

3. 事業検討協議会

(1) 事業検討協議会

【目的】

外部専門家を含む検討会を開催し、本調査の実施計画および調査結果について検討する。

【結果】

令和元年度は2019年7月25日に第1回検討会を、2020年2月18日に第2回検討会を開催した(下記)。第1回目は調査計画の説明と検討を、第2回目は調査結果の暫定的報告と検討を実施した。外部専門家は、これまでの我が国のふ化放流事業における適期適サイズ放流という技術が予測不能な環境変化により岐路に立たされていることを指摘し、本事業は先行事業開始から7年が経過したことから、継続してきた事業成果の現場への還元を要望した。

記

I 令和元年度第1回検討会

- ① 日時:2019年7月25日(木)13:15~17:30
- ② 場所:北海道立道民活動センター(かでる2.7)7階 710会議室(札幌市中央区北2条西7丁目)
- ③ 外部専門家:上田 宏 名誉教授(北海道大学)
- ④ 出席者:外部専門家1名、水産庁増殖推進部裁培養殖課1名、共同研究機関12機関66名、支援組織4機関4名およびオブザーバー1機関1名の計73名
- ⑤ 議事内容:下記に従って、実施計画の説明および質疑応答を行った。

議事次第

1 調査計画説明

全体計画 (北海道区水産研究所さけます資源研究部)

(1)河川内及び沿岸での減耗回避技術開発及び増殖技術の高度化

1)健苗育成技術開発

(北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場)
(北海道区水産研究所さけます資源研究部ふ化放流技術開発グループ)
(岩手県水産技術センター、北里大学)
(全国さけ・ます増殖振興会)

2)放流手法技術開発

(北海道区水産研究所さけます資源研究部ふ化放流技術開発グループ)
(岩手県水産技術センター、北里大学、北海道大学、水産工学研究所、東北区水産研究所)

3)沿岸環境・幼稚魚追跡調査

(北海道区水産研究所さけます資源研究部資源評価グループ)
(北海道総合研究機構さけます・内水面試験場)
(北海道区水産研究所生産環境部)
(北海道区水産研究所さけます資源研究部ふ化放流技術開発グループ)
(山形県水産試験場、内水面水産試験場)

4)親魚耳石標識確認調査

(北海道区水産研究所さけます資源研究部ふ化放流技術開発グループ)

(2)効率的で持続的なふ化放流事業の構築に向けた検討及び技術開発

- 1) ふ化放流コスト実態・統計調査
(全国さけ・ます増殖振興会)
- 2) 省コストふ化放流技術開発
(日本海区水産研究所資源管理部)
(富山県農林水産総合技術センター水産研究所)
- 2 総合討論
- 3 外部専門家講評
- 4 その他

Ⅱ 令和元年度第2回検討会

- ① 日時:2020年2月18日(火)13:15-17:45
- ② 場所:第2水産ビル 3階 3S会議室(札幌市中央区北3条西7丁目)
- ③ 外部専門家:上田 宏 名誉教授(北海道大学)
- ④ 出席者:外部専門家1名、水産庁増殖推進部栽培養殖課1名、共同研究機関12機関74名、支援組織3機関4名およびオブザーバー1機関1名の計81名
- ⑤ 議事内容:下記に従って、調査結果の報告および質疑応答を行った。

議事次第

- 1 結果報告
 - (1) 河川内及び沿岸での減耗回避技術開発及び増殖技術の高度化
- 1) 健苗育成技術開発
 - ① 油脂添加による健苗性向上試験
(北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場)
 - ② 健苗育成技術開発試験1
(北海道区水産研究所さけます資源研究部ふ化放流技術開発グループ、さけます生産技術部技術課)
 - ③ 健苗育成技術開発試験2
(岩手県水産技術センター、北里大学)
 - ④ 海水適応能試験
(全国さけ・ます増殖振興会)
- 2) 放流手法技術開発
 - ① 北海道における輸送放流、海中飼育放流試験
(北海道区水産研究所さけます資源研究部ふ化放流技術開発グループ)
 - ② 岩手県山田湾海中飼育放流試験、沿岸環境・幼稚魚追跡調査
(岩手県水産技術センター、北里大学、北海道大学、水産工学研究所、東北区水産研究所)
- 3) 沿岸環境・幼稚魚追跡調査
 - ① 北海道における沿岸環境・幼稚魚追跡調査(厚田、昆布森、えりも以西・以東定置網、宗谷海峡)
(北海道区水産研究所さけます資源研究部資源評価グループ)
 - ② 北海道における沿岸環境・幼稚魚追跡調査(道南太平洋、道東太平洋、根室、日本海、太平洋・根室海峡・オホーツク沖合)
(北海道総合研究機構さけます・内水面試験場)
 - ③ サケ幼稚魚回遊モデル
(北海道区水産研究所生産環境部)
 - ④ 北海道における回遊経路追跡用標識稚魚の生産

- (北海道区水産研究所さけます資源研究部ふ化放流技術開発グループ)
- ⑤山形県における沿岸環境・幼稚魚追跡調査
(山形県水産試験場、内水面水産試験場)
- 4) 親魚耳石標識確認調査
(北海道区水産研究所さけます資源研究部ふ化放流技術開発グループ)
- (2) 効率的で持続的なふ化放流事業の構築に向けた検討及び技術開発
- 1) ふ化放流コスト実態・統計調査
(全国さけ・ます増殖振興会)
- 2) 省コストふ化放流技術開発
- ①本州日本海沿岸におけるサケ省コストふ化放流技術開発試験
(日本海区水産研究所資源管理部)
- ②本州日本海沿岸におけるサクラマス省コストふ化放流技術開発試験
(富山県農林水産総合技術センター水産研究所)
- (3) 事業検討協議会 普及部会
(北海道区水産研究所さけます資源研究部)
(全国さけ・ます増殖振興会)
- 2 総合討論
- 3 外部専門家講評
- 4 その他

(2) 普及部会

実施機関及び担当者:

一般社団法人全国さけ・ます増殖振興会: 伊集院兼丸、鶴沼陽一朗

【目的】

先行事業及び本事業で得られた成果について、研究者等からの講演や実習等を通じ、速やかにふ化放流現場に普及する。

【方法】

年度内に1回普及部会を開催する。

【結果】

2019年9月12日及び13日、岩手県盛岡市のいわて県民情報交流センターにおいて、国立研究開発法人水産研究・教育機構北海道区及び東北区水産研究所、県水産試験場、民間ふ化場等から講師を招聘し、技術普及部会を開催した。

今後の技術普及等の中核となる者、民間ふ化場の技術者、県水試等75名の参加者を対象に、ふ化放流事業の新たな取組等について、親魚捕獲から稚魚管理までの事例紹介、捕獲から採卵・受精・洗浄や種卵及び稚仔魚管理の動画をまじえたふ化場の事例の紹介、抜本対策事業で得られた知見等について講演を行うとともに、サケ親魚頭部からの耳石採取法の実習を行った(図1)。

昨年に引き続き、カリキュラムに対する参加者からのアンケートを実施したところ、「現場で役立つ知識」、「すぐに現場に取り入れられるような技術の紹介」、及び「卵、稚魚の病気の予防と治し方」等の要望が多数あった(図2)。

また、普及部会資料については、各講師の了解のもと、ふ化放流現場で利活用できるようCDに複製し各道県増殖団体等に配布するとともに、各ふ化場へアンケート結果を含めたテキストを配布した。

記

令和元年度委託事業「技術普及部会」及び「さけ・ます増殖技術研修会」

① 日時:2019年9月12日(木)～13日(金)

② 場所:アイーナ いわて県民情報交流センター
(岩手県盛岡市)

③ 出席者:技術者9名、漁協38名、県庁等4名、県水試等研究機関15名及び増殖団体9名の計75名

プログラム及び概要(一部抜粋 図3)

第1日目

1. 本州のふ化放流事業について

(北海道区水産研究所 さけます生産技術部 技術普及専門役 阿部 邦夫)

＜本州日本海の増殖事業の特徴及び資源状況の紹介。海洋環境の変化に対する今後の対策として、研究者と技術者との連携の重要性、各工程の再点検及び健康なサケ稚魚の目安づくり等について講演。＞

2. 飼育・放流技術改良の取り組み

(岩手県水産技術センター 漁業資源部 主査専門研究員 清水 勇一)

＜岩手県のサケの漁獲状況等、耳石温度標識放流試験等の岩手県水産技術センターによる取り組み事例の紹介、さけ・ますふ化放流抜本対策事業で実施している試験の概要及び経過について講演。＞

3. 発生コントロールによる適期放流

(青森県産業技術センター 内水面研究所 調査研究部 研究員 松谷 紀明)

＜低水温による成長遅滞を解消し、適期適サイズで放流することを目的に、受精から発眼期、発眼期から浮上りまでの循環加温試験について講演。＞

4. 岩手県のふ化放流技術の紹介

(岩手県さけ・ます増殖協会 技師 瀬川 格)

＜岩手県内各ふ化場の捕獲・畜養施設、採卵や洗浄の実例や、罹患した稚魚の特徴的な動きについて動画等により紹介。＞

5. 甲子川における親魚捕獲から稚魚管理

～捕獲から放流までにおさえておきたいこと～

(釜石湾漁業協同組合 甲子川さけ人工ふ化場 ふ化場長 佐々木 有賢)

＜甲子川ふ化場における施設概要及び捕獲から放流までの各段階における注意事項や工夫・改良点、研究機関との連携等について紹介。＞

6. 鮭の話 ～北海道日高地方の放流適期の見極め方～

(日高管内さけ・ます増殖事業協会 専務理事 清水 勝)

＜北海道におけるサケのブランド化、日高管内各ふ化場の紹介及び親魚の河川遡上の本能を活かした省力化や放流適期の考え方について紹介。＞

第2日目

1. 頭部からの耳石採取法について(実習)

(東北区水産研究所 沿岸漁業資源研究センター

さけます資源グループ長 高橋 史久)

＜耳石標識の目的と活用法のほか、頭部からの耳石採取の手順や留意点について講演するとともに、調理実習室において受講者が耳石採取法について実習。＞



図1．講演風景（世代間交流室<会議室>）（上図）と実技講習風景
（調理実習室）（下図）

カリキュラムに対するアンケート結果

改善すべき点等	今後取り上げて欲しい事項
○ 研修会の開催地でのふ化場を見学したい。 ○ 現場で役立つ知識を多めにお願いしたい。 ○ 題目を少なくしてひとつひとつを詳細にしてほしい。 ○ 北海道から太平洋側、日本海側の内容があり大変良かった。 ○ 鮭についての紹介もあったが、回帰予測や実験結果、海水温変化時の対応など現場の為になるものをしてほしい。 ○ 日本沿岸から魚が減ってきていると聞いている。この現実を踏まえたテーマでの私達の作り育てる鮭ふ化事業の位置づけを示してほしい。 ○ もっとやるべき 他	○ 卵、稚魚の病気の予防と治し方(多数) ○ すぐに現場に取り入れられるような技術の紹介 ○ 失敗談の原因、その内容、対策、成功談など ○ 放流適期及び北洋までの回遊過程 ○ 新人が業務に気をつけることや大切なこと ○ 各ふ化場の作業の様子(捕獲から放流まで) ○ 稚魚の最適な飼育条件 ○ 各施設の設備や道具などの紹介や取り組み ○ ふ化用水の確保・後継者対策・魚病対策 他

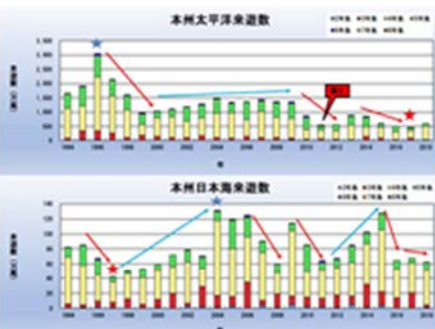
図2. カリキュラムに対するアンケート結果

本州のふ化放流事業について 北水研 阿部氏

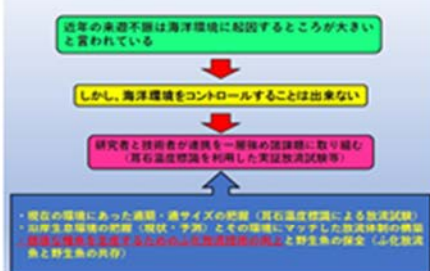
本州日本海の増殖事業の特徴（その1）

	放流数	ふ化率
秋田県	・2009年度までは1,000万尾以上であったが、その後は徐々に減少し近年は2,000万尾程度。	・2010年度に13箇所あったが現在は5箇所に減少した。
山形県	・2008年度以降3,000万尾程度で安定。	・2006年度以降13～15箇所で開催している。
新潟県	・2009年度以降3,500万尾程度で安定。	・2006年度以降22箇所で開催している。
富山県	・2009年度以降2,200万尾前後であったがここ数年は1,700万尾前後。	・2006年度以降7箇所で開催している。

本州日本海の増殖事業の特徴（その2）



今後の対策について（1）

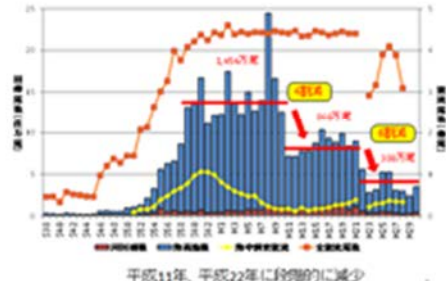


飼育・放流技術改良の取り組み 岩手県水技センター 清水氏

本日の内容

- 1 岩手県のサケ
- 2 耳石温度標識放流試験
- 3 さけますふ化放流抜本対策事業

岩手県の回帰尾数と放流尾数の推移



耳石温度標識放流試験

- 稚魚の移動・成長実態が分かった
- 親魚の回帰状況が採卵時期別に分かった
- ※各河川の特徴把握が重要
- 塩餌により回帰率向上の可能性がある
- ※餌料に改善の余地あり
- 飼育密度の調整により回帰率向上の可能性はある

より詳細に、大胆に、大規模な実験が必要

さけますふ化放流抜本対策事業

岩手調査チーム：岩手水技、北里大、北水、水工研、東北水研

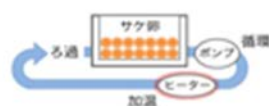
課題
健苗育成技術開発・・・遊泳力強化
放流手法技術開発・・・海中飼育

健康な稚魚の作り方と、健康な稚魚の評価方法を追求していきます。

今後の結果に期待

図3. プログラム一部抜粋

発生コントロールによる 適期放流



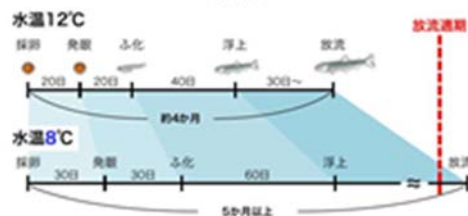
地方独立行政法人青森県産業技術センター
内水面研究所 調査研究部
研究員 松谷 紀明

受精から発眼期までの循環加温試験



加温による発眼期までの短縮効果は？

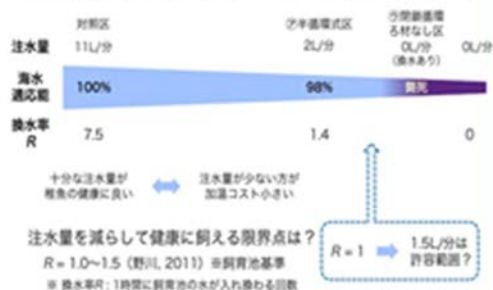
課題



水温が低い ⇒ 成長が遅く、放流通期に間に合わない

低水温による成長遅滞の解消

検討課題: 注水量をどこまで減らせるか？



岩手県のふ化放流技術の紹介 岩手県増協 瀬川氏

岩手県沿岸ふ化場の捕獲・採卵

- 捕獲採卵時期: 6月下旬~2月中旬 → ピークは11月下旬~12月上旬
- 採卵場: 岩手県沿岸ふ化場 約4~15人程度で作業。1日に100~15,000尾捕獲。約100~1,000千粒の採卵
- ふ化場全体で50万尾の捕獲・4億6千万粒の採卵確保
- 採卵方法: 河川にふ化網と採卵機を設置。ふ化場本館にそのまま送る
- 採卵場所: 17ふ化場 13ふ化場 採卵機設置 6ふ化場

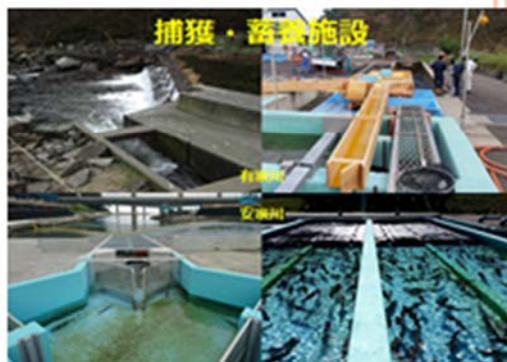
卵膜軟化症対策

卵膜軟化症: ふ化管理中に卵膜の一部が溶解し卵が柔らかくなる。症状が進行すると卵が固んだり軽く割れただけで潰れてしまう。

対策: ポリフェノン(カデキシン)による処置



捕獲・蓄養施設



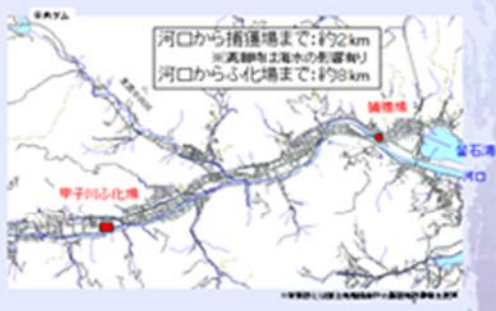
体表擦り (水中動画)



図3 (つづき). プログラム一部抜粋

甲子川における親魚捕獲から稚魚管理 釜石湾漁協 佐々木氏

甲子川ふ化場



捕獲



丁寧に扱役するため、汲む量を調整

仔魚管理
高津式ふ上槽



ネットリングが無い、魚に優しい管理可能

稚魚飼育



不定期な時間に、人になれさせないように池上流部中心に...

最高の稚魚を作るため、様々な工夫

定量的な魚目測定と記録の保管も重要

鮭の話 日高管内増協 清水氏

鮭の話



一般社団法人 日高管内のり・まき産物振興協会 会長 清水 氏



まとめ

- ※ 捕獲(蓄養池まで自然誘導)
- ※ 採卵(塩水洗卵実施:塩分濃度1%/シャワー)
- ※ 収容(採卵収容時・検卵後消毒実施/イソジン)
- ※ 養魚池管理($m^2/11,000$ 尾~ $12,000$ 尾)
- ※ 浮上槽管理(80%収容)
- ※ 飼育管理($m^2/8,000$ ~ $9,000$ 尾)
- ※ 飼育用水(1t:100 m^2 :1g/100万尾:DO10ppm)
- ※ 放流前(2週間フィードオイル添加:5%)
- ※ 放流時期(沿岸水温: $5^{\circ}C$ ~ $13^{\circ}C$)
- ※ 蓄養終了後及び飼育終了後消毒

図3 (つづき). プログラム一部抜粋

第2章 成果の要約

近年回帰率の低下が著しい我が国起源のサケ資源について、先行事業により近年のサケ来遊数の低下は放流からオホーツク海に至るまでの累積的減耗が大きな要因であることが示されてきたことから、本事業ではさけ・ます人工ふ化放流事業における飼育・放流技術の高度化と省コスト化、さらにその普及を目的として実施した。我が国沿岸のさけ・ます資源に関与している試験研究機関とさけ・ます増殖団体が共同研究機関を設立して取り組み、以下の成果を得た。なお、秋に産卵し翌年の春に降海するサケの生活史の特徴のため、本報告書には昨年度から継続している調査・試験報告も含む。また、今年度から開始した人工ふ化放流技術に関する技術開発試験は、年度末時点で継続中である。

- 1-(1)-① 亜麻仁油を主成分とした餌料添加油脂を加えた餌料を給餌したサケ稚魚は、対照群と比較すると筋肉中の平均トリグリセリド含量が高く、飢餓耐性が高かった。
- 1-(1)-② 一回池下給餌で飼育したサケ稚魚は、飼育池の排水部に集中して分布し溶存酸素の低下が起き、飼育池の中央から注水側の溶存酸素濃度は高く保たれていた。複数回全面給餌では稚魚が池全面に分布するため、溶存酸素濃度は注水部から順に緩やかに低下した。ただし、いずれの給餌方法でも溶存酸素濃度の低下は、飼育環境として問題となるほどの水準とはならなかった。
- 1-(1)-③ 2018(平成 30)年級の試験では、流速強化飼育池において糞や残餌が混入したことが原因と思われる飼育水の濁りが見られたことから、循環式流速変動装置排水部の取水口位置を改良した。現在のところ、水流を強めることによる遊泳力強化に至っておらず、今後、運動強度や時間の検討を行う必要がある。
- 1-(1)-④ 平成 30 年度に本州域の技術普及重点ふ化場 59 カ所においてのべ試験回数 99 回の海水適応能試験を実施した。適応率は 65～100%であった。適応率が特に低かったふ化場においては技術普及や管理法の改善を行った。令和元年度には本州域の全ふ化場 109 箇所において実施する予定である。
- 1-(2)-① 海中飼育開始 14 日後に、海中飼育群は西別川河口近くの風蓮湖内に設置した海中飼育生簀を解放して放流、河川放流群は西別ふ化場の放水路から放流した。海中飼育期間中の稚魚の総増重量は給餌量をやや上回る程度であったことから天然餌料の利用は少なかったと考えられた。放流時の肥満度、筋肉脂肪量では両群に差が無かったが、肝臓糖分量では河川放流群の方が有意に高く、瞬発遊泳速度では海中飼育群の方が遊泳力は有意に小さかった。

下流域輸送放流試験について、対照群となる自然放流群は芦別ふ化場放水路から 3 月 26 日に放流し、輸送放流群は 4 月 3 日に釧路川本流との合流点付近の支流雪裡川へ放流した。釧路川河口における稚魚採集により、輸送放流群は放流された 4 月上旬に多くが河口域まで到達している様子がうかがわれたが、自然放流群の確認数は少なかった。先行事業における自然放流群の降下状況は、4 月下旬以前の芦別ふ化場からの自然放流魚は河口まで平均 31 日(範囲 17～44 日)を要していることが分かっている。
- 1-(2)-② 山田湾海中飼育試験では、大目網群では収容直後から稚魚が生簀内外を自由に行き来し、1 日経過すると生簀内に稚魚は確認できなかった。海中飼育期間の長期化に伴い、遊泳力、トリグリセリドやグリコーゲン等の体成分が低下する傾向が見られたことから、稚魚が十分に摂餌出来ていない可能性が考えられた。したがって適切な給餌タイミングや給餌回数を検討する必要がある。
- 1-(3)-① 本州太平洋地域を由来とするサケは尾叉長 10cm 以上まで成長すると厚賀～春立周辺の北海道太平洋沿岸まで移動し、その後北海道太平洋東部海域に向かうと考えら

れている。2019 年は本州太平洋地域を起源とする個体が、少なくとも厚賀～春立周辺までは到達できていた可能性が考えられた。一方、昆布森まで移動した本州太平洋地域由来のサケ幼稚魚は、例年よりも少なかった可能性が考えられた。

サケ幼稚魚の耳石日周輪解析によると、2017 年は厚田沿岸域における成長が良好だったのに対して、2018 年は成長が良くなかった可能性が窺える。2018 年の低成長は水温の影響に起因した可能性が考えられるが、今後更なる検討が必要である。一般化加法モデルにより成長速度を分析したところ、両年とも、ある特定の降海時期において、大型で降海した個体のほうが高い成長速度を獲得する傾向は認められることから、大型種苗の放流が高い成長速度の獲得、ひいては初期減耗の軽減に有効である可能性が示された。

- 1-(3)-② 道南太平洋における 3 か年の港内における稚魚の分布は、水温の高い 2017 年では山背泊漁港の採集が少なく、調査開始から水温の低い 2019 年では女那川漁港、山背泊漁港ともに採集が多く、この地区の稚魚の沿岸への移動が水温の影響を受け、水温の低い年には遅くなることを示唆すると考えられる。

道東太平洋釧路港における目視観察の結果、4 月下旬から 6 月上旬にかけてサケ幼稚魚が確認された。釧路地区のサケ稚魚の放流は 3 月中旬から本格化し 5 月下旬に終了しており、遅く放流したサケ稚魚は 1 旬程度港に留まっていたと考えられた。釧路港副港における夜間採集で再捕された芦別ふ化場放流の油脂添加群と対照群は、体長は放流時とほとんど変わらなかったが、体重および肥満度は減少しており、肥満度は、放流時、再捕時とも油脂添加群が対照群より高かった。

根室管内全体では、調査が実施された 5 月上旬から 6 月下旬までサケ幼稚魚が採捕された。そのうちの分析した標本から河川放流群が 5 月上旬と中旬に別海地区および根室地区で 20 尾発見され、海中飼育放流群は 5 月上旬に根室地区で 2 尾発見された。降河に 10 日間かかり、降河中の成長がほとんどないと仮定すると、渚帯での成長速度は海中飼育群のほうが高かった。

オホーツク海の距岸 100 km より沖合で、夜間にさけます幼稚魚が 6 地点で目視観察され、そのうち 5 地点でサケ幼魚 7 尾、カラフトマス幼魚 25 尾がたも網で採集された。採集されたサケ幼魚は平均尾叉長 9.7 cm、平均体重 8.65 g で、耳石の標識は確認されなかった。採集されたカラフトマス幼魚は平均尾叉長 9.2 cm、平均体重 7.12 g で、耳石温度標識からオホーツク東部地区放流群(4 尾)、オホーツク中部地区放流群(2 尾)、オホーツク西部地区放流群(1 尾)、徳志別川放流群(1 尾)が確認された。

- 1-(3)-③ サケ幼稚魚回遊モデルにおいて、日本海沿岸から投入した粒子の移動経路は移動条件を受動態移動のみとした場合に、太平洋沿岸から投入した粒子では移動条件を流れと逆向きに遊泳するように設定した場合に、サケ幼魚の系群識別結果と似ていた。サケ幼魚の遊泳速度が尾叉長に依存するとの仮定の下で、太平洋沿岸からオホーツク海に達するには大型のサケ幼魚ほど有利になることが示唆された。また、投入海域・時期の水温との関係を検討したところ、道東では沿岸水温がサケ稚魚の適水温になる時期に降海すること、北海道日本海側では適水温になるより早い時期にサケ稚魚が降海していることがオホーツク海への回遊に有利になる可能性を示唆した。

- 1-(3)-④ 2018 年級群のサケ稚魚に採卵群別や試験群別の合計 15 群に異なる耳石温度標識を施し、根室海域 1 河川と河口周辺、えりも以東海域 1 河川、えりも以西海域 2 河川、北海道日本海域 1 河川に放流した。同様に 2019 年級群のサケ稚魚を各海域で放流するために、耳石標識を施し、生産中である。

- 1-(3)-⑤ 山形県月光川水系柗川ふ化場と高瀬川ふ化場の前期採卵群と箕輪ふ化場の後期採卵群に異なる耳石温度標識コードを施し、前期群を最上川水系最上小国川、最上川水系鮭川へ輸送放流し、後期群を最上川水系寒河江川の寒河江ふ化場へ輸送・馴

致飼育後に放流した。月光川河口の吹浦沖と最上川河口付近の酒田市宮海沖で標識魚が再捕され、そのうちの大多数は月光川水系放流群であったが、最上川水系放流群も吹浦沖で 13 尾確認された。標識再捕結果から、本海域ではサケ稚魚の降海後の南下移動は少ないこと、降海後に直ちに北上を開始せず沿岸滞留する群の存在が推測された。また、3 月上旬から 5 月中旬までのサケ幼稚魚の調査期間中は 4 月 10 日以降の採捕数はわずかであり、平成 10(1998)年度調査報告書にある“例年、4 月中下旬頃にこの海域(遊佐地区、鶴岡地区)への出現のピークがあるものと推定される”との結論とは異なる結果となった。

- 1-(4) 釧路川(本流・雪裡川)、静内川、知内川、安家川、津軽石川へ溯上する親魚から鱗及び耳石を採取し、年齢及び耳石温度標識パターンを解析することにより、標識放流群毎の回帰率を算出した。釧路川本流では、同じ放流場所へ時期を変えて放流した場合、いずれも放流時期が遅い群で河川回帰率が高かった。
- 2-(1) 本州域 9 県におけるサケふ化放流事業を実施する漁協は 109、ふ化場は 116 ヶ所あり、うち 27 ヶ所のふ化場でふ化放流コストに関する調査を実施した。収入に関しては、本州域においてふ化事業者と漁業者が別であり、県稚魚買上げや増殖協会による助成等が主である。収入に占める県稚魚買上げ等の割合は 0～97%で、50%以上のふ化場が 13 ヶ所であった。支出に占める親魚捕獲費の割合は 0～65%、ふ化場管理費の割合は 0～100%、支出に占める人件費割合は 0～75%、動力等は 0～30%、施設関係費(減価償却費、修理費等)は 0～36%であった。黒字のふ化場 13 ヶ所、赤字のふ化場 14 ヶ所であった。赤字ふ化場では、サクラマスやアユ等の放流、遊漁料収入等及び、海産物等の販売収入等により赤字を補填していた。ふ化場における従業者のうち最も人員が多い「主力層」は、30 代 2 ヶ所、40 代 2 ヶ所、50 代 6 ヶ所、60 代 13 ヶ所、70 代 4 ヶ所であった。収入規模が小さいふ化場においては、年齢層が高年齢化していた。調査対象 27 ヶ所のうち 22 ヶ所のふ化場において、幼児・小学生等参加のサケ学習教室が実施され、地元小学生等への環境教育・地域資源の理解・深化が促進されている。また、9 ヶ所のふ化場の地域において季節のイベントを実施しており、地域の活性化等に寄与していた。
- 2-(2)-① 2018 年級の発眼卵放流の生残率の平均は 97.8%(95%CI: 97.0%～98.5%)と推定され、20 万粒の発眼卵放流によって 19.6 万尾(95%CI: 19.4～19.7 万尾)の稚魚を生産したと考えられた。将来的には庄川に回帰したサケ親魚に含まれる ALC 標識魚の混入率を確かめ、発眼卵放流の回帰率を推定する必要がある。

2018 年級の発眼卵放流によるコスト削減の試算結果から、放流総数の 3 割を発眼卵放流とする場合、飼育期間は 21 日間短縮、電気・餌代は約 8 割に削減が見込まれた。この場合、ふ化場職員とボランティアの協力により 1 日あたり最大 8 万粒の発眼卵放流をのべ 26 日間行う必要がある。2019 年級の親魚捕獲数は平年の 2 割にとどまり、採卵数全数を稚魚生産しても買上尾数を下回る見込みである。収入を維持しつつ発眼卵放流を導入してコストを削減するには、十分な種卵を確保することが重要と考えられた。
- 2-(2)-② サクラマス発眼卵放流群および稚魚放流群のコストを試算した結果、発眼卵放流に比べ稚魚放流は 4.5 倍高かった。稚魚調査時の生息割合(発眼卵放流群:36%、稚魚放流群:64%)を考慮すると、稚魚放流のコストが発眼卵放流の 2.5 倍であった。
- 3-(1) 2019 年 7 月に第 1 回検討会を、2020 年 2 月に第 2 回検討会を開催した。第 1 回目は調査計画の説明と検討を、第 2 回目は調査結果の報告と検討を行った。
- 3-(2) 2019 年 9 月に、岩手県盛岡市において、機構、県水試、民間ふ化場等から講師を招聘し、今後の域内の技術普及等の中核となる者、民間ふ化場の技術者、県水試等からの参加者 75 名を対象に、ふ化放流事業の新たな取組等について、親魚捕獲から稚魚管理までの事例紹介、捕獲から採卵・受精・洗浄や種卵及び稚仔魚管理の動画をまじ

えたふ化場の事例の紹介、抜本対策事業で得られた知見等について講演を行うとともに、サケ親魚頭部からの耳石採取法の実習を行った。

報告書とりまとめ担当：

福若雅章（水産研究・教育機構北海道区水産研究所さけます資源研究部）