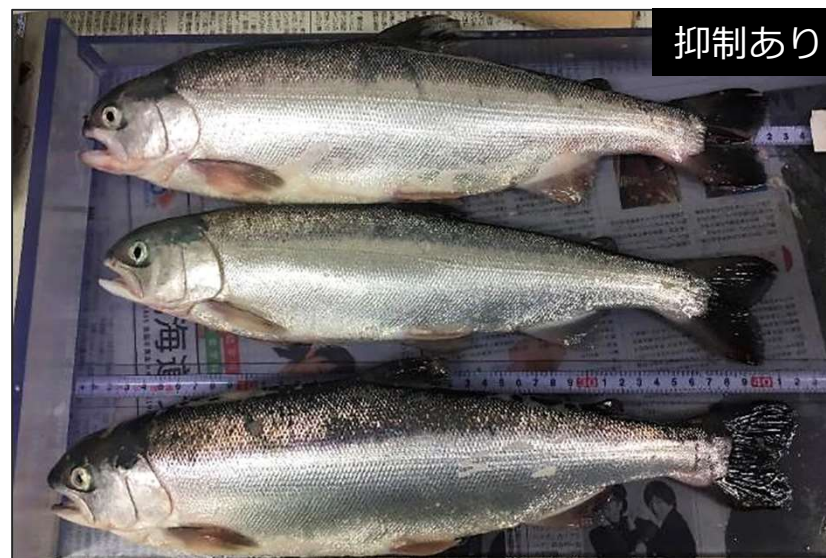
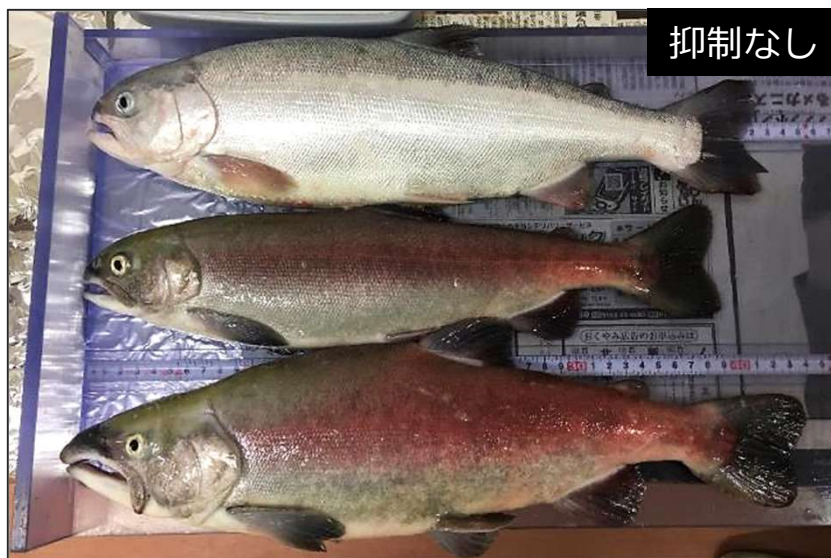


令和3年8月10日
水産増養殖産業イノベーション創出プラットフォーム
第4回 サーモン・陸上養殖勉強会

光周期を利用した在来サーモンの成熟抑制

水産研究・教育機構 水産資源研究所
泉田 大介



* 本研究は、生研支援センターのイノベーション創出強化研究推進事業の支援により行われております。

本日の発表内容

1. はじめに

国内でのサーモン養殖
養殖と成熟
なぜ光周期なのか

2. 成熟のメカニズム

ベニザケの成熟過程

3. 光周期調節による成熟抑制

ベニザケ
サクラマス
まとめ・今後の課題



試験水槽中のベニザケ（10月下旬）

国内でのサーモン養殖- 1

※ 本発表では年齢は秋に加算

- ◇ ギンザケ
- ◇ ニジマス
- ◆ サクラマス
- ◆ サツキマス

海面では冬季中心の養殖

① 採卵：秋



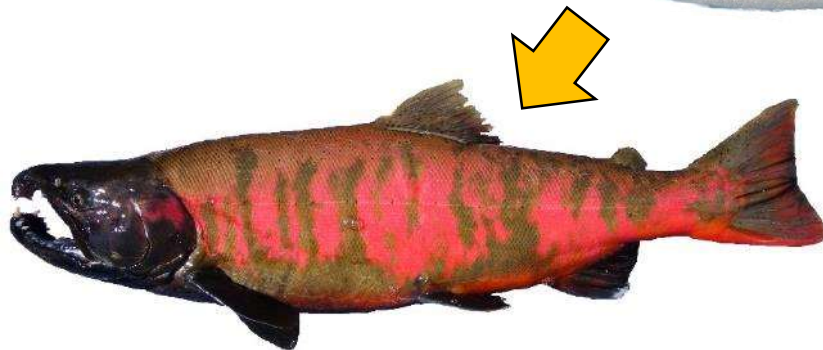
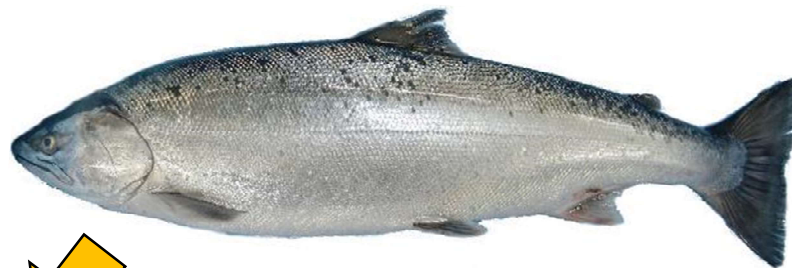
② 中間育成：0才春～秋



③ 海水馴致：
1才秋～冬



④ 海水飼育：
1才冬～1才夏（約半年間）

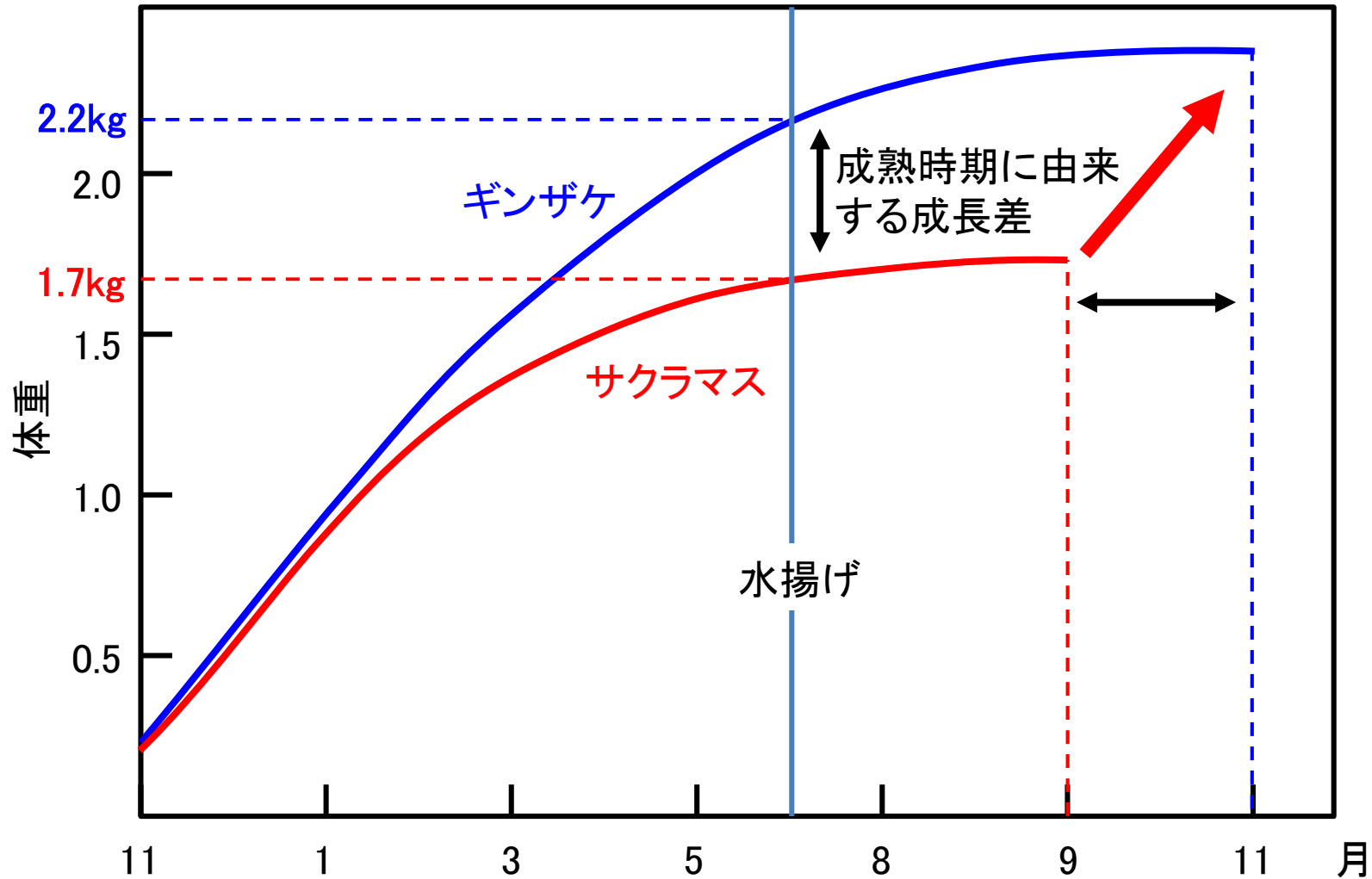


成熟・産卵：満2才秋

◆ 約1年半の養殖サイクル

◆ 成熟に近づくと成長停滞

海面養殖でのギンザケとサクラマス成長差



サクラマスの方が産卵期が早い
= 成長停滞の開始も早い

サクラマス産卵期

ギンザケ産卵期

国内でのサーモン養殖-2

※ 本発表では年齢は秋に加算

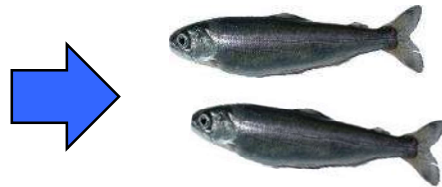
北海道では夏季中心の海面養殖も試行されている
(ベニザケ・サクラマス)

◆ ベニザケでは

① 採卵：秋



② 中間育成：0才春～1才春



③ 海水馴致：1才春



④ 海水飼育：
1才春～2才冬
(約半年間)

成熟・産卵：
満2才秋



◆ 約2年間の養殖サイクルを想定

◆ 高成長を目指すと養殖途中の2才秋で多く成熟
→ 商品にならない！！

養殖と成熟

【養殖期間中の成熟によるデメリット】

- **死亡**：サケ科魚類やアユなどの一生に一度しか産卵しない魚類で発生
- **成長停滞** }：成熟の進行に伴い発生
- **身質の低下** } ブリなどの多回産卵魚でも問題

大幅な収益減を招く成熟の抑制は重要な課題

婚姻色による
外観の悪化



身色抜け
脂乗りの低下
体形の変化



成熟後の痩せ

なぜ光周期なのか

【魚類の成熟を抑制する手法】

- ・ **不妊化**：三倍体など，漁業者単独での取り組みが困難
- ・ **制限給餌**：養殖期間が短く，成長が悪い種では避けたい
- ・ **水温**：コスト高，海面での実施は不可能
- ・ **光周期**：低労力低コスト，長日条件ならば海面でも可能

先行研究により，サケ科魚類では有効な可能性大

アユ (*Plecoglossus altivelis*)

7-8月から14L10D~18L6Dの長日条件で飼育することにより
産卵を抑制して越冬させることが可能である (野村, 1966)

ホッキョクイワナ (*Salvelinus alpinus*)

10月-1月まで24L0Dもしくは16L8Dの長日条件で飼育すると
翌年10月における成熟個体の出現が抑制される (Liu and Duston, 2019)

ベニザケの成熟過程

(泉田大介・尾崎雄一・鶴沼辰哉・黒川忠英：
ベニザケ2歳魚における成熟に伴う生殖内分泌系の挙動。
令和3年度日本水産学会春季大会講演要旨集, p.331, 2021)

- ◆ 成熟を抑制するには、いつ、どのようなときに
どのように成熟しているかを知ることが重要
- ◆ ベニザケ2才魚を定期的に解剖し、成熟状況を確認

材料・方法

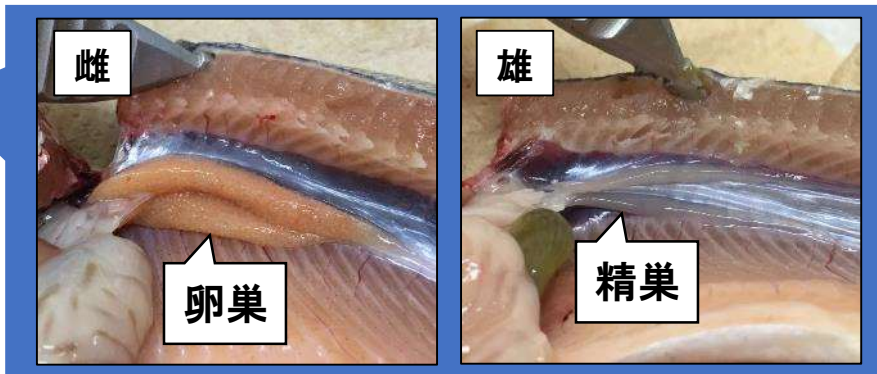
- ◆ 供試魚：ベニザケ2才魚
- ◆ 飼育環境：20kL水槽で自然日長
・自然水温で海水飼育
(厳寒期は5℃まで加温)
- ◆ 給餌条件：週5日飽食給餌
- ◆ サンプルング：1,4,5,6,7,8,9,10月の
計8回
- ◆ 調査項目
生殖腺：生殖腺体指数 (GSI) の算出,
組織学的観察



※ **GSI**：生殖腺発達の指標となる指数
ここでは生殖腺重/体重*100で求めた

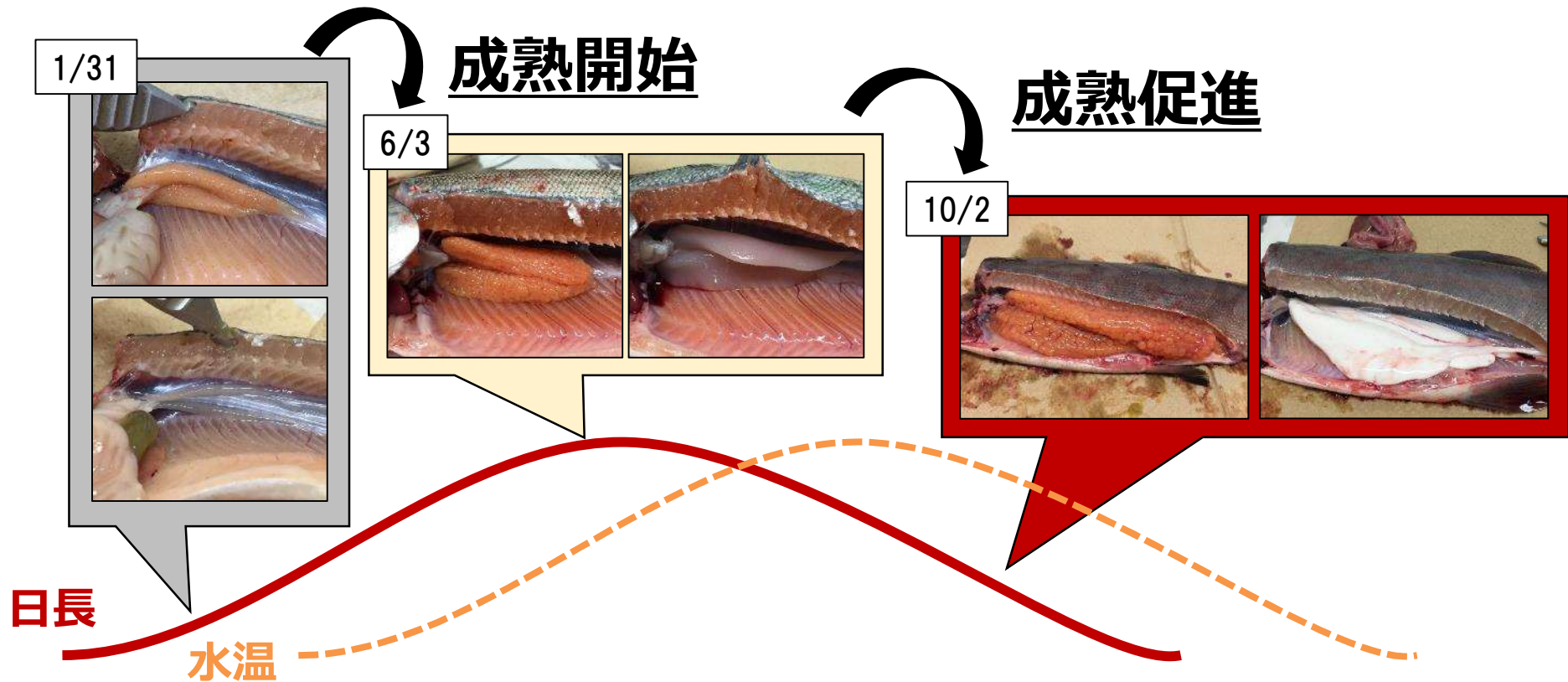
ベニザケの成熟過程

解剖時の外見・生殖腺



ベニザケの成熟過程

まとめ



短日から長日への切り替わり後に成熟開始の引き金が引かれ、
長日から短日への切り替わり後に成熟が促進されていた

➡ 短日→長日の変化がなければ成熟開始しない？

ベニザケ・サクラマス^①の成熟抑制

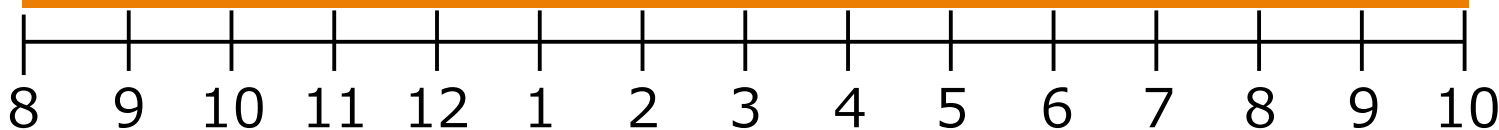
- ◆ 試験区は対照区（自然日長），長日区（明期16時間，暗期8時間一定）の2区
いずれも完全人工光で行い，自然日長区では自然日長様の日長変化を再現した
- ◆ ベニザケでは1才魚を1才8月より試験を開始し，翌2才10月まで海水で飼育した
サクラマスでは11ヶ月齢の8月より試験を開始し，翌9月下旬まで淡水で飼育した
- ◆ 適宜サンプリングし，組織学的観察により成熟状況を確認した

対照区

自然日長の変化に合わせて調節

長日区

16L8D一定

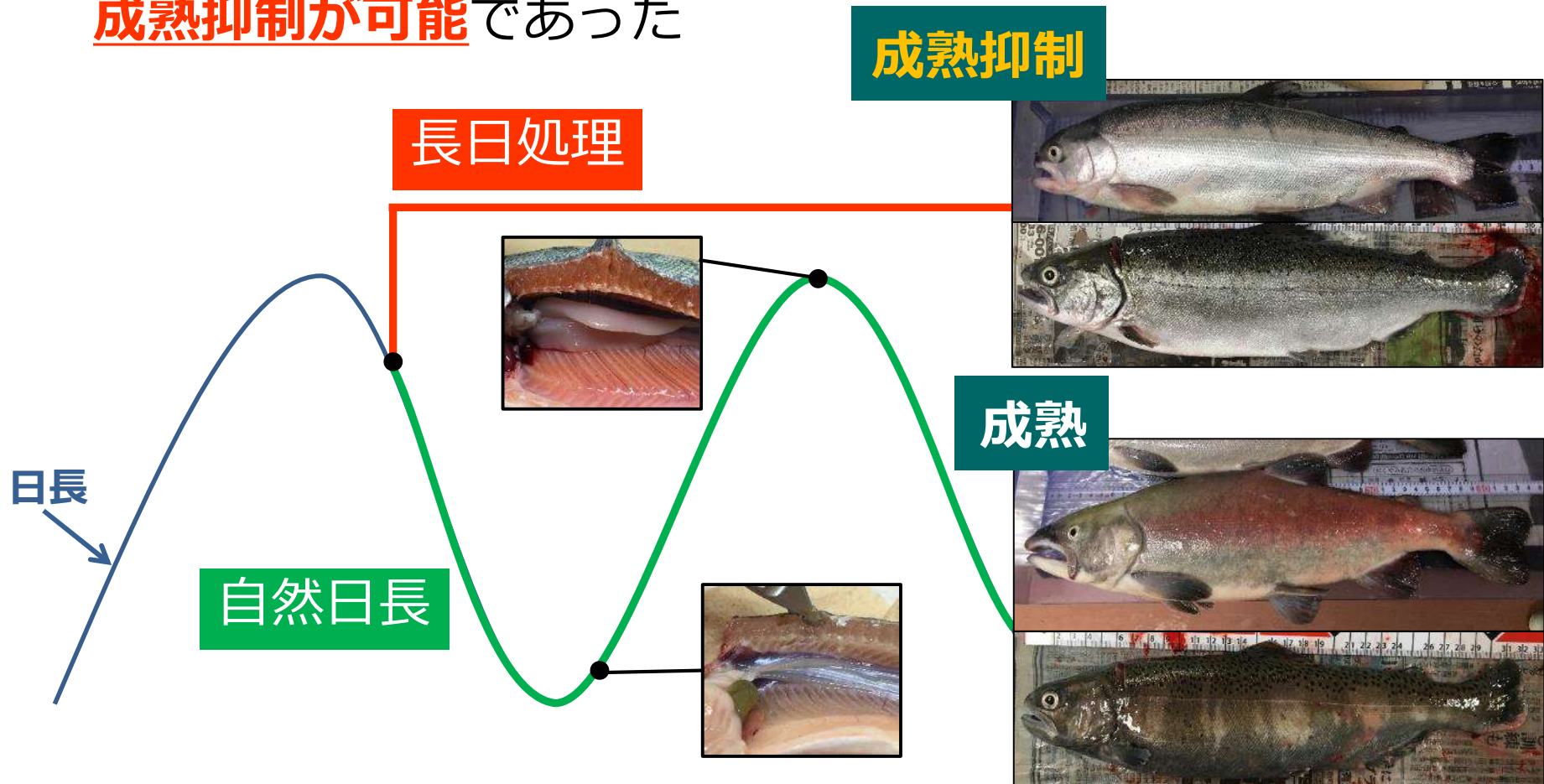


(奥澤公一・尾崎雄一・鈴木博史・風藤行紀・山口寿哉：長期長日処理によるサクラマスの性成熟抑制. 令和3年度日本水産学会春季大会講演要旨集, p.63, 2021)

(泉田大介・鶴沼辰哉・伊藤明・中川亨・横田高士・小野郁夫・黒川忠英：
長日処理および制限給餌によるベニザケ成熟抑制の試み. 令和元年度日本水産学会秋季大会講演要旨集, p.17, 2019)

まとめ・今後の課題

- ◆ ベニザケは日長の長日化に伴って成熟開始し，短日化に伴って成熟が加速した
- ◆ ベニザケ，サクラマスともに前年夏からの長日処理により成熟抑制が可能であった



まとめ・今後の課題

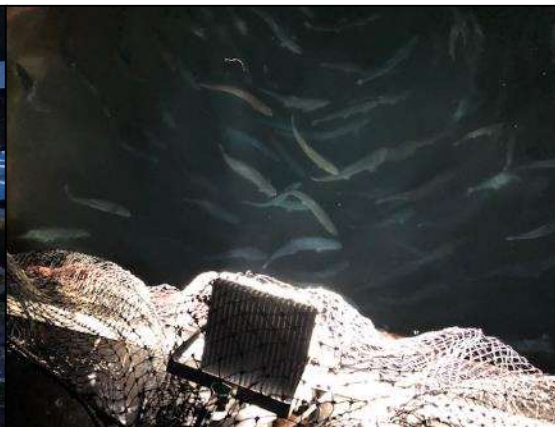
【今後の課題】

◆ いつからいつまで長日処理すれば成熟抑制に十分なのか？

→ 陸上であれば光周期調節は容易だが，海上では…？
必要最低限にできれば，コストや手間を削減できる

◆ 長日処理による他の生理現象への影響はないか？

→ 海水適応能の獲得も日長の影響を受けるため要確認
→ その他，悪影響が発生しないかも確認する必要あり



鋭意試験中
しばらくお待ち
ください