

⑤研究発表

BISTRO下水道から生まれる地域水産資源 “つるおかBISTRO鮎”の取り組み

○丸山 陽大¹⁾, 佐藤 岳哉²⁾, 渡部 徹³⁾

¹⁾ 山形大学 大学院農学研究科 修士課程学生

²⁾ 岩手大学 大学院連合農学研究科 博士課程学生

³⁾ 山形大学農学部 教授

1. つるおかBISTRO鮎の取り組みの背景

2. これまでの研究内容と結果

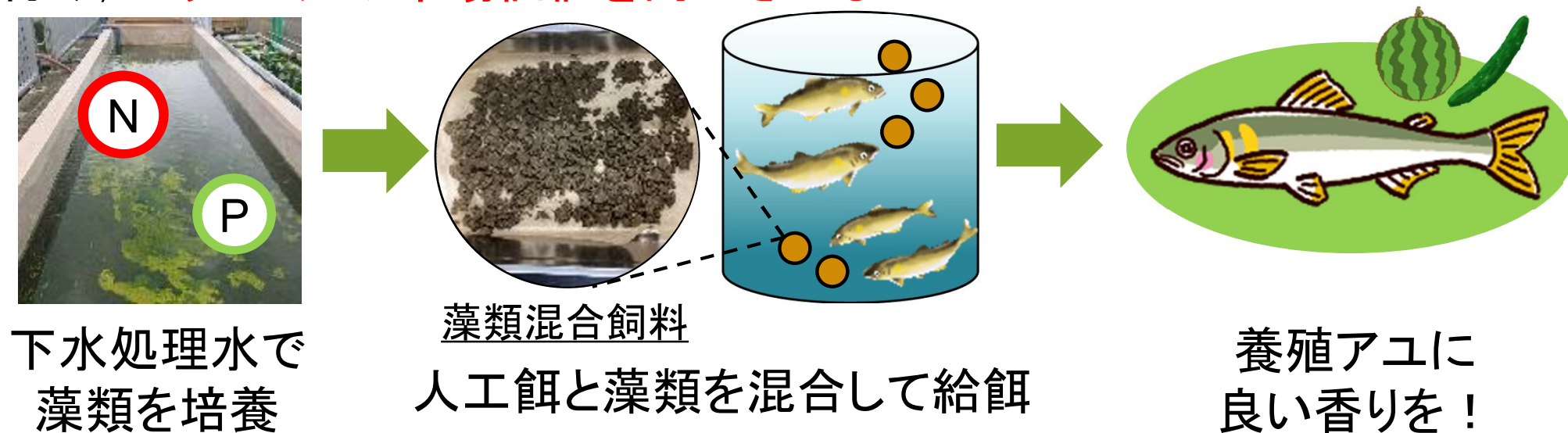
3. つるおかBISTRO鮎の食味に関するアンケート

天然アユと養殖アユの違い



つるおかBISTRO鮎の取り組みと目標

下水処理水で培養した藻類をアユに給餌することで、養殖のアユに良い香りを付け、**ブランド力や市場価値を向上させる**。



1. つるおかBISTRO鮎の取り組みの背景
2. これまでの研究内容と結果
3. つるおかBISTRO鮎の食味に関するアンケート

研究の目標

下水処理水で藻類を培養し、それを混合した人工飼料を養殖アユに給餌する試験を行い、アユの香りの変化を調べる。

- 場所 鶴岡浄化センター
- 基質 塩素消毒後の下水処理水
(10倍希釈)

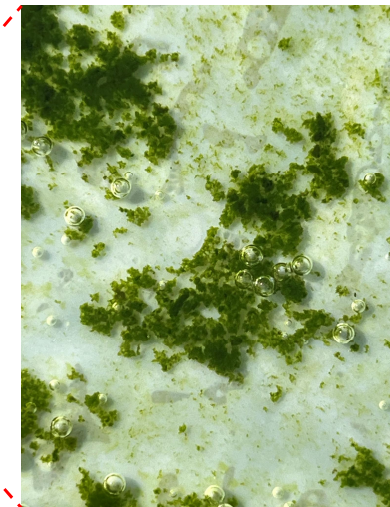


川崎市上下水道局：汚水処理のしくみ(標準活性汚泥法の場合)より引用

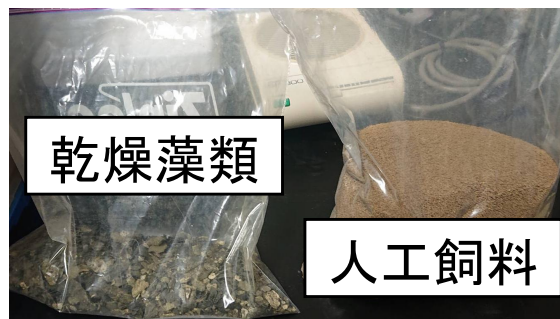
藻類培養中の木板



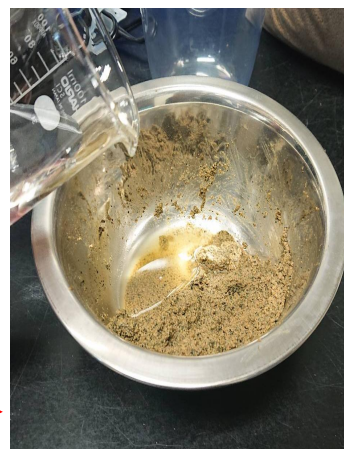
繁茂した藻類



藻類混合飼料の作成方法



粉碎・混合



混合物を風乾



粉碎して成型
(粒径約2 mm)



下水処理水で培養した藻類の給餌によって、アユ体内の香りがどのように変動するかを調べた。

良い香り(キュウリ・スイカのような香り)

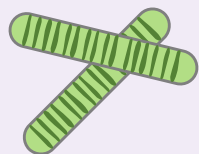
- 3,6-Nonadien-1-ol
- 2,6-Nonadienal



下水処理水には、生活排水などに由来する、食品としては好ましくない“**におい成分**”が複数含まれている。そこで、アユ体内におけるこれらのにおい成分についても調べた。

カビ臭

- 2,4,6-TCA
- 2-MIB
- GSM



湿った土やカビのようなにおい
水中の微生物や特定の藻類に由来
魚では“泥臭さ”として感じられる。

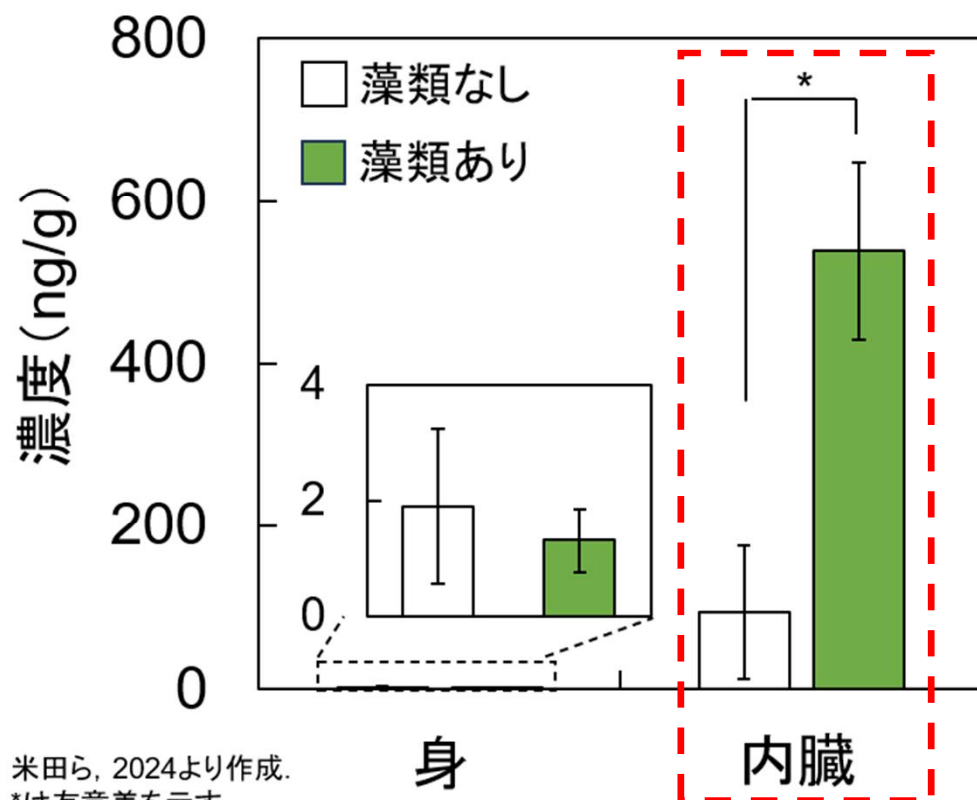
ムスク臭

- HHCB
- AHTN



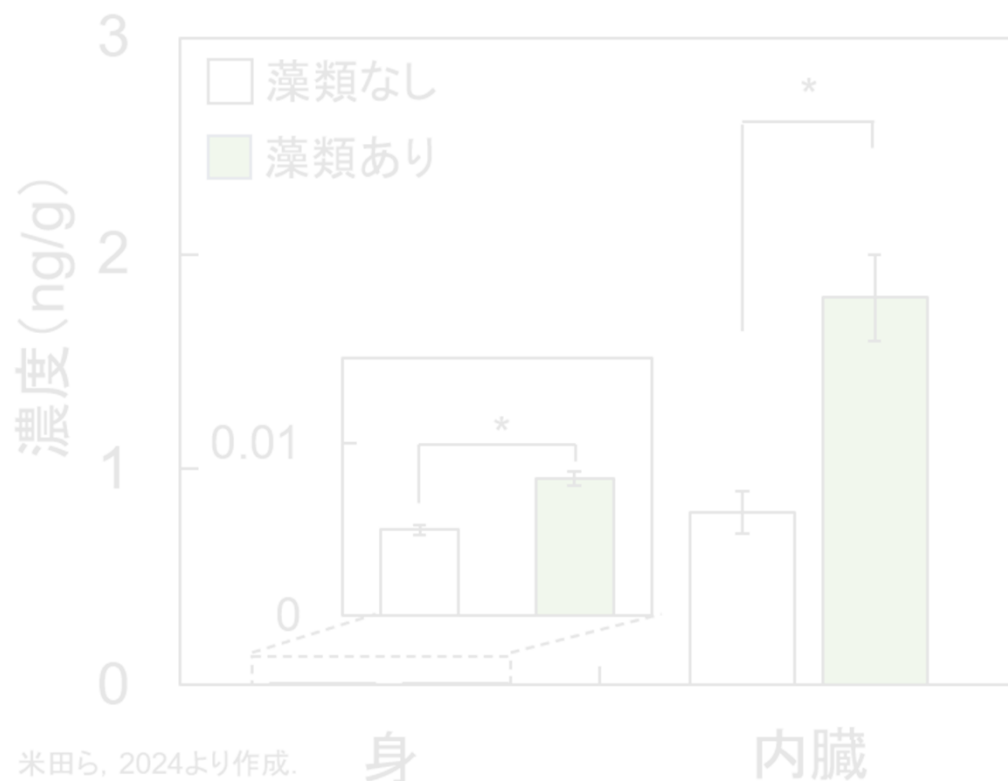
柔軟剤や香水のようなにおい
日用品の香料として使われている。

良い香り(2,6-Nonadiel, キュウリ臭)



米田ら, 2024より作成.
*は有意差を示す.

不快臭(2-MIB, カビ臭)

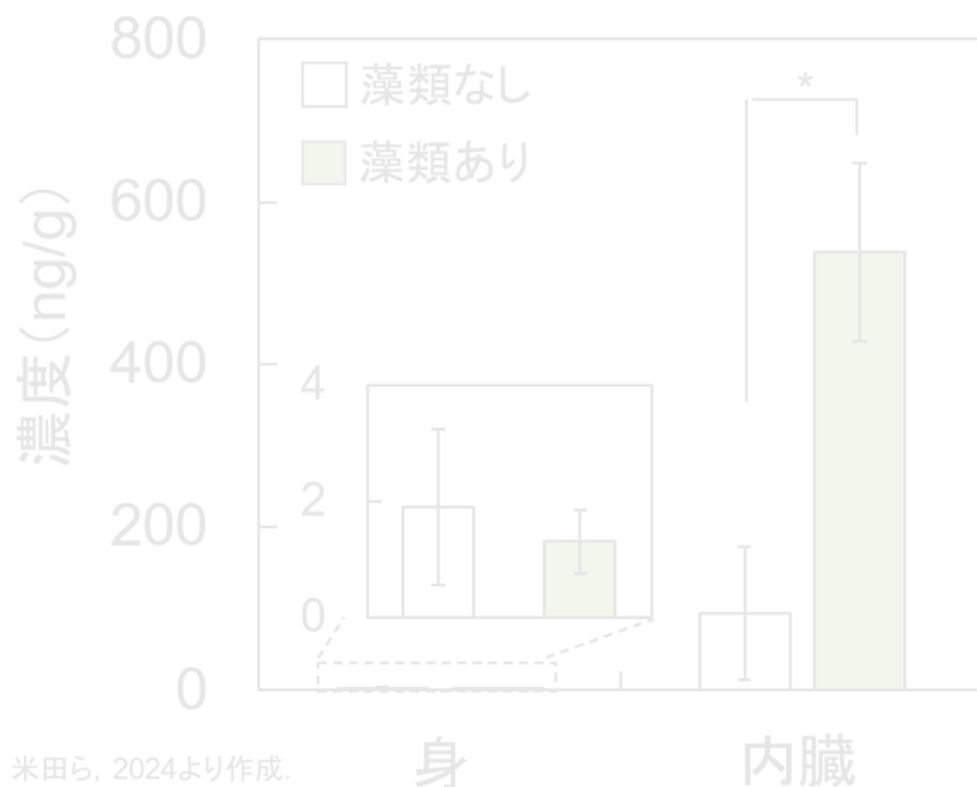


米田ら, 2024より作成.
*は有意差を示す.

◆ 藻類を混合した餌を給餌することで、特に**内臓で良い香り成分が増加した**.

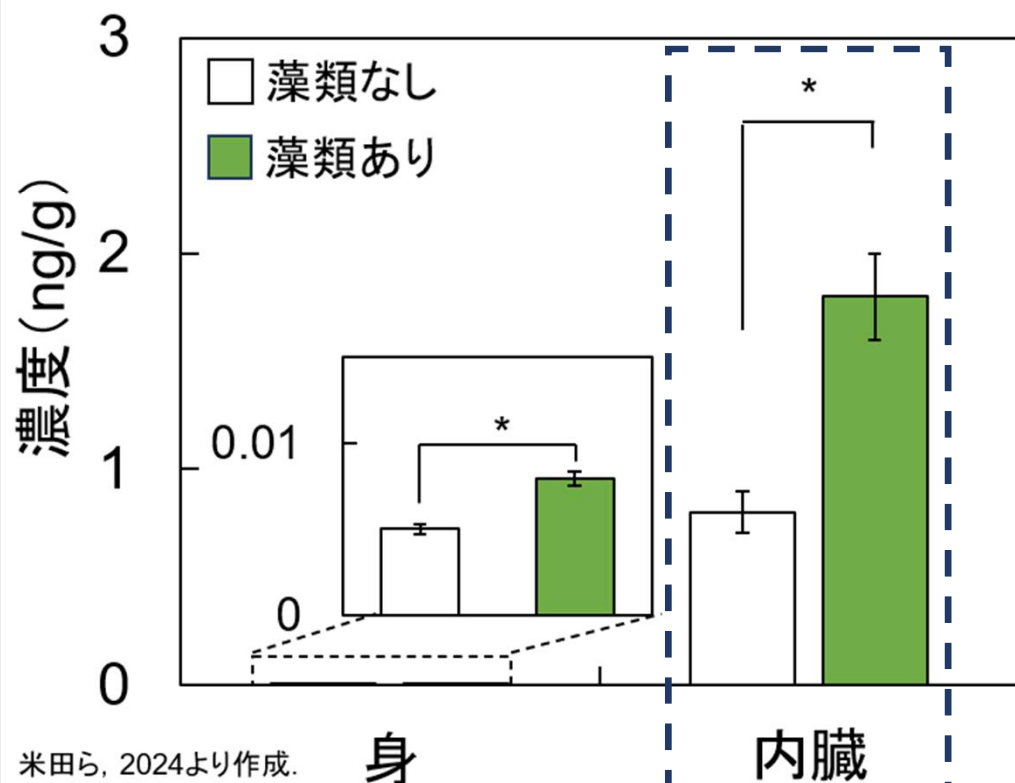
→ 養殖アユに給餌した藻類に、良い香り成分のもととされる**珪藻類**が含まれており、それらが持つ不飽和脂肪酸が内臓で消化されたためであると考えられる.

良い香り(2,6-Nonadiel, キュウリ臭)



米田ら, 2024より作成.
*は有意差を示す.

不快臭(2-MIB, カビ臭)



米田ら, 2024より作成.
*は有意差を示す.

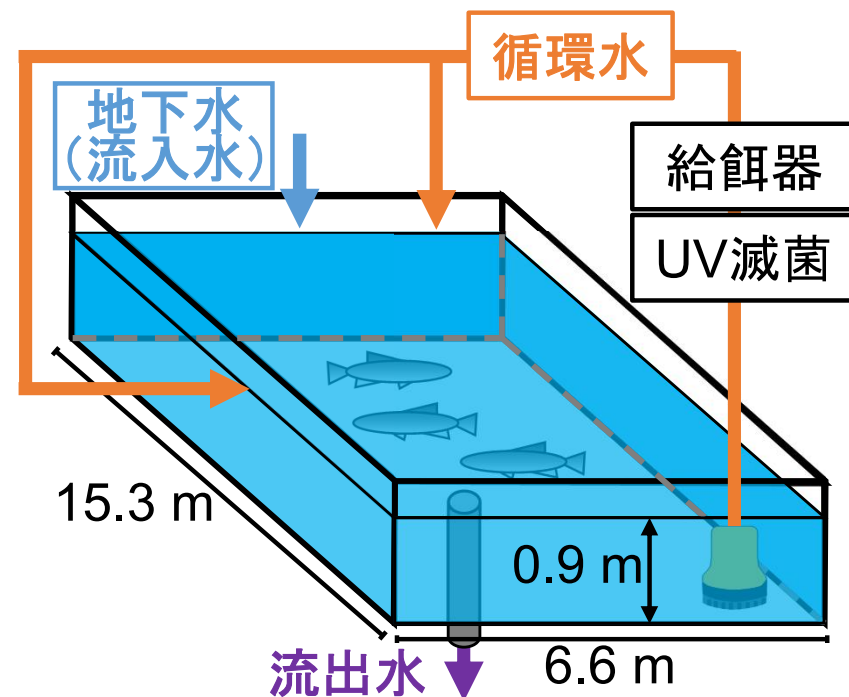
- 身と内臓ともにカビ臭成分の濃度が上昇する傾向が見られた.
 - 内臓中のムスク臭成分は, 飼料中の藻類の割合の増加に伴って上昇した.
- 下水処理水で培養した藻類を養殖アユに給餌する際には, これらの
におい成分の蓄積に注意する必要がある.

1. つるおかBISTRO鮎の取り組みの背景
2. これまでの研究内容と結果
3. つるおかBISTRO鮎の食味に関するアンケート

つるおかBISTRO鮎の食味に関する評価を調べるため、鶴岡市内の飲食店約30件にアンケート調査を実施した(回収は計18件)。

鮎の養殖

- 場所: 鶴岡浄化センター
- 期間: 2025年6月18日～9月28日
- 養殖数: 2,000尾



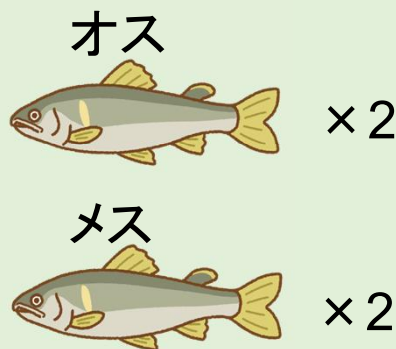
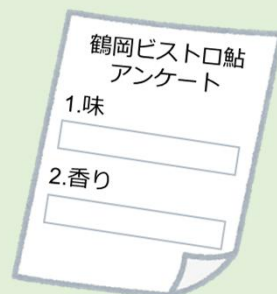
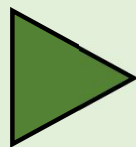
- 人工餌を与えたのち、浄化センター内で培養した藻類を、15日間(9/11～9/28)にわたって給餌した。
- 9/29に、市内の飲食店関係者に配布した。

つるおかBISTRO鮎の食味に関する評価を調べるため、鶴岡市内の飲食店約30件にアンケート調査を実施した(回収は計18件)。

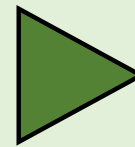
調査方法



電話でアポ取り



サンプルとアンケートの配布
(紙またはGoogleフォームで回答)



美味し
かったよ

アンケートの回収

アンケート項目

◆ 品質

- ☐ 鮮度・見た目・サイズ
- ☐ 下処理のしやすさ

◆ 香り

- ☐ 香り(1-5)

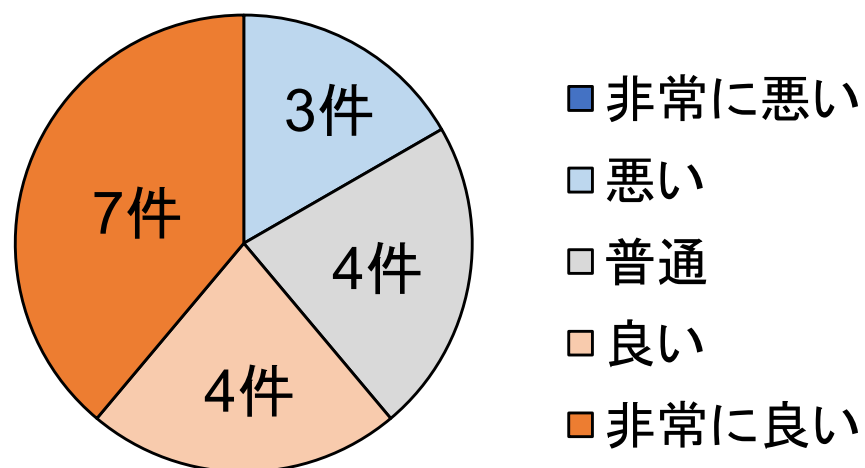
◆ 食味

- ☐ 身・内臓・卵
- ☐ 食感・脂乗り

◆ 価格・自由記述

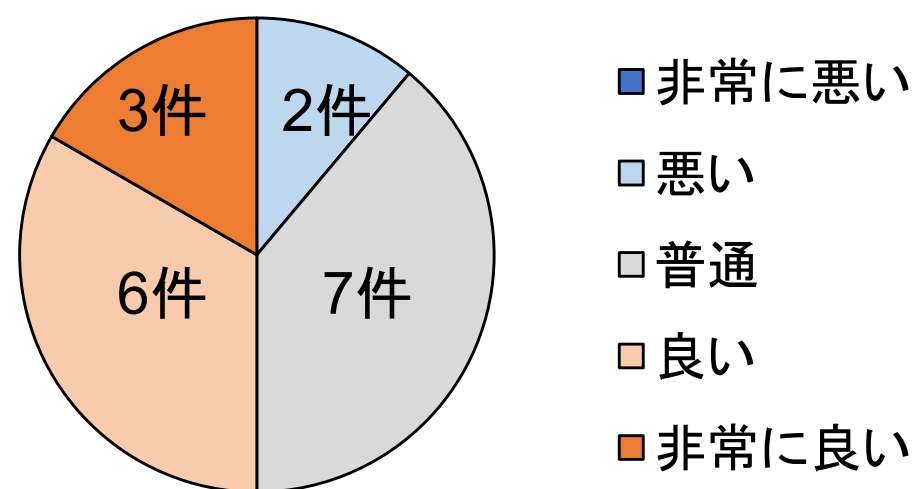
- ☐ 希望仕入れ価格
- ☐ アユの購入希望時期
- ☐ 良い点・改善すべき点

魚の見た目(非常に良い, 良い: **61%**)

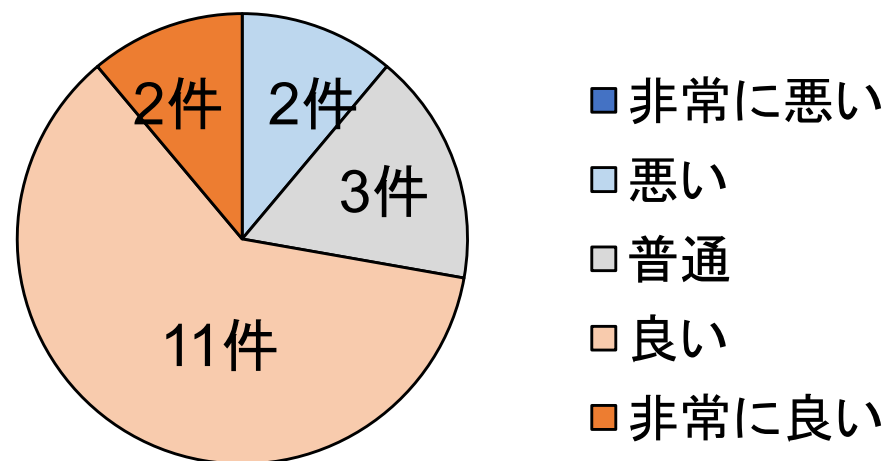


— 見た目の色黒さは, 改善が必要.

香り(非常に良い, 良い: **50%**)

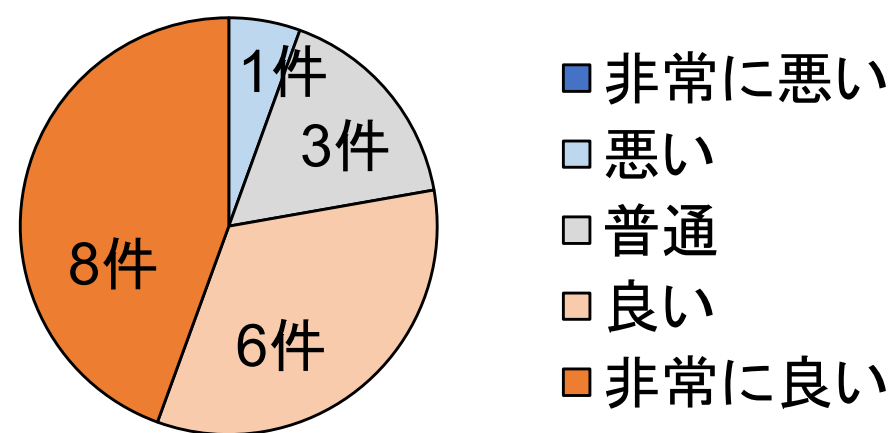


味や食感(非常に良い, 良い: **72%**)



— 脂ののりをもっとよくしてほしい.

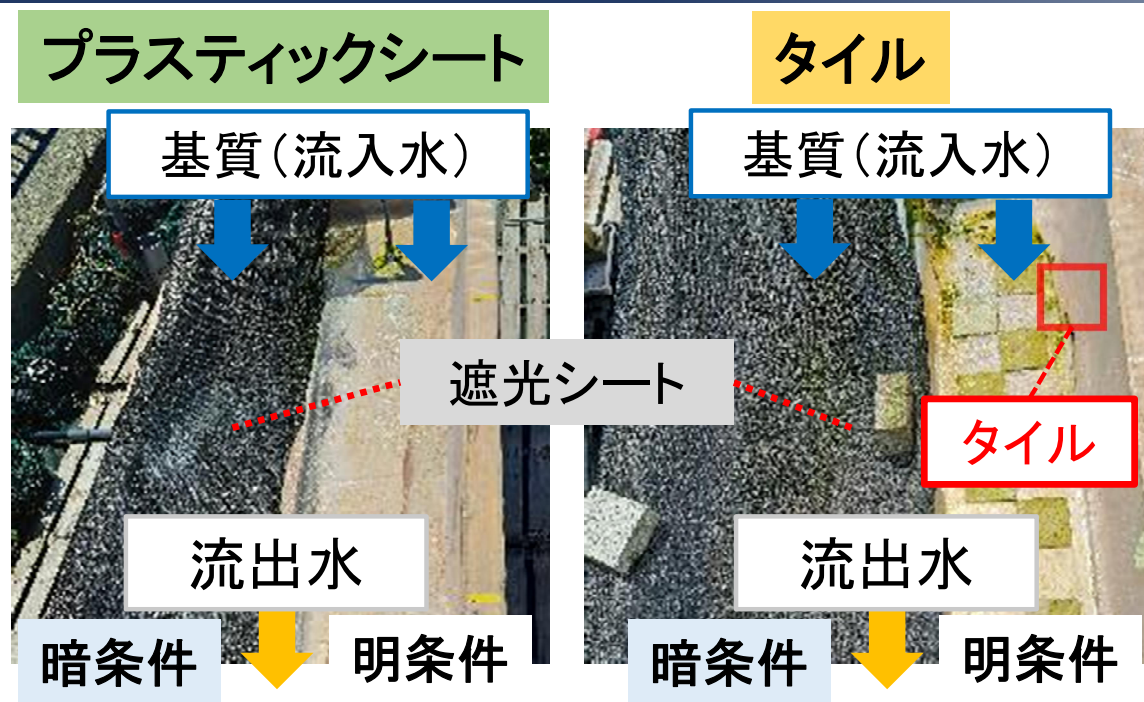
メスの卵の状態(非常に良い, 良い: **77%**)



+ 卵も白子もとても味が良い(卵は栗のような香りがある).

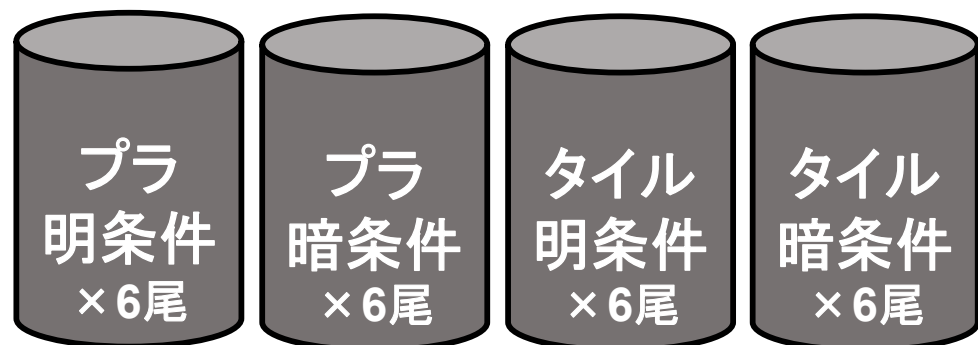
藻類の付着基盤の性質や流速、水温等に着目し、良い香り成分のもととなる珪藻類選択的に培養することができる条件を解明するための研究を実施している。

藻類培養実験



- 水温や照度などの変動が藻類群構成に及ぼす影響を評価するため、6～11月にかけて培養実験を行う。
- 藻類の増殖に適した付着基盤を検討するため、滑面のプラスチックシート(従来)に加え、タイル(粗面)を基盤に用いた培養を行う。

藻類給餌試験

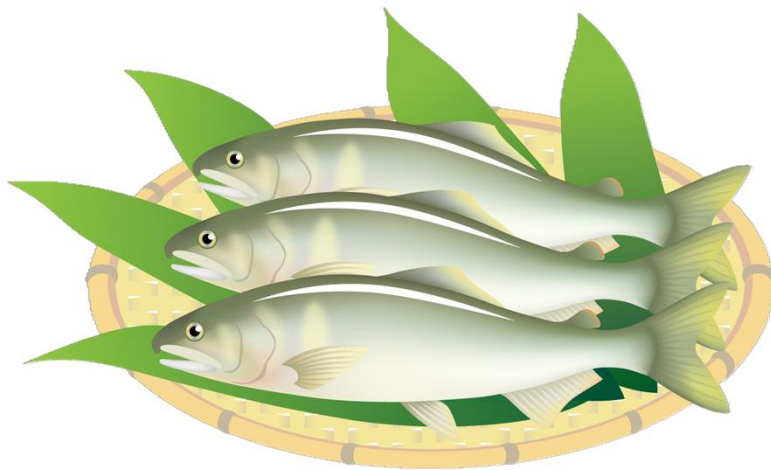


アユ体内の成分分析

- 良い香り成分(キュウリ・スイカの香り)
- 栄養成分(脂肪酸, EPAなど)

天然アユに近い品質を実現できる藻類の培養条件とその給餌条件とは？

- 下水処理水を用いて培養した藻類を養殖アユに給餌すると、良い香り成分が増加した一方で、好ましくないにおい成分も同様に増加する可能性がある。
→ **アユに良い香りを付けながら、好ましくないにおいを軽減することができる藻類を培養する技術を開発する必要がある。**
- 食味アンケートの結果、「味や食感」や「卵の状態」に良い評価が集まった。その一方で、「見た目」や「香り」については、さらなる改善が求められる。



より良いクオリティの養殖アユの開発を目指し、研究を進めています。

謝辞：一連の実験作業にご協力いただいた鶴岡浄化センターの皆様と株式会社東北サイエンスの皆様に心より感謝申し上げます。