

ブリ人工種苗を用いた研究及び生産戦略

国立研究開発法人水産研究・教育機構 西海区水産研究所 藤浪 祐一郎

【天然種苗と人工種苗】

天然種苗（モジャコ）は全国で毎年2,000万尾程度が養殖用として供給されているのに対し、人工種苗はその5%程度に過ぎない。本年施行された水産基本計画には「天然資源の保存に配慮した安定的な養殖生産を実現するため、主に天然種苗を利用しているブリ、クロマグロ等について人工種苗の生産技術の開発や人工種苗への転換を促進する」とあるが、人工種苗の増産は容易ではなく、今後も養殖ブリの原魚は天然種苗が中心になると考えられる。一方、天然種苗は採捕数が不安定だけでなく、入手時期やサイズが限られるという特徴がある。特に入手時期は4～5月に集中するため、餌付け等の作業が集約的にできる利点はあるが、どの産地も養殖魚のサイズが揃ってしまうのが現状である。これに対し、人工種苗は天然種苗とは異なる時期に供給可能なため、天然種苗との組み合わせでサイズにバリエーションが生まれる。本講演では、このような天然種苗と人工種苗を組み合わせた養殖モデルの優位性について解説する。

【機構のブリ人工種苗研究】

水産研究・教育機構（機構）では、ブリ親魚の成熟制御による通年採卵・種苗生産技術の確立に加え、育種に関する研究に取り組んでいる。ブリの成熟には①体サイズ、②日長、③水温、④前回の成熟からの経過日数が大きく関与することが分かっており、複数の親魚群に対して①～④の条件を適正に組み合わせることで、年間を通じて採卵が可能である。ただし、海面で成熟する4～5月以外に採卵するためには、②と③の設定が可能な陸上水槽で数か月間養成を行う必要があり、施設の制約から採卵回数と採卵量には限りがある。

前述のとおり、天然種苗のみを用いた場合、養殖魚の大きさにバリエーションを持たせることは難しい。これに対し、供給時期の異なる人工種苗を導入すれば、図に示すように同時期に様々なサイズのブリを保有できることから、多様化する消費者のニーズに合わせ、出荷サイズや出荷時期を調整しやすくなると考えられる。また、生産者は生産計画が立てやすくなり、経営の効率化に貢献できると期待される。

【人工種苗の高付加価値化とオンデマンド種苗供給体制】

人工種苗は持続可能な養殖生産の点で付加価値を有していると言えるが、育種技術の導入により高成長等の有用経済形質を付与できれば、さらに付加価値を高めることができる（育種の話は後の講演で詳しく解説する）。機構では通年採卵と育種に関する研究を進め、生産者が求める種苗を必要な時期に供給する「オンデマンド人工種苗供給技術」の確立を目指すとともに、この技術を活用した養殖実証試験の実施に向け準備を進めているところである。

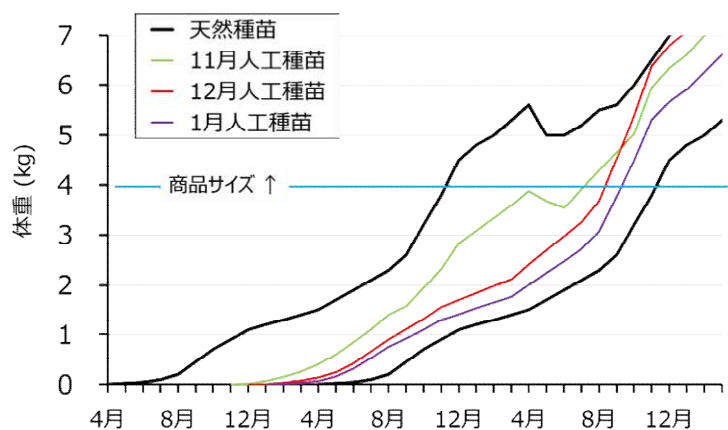


図 ブリ天然種苗と人工種苗の成長
(一部推定値を含む)

【本研究は、革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）」の成果です。】

ブリ類の育種に取り組む基本情報

— その規模と業界との協調について —

国立研究開発法人水産研究・教育機構 増養殖研究所 奥澤 公一

私たちが毎日食べている食物を見ると、穀類、野菜、食肉はほぼ100%育種されたものだが、魚介類で育種されているものはノリ、サーモン、マダイなど数えるほどしかない。この状況について、「何の不思議があるの?」という意見も多いかもしれない。しかし演者はこの認識を是非あらためていただきたいと考えている。

ノルウエーの養殖アトランティックサーモンは世界市場を席卷したが、その背景に40年におよぶ育種の成果があることをご存知だろうか。また、近年最も生産量が伸びたティラピアの背景にも育種がある。育種の実践により、6~7世代で成長率が倍増し、同時に飼料効率も大幅に改善した。育種の効果は世代ごとに積み重なり引き継がれる。さらに、身質（身の色や脂乗り）や成熟年齢等の改良への道も開ける。これらのことから育種は投資に十分に見合う経済行為であり、ブリ類育種の実践を躊躇する理由はない。それではブリ類の育種をどう進めればいいのか。一言で言えば産官学が協調した実際に機能する仕組みづくりである。

水産機構では、水温や日長等の飼育環境を操作することでブリ類の親魚から狙った時期に成熟および産卵させる技術、得られた受精卵からの人工種苗生産技術を開発している。さらに、育種技術としてブリ類のゲノム情報を解読し、1尾ごとに異なっている塩基配列部分を利用した親子鑑別技術や病気に対する強さに関係している遺伝子領域をつきとめ、その部分を目印にして優良親魚を選抜する方法（マーカーアシスト選抜）などを開発した。これまでに培ってきたこれらの技術を産業に活かすためには、図のように実際の養殖場を育種の現場として位置付け、そこで親魚養成の一部や種苗の評価等を実施してゆくことが重要である。

ブリ類の育種の実践によって、生産コスト削減の直接的な経済的メリットがあるのみならず、飼料効率の向上により餌資源や環境への負荷の低減など、ブリ類養殖の持続可能性が向上することで認証も取得しやすくなり輸出促進も期待できる。

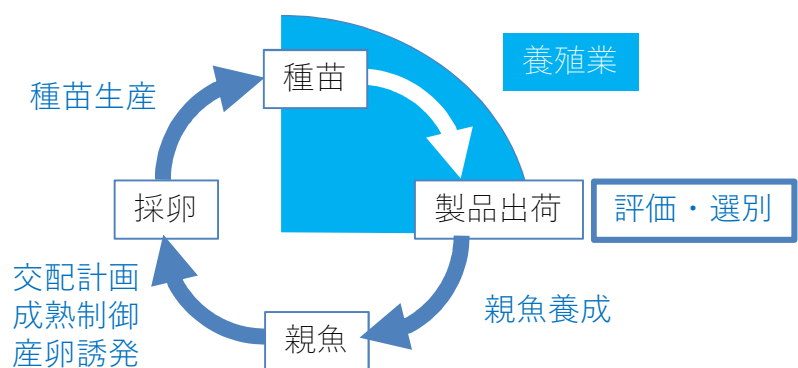


図. 養殖業と協働した育種サイクル

低魚粉飼料開発について

国立研究開発法人水産研究・教育機構 増養殖研究所 山本 剛史

【目的】 演者らの研究グループでは低魚粉飼料の開発を、外面（飼料組成や飼育成績）だけでなく、内面（生理状態）からも検討を行い、科学的に裏打ちされた飼料の実用化を目指しています。ブリ類では数年前より取り組み始めたところで、基礎的知見の不足もあり、核心には到達していません。ここでは栄養・飼料学的な観点から、今後のブリ類の飼料および養殖技術の開発に資する知見や情報を紹介いたします。

【研究の現状】 ブリ類を含むわが国の海水養殖魚用の低魚粉飼料の研究は、タウリンの必須性を明らかにして以降、この15年間はあまり進展していません。魚粉の一部をほかの原料で置き換えた飼料を与えて飼育成績を評価し、不足と思われる栄養素を強化する。消化吸収率を測定して消化の良い原料を選択するといった2000年頃までの基礎の上に立った研究は、低魚粉飼料を開発する上で重要な知見を残しています。

しかしながら、そもそも魚類飼育の大半は人の手によるものであり、かつ、飼育密度や水温などの影響を受けることで、人の数だけ飼育結果が存在するため、再現性を確認しにくいというハンデがあります。

さらに近年は栄養素の強化など従来の手法だけでは解決できない「壁」の存在が明らかになりつつあり、性能の良い低魚粉飼料の実用化・普及の妨げになっていると考えています。

加えて最近では魚粉の種類が多様化しており、どのような品質の魚粉を研究開発に使用するかによって異なる結果が得られることも念頭に置かなくてはなりません。

【壁を突破するヒント】 海外では、特にサケ・マス類の低魚粉飼料に関する知見が豊富です。「壁」に繋がる知見（ヒント）が最初に公表されたのは1991年（大西洋サケ。ノルウェー）でしたが、演者らがニジマスの研究でそのヒントに注目したのは2000年頃です。その後、最初にその「壁」の突破方法を報告したのが2007年、「壁」が生じる作用機序を報告したのが2012年であり、実に最初の報告から20余年を要しました。これらの知見は、低魚粉飼料を与えて育種をしていく場合に、選抜の指標や効果の評価にも活用できると考えています。

しかしながら、海外でのブリ類に関する研究は、サケ・マス類と比べて極端に少ないため、「壁」のヒントを見つけることを含め、わが国の研究者が精力的に取り組むことが求められます。ブリ類では低魚粉飼料を与えると飼育成績が低下しますが、これまでのところサケ・マス類で見られる生理障害（胆汁酸欠乏とそれに起因する異常）は顕著ではないものの、消化生理には変化が生じています。これらが「壁」やそのヒントであるのかどうかは不明ですが、検討を進める予定です。

【最後に】 低魚粉飼料は摂餌性が悪いと聞きますが、マス類に低魚粉飼料を与えて成長選抜すると摂餌性が改善されました。低魚粉飼料の品質を改善する研究開発を進める一方で、低魚粉飼料に適応した育種に取り組むことも必要でしょう。

※なお、紹介する知見の一部は未公表・非公表のものであるため、配布資料にはデータ等載せていないことをお詫びいたします。

海外でのブリ類市場等に関する情勢①

ーアメリカの日本産養殖ブリ市場の構造と課題ー

USA Trading Consultant 西永 豊光

【目的】

ブリについては、アメリカ向けが輸出額の全体の8割を占めており、依存度が高い。ブリは養殖魚の輸出品目として注目されているが、現在のアメリカ市場では地域、そして冷蔵、冷凍により買い手側の視点は異なっている。今回、地域の評価に合わせたマーケット戦略と今後さらなる輸出拡大のため、これまでに開拓されていない市場にどのように売り込んでいくか見解を紹介する。

【ブリの評価について】

バイヤーが評価するポイントとしては①価格、②サイズ、③色、④味、⑤身質、⑥脂質含量、⑦ブランドイメージ、⑧変色（褐変）がある。現状、アメリカでのブリのマーケットについては輸送時間を短縮し、高鮮度を保持できる航空便は3割以下でニッチな市場であり、7割以上が冷凍品の船便である。鮮魚では12～17ドルで販売されるのに対し、冷凍品では7～14ドルと低価格となっているが、鮮魚・冷凍品のどこを評価しているか明確にすることが必要。これまでの経験により、鮮魚については、価格が最も大きなポイントを占めている。以前は大きさや脂質含量が重要視されたが、年間を通じて使いやすいサイズを提供しているブランドの評価も高まっている。身の色の評価も白みがかかったものが高かったが、小振で飽色なものの評価も高まっていることから見てとれる。

冷凍品については、キーポイントの半分以上が価格となっている。また、褐変が起りやすいものについては評価が悪いが、技術的な取り組みにより改善出来るようになってきている。「色が変わらない」商品に対して、高いファンがいることも事実。今後は食の安全を優先した商品と色の変わらない商品の「二極化」が生じると考えられる。鮮魚及び冷凍品ともに言えることだが、地域によっては価格だけではなく評価されている点もある。売り込む地域にあったマーケティングを行う事で更なる取引を拡大することも可能である。

【知覚認識の違いによるマーケットの開拓】

知覚ビジネスとは五感（視覚、嗅覚、聴覚、味覚、触覚）と時間を加味した市場である。ここでは食品に接する日本人とアメリカ人の違いを認識し、その国にあった提供方法の改善が必要である。一例として、食材への接し方が日本食は箸、アメリカではフォーク・ナイフで触覚が異なる。ブリにおいても刺身、すしだけにとどまらず、加熱調理されたフォーク・ナイフを使う提供方法により、今後、さらなるアメリカのマーケットを獲得出来ると感じている。「和食」がユネスコ無形文化遺産に登録されたが、その提供方法は地域によって常に進化している。

【アメリカで開拓すべき地域】

アメリカでは西海岸、東海岸と沿岸部には既に日系の大手ホールセラーが存在する。一方、アメリカの中央部であるノースダコタ、ワイオミング、コロラド、テキサス、オクラホマ、カンザス、ネブラスカ、アイオワ、ミネソタ等々“meat”市場が圧倒的に占めているが、ステーキと対抗できるようなブリメニューを提供し、味のとりこにすることで隠れていた地域の発掘と更なる輸出の展望が開けると感じている。

【最後に】

これから向かっていく市場は畜肉市場と水産物市場の重なる部分をいかに獲得していくかにかかっている。それには食べ方も含めた日本産ブリのプロモーション活動をアメリカのみならず、アジアや欧州で展開することで政府の目指すブリ市場の拡大も出来るであろう。

海外でのブリ類市場等に関する情勢②

－「国際間小口保冷輸送サービス」：国際クール宅急便－

【ヤマトグローバルロジスティックジャパン株式会社 下築亮一】

概要：増えつつある海外における日本の水産品需要（特にブリ類）について
産地から海外までの保冷且つスピーディーな輸送構築についてご説明します。

【アジェンダ】

1. 当社紹介ならびに事業展開について
日本国内でおなじみの宅急便ネットワークのアジアを中心とした海外への事業展開について
⇒飲食店等を対象にした小口保冷ネットワークについて
「上海・台湾・香港・シンガポール・マレーシア・タイ」で展開
2. 沖縄国際物流ハブについて
昨今、産地から海外への輸出に際して新たに構築した「沖縄国際物流ハブ」
についての機能紹介
⇒沖縄国際物流ハブを活用することによる、産地からの最短翌日輸送の実例
3. 沖縄国際物流ハブを活用したブリ等水産品の輸出事例紹介
⇒海外飲食店（寿司屋など）への水産品の具体的な輸出事例
4. さらなる農水産品輸出拡大に向けた当社の戦略・取り組み（マクロ的な観点）
⇒日本における農水産品のおかれている状況ならびに何をすべきかの
当社の考え方
5. 地域行政と連動した海外への販路拡大に向けた当社の取り組みならびに
具体的事例についてのご紹介
⇒各県と連携協定を締結し、各県にあった「物流」と「商流（販路）」の
構築ならびに、事例紹介
6. 参考資料
新たな輸送サービスについてのご紹介