

養殖マダいの重要疾病リスク管理技術の開発

(戦略的プロジェクト研究推進事業)

水野 かおり・山本 千晶・川上 秀昌・米加田 徹*・桐生 郁也*・河東 康彦*

目 的

マダイ養殖において、疫学的状況証拠から感染症と考えられるが、病原体が不明の死亡が発生する場合がありますが、診断法がなく、対策が困難である。そこで、疾病の発生及び感染の拡大を防ぐために、病原体の特定と検出法の開発を行う。

また、本県で発生がみられるマダイイリドウイルス (RSIV) 病は、国際獣疫事務局 (OIE) が指定する疾病で、輸出相手国がこれらの疾病の清浄国である場合、水産物の輸出障壁となる事例がみられている。OIE では疾病の清浄性担保の概念として、ゾーニング (地理的区分での管理) による管理を示していることから、発生海域や養殖場内における動態や伝播リスクを明らかにし、本県の海域単位での清浄性の確保が可能になる養殖管理技術を開発する。

なお、本事業は、農林水産省の令和2年度戦略的プロジェクト研究推進事業の「国内主要養殖魚の重要疾病のリスク管理技術の開発」のうち小課題1「病原体が不明な水産動物疾病の診断法と防除法の開発」小課題2「新たな清浄性管理手法の確立に資する養殖管理技術の開発」により実施した。

方 法

1 病原体が不明な水産動物疾病の診断法と防除法の開発

夏季の高水温期に腎臓の腫大を呈する疾病 (以下、夏季腎腫大症) ならびに冬季の低水温期に体表のスレや貧血を呈する疾病 (以下、冬季貧血症) の2疾病について、病魚からサンプルを採取し、網羅的な遺伝子解析および病理組織検査を実施した。

2 新たな清浄性管理手法の確立に資する養殖管理技術の開発

2漁場の海水を経時的に採水し、環境水中のRSIV遺伝子濃度をqPCRで検査した。外見上健康な外見上健康な養殖魚及び天然魚の脾臓をサンプリングし、RSIV遺伝子濃度をqPCRで検査した。

結 果

1 病原体が不明な水産動物疾病の診断法と防除法の開発

遺伝子解析を実施した結果、マダいの夏季及び冬季の疾病 (以下、夏季腎腫大症及び冬季貧血症) の原因体はそれぞれ異なる新規のアドマウイルスであることが示唆された。これらに対して特異的な定量PCR法による高感度検査法を開発した。また、抗血清を用いた免疫染色法により、組織におけるウイルスの局在を明らかにした。

2 新たな清浄性管理手法の確立に資する養殖管理技術の開発

環境水の調査結果から、採水地点の付近でRSIV病が発生していない場合、環境海水中のウイルス濃度は 10^3 コピー/L以下であった。養殖海域において天然魚からのウイルス伝播リスクは、養殖魚や導入種苗に比べて低いことが明らかとなった。

葉緑体工学を利用したウイルス性神経壊死症経口ワクチンの開発研究

(研究成果展開事業 A-STEP 機能検証フェーズ)

水野 かおり・川上 秀昌・中平 洋一*

目 的

ハタ類養殖では、ウイルス性神経壊死症 (VNN) が発生し被害を与えている。本症の対策として、注射ワクチンが開発され市販化されているが、一尾一尾に接種するため時間・労力が必要なこと、8g未満の魚には接種できないことが課題となっている。一方、浸漬ワクチンは、一度に大量にワクチン処理が可能であり、経口ワクチンは、餌にワクチンを混合することにより労力の削減、小さな魚に投与可能、魚にストレスを与えないなどメリットがある。そこで本研究では、葉緑体工学を利用した VNN に対する省力型ワクチンの開発を目指し、茨城大学で作製した試作ワクチンの経口・浸漬投与による有効性を検証した。

なお、本事業は、科学技術振興機構の令和2年度研究成果展開事業 A-STEP 機能検証フェーズの「“低コスト”・“省力”・“高免疫原性”を兼ね備えた「水産用ワクチン植物」の開発」により実施した。

方 法

組換えタバコ由来のタンパク質粗抽出液 (粗 RGNNV-VLP) を投与抗原として、クエ (平均体重 39g) に注射法、経口法および浸漬法により免疫を行った。注射法における粗 RGNNV-VLP の投与濃度は $200 \mu\text{g}/\text{尾}$ とし、マハタの筋肉内に接種を行い、経口投与法における投与濃度は、配合飼料に $100 \mu\text{g}/\text{尾}$ となるよう調整し、10日間連続投与を行った。浸漬法における投与濃度は最終濃度として $3 \mu\text{g}/\text{ml}$ となるように調整し、30分間浸漬を行った。免疫から21日後に採血し、ウイルス中和抗体価を測定した。

結 果

経口法では 1:295、浸漬法では 1:305 の中和抗体価が認められ、市販の注射型ワクチンを投与した際 (1:119) と比べて同等以上の中和抗体が誘導された。さらに、注射法では、市販ワクチンを接種した場合の 100倍以上高いウイルス中和抗体価 (1:12,543) が誘導さ

れた。以上より、RGNNV-VLP を含む組換えタバコ由来のタンパク質粗抽出液を、クエに対して、注射・経口・浸漬、いずれの方法で投与しても、高い免疫原性を示すことが実証された。

「オーシャンテクト VNN」の魚種拡大に向けたワクチン有効性試験

(一般財団法人日本生物科学研究所受託試験)

水野 かおり・川上 秀昌

目 的

ウイルス性神経壊死症 (VNN) は、ハタ類で被害が大きいウイルス性疾病であるが、現在、ワクチンが承認されているのは、マハタ及びクエの2魚種のみである。また、高級魚として高値で取引されるハタ類は、交雑種の研究も進められており、なかでも「クエ」と「タマカイ」の交雑種は県内でも養殖量が増えつつある。さらに、県では、「未来型農林水産研究プロジェクト推進事業」で交雑種の研究に力を入れ、新たな養殖対象種を開発することを目指している。このような中、VNN 対策にワクチンの使用できない魚種が増加する可能性があり、市販ワクチンをハタ類全種に使用できるよう魚種拡大することが望まれている。

魚種拡大のためには、3 魚種で必要な試験データを揃え、製造販売承認を取ることが必要である。そこで、マハタ及びクエに加えて、すでに種苗生産技術が確立されており供試魚の確保が容易なヤイトハタを3魚種目として、短期間での魚種拡大を目指す。

なお、本事業は、日本生物科学研究所からの受託研究として実施した。

方 法

1 小型魚での免疫原性試験

海面生簀に沖出しする前の小型魚を想定し、平均体重 10g のヤイトハタを用い、ワクチンの安全性と有効性を調査した。

2 大型魚での免疫原性試験

養殖開始後の種苗を想定し、平均体重 100g のヤイトハタを用い、ワクチンの安全性と有効性を調査した。

3 ワクチンの持続性確認試験

ヤイトハタにおけるワクチンの免疫効果の持続期間を調査した。

結 果

1 小型魚での免疫原性試験

平均体重 10g のヤイトハタに、市販ワクチンを投与し、3 週間飼育した。飼育期間中に異常はみられず、終了時に採血を行い、血清を保存した。

2 大型魚での免疫原性試験

平均体重 100g のヤイトハタに、市販ワクチンを投与し、3 週間飼育した。飼育期間中に異常はみられず、終了時に採血を行い、血清を保存した。

3 ワクチンの持続性確認試験

平均体重 22g のヤイトハタに、市販ワクチンを投与し、180 日間飼育した。0、20、60、120、180 日後に採血を行い、血清を保存した。

これらの血清は、受託元である日本生物科学研究所に送付した。

予防業務

川上 秀昌・板野 公一・水野 かおり・山本 千晶

I 防疫会議

養殖魚類の防疫対策の推進体制を確立するため、県内2カ所で防疫会議を開催（資料配布）し、防疫推進対策等について検討した。

表1 防疫対策会議の開催状況

開催場所	開催時期	参加者(配布先)	議 題
宇和島市 (資料配布)	R3.2.16	県市町担当職員 県漁連職員 漁協職員 養殖業者	令和元年度の魚病診断状況 水産用医薬品の適正使用 水産用ワクチンの使用状況
松前町 (資料配布)	R2.6.25	県内水面漁連役員 内水面漁協役員 県市町担当職員	令和2年度放流アユの診断結果について 冷水病及びエドワジエラ・イctalリ感染症の発生状況について 愛媛県アユ疾病防疫指針について コイヘルペスウイルス病の発生状況について 水産用医薬品の適正使用について

II 巡回指導

養殖魚介類における疾病の予防と被害の減少を図るため、魚介類養殖業者を対象に延べ124カ所で巡回指導を実施した。

表2 巡回指導実施状況

時期	実施場所	指導内容
4月	宇和島市下波等	12カ所
5月	宇和島市蔭淵等	9カ所
6月	南宇和郡愛南町等	10カ所
7月	宇和島市遊子等	11カ所
8月	宇和島市吉田町等	11カ所
9月	宇和島市北灘等	11カ所
10月	宇和島市大浦等	12カ所
11月	西予市浜浜町等	10カ所
12月	宇和島市小池等	10カ所
1月	宇和島市石応等	8カ所
2月	南宇和郡愛南町等	9カ所
3月	南宇和郡愛南町等	11カ所
	計	124カ所

III 水産用ワクチンの指導

令和3年3月末には、養殖魚に使用できる水産用ワクチンは27製剤が承認されている。

水産用ワクチンの使用にあたり、指導機関は養殖業者等からの申請内容について、「水産用医薬品の使用について（農林水産省消費・安全局発行）」に定められた基準を満たすことを確認し、水産用ワクチン使用指導書の交付を行うこととしており、令和2年度のワクチン指導書交付件数は255件であった。

1 ワクチンの使用状況

水産用ワクチンの使用状況を表3～11に示す。令和2年度の各種ワクチンの接種尾数は、ブリ（ブリ属魚類）のα溶血性レンサ球菌症不活化注射ワクチン（多価ワクチンを含む）では456.4万尾で、このうち、α溶血性レンサ球菌症及び抗原変異型α溶血性レンサ球

菌症不活化注射ワクチン（多価ワクチンを含む）では305.6万尾であった。ヒラメのレンサ球菌症不活化ワクチン（多価ワクチン）では19.3万尾、イリドウイルス病不活化ワクチンでは、マダイで294.9万尾、ブリ属魚類で385.9万尾であった。このほか、ブリ属魚類の類結節症不活化ワクチン（多価ワクチン）では182.6万尾、マハタのウイルス性神経壊死症不活化ワクチンでは4.5万尾であった。

2 アンケート調査の結果

水産用ワクチンを使用した養殖業者に対して、ワクチンの有効性及び安全性のアンケート調査をおこなった。回答数は255件、回答率は100%であった。

(1) ワクチンの安全性

ワクチン接種後、14日以内における魚の異常の有無を表12に示す。ブリ属魚類の抗原変異型α溶血性レンサ球菌症不活化注射ワクチンで「異常あり」の回答が多く、その内訳は病死であった。

(2) ワクチンの有効性

ワクチンの有効性を表13に示す。「著効」及び「有効」の回答が大半を占めたが、このうち、ブリ属のワクチンで「無効」18件、「不明」12件の回答があった。

表3 ブリ属魚類のα溶血性レンサ球菌症不活化経口ワクチンの使用状況

年	使用業者数	投与小割数	投与尾数
1997	24	67	1,003,368
1998	66	193	2,905,404
1999	98	272	4,016,658
2000	148	340	5,805,209
2001	123	247	3,836,502
2002	58	90	1,078,434
2003	12	14	211,790
2004	9	11	125,200
2005	2	2	18,000
2006	4	7	128,000
2007	1	1	12,000
2008	3	3	23,000
2009	3	3	10,000
2010	6	8	92,000
2011	2	3	40,000
2012	3	4	36,600
2013	2	3	28,000
2014	1	2	20,000
2015	1	1	2,500
2016	1	2	20,000
2017	0	0	0
2018	0	0	0
2019	0	0	0
2020	0	0	0

表4 ブリ属魚類のα溶血性レンサ球菌症不活化注射ワクチンの使用状況

年	使用業者数	投与小割数	投与尾数
2001	66	121	2,345,220
2002	148	369	5,278,293
2003	234	409	7,823,109
2004	226	408	7,104,420
2005	211	390	7,162,931
2006	220	384	6,797,002
2007	189	375	5,683,169
2008	186	355	5,640,978
2009	153	337	5,071,672
2010	185	363	6,331,424
2011	134	295	4,581,582
2012	132	307	4,285,750
2013	105	254	3,756,767
2014	124	239	3,890,908
2015	103	238	3,362,760
2016	103	287	3,737,589
2017	104	280	4,421,627
2018	164	388	6,754,568
2019	118	401	7,006,200
2020	111	324	4,564,343

表5 ブリ属魚類のα溶血性レンサ球菌症及び抗原変異型α溶血性レンサ球菌症不活化注射ワクチンの使用状況

年	使用業者数	投与小割数	投与尾数
2016	4	27	382,500
2017	30	81	1,286,100
2018	42	142	2,505,671
2019	42	152	2,590,200
2020	63	201	3,055,843

表6 ヒラメのレンサ球菌症不活化注射ワクチンの使用状況

年	使用業者数	投与小割数	投与尾数
2006	5	27	114,900
2007	7	53	226,700
2008	3	18	62,200
2009	1	4	21,200
2010	2	3	9,500
2011	2	4	27,000
2012	1	1	2,000
2013	3	44	147,500
2014	2	4	65,000
2015	4	15	106,000
2016	3	8	68,000
2017	4	15	108,500
2018	5	14	82,000
2019	6	26	162,000
2020	4	37	193,000

2012年10月までは抗β溶血性連鎖球菌のみ販売で、その後、抗ストレプトコッカス・パラウベリス混合ワクチンが加わった。

表7 マダイのイリドウイルス病不活化ワクチンの使用状況

年	使用業者数	投与小割数	投与尾数
1999	2	5	475,000
2000	7	47	1,345,000
2001	9	42	2,118,000
2002	8	18	890,000
2003	5	12	595,000
2004	3	5	235,000
2005	0	0	0
2006	1	1	30,000
2007	6	16	666,000
2008	6	10	520,000
2009	3	23	1,855,000
2010	3	23	1,430,000
2011	2	22	1,675,000
2012	4	31	1,615,000
2013	3	26	1,305,000
2014	4	24	1,330,000
2015	4	26	1,470,000
2016	3	26	1,180,000
2017	7	40	2,581,000
2018	17	80	3,888,000
2019	22	108	4,337,000
2020	17	76	2,949,000

表8 ブリ属魚類のイリドウイルス病不活化ワクチンの使用状況

年	使用業者数	投与小割数	投与尾数
2000	7	13	413,000
2001	27	46	1,157,550
2002	36	78	1,414,431
2003	9	17	366,428
2004	4	10	160,000
2005	1	1	4,000
2006	2	2	33,000
2007	135	274	3,999,764
2008	134	264	4,116,678
2009	117	274	4,263,923
2010	100	234	4,247,255
2011	101	200	3,200,280
2012	83	173	2,435,540
2013	59	138	2,224,707
2014	181	240	3,367,760
2015	85	192	2,716,008
2016	70	193	2,514,689
2017	67	159	2,676,427
2018	93	202	3,700,397
2019	81	200	3,815,000
2020	80	256	3,858,843

表9 シマアジのイリドウイルス病不活化ワクチンの使用状況

年	使用業者数	投与小割数	投与尾数
2002	5	5	140,000
2003	22	25	521,000
2004	20	23	501,500
2005	4	4	95,000
2006	10	10	149,000
2007	15	18	321,000
2008	6	8	135,500
2009	5	5	101,600
2010	4	4	60,000
2011	5	5	71,500
2012	4	5	87,000
2013	2	2	40,000
2014	3	4	49,000
2015	3	5	68,000
2016	2	4	60,000
2017	2	3	60,000
2018	1	4	40,000
2019	0	0	0
2020	0	0	0

表10 ブリ属魚類の類結節症不活化ワクチンの使用状況

年	使用業者数	投与小割数	投与尾数
2009	13	21	466,500
2010	22	32	671,680
2011	29	44	683,702
2012	35	73	1,005,110
2013	29	55	829,300
2014	166	270	1,601,500
2015	102	140	1,963,868
2016	75	172	2,158,189
2017	48	75	1,200,832
2018	49	92	1,719,097
2019	52	99	2,022,000
2020	33	125	1,825,843

表11 マハタ・クエのウイルス性神経壊死症不活化ワクチンの使用状況

年	使用業者数	投与小割数	投与尾数
2013	2	8	127,000
2014	1	12	142,000
2015	2	5	69,000
2016	2	8	89,000
2017	3	7	61,000
2018	4	8	73,000
2019	2	7	185,000
2020	2	3	45,000

2018年までは対象魚種がマハタのみ販売で、その後、クエが追加された。

表12 ワクチン接種後の異常の有無

魚種	対象疾病*1	異常		異常の内訳*2			
		なし	あり	原因不明死亡	病死	摂餌悪化	その他
ブリ属	レンサ(I)・ビブリオ	22	1	0	1	0	0
	レンサ(I)・ビブリオ・イリド	19	2	0	2	0	0
	レンサ(I)・ビブリオ・イリド・類結	47	5	0	4	1	0
	レンサ(I・II)	15	4	0	4	0	0
	レンサ(I・II)・ビブリオ・イリド	56	0	0	0	0	0
	レンサ(I・II)・ビブリオ・イリド・類結	26	3	0	1	2	0
マダイ	イリド	40	1	0	0	1	0
シマアジ	イリド	0	0	0	0	0	0
ヒラメ	レンサ	10	1	0	1	0	0
クエ・マハタ	VNN	3	0	0	0	0	0

*1 レンサI：α溶血性レンサ球菌症
 レンサ(I・II)：α溶結性レンサ球菌症および抗原変異型α溶結性レンサ球菌症
 ビブリオ：ビブリオ病
 イリド：イリドウイルス病
 類結：類結節症
 ヒラメのレンサ：β溶血性レンサ球菌症およびストレプトコッカス・パラウベリス感染症
 VNN：ウイルス性神経壊死症
 *2 複数回答。

表13 ワクチンの効果

魚種	対象疾病	効果の程度			
		著効	有効	無効	不明
ブリ属	レンサ(I)・ビブリオ	3	18	0	2
	レンサ(I)・ビブリオ・イリド	0	14	6	1
	レンサ(I)・ビブリオ・イリド・類結	6	37	7	2
	レンサ(I・II)	2	10	4	3
	レンサ(I・II)・ビブリオ・イリド	11	42	1	2
	レンサ(I・II)・ビブリオ・イリド・類結	12	15	0	2
マダイ	イリド	5	35	0	1
シマアジ	イリド	0	0	0	0
ヒラメ	レンサ	9	1	0	1
クエ・マハタ	VNN	0	3	0	0

診断業務

川上 秀昌・板野 公一・水野 かおり・山本 千晶

I 魚病診断状況

本年度の診断件数は518件で、前年度よりも146件減少した(表14)。主な魚種別の診断割合は、ブリ(30%)、マダイ(28%)、シマアジ(11%)、ヒラメ(5%)、トラフグ(3%)、カンパチ(2%)であった。

過去10年間のブリ、マダイ、ヒラメの診断件数の推移を図1に、カンパチ、トラフグ、シマアジの診断件数の推移を図2に示す。近年、ブリの診断件数がやや増加傾向にあるが、その他の主要魚種の診断件数は、横ばいあるいは減少傾向にある。

1 ブリ

ブリ0才魚の魚病診断件数を表15に示す。レンサ球菌症の診断件数が全体の15%と最も多かった。なお、ブリの重要疾病である類結節症の診断は、前年度に引き続きなかった。

ブリ1才魚以上の魚病別診断件数を表16に示す。レンサ球菌症の診断件数が45%と最も多く、次いでノカルジア症が多かった。

2 マダイ

マダイの魚病別診断件数を表17に示す。主な疾病はビバギナ症で、次いでエピテリオシスチス症が多かった。また、平成29年の低水温期に発生した種未同定のウイルス感染症の診断はなかった。

マダイの主要疾病の診断件数の推移を表18に示す。平成28年度に増加したマダイイリドウイルス病の診断例は、なかった。

3 ヒラメ

ヒラメの魚病別診断件数を表19に示す。エドワジエラ症の診断件数が最も多かった。この他、食中毒の原因虫である *Kudoa septempunctata* の検査が多く、全体の31%を占めた。

ヒラメの主要疾病の診断件数の推移を表20に示す。診断件数の主体は、エドワジエラ症となっている。

4 カンパチ

カンパチの魚病別診断件数を表21に示す。レンサ球菌症の診断件数が多かった。

5 トラフグ

トラフグの魚病別診断件数を表22に示す。ヘテロボツリウム症の診断件数が多く、全体の31%を占めた。

6 シアアジ

シアアジの魚病別診断件数を表23に示す。レンサ

球菌症の診断件数が多く、全体の58%を占めた。

7 クロマグロ

クロマグロの魚病別診断件数を表24に示す。レンサ球菌症やノカルジア症の診断があった。

8 その他の魚種

その他の魚種の魚病別診断件数を表25に示す。

9 淡水魚

淡水魚の魚病別診断件数を表26に示す。

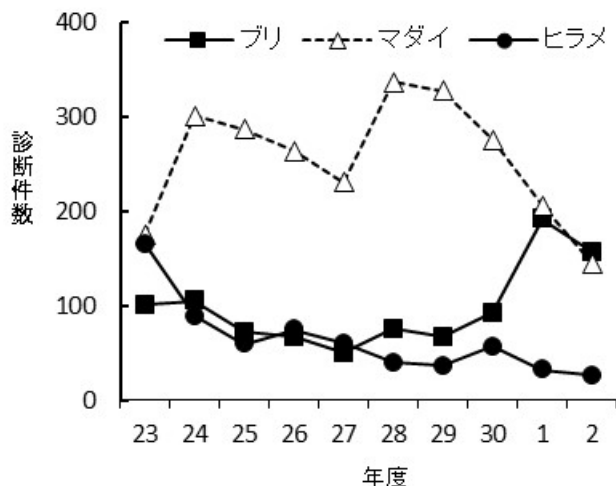


図1 過去10年間のブリ・マダイ・ヒラメの診断件数の推移

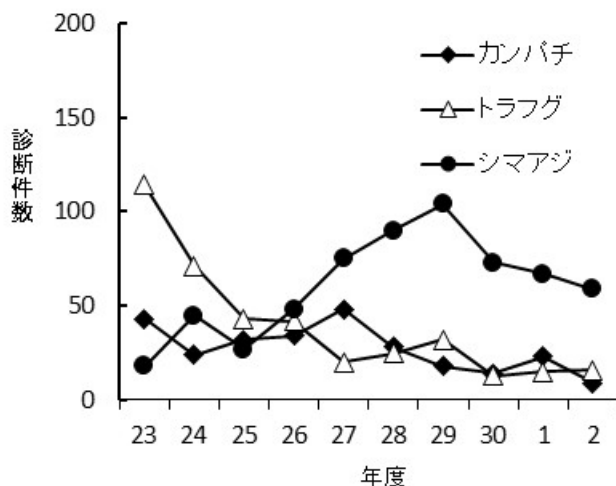


図2 過去10年間のカンパチ・トラフグ・シマアジの診断件数の推移

表 14 月別診断状況

魚種/月	R2			R3									合計	割合	R1	前年比
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
ブリ	9	32	53	15	16	10	4	11	2	2		3	157	30%	191	82%
マダイ	12	17	16	22	19	10	7	16	5	7	7	7	145	28%	206	70%
ヒラメ	3	1	1			2	4	5	5	2	2	1	26	5%	32	81%
カンパチ			1	1	1		4					2	9	2%	23	39%
トラフグ	1	4	2	2	3	1		2	1				16	3%	15	107%
シマアジ	1	3	6	4	10	12	15	4	1	1	1	1	59	11%	67	88%
クロマグロ			4	1	1	4	7	1				1	19	4%	19	100%
その他海産魚	8	7	10	8	12	5	3	4	3	4	1	1	66	13%	89	74%
淡水魚	4	5	2	1	1	2	0	0	1	2	0	3	21	4%	22	95%
合計	38	69	95	54	63	46	44	43	18	18	12	18	518	100%	664	78%

表 15 魚種別魚病別診断件数 【ブリ0才魚】

	R2			R3									計	割合	R1	前年差
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
ウイルス性腹水症			1	1									2	2%	0	2
マダイリドウイルス病													0	0%	18	-18
レンサ球菌症(計)	0	0	4	2	4	2	2	2	1	0	0	2	19	15%	14	5
レンサ球菌症(ガルビエI型)				3	1							1	5	4%	3	2
レンサ球菌症(ガルビエII型)			1	2	3	2	2	2	1			1	14	11%	11	3
ノカルジア症													0	0%	1	-1
ビブリオ病					1								1	1%	8	-7
滑走細菌症			1	1	1								3	2%	1	2
細菌性溶血性黄疸													0	0%	3	-3
ヘテラキシネ症													0	0%	1	-1
べこ病			1	1									2	2%	0	2
べこ検査			25	29					2				56	45%	51	5
シュドカリグス症					1								1	1%	1	0
腎腫大症					3								3	2%	3	0
粘液胞子虫性脳脊髄炎					1								1	1%	1	0
その他		1	1			2							4	3%	0	4
健康診断				4	1	1							6	5%	3	3
不明			3	12	4	4	2	1					26	21%	29	-3
計	1	32	56	16	15	6	5	6	2	0	0	4	124	100%	134	-5

表 16 魚種別魚病別診断件数 【ブリ1才魚以上】

	R2			R3									計	割合	R1	前年差
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
レンサ球菌症(計)	1	0	1	3	2	3	0	3	1	0	0	1	15	45%	33	-18
レンサ球菌症(ガルビエI型)				1									1	3%	3	-2
レンサ球菌症(ガルビエII型)	1		1	2	2	3		3	1			1	14	42%	30	-16
ノカルジア症					1	2							3	9%	2	1
細菌性溶血性黄疸						1							1	3%	4	-3
その他	1				1								2	6%	6	-4
健康診断		5		2									2	6%	1	1
不明	1			1	1		1	4		2			10	30%	11	-1
計	8	0	1	6	5	6	1	7	1	2	0	1	33	100%	57	-24

表 21 魚種別魚病別診断件数 【カンパチ】

	R2									R3			計	割合	R1	前年差
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
レンサ球菌症(計)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	4	17%	2	2
レンサ球菌症(ガルビエ I 型)													0	0%	0	0
レンサ球菌症(ガルビエ II 型)							2					1	3	13%	2	1
レンサ球菌症(型不明)												1	1	4%	0	1
ビブリオ病													0	0%	1	-1
ヘテラキシネ症							1						1	4%	0	1
住血吸虫症													0	0%	5	-5
その他													0	0%	2	-2
健康診断													0	0%	1	-1
不明				1		1			1				3	13%	12	-9
計	0	0	1	0	1	0	4	0	0	0	0	2	8	35%	23	-13

表 22 魚種別魚病別診断件数 【トラフグ】

	R2									R3			計	割合	R1	前年差
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
滑走細菌症	1			1									2	13%	2	0
ヘテロボツリウム症		1	1		2	1							5	31%	3	2
粘液胞子虫性やせ病		1											1	6%	1	0
その他													0	0%	2	-2
健康診断													0	0%	2	-2
不明		2	1	1	1			2	1				8	50%	7	1
計	1	4	2	2	3	1	0	2	1	0	0	0	16	100%	17	-1

表 23 魚種別魚病別診断件数 【シアアジ】

	R2									R3			計	割合	R1	前年差
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
ウイルス性神経壊死症													1	2%	3	-2
レンサ球菌症(計)	0	0	0	3	5	6	14	3	1	1	0	1	34	58%	37	-3
レンサ球菌症(ガルビエ I 型)				1	2	3	2	2					10	17%	8	2
レンサ球菌症(ガルビエ II 型)				2	3	3	11	1	1	1		1	23	39%	29	-6
レンサ球菌症(β 型)							1						1	2%	0	1
滑走細菌症	1	1	3										5	8%	3	2
ノカルジア症									1				1	2%	9	-8
その他													0	0%	2	-2
健康診断				1									1	2%	2	-1
不明		2	3		5	6	1						17	29%	11	6
計	1	3	6	4	10	12	15	4	1	1	1	1	59	100%	67	-8

表 24 魚種別魚病別診断件数 【クロマグロ】

	R2									R3			計	割合	R1	前年差
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
マダイリドウイルス病							1						1	5%	0	1
レンサ球菌症(ガルビエ I 型)			1					1					2	11%	8	-6
レンサ球菌症(型不明)													0	0%	1	-1
ノカルジア症								2					2	11%	0	2
健康診断			1										1	5%	0	1
その他												1	1	5%	1	0
不明			2	1	1	3	4	1					12	63%	9	3
計	0	0	4	1	1	4	7	1	0	0	1	0	19	100%	19	0

表 25 魚種別魚病別診断件数 【その他】

		R2			R3									計	割合	R1	前年差	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
スズキ	滑走細菌症			3	1										4	31%	2	2
	脳クドア症					1									1	8%	0	1
	健康診断	1				1									2	15%	0	2
	その他														0	0%	0	0
	不明			1		1	1	1	1		1				6	46%	4	2
	計	1	1	3	1	3	1	1	1	0	1	0	0	13	100%	6	7	
ヒラマサ	ゼウクサブタ症													1	50%	0	1	
	その他													0	0%	2	-2	
	不明						1							1	50%	4	-3	
	計	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	100%	6	-4	
ブリヒラ	健康診断				1									1	25%	0	1	
	不明					1		2						3	75%	0	3	
	不明	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	75%	0	3	
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	75%	0	3	
マアジ	レンサ球菌症(ガルビエI型)													0	0%	1	-1	
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	1	-1	
マサバ	レンサ球菌症(ガルビエI型)													0	0%	2	-2	
	レンサ球菌症(β型)													0	0%	1	-1	
	不明													0	0%	1	-1	
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	4	-4	
イサキ	細菌性肉芽腫症				1	1	2							4	100%	1	3	
	その他													0	0%	2	-2	
	不明													0	0%	2	-2	
	計	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	4	100%	5	-1	
ウマヅラハギ	レンサ球菌症(ガルビエI型)				1	2				1				4	67%	7	-3	
	レンサ球菌症(型不明)													0	0%	0	0	
	ピブリオ病													0	0%	1	-1	
	不明					1							1	2	33%	3	-1	
	計	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	1	6	100%	12	-6	
カワハギ	ピブリオ病													0	0%	1	-1	
	不明								1	1				2	100%	1	1	
	計	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	100%	2	0	
マハタ	健康診断			1										1	50%	2	-1	
	不明					1								1	50%	0	1	
	計	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	100%	2	0	
クエ	健康診断		2	5										7	88%	3	4	
	その他													0	0%	1	-1	
	不明									1				1	13%	1	0	
	計	0	2	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	100%	5	3	
クエタマ	不明								1					1	100%	4	-3	
	計	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	100%	4	-3		
イシダイ	マダイイリドウイルス病									1				1	50%	0	1	
	スクーチカ症													0	0%	1	-1	
	レンサ球菌症(β型)						1							1	50%	1	0	
	計	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100%	2	0	
イシガキダイ	マダイイリドウイルス病					2								2	100%	2	0	
	計	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	100%	2	0	
スマ	滑走細菌症		2	1	1									4	40%	0	4	
	真菌症					2								2	20%	0	2	
	不明		1		2	1								4	40%	7	-3	
	計	0	3	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	10	100%	7	3	
サワラ	滑走細菌症				1									1	100%	0	1	
	不明													0	0%	1	-1	
	計	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100%	1	0	
ギンザケ	健康診断	3												3	75%	1	2	
	不明										1			1	25%	5	-4	
	計	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	100%	6	-2	
サツキマス	ピブリオ病													0	0%	0	0	
	不明										1			1	100%	1	0	
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	100%	1	0	
クルマエビ	健康診断(PAV検査陰性)	1	1		1									3	100%	3	0	
	計	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	100%	3	0	
アワビ	ピブリオ病													0	0%	1	-1	
	不明									1				1	100%	0	1	
	計	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	100%	1	0	

表 26 魚種別魚病別診断件数 【淡水魚】

		R2			R3									計	割合	R1	前年差	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
アユ	冷水病			2											2	17%	1	1
	健康診断	4	2		1										9	75%	9	0
	不明							1							1	8%	1	0
	計	4	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	12	100%	11	1
アマゴ	冷水病														0	0%	1	-1
	IPN										1				1	25%	1	0
	真菌症														0	0%	1	-1
	健康診断										1				1	25%	0	1
	不明			1							1				2	50%	1	1
	計	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	4	100%	4	0	
ニジマス	不明				1	1								1	3	100%	5	-2
	計	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	100%	5	-2	
コイ	KHV													0	0%	0	0	
	不明		1	1										2	100%	2	0	
	計	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100%	2	0	

検査業務

川上 秀昌・板野 公一・水野 かおり・山本 千晶

I 薬剤感受性検査

病魚から検出した病原菌に対する有効な治療薬を選択するため、最小発育阻止濃度法（MIC 法）により薬剤感受性検査を行った。検査に用いた薬剤の名称と略号、菌の種類と株数を表 27 に、菌株の由来を表 28 に示す。

表 27 薬剤感受性検査実施件数

薬剤名	略号	α溶血性 レンサ球菌	β溶血性 レンサ球菌	ビブリオ菌	エドワ ジエラ菌	計
塩酸オキシテトラサイクリン	OTC	43	2	5	8	58
エリスロマイシン	EM	43	2			45
塩酸リンコマイシン	LCM	43	2			45
フロルフェニコール	FF	43	2	5	8	58
スルファモ/メトキシ	SMMX			5		5
アンピシリン	ABPC	43	2	5	8	58
オキシリン酸	OA			5	8	13
チアンフェニコール	TP	43	2	5	8	58
ホスホマイシンカルシウム	FOM				8	8
計		258	12	30	48	348

α溶血性レンサ球菌: *Lactococcus garvieae*
β溶血性レンサ球菌: *Streptococcus iniae*
ビブリオ菌: *Vibrio sp.*
エドワジエラ菌: *Edwardsiella tarda*

表 28 薬剤感受性検査実施件数（菌株の由来）

魚種	α溶血性 レンサ球菌	β溶血性 レンサ球菌	ビブリオ菌	エドワジエラ菌	計
ブリ	21		2		23
カンパチ	2				2
マダイ			1	7	8
ヒラメ		1		1	2
シマアジ	17	1			18
クロマグロ	2				2
スズキ			1		1
ウマツラハギ	1				1
サツキマス			1		1
計	43	2	5	8	58

α溶血性レンサ球菌: *Lactococcus garvieae*
β溶血性レンサ球菌: *Streptococcus iniae*
ビブリオ菌: *Vibrio sp.*
エドワジエラ菌: *Edwardsiella tarda*

1 α溶血性レンサ球菌の薬剤感受性

α溶血性レンサ球菌 43 株の各種薬剤に対する MIC の分布を表 29 に示す。ABPC、OTC、TP、FF 及び EM の 5 剤に対しては、全ての株が感受性を示した（ABPC: 0.5~2μg/mL、OTC: 1~32μg/mL、TP: 16~32μg/mL、FF: 4~16μg/mL、EM: 0.25~4μg/mL）。また、LCM に

表 29 *Lactococcus garvieae* 分離株の各種薬剤に対する MIC 値（μg/mL）の分布

薬剤名	<0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	128<	計
ABPC			1	40	2								43
OTC				1	7	18	12	3	1			1	43
TP								20	23				43
FF					4		25	14					43
LCM			3	2	4	3	1			13	16	1	43
EM		12	19	9	1	1						1	43

対しては、13 株が感受性（0.5~8μg/mL）を示したが、30 株は耐性（64~128<μg/mL）を示した。

2 β溶血性レンサ球菌の薬剤感受性

β溶血性レンサ球菌 2 株の各種薬剤に対する MIC の分布を表 30 に示す。ABPC、OTC、TP、FF、LCM 及び EM の 6 剤の MIC を測定したが、供試菌株が少なくピークを確認できなかった。

3 ビブリオ菌の薬剤感受性

ビブリオ菌 5 株の各種薬剤に対する MIC を表 31 に示す。FF 及び OA の 2 剤に対しては、全ての株が感受性を示した（FF: 1~2μg/mL、OA: <0.125~0.25μg/mL）。TP 及び SMMX に対しては、供試菌株が少なくピークを確認できなかった。また、OTC に対しては、4 株が感受性（0.5μg/mL）を示したが、1 株は耐性（64μg/mL）を示した。ABPC に対しては、全ての株が耐性（32~256<μg/mL）を示した。

4 エドワジエラ菌の薬剤感受性

エドワジエラ菌 26 株の各種薬剤に対する MIC を表 32 に示す。ABPC、OTC、TP、FF、OA 及び FOM の 6 剤の MIC を測定したが、供試菌株が少なくピークを確認できなかった。

II 医薬品残留検査

出荷前のブリ、マダイ及びヒラメについて、簡易キット（プレミテスト、DSM 社）を用いて魚体内の医薬品残留検査を行った。検査内容を表 33 に示す。検査の結果、すべての検体から残留薬剤は検出されなかった。

III 輸出水産物放射性物質検査

輸出相手国から求められる放射性物質検査及び VHS に対する健康証明書の発行を行った（表 34）。放射性物質検査は、ブリ、マダイ等 15 魚種を対象に計 1,087 検体で実施した。健康証明書は、マダイ及びブリを対象に計 597 件の発行を行った。

表 30 *Streptococcus iniae* 分離株の各種薬剤に対する MIC 値 ($\mu\text{g/mL}$) の分布

薬剤名	<0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	128<	計
ABPC	1			1									2
OTC			1		1								2
TP							1		1				2
FF					1	1							2
LCM		1	1										2
EM		2											2

表 31 *Vibrio anguillarum* 分離株の各種薬剤に対する MIC 値 ($\mu\text{g/mL}$) の分布

薬剤名	<0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	256<	計
ABPC									2	1		1	1	5
OTC			4							1				5
TP					2	2			1					5
FF				2	3									5
OA	4	1												5
SMMX							1						4	5

表 32 *Edwardsiella tarda* 分離株の各種薬剤に対する MIC 値 ($\mu\text{g/mL}$) の分布

薬剤名	<0.12	0.12	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	128<	計
ABPC				1		4	1	2						8
OTC				4	1			1	2					8
TP				2	4		1			1				8
FF				1	5	1		1						8
OA	6					1					1			8
FOM							1	6			1			8

表 33 医薬品残留検査状況

対象魚種	採取年月日	対象地域	平均体重(g)	対象医薬品の名称	検査部位	検体数	結果
ブリ	R2.3.2	久良	5,680	アルキルトリメチルアンモニウムカルシウムオキシテトラサイクリン アンピシリン	筋肉	5	陰性
マダイ	R2.3.12	八幡浜	1,971	塩酸オキシテトラサイクリン	筋肉	5	陰性
ヒラメ	R2.3.5	愛南	1,037	塩酸オキシテトラサイクリン	筋肉	5	陰性

表 34 輸出水産物検査状況

月	放射性物質検体数	健康証明書発行数
4月	88	14
5月	110	25
6月	86	41
7月	103	46
8月	59	34
9月	102	35
10月	126	43
11月	90	59
12月	123	74
1月	80	101
2月	37	71
3月	83	54
計	1,087	597