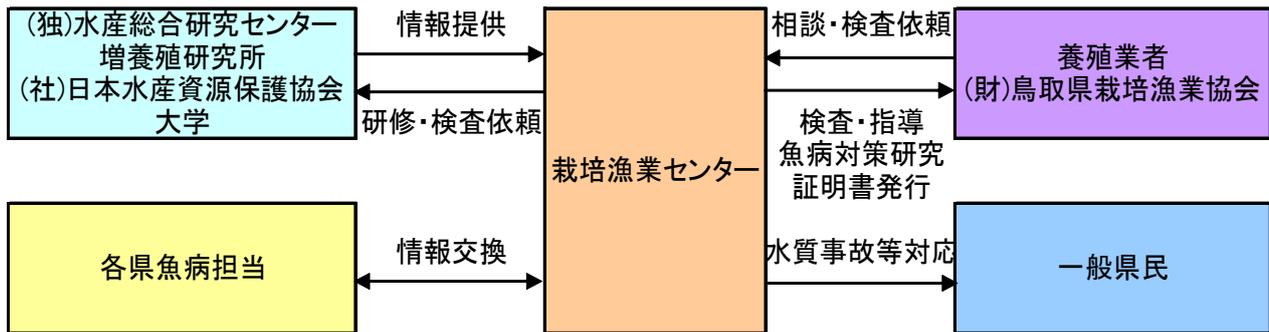


3. 魚病対策事業

- (1) 担当：丹下菜穂子，松田成史（生産技術室）
- (2) 実施期間：H19年度～（平成23年度予算額：1,644千円）
- (3) 目的・意義・目標設定：

- ①持続的養殖生産確保法，薬事法，食品衛生法などにに基づき検査等行う。
- ②巡回指導や魚病検査を行い，魚病被害を低減させる。
- ③疾病の検査証明書を発行する。
- ④出荷予定魚に使用薬剤が残留していないか検査する。
- ⑤水産物の生産過程で問題となっている疾病の対策を行う。

(4) 事業展開フロー



(5) 取り組みの成果

1) 目的

養殖場の巡回指導，魚病検査を行い，魚病の被害を防ぐ。また，天然魚についても必要に応じて検査を行い，被害の蔓延防止対策の基礎とする。養殖生産魚について，薬剤残留検査を行い，食の安全を確保する。種苗生産期の疾病として問題となっているものの解決策を検討する。

2) 方法

- ①巡回指導・魚病指導：県内養殖業者の巡回(生産状況，現場確認)，相談や講習会を通じて，疾病発生に関する情報提供，注意喚起を行い，適正なワクチン，薬剤使用を指導する。
- ②魚病検査：養殖場や天然域で斃死あるいは衰弱した水産生物の疾病について検査を行い，対処方法を指導する。
- ③検査証明書・水産用ワクチン使用指導書の発行：鳥取県栽培漁業センター手数料条例に従い，活魚取引上必要な検査証明書を発行する。また，水産用ワクチンの投与を希望する養殖場で事前調査を行い，使用指導書を発行する。
- ④薬剤残留検査：薬剤を使用した養殖業者の出荷予定魚に使用薬剤が残留していないか検査する。検査は畜水産食品中の残留抗生物質簡易診断法(改訂)に従った。
- ⑤魚病対策：ヒラメスクーチカ症の発生防除技術開発として，UV処理海水飼育による効果観察および不活化した原因繊毛虫(*Miamiensis avius*)の筋肉注射および浸漬処理による本症発生防除効果を感染実験による検証を行う。

3) 結果

①巡回指導・魚病指導

平成23年4月から平成24年3月末日までの魚種別巡回指導件数を図1に示した。巡回指導は延べ63件行った。今年度は養殖業者とのアユカケの養殖試験を密に行った結果，件数が多く，次いでホンモロコと地域養殖試験の対象種が昨年に続き大幅に増加した。

サケ科魚類では，東日本大震災で被災して養殖生産が頓挫した企業に対し，県が積極的に代替養殖地として県内養殖場への誘致支援を行い，県内では約20年ぶりとなるギンザケの養殖試験が行われることとなった。県中部のサケ科魚類の養殖場にギンザケの稚魚約19万尾が移入され，平成23年7月から12月まで河川水で養成が行われた。稚魚の養成飼育中に台風による土砂流入があったものの被害は出なかった。途中，魚体の選別を兼ねてビブリオワクチンの投与が行われた。12月上旬に200-300gに成長し

た稚魚7万尾が境港に沖出しされた。次いで、平成24年生産用のギンザケ卵約70万粒が12月に北海道（斜里および帯広）から移入され、平成24年3月までに約60万尾の稚魚が育成されている。4月下旬にビブリオオワクチンの投与が行われる予定である。表1に平成23年度水産用ワクチン使用指導書発行状況を示した。

表1 平成23年度水産用ワクチン使用指導書発行状況

No.	発行年月日	指導年月日	投与予定日	対象魚種	対象魚病	使用尾数	平均魚体重(g)	医薬品名	ワクチン投与量(L)
1	H23.9.2	H23.9.1	H23.7.5	ギンザケ	ビブリオ病	18万尾	50	ピシバック ビブリオ	180
2	H24.3.29	H24.3.21	H24.4下旬	ギンザケ	ビブリオ病	60万尾	5	ピシバック ビブリオ	60

指導項目別、魚種別指導件数を図2に示した。また、相談は8件対応し、講習会ではホンモロコ生産者30名程度に指導した。養殖業者からの検体の持ち込み・検査では、アユカケ、サケ科魚類、ニシキゴイが多く、栽培漁業センターではキジハタの親魚の件数が多かった。アユカケは飼育管理技術に起因すると思われるトリコジナ症および白点病が見られ、サケ科魚類では冷水病が依然発生している。近年、薬剤を投与せず生産するケースが多く、今後も発生は続くと思われる。キジハタの親魚は、夏場に井戸海水で飼育していたところ酸欠症状が見られた。また、10月、1月にビブリオ病が発生し、OTCの経口投与で対処した。

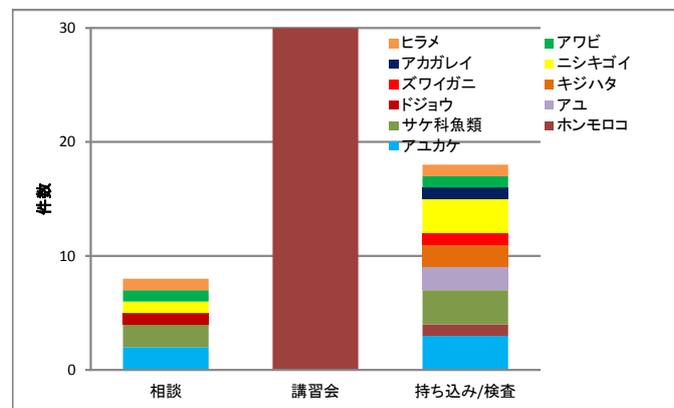
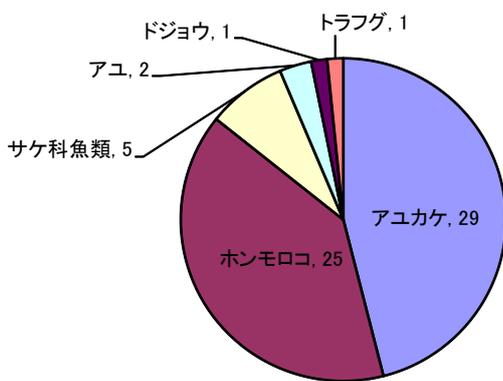


図1 平成23年度魚種別延べ巡回指導件数

図2 平成23年度指導項目別、魚種別指導件数

②魚病検査

表2 平成23年度魚病診断状況

内水面	魚種	病名	区分	H23												H24			合計
				4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
内水面	ヤマメ	冷水病	養殖		1													1	
		細菌性鯉病、冷水病	養殖				1											1	
	アユ	不明病(40-50尾死亡)	天然河川			1												1	
		錦鯉、ウグイ	水質事故	民家	1													1	
	錦鯉	酸欠？(鯉に藻類がトラップ)	養殖					1										1	
		運動性エロモナス症	養殖			1												1	
		水カビ病	養殖			1												1	
		酸欠	親魚養成				1											1	
	アユカケ	水カビ病+トリコジナ症	養殖						1									1	
		白点病+水カビ病	養殖											1				1	
				10															
海面	魚種	病名	区分	H23												H24			合計
				4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
海面	クロアワビ・メガイアワビ	キセノハリオチス症	種苗生産	1														1	
		不明病(身やせ)	天然海域			1												1	
	アカガレイ	X-cell病	天然海域			1				1								2	
	ズワイガニ(雌)	ウイルス性血リンパ白濁症	天然海域			1												1	
	アユカケ	酸欠	親魚養成				1											1	
		スクーチカ症	実験用育成			1												1	
	ヒラメ	スクーチカ症	養殖				1											1	
		酸欠？	親魚養成					1										1	
	キジハタ	ビブリオ病	親魚養成								1							1	
		ビブリオ病・ハダムシ	親魚養成											1				1	
				11															

平成23年度の魚病診断状況を表2に示した。

魚病検査は、内水面で10件、海面で11件行った。特記事項は以下のとおりである。

内水面

ニシキゴイの大量死：選別取り揚げ時に網寄せしたところ、水槽内の稚魚がほぼ全滅した事例だったが、鰓にアオコの原因生物のミクロキスティスの大量付着が観察されたが、死亡との関連は不明である。

海面

i) アカガレイのX-cell病

平成23年6および10月に水産試験場の調査で漁獲されたアカガレイでX-cell病が見られた。最近、漁獲物中に症状のある個体の割合が増加傾向にあり、特に多く見られた採取箇所は島根県と鳥取県で一致していた（平成23年度西部日本海ブロック魚類防疫対策協議会での情報）。

ii) ズワイガニのウイルス性血リンパ白濁症

昨年、日本海産ズワイガニで問題になっている（仮称）が本県でも初めて確認された。漁獲物中の感染個体の割合は不明であるが白濁した体液が染み出てくる等の症状がしばしば見られるようになれば、投棄しないで持ち帰り処分する等の指導が必要になると思われる。

iii) アワビのキセノハリオチス症の発生とその後の検査状況について

平成23年3月2日に独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所（現増養殖研究所）により鳥取県栽培漁業センターで（財）鳥取県栽培漁業協会（以下協会）が飼育中のクロアワビ(1+)とメガイアワビ(1+)群でキセノハリオチス症の感染が確認された。本症はOIE（国際獣疫事務局）のリスト疾病であり、国内初の発生事例となった。

1) 本症発生の経緯

平成22年9月に協会が生産しているアワビ種苗(1+)の水槽（約20,000個）の一つで原因不明の死亡（50-100個/日）が発生した。餌食いが悪く、個体同士で重なり合ったり水面に粘液が浮くというような症状（図3）が見られた。この際、メガイアワビ3個体についてフランシセラ症のPCRを行ったが陰性だった。血リンパからはビブリオ属細菌が分離され、同個体の病理組織観察では消化管上皮や消化管粘膜下組織の崩壊、鰓の粘液分泌、長桿菌の感染、繊毛虫の寄生といった症状がすべての個体で見られた。繊毛虫の寄生は6月に天然クロアワビで衰弱死が発生した際も観察されているが、この繊毛虫の寄生とアワビの斃死の関係は明らかになっていないことから、ビブリオ病と診断した。その後も同水槽では斃死が続き、平成23年1月には累積死亡率が33.2%に上った（図4）。1月28日に養殖研究所に不明病診断を依頼したところ、3月2日にキセノハリオチス症と診断された。

その後、病理組織を再観察したところ、キセノハリオチスの菌塊（約11-25 μ m）（図5）が平成22年9月にサンプリングしたメガイアワビの1/3個体で中腸腺上皮組織中に、また、同年12月に同水槽からサンプリングしたクロアワビでも1/6個体で消化管上皮組織中に確認された。

したがって、同水槽では9月にはキセノハリオチス症の感染発症が始まっており、その後、

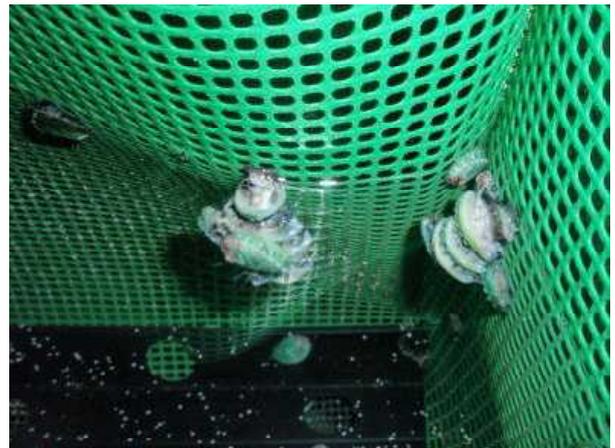


図3 重なり合う症状をみせるクロアワビ

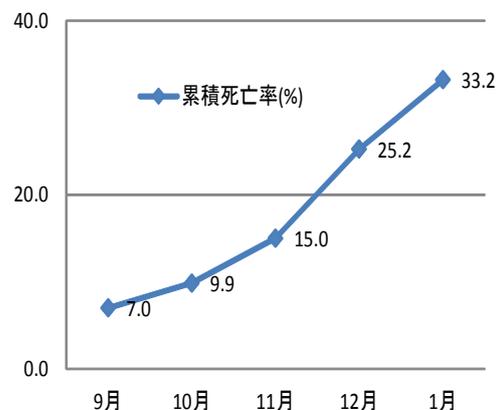


図4 キセノハリオチス症発症ロットの死亡状況

水槽全体に感染が広がり、病勢が徐々に強まったと考えられる。同年級群の残りの1水槽はメガイアワビ、5水槽はクロアワビで9月以降、これらに異常は見られていなかったが、平成23年3月18日にPCRによるロット検査(1水槽につき150個体を無作為に抽出し、各個体から食道盲嚢を採取し、5個体分をプールして1検体とし、PCR検査する。)をしたところ、すべてで陽性であり(表3-No.1)、増養殖研究所の確定診断(PCR+病理組織検査)でも陽性と判断された。

以上の結果を受けて、平成21年採苗群はすべて焼却処分となった。

図6に採苗年級群別累積死亡率の推移を示した。これは、生産ロット全体で算出した数値である。過去5年のうちでは平成20年採苗群の25.2%が最も高く、本症が発生した平成21年採苗群は例年並の10%台に留まっており、特に高い傾向ではなかった。ただし、H21年採苗群は、放流

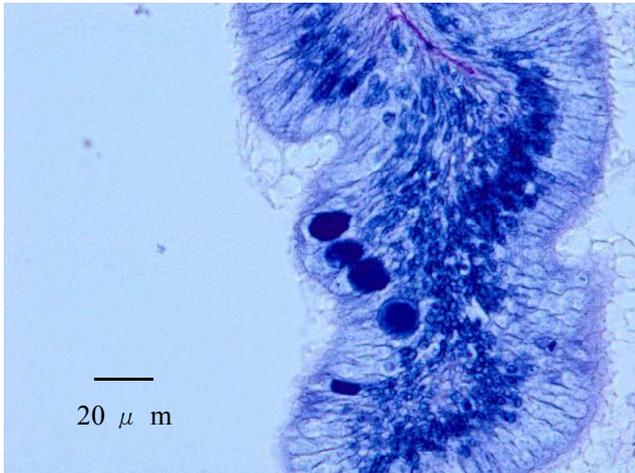


図5 メガイアワビの消化管上皮組織に見られたキセノハリオチス症の菌塊

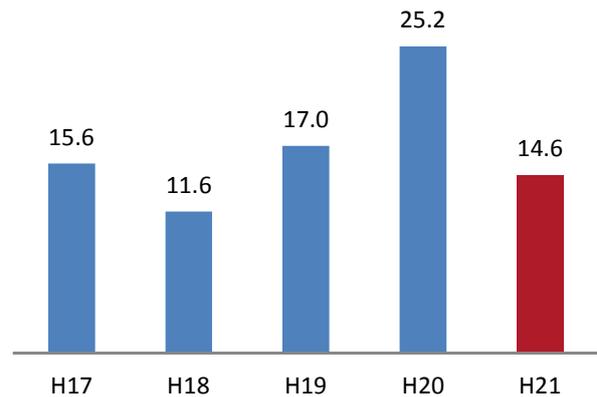


図6 採苗年級群別累積死亡率(%)の推移

前に全数処分となったため、累積死亡率の集計期間が例年より3ヶ月短いこともあり、継続飼育されていればより高い死亡率となった可能性がある。

2) 検査状況

a. 天然海域調査

栽培漁業センターからの排水の影響を調査するため、平成23年3月25日に排水口付近で天然クロアワビ7個体(平均殻長80.0mm, 体重82.0g)およびトコブシ3個体(平均殻長51.4mm, 体重16.3g)を採取し、キセノハリオチス症の検査を行ったところ、すべて陰性だった(表3-No.3)。

6月6日に鳥取県漁業協同組合網代支所で水揚げされた身やせしたクロアワビを検査したが、キセノハリオチス症は陰性だった(表3-No.6)。

また、(社)日本水産資源保護協会が実施する「天然アワビ類のキセノハリオチス症の浸潤状況調査」に、7月以降、鳥取県漁業協同組合中山支所からクロアワビを、網代支所からメガイアワビをそれぞれ30個体ずつ検査に供したところ、すべて陰性だった(農水省消費安全室より報告)。

b. 種苗検査

平成22年採苗(0+)群への感染有無を調べるため、取り急ぎ平成23年3月22日にロット検査し、クロアワビ、メガイアワビともに陰性であることを確認した(表3-No.2)。

引き続き、これらを各水槽から150個体ずつ抽出し、18℃で16日間加温飼育した後、4月13-14日にロット検査したところ、すべて陰性だった(表3-No.4)。

同年級群は、防疫対策として採卵時からUV処理海水または井戸海水で飼育されており、引き続き同海水で飼育され、9月7-8日に放流前検査を行ったところ、すべて陰性が確認された(表3-No.7)ため、同年級群は平成23年度放流分として放流された。

c. 親貝検査

平成22年採苗に用いた親貝群2ロットについて本症の感染有無を調べた。1ロットは鳥取県産群、1ロットは鳥取県と他県産の混合群である。両ロットから3個体ずつ抽出し、18℃で16日間加温飼育した後、平成23年4月15日にPCRにより全個体検査した。その結果鳥取県産群はすべて

陰性だったが、混合群では1/3個体で陽性だった(表3-No.5)。この検査については増養殖研究所の確定診断は受けていないので参考結果であるが、この群については焼却処分を行った。

3) 防疫対策

本症の防疫対策として、平成22年秋産卵群からはUV処理海水または井戸海水で飼育しており、平成23年度は親貝を個別に刺激し、産卵・放精させ受精は1対1で行い、受精卵を得た後、使用した親貝をPCR検査し、陽性が出た場合は、その受精卵の幼生を処分することとした。

表3 平成22-23年度アワビのキセノハリオチス症の検査状況

No.	Date	種	区分	検体数	結果 (陽性/サンプル)	備考
1	H23.3.18	クロ、メガイ	1+	30(5pool)	2/6	H23.4.1に確定診断で陽性、同日全数処分
		クロ	1+	30(5pool)×5lot	6/6×5lot	
2	H23.3.22	クロ、メガイ	0+	30(5pool)×6lot	0/6×6lot	産卵時から井戸海水、UV処理海水で飼育
3	H23.3.25	クロ	天然	7	0/7	栽培漁業センターの排水口付近から採取
		トコブシ	天然	3	0/3	
4	H23.4.13-14	クロ、メガイ	0+	150(5pool)×3lot	0/30×3lot	各ロット150個体を18℃以上で16日間加温飼育
5	H23.4.15	クロ	親貝	3	0/3	鳥取県産、18℃以上で16日間加温飼育後、検査
			親貝	3	1/3	
6	H23.6.6	クロ	天然	1	0/1	身やせ、水深4m、水温14℃
7	H23.9.07-8	メガイ	0+	10(5pool)×1lot	0/2×1lot	放流前検査
		クロ	0+	10(5pool)×14lot	0/2×14lot	

iv) ヒラメクドアの検査

平成23年6月8日付「生食用生鮮食品による病因物質不明有症事例についての提言」で、厚生労働省より養殖ヒラメにより引き起こされる食中毒の原因としてクドア属粘液胞子虫が関与している可能性について提言されたことを受け、平成23年6月17日付23水推第277号で水産庁増殖推進部長から依頼のあった養殖ヒラメのクドア属粘液胞子虫感染実態調査を行った。その結果、県内の放流用および養殖用ヒラメでクドア属粘液胞子虫の感染は確認されなかった。

表4 県内の放流用および養殖用ヒラメのクドア属粘液胞子虫の感染調査結果

業者名	飼育目的	来歴(種苗の購入先または親魚の入手方法等)	ロットNo.	検査検体数	陽性検体数			特記事項
					<i>Kudoa septempunctata</i>	<i>Kudoa thyrsites</i>	<i>Kudoa lateolabris</i>	
鳥取県栽培漁業センター	放流	宮津栽培漁業センター(京都府)	1(0歳魚)	60	0	0	0	PCRのアニーリングの温度が低いためか、非特異産物が多く増幅したため53℃から60℃に上げて反応させた。
(財)鳥取県栽培漁業協会	放流	自家採卵	2(0歳魚)	60	0	0	0	
	養殖	自家採卵	3(1歳魚)	5	0	0	0	
A養殖場	養殖	(財)鳥取県栽培漁業協会	4(0歳魚)	5	0	0	0	
	養殖	(財)鳥取県栽培漁業協会	5(1歳魚)	5	0	0	0	
B養殖場	養殖	(財)鳥取県栽培漁業協会	6(0歳魚)	5	0	0	0	
	養殖	(財)鳥取県栽培漁業協会	7(1歳魚)	5	0	0	0	

③検査証明書の発行

表5に平成22年度の検査証明書の発行状況を示した。アユのエドワジェラ・イクタルリ感染症およびコイヘルペスウイルス病（KHVD）について各1件ずつ検査証明書を発行した。

表5 検査証明書発行実績

魚種	疾病	件数	証明書発行枚数
アユ	エドワジェラ・イクタルリ感染症	1	1
ニシキゴイ	コイヘルペスウイルス病	1	1
合計		2	2

④薬剤残留検査

薬剤残留検査は、出荷魚に対する薬剤使用事例がなかったため、実施しなかった。

⑤魚病対策－ヒラメスクーチカ症の対策技術開発

－不活化した原因繊毛虫の腹腔注射および浸漬処理による本症防除効果の検証

i) 背景

ヒラメをはじめ様々な海産魚種で発生するスクーチカ症の主要な原因が*Miamiensis avidus*であることが判明している。しかし、本症の対策として現在、使用できる化学療法剤やワクチンがないため、本症の発生防除する飼育方法を検討する必要がある。

本症の発生防除対策としてUV処理海水による飼育が挙げられるが、その有効性は実証されていない。それを判断するためには、飼育水のUV照射に期待される水中の*M. avidus*の不活化によってヒラメ稚魚がどのような作用を受けるのかを検証する必要がある。今回は、①UV処理海水で飼育したヒラメがスクーチカ症に感染しにくいのか、②不活化*M. avidus*を使って浸漬および筋肉注射処理でヒラメにワクチネーションできるのか、③水温コントロールで本症の感染リスクを減らせるのかという観点で以下の実験を行った。

ii) 材料および方法

1) 供試繊毛虫株

平成22年に感染実験により感染した供試魚の脳から分離した*M. avidus*株（JF10T0B）を用いた。分離および継代はYEHS液体培地（ラブレコパウダー2%、Yeast ex. 0.5%、ブドウ糖0.5%、食塩0.8%、馬血清5%）で行い、18℃で培養した。

2) 試験群の作成

a. 飼育海水の違いによるスクーチカ症の自然発生状況および凝集抗体価の変化

ふ化後、井戸海水のみで飼育されたヒラメをUV0群とし、日齢30、日齢60、日齢90のタイミングで飼育水をUV処理海水から井戸海水に切り替えた試験群を作成した。それぞれUV30群、UV60群、UV90群とし、ずっとUV処理海水で飼育されたものをUV群とした。試験群は異なる由来のヒラメ稚魚を用いて2回作成した。なお、UV0群の作成は1回だけだった。

b. 不活化*M. avidus*の浸漬および筋肉注射によるワクチネーション効果

不活化*M. avidus*の浸漬および筋肉注射によるワクチネーション効果を検証するため、不活化*M. avidus*注射群（注射群）および不活化*M. avidus*浸漬処理群（浸漬群）を作成した。供試魚としてUV30群を用いた。*M. avidus*の不活化は、*M. avidus*が 10^5 cells/mLに増殖したYEHS液体培地を40℃で40分インキュベートして行った。不活化した*M. avidus*の培養液を3,000rpm、2分で遠心分離した後、上清を除去し、 10^6 cells/mLになるようにMEM培地に懸濁し、注射液および浸漬液とした。Injection-M. a群にはヒラメ1尾あたり100 μ Lの注射液をツベルクリン用注射器（29G）（テルモ）を用いて筋肉に注射した。Immersion-M. a群は、通気したまま注水を止め、飼育水を半分排水してから不活化*M. avidus*培養液を100cells/mLになるように飼育水に添加した。自然水温（1回目：18.6℃、2回目：17.7℃）で通気、止水飼育を24時間施した後、満水まで注水し、再び通気、止水飼育を24時間施した後換水飼育に切り替えた。注射および浸漬処理は4週間間隔で2回行った。

c. *M. avidus*のヒラメ稚魚への水温別感染状況

供試魚として日齢30までUV処理海水で飼育され、濾過井戸海水で飼育されたその後たヒラメ

稚魚(日齢49: TL:40mm, BW:0.49g)を用いた。

1) 感染実験

b. 不活化*M. avidus*の浸漬および筋肉注射によるワクチネーション効果

感染実験にはUV35群で作成した供試魚を用いた。感染源として*M. avidus*が 10^5 cells/mLに増殖したYEHS液体培地を1,200rpm, 5分で遠心分離した後, 上清を除去し, 10^6 cells/mLになるようにMEM液体培地に懸濁し濃縮したものをを用いた。試験区は浸漬処理区, 注射処理区および無処理区とし, 試験区ごとに感染区を2水槽, 対照区を1水槽設けた。27L容アクリル製キューブ水槽に濾過井戸海水を10L給水して供試魚を10尾ずつ収容した。水温はウォーターバスで18℃前後に維持した(16.4-19.5℃)。感染区の水槽には*M. avidus*を腹腔注射した感染魚を4尾ずつ入れ同居感染させた。水槽で死亡があるたびに死亡魚を取り上げ, 頭部, 筋肉, 内臓等の組織を採取し, 検鏡により感染有無を確認した。また, 観察により体表や鰭の白化, 擦れといったスクーチカ症感染の兆候を示す個体数も記録し累積感染率を算出した。

c. *M. avidus*のヒラメ稚魚への水温別感染状況

感染源はbの実験と同じものを用いた。試験区は15, 18, 21および24℃の4区を設定し, 水温別に感染区を2水槽, 対照区を1水槽設けた。27L容アクリル製キューブ水槽に濾過井戸海水を10L給水して供試魚を10尾ずつ収容した。水温はウォーターバスで各試験区ごとに調温した。感染実験は浸漬法で行った。飼育水に 100 cells/mLになるように*M. avidus*濃縮液を添加し, 通気, 止水および無給餌で飼育し, 翌日から10Lずつ飼育水を注水し, 換水を行った。感染後5および10日目に感染区に 5×10^5 細胞の*M. avidus*を添加した。実験中の供試魚の感染確認および記録についてはbの実験と同様に行った。

4) 凝集抗体価の測定

a. 飼育海水の違いによるスクーチカ症の自然発生状況

b. 不活化*M. avidus*の浸漬および筋肉注射によるワクチネーション効果

飼育群別に無作為に12-22尾から個体別に血液を採取し, 4℃で一晩静置し, 5,000rpm, 5分の遠心で血清を分離した。96穴マイクロタイタープレートに個体別に血清をアプライし, 希釈液にMEM培地を用いて2倍段階希釈した(2^{-1} - 2^{-6})。反応系は 50μ Lとした。各穴に反応抗原として*M. avidus*を約100細胞添加し, 25℃で3日間培養した後, 凝集を示す血清の最高希釈倍数を凝集抗体価とした。なお, aおよびbの2回目の実験では日齢150以上および180以上で採血した。

iii) 結果

a. 飼育海水の違いによるスクーチカ症の自然発生状況

図7に試験群別死亡状況と水温変化を示した。どの群も日齢40前後までは1-2尾/日の死亡があったが, UV処理海水飼育群の死亡は日齢150日まで少数に留まり, 累積死亡率は10%以下と推定された。死亡の原因は, 小型個体が大型個体に攻撃され, 捕食されたためと考えられ, スクーチカ症によるものではなかった。一方, 井戸海水群は, その後も数尾/日程度の死亡が続き, 日齢90頃にスクーチカ症であることが判明し, 発症個体が増加した。発症の広がり

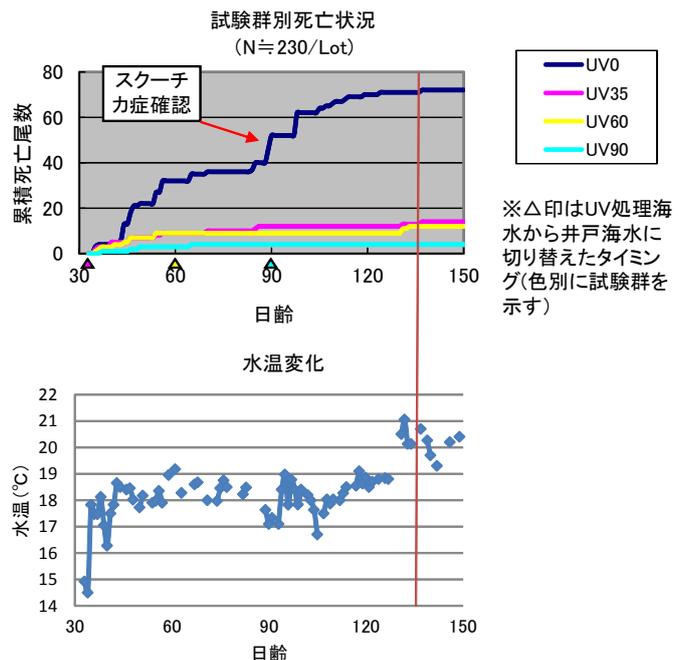


図7 試験群別死亡状況と水温変化

止めるために、尾鰭や吻部に発赤症状のある発症個体を日齢100までに数～数十尾/日除去し、114尾除去した。また、0.01%過酸化水素水（過酸化水素30%）による2時間の薬浴を4回行った。しかし、感染発症が止まらず、日齢137まで死亡が続いた。井戸海水群で確認した累積死亡数は72で除去した発症個体を合わせた累積感染率は80%強と推定された。今回の飼育試験中の水温データによると井戸海水群の発症死亡が収まったのは水温が安定的に19度以上に上昇してからだったことから16-19℃が感染適水温であることが考えられ、当施設の井戸海水は*M. avidus*が通過できない孔径(5μm未満)のフィルターで濾過しなければスクーチカ症の発生リスクが高いことが分かった。

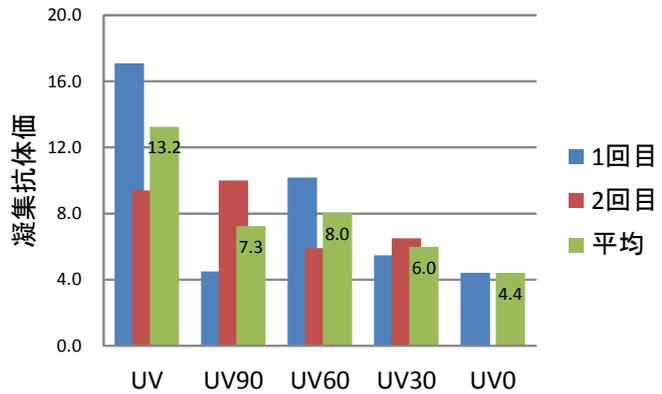


図8 飼育群別*M. avidus*に対する凝集抗体価

次いで、図8に飼育群別*M. avidus*に対する凝集抗体価を示した。各群の平均値を比べるとUV0群から順にUV処理海水で飼育される期間が長い群ほど血清凝集抗体価が上昇する傾向が見られた。UV0群1回目は日齢84でスクーチカ症に自然感染した生残魚から採血したため、本来は凝集抗体価がもっと低いことが予想される。

以上の結果から、UV処理海水で日齢30日以上飼育するとスクーチカ症の発症リスクが抑えられ、原因繊毛虫に対する凝集抗体価も上昇することが分かった。

b. 不活化*M. avidus*の浸漬および筋肉注射によるワクチネーション効果

感染実験は25日間行った。図9に試験群別死亡状況および感染状況を示した。試験開始後3日で無処理区で死亡が始まった。累積死亡率は、浸漬群50%、注射群25%、無処理群20%という順になった。また、累積感染率は浸漬群85%、注射群35%、無処理群30%になった。累積死亡率、

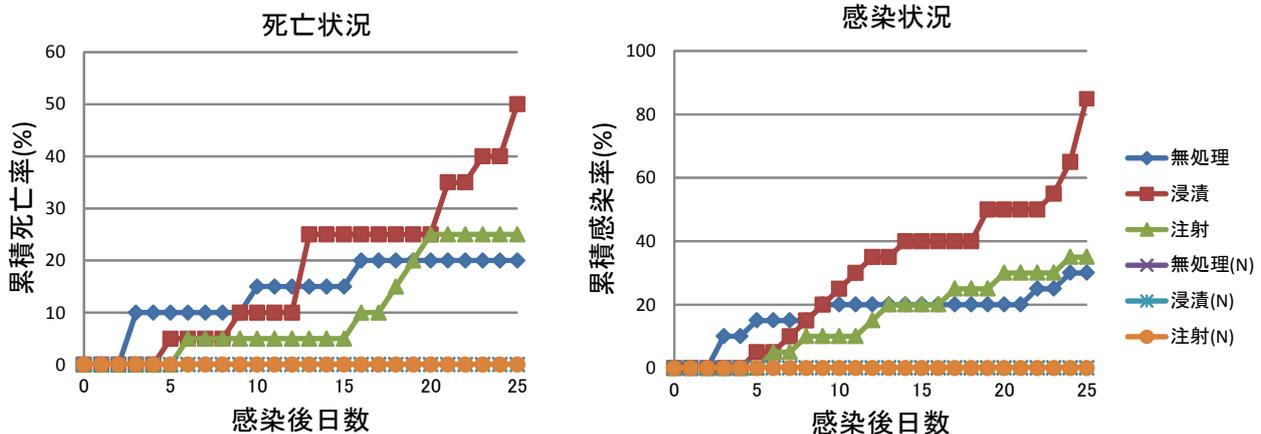


図9 試験群別死亡状況および感染状況 (N: 対照区)

感染率ともに浸漬群が最も高くなり、浸漬する方が感染しやすいという傾向が見られた。注射と無処理では死亡率、感染率に差異があまりなく、むしろ無処理の方が感染しにくいという結果になった。

次いで、図10にヒラメに対する不活化*M. avidus*の処理別凝集抗体価を示した。凝集抗体価の平均値は、無処理群と浸漬群で差異がなく、注射群では無処理群の2.2倍に上昇した。したがって、不活化*M. avidus*の浸漬処理よりも筋肉注射処理の方が、*M. avidus*に対するワクチネーションの効果があることが示唆された。なお、注射群の凝集抗体価は、上述のaの実験

のUV群と同値となり、UV処理海水で飼育することは、不活化*M. avidus*の筋肉注射と同程度の*M. avidus*のワクチネーションの効果があることが示唆された。

今回の凝集抗体価の測定結果は、昨年度の感染実験および今年度の感染実験の結果と相応しなかった。昨年度は感染実験の結果から、ヒラメに対する不活化*M. avidus*の浸漬処理には本症の発生防除効果が示唆されたと結論づけたが、今回の感染実験の結果からは、不活化*M. avidus*による免疫処理に感染防除の効果があるとはいえない。その原因として、感染実験の感染源として原因絨毛虫を腹腔注射した感染魚を用いているが、感染魚の個体差により感染強度を水槽ごとに同一にコントロールできていない点が挙げられる。一方、ヒラメ血清の*M. avidus*に対する凝集抗体価から客観的に*M. avidus*に対する抵抗性を判断することが可能になると思われるが、そのためにも凝集抗体価がどのレベルだと感染しにくいのかを示すデータが必要である。そのためには試験群を使った感染実験による実証が不可欠で、感染実験における感染強度を再検討する必要がある。

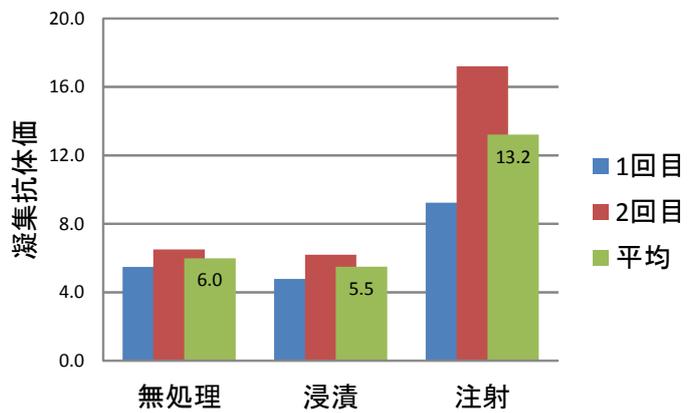


図10 ヒラメに対する不活化*M. avidus*の処理別凝集抗体価

c *M. avidus*のヒラメ稚魚への水温別感染状況

感染試験は16日間行った。図11に感染試験中の水温推移を示した。15℃区で10-11日目に循環ポンプの詰まりがあり、水温が二日間4℃以上上昇したが他区は概ね設定どおりの水温で推移した。図12に水温別感染実験の試験群別死亡状況および感染状況を示した。感染後4日目から24℃区で死亡が始まり、次いで21℃区でも始まった。やや遅れて10日目から18℃区でも死亡が始まり、14日目から15℃区でも死亡が始まった。16日間の

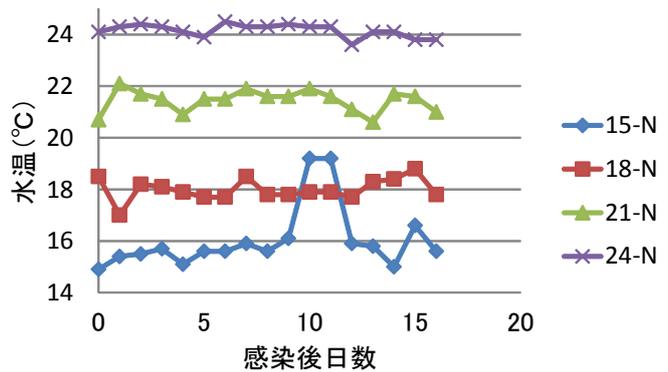


図11 感染試験中の水温推移

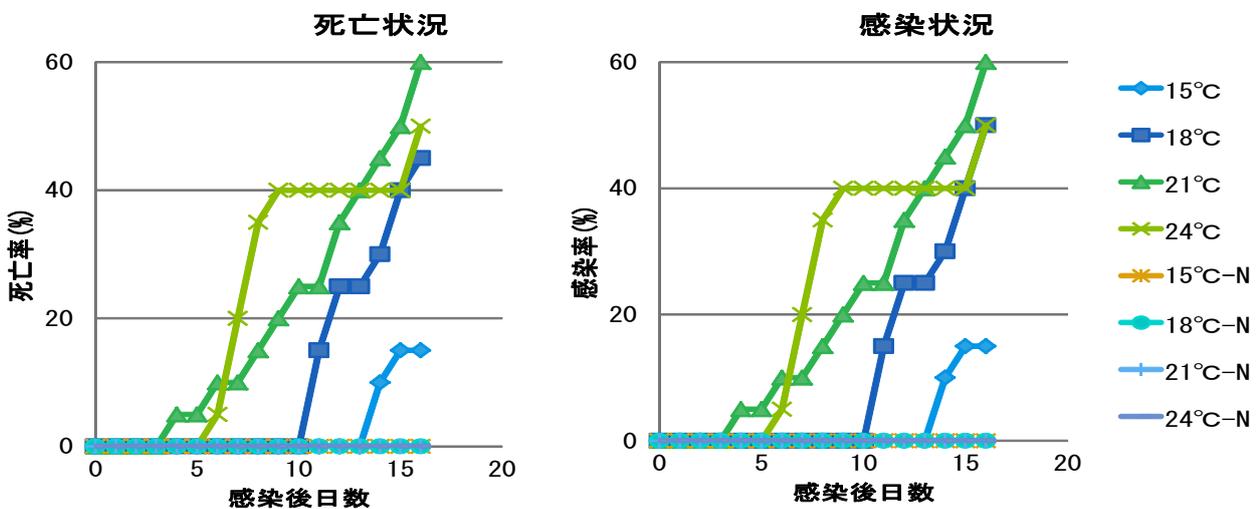


図12 水温別感染実験の試験群別死亡状況および感染状況 (N: 対照区)

累積感染率は21℃区で60%、24℃および18℃区で50%、15℃区が15%となり、累積死亡率は、21℃区が60%、24℃区が50%、18℃区が45%、15℃区が15%となった。15℃区と18℃以上の区で感染率および死亡率に有意差が見られた（F検定：P<0.005）。試験区別の感染、死亡の推移から、18℃以上で感染発症リスクが高くなり、高水温ほど病勢がピークに達するのが速く、21℃前後で高死亡率に達することが示唆された。aの試験で観察した自然感

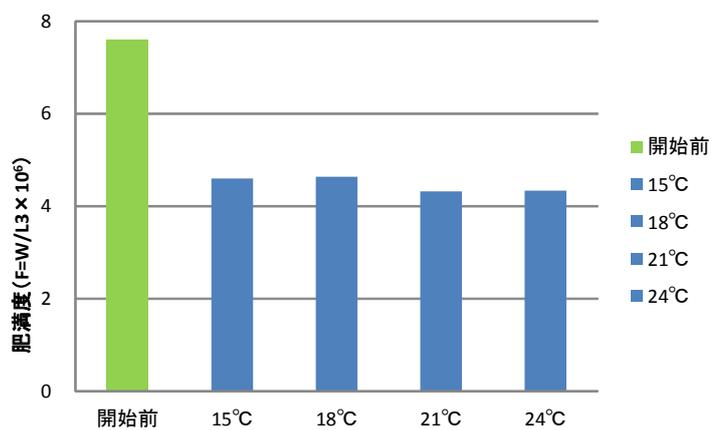


図13 試験開始前と試験後の生残魚の肥満度

染でも18℃前後での病勢が強く、20℃以上に上昇すると感染の進行が収まる状況が見られたので同様の傾向が見られた。しかし、24℃区では9日目に死亡が収まった後、また死亡が始まった。感染実験は無給餌で行ったが、実験終了後の生残魚の成長を見てみると、いずれの試験区も全長は成長していたが15℃区、18℃区に比べて21℃区および24℃区の成長は小さく、体重の減少が大きく、肥満度が開始前に比べて57-60%に減少していた(図13)。今回の供試魚の平均サイズが試験aの自然感染群（日齢90以上）に比べ小型（日齢49-65, TL:40mm, BW:0.49g）であったことから、試験魚の飢餓状態が感染、死亡の状況に影響したとも考えられ、高水温区の方が体重の減少が大きかったことから感染が低水温区に比べて早く進んだと推定される。また、18℃より低い15℃区での感染、死亡が見られたが、試験中一時、水温が上昇していたことが影響しているかもしれない。

4) 残された問題点及び課題

今年度は県内で20年ぶりとなるギンザケ養殖の試験が実施された。平成24年1月時点で県中部の種苗生産を受託する養魚場には次年度用の種苗70万尾が導入されており、生産規模が大幅に拡大することから、引き続き、EIBSやビブリオ病をはじめとする主要疾病の発生動向に注意を払う必要がある。

本県でのアワビのキセノハリオチス症の発生から一年経ち、(財)鳥取県栽培漁業協会による「アワビのキセノハリオチス症の感染実験と疫学調査」(平成23年度養殖衛生管理問題への調査・研究)より施設の防疫上の問題点が明らかになり、それを改善することにより、現在のところ、新たな本症の発生は防ぐことが出来ている。引き続き、沿岸資源の感染状況にも注意して本症の発生動向を見ていく必要がある。

スクーチカ症の防除策としてUV処理海水の使用の有効性を検証する試験では、作成した試験魚の凝集抗体価の上昇から、紫外線処理海水の使用と不活化*M. avidus*の筋肉注射処理によるワクチネーションの効果が同程度期待できそうな結果を得たが、その有効性を実証するには至っていない。対照群として*M. avidus*非感染の井戸海水飼育群を作成し、UV処理海水飼育群および不活化*M. avidus*の浸漬および筋肉注射処理群の凝集抗体価と感染性の差異を感染実験により実証する必要がある。