

マダイイリドウイルス病を例に海面養殖 における衛生管理を考える

本スライドではマダイイリドウイルスをRSIV (Red Seabream Iridovirus) あるいは通称のイリドと呼びます。



Japan Fisheries Research and
Education Agency
Fisheries Technology Institute

WOAH Reference Laboratory for
Infection with *Megalocytivirus pagrus*1 and
Infection with koi herpesvirus

Reference Centre

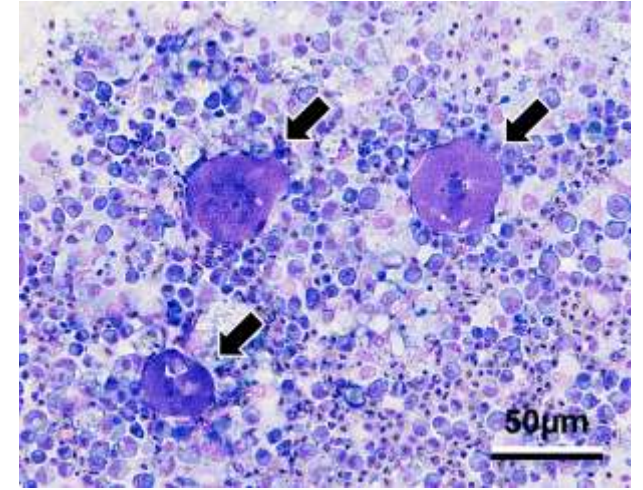
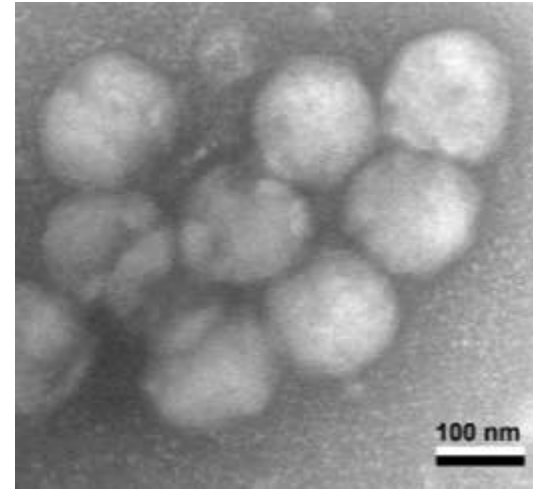


World Organisation
for Animal Health

水産研究・教育機構
水産技術研究所
養殖部門 病理部

国際獣疫事務局 (WOAH) 指定リファレンスラボラトリー

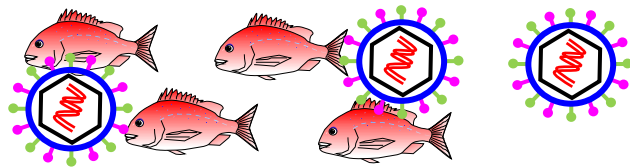
マダイイリドウイルス(RSIV)病



- ✓ 原因体：マダイイリドウイルス（イリドウイルス科メガロサイチウイルス属）
- ✓ 罹病魚：マダイ、ブリ類、クロマグロ、シマアジ等30魚種以上
→ 同じウイルスが同一漁場内で魚種をまたいで蔓延していく。
- ✓ 発生状況
 - ・ 1990年に四国のマダイ養殖場で発生し、西日本各地で毎年報告されている。
 - ・ 海外ではアジア諸国を中心に報告されており、国際獣疫事務局 WOAHA (旧OIE)のリスト疾病に指定されている。

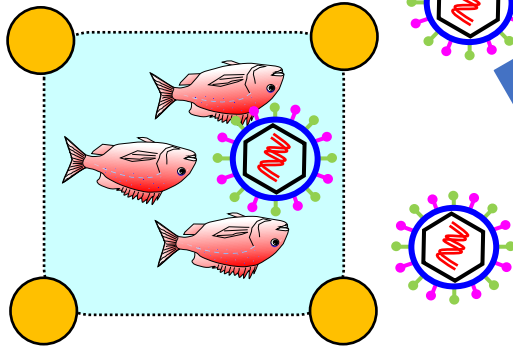
ウイルスはどこから養殖場に入ってくる？

導入種苗



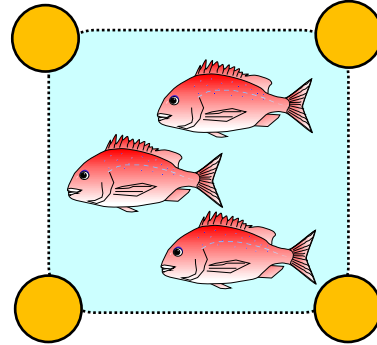
種苗のリスク

病気発生生簀

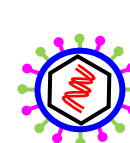
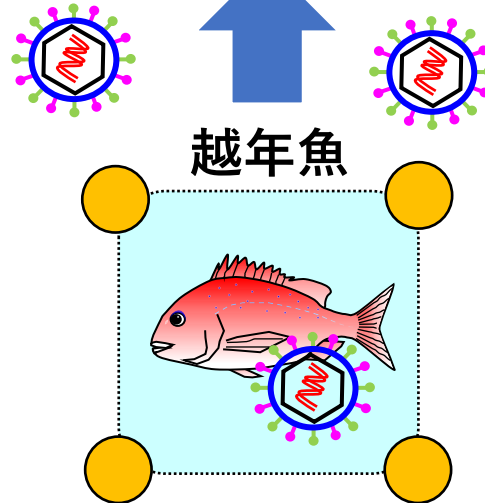


環境海水のリスク

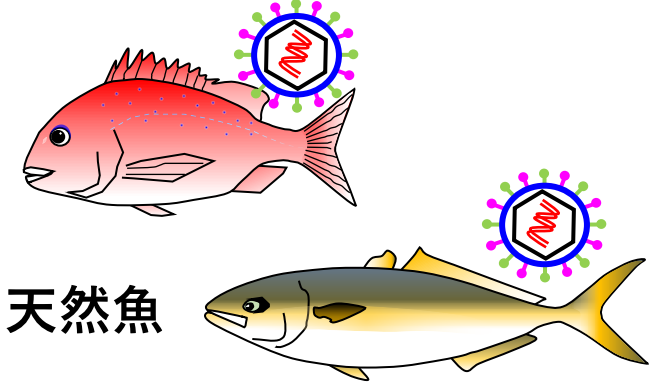
健康魚



越年魚



天然魚



天然魚のリスク

感染越年魚のリスク

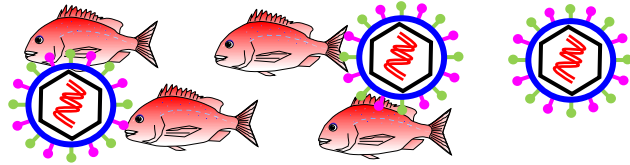
養殖器具のリスク

イリドが養殖場で流行する要因

要因	危険性	説明
種苗	高	RSIVに感染した種苗を導入すると、ほぼ必ずRSIV病が発生する。
感染越年魚	中	越年魚と当歳魚が近くで飼育されている漁場ではRSIV病の発生が多い。 Kawato et al. (2021)
天然魚	低	養殖場周辺の天然魚は、養殖魚でのRSIV病流行の感染源とはなっていない可能性が示唆される。 Kawato et al. (2024)
環境海水	距離に依存	RSIV病が発生している生簀から100m以上離れると、海水中のRSIV濃度が感染閾値以下になる。 Kawato et al. (2023)
養殖器具	中	へい死魚を扱った器具（タモ網・手袋等）を介して、生簀から生簀へとRSIVが伝播している可能性がある。 Kawato et al. (2025)

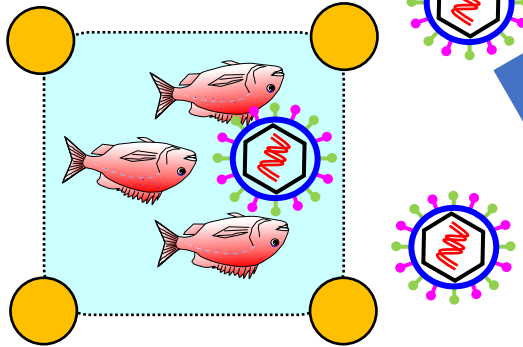
ウイルスはどこから養殖場に入ってくる？

導入種苗



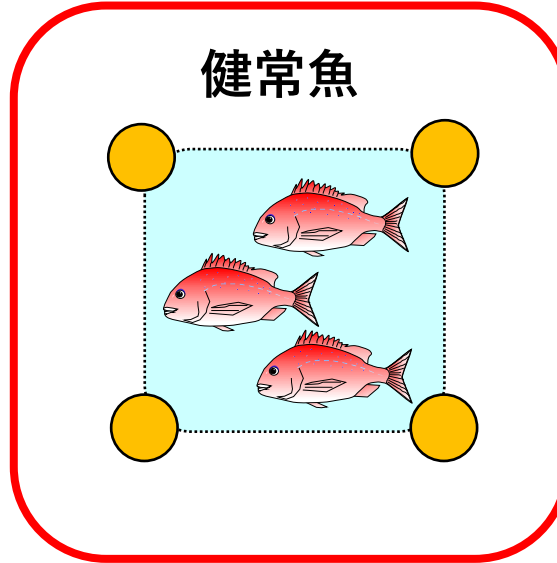
種苗のリスク = 高い

病気発生生簀

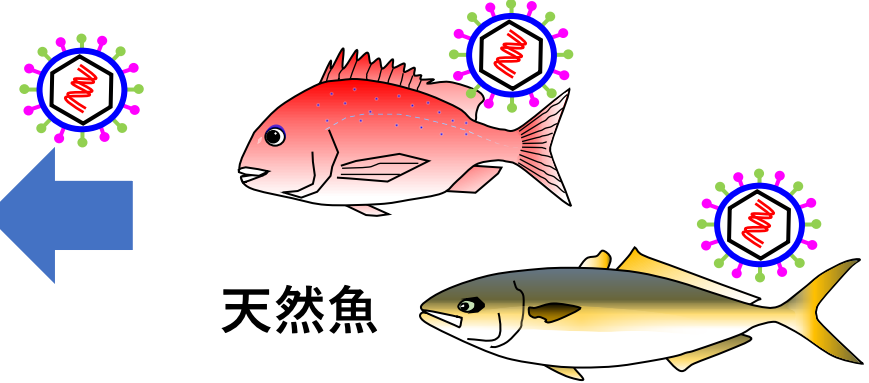


海水伝播のリスク
= 距離に依存

健常魚

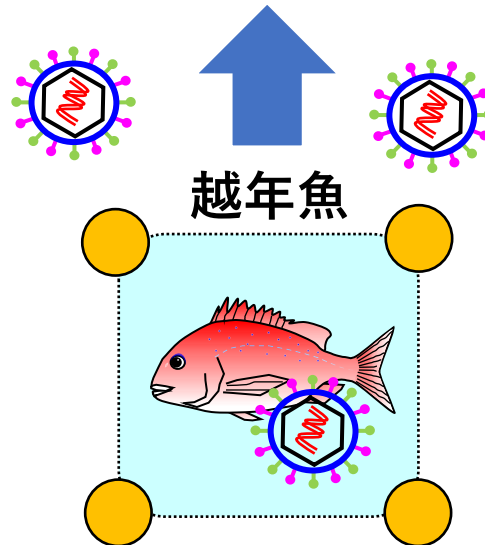


天然魚



天然魚のリスク = 低い

越冬魚

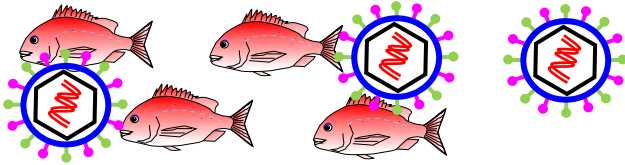


越冬魚のリスク = 中程度

養殖器具のリスク = 中程度

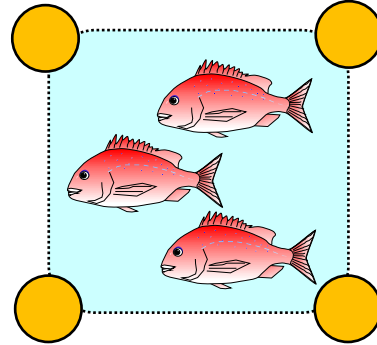
ウイルスはどこから養殖場に入ってくる？

導入種苗

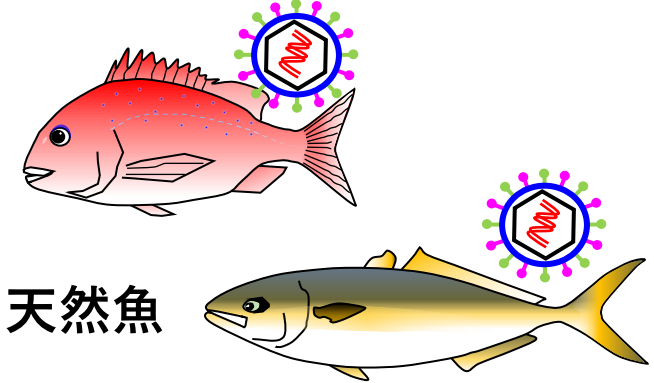


種苗のリスク = 高い

健康魚

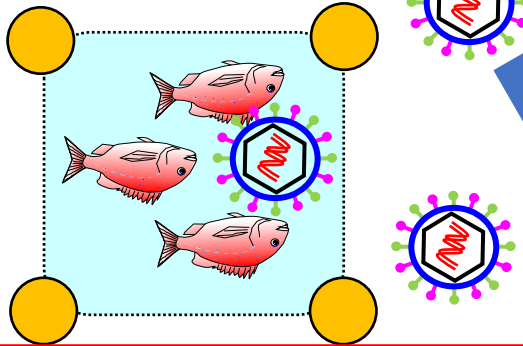


天然魚



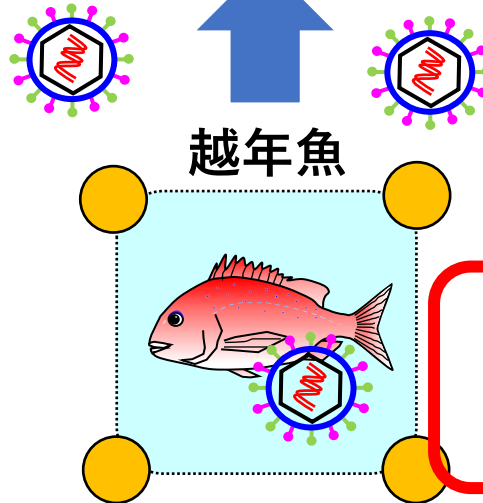
天然魚のリスク = 低い

病気発生生簀



海水伝播のリスク
= 距離に依存

越年魚

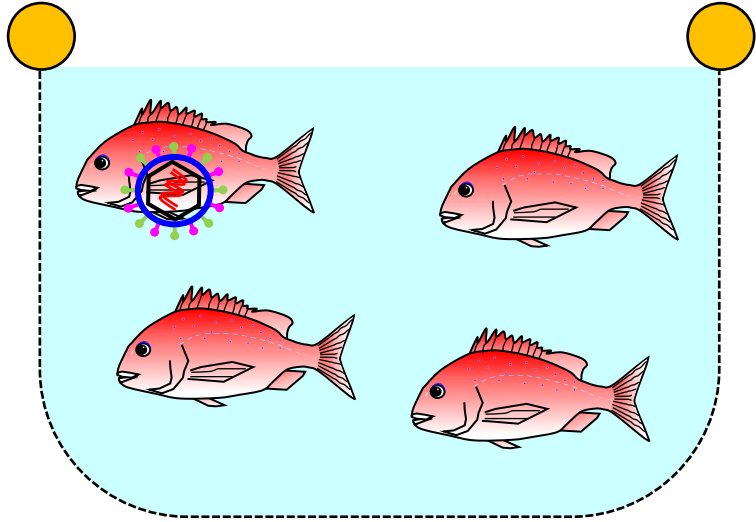


越年魚のリスク = 中程度

養殖器具のリスク = 中程度

海水伝播のリスク

養殖生簀内

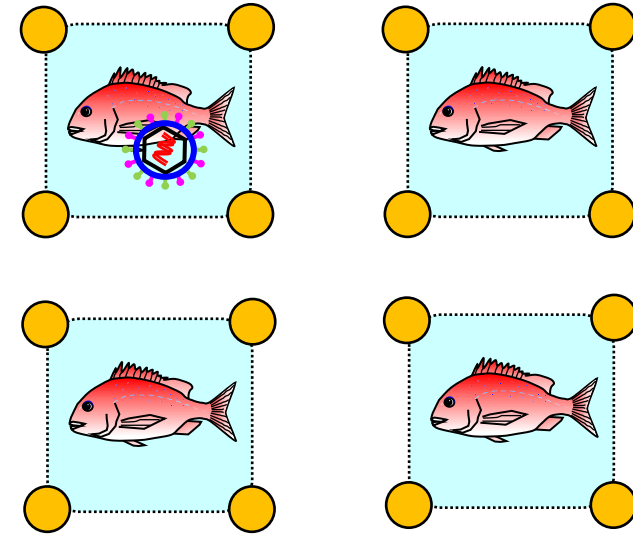


生簀内では感染が広がるため死亡数が徐々に増える



生簀内では海水による伝播リスクは高い！

養殖生簀間



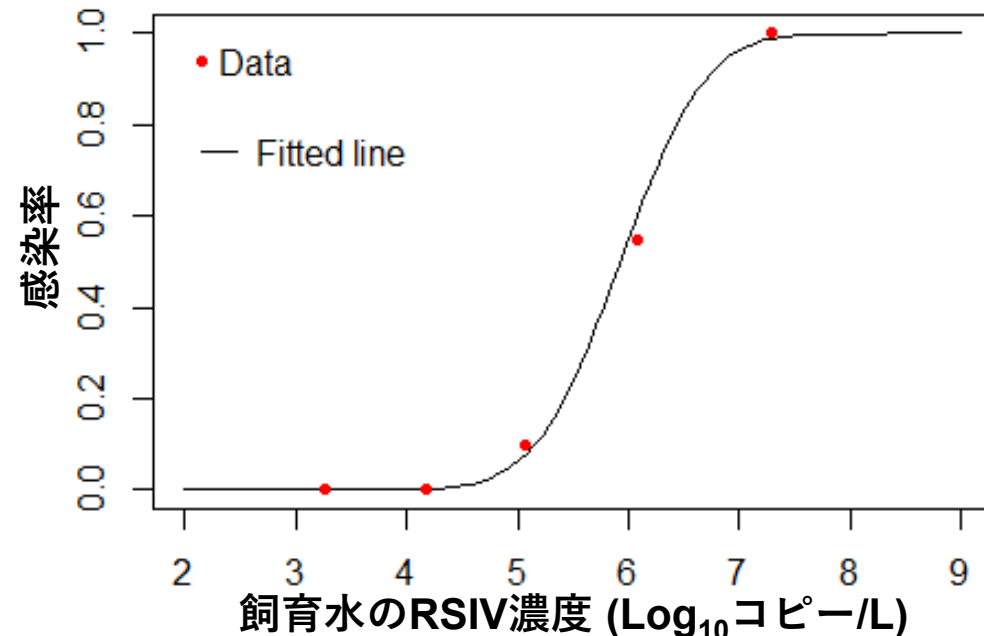
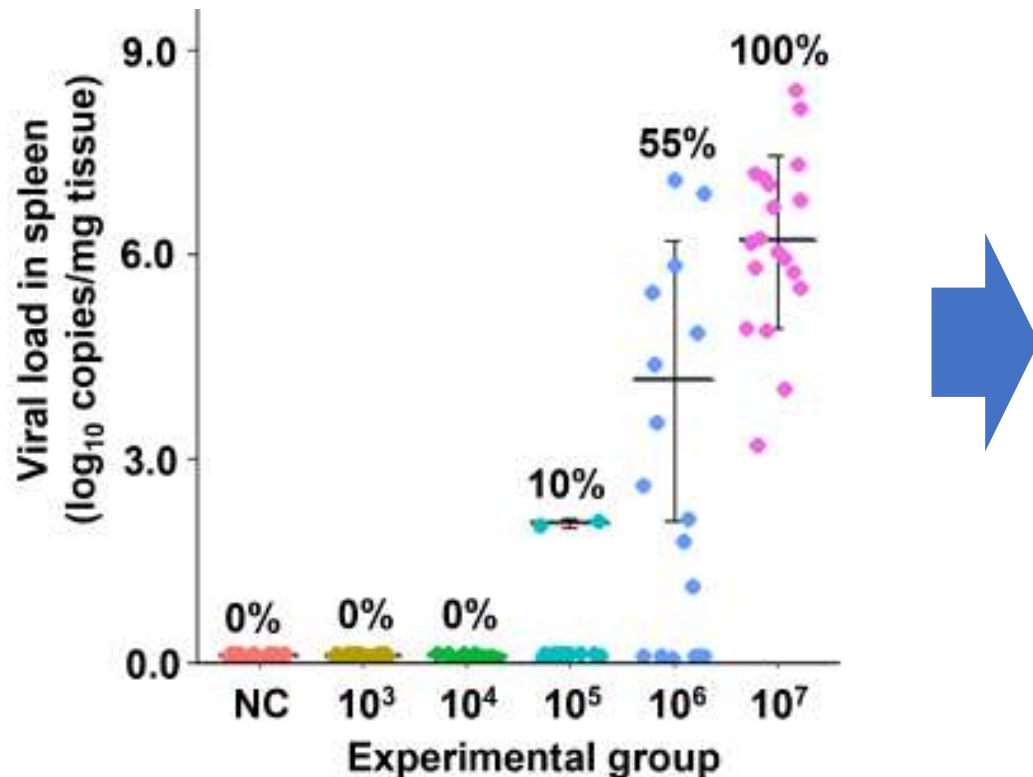
隣接した生簀間では伝播するだろうが、どこまで広がる？



生簀間での海水による伝播リスクは意外と分かっていない

海水中のウイルス濃度と感染の関係

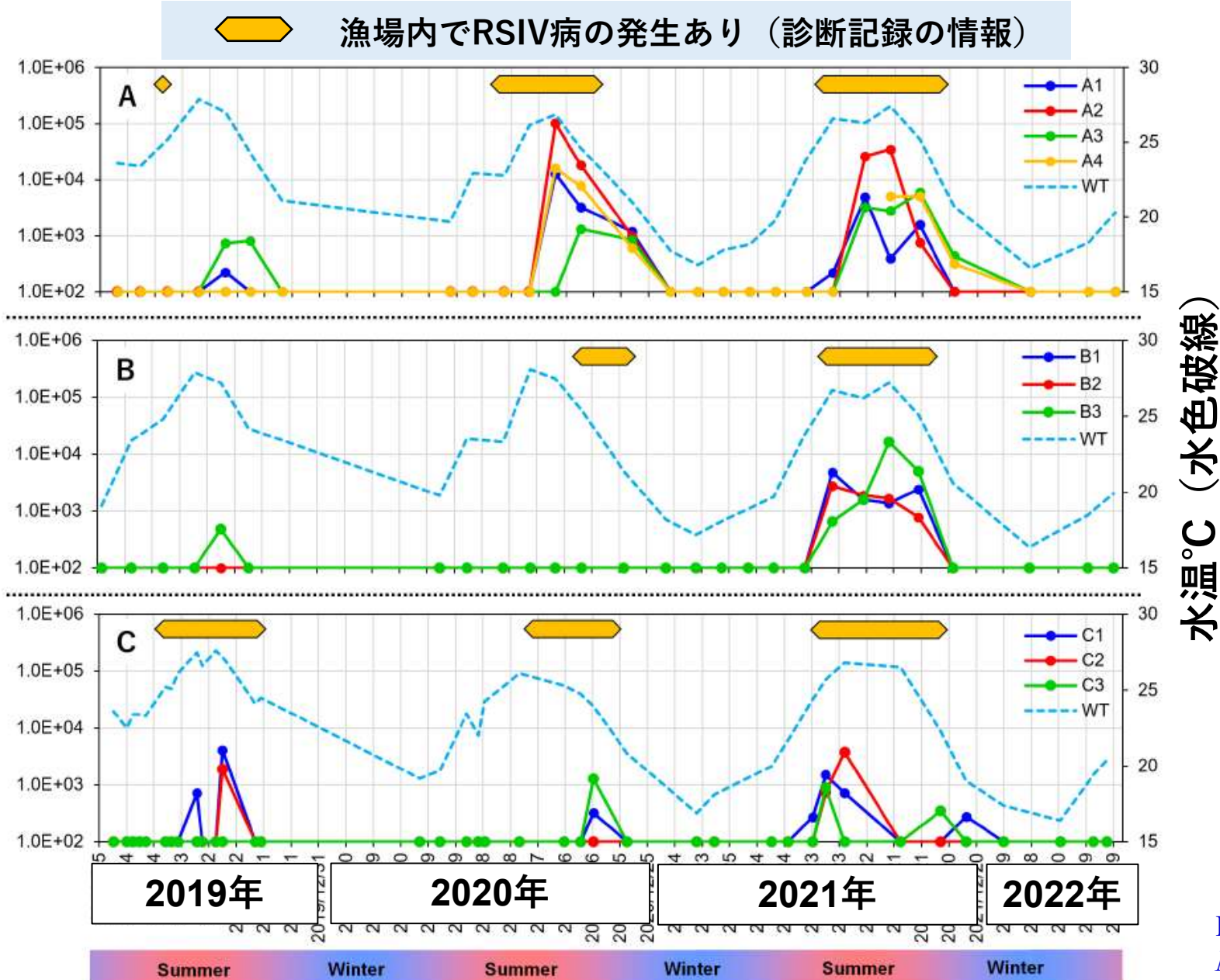
マダイをウイルスの含んだ海水に3日間連続で暴露させる試験とプロビット分析により、1300コピー/Lのウイルスを含んだ海水の感染確率は0.0001%だと推定された。そのため、1000コピー/L 程度の海水によるイリドの伝播リスクは著しく低いと考えられる。



プロビット分析による感染率の推定

養殖漁場定点での季節的なウイルス動態

海水1リットルあたりのRSIVゲノム数



【漁場A】

- ・マダイ・カンパチ・シマアジ
- ・複数年級群
- ・ワクチンは一部

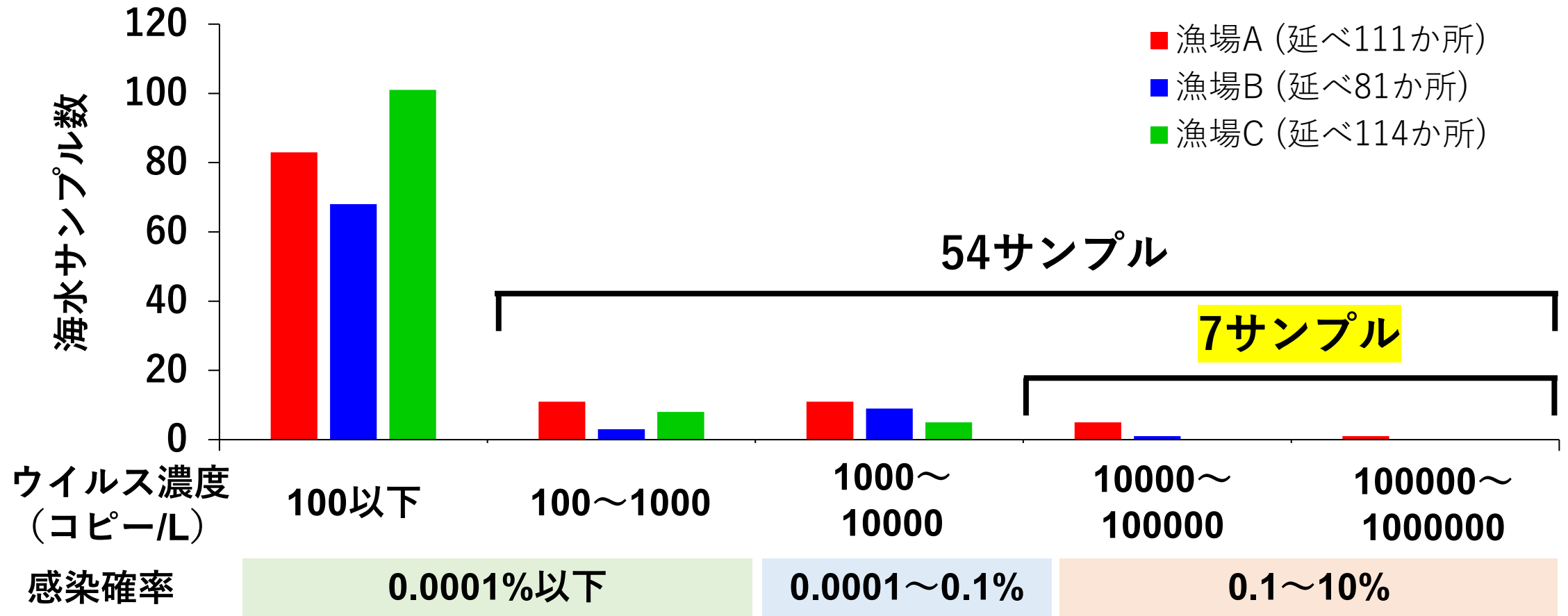
【漁場B】

- ・マダイ
- ・当歳魚のみ
- ・ワクチン全数接種

【漁場C】

- ・ブリ
- ・複数年級群
- ・ワクチン全数接種

養殖漁場から検出されるウイルス濃度の分布



延べ306サンプル中、RSIVゲノムが検出されたのは54サンプル、そのうちRSIVゲノム数が10000コピー/L を超えていたのは7サンプルであった。

養殖海域のウイルス濃度は意外と低い？

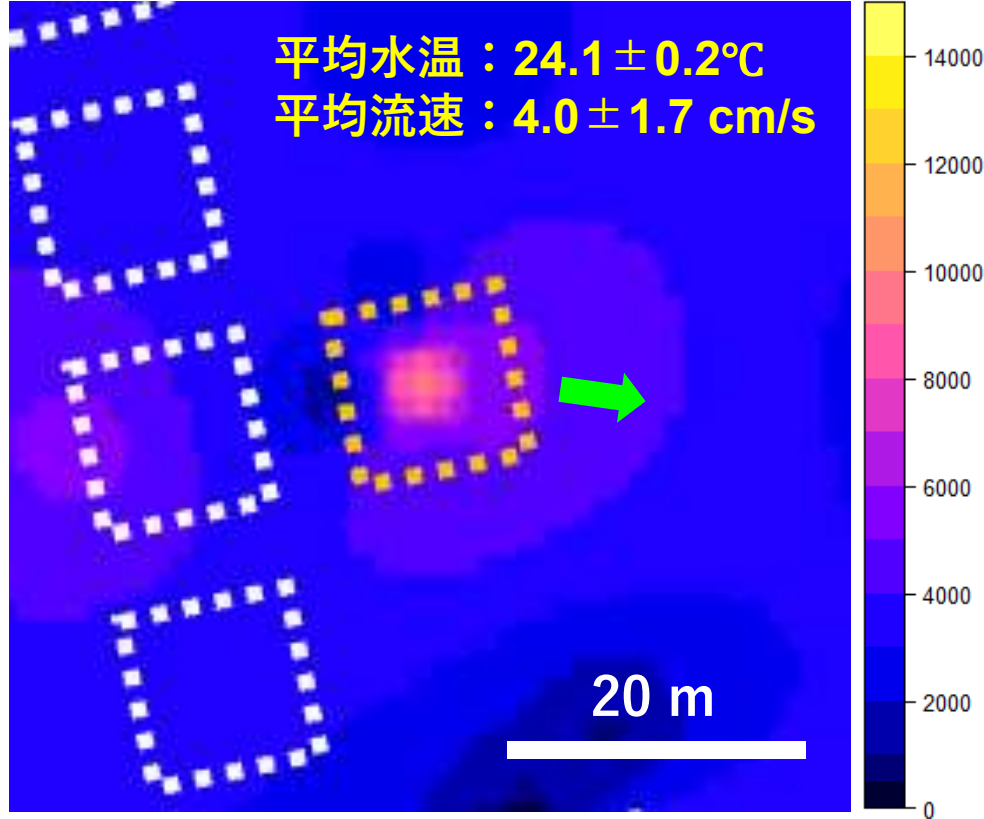
海水によるウイルスの拡散状況は？

- 養殖場において多点採水を実施
- 潮流の流向流速を測定
- 2021年7月12日および16日に実施

イリド発生生簀からのウイルスの拡散

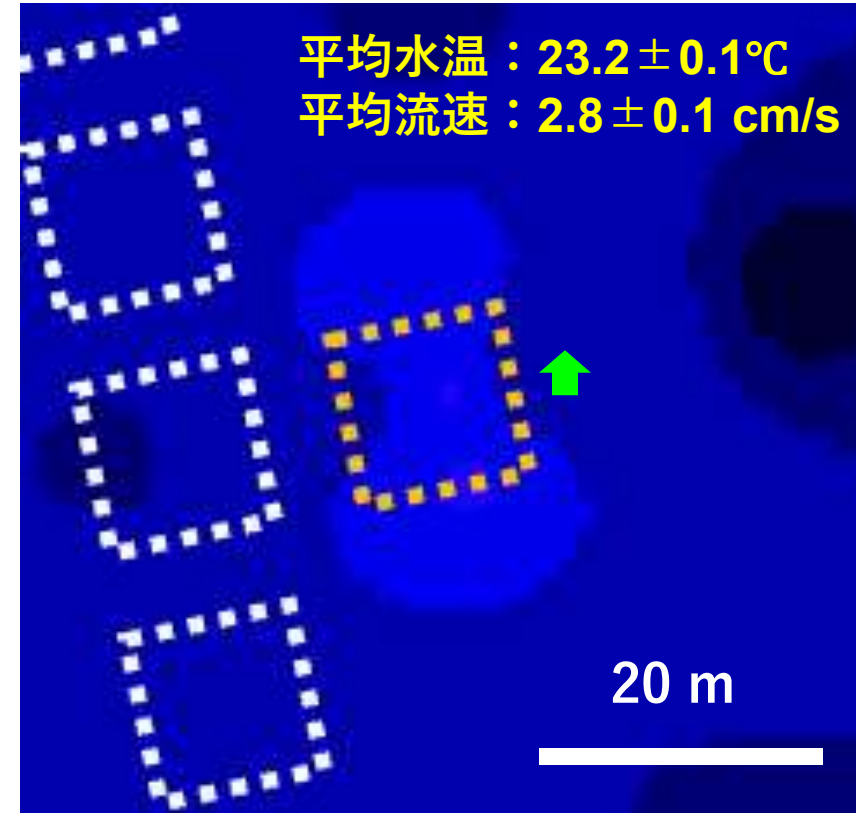
2021年7月12日

(晴れ、中潮: 潮位差190cm)



2021年7月16日

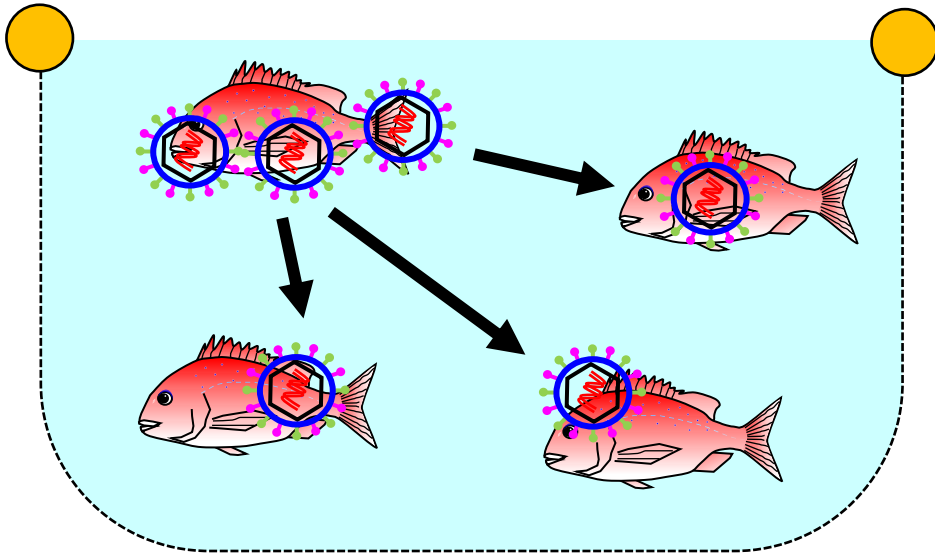
(曇り、小潮: 潮位差101cm)



生簀の中心が最もウイルス濃度が高く、潮流の影響を受けながら拡散・希釈されていく。

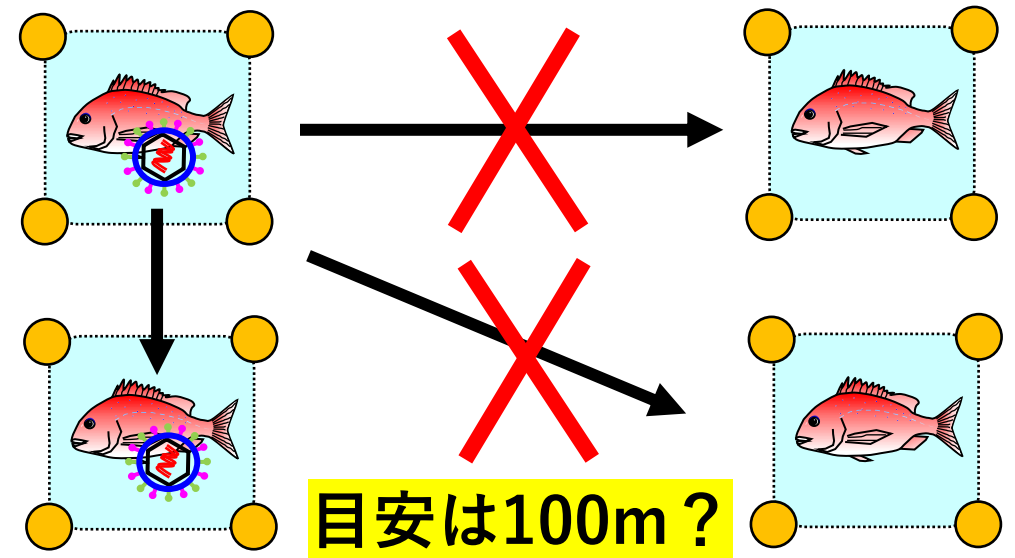
今まで海水は病原体を伝播させる媒介物としてのイメージが強かったが
RSIVの海水を介した伝播は距離に依存して限定的であると考えられた

養殖生簀内



海水はウイルスを伝播
させる媒介物となる

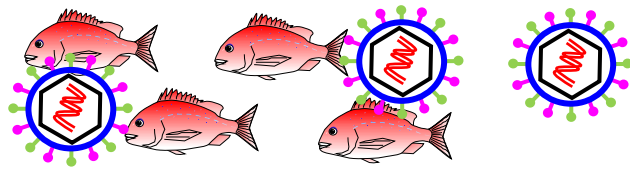
養殖生簀間



距離によって媒介物にも
伝播を防ぐ防壁にもなる

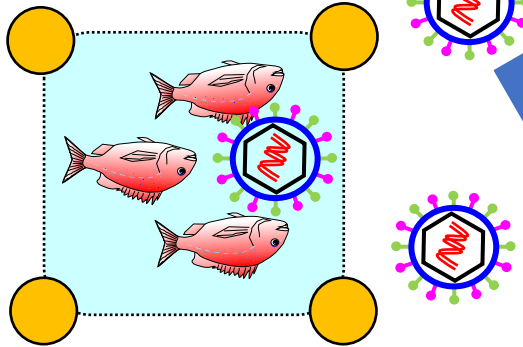
ウイルスはどこから養殖場に入ってくる？

導入種苗



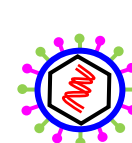
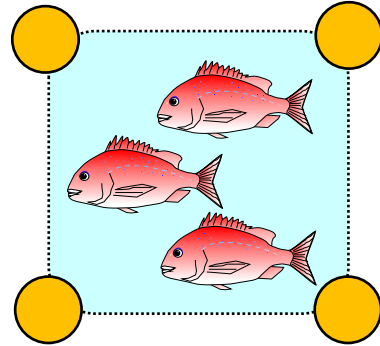
種苗のリスク = 高い

病気発生生簀

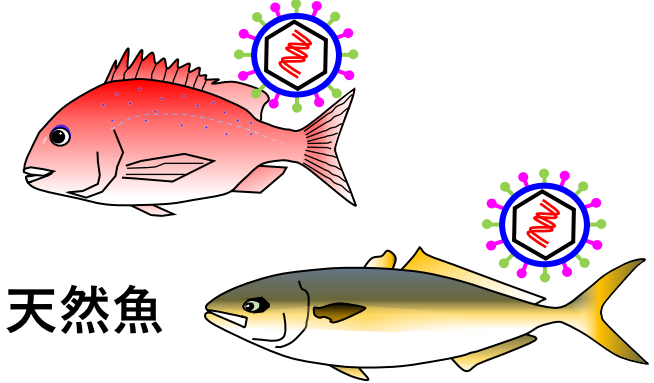


海水伝播のリスク
= 距離に依存

健常魚

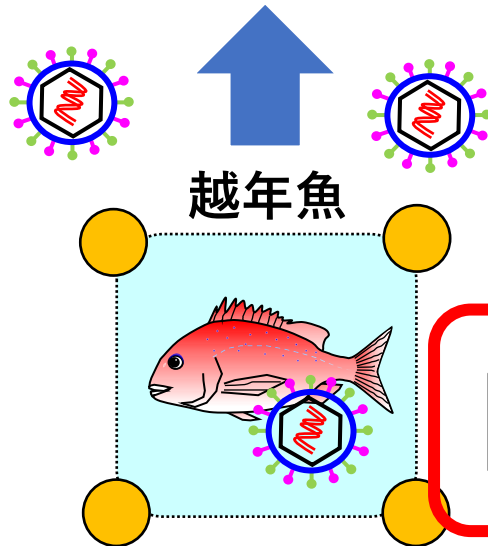


天然魚



天然魚のリスク = 低い

越年魚



越年魚のリスク = 中程度

養殖器具のリスク = 中程度

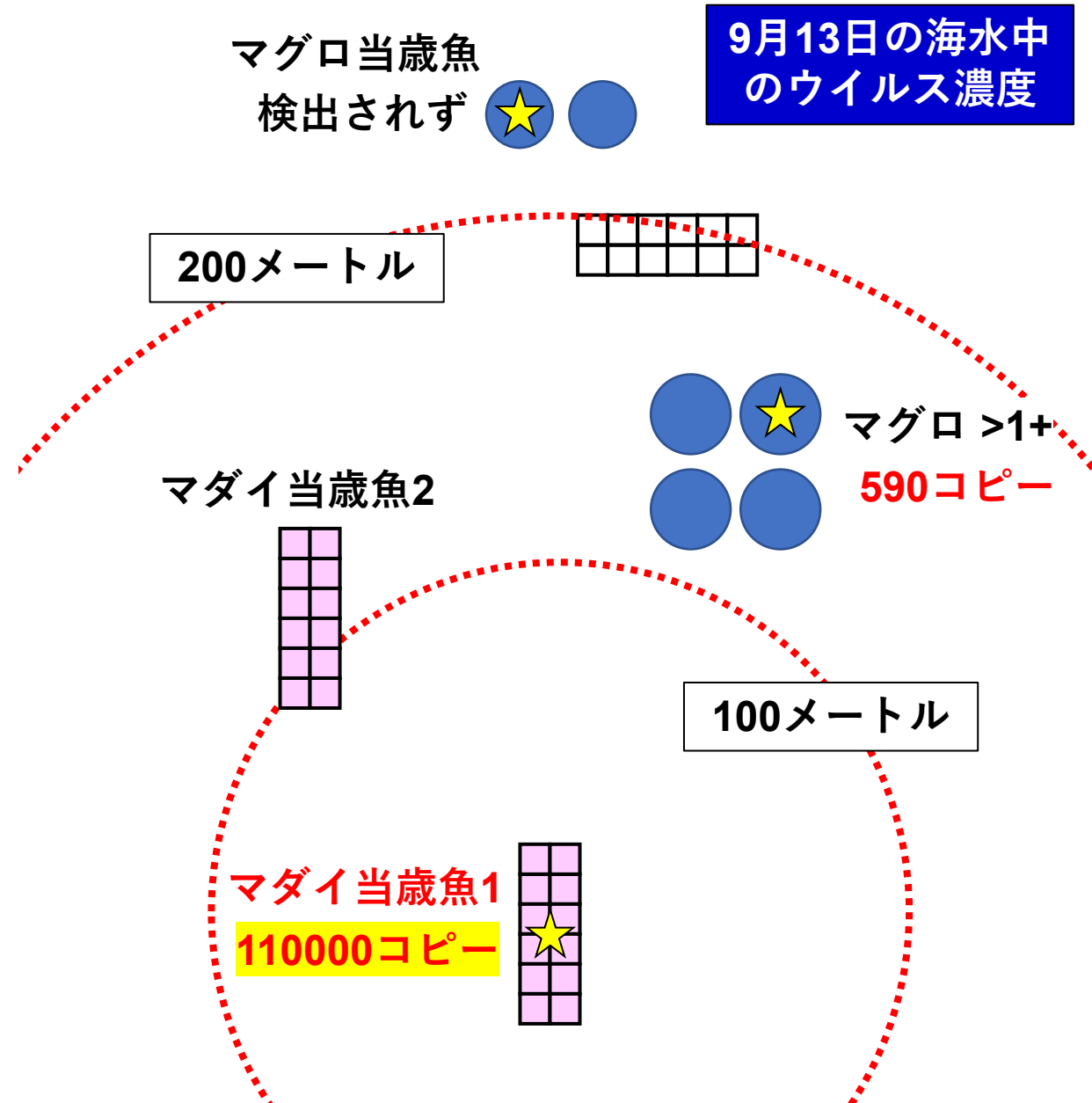
養殖器具のリスク

【調査漁場のRSIV発生状況】

- 8月下旬にマダイ当歳魚1でRSIV発生
- マダイの日間死亡率は0.1-0.3%
- 9月13日の海水検査ではマダイ当歳魚1の海水から大量のウイルスが検出（右図）
- マダイ当歳魚1以外にRSIVの発生無し



9月9日に養殖場のウイルス汚染状況を調べるためにふき取り調査を実施



第1回ふき取り調査（9月9日）

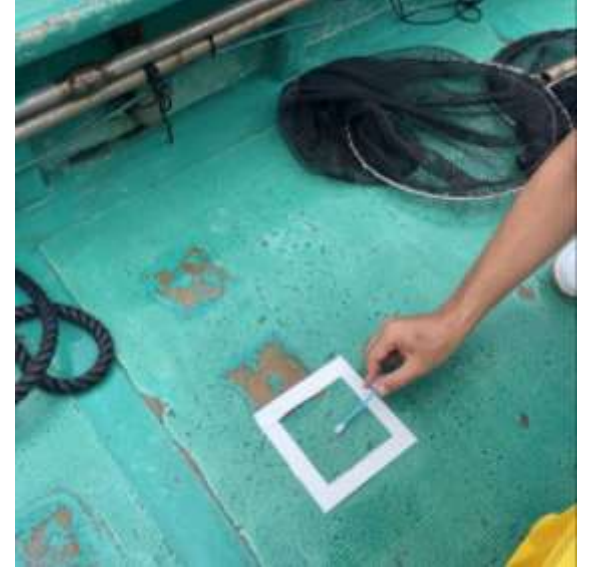
死亡魚を回収するたも網



死亡魚を入れる箱



作業船の甲板



ダイバー・作業員の手



作業員の長靴底



共同の死亡魚廃棄場



餌の保管コンテナ





漁協の死亡魚回収箱



第1回ふき取り調査（9月9日）の結果 1

No.	区分	場所	ふき取り範囲	コピー/100cm ²
1	死亡魚回収	船の死亡魚回収箱 回収作業前（内側底面）	10cm×10cm	<1,000
2	死亡魚回収	船の死亡魚回収箱 死亡魚廃棄直後（内側底面）	10cm×10cm	162,774
3	死亡魚回収	船の死亡魚回収箱 水道水洗浄後（内側底面）	10cm×10cm	5,457
4	死亡魚回収	網の持ち手① 死亡魚回収作業前	後端から20cm	<1,000
5	死亡魚回収	網の持ち手① 死亡魚回収作業後	後端から20cm	6,909
7	死亡魚回収	ダイバーA手袋 回収作業前	右掌全体	<1,000
9	死亡魚回収	ダイバーA手袋 作業後 マグロ当歳魚	右掌全体	<1,000
11	死亡魚回収	ダイバーA手袋 作業後 マダイ（イリド発生中）	右掌全体	26,073
14	死亡魚回収	漁協の死亡魚回収箱 取っ手	取っ手全体	2,993
15	死亡魚回収	漁協の死亡魚回収箱 側面上部	10cm×10cm	<1,000
16	死亡魚回収	漁協の死亡魚回収箱 地面①	10cm×10cm	44,430
17	死亡魚回収	漁協の死亡魚回収箱 地面② 水道周り	10cm×10cm	<1,000
18	死亡魚回収	漁協の死亡魚回収箱 水道蛇口	全体	<1,000
19	死亡魚回収	作業終了後の作業船甲板 左舷中央	10cm×10cm	30,346
20	死亡魚回収	作業終了後の作業船甲板 右舷中央	10cm×10cm	<1,000
21	死亡魚回収	作業終了後の作業船甲板 後方	10cm×10cm	<1,000

第1回ふき取り調査（9月9日）の結果 2

No.	区分	場所	ふき取り範囲	コピー/100cm ²
22	作業船	船着き場の地面	10cm×10cm	<1,000
23	作業船	作業船2 甲板	10cm×10cm	<1,000
24	作業船	作業船3 甲板	10cm×10cm	<1,000
25	作業船	作業船4 甲板	10cm×10cm	<1,000
26	作業船	死亡魚回収船以外の作業員長靴裏	右足の裏面全部	<1,000
27	施設	養殖場門の地面（午前）	10cm×10cm	<1,000
28	施設	養殖場門の地面（午後）	10cm×10cm	<1,000
29	施設	作業員詰所入口の地面	10cm×10cm	<1,000
30	施設	作業員詰所のドアノブ	ドアノブ全体	<1,000
31	施設	餌保管庫のドアノブ1	ドアノブ全体	<1,000
32	施設	餌保管庫のドアノブ2	ドアノブ全体	<1,000
33	施設	フォークリフトハンドル	ハンドル全体	<1,000
34	施設	フォークリフトツメ	10cm×10cm	<1,000
35	施設	フォークリフトタイヤ	10cm×10cm	<1,000
40	その他	水技研長靴裏 出張前①	全体	<1,000
41	その他	水技研長靴裏 出張前②	全体	<1,000
42	その他	水技研長靴裏 作業後①	全体	1,631
43	その他	水技研長靴裏 作業後②	全体	<1,000

死亡魚回収時のたも網に付着したウイルス

- 桶に水道水を5Lためてタモ網をよく揉み洗いし、洗浄水を0.5L持ち帰ってフィルターろ過してRSIV検査を実施した。



6,833,000コピーのウイルスが検出された



**死亡魚を回収する箱およびたも網
にウイルスが多かった**



- 死亡魚を回収する順番の検討
- たも網、死亡魚回収箱の消毒

ふき取り調査に基づく対策の提案（9月上旬開始）

1. 死亡魚回収の順番の検討

*マグロ→マダイ当歳魚2→マダイ当歳魚1

*以前は死亡数の多い順だった。

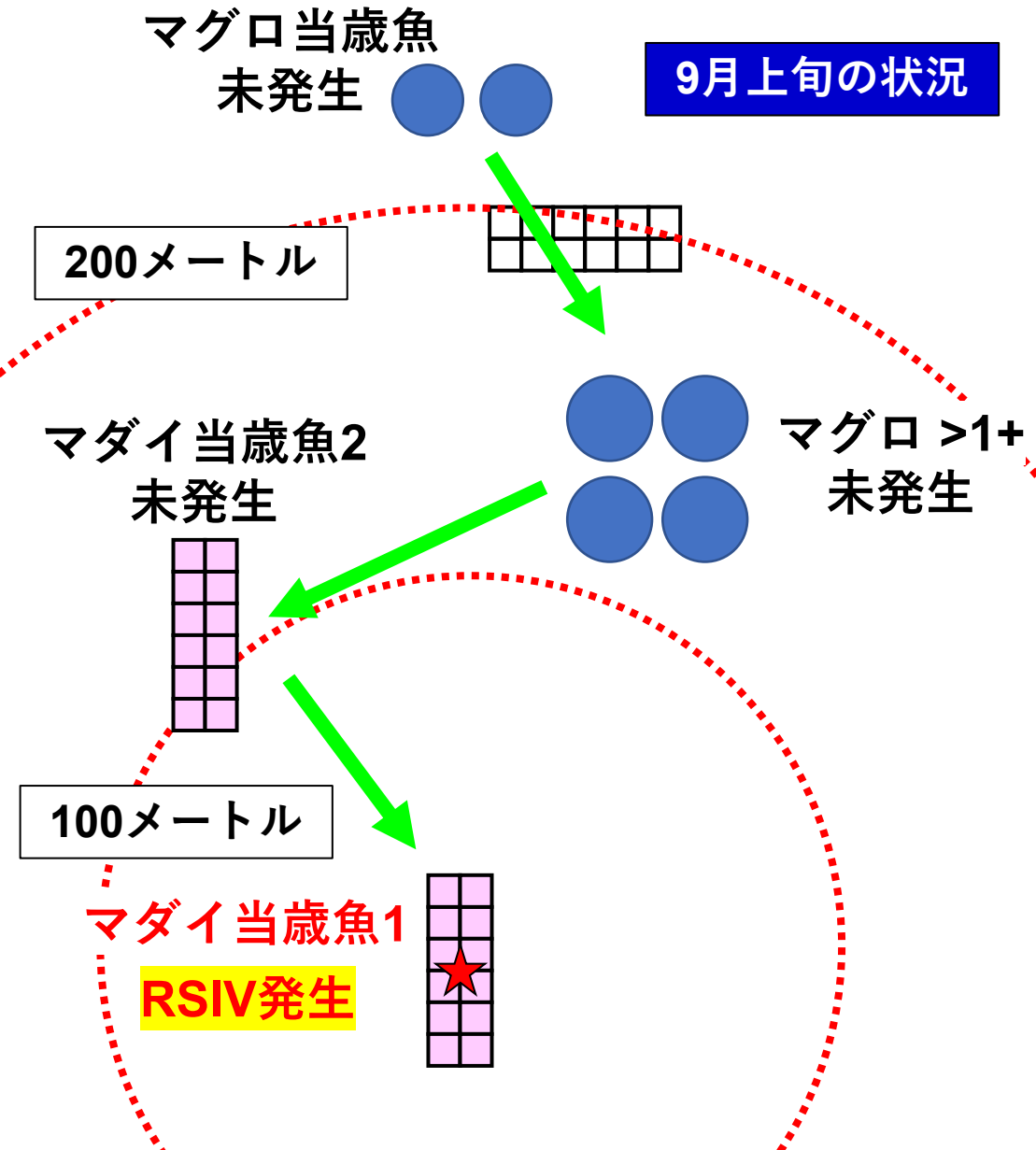
2. たも網、死亡魚回収箱の消毒

*次亜塩素酸ナトリウム200ppm以上



3. マダイのRSIV感染状況のモニタリング

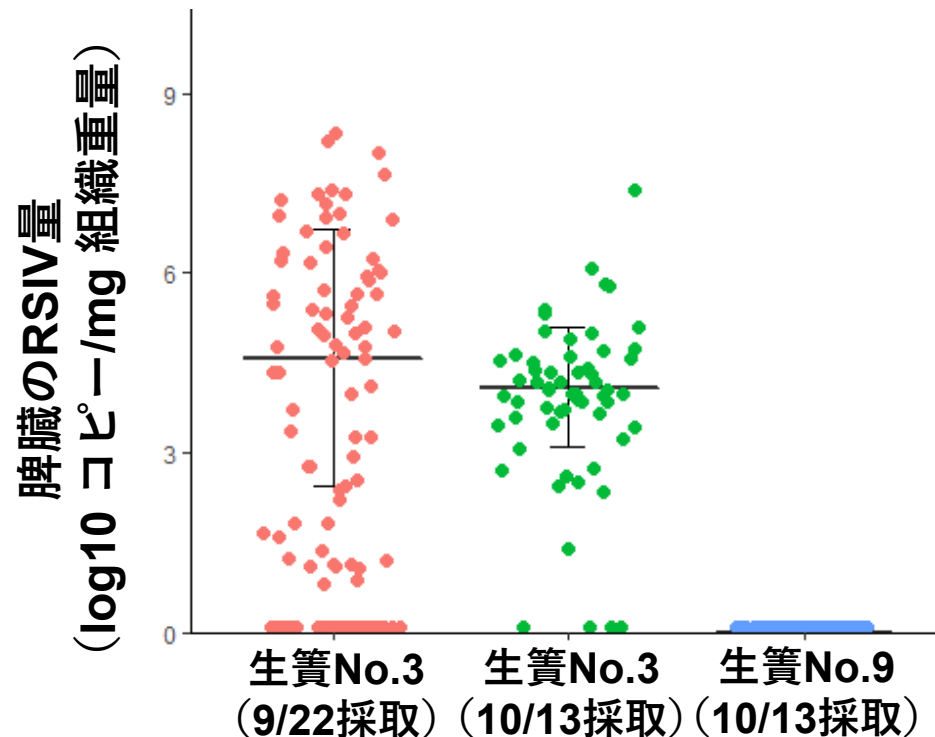
*対策の効果を判断するために実施した。



対策後の経過 1 (10月13日マダイ)

10月13日時点でマダイ当歳魚 2 へRSIVは伝播していなかった。

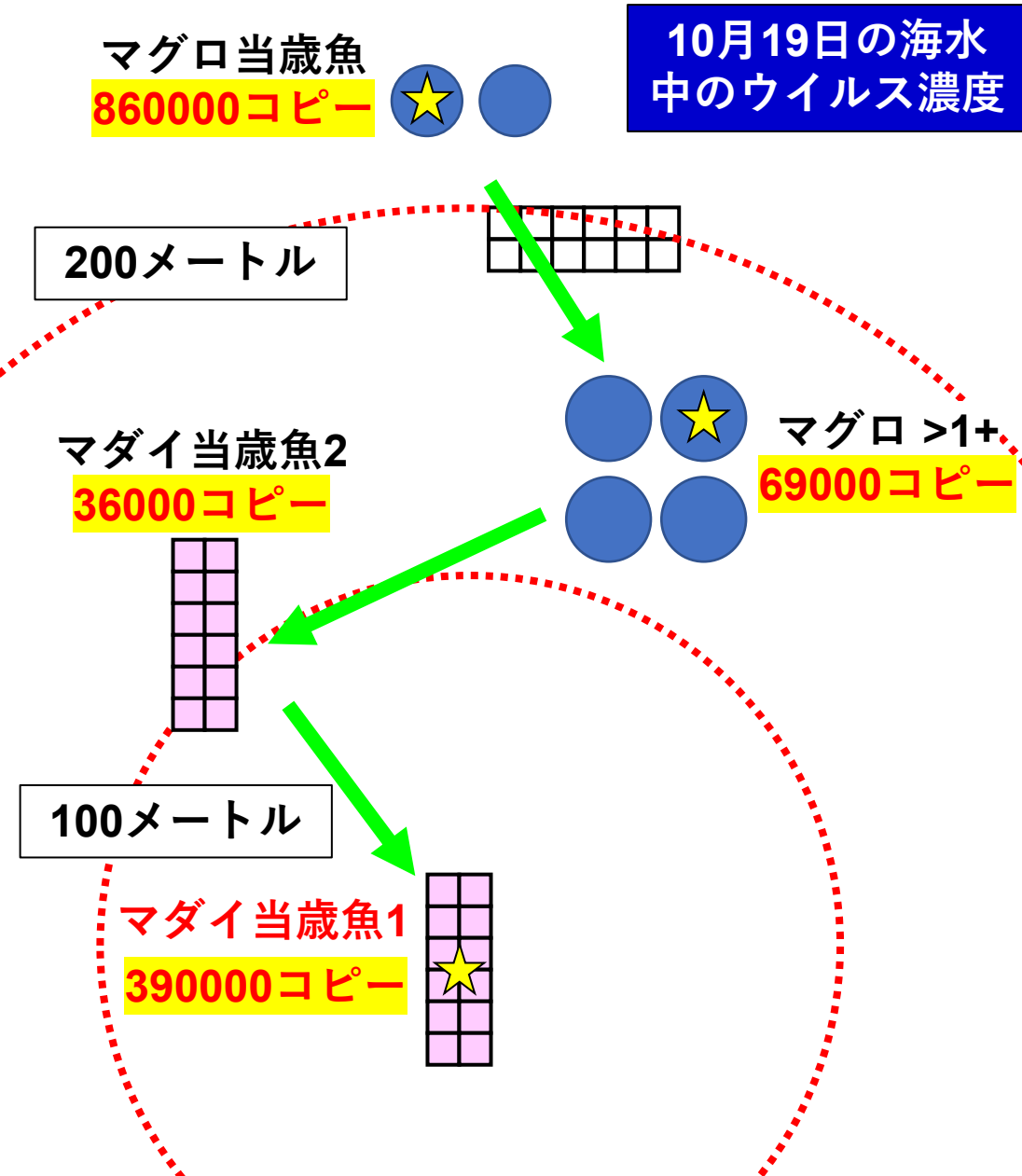
採取日	ロット	検査尾数	魚体重 (g)	脾臓のRSIV量 (コピー/mg 組織重量)	陽性率
9月22日	1 RSIV発生	120	49.9 ± 6.9	$10^{4.6 \pm 2.1}$	61.7% (74/120)
10月13日	1 RSIV発生	60	57.9 ± 5.5	$10^{4.1 \pm 1.0}$	93.3% (56/60)
10月13日	2	60	67.6 ± 6.4	検出限界以下	0% (0/60)



対策後の経過 2（作業上流のマグロでイリド発生）

- 10月10日ごろからマグロ当歳魚の死亡数が増加（最大で日間死亡率1%以上）
- 10月13日のマグロ当歳魚の死亡魚からイリドが高濃度（ 10^7 コピー/mg脾臓）に検出
- 10月19日の海水からもマグロ・マダイ生簀から高濃度にイリドが検出（右図）
- マダイ当歳魚2でもイリド発生
- 10kg以上の大型マグロもイリドで死亡

10月25日に養殖場のウイルス汚染状況を調べるためにふき取り調査を実施



第2回ふき取り調査（10月25日）の結果1

No.	区分	場所	ふき取り範囲	コピー/100cm ²
1	死亡魚回収	死亡魚回収船：甲板 作業前	10cm×10cm	9,980
2	死亡魚回収	死亡魚回収船：甲板 マグロ終了後	10cm×10cm	419,136
3	死亡魚回収	死亡魚回収船：甲板 マダイ終了後	10cm×10cm	163,836
4	死亡魚回収	死亡魚回収船：たも網持ち手 作業前	5cm×20cm	40,217
5	死亡魚回収	死亡魚回収船：たも網持ち手 マグロ終了後	5cm×20cm	539,034
6	死亡魚回収	死亡魚回収船：たも網持ち手 マダイ終了後	5cm×20cm	71,542
7	死亡魚回収	ダイバーA手袋 作業前	右掌全体	<1,000
8	死亡魚回収	ダイバーA手袋 マグロ終了後	右掌全体	60,118
9	死亡魚回収	ダイバーA手袋 マダイ終了後	右掌全体	1,492
10	死亡魚回収	ダイバーB手袋 作業前	右掌全体	1,703
11	死亡魚回収	ダイバーB手袋 マグロ終了後	右掌全体	679,506
12	死亡魚回収	ダイバーB手袋 マダイ終了後	右掌全体	861,714
13	死亡魚回収	船の死亡魚回収箱 作業前	10cm×10cm	<1,000
14	死亡魚回収	船の死亡魚回収箱 マグロ終了後	10cm×10cm	215,322,333
15	死亡魚回収	船の死亡魚回収箱 マダイ終了後	10cm×10cm	5,067,674
16	死亡魚回収	船の死亡魚回収箱 水道水洗浄後	10cm×10cm	322,237
17	死亡魚回収	漁協の死亡魚回収箱 付近の地面	10cm×10cm	<1,000
18	死亡魚回収	漁協の死亡魚回収箱 取っ手	取っ手全体	38,577
19	死亡魚回収	漁協の死亡魚回収箱 水道付近の地面 1	10cm×10cm	5,875
20	死亡魚回収	漁協の死亡魚回収箱 水道付近の地面 2	10cm×10cm	<1,000
21	死亡魚回収	漁協の死亡魚回収箱 水道蛇口	取っ手全体	3,838
22	死亡魚回収	地面に落ちた死亡マグロの血痕	10cm×10cm	178,046,580



第2回ふき取り調査（10月25日）の結果2

No.	区分	場所	ふき取り範囲	コピー/100cm ²
25	作業船	船着き場の地面	10cm×10cm	1,058
26	作業船	作業船2：スロットル	ハンドル全体	33,951
27	作業船	作業船2：前甲板	10cm×10cm	19,579
28	作業船	作業船2：たも網持ち手	5cm×20cm	11,301
29	作業船	作業船3：スロットル	ハンドル全体	6,416
30	作業船	作業船3：前甲板	10cm×10cm	<1,000
31	作業船	作業船3：たも網持ち手	5cm×20cm	<1,000
32	施設	作業員詰所入り口の地面	10cm×10cm	6,298
33	施設	作業員詰所のドアノブ	ドアノブ全体	<1,000
34	施設	長靴置き場 地面	10cm×10cm	2,998
35	施設	死亡魚回収船以外の作業者長靴裏 1	右足の裏面全部	34,735
36	施設	死亡魚回収船以外の作業者長靴裏 2	右足の裏面全部	224,828
37	施設	養殖場門の地面	10cm×10cm	<1,000
38	施設	餌保管庫 1 取っ手	ドアノブ全体	<1,000
39	施設	餌保管庫 1 床	10cm×10cm	<1,000
40	施設	餌保管庫 2 取っ手	全体	<1,000
41	施設	餌保管庫 2 床	10cm×10cm	<1,000
42	施設	フォークリフトハンドル	ハンドル全体	2,396
43	施設	フォークリフトツメ	10cm×10cm	<1,000
44	施設	フォークリフトタイヤ	10cm×10cm	<1,000

第2回ふき取り調査（10月25日）の結果3

No.	区分	場所	ふき取り範囲	コピー/100cm ²
45	その他	出張者の作業後の手	右掌全体	442,939
46	その他	水技研長靴裏 出張前①	右足の裏面全部	<1,000
47	その他	水技研長靴裏 出張前②	右足の裏面全部	<1,000
48	その他	水技研長靴裏 作業後①	右足の裏面全部	148,252
49	その他	水技研長靴裏 作業後②	右足の裏面全部	3,968



死亡魚回収時のたも網・手袋に付着したウイルス

- 水道水でたも網をよく揉み洗いし、洗い出されたウイルス量をたも網の塩素消毒前後で測定した。

たも網消毒前：760,000,000コピー



たも網消毒後：5,410コピー

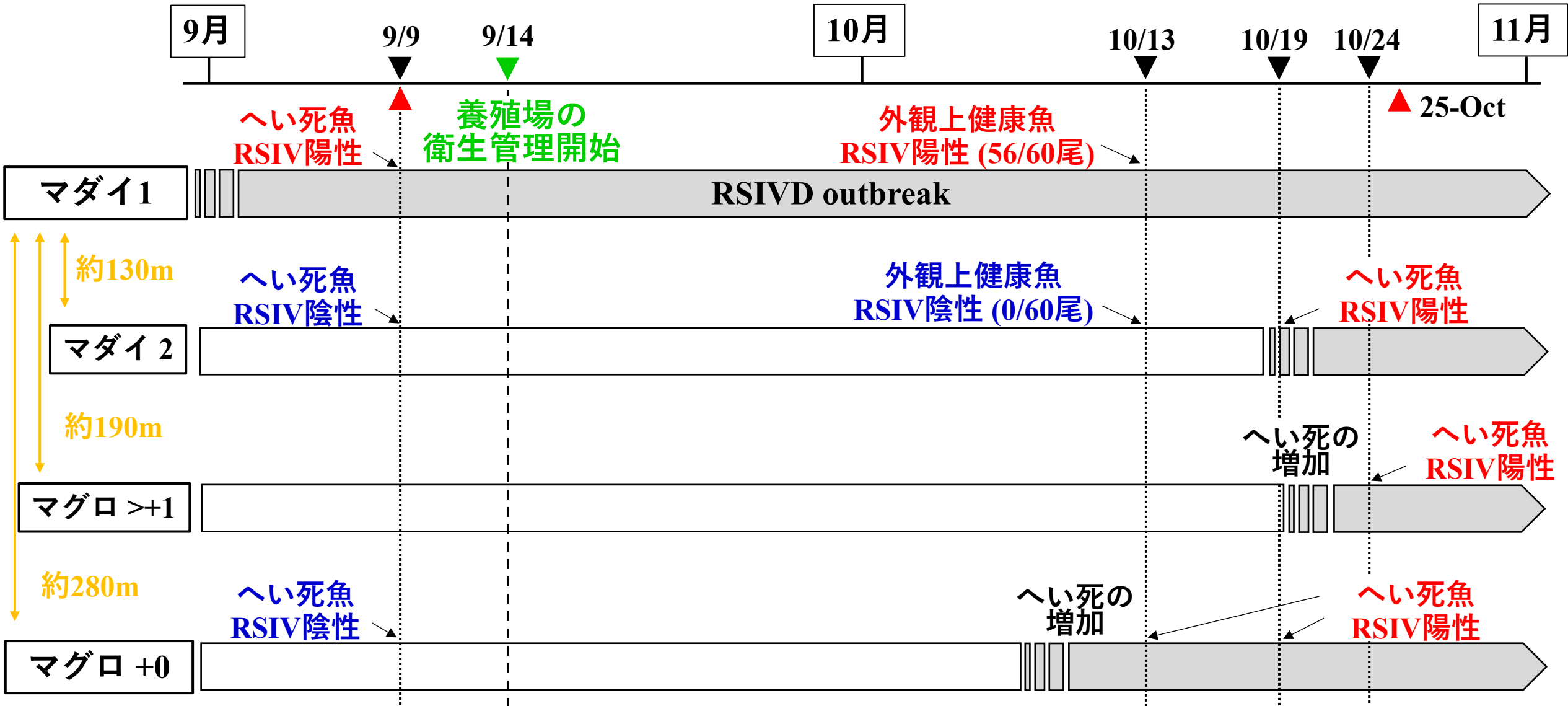
- 水道水でダイバーの手袋をよく揉み洗いし、洗いだされたウイルス量を測定した。

手袋 1：28,800,000コピー

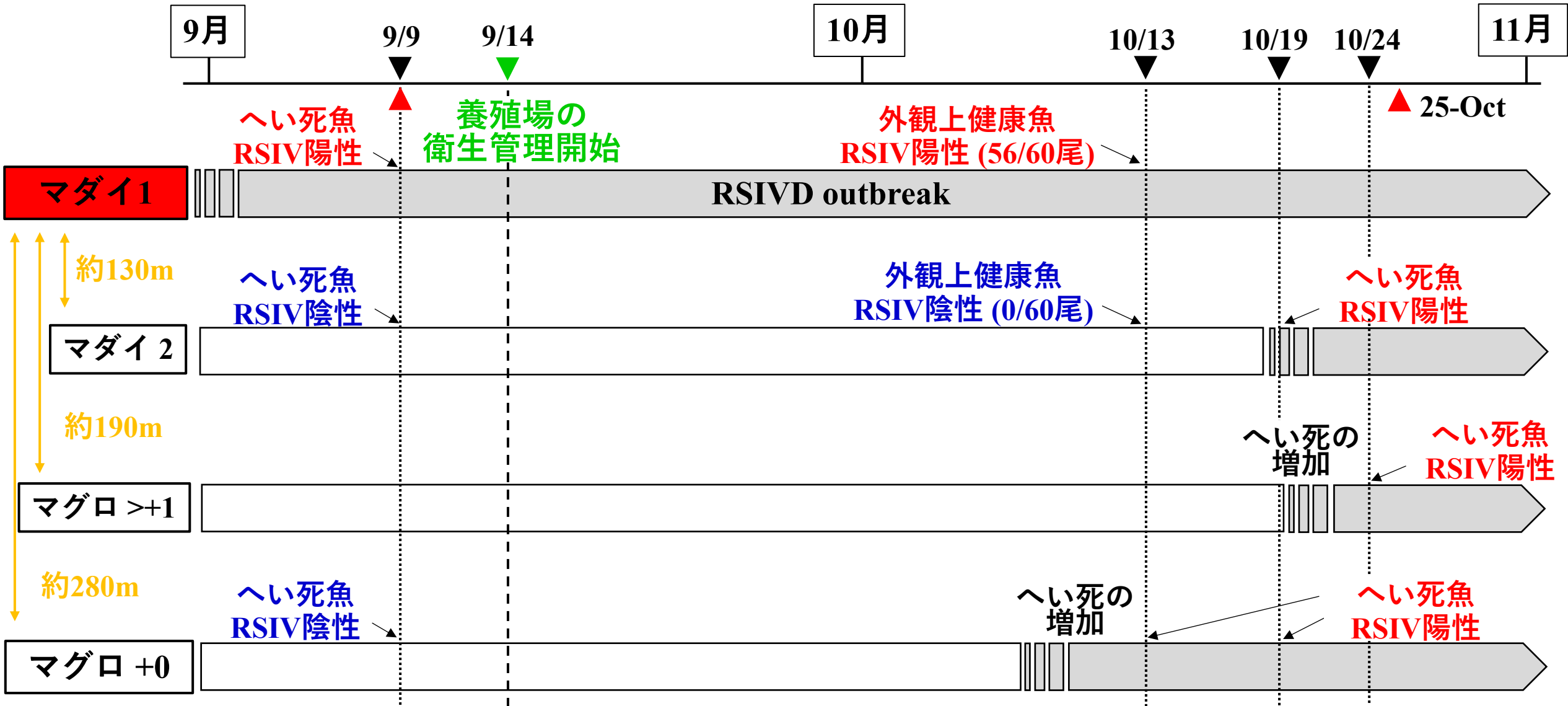
手袋 2：25,100,000コピー

- 前回の調査よりもウイルス量が約100倍高かった。
- たも網の消毒効果はありそう。
- ダイバーの手袋にもかなりのウイルスが残っていた。

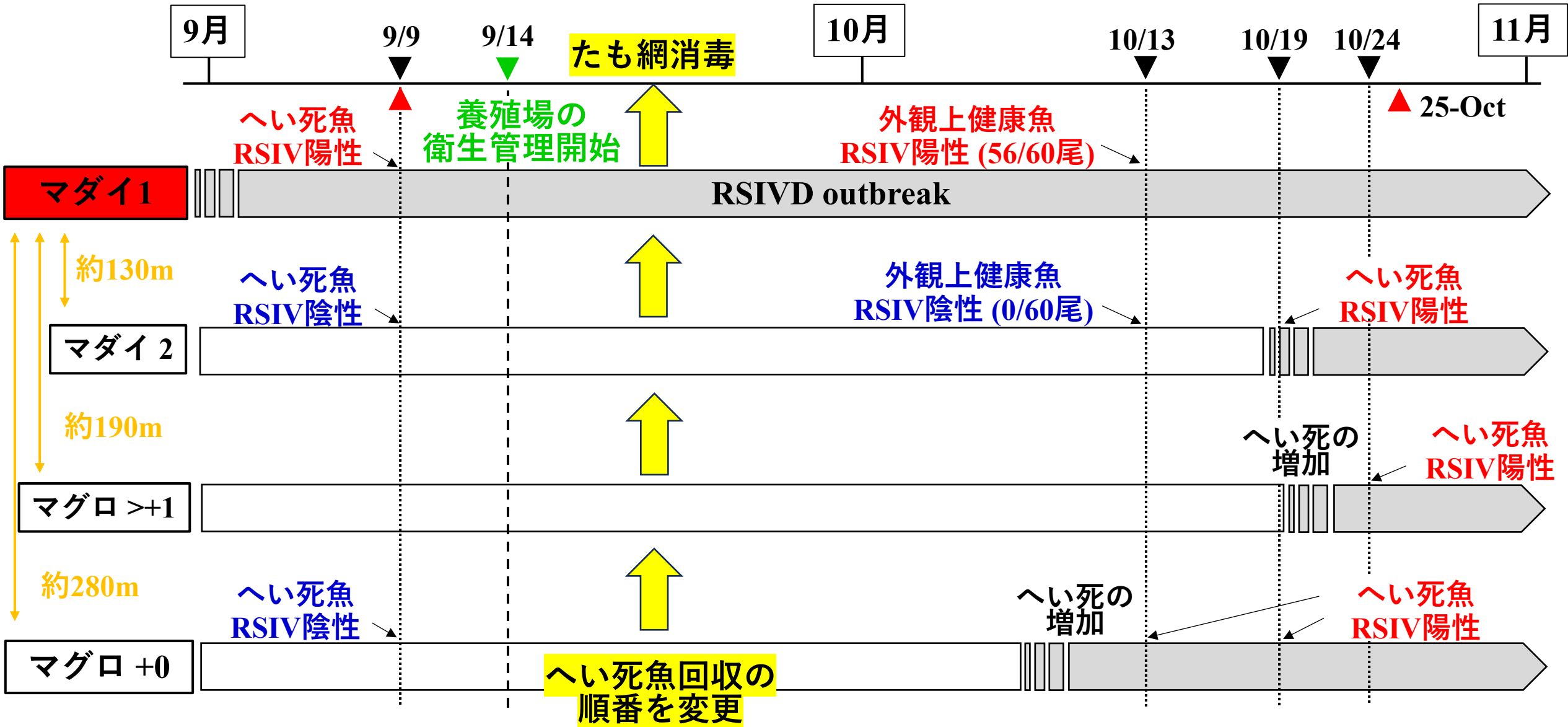
調査のまとめ



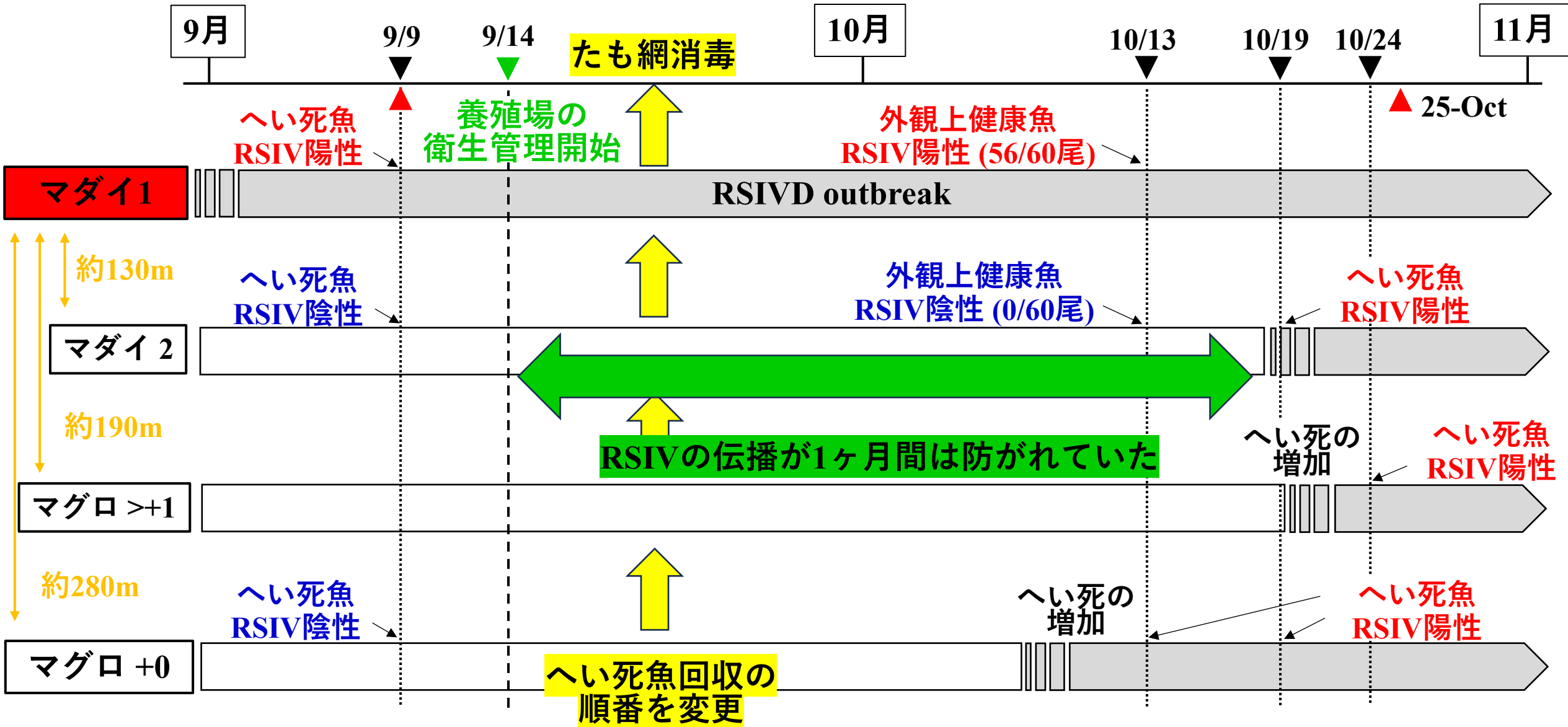
調査のまとめ



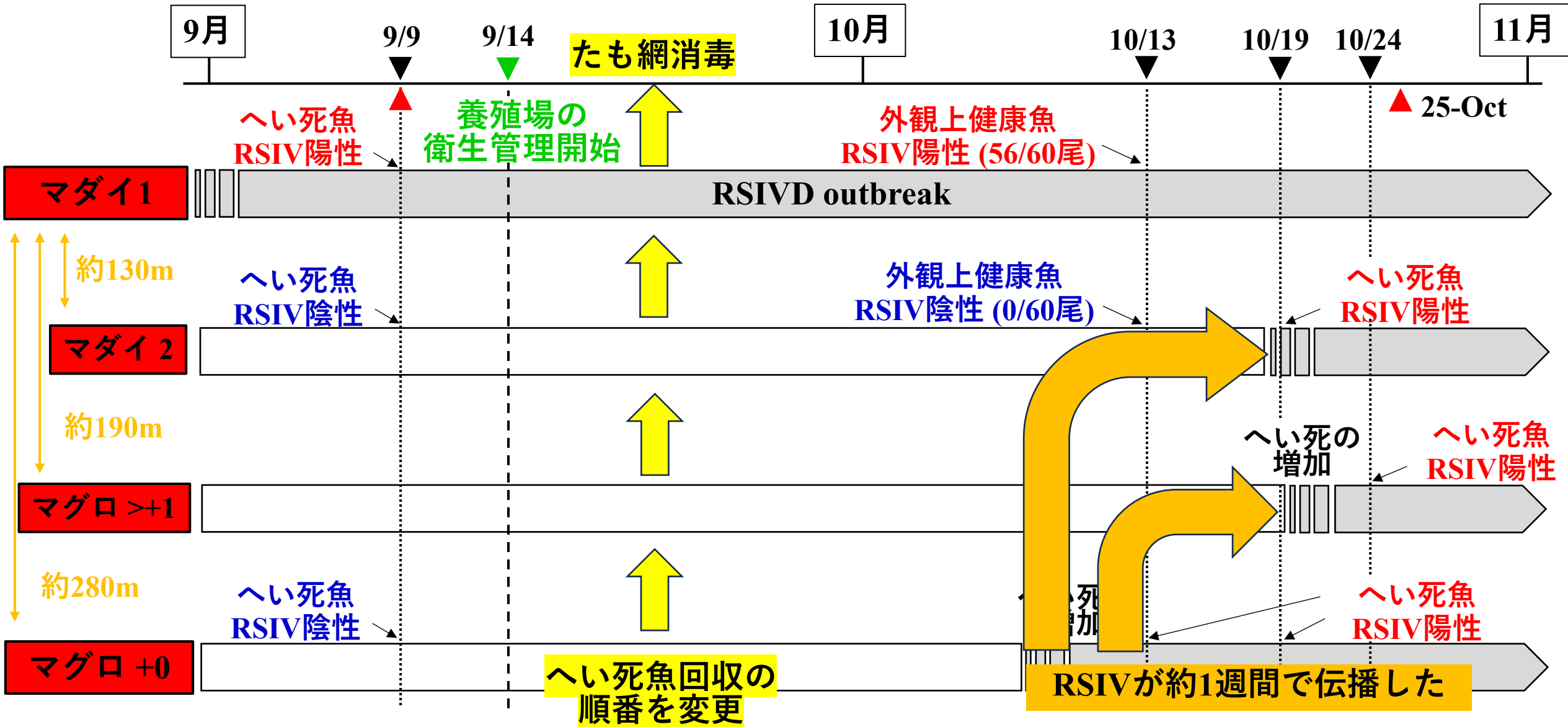
調査のまとめ



調査のまとめ



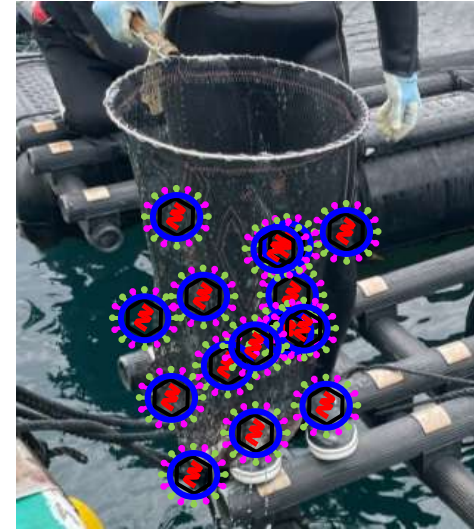
調査のまとめ



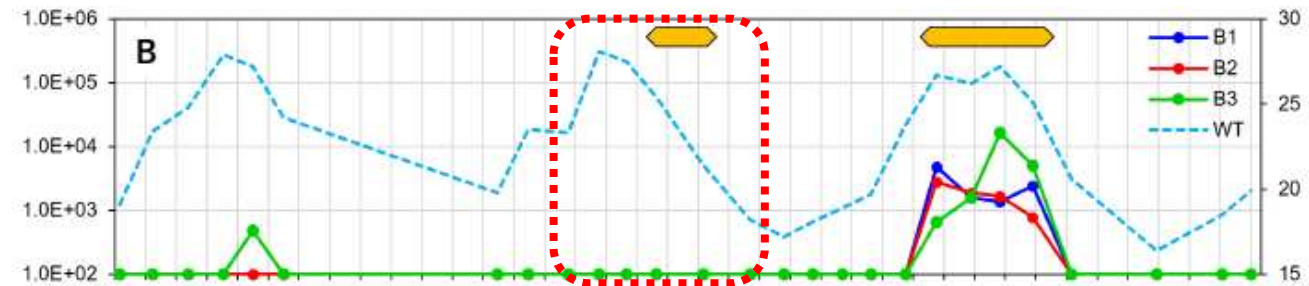
人の作業が生簀間距離を縮めている？

- へい死魚回収の作業に由来するウイルスがたも網や手には大量に付着していた。

汚染された器具によって生簀間の感染を拡大させている可能性がある。



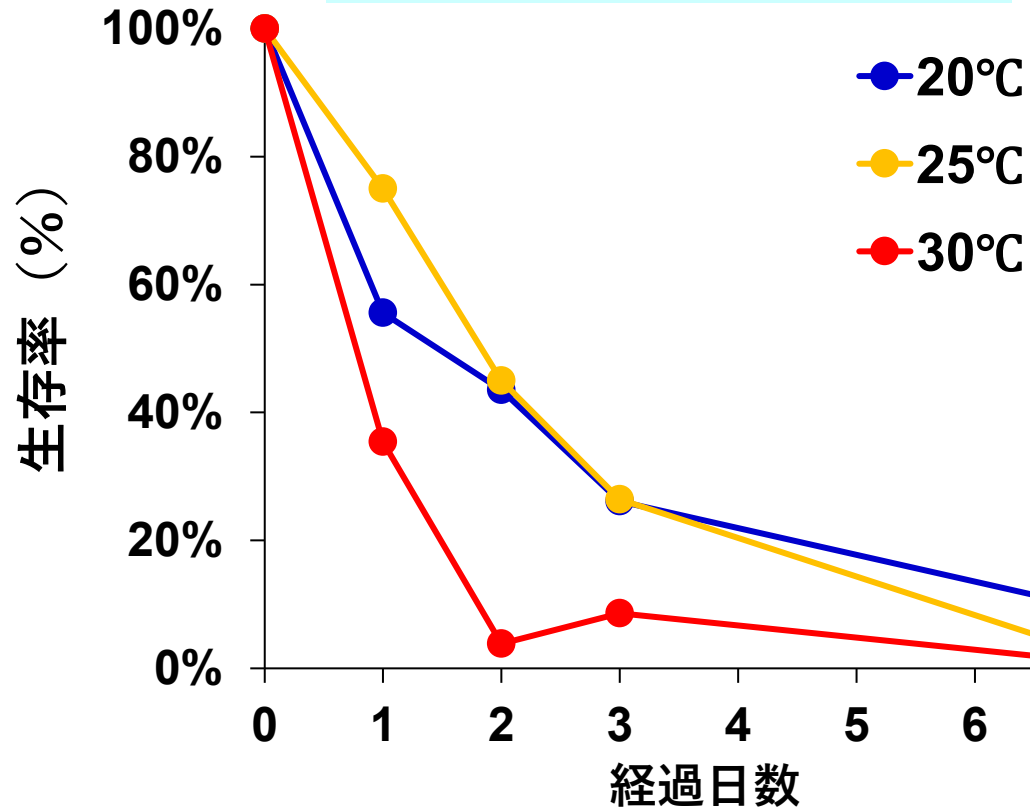
- 同一漁場内でも、生簀間の距離が100メートル以上離れていて、養殖場が異なる(作業者が異なる) 場合ではRSIVが伝播しなかった例も確認されている。



ウイルスはどのような条件で死ぬのか？

天然海水および温度耐性

感染性ウイルス生存率



- ✓ 海水中でRSIVが90%以上が死滅するまでの期間は30°Cで2日間、20および25°Cで1週間であった。

ウイルスの温度耐性

処理条件	ウイルス不活化率		
	30秒	5分	30分
40°C	不活化せず	不活化せず	不活化せず
50°C	不活化せず	不活化せず	> 99.9%
60°C	> 99.9%	> 99.9%	> 99.9%

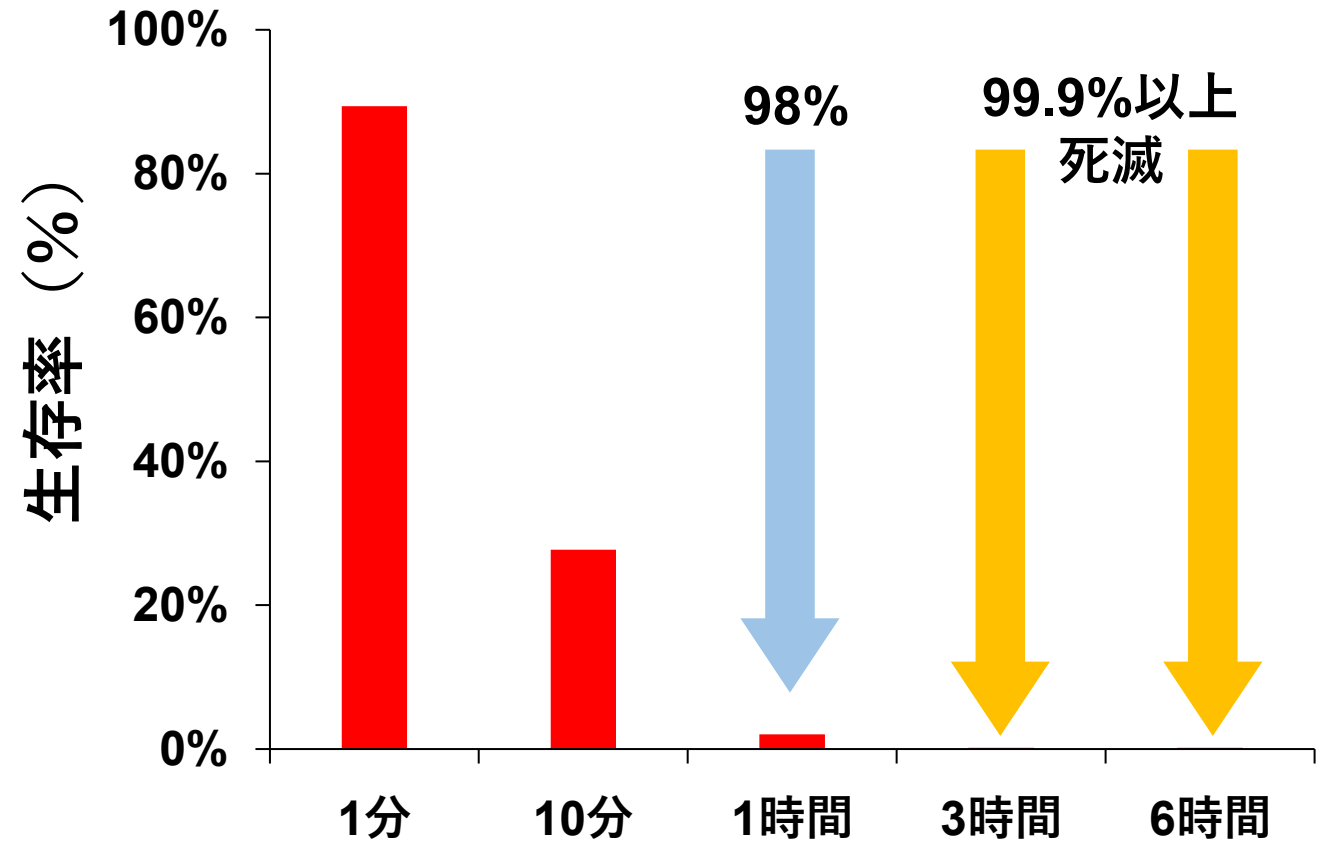
- ✓ 50°C 30分で不活化
- ✓ 高温ほどウイルスの死滅速度は速くなる傾向。

RSIVの日光消毒

【試験方法】



感染性ウイルス生存率

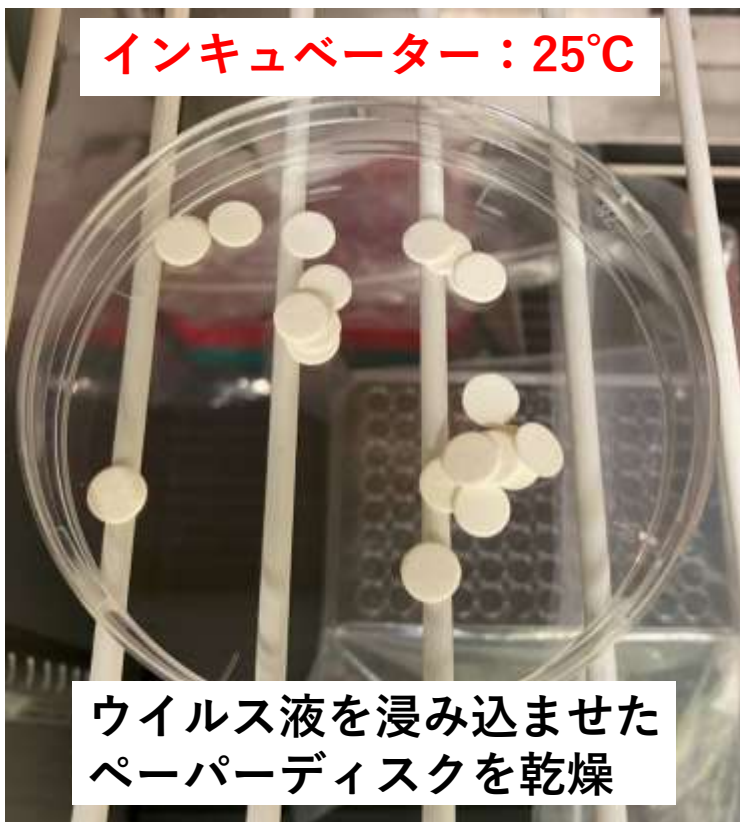


✓ 炎天下に1時間以上おけばRSIVは死滅していく。

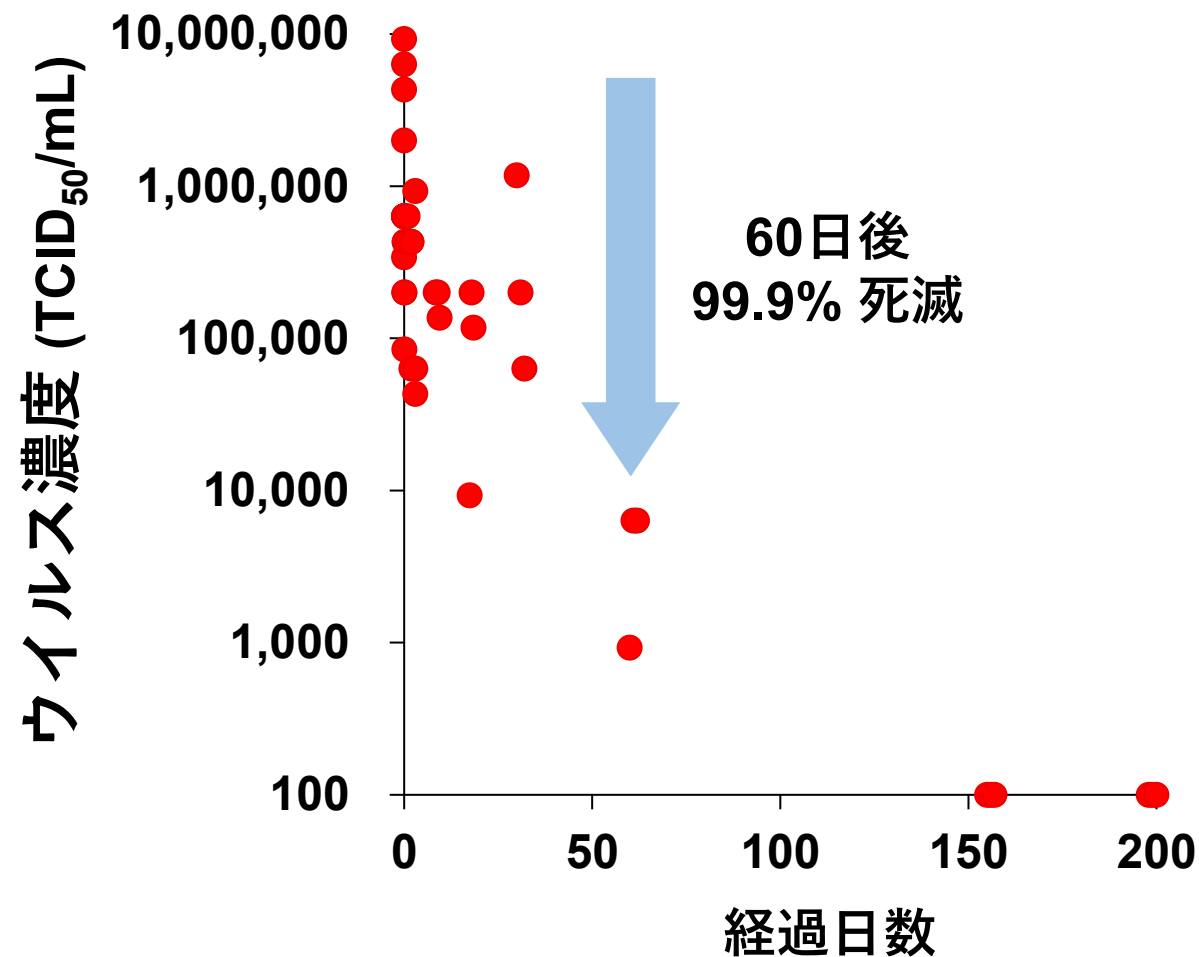
✓ 室内（日陰）では6時間たってもウイルス感染力価は低下しなかった。

RSIVの乾燥耐性

【試験方法】



ウイルスを再溶
出させて感染性
を測定



✓ 乾燥後も30日間は比較的高い感染性が維持されていた。

ウイルスの乾燥耐性

- ✓ エンベロープ(脂質膜を持つ)ウイルスでは3～7日間程度で不活化するが、非エンベロープウイルスでは1カ月間以上不活化しないという報告。

* RSIVはエンベロープウイルス

(Firquet et al. 2015; Terpstra et al. 2007)

- ✓ エンベロープウイルスでも、インフルエンザウイルスの方がヘルペスウイルスよりも乾燥耐性が強く、エンベロープウイルスとして一括りにはできない。

(Firquet et al. 2015)

- ✓ ウイルスが存在する液体の塩濃度（高い方が耐性高い）や乾燥させた場所の材質によって乾燥耐性が変わる。

(Firquet et al. 2015; Greated et al. 2011)

インフルエンザウイルスの乾燥耐性		Recovery of AH04 virus after contact time (hrs)			
Surface	Type*	0	4	9	24
ぬいぐるみ	P, NM	+ ^x	-	-	-
パイン材 (led)	P, NM	+	-	-	-
キッチン作業台	NP, NM	+	+	+/-	-
ガラス	NP, NM	+	+	+	-
ステンレス	NP, M	++	+	-	-
プラスチック	NP, NM	+	+	+/-	+/-

エタノール

【方法】

【不活化率】 ー: < 90%、+: 90~99.9%、++: > 99.9%

✓ エタノールをDWで希釈



✓ 反応液中の培地成分が10%となるようにウイルスを混合

エタノール 濃度 (v/v)	反応時間			
	15秒	30秒	1分	60分
50%	++	++	++	++
40%	++	++	++	++
30%	ー	ー	ー	++
0%	ー	ー	ー	ー

✓ 短時間でRSIVを不活化するには40%以上の濃度が必要

*** 濡れた手の消毒は要注意**

次亜塩素酸ナトリウム・塩化ベンザルコニウム (海水希釈＋有機物存在下)

【方法】

- ✓ 薬剤を0.2μmフィルターでろ過した海水により希釈



- ✓ 反応液中の培地成分が10%となるようにウイルスを混合

養殖場での使用を想定した試験

【不活化率】 —: < 90%、+: 90～99.9%、++: > 99.9%

処理方法	濃度	反応時間	
		30秒	60分
次亜塩素酸ナトリウム *ろ過海水で希釈	100ppm	++	++
	10ppm	+	++
	1ppm	—	—
塩化ベンザルコニウム *ろ過海水で希釈	0.10%	+	++
	0.01%	+	++
	0.001%	—	—

- ✓ 次亜塩素酸ナトリウムは10ppm, 60分以上、塩化ベンザルコニウムは0.01%, 60分以上

- ✓ 短時間処理なら次亜塩素酸ナトリウム 100 ppm以上が良さそう。

物理的条件・消毒剤におけるRSIV不活化条件のまとめ

項目	不活化条件	備考
環境海水	20℃, 25℃で1週間 30℃で2日間	海水中の微生物の存在状況によって変化する可能性
加熱処理	50℃で30分、60℃で30秒	40℃ではほとんど不活化しない
日光	1時間以上	真夏炎天下の場合
乾燥	30日間以上	無菌環境下
エタノール	40% 15秒以上	有機物あり、DW希釈
次亜塩素酸ナトリウム	100ppm 30秒以上	有機物あり、海水希釈
塩化ベンザルコニウム	0.01% 60分以上	有機物あり、海水希釈

器具の陰干しでは消毒できない→適切な薬剤を用いて消毒を！

器具の消毒は細菌性疾病にも有効？

➤ *RSIV*（イリド） * 本資料

- へい死魚のドリップには1ミリリットルあたり10億～1兆個のウイルスが含まれていた。

➤ *Edwardsiella piscicida*（ヒラメエド） 松岡, (2004) 魚病研究

- へい死したヒラメから10分間当たり1億～10億個の細菌が排出される。
- へい死して腐敗しても細菌は出続ける。
- 70 gのヒラメへい死魚を5日間放置すると計算上1兆個の細菌が出てくる。

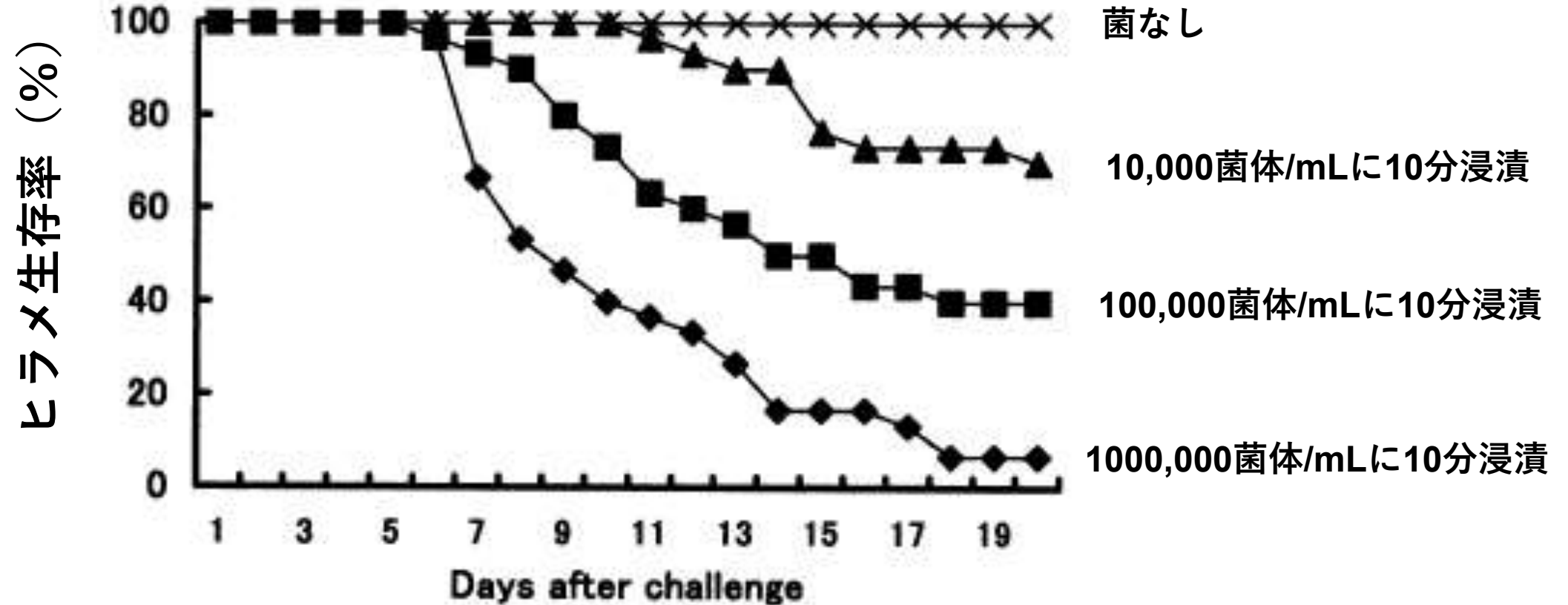
➤ *Lactococcus garvieae*（ブリ I 型レンサ） 松岡, (1992) 愛媛水試研報

- へい死したブリから10分間当たり1億～10億個の細菌が排出される。
- へい死して腐敗しても細菌は出続ける。

細菌性疾病のへい死魚からも大量に細菌が排出されている。

病原体の量を減らせればへい死率が抑えられる

死亡魚から排菌された海水によるヒラメエドの感染試験（松岡, 2004 魚病研究）



衛生管理によって病原体をゼロにするのではなく、
魚への暴露量を減らすという考え方

海面養殖における衛生管理の提案

【衛生管理に関わる海面養殖の特徴】

- ✓ 生簀間に物理的な防壁が無い → 衛生管理が有効な場面が限られる
- ✓ 船上での作業 → 作業スペースや持ち込める器材が限られる



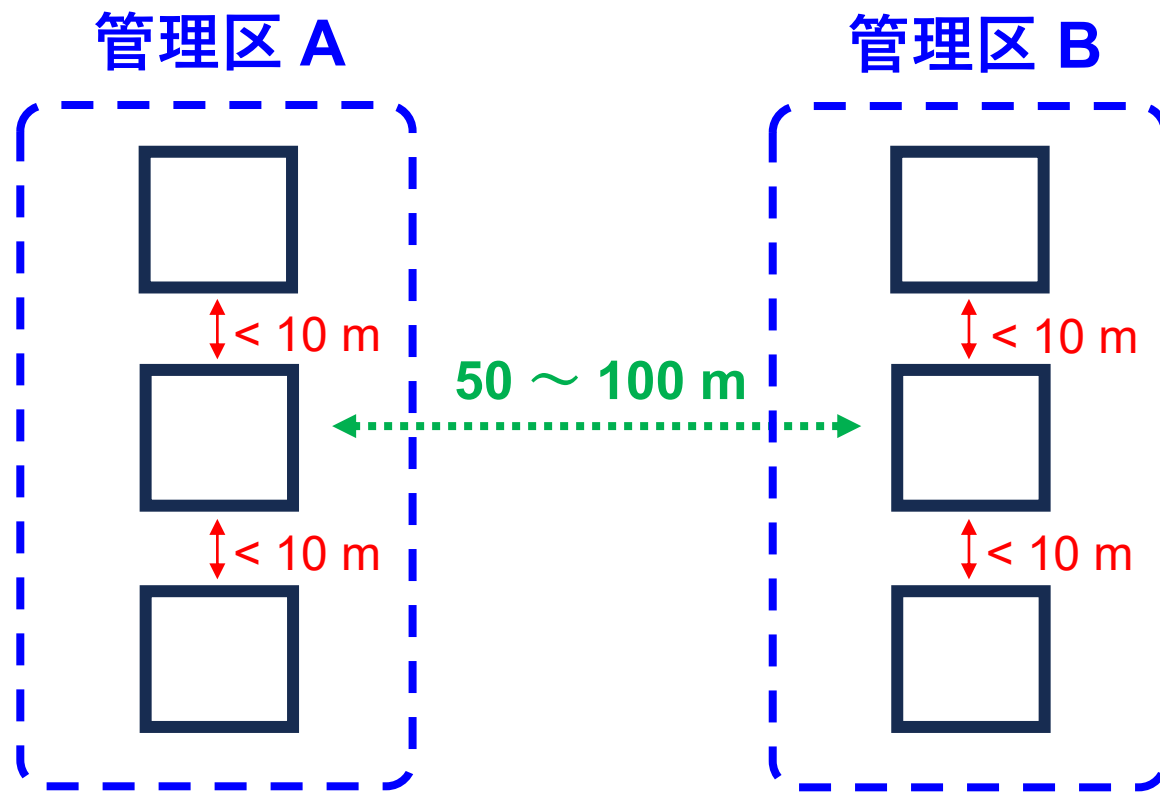
実行可能で有効性が想定される作業に限定した衛生管理の提案

1. 飼育生簀における衛生管理単位（管理区）の設定
2. 衛生管理の具体的な目標を設定
3. 管理対象とする器具の選定
4. 日々の作業手順の決定

* 陸上養殖のような徹底した衛生管理とは若干異なる。

1. 養殖場内での衛生管理単位の設定

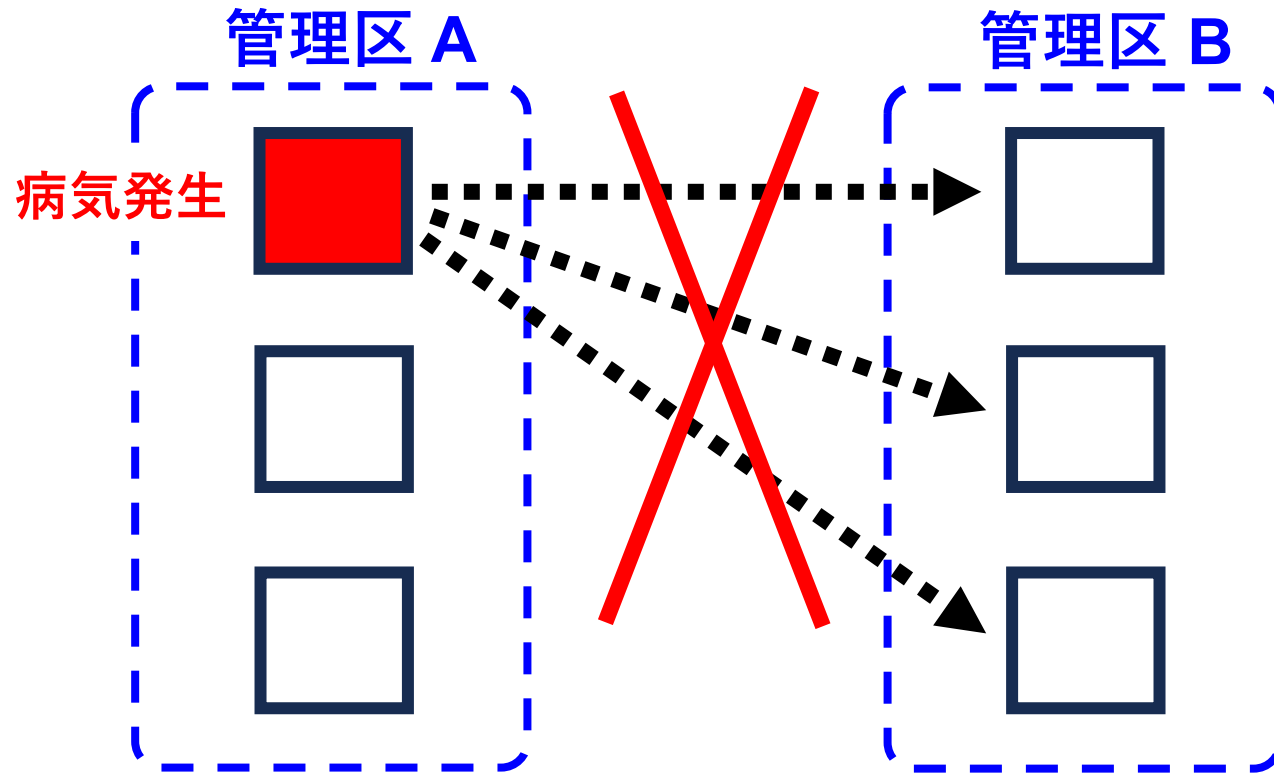
養殖生簀の配置や距離を元に衛生管理単位（以下、管理区）を設定する。



- ✓ 海水による病原体伝播リスクを考慮して、距離が10 m以下の飼育群を同一管理区とする。
- ✓ 海域の潮流特性も考慮しながら、距離が50～100 mある飼育群は異なる管理区とする。

2. 衛生管理の具体的な目標を設定

主目的：管理区間での器具を介した病気の伝播を防ぐ



【具体的な目標の例】

- ✓ ワクチン接種まで伝播を防ぐ。
- ✓ RSIV病の活性が低下する水温まで伝播を防ぐ。
- ✓ 越年魚から当歳魚への伝播を防ぐ。

* 具体的な目標を設定することで衛生管理のモチベーションを上げる。

3. 管理対象の器具の選定

病原体が大量に付着している「へい死魚回収用のたも網」と「手袋」を管理対象とする。



管理対象を限定することで、作業負担を可能な限り低くする。

4. 日々の作業手順の決定

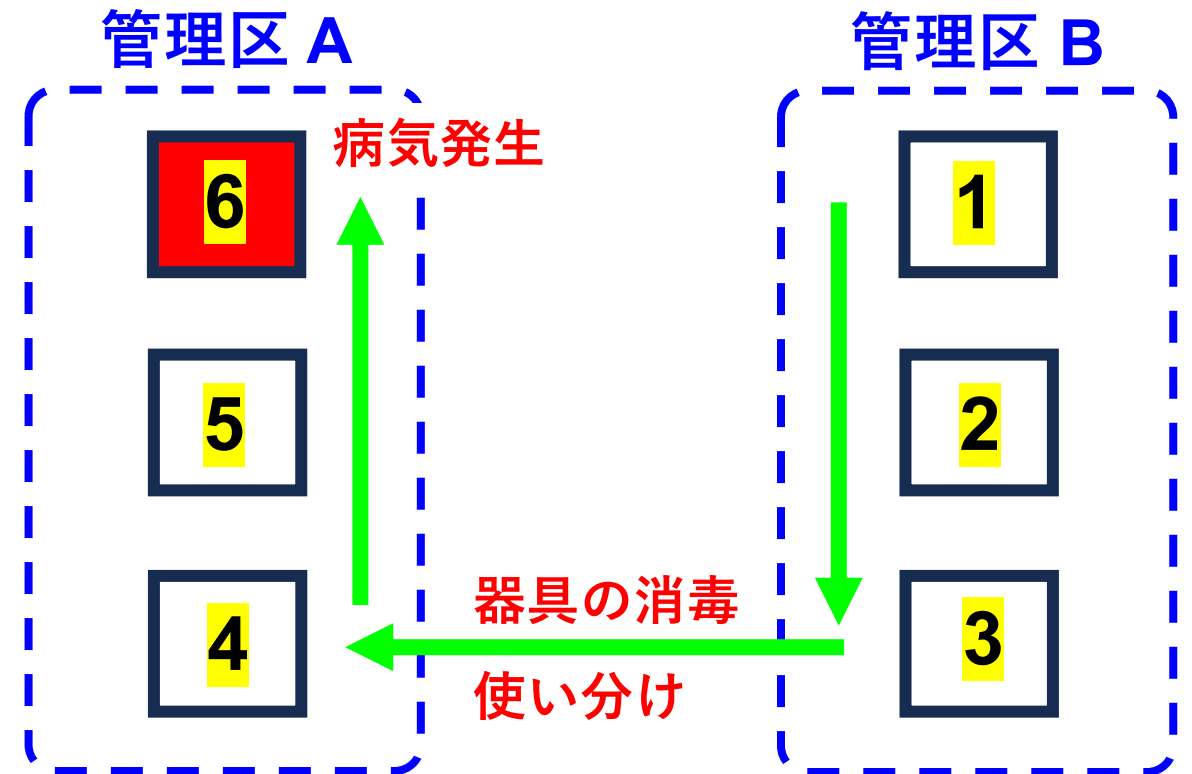
- ✓ 健康な生簀がある管理区から作業を開始し、病気発生生簀は最後に作業を行う。
- ✓ 管理区が変わるタイミングで、へい死魚回収用のたも網と手袋は消毒するか、器具を使い分ける。
- ✓ 全ての作業が終了した後は、上記器具の消毒を行う。

*翌日へのウイルスの持ち込みを防ぐため。

*生簀ごとに器具の消毒を行うのが理想



*たも網の消毒例
次亜塩素酸ナトリウム
100 ppm以上



RSIVの消毒例

消毒剤	用途	使用例・注意点
エタノール	手や器具の消毒	➤ 市販のエタノール系消毒剤をそのまま使用する。あるいは、エタノールを水道水で70%程度に希釈する。 ➤ へい死魚を観察するための直接手で触った後に、消毒剤を手につけてよく揉みこむ。 ➤ 市販のアルコール系消毒剤が半分ぐらいの濃度にまで希釈されると効果がなくなるため、濡れた手や器具の消毒には多めに消毒液をつける必要がある。
次亜塩素酸ナトリウム あるいは 次亜塩素酸カルシウム 皮膚や目につくと危険な ので、保護メガネおよび 手袋を着用して使用する。	器具の消毒 (たも網)	➤ 水道水あるいは海水50Lに対して市販の食品添加用次亜塩素酸ナトリウム水溶液（12%）を50mL添加する（理論値で120 ppm）。 ➤ 水道水あるいは海水50Lに対して市販の塩素玉（20g）を1個添加する（約200 ppm）。 ➤ 日光等により消毒効果が減衰していくため、<u>消毒液の入った容器に蓋をして2日間で消毒液を交換</u>する（塩素玉を追加する）。 ➤ 海水で希釈した次亜塩素酸ナトリウムでも消毒効果がある。 ➤ 廃液はハイポ（チオ硫酸ナトリウム）で中和して廃棄する。木製・金属製のものに使用した場合には、消毒後にすぐに水道水あるいは海水ですすぐ。

海面養殖における衛生管理のまとめ

- ✓ 病気の生簀から、他の生簀への器具を介した伝播を防ぐ
- ➡ 同一生簀内や距離が近い生簀間では、海水による伝播は避けられないので、効果が見込める場面での攻めの衛生管理を！
- ➡ 衛生管理を実施するケースを整理しておくことも重要。
- ✓ 海面養殖の衛生管理は万能ではない
- ➡ 開放系の飼育システムの的に衛生管理で全て解決できるわけではないため、ワクチンや飼養管理とのセットで考える。

実行可能で有効性のある衛生管理で魚病被害を軽減