

# 養殖サクラマスの生産性向上のための 海水養殖親魚の性成熟コントロール方法の開発

251114 令和7年度 岩手県三陸海域研究論文知事表彰事業 二次選考



(国研) 水産研究・教育機構 水産技術研究所  
養殖部門 生産技術部 技術開発第2グループ  
今井 智

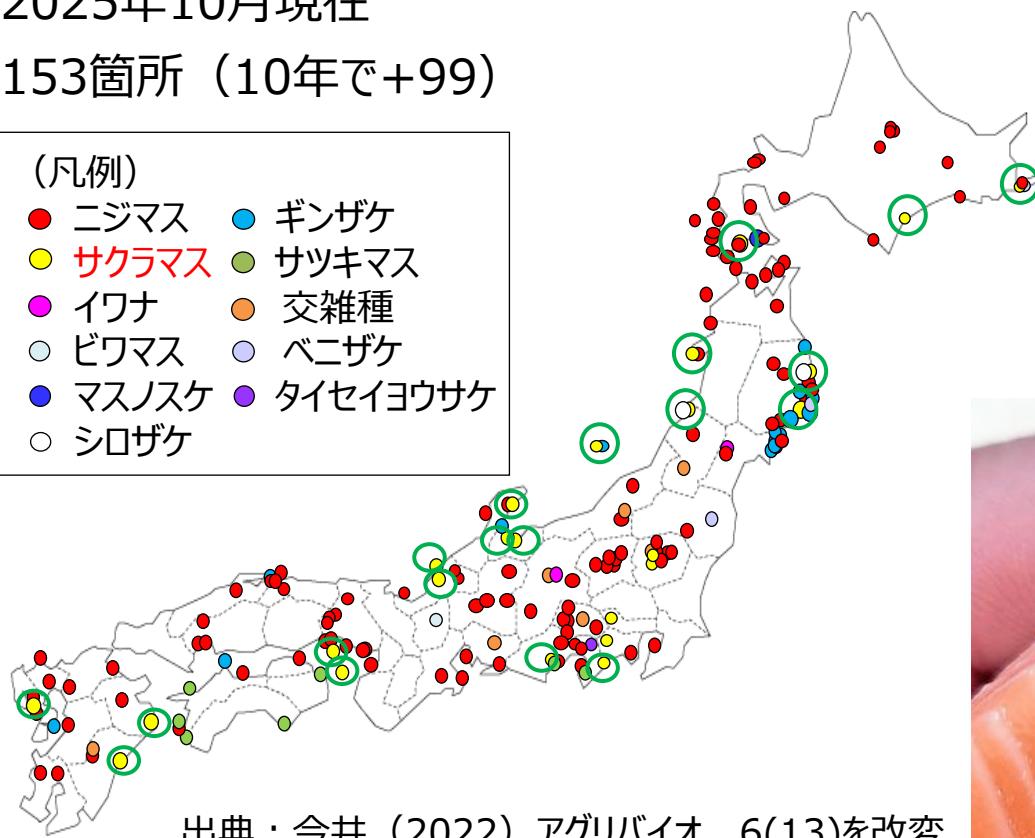
# 1. 研究の背景

日本全国でサーモン養殖が盛んに行われている

2025年10月現在

153箇所 (10年で+99)

(凡例)	
● ニジマス	● ギンザケ
● サクラマス	● サツキマス
● イワナ	● 交雑種
○ ビワマス	● ベニザケ
● マスノスケ	● タイセイヨウサケ
○ シロザケ	



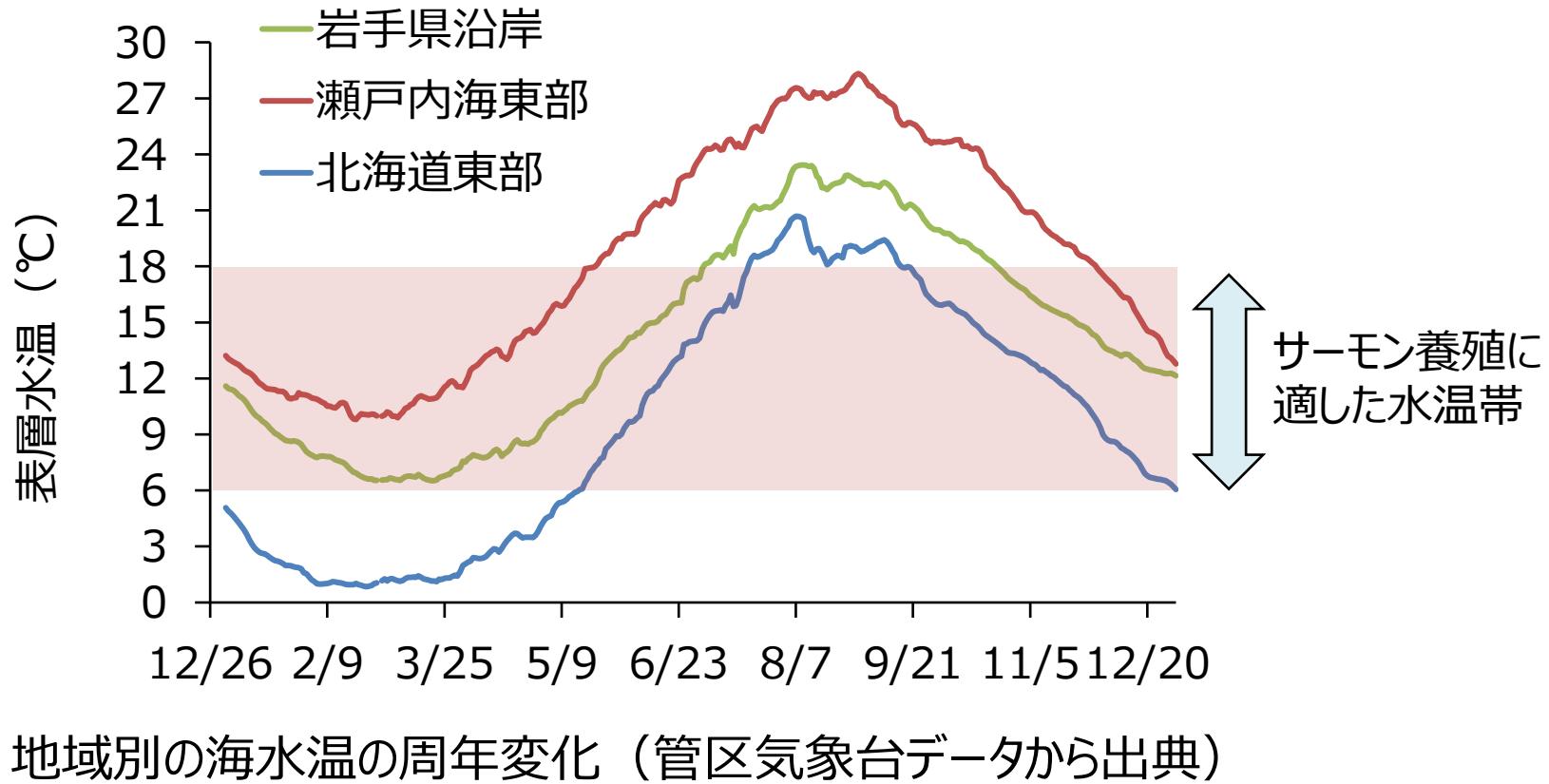
出典：今井（2022）アグリバイオ、6(13)を改変



● サクラマスは全国20箇所で養殖されている

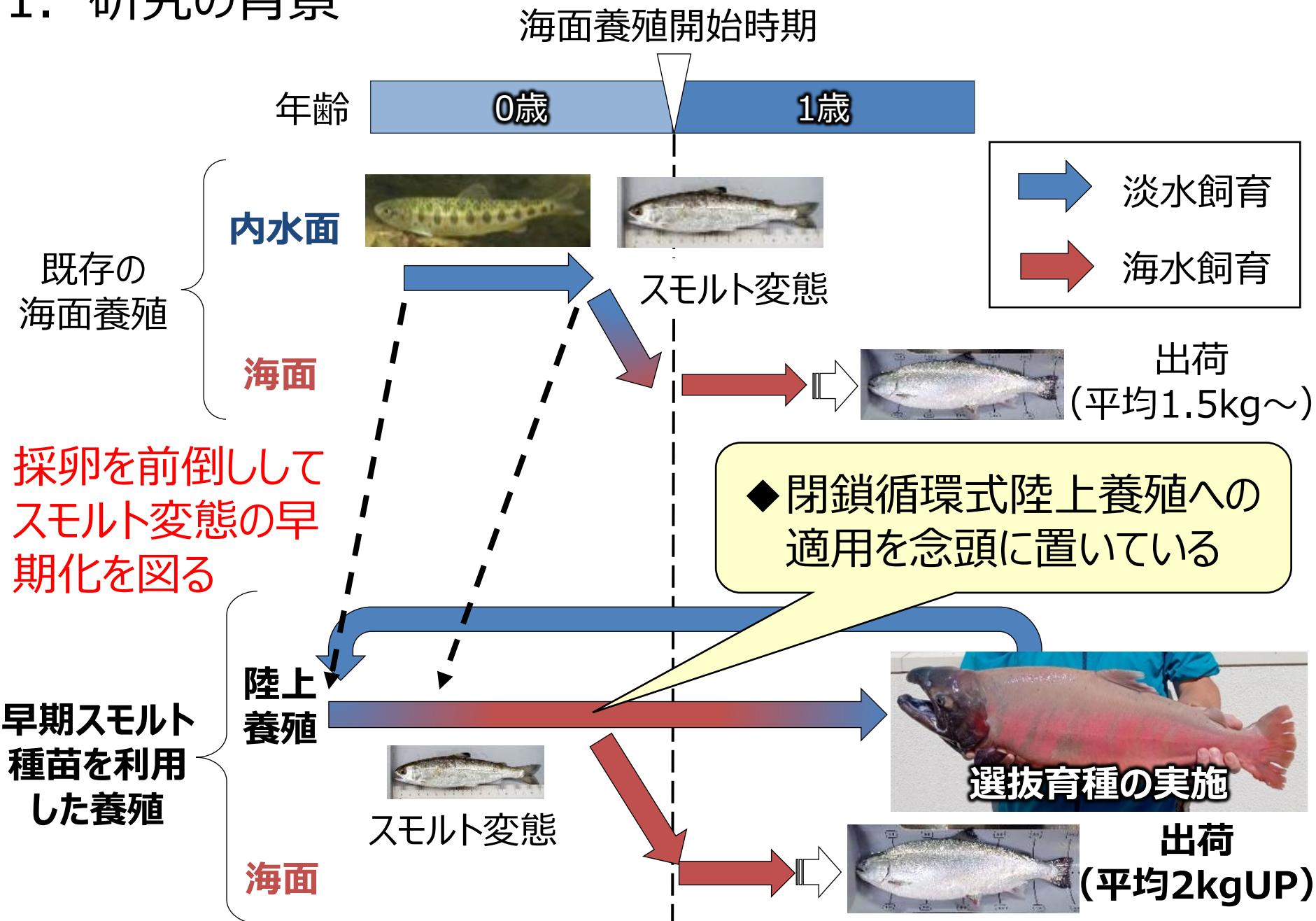
→養殖生産量が少なく知名度が低いこと、出荷サイズがニジマスやギンザケ（外来種）より小型であることが課題として挙げられる

# 1. 研究の背景



- 岩手県は、サーモンを継続して養殖できる期間が日本で一番長い  
→この海洋環境をもっと生かすことが出来れば、良質なサクラマスが生産できるはず
- 課題となるのは、**大型のスマルト種苗**（淡水から海水へ生理学的に順応可能な個体）を安定的に生産する方法の開発

# 1. 研究の背景



# 【補足】

## 閉鎖循環式陸上養殖とは？



## 閉鎖循環システムの基本構造

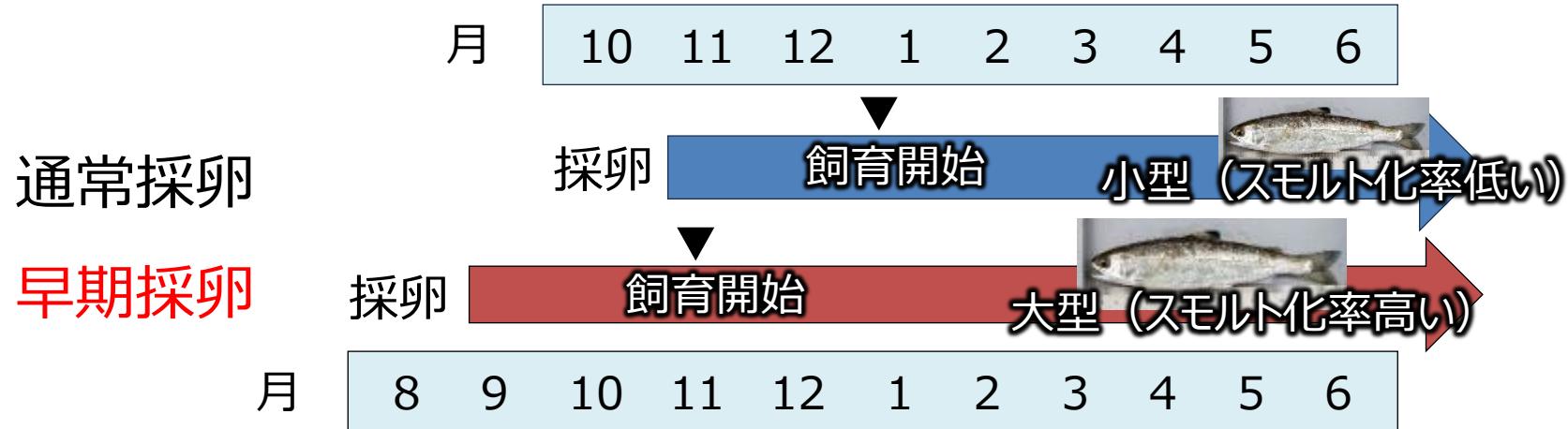
※出典：今井ら（2024）北日本漁業、52を改変

→淡水、海水のどちらも使用可能

→既存の養殖方法と比べて必要な用水量が少ないため温度や塩分の管理が容易

# 1. 研究の背景

- ◆季節外れのスマルト種苗の作出には、親魚の成熟を遡って制御し、種苗生産期間を前倒しすることが有効 (King and Pankhurst, 2007)



→海水で飼育した回遊型サクラマスの人为成熟制御に関する研究例は存在しない

●サクラマスは産卵の約半年前に河川に遡上する生態を持つことから、淡水移行後に経験する水温条件は産卵の成否に大きく影響する

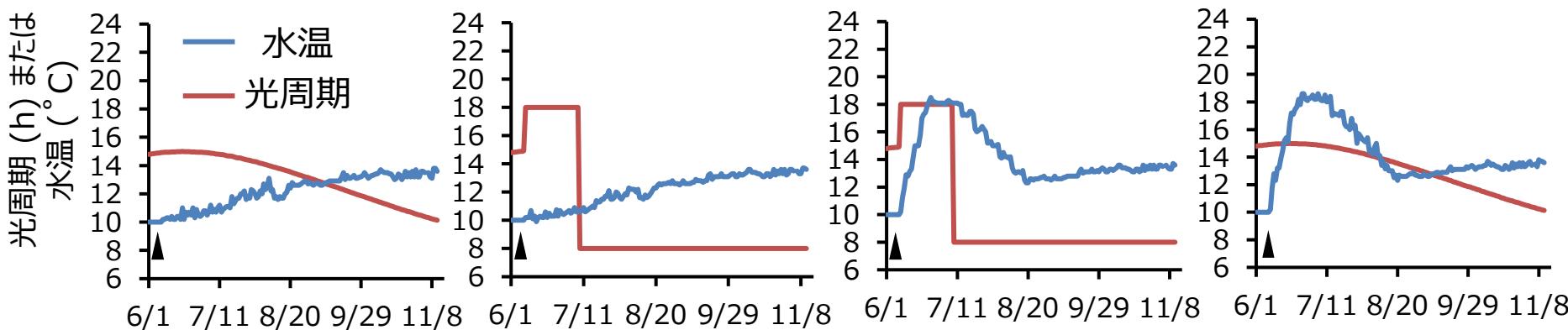
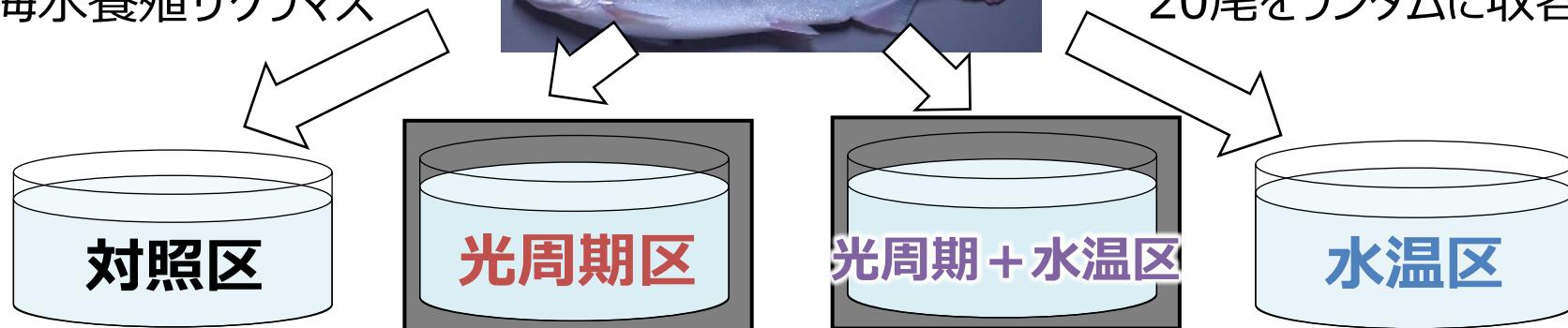
→残留型サクラマスにおいて、すでに確立されている光周期による成熟制御とともに、水温を成熟に影響を及ぼす主要因として着目

## 2. 材料と方法

岩手県安家川産  
海水養殖サクラマス



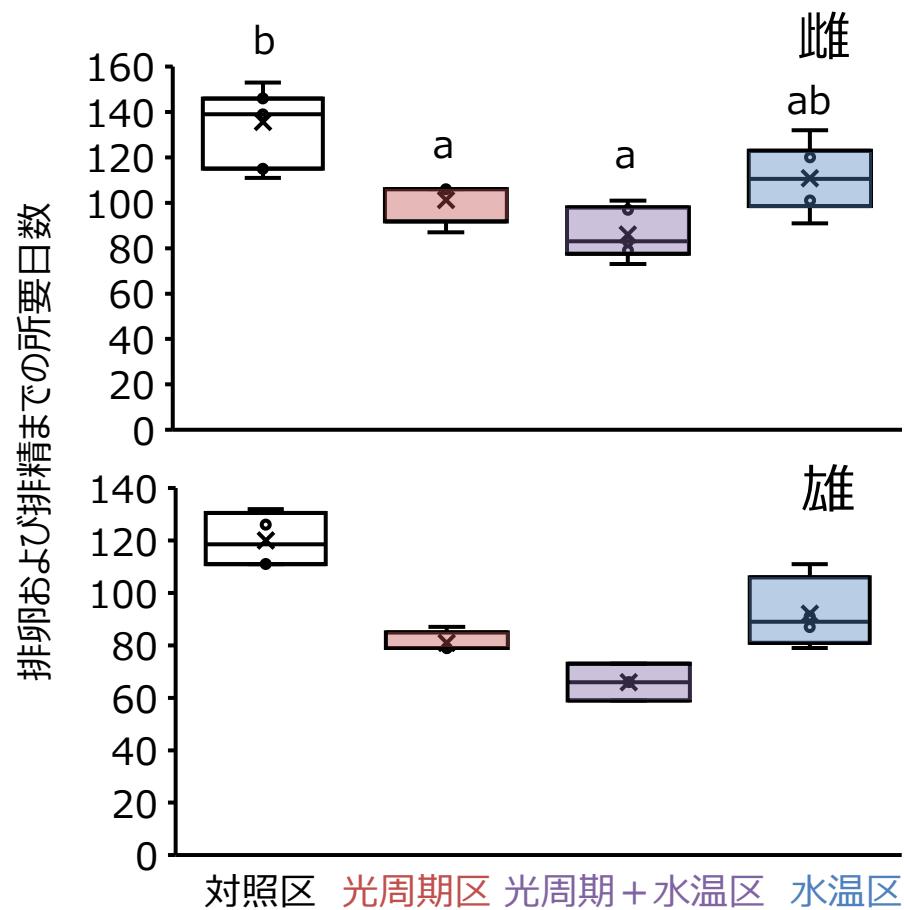
各槽へタグ標識済みの  
20尾をランダムに収容



各実験区の環境条件の比較（▲は実験開始を示す） 出典：Imai et al. (2025) *Aquacult Int.* 33

- 各実験区の全個体の尾叉長と体重を月に一回測定し、採血も合わせて行った
- 試験開始から排卵および排精まで、毎月採血し、血漿中の $17\beta$ -estradiol (E2) および 11-keto Testosterone を ELISA 法により測定した
- 二次性徴の発達以降、全個体を麻酔し、週に2回排卵と排精を確認

### 3. 結果；光周期と水温が排卵と排精に及ぼす影響



● 雌では、光周期を操作した光周期区および光周期+水温区と対照区との間に有意差が認められた（Steel-Dwass 検定,  $p<0.037$ ）

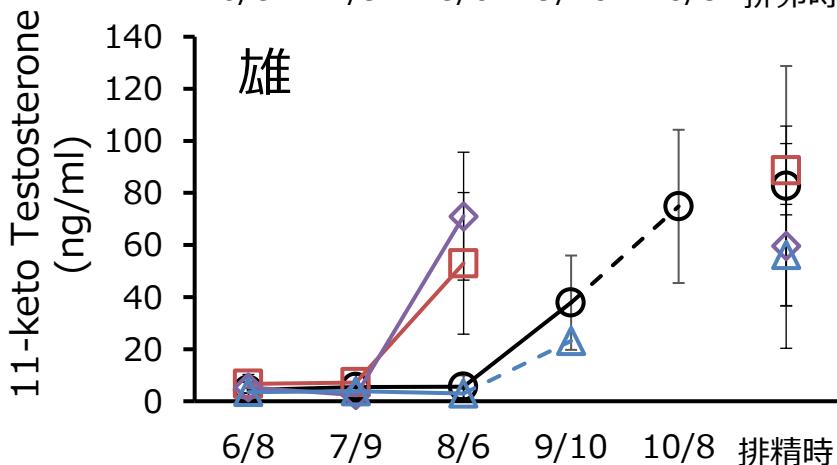
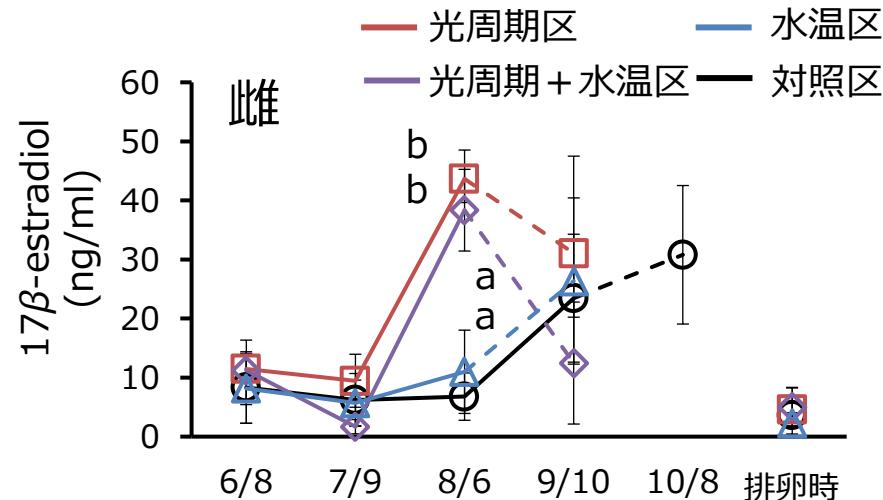
● 雄では、光周期区において対照区より所要日数が短くなる傾向が認められた（Steel-Dwass検定, 光周期区と対照区の間で $p=0.081$ ）

排卵と排精までの所要日数の試験区間の比較

※異なるアルファベットは試験区間の有意差を示す

出典 : Imai et al. (2025) *Aquacult Int.* 33

### 3. 結果；性ステロイドホルモンに対する光周期と水温の影響



性ステロイドホルモン濃度の季節変化の比較  
(点線は一部の個体のデータであることを示す)  
※異なるアルファベットは試験区間の有意差を示す  
(Steel-Dwass検定,  $\alpha=0.05$ , ボンフェローニ  
補正により $\alpha=0.017$ )

出典 : Imai et al. (2025) *Aquacult Int.* 33

- 雌では、光周期操作を行った光周期区および光周期+水温区において、他の区よりも早期にE2レベルの上昇が認められた  
→最初の排卵が確認された際の水温は、  
12.3°C (光周期+水温区)

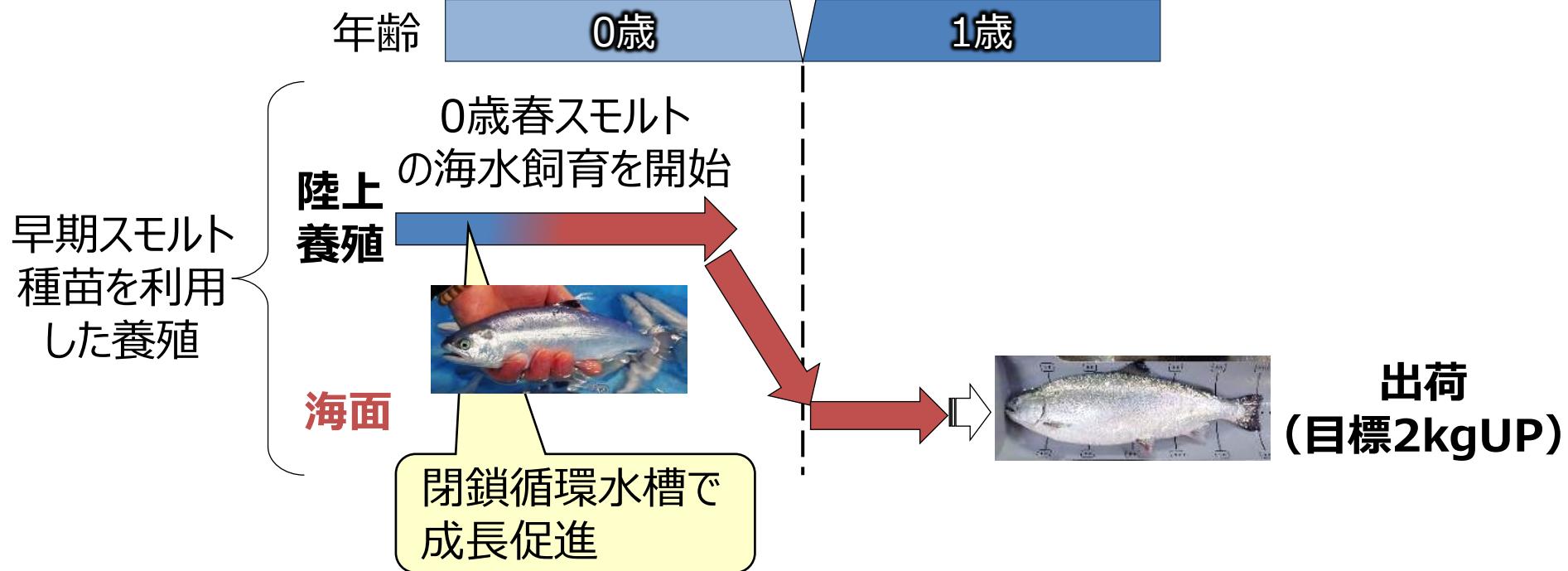
- 雄では、光周期操作を行った光周期区および光周期+水温区において、他の区よりも早期に11-KTレベルの上昇が認められた (光周期区と対照区および水温区との間で $p=0.096$ )  
→最初の排精が確認された際の水温は、  
14.5°C (光周期+水温区)

## 4. 考察

- ◆光周期操作により、排卵は対照区よりも有意に早く起こり、排精もより早い傾向にあった  
→排卵および排精までの日数の短さは、性ステロイドホルモンの早期上昇から裏付けられた
  - ◆同じ光周期操作を加えた光周期区と光周期 + 水温区を比べると、水温操作を加えた方が排精と排卵がより早かった
    - タイセイヨウサケにおいて、水温低下が成熟の最終的な環境シグナルとして作用する観察結果と符合する (Taranger and Hansen, 1993)
    - サクラマスではタイセイヨウサケよりも高い、水温12°Cにおいて成熟が完了することが明らかとなった。
- 光周期と水温操作を組み合わせることで、サクラマスの排卵までの所要日数を対照区より平均で50日、排精までの日数を54日早めることに成功した

## 5. 今後の展望

海面養殖開始時期

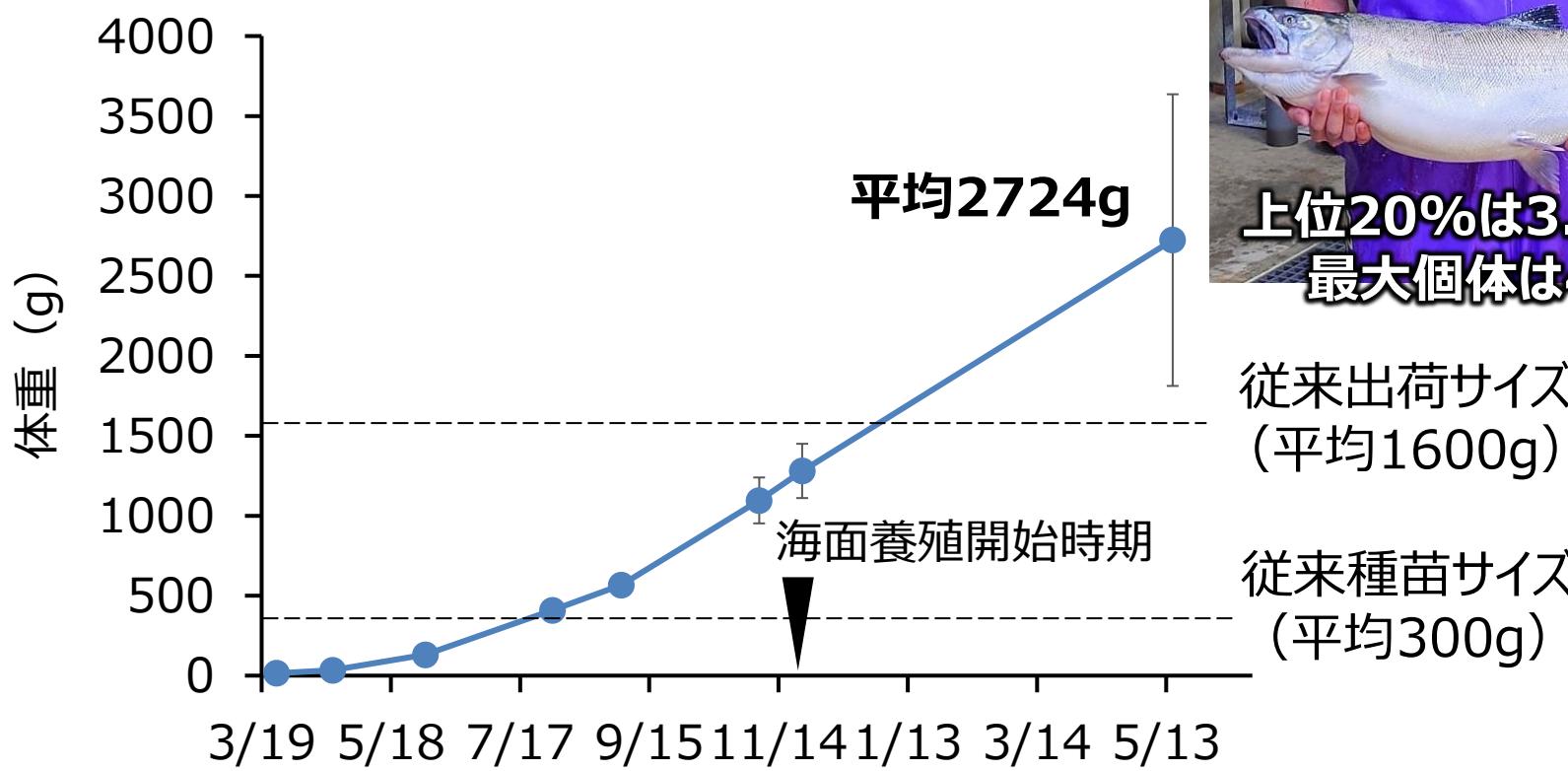


実証飼育における飼育条件

飼育方法	閉鎖循環システム (半循環)	流水飼育
期間	4/21～11/24	11/25～5/16
水温	15°C以下に維持	8.0～13.4°C

→成熟制御によるスモルト種苗生産の早期化の有効性を確認した

## 5. 今後の展望



上位20%は3.5kg以上  
最大個体は4.5kg

0歳春スモルトで海水飼育したサクラマスの成長 (R6～7年)

- 0歳春スモルトを早期に海水移行し養殖に用いることで、従来の海水養殖用種苗サイズまた養殖取り揚げサイズよりも大型化する  
→ 本研究の技術を、海水養殖用系統の育種へ活用して国内のサーモン養殖産業の課題解決へ貢献したい