

養殖マダイ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)

原川 翔伍・平井真紀子・川上 秀昌・黒部 智史*・河東 康彦*

目 的

マダイ養殖では、原因不明のへい死が発生した場合、疫学的状況証拠等により感染症と推定されるが、診断法が確立されておらず、その対策が困難となっている。そこで、疾病の発生及び感染の拡大を防ぐため、これら原因不明感染症の病原体特定と検出法の開発を行った。

また、国際獣疫事務局 (OIE) が指定する疾病では、輸出相手国がこれら疾病の清浄国である場合、水産物輸出の障壁となる事例が見られている。本県で発生するマダイイリドウイルス (RSIV) 病もその一つとなっている。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) による養殖管理を示しており、本研究では RSIV 病の発生海域、養殖場内における RSIV の動態、その伝播リスクを明らかにすることを目的として事業を実施した。

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

マダイに発生する病原体が不明の疾病について、病魚からサンプルを採取して、網羅的な遺伝子解析を実施し、原因病原体を推定した。また、養殖場において病原体の拭き取り検査をし、消毒等の防疫対策を行う際の管理手法について検討した。

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

4 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。また、マダイの種苗導入時に RSIV 保有状況を調査した。さらに、海水中に存在する RSIV の感染源としてのリスクを評価するため、マダイに対し 3 日間の低濃度ウイルス感染試験を実施し、感染率を調査した。

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

マダイ病魚の遺伝子解析を実施した結果、パルボウイルス、アドマウイルス及びハンタウイルス由来の遺伝子配列が検出された。また、養殖場の拭き取り調査の結果、網や軍手、死魚回収箱など死魚を取り扱う器具や容器からパルボウイルス及びアドマウイルスが検出された。

以上のことから、マダイに発生する原因不明の疾病は複数のウイルスが関与していることが示唆された。また、死魚を取り扱う用具等については、消毒などの衛生管理

をする必要があると考えられた。

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

令和 4 年度は調査した 4 漁場では RSIV は発生せず、いずれの漁場の海水からも RSIV 遺伝子は検出されなかった。マダイへの低濃度ウイルス感染試験の結果、 10^3 、 10^4 、 10^5 、 10^6 及び 10^7 コピー/L 暴露区の感染率は、それぞれ 0、0、10、55 及び 100% であった (図 1)。この結果をプロビット分析したところ、 1.3×10^4 コピー/L の海水に 3 日間暴露されたときの感染率は 0.1% であると推察された (図 2)。過去 4 年間の環境水の調査では、 10^4 コピー/L 以上の遺伝子量が検出されたのは 306 サンプル中 7 サンプルのみであり、海水を介した RSIV の感染リスクは限定的であることが示唆された。

本事業は、農林水産省の令和 4 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。

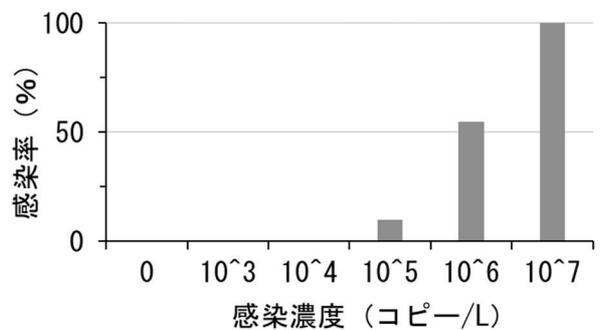


図 1 低濃度 RSIV 感染試験結果

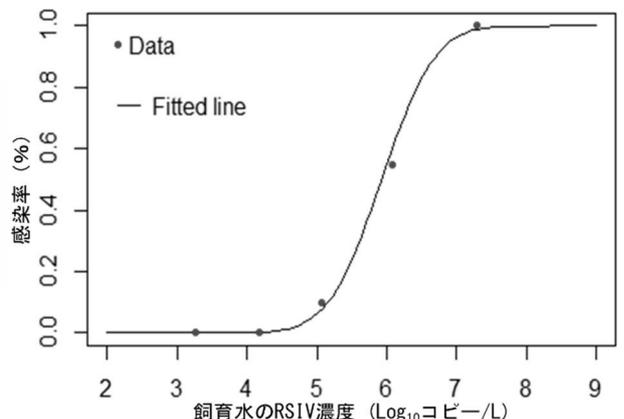


図 2 RSIV 感染試験のプロビット分析結果

水産用ワクチン植物創出基盤技術開発事業

(研究成果展開事業)

原川 翔伍・川上 秀昌・中平 洋一*

目 的

近年、新たなワクチン作製手法として葉緑体工学を用いた抗原タンパク質合成技術が注目されている。これまでの研究で、葉緑体工学を用いて産生したハタ類のウイルス性神経壊死症 (VNN) ウイルス由来のウイルス様粒子 (VLP) が VNN に対してワクチン効果を示すことが明らかとなっている。

そこで、本研究では VLP を用いた多価ワクチン開発の第一段階として、VLP にモデル抗原として黄色蛍光タンパク質 (YFP) を結合させた物質をマダイに接種し、YFP に対する抗体が産生されるか検証を行った。

方 法

組換えタバコ由来の VLP タンパク質の表面に YFP を結合させて作製した抗原結合型 VLP のタンパク質抽出液をマダイ (平均魚体重 126.8 g) の体側筋に 100 μ L 接種した (YFP+VLP 区)。対照区として YFP タンパク質抽出液を 100 μ L 接種する区 (YFP 区) と生理食塩水 (PBS) を 100 μ L 接種する区 (PBS 区) を設けた。各試験区、接種から 7 日後にそれぞれ追加接種を行い、追加接種から 3 日後に採血して血清を回収した。回収した血清を 1,600 倍に希釈し、サンドイッチ ELISA 法 (図 1) により血清中の抗 YFP 抗体レベルを測定した。

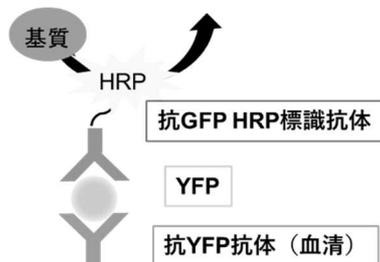


図 1 サンドイッチ ELISA 法の概略図

結 果

YFP 区では、PBS 区と比較して有意な抗体価の上昇

は認められなかった。それに対して、YFP+VLP 区では、有意に高い抗 YFP 抗体の誘導が確認された (図 2)。

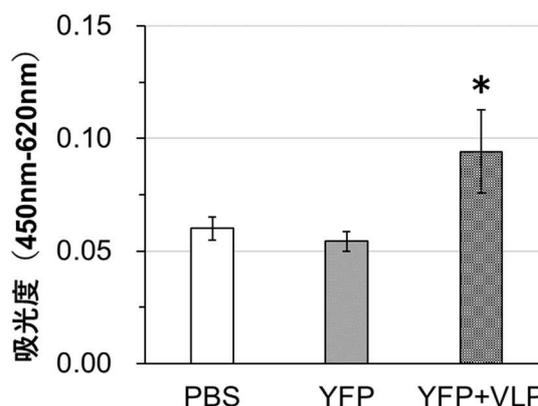


図 2 サンドイッチ ELISA 法による抗 YFP 抗体の検出
* : Steel-Dwass 法 ($P < 0.01$)

考 察

YFP 抗原結合型 VLP を接種した YFP+VLP 区で有意に高い抗 YFP 抗体の誘導が確認されたことから、VNN 由来の VLP に抗原を結合させた状態でマダイに対して免疫原性を示すことが実証された。

今後は、経口投与や浸漬投与など、注射接種以外の免疫方法を検証するとともに、マダイ以外の魚種を用いた試験が必要である。

本事業は、国立研究開発法人科学技術振興機構の令和 4 年度研究成果展開事業により実施した。

* 茨城大学農学部食生命科学科

マリンバンテル（ブリ属魚類エラムシ症適用）の使用成績調査

（受託試験）

平井 真紀子・原川 翔伍・川上 秀昌

目 的

マリンバンテル（成分名：フェバンテル）は、当初、トラフグのエラムシに対する駆虫薬として、フグ目魚類に承認されており、令和3年4月には、効能拡大としてブリ類に寄生するエラムシ（*Heteraxine heterocerca*、*Zeuxapta japonica*）への駆虫薬として承認されている。

これまで当センターでは、ブリ類に対する承認申請に必要な用法用量試験および臨床試験を実施してきた。

一方、新たに承認された動物用医薬品は、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」に基づき、一定期間内に農林水産大臣の再審査を受けることが規定されている。

そこで本研究では、再審査申請に必要な使用成績調査として、ブリ類に寄生するエラムシへのマリンバンテルの有効性及び安全性を確認する。

方 法

ブリ種苗を水研センター地先の試験生簀に収容し、エラムシの寄生率が80%に達した時点で、投与区と対照区の2区に分け、投与区には規定量のマリンバンテルを5日間経口投与し、有効性及び安全性試験を開始した。サンプリングは、開始時と終了時にそれぞれ30尾採取し、両区の一般状態（体色・遊泳・摂餌）を観察するとともに、開始時と終了時に寄生しているエラムシの計数と同定を実施し、両区を比較することにより、本剤の有効性及び安全性を調査した。

結 果

エラムシの寄生率は、開始時では両区100%、終了時の投与区では20%、終了時の対照区では100%であり、同定したエラムシは全て*H.heterocerca*であった。また、両区の一般状態（体色・遊泳・摂餌）に異常はみられなかった。

調査結果は、本事業の委託元に送付した。

予防業務

川上 秀昌・板野 公一・平井 真紀子・原川 翔伍

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し、防疫推進対策等について検討した(表1)。

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	R4.5.18	県市町担当職員 県漁連職員 漁協職員 養殖業者	令和3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 2021年マダイイリドウイルス病の発生について 新型連鎖球菌症について
松前町	R4.6.29	県内水面漁連役員 内水面漁協役員 県市町担当職員	令和4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・イクタル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103カ所に巡回指導した(表2)。

表2 巡回指導実施状況

時期	実施場所	指導内容
4月	宇和島市宇和島等	8カ所
5月	宇和島市遊子等	8カ所
6月	南宇和郡愛南町等	9カ所
7月	宇和島市北灘等	7カ所
8月	西予市明浜等	9カ所
9月	宇和島市下波等	10カ所
10月	南宇和郡久良等	5カ所
11月	宇和島市吉田町等	9カ所
12月	南宇和郡内海等	10カ所
1月	宇和島市宇和島等	8カ所
2月	南宇和郡愛南町等	9カ所
3月	宇和島市蔭淵等	11カ所
計		103カ所

III 水産用ワクチンの指導

令和5年3月末現在で、養殖魚に使用できる水産用ワクチンは28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を交付することになっており、令和4年度のワクチン指導書交付件数は350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4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606.1万尾で、このうち、 α 溶血性レンサ球菌症(I型)及び抗原変異型 α 溶血性

レンサ球菌症(II型)不活化注射ワクチン(多価ワクチンを含む)では529.6万尾であった。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15.1万尾、イリドウイルス病不活化ワクチンでは、マダイで546.8万尾、ブリ属魚類で548.3万尾であった。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213.6万尾、マハタおよびクエのウイルス性神経壊死症不活化ワクチンでは9.4万尾であった(表3-11)。

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行った。回答数は309件、回答率は95.7%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。ブリ属魚類の多価ワクチンで「異常あり」の回答が多く、その内訳は摂餌悪化が最も多かった。

(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86.7%を占めたが、ブリ属のワクチンで「無効3件、「不明」19件、マダイのワクチンで「不明」18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

年度	使用業者数	投与小割数	投与尾数
H9	24	67	1,003,368
10	66	193	2,905,404
11	98	272	4,016,658
12	148	340	5,805,209
13	123	247	3,836,502
14	58	90	1,078,434
15	12	14	211,790
16	9	11	125,200
17	2	2	18,000
18	4	7	128,000
19	1	1	12,000
20	3	3	23,000
21	3	3	10,000
22	6	8	92,000
23	2	3	40,000
24	3	4	36,600
25	2	3	28,000
26	1	2	20,000
27	1	1	2,500
28	1	2	20,000
29	0	0	0
30	0	0	0
R1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	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

年度	使用業者数	投与小割数	投与尾数
H13	66	121	2,345,220
14	148	369	5,278,293
15	234	409	7,823,109
16	226	408	7,104,420
17	211	390	7,162,931
18	220	384	6,797,002
19	189	375	5,683,169
20	186	355	5,640,978
21	153	337	5,071,672
22	185	363	6,331,424
23	134	295	4,581,582
24	132	307	4,285,750
25	105	254	3,756,767
26	124	239	3,890,908
27	103	238	3,362,760
28	103	287	3,737,589
29	104	280	4,421,627
30	164	388	6,754,568
R1	118	401	7,006,200
2	111	324	4,564,343
3	141	290	3,774,000
4	112	391	6,061,000

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

年度	使用業者数	投与小割数	投与尾数
H28	4	27	382,500
29	30	81	1,286,100
30	42	142	2,505,671
R1	42	152	2,590,200
2	63	201	3,055,843
3	124	265	3,449,000
4	105	348	5,296,000

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

年度	使用業者数	投与小割数	投与尾数
H18	5	27	114,900
19	7	53	226,700
20	3	18	62,200
21	1	4	21,200
22	2	3	9,500
23	2	4	27,000
24	1	1	2,000
25	3	44	147,500
26	2	4	65,000
27	4	15	106,000
28	3	8	68,000
29	4	15	108,500
30	5	14	82,000
R1	6	26	162,000
2	4	37	193,000
3	5	28	153,000
4	4	21	151,000

H24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

年度	使用業者数	投与小割数	投与尾数
H11	2	5	475,000
12	7	47	1,345,000
13	9	42	2,118,000
14	8	18	890,000
15	5	12	595,000
16	3	5	235,000
17	0	0	0
18	1	1	30,000
19	6	16	666,000
20	6	10	520,000
21	3	23	1,855,000
22	3	23	1,430,000
23	2	22	1,675,000
24	4	31	1,615,000
25	3	26	1,305,000
26	4	24	1,330,000
27	4	26	1,470,000
28	3	26	1,180,000
29	7	40	2,581,000
30	17	80	3,888,000
R1	22	108	4,337,000
2	17	76	2,949,000
3	20	62	2,522,000
4	17	159	5,468,000

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

年度	使用業者数	投与小割数	投与尾数
H12	7	13	413,000
13	27	46	1,157,550
14	36	78	1,414,431
15	9	17	366,428
16	4	10	160,000
17	1	1	4,000
18	2	2	33,000
19	135	274	3,999,764
20	134	264	4,116,678
21	117	274	4,263,923
22	100	234	4,247,255
23	101	200	3,200,280
24	83	173	2,435,540
25	59	138	2,224,707
26	181	240	3,367,760
27	85	192	2,716,008
28	70	193	2,514,689
29	67	159	2,676,427
30	93	202	3,700,397
R1	81	200	3,815,000
2	80	256	3,858,843
3	127	267	3,575,000
4	108	344	5,483,000

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

年度	使用業者数	投与小割数	投与尾数
H14	5	5	140,000
15	22	25	521,000
16	20	23	501,500
17	4	4	95,000
18	10	10	149,000
19	15	18	321,000
20	6	8	135,500
21	5	5	101,600
22	4	4	60,000
23	5	5	71,500
24	4	5	87,000
25	2	2	40,000
26	3	4	49,000
27	3	5	68,000
28	2	4	60,000
29	2	3	60,000
30	1	4	40,000
R1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	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

年度	使用業者数	投与小割数	投与尾数
H21	13	21	466,500
22	22	32	671,680
23	29	44	683,702
24	35	73	1,005,110
25	29	55	829,300
26	166	270	1,601,500
27	102	140	1,963,868
28	75	172	2,158,189
29	48	75	1,200,832
30	49	92	1,719,097
R1	52	99	2,022,000
2	33	125	1,825,843
3	26	54	608,000
4	50	133	2,136,000

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

年度	使用業者数	投与小割数	投与尾数
H25	2	8	127,000
26	1	12	142,000
27	2	5	69,000
28	2	8	89,000
29	3	7	61,000
30	4	8	73,000
R1	2	7	185,000
2	2	3	45,000
3	2	9	111,000
4	2	6	94,000

H30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*	異常		異常の内訳			
		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	3					
	レンサ(I)・ビブリオ・イリド	12	3		1	2	
	レンサ(I)・ビブリオ・イリド・類結	6					
	レンサ(I・II)	24					
	レンサ(I・II)・ビブリオ・イリド	115	4			3	1
	レンサ(I・II)・ビブリオ・イリド・類結	65	8		1	7	
	計	225	15		2	12	1
マダイ	イリド	53	3			3	
ヒラメ	レンサ	5					
カワハギ	レンサ	1	1		1		
クエ・マハタ	VNN	6					
	計	290	19		3	15	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 ; マダイイリドウイルス病
 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・バラウベリス感染症
 カワハギのレンサ ; α 溶血性レンサ球菌症および β 溶血性レンサ球菌症
 VNN ; ウイルス性神経壊死症

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		1		2
	レンサ(I)・ビブリオ・イリド	3	11		1
	レンサ(I)・ビブリオ・イリド・類結	4	2		
	レンサ(I・II)	3	16	2	3
	レンサ(I・II)・ビブリオ・イリド	17	94	1	7
	レンサ(I・II)・ビブリオ・イリド・類結	10	57		6
	計	37	181	3	19
マダイ	イリド	7	31		18
ヒラメ	レンサ	3	2		
カワハギ	レンサ		1		1
クエ・マハタ	VNN		6		
	計	47	221	3	38

診断業務

川上 秀昌・板野 公一・平井 真紀子・原川 翔伍

I 魚病診断状況

本年度の診断件数は754件で、前年度よりも127件減少した(表14)。主な魚種別の診断割合は、ブリ(24%)、マダイ(36%)、シマアジ(15%)、ヒラメ(5%)、トラフグ(1%)、カンパチ(1%)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、シマアジ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歳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26%と最も多く、次いで、ウイルス性腹水症、ビブリオ病が10%であった。

ブリ1歳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24%と最も多く、次いで粘液胞子虫性脳脊髄炎が多かった。

2 マダイ

マダイの魚病別診断件数を表17に示す。エドワジエラ症の診断件数が全体の14%と最も多く、次いで、ビバギナ症が多かった。また、平成29年の低水温期に発生したアドマウイルス感染症の診断は7件であった。

マダイの主要疾病の診断件数の推移を表18に示す。令和3年度に診断が多かったマダイイリドウイルス病は1件に減少した。

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37%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、ノカルジア症の診断があった。

5 トラフグ

トラフグの魚病別診断件数を表22に示す。主要な疾病の診断はなかった。

6 シマアジ

シマ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46%を占めた。次いで

でノカルジア症が17%であった。

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。ビブリオ病や住血吸虫症の診断があった。

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。

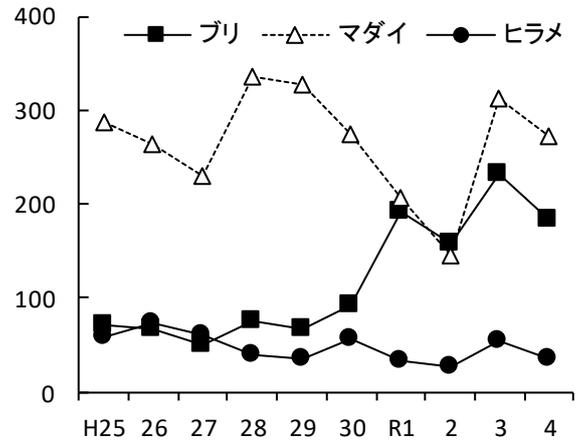


図1 過去10年間のブリ・マダイ・ヒラメの診断件数の推移

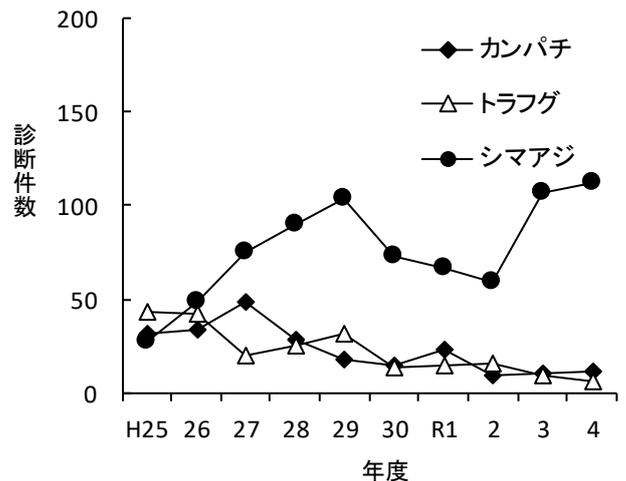


図2 過去10年間のカンパチ・トラフグ・シマアジの診断件数の推移

表 14 月別診断状況

魚種/月	R4				R5									合計	割合	R3	前年比
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
ブリ	7	31	34	22	17	20	22	10	8	5	3	5	184	24%	231	80%	
マダイ	27	22	31	58	45	22	13	8	3	4	18	22	273	36%	313	87%	
ヒラメ	2	4	6	2	2	1	2	3	1	3	6	3	35	5%	55	64%	
カンパチ	1	1	3		2	1	1	1	1				11	1%	10	110%	
トラフグ			3		1	1		1					6	1%	9	67%	
シマアジ	4	4	9	11	12	18	24	11	8	5	3	3	112	15%	107	105%	
クロマグロ		4	1	13	11	4	6					3	42	6%	28	150%	
その他海産魚	4	6	15	15	10	9	2	10	1	4	5	3	84	11%	117	72%	
淡水魚	4	1		1						1			7	1%	11	64%	
合計	49	73	102	122	100	76	70	44	22	22	35	39	754	100%	881	86%	

表 15 魚種別魚病別診断件数 【ブリ0歳魚】

	R4				R5									割合	R3	前年差	
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計				
ウイルス性腹水症			9	3										12	10%	8	4
マダイリドウイルス病				1										1	1%	106	-105
レンサ球菌症(計)				1	4	6	7	7	3	1	2		2	33	26%	17	16
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)				1	4	6	7	5	3	1	2		2	31	25%	17	14
レンサ球菌症(β型)								2						2	2%	0	2
ノカルジア症					1	1	2	1						5	4%	5	0
ビブリオ病			4	7	1									12	10%	1	11
類結節症														0	0%	1	-1
滑走細菌症				2										2	2%	0	2
細菌性溶血性黄疸														0	0%	1	-1
ヘテラキシネ症					1	1								2	2%	5	-3
べこ病														0	0%	1	-1
べこ検査														0	0%	6	-6
ハダムシ症					1		1							2	2%	6	-4
住血吸虫症														0	0%	1	-1
粘液胞子虫性脳脊髄炎						1	1		1	3		1		7	6%	0	7
その他			2		2		1	1						6	5%	2	4
健康診断		1	11	9		1	1							23	18%	6	17
不明				6	8	2			1	1		1		2	17%	31	-10
計	1	26	29	18	12	13	10	5	4	3	1	4	126	100%	197	-55	

表 16 魚種別魚病別診断件数 【ブリ1歳魚以上】

	R4				R5									割合	R3	前年差
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計			
レンサ球菌症(計)	2	2	3	1	2	1		1	1	1			14	24%	15	-1
レンサ球菌症(ガルビエⅠ型)	1	2	1										4	7%	1	3
レンサ球菌症(ガルビエⅡ型)	1		2	1	2	1		1	1	1			10	17%	14	-4
ノカルジア症							2	4	1				7	12%	5	2
ビブリオ病					1								1	2%	2	-1
細菌性溶血性黄疸						1	1						2	3%	3	-1
粘液胞子虫性脳脊髄炎		2							3	2	1		8	14%	1	7
その他						1	2			1		1	6	10%	0	6
健康診断		2	3	2	3	1	2	3					16	28%	2	14
不明					1		2					1	4	7%	6	-2
計	6	5	5	4	5	7	12	5	4	2	2	1	58	100%	34	24

表 21 魚種別魚病別診断件数 【カンパチ】

	R4												R5			割合	R3	前年差
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計					
レンサ球菌症(計)								1					1	9%	1	0		
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)								1					1	9%	1	0		
レンサ球菌症(型不明)													0	0%	0	0		
ノカルジア症									1				1	9%	1	0		
ゼウクサブタ症				1									1	9%	1	0		
住血吸虫症													0	0%	0	0		
その他						1	1						2	18%	0	2		
健康診断		1											1	9%	1	0		
不明	1		2		2								5	45%	6	-1		
計	1	1	3	0	2	1	1	1	1	0	0	0	11	100%	10	1		

表 22 魚種別魚病別診断件数 【トラフグ】

	R4												R5			割合	R3	前年差
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計					
滑走細菌症													0	0%	0	0		
ヘテロボツリウム症													0	0%	1	-1		
粘液胞子虫性やせ病													0	0%	0	0		
その他					1								1	17%	0	1		
健康診断			3					1					4	67%	1	3		
不明						1							1	17%	7	-6		
計	0	0	3	0	1	1	0	1	0	0	0	0	6	100%	9	-3		

表 23 魚種別魚病別診断件数 【シマアジ】

	R4												R5			割合	R3	前年差
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計					
マダイイリドウイルス病													0	0%	17	-17		
レンサ球菌症(計)				5	4	5	11	13	6	4	1	1	51	46%	49	2		
レンサ球菌症(ガルビエⅠ型)				1	2	3	1	4	3				14	13%	17	-3		
レンサ球菌症(ガルビエⅡ型)				4	2	2	10	9	3	1	1	1	33	29%	31	2		
レンサ球菌症(ガルビエⅢ型)												3	4	4%	1	3		
ビブリオ病	1	1		2						1			5	4%	2	3		
ノカルジア症					3	1	5	5	3	2			19	17%	4	15		
類結節症													0	0%	1	-1		
滑走細菌症				2									2	2%	0	2		
シュードモナス症	1												1	1%	1	0		
ハダムシ症					1								1	1%	2	-1		
シュードカリグス													0	0%	1	-1		
健康診断													0	0%	2	-2		
腎腫大					1	4	3	4					12	11%	0	12		
不明	2	3	2	3		3	2			2	2	2	21	19%	28	-7		
計	4	4	9	11	12	18	24	11	8	5	3	3	112	100%	107	5		

表 24 魚種別魚病別診断件数 【クロマグロ】

	R4												R5			割合	R3	前年差
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計					
マダイイリドウイルス病													0	0%	5	-5		
レンサ球菌症(ガルビエⅠ型)					1								1	2%	3	-2		
ビブリオ病				2	2								4	10%	0	4		
住血吸虫症						1							1	2%	1	0		
脳クドア症												1	1	2%	0	1		
骨折		1		6	4	1	3						15	36%	1	14		
不明		3	1	4	4	3	3					2	20	48%	18	2		
計	0	4	1	13	11	4	6	0	0	0	0	0	42	100%	28	14		

表 25 魚種別魚病別診断件数【その他海産魚】

		R4										R5			計	割合	R3	前年差
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
スズキ	マダイリドウイルス病														0	0%	2	-2
	滑走細菌症														0	0%	3	-3
	ピブリオ病				1										1	8%	3	-2
	レンサ球菌症(β)														0	0%	1	-1
	脳グドア症					1	1								2	15%	0	2
	スクーチカ症					1									1	8%	0	1
	ギロダクテルス症														0	0%	1	-1
	健康診断	1													1	8%	1	0
不明				1	1	2	3	0	3	0	0	0	0	8	62%	9	-1	
	計	1	0	1	2	3	3	0	3	0	0	0	0	13	100%	20	-7	
ヒラマサ	マダイリドウイルス病														0	0%	2	-2
	ノカルジア症														0	0%	1	-1
	エラムシ症				1				1						2	50%	2	0
	健康診断													1	0	0%	1	-1
	その他												1		1	25%	0	1
	不明					1									1	25%	7	-6
	計	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	100%	4	0	
ブリヒラ	マダイリドウイルス病														0	0%	6	-6
	滑走細菌症														0	0%	1	-1
	ピブリオ病				1										1	17%	0	1
	ノカルジア症							1							1	17%	2	-1
	粘液胞子虫性脳脊髄炎									2					2	33%	1	1
	健康診断			1											1	17%	0	1
不明									1					1	17%	4	-3	
	計	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	6	100%	14	-8	
マアジ	レンサ球菌症(ガルビエI型)								1					1	2	50%	1	1
	不明												1	1	2	50%	0	2
	計	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	4	100%	1	3	
マサバ	ピブリオ病				1										1	33%	0	1
	ハダムシ症														0	0%	1	-1
	白点病									1					1	33%	0	1
	不明					1									1	33%	1	0
	計	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	100%	2	1	
イサキ	細菌性肉芽腫症					1									1	14%	2	-1
	レンサ球菌症(ガルビエI型)														0	0%	1	-1
	レンサ球菌症(β)				1										1	14%	5	-4
	ピブリオ病														0	0%	2	-2
	類結節症														0	0%	1	-1
	産卵障害			1	2										3	43%	0	3
	不明					1		1							2	29%	4	-2
	計	0	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	7	100%	15	-8	
ウマツラハギ	レンサ球菌症(ガルビエI型)				1										1	100%	1	0
	レンサ球菌症(ガルビエII型)														0	0%	1	-1
	レンサ球菌症(β)														0	0%	4	-4
	抗酸菌症														0	0%	1	-1
	計	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100%	7	-6	
カワハギ	ピブリオ病														0	0%	0	0
	レンサ球菌症(ガルビエI型)														0	0%	1	-1
	不明														0	0%	3	-3
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	4	-4	
マハタ	VNN				1			1							2	15%	5	-3
	ピブリオ病									1					1	8%	0	1
	健康診断(VNN検査)				4	3									7	54%	4	3
	健康診断	1													1	8%	0	1
不明						1						1		2	15%	3	-1	
	計	1	0	4	4	0	1	1	1	0	0	1	0	13	100%	12	1	
クエ	VNN														0	0%	1	-1
	健康診断(VNN検査)				3	1									4	100%	0	4
	計	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100%	1	3	
クエタマ	VNN														0	0%	1	-1
	スクーチカ症														0	0%	1	-1
	その他														0	0%	1	-1
	健康診断														0	0%	0	0
	不明														0	0%	2	-2
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	5	-5	
インダイ	健康診断								1						1	100%	0	1
	計	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	100%	0	1	
インガキダイ	マダイリドウイルス病									1					1	33%	1	0
	ハダムシ症										1				1	33%	0	1
	不明											1			1	33%	0	1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	100%	1	2	
クロソイ	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	
メジナ	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	
スマ	滑走細菌症														0	0%	0	0
	真菌症				1										1	11%	1	0
	緑肝														0	0%	1	-1
	骨折					2	1								3	33%	0	3
	不明	1	1				1	2							5	56%	5	0
	計	1	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9	100%	7	2	
ニザダイ	ピブリオ病							1							1	100%	0	1
	計	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	100%	0	1	
キジハタ	健康診断														0	0%	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	1	-1	
カサゴ	健康診断														0	0%	2	-2
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	2	-2	
カツオ	不明														0	0%	1	-1
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	1	-1	
ニジマス	不明	1										2	1	4	100%	0	4	
	計	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	4	100%	0	4	
クルマエビ	真菌症					1									1	11%	1	1
	健康診断(PAV検査)			3	3	1	1								8	89%	6	2
	計	0	3	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	9	100%	6	3	
パナメイエビ	ピブリオ病														0	0%	2	-2
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	2	-2	
クロウミウマ	不明													2	100%	2	0	
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	100%	2	0	

表 26 魚種別魚病別診断件数 【淡水魚】

		R4				R5								計	割合	R3	前年差
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
アユ	冷水病													0	0%	0	0
	健康診断	4	1		1									6	100%	3	3
	不明													0	0%	0	0
	計	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	100%	3	3
アマゴ	冷水病													0	0%	0	0
	IPN												1	1	100%	1	0
	エロモナス症													0	0%	1	-1
	健康診断													0	0%	0	0
	不明													0	0%	1	-1
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	100%	3	-2	
ニジマス	ピブリオ病													0	0%	1	-1
	エロモナス症													0	0%	1	-1
	健康診断													0	0%	3	-3
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	5	-5

検査業務

川上 秀昌・板野 公一・平井 真紀子・原川 翔伍

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、微量液体希釈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	92		26	36	154
エリスロマイシン	EM	92				92
塩酸リンコマイシン	LCM	92				92
フロルフェニコール	FF	92		26	36	154
スルファモノトキシム	SMMX			26		26
アンピシリン	ABPC	92		26	36	154
オキシリン酸	OA			26	36	62
チアンフェニコール	TP				36	36
ホスホマイシンカルシウム	FOM				36	36
計		460	0	130	216	806

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 sp.*

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	34		11		45
カンパチ	1		1		2
マダイ			4	30	34
ヒラメ			1	6	7
シマアジ	51		4		55
クロマグロ	2				2
マアジ	1				1
マサバ	1				1
スズキ			3		3
イサキ	1		1		2
ウマツラハギ	1				1
マハタ			1		1
計	92	0	26	36	154

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 sp.*

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 92 株の各種薬剤に対する MIC の分布を表 29 に示す。OTC、EM、FF および ABPC 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
OTC	5	8	41	24	13	1							92
EM	9	33	31	5	8	5	1						92
LCM			2	6	5	5	3	1	4	11	38	17	92
FF				1	11	76	4						92
ABPC		9	54	29									92

対して、全ての株が感受性を示した (OTC : <0.125–4 μg/mL、EM : <0.125–8 μg/mL、FF : 1–8 μg/mL、ABPC : 0.25–1 μg/mL)。LCM に対しては、22 株が感受性 (0.5–16 μg/mL) を示したが、70 株は耐性 (32–128< μg/mL) を示した。

2 ビブリオ菌の薬剤感受性

ビブリオ菌 26 株の各種薬剤に対する MIC を表 30 に示す。FF および OA に対しては、全ての株が感受性を示した (FF : 0.5–2 μg/mL、OA : <0.125–1 μg/mL)。OTC に対しては、23 株が感受性 (<0.125–0.5 μg/mL) を示したが、3 株は耐性 (64–128 μg/mL) を示した。SMMX に対しては、11 株が感受性 (1–16 μg/mL) を示したが、15 株は耐性 (32–128 μg/mL) を示した。ABPC に対しては、1 株は感受性 (4 μg/mL) を示したが、25 株は耐性 (32–128< μg/mL) を示した。

3 エドワジエラ菌の薬剤感受性

エドワジエラ菌 36 株の各種薬剤に対する MIC を表 31 に示す。FF、ABPC、OA および FOM に対して、全ての株が感受性を示した (FF : 0.25–2 μg/mL、ABPC : 0.25–4 μg/mL、OA : <0.12–2 μg/mL、FOM : 1–16 μg/mL)。OTC に対しては、29 株が感受性 (0.25–0.5 μg/mL) を示したが、7 株は (8–32 μg/mL) 耐性を示した。TP に対しては、30 株が感受性 (0.5–1 μg/mL) を示したが、6 株は 8–64 μg/mL 耐性を示した。

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 32 に示す。検査の結果、すべての検体において残留薬剤は検出限界以下であった。

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 33)。放射性物質検査は、ブリ、マダイ等 14 魚種を対象に計 294 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 797 件の発行を行った。

表 30 *Vibrio* sp. 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
OTC	13	6	4							2	1		26
FF	1		10	13	2								26
SMMX				1		8		2	3	2	10		26
ABPC		1				1			8	1		15	26
OA	16	6	3	1									26

表 31 *Edwardsiella* sp. 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
OTC			25	4				2	2	3				36
FF			30	5		1								36
ABPC			1	19	10	4	2							36
OA	30	1			2	3								36
TP				27	3			3	1	1	1			36
FOM					9	24	1	1	1					36

表 32 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	R4.4.22	吉田	5,530	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	R4.8.22	遊子	1,710	塩酸オキシテトラサイクリン	筋肉	5	陰性
ヒラメ	R4.5.12	明浜	1,802	塩酸オキシテトラサイクリン	筋肉	5	陰性

表 33 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	17	73
5月	4	58
6月	15	79
7月	43	50
8月	26	77
9月	30	54
10月	18	51
11月	26	67
12月	13	81
1月	23	68
2月	31	67
3月	48	72
計	294	797