

養殖研究部

魚類防疫対策事業(国庫補助) 平成11年度~)

1 緒 言

近年、水産増養殖の進展に伴い魚病による被害が増大し、魚病対策が重要な問題となっている。

そこで、魚類防疫を推進し、水産用医薬品の適正使用の指導を行うことにより、魚病の発生及びその蔓延を防止し、魚病被害を軽減させるとともに、食品として安全な養殖魚の生産を図り、水産養殖の健全な発展及び養殖漁家の経営の安定に資することを目的として事業を実施した。

2 方 法

- (1) 担当者 鮫島 守、平岡政宏、那須博史、山下幸寿（応用技術研究部）

ア 魚類防疫推進対策

原則として、毎週月曜日と木曜日に水産研究センターに持ち込まれる養殖魚の魚病の診断及び薬剤感受性試験を行い、魚病の早期発見・治療に努めた。魚病診断は、剖検の他、寄生虫の有無、細菌感染症、ウイルス感染症等の検査を行った。細菌の同定は、脳、腎臓等から採菌し選択培地に培養後、魚病診断液によるスライド凝集等により行った。ウイルスの同定は、脳、脾臓等を用いてPCR法により行った。マダイイリドウイルス病のみは、モノクロナール抗体法により検査を実施した。

イ 養殖生産物安全対策

水産用ワクチンの使用対象魚の検査を実施し、水産用ワクチン使用指導書の交付、適正使用についての指導を行った。

また、出荷時に水揚げされた養殖クルマエビについて、バイオアッセイによる簡易診断で水産用医薬品の残留検査を実施した。

3 結 果

- (1) 魚類防疫推進対策

魚病診断の結果を表1に示した。

ア マダイイリドウイルス病

7月から11月に県下全域でブリ、マダイ、シマアジ、イシガキダイに発生した。4月に国外から導入されたカンパチ種苗で発生が認められたが、導入直後の発生であり、国外で感染したものと考えられた。

イ 類結節症

7月から10月にブリ、シマアジに発生した。

ウ 連鎖球菌症

5月から10月に県下全域でブリ、カンパチ、ヒラメ、シマアジに発生した。

エ 緑肝症

2月から4月にかけて主に代謝異常が原因と思われる症状がトラフグで発生した。低水温期に特に発生が認められ、水温の上昇とともに少なくなった。

オ 腸管内原虫症（仮称）

トラフグの腸管内原虫症（ヤセ病）が10月から11月に発生したが、例年と比べると発生が少なかった。

カ ヘテロボツリウム症

トラフグの種苗で、6月から8月にかけて県下全域で発生した。特に早期（6月以前）に導入された種苗に被害が大きかった。

(2) 養殖生産物安全対策

ア ワクチン使用指導書交付

ワクチン使用実績を表2に示した。今年度は指導書の交付申請が14件あった。

ブリの連鎖球菌症の経口ワクチンの使用件数は昨年度より5件減少し、350,500尾に使用された。ワクチンの使用時期である7月から8月に県内各地で赤潮が発生し被害があったことが、使用量減少の要因となつた。

また、昨年度より認可されたマダイのイリドウイルス症の注射ワクチンの使用も1件あり、マダイ10,000尾にワクチンが接種された。

表2 ワクチン使用実績

	平成10年度		平成11年度		平成12年度	
	件数	使用尾数	件数	使用尾数	件数	使用尾数
ブリの連鎖球菌症不活化ワクチン	19	351,000	18	496,700	13	350,500
マダイのイリドウイルス症不活化ワクチン	—	—	1	30,000	1	10,000
合 計	19	351,000	19	526,700	14	360,500

イ 水産用医薬品残留検査

養殖クルマエビ3検体について塩酸オキシテトラサイクリンの残留検査を実施したが、いずれも残留は認められなかった。

ワクチン使用指導書発行実績

ブリα溶血性連鎖球菌症ワクチン

平成9年度

交付番号	指導書交付日	市町村名	平均魚体重(g)	尾数	使用ワクチン量	効果判定	安全性判定	業者名
1	1997/7/03	御所浦町	100.0	12,000	60.0	+	+	
2	1997/8/19	本渡市	230.0	22,000	253.0	+	+	
3	1997/9/12	本渡市	300.0	8,000	120.0	+	+	
合計				42,000	433.0			

平成10年度

交付番号	指導書交付日	市町村名	平均魚体重(g)	尾数	使用ワクチン量	効果判定	安全性判定	業者名
4	1998/7/14	牛深市	100.0	21,000	105.0	?	+	
5	1998/7/14	本渡市	100.0	40,000	200.0			
6	1998/7/14	御所浦町	100.0	55,000	275.0	+	+	
7	1998/7/14	御所浦町	100.0	15,000	75.0	+	+	
8	1998/7/14	御所浦町	100.0	20,000	100.0	-	+	
9	1998/7/14	牛深市	125.0	11,000	68.8			
10	1998/7/14	牛深市	100.0	7,000	35.0			
11	1998/7/16	三角町	200.0	2,500	25.0			
12	1998/7/23	牛深市	100.0	8,000	40.0			
13	1998/7/23	河浦町	150.0	20,000	150.0	?	+	
14	1998/7/23	本渡市	120.0	29,000	174.0			
15	1998/7/23	本渡市	120.0	15,000	90.0			
16	1998/7/28	河浦町	180.0	20,000	180.0	+	+	
17	1998/7/28	本渡市	120.0	30,000	180.0			
18	1998/8/07	御所浦町	120.0	20,000	120.0	+	+	
19	1998/8/07	御所浦町	120.0	20,000	120.0			
20	1998/8/07	三角町	200.0	4,000	40.0			
21	1998/8/28	御所浦町	300.0	6,000	90.0	+	+	
22	1998/8/28	倉岳町	150.0	8,000	60.0	-	+	
合計				351,500	2,127.8			

平成11年度

交付番号	指導書交付日	市町村名	平均魚体重(g)	尾数	使用ワクチン量	効果判定	安全性判定	業者名
23	1999/6/21	御所浦町	155.0	30,000	232.5	-	+	
24	1999/6/30	御所浦町	106.5	20,000	106.5	+	+	
25	1999/7/06	御所浦町	106.8	10,200	54.5	+	+	
26	1999/7/09	御所浦町	87.9	27,500	120.9	+	+	
27	1999/7/12	牛深市深海町	75.3	20,000	75.3	?	?	
28	1999/7/12	御所浦町	58.3	20,000	58.3			
29	1999/7/12	本渡市	122.8	16,000	98.3	+	+	
30	1999/7/12	御所浦町	87.8	20,000	87.8	+	+	
31	1999/7/15	御所浦町	101.8	18,000	91.6	+	+	
32	1999/7/15	御所浦町	102.9	20,000	102.9	+	+	
33	1999/7/21	河浦町	139.7	25,000	174.7	?	+	
34	1999/7/21	御所浦町	96.6	20,000	96.6	+	+	
35	1999/7/27	御所浦町	121.5	50,000	303.8	+	+	
36	1999/7/27	御所浦町	114.4	18,000	103.0	+	+	
37	1999/7/27	御所浦町	145.8	36,000	262.5	+	+	
38	1999/7/27	河浦町	123.6	11,000	68.0	+	+	
39	1999/8/03	御所浦町	102.0	20,000	102.0	+	+	
40	1999/8/13	御所浦町	109.6	115,000	630.2	+	+	
合計				496,700	2,769.4			

平成12年度

交付番号	指導書交付日	市町村名	平均魚体重(g)	尾数	使用ワクチン量	効果判定	安全性判定	業者名
41	2000/6/21	御所浦町	120.0	27,000	162.0			
42	2000/6/26	御所浦町	125.0	42,000	262.5			
43	2000/7/07	御所浦町	150.0	13,500	101.3			
44	2000/7/07	御所浦町	100.0	37,000	185.0			
45	2000/7/07	御所浦町	130.0	27,500	178.8			
46	2000/7/07	御所浦町	110.0	66,000	330.0			
47	2000/7/07	御所浦町	100.0	30,000	150.0			
48	2000/7/07	御所浦町	100.0	35,000	175.0	+	+	
49	2000/7/13	御所浦町	110.0	9,500	52.3			
50	2000/7/13	本渡市	120.0	32,000	192.0			
51	2000/7/13	三角町	198.0	6,000	59.4			
52	2000/7/18	御所浦町	100.0	15,000	75.0			
53	2000/9/01	牛深市	396.0	10,000	198.0	+	+	
合計				350,500	2,121.2			

ワクチン使用指導書交付却下事例

ブリα溶血性連鎖球菌症ワクチン

交付却下事例	交付申請日	市町村名	平均魚体重(g)	予定尾数	予定使用量	却下理由	業者名
1	1999/6/29	御所浦町	87.5	17,000	90.0	エビテリオシスチス病	
2	1999/7/16	御所浦町	78.5	18,000	90.0	投棄中	
3	1999/7/16	御所浦町	87.0	20,000	102.0	投棄中	
4	1999/7/19	御所浦町	134.0	12,000	60.0	イリドウイルス感染	
5	1999/7/27	三角町	218.8	2,000	12.0	イリドウイルス感染	

平成11年度

交付	指導書交付日	市町村名	平均魚体重(g)	尾数	使用ワクチン量	効果判定	安全性判定	業者名
1	1999/6/17	御所浦町	5.0	30,000	3.0			
合計				30,000	3.0			

平成12年度

交付	指導書交付日	市町村名	平均魚体重(g)	尾数	使用ワクチン量	効果判定	安全性判定	業者名
2	2000/6/07	御所浦町	14.6	10,000	1.0			
合計				10,000	1.0			

ワクチン使用指導書交付却下事例

イリドウイルス不活化ワクチン

交付却下事例	交付申請日	市町村名	平均魚体重(g)	予定尾数	予定使用量	却下理由	業者名
1	1999/7/01	御所浦町	18.5	25,000	2.5	エビテリオシスチス病	

表1 平成12年度魚病診断結果

魚種	病名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
ブリ	イリドウイルス病						1							1
	YAV(ウイルス性腹水症)			1										1
	類結節症				1	1								2
	レンサ球菌症	1	2	5	3	11	2							24
	ミコバクテリア症						4							4
	ビブリオ病						1							1
	栄養性疾病						2							2
	不明						1					1		2
カンパチ	イリドウイルス病	1												1
	レンサ球菌症					1								1
	ミコバクテリア症							1						1
	ビブリオ病		1											1
	ネオベネデニア症						1	1						2
	不明						1							1
	計	1	1			1	2	2						7
ヒラマサ	ゼウクサブタ症					1								1
	計					1								1
マダイ	イリドウイルス病					3	2	3	1					9
	エドワジエラ症							1						1
	ビバギナ症+イリドウイルス病					1								1
	ビバギナ症	1		2	2									5
	ロンギコラム症							1						1
	白点病	1												1
	血管内吸虫症?				1	1								2
	栄養性疾病				1									1
クロダイ	不明		1									2		3
	計	2	2	3	2	5	3	4	1			2		24
	ダクチロギルス症					1								1
	ビバギナ症											1		1
イシガキダイ	計					1						1		2
	イリドウイルス病					1			2					3
	計					1			2					3
ヒラメ	VHS											2		2
	ビルナウイルス病+ビブリオ病	3												3
	レンサ球菌症					1	2							3
	エドワジエラ症							1						1
	ビブリオ病	1							1			1		3
	リンホシスチス病	1												1
	不明	1												1
シマアジ	計	6			1	2	1	1				1	2	14
	イリドウイルス病						2							2
	レンサ球菌症			1	1									2
	類結節症							1						1
トラフグ	計			1	1	2	1							5
	口白症							1						1
	レンサ球菌症(分析中)			1										1
	ビブリオ病			1		2						1		4
	緑肝症	1										2	1	4
	ヘテロボツリウム症		2	7	2									12
	腸管内原虫症							1	1					2
	トリコジナ症		1	1	2						1	1		6
	ギロダクチルス症	1												1
	オヨギソギンチャク刺症					1								1
	ネオベネデニア症								2					2
	種苗性に問題	1	2											3
	歯切りに問題			1		1		1						2
	薬害		1	1										2
メバル	不明	1	2	1		1								4
	計	2	1	7	14	6	3	2	3			1	3	3
	ビブリオ病			1										1
	エドワジエラ症					1								1
クルマエビ	計		1		1									2
	PAV(急性ウイルス血症)			4										4
	バキュロウイルス性中腸腺壞死症	1												1
	ビブリオ病						1	1	1					2
	計	1	4			1	1	1	1					7
合計		6	16	13	25	21	33	14	6	0	1	8	5	147

環境調和型魚類養殖育成技術開発試験Ⅰ（県単） 平成12~15年度 (トラフグのイリドウイルス不活化ワクチン有効性試験)

1 緒 言

現在、養殖を行なう上で発生する魚病による被害は、養殖漁家の経営安定を図るうえで大きな問題となっている。特にイリドウイルス感染症は、効果的な治療方法がないことから、一度養殖現場で発生すると大きな被害につながっていた。そのような状況の中、平成11年にマダイを対象としたイリドウイルス感染症の不活化ワクチンが発売され、その予防効果が期待されているところである。

そこで、当該ワクチンが本県の主要な養殖魚種であるトラフグに対しても効果があるかどうかを確認することを目的とし、試験を行った。

2 方 法

(1) 担当者 那須博史、平岡政宏、鯫島 守、藤田忠勝

(2) 材料及び方法

ア イリドウイルス感染試験

(ア) 目的

トラフグのイリドウイルス感染症への感受性を確認する。

(イ) 試験期間

平成12年6月6日から平成12年7月6日

(ウ) 供試魚

熊本県天草郡栖本町で4月に生産されたマダイ0才魚(平均魚体重8.3±0.5g) 計43尾

熊本県天草郡御所浦町で4月に生産されたトラフグ0才魚(平均魚体重5.9±1.5g) 計30尾

(エ) 供試ウイルス液

保存ウイルス株: PI*0001-82 (養殖研究所) 力価 $10^{3.0} \text{TCID}_{50}/\text{ml}$

(オ) ウイルス接種

陸上0.1kl水槽にマダイ43尾、トラフグ30尾を収容し、7日間で飼育水を5℃上昇させ25℃にした後、供試ウイルス液を1尾当たり、0.1ml腹腔内に接種し29日間飼育した。飼育期間中の水温は、 $25.0 \pm 0.8^\circ\text{C}$ 、溶存酸素量は6.2~6.9mg/lであった。

なお、飼育中は市販EP飼料を1日3回飽食給餌した。

イ イリドウイルス不活化ワクチン安全性試験

(ア) 目的

トラフグへのイリドウイルス不活化ワクチンの安全性を確認する。

(イ) 試験期間

平成12年6月9日から平成12年6月19日

(ウ) 供試魚

熊本県天草郡御所浦町で4月に種苗生産されたトラフグ0才魚(平均魚体重6.0±2.1g)

計151尾

(エ) ワクチン接種

陸上0.1kl水槽2基に供試魚を各40尾収容し、11日間で飼育水温を5℃上昇させ25℃にした後、イリドウイルス不活化ワクチン「ビケン」(阪大微研)を1尾当たり0.1ml腹腔内に接種した。接種したトラフグは0.1kl水槽2基に各25尾、26尾収容し、市販EP飼料を1日3回飽食給餌して10日間飼育した。

また、ワクチン接種区と同様に飼育した供試魚に、不活化ウイルスを含まないワクチン液を対照液として1尾当たり0.1ml腹腔内に接種したものと、なにも接種しないものを、それぞれ陸上0.1kl水槽2基に各25尾ずつ収容し、ワクチン接種区と同様の方法で10日間飼育した。

なお、飼育期間中の水温は、24.3~25.8°Cで、溶存酸素量は5.6~6.2mg/lであった。

ウ イリドウイルス不活化ワクチン有効性試験

(7) 目的

トラフグへのイリドウイルス不活化ワクチンの有効性を確認する。

(8) 試験期間

平成12年6月19日から平成12年7月10日

(9) 供試魚

試験イで使用したトラフグ0才魚 計120尾

(10) 供試ウイルス液

試験アで死亡したマダイの脾臓を磨碎し、BMEで30倍(w/v)希釀後、1500×g、10分間遠心分離した上清を0.45μmのフィルターでろ過したものを供試ウイルス液とした。

(11) 各試験区の平均体重及び試験条件等

	平均魚体重(g)	飼育尾数	試験条件
水槽1	14.4±2.0	20	ワクチン接種+供試ウイルス液接種
水槽2	13.9±1.7	20	ワクチン接種+供試ウイルスの10倍希釀液接種
水槽3	13.7±2.2	20	対照液接種+供試ウイルス液接種
水槽4	15.0±1.8	20	対照液接種+供試ウイルスの10倍希釀液接種
水槽5	15.1±2.1	20	無処理+供試ウイルス液接種
水槽6	14.4±3.7	20	無処理+供試ウイルス液接種の10倍希釀液接種

(12) ウイルス接種

ワクチン、対照液接種後10日目に、供試魚の腹腔内に供試ウイルス液及び供試ウイルス液の10倍希釀液を1尾当たり、0.1mlずつ接種し、陸上0.1kl水槽に供試魚を各20尾戻し21日間飼育した。飼育中の水温は、25.0~27.8°Cであった。

なお、飼育中は噛み合いによるへい死を防ぐため、市販EP飼料を1日3回飽食給餌した。

3 結果および考察

(1) イリドウイルス感染試験

各区の結果を図1および表1に示した。マダイではウイルス接種後1日目に1尾、トラフグではウイルス接種後2日目に2尾、接種操作の物理的影響が原因と考えられる死亡が見られた。

マダイでは、接種後10日目からイリドウイルス病による死亡が確認され、累積死亡率は90.5%であった。また、トラフグでは、接種後11日目から死亡が確認され、累積死亡率は35.7%であった。

ウイルス接種後19日目と20日に死亡したトラフグ6尾の個体では、鰓の粘液過多・膨潤、腹水の貯留がみられたことから、これらの死亡は、イリドウイルス病とイクチオボド症と思われる疾病との混合感染によるものと考えられ、このことがトラフグの死亡率を増加させる一因になった可能性が疑われた。

感染試験を通して、トラフグはマダイと比較するとイリドウイルスに対する感受性が低いと考えられた。

なお、試験終了時の生残魚の平均魚体重は、マダイ31.5±5.7g(4尾)、トラフグ25.9±8.0g(18尾)であった。

表1 イリドウイルス感染試験結果

実験区	供試尾数	イリドウイルス病	イリドウイルス病	イリドウイルス病
		以外での死亡尾数	による死亡尾数	による累積死亡率(%)
マダイ	43	1	38	90.5
トラフグ	30	2	10	35.7

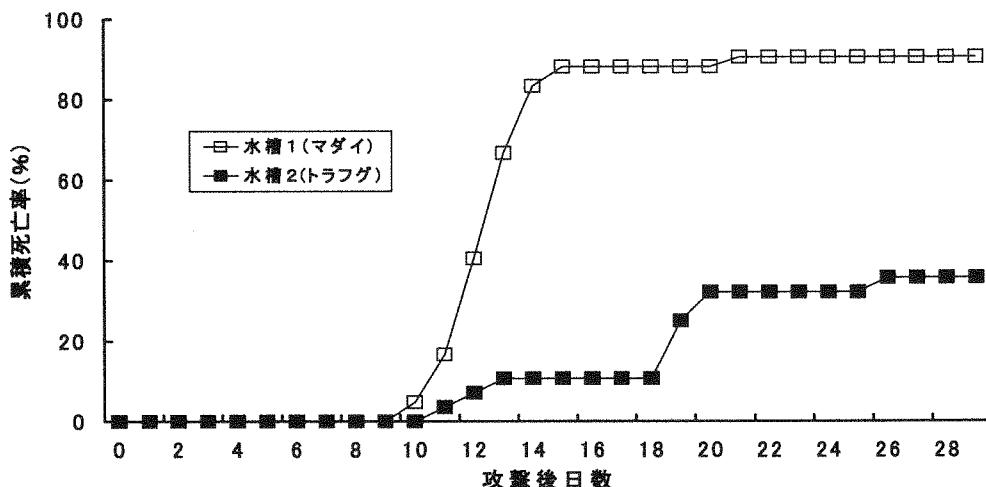


図1 イリドウイルス感染後の累積死亡率の推移

(2) イリドウイルス不活化ワクチン安全性試験

ワクチン接種区では、死亡が確認されなかったが、対照区では接種操作による物理的影響が原因と思われる死亡が1尾、噛み合いによると思われる死亡が3尾の計4尾の死亡が確認された。

また、無処理区では、噛み合いによるものと思われる死亡が1尾確認された。

最終生残率はワクチン接種区で100%、対照区で92%、無処理区で98%であった。

(3) イリドウイルス不活化ワクチン有効性試験

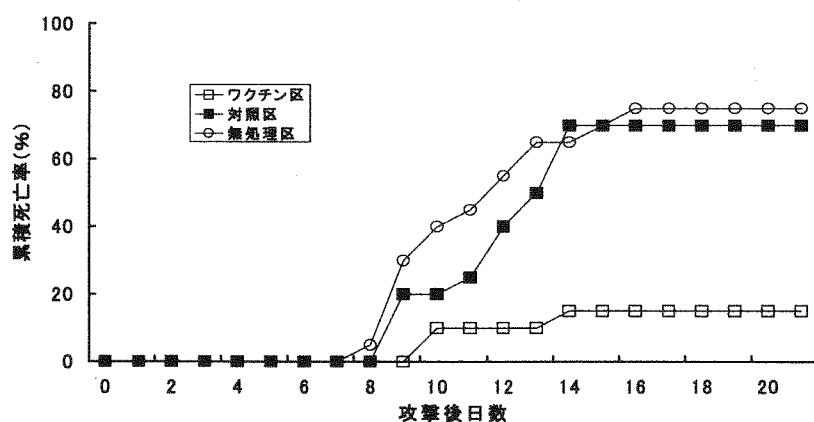
各区の結果を、図2及び表2に示した。攻撃後4日目から死亡が確認され、死亡した全ての個体から、脾臓のスタンプ標本とマダイイリドウイルスに対する単クローニング抗体を用いた間接抗体法で、イリドウイルスが検出された。

ワクチンの有効率を示すRPSの値は、ワクチン区と対照区において、高濃度攻撃区で79、低濃度攻撃区で63が得られ、ワクチンは有効であると判断された。また、両攻撃区ともワクチン区と対照区の死亡尾数の間には、フィッシャーの直接確立推定法で有意水準0.01で有意差が認められた。

しかし、試験1と同様に全ての死亡魚のほとんどの個体に、鰓の粘液過多・膨潤、腹水の貯留がみられたことから、これらの死亡は、イリドウイルス病とイクチオボド症と思われる疾病との混合感染によるものと考えられ、このことが死亡率を増加させる一因になった可能性が疑われた。

試験終了時の生残魚の平均魚体重は、ワクチン区以外の区において、ウイルス接種後の5日目から摂餌量の急激な減少が認められることもあり、ワクチン区で 36.1 ± 6.7 g、その他の区で 24.8 ± 4.7 gとその他の区では生育に支障があったことが推察された。

高濃度攻撃区



低濃度攻撃区

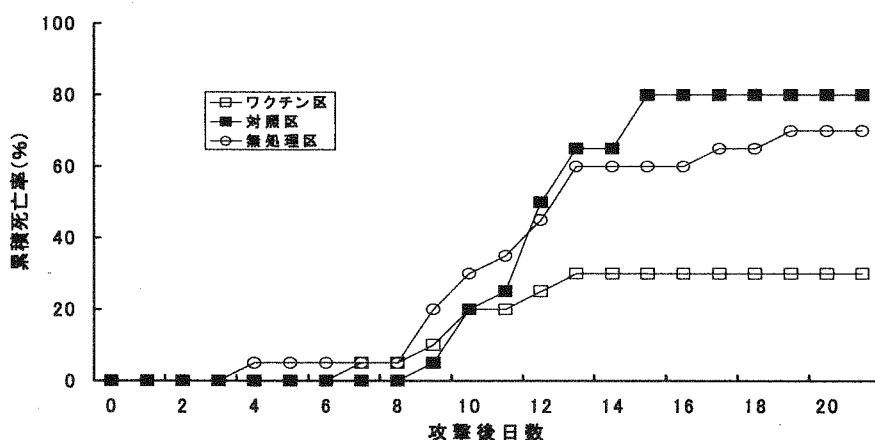


図2 ウイルス接種後の生残率

表2 ワクチン接種後10日後に攻撃したトラフグにおける効果判定

試験区	供試尾数	死亡尾数	死亡率(%)	RPS
(原液で攻撃)				
ワクチン区	20	3	15.0	
対照区	20	14	70.0	79
無処理区	20	15	75.0	
(10倍希釀液で攻撃)				
ワクチン区	20	6	30.0	
対照区	20	16	80.0	63
無処理区	20	14	70.0	

環境調和型魚類養殖育成技術開発試験Ⅱ（県単） (トラフグの腸管内原虫症予防試験)

1 緒 言

トラフグの「ヤセ病」(腸管内原虫症)は平成7年度に県下の養殖場で発生を確認して、年々その発生区域が拡大している。また、その被害は県下はもとより全国でも拡大する傾向にあるが、現時点では、腸管内に寄生した数種類の原虫が関係していること以外は、明確な原因も対策も解っていないのが現状である。

そこで、本研究は県下の養殖現場で使用され、ヤセ病の発症を予防する効果があるかもしれない物質等を餌に添加し飼育したトラフグに、ヤセ病の原因と思われる腸管に寄生する粘液胞子虫を感染させ、予防効果があるかどうかを確認した。

2 方 法

(1) 担当者 那須博史、平岡政宏、鮫島 守、藤田忠勝

(2) 材料及び方法

ア 予防試験の概要

各試験供試物質をモイストペレットに添加して21日間飼育した無感染0才魚(えら虫にも無感染)に、横山¹⁾らの方法に準じ、ヤセ病の症状を示すトラフグの腸管を経口投与することで腸管内原虫を感染させ、その後の動向を観察した。

感染源として用いた病魚には、ヤセ病の原因虫と思われる腸管内原虫のうちミキシジウム・フグ、ミキシジウム s.p. が感染しており、ミキシジウム・フグには超寄生する微胞子虫の寄生も認められた。

なお、各試験区とも飼育水は、エラ虫(ヘテロボツリウム)の感染を防ぐため、砂濾過海水を100、50、10μmのカートリッジフィルター(メディア材質:コットン、アドバンテック東洋株式会社)で濾過して使用した。

(ア) 試験期間

平成12年10月19日から平成13年7月30日(予定)

(イ) 飼育水槽

布製3kL水槽

(ウ) 供試魚

水産研究センター内で飼育したトラフグ0才魚 各試験区60尾 計240尾

(エ) 試験区

a 炭5%添加区(原虫を吸着し、排出する効果を期待した。)

アジ、イカナゴ、アミ(1:1:1)を主成分としたモイストペレットAに炭を5%添加し飼育した。

b ゼオライト粉末5%添加区(炭と同様に、原虫を吸着し、排出する効果を期待した。)

モイストペレットAにゼオライト粉末(さくら1号:有限会社 神戸テクノ物産)を5%添加し飼育した。

c 大豆酵母0.5%添加区(鶏において腸管内原虫が原因となるコクシジウム病に効果が認められ、ヤセ病に対しても同様の効果を期待した。)

モイストペレットAに大豆酵母(ニチモウ株式会社)を0.5%添加し飼育した。

d 対照区

モイストペレットAで飼育した。

イ 感染方法

感染病魚の腸管40尾分とオキアミをほぼ同量の割合で混合した物を、各区に等分して1日1回、平成12年11月9日から11月11日までの3日間経口投与した。

ウ サンプリング

平成 12 年度中にヤセ病感染日の前日に 1 回（平成 12 年 11 月 8 日）、及びヤセ病感染後に 3 回（平成 12 年 11 月 30 日、平成 12 年 12 月 21 日、平成 13 年 2 月 8 日）の計 4 回実施した。

エ 観察項目及び検査項目

(ア) 試験期間中の観察

へい死および瀕死尾数を記録するとともに、速やかにこれを除去した。また、日間の給餌量変化や遊泳状況を観察した。

(イ) 検査項目

供試トラフグの基礎的なデータである体重・体長・肝臓重量の測定、臓器の剖検を行うとともに、任意に基準を設けた「ヤセ度」（目の落ちくぼみ、背こけ、頬こけの観察）の所見を行った。

また、ヤセ病の検体には、腸管の絨毛組織が剥離した個体が多く見られることから、腸管の厚さの測定を併せて行った。

供試魚の腸管は速やかにブアン固定後、常法に従って組織標本を作製し、ユビテックス 2 B・H E 重染色を行い観察した。同時に、スタンプ標本を作製し、ディフクイック染色、ユビテックス 2 B 染色を行い観察を行った。

3 結果及び考察

現在、試験の観察途中であり、試験結果の詳細は別途報告する予定である。ここでは、途中経過の概要について記述する。

現在のところ、全ての試験区で、ヤセ病と思われる症状は発生していない。横山らの研究⁽¹⁾により、ヤセ病に最も関与するであろうミキシジウム s.p. は、水温 15°C では発育しないことが報告されているが、今回のヤセ病が発生していない原因として感染時期が水温下降期であり、ミキシジウム s.p. の発育に支障があったことが推測された。感染時の水温が 20°C 前後であったが、感染約 1 ヶ月後には 15°C 前後、約 3 ヶ月後には 11°C 前後まで下降し、その後上昇傾向にあるものの 3 月末現在で 14°C 前後である。

今後水温が上昇していくとともに、ヤセ病の発生が認められると思われ、今後の動向に注目し観察を行っていく予定である。

4 参考文献

- 1) 横山 博・柳田哲矢・那須博史・鮫島 守・小川和夫・若林久嗣：養殖トラフグ「ヤセ病」原因粘液胞子虫の発育に与える水温の影響、平成 12 年度魚病学会春季大会講演要旨、24、26 p (2000)

環境調和型魚類養殖育成技術開発試験Ⅲ (県単) (平成12~15年度)

(マリンサワー薬浴が歯切り後のトラフグ0才魚の摂餌に与える影響)

1 緒 言

現在、トラフグ養殖においてエラ虫等の駆除のためにマリンサワーS P 30（過酸化水素製剤）での薬浴が行われている。しかしながら、マリンサワーS P 30により薬浴を行うと摂餌が低下する傾向にあることが知られており、特に、歯切り後の薬浴は、歯切りのダメージも相まって極端な摂餌不良となることが心配されている。

そこで、歯切り後のトラフグの摂餌に影響を与えない歯切りから薬浴までの期間について明らかにすることを目的に試験を実施した。

2 方 法

- (1) 担当者 平岡政宏、鯫島守、那須博史、藤田忠勝、
協力者 岩崎政彦（御所浦町水産研究センター）
荒木健伯（御所浦地域養殖研究会）、竹下和彦（同左）

- (2) 材料及び方法

ア 供試魚

平成12年5月29日に天草郡大矢野町の種苗生産業者から購入し、平成12年6月11日まで水産研究センターで予備飼育し、6月12日に歯切りを行ったトラフグ0才魚（平均体長：7.0cm、平均体重：12.9g、平均比肝重：7.7%、エラ虫（ヘテロボツリウム）無感染）で、1区あたり50尾を試験に供した。

イ 試験期間

予備飼育：平成12年5月29日～平成12年6月12日（15日間）

本試験：平成12年6月13日～平成12年6月22日（11日間）

歯切り後3日目薬浴飼育期間：6月13日～6月18日（薬浴日6月15日）

歯切り後6日目薬浴飼育期間：6月16日～6月21日（薬浴日6月18日）

ウ 試験区

試験区を表1に示した。

表1-1 歯切り後3日目薬浴試験区

区	歯切り方法	薬浴濃度 (ppm)	薬浴時間 (分間)
1	通常カット	750	20
2	〃	1500	20
3	V字カット	750	20
2	〃	1500	20

※ 歯切りの方法は図1のとおり

表1-2 歯切り後6日目薬浴試験区

区	歯切り方法	薬浴濃度 (ppm)	薬浴時間 (分間)
1	通常カット	750	20
2	〃	1500	20
3	V字カット	750	20
4	〃	1500	20

※ 歯切りの方法は図1のとおり

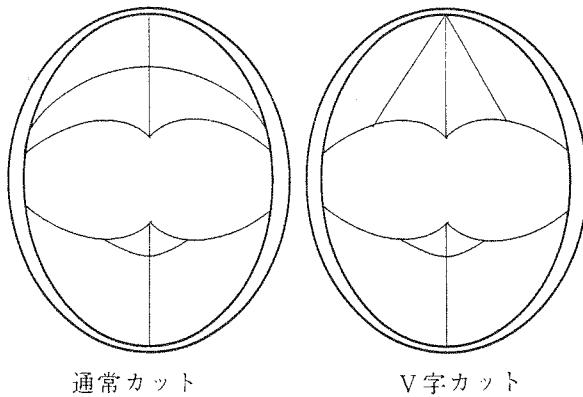


図1 歯切りの方法

通常カット

V字カット

エ 飼育方法等

予備飼育：5 kL円形キャンバス水槽2基に550尾ずつ収容し、給餌・流水・通気を行い飼育した。

本試験：0.5kLのポリカーボネイト水槽に50尾ずつ収容し、給餌・流水・通気を行い飼育した。

オ 観察項目

摂餌状況：2回／日（歯切り及び薬浴の日は午後1回のみ）ラブラー8（林兼）を給餌し、摂餌量及び状況を薬浴後3日目まで観察

水温・DO：2回／日

3 結 果

(1) 予備飼育結果

予備飼育の結果を表2に示した。

15日間の飼育でへい死はそれぞれ1尾ずつと良好な飼育結果であった。

表2 予備飼育結果

	収容尾数 (尾)	へい死尾数 (尾)	生残率 (%)	給餌量 (g)	水温 (℃)	DO (ppm)
水槽A	550	1	99.8	0.236～0.419	19.7～20.7	6.3～7.3
水槽B	550	1	99.8	0.236～0.419	19.8～20.7	6.4～7.4

(2) 本試験飼育結果

ア 歯切り後3日目薬浴

飼育結果を表3-1に、摂餌結果を表3-2に示した。

いずれの試験区もへい死はみられなかった。

試験開始時から摂餌が不良であり、徐々に良好になったものの薬浴前日も摂餌は活発でなく、いずれの試験区も薬浴翌日の方が摂餌が活発であった。

歯切りの方法では、V字カットよりも通常カットの方が摂餌は良好で、また、薬浴濃度では、1,500ppmよりも750ppmの方が摂餌が良好であった。

表3-1 歯切り後3日目薬浴試験飼育結果

区	収容尾数 (尾)	取上げ尾数 (尾)	へい死尾数 (尾)	生残率 (%)	取上げ時 平均体長(cm)	時 平均体重(g)	水温 (℃)	DO (ppm)
1	50	50	0	100	7.4	16.6	20.1～21.4	6.1～7.2
2	50	50	0	100	7.4	16.3	20.1～21.4	5.9～7.1
3	50	50	0	100	7.4	16.4	20.8～21.4	5.8～7.1
4	50	50	0	100	7.2	15.0	20.7～21.4	5.9～7.1

表3-2 歯切り後3日目薬浴試験摂餌結果

区	薬浴前日摂餌量	薬浴翌日摂餌量	薬浴後2~3日目摂餌量
	(g/尾/日)	(g/尾/日)	(g/尾/日)
1	0.226	0.563	0.397~0.582
2	0.184	0.438	0.414~0.681
3	0.173	0.396	0.413~0.537
4	0.149	0.358	0.349~0.365

イ 歯切り後6日目薬浴

飼育結果を表4-1に、摂餌結果を表4-2に示した。

いずれの試験区もへい死はみられなかった。

3日目薬浴よりも摂餌は活発で、薬浴翌日は前日よりも同程度もしくはそれ以上の摂餌があった。また、3日目薬浴と同様に、歯切りの方法では、V字カットよりも通常カットの方が摂餌は良好で、薬浴濃度では、1,500ppmよりも750ppmの方が摂餌が良好であった。

表4-1 歯切り後6日目薬浴試験飼育結果

区	収容尾数	取上げ尾数	へい死尾数	生残率	取上げ時	水温	DO	
	(尾)	(尾)	(尾)	(%)	平均体長(cm)	平均体重(g)	(℃)	(ppm)
1	50	50	0	100	7.8	18.7	20.9~22.0	5.9~6.8
2	50	49※	0	100	7.8	19.2	20.9~21.9	5.8~6.7
3	50	50	0	100	7.8	18.4	20.9~22.0	5.8~6.8
4	50	50	0	100	7.8	18.3	20.9~21.9	5.7~6.7

※ 薬浴処理後水槽へ移す時に1尾逃亡

表4-2 歯切り後6日目薬浴試験摂餌結果

区	薬浴前日摂餌量	薬浴翌日摂餌量	薬浴後2~3日目摂餌量
	(g/尾/日)	(g/尾/日)	(g/尾/日)
1	0.335	0.610	0.556~0.631
2	0.462	0.478	0.478~0.613
3	0.264	0.580	0.558~0.622
4	0.454	0.426	0.461~0.667

4 考 察

歯切り後3日目薬浴試験で全体的に摂餌が不良であったが、原因として、歯切りのダメージと試験水槽への移動の影響と考えられた。

3日目薬浴、6日目薬浴のいずれにおいても、薬浴翌日は前日よりも同程度もしくはそれ以上の摂餌があつたことから、この試験条件下（水温、魚体重、健苗性（予備飼育結果、比肝重）、薬浴濃度・時間）では、歯切り後の薬浴が摂餌に与える影響は少ないと考えられた。

歯切り後から薬浴せずに継続飼育している魚においても、通常カットよりV字カットの方がやや摂餌が不良であったことから、V字カットの方が魚へのダメージがやや強く、そのことが薬浴後の摂餌量にも反映したと思われた。

また、薬浴濃度においては、当然のことながら高濃度の1,500ppmの方が750ppmよりもやや摂餌が不良であったが、大きな影響を与える程ではないと考えられた。

ノリ養殖総合対策試験－I（県単） (平成11年度～15年度) (有用品種選抜育種試験)

1 緒 言

近年、ノリ養殖においては採苗、育苗時期の高水温傾向や生産期のプランクトン増殖に起因する栄養塩低下に伴う色落ちなどによって、安定的な養殖生産が危ぶまれる事態となっている。そこで、高水温に耐性のあるノリ、低栄養塩環境下でも色落ちの少ないノリなど近年の環境変化に有効な特性を持つ品種を選抜育種することにより、収益性を高め、より安定的な養殖生産に寄与する。

2 方 法

- (1) 担当者 濱竹芳久、平岡政宏、那須博史、藤田忠勝、吉村直見（漁場環境研究部）、村岡俊彦（利用加工研究部）
- (2) 試験方法

ア ノリ養殖漁場における養殖特性把握試験

(7) 試験対象品種

アサクサカワウラノリ未選抜株（AKと略）、同1世代黒み度・生長性選抜株（F1と略）、同2世代黒み度・生長性選抜株（F2と略）、ナラワスサビノリ（NSと略、対照として用いた）、耐高水温選抜株（HW-Tと略、平成10～11年度の秋期高水温期にノリ養殖漁場で残存していた葉体からフリー糸状体を作成）の5種。

(イ) 試験方法

保存中の上記品種のフリー糸状体を平成12年4月上旬から10月下旬までカキ殻糸状体（各品種約100枚ずつ）として培養した。

試験網（18m×1.8m）を用いて室内採苗後、宇土市網田地先のノリ養殖漁場（図1に●で示す）に設置し、育成した葉体について生長性、耐病性の検討を行った。

試験期間は、平成12年10月30日の試験開始から冷凍入库するまでの11月27日までの28日間（秋芽期）、および12月6日に冷凍出庫してから試験網を撤去した3月22日までの106日間（冷凍網期）とした。

サンプリングは、中～大潮時の試験網の高さ調節の際に適宜行い、比較的伸びの良好な部位2カ所（網の中央部より岸側、沖側の各1カ所）から網糸2～4本を切断して、葉長上位30本を選抜し、それらの葉長と、葉長に最大葉幅を乗じた葉長幅積により期間中の生長性を比較した。

イ 屋外水槽における特性把握および選抜試験

(7) 試験対象品種

アの試験対象品種と同一の品種を用いた。

(イ) 試験方法

保存中の上記品種のフリー糸状体を平成11年4月上旬から10月下旬までカキ殻糸状体（各品種約100枚ずつ）として培養し、10月下旬に試験網（9m×2m）を用いて室内採苗後、屋外の50m³コンクリ

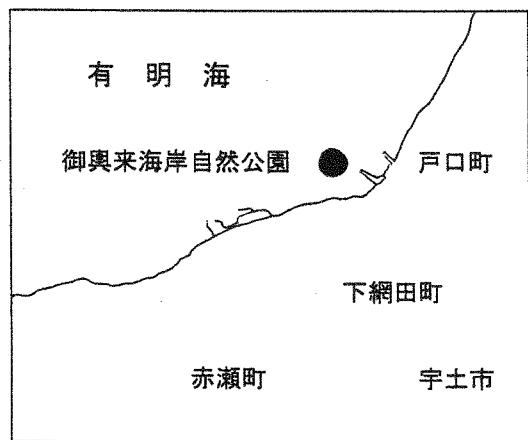


図1 野外育成試験実施場所
(熊本県宇土市戸口町御輿来海岸)

ート水槽5面に設置した。5面には、各品種2枚ずつの試験網と白網1枚(9m×1.8m)の計3枚の網を設置した。全水槽とも全面に等間隔で配管した塩ビパイプにより十分量の通気を行い、栄養塩の補給のためほぼ2日に1回、屋島培地を適宜希釀して施肥、干出など管理を行いながら、平成12年11月4日から平成13年3月下旬までの約140日間育成し、生長性等の検討、室内試験用葉体のサンプリング及び優良葉体の選抜を行った。

耐低栄養塩性の株については、屋外水槽において試験網で育成した葉体から放出された2次芽、3次芽が伸長したものを選抜対象とした。したがって、網糸、水槽壁などの付着箇所に係わらず生長性に優れたもの(比較的伸びが良く成熟の遅かったもの)を選抜し、黒み度や色落ち率を測定した上で葉体を総合評価し、良好なものについてフリー糸状体の作成を試みた。

黒み度、色落ち率の評価は、それぞれ測定値によつたが、これらの数値は時期や生育条件によって変動すると思われるため、評価に絶対的な基準は設けず、判定は同時期にサンプリングした葉体相互の比較による相対評価とした。

耐高水温性の株については、高水温(25°C)ストレス下で葉体の催熟、およびフリー糸状体作成を試みた。

ウ 室内フラスコ培養試験

(ア) 試験対象品種

アの試験対象品種と同一の品種を用いた。

(イ) 試験方法

イの屋外試験区で平均葉長3~10cm程度の大きさまで育成した葉体を用いて品種ごとの生長性、耐低栄養塩性等について検討した。

生長性試験は、様態を網糸に付着させたまま培養する方法(以下、網糸法という)と葉体の未成熟(生殖細胞が形成されていない)部分を、1cm角に切断(色差計で測定可能な大きさ)し培養する方法(以下、切片法という)の2法で行った。

網糸法は、培養開始数日後の葉体の最大葉長、最大葉幅を測定し、その積によって算出される最大葉長幅積によって生長性を比較した。生長性の比較は、期間中2~4日おきに20~30枚の葉体をサンプリングし、その測定結果によって日間生長率を求め、その平均値によって行った。

切片法は、葉体をあらかじめ方眼紙上ではば正確に1cm角に切り抜き、培養液中で数日間培養後、その面積を方眼紙上で測定して培養期間中の日間生長率によって生長性を比較した。

耐低栄養塩性試験は、上記同様に1cm角に切断した葉体片を用いてろ過海水中で数日間(3~4日間)培養した後の黒み度を測定し、開始時の黒み度との比により色落ち率を求める方法で行い、その色落ち率の数値を耐低栄養塩性の指標として比較検討した。

葉体片の培養は、10枚および15枚を1枚ずつ別々の枝付きフラスコ内で行った。

培養液は、通常培養にはSWM-III改変液を用い、耐低栄養塩性試験用には水産研究センターろ過海水をフィルター(ADVANTEC社製MCP-3-E10S、MCP-HXの2段階ろ過)でろ過したもの用いた。

培養は室温12°Cに設定した恒温室内で明10時間、暗14時間(照明は蛍光灯)の条件下で行った。

黒み度は色彩色差計の測定値であるL*、a*、b*値により、次の式で求めた数値とした。

$$\text{黒み度} = 100 - \sqrt{L^{*2} + a^{*2} + b^{*2}}$$

エ ノリ生産者による育成試験

F1とHWTについては、宇土市戸口町および宇土郡三角町のノリ生産者にカキ殻糸状体培養から製品加工までの一連の生産を依頼し、生産者が通常使用する品種との比較を行った。

育成状況については、聞き取りのみに留ましたが、製品の色調、アミノ酸含量について数値的な比較を行った。

3 結 果

(1) ノリ養殖場における養殖特性把握試験

試験開始は、10月下旬であったが、図2に示すとおり、水温は平年値と比較してかなり高めで推移した。

また、11月初旬の大量降雨によって県内の漁場では河口域を中心に比重低下が顕著であった。

育成試験開始1週間後から、試験網からの葉体の流失が確認され、試験終了時まで継続した。

図3にサンプル中の最大葉長値の推移、図4に葉長平均値の推移を示した。

初期の生長は最大葉長で見ると昨年度の結果（生長が良好な順にAK>NS>F1>F2）と同様にAKが良かったが、伸長した葉体の数が少なく、葉長平均値では他種との差は見られなかった。

葉長平均値ではNSがほぼ全期間を通して他種を上回った。

図5に冷凍網出庫後（12月6日以降）の最大葉長幅積（12月12日以降）値の推移を示した。

この図で見ても、試験終了時までNSの生長が比較的良好であったが、1月30日以降ではAK、F1も比較的良好となった。

なお、試験網の張り込み後1週間後の網糸1cmあたりの着生芽数は、AKが680個、F1が56個、F2が118個、NSが40個、HWTが146個であった。

(2) 屋外水槽における特性把握および選抜試験

今回は屋外水槽においても試験網の張り込み2週間後の11月6日頃から葉体の基部細胞の枯死や芽の流失、形態異常などの症状が確認され、徐々に生育状況が悪化し、11月下旬までにはほとんどの葉体が流失した。

そのため、葉体の残存状況に応じて隨時再採苗を行い、育成を開始したが、育苗開始時期がバラバラとなり、品種ごとの生長性に大きな差が生じたため、屋外水槽内サンプルでの生長性、黒み度などの比較は行わぬ、(3)の室内フラスコ培養試験によって行った。

屋外水槽では、品種の優良株の選抜を行い、生長性によってAKは1枚、F1、F2、HWTの各品種はそれぞれ10枚ずつの葉体をサンプリングし、色調などを測定し、フリー糸状体の作成を試みた。

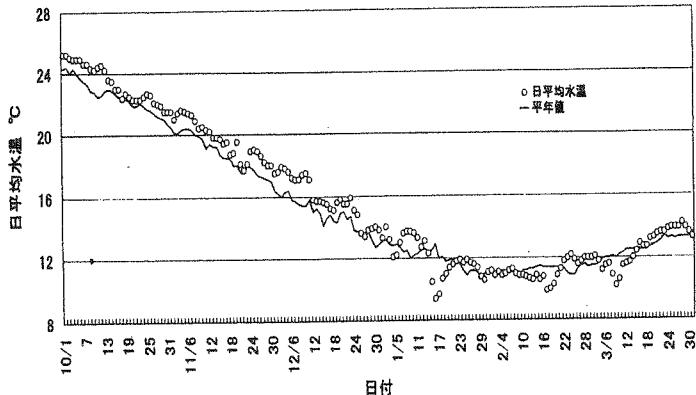


図2 網田長浜沖自動観測ブイデータによる日平均水温の推移

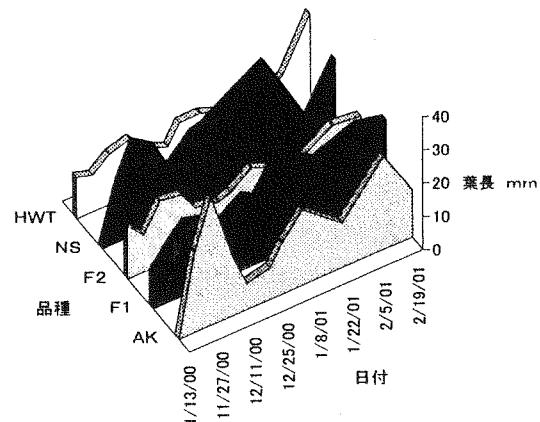


図3 最大葉長値の比較

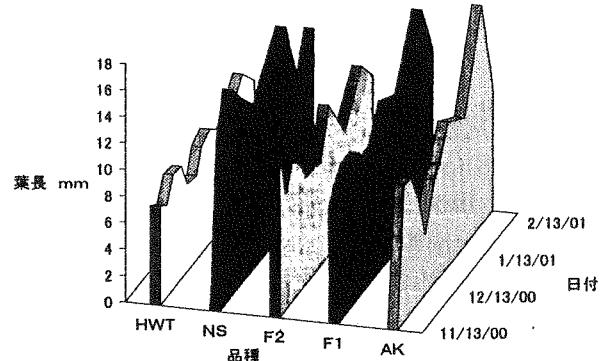


図4 葉長平均値の比較

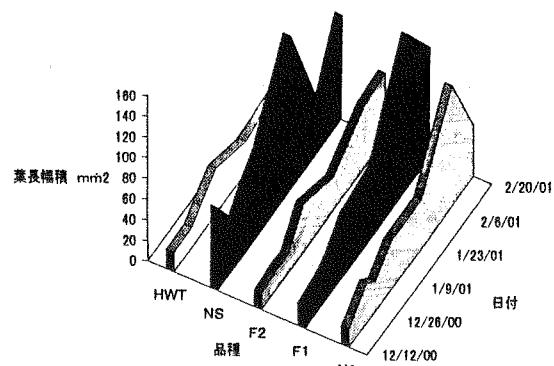


図5 最大葉長幅積値の比較

HWTについて、上記の他試験網0.5枚分を冷凍保存し、平成13年度に高水温ストレス下で選抜予定である。NSについては、高水温下において、付着した果胞子から伸長した葉体の採取試験中である。

(3) 室内フラスコ培養による生長および色落ち試験

網糸法による日間生長率の比較結果を図6に示した。

AK、F2においてはサンプルの成熟が進んでおり、試験開始直後から葉体辺縁部の流失がありすべての大きな葉体で生長率がマイナスとなった。成熟の少なかった他の品種ではNSの葉長中位、下位群、HWTの下位群、F1の中位、下位群が比較的の生長が良好であり、品種別に見るとNSが最も良かった。

切片法による結果を図7に示した。

この方法においても、AKは成熟が進み生長率も低かった。他の4品種では、HWTが最も生長が良く、以下、F1、NS、F2の順となり、HWTとF2、およびF1とF2との間には有意差（危険率5%）が見られた。

葉長幅比（最大葉長を最大葉幅で除した値）を表1に示した。

ほぼ同じくらいの葉長幅積であった3月5日のAK、3月8日のF1とF2、3月1日のNSを比較すると、最大葉長幅比は高い順にF2 > F1 > NS > AKとなっており、このことは、AKの葉形が比較的幅広く、F2の葉形が細長いということを示している。

色落ち試験結果を図8に示した。

昨年度の試験結果でF2は「色落ち率は比較的高いが終了時の黒み度は高い。」という結果であったが、今回の試験結果でも、F2は終了時の黒み度において最も高かった。また、色落ち率（低いほど良い）については、NSやHWTに比べて高い場合もあったが、AK群の中では最も低い（低い程良い）という結果となった。

1回目の試験では、開始時黒み度は高い順にNS > F2 = HWT > F1 > AK (>は危険率5%で有意差あり、=は有意差なし、以下同じ)、終了時黒み度は高い順にNS = F2 > F1 = AK > HWTとなつた。また、色落ち率は、低い順にHWT = F2 = NS > AK = F1であった。

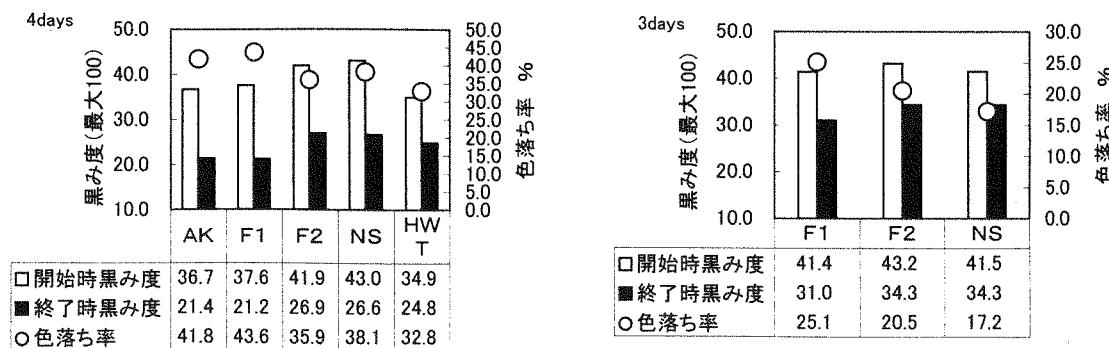


図8 色落ち比較試験結果

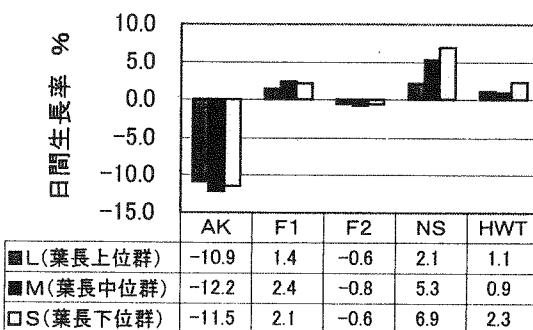


図6 フラスコ内培養による各品種葉体の生長性比較

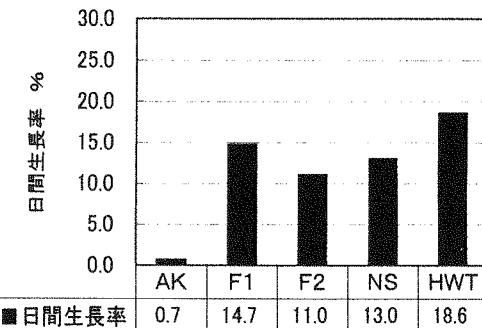


図7 切片法による生長性比較

表1 フラスコ培養葉体の測定値

項目	日付	AK	F1	F2	NS
葉長 mm	3/1	22.65	23.65	48.37	25.53
	3/5	25.66	34.88	51.41	21.43
	3/8	22.77	32.26	42.33	19.43
葉長幅積 mm ²	3/1	364.77	265.42	610.12	440.28
	3/5	506.07	544.13	762.31	307.26
	3/8	371.86	487.25	536.49	218.08
葉長幅比	3/1	1.47	2.26	4.48	1.58
	3/5	1.36	2.37	3.89	1.56
	3/8	1.44	2.38	3.5	1.82

2回目の試験では、葉体の状態が良かったF 1、F 2、NSのみを対象としたが、開始時黒み度は高い順にF 2 = NS = F 1であり、すべての品種間で有意差は認められなかった（危険率5%）。終了時黒み度は、高い順にF 2 = NS = F 1、F 2 > F 1でありF 2とF 1の黒み度に有意差が認められた。色落ち率は、低い順にNS = F 2 = F 1、NS > F 1でありNSとF 1の色落ち率に有意差が認められた。

(4) ノリ生産者による育成試験

戸口町の生産者へはF 1、HWTについて育成を依頼したが、表2に生産者2名の製品の黒み度およびアミノ酸含量等の分析データを示した。

データの比較は、HWT、F 1の乾ノリとそれぞれ同一日、同加工場、同工程で加工された乾ノリ（生産者が通常使用している品種）との相互間で行った。

A氏は、HWTを浮き流し漁場で育成し11月30日に加工したが、黒み度については、通常の製品と差はなかった。ノリの旨味の指標となるアミノ酸含量は、通常ノリの方がやや高かったものの大きな差は見られなかった。

B氏は、F 1を浮き流し漁場で育成し、12月6日に加工したが、黒み度の比較では、F 1の方が高く、有意差（危険率5%）が見られた。アミノ酸含量は、大きな差ではなかったが、すべての成分において含量が高い傾向が見られた。

表2 HWTおよびF 1の乾ノリ品質の比較

加工日 種別	品種	乾ノリ重量 g/枚	黒み度		細菌数 万個/g
			表	裏	
11/30 A氏浮き流し	HWT	3.99	62.61	61.08	2
	通常	3.49	62.57	61.11	7
12/6 B氏支柱	F1	3.66	65.66	63.79	500
	通常	3.00	64.39	63.25	60
12月中旬	イワノリ	—	—	—	20

加工日 種別	品種	アミノ酸含量 mg/100g				水分 %	粗タンパク質 %	粗灰分 %	炭水化物 %
		総アミノ酸	Ala(甘)	Glu(旨)	Asp(甘酸)				
11/30 A氏浮き流し	HWT	1550.0	311.4	616.6	44.7	20.3	9.1	36.1	10.0
	通常	1860.0	472.4	683.0	79.2	22.9	7.8	38.1	10.3
12/6 B氏支柱	F1	2190.0	642.4	700.2	188.8	24.8	10.6	41.2	6.4
	通常	1900.0	497.9	626.8	138.1	22.0	8.2	41.7	6.0
12月中旬	イワノリ	1740.0	531.9	445.9	107.1	14.4	—	—	—

4 考 察

(1) ノリ養殖場における養殖特性把握試験

今回の試験においては、期間中すべての品種で生長性が低かったが、原因は漁場の低比重化による細胞のダメージによるもの（低比重障害）と思われる。全品種とも葉体基部を中心に細胞細胞の損傷が確認され、葉長平均値も期間中増減の繰り返しだったことから、ある程度伸長した葉体の流失が継続していたものと推察された。

葉体の伸長は、AKやF 1など1月下旬から2月にやや回復が見られた品種もあったが、葉長幅比がAKは出庫後の1.24から2.7へ、F 1は3.94から2.07へと大きく変化していることから現場での他種の混雑の可能性も考えられた。

全体としてはあかぐされ菌の感染、葉体の成熟などによって生育状況が完全に回復することはなかった。

(2) 屋外水槽における選抜試験

屋外水槽においてもノリ養殖場と同じく11月の大量降雨による比重低下があり、葉体の流失の原因は、

(1)と同じく低比重障害によるものと推察された。屋外水槽は試験開始当初からろ過海水の節約のために止水培養を行っており、ろ過海水の注水を開始した11月13日まで（約12日間）、現場比重で17.5～19.0

(水温は17.7~21.3℃)で推移した。

したがって、今回は優良葉体の選抜のみを行ったが、選抜対象としたのは低比重下での残存葉体であり、1ヶ月程度の無施肥期間の後に比較的生長の良い黒みの強い葉体を採取したので、低比重や色落ちに対して耐性を持つ可能性は考えられる。

高水温耐性品種については、平成13年度にそのフリー糸状体を用いて採苗し、高水温負荷下での培養による耐性試験、生長性、黒み度などによる特性把握試験を行う予定である。

(3) 室内フラスコ培養による生長および色落ち試験

昨年度の試験結果では、NSとF2は、比較的黒み度が高いという結果は得られていたが、今回の試験結果から、2種の葉体の中に黒み度が高く色落ち率が低い葉体の存在が確認された。このことは、今後これらの品種の中から生長性、黒み度について良好な特性を持つ葉体を再選抜することによって、黒みが強く、しかも色落ちの少ない株の作出が可能であることを示唆している。

NSは養殖品種であり選抜された品種であるため、黒み度はもともと比較的高かったが、AKについては、選抜によって、その黒み度がNSレベルに高まったことが推察される。

F2については、切片法による生長性の比較では、最も劣っている結果となったが、黒み度が高いこと、色落ち率が低いことなど色調に関しては、上記のように有効な特性を持っている。また、葉形が細長いことも、同じ長さの網糸により多くの芽の着生が可能で収量の向上が期待できる点から有利である。

F2から葉長、黒み度によって選抜したF3については、平成13年度に特性の比較検討を行う予定であるが、色調に関する有利な特性を保持したまま、生長性の向上が確認できることを期待している。

また、HWTは、今回黒み度においては比較的低いという結果となったが、色落ち率は比較的低く良好であったため、初期の黒み度を高めることによって終了時の黒み度の向上が期待できることが示唆された。

来年度以降は、アサクサノリ系であるF2、F3、スサビノリ系であるNS、耐高水温性と予想されるHWTについて生長性、黒み度、色落ち率を指標とした選抜を継続していく予定である。

(4) ノリ生産者による育成

養殖場、時期、加工場など種々の条件が異なるため単純な比較は難しいと思われるが、F1はHWTと比較しても黒み度やアミノ酸含量など、数値的には上回っていた。しかし、実際はF1は死葉の混入などがあり、等級ではHWTの方が良かった。

数値的な優位性が、等級に反映しない場合はあるが、少なくとも良好な原藻を用いなければ良い製品は期待できないと思われるし、品種の選抜育種の成否は、最終的にはノリ養殖漁場で評価されるものであるので、今後も現場試験を継続し、特性の把握を行う予定である。

ノリ養殖総合対策試験－Ⅱ(県単) 平成11年度～15年度

(酸処理剤節減試験)

1 緒 言

あかぐされ病、アオノリの着生防止対策としては、現在酸処理剤が使用されているが、処理残液は持ち帰ることになっているものの、処理の際に葉体に付着して海域に流入することが考えられ、環境負荷の軽減を図るためにも、酸処理剤の使用量を節減することが必要と思われる。

そこで、今回は処理液への塩分添加による酸処理剤使用量の節減効果についての基礎的知見を得ることを目的とし、ノリ酸処理剤K-1（熊本県漁連認定品）を用いて試験を行った。

2 方 法

(1) 担当者 濱竹芳久、平岡政宏、那須博史、藤田忠勝

(2) 試験方法

ア あかぐされ菌防除効果試験

あかぐされ菌に対する防除効果については、菌を感染させた葉体に酸処理を施し、処理後、感染葉体からの培地上における菌糸の伸長状況によって判断した。

(ア) 供試菌株

平成12年2月に網田ノリ漁場で採取した葉体からあかぐされ菌を分離培養し、試験に用いた。

菌の分離は、採取してきた感染葉体を罹病部位を含めて1cm角程度に切断し、コーンミール寒天培地（日水製薬株式会社製コーンミール培地粉末を蒸留水で2分の1に希釀したら過海水に溶かして作成したもの）を用いて行い、培地上に伸長してきたあかぐされ菌の菌糸を培地ごと取り出し、別のコーンミール培地上に植え継いで伸長させたものを用いた。

(イ) 供試葉体

葉体は、平成11年度に水産研究センターの50m³水槽で試験培養した葉体を冷凍保存していたものを解凍し、2～3日間培養海水（SWM-Ⅲ改変液）中で培養し活力を回復させてから損傷のない部分をハサミで1cm角に切り取って供試した。品種は、育成試験で用いたAK、F1、NSの3種である。

(ウ) 感染方法

感染方法は、上記の菌株を培地ごと取り出し、ピンセットなどで破碎したものを枝付きフラスコ内に培養液とともに入れ、微量の通気を行いながら1週間程度培養し感染させた。

感染状況を観察しながら4～7日間程度培養し、全ての葉体が感染部位3箇所以上、それぞれの箇所に菌糸の貫通細胞が10個以上存在することを検鏡によって確認し試験に用いた。

(エ) (高塩分) 酸処理方法

酸処理は、ガラスピーカー（100～300cc）を用いて、希釀液に既定量の塩化ナトリウム（関東化学社製試薬特級）を完全に溶かしたのち、ピンセットで葉体を摘み、処理液に一定時間浸す方法で行った。

浸漬時間は、3分、または10秒間としたが、これは通常の浸漬処理の場合と本県の浮き流し漁場で行われているひき通し船による短時間処理の場合を想定している。

処理した葉体を30分程度滅菌海水中に浸した後、コーンミール培地上に貼付して、25℃に設定した恒温室内で1週間培養後、あかぐされ菌菌糸の伸長と球（遊走子）嚢の存在を確認した。

試験区は、希釀倍率が100倍～1000倍の10段階、塩化ナトリウム添加量が、対希釀液割合で0.2～12%の12段階の、のべ120区を設定し、試験回次ごとに適宜設定を変えて試験を行った。（試験回次ごとに使用できる感染葉体の枚数が異なったため）

(オ) 有効性の確認

菌糸の伸長と球（遊走子）囊の存在の両方が培地上で明らかに確認された場合は無効とし、それらが全く確認されなかった場合を有効とした。

最終的に得られた全試験データから各区の有効率（試験回数のうち、有効であった回数の割合）を求め、その数値によって各区設定条件の有効性を判断した。

また、菌株は試験回次ごとに無処理（対照）区の培地上で葉体から伸長したもの以後の試験の感染用菌株として用いた。

イ アオノリ防除効果試験

アオノリに対する防除効果については、処理後のアオノリ細胞の変性割合によって確認した。

(ア) 供試葉体

アマノリは、平成12年度にセンターの屋外水槽で育成した耐高水温性株（スサビノリ系養殖品種）を用いた。アオノリは、平成12年度漁期に宇土市戸口町地先の干潟に自生していたヒラアオノリを用いた。

供試するにあたっては、それぞれの葉体をSWM-Ⅲ改変液で培養し、色調が回復したところでほぼ同じ大きさに切断して用いた。

(イ) (高塩分) 酸処理方法

酸処理は、ガラスビーカー（100～300cc）を用いて、希釀液に既定量の塩化ナトリウム（関東化学社製試薬特級）を完全に溶かしたのち、ピンセットで2種の葉体を同時に摘み、処理液に一定時間浸す方法で行った。

酸処理液への浸漬時間は、10秒、15秒、20秒間としたが、これはひき通し船による短時間処理の場合を想定している。

試験区は、希釀倍率が100倍、200倍、400倍の3段階、塩化ナトリウム添加量が、対希釀液割合で0.4～10%の8段階の、のべ72区を設定した。

処理した葉体は上記の培養液で軽く洗浄した後、別に用意した培養液中に約24時間浸漬した。

(ウ) 有効性の確認

処理葉体を0.2%エリスロシン溶液に20秒間浸漬して細胞の染色状況を観察したが、無酸処理区（対照区）の葉体は、アマノリ、アオノリとも染色率が5～10%と低かったため、染色された細胞を損傷した細胞として判断し、有効性を比較した。

効果についての明確な基準はないが、今回は半数以上の細胞が損傷を受けている状態、すなわち染色率60%以上の場合を有効と判断した。

3 結 果

(1) あかぐされ菌防除試験

結果を表1に示した。3分間浸漬では、酸処理剤K-1のみでも希釀倍率700倍までは有効であることが示されたが、塩化ナトリウムを希釀液に対して1%以上添加することで1000倍希釀まで有効性が保持される結果となった。

10秒間浸漬は、試験回次ごとに有効性のばらつきが見られたが、100%有効範囲（すべての試験回次において菌の伸長がなかったもの）で考えると、9%以上の塩化ナトリウムの添加で400倍以下の希釀倍率が有

効であった。

表1 あかぐされ菌防除試験結果

A剤 3分浸漬	塩化ナトリウム添加量 対希釀液%								
	0	1	2	3	4	5	6	7	16
希釀 倍率 ×	100	100			100	100	100	100	100
	150	100			100			100	100
	200	100			100	100	100	100	100
	250	100			100			100	100
	300	100			100	100	100	100	
	400	100	100	100	100	100	100	100	100
	500	100	100	100	100				
	600	100	100	100	100	100	100	100	
	700	100	100	100	100				
	800	33	100	100	100	100	100	100	100
	900	0	100	100	100				
	1000	0	100	100	100				
	1250	0			50			100	100

A剤 10秒浸漬	塩化ナトリウム添加量 対希釀液%												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
希釀 倍率 ×	100	60	0	83	83	100	100	100	100	100	100	100	100
	200	20	0	83	83	75	67	67	83	100	100	100	100
	300	0		67	80	75	50	33	80	100	100	100	100
	400	0	0	33	50	50	67	67	50	100	100	100	100
	500	0		33	0	33	33	67	0	100	0	100	0
	600	0		0	25	25	20	33	33	0	0	100	0
	700	0		0	0	0	33	0	0	100	0	100	0
	800	0		0	20	0	67	0	50	25			100
	900												
	1000	0		0	0		0		0				

(表の見方) 表中の数値は、各希釀倍率、添加量における総実験回数のうち有効であった回数の割合(有効率)。各区で実験回数は異なり、少ない区は1回、多い区は6回である。たとえば、10秒浸漬法の8%添加、200倍希釀では83%となっているが、これは、この設定の実験を6回行い5回が有効であった(有効率83%)ことを示している。NaClのみの処理では1~16%で3分浸漬した場合、10秒浸漬した場合の全ての区において効果はなかった。

(2) アオノリ防除効果試験

結果を図1に示した。細胞染色(損傷)率が60%以上の場合を「有効」として判断すると10秒間浸漬では、100倍希釀で5%添加以上のすべての区、200倍希釀区で5%添加区、12%添加区で効果があったが、200倍希釀の6~11%の添加区、400倍希釀のすべての区では有効性が認められなかった。

15秒浸漬では、100倍希釀で5%以上のすべての区、200倍希釀では7%以上のすべての区、400倍希釀では7~10%の添加区で有効性が認められた。

20秒浸漬では、100倍希釀で5%以上のすべての区、200倍希釀では8%以上のすべての区、400倍希釀では10%、11%区で有効性が認められた。

なお、今回のすべての条件下においてノリ葉体の細胞は染色率20%以下であり、顕著な損傷は認められなかった。

4 考 察

あかぐされ菌防除試験、アオノリ防除試験のすべての結果を総合すると、高塩分酸処理は、海水で200倍に希釀した酸処理剤K-1に、9%以上の塩化ナトリウムを溶解し、15秒以上養殖網を浸漬することで有効性が認められることが示唆された。

200倍希釈で使用すれば、現在の使用濃度が100倍希釈であるので単純計算では使用量を半減することが可能であるが、実際に上記の濃度で使用した生産者からは、幼芽（2次芽）が少なくなったという意見もあり、幼芽への影響については検討する必要がある。

また、平成13年度は、珪藻や細菌の除去効果についても検討していく予定である。

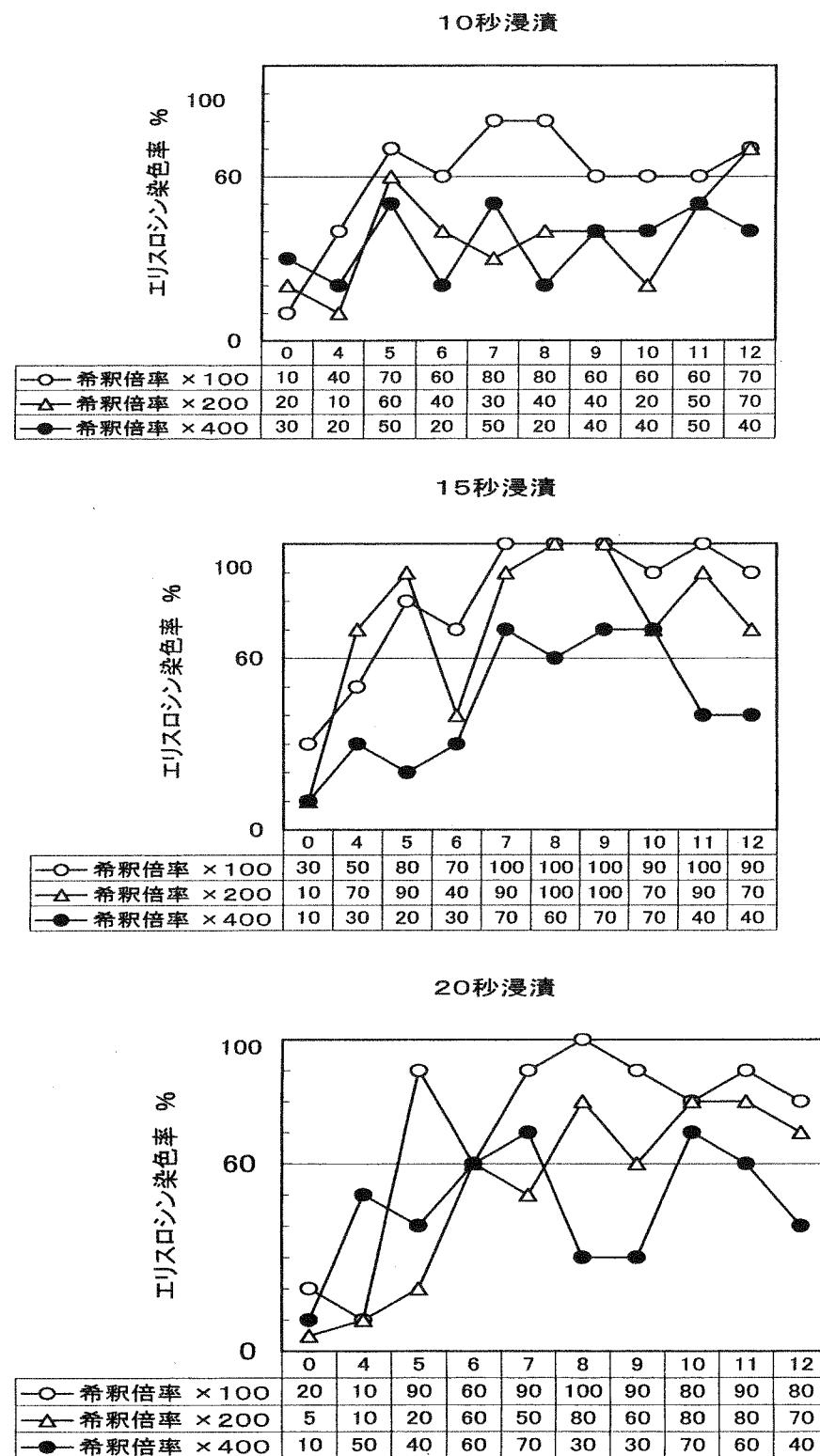


図1 アオノリ防除試験結果

ノリ養殖総合対策試験－Ⅲ（県単） 平成11年度～15年度 (ノリ養殖の概況)

1 緒 言

今漁期の問題点の明確化を図り、今後の試験研究、調査、技術指導にあたっての課題選定のための基礎資料とするため、ノリ養殖業の生産状況、海況の経過を把握した。

特に、今回は今年度漁期に有明海で広域的に発生した色落ち被害に重点を置いて考察を加えた。

また、ここ数年の高水温傾向を考慮し、採苗時期における水温低下動向の予測を行った。

2 方 法

(1) 担当者 濱竹芳久、平岡政宏、那須博史、藤田忠勝、吉村直晃（漁場環境研究部）

(2) 情報収集

ノリ養殖に関する情報は、玉名、八代及び天草の各地域振興局水産課によって収集された情報、県漁連からの情報、水産研究センターが独自に調査した情報、育成試験時に収集した情報、漁業者からの情報などがあり、これらを適宜とりまとめて整理した。

(3) 水温低下動向予測

平成10年度漁期から今漁期まで採苗、育苗時期の高水温傾向が継続しているが、今漁期は採苗開始日の決定条件である水温低下を早期に予測することを試みた。

方法は、長洲沖自動観測ブイの平成5年以降の日平均水温観測データにより、採苗開始月である10月1日の日平均水温と9月（15日以降）の各日の日平均水温との相関係数を求め、その数値の高い日を特定し、10月1日とその日との水温データによる回帰直線式により水温予測を行った。

3 結 果

(1) 平成12年度漁期概況

ア 気象状況

平成12年10月から平成13年3月までの熊本市の旬別平均気温及び降水量（熊本地方気象台）の推移を図1に示した。

(ア) 気温

1月中旬を除き、平成10、11年度と同じように、平年値より高めで推移した。

特に、10月下旬～11月上旬、12月上旬、2月下旬は平年より2～4℃高い日もあった。

(イ) 降水量

降水量は、9月は平年より少なめ、10月は平年より多めで、10月下旬からの台風崩れの低気圧接近に伴う大雨があり、11月初旬の降水量は平年の約5倍であった。

以後、12月上旬～1月中旬はほぼ平年並み、1月下旬から2月上旬は平年より多め、2月中旬は

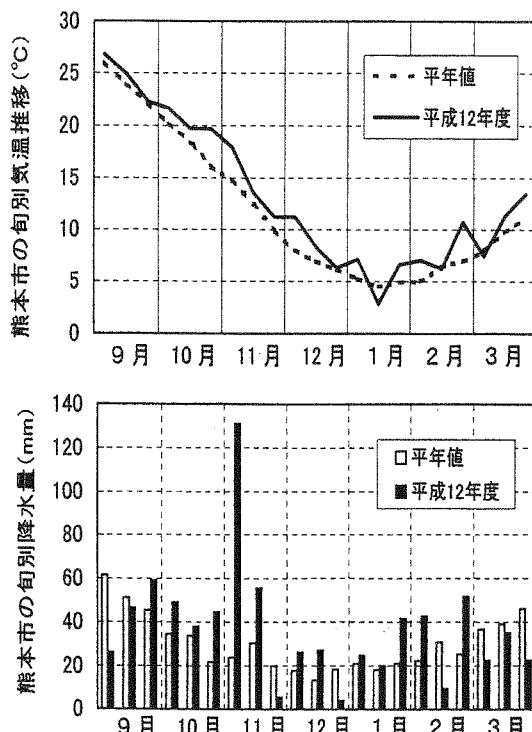


図1 熊本市の旬別平均気温及び降水量の推移

少なめ、2月下旬は多め、3月上旬は少なめと変化の多い状況で推移した。

イ 海況

熊本県有明海北部海域における水温、比重、栄養塩量(DIN)、プランクトン沈澱量を図2に示した。

(7) 水温

気温が高めに推移したため、水温も過去2年の漁期と同じく高めに推移し、採苗期である10月上～中旬から高水温傾向が見られ、以後冷凍網の生産期である12月中旬以降にはほぼ平年並に戻るまで平年値より1～2℃程度高く推移した。

1月以降は、ほぼ平年並みに推移したが、2月の中～下旬、3月の中～下旬には平年値より1～2℃高い期間が見られた。

(イ) 比重(塩分)

比重は、11月初旬の大雪以後約1週間は漁場によって10を下回るなど大きく低下したが、他の期間は降雨による一時的な低下は見られたものの概ね良好に推移した。

(ウ) 栄養塩量

栄養塩量は、11月末までは、一時的な赤潮発生による低下はあったものの概ね高めに推移した。

しかし、12月上旬の赤潮プランクトンの大量発生以降は大きく減少し、以後、河口域など海域によっては一時的に回復するところもあったが、全海域で概ね低めに推移した。

(エ) プランクトン

10月中～下旬にかけて、有明海中～南部海域の一部で珪藻赤潮が発生したが、11月は栄養塩量が十分多かったにもかかわらず、プランクトンの顕著な増加傾向は見られなかった。

しかし、12月上旬には、気候が安定し、日照時間が比較的多かった(図3)ことなどから珪藻プランクトンが急増し、ほぼ有明海全域でリゾソレニアを主体とする赤潮を形成した。以後は、4月上旬まで、赤潮状態が継続した。

ウ 養殖概況

(ア) 採苗、秋芽生産

○ 採苗開始日は、高水温対策、潮回りなどから考慮して10月13日前後が適期とされたが、10月初旬の水温が平成11年度ほど高くなかったため(平年よりは1℃程度高め)、見解が分かれ、結局県北部、中部の一部の漁場ではカキ殻糸状体の熟度の進行、秋芽、冷凍網の生産量の確保という点から10月1日、他の地区では、水温が十分低下していないという点から10月8～13日とばらついた採苗開始となった。最盛期は10月10～12日であった。

不知火海では、1漁協が24日採苗、他は9～10日であった。

○ 10月1日の早期採苗を行った漁場(以下、早期採苗漁場と言う。)ではカキ殻糸状体の熟度が合

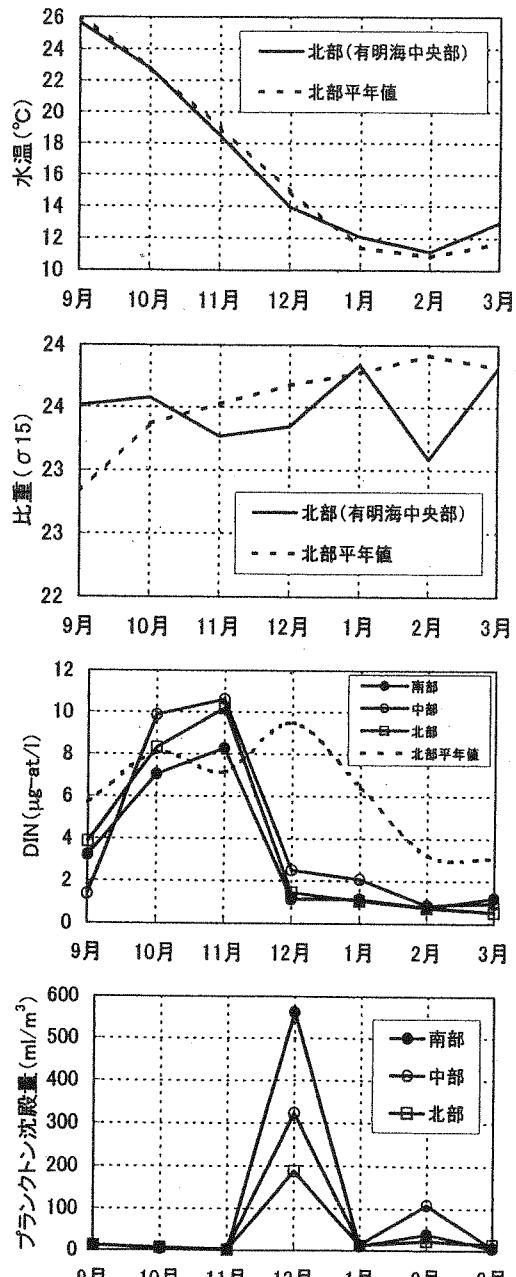


図2 熊本県海域における海況の推移

わず、殻胞子の付着の盛期は3日以降となり、小潮となったため着生密度が高くなつた。10月8日以降に採苗を開始した組合では、12日までは水温が若干高かったことや大潮と重なり干出過多の漁場もあって13日以降に着生し始め、19日にはほぼ全漁協で採苗が終了した。

- 早期採苗漁場では、採苗後3週間程度は芽傷みや形態異常が確認された。
- 秋芽生産は、10月14日以降は水温が24℃未満に下がり、以後比較的高めに推移したこと也有って、当初生長は良かったが、11月初旬の降雨により低比重障害が発生した漁場もあって、芽流れが確認された。流失しなかつた葉体も生長が鈍り、秋芽生産は全域で不調であり、第1回入札枚数は有明海で前年比59%で不知火海では出荷できない漁協もあった。（第2回入札までの累計では県計で前年比70%弱）
- 冷凍入庫は、早期採苗漁場では10月29日から、他の漁場では11月3日から開始された。入庫の最盛期と降雨による低比重化が重なり、入庫網の健全性に問題が残った漁協があった。
- 色調は、採苗後から有明海、不知火海で比較的良好であったが、大雨後は葉体細胞のダメージもあって製品には死葉の混入も見られた。
- 一斉撤去は、一部会が自主撤去となり1漁協のみ撤去、二部会が半数は浮き流し漁場のみであったが、12月3日までにほぼ撤去を完了した。
- 秋芽期の生産枚数は、表1に示したとおり、121百万枚で前年比67%の不作であったが、平均単価は、12.63円で同107%であり、生産金額は1,530百万円で同72%であった。

(イ) 冷凍網生産

- 入庫網は大雨による河口域の低比重化と冷凍網の入庫時期が重なつたため、葉体基部に損傷を受けている網が多くたったように思われた。
- 色落ちは、例年より約2ヶ月早く12月中旬から有明海全域で始まり1月中旬まで継続した。河口域など漁場によっては軽度であったが、それ以外の海域では中～重度で経過した。特に荒尾、牛水の漁場、網田西部の漁場では生産を見合わせるほどの重度の色落ち現象が見られた。1月下旬には、徐々に栄養塩量が回復傾向を示し、その後も支柱漁場では期待値前後で推移し、生産量が増加した。浮き流し漁場では、2月中旬～3月上旬にかけて一時回復したが、その後は期待値以下で推移し、色調の回復は短期間に留まった。

不知火海では、12月上旬は有明海同様栄養塩量の減少が見られたが、1月下旬以降は回復し、支柱漁場では3月上旬まで比較的良好に推移した。不知火海では、行使密度が低かつたためか、12月下旬から1月下旬までの栄養塩量が十分に回復していない期間でもノリの色調は良好で、有明海側の色落ちによる生産減少の影響もあって単価は例年になく高値であった。

- 冷凍網生産枚数は、表1のとおり、698百万枚で前年比83%であった。平均単価は、10.47円で同124%であり、生産金額は7,302百万円で同103%であった。

エ 生長、病害発生など

- 生長は早期、後期採苗とも採苗後の秋芽期は良好であったが、11月の大量降雨以後は、河口域を中心多くの漁場で生長が鈍り、冷凍網出庫後は病害、低栄養塩によって色調、生長とも不良であった。

- あかぐされ病の感染は、有明海北部海域の福岡県・佐賀県よりやや遅れ、11月10日が初認日であったが、海域の低比重化で感染が早く、撤去が不十分だったこともあり蔓延状態となった。
- 壺状菌病は、中部の漁場で11月28日に初認されたが、北・中部の一部漁場では重度に感染し、色落ちとともに12月の冷凍網生産に大きく影響した。
- 11月下旬に北部の一部漁場でしろぐされ症が発生した。

(2) カキ殻糸状体着生成熟状況、網糸着生状況検鏡実績

ア カキ殻糸状体

カキ殻糸状体着生状況の検鏡は平成12年4月～8月まで4漁協、のべ21人、82検体が持ち込まれ、着生は概ね良好であったが、穿孔着生数に過不足のある生産者に対しては、カキ殻1cm²あたり10～50個の穿孔着生数を標準として助言を行った。

カキ殻糸状体熟度検鏡は同年9月～10月まで、4漁協、のべ39人、303検体が持ち込まれ、糸状体胞子のうの成熟割合について検鏡確認し、成熟の進行は概ね良好であったが、水温低下が遅れることも考慮して熟度の調整をするよう助言した。

イ 網糸着生状況

10月上旬～中旬（採苗後）に3漁協、のべ25人、214検体の網糸についてノリ芽の着生状況を検鏡し、その着生数、健全性について確認した。今年度の秋期も前年度同様高水温であり、採苗開始日を遅らせた組合が多く、潮回り、水温低下の状況などから適期とされた13日頃までは、芽傷みや着生不良が確認されたが、水温低下に伴って状況は好転し、全般に芽付きは良好であった。

(3) 採苗開始日決定のための水温変動予測

日平均水温の相関係数の算出結果を表2に示した。10月1日との相関を見ると、9月20日以降の水温の相関係数がほぼ0.8を超えることがわかった。

そこで、9月20日の日平均水温によって10月1日の日平均水温を予測すれば、高い確率で予測できると考え、両日の水温データから求めた回帰直線式によって10月1日の水温予測を行った。

結果を表3に示したが、回帰直線式による予測水温は24.7℃であり、実測値は24.9℃であった。

表2 採苗開始時期と9月の日平均水温との相関
平成5～11年の長洲沖自動観測ブイデータによる

日付	9/15	16	17	18	19	20	21	22	23
10/1	0.374	0.227	0.732	0.604	0.790	0.891	0.925	0.955	0.927
10/5	0.465	0.357	0.596	0.397	0.691	0.772	0.798	0.813	0.735
10/9	0.356	0.236	0.532	0.329	0.672	0.787	0.823	0.833	0.777

日付	24	25	26	27	28	29	30	10/1
10/1	0.946	0.983	0.942	0.845	0.953	0.645	0.996	—
10/5	0.761	0.844	0.841	0.884	0.903	0.784	0.912	0.906
10/9	0.772	0.854	0.819	0.893	0.922	0.788	0.919	0.919

表3 9月20日の水温データによる水温予測結果

9/20水温	日付	9/20水温との相関式	相関係数	予測水温℃	実測水温℃	差
26.1	10/1	0.6546X+7.5816	0.890505	24.7	24.9	0.2
	2	0.5686X+9.8073	0.774468	24.6	24.7	0.1
	3	0.5173X+10.967	0.768115	24.5	24.7	0.2
	4	0.3341X+15.56	0.587112	24.3	24.6	0.3
	5	0.4637X+12.158	0.771686	24.3	24.6	0.3
	6	0.5364X+10.154	0.799625	24.2	24.3	0.1
	7	0.5803X+8.9391	0.853698	24.1	24.3	0.2
	8	0.5362X+9.9299	0.824803	23.9	24.2	0.3
	9	0.5059X+10.372	0.786766	23.6	24	0.4
	10	0.4657X+11.567	0.845931	23.7	24.3	0.6

4 考 察

- 最終的には、生産枚数が819百万枚で前年比80%、生産金額が8,832百万円で同96%、平均単価が10.8円で同120%であり、生産枚数は大きく減少したが、有明海全域でのノリ不作による品薄状況から単価は上がり、生産金額は微減に留まった。しかし、冷凍網期の多くの製品は、色落ち、病害の蔓延などによる品質

の低下が顕著であった。

- 過去2年と同様に採苗期の水温が高かったが、採苗開始日を遅らせた組合が多く、採苗そのものは比較的良好な状況で完了した。

しかし、11月初旬の台風崩れの温帯低気圧の接近による大雨は河口域を中心に低比重化をもたらし、有明海、不知火海とも各地で芽流れや生長不良を引き起こし生産状況は悪くなり、それに加えて12月上旬からの珪藻赤潮による栄養塩量の低下、病害の蔓延などによって、状況はさらに悪化した。

結果的には、秋芽網、冷凍網の生産量減少となり、採苗日の遅れがその一因と考える意見もあるが、芽付きは平成11年とほぼ同時期であり、水温低下を待って採苗し、健苗の確保に努めたことは評価すべきことであると思う。

- 今漁期の色落ちについては、珪藻プランクトンの異常増殖（赤潮）による栄養塩量の大きな減少が直接要因と考えられるが、その発生要因としては以下のようなことが予想された。

- ・ 11月初旬に大雨があり、海域に河川水流入による栄養塩が十分補給されたこと。
- ・ 12月初旬に快晴の日が続き、日射量が十分あり、また台風の上陸がなく、時化た日が少なかったことなどによって、プランクトンの増殖にとって好適な条件が整ったこと。

- 13年度漁期も海況の予測は難しく、12年度漁期と同様の傾向で推移することも考えられる。今後の対策としては、以下のようなことが考えられる。

- ・ 黒みが高い、生長が良いものだけでなく、養殖品種の多様化を図る。
- ・ カキ殻糸状体は、やや濃いめ、深めに穿孔させの殻胞子放出可能期間を長く確保する。
- ・ 採苗は十分な水温低下を待って行い、健苗の育成を図り、後期生産に繋げる。
- ・ プランクトンが増殖している時期には養殖網の部分撤去、冷凍網の部分出庫を考え、過密養殖を避ける。

- 水温予測については、今後も行っていく予定だが、養殖においては、その年々の漁期の環境を見極め、養殖スケジュールの微調整を行っていくことが必要と思われる。

- 参考資料として、以下に12年度漁期の本県のノリ養殖経過総括表、色落ち発生状況総括表、有明海乾ノリ主要生産県の県別共販結果を示した。

参考資料1 平成12年度のノリ養殖経過と色落ちの発生・被害の状況の概要(総括表)

月	養殖経過	気象・海況の推移	日照時間 hr	栄養塩(PO4-P: mg-at/l)		生産状況(前年同期比)	ノリ不作に対する対応と結果
				DIN	PO4-P 沈殿量 (累計比) (ml/m3)		
上	県北部5漁協、中部2漁協採苗開始	水温低下遅れ	46.2	支柱 6.9 ベタ 7.1	支柱 0.9 ベタ 0.8		
10 中	全漁協採苗開始、19日採苗完了	水温ようやく24℃以下に低下	58.3	支柱 10.8 ベタ 9.5	支柱 0.8 ベタ 0.7	34.0	高水温傾向のため採苗開始日を遅らせた結果、採苗はほぼ順調。
下	早期深苗網冷凍入庫開始	10/31温帶低気圧接近	22.6	支柱 17.3 ベタ 12.3	支柱 1.3 ベタ 0.8	9.8	
上	河川漁場で比重低下、後期採苗分入庫開始、摘採開始	降水量10/31～11/2まで136mm	59.3	支柱 13.8 ベタ 10.4	支柱 0.6 ベタ 0.4	7.8	
11 中	河口域の支柱漁場、ベタ漁場で芽流れ顯著、あかぐされ病・壘状菌病初認	水温やや高め、日照時間少ない	18.9	支柱 15.2 ベタ 15.3	支柱 0.9 ベタ 0.8	0.61	比重低下による芽流れが発生。ベタ漁場に張り替えだが、一部刈芯が遅れ入庫網の健全性が疑問。
下	全場で摘採再開、中部漁場で壘状菌病確認、北部1漁協、中南部2漁協一齊撤去	水温一時低下するも高めに推移、日照時間多め	63.1	支柱 15.2 ベタ 13.7	支柱 0.9 ベタ 0.9	1.2	
上	12/3で予定漁協撤去完了(半数ベタのみ撤去)、12/6出庫完了	水温やや高めに推移、6～8日養殖0(快晴)	66.2			18.3	
12 中	12/12から色落ち瓶大傾向、12/19～ベタ漁場の多くで色落ち顯著	水温平年並み、日照時間減少	46.4	支柱 7.8 ベタ 3.8	支柱 0.5 ベタ 0.3	162.5	0.90
下	河川流入の少ない支柱漁場で色落ち拡大	水温高めに推移、日照時間多め	67.2	支柱 4.2 ベタ 2.7	支柱 0.5 ベタ 0.3		
上	1/9支柱漁場の一部を除き色落ち進行、全ベタ漁場で重度、回復不能	水温平年並みから高め、降雨6日	49.3	支柱 3.3 ベタ 1.1	支柱 0.5 ベタ 0.2	152.7	
1 中	支柱漁場中心に色調回復	水温低下、降雨7日	42.4			60.5	0.75
下	中南部ベタ漁場沖合いを除き中度まで色調回復、長洲以北は全域見合せ	水温再び上昇、降雨9日	39.7	支柱 4.0 ベタ 4.2	支柱 0.4 ベタ 0.3	35.0	
上	支柱漁場、ベタ漁場で色調の回復を確認しながら全力摘採	水温高めに推移、降雨6日	35	支柱 7.5 ベタ 1.6	支柱 0.4 ベタ 0.2		
2 中	"	水温やや低めに推移、降雨6日、日照時間多め	62.7	支柱 6.1 ベタ 6.6	支柱 0.3 ベタ 0.3	93.3	0.75
下	"	水温上昇、降雨8日中5日	24			86.7	
上	中南部ベタ漁場色落ち重度、生産見合せ、長洲以北漁場は支柱撤去開始	水温やや低下、降雨7日	43.8	支柱 7.9 ベタ 5.8	支柱 0.7 ベタ 0.2		
3 中	河口域支柱漁場を中心とした生産中、枝数は少ない	水温後半上昇、降雨6日	57.8			0.76	0.89
下	一部地区(長洲一部、河内、網田長浜など)を除き生産断念し、ベタ支柱とも撤去	水温上昇、降雨6日	63.3				

参考資料2 平成12年度ノリ養殖経過

日付	養殖概況
10月1日	1部会4漁協、2部会2漁協採苗開始
8日	1部会1漁協採苗開始
10日	1部会2漁協、2部会6漁協採苗開始
11日	1部会1漁協採苗開始
12日	2部会1漁協採苗開始
中旬	珪藻赤潮発生、栄養塩は維持。
19日	全漁協採苗完了
29日	早期(1日)採苗網入庫開始(芽傷み多い)
31日	温蒂低気圧接近
11月1日	降水量31~2日までで135.5mm
2日	河川域漁場で比重大幅に低下
3日	後期(10日前後)採苗分入庫開始
5日	摘採開始(1部会長洲)
6日	比重は全域でほぼ回復
8日	河口域の支柱漁場で芽流れ確認(一部漁場では被害大)
10日	あかべされ病初認
14日	一部会で壺状菌病初認
15日	芽流れによる被害拡大
17日	時化によりベタ漁場で芽流れ
19日	早期採苗網2回摘み終了
21日	あかべされ病全域に拡大
23日	全域で摘採再開
28日	2部会で壺状菌病初認
30日	1部会1漁協、2部会2漁協撤去
12月3日	撤去予定漁協はほぼ撤去完了(半数はベタのみ撤去)
6日	冷凍出庫ほぼ完了
6日	珪藻(*1)赤潮発生、ラフト藻混在(有明海全域)
8日	ラフト藻(ヘテロジマ)赤潮発生(2部会松尾沖)
12日	栄養塩低下、色落ち拡大傾向
19日	ベタ漁場の多くで色落ち顕著
26日	河川流入の少ない支柱漁場で色落ち拡大
1月9日	支柱漁場の一部を除き色落ち進行中、全ベタ漁場生産見合わせ
16日	長洲以北部、網田西部漁場で生産見合わせ、ベタ漁場一部でやや色調回復。
29日	長洲以北部、中南部のベタ漁場冲側では生産不能。他は回復し生産再開。
2月6日	支柱漁場では本来の色調に回復。プランクトンは小康状態。
13日	沖合いを除くベタ漁場でも色調回復
20日	全域で色落ち発生。生産は継続。病気と色落ちで品質低下。
25日	1部会1漁協支柱撤去開始。
27日	北部では生産中の漁場で壺状菌病が拡大。中南部漁場では河口域を中心に摘採。
3月上~中旬	全域で色落ちが進行。北・中部の一部の支柱漁場、河口域などでは色調回復し、生産継続。
下旬	一部地区を除き、生産断念し、ベタ、支柱ともに撤去。
4月上~中旬	長洲、河内、網田の一部では色調回復。河内では4月15日に最終摘採。
22日	最終入り。

*1 キートセロス、スケレトネーマ、リゾソレニア、ビダルフィラなど

参考資料3 平成12年度漁期県別乾ノリ共販状況

県名	共販枚数 千枚		前年比	共販金額 千円		前年比	平均単価 円		前年比
	11年度	12年度		11年度	12年度		11年度	12年度	
福岡県	1,280,761	589,159	46.0	15,119,169	5,824,427	38.5	11.8	9.9	83.7
佐賀県	1,452,338	988,665	68.1	17,096,429	13,115,835	76.7	11.8	13.3	112.7
熊本県	1,018,371	818,786	80.4	9,192,030	8,832,406	96.1	9.0	10.8	119.5
3県計	3,751,470	2,396,610	63.9	41,407,628	27,772,668	67.1	11.0	11.6	105.0

福岡県、佐賀県は全国漁連のり事業推進協議会資料による。熊本県は、県水産振興課集計による。