

水研センターだより

第18号 令和8年3月



Index

I 事業の窓	
◆カレニア・ミキモトイ赤潮の発生予測	1
◆日本一の養殖マサバ産地を目指して	3
◆マダイのVHS（ウイルス性出血性敗血症）の発生について	5
◆キジハタに見られる外部寄生虫～イカリムシモドキ～について	7
◆ウスバアオノリのアクアポニックス技術開発	9
II 新施設紹介	11

表紙写真説明

完全養殖 マサバの写真

カレニア・ミキモトイ赤潮の発生予測

環境資源室 主任研究員 水野 かおり

はじめに

愛媛県の宇和海には、黒潮の影響を受けるリアス海岸が形成する多数の内湾があり、温かく穏やかな海的环境を利用して、魚や真珠の養殖が盛んに行われています。しかし、赤潮という海の中で植物プランクトンが大量に増える現象がよく起こり、養殖している魚や貝に大きな被害が出る場合があります。

カレニア・ミキモトイとは

赤潮を起こすプランクトンにはいろいろな種類がありますが、宇和海で特に被害が大きいのは「カレニア・ミキモトイ」（以下、カレニア）という渦鞭毛藻という微小な生き物です。カレニアは楕円形で、回転しながら泳ぎます。20メートルほど上下に移動でき、水温や塩分の変化にもよく対応できます。また、光が弱くて栄養が少ない条件でもよく増えるのが特徴です。

宇和海では、主に6月から9月にかけて、水温が約22度から27度の時に赤潮が発生します。

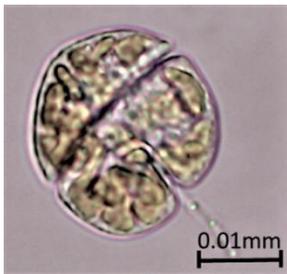


写真1 カレニア・ミキモトイ

赤潮の被害を防ぐには

今のところ赤潮自体を完全に防ぐ方法は見つかっていません。そこで、餌をやめる「餌止め」や漁場を移すなどの対応が現実的な対策となっています。これらの対策をうまく行うためには、赤潮がいつ発生するかを予測することがとても重要です。

リアルタイムPCR法を使った赤潮予測

私たちは宇和海湾で、リアルタイムPCRという技

術を利用し、海水中に含まれるカレニアの遺伝子の量を調べて、赤潮の発生を予測する研究に取り組んでいます。リアルタイムPCRは、微量のDNAから密度を推測することができ、プランクトンの量がまだ少ない段階でも詳しく調べられるので、赤潮の早期発見に役立ちます。

調査内容と赤潮の発生状況

2018年から2025年までの8年間、宇和海湾の5か所（U1～U5）で定期的に海水を採り、カレニアの遺伝子量を測りました（図1参照）。

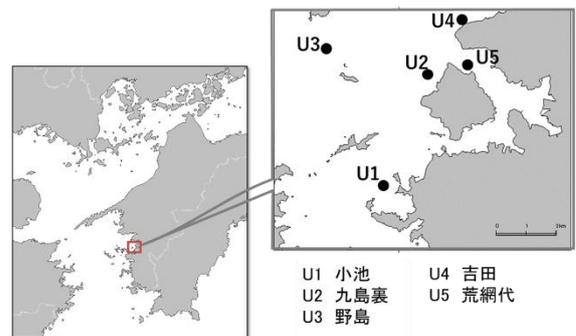


図1 調査地点

調査期間中の赤潮の発生状況を表1にまとめました。2018年と2021年は赤潮が発生せず、その他の6年は赤潮が発生しました。赤潮が起きる時期や場所は毎年少しずつ違います。

年	赤潮初発日					
	吉田	宇和島	遊子	蔦淵	下波	北灘
2018	6/19	6/14	6/30	7/2	7/6	6/11
2019	-	-	-	-	-	-
2020	9/18	9/10	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-	-
2022	7/22	-	-	8/23	8/22	8/2
2023	6/26	6/30	-	-	7/3	-
2024	7/25	7/23	7/22	7/16	7/10	6/24
2025	7/11	7/14	7/15	7/24	7/25	7/26

表1 宇和海におけるカレニア赤潮の発生状況

調査で得られたカレニアの細胞密度の推移を図2に示しました。青い線は5か所の平均の細胞密度を、ピンクの部分には赤潮が発生した期間を示しています。

赤潮が発生した年は、発生前に細胞密度が増えていることがわかります。赤潮が発生しなかった年は細胞密度が低いままです。

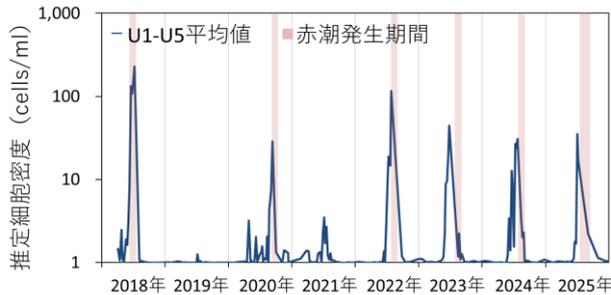


図2 カレニアの推定細胞密度の推移
(リアルタイムPCRによる測定)

赤潮が発生した年と発生しなかった年では細胞密度の動きに違いがあることから、赤潮の発生・非発生を分ける細胞密度がわかれば、その細胞密度を基準として赤潮の発生予測ができます。

赤潮予測のための基準を調べたところ、5か所平均で細胞密度が12~16cells/mLの場合、2週間以内に赤潮が発生することを、8年中6年で予測できました(表2)。

年	推定細胞密度 (cells/ml)											
	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	30	40
2018	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2019	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2020	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2021	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2022	×	×	×	○	○	○	○	○	×	×	×	×
2023	×	×	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
2024	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	×	×
2025	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×

表2 細胞密度による赤潮発生予測の結果(5か所平均)

※1 各細胞密度を基準として、2週間以内の赤潮発生の予測結果の的中・不的中を示す。

※2 表中の○は予測的中、×は予測不的中を示す。

さらに、調査地点ごとに分析すると、U5地点の細胞密度が18~30 cells/mLになると、2週間以内に赤潮が発生することを、8年中7年で予測できました(表3)。

年	推定細胞密度 (cells/ml)											
	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	30	40
2018	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
2019	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2020	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
2021	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
2022	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	×
2023	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
2024	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	×
2025	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表3 細胞密度による赤潮発生予測の結果(U5地点)

※1 各細胞密度を基準として、2週間以内の赤潮発生の予測結果の的中・不的中を示す。

※2 表中の○は予測的中、×は予測不的中を示す。

このことから、今後はU5の1か所の調査だけでも、高精度で赤潮の発生予測が行える可能性があります。これにより調査の手間を減らし、より速く予測できることが期待されます。

おわりに

現在、リアルタイムPCRの結果は漁業関係者の皆さんに提供し、赤潮被害を減らすための対策の目安となっています。さらに予測の精度を上げるため、基準の見直しも進めていく予定です。

ただし、赤潮を完全に防ぐ方法はまだないため、毎年発生するものと考えて準備し、被害を最小限に抑えていくことが大切です。

日本一の養殖マサバ産地を目指して

増殖推進室 研究員 石川 豪大

はじめに

愛媛県では、マダイやブリをはじめとした魚類養殖が盛んに行われており、その産出額は全国1位を誇っています。一方で、主力であるマダイやブリ養殖をはじめとする魚類養殖は、昨今の飼料価格の高騰の影響を受け、収益率の低下が課題となっています。そのため養殖現場では、“単価が高い”、“養殖期間が短い”、また“海外で人気が高い”養殖魚の開発が強く求められています。

そのような中、マサバは高単価（1,500～2,000円/kg）、養殖期間が短い（1～1年半）、脂が乗り、食味が良いことから、新規養殖対象種として選定しました（写真1）。



写真1 出荷時のマサバ
愛媛県のマサバ養殖

県内のマサバ養殖は、種苗を主にまき網等で採捕された天然種苗に依存しているため安定的な入手が困難であることに加え、高水温期のレンサ球菌症やハダムシ症による生残率の低下、成熟による成長停滞および身質の低下などの課題があります。そのため生産は一部にとどまっていた。西日本を中心にマサバ養殖が増加している中、日本一の魚類養殖産出額を誇る愛媛県ではありますが、他県に後れを取っていました。そこで愛媛県では、令和6年度から「日本一の養殖マサバ産地づくりプロジェクト」を立ち上げ、高品質な人工種苗生産および養殖技術、高水温期の疾病対策や不妊化技術、マサバに適した配合飼料の開発等に着手しています。本稿では、これまでに実施した試験結果を紹介します。

種苗生産

当センターでは、5月の通常期（マサバ産卵期）に加えて、早期である2月の種苗生産体制の構築を目指しています。しかし、採卵時の浮上卵率およびふ化率が低いという課題があり、安定して良質な受精卵を得ることができていません。そこで、各時期の催熟処理の条件とその成熟過程、ホルモン注射後の排卵時間を明らかにすることを目的に技術開発を行っています。



写真2 人工授精の様子

令和7年度の通常期生産では、親魚に当センターで生産した人工種苗と天然由来の親魚を用い、自然採卵により採卵を行いました。その結果、計40万粒の受精卵を得て、30t水槽2面で種苗を生産し、合計6.7万尾の種苗を生産しました。

飼育水温は収容後21°Cから24.5°Cで飼育を行い、日齢3からワムシ、日齢8からアルテミア、日齢10からは配合飼料を給餌しました。生産した種苗は、全長約100mmまで育成後、養殖実証試験用として各養殖業者に供給しました。



写真3 生産したマサバ種苗
養殖実証試験

令和6年度5月（通常期）および2月（早期）に

生産した種苗を宇和島管内および愛南管内の1業者に配付し、養殖実証試験を実施しました。定期的に水中ステレオカメラで撮影し、画像から尾叉長と体高を測定し、魚体重を算出しました。これらの異なる養殖開始時期による飼育データの集積により、愛媛県に適したマサバ養殖サイクルを検討しています。

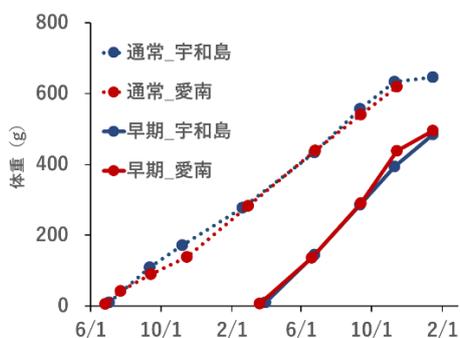


図1 通常期種苗と早期種苗の体重の推移

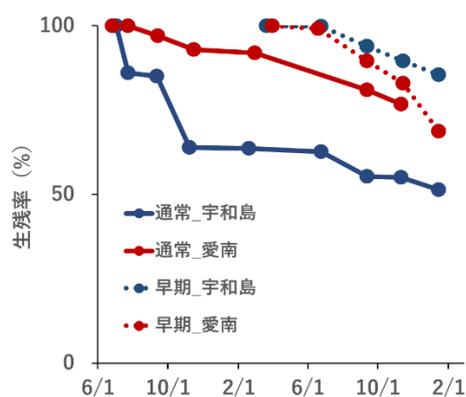


図2 通常期種苗と早期種苗の生残率の推移

レンサ球菌症対策

県内のマサバ養殖では、 α 溶血性レンサ球菌症による被害が知られています。原因菌は *Lactococcus garvieae* (I型、III型) および *L. formosensis* (II型) がありますが、それぞれマサバに対する病原性や水温の影響に関する知見は十分ではありません。本研究では、異なる水温下でマサバに対して各 α 溶血性レンサ球菌の病原性を明らかにするため、人為感染による検討を行いました。

その結果、いずれの菌株も低水温感染より高水温感染の方が死亡率が高く、どちらの水温でもI型の死亡率が最も高い傾向が確認されました。また、

高水温感染では攻撃濃度が高くなるにつれて死亡率も高まる傾向が見られましたが、低水温感染では濃度依存的な死亡率の増加はみられませんでした(表1)。生残魚の保菌率は、I型およびII型は攻撃濃度が低くても高かった一方で、III型は他の2株に比べ著しく低下しました(表2)。

以上のことから、本試験に用いた菌株のマサバに対する病原性はI型、II型、III型の順に高いと考えられます。また、高水温感染の死亡率が低水温感染と比較して高かった要因として、26°Cという高水温下でマサバの自然免疫が低下している可能性が考えられました。

今後は、マサバに対する市販ワクチンの有効性を確認するとともに、適切なワクチン接種時期を明らかにするための試験を実施する予定です。

表1 異なる水温の人為的感染試験の死亡率

水温	濃度		10 ³	10 ⁵	10 ⁷
	菌株				
20.5°C	α I		50%	60%	60%
	α II		0%	20%	20%
	α III		0%	10%	10%
26.5°C	α I		80%	90%	90%
	α II		20%	80%	60%
	α III		40%	100%	90%

表2 生残魚の保菌率

水温	濃度		10 ³	10 ⁵	10 ⁷
	菌株				
20.5°C	α I		100%	100%	100%
	α II		70%	100%	100%
	α III		20%	22%	89%
26.5°C	α I		100%	100%	100%
	α II		63%	100%	100%
	α III		50%	No date	100%

おわりに

マサバ養殖は種苗生産時の採卵や養殖時の高水温期の生残率低下など、解決すべき課題が多く残されています。当センターでは、今後も関係機関と連携しながら技術開発と実証を進め、日本一の養殖マサバ産地を目指します。

マダイの VHS（ウイルス性出血性敗血症）の発生について

魚類検査室 担当係長 菊池 有美

はじめに

ウイルス性出血性敗血症（以下、VHS）は、ノビラブドウイルス属及びラブドウイルス科のウイルス性疾病です。本疾病は、欧州の養殖ニジマスで古くから知られている病気で、日本を含むアジア諸国において報告されていませんでしたが、1990年代後半に、瀬戸内海沿岸の養殖ヒラメで発生し、徐々に感染が拡大しました。¹⁾

VHS ウイルスは、4つの主要な遺伝子型（I、II、III及びIV）と9つのサブタイプ（Ia～Ieの5つとIVa～IVdの4つ）に分類されており、持続的養殖生産確保法では、養殖水産動植物の生産に重大な影響を及ぼすおそれのある疾病として、政令で特定疾病に指定されていますが、マダイやヒラメなどの海面養殖魚で発生しているIVa型は対象疾病には含まれません。

IVa型のマダイ VHS は、低水温期に発生しやすく（15℃以下）、累積死亡率も高くなりますが、水温が上昇または変わりやすい春も多く発生します。²⁾ 本県でのマダイ VHS の診断件数は、例年多くても10件程度でしたが、令和7年の冬季に、本疾病が流行し、被害が発生しました。（図1）。

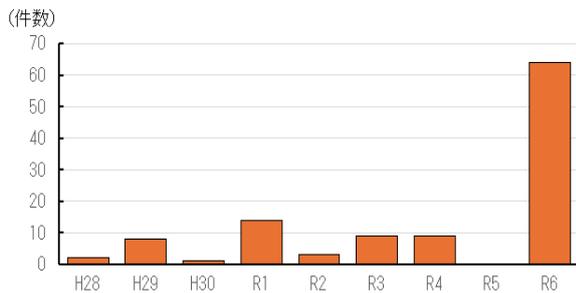


図1 マダイのVHS診断件数の推移

病魚の特徴

外観症状は、体色の黒化、腹部の膨満、貧血が観察され病魚の遊泳は緩慢になります。また、解剖すると肝臓のうっ血または退色、脾臓の腫れ、生殖巣の出血、腹水の貯留が認められます。（図2）

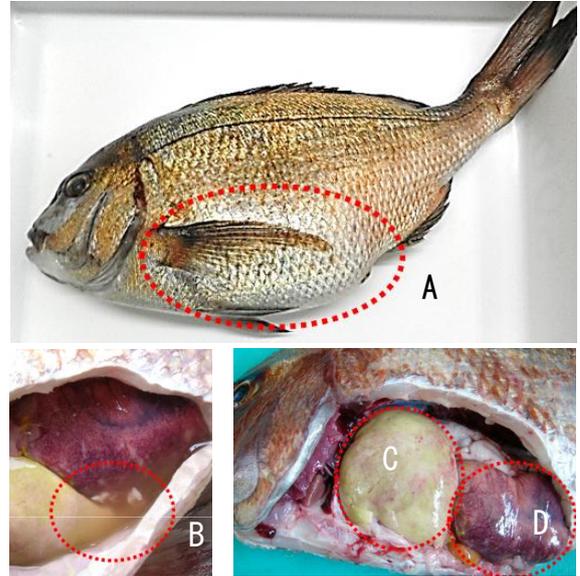


図2 (A：腹部の膨満 B：腹水の貯留
C：肝臓のうっ血 D：生殖巣の出血)

診断方法

上述の病魚の特徴を踏まえ、病魚の組織（心臓・脾臓）からFHM細胞を用いてウイルス分離を行い、細胞変性（CPE）を確認した上で、その培養上清から遺伝子検査・同定を行っています。（図3）

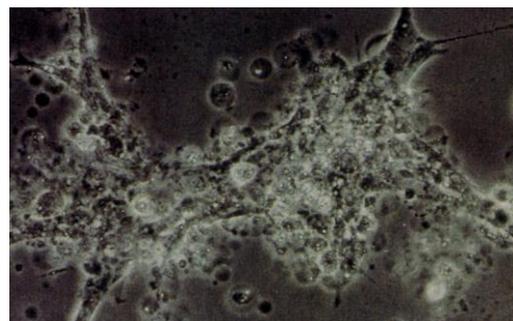


図3 FHM細胞のCPE（細胞の球形化）

VHS発病魚のマダイのサイズ

魚体重2～3kgの出荷サイズのマダイで発病することが多く、1日に5～10尾の死亡が慢性的に続きます。また、魚体重50g程度の稚魚が発病した事例もあり、1日に30尾の死亡が続きます。

冬季の水温と VHS の診断件数

令和7年冬季の水温は、1月は平年並みで推移していましたが、寒波の影響により、2月初旬～4月中旬にかけて、平年よりも低く推移しました。特に、2月と3月は、平年よりも1℃以上低い状態が続きました。

診断件数は、2月下旬頃から増え始め、3月中旬頃にピークとなり、その後は後遺症が疑われる診断例を含めると5月下旬まで推移し、20℃以上となる6月に自然終息しました。（図4）



図4 令和7年の水温とマダイ VHS の診断件数の推移

VHS の被害を軽減するには

これまでの発生事例から水温の上昇とともに自然終息すると考えられますが、被害の軽減に向けた取組として次の点に留意して下さい。

1. 健康な種苗の導入を

近年では、周年出荷を目的とした生産計画のもと、種苗生産技術の発展に伴い、種苗の通年供給体制が確立されていますが、導入に際し、信頼できる供給元から VHS ウイルス非感染魚を導入することが被害軽減の最初の一步です。

2. 体調管理を万全に

冬場は給餌量も少なくなるため、栄養剤を添加して免疫力を高めるなど、体調の維持管理に心掛けて下さい。

3. 不必要な作業や投薬はしない

VHS の感染魚に、ストレスを与えることは厳禁です。エラムシ除去のための薬浴や分養などの作業は、水温が低下する前に行うなど、低水温期は必要最小限にしましょう。作業で生じた体表の傷などからウイルスが侵入する可能性があります。また、むやみに抗菌剤を投与するのはやめましょう。抗菌剤

にはウイルスを抑える効果はありません。投薬により、魚の腸内細菌叢のバランスが崩れたり、薬剤の代謝等で魚に負担をかけて悪影響を与える可能性があります。

4. 発生した場合の死魚の適切な処理

死魚は速やかに取り除きましょう。回収した死魚は、密閉可能な容器に収容し、死魚を回収する際は手袋を着用し、死魚を触った手で、直接餌に触れないようにするなど、生簀や船上にウイルスを拡散させないように注意をすることが大切です。

5. 作業に使用した用具の消毒

死魚の回収で使用したたも網や手袋、長靴は塩素等で消毒しましょう。

おわりに

VHS に限らず、魚病の発生や被害を軽減するためには、魚にストレスを与えない飼育環境が重要です。特に過密飼育は魚にストレスを与え、感染症のリスクを高めますので、適切な飼育密度を維持することも重要です。

また、日々の飼育を行うなかで、一見すると健康な魚に見えてもウイルス感染していることがあります。こうした発病前の魚を輸送した場合、輸送中または輸送先で死亡することが懸念されますので、日頃から健康状態をよく観察しておくことが大切です。魚病の発生が疑われる場合は、感染を拡大させないことが大事ですから、魚病が発生している漁場から、別の漁場への移動は控えましょう。

ウイルス性疾病にはワクチンの投与が有効ですが、残念ながら VHS に対するワクチンは研究段階です。一日も早いワクチン開発され、発生の抑制、被害の軽減が図られることを期待しています。

なお、魚に異常がみられた際は、速やかに魚類検査室までご連絡ください。

引用文献

- 1) 新魚病図鑑第3版, 緑書房 20
- 2) 養殖 2006.10

キジハタに見られる外部寄生虫～イカリムシモドキ～について

浅海調査室 研究員 神野 智

はじめに

キジハタは、青森県以南に生息するハタ科魚類¹⁾で高級魚として知られます。県内では“アコウ”や“アコ”と呼ばれ、主に瀬戸内海海域で刺し網やかご漁業などにより漁獲されています。また、資源の維持・増大を目的とした種苗放流も行われている水産重要種となっています。しかし近年、燧灘において漁獲されるキジハタの体表に黒いヒモ状の寄生虫が付着している事例が頻繁に確認されるようになっており、外見悪化に伴う魚価への影響が懸念されています(写真1)。こうした状況を受け、栽培資源研究所(以下、当所)では2024年4月から、キジハタへの本寄生虫の寄生状況を把握することを目的として調査を行っています。今回は、本寄生虫の概要やこれまでの調査結果についてご紹介します。



写真1 寄生虫が付着したキジハタ

正体は？

さて、この奇妙な寄生虫は一体何者なのでしょう？正体を突き止めるべく、広島大学の水族寄生虫の専門家にサンプルを送付し、種の特定を依頼したところ、本種はヒジキムシ科イカリムシモドキ属に分類されるイカリムシモドキ *Lernaeenicus ramosus* というカイアシ類の一種であることが分かりました(写真2)。カイアシ類と聞くと、ケンミジンコのような浮遊性の種を想像される方もおられるのではないかと思います。この種は樹木の根のような突起

を具えた頭部を含む体前部を宿主の筋肉に穿入^{せんにゅう}させることによって寄生性の生活様式をとります²⁾。本種はハタ類が主要な宿主と考えられており、国内ではこれまでにキジハタを含む2属8種のハタ科魚類への寄生が確認されています^{3) 4) 5)}。なお、このような見た目をしてはいますが、もし誤って我々人間が食べてしまっても害はありません⁵⁾。



写真2 イカリムシモドキ

(東京大学魚病学研究室. *Lernaeenicus* sp.. 水産食品の寄生虫検索データベース.

<https://fishparasite.fs.a.u-tokyo.ac.jp/Pennella-toragisu/Pennella-toragisu.html> より引用)

寄生率に関する調査

燧灘におけるキジハタへのイカリムシモドキの寄生率について把握するため、市場での全長測定作業の際に併せて、本寄生虫の寄生の有無について記録を行いました(図1)。これを見ると、月によって寄生率が上下しており、両年とも夏季から秋季にかけて寄生率が上昇している一方で、冬季から春季にかけては比較的低い水準で推移していることが分かります。国内における過去の研究においては、9-11月にかけて頻繁に付着が確認されたのち、冬季以降は消失することが報告されており⁶⁾、今回の調査結果も類似した傾向を示しました。

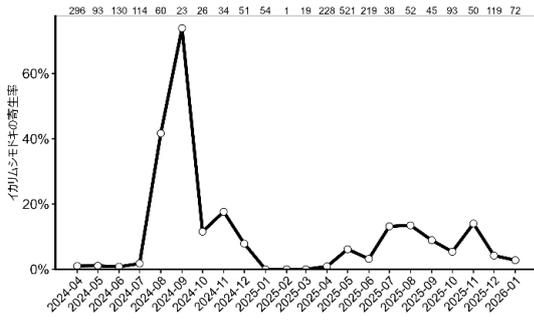


図1 寄生率の経月変化

*上段の値は各月の調査サンプル数を示す

漁業関係者へのアンケート調査

実態の把握にあたっては、日々魚に接している漁業関係者の方々の情報も重要な手がかりとなります。そこで、昨年の夏に東予地区の漁業関係者を対象にアンケート調査を実施しましたので、いくつか抜粋して結果をご紹介します(図2)。まず、「イカリムシモドキの寄生がいつ頃から見られるようになったか」という設問ですが、これに対しては「4-6年前」との回答が50%を占めており、本寄生虫については以前から広く認識されていた訳ではないようであることから、本種の寄生はここ数年の間に急速に増加したものと推察されます。また、「漁獲又は仕入れたキジハタのうち魚体表面に寄生が見られた個体の割合」について尋ねた設問では、「見たことが無い」から「8割以上」まで回答が分散する結果となっていたことから、燧灘の中でも漁獲された場所などによって、寄生の状況が異なる可能性が考えられました。

おわりに

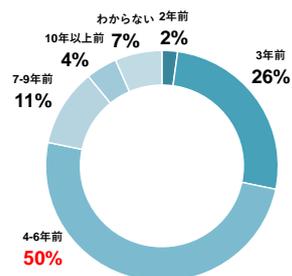
本寄生虫の動態については、調査開始から日が浅いこともあり、まだ明らかになっていない点が多く

残されています。当所では引き続き調査を継続し、寄生率の高い時期や環境等の把握に努めて参ります。

引用文献

- 1) 中坊徹次(編). 2000. 日本産魚類検索全種の同定第二版. 東海大学出版会, 東京. lvi + 1748 pp.
- 2) 長澤和也・松原創. 2022. 富山湾はイカリムシモドキの新北限産地: キジハタへの寄生を確認. *Nature of Kagoshima*, 49:95-99.
- 3) 長澤和也・田和篤史. 2021. 駿河湾産オオモンハタに寄生していたイカリムシモドキ. *Nature of Kagoshima*, 47:219-222.
- 4) Hasegawa, R. and Nitta, M. 2022. Rediscovery of *Lernaenicus ramosus* Kirtisinghe, 1956 (Copepoda: Pennellidae) parasitizing the type host, comet grouper *Epinephelus morrhua* (Perciformes: Serranidae) from the Japanese coast, with a note on its underdeveloped head. *Biogeography*, 24:25-31.
- 5) 東京大学魚病学研究室. *Lernaenicus sp.*. 水産食品の寄生虫検索データベース. <https://fishparasite.fs.a.u-tokyo.ac.jp/Pennella-toragisu/Pennella-toragisu.html> (参照 2026-03-04)
- 6) Nitta, M., Hotta, T., and Nagasawa, K., 2017. New record of *Lernaenicus ramosus* (Copepoda: Pennellidae) parasitic on *Epinephelus akaara* (Perciformes: Serranidae) from the Amakusa-nada Sea, western Japan. *Biogeography*, 19:80-84.

イカリムシモドキの寄生はいつ頃から見られるようになりましたか?



漁獲又は仕入れたキジハタのうち、魚体表面に寄生された個体はどのくらいいますか?

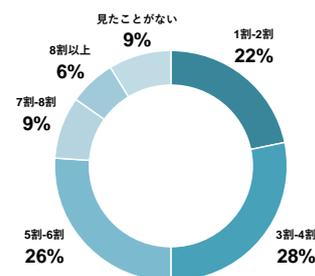


図2 アンケート調査結果 (回答者数: 46)

ウスバアオノリのアクアポニックス技術開発

増殖技術室 主任研究員 榎 浩樹

アクアポニックスとは

皆さんは「アクアポニックス」という言葉をご存知でしょうか。アクアポニックス (aquaponics) とは、水産養殖 (aquaculture) と水耕栽培 (hydroponics) を組み合わせた造語で、その名のとおりに両者を組み合わせた生産システムを意味します。

アクアポニックスの仕組みは、魚の排泄物や残餌から発生するアンモニアなどの魚にとって有害な物質を、植物に栄養分として吸収させるシステムです (図1)。水を換える頻度を低減させ、環境負荷を低減させる持続可能なシステムとして、近年非常に注目されています。

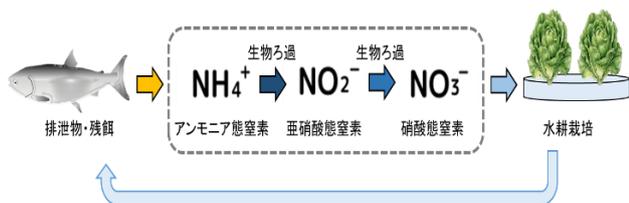


図1 アクアポニックスの模式図

ウスバアオノリのアクアポニックス

ウスバアオノリは愛媛県の燧灘海域 (主に西条市沿岸) で養殖されているアオノリ的一种で、香りが良く、高級和菓子や料理への使用や贈答用として高値で取引される重要な水産資源です。

近年、海水温の上昇や海水中の栄養塩不足といった環境変動の影響を強く受け、ウスバアオノリの生産量が激減し、記録的な不漁が続いています (図2)。

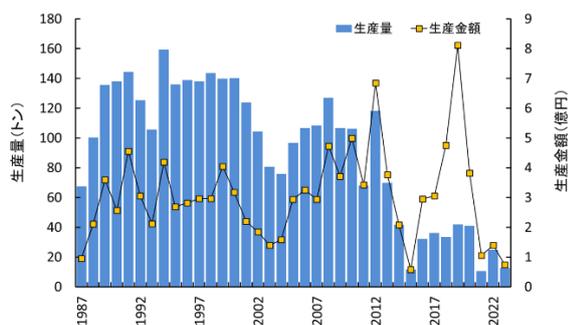


図2 県内のウスバアオノリ生産量及び生産金額

現在のウスバアオノリ海面養殖では、気候や栄養状況といった自然環境に生産が大きく左右されてしまうため、養殖手法の多角化を図る必要があります。また、当研究所では、過去の研究開発によりウスバアオノリの人工採苗技術、つまり人工的に生育させる技術を確認しています。

そこで、この「ウスバアオノリの人工採苗技術」と、魚を育てる「陸上養殖システム」を組み合わせることで、まだ実例の少ない「海水でのアクアポニックス技術」の開発を目指しました (図3)。



図3 培養中のウスバアオノリと育成中のニジマス

ウスバアオノリの培養

西条市のウスバアオノリ養殖漁場で採取された葉体を成熟させ、種となる胞子を放出させました。その胞子をポリエステル製ネット (大きさ 90cm×60cm) 2枚に付着させました。ネットへの付着後は、ネット全体が緑色に色づく程度まで十分に伸長させてからアクアポニックス試験に使用しました (図4)。



図4 ネットに付着させたウスバアオノリ

アクアポニックス試験水槽

試験には、1kL の円形水槽と、ろ過槽を組み合わせた循環水槽を用意しました（図 5）。試験魚には、海水での飼育が可能で、かつウスバアオノリの生育温度で飼育可能なニジマス（平均体重 600g）を用いました。ろ過水槽の上部には、ウスバアオノリ付きネットを設置し、植物育成用ライトを1日8時間照射しました。

試験区には、ニジマス（5尾収容）とウスバアオノリを一緒に育てる「アクアポニックス区」、ニジマスは収容せず、市販の液体肥料（液肥）だけでウスバアオノリを育てる「液肥区」の2区を設定し、比較試験を19日間実施しました。

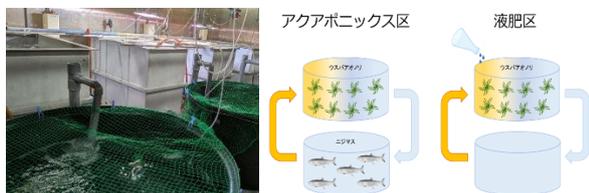


図 5 アクアポニックス試験水槽

ウスバアオノリの生長

試験開始から1週目は、液肥区の生長の方が良かったものの、2週目以降はアクアポニックス区の方が大きく生長しました。アクアポニックス区は液肥を使った場合と同等、あるいはそれ以上の生長が確認できました（図 6、7）。これは、魚の排泄物由来の栄養分が、ウスバアオノリの肥料として十分に機能していることが示唆されました。

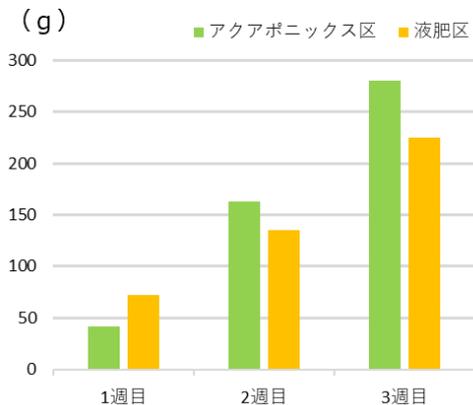


図 6 ウスバアオノリの増重量（湿重量）

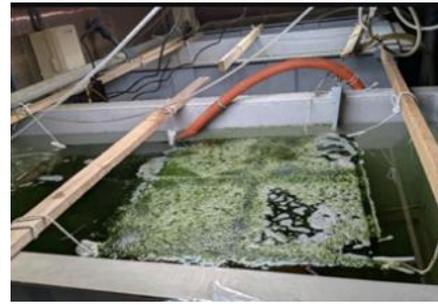


図 7 試験終了時のウスバアオノリ

次に、実際のウスバアオノリ養殖漁場（西条市）との、1 m²あたり日間増重量の比較を行いました。水温や日照条件が異なるため単純比較はできませんが、アクアポニックス区の生長速度は、実際の漁場と同水準であることが確認できました（図 8）。つまり、アクアポニックス試験水槽内でも、自然の海に負けないスピードで生産できるポテンシャルがあると考えられました。

今回の試験により、アクアポニックスによるウスバアオノリの生長は液肥栽培や漁場での養殖と同水準以上であり、ウスバアオノリのアクアポニックスは、技術的に「可能」であることが実証されました。

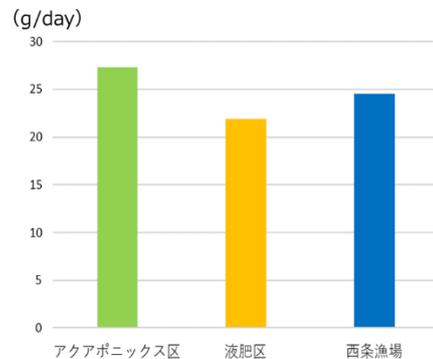


図 8 ウスバアオノリの 1 m²あたり日間増重量

今後の課題

今回の試験結果をもとに試算を行ったところ、年間売上 1,000 万円規模のウスバアオノリを生産しようとする、25m プール約 7 杯分の巨大な水槽施設を、365 日フル稼働させる必要があります。現状の生産効率では施設コストに対して採算をとることが困難です。今後は、より高密度での養殖技術や、単位面積当たりの生産性を向上させる技術開発が必要だと考えます。

◆新施設紹介

(1) 循環送風式乾燥機

近年、魚類養殖業に要する経費の大半を占める飼料の主要原料である魚粉の価格が高騰し、魚類養殖業者の経営を圧迫していることから、魚粉に依存しない安価な養魚用飼料の開発が喫緊の課題となっています。加えて、魚類養殖業の持続可能性に対する注目の高まりの面からも、天然の海洋資源に依存しない飼料原料の早急な開発と普及が求められており、県では、魚粉を代替する飼料原料の開発に取り組んでいます。

今回新たに整備した循環送風式乾燥機を活用して、大量の試験飼料を一度に作製して試験に供することにより、新たな飼料原料の開発をより効率的に進めることが可能になります。



(2) 非接触魚体測定装置

魚類養殖業における飼料コストの削減のためには、飼育している魚の生育状況を正確に把握することが重要ですが、養殖中の魚を取り上げて測定を行うことは魚に対する大きなストレスであるとともに、魚種によっては測定中の死亡のリスクもあります。そのため県では、ステレオカメラで撮影した画像データを解析して体長や体重を非接触的に測定する方法で養殖試験中の魚の生育状況の把握を行ってきました。

今回新たに整備した機器は、AIを活用した画像解析により、生簀の中の魚の体重や体長をこれまで以上に高い精度で非接触的に測定することができ、より正確な情報を迅速に把握することで、魚類養殖業の効率化に資することが可能になります。



本装置は令和7年度電源立地地域対策交付金事業で整備しました。

◆新施設紹介

(1) 高圧蒸気滅菌器

水産研究センター魚類検査室では、宇和海における海産養殖魚を中心に年間約700件の魚病診断を行っており、その約5割は細菌性疾病によるものです。

細菌による感染症が疑われた際は、病原菌の分離と薬剤感受性試験の実施により、最も効率的に治療できるよう、適切な抗菌剤の使用を指導しています。病原菌の分離と薬剤感受性試験には、薬剤を溶解させた寒天培地を使用しており、使用済みの培地や病原菌の滅菌が不可欠です。

今回の高圧蒸気滅菌器の更新により、引き続き、防疫対策や適切な投薬等の指導を行うことが可能となります。



(2) クリーンベンチ

水産研究センター魚類検査室では、病原菌の単離操作や、遺伝子診断のためのサンプル処理、試薬の調製をクリーンベンチで行っており、本装置は魚病診断において必要不可欠な装置です。

今回の装置更新により、無菌環境を保つことで目的以外の遺伝子の混入や菌による汚染（コンタミネーション）を防止し、防疫対策の基盤となる正確な魚病診断を実施することが可能となります。



本装置は令和7年度電源立地地域対策交付金事業で整備しました。

◆新施設紹介

(1) 酸素ガス発生装置の概要

栽培資源研究所では、今年度から、本県において重要な漁業資源であるシロアマダイの種苗生産に取り組んでいます。シロアマダイ種苗生産を行う際には、親魚、仔魚及び稚魚の飼育水中の酸素濃度を一定に保つため、各水槽へ酸素ガスを常時供給する必要があります。しかし、当所の飼育実験棟には、これまで酸素ガス発生装置がなく、生産に支障をきたしていました。

そこで、新たに機器を整備し、飼育実験棟の各水槽へ酸素ガスを供給することが可能となりました。これにより、本県のシロアマダイ種苗生産を推進することが可能になります。



(2) 紫外線流水式殺菌装置の概要

また、シロアマダイ種苗生産では疾病を未然に防ぐため、親魚から採卵、仔魚及び稚魚飼育に至るまで、全ての段階で清浄な海水を用いることが不可欠とされています。これまでの取り組みから、良質な受精卵を安定的に確保するためには、多数の親魚を確保する必要があり、従来の紫外線流水式殺菌装置だけでは対応が難しいことが明らかになりました。加えて、極めて高い死亡率をもたらす疾病である、ウイルス性神経壊死症が他の種苗生産施設で発生していることも踏まえ、新たに機器を整備しました。

これにより、シロアマダイの受精卵の安定確保と疾病の未然防止を図れるようになることから、本県のシロアマダイ種苗生産の発展が期待されます。



本装置は令和7年度電源立地地域対策交付金事業で整備しました。



令和8年3月31日 発行
 編集・発行 愛媛県水産研究センター

水産研究センター 〒798-0104 宇和島市下波5516
 TEL (0895)29-0236 / FAX (0895)29-0230

魚類検査室 〒798-0087 宇和島市坂下津外馬越甲309-4
 TEL (0895)25-7260 / FAX (0895)24-3029
 E-mail suisan-cnt@pref.ehime.lg.jp
 HP <http://www.pref.ehime.jp/soshiki/99/>

栽培資源研究所 〒799-3125 伊予市森甲121-3
 TEL (089)983-5378 / FAX (089)983-5570
 E-mail saibaishigen-ken@pref.ehime.lg.jp
 HP <http://www.pref.ehime.jp/soshiki/100/>