

農林水産省戦略的プロジェクト研究推進事業  
「国内主要養殖魚の重要疾病のリスク管理技術の開発」

成果普及資料

# エドワジエラ症の研究から得られた マダイ養殖の包括的な疾病対策

水産研究・教育機構 水産技術研究所 養殖部門 病理部

愛媛県農林水産研究所 水産研究センター

令和6年3月

## 目次

1. はじめに .....	3
2. <i>E. anguillarum</i> の養殖現場への侵入経路（マダイ導入種苗の検査） .....	3
3. 養殖現場の海水中における菌量の季節的な変動.....	3
4. 養殖現場内における拡散経路の調査（ふき取り調査） .....	4
5. 消毒試験 .....	5
6. 被害リスク低減のためのチェックシート .....	6

## 1. はじめに

マダイ養殖においてエドワジエラ症は甚大な被害を及ぼしている。原因菌は *Edwardsiella anguillarum* であり、本疾病による斃死は主に8～11月頃に見られる。本事業では、エドワジエラ症をモデルとして細菌感染症による被害を低減することを目標として、(1) *E. anguillarum* の養殖現場への侵入経路の調査(導入種苗の検査)、(2) 養殖場の海水中における菌量の季節的な変動の調査、(3) 養殖現場内における拡散経路の調査(拭き取り調査)、そして(4) 消毒試験を行った。*E. anguillarum* を可能な限り養殖場内に持ち込まない、また、持ち込んでしまっても養殖場内にて拡散させなければ、本疾病による被害の軽減につながると期待している。本成果や被害リスク低減のためのチェックシートについては、他の疾病対策にも応用可能であると考えている。

## 2. *E. anguillarum* の養殖現場への侵入経路 (マダイ導入種苗の検査)

本事業における結果から、*E. anguillarum* の侵入経路の一つとしてマダイの導入種苗が示された。マダイ導入種苗の検査を行ったところ、120尾中、3尾からエドワジエラ菌が検出された(陽性率2.5%)。生簀一台あたり約3万尾のマダイ種苗を導入すると仮定すると、約750尾が *E. anguillarum* に罹患していると推定される。給餌時にマダイが高密度で水面直下に群泳することを考慮すると、導入時の保菌魚からの水平感染は十分に起こりうると考えられる。また、導入済みの越年魚等からも水平感染は起こりうるが、本事業では検査を行っていない。

## 3. 養殖現場の海水中における菌量の季節的な変動

エドワジエラ症は夏場に見られる疾病である。本事業においても9月上旬から10月末にかけて海水中における *E. anguillarum* 数の上昇が見られた(図1)。しかしながら、海水温と海水中の菌数にはタイムラグが存在することも図から見てとれる。すなわち、海水温が25℃あるいはそれ以上に到達しても菌は直ちに海水中に大量に排出されることはなく、1ヶ月程度の時間が経ってから顕著に検出され始めた(図1、ピンクの矢印)。環境水中への排出の前に、魚体中にて菌数が増加する必要があるかもしれない。一方、10月末に入り水温が22℃を下回った状況においても、11月末までは海水中への排菌が確認された(図1、青の矢印)。一度排菌が開始されると、水温の低下に関わらず海水中への排菌が一定期間継続されると考えられる。以上の結果を考慮すると、感染魚から *E. anguillarum* の排菌が収束する11月下旬以降に種苗を導入する事により、導入済みの魚(越年魚等)からの水平感染のリスクを低減することが可能であるかもしれない。

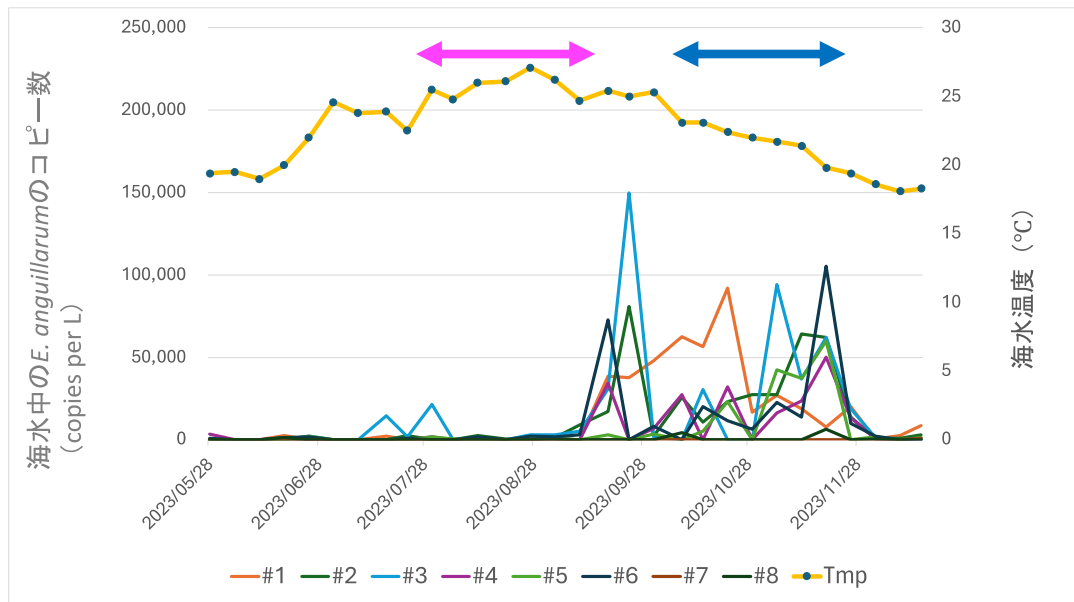


図 1. 養殖場内の海水中における *E. anguillarum* 数の季節変動

調査では主にマダイとブリを生産する養殖場内半径 1.5 km 以内に 8 点のサンプリング地点を設け、2023 年 5 月から 12 月まで毎週採水を行い、それを検査に供した。図中のピンクと青色の矢印は、それぞれ海水温とのタイムラグを示す（詳細は本文を参照）。

#### 4. 養殖現場内における拡散経路の調査（ふき取り調査）

死魚を扱う器具が *E. anguillarum* に汚染されている事が明らかとなった。養殖場内や海上生簀、作業船場にて拭き取り検査を行ったところ、死魚を生簀からすくい取るタモ網や死魚回収容器（死魚樽）から *E. anguillarum* が高頻度、高濃度で検出された（表 1）。死魚中で菌が増殖し、死魚を直接扱うことで器具が汚染されたものと考えられる。また、エドワジエラ症による大量死が発生していた 10 月においては、死魚樽保管場所である冷凍トレーラーの取手からも *E. anguillarum* が検出されている。*E. anguillarum* に汚染されている手で、トレーラーの取手に触れたものと考えられる。対策としては、死魚を扱う器具と手の消毒が考えられる。

表 1. 養殖場における拭き取り調査の検査結果

検査は 2023 年夏、エドワジエラ症による大量死前の 7 月と大量斃死発生中の 10 月に 2 度行った。なお、死魚回収容器（死魚樽）の結果は表中に記載していないが、7 月と 10 月の両検査時、容器の内側から *E. anguillarum* が検出されている。

サンプリング場所		サンプリング月	
		7月	10月
漁港	取り上げ場	検出限界以下	検出限界以下
	選別台、軍手絞り水	検査せず	4.8E+04
	選別台	検出限界以下	検出限界以下
	神経締め用の台に置かれていたスポンジ	検出限界以下	検出限界以下
	作業台の上	検出限界以下	検出限界以下
	作業台付近の地面	検出限界以下	検出限界以下
	栈橋に続く地面（鉄板）	検出限界以下	検出限界以下
	クレーン①付近の地面（鉄板）	検出限界以下	検出限界以下
	クレーン①のリモコン	検出限界以下	検出限界以下
	パレットの上面、死魚樽運搬用	検出限界以下	検出限界以下
	クレーン②付近の地面（鉄板）	検出限界以下	検出限界以下
	クレーン②のリモコン	検出限界以下	検出限界以下
	餌料庫、取手	検出限界以下	検出限界以下
	餌料庫、地面	検出限界以下	検出限界以下
	死魚樽保存場所（冷凍トレーラー）の取手	検出限界以下	1.5E+04
	死魚樽保存場所、開閉部分付近の地面	検出限界以下	検出限界以下
	船上	ゴム手袋①（餌取り扱い用）	検出限界以下
ばんじゅう（餌用）		検出限界以下	検出限界以下
作業船①、左舷縁の部分		検出限界以下	検出限界以下
作業船①使用のタモ網		1.2E+03	7.0E+05
作業船②使用のタモ網		1.0E+04	1.5E+05
手鉤の先（死魚取り扱い後）		検査せず	1.2E+07

## 5. 消毒試験

*E. anguillarum* に対して塩素が非常に有効である事が明らかとなった。塩素（次亜塩素酸ナトリウム）による消毒では、遊離塩素濃度 1 ppm で 30 秒の処理時間の濃度においても *E. anguillarum* が完全に殺菌された（表 2）。なお、塩素の消毒効果は有機物の存在で著しく低下する。そのため、養殖現場において塩素を消毒に使用する際は、死魚由来の有機物を考慮し、十分な濃度の塩素（100 ppm を推奨）を使用する事が重要であると考えられる。消毒法として、消毒剤のスプレーや、短時間の浸漬等が考えられる。器具、特に網部分の損傷を防ぐため、消毒後は現場の海水でゆすぐことを推奨する。なお、塩素は時間の経過と共に減衰するため、定期的（1 週間程度）に塩素液を調整することが必要となる。なお、手の消毒ではエタノールを使用することを推奨する（塩素では手荒れの原因となるため）。

表 2. 塩素による *E. anguillarum* 消毒試験の結果

ミスラ法を使用し、*E. anguillarum* に対する塩素の消毒効果を評価した。滅菌海水中に懸濁した菌を表中で示した条件で処理を行い、その後、生菌数を測定した。なお、表中の濃度は遊離塩素濃度を示す。

濃度 (ppm)	処理時間 (秒)	生菌数 (平均)
0	30	8.2
0	300	10.8
1	30	0
1	300	0
10	30	0
10	300	0
100	30	0
100	300	0

## 6. 被害リスク低減のためのチェックシート

### リスクを低くするための管理

- 死魚をこまめに回収する・死魚を生簀内に放置しない
- 死魚に触れる器具（例：タモ網）を、死魚取り扱い後に消毒（塩素濃度 100 ppm 程度を推奨、スプレーや短時間の浸漬など）
- 塩素液の適切な管理（1週間程度で交換）
- 疾病に罹患している種苗は導入を避ける（あるいは導入後、一定期間隔離する）