

養殖業成長産業化に向けて ～人工種苗生産と育種の取組～

水産庁増殖推進部 栽培養殖課

課長補佐（養殖企画班担当） 田上 航



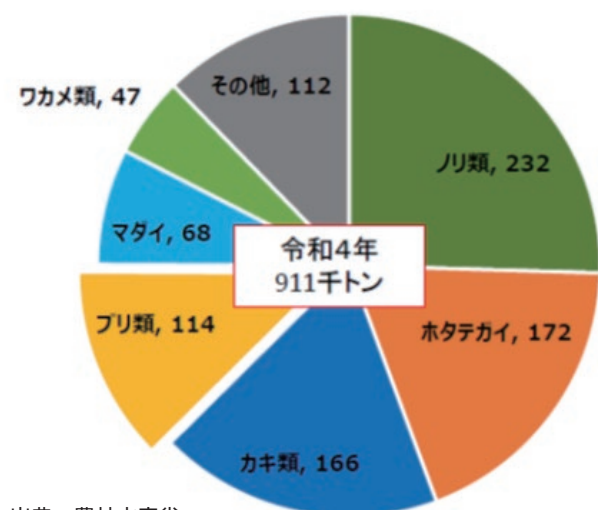
1. 我が国養殖業の現在位置

我が国は海に囲まれ世界でも有数の好漁場に恵まれており、古くから多種多様な魚介類が四季を通じて水揚げされ、日本人は魚介類毎に旬を楽しんできました。水産物供給や消費のスタイルが変わる中、量販店や外食店等を通じ、日本人は変わらず安定して水産物を手にすることができておりますが、これらの多くは養殖によって供給され、養殖は国民生活に不可欠なものとなっております。我が国の養殖業は、潮流や波浪による影響が小さい沿岸の静穏水域において行われてきており、魚類養殖では

ブリ類（ブリ、カンパチ、ヒラマサ）、マダイ、クロマグロ、サーモン等、藻類養殖ではノリ、ワカメ、コンブ等、貝類養殖ではホタテ、カキ、アコヤガイ（真珠）等の養殖が盛んに行われております。養殖生産量にあっては、ノリ類、ホタテ貝、カキ類で約6割を占め、ブリ、マダイの魚類が続いております。

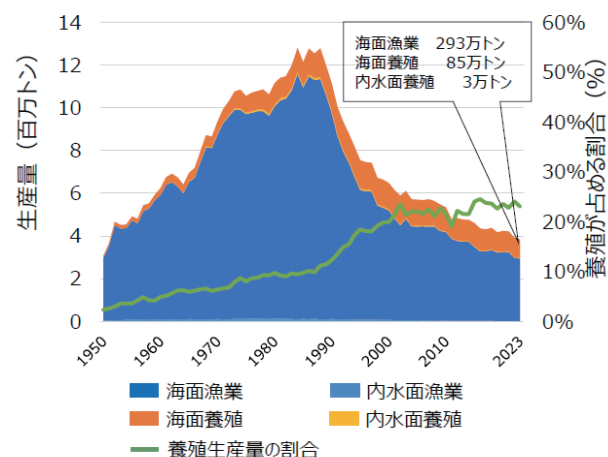
我が国の養殖業の生産量の推移を見ていくと、1988年まで増加を続けた後、近年は減少傾向となり、2024年の生産量は約83万トン（海面80万トン、内水面3万トン、速報値）でした。漁船漁業の生産量の減少もあり、日本の漁業生産量全体に占める養殖

図1 我が国海面養殖業生産量の内訳（千トン）



出典：農林水産省

図2 我が国の漁業生産量の推移と
養殖業生産量の占める割合の推移

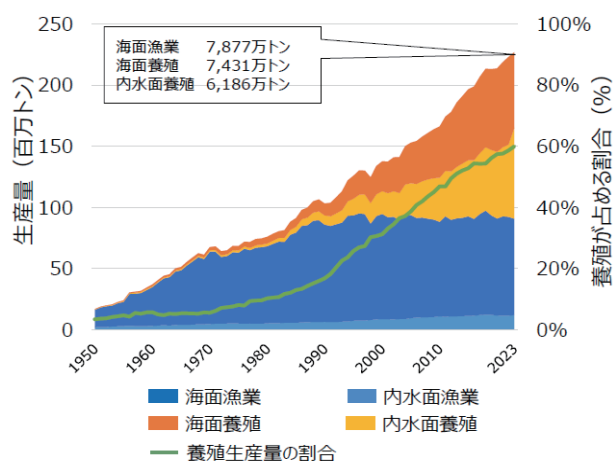


出典：農林水産省

業の生産量の割合は2000年以降、おおむね2割強を維持しております。

世界に目を向けますと、世界の人口は今後も増加傾向であり、世界における1人当たりの食用魚介類の消費量は過去半世紀で約2倍に増加しております。そんな中、漁船漁業による生産は頭打ちとなる中で、養殖業への期待が大きくなっており、主に藻類養殖（紅藻類、褐藻類）と内水面養殖（コイ・フナ類）、国別では中国、インドネシア等がけん引する形で、世界の養殖生産量は過去20年間で約3倍に拡大し、世界の漁業生産量全体に占める養殖業の生産量の割合は60%を超えております。

図3 世界の漁業生産量の推移と
養殖業生産量の占める割合の推移



出典：FAO

2 養殖業成長産業化総合戦略

天然水産資源の漁獲が不安定な中、魚食を好む国民が安定して水産物を楽しむためにも、計画的で安定的に生産できる養殖に対する期待は高く、国内外を問わない関心の高まりから養殖業を成長させる好機を迎えております。一方で我が国養殖業の生産量が減少傾向にある中、国内外の需要を見据えて戦略的養殖品目を設定し、生産から販売、輸出に至る総合的な戦略がなけれ

ば、養殖業の衰退を招く危険もあると考え、農林水産省は令和2年に養殖業成長産業化総合戦略を制定しました。

同戦略では、生産中心のプロダクトアウト型から、生産から販売・輸出に至る関係者が連携し需要実態を強く意識できるマーケットイン型養殖業への転換を推進していくため、生産技術や生産サイクルを土台にし、餌・種苗等、加工、流通、販売、物流等の各段階が連携・連結しながら、それぞれの強みを活かし、弱みを補い合って、養殖のバリューチェーンの付加価値を向上させていくための取組が記載されております。

本稿では、同戦略の中から、人工種苗の生産・育種というトピックを取り上げたいと思います。

3. 人工種苗生産

養殖業の世界では、水槽で卵から育てた稚魚を人工種苗と呼んでおります。主要養殖対象種の人工種苗の比率は、マダイではほぼ100%、ブリでは約2割となっており、魚種によって様々です。

日本を代表するブリ養殖を例にとると、ブリの養殖ではモジャコという天然の稚魚を春先に採捕し、人工の餌に慣れさせてから生簀に入れて養殖を開始します。2025年漁期、養殖業者の需要に基づくモジャコの採捕計画尾数は全国で約2,200万尾、それに対して採捕実績は約1,700万尾であり、直近10年を振り返っても、2021年の記録的な不漁を除くと概ね同じような状況です。2021年には、モジャコが例年の半分である約880万尾しか採捕できませんでした。養殖に使う稚魚がなければ養殖ができないので、モジャコの不漁はブリ養殖の根幹にか

かわる重要な問題ですので、ブリの人工種苗の生産はブリ養殖業の安定のために必須です。また、天然資源に負荷をかけない持続可能な養殖体制を目指すという観点で、農林水産省が策定した、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現する「みどりの食料システム戦略」においては、2050年までにニホンウナギ、クロマグロ等の養殖において人工種苗比100%を実現するという目標が規定されております。

モジャコを使ったブリ養殖の場合、養殖生簀に入れた1年半後の秋頃、体重が3.5kgになったあたりから出荷が始まり、12～2月にピークとなるというのが一般的です。モジャコの入手時期が春先である以上、この生産スケジュールにならざるを得ませんが、人工種苗は天然とは異なる時期での採卵も可能なので、モジャコ由来のブリの出荷時期とずらして出荷することも可能です。

加えて、人工種苗の生産に当たっては、高成長や耐病性といった優良形質を備えた種苗を作出する育種を行っていくことも可能です。日本においても育種研究は取り組まれておりますが、日本を代表する養殖魚であるブリにおいても、ノルウェーサーモンが育種により増肉係数を向上させ生産コストを大幅に削減したような水準での育種の研究は進んでいないことから、育種研究の推進が期待されております。育種研究の取組については次項で紹介いたします。

これらのメリットを踏まえ、養殖業成長産業化総合戦略では、高生存や高成長など生産性が高く計画的な養殖が可能な人工種苗の開発、市場で高い評価を受ける養殖対象種の生産性向上につながる生産技術の高度化や優良系統の作出等、国内外の市場においてニーズが高い新規養殖魚種の開発を進めることを規定しております。

4. 育種

現在、民間企業や国が行っている取組をいくつか紹介します。

マダイについては、既にほぼ100%が人工種苗となっており、天然種苗だと体重1kgになるまでに3年かかるところが、人工種苗は約1年半で体重1kgに成長します。大きさや病気に強い等の経験に基づいた主観による選抜改良、血縁関係を考慮した遺伝育種や低魚粉飼料で育つ系統等の開発、耐病性に着目した育種が、民間企業等により実施されております。また、大学発のベンチャーによる、ゲノム編集技術を用いた高成長系統の開発の取組も行われております。

近年、海面や陸上施設での養殖が増加しているサーモン（ニジマス、サクラマス等）については、ほぼ100%が人工種苗ですが、多くを輸入に頼っております。現在、（国立研究開発法人）水産研究・教育機構を中心としたコンソーシアムが、ニジマスとサクラマスについて、遺伝情報に基づいて海面養殖に適した高成長の系統を選

写真1 水産研究・教育機構五島庁舎にて筆者が撮影した人工種苗生産用のブリ親魚水槽



抜育種するため、基礎集団の構築や系統の作出に取り組んでおります。

ブリについては前述のとおり人工種苗の需要が高まっておりますが、現時点では人工種苗の比率は2割程度です。水産研究・教育機構が一部は民間企業等と協力しながら、人工種苗の周年供給システムの構築、高成長等の優良形質を持つ系統の作出に取り組みつ、民間企業等への受精卵や人工種苗の供給と、親魚養成・採卵と種苗生産の技術移転を進めています。

上述のとおり、養殖業の成長産業化には育種の取組を進めていく必要がありますが、同時に、養殖生産物の海外市場への輸出が拡大していく中で種苗生産技術等の知的財産が海外に流出しては、日本の養殖業界の競争力が低下し、開発者による多大な労力が無駄になってしまいます。従って、水産業界において知的財産への理解を深め、適切に優良系統の保護をしていくことが重要であり、水産庁では「水産分野における優良系統の保護等に関するガイドライン」を策定しました。今後、育種の取組と育種により得られた人工種苗の普及を進めるのと同時に、同ガイドラインに沿って、知的財産の保護に努めていく必要があります。

写真2 長崎県対馬市の(株)西山水産にて筆者が撮影したクロマグロ養殖生簀



5. 結びに

本稿では、養殖業成長産業化に向けた養殖業界の取組のうち、人工種苗の生産・育種に着目して記述してきました。「みどりの食料システム戦略」においても「養殖業成長産業化総合戦略」においても、人工種苗の増産は養殖業にとって重要な課題としており、水産庁としても、養殖業体質強化緊急総合対策事業で、人工種苗の広域供給拠点となる種苗生産施設の機能強化に必要な経費を支援するとともに、養殖業成長産業化推進事業でブリ類、サーモン、クロマグロの育種による優良系統の作出を行っております。

また、令和7年度補正予算では、人工種苗を生産する初期段階向けにカイアシ類を活用した初期餌料の開発に要する経費を計上いたしました。養殖魚類の人工種苗の生産現場では長年、初期餌料として、栄養を添加したワムシや海外産のアルテミアが主に用いられており、栄養添加の手間やコスト、輸入への依存が課題となっておりました。カイアシ類は栄養価が高く栄養の添加が不要と言われており、国産でカイアシ餌料の安定供給が可能となれば、これらの課題の解決に貢献します。また、人工種苗の生産現場では仔稚魚の生残率、成長、健苗性が課題となっておりましたが、栄養価が高く自然界で養殖魚類の仔稚魚が餌料としているカイアシ類を初期餌料として用いることで、これらの課題の解決にもつながっていくものと考えます。

今後とも人工種苗の増産と育種研究を進めていくことで、養殖業が成長していけることを期待しております。