

我が国におけるギンザケ養殖の生産は、平成3（1991）年に26,000トンとピークに達した。しかし、過剰生産やノルウェー、チリ等の海外からの養殖サケ科魚類の輸入が増加したことにより魚価が低迷し、生産量は減少に転じ、平成8（1996）年には8,500トンに低下した。その後も魚価の低迷は続き、また東日本大震災の影響もあったが、生産者による養殖コストの削減等の改善が図られ、近年の養殖ギンザケの生産は年1.5万トン程度で、生産の90%近くは宮城県が占めていた。宮城県における養殖ギンザケは生産量が増加し、生産金額も好調を維持してきた。生産の好調を受けて、後継者も確保できており、経営体数も現状を維持すると見込まれている。東日本大震災によって影響を受けた平成23（2011）年頃を除けば、経営体当たりの生産量は宮城県におけるギンザケ養殖が始まって以降一貫して増加しており、経営体当たりの経営規模の大型化が進んできたものとみることができる。一方で零細な漁業者にも対応できるような漁業収入安定対策事業（積立ぷらす）の弾力的運用の整備とともに、国際認証を取得した水産物がある価値を有効に発揮できるよう流通の仕組みづくりなども必要となっている。

我が国のさけ・ます類の国内消費量は32～33万トンである。国内消費量の約8割に当たる25万トン程度が輸入品であり、生食用のノルウェー産生鮮大西洋サケやチリ産冷凍ニジマスなどが約10万トン、塩蔵品原料のチリ産冷凍ギンザケやチリ産冷凍ニジマス、ロシアやアラスカ産の天然冷凍ベニサケなどの輸入が13～14万トンである。量的には塩蔵原料用が多いがその数量は減少傾向にある。また生食用アイテムは高次加工されたフィレやトリム製品がセミドレス(HG)製品を量的に越えており、実質的に生食市場は拡大していると考えられる。

農林水産省養殖業成長産業化総合戦略（2021）では、2030年における我が国のサケ科魚類の養殖生産量の目標を3～4万トンとしている。この目標を達成するためには、基準年とした2018年の2万トンに対して1.5～2倍の生産をあげる必要がある。戦略では、我が国におけるサケ科魚類養殖に関しては、種苗の供給量の限界や漁場の確保などの課題があるが、その中でも特に最大の課題としてコストの削減をあげている。そのための技術的な進展、機械化や規模の拡大とともに、内水面と海面の養殖業者の垂直統合化などの必要性も指摘している。今後、我が国におけるサケ科魚類養殖産業を振興するためには、種苗の数の確保だけでなく、生産性の高い優れた性質を持つ種苗をどのように確保するのかが、きわめて重要になっている。海水温の制約から育成期間が限定されることや、諸外国に比較して生産規模が小さいことなど、我が国におけるサケ科魚類養殖の有するハンディキャップを克服して生産性を高めるためにも、長期的なビジョンを持って、戦略的な育種を進める必要がある。生産目標を達成するためには、コスト削減につなげる育種の推進や各種の技術開発を行うとともに、内水面と海面の関係者による連携をより強めることが重要となっている。

第3章 総合考察

3.1 内水面におけるサケ科魚類の種苗生産に関する問題

3.1.1 種苗生産に使用する養殖用水

内水面の養殖業に使用される用水は、湧水、伏流水、河川水に大別されるが、サケ科魚類の種苗生産に用いる水源としては、湧水が最も優れているといえることができる。今回のアンケート調査では、水量の増減について直接回答が得られたケースは少ないが、現地調査では北海道、長野県等の主要な生産地をみると、ニジマス養殖生産量の減少は、養殖用水量の減少によるものではなく、むしろ後継者が得られないこと、施設の老朽化が進みこれを更新する費用負担に耐えられないことから、廃業に至ったと考えることができる。すなわち、ニジマス養殖生産の減少は水量の減少によるものではなく、後継者不足、飼料の高騰、販売不振等の社会的・経済的要因によるものであることが明らかである。

新たに種苗生産施設を開設しようとする、水源、水量の問題のほか、養殖池を建設する場合には、多額の投資を必要とするので、国、県等の支援を要望する声もあるが、現状の水産政策上は非常に困難と思われることから、企業等による内水面の種苗生産から海面の養殖まで一貫生産体制に移行せざるを得ないと考えられる。

今後の問題としては、発電等に利用される用水の食料生産への使用を水産側から提起する時期ともとらえることができる。

3.1.2 海面養殖に適した種苗の開発（ギンザケ、ニジマス）

ニジマスは明治時代にアメリカから発眼卵が輸入され、河川放流用に生産が始められたが、国内における養殖用に適した種苗の開発が行われた事例はほとんど見られない。

サケ科魚類の海面養殖はギンザケでは水温 18℃以下、ニジマスで 15~16℃以下になった時期に開始され、梅雨明け前後に養殖期間が終了することになる。養殖期間が低水温期に限られることから、海面養殖開始時の種苗としての条件は、ニジマスでは 600g、ギンザケでは 180g 程度のものが望まれている。この条件を満たすニジマスは、従来養殖に用いられた種苗では 1 年間で成長させることは不可能であることから、選抜育種の必要性が叫ばれているが、我が国では入手することができず、外国に依存しなければならないのが現状である。

養殖に適した種苗を開発するためには、長い時間と多額の投資が必要であることから、民間企業での開発は不可能な状況にあるので、国の研究機関等において研究開発されるべき課題であると考えられる。また、農業のように種苗を専門とする業者の育成も重要な課題であるが、養殖業成長産業化総合戦略（農林水産省令和 3 年 7 月）にも述べられているように、種苗に関する知的財産を保護し、外部への流出防止措置が指摘されている。養殖業を振興するためには、優良種苗の確保は非常に重要な問題ではあるが、育種研究の遅ればかりでなく、養殖用種苗専門業者の育成を図るためにも、種苗に関する法律等の整備が急がれており、時間と投資に見合う経済的価値を保証する制度の充実が待たれるところである。

3.1.3 養殖業の後継者育成に関する問題

これまでの水産養殖業は、従事者の長年培った経験と勘に基づく体力勝負型産業として

成長してきた経緯があり、科学技術に裏付けられた養殖産業としての取り組みが遅れていたことは事実である。また、養殖業によって生産された製品を高値で販売する努力にも欠けており、他産業に比べて労働の時間に見合った収入が得られない等の問題もあって、後継者の育成が進まなかったという現実がある。

水産養殖業を魅力ある産業とするためには、ICT（情報通信技術）や AI（人工知能）を活用したいわゆる「スマート養殖業」を進めることによって、若者の体力に頼る養殖業ではなく、魅力のある産業であることを実践で示すことが必要である。

また、水産養殖業は正しい養殖技術の上に成り立つ産業なので、技術に立脚した水産教育を実践できるような教育機関が必要である。現在の水産系大学教育は、水産生物生理・生態等を中心とした科学教育が実施されており、水産養殖技術を教育する機会を失っている現状を改革することも、後継者の育成のためには必須であると考えられる。後継者問題を解決するためには、労働時間に見合った収入があることが重要であるが、3K からの脱出を図り、水産養殖業が魅力のある産業であることが求められている。

3.1.4 海面養殖用資器材の開発

サケ科魚類の海面養殖は、ブリ養殖の裏作として行われる場合を除き、本州の宮城県より北の東北、北海道地域が適地と考えられるが、リアス式海岸である東北地方を除いて、青森県、北海道では養殖適地とされる内湾の静穏域は存在しないので、養殖用資器材としても外洋向きの強固な構造のものが必要である。ブリ養殖用生簀を改良した強固な鋼管生簀も複数の製品が市販されているが、今後養殖業の普及に伴って、その海域の特徴を生かした製品が市販されることを期待したい。

今後、脱炭素社会の構築は地球規模の問題ではあるが、東北地方沿岸域は風力発電の好適地として注目されており、すでに事業者も決定されたと報道された。風力発電のための風車の建設は水深 50m 以浅の場所で行われると聞いているが、多数の風車が建設されることによって、風浪の静穏域が生まれるので、ここに新たに養殖施設を設置することが可能となると考えられる。このように他産業との共存を可能とする新たな水産養殖業の誕生が期待される。

3-1-5 海面養殖付帯施設の開発（船着き場、加工施設等）

これまでの漁港施設は、漁船の係留を主目的として建設されており、養殖業が必要とする施設と海面が必ずしも整備されているとはいえないのが現状である。今後、東北地方でサケ科魚類の海面養殖業を開始するためには、漁港の係留施設に加えて、養殖生簀等資器材を運搬するための大型クレーンの設置、港内に海面馴致施設の確保、養殖用の荷揚げ施設、陸上には冷凍加工工場を建設するための用地の確保等、漁港の付帯施設の建設が重要である。

3.2 海面における養殖技術に関する問題

3.2.1 海水馴致技術の開発

サケ科魚類は淡水域で産卵し、孵化した稚魚が降海して成長するので、海面養殖を行う場合に、海水馴致は避けて通ることができない大きな問題である。

馴致によるへい死を未然に防ぐためには、さけの生理学的研究を充実させ、時期別、水温

別、体重別の海水適応能を研究し、科学的データに基づく馴致方法を確立する必要がある。また、内水面の種苗生産地と海面養殖地とはかなり離れている場合も想定されるので、海上に水温、塩分、酸素量等を観測できるブイを設置し、その情報を解析して水温情報を事前に予測する方法は非常に有効と考えられる。

水温予報はノリ養殖漁場で採苗開始時期に応用した事例があり、水温に限らず塩分、酸素量の情報は養殖生産にとって重要な情報となるので、養殖管理の上からも沿岸の海洋観測情報の普及を検討すべきである。

3.2.2 飼料に関する問題

養殖に占める飼料コストは魚種によっても異なるが、全経費の 60～70%を占めているので、これを如何に安くすることができるかは、養殖経営上の大きな問題である。

飼料工場が養殖生産地と隣接していることは、養殖業者にとっては非常に有利な条件ではあるが、飼料会社にしてみれば工場を建設するに当たって、投資価値があるかどうかの判断が求められることになる。養殖業者が増えれば飼料の必要量も増加するので、飼料工場の進出も容易になると考えられるが、現在の養殖生産量では投資に至らないのが現状である。

飼料効率の点については、現在、増肉係数が 1 を下回るものも市販されているというが、これは成長に特化して育種された魚に対する話であり、国内で以前から飼育されているニジマスでは、実現可能な数値ではない。飼料効率を高めている理由としては、飼料中の油脂の配合比が高く 20%を越えるものが使われているようである。このような高い配合比は多孔質飼料が開発されたことによるものである。サケ科魚類養殖では、通常アスタキサンチン等を添加した飼料を使用する。飼料コストおよび生産コストを低下させるためには、適切な添加期間について再度検討する必要がある。

飼料の製造技術が外国より劣るとの意見があったが、我が国の飼料製造技術が劣っているとの報告もなく、製造に関する経験も豊富な技術者を有するメーカーがあることもあって、外国の飼料製造技術より劣っているとは考えられない。しかし、養殖業者の要望に率直に応えることができない理由として、例えば飼料の製造量の問題、保存の問題等が存在していたものとするのが妥当であると思われる。

3.2.3 生残率（魚病の発生等）に関する問題

養殖業において生残率が低下する原因としては、魚病の発生、赤潮の発生等による事故、逃亡、共食い等が考えられるが、日常の養殖管理を徹底することによって、ある程度の予防は可能である。ブリ養殖では複数の病原体に対するワクチンが開発されており、種苗導入時に接種することによって、従来の水産用医薬品である抗菌薬を使うことなく、生残率の向上を図ることができる。しかしながら、サケ科魚類を対象としたワクチンは、ブリを対象としたものよりは少ないのが現状であり、今後の研究開発が待たれるところである。魚病の発生を防止するためには、日常の飼育管理を充実させることが必須の条件となる。

3.3 魚類防疫に関する問題

我が国のサケ科魚類の養殖において、外国から種苗を導入した際に病原体も一緒に持ち込み、従来国内には発生がなかった疾病が発生した例は多く知られている。例えば、サケ科