

静内さけます事業所における回帰率向上を目指した放流手法の改善に関する取り組み

さけます部門 資源増殖部

静内さけます事業所 加藤雅博

近年の日高管内のサケ来遊は、他の太平洋岸地区と同様、大きく減少している。このため、資源減少の要因を解明し、資源回復のための対策を講じることが急務となっている。水産資源研究所さけます部門の各事業所では、サケ資源の回復（回帰率向上）を目指し、これまで蓄積された耳石温度標識魚の回帰結果などのデータを分析して「放流方針」を立案し、それに基づいて放流手法を改善する取り組みを行っている。今回は、静内さけます事業所の取り組み事例を紹介する。

静内川におけるこれまでの放流手法は、「適期・適サイズ放流の基本的な考え方」と「静内川で実施した比較放流試験の結果」の二つに基づき、「なるべく放流適期（5月以降）に適サイズで放流する」、特に放流時期を重視したものであった。しかし、近年サケ資源は大きく減少しており、放流手法の見直しが必要であると考えられる。

2023年級の放流方針の策定と飼育放流計画の作成にあたっては、「新たな比較放流試験の結果」と「これまで蓄積された耳石温度標識魚の回帰結果のデータを用いた統計モデルによる解析結果」の二つを元にした。これらの二つの結果に施設能力、豊畑ふ化場の放流計画、地区の課題等を加味して「放流方針」は次の様に策定した。「放流時期は4月下旬～5月上旬主体で、範囲は4月中旬～5月下旬前半、後期群の放流を早期化、放流サイズは可能な限り大型化とし、特に後期群を2.0g以上にしよう努力」とし、放流サイズを重視した。これに基づき、飼育放流計画の作成を行った。

2024年級の放流方針の策定にあたっては、新たなデータを加えて統計モデル解析を行うとともに、新たな課題（近年の急激な環境変動への対応）の考え方を取り入れることとし、「放流方針」は次の様に策定した。「放流サイズは平均2.0g以上、可能な限り大型化する、放流時期の重心は4月下旬を基本とし、静内沿岸の海面水温が6°Cに達する時期に合わせて調整する、放流時期の範囲は4月上旬～5月上旬を基本とし、沿岸海面水温が8°Cに達する時期を目処に放流を終える、放流時期を当初計画から変更した場合でも、餌付け時期と給餌率を調整することによって、放流サイズ（放流重量）は減少させない」。これに基づき放流手法を再度アップデートした。

また現在、今回アップデートした放流手法を日高管内の他のふ化場の放流手法改善に応用していくことで、日高管内増協と議論を始めたところである。

静内川の資源の維持及び調査研究については、日高管内増協、豊畑ふ化場と連携して行っている。今後も連携し、静内川全体として最も高い回帰が望める放流手法を検討していきたい。

静内さけます事業所における回帰率向上を 目指した放流手法の改善に関する取り組み



静内さけます事業所
加藤雅博

本日の内容

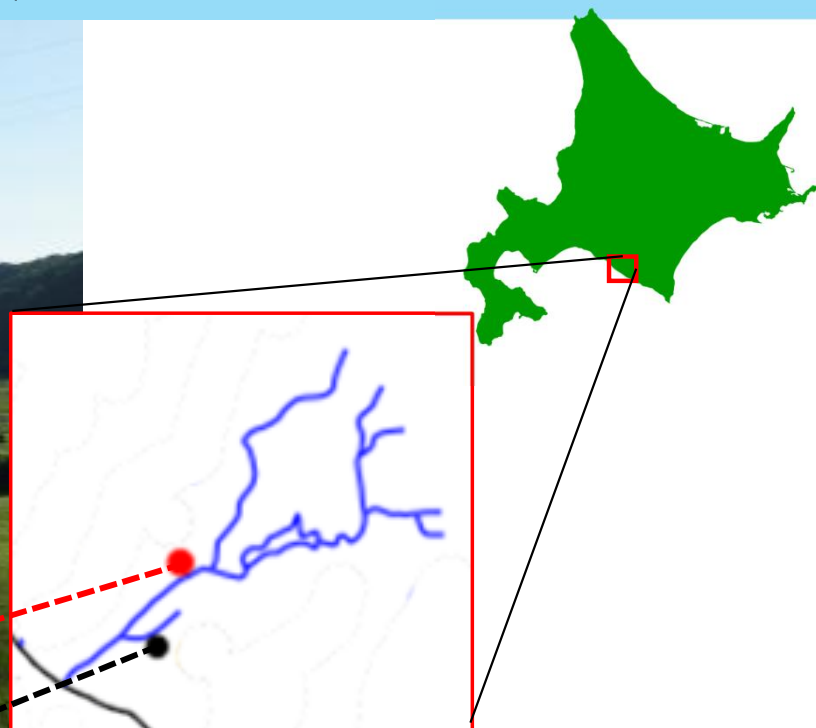
- 静内川でのサケ増殖体制と日高地区の資源状況
- 静内川におけるこれまでの放流手法
- 耳石温度標識放流から得られた情報を元にした放流手法の改善
- 新たな課題と取組み

本日の内容

- 静内川でのサケ増殖体制と日高地区の資源状況
- 静内川におけるこれまでの放流手法
- 耳石温度標識放流から得られた情報を元にした放流手法の改善
- 新たな課題と取組み

静内川とサケ増殖施設について

静内川



静内さけます事業所



放流数 6,400千尾

豊畑ふ化場



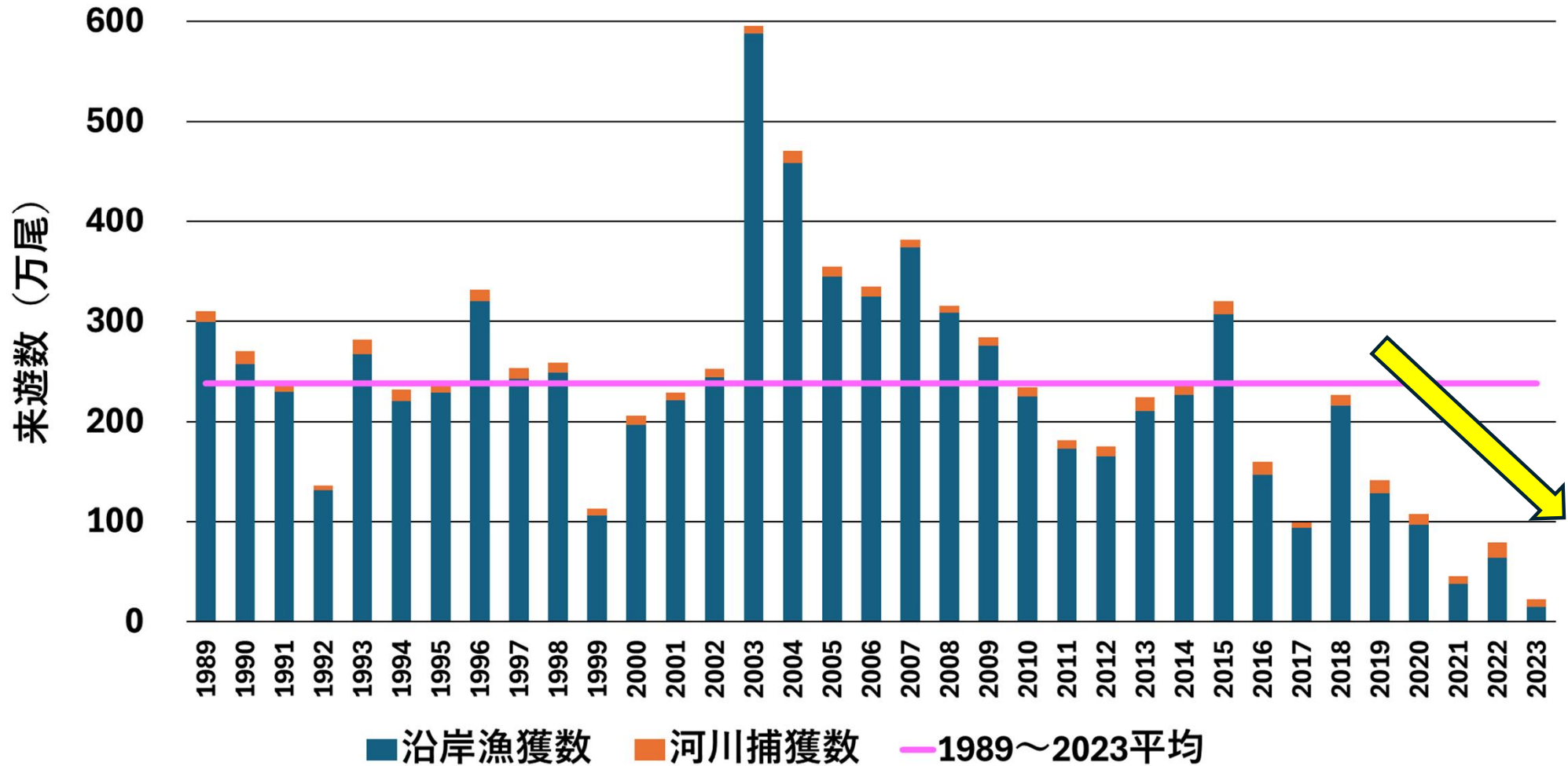
放流数 5,600千尾
親魚の捕獲・採卵を実施

全数耳石温度標識を
施標して放流！

2つの施設が連携して
静内川のサケ資源を
維持！

日高地区のサケ資源状況

日高管内のサケ来遊数の推移



他の太平洋岸地区と同様、近年資源は減少傾向

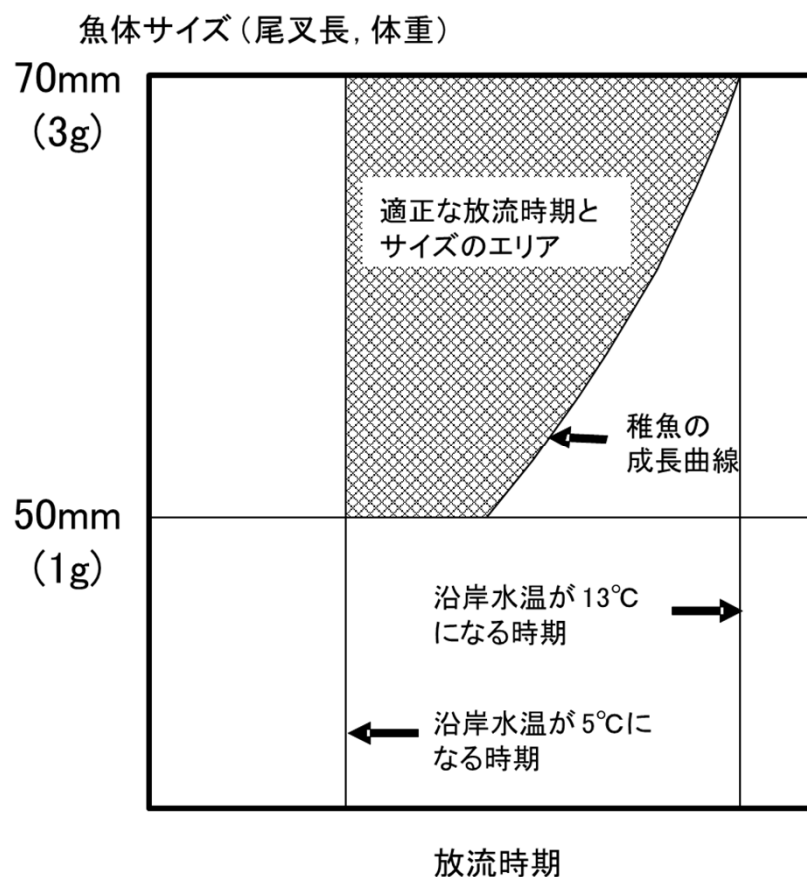
本日の内容

- 静内川でのサケ増殖体制と日高地区の資源状況
- 静内川におけるこれまでの放流手法
- 耳石温度標識放流から得られた情報を元にした放流手法の改善
- 新たな課題と取組み

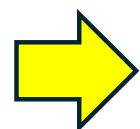
静内川におけるこれまでの放流手法

1. 適期・適サイズ放流

沿岸水温 5°C以上, サイズ 1g以上で
13°C (離岸期) までに3gに達するように放流



適期・適サイズ放流エリアの
概念図 (高橋 2020)



静内沿岸では5月以降に5°C

静内川におけるこれまでの放流手法

2. 静内川で行われた比較放流試験

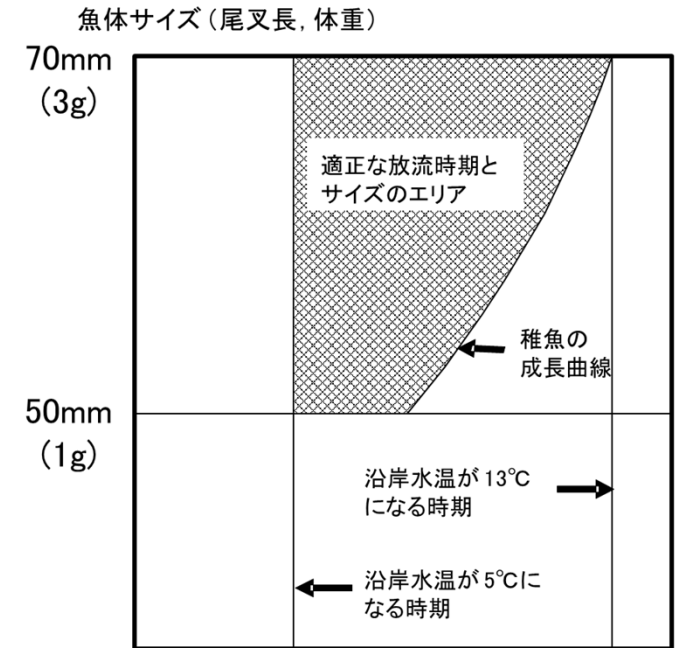
2001～2004年級（高橋 2010を更新）

- ① 適期外（3月中旬）に
適サイズ以上・以下（2.3g vs 0.8g）で放流
→ 回帰率に大差なく、いずれも放流効果は低い
- ② 同一サイズ（2.5g 程度）で適期内外
（3月中旬 vs 5月下旬）で放流
→ 適期内（5月下旬）の方が4～10倍回帰率が高い



なるべく放流適期（5月以降）に適サイズで放流

→ 水温調整装置を用い、用水の温度を下げ、発生を抑制



放流時期
適期・適サイズ放流エリアの
概念図（高橋 2020）

本日の内容

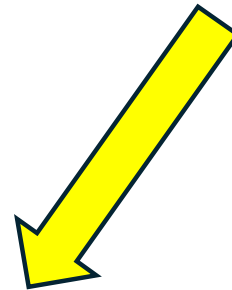
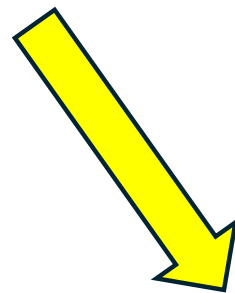
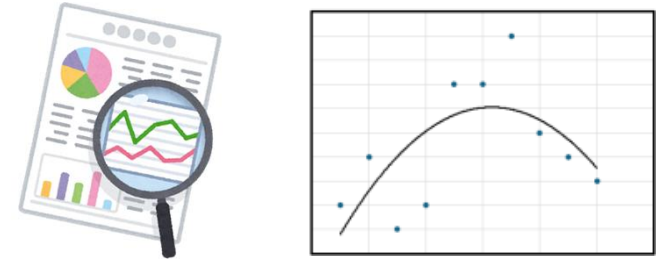
- 静内川でのサケ増殖体制と日高地区の資源状況
- 静内川におけるこれまでの放流手法
- 耳石温度標識放流から得られた情報を元にした放流手法の改善
- 新たな課題と取組み

得られた「新たな知見」

1.比較放流試験



2.統計モデル解析



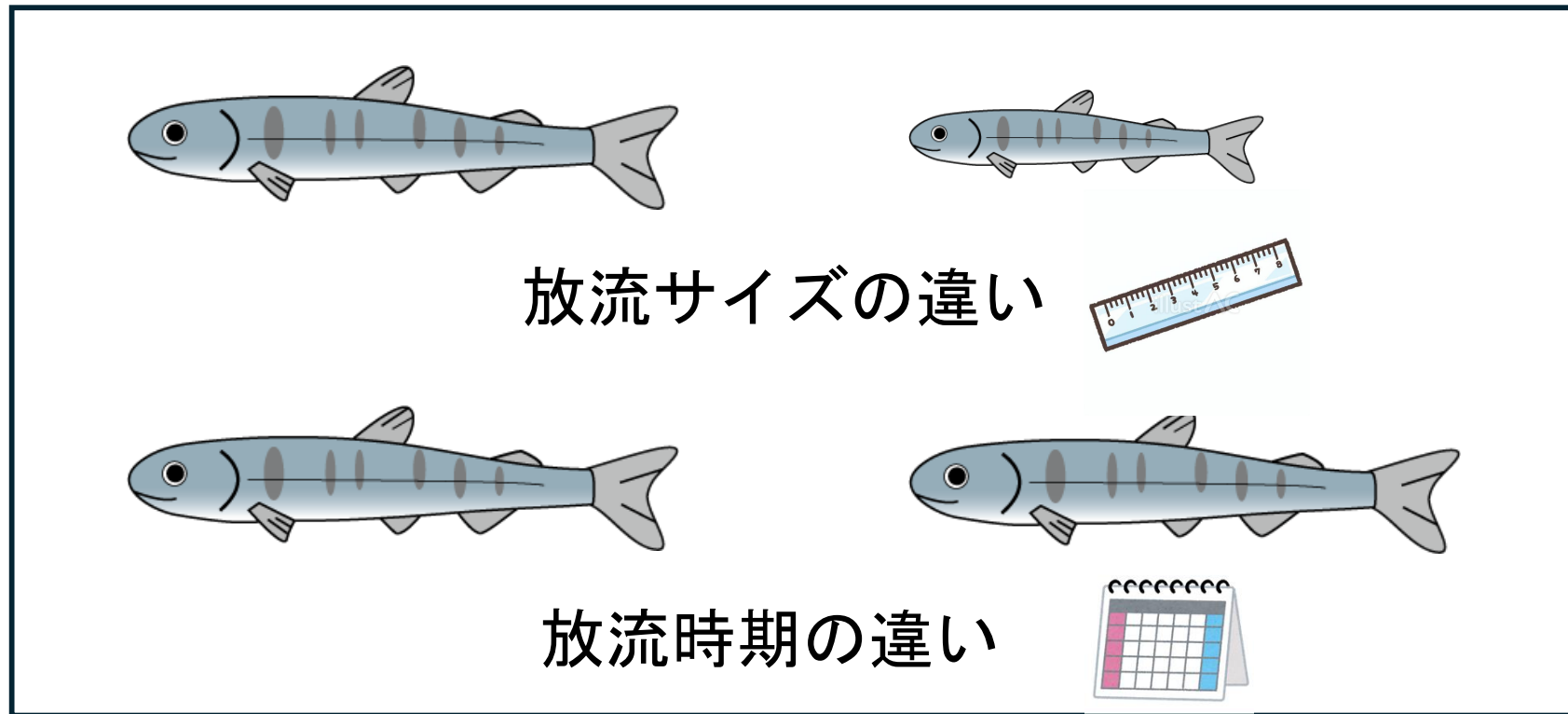
放流手法の見直しを検討

比較放流試験

1. 比較放流試験

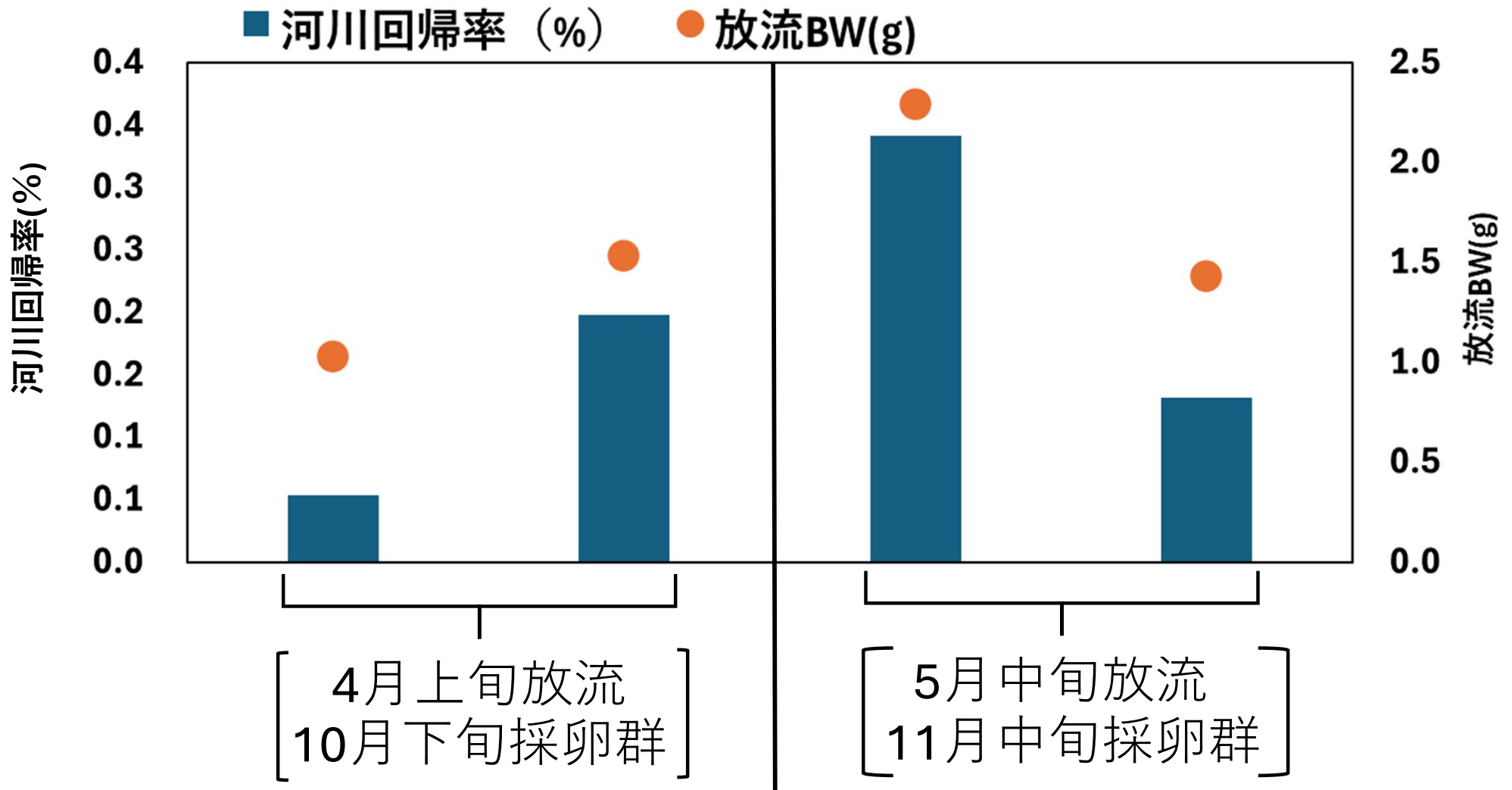
2016～2018年級の間、同一時期に採卵した群を用い、

- ① 同一時期に異なるサイズで放流した場合（2016-2017年級）
- ② 同一サイズで異なる時期に放流した場合（2018年級）
- ③ 時期・サイズを両方変えた場合（2018年級）



比較放流試験

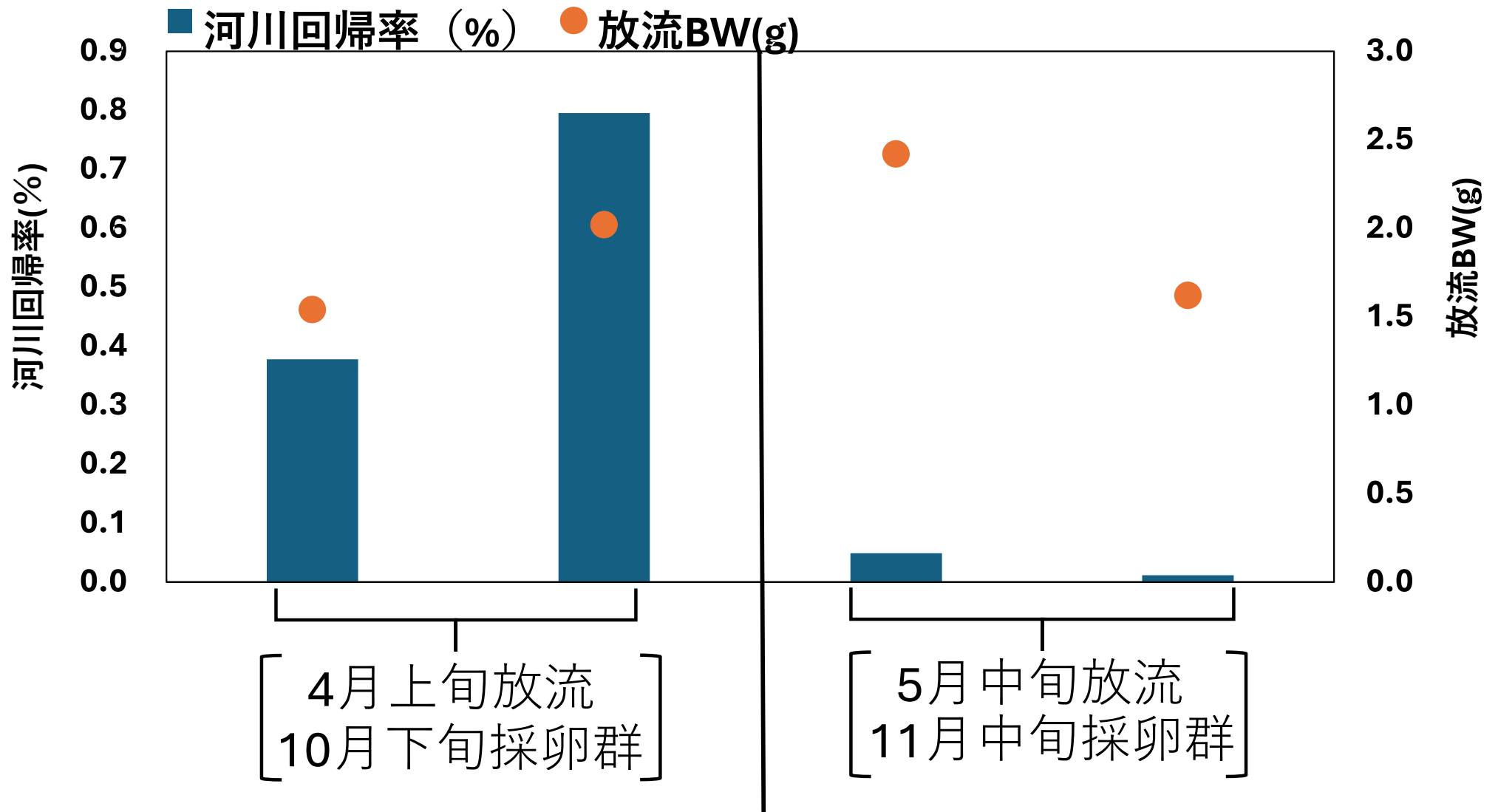
2016年級（6年魚まで）



放流時期が同じ場合は、放流サイズが大きい方が
回帰率が高い傾向

比較放流試験

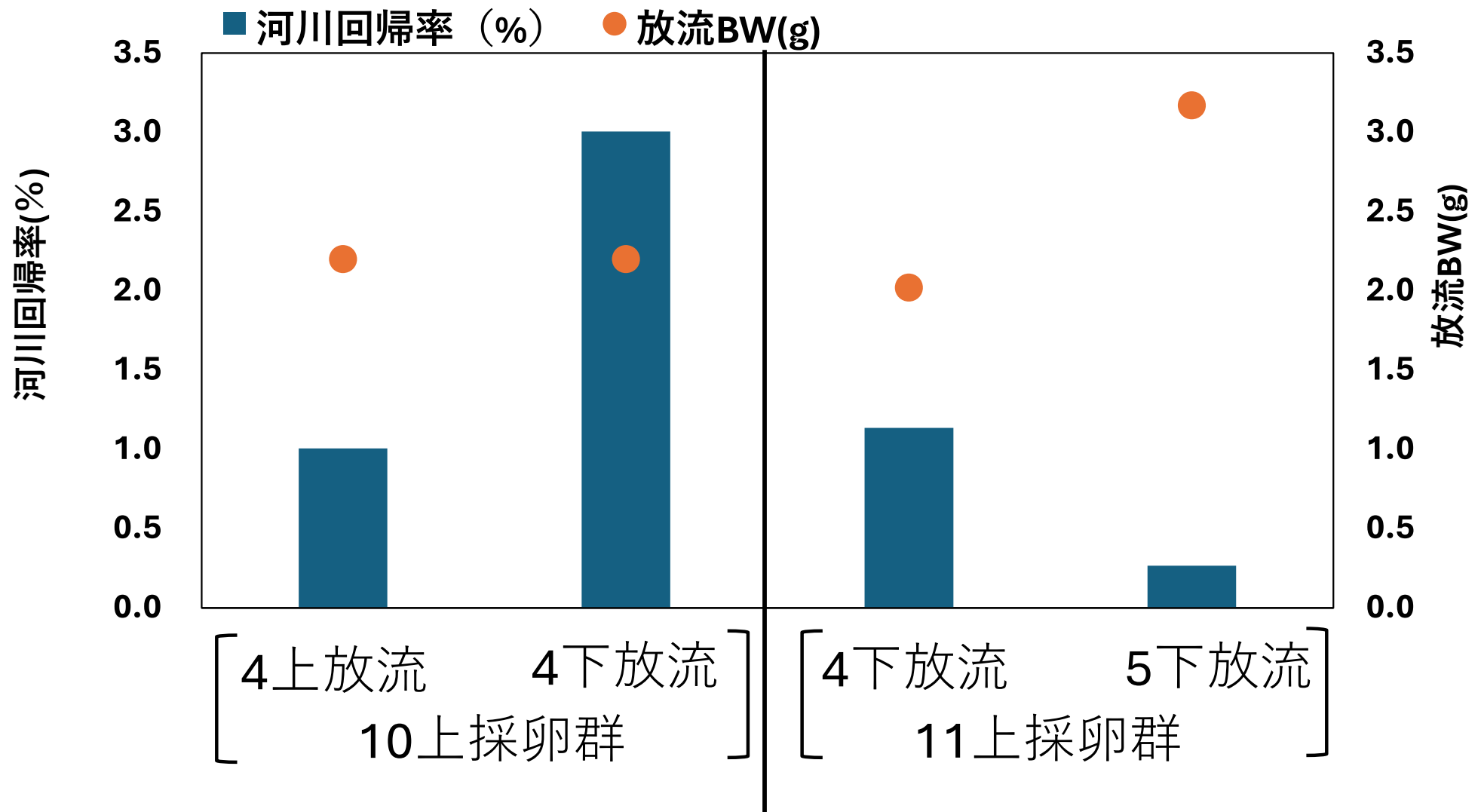
2017年級（5年魚まで）



放流時期が同じ場合は、放流サイズが大きい方が
回帰率が高い傾向

比較放流試験

2018年級（4年魚まで）



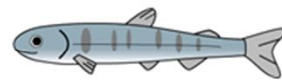
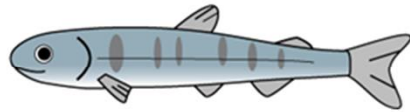
同一サイズ : 4月上旬放流より4月下旬放流が
サイズ小でも : 5月下旬放流より4月下旬放流が } 回帰率が高い傾向

比較放流試験

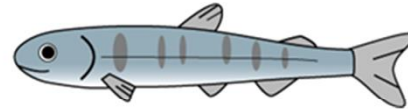
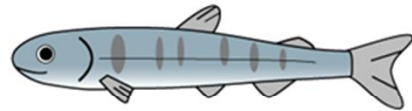
比較放流試験結果まとめ

4月上旬放流 大型 (2g) > 小型 (1.5g)

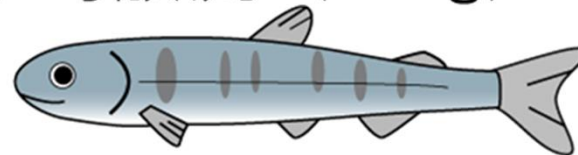
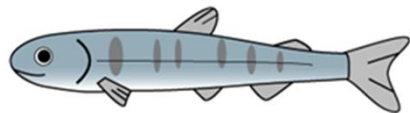
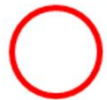
5月中旬放流 大型 (2g) > 小型 (1.5g)



4月上旬放流 (2.2g) < 4月下旬放流 (2.2g)



4月下旬放流 (2.0g) > 5月下旬放流 (3.2g)

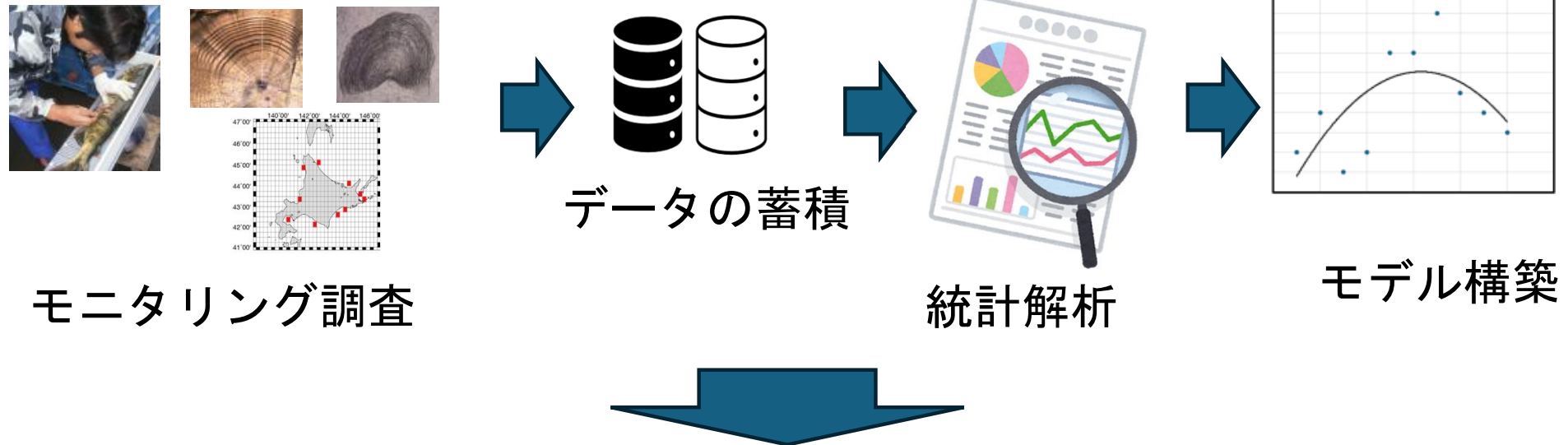


※補足情報

- ・ 3か年級に共通して、最も回帰率が高いのは4月下～5月上旬に放流された群 (2g 以上)
- ・ また、5月中旬以降に放流された群は回帰が悪い

2. 統計モデル解析

静内川に回帰した標識魚（2000-2015年級）について、放流された時の条件（**放流サイズ、放流時期、沿岸水温等**）と河川回帰数との関係から、河川回帰数の増加が期待できる条件を抽出



放流サイズ2.1g以上、放流時期は4月11日以降
（ピークは5月4日）で河川回帰数の増加が期待できる
（斎藤、未発表）

情報を元にした放流手法の改善

1.比較放流試験結果

○ 2.0g > 1.5g ●

○ 4下 > 4上 ●

○ 4下 > 5下 ●

2.統計モデル解析結果

放流サイズ: 2.1g以上

放流時期 : 4/11以降
(5/4ピーク)

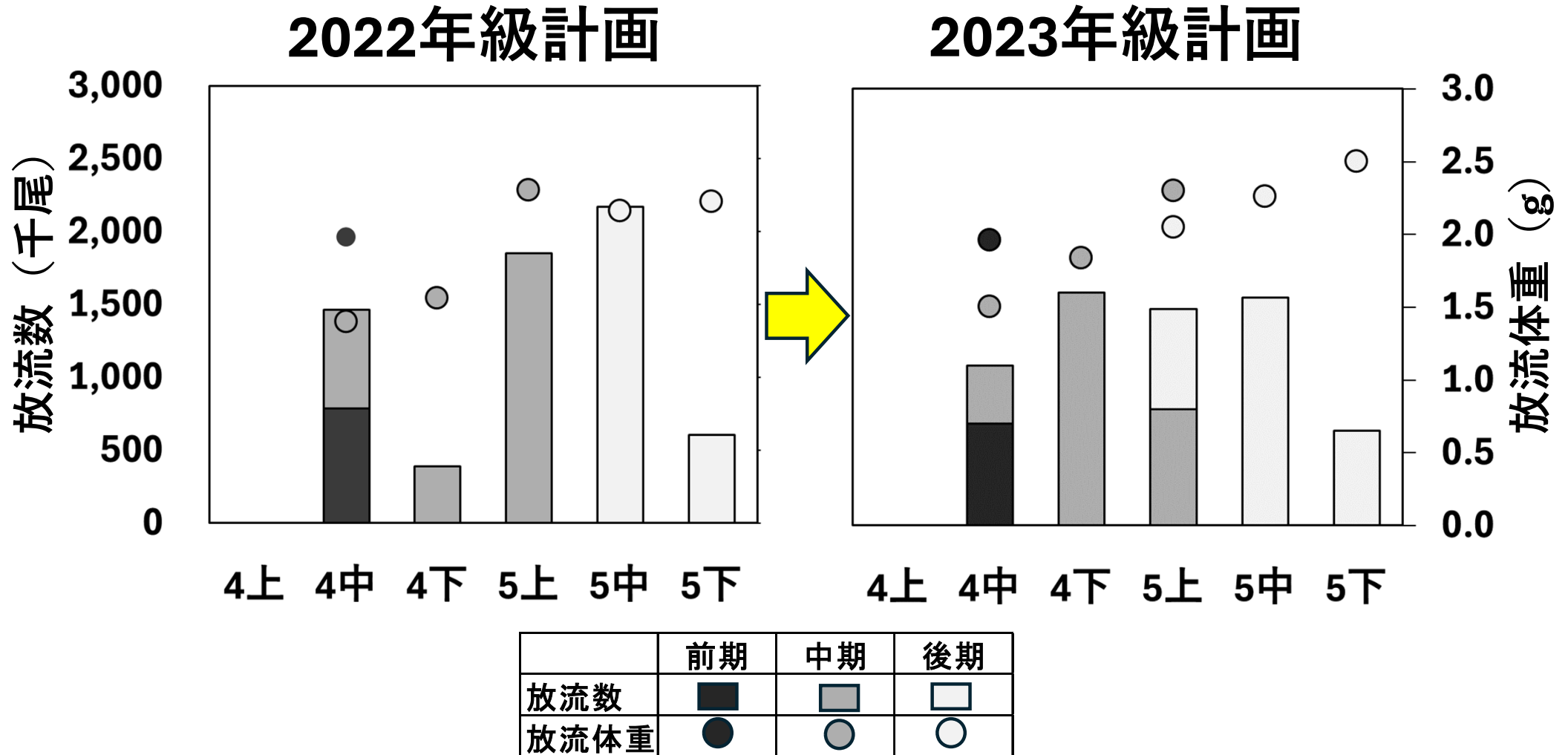
施設能力、豊畑ふ化場の放流計画、地区の課題等を加味し検討

静内事業所の放流方針 (2023年級)

- 放流時期: **4月下旬~5月上旬**主体
(範囲は4月中旬~5月下旬前半、後期群の放流を早期化)
- 放流サイズ: 可能な限り大型化 (目標**2.0g以上**)
(特に後期群を2.0g以上にしよう努力)

放流方針に基づく、具体的な飼育管理・放流計画の策定

最大の放流効果を得られる放流手法をシミュレーション



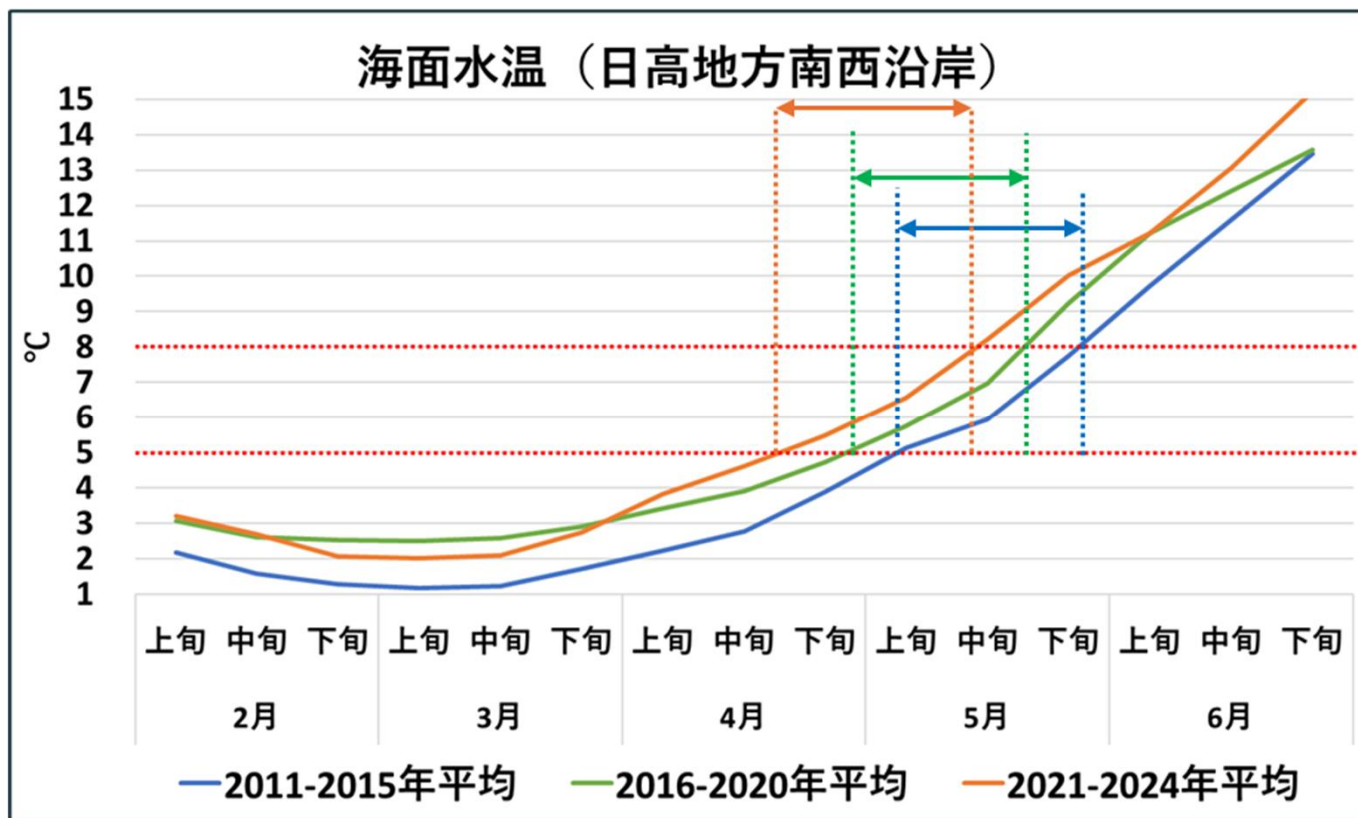
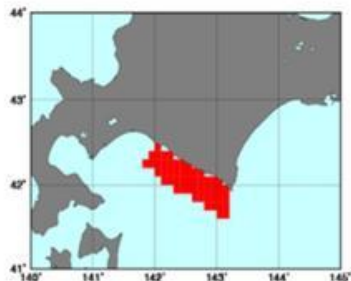
放流手法のアップデートを実施！

本日の内容

- 静内川でのサケ増殖体制と日高地区の資源状況
- 静内川におけるこれまでの放流手法
- 耳石温度標識放流から得られた情報を元にした放流手法の改善
- **新たな課題と取組み**

新たに対応すべき課題

標識魚の回帰の分析は4年前までに放流された魚の情報



ごく最近の環境変化も考慮していく必要がある！



環境の急変にも対応できるような飼育・放流計画が必要？

最新の回帰情報による統計モデル解析

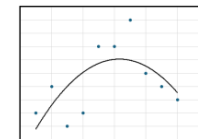
前出の統計解析の元データ（2000-2015年級）は静内事業所からの放流魚のデータがほとんど
2014年級からは、豊畑ふ化場からも耳石標識魚を放流



豊畑ふ化場由来魚の回帰結果が加わることで、より精度の高い解析結果が得られる！



最新の回帰情報（2018年級まで）を加えたデータセットを用いて、新たに統計モデル解析を実施



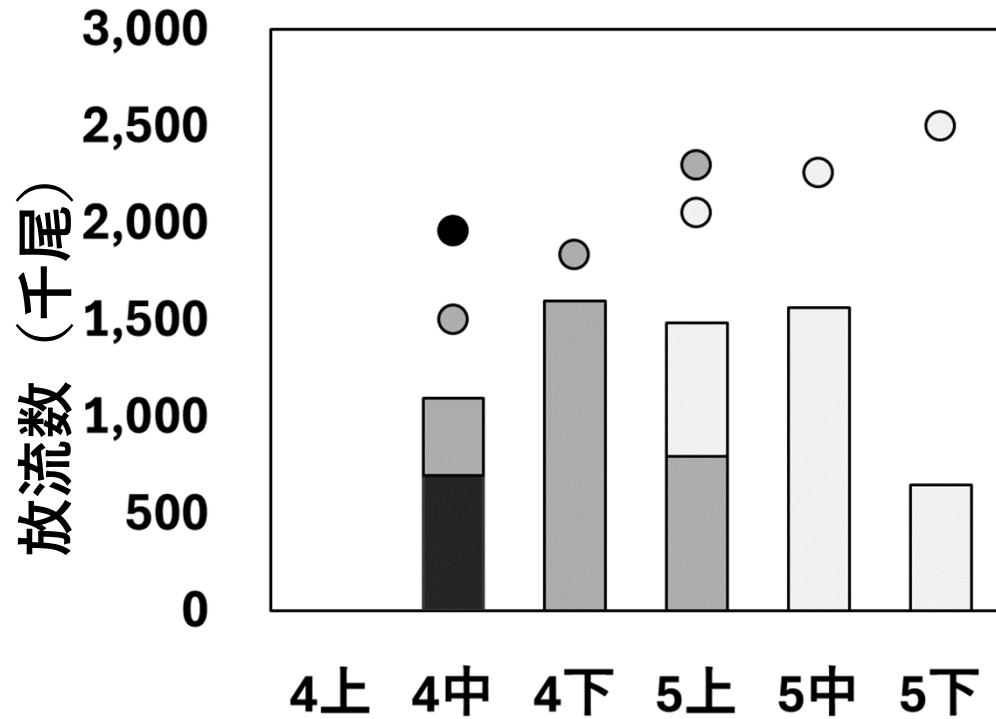
放流サイズは2.03g以上、放流日は4月1日～5月10日（ピークは4月22日）で河川回帰数の増加が期待できる。放流時の沿岸海面水温の目安は4.7～7.9℃（ピークは6.1℃）（斎藤、未発表）

静内事業所の放流方針（2024年級）

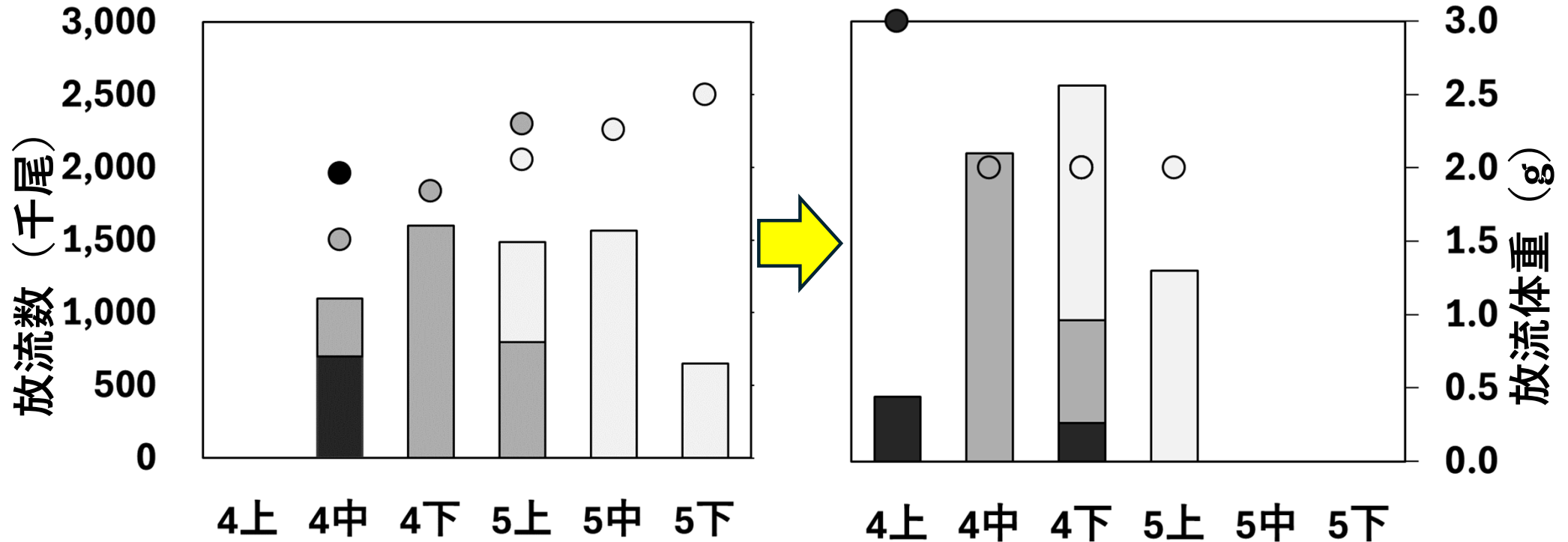
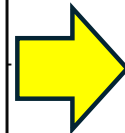
- 放流サイズ：平均2.0g以上
- 放流時期：重心は4月下旬
（沿岸の海面水温が6°Cに達する時期に合わせて調整）
- 放流時期の範囲：4月上旬～5月上旬
沿岸海面水温が8°Cに達する時期を目処に終了
- 放流時期を当初計画から変更した場合
 - 餌付け時期と給餌率を調整
 - 放流サイズ（放流重量）は減少させない

最新情報を元に見直した静内事業の放流方針

2023年級計画



2024年級計画



	前期	中期	後期
放流数	■	■	□
放流体重	●	●	○



日高管内ふ化場の放流手法改善に応用

まとめ

- サケ資源回復（回帰率向上）を目標とし、
静内事業所におけるサケの放流手法を見直した
- 検討の材料
 - ① 放流手法の異なる2群の比較（比較放流試験結果）
 - ② 耳石標識魚の回帰データ（統計モデル解析結果）
- その結果を元に放流手法を変更（2023年級計画作成）
- 新たな課題：近年の急激な環境変動への対応
豊畑ふ化場の標識魚も加えてデータを再分析
放流手法を再度アップデート（2024年級計画作成）
- 日高管内ふ化場の放流手法改善に応用

最後に



捕獲・採卵



耳石調査



輸送放流



稚魚の追跡調査

今後も豊畑ふ化場と連携し、静内川全体として最も高い回帰が望める放流手法を検討していきたい