブリの産卵時期とも一致しており、近年稚魚にとって好適な環境を提供しています。

【ブリの分布と環境変動】

日本各地の沿岸に来遊した後は、加入海域周辺で成長するブリもいますが、春～夏に北海道周辺にまで北上し餌を食べ成長するブリもいます。ブリの資源状況が変化する要因の1つに、レジームシフトと呼ばれる、数十年周期で寒冷期と温暖期を交互に繰り返す地球規模の環境変動との関係があり、水温の変化がブリの生息する範囲にも影響を及ぼします。寒冷期には夏の北海道周辺の水温が低く、ブリは津軽海峡以南でしか生息できません。一方、温暖期では夏の北海道周辺の水温が高く、生息可能な範囲が拡大します。北海道周辺まで夏に分布できるか否かは、生息可能な面積が増加することに加えて餌の利用可能な量にも影響し、それが長期的な資源量の水準にも影響します。近年は北海道周辺の夏の水温も高い状態が続いており、ブリの生息可能な範囲は広い状態にあります。

【最後に】

近年は、「流れ藻が多い」「親も多く卵も多く生む」「東シナ海で稚魚の出現と流れ藻の来遊するタイミングが一致する」「夏の北日本の水温が高く、広範囲で餌を食べ成長できる」などのブリにとって好適な条件がそろっています。これが高水準の資源を維持する要因になっていると考えられます。しかしながら、流れ藻の来遊量や来遊時期、海水温といった、制御できない不確実な要因も含んでおり、今後注視していく必要があります。

養殖業へのICT導入による生産の効率化と導入までの論点整理 ～ブリ養殖を事例に～

水産研究・教育機構 水産工学研究所 水産業システム研究センター
 開発調査センター 資源管理開発調査グループ

田丸 修
 廣田 将仁

【水産業にICT技術が進まない訳】

インターネット上では様々な企業が個人の検索履歴や購入履歴を集め、効率的な商機探索に役立てています。コンビニやスーパーではPOSシステムの活用で状況に応じた売れ筋商品の提案等を行っています。このように日常で高度なIT技術が浸透しているにも関わらず、水産業では必ずしもICTやビッグデータといった先端情報技術が有効に活用されているとは言えません。現在、水温や塩分濃度等のモニタリングやそれらを保存するデータベースおよびクラウドサービス等のITインフラを安価に利用できる環境にあり水産業においてもICT導入に向けた条件は整いつつあります。

このような追い風状況でも、水産業のICT化が進まない主な理由として、①活用するグランドデザインの欠如、②他分野の導入事例や課題の整理不足、③漁業や養殖業の経営上の課題、④情報インフラが未整備である海洋環境情報取得のハードル、⑤水産研究分野と情報科学分野の乖離等が考えられます。

GoogleやAmazonといったIT企業が急速に成長する中、待っていれば遅かれ早かれ水産業にもICT、ビッグデータ、AI等は導入されていきます。水産業を取り巻く国際情勢を考えると、早い段階でのビッグデータの活用は国産水産物および強い水産業の国際競争力確保の有効な手段となります。

【養殖におけるICT関連技術とその役割】

一言でICT技術といっても色々あります。下図に各ICT関連技術を養殖業に導入した際の役割を示しました。水産ICTで話題になるモニタリングやIoT、データベース化は、導入により作業や管理が楽になりますが、生産向上に直接寄与していません。ここで得た定量的な現状のデータをどのような条件下で生産することで、どのくらい経営が改善するかを予測・提案することが役に立つ技術となるのです。

利益は売上－経費であり、養殖業における売上アップ、経費削減、経営の安定性向上、に寄与するにはICT関連技術を選択的、戦略的に導入することが不可欠となります。

【ブリ養殖生産管理におけるICT導入の試み】

水産研究・教育機構は、2017年度から養殖現場とともにブリのICT生産管理の手法確立に向けた実証研究を実施しています。

この研究は、1)環境や給餌情報のクラウド管理、2)画像解析技術による体長・尾数測定技術の開発、3)生産管理プログラムの開発から構成されています。ここでは、生産や生育状況の「見える化」を目指しており、多様な販売先に対して適切に素早く対応するためのシステムづくりが目標です。ICTを活用し、開発する技術を通じて蓄積されたデータは、生産指導や販売管理に活用されることが期待されます。

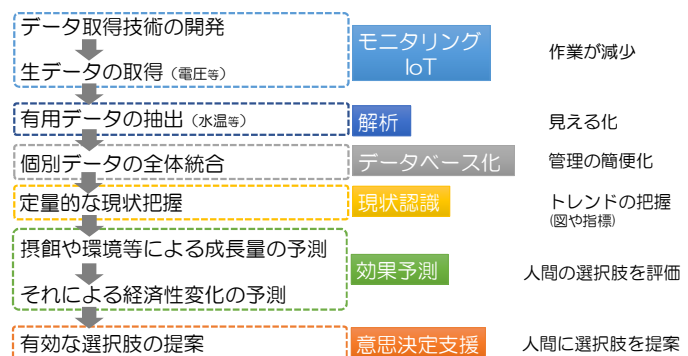


図 養殖業において各ICT関連技術が担う役割

第2回ブリ類ワークショップ参加報告と 海外ブリ類の養殖の情勢

水産研究・教育機構 増養殖研究所 育種研究センター 尾崎照遵

1 概要

米国カリフォルニア州サンディエゴ・ラホーヤにあるアメリカ海洋大気局（NOAA）・南西水産研究センター（SWFSC）にて、第2回セリオラワークショップが開催されました。本会議は、世界で急速に発展しているブリ類養殖に関する現状と問題点について、各国の各ブリ類対象種における最新情勢や今後の展望等を共有することを目的としています。前回の第一回はゲノム情報の共有が話題の中心であったが、今回は飼餌料、繁殖制御、育種計画までに対象範囲が広がった。得られたデータのシェアや国際的な共同研究による研究推進の可能性について活発な議論となりました。

2 セリオラワークショップ

ブリ類研究及び養殖に携わっている主要5カ国（米国、日本、チリ、メキシコ、オーストラリア）に加え、カナダ、ドイツ、ブラジルの3か国の研究者や養殖生産企業等からの参加者で合計48名が参加しました。研究しているブリ類も国により様々であり、日本はブリ、カンパチ、アジアヒラマサ、米国とメキシコはカルフォルニアヒラマサとヒレナガカンパチ、チリとオーストラリアは南半球ヒラマサを対象としています。EUでは地中海沿岸、特にマルタ周辺でのカンパチを対象としている。各国の研究進展状況や今後の方向性、ボトルネック等意見交換がありました。

ゲノム情報に関しては、各国での対象ブリ種でゲノム配列の確認作業を進めている、ゲノム情報の閲覧ブラウザは二国間双方の合意のみでデータの閲覧が可能にする予定です。このブラウザの利点はブリ類のゲノム情報を一元化し、研究対象となるブリ類のシーケンス情報の信頼性を高め、魚種毎に一塩基多型（SNP）情報を分かり易く示し、将来的にはコンソーシアムによるSNPチップを開発し、コストメリットを図ります。今後ゲノミックセレクションが主流になるブリ類育種にとっては非常に重要なポイントです。

飼料研究は各国の進展が早く、低魚粉飼料や腸内フローラの解析なども進んでいます。米国では低魚粉飼料の原料である大豆タンパクやコーングルテンが大量生産されており飼料原産国としての強みもあります。一方、日本は魚粉以外にも、大豆タンパクや代替原料も輸入が多く、魚粉価格の影響を受けた低魚粉飼料導入の議論が浮き沈みする不利を感じました。

3 各国の生産状況と需要の現状

米国の養殖のとして産業種となっているのは現在はヒレナガカンパチのみであり、養殖海域に関していえば、ハワイ沖は海面の養殖利用制限があります。一方、カリフォルニアヒラマサの養殖海面拡充の準備は進められ、連邦政府の許可は下りたが、現在までに州政府の許可が下りていません。また海域に海軍基地があり、イケス設置が軍事演習上、都合が悪く現在も難航しているようです。

トランプ政権の養殖振興への影響ですが、商務省長官が水産業の対貿易赤字のため養殖業を推進していることから、予算は順当で積極的な方向に向かう可能性も推測されます。一方、EU市場に対し、ヒラマサ・カンパチは需要に追い付いておらず、地中海沿岸諸国ではカンパチ、オーストラリアではヒラマサの増産を輸出を目的に生産拡大を図っていました。



ブリの大規模沖合養殖システムの実証化事業

新日鉄住金エンジニアリング 狩谷 卓郎

《大規模沖合養殖システム 開発の背景》

大規模沖合養殖システムは、日本が長年培ってきたエンジニアリング技術や近年伸長しているIoT・AI技術を活用し、養殖業の生産性向上と省力化推進を目指しています。

みなさまご存知の通り、水産業従事者の減少と高齢化は急速に進んでいます。これを受け、昨年4月に策定された新「水産基本計画」においても、担い手不足を補うため、漁業者と企業との連携が謳われています。当システムの開発を通じ、この社会的要請に応えたいと考えています。

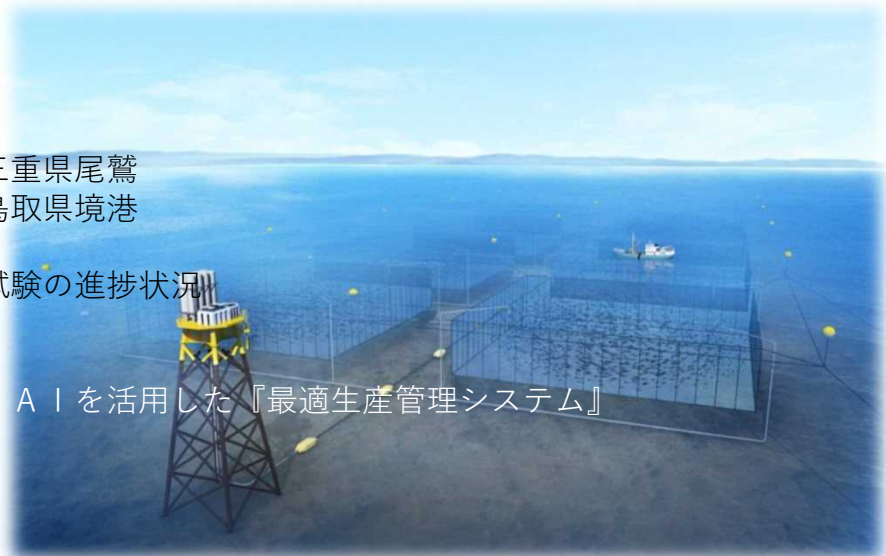
また、近い将来、当システムを起点とするデータ運用を通じて、水産養殖のバリューチェーン全体をカバーする生産流通システムの構築を狙います。この生産流通システムは、消費者が求める水産食材を適時・適量・適質で供給すると共に、トレーサビリティの徹底により安全安心・食味を含む品質の担保を実現し、海外に向けた日本ブランドの創出に寄与することにより、輸出拡大を加速するものです。

ブリは、日本固有の魚種であると同時に、脂質豊潤な白身魚であり、輸出戦略魚種として大きな可能性を有しています。

私たちは、大規模沖合養殖システムによって、これまでも増したブリの輸出拡大に、貢献したいと考えます。

《本日のご説明項目》

- ・ 大規模沖合養殖システムの概要
 - 『生簀システム』 『自動給餌システム』
- ・ 大規模沖合養殖システムの特長
 - 『新海域』 『大規模』 『省力化』
- ・ 開発スケジュール
- ・ 陸上実証試験
- ・ 海洋実証試験
 - ブリ@三重県尾鷲
 - 銀鮭@鳥取県境港
- ・ ブリ海洋実証試験の進捗状況
- ・ 今後の課題
 - IoT・AIを活用した『最適生産管理システム』



大規模沖合養殖システムイメージ図

ブリ類の養魚飼料の現状について

フィードワン株式会社 鈴木秀和

【はじめに】

演者は最近まで約15年間、畜産飼料関係の仕事に携わってきました。

今回は、ブリ用を中心に養魚飼料の低魚粉化の現状と普及に向けての課題を紹介した後、畜産分野における育種改良の成果とそれに伴って生じた飼料の変化を紹介する事で、ブリ用飼料の将来像を予想（妄想？）してみます。

【ブリ用飼料低魚粉化の現状】

養魚飼料全体の魚粉使用率は7年間で12%低下しました。魚粉低減の牽引役はブリ用及びマダイ用配合飼料であったと考えられます。しかし、2017年には前年より魚粉の使用率が再び上昇しました。主な原因は、ブリ用飼料、特にEPにおいて高魚粉タイプへの回帰現象が起きているものと判断しています。

一時的に魚粉・飼料価格が低下した事情はありますが、低魚粉飼料が定着したとは言い難い状況であることは間違いありません。魚粉価格が高騰中の今年、魚粉使用率の低下度合に注目です。

現場からは魚粉飼料に対する安心感の他、短期間で少しでも早く成長させたいという要望に現状の低魚粉飼料は応えきれていない、といった様な声があり、飼料メーカーとして最優先の課題と認識の上で改善に取り組んでゆきます。



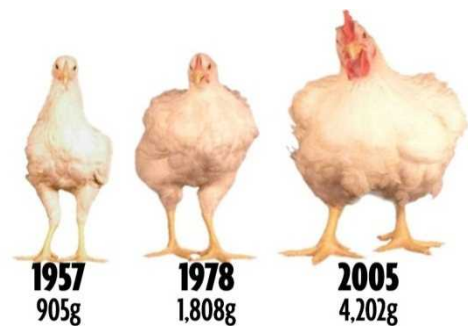
【畜産分野の育種改良と飼料の変化】

今のブロイラーは孵化後7~8週間程度で出荷体重に到達しますが、この50年間で8週目の標準的な体重は4.6倍に増加し、飼料要求率は23%低下しました。しかも、品種改良の成果は停滞に至ってはならず、最近の10年間をみても成長速度は確実に向上しています。

残念ながら家畜の育種改良は海外の種苗専門企業に依存しており、具体的な育種改良の手段は明らかではありませんが、これらの専門企業は、確たる信念をもって育種に取り組んでいる事だけは確かです。

成長のスピードアップに伴って飼料給与量の増加だけでは栄養要求増に追いつけなくなり、飼料中のアミノ酸量やエネルギー量の向上が必要となった事から、ブロイラー用配合飼料は高スペック化が進んでいます。

ブロイラー育種改良の成果



Aviagen社資料より

【ブリ用飼料の妄想的？将来像】

高成長を求めたブリの育種改良により「2倍のスピードで成長する」ブリの実現性は高いと思いますが、飼料の栄養成分も合わせて強化する場面が生じそうです。一方で養魚飼料の低魚粉化は避けて通ることはできない課題と認識しており、単に魚粉を植物タンパク原料に置換するだけでは低スペック化となるため、新たな高タンパク原料や結晶アミノ酸を有効利用する手法等の開発が必要になると考えられます。また、これら新規原料を有効利用できる魚への育種改良も手段の一つとなりうると考えます。

ホーム プレスリリース 平成29年度 ブリ類のべこ病に有効な治療法を開発

プレスリリース

平成29年 11月14日
国立研究開発法人水産研究・教育機構

ブリ類のべこ病に有効な治療法を開発

- ブリ類の養殖種苗で多発しているべこ病の治療に有効な薬剤を明らかにしました。
- ブリ類養殖の安定生産に貢献することが期待されます。

近年、ブリやカンパチなどのブリ類の養殖用稚魚で、微胞子虫の感染によるべこ病が多発し問題となっています。本病にかかった稚魚は、成長不良になったり死亡したりします。また、死亡せずに商品サイズにまで成長した場合にも、微胞子虫の胞子の塊やその痕跡が筋肉中に残り、出荷後にクレーム対象となるケースが認められ、大きな経済的被害が発生しています。本病に対しては効果のある薬剤が開発されておらず、未だ効果的な治療法はありません。特にブリ類の主要な養殖産地である四国や九州では被害が甚大であり、対策技術の開発が望まれていました。

水産研究・教育機構は、近畿大学水産研究所、愛媛県農林水産研究所水産研究センター、鹿児島県水産技術開発センターと共同で、農林水産省の水産防疫対策委託事業により本病の治療法の開発に取り組みました。そして、感染初期の筋肉中における本微胞子虫の増殖の抑制や胞子の形成阻止に、フグ目魚類で承認されているフェバンテル（ブリ類を含むスズキ目魚類では未承認）等のベンズイミダゾール系薬剤の経口投与が有効であることを明らかにしました。また、感染初期に投薬を開始することが重要なため、原因虫の微量検出法も開発しました。この成果により本病の治療法が実用化されれば、ブリ類の養殖生産における経済的被害の軽減に大きく貢献することが期待されます。

参考資料

本件照会先：

国立研究開発法人水産研究・教育機構 増養殖研究所魚病研究センター	森広一郎	TEL:0599-66-1839
近畿大学水産研究所	菅家俊一	TEL:0739-42-2625
愛媛県農林水産研究所水産研究センター	川上秀昌	TEL:0895-25-7260
鹿児島県水産技術開発センター	柳宗悦	TEL:0993-27-9200

国立研究開発法人 水産研究・教育機構

〒220-6115 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-3-3 クイーンズタワーB棟15階 TEL：045-227-2600（代表） FAX：045-227-2700

公開情報・個人情報保護

© Copyright Japan Fisheries Research and Education Agency All rights reserved.

参考資料

【背景】

海産魚のべこ病は、真菌の仲間であるミクロスポリジウム属の微胞子虫による感染症であり、古くから知られています。ブリ類(注1)に感染する微胞子虫は *Microsporidium seriolae* です(図1)。近年、ブリ類の養殖用の稚魚(種苗)で本虫に重篤に感染する事例が多く認められるようになり、種苗の死亡や成長不良、さらには出荷まで育成した養殖魚の筋肉中にシストと呼ばれる微胞子虫の胞子塊を内包した袋状の被囊組織やその痕跡が残り、商品価値が大幅に低下するなど、大きな経済的被害が発生しています(図2, 3)。本病に対しては治療法が開発されていないことから、未だ効果的な対策は無く、特に四国や九州のブリ類主要養殖漁場では被害が甚大であり、対策技術の開発が望まれていました。

【成果の内容】

ベンズイミダゾール系薬剤であるフェバンテルあるいはアルベンダゾールを飼料に添加したものを、感染したカンパチに経口投与することにより、本虫によるシストの形成や筋肉中での本虫の増殖を抑制できることを明らかにしました。水温によって異なりますが、シストは通常感染後1週間から2週間程度で形成されます。既にシストが形成された感染魚に投薬した試験では、シスト内の胞子はある程度殺菌されるものの、シスト自体は残ったことから、PCR(ポリメラーゼ連鎖反応)法など原因虫の微量検出法により初期段階の感染を迅速に診断し、感染後シストが形成される前に、薬剤を投与することが重要であることを明らかにしました。以上の結果から、上記2種薬剤の何れかを感染初期に経口投与することで、べこ病の治療が可能であることが示されました。なお、フェバンテルはフグ目魚類のエラムシ症に承認を受けている水産薬ですが、現在、ブリ類を含むスズキ目魚類への使用は承認されていません。

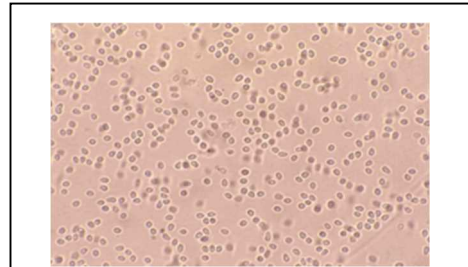


図1 べこ病原因虫 (*Microsporidium seriolae*) の胞子。大きさは、長さ $3\mu\text{m}$ 、幅 $2\mu\text{m}$ 程度。

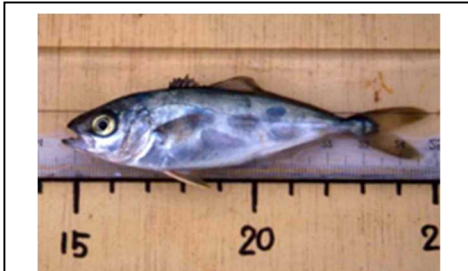


図2 べこ病に感染したブリ種苗。体側筋中のシストの形成及びその消失により体表に凹凸が見られる。

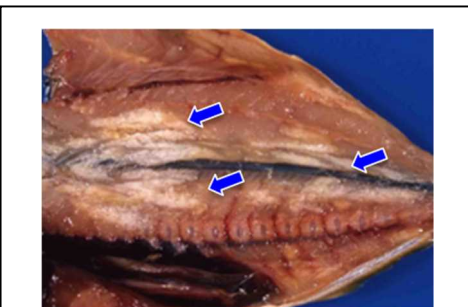


図3 体側筋中に認められるシスト(矢印部分)。微胞子虫の胞子を内包した乳白色のシストが多数認められる。

【成果の活用】

海産魚のベコ病は、ブリ類やマダイ、クロマグロ、ホシガレイで発生が報告されています。特に近年ブリ類の種苗では重度に感染してしまい、大きな経済的被害が発生しています。ブリ類では、特に主要産地である四国南西部や九州南部で被害が甚大であることから、本成果による治療法が実用化されれば、当該地域での経済的被害の軽減に大きく貢献することが期待されます。

用語の解説

(注1)ブリ類

日本では、ブリ、ヒラマサ、カンパチ、ヒレナガカンパチを総称してブリ類と呼んでいる。

(注2)ベンズイミダゾール系薬剤

ベンズイミダゾール環を有する化合物で、様々な寄生虫感染症に対する駆虫薬として知られている。例えば、人に感染する微孢子虫に対する薬剤としてアルベンダゾールが処方されている。また、日本では、フェバンテルおよび体内代謝物であるフェンベンダゾールは、ブタの線虫類である豚回虫、豚腸結節虫、豚鞭虫の駆除薬、イヌの線虫類あるいは条虫類である大回虫、大鉤虫、大鞭虫、瓜実条虫の駆除薬、魚類ではフグ目魚類の単生類であるヘテロボツリウムの駆除薬として承認されている。

ブリ類の生産見通しについて

(参考資料 水産庁HPより)
養殖魚需給検討会資料

ブリ類の収穫量

- ブリ・カンパチは、種苗を活込んだ翌年及び翌々年に出荷される。
- 平成26年の種苗活込尾数が3,000万尾で、平成27年の種苗活込尾数が2,650万尾であった結果、平成28年の収穫量は13万7千トンと概ねガイドラインの水準となった。
- また、平成28年の種苗活込尾数が2,710万尾であったため、平成29年の収穫量は13万2千トン付近になるものと推測される。
- さらに、平成29年の種苗活込尾数が平成29年漁期のガイドライン(基準値から10%削減した2,700万尾)を下回る2,620万尾にとどまったことから、平成30年の収穫量は13万2千トン付近になるものと推測される。
- 以上から、平成31年の収穫量を14万トン付近とするには、引き続き種苗活込尾数を2,700万尾程度(=基準値に対し10%削減)にすることが適当と思われる。

