

ノリ三期作養殖について

島崎大昭・野口敏春

目 的

佐賀県有明海では他の生産地と同様に秋芽網（一期作：通常10月上旬～12月上、中旬）と冷凍網（二期作：通常12月中、下旬～2月上旬）で生産を行なっている。冷凍網については漁場の栄養塩（無機3態窒素、リン酸塩）は通常1月下旬から急減するためにノリの色落ちがみられ、また、ノリの老熟により低品質のノリが生産され、上質ノリの生産される期間は短い。その後、栄養塩は過去の調査によれば3月中旬から増加する傾向がみられるので新しい冷凍網（三期作）を張込むと上質ノリの生産と期間の延長がなされるのではないかと予想され、昭和52、53年度に養殖試験を実施し、その可能性について検討したのでその結果を報告する。

I. 養殖概況

52、53年度の実施状況は表-1、漁場の水温、塩素量（浅海定線11定点の平均値）は図-1、無機3態窒素は図-2に示す。

1. 昭和52年度

中部、西部地区では主に3月上旬に張込みが行なわれたが、2月下旬に張込まれた網もわずかにみられた。これらの網の中には流れ竹により破損し、養殖を中断した網がかなりあった。

2月下旬に張込まれた網には水温が9℃台と低かったのでノリの色調の戻りが悪く、また、生長も遅く摘採まで約1ヶ月を要したものもあった。

3月上旬に張込まれた網は養殖日数21～25日間で摘採された。

東部地区では主として3月中旬に張込みが行なわれたが、その後の生長は良く約16～20日間で摘採された。

各地区の第1回目の摘採がはじまった3月下旬から4月上旬にかけては無機3態窒素は3.3～4.9 $\mu\text{g-at}/\text{l}$ に

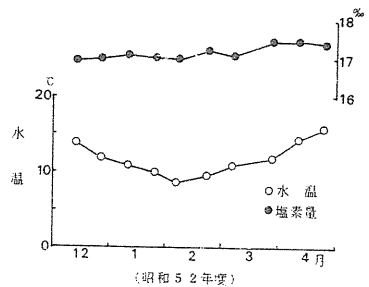
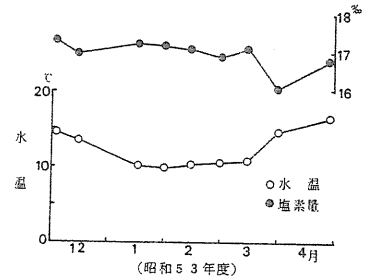


表-1 三期作実施状況

項目 年度	実施 者数	張込み 枚数	生産量		
			生産枚数	単価	金額
52	126名	3,095枚	2,208,700枚	15.49円	34,212,763円
53	872	23,751	12,981,950	12.73円	165,260,224円

図-1 ノリ漁期中の水温と塩素量

増加しており、ノリの色調は良くなり、主に上質ノリが生産された。しかし第2、3回目の摘採がはじまった4月中旬にはノリの色落ちがみられ、乾ノリに穴があき、がさつく低品質のノリが生産され、特に西部地区にその傾向が強かった。

2. 昭和53年度

主に東部、中部地区で行なわれ、西部地区ではごくわずかな網が張込まれただけであった。各地区とも3月上旬に張込みが行なわれたが、今年度は流れ竹による被害は少なかった。

東部、中部地区では張込み直後からノリの色調は良く、生長も順調で二期作と同様に約2週間で摘採が行なわれた。

一方、西部地区では張込み直後から色落ちし、上質ノリの生産はみられなかった。各地区とも4月上旬にあかぐされ病が拡大してノリの品質は低下し、中旬には色落ちがはじまり、下旬には漁期は終了した。今年度も前年度と同様に第1回目のノリと第2、3回目のノリとの品質の格差が大きかった。

II. 関連する調査、試験

1. 昭和52年度

三期作で生産されたノリには、その製品に穴あきが多くみられるが、今年度はその状況と、さらに食味について調査したので以下にその概要を述べる。

1) 方法

(1) 乾ノリの穴あき（検査等級では○等級）について

研究グループから集めた98資料における摘採月日別の○等級の出現率について調査した。

(2) 食味試験

張込み網については初冷凍網と、再冷凍網の優劣比較を検討する必要があるが、今回は両者の食味試験を行なった。試食ノリはほぼ等級をそろえた東部地区の初冷凍ノリ3種、再冷凍ノリ3種、対照として二期作（東部地区）のノリ1種の合計7種を使用した。それらを焼ノリにしてその中で味、軟らかさ、かおりなど、し好性の一番高いものを1点、次のものを2点、し好性の一番低いものを7点として評点した。また、試食人数は水試、漁連、サン海苔株式会社の職員の合計13名であった。なお、初冷凍ノリは新しい冷凍網から摘採したノリで、再冷凍ノリは1～3回程度摘採して再出庫した網から摘採したノリである。

2) 結果および考察

(1) 乾ノリの穴あき（検査等級では○等級）について

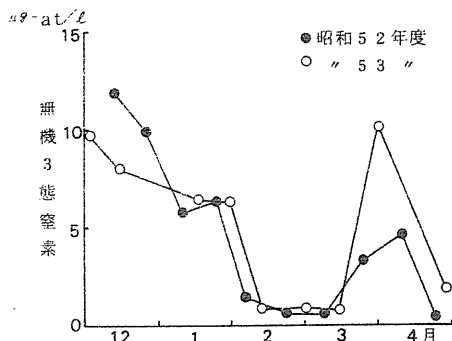


図-2 昭和52・53年度の無機3態窒素

研究グループから集めた乾ノリ98資料の摘採日を5～7日間隔で集計し、その期間の全資料における〇等級の出現率の変化については図-3に示す。摘採がはじまった3月14日から25日にかけては〇等級はみられなかった。摘採盛期の3月26日から31日になると2.2%に急増し、さらに第2、3回目の摘採がはじまった4月6日以降になると5.6%にも達した。

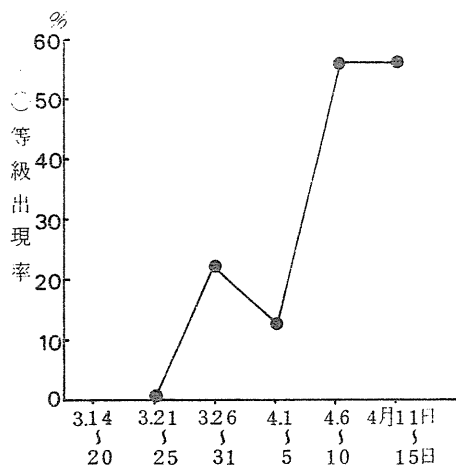


図-3 摘採期間別、〇等級出現率

つぎに52年度と53年度の本養殖(一期作+二期作)の共販枚数における〇等級の出現率と三期作のそれを比べてみると、本養殖は両年度とも約5%であったが、三期作は52年度3.2%、53年度1.5%と多かった。

(2) 食味試験

結果を表-2に示す。対照とした二期作のノリが16点で最も好性が高いが、初冷凍ノリと再冷凍ノリを比べると、初冷凍ノリが3資料とも再冷凍ノリより好性が高い傾向がみられている。

水中はくり時間についてみると、二期作が4.7秒で最も短かった。初冷凍ノリと再冷凍ノリについては両者の間で顕著な差はみられなかった。しかし両者のグループではそれぞれはくり時間が短いほど好性が高い傾向がうかがわれる。このことはノリ質の硬さの点での差異が一つの要因となっていることも考えられる。

表-2 食味試験結果

項目	ノリ資料	食味試験結果						
		A※	B	C	D	E	F	G
冷凍網の種類	初	初	初	初	再	再	再	
等級	一	上四	三	四	上四	上四	四	
水中はくり時間(秒)	47	167	208	316	109	274	369	
点数	16	32	38	43	62	64	69	
順位	1	2	3	4	5	6	7	

※二期作(東部地区)

2. 昭和53年度

新技術実証事業(国庫補助)の一環として、地区別に試験養殖を行なった。

1) 方法

図-4に示すように東部地区(St.1)、中部地区(St.2、3)、西部地区(St.4)の3地区、4地点で養殖試験を漁業者に委託して行なった。各地点とも供試品種はナラワスサビノリを使い、初冷凍網を3月上旬に10枚ずつ張込み、養殖管理は佐賀県有明海で行なわれている通常の方法に従った。これら各地点の品質、収量、葉体の厚さ、乾ノリの全窒素、照り、水中はくり時間についての調査は水試で行なった。

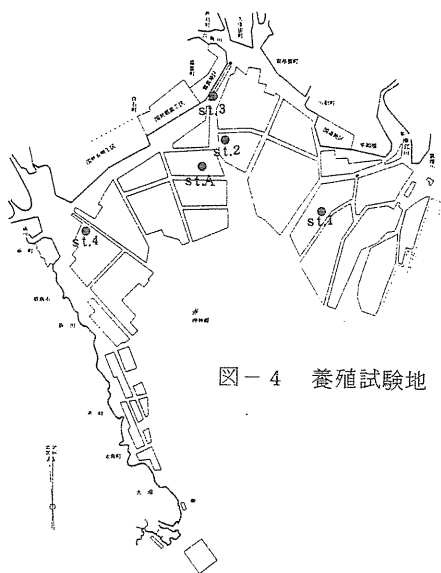


図-4 養殖試験地

なお、水試試験地のSt. Aではナラワスサビノリを使用して二期作（53年11月25日張込み）、三期作（54年3月8日張込み）の葉体の生長について調査した。

- 生長：ノリ網一節（約10cm）の大型葉長20個体の平均値で示した。
- 葉体の厚さ：凍結葉体をマイクロームにより切断し、その中の20切片について顕微鏡でマイクロメータにより測定し、その平均値で示した。
- 全窒素量：CNコーダ（柳本製作所.MT-500）により分析した。
- 乾ノリの照り（鏡面反射率）：自動変角光沢計（日本電色工業.VG-1A）を使用した。入射角、受光角とも60°。測定値は乾ノリ3枚を測定し、1

枚当たり指定した12ヶ所の最大、最小値を除いた平均値で示した。

- 水中はくり時間：3×4cmに切った試料片を40℃の純水中で、試料片がバラバラに分離するまでの時間で表わした。1試料につき3片を測定しその平均値で示した。

2) 結果と考察

(1) 品質と収量

乾ノリの等級と収量については表-3に示す。各地点とも張込み後、約2週間で摘採している。第1回目の摘採ノリについてみると、岸寄りの漁場である中部地区のSt.3が上2等級で最も品質がよかったが、東部地区のSt.1ではノリ葉体に死細胞が多く、品質が低下し4等級であった。西部地区のSt.4では張込み直後から色落ちし低品質のノリしか生産されなかった。ノリの色落ちがやや回復したSt.4を除き他の3地点では第1回目のノリと2、3回目のノリとの品質の格差が大きい。これは3、4月の日照時間は9月に類似して長くなり、しかも養殖日数の経過とともに日射量も強くなり、また、4月の最高気温は25℃にもなりノリ網の干出時にノリ温度が上昇して葉体がむれて死細胞が増加するとともに老化が進むものと思われる。

なお、生産金額についてはSt.3が最も多く、つぎにSt.2、4、1の順であった。

表-3 地点別生産状況

項目 地点	張込み 月日	1 回 摘 み			2 回 摘 み			3 回 摘 み			計							
		摘採月日	等級	枚数	等級	枚数	金額	摘採月日	等級	枚数	金額	枚数	金額					
St. 1	3月8日	3月29日	4	3,000	15.03	45,090	4. 10	○5	3,000	10.03	30,090			6,000	75,180			
2	3. 10	3. 24	3	4,500	19.03	85,635	4. 4	5	3,000	15.33	45,990			7,500	131,625			
3	3. 10	3. 24	上2	4,000	25.03	100,120	3. 31	上3	4,100	21.53	88,273	4. 9	別4	3,100	9.03	27,993	11,200	216,386
4	3. 8	3. 27	6	7,000	9.03	63,120	4. 10	4	3,000	15.03	45,090					10,000	108,210	

(2) 葉体の厚さ

地点別の葉体の厚さと、各々の地点の近くの漁場で摘採された二期作の葉体の厚さについては表-4に示す。第1回目の摘採ノリについてみると、St.1では二期作は21 μ であるのに対して三期作は25 μ と三期作の方が厚く、第2回目のノリでも同様な傾向がみられた。また、St.3、4でも三期作が厚い傾向がうかがわれている。このことは漁場に張込む網数が少ないために、潮流が速くなり、また、波立ちもよくなることの一つの要因と考えられる。

表-4 地点別、二期作、三期作の葉体の厚さ

地点	項目	摘採回数	
		1回摘み	2回摘み
St.1	二期作	21 μ	27
	三期作	25	30
St.3	二期作	19	23
	三期作	26	25
St.4	二期作	20	24
	三期作	21	27

(3) 乾ノリの全窒素量と照り

地点別の全窒素量と照りについては表-5に示す。全窒素量についてみると、本地区漁場で生産される優良ノリの全窒素量を6%とすれば¹⁾、第1回目の摘採ノリではSt.4を除く3地点とも7%以上であり、また対照とした二期作の7.38%に比べても遜色がない。特にSt.3では9%近く含まれている。第2回目のノリになるとSt.4を除く地点では第1回目に比べると減少している。

表-5 地点別、全窒素量と鏡面反射率

地点	項目	摘採回数	全窒素量	鏡面反射率
St.1	1	1回摘み	7.45 %	12.9 %
		2	6.20	7.3
2	1	1	7.95	11.8
		2	5.32	7.0
3	1	1	8.97	13.2
		2	7.17	10.3
3	1	3	7.61	7.9
		2	5.79	10.8
A※	1	2	6.20	7.5
		1	7.38	17.7
		2	6.50	9.2

※St.Aにおける二期作

乾ノリの検査等級と全窒素量については、尾形ら³⁾は分析値の大小はノリの等

級を正確に反映しないと述べているが、三期作においても同様な傾向がみられた。

つぎに、照りは各地点とも二期作に比べて値が低い。これは右田²⁾が光沢のない乾ノリではその断面観で細胞が突出し、表面に凸凹がみられ、このために光が乱反射し、光沢が出ないと指摘しているが三期作のノリではこの傾向が強かった。また、第2、3回目になると葉体の死細胞が増加したことも照りの値が低くなったことの一つの原因と思われる。

(4) 水中はくり時間

旨いノリとは食べた時に早くとろけて香味成分が口中に広がり、かつ、かたい異物感がない状態をさすものと考えられる。即ち、舌触りはノリの品質を作用する重要な要因である。

表-6 地点別、水中はくり時間

地点	摘採回数				
	St.1	2	3	4	A※
1回摘み	67秒	65	63	114	77
2回	77	75	134	121	201

それに関連して荒木⁴⁾らの考案した方法に従い、40℃の温水中に葉片がはくりするまでの時間を測定した。結果は表-6に示す。第1回目の摘採ノリについてみると、St.1、2、3ではほぼ同じで二期作に比べて顕著な差はみられてい

※St.Aにおける二期作

ないが、St. 4では114秒と他の地点の2倍弱長くなっている。第2回目になると全地点ではかり時間は長くなっているが、St. 1, 2で他の地点に比べて短かいのはノリががさつき、葉片の粘着力が弱くなったためと思われる。

(5) St. Aにおける二期作と三期作の生長差

St. Aにおける二期作と三期作の生長は図-5、葉長と葉巾比の経日変化については図-6に示す。二期作、三期作ともに葉長約30mmの網を張込んだ。10日目には二期作は178mm、三期作は72mmとなり、三期作は二期作の約4割の生長しかみられていない。このような生長の違いは二期作の13℃台の水温に比べて、三期作の10℃と約3℃の水温差に起因するものと考えられる。その後、三期作では水温は12~14℃台に上昇し、14日目には葉長231mmと摘採可能葉長になり、二期作とほとんど生長差はみられなくなった。

また、葉形を葉長と葉巾比でみると、二期作の方がやや高い値で推移している。

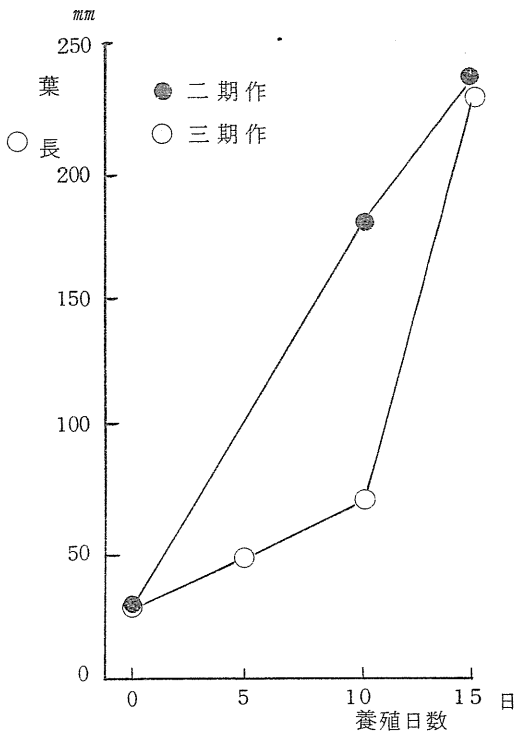


図-5 St. Aにおける二期作と三期作の生長

以上の結果から乾ノリの全窒素量では東部、中部地区の第1回目の摘採ノリでは二期作に比べて遜色がない。これに対して嗜好性の点からみると、食味試験の結果では二期作に比べて劣っており、これは三期作では葉体の厚さが厚くなり、舌触りが悪くなることも一つの原因と思われる。

また、摘採回数では第1回目と2、3回目の品質の格差が大きいことも問題となっており、今後、三期作養殖管理技術の開発、ノリ晩生種の品種改良など研究課題は大きいものと思われる。

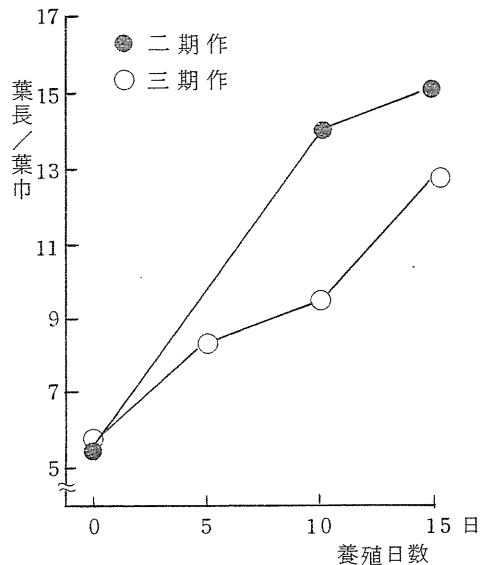


図-6 St. Aにおける二期作と三期作の葉長/葉巾の経日変化

要 約

昭和52、53年度に三期作の養殖試験を行ない、次のような結果を得た。

1. 無機3態窒素は3月下旬～4月上旬にかけて増加し、ノリの色調もよくなる。
2. 乾ノリの穴あき（等級格付けでは○等級）は第1回目の摘採ノリでは少ないが、第2、3回目になると急増する。また、共販枚数における○等級の出現率は通常約5%であるが、三期作では52年度は31%、53年度は15%と多い。
3. 張込み網については食味試験の結果、初冷凍網が再冷凍網よりし好性が高い。
4. 葉体の厚さは二期作に比べて厚い。
5. 全窒素量は当地区漁場の優良ノリを6%とすれば、東部、中部地区の第1回目の摘採ノリは7%以上であり遜色がない。西部地区では張込み直後から色落ちし、三期作には適しないようである。また、第1日目摘採のノリと第2、3回目のノリとの品質の格差が大きい。
6. 乾ノリの照り（鏡面反射率）は二期作に比べて値が低い。
7. ノリの生長は張込み時期の水温によって異なるが、53年度では二期作の生長とほとんど変わらず、約2週間で摘採可能葉長になった。

文 献

- 1) 佐賀県養殖試験場 1965：佐賀県養殖試験場報告、第4号
- 2) 右田清治 1979：乾海苔の光沢、長崎大学水産学部報告、第46号
- 3) 尾形英二・北角至 1966：乾ノリの品質と光沢との関係について、水産大学校研究報告、第15巻、第1号
- 4) 荒木繁他 1976：乾海苔の硬さとガラクタンとの関係、51年度日本水産学会春季大会要旨集