

マダイイリドウイルス病を発生させない防疫対策の提案

水産技術研究所 養殖部門 病理部 診断グループ

研究の背景・目的

1. マダイイリドウイルス (RSIV) 病は、マダイ、ブリ類、クロマグロといった国内の主要な海面養殖魚で発生するウイルス病で、1990年代から30年以上にわたって問題となっています (図1)。マダイやブリ類に対してはワクチンが市販されており、一定の効果を上げています。



図1. RSIV病で大量死したマダイ (左) とウイルス粒子の電子顕微鏡写真 (右)

2. 本病は国際獣疫事務局の指定疾病であることから、各国が本病への検疫を強化すると、RSIV感染魚は国際取引ができなくなり、近年推進されている養殖魚の輸出促進への障壁となる可能性があります。ワクチンを用いることで疾病被害は軽減されますが、外観上健康な感染耐過魚からウイルスが検出される場合があるため、輸出への障壁を取り除く根本的な解決策にはなりません。そのため、養殖場でRSIV病を発生させない防疫対策が必要でした。

3. 一方、海でつながっている海面養殖では、養殖場周辺に生息し、病原体を保有している可能性がある天然魚の移動や病原体を含む海水の拡散により疾病が広がるため、防疫対策が困難と考えられてきました。そこで本研究では、マダイ養殖場を対象として、RSIV病の蔓延に天然魚や海水がどの程度関与しているのか調査しました。さらに、養殖場でRSIV病が蔓延する要因を調べ、有効な防疫対策の提案を行いました。

研究成果

1. 「天然魚によるRSIV蔓延リスクは低い」

養殖生簀周辺で釣り・刺し網・カゴにより採捕された天然魚8目29科44種の合計1,102尾について、RSIVの検査を行った結果、11検体からRSIVが検出されましたが、いずれもウイルス保有量はとても低く、ウイルスが検出された時期はいずれも養殖場でRSIV

病が発生した後でした。このことから、天然魚が養殖魚へのRSIV感染源になる可能性は低いと考えられました。

2. 「海水によるRSIV伝播は距離に依存する」

これまでの調査や知見では導入種苗や越年魚からウイルスが広がっていくケースが多いのですが、このような伝播に海水がどの程度関与しているのかを調査しました。病気の発生した生簀を中心に10定点の海水を4年間にわたって調査したところ、ウイルスが検出されたのは全検体 (n=306) の20%程度で、ほとんどが 10^3 コピー/L程度の濃度でした。そこで、 10^3 コピー/L程度のRSIVを含んだ海水による感染試験を行った結果、その濃度では100万尾に1尾しか感染しないと推定されました。さらに、RSIV病が発生しているマダイ養殖生簀からのウイルスの拡散状況を調査したところ、ウイルス濃度は生簀の中心付近が最も高く、潮流の影響を受けながら拡散していく様子が観察されました (図2)。この例では、生簀から50mも離れると、感染リスクがほぼない程度にまでウイルス濃度が低下していました。これらの結果から、距離によっては海水がウイルス伝播の防壁としても機能していると考えられました。

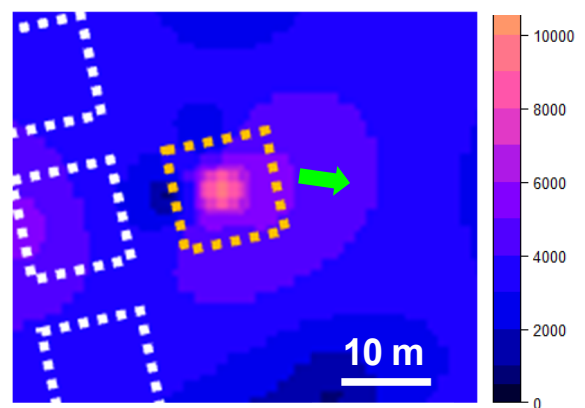


図2. 病が発生した生簀からのRSIVの拡散。

海水1リットルあたりのRSIVコピー数を色で模式的に示している (橙色はウイルス量が多く、青色になるにつれて少なくなる)。緑色の矢印は潮流の向きを、橙色の点線枠は病気発生生簀を示す。

3. 「作業者の衛生管理が重要」

天然魚の移動や海水の拡散により疾病が広がる可能性は低いことが示されたことから、ウイルス伝播に対

する作業者のリスクを調査したところ、RSIV 病が発生している養殖場において死魚を扱った資機材や人から、高濃度のウイルスが検出されました。RSIV 病の死魚から流れ出る血液や体液などには 10^9 コピー/mL という大量のウイルスが含まれていることから、死魚をすくったタモ網を消毒せずに他の生簀でも使いまわした場合、海水では届かなかった範囲まで容易にウイルスが伝播してしまう可能性が考えられました。

4. 「海面養殖における防疫対策の提案」

上記の結果を踏まえ、養殖場での実証試験として、事前検査で RSIV に感染していないことを確認したマダイ種苗を導入し、越年魚の生簀から 100m 以上離して約2年間養成したところ、RSIV 病は発生せず、出荷魚からもウイルスは検出されませんでした。また、別の養殖場において、RSIV 病が発生した場合でも、未発生の生簀から死魚回収の作業を行い、1日の作業終了後にはタモ網の消毒を行うなどの衛生管理を行ったところ、100m 程度しか離れていない生簀へウイルス伝播を防ぐことができました。このような結果を基に、RSIV 病を発生させない防疫対策を整理し(図3)、養殖業者や地方公設試の魚病担当者への普及活動を行いました。

アウトカム

海でつながっている海面養殖では、これまで防疫対策の効果が無いと考えられ、陸上養殖と比べて衛生管理がおろそかになっていました。しかしながら、本研究結果は海面養殖でも衛生管理が重要であることを示唆しており、RSIV 病の衛生管理を徹底することで、細菌感染症など、他の感染症による被害を軽減する効果も期待できます。

本成果が記された論文

Kawato et al. (2021) *Microbiol Spectr*, 9:e00796-21.

Kawato et al. (2023) *Microbiol Spectr*, 11:e01567-23.

Kawato et al. (2024) *Dis Aquatic Org*, in press.

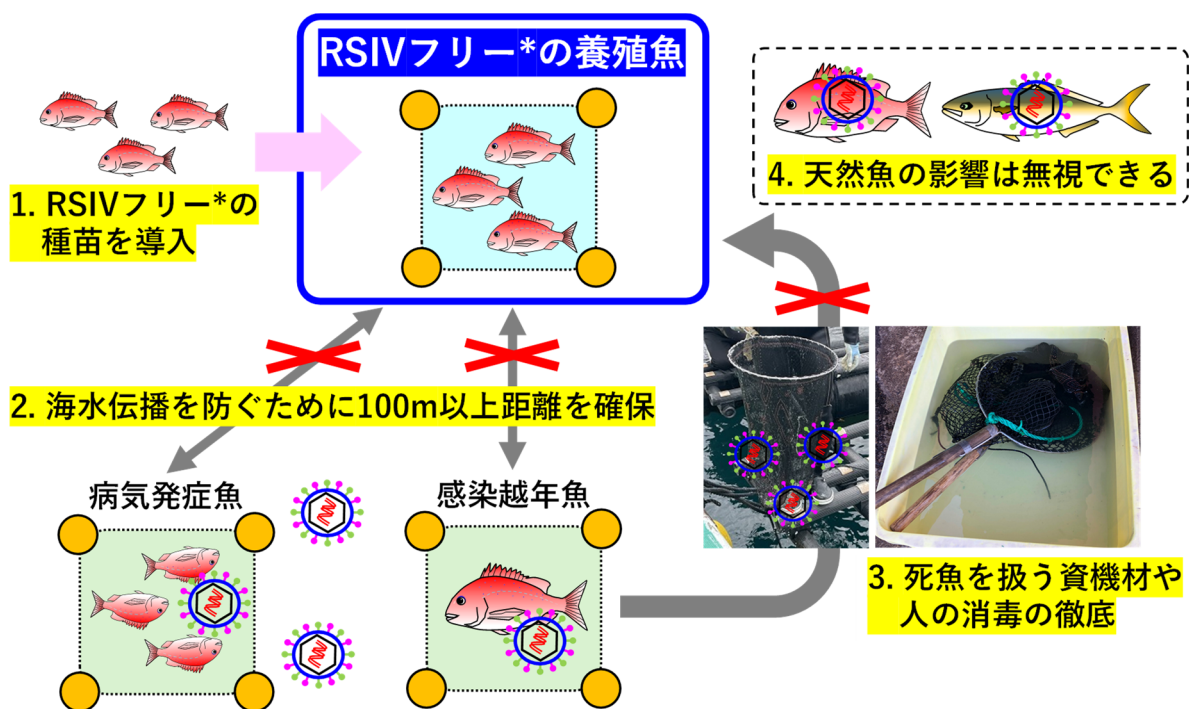


図3. RSIV 病を発生させない防疫対策の模式図。

*RSIV フリーとは RSIV に感染していない状態を示す。