

魚病対策試験

杉山 昭博

1 目的および内容

水産動植物の増養殖技術の発展とともに沿岸海域や内水面においては養殖事業が、また各種機関による放流事業なども広くおこなわれ、有用資源の維持増大が期待されている。しかしながら種苗や製品の生産時に各種疾病が発生し、安定した生産体制の確立を困難にしている。そこで各地の試験研究機関では多額の費用や人材を投入して疾病原因の究明とその対策方法を検討しており、現在までに数々の成果がみられている。

本県は他の都道府県に比べて自然条件や生息する水産動植物の種類などかなり異なり、そのため先進の技術の吸収だけでなく独自の試験研究が必要であると思われる。そこで前年度からの魚病発生状況調査を今年度も引き続いておこない、あわせて細菌検査も実施した。そして分離した細菌の病原性再現試験、病原性の強さの検討、治療試験、および保存菌株の同定試験をおこなった。

なお水産試験場八重山支場、多和田研究員には供試魚の提供などで大変お世話になり感謝いたします。

2. 材料および方法

(1) 魚病発生調査

1984年4月4日から1985年3月16日にかけて、石垣島の養鰻場や水産試験場八重山支場で飼育中に発生した病魚を検査した。

(2) 細菌検査

魚病発生調査の病魚について前年度と同じ方法で検査した。

(3) 分離菌株の病原性再現試験

1985年1月18日と2月4日に八重山支場で種苗生産したコガネシマアジ病魚(表2)の腎臓から2種類以上の細菌を分離したので、これらのうち多量に出現して病原菌と疑わしい菌株について、前年度と同じ方法で病原性の再現試験をおこなった。

(4) 分離菌株の病原性の強さの検討

病原性再現試験で使用した菌株を用いて病原性の強さを検討した。方法は前年度とほぼ同じであるが、KS-4株は2%NaCl加ペプトン水に懸濁しておこなった。

(5) 白点病治療試験

マラカイトグリーンとホルマリンを用いてウナギ白点病の治療試験をおこなった。供試魚の平均体重は3.2gである。

(6) 保存菌株の同定試験

供試菌株の由来は表1に示すとおりである。

3. 結 果

表-1 供試菌株の由来

(1) 魚病発生調査

表2に示すとおりである。
1984年4月4日から9日にかけて海上生簀のミナミクロダイに斃死がみられた。外見的症状はほとんどなく、クロルテトラサイクリンを経口投与した。6月8日海上生簀飼育中のハマフエフキ幼魚の鰓に吸血性端脚類の一種らしきものが付着していた。12月17日から19日にかけて

Strain No.	分離月日	魚 種	臓 器
MK-1	1984. 2. 6	ミナミクロダイ	全魚体(ホモジナイズ)
MK-2	4. 4	"	腎 臓
MK-3	4. 4	"	肝 臓
MK-4	4. 9	"	腎 臓
MK-5	4. 9	"	"
KS-1	1. 7	コガネシマアジ	"
AI-4	1983. 10. 29	シモフリアイゴ	"
AI-5	11. 1	"	"
AI-7	1985. 3. 7	ゴマアイゴ	肝 臓
HF-1	1. 19	ハマフエフキ	腎 臓
AJ-1	1984. 12. 19	ウナギ	腎 臓
AJ-2	12. 19	"	肝 臓
AJ-3	12. 19	"	腎 臓
AJ-4	12. 19	"	肝 臓

ウナギ病魚を検査した。3週間前から斃死がみられていたようで、塩酸テトラサイクリンの投与効果もみられなかったとのことである。1985年1月16日のコガネシマアジはほとんど外見的症状はなく、またこれ以降海上、陸上を問わずしばしば斃死魚がみられた。

(2) 細菌検査

表3に示すとおりである。1984年4月4日と9日のミナミクロダイではすべての個体から細菌を分離した。また12月17日と19日のウナギでは鰓から2種類以上の多量の細菌を、また内臓からも細菌を分離した。1985年1月16日のコガネシマアジでは細菌は分離できず、1月18日には2個体から細菌を分離した。1月19日と2月4日のハマフエフキとコガネシマアジからは細菌を分離したが、2月15日のコガネシマアジでは分離できなかった。

(3) 分離菌株の病原性再現試験

表4に示すとおり、KS-2株では 10^9 CFU(コロニー形成単位)/1個体の接種で攻撃1日以内に100%の斃死率がみられた。また、 10^5 CFU/1個体区では0%であった。KS-4株も同様の結果である。空気中の雑菌を培養して接種した区と生理食塩水のみを接種した区を対照としたが、空気中雑菌区は 10^8 CFU/1個体の接種で66%、生理食塩水区は0%の斃死率であった。

(4) 分離菌株の病原性の強さの検討

表5に示すとおり、KS-2株では攻撃12日後の斃死率は 10^7 、 10^6 、 10^5 、 10^4 、および 10^3 CFU/1個体接種区でそれぞれ66、20、20、20、および0%であった。またKS-4株の 10^4 CFU/1個体接種区と対照区は0%であった。

(5) 白点病治療試験

表6に示すとおりで、治療試験中かなりの数の斃死がみられ、使用薬剤の影響かまたは別の疾病が原因かは不明である。治療結果はマラカイトグリーンとホルマリン併用の2区とホルマリン25ppm浴区では処理後3日目には大部分の寄生虫が表皮から脱落し、5日目にはほとんど完治した。また、

表-2 昭和59年度魚病発生調査

検査月日	魚種 No	FL (mm)	BW (g)	症 状	飼 育
1984. 4. 4	ミナミクロダイ				
	1	44	1.5	腹、尻鰭基部、鰓蓋から下顎にかけて発赤	海上生簀
	2	38	1.0	鰓蓋から下顎にかけて発赤	
	3	35	1.0	"	
	4	39	1.2	"	
5	38	1.0	"		
4. 9	ミナミクロダイ				
	1	39	0.8	下顎少し発赤、肝臓退色	海上生簀 斃死が継続しているの でクロルテトラサイクリ ンを経口投与
	2	35	0.5	"	
3	29	0.3	"		
6. 8	ハマフエフキ	-	-	鰓に吸血性端脚類ぐそくむしの一種らしいものが付着、大きさは長径4.0、短径1.2mmぐらい	海上生簀
7. 20	シモフリアイゴ				
	1	205	160	鰓が暗赤色に変色、胸鰭少し出血、肝臓周辺部黒化、腹腔内に脂肪蓄積	室内1.5 t水槽
	2	225	180	"	
	3	210	160	"	
4	225	190	" 腹水充満、肝臓退色		
12. 17	ウナギ				
	1	400	90	鰓が暗赤色に変色、尻鰭とところどころに出血(生残魚)	3週間ほど前から斃 死発生、現在100尾 /日の斃死
	2	220	20	腹水充満 " 肝臓黄変	
3	305	35	鰓、肝臓が暗赤色に変色		
12. 19	ウナギ				
	1	420	130	鰓が暗赤色に変色、肝臓退色	塩酸テトラサイクリ ンの投与効果なし
	2	410	140	" 尻鰭発赤	
3	445	130	" "		
1985. 1. 16	コガネシマアジ				
	1	106	24	外見的な症状ほとんどなし	海上生簀 11尾/日斃死
2	85	12	鰓、肝臓退色して貧血がみ		
1. 18	コガネシマアジ				
	1	107	21	肝臓周辺部黒化、鰓退色	海上生簀 1/173尾 1/186尾 斃死
	2	107	23	鰓蓋裏側出血、口唇発赤、体表表皮はく離	
3	75	9	口唇表皮のはく離と発赤、腹腔内脂肪蓄積		
1. 19	ハマフエフキ	124	45	肛門付近の体表表皮はく離、尻鰭基部出血、各鰭先端部欠損	
2. 4	コガネシマアジ	240	300	腹腔内壁点状出血、肝臓うっ血と退色	
2. 14	カンモンハタ	244	240	背鰭後方下背部体表両側に各1尾ずつ寄生虫が附着	天然採捕
2. 15	コガネシマアジ	255	410	胸鰭基部付近表皮はく離して点状出血、鰓蓋表皮はく離して変色、肝臓退色、腹水充満	
2. 27	ウナギ	-	-	全身に白点症状	約2週間前に発生、多い時は60尾/日 斃死、1週間前に池換えして斃死数は減少
3. 4	ハマフエフキ	620	4100	腹水充満、肝臓がトウフ状、鰓蓋に出血、尾鰭部点状出血	陸上水槽
3. 7	コガネシマアジ	167	99	尾部体表点状出血、鰓に粘液付着、肝臓退色	海上生簀
	ゴマアイゴ	250	355	腹部ガス充満、肝臓が黒かへ色に変色、多少腐敗が進行	
3. 9	コガネシマアジ	89	11	体色多少白っぽい、狂ほん遊泳後斃死	陸上水槽
3. 10	コガネシマアジ				
	1	85	9		陸上水槽
	2	86	10		
3	94	13			
3. 16	コガネシマアジ				
	1	167	115	腹水充満、腹腔内壁発赤	海上生簀
2	300	550	体表表皮はく離、鰓蓋裏出血、肝臓退色		

表-3 病魚の細菌検査

月 日	検 体	分離部位			備 考
		鰓	肝臓	腎臓	
1984. 4. 4	ミナミクロダイ				
	No 1		+	++	透明コロニー
	2		-	+	2種以上(白色)
	3		++	+	透明コロニー
	4		+	+	"
4. 9	ミナミクロダイ				
	No 1		++	+	2種以上
	2		-	+	
	3		+	+	
	4		+	++	
12. 17	ウナギ				
	No 1	+++		+	2種以上
	2	++		+	"
12. 19	ウナギ				
	No 1	+++	+	++	3種以上
	2	+++	+++	++	"
1985. 1. 16	コガネシマアジ				
	No 1		-	-	
1. 18	コガネシマアジ				
	No 1		++	++	2種以上
	2		-	-	
1. 19	ハマフエフキ		++	++	2種以上
	2. 4		+	++	3種以上
2. 15	"		-	-	

培地はサイトファガとBHI寒天培地を使用

表-4 病原性再現試験

菌 株	日 数 菌数 (CFU/個体)	日 数			斃 死 率 (%)
		1	2	3	
KS-2	X10 ⁹	3/3*	-	-	100
	X10 ⁵	0/3	0/3	0/3	0
KS-4	X10 ⁹	3/3	-	-	100
	X10 ⁵	0/3	0/3	0/3	0
空中雑菌	3.7X10 ⁸	1/3	2/3	2/3	66
対 照	生 理 食 塩 水	0/2	0/2	0/2	0

* : 斃死魚数/供試魚数

表-5 病原性の強さの検討

菌 株	攻撃後日数 菌数 (CFU/個体)	日 数												斃 死 率 (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
KS-2	1.47 X10 ⁷	1/3*	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	2/3	2/3	2/3	66
	X10 ⁶	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	20
	X10 ⁵	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	20
	X10 ⁴	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	20
	X10 ³	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0
KS-4	X10 ⁴	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0
対 照	生理食塩水	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0

* : 斃死魚数/供試魚数

表-6 白点病治療試験

マラカイトグリーン (PP)	処理後 日数 ホルマリン	日 数						斃 死 率 (%)
		1	2	3	4	5	6	
0.05	20*	2/5	2/5	3/5	3/5	3/5	3/5	60
0.1	25*	1/5	2/5	2/5	2/5	2/5	3/5	60
	25**	0/5	0/5	0/5	1/5	3/5	4/5	80
	167***	0/3	0/3	1/3	3/3	-	-	100

* : 隔日ごと計3回処理 ** : 隔日ごと計4回処理 *** : 1時間浴

ホルマリンの167跚浴区では薬浴中に大部分の寄生虫が脱落した。

(6) 保存菌株の同定試験

表7に各種性状検査の結果を示す。いずれの菌株もグラム陰性桿菌であり、運動性は菌株で異なる。カタラーゼはいずれの菌株も陽性、オキシダーゼはウナギ由来菌を除く他の菌株が陽性である。

表-7 保存菌株の性状試験

性状	Strain Nq	MK-1	MK-2	MK-3	MK-4	MK-5	KS-1	AI-4	AI-5	AI-7	HF-1	AJ-1	AJ-2	AJ-3	AJ-4
グラム鑑別		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
形		R	R	R	R	R	R	R	R	SR	R	SR	SR	SR	SR
運動性		+	+	+	-	+	+	+	+	±	-	+	+	+	+
空気中での発育		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
カタラーゼ		+	+	+	+	+	+	+	+	+	•	+	+	+	+
オキシダーゼ		+	+	+	+	+	+	+	+	+	•	-	-	-	-
OF		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
硫化水素産生*		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
インドール産生		-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+
スウォーミング		+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
VP		-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-
MR		+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+
0%NaCl培地での発育		+	•	+	+	+	+	+	-	-	•	+	+	+	+
6%NaCl培地での発育		+	•	+	+	+	-	+	+	+	•	-	-	-	-

R : 桿形、SR : 短桿形、F : 発酵、• : 不明、* : SIM培地

OF試験はいずれの菌株も発酵的であり、硫酸水素はSIM培地においていずれの菌株も産生しない。また他の性状は菌株によって異なる。

4. 考 察

前年度と同様に魚病の発生状況を調査したが、周年にわたり散発的に疾病が発生し、特に1985年1月16日以降はひんばんな発生がみられた。この時期は季節的にも不安定な頃であり、飼育魚のストレスの増加が疾病発生の間接的な原因となっていることが予想される。また細菌検査の結果では大部分の病魚から細菌が分離され細菌性疾病の発生が推測されるが、コガネシマアジなどでは分離できないこともあり、原因が環境条件、飼料、またはウイルス由来なのかは今後充分に検討する必要がある。

分離菌株の病原性再現試験では供試魚の斃死があまりにも急激であり、また低濃度菌株攻撃区では斃死がみられないことなどから、高濃度菌株の接種によるショック死が考えられた。そこで、空气中に放置した培地中に発育した細菌を用いて攻撃試験を実施したところ、分離菌株とあまり大差のない結果となった。前年度アイゴに2種類の菌株を 10^8 CFU/1個体接種し、病原性に相違がみられた。その時病原性のみられなかった菌株を接種したアイゴは元気に遊泳し、ショック死は認められなかった。これらのことからコガネシマアジはアイゴに比べてこのようなショックに弱く、分離菌株の攻撃による斃死は菌株の病原性よりも高濃度菌株の筋肉内接種によるショック死と思われる。

白点病治療試験ではかなりの数の供試魚が斃死したが、既往の資料から薬剤の影響は考え難く、薬剤処理によるストレスから何らかの疾病が発生したことが推察される。その後養鰻場では治療効果を認めている。なお、ウナギなど食品として市場に出る可能性がある水産動植物に発生した疾病の治療にあたっては処理時期、薬剤の種類など食品衛生法や薬事法等を十分に考慮してから選択する必要がある。

保存菌株のこれまでの性状検査からMK-1、2、3、5、KS-1、AI-4、5、および7は *Vibrio* 属、MK-4とHF-1は *Pastuella* 属、AJ-1、2、3および4は *Edwardsiella* 属に近縁の細菌であることが推測される。なお、*Vibrio* 属細菌のうち *Vibrio anguillarum* は海産魚や淡水魚に広く病原性がみられ、他にも病原性の報告された種がある。*Pastuella* 属細菌では *Pastuella piscicida* がブリの細菌性類結節症原因菌として知られている。また *Edwardsiella* 属細菌では *Edwardsiella tarda* がウナギのパラコロボ原因菌として報告されている。保存菌株の種の同定をおこなうためには今後より詳しい性状検査を実施する必要があると思われる。

5. 要 約

- (1) 魚病発生調査の結果から周年にわたる疾病の発生が認められた。
- (2) コガネシマアジ病魚分離菌株の病原性は認められなかった。
- (3) ウナギ白点病治療試験をおこない、マラカイトグリーンとホルマリンの混合浴、およびホルマリン単浴のいずれでも治療効果を認めた。
- (4) 保存菌株の性状試験をおこない *Vibrio* 属、*Pastuella* 属、および *Edwardsiella* 属に推定したが、今後のより詳しい検査が必要である。

6. 今後の課題

- (1) 保存菌株の継続した同定試験の実施。
- (2) 試験場内外での積極的な情報収集。
- (3) 様々な分野の知見に基づいた総合的検査体制の確立。
- (4) 供試魚の確保。
- (5) 新しい知見の収集。
- (6) 研究予算の必要最少限度の確保に基づく消耗品や備品等の充実。

文 献

- 杉山昭博：昭和58年度沖縄県水産試験場事業報告書、212-218 (1985)。
江草周三：魚の感染症、第1版、恒星社厚生閣、東京、1978、pp. 356-365。
S. T. Cowan：医学細菌同定の手引き、第2版 (坂崎利一訳)、近代出版、東京、1975、pp. 106-261
Bergey's Manual of Systematic Bacteriology (ed. by N. R. Krieg and J. G. Holt)、
Vol. 1, Williams and Wilkins, Baltimore, 1984、pp. 408-575。