話 題

環境に配慮したサケ・マス増殖事業

三浦圭司

根室管内さけ・マス増殖事業協会

Salmon hatchery programs in consideration
of river environments

KEIJI MIURA

Nemuro Regional Salmon Hatchery Association, Shibetsu,
Hokkaido 086-3634, Japan

1. 根室管内増協の歴史

社団法人根室管内さけ・マス増殖事業協会（根室管内増協）は、根室管内の民間さけ・マス増殖事業に関して、ふ化施設の機能的配置、施設整備の一本化、管理運営の一元化及び増殖資金の効率的な運用によるふ化放流施設の拡充を図ることによって、さけ・マス資源の増大を目的に昭和60年9月に申し合わせ団体として設立され、翌昭和61年10月に北海道知事から社団法人として許可され20有余年を経過しております。

この間、管内増協は第1次（昭和60年度～平成2年度）及び第2次（平成3年度～平成5年度）の施設整備年次計画を策定してふ化場新設並びに既存ふ化場の改修事業を実施し、ふ化放流施設の拡充を行うとともに、管理運営面においては、新設ふ化場の直営での管理を行いながら、平成6年度には従来より根室管内の各漁協が事業運営を実施してきたふ化場の直営管理への移行を取り進め、平成7年度からは管内全民間ふ化場の管理運営を実施しております。

一方、捕獲採卵事業については、社団法人北海道さけ・マス増殖事業協会（道増協）が全道の捕獲事業河川において、直轄或いは地元漁協への委託事業として実施しておりましたが、平成9年度以降の国の行政改革に伴うふ化放流事業の民間移行という状況のもとで、全道の民間増殖事業体制の見直しにより、平成11年度からは捕獲採卵事業についても直轄事業として実施しております。

北海道には沿海支庁単位に9地区の増殖団体が組織され、設立年月、事業規模、組織体制等の相違はあるものの、各増殖団体が北海道の策定するさけ・マスふ化放流計画に則って、道増協の事業調整のもと管理運営面での相互扶助体制を構築して、それぞれ各地区でのさけ・マス増殖事業を実施しております。

2. 根室管内増協の事業運営

根室管内の民間ふ化施設は、平成9年度以来、3箇所

の国営ふ化場の移管及び放流数の一部民間移行により現在は21箇所となり、9河川での捕獲採卵事業を合わせて26名の職員体制で行っておりますが、管理運営資金の主体は管内の秋サケ定置網漁業者が拠出する、さけ及びマス漁獲高割会費でまかなっております。

ふ化放流、捕獲採卵事業ばかりでなく、年次計画に沿った施設整備事業、沿岸環境調査事業等の資金が必要となりますので、平成19年度から5カ年間の漁獲高割会費はさけ及びマスの水揚げ金額に対して5.8%の率で負担をお願いしております。

また、定置漁業者は増殖事業の根幹となる種卵確保に対する積極的な取り組みを行っているほか、ふ化場から放流されたさけ・マス幼、稚魚の保護対策として、沿岸域から沖合に移動するまでの期間中、小定置網漁業等の操業の自主規制措置を管内的な取り組みとして十数年来に亘って実施しております。

根室管内は全道の秋サケ漁獲量の約3分の1を占める多獲地帯ですが、管内においても地区間の漁獲較差が大きく、ここ10カ年では根室南部地区の漁獲量は北部地区の1200万尾に対して4分の1の300万尾弱となっており、回帰率については全道平均を下回る4%以下と低迷しております。

同じ根室管内にあっても、山を背にした北部地区の河川に比べ、酪農地帯を流域にしている南部地区の河川は、酪農系排水の負荷を受けやすく河川水質の悪化が懸念されてきており、このことが秋サケの回帰率の低迷の要因のひとつではないかとの思いから、河川環境対策への取り組みが緊急課題となりました。

3. 河川環境保全への取り組み

平成10年度には、飼育用水に河川水を使用しているふ化場の上流の酪農家との共同事業として、既に網走管内の酪農家に普及していた「土壌菌による家畜し尿処理施設（し尿処理施設）」の建設を行い、河川水の水質改善に一定の効果を上げました。このことを契機に河川環境保全に対して、川を汚す者と被害者という立場を超えた農水共同の取り組みを始めましたが、より早急な実践を目指して平成14年度収支決算において1億円の河川環境対策資金を造成し、平成15年度から平成19年度まで約3千万円の資金活用を行っております。

「し尿処理施設」のシステムについては当初からふ化事業への活用の期待があり、種卵管理、稚魚飼育時においてさまざまな試験に取り組んでおりましたが、佃水産総合研究センターさけマスセンターがこのシステムを応用して、さけマス稚魚の飼育時に発生する糞及び残餌の

処理施設を完成させたことにより、河川環境に配慮した増殖事業の実践に向けて当協会のふ化場にも本格的な導入を計画したところであります。

4. 稚魚飼育排水処理施設の導入

さけますセンターでは河川環境に負荷をかけない増殖事業を目指して、飼育時の糞及び残餌の処理を行うため、当初は凝集剤を使用して凝固させる処理方法を採用しましたが、凝固物を産業廃棄物として処理しなければならない状況となったことから、本システムによる処理方法に転換して、全道で4箇所のふ化場に施設を設置し今後も取り進める計画となっております。

当協会としても農水共同での河川環境対策を実施してきた経緯もあり、さけ・ます稚魚飼育の際に少なからず河川環境に負荷をかけている実態を認識し、その対策として各ふ化場に同システムによる施設整備を年次計画のもとに実施することとし、平成17年度に鮭鱒増殖施設整備事業（北海道の補助事業）で稚魚飼育排水処理施設を併設したふ化場を新設しました。

翌平成18年度は単独事業で2箇所、平成19年度は補助事業により1箇所、平成20年度は補助事業2箇所、単独事業2箇所です施設整備を実施し、管内で7箇所のふ化場に処理施設を設備しております。

5. 排水処理システムの仕組み

飼育池の底に沈澱した糞及び残餌は、各飼育池に設置された、池幅と同じ長さのブラシを飼育池内の用水の流速より遅い速度に制御して池底を走行させる飼育池自動清掃機により、飼育池排水部に集められます。これら堆積物はポンプを使用して電気掃除機の要領で処理施設に吸い上げられます。

飼育池内で発生した糞及び残餌の一部は、飼育用水とともに排水部から放流されることから、糞及び残餌の全てを処理しているわけではなく定量的に把握はしておりませんが飼育池に残った物のみ処理をしております。

処理施設は5槽に分かれており順次5cmの水位差が設定されています。汲み上げられた汚濁水は第1槽から第4槽で処理が行われ、最終の沈殿槽で処理水の汚泥を沈澱させて上澄水を施設から放流します。各槽は軽量鉄骨造の上屋の基礎を兼用した鉄筋コンクリート造となっており、建物の屋根及び側壁は採光による室温保持を図るため、透明のポリカーボネート素材を使用しております。

第1槽から第4槽は土壌菌を主体とした微生物群が含まれる汚泥及び反応液で満たされており、散気装置によって常時曝気されております。

ふ化場では毎朝、飼育池の糞及び残餌を施設に汲み上げ第1槽に投入しますが、その2時間程前に曝気を停

第1 処理槽及び消泡装置

止して各槽の汚泥を沈澱させておくことにより、ポンプで汲み上げた汚濁水の量に相当する上澄水が第1槽から第2槽、第2槽から第3槽へと順次移動します。

飼育池の清掃が終了し、各槽の水位が安定した後に曝気装置を再起動して翌日の清掃開始まで処理が進められることになります。

基本的には活性汚泥法ですが、各槽が独立で処理を行いつながりながら毎日連続投入される汚濁水を処理するシステムとなっており、いわば連続・回分複合式活性汚泥法と言えます。

本システムの特徴として、さけ・ます飼育時期の低水温でも効率的に処理が行われること、各槽毎に好気、嫌気状態に設定して脱窒の効果を持たせていること等が上げられますが、最終処理水の水質については水質汚濁防止法の一律排水基準の数値を目標としており、これらの数値はクリアしていますが、さらに処理施設からの排出先の河川の水質基準（河川毎の類型）の遵守にも配慮する必要があります。

また、ふ化場での飼育事業の終了後も処理施設内の汚濁水を処理するために2ヶ月程度曝装置を運転し、その後施設稼働までに数ヶ月間の休止期間中があることから、汚泥が徐々に減少して翌年の施設稼働時には適切な量の汚泥が残っている状態になり、余剰汚泥を除去する必要がないことも本システムの特徴となっています。

6. 課題と今後の取り組み

ここで紹介した処理施設の施設建設費については、それぞれのふ化場での事業形態にもよりますが、今までの実績から、さけ稚魚1千万尾あたり約1500万円程度となっており、年間で4ヶ月程度の稼働期間を考慮すると安価ではありませんが、現在のところ稚魚飼育排水処理方法として実証されているのは本システムだけであり、今後さらに効率的な処理方法の開発も視野に入れながら各ふ化場に適した処理施設の導入を進める必要があるものと思われます。

ランニングコストは施設規模により異なりますが、電気料金、システムのメンテナンス等で年間 20 万円～30 万円程度で河川環境保全対策を考慮すると増殖事業経費として支出可能な範囲であると思われます。

処理施設からの最終処理水は、飼育用水によって希釈されて河川放流されていますが、処理水の中には土壌菌

を主とした有用微生物群が多量に含まれており、放流された河川内での汚濁物の浄化効果が期待できるほか、酪農家が家畜し尿の処理水を牧草地に還元しているように、ふ化場からの処理水も畑地への還元を図ることが出来れば、農水共同の取り組みの輪がさらに広がるものと期待しております。