

③「放流用サケ稚魚の原虫病総合的予防技術の開発」

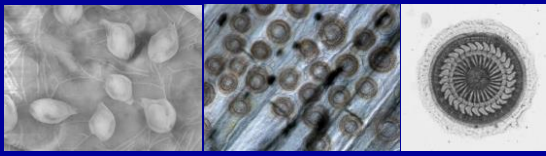
北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場・内水面資源部
サケ原虫病対策チーム 研究主幹 水野伸也

【背景と目的】サケの孵化放流事業では、飼育過程の稚魚に発生する原虫病対策のため、感染稚魚に対して食酢食塩水浴が行われている。この水浴では、池から取り上げの際に稚魚が大きなストレスを受け弱る、作業の繁雑性から過大な労力がかかる等の問題が生じている。従来の原虫病対策は、発症後の対策に依存してきたが、予防技術がこれまで開発された例はない。本研究は、感染経路遮断および稚魚の抗病性向上による原虫病予防技術の開発を目的とした。

【内 容】道内孵化場のサケ稚魚に発症する原虫病の主な原因虫は、イクチオボドとトリコジナである。本研究では先ず、各稚魚の体表全体に寄生する両原因虫遺伝子の検出定量系を確立した。この系を用いて感染源および感染経路を探索した結果、イクチオボドの感染源は野生サケのみ、トリコジナの感染源は野生サケ科魚類全般であり、両原因虫は飼育用水を介して水平感染することを証明した。この感染経路遮断による予防技術として、食酢による飼育池の消毒と、中圧紫外線照射による用水の殺虫が有効であることを示した。また、抗菌性のあるハーブ7種それぞれの精油を添加した配合飼料を稚魚に与え、抗病性向上による原虫病予防効果を検討した結果、オレガノ精油が最も高い予防効果を示した。オレガノ精油の有効添加濃度と有効給餌期間を解明することにより、ハーブ給餌による予防技術を開発して特許を出願した。

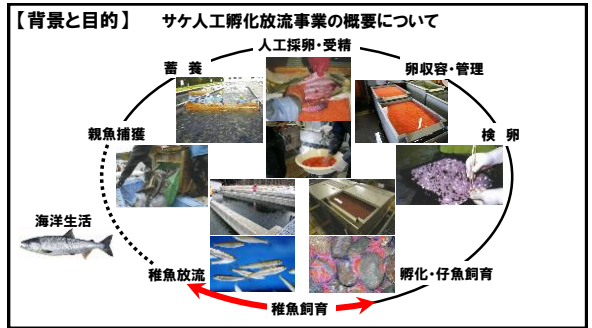
【成果と波及効果】ハーブ給餌による予防技術について、2件の特許を取得した。共同出願した民間企業の製品「サケ稚魚用天然飼料サーモンリキッドMM」を用いて5箇所の孵化場で実証試験を行い、6例の飼育池で予防効果を証明した。この6例では、稚魚の飼育期間中、原虫病の発症が減少したことによって、食酢食塩水浴の作業回数が皆無、あるいは減り、従来課題とされた水浴作業の軽減につながった。平成29年度から製品の道内普及を目的とした道庁補助事業が採択され、本事業を通して製品の普及を進めている。現在までに、製品は道内複数の孵化場と東北の一部の孵化場で採用され、今後もさらなる普及が期待される。また、食酢による池消毒は、従前の塩素剤消毒に比べ流出事故の危険性が低いことから、道内一部の孵化場では既に、安心安全な原虫病予防技術として、採卵用サケ親魚蓄養後や稚魚の池換え時の飼育池消毒法に活用されている。

放流用サケ稚魚の原虫病総合的予防技術の開発

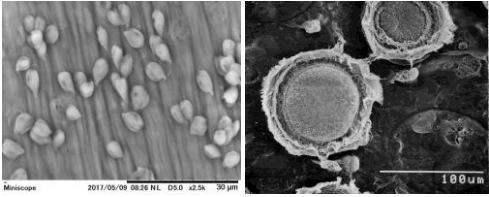


地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
さけます・内水面水産試験場 サケ原虫病対策チーム
代表者 水野 伸也

【業績関連研究課題と実施年度】
北海道立総合研究機構 重点研究「サケ稚仔魚の原虫病総合的予防技術開発」(平成20-28)



原因虫とその病害性について



顕毛虫 *イクチオボド Ichthyobodo salmonis* 繊毛虫 *トリコジナ Trichodina truttae*

- 両原因虫が稚魚の体表に寄生して、上皮組織を損傷破壊させ、稚魚が死亡する
- イクチオボドが鰓に寄生すると、稚魚の海水適応能が低下し、稚魚が海に降りられない

原虫病対策(食酢食塩水浴)の課題

稚魚の体表に寄生した原虫を脱離させるための稚魚の食酢食塩水浴作業

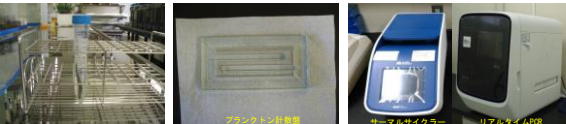
- 池から取り揚げの際、稚魚が大きなストレスを受けて弱る
- 複雑な作業になり、過大な労力がかかる
- 原虫病の発見が遅れになった場合、感染稚魚が食酢食塩水浴に耐えられないため、講じる対策がない
- 従来の原虫病対策は、発症後の対策に依存してきたが、これまで予防技術が開発された例はない

原虫病予防技術を開発し、食酢食塩水浴の作業を軽減する必要がある

【研究目的】
本研究では、感染経路遮断および稚魚の抗病性向上により、原虫病予防技術の開発を行う

【成果】 原虫の検出定量技術の確立

1. 稚魚の体表から全原虫の脱離
2. トリコジナの計数
3. 原因虫遺伝子の検出と定量

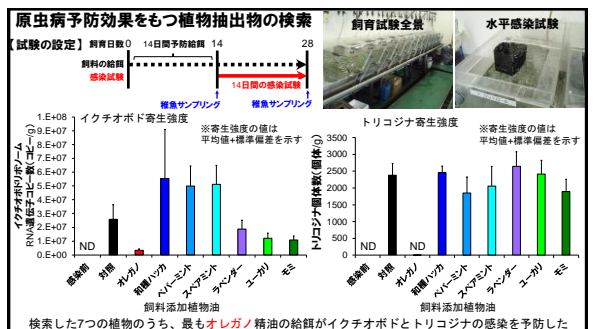
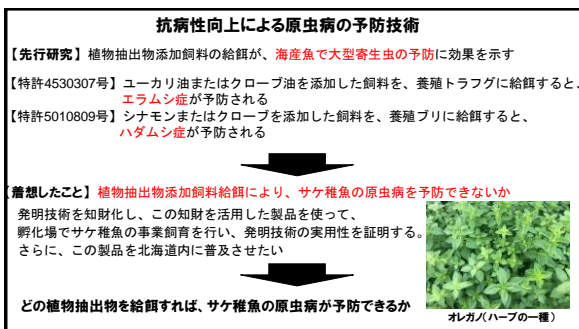
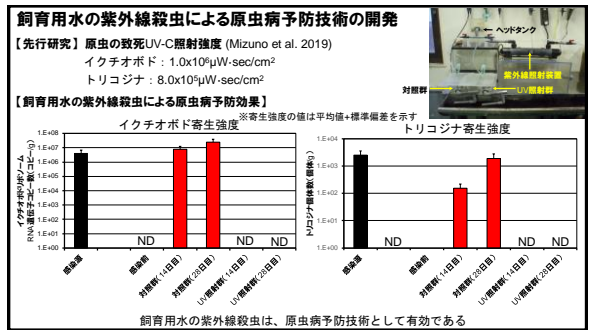
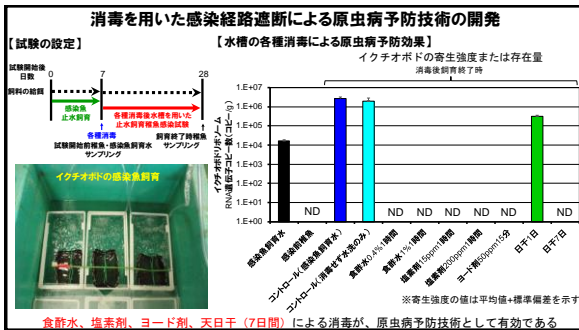
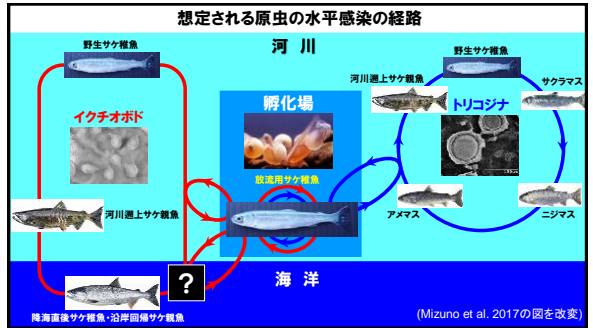
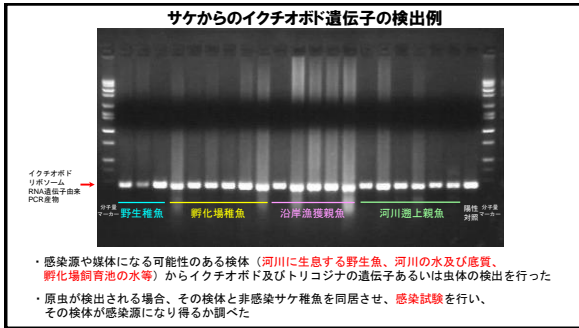


0.2%トリカイン水溶液に稚魚を10分間浸漬させ、稚魚の体表から全ての原虫を脱離

トリカイン溶液をプランクトン計数器に懸せ、実体顕微鏡観察によりトリコジナを計数

トリカイン溶液から抽出したDNA中のイクチオボドおよびトリコジナのリボソームRNA遺伝子のコピー数を定量

本法は、稚魚の個体ごとに、トリコジナとイクチオボドの定量データをとることができる



ハーブ添加飼料給餌による原虫病予防技術の開発

1. 有効添加濃度の解明

最も0.02%オレガノ精油添加飼料の給餌が、稚魚へのイクチオポドとトリコジナの感染を予防した (Mizuno et al. 2018)

2. 有効給餌期間の解明

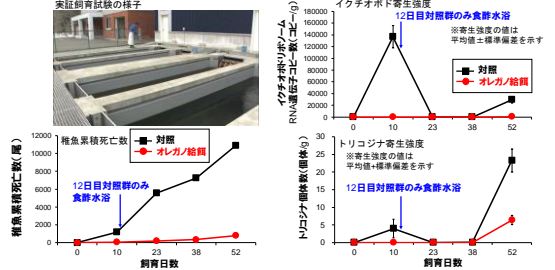
オレガノ精油添加飼料を稚魚に少なくとも連続7日間給餌すると、原虫の予防効果が発揮される (Mizuno 2019)

3. 稚魚への安全性証明

オレガノ精油添加飼料給餌は、飼料効率、稚魚の成長、生残、海水適応能、浸透圧調節能力、ストレス応答、免疫機能および嗅覚応答に悪影響を与えない (Mizuno et al. 2018)

ハーブ添加飼料給餌による原虫病予防技術の実証

実証飼育試験の様子



【波及効果】 食酢水消毒による原虫病予防技術の実用化

- ・塩素剤による消毒では、塩素の流出事故が発生する危険がある
- ・気温の低い秋季から冬季にかけては、十分に天日干しができない可能性がある



稚魚の池入れ替時の水平感染予防
親魚から稚魚への水平感染予防
輸送稚魚への水平感染予防

安心安全な食酢水による消毒法が、北海道内の一部の孵化場で採用されている

ハーブ添加飼料給餌による原虫病予防技術の実用化

- 【発明技術の特許化】
- ・特許第6351016号 2018 「放流用サケ稚魚の感染症予防剤」
 - ・特許第6508754号 2019 「放流用サケ稚魚の感染症予防剤 (分離出願) 」

【発明技術の製品化】

製品名:
サケ稚魚用天然飼料
サーモンキッドMM

販売単位:
1ケース (16kgポリタンク)
さけます配合飼料40袋 (800kg)
混合用



【製品の活用】

- ・北海道内及び東北地方の一部の孵化場の事業放流用稚魚飼育で採用されている
- ・製品の道内普及を目的とした平成29年度～北海道庁補助事業「秋サケ資源回復緊急対策事業」が採択され、本事業を用いて普及を進めており、今後もさらなる普及が期待される。

【まとめ】 サケ増殖事業における理想的な原虫病予防対策



老年も、健康な稚魚が放流できますように

ご清聴ありがとうございました

