

# 種苗生産における 疾病防除

ヒラメアクアレオウイルスの事例を参考に

水産研究・教育機構 水産技術研究所  
養殖部門 病理部 研究員（玉城庁舎）

前田 知己

# 自己紹介

【専門】 比較免疫学（免疫応答の進化 魚からヒトまで）

【資格】 博士（生物資源学）・魚類防疫士

【職歴】

（宮古庁舎）（H28-R2年）

- ホシガレイ・ヒラメの種苗生産（親魚養成から放流、市場調査まで）
- 放流種苗生産における閉鎖循環飼育システム
- サーモン類の養殖
- 種苗期の疾病（特にヒラメアクアレオウイルス感染症）

（玉城庁舎）（R3-R5年）

- 日本未侵入の特定疾病

（着地検査の徹底と資源保護協会での特定疾病検査をご活用をください）

- ブリレンサ球菌症ワクチン

# 本日のポイント

放流用の種苗生産において

- 病気は発生する
- 疾病防除対策は共通点が多い
- 広域連携は防疫上も利点がある

# ヒラメアクアレオウイルス

【症状】 (Kawato *et al.* 2021)

- 体色黒化・腸管の白濁等

【疫学】 (西岡 2020)

- 2003年以降に報告
- 20-50日齢の仔稚魚で発生し、大量斃死(累積死亡90%以上)
- 成魚での死亡は未報告

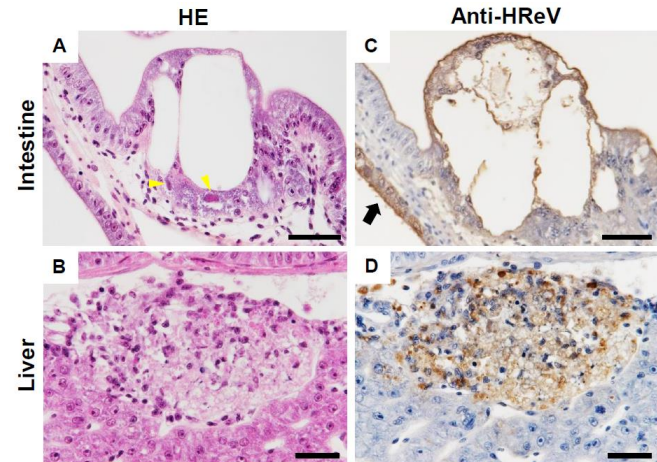
【性状】

- 腸管・肝臓に感染し、細胞が融合する合胞体を形成 (Kawato *et al.* 2021)
- 温度に影響を受けにくく、海水中では1週間以上感染性が維持 (Kawato 未発表)

腸管が白濁したヒラメ稚魚 (西岡氏 提供)



合胞体の免疫染色 (Kawato *et al.* 2021)



ひとたび侵入を許すと長期間存在し制御が困難

# 推定感染経路

天然ヒラメ

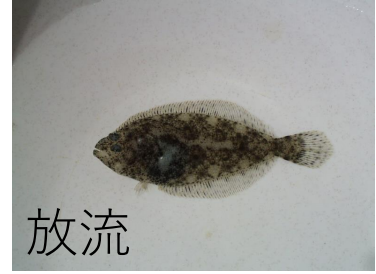
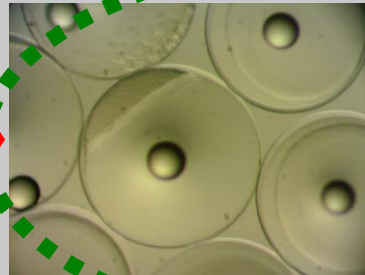
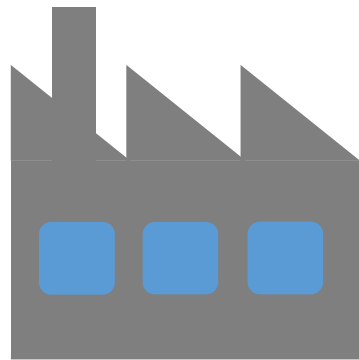


2-3割陽性

餌の小型魚



2-3割陽性



放流

ここはクリーンにしたい

汚染排水の放出



飼育水の汚染

天然親魚を用いる以上、疾病発生は不可避

# どうやって防除するか？

防除対策① 卵消毒

防除対策② UV殺菌海水

防除対策③ ゴーニング

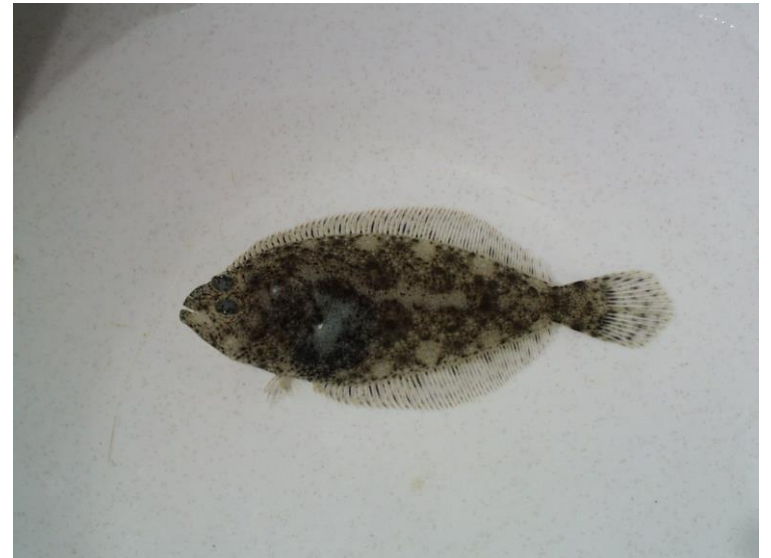
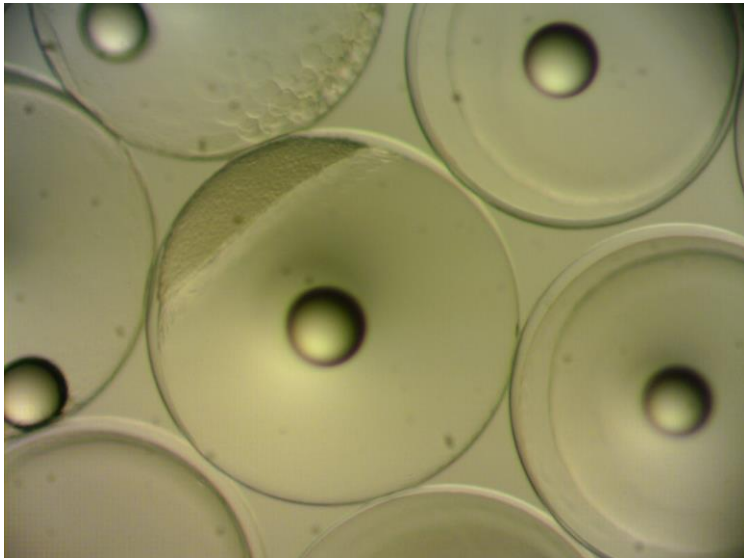
# どうやって防除するか？

防除対策① 卵消毒

防除対策② UV殺菌海水

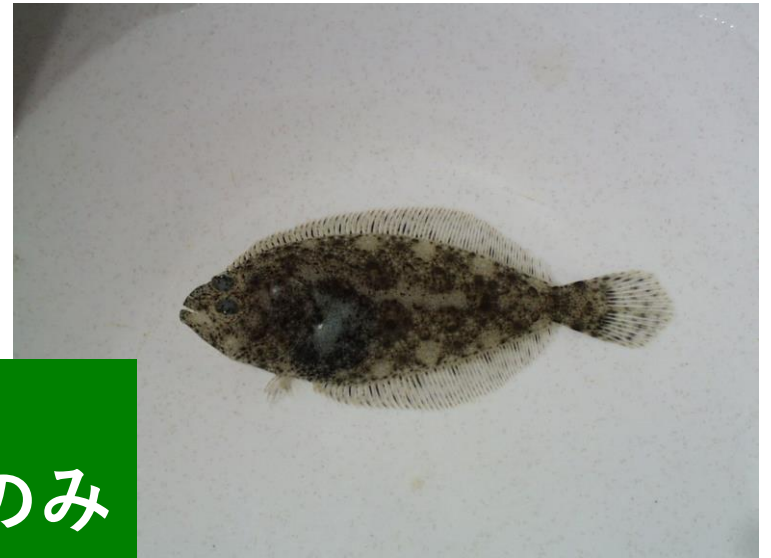
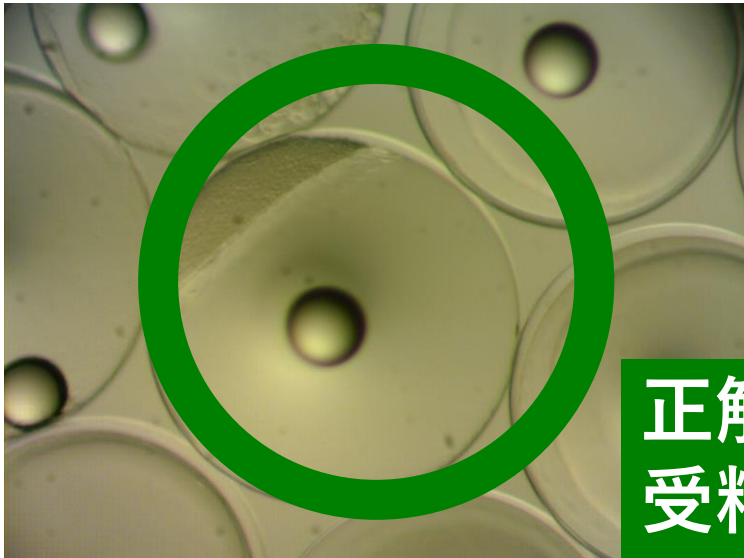
防除対策③ ゴーニング

この中で消毒できるのは？





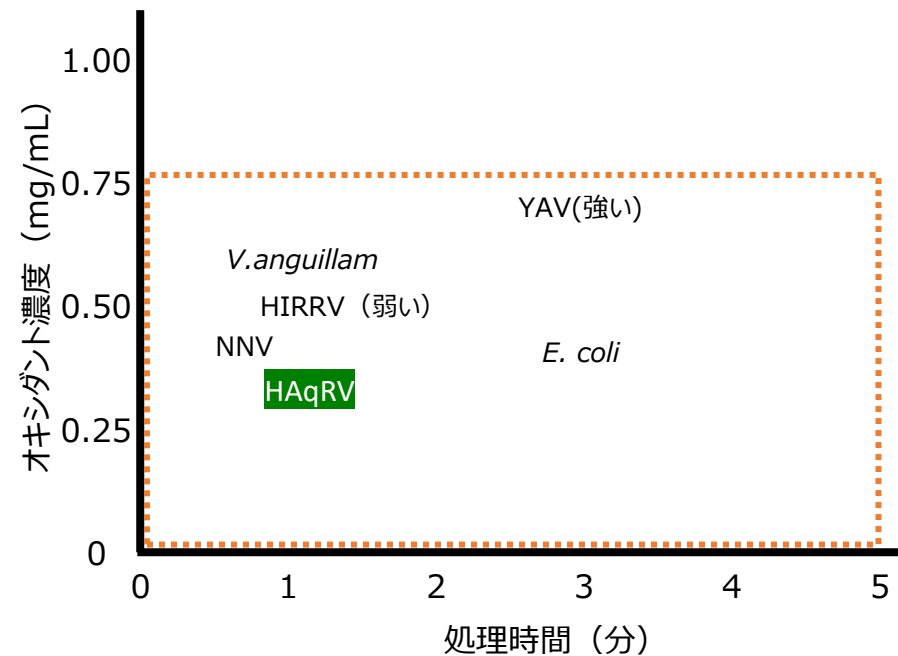
この中で消毒できるのは？



正解  
受精卵のみ

# 防除対策①：卵消毒

- 海水電解装置を用いた流水下でのオキシダントによる卵消毒を推奨（ヨード剤では不十分）
- ヒラメアクアレオウイルス以外の病原体も卵消毒で防除可能
- 魚種によってオキシダントに対する感受性が違う（魚種ごとに予備試験必要）
- ヒラメ受精卵は桑実胚期（5分）が胚体期（3分）よりも長く処理可能（**輸送前の処理を推奨**）
- ヒラメ受精卵消毒で推奨される**0.75 mg/L**で**5分間**処理すれば種苗生産の病原体に対応可能



(Aritaki et al. 1996, Kasai et al. 2001)

卵消毒の導入により種苗生産で問題となる  
様々な疾病を防除することが可能

# どうやって防除するか？

防除対策① 卵消毒

防除対策② UV殺菌海水

防除対策③ ゾーニング

# 紫外線 (UV) 殺菌海水

- 紫外線殺菌装置で処理した海水
- オゾン処理海水や電解海水より弱く、曝気や活性炭が不要でそのまま飼育水として利用可能
- 管理が簡単で維持コストが安い
- 施設に後付け可能だが、設置費用がかかるので、種苗生産と中間育成区画からの導入を推奨
- 排水処理施設より優先

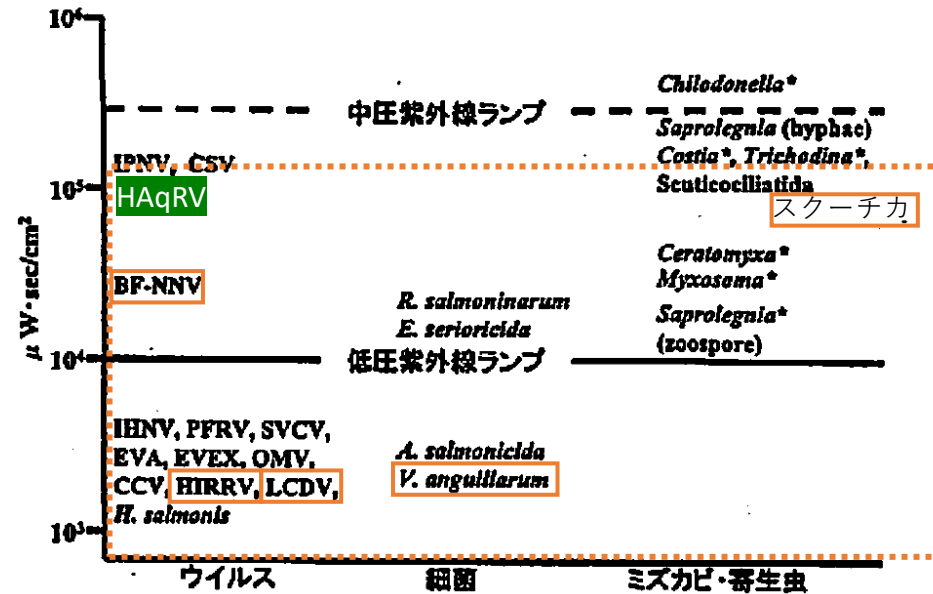


図-1 魚類病原微生物の紫外線感受性

\*: Vlasenko (1969)<sup>23</sup>・Hoffman (1974)<sup>23</sup>・Normandeau, D.A. (1968)<sup>20</sup>

(Yoshimizu and Kasai 2002より一部改変)

UV殺菌海水の導入により種苗生産で問題となる様々な疾病を防除することが可能

# どうやって防除するか？

防除対策① 卵消毒

防除対策② UV殺菌海水

防除対策③ ゴーニング

# なぜ長靴をはくか？

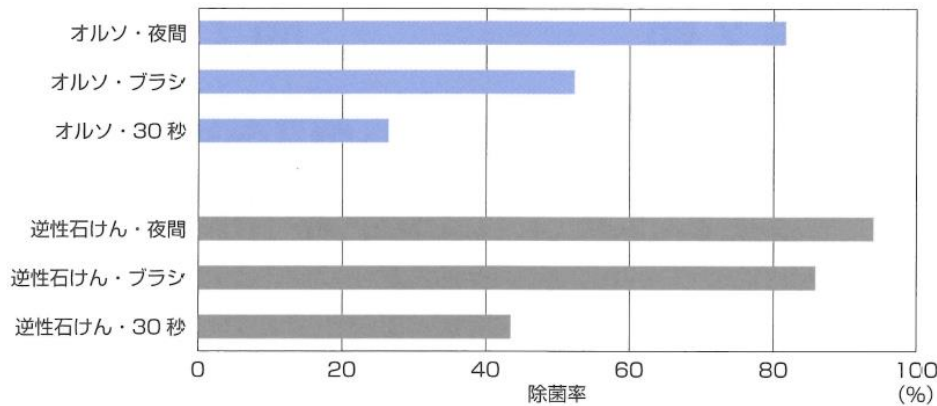


- 飼育水や魚の体液の飛沫が付着
- 感染試験でのウイルス量：  
 $10^{2-3}$  copies/mL
- 陽性親魚飼育水： $10^5$  copies/mL
- 親魚： $10^7$  copies/swab
- 受精卵： $10^3$  copies/g
- 病気の稚魚： $10^{6-7}$  copies/mg
- 病気稚魚が一番危険
- 親魚も導入直後が危険  
(親魚は処分しないで！！)
- 感染試験よりはるかに濃い濃度の飛沫を受ける可能性

飛沫を浴びる部分は病原体で汚染される可能性

# 踏み込み槽の注意点

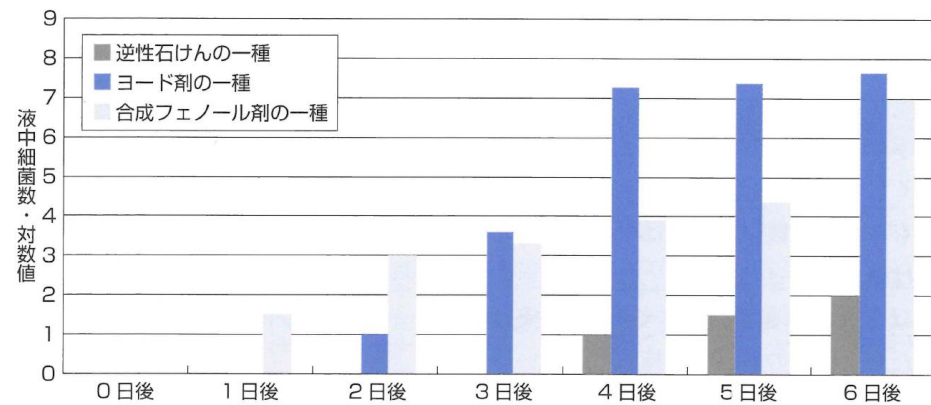
- 踏み込み槽は一瞬 → 30秒でも除菌率4割くらい
- 有機物等の混入で効果消失 → 毎日交換が必要
- 踏み込み槽では不十分
- 場所によって器具（カップ等）の使い分けを推奨



● 図 3-2-1 踏み込み消毒槽の効果(鶏舎作業靴・総菌数)

両薬剤とも 100 倍液，浸漬後直ちに拭き取り採材，夜間は翌朝採材，フロイラー鶏舎作業員のゴム長靴

(横関ら)



● 図 3-2-2 踏み込み消毒液の殺菌力の推移

(横関)

# ゾーニング（区画分け）

- 水平感染防止のため区分け(ゾーニング)による隔離
- 区分は、空間的・人的・時間的隔離の3種類
- 種苗生産過程は3過程  
（親魚養成・種苗生産・中間育成）
- 3過程を別の場所・担当者でやることが理想
- 現実的には難しいので、担当者（人的）・使用器具・動線（空間的）・作業順序（時間的）の変更で対応



# 人的隔離

- 作業担当者作業ごとに分担
- 作業を分けると、自然と器具も使い分け可能

<宮古庁舎の場合>

Aさん



餌料のセット  
栄養強化  
餌料水槽の清掃

Bさん



種苗の底掃除  
親魚（ホシガレイ）

Cさん



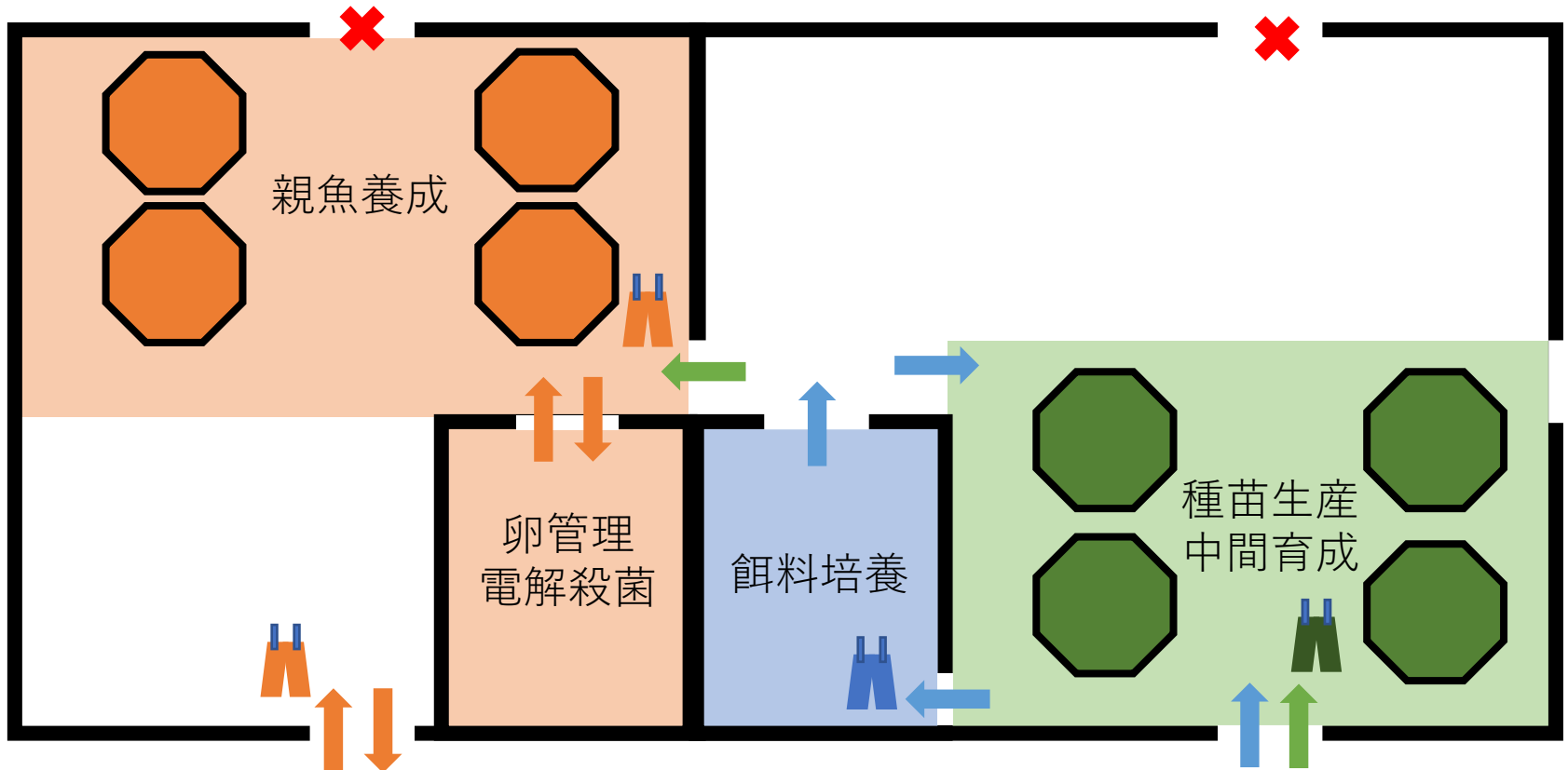
種苗の底掃除  
親魚給餌  
親魚（ヒラメ）

# 空間的隔離の例

- 可能なら建物を分けるのが理想
- 入口と移動経路（動線）を分離
- 入口に専用の使用器具（カッパ・長靴など）を設置

<宮古庁舎の場合>

※各入口に踏み込み槽



# 時間的隔離

- 作業の順番・時間を分ける（餌→種苗→親魚）
- 作業順番を分けると、人員不足でもゾーニングが可能
- 週内の曜日での区分けでも可能

<宮古庁舎の場合>

	Aさん	Bさん	Cさん	職員
AM				餌料生物の計数
	餌料のセット 餌料水槽の清掃	種苗の底掃除	種苗の底掃除	種苗の給餌
				種苗の給餌
PM	餌料水槽の清掃 栄養強化	親魚給餌 親魚掃除 (ホシガレイ)	親魚給餌 親魚掃除 (ヒラメ)	
				見回り



# 広域連携は防疫上も利点

天然ヒラメ

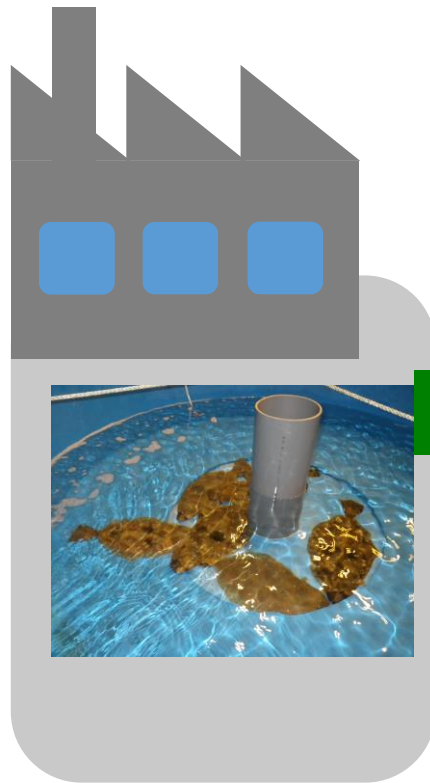


2-3割陽性

餌の小型魚

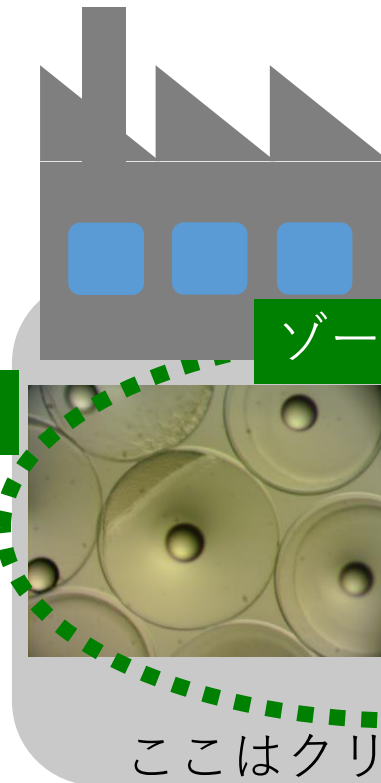


2-3割陽性



卵消毒

汚染排水の放出

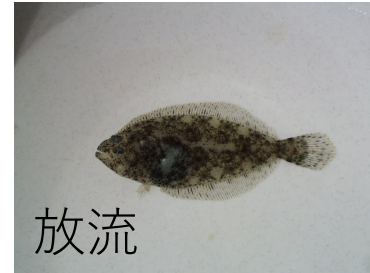


ゾーニング

ここはクリーンにしたい

UV殺菌海水

飼育水の汚染

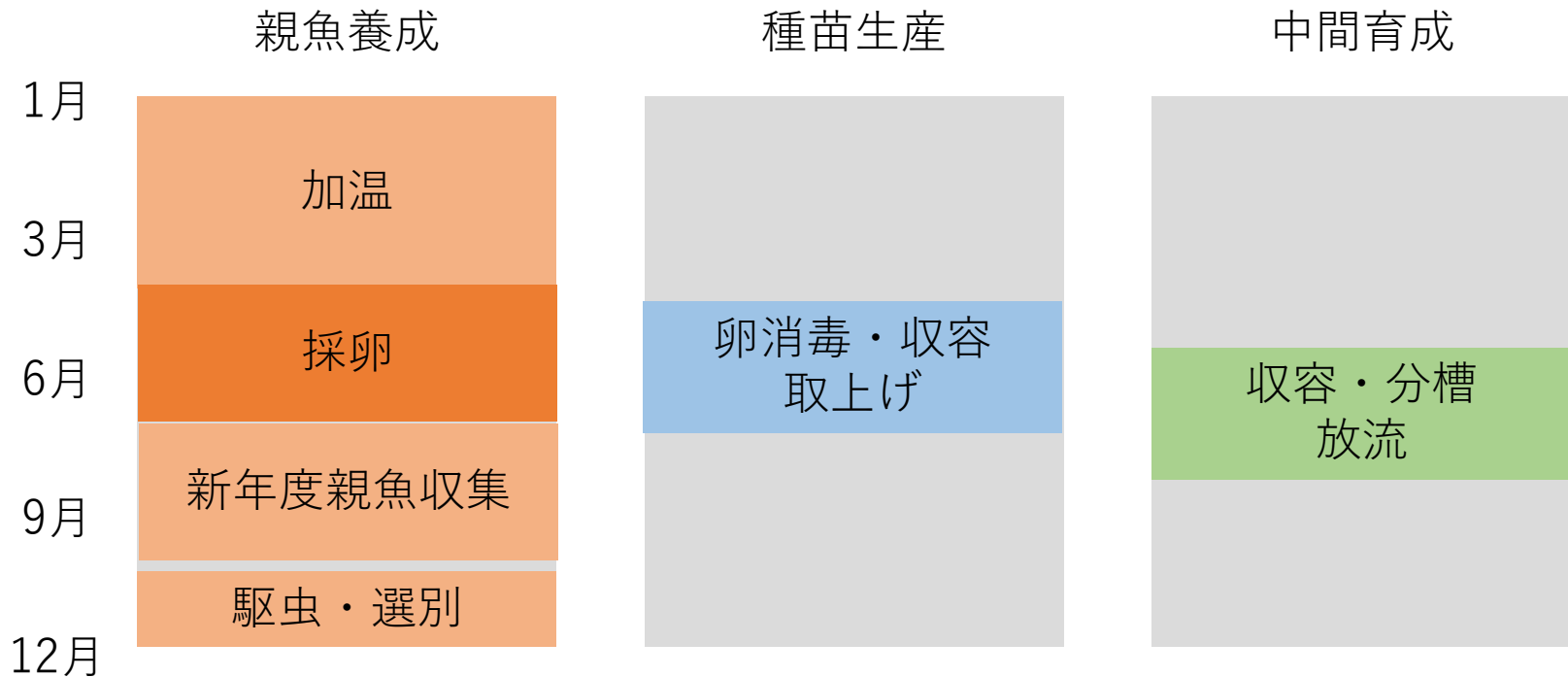


放流

施設が分割され、空間的ゾーニングが強固になる  
移動前の卵消毒や疾病検査は不可欠

# 広域連携は防疫上も利点

- 親魚は、一年中施設内に存在する
- 毎年、新しいウイルス保有親魚が導入される



広域連携で時間的・人的にもゾーニングが可能である  
卵消毒すればさらに垂直感染リスクを低減できる

# 本日のポイント

放流用の種苗生産において

- 病気は発生する
- 疾病防除対策は共通点が多い  
UV殺菌装置と排水へのハードの支援を
- 広域連携は防疫上も利点がある

# 謝辞

研究に御協力いただいた種苗生産機  
関の方々に心からお礼申し上げます