

この結果から水温 $14.3^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ では $21 \sim 22.5 \text{ Kg}$ の DI は大凡 5 時間で減耗し、減耗度は 4 Kg/h とみなされた。

(2) 要約と考察

生理障害から起るといわれる芽イタミ、白グサレ等の病症害が最も発生し易い条件に小汐時晴天無風(暖気)の状態が続くことによる海況の悪化があげられる。

この海況悪化の改善の一方法として固型炭酸を利用し、海水の上下攪拌、 CO_2 補給等による光合成の促進により健苗育成を目的とし、採苗後ののり網の育苗期間中に DI を施用して、その後の生産期(秋芽網、冷蔵網)の効果について比較した。

a. 環境調査

(a) 夏期予備試験

(a)-1 DI の減耗と材質

高水温期 (28°C) 水深 2 m に DI を吊り下げ、その減耗を包材別に調査した。包材 #5 では約 6 Kg/h 、#4 では約 10.5 Kg/h となった。

減耗速度は包材の種類で異なることが判明した。

(a)-2 拡散調査

DI 投入の前後の 6 回にわたり、ローダミンによる上昇流、水平流、気泡柱の拡散状況を調査した。

(a)-2-1 垂直上昇流調査

○ 水深 2 m での上昇流は $70 \sim 80 \text{ cm/sec}$ で、気泡柱は水面で $40 \text{ cm} \sim 50 \text{ cm}$ とみなされた。

○ 上昇流によって水面より $5 \sim 10 \text{ cm}$ の溢流現象が生じ、それが落下と共に円周方向へ水平流となり拡散した。

(a)-2-2 水平拡散調査

○ 水平流ではローダミン点注 30 秒で半径約 4 m 、1 分後に約 6 m 前後に拡散し、それ以降では、風向力、流向速に影響をうけて拡散する。

○ 拡散面積は、DI 投入前は拡散範囲、速度も遅く、DI 投入後、ローダミン点注 30 秒では DI 投入前の $4 \sim 4.8$ 倍にも達した。

(a)-3 全炭酸調査

DI 投入前の各 St の ΣCO_2 量は、表層で $67.01 \sim 69.41 \text{ mg/l}$ で、 0.5 m 層では $50.05 \sim 53.13 \text{ mg/l}$ であった。

- DI投入1時間15分後では、表層84.59～73.81 mg/lとなり、DI投入前に比し15.18～6.80 mg/lの増加がみられた。また、St1の中心では84.59 mg/lと最高の値を示した。
- DI投入2時間15分後の0.5 m層では69.89～60.11 mg/lとなり、投入前に比らべ16.76～10.06 mg/l増加した。
- DI投入3時間15分後の表層で82.17～70.05 mg/lで、投入前に比し、12.76～3.04 mg/l増加した。
- ΣCO₂量の増加は、DIの残存量、流向速、風向力に影響されやすい。

(a)-4 PH, Cl, 水温調査

- DI投入前の表層でのPHは8.50～8.59で、投入後最低6.61まで低下した。その後投入前の値に近づいた。
- 塩分量は12.78～13.40%であった。
- 水温は26.9℃～28.5℃で、DIによる水温の変化は見られなかった。

(b). 養殖期における環境調査

(b)-1 小潮調査(47-11-13)

(b)-1・1 水平拡散調査

潮汐流の少い小潮時の水平拡散は養殖施設にそって拡大し、ローダミン点注1分後で10～14 m、3分後で約22 m、5分後で26～32 m拡散し、その後は、施設外へ流失した。拡散面積はDI投入前に比べ点注1分後で4.6～7.9倍、3分後で5.6～7.4倍5分後で4.1～5.7倍にも増大した。

DIによる初期拡散がその後の染色域の拡大に大きな影響をおよぼした。

(b)-1・2 全炭酸量調査

小潮時のΣCO₂測定結果では、DI投入前の各StのΣCO₂の平均値は82.37 mg/lであった。

DI投入により、DI中心部からS方向にのり網に沿ったSt5～St10の各Stで15.20～0.65 mg/lの増加がみられた。

また、DIに最も近いSt7では97.63～85.21 mg/lと、15.26～2.84 mg/lの増加、次いでSt8は12.35～2.83 mg/l、St5は5.25～2.83 mg/lの増加、DI中心部から約20 m離れたSt9、St10、St6では4.59～0.89 mg/lとΣCO₂の増加が少なかった。

なお、DI投入30分後の11時にこれらのStで ΣCO_2 量は最も多く、その後、時間の経過と共に増加量は減り、DI投入3時間30分後の14時では(DIは4Kgに減耗)DIに近いSt7で 2.84 mg/l の増加がみられたのみで、他のStでは増加しなかった。柵外のSt11および対照区のSt1~St3では常時DI投入前と変わらず、DIの影響は認められなかった。

(a)-1・3 PH, Cl, 水温調査

DI投入前の各StのPHは $8.15 \sim 8.22$ で、投入後DIに近いSt7は最低 7.87 まで低下し、DIより2m離れたSt8で 7.92 までさがり、その後、投入前の値に戻った。DIより20m離れたSt9でも 8.05 と僅かながら低下がみられた。

PHと ΣCO_2 量とは逆比例の関係がみられた。Clは、 $16.85 \sim 17.20\%$ の範囲で、DI投入前後のClの変化は認められなかった。水温は $15.3^\circ\text{C} \sim 16^\circ\text{C}$ でDIによる影響はみられなかった。

(b)-2 大潮調査

(b)-2・1 水平拡散調査

潮汐流の大きい、大潮時の水平拡散は風向力、流向速の影響をうけて大きく拡散し、ローダミン点注1分後は6~10mの拡散で養殖施設内に染色域が撃留するが、3~5分後には16~28mにも拡散し、ほとんど施設外に流出した。

(b)-2・2 全炭酸調査

大潮時の ΣCO_2 測定結果では、DI投入前の各Stの ΣCO_2 量は $78.21 \sim 81.18\text{ mg/l}$ あり、その平均値は 79.98 mg/l であった。

DI投入により、DI中心部、St7、St8およびSt5の各Stで $23.09 \sim 1.31\text{ mg/l}$ の増加がみられた。また、DI中心部は $23.09 \sim 11.32\text{ mg/l}$ の増加次いでSt7の $17.08 \sim 5.03\text{ mg/l}$ 、St8の $11.76 \sim 1.31\text{ mg/l}$ およびSt5の $5.43 \sim 1.97\text{ mg/l}$ の増加がみとめられた。その他のStは投入前と変わらず、増加が認められなかった。

(b)-2・3 PH, Cl, 水温

DI投入前の各StのPHは $8.13 \sim 8.25$ でDI投入後はDI中心部およびその近くは常時 $6.97 \sim 7.60$ に低下した。

中心部より2m離れたStでもDI投入2時間まで7台であった。また、PHと ΣCO_2 量とは逆比例の関係がみられた。

C I は各 S t を通じて 16.05%~16.70%、水温は 13.9℃~14.8℃の範囲でい
ずれも D I による影響は認められなかった。

(b)-2・4 D I の減耗量調査

秋期養殖期の 11 月 13 日 (小潮時)、11 月 20 日 (大潮時) の 2 回水深 2 m に D I
を吊り下げて減耗量を調査した。水温 14.3~15℃では減耗速度は 4 Kg/h であった。

b. 養殖試験

(a) 育苗期

育苗期間中に D I を施用した各試験区ののり芽の成育状況は次の結果となった。

(a)-1 成長度……各試験区ののり網の中心部と端部を採集後、平均葉体長を測定し、成長
度を調査した結果、10 月 23 日採苗後 21 日目までは各試験区の成長に差が見られなかつ
た。11 月 5 日採苗後 34 日目冷蔵入庫時には「前期施用区」は 47.5 mm、「連続施用区」
は 42.5 mm、「後期施用区」ならびに「対照区」は 40 mm で、「前期施用区」は他の試験区
より 5~7 mm 成長が良好となった。

(a)-2 健全度……エリスロシン染色調査による健全度は各回の調査を通じて、直染の染色
率はいずれの試験区も 15% 以下、温淡水処理染後の染色率も 35% 以下で経過し、活力の
著しい低下はみられなかった。

(b) 育苗方法別の養殖試験

育苗期間中に D I を施用した各試験区の秋芽養殖、冷蔵 1 期養殖および冷蔵 2 期養殖試験の
生産収量比較は第 35 表のような結果となった。

第 35 表 育苗方法別の養殖試験、生産収量比較

試験区	秋芽網		冷蔵1期網		冷蔵2期網		計	
	枚数	比率	枚数	比率	枚数	比率	枚数	比率
対照区	枚 2,595	% 100.0	枚 2,170	% 100.0	枚 1,100	% 100.0	枚 5,865	% 100.0
前期施用区	3,010	115.9	2,730	125.8	1,400	127.3	7,140	121.7
後期 "	2,730	105.2	2,560	118.0	1,350	122.7	6,640	113.2
連続 "	2,650	102.1	2,480	114.3	1,250	113.6	6,380	108.8
摘採回数	5回		4回		2回		11回	

秋芽養殖、冷蔵1期養殖および冷蔵2期養殖試験の生産収量を総合してみると「対照区」に対し「前期施用区」は最も良く121.7%、「後期施用区」は113.2%、「連続施用区」は108.8%となった。品質的には各試験区とも肉眼的観察ではその差は認められなかった。

育苗を行った形原地先漁場は三河湾奥部に位置し、風波、河川水等の影響の少ない栄養塩不足になりやすい低位生産性の漁場で、毎年秋期育苗期に芽イタミ症状が見られ、健苗育成に困難をきわめていたが、本年度は適当な雨量、風波もあり、芽イタミ症状はほとんど見られなかった。このため、D1施用による顕著な効果が認められなかった。

来たる48年度は育苗期、生産期におけるD1施用時期、方法等をさらに検討したい。

ウ. 栄養剤の施用試験

従来、のり室内培養試験や一般のり漁場において、栄養塩（特にN, P, 微量元素）の多少はのりの生育に著しく影響し、これらの栄養塩の不足による成育阻害が再々見られる。また、のり葉体の窒素含有量が5~6%以下になると著しく褪色する。

このような海水にN, P, 微量元素等を補給することによりのりが正常に生育し、また色調をも回復する。従来りのり室内培養試験ではN, P, 微量元素等は比較的高濃度において試験されてきた。しかし実際のり漁場ではNで10~300r/l, Pで10~50r/lが一般的である。これらをかんがみ本年病害予防のための栄養剤施用試験に当り予備実験として室内培養により従来明確でなかったN・Pの形態別、施肥量およびN・P比などの基本的な肥効を明らかにするとともに実用濃度に合わせた比較的低濃度海水域での施用試験を実施しようとするものである。

なお、本年度は室内培養によるN形態別試験の一部を報告する。

(ア) 試験期間 昭和47年9月7日~9月21日(14日間)

(イ) 試験場所 愛知県水産試験場 恒温実験室

(ウ) 試験材料

a. N肥料形態と使用濃度

記号	N肥料形態	TN成分量	N使用濃度	P使用濃度
A	N 硝安 NH_4NO_3	T N 35%	10, 200, 500 $\frac{r}{l}$	Pは Na_2HPO_4 を使用し、 PO_4 として100 $\frac{r}{l}$ を与えた。
A	塩安 NH_4Cl	T N 26%	"	
U	尿素 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$	TN (UN) 46%	"	
S	N 硝酸ソーダ NaNO_3	T N 16%	"	
対照	ASP6 NaNO_3	T N 16%	33,000 $\frac{r}{l}$	Na_2HPO_4 を使用し PO_4 として2,100 $\frac{r}{l}$

b. 供試海水

須藤処方によるmodified provasoli ASP6をベースとして使用した。

ASP6の処方

純水	1 l	KCl	0.7 gr	* NaNO_3	0.2 gr
NaCl	24 gr	CaCl_2	0.37 "	** Na_2HPO_4	0.025 "
MgSO_4	8 "	NaHCO_3	0.168 "	Pl-Sol	1 cc

Pl-Sol Provasoli による処方を修正した下記の
PI-Solを使用した (須藤処方)

純水 1 l	Fe 0.08 g	Zn 0.015 g	Cu 0.0012 g	B 0.6 g
EDTA 3 g	Mn 0.12 "	Co 0.003 "	Mo 0.005 "	

この処方中※Nは、N形態別…… NH_4NO_3 , NH_4Cl , $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, NaNO_3
……にN濃度を 10r/l , 20.0r/l , 500r/l とした。

※※Pは各試験区共に一定とし、 Na_2HPO_4 を使用し、 PO_4 として 100r/l を与えた。上記培地を各試験区毎に 10l 作成した。

c. 供試のり芽

昭和47年7月27日鹿児島産サビノリ糸状体から室内採苗して恒温室で採苗後42日間培養経過した平均 $12\sim 13\text{mm}$ 程度の幼葉をハイゼックス粗面単糸から取りはずし葉体の形状、大きさなどほぼ同一と思われるものを各試験区に5個体使用した。

(二) 培養方法

a. のり芽の培養

上記により処方したN形態別、濃度別の各試験区の培地は 500cc 容通気フラスコを使用し、夫々のり幼葉5個体を投入し、毎分 40rpm の通気攪拌により培養した。

b. 培養条件

恒温実験室で水温 $15\text{C}\pm 1\text{C}$ の恒温とし、白色蛍光灯により $3,000\text{lux}$, 9.5hour/day を照射した。

c. 培養期間および培地の交換

培養期間は昭和47年9月7日から9月21日の14日間とし、この間9月11日、14日、18日の3回培地の交換を行なった。

(三) のり芽の調査方法

上記によりN形態別、濃度別に室内培養した各試験区ののり芽は次の調査を行なった。

a. 成長度調査

のり芽の成長度については培養開始前と培養14日後、各試験区について比較した。

$$\text{のり葉体の成長倍数} = \frac{\text{a) 培養後ののり葉体の平均個体葉長 (l)}}{\text{a) 培養前ののり葉体の平均個体葉長 (l)}}$$

$$\text{のり葉体の面積倍数} = \frac{\text{b) 培養後ののり葉体の平均個体面積 (lw)}}{\text{b) 培養前ののり葉体の平均個体面積 (lw)}}$$

$$\text{葉体面積 (lw)} = \text{葉長} \times \text{葉幅} \times 0.7$$

b. 成分分析調査

各試験区ののり芽について培養14日後葉長、葉幅、色調を調査した後、含水率5~6%に乾燥し、N形態別、濃度別、葉体部位別にC・H・N葉体分析を行なった。葉体分析は、東海大学海洋学部工藤助教授に依頼した。

分析法—D24形 日立CHN元素分析計

c. 色調調査

各試験区ののり芽について培養14日後摘葉してカラー写真撮影し、その後肉眼でその色調を調査した。

(d) 試験結果

a. 成長度調査結果

N形態別、濃度別に室内培養した各試験区ののり芽の成長結果を第1表ならびに第1図~第2図にとりまとめて示す。

人工海水ASP-6 (対照) およびN肥料形態— NH_4NO_3 , NH_4Cl , $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, NaNO_3 —のN濃度 $10\frac{1}{2}$, $200\frac{1}{2}$, $500\frac{1}{2}$ での各試験区の成長についてみると、

◇ ASP-6 (N濃度 $33,000\text{r/l}$) は培養前に比較し、葉体成長 $(\text{a})/(\text{a})$ で4.52倍、葉体面積 $(\text{b})/(\text{b})$ で19.44倍と最も生育が良好な結果を得た。

◇ N濃度 10r/l では葉体成長で $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ が3.28倍と最も良く、次いで NH_4NO_3 の2.96倍、 NaNO_3 の2.55倍、 NH_4Cl の2.05倍の順に成長が良かった。また葉体の面積比較でも $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ が9.3倍で最も良く、特に NH_4Cl は4.96倍と劣り成長に差がみられた。

◇ N濃度 200r/l では葉体成長で各N形態別に成長差は僅かで、 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ が3.80倍と最も良く、次いで NaNO_3 の3.59倍、 NH_4Cl の3.46倍、 NH_4NO_3 の3.39倍の順となった。一方、葉体面積についてみると、 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ が12.52倍で最も劣り、 NaNO_3 が13.92倍で最良となり、次いで NH_4NO_3 が13.24倍、 NH_4Cl が13.08倍の順となった。しかし、各試験区の葉体成長倍率ならびに葉体面積倍率ともその差は僅かであった。

◇ N濃度 $500\frac{1}{2}$ では $10\frac{1}{2}$ および $200\frac{1}{2}$ の濃度にくらべて成長は良好となり、葉体成長で NH_4Cl が4.35倍と最も良く、次いで NH_4NO_3 の4.25倍、 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ の3.95倍、 NaNO_3 の3.82倍の順となった。また、葉体面積では NH_4Cl が17.78倍、 NH_4NO_3 が17.60倍、 NaNO_3 で17.46倍とその差は殆んど認められず、

(NH₂)₂COのみが1.4.4.3倍と劣る結果となった。

◇ 以上の結果を総合してみるとN濃度10¹/_ℓ, 200¹/_ℓ, 500¹/_ℓ ではN型態にかかわらず、高濃度ほど成長良好な結果を得た。すなわち葉体面積で10rでは4.96~9.30倍、200rでは1.2.5倍~1.3.9.2倍、500rでは1.4.4.3倍~1.7.7.8倍となり、更に対照のASP6の33,000rでは1.9.4.4倍となり、N濃度によってけんちよな成長の差が認められた。

また、各濃度におけるN型態の比較では、葉体面積で10rの低濃度では、(NH₂)₂COが9.3倍と最も成長が良く、NH₄Clが4.96倍と悪かった。N濃度200¹/_ℓでは1.2.5倍~1.3.9.2倍の範囲でN型態による差が余り認められない。しかし、10¹/_ℓ濃度で成長の良好であった(NH₂)₂COが僅かながら劣り、逆にNH₄Clの成長が良くなっている。N濃度500¹/_ℓではNH₄Cl, NH₄NO₃, NaNO₃の成長は17.78~17.46倍と殆んど差がなく、(NH₂)₂COは1.4.4.3倍と最も成長が劣った。

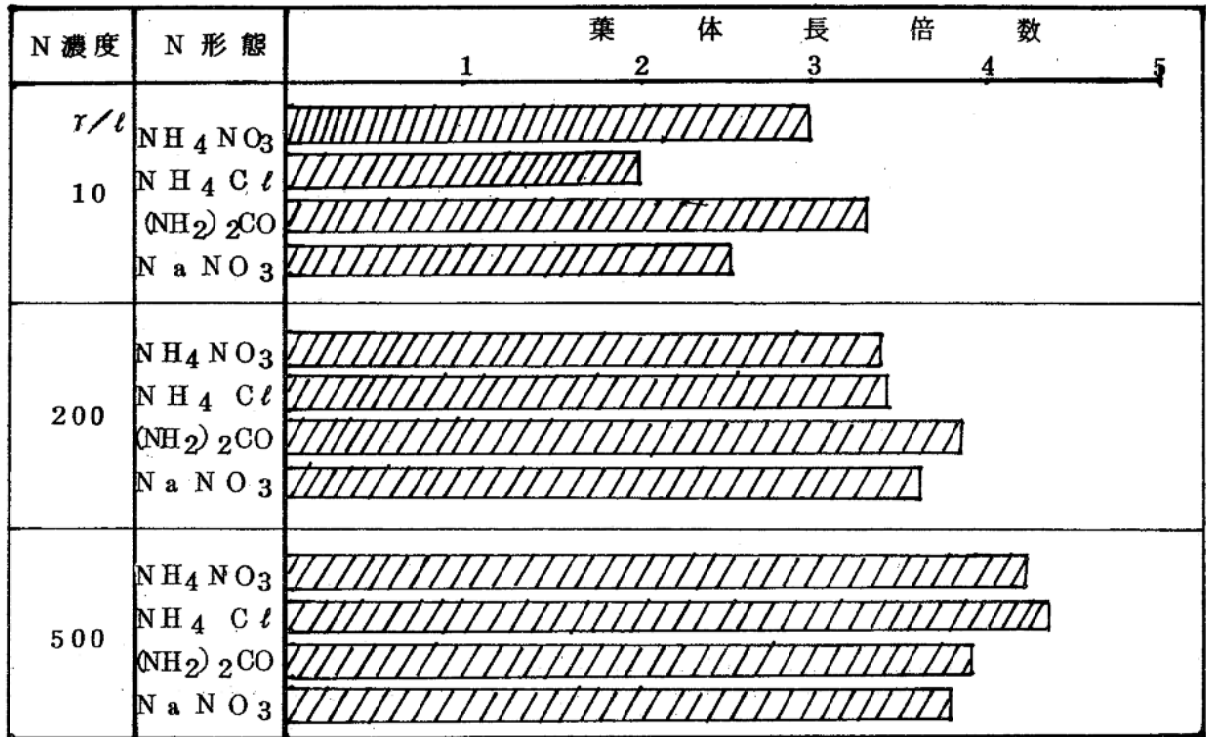
第1表 N型態別, N濃度別, のり培養結果

N 形態	N濃度	培 養 前			培養14日後			葉体長 成長 倍 数 ④/③	葉 体 面 積 倍 数 ⑥/⑤	色 調
		③ 葉長mm	葉幅mm	⑤ 面積mm ²	④ 葉長mm	葉幅mm	⑥ 面積mm ²			
NH ₄ NO ₃	10 ¹ / _ℓ	13.0	2.5	22.8	38.5	6.9	186.0	2.96	8.17	+
	200	13.2	2.0	18.5	44.8	7.8	244.6	3.39	13.24	+++
	500	11.8	2.2	18.2	50.2	9.1	319.8	4.25	17.60	+++++
NH ₄ Cl	10	11.6	2.4	19.5	23.8	5.8	96.6	2.05	4.96	+
	200	11.8	2.3	19.0	40.8	8.7	248.5	3.46	13.08	++++
	500	12.4	2.4	20.8	54.0	9.8	370.4	4.35	17.78	+++++
(NH ₂) ₂ CO	10	13.4	2.4	22.5	44.0	6.8	209.4	3.28	9.30	+
	200	12.8	2.7	24.2	48.6	8.9	302.8	3.80	12.52	++
	500	13.0	2.0	18.2	51.4	7.3	262.7	3.95	14.43	++++
NaNO ₃	10	11.9	2.3	19.2	30.4	7.0	149.0	2.55	7.77	+
	200	13.0	2.4	21.8	46.7	9.3	304.0	3.59	13.92	+++
	500	12.2	2.1	17.9	46.6	9.6	313.2	3.82	17.46	+++++
ASP6 (対 照)	33,000	12.4	2.3	20.0	56.0	9.9	388.1	4.52	19.44	+++++

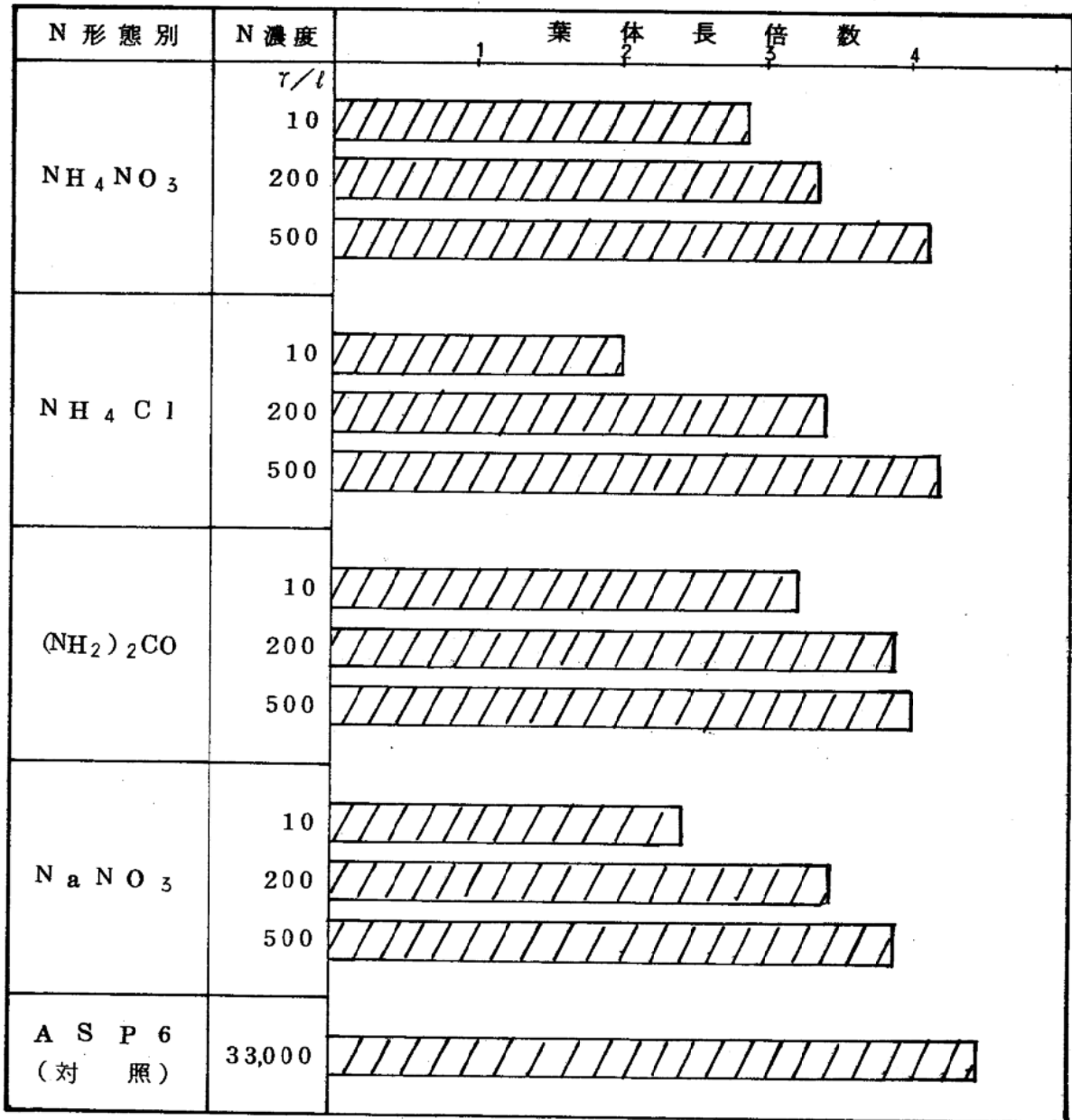
第1図 N形態別, N濃度別, のり葉体の培養結果

ア. 葉長比較

(培養14日後)

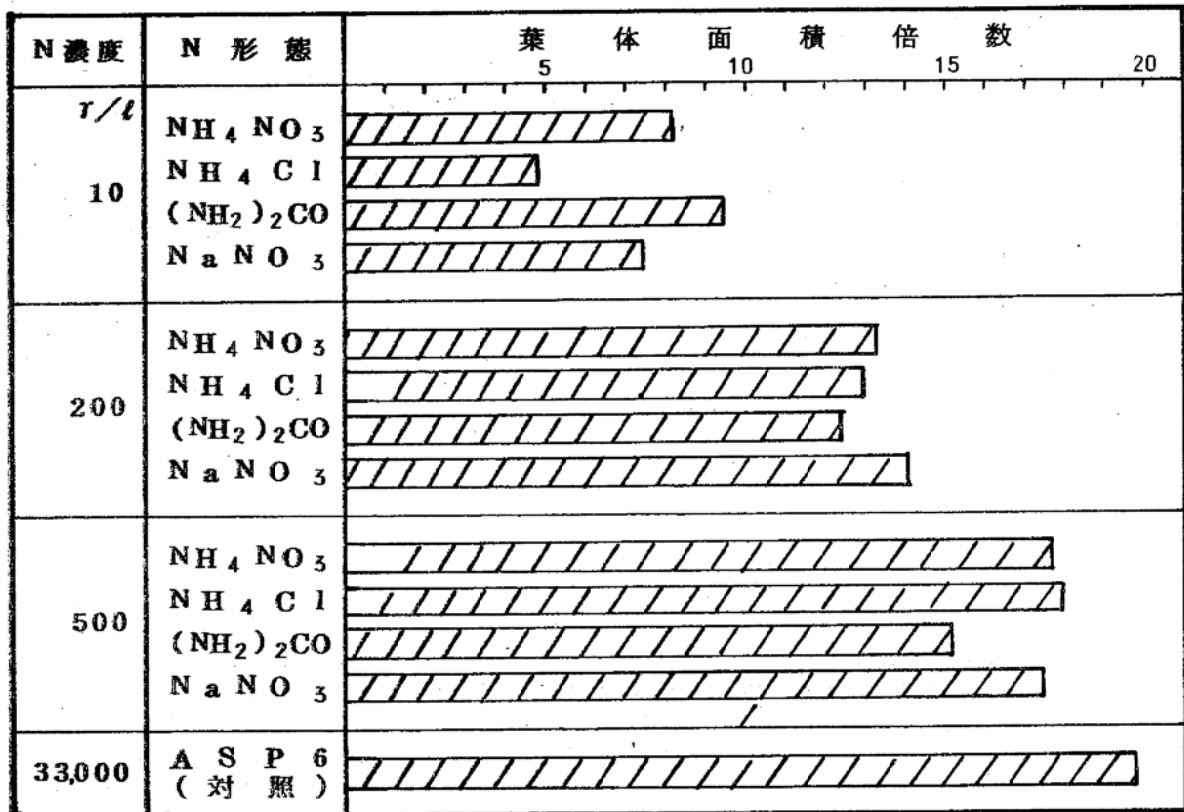


1 葉長比較

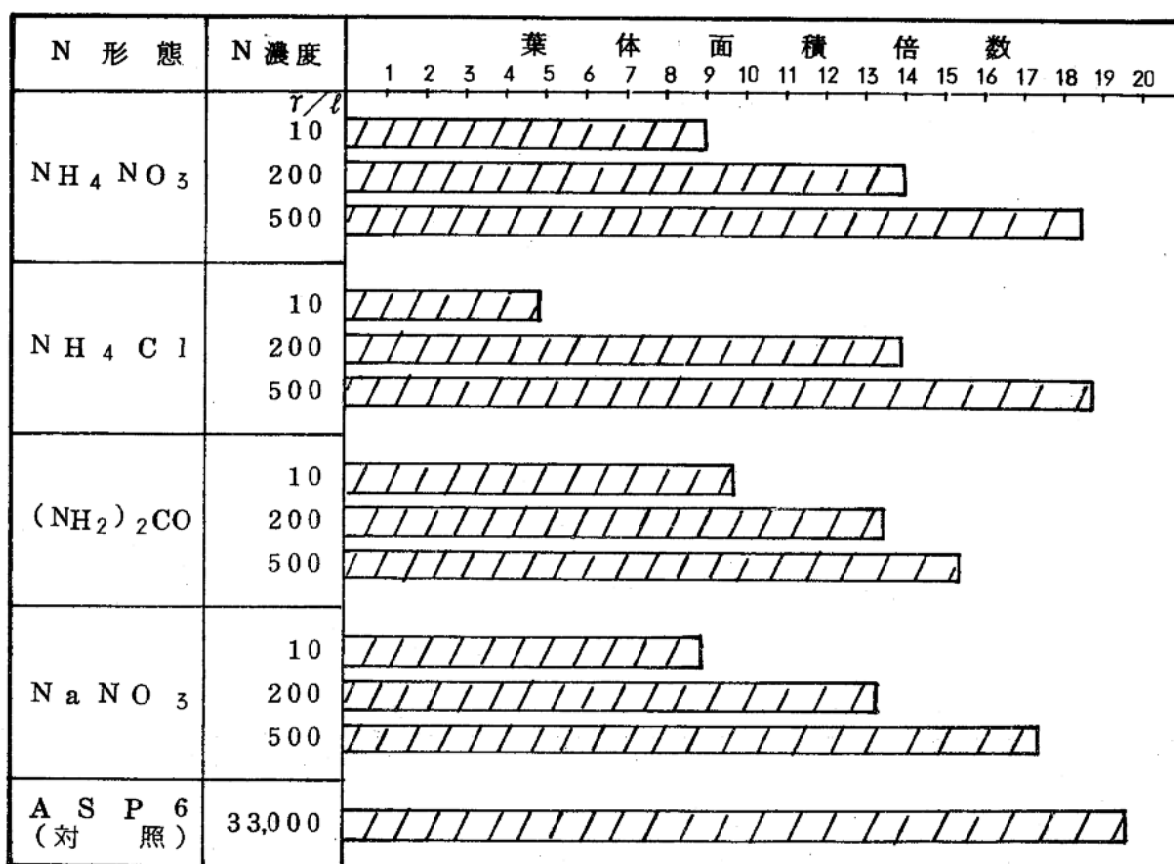


第2図 N形態別, N濃度別, のり葉体の培養結果(培養14日後)

ア. 面積比較



1. 面積比較



b. 成分分析調査結果

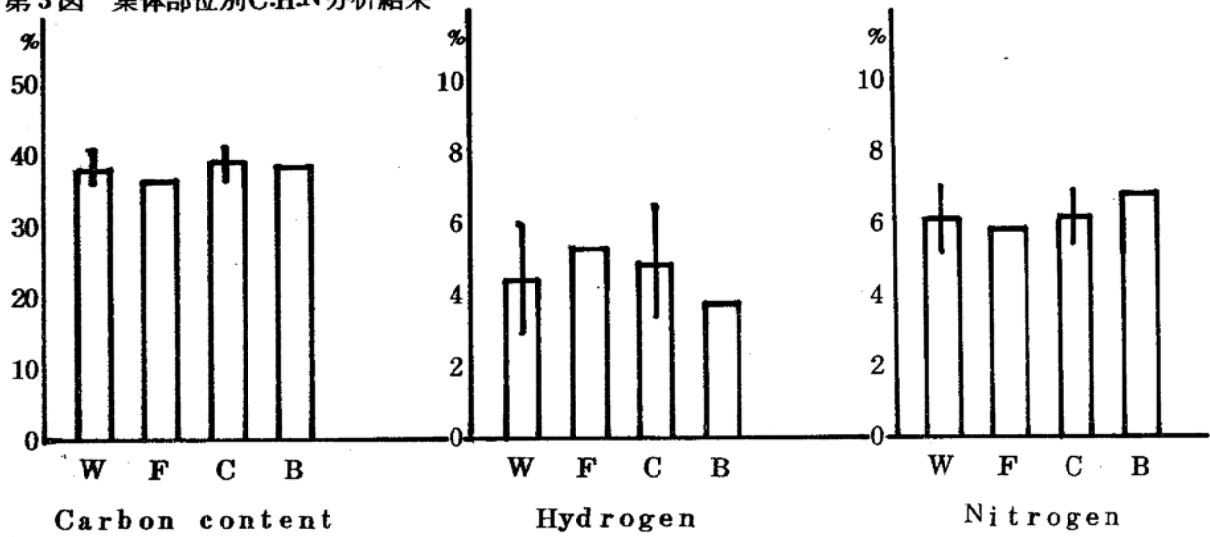
培養後の各試験区の葉体分析を行う前に、まず、葉体部位別の分析を行ってその相違を調べた。すなわち、葉体を3等分して、先端部、中央部、基部に分けて分析を行い、第2表、ならびに、第3図の結果が得られた。

第2表 葉体部位別C.H.N含量

葉体部位別 content	W (全平均値)	F (先端部)	C (中央部)	B (基部)
Carbon	37 % (34.5~40)	36 %	37.8 % (35.3~39.5)	38 %
Hydrogen	4.5 (3.1~6.6)	5.4	4.7 (3.9~5.6)	3.8
Nitrogen	6.05 (5.4~6.9)	5.8	6.3 (5.8~6.6)	6.8

() 内は偏差

第3図 葉体部位別C.H.N分析結果



部位別分析結果からN含量は基部に多く、中央部、先端部の順に少なくなっている。C含量においても同様の傾向がみられる。H含量は、逆に、先端部が多く、中央部、基部の順に少なくなっている。各部位のC.H.N含量の全平均値(W)からみて、葉体中央部の値(C)は平均値に近く、葉体分析を行う場合、葉体中央部を選定することにより代表値の得られることが判明した。

したがって、N形態別、濃度別の各試験区の葉体分析については、各葉体の中央部を選定採取してC.H.N分析を行った。その結果については、第3表、および、第4図に示すとおりである。

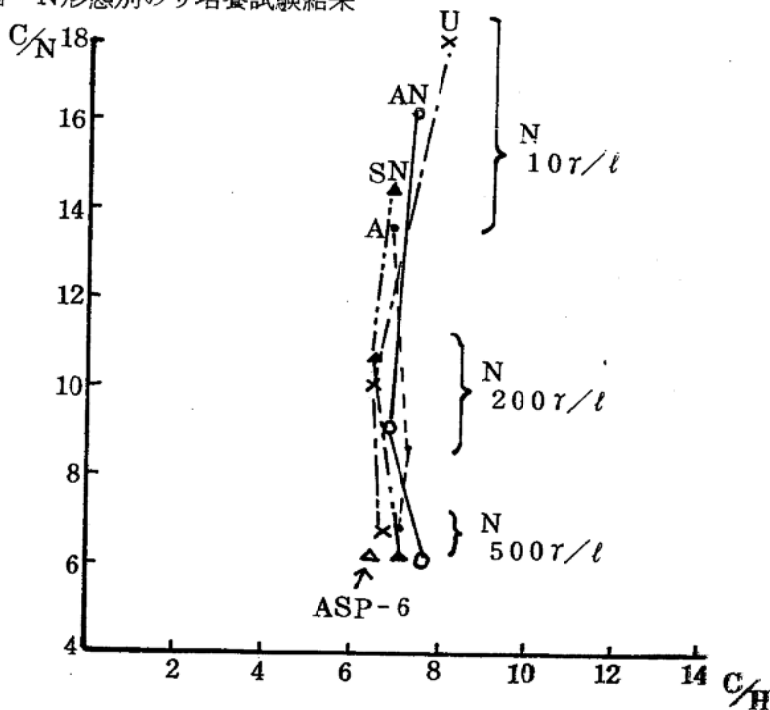
第3表 のり葉体分析結果

1. N形態別のり培養試験資料

No.	資料の内容	C %	H %	N %	C/H	C/N
1	AN-500 γ /l P-100 γ /l	37.36	4.89	6.06	7.64	6.17
2	AN-200 γ /l "	37.62	5.52	4.10	6.82	9.18
3	AN-10 γ /l "	34.89	4.70	2.17	7.42	16.08
4	A-500 γ /l "	38.00	5.26	5.51	7.22	6.90
5	A-200 γ /l "	37.22	5.04	4.31	7.38	8.64
6	A-10 γ /l "	33.42	4.78	2.43	6.99	13.75
7	U-500 γ /l "	37.34	5.46	5.64	6.84	6.62
8	U-200 γ /l "	36.09	5.48	3.61	6.59	10.00
9	U-10 γ /l "	35.36	4.34	1.98	8.15	17.86
10	SN-500 γ /l "	38.32	5.42	6.07	7.07	6.31
11	SN-200 γ /l "	37.01	5.63	3.47	6.57	10.67
12	SN-10 γ /l "	35.37	5.10	2.43	6.94	14.56
13	ASP 6 SN-33,000 γ /l, P-2,100 γ /l	37.73	5.73	6.00	6.58	6.29

(注) AN: ammonium nitrate, A: ammonium chloride, U: urea, SN: sodium nitrate

第4図 N形態別のり培養試験結果



第3表の結果から、葉体のN含量(%)についてみると、各N形態とも培地のN濃度の高い程多く、葉体のN含量はN濃度500 γ /lの試験区で5.51~6.07%, 200 γ /lでは3.47~4.31%, 10 γ /lでは1.98~2.43%となり、培地のN濃度により培養後のN含量に明瞭な相違がみられる。

N形態別の比較では、N濃度500 γ /lでNH₄NO₃, および, NaNO₃, のN含量が夫夫6.06%, 6.07%と高く、対照のASP-6 (N濃度33,000 γ /l)のN含量6%に匹敵する値を示した。次いで、(NH₂)₂COで5.64%, NH₄Clで5.51%の順となった。

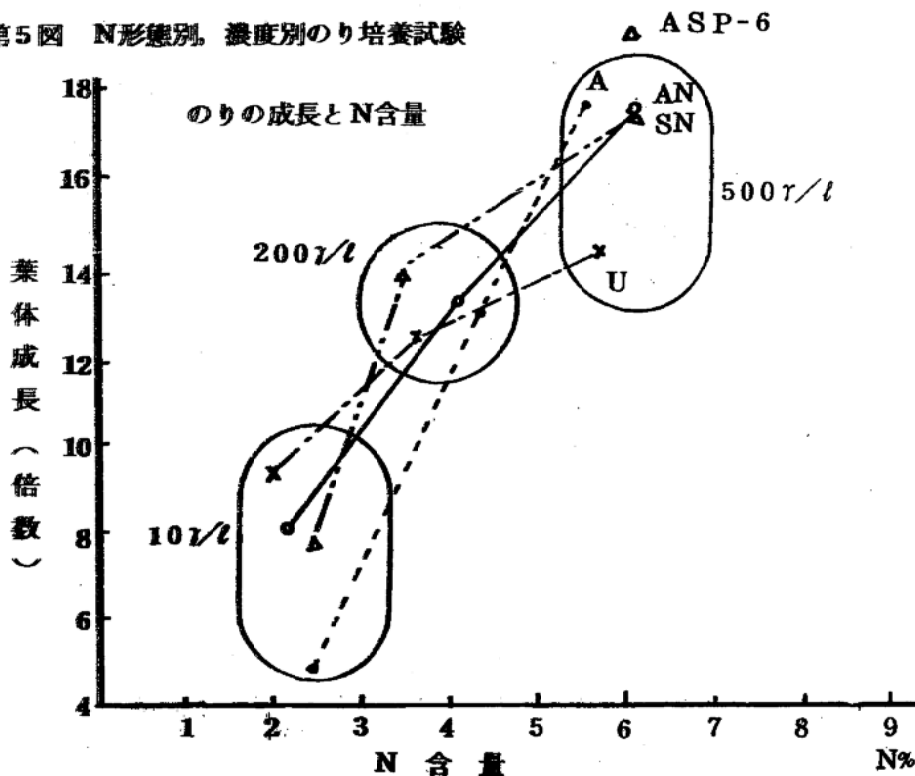
N濃度200 γ /lでは、NH₄Cl, および, NH₄NO₃区が夫々4.31, 4.1%に対して、(NH₂)₂COは3.61%, NaNO₃は3.47%とやや劣った。

N濃度10 γ /lでは200 γ /lおよび500 γ /lにくらべて各形態共にN含量は最も劣った。

NH₄Cl, ならびに, NaNO₃は2.43%とやや多く、NH₄NO₃は2.17%, (NH₂)₂COは1.98%の順となったが、各形態別のN含量の差は僅かであった。

なお、第5図に前述の各試験区の培養後の葉体成長(面積倍数)と葉体分析のN含量との関係を示したが、対照のASP-6 (N-33,000 γ /l)は成長が最も良好で、N含量も6%と高い値を示した。試験区のN濃度では500 γ /lが成長、N含量共に良好で、中でもNH₄NO₃, NaNO₃区のN含有が6%以上と高い。なお、NH₄Clの成長は良好であるが、N含量は5.5%とやや低く、(NH₂)₂CO区ではN含量(6.64%)の割りに成長が最も劣る点が認められる。

第5図 N形態別、濃度別のり培養試験



N濃度200 γ /ℓの培地では、いずれの試験区も500 γ 培地にくらべて成長、N含量共に劣る。この濃度での比較では成長、含量共にその差は余りないが、NaNO₃は成長の良い割りにN含量はやや劣る。また、(NH₂)₂COは成長、N含量共にやや劣る。

成長とN含量の点でNH₄Cl, NH₄NO₃が比較的良好と云えそうである。

N濃度10 γ /ℓの培地では各試験区共に更に成長、N含量が低下する。この濃度の試験区の比較では、(NH₂)₂COの成長は最も良いが、N含量はやや劣る。また、NH₄Clの成長は最も悪いが、N含量は比較的多い。

以上、総合的にみて、10 γ /ℓ, 200 γ /ℓ, 500 γ /ℓの培地の濃度では500 γ /ℓが成長、N含量共に良好である。N形態としては、成長が良くてもN含量の少ない場合を考慮すれば、各濃度を通じてNH₄NO₃, NaNO₃が好ましく、次いで、NH₄Clが良いと考えられる。

(NH₂)₂COは10 γ /ℓで成長は最も良いが、N濃度が高くなるにつれて、他に比して成長が悪くなり、また、各N濃度を通じて葉体のN含量は低い。

c. 色調調査結果

のりの色調については培養14日後各試験区についてカラー写真撮影し、その後肉眼で観察したため正確さに欠けているが、その結果は下記のとおりであった。

培養前ののり芽の色調はいずれものり特有の黒紫色を有しているものを使用したが、培養後のN形態別、濃度別、各試験区のものり色調はかなり違いがあり、人工海水ASP6のものは培養前と同様のり特有の黒紫色を呈していた。

N濃度10 γ /ℓでは、全試験区(NH₄NO₃, NH₄Cl, (NH₂)₂CO, NaNO₃)とも色調はいずれも無くやや青味おび黄色で、黒味、赤味はほとんど見られず、明らかに栄養不足のものりであった。

N濃度200 γ /ℓでは、10 γ /ℓにくらべ全試験区ともはるかに色調は良好であった。中でもNH₄Clは色調は良く培養前と同様のり特有の黒味を呈していた。NH₄NO₃, および、NaNO₃はNH₄Clよりやや色調が悪く、やや黒味が欠けていた。(NH₂)₂COは200 γ /ℓでは最も劣り、黒味を欠きやや赤味をおびた黄色を呈していた。

N濃度500 γ /ℓでは全試験区とも培養前と同様の黒紫色を呈していた。特にNH₄Cl, NH₄NO₃, NaNO₃は良く、(NH₂)₂COはやや劣っていた。NH₄Clは200 γ /ℓと500 γ /ℓとの色調の差はほとんど認められなかった。

以上、色調調査の結果から、N濃度10 γ /ℓ, 200 γ /ℓ, 500 γ /ℓではN形態にかかわらず、高濃度ほど良好な結果を得た。N形態別では各濃度を通じてNH₄Cl, NH₄NO₃, および、NaNO₃の色調が良好で(NH₂)₂COはやや劣った。

(4) 要 約

a. のり芽の成長度結果

N形態別 (NH_4NO_3 , NH_4Cl , $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, NaNO_3 および人工海水 ASP 6), N濃度別に 14 日間室内培養した結果

- (a) 人工海水 ASP 6 で培養したものは、葉体成長度、葉体面積度とも最も良好な結果を得た。
- (b) 葉体成長度を N 濃度別に見ると、N 濃度 $10 \text{ } \mu\text{g/l}$ では、 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ が最も良く、 NH_4Cl は劣った。 $200 \text{ } \mu\text{g/l}$ では N 形態別による成長度は少さかった。 $500 \text{ } \mu\text{g/l}$ では葉体長で NH_4Cl が最も良く、 NH_4NO_3 , $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, NaNO_3 の順であった。葉体面積では、 NH_4Cl , NH_4NO_3 , NaNO_3 の差は殆んどなく、 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ が劣った。
- (c) N 濃度 $10 \text{ } \mu\text{g/l}$, $200 \text{ } \mu\text{g/l}$, $500 \text{ } \mu\text{g/l}$ では N 形態にかかわらず、高濃度ほど良好な結果を得た。

b. のり芽の成分分析結果

N 形態別、N 濃度別に 14 日間室内培養した各試験区ののり芽を含水率 5~6% に乾燥し、C.H.N 葉体分析を行なった。

- (a) 分析予備試験として葉体部位別の分析を行った結果、N 含量は基部に多く、中央部、先端部の順に少なくなる事が分った。また、中央部位の平均値 (C) は、葉体の全平均値 (W) に近い値を示した。

- (b) 各試験区の葉体分析に当り、各葉体の中央部を採取して分析した結果

葉体の N 含量は、培地の N 濃度が高い程多く、N 濃度 $500 \text{ } \mu\text{g/l}$ 区では 5.51~6.07%、 $10 \text{ } \mu\text{g/l}$ 区では 1.98~2.43% と N 含量は低い値を示した。

N 形態別の比較では、N 濃度 $500 \text{ } \mu\text{g/l}$ 区で NH_4NO_3 , および、 NaNO_3 の試験区で夫々 6.06%, 6.07% と高い値を示し、対照の ASP-6 (N 濃度 33,000 $\mu\text{g/l}$) の N 含量 6% に匹敵した値を示した。

N 濃度 $200 \text{ } \mu\text{g/l}$ では NH_4Cl , NH_4NO_3 の N 含量は夫々 4.31, 4.1% で、 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ NaNO_3 の 3.61, 3.47% より僅かながら多かった。

N 濃度 $10 \text{ } \mu\text{g/l}$ では、 NH_4Cl , NaNO_3 は 2.43% で、 NH_4NO_3 2.17%, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ 1.98% の順であったが、優位な差は認められない。

以上、のり芽の成長結果と葉体の C.H.N 分析結果の関係についてみると、

N 濃度 $10 \text{ } \mu\text{g/l}$, $200 \text{ } \mu\text{g/l}$, $500 \text{ } \mu\text{g/l}$ ならびに対照 ASP-6 (N 33,000 $\mu\text{g/l}$) では、N 濃度の高い程のり芽の成長が良く、葉体の N 含量も多い結果が得られた。

- 対照のASP-6 (N-3300 γ /ℓ) は成長が最も良く、N含量も6%と高い値を示した。
 - 試験区についてみると、N濃度500 γ /ℓでは、成長 N含量共に良好である。
 - N形態としては葉体成長、N含量を考慮すれば、各N濃度の試験区を通じて、NH₄NO₃、および、NaNO₃が好ましく、次いでNH₄Clが選ばれる。
 - (NH₂)₂CO はN濃度10 γ /ℓで成長は最も良いがN含量は劣るし、N濃度が高くなるにしたがい成長が悪くなり、N含量も低い結果が認められる。
- c. のり芽の色調調査結果

培養後ののり芽の色調を肉眼で観察した結果、N形態別、濃度別各試験区ののりの色調はかなり違いが見られた。

- (a) 人工海水ASP6で培養したものは、のり特有の黒紫色を呈していた。
- (b) N濃度別に見ると、10 γ /ℓでは全試験区とも色調は悪く、やや青味をおび黄色で、黒味、赤味はほとんど見られず、栄養不足の色調を呈していた。200 γ /ℓではNH₄Clは培養前と同様な色調を呈したが、(NH₂)₂CO は最も劣り黒味を欠き、やや赤味をおびた黄色を呈した。500 γ /ℓは全試験区とも培養前ののり特有の黒紫色を呈した。
- (c) N濃度10 γ /ℓ、200 γ /ℓ、500 γ /ℓではN形態にかかわらず、高濃度ほど良好な色調を呈した。

(2) のり養殖新技術開発試験

本年度は本場においては人工干出による育苗施設の改良試験、ならびに優良品種導入のため、糸状体および種網を作成し県下研究会へ配布し試験した。また尾張分場においては、のり芽の活力および病害調査を行なったので合せて報告する。

ア. 人工干出による育苗施設の改良試験

人工干出の方法についてはすでに43、44年頃より数個の方法が試みられ、実用化されているが、いずれも塩化ビニール、竹で枠を組み、自動車チューブ、発泡スチロール、鉄パイプ、塩化ビニールパイプ等を利用してのり網を干出させる方法が用いられてきたが、省力化、経済性の観点から更に一歩進めてロープで施設を組むロープ式育苗施設を使用して、施設の運用ならびに採苗後ののり網を使って育苗試験を実施した。

イ) 施設の構造

施設構造は第1図のとおりで、2柵(42m×2m)を併列とし4柵を1基とした。

- a. セットの海面設置に当りまずフロート(小浮子記号⓪)の浮力について検討し、鉄パイプU型アーチと柵当り10枚のビニロン系のり網を張り、充分海面上に保持できるよう留意した。
- b. 網のたるみがあると網の中央部が乾きが遅く均一に乾燥させることが困難であるので施設係留ロープ(錨綱)に水中重量10kgの中間錘を取り付け、セットをたえず張った状態にした。
- c. また従来の塩化ビニール、竹枠の場合柵内の海水流動が悪くなるが、浮遊物を庶断することが可能であったが、当施設の場合海水流動が良くなるが、浮遊物の多い漁場は網にかかりスレによる芽落ちが考えられるので、のり網を海水中へ張るようにフロート(小浮子)により調整した。

(イ) 当施設を利用した育苗試験

当施設を用いて10月7日から採苗後ののり網を10枚重ねで張込み、11月7日まで約1ヶ月間この施設を運用し、のり網を育苗した。

ロープ式育苗施設に張込んだのり網を干出時には手縄の先に取りつけたリングを鉄パイプのU型アーチの上部に持ちあげることによって人工干出させた。

のり網の育苗結果は隣接の従来の人工干出による育苗網と比べのり芽の伸長は変わらず、11月7日平均15~20mmとなり冷蔵入庫することができた。

また当施設で育苗した網の秋芽養殖および冷蔵養殖も順調に成育した。

(ウ) 試験結果

当施設によるのり網の育苗および運用については

- a. のり網の育苗結果は他の人工干出による育苗網と変わらず成育し順調であった。
- b. 育苗、養殖期間中(10月~3月)破損は全くなかった。
- c. 施設の設置、撤去は他に比べ簡単であった。
- d. 人工干出時の上下動は簡単であった。
- e. 中間錘の利用により網は均一に乾燥させることができた。
- f. フロート(小浮子)の調整により、浮遊物による芽落ちがほとんどなかった。
- g. 資材費は他の人工干出法に比べ30~50%安くできた。

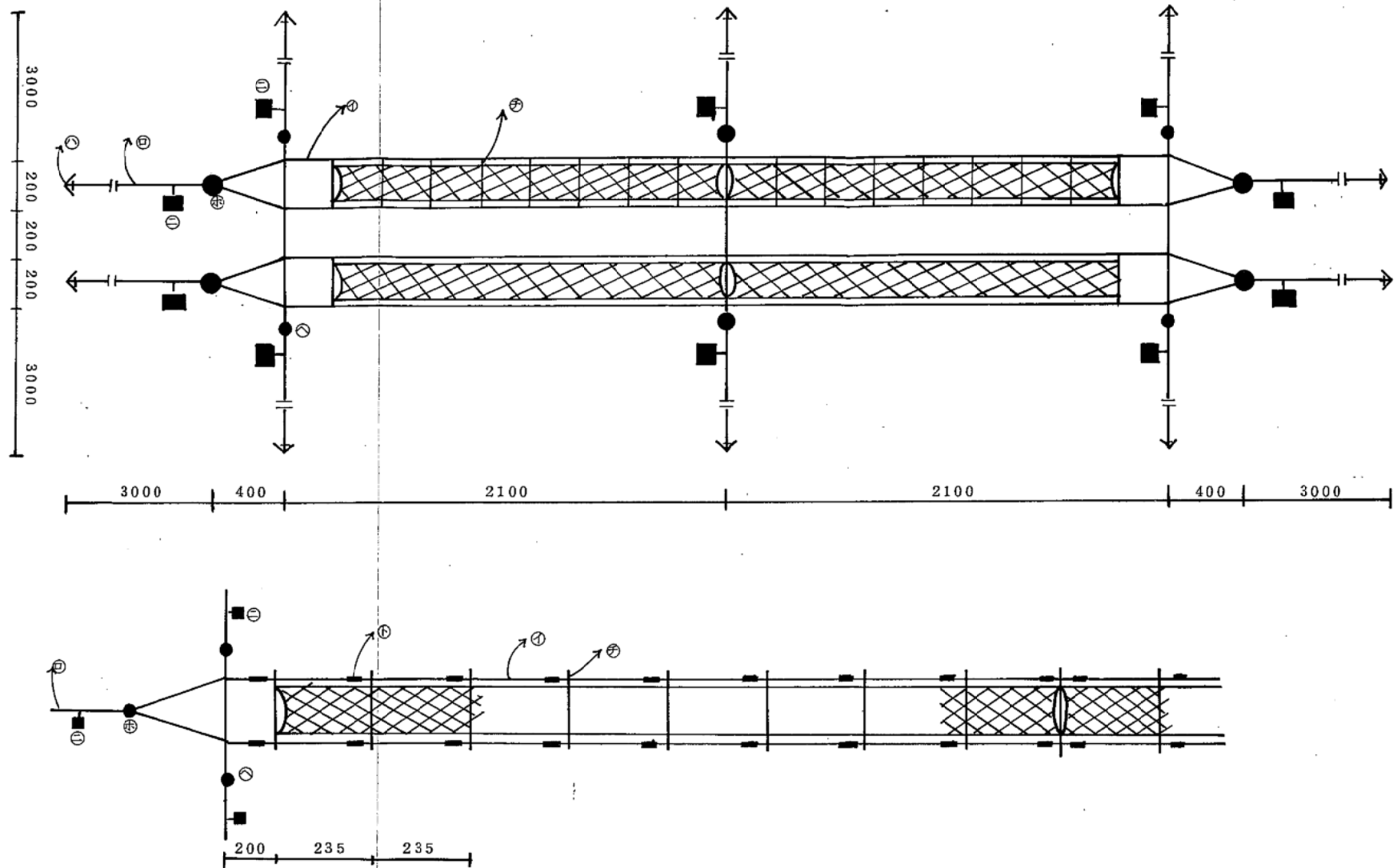
イ. のり優良品種の糸状体作成

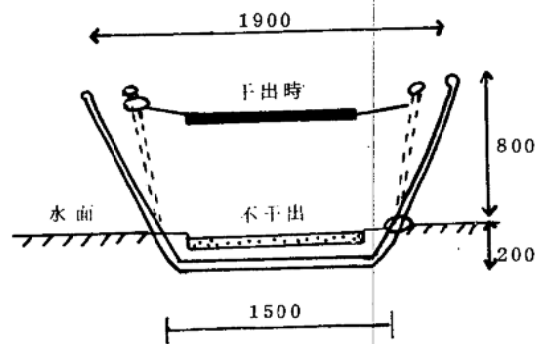
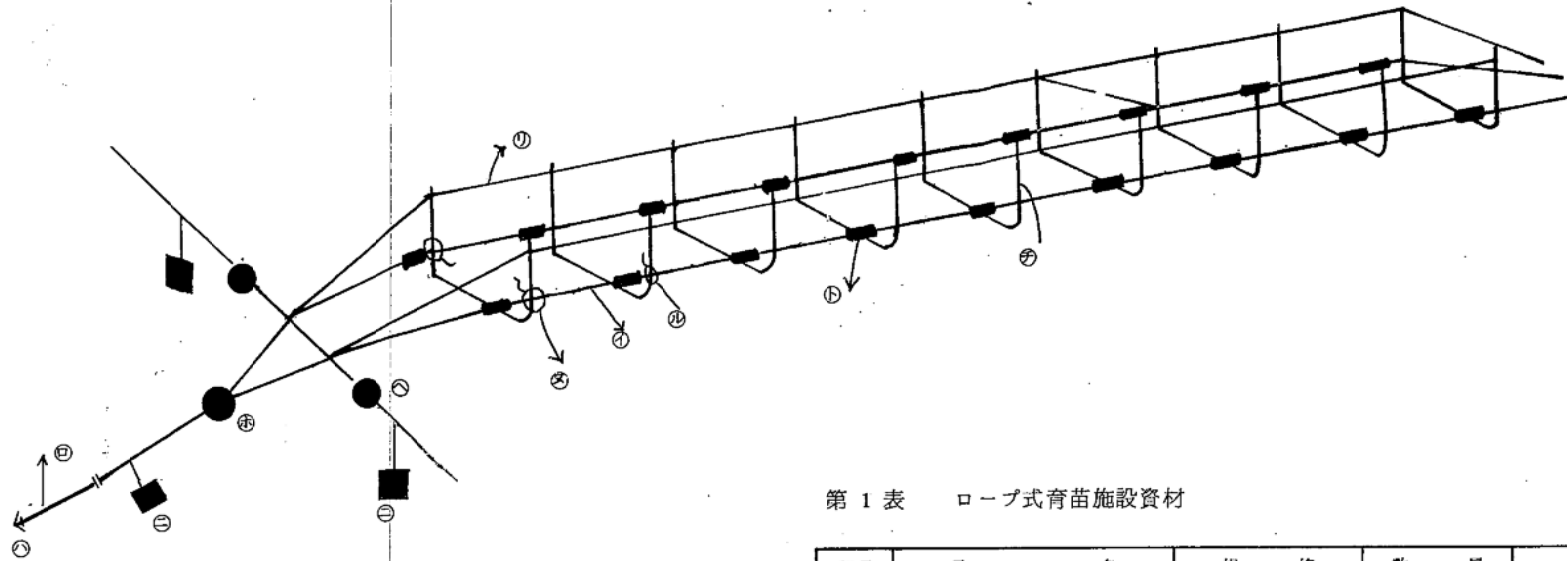
千葉県産ナラワスサビノリおよび愛媛県産オオバアサクサノリの原藻を導入して糸状体を作成培養し、県内の希望研究会へ配布した。

(ク) 果胞子付け

- a. 果胞子付け月日 昭和47年3月25日

第1図 ロープ式育苗施設略図





第 1 表 ロープ式育苗施設資材

記号	品 名	規 格	数 量	備 考
イ	枠 網	10%	1 丸	ダンラインロープ
ロ	錨 網	10%	1.5 丸	" (水深の3倍)
ハ	錨	10 Kg	10 丁	鉄製
ニ	中 間 錘	10 Kg	10 丁	コンクリートブロック(水中重量)
ホ	浮 子	360%	6 個	ポリエチレン
ヘ		300%	4 個	
ト		140% ^{mm} ×220% ^{mm}	72 個	
チ	U 型 ア ー チ	16% ^{mm} ×3500% ^{mm}	34 本	鉄製パイプ
リ	U 型 ア ー チ さ さ え 網	4%	1 丸	ポリスパンロープ
ヌ	リ ン グ	170%	16 個	ポリエチレン
ル		110%	22 個	

b. 数	量	ナラワスサビノリ	3,000枚
		オオバアサクサノリ	3,000枚
		計	6,000枚

c. 方法 原藻を予め選別し、葉体すりつぶし法で生のり10g/m²当り使用した。

(i) 培養管理

果胞子付けした糸状体貝殻は10~30ヶ/cm²の範囲に穿入し、6月までによく繁茂するよう管理した。

糸状体培養は10ton容(3.3m×3m×1m)のコンクリート製水槽で行ない、培養中の明るさは6月までおよび9月以降は2,000~3,000lux, 7, 8月の高水温期は1,000~1,500luxとし、比重は1.018~1.023の範囲とした。

培養中の栄養塩不足並びに成長促進のため1~2ヶ月に一度培養海水を交換し、NaNO₃10g/t Na₂HPO₄2g/t, キレート金属塩3g/t 添加した。

糸状体は培養期間を通じて全般的に順調に生長し成熟した。

(ii) 糸状体貝殻の配布

昭和47年9月30日県内希望研究会へ配布した。

ナラワスサビノリ	2,500枚
オオバアサクサノリ	2,500枚
計	5,000枚

ウ. のり優良品種の種網作成

前述のとおり、のり優良品種としナラワスサビノリ、オオバアサクサノリの糸状体を作成し、この2種の糸状体から秋期採苗および育苗し、他品種の二次芽等の付着混入のない種網を作成冷蔵しこの冷蔵網を県内の希望研究会へ配布した。

(ア) 採苗

- | | |
|--------|--------------------------------------|
| a. 月 日 | 昭和47年10月7日 |
| b. 場 所 | 蒲郡市三谷町大島地先 |
| c. 採苗網 | クレモナ1号糸, ポリエチレン混燃網60枚 |
| d. 方 法 | 野外ズボ式 |
| | ナラワスサビノリ 30枚 |
| | オオバアサクサノリ 30枚 |
| e. 結 果 | 10月7日野外採苗したのり網の芽付は網糸1cm当り50~90ヶであった。 |

(イ) 育 苗

野外採苗したのり網を10月11日蒲田市形原町地先の水試試験柵漁場ロープ式育苗施設に夫々10枚重ねで張込み、11月7日冷蔵入庫までの32日間人工干出操作で育苗管理した。この間ののり網の展開は10月7日～10月20日まで10枚重ね、10月21日～11月7日まで5枚重ねとした。

またのり芽の健全度調査を3日毎にエリスロシン染色法で調査したが、各回を通じて直染で20%以下、温淡水処理染で40%以下で経過し、活力の著しい低下が見られなかった。

(ウ) 冷 蔵 入 庫

11月7日冷蔵入庫時ののり芽の平均葉長は、ナラワササビノリ15～20mm、オオバアサクサノリ10～15mm程度であった。

(エ) 配 布

12月4日県内希望研究会へ配布した。

ナラワササビノリ冷蔵網 25枚

オオバアサクサノリ冷蔵網 25枚

計 50枚

エ. のり芽の活力及び病害調査

近年ののり養殖は年次冷蔵網での生産比率が高まり、冷蔵網の成績を大きく左右する冷蔵入庫時の状態の把握がますます必要となっている。

47年度は業者ののり芽の活力調査、病害診断の要望が強くなり、これまで10日間隔の検査を7日間隔に実施した。

(ア) のり芽の採取

42年度来と同様、期日を定め、のり網が浸水時にのり網糸を各漁協のり研究会が採取し、分場へ持参した。

(イ) 調 査 方 法

従来の方法に則した。資料はDWで水洗後濾紙で水切りし、秤量瓶(3×4cm)にTTC液(2mg/cc)5ccを共に入れ、30℃の恒温器に入れ2時間反応させた。

又同一資料を定法によりエリスロシン直染を行い、染色率をみると共に病害の有無を検査した。

(ウ) 検 査 結 果

各漁協へは検査結果を直ちに通報した。各回の検査の要約は第1表から5表である。

(エ) 考 察

47年度の採苗は東、西浜共青のりの付着が多く、又芽付もむらがあった。

育苗の初期は例年の様に大野の芽に異常が多く、又南知多地区の鋼管柵でも芽いたみが多くで
ていた。

全般には例年より良い状態で育苗が進み、冷蔵入庫の10月下旬から11月中旬まで大きな病
害もなく入庫が行なわれ、47年度の生産に大きく影響した。

又浮上筏を使用しての育苗結果が非常に良かった事は、これまで種網の購入地区である島、岬
部の業者に育苗への意欲を持たせたものと考えられる。

第1表 第1回のり芽検査結果

47年10月17日

漁 協 名	検 体 数	の り 芽 の 状 況
美 浜	6	資料の芽の長さは検査5組合中最も長く5~10mmとなっている。 色沢は良いが細胞内容の収縮あり、根付が弱い。
豊 丘	4	大井漁協と同様鋼管柵の芽いたみがひどい。 栄養塩不足で細胞の内容物が収縮している。 葉体には付着物多い。
大 井	7	鋼管柵の芽いたみひどい。 二次芽の渡りは少ない。 葉体にスイクダムシ類の付着やゝ多い。 栄養塩少く、色沢不良。
師 崎	5	芽型良いが、細胞間隔はやゝ広い(干出不足)
篠 島	7	芽の異状は最も少く芽型良い。付着珪藻やゝ多い。

第2表 第2回のり芽検査結果

47年10月²³/₂₄日

漁協名	検体数	のり芽の状況
大野	6	のり芽の伸長やゝ遅く、青のりの付着多い。二次芽は良く渡っている。青のりの駆除より小芽を渡らす様干出と珪藻落しを行う。
鬼崎	7	色沢は良、全般に芽型丸味、くびれ、鎌型等の異状多い。芽の長さは平年並。芽付は濃密になっている。
常滑	12	芽の異型多い。TTCの反応低く、細胞により発色のむら多い。芽の伸長も悪い。
小鈴谷	22	芽付やゝうすく、芽渡りも少い。芽いたみは従来より少い。芽の伸長は普通。
野間	13	芽の伸長はやゝ遅い。芽型は良い。TTC反応はやゝ弱い。
内海	18	芽10mmで入庫可能。 壺状菌、擬似白ぐされ症の液胞細胞がやゝ多い。
美浜	6	前回に比し好転、芽の長さも2~3cmあり、伸長した網から柵1枚の冷蔵を確保する。
大井	6	前回に比し著しく好転。小芽も殖え、エリスロシン染色少く、TTCの呈色良。
師崎	10	育苗方法で異っている。浮上筏良。鋼管柵及び浮流しの陸上干出は芽の異状多い。
日間賀	13	芽型良く、異状少い。TTC反応良い。エリスロシン染色も少い。
篠島	6	のり芽の伸長悪くなり、細胞の異状やゝ多い。 TTC反応は良いので好転中。人工干出は少な目に行う。

第3表 第3回のり芽検査結果

47年¹⁰/₁₁月³¹/₁日

漁協名	検体数	のり芽の状況
大野	4	大きい芽は丸型であるが下芽は良い。TTC反応も良。 エリスロシン染色率も減少。好転見込み。
鬼崎	8	芽型例年より良く、異状少い。 TTC多屋でやゝ低下、悪い状態ではない。 11月上旬中に冷蔵網の確保しておく。
小鈴谷	8	芽型平年より良。細胞の異状少い。エリスロシン染色率低く、TTC反応も良い。
野間	16	芽型良いが、干出不足で葉体弱い。液胞細胞が増加している。 TTC反応やゝ弱い。
内海	16	鋼管柵の一部を除いて芽の状態は非常に良い。 冷蔵入庫の適期である。
美浜	9	葉体の伸長良く、芽型良。エリスロシン染色少く、TTC反応良。 だゝ葉体に♀が出来始めた。早急に冷蔵する。
豊丘	7	良好。早急に冷蔵する。
大井	6	TTC反応良く、エリスロシンも染り少い。 しかし葉先に擬似白ぐされ状の細胞のくずれあり、調子は下り目。
日間賀	22	前回よりやゝ悪化。葉先に白ぐされ状の細胞のくずれあり、珪藻の付着もやゝ多い。下芽の状態は良い。
豊浜	4	芽型良く、異状少い。

第4表 第4回のり芽検査結果

47年11月7・8日

漁協名	検体数	のり芽の状況
大野	8	葉体に小穴状の細胞脱落あり(短期冷蔵のため)小芽の状態は良い。
小鈴谷	7	引続き順調であるが、液胞細胞が増加している傾向にある。冷蔵入庫を早急に完了する。
野間	22	前回より好転したが万三下の芽は擬似白ぐされを生じている。冷蔵入庫を急ぐ。
美浜	6	TTC反応ではマイナス細胞が多く、エリスロシン染色も増加。時志、河和は擬似白ぐされ状である。
豊丘	3	TTCはやゝ低下。液胞細胞殖え、葉先がくずれている。長いのり芽の冷蔵を早める。
大井	4	TTC, エリスロシン染色共良い。葉先の細胞くずれがやゝ目立って来た。
篠島	4	TTC, エリスロシン染色共良。冷蔵入庫を急ぐ。
豊浜	5	異状少い。

第5表 第5回のり芽検査結果

47年11月14・15日

漁協名	検体数	のり芽の状況
大野	7	TTC反応良。芽の状態は良。青のりやゝ多い。
鬼崎	8	榎戸下は擬似白ぐさ病である。 海況が好転したので、単張りで重ね網を整理し、秋芽生産に移行する。
常滑	14	染色率低いが細胞間隔が広がっている。 葉体の異型は少いが葉先にくずれ多い。
小鈴谷	3	良好
野間	18	異状細胞は減少したが、まだ縁や葉先に細胞のくずれあり。 小芽根付は良い。
美浜	10	葉先の細胞くずれ、液胞が多い。根付だけはしっかりしている。 良い網から冷蔵入庫する。
豊丘	5	良好。冷蔵網の入庫。単張りの展開を急ぐ。
大井	12	TTC反応はやゝ低下。根付、小芽は良いが芽先がいたんでいる。 冷蔵入庫と単張りを急ぐ。
日間賀	5	良好。葉先のくずれも少い。