ふ化放流の現場における
防疫措置

国立研究開発法人　水産研究・教育機構
水産資源研究所　さけます部門　資源増殖部
技術課長　髙橋　昌也

今日の話題

〇防疫対策の重要性

〇現在行われている防疫対策

〇採卵廃液処理の必要性

〇採卵廃液の処理方法

今日の話題

〇防疫対策の重要性

〇現在行われている防疫対策

〇採卵廃液処理の必要性

〇採卵廃液の処理方法

防疫対策の重要性

人間社会では・・・・**近年の感染症流行**

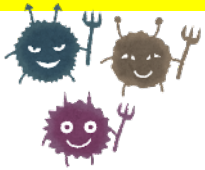
マスク着用、手洗、消毒の徹底等の「**基本的な予防措置の重要性**」を皆が認識

「**基本的な予防措置**」を怠ると、社会的・道義的責任を問われることにもなりかねない

人工ふ化放流の現場においても，まずは病原体の魚への感染リスクを下げるための「基本的な予防措置」が重要

防疫対策の重要性

「特定疾病」



国内における発生が確認されておらず、又は国内の一部のみに発生している養殖水産動植物の伝染性疾病であって、まん延した場合に養殖水産動植物に重大な損害を与えるおそれがあるものとして農林水産省令で定めるもの

管理している魚がこれらの病気にかかった場合，都道府県知事から，その魚の移動の制限・禁止や，**焼却・埋却処分を命令される**可能性がある（同法第八条）。

国内で最初の発生例：2003年に発生した**コイヘルペス病**
→初期対応の遅れで全国にまん延、大きな被害

サケでの発生例：2015年に発生した**レッドマウス病**
→発生したふ化場で飼育中の**サケ稚魚を全数殺処分**し、まん延を防止

- **全数殺処分→４年後の資源に大きな影響**
- **不幸にも発生源になったとき、防疫措置を全く講じていなかったら、批判のマトになる**

今日の話題

○防疫対策の重要性

○現在行われている防疫対策

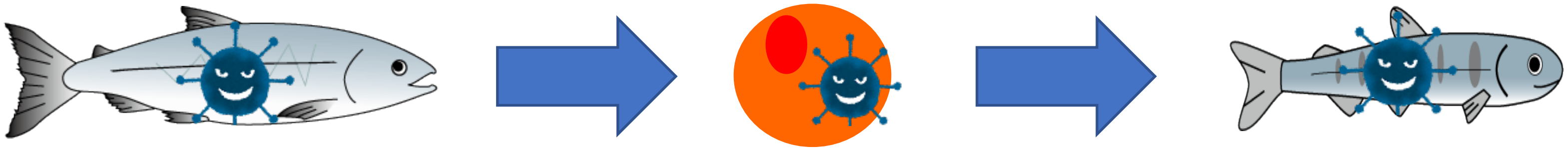
○採卵廃液処理の必要性

○採卵廃液の処理方法

魚類における２つの病原体感染パターン

パターン1：垂直感染

感染した親魚から子（卵）へ病原体が伝播

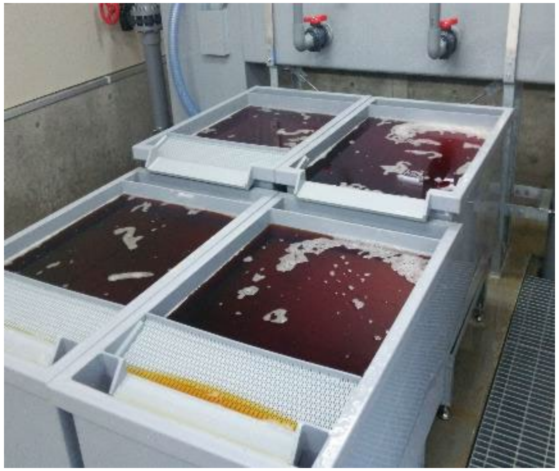


パターン2：水平感染

感染した魚から放出された病原体が、他の個体へ伝播

ふ化放流の現場で実施されている防疫対策

垂直感染対応策



◯発眼卵のヨード剤消毒

・卵の表面に付着した病原体を殺菌

↓Upgrade

◯受精直後卵のヨード剤消毒

・受精直後卵（吸水後）のタイミングで殺菌を実施（発眼卵より早期に消毒、ただし種卵の扱いはより慎重に行う必要あり）

◯未受精卵の等張液洗卵

・受精前の卵の表面を洗い流すことにより、病原体が卵内に侵入するリスクを低減

※BKD（細菌性腎臓病）や冷水病の原因菌は、卵内に侵入することが分かっている。

ふ化放流の現場で実施されている防疫対策

垂直感染対応策

冷水病の卵内感染防除のための
サケマス受精卵の吸水前消毒

2016年10月
全国養鱒技術協議会
魚病対策研究部会

体腔液（卵とともに出る液）や精液には高濃度の冷水病菌が含まれる場合があり，受精後にそのまま吸水すると，冷水病菌が卵内に侵入して卵内感染が起こります。そこで，受精卵を吸水前に等張液で希釈したヨード剤（50ppm・15分）で消毒し，卵表面が冷水病菌に汚染されていない状態で吸水することで，卵内感染を確実に防除できます。

①採精
通常の方法で雄親魚から採精
複数尾分をプール
*精液には冷水病菌が含まれる

②採卵
通常の方法で雌親魚から採卵
*体腔液には高濃度の冷水病菌が含まれる
*体腔液は必ず消毒してから廃棄する

③等張液洗卵
潰卵・血液等を除去するため等張液で洗卵
*洗卵だけでは卵表面の冷水病菌は完全には無くならない
シャワー洗卵　濯ぎ洗卵

④媒精
卵に等張液を加え，精子をかけた後，緩やかにかき混ぜる
*卵表面は，精液由来の冷水病菌にも汚染される

⑤精子の除去
受精卵をザル等にあけて精子を除去
*精子が多いと，ヨード剤の消毒効果が低下する

⑥消毒
等張液で200倍（10Lにヨード剤50mL）に希釈した消毒液に受精卵を15分間漬ける
*真水で希釈したヨード剤で受精卵を吸水しても，卵内感染を防げない。

⑦攪拌
消毒の途中で2～3回ゆっくりとかき混ぜる
*卵表面の冷水病菌は完全に殺菌される。

⑧吸水
消毒した受精卵を，清浄な真水を用いて通常の方法で吸水
*卵表面に冷水病菌が無いため，吸水時に菌が卵内に入ることはない。

等張液の組成
(1)標準等張液：食塩(NaCl)　90.4g，塩化カリウム(KCl)　2.4g，塩化カルシウム　{($CaCl_2 \cdot 6H_2O$) 5.1g　または　($CaCl_2 \cdot 2H_2O$) 3.4g　}，水　10L
(2)簡便処方等張液：0.9～1.0%食塩水

消毒液量と卵数
シロサケ　2万粒/10L，シロサケ以外　5万粒/10L

＊注意
1　洗卵やヨード剤の希釈に標準等張液を使用する場合は，洗卵（③）から吸水（⑧）開始までを1時間以内，簡便処方等張液を使用する場合は，30分以内に終了すること。
2　IHNウイルスで汚染されている可能性がある用水で吸水する場合には，吸水後に再度ヨード剤で消毒した後にふ化場に収容する。

○受精卵の吸水前消毒

- 受精後未吸水の状態の卵に対し、ヨード剤消毒を実施
- 未受精卵の等張液洗卵を併用
- 垂直感染対策として、現段階で取りうる最良の方法

※ただし、採卵数が多い現場の作業工程に組み入れることは容易ではない。

ふ化放流の現場で実施されている防疫対策

水平感染対応策

◯管理施設の消毒

・親魚の蓄養に使用した池は、稚魚の飼育に使用する前に一度消毒
・１シーズン使用した池やふ化槽は、次シーズン開始前に一度消毒

◯踏み込み消毒槽の設置

・施設の外から病原体が侵入するのを防止

◯使用した器具の消毒

・池から他の池へ病原体が移動する媒体となる可能性があるため

ふ化放流の現場で実施されている防疫対策

水平感染対応策

⚠現状では対策が進んでいない「採卵廃液」の問題

○ウイルスや細菌を保菌した魚（キャリア）が 最終成熟をむかえ**体腔液**などが 生産されると，そこに**病原体が出現**する（吉水 2012）

○採卵作業では、採卵台で親魚の腹から卵を取り出す際、**体腔液**や血液などの「**採卵廃液**」**が排出**される

現状では、**病原体が含まれる可能性のある採卵廃液**が、そのまま**採卵場の床などに飛散**し、**河川へ流出**している。

今日の話題

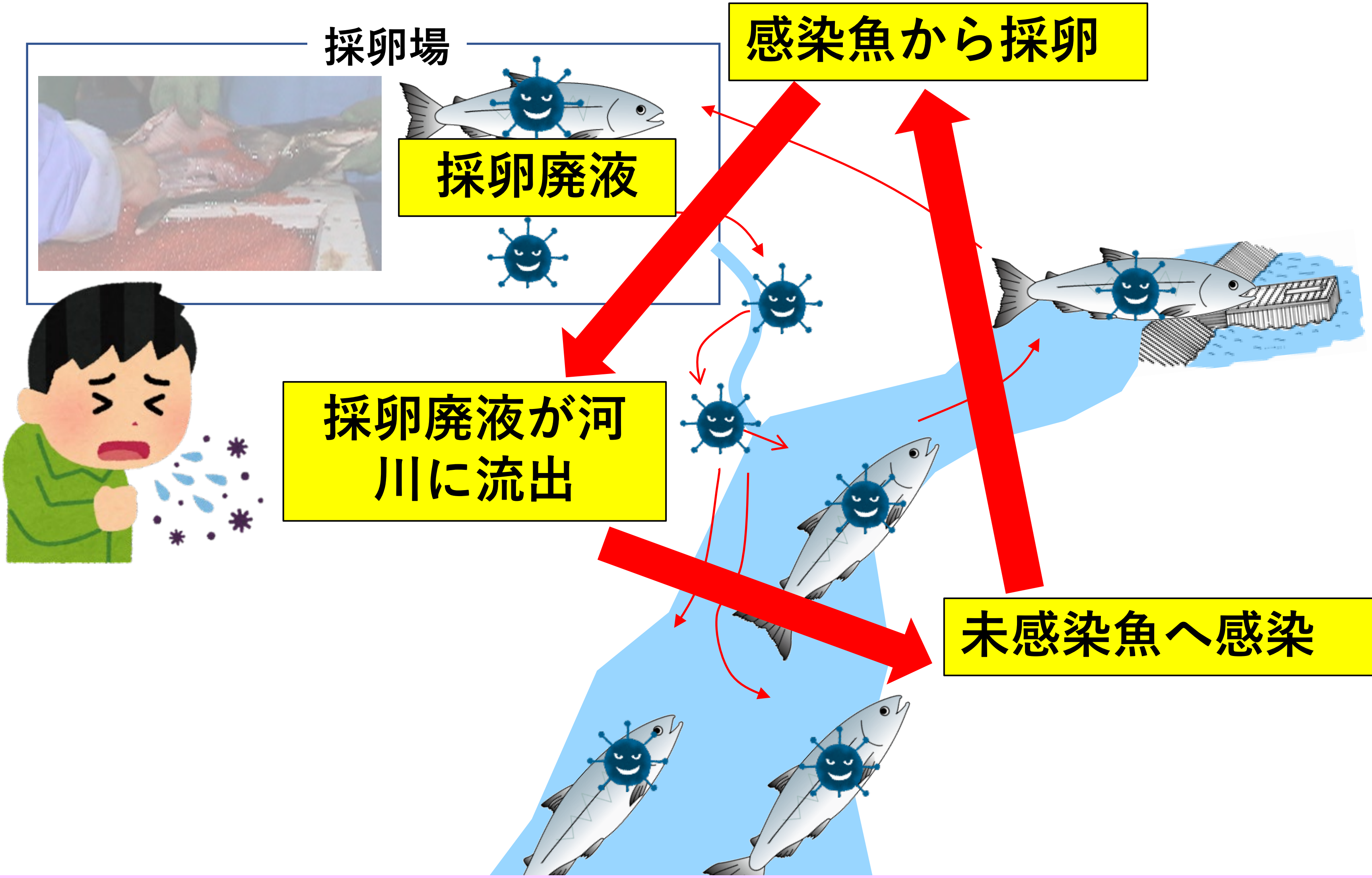
○防疫対策の重要性

○現在行われている防疫対策

○採卵廃液処理の必要性

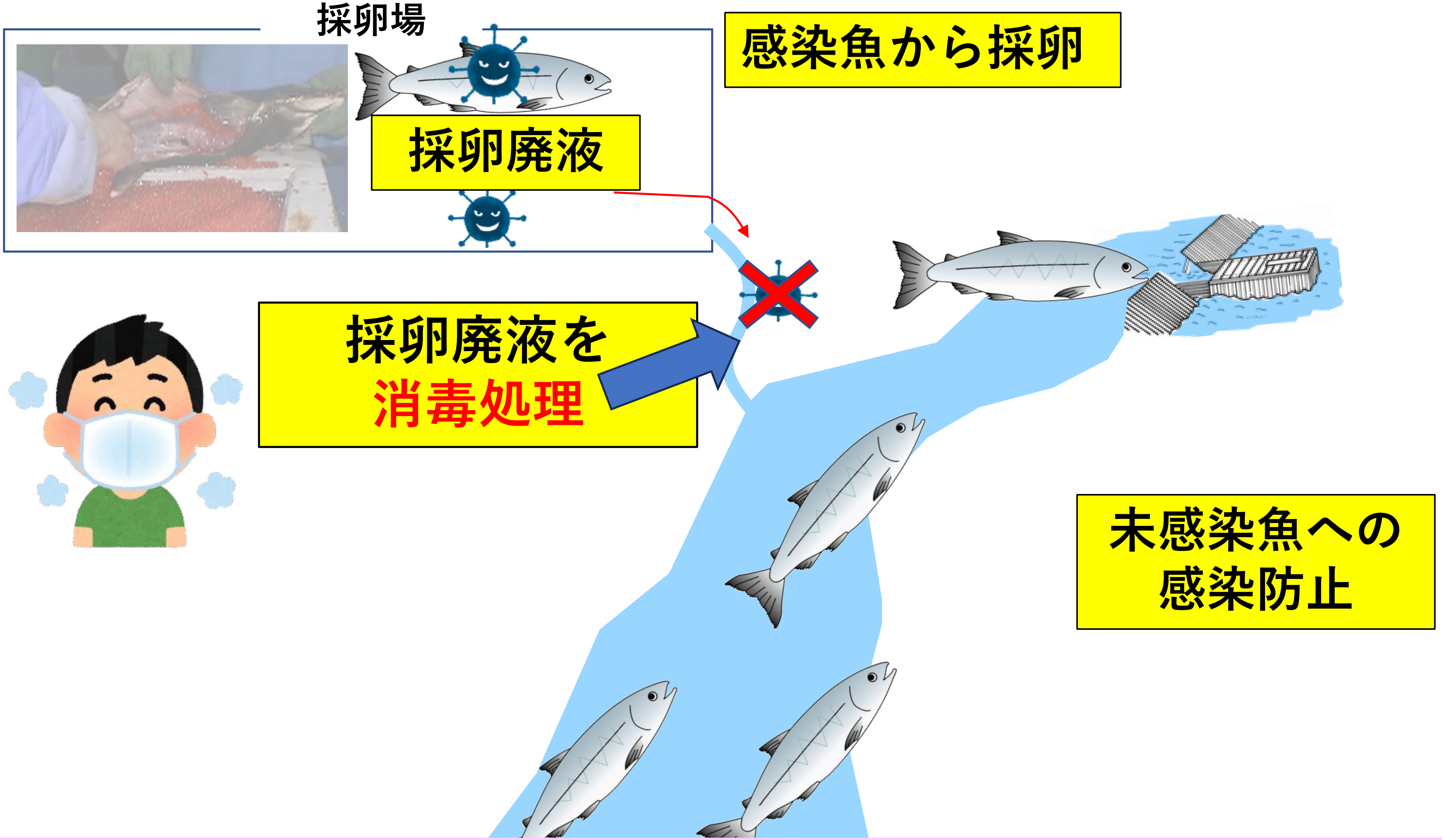
○採卵廃液の処理方法

採卵廃液処理の必要性



現状では常に感染リスクに晒される悪循環

採卵廃液処理の必要性



廃液の消毒で感染のリスクの悪循環を断絶！

今日の話題

○防疫対策の重要性

○現在行われている防疫対策

○採卵廃液処理の必要性

○採卵廃液の処理方法

採卵廃液の処理方法の検討

現場へ実装するための処理方法の検討ポイント

①簡便であること（=採卵工程に影響を及ぼさない）

→**採卵廃液を飛散させないようにストック**しておき、採卵終了後に一括して処理を行う

②安全性が高いこと（=人体や環境への影響が低い）

→食品添加物としても使用される「**次亜塩素酸ナトリウム**」**を使用**する

①・②を踏まえ、具体的な処理方法を検討

採卵廃液の処理方法の検討

採卵廃液を飛散させないようにストックする方法

方法1　採卵台の下の作業台に穴をあけ、落ちる廃液をバケツで受ける

方法2　すり鉢構造の採卵台を作成し大型容器に廃液を溜める

採卵廃液の処理方法の検討

次亜塩素酸ナトリウムを用いた廃液の消毒方法

1）消毒するための有効塩素濃度の検証

※場所と時期を変え、延べ4回の消毒試験を実施
※使用した製品：**ポロナックSQ**（道都化学産業㈱、**有効塩素12-13％**）

試験1：2020年西別採卵場（大本・川名2022）

試験区分	殺菌率
1,000 ppm区	95.560 ％
5,000 ppm区	99.852 ％
10,000 ppm区	99.867 ％
100,000 ppm区	99.999 ％

試験2：2021年千歳採卵場（未発表）

実施月日	添加後処理時間	試験区分	殺菌率
2021/9/30	10分	1,000 ppm	89.17 ％
		5,000 ppm	100.00 ％
		10,000 ppm	100.00 ％
2021/11/9	5分	1,000 ppm	80.00 ％
		5,000 ppm	99.90 ％
		10,000 ppm	100.00 ％
2021/11/29	5分	1,000 ppm	71.88 ％
		5,000 ppm	99.84 ％
		10,000 ppm	99.70 ％

いずれの試験においても、濃度5,000ppm以上で10分以内に99％以上の殺菌率

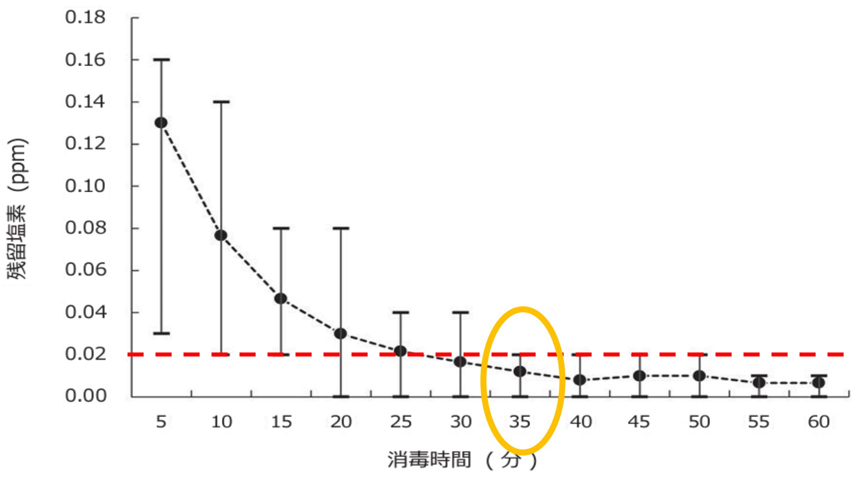
採卵廃液の処理方法の検討

次亜塩素酸ナトリウムを用いた廃液の消毒方法

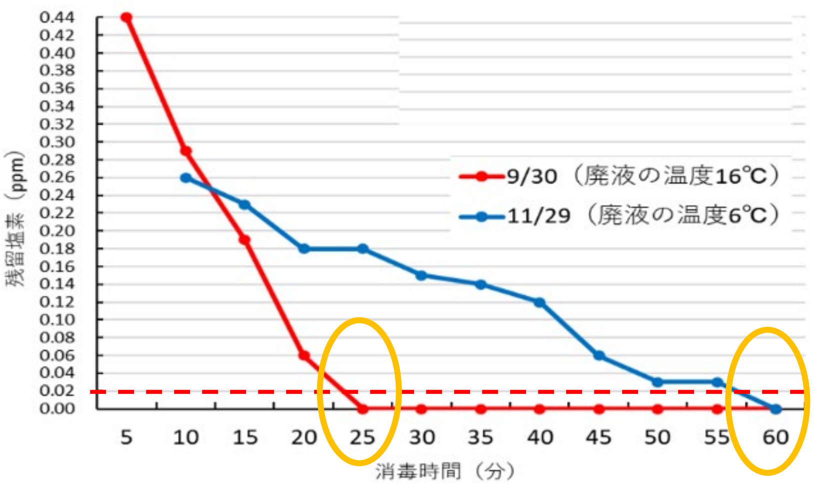
２）処理後の残留塩素濃度の時系列変化の把握

※殺菌効果の持続時間＝安全に排出出来る濃度まで低下する時間の把握

試験1：2020年西別採卵場（大本・川名2022）



試験2：2021年千歳採卵場（未発表）



濃度の低下速度は廃液の温度で変わるが、今回の検証ではいずれも60分以内で検出限界（0.02ppm）以下まで低下

採卵廃液の処理方法の検討

検証結果に基づく処理方法のまとめ

①採卵廃液の採卵舎内への飛散を防ぐため、**採卵台の工夫等**により、廃液を容器にストックする。

②ストックした廃液に、**5,000ppm以上の濃度**となるよう**次亜塩素酸ナトリウム**（ポロナックSQ)を添加し、消毒処理する。

③原則として、次亜塩素酸ナトリウム**添加後、**殺菌効果が無くなり、残留塩素濃度が十分低下すると思われる**60分程度**処理を行う。

※採卵終了後、採卵舎で吸水させるのにかかる時間が丁度60分なので、その間を利用し消毒処理を行うのが効率的（大本・川名 2022)

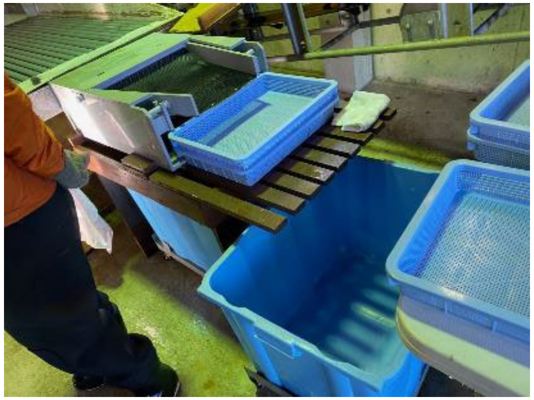
④処理が終了した廃液は、**残留塩素濃度が十分に低下したことを確認**した上で、大量の水とともに排出する。

※残留塩素濃度の低下を確認するために、簡易的な計測機器を利用する方法もある。確認が出来ず不安な場合は、チオ硫酸ナトリウム5水和物（通称ハイポ）を用いて中和する。
（参考）水道水中の塩素濃度は0.1ppm以上と定められている。

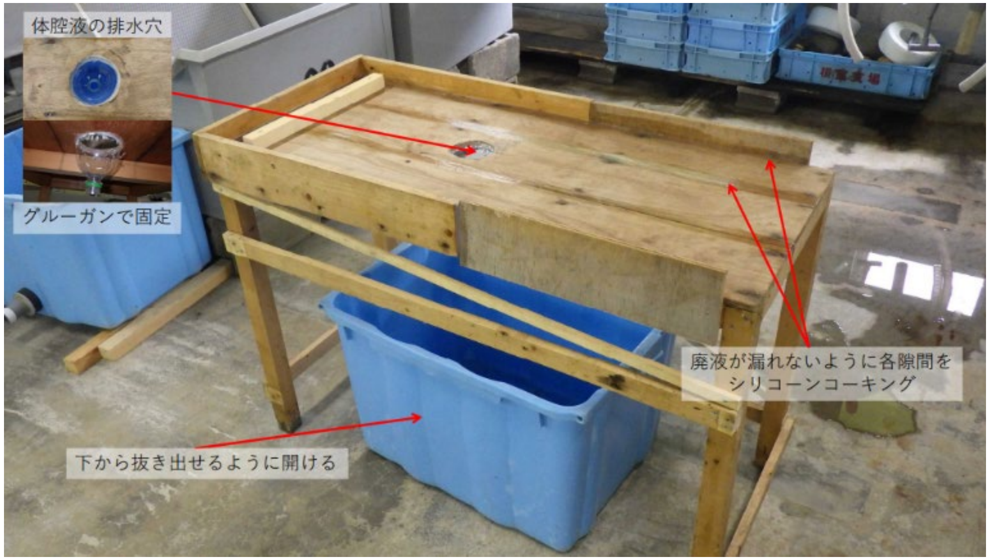
採卵廃液の処理方法の検討

工夫された採卵台の例

例1：尻別採卵場・遊楽部採卵場



例2：根室採卵場



例3：伊茶仁採卵場

採卵廃液の処理方法の検討

実際の処理作業に当たっての注意事項

◯次亜塩素酸ナトリウムを扱う際には、目や皮膚への付着を防ぐため、保護メガネ及び手袋を着用して下さい。

◯作業中に誤って次亜塩素酸ナトリウム原液をこぼしてしまった場合に備え、予め中和用のチオ硫酸ナトリウム5水和物溶液を用意しておくことをお勧めします。

採卵廃液処理の実施を検討いただく際には、まずは最寄りの水研機構さけます部門技術普及担当部署にご相談下さい。

ご静聴ありがとうございました。

引用文献

吉水　守. 2012. 魚類ウイルス病とその防疫・防除に関する研究. 日水誌 78:358-367

大本謙一・川名守彦. 2022. サケ・マス採卵場における採卵廃液処理のすすめ.
SALMON情報 No.16:23-24