

ノリ施肥試験 - IV

松原孝之・三井所正英・平野哲美
中尾義房・宮崎 征男・中島 浩

(I) 室内培養施肥試験

前報¹⁾において、ノリを20℃、5,000 luxの下で培養すると、色調の変化が著しく、48時間で品質が向上することを報告した。

本年は、水温、光線等の培養条件についてさらに検討するとともに、室内培養施肥における窒素吸収に関して二、三の実験を行なったので、その結果を報告する。

実験方法

約20gのノリが着生した網糸を枠に張り、クランク動揺させ、通気しながら培養した。クランク動揺の振動数は毎分13回、振幅は6cmである。水槽は4ℓ容角形ガラス水槽(14×19×20cm)を用い、40W昼光色蛍光灯2基で側面から照射(照度約15,000 lux)した。培養海水は人工海水または天然海水を用い、窒素濃度100PPm(塩化アンモニウム、硝酸ナトリウム)、リン濃度10PPm(第二リン酸ナトリウム)とし、Fe-metalsを1ℓ当り1ml添加した。実験終了後は常法により“すきノリ”として、検査規格によって評点した。

1 夜間の干出×pH

夜間の無照明時(21時~9時)を室温培養および干出状態に置いた場合と、pHの高(8.0~8.4)低(7.2~7.6)を組み合わせて比較を行なった。昼間の照明時(9時~21時)は、水温16℃で培養した。窒素源は塩化アンモニウムを用い、1月中旬実験を行なった。

結果を第1表に示す。pHの低い場合が黒味が多かったが、等級は各培養条件間に相違がなかった。

第1表 pH・夜間処理の相違によるノリ品質の変化

培養条件		実験前	48時間後
pH	夜間処理		
7.2	室温培養	2等	上1等
~7.6	干出		"
8.0	室温培養		"
~8.4	干出		"

2 水温×窒素欠除培養

培養の第1日目と第2日目で、照明時(9時～21時)における培養水温の高(20℃)低(室温)を変えた場合に、第2日目を窒素源を添加しない海水で培養する。昼間遮光して培養する場合を組み合わせ比較をした。夜間の無照明時(21時～9時)は室温で培養した。窒素源は塩化アンモニウムを用い、2月上旬実験を行なった。

第2表 水温の相違と窒素欠除培養によるノリ品質の変化

区分番号	昼間の培養条件		実験前	48時間後
	第1日	第2日		
1	20℃培養	20℃培養(無施肥)	上2等	上1等
2	20℃ "	20℃ "		1等
3	20℃ "	室温 " (無施肥)		"
4	20℃ "	室温で暗箱培養		"
5	室温 "	20℃培養		"
6	" "	20℃ " (無施肥)		"

無施肥……水洗後昼夜無施肥培養(室温5～10℃)

結果を第2表に示す。第2日目を窒素源を添加しない海水で培養した場合がよく、特に、第1～2日目とも20℃培養では、等級も高くなっている。しかし、このひと組を除いた各培養条件間では、等級に相違がみられなかった。

3 照明時間、連続高水温

実験1、2では、照明時間を8、12、15、24時間とし、20℃で連続培養した。実験3では、照明時間を4、8、12時間とし、12時間までは水温15℃で培養を行ない、その後の無照明時は室温培養した。窒素源

は硝酸ナトリウムを用い、2月中・下旬に実験を行なった。

結果を第3表に示す。実験1では、12時間照明の等級が他に比較して高い。実験2でも等級に相違がないので、その差は小さいが12時間照明がよく、8時間照明がこれ

第3表 照明時間の相違によるノリ品質変化

水 温		20℃(24時間)				15℃(12時間)	
		1		2		3	
実 験 番 号	照 明 時 間	実験前	48時間後	実験前	48時間後	実験前	48時間後
			4時間				
	8		2等		上3等		"
	12	3等	上2等	4等	"	3等	" (死葉混)
	15		2等		"		" (死葉混)
	24		"		"		

に次いでいる。長時間の照明は、よくないようであった。実験3で8時間照明は同様に等級差はないが、8時間照明がよく、次いで4時間照明であった。

4 照 度

照度15,000 luxは、本実験における通常の培養法で、5,000および2,000 luxは培養水槽を白紙で遮光し、1,000 luxは室内自然光で、45,000 luxは100W蛍光水銀燈2基による照明を行なった。照明時(9時~21時)実験1では15℃、実験2では20℃で培養した。無照明時は、室温培養で

第4表 照度の相違によるノリ品質変化

ある。窒素源には硝酸ナトリウムを用い、3月上旬に実験を行なった。

結果を第4表に示す。実験1では、等級に相違はみられなかったが、5,000 luxが最もよ

培養条件	水温15℃		水温20℃		備 考
	1	2	1	2	
照 度	実験前	48時間後	実験前	48時間後	
1,000 lux		1等			室内自然光
2,000	2等		2等	1等	白紙2枚で遮光
5,000		1等		"	" 1枚 "
15,000※				死葉	40W×2 昼光色
15,000		1等 (死葉)		"	"
45,000				"	100W×2 蛍光水銀

※ 8時間照明

では、葉体の一部に傷

害がみられた。実験2では、15,000 lux以上で傷害が著しかった。15,000 luxで、8時間照明を行なった場合も同様であった。

5 照度×照明時間

照度2,000、5,000 lux、照明時間8、12時間の組み合わせで比較を行なった。培養水温は、照明時12時間(8時間照明の場合も)20℃、無照明時室温とした。窒素源は硝酸ナトリウムを用い、3月上旬実験を行なった。

結果を第5表に示す。各培養条件間に等級の相違はみられなかった。

第5表 照度と照明時間の相違によるノリ品質変化

照 度	照明時間	実験前	48時間後
2,000 lux	8時間	3等	上2等
	12		"
5,000	8		"
	8※		"
	12		"

※ 8時間保温

6 照度×培養水温

照度を2,000~5,000 lux、照明時培養水温を15~25℃の範囲で、組み合わせ比較を行なった。照明時間は12時間(9時~21時)である。窒素源に硝酸ナトリウムを用い、3月上・中旬に実験を行なった。

結果を第6表に示す。実験1・2では、照度5,000 lux 培養水温20, 25℃で等級が高い。しかし、実験3になると照度2,500 lux、培養水温20, 25℃がよくなっている。

第6表 照度・水温の相違によるノリ品質変化

培養条件		1		2		3	
照度lux	水温	実験前	48時間後	実験前	48時間後	実験前	48時間後
2,000 lux	20℃	3等		上3等		上3等	上2等
	25						〃
5,000	15		2等		2等		
	20		上2等		上2等		
	20※				〃		
	25		上2等		〃		
15,000	室温	2等		〃			
	15			〃			
	20		2等 (死葉混)				

※ 24時間保温

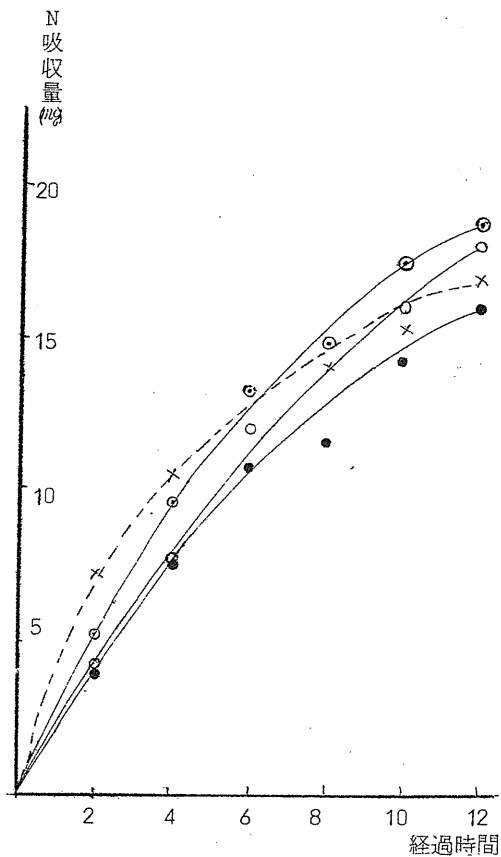
室温5~10℃

7 培養水温と窒素吸収

硝酸ナトリウムを用いて、窒素濃度を8 PPMとし、培養水温を室温(8~16℃)、15℃、20℃、25℃として、水温と窒素吸収の関係を調べた。培養水槽は2.5ℓ容角形ガラス水槽(8.5×20×19cm)を用い、照度15,000 luxで12時間(9時~21時)照明した。ノリの培養量は約10g(生重量)で、クランク動揺通気培養した。試水の硝酸態窒素の分析は、加藤等2)の方法によった。

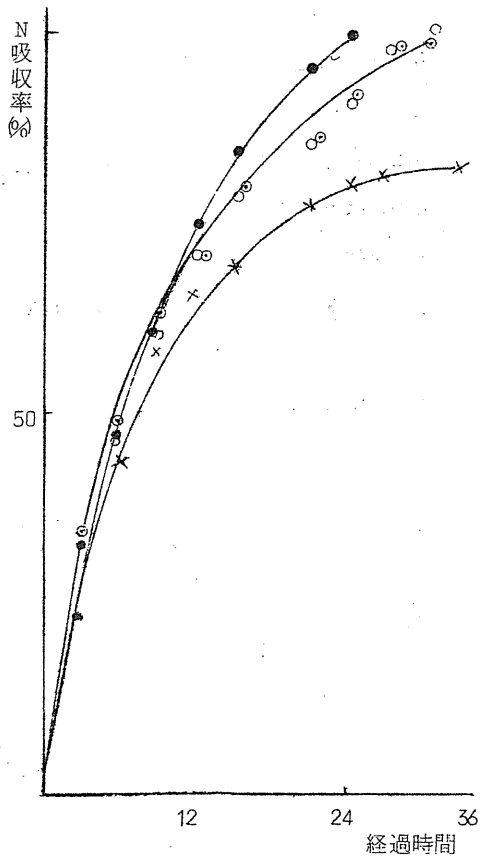
結果を第1図に示す。吸収量は生ノリ10gあたりに換算して表わした。

培養12時間には、添加した窒素の90%前後を吸収しているが、20℃以下では水温が高いほど窒素吸収量が多く、つねに室温<15℃<20℃となっている。25℃では、実験開始後6時間までは最も多く窒素を吸収しているが、その後は吸収速度がおとろえ、12時間後においては20℃および15℃培養よりも吸収量は少ない。



第1図 経過時間と窒素吸収量

- 1区 室温培養
- 2区 15 °C培養
- ⊙—⊙ 3区 20 °C培養
- ×—× 4区 25 °C培養



第2図 経過時間と窒素吸収率

- 1区 昼光色蛍光灯下培養
- 2区 白色蛍光灯下培養
- ⊙—⊙ 3区 水銀燈下培養
- ×—× 4区 暗箱内培養

8 光源と窒素吸収

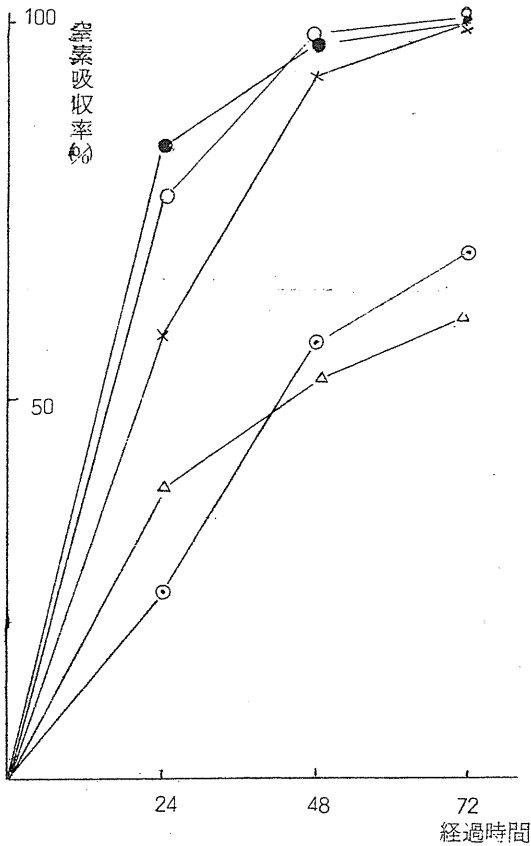
硝酸ナトリウムを用いて、窒素濃度を約 17 ppm とし、昼光色蛍光灯、白色蛍光灯、蛍光水銀灯による照明および暗箱内でノリを培養し、窒素の吸収状態を調べた。照射時間は 10.5 時間 (8 時 30 分 ~ 19 時) とした。ノリの培養量は約 10 g (生重量) である。

結果を第2図に示す。昼光色蛍光灯下培養のものが、やや窒素吸収がよいようであるが、明らかな差ではない。白色蛍光灯、蛍光水銀灯は相違がなかった。暗箱内で培養したものは実験開始後6時間頃までは同様に吸収がすすんでいるが、それ以後はおとろえ、24時間以降はほとんど窒素を吸収しないようである。

9 窒素肥料

下に示すとおり硝酸ナトリウムに塩化アンモニウム、尿素を添加してノリを培養し、窒素の吸収状態を調べた。ノリ培養量は8g(生重量)である。

- ① 硝酸態窒素 13 ppm
- ② " " + アンモニア態窒素 1 ppm
- ③ " " + " 12 ppm
- ④ 硝酸態窒素 " + " 110 ppm
- ⑤ " " + 尿素態窒素 10 ppm



第3図 経過時間と硝酸態窒素吸収率

- 1区 △—△ 4区
- 2区 ×—× 5区
- ⊙—⊙ 3区

第7表 経過時間と窒素吸収

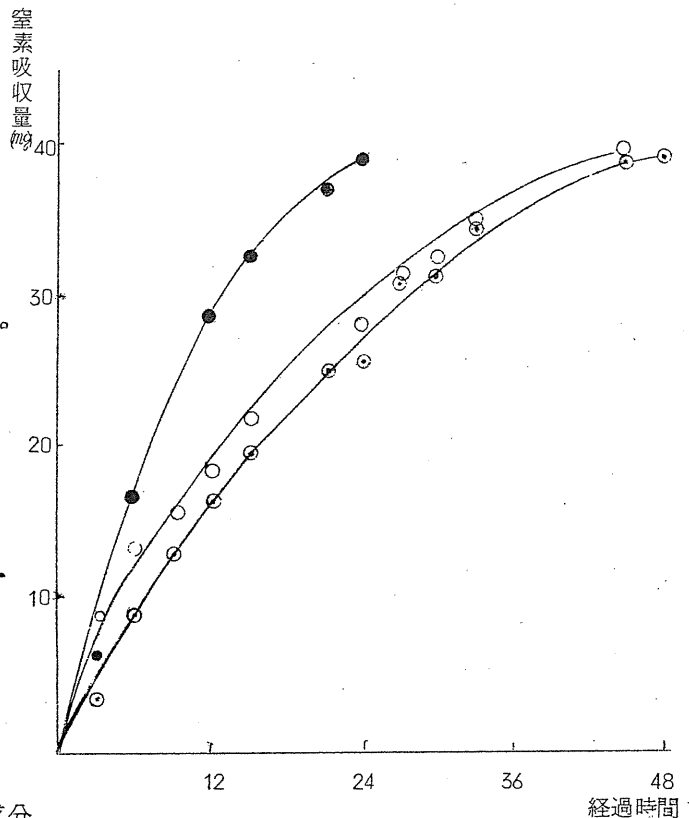
経過時間	実験区分	硝酸態窒素		アンモニア態窒素	
		吸収量 (mg)	吸収率 (%)	吸収量 (mg)	吸収率 (%)
24時間後	1	26.5	84		
	2	24.5	77	2.8	100
	3	8.3	25	24.3	82
	4	13.8	39	30.0	11
	5	19.0	59		
48時間後	1	30.8	97		
	2	31.5	98	—	—
	3	19.3	58	28.5	97
	4	18.8	53	56.3	21
	5	30.0	92		
72時間後	1	31.8	100		
	2	32.0	100	—	—
	3	23.3	69	29.0	98
	4	21.8	61	71.3	26
	5	32.5	100		

結果を第7表および第3図に示す。硝酸態窒素の吸収をみると、単独およびアンモニア態窒素少量添加の場合は同様な吸収を示し、24時間後には硝酸態窒素の80%前後、72時間後には100%吸収している。尿素を加えた場合は、始めはやや吸収速度がおそく、24時間で60%程度であるが、以後は速くなり、72時間後には同様吸収しつくした。アンモニア態窒素を同量ないし過多を添加した場合には、硝酸態窒素の吸収が初めからおとろえ、48時間後で55%、72時間後においても60~70%程度である。しかし、アンモニア態窒素の吸収は、非常に速に行われた。同量添加の場合、24時間後の硝酸態窒素の吸収量は8.3mg(添加量の25%)であるのに対し、アンモニア態窒素の吸収量は24.3mg(添加量の82%)で前者の約3倍の速度で吸収されている。

10 ノリの品質と窒素吸収

黄味の強いノリ(品質劣る)、黒味の強いノリ(品質良好)、および緑色ノリ(品質非常に劣る)約10g(生重量)を培養して窒素の吸収状態を調べた。硝酸ナトリウムを用いて、窒素濃度を16ppmとした。

結果を第4図に示す。窒素の吸収は黄色ノリが速く、培養開始後24時間で吸収しつくした。緑色ノリに比べ黒色ノリは、やや吸収がよいようであるが、明らかな差ではなく、いずれも窒素を吸収しつくすのに48時間ほど要し、黄色ノリに比べると吸収がわるい。



第4図 経過時間と窒素吸収量
(生ノリ1.0gに換算して表した)

11 室内培養ノリの葉体成分

実験方法; 窒素肥料として塩化アンモニウムと硝酸ナトリウムを用い、それぞれの肥料液中でノリ葉体の窒

- 黄色ノリ
- 黒色ノリ
- ⊙—⊙ 緑色ノリ

温培養および20℃培養を行なった。窒素濃度はすべて100 ppmとし、光線の照射は9時~21時(12時間)とした。培養容器は角形ガラス水槽(14×19×2.0 cm)を用い、水量は人工海水4 lである。供試ノリは、各区分とも生ノリ約20 gずつ用い、培養24, 48時間後にそれぞれ約半量ずつ取りあげ、常法により「すきノリ」として風乾後、さらに105℃で2時間乾燥させ分析に供した。

定量方法；

全窒素： サリチル酸一硫酸により前処理を行ないマイクロキエールダール法

水溶性窒素： 播碎ノリに蒸留水50 mlを加え、沸騰湯浴中で30分間浸出、7.5%トリクロール酢酸溶液25 mlを加え24時間放置、遠沈上澄液についてマイクロキエールダール法

蛋白態窒素： 全窒素から水溶性窒素を減じたものを蛋白態窒素とした。

アミノ態窒素： 水溶性窒素からアンモニア態窒素、硝酸態窒素を減じたものをアミノ態窒素とした。

アンモニア態窒素： 播碎ノリに0.04規定塩酸50 mlを加え、24時間抽出、遠沈上澄液についてネスラー比色法。

硝酸態窒素： 水溶性窒素定量用の上澄液について加藤等²⁾の方法

全リン： 分解は湿式法、定量はDENIGES-ATKINSの方法

水溶性リン： 播碎ノリをクロロホルム飽和水50 mlで48時間抽出、遠沈上澄液について、DENIGES-ATKINSの方法

全糖： 加水分解は敦賀等の方法³⁾、定量はSCHAFFER-SOMOGYI法⁴⁾で行なった。

脂溶性色素： 50 mgの試料に無水炭酸ナトリウム100 mgと85%アセトン50 mlを加え播碎抽出し、遠沈上澄液の680 mμにおける吸光度を測定

水溶性色素： 100 mgの試料に1%食塩水50 mlを加え播碎し、クロロホルムとトルエンの等量混合液2~3滴添加して4日間抽出、遠沈上澄液の560 mμにおける吸光度を測定

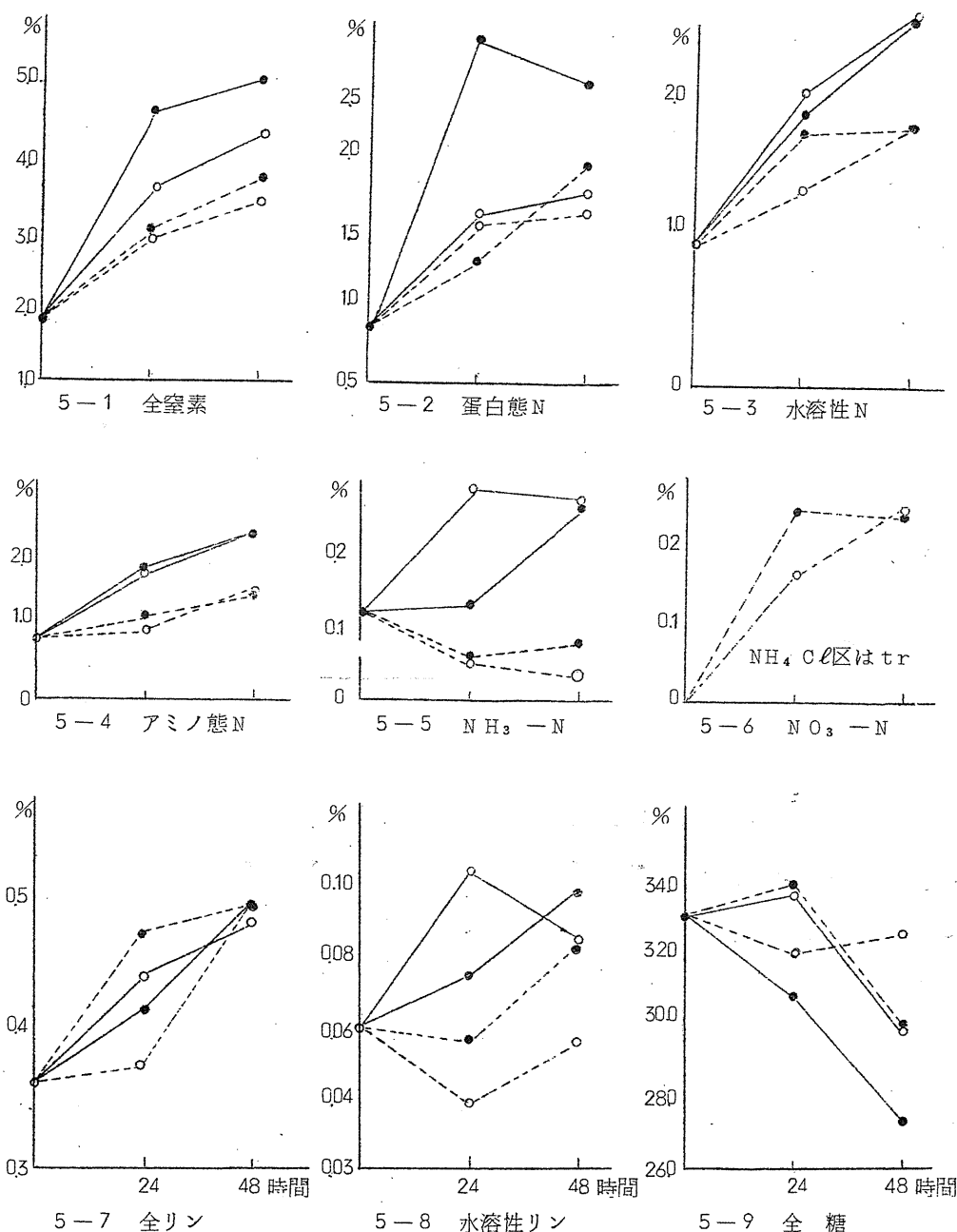
第8表 培養ノリの品質

結果

実施期間中室温培養の水温は、5.6~12.8℃の範囲で変化した。

すきノリを、ノリ検査規格によって評点した結果は第8表に示すとおりである。

培養条件		試験前	24時間	48時間
塩化	室温	3等	1等	1等
アモニウム	20℃		上1等	上1等
硝酸	室温		2等	2等
ナトリウム	20℃		上1等	上1等



第5図 ノリ葉体成分の変化

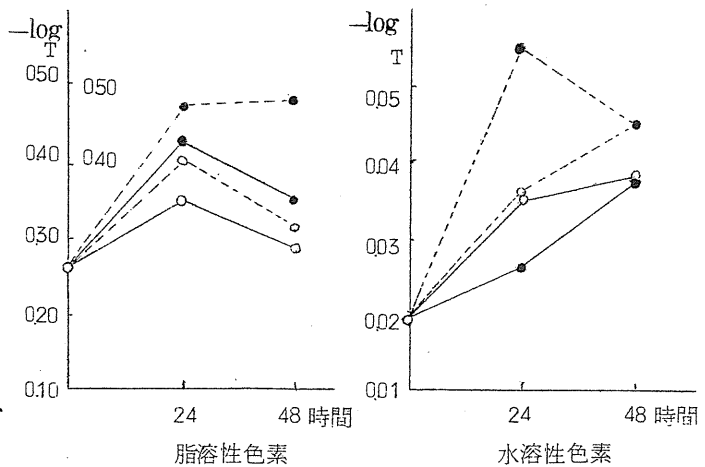
○—○ 塩化アンモニア・室温 ○---○ 硝酸ナトリウム・室温
 ●—● 塩化アンモニア・20°C ●---● 硝酸ナトリウム・20°C

20℃培養はいずれも培養24時間後に上1等のノリとなり、試験前の試料(3等)より2.5等級品質が向上した。窒素肥料の相違による差は認められなかった。室温培養は20℃培養より品質の向上は小さかったが、培養24時間後に塩化アンモニウムで1等、硝酸ナトリウムで2等に向上し、塩化アンモニウムが良好な結果となった。

しかし、いずれも培養24時間後から48時間後にかけての色調変化は小さくなり、等級では向上がみられなかった。

ノリ葉体成分の分析結果は第5～6図に示す。

全窒素： 硝酸ナトリウムに比べ塩化アンモニウムの場合が高く、培養後24時間で急激に増加し、その後はやや緩慢ではあるが、48時間後においてもいずれも増加していた。培養水温別では20℃培養の場合がいずれも高くなっているが、硝酸ナトリウム区ではその差はわずかであり、水温の違いによる影響は少ない。一方、塩化アンモニウム区



第6図 色素類の変化

○—○ 塩化アンモニウム・室温 ○---○ 硝酸ナトリウム・室温
●—● 塩化アンモニウム・20℃ ●---● 硝酸ナトリウム・20℃

は、かなり水温の影響を受け、48時間後において、20℃培養の方が室温培養より0.7%高くなっていた。

水溶性窒素： 水溶性窒素は48時間培養後、硝酸ナトリウム区は1.8%であるのに対し、塩化アンモニウム区では2.5%となっており、肥料の種類による差が大きい。水溶性窒素の増加は、アミノ態窒素によるものである。無機態窒素(アンモニウム態窒素および硝酸態窒素)の増加はせいぜい0.25%程度にすぎなかった。しかし、前記の実験1、2においては、葉体中のアンモニウム態窒素を定量的に示した結果、1%内外の含有量を示していた。伊藤等⁵⁾も塩化アンモニウムを用いた2日間の培養で0.7%、硝酸ナトリウム培養では1%内外の蓄積をみている。今回の試験では、理由は明らかでないが無機態窒素の同化が速やかである。このことは、品質の向上にもみられている。

蛋白態窒素： 各区とも増加したが、硝酸ナトリウム培養の場合、水温による影響は明らかでない。塩化アンモニウム培養では、20℃の場合が1%近く高くなっており、かなり水温の影響を受

けているらしい。

リン： 全リンについてみると、各区とも同様な増加を示し、48時間後にはいずれも同じ値を示した。これは窒素に比べてリンの添加量が少なかったためと思われる。水溶性リンは量的に僅少で、詳細は明らかでない。

全糖： 培養時間の経過とともに減少し、全窒素に対し逆相関を示した。

色素： 脂溶性色素についてみると、培養24時間後には各区とも増加し、肥料の種類別では硝酸ナトリウムが、培養水温では20℃が高くあらわれた。しかし、48時間後には、硝酸ナトリウム20℃培養以外は減少したが、理由については明らかでない。

水溶性色素は、硝酸ナトリウムが塩化アンモニウムに比べて高くあらわれ、とくに硝酸ナトリウム20℃培養は24時間後急増した。その後は減少し、48時間後には室温培養のものとの差はない。

ま と め

室内培養施肥の培養条件としては次のとおり考えられる。

水温：品質向上の程度は、20～25℃が最もよく両者で差がない。したがって経済的にも、また窒素の吸収量が25℃でかえって小さいことから培養温度としては、20℃（照明中）がいいようである。

次に、高水温培養は連続して行なう必要がない。むしろ、夜間（無照明時）は、低温のほうがよい。なお、この場合の高水温培養の効果は、窒素の吸収よりもその同化を促進させることにあるらしい。

照明：照度は5000 lx前後あればよい。漁期終りになると、かえって照度が高いと高水温、高肥料濃度の条件の下ではノリが傷害を受ける。

照明時間は、1日8～12時間がいいらしい。連続照射はむしろ良くない。

光源に使う蛍光灯の種類では効果の相違はみられない。なお、照明に際してはノリがむらなく光を受けることが必要である。

窒素肥料：肥料の種類によって効果に相違はみられないようである。培養海水に、肥料の添加のしかたについてはまだ十分検討していない。なお、夜間の低温培養時や葉体に無機態窒素が十分吸収されてからは、培養海水に肥料を必要としない。

窒素肥料以外のリンその他の添加は、効果に影響がなかった。

効果：葉体によって向上の程度に相違がみられるが、48時間後における品質の向上は、1～1.5等級を標準と考えていいようである。

実験中の観察では、黄色に色落ちしたノリは、品質の向上は容易である。しかし、有明海にみられる緑色に色落ちしたノリは、培養によって普通のノリ色とは異なる青黒い色調になるため効果がみられない。同じような現象として、ノリの根もとの強い緑色は変色しにくく、製品にまじって見ばえを悪くする。

この方法による施肥の対象としては2、3等以下のノリであろう。

(Ⅱ) 葉面散布による施肥試験

前報¹⁾では、施肥効果を認めるためには、窒素濃度3~50 ppm で少なくとも2~3時間施肥する必要があることを報告した。このように短時間で、高濃度の肥料液を用いて、養分補給を行なう実施可能な施肥方法としては、従来から葉面散布がある。本報においては、葉面散布によるノリの窒素吸収、肥効について検討した結果を報告する。

1 室内における基礎試験

試験方法： 窒素肥料としては、高濃度で使用しても葉害がみられず、葉体に吸収された量を容易に分析できることから、硝酸ナトリウムを用いた。予備試験で、硝酸ナトリウムの濃度が高いほど吸収量が多い傾向が認められたので、10~20%水溶液で葉面散布を行なった。この実験では、ノリ葉体を均等に肥料液でぬらすために、一瞬ノリを浸漬して、2時間戸外におき干出状態で窒素を吸収させた。ノリを培養する場合には、試験Ⅰに準じて行なった。

葉体中の硝酸態窒素の分析は、ノリをよく水洗してから70~90℃で乾燥、粉末として、その約0.1gを約50 mlの蒸留水で3回、沸騰水浴中で15分間抽出を行ない、抽出液を合せて正確に150 mlとした後、適宜希釈して、加藤等²⁾の方法で定量した。検量線は、硝酸態窒素を含まないノリ葉体の抽出液を作り、作製した。

1-1 葉体の乾燥と窒素の吸収

1-1-1 戸外干出とデシケーター内干出

戸外で自然状態で干出させた場合と、少量の水を入れたデシケーター内で乾燥をおさえて干出させた場合の吸収量を第9表に示す。戸外干出に比較して、デシケーター内干出のノリは、1.6倍も

の吸収を示しており、葉面散布による窒素の補給量を多くするためには、干出中ノリ葉体の乾燥をおさえることが効果がある。

第9表 乾燥程度と硝酸態窒素吸収量

干出区分	硝酸態窒素(%)	備 考
対 照	0	硝酸ナトリウム20%
戸 外	0.07	
デシケーター	0.11	

第10表 アルギン酸ナトリウム添加の効果

試験区分	硝酸態窒素(%)	備 考
無添加	0.22	硝酸ナトリウム10%
添 加	0.34	硝酸ナトリウム10% アルギン酸ナトリウム0.1%

1-1-2 アルギン酸ナトリウム添加の効果

アルギン酸ナトリウムを肥料液に0.1%添加した場合の吸収量を第10表に示す。無添加の場合に比較して、1.5倍もの吸収を示しており、アルギン酸ナトリウムの添加はかなりの効果がみられる。しかし、添加の効果には、ノリ葉体に付着する肥料液の量を多くすることもあるかもしれない。添加量については、詳しい実験を行っていないが、0.05%の添加では、肉眼的に葉体の乾燥程度が無添加の場合とあまり異ならなかった。0.1%以上の添加では、肥料液が粘稠になりすぎるように思えた。

1-1-3 干出時間

アルギン酸ナトリウムを0.1%添加した肥料液を葉面散布し、1時間および2時間干出後の吸収量を比較した。結果は第11表に示すとおり、2時間干出後の吸収量がむしろ小さくなっている。この理由は明らかでないが、1時間以内で吸収がほとんど終っており、添加剤については、今後さらに検討する必要があるように思われる。この間に吸収し尽くしていることは考えられない。

第11表 干出時間と硝酸態窒素吸収量

干出時間	硝酸態窒素(%)	備 考
1時間	0.23	硝酸ナトリウム20% アルギン酸ナトリウム0.1%
2時間	0.17	

第12表 散布時期による硝酸態窒素吸収量

試験区分	硝酸態窒素(%)	備 考
対 照	0.03	硝酸ナトリウム20%
干出直後施肥	0.17	アルギン酸ナトリウム 0.1%
30分干出後施肥	0.30	
1時間干出後施肥	0.24	

1-1-4 干出直後と干出後散布

干出後の経過時間による吸収量の比較を第12表に示す。葉面散布後はいずれも2時間干出を行った。吸収量は干出後散布の方がむしろ多い傾向がみられ、葉面散布は、多くのノリ網に対して

つねに干出直後に行なう必要はなさそうである。

1-2 葉面散布による窒素の補給

1-2-1 葉面散布の継続

前記試験1-1で、1回の葉面散布によって、かなりの窒素をノリに補給できることが明らかになったので、1日1回、5日間継続して葉面散布を行ない、葉体中の硝酸態窒素を分析した結果を第13表に示す。この間に同化されたものもあるから、吸収量はさらに多くなると思われ、短期間葉面散布を継続実施することで、かなり有効に窒素の補給を行なうことができると思われる。

第13表 連日散布による硝酸態窒素吸収量

試験区分	硝酸態窒素 N	備 考
試験前	0.12	
対 照	0.43	硝酸ナトリウム20% アルギン酸ナトリウム0.1% 1日1回5日間散布
施 肥	1.71	

葉面散布を行なった後、無窒素海水中でノリを培養し、葉体中の硝酸態窒素の減少を組織検定法で調べた結果を第14表に示す。硝酸態窒素は葉先側から早くなり、ブドウ糖を添加すると減少が促進される。収穫後、同化されるまでは、そのままの形で葉体中に蓄積される。

第14表 硝酸反応検出状況

試験区分	開始時	1日後	2日後	3日後	4日後	5日後	6日後	備 考
1	+++	++	+++	++	++	-	-	
2	+++	++	+	-	-	-	-	0.1%ブドウ糖添加
3	+++	++	++	+++	++	-	-	

+++ 硝酸塩反応葉体全面で強く認む + 硝酸塩反応一部で認む
 ++ 硝酸塩反応大部分で強く認む - 硝酸塩反応なし

第15表 肥料濃度と施肥間隔による品質の変化

肥料濃度	連日施肥	隔日施肥	2日間隔施肥	備 考
対 照	2等	2等	2等	アルギン酸ナトリウム0.1%添加 連日施肥：連日5回施肥 隔日 "：1日置き3回施肥 2日間隔 "：2日置き2回施肥
1%	上2等	2等	-	
10%	上2等	上2等	-	
20%	上2等	上2等	2等	

1-2-2 肥料濃度と施肥間隔

肥料液の硝酸ナトリウムの濃度を1%、10%、20%とし、連日、1日おき、2日おきに葉面散布を行なった。実験期間は5日間とし、培養水槽は毎日相互間で取り換えた。ノリの色調を検査規格にしたがって評価した結果を第15表に示す。連日施肥では1%以上で、1日おきでは10%以上で肥効が認められ、2日おきの施肥では効果がみられなかった。

1-3 尿素と硝酸ナトリウムの比較

尿素0.1%、1%液と硝酸ナト

第16表 尿素と硝酸ナトリウムの比較

リウム20%液の葉面散布効果を比較した。実験期間は5日間とし、連日施肥を行ない、培養水槽は毎日相互間で取り換えた。結果を第16表に示す。尿素1%液で硝酸ナトリウム20%液と同じ肥効が

肥料種類		試験前	試験後	備考
対照			2等	硝酸肥料はアルギン酸ナトリウム0.1%含む
尿素	0.1%	上3等	2等	
	1%		上2等	
硝酸ナトリウム20%	蒸溜水		上2等	
	海水		上2等	

みられ、ノリの色調に変化が認められたのは、尿素の場合が約1日早かった。

この試験でアンモニア系の肥料を用いていないのは、薬害が大きいくともよるが、塩化アンモニウムの場合には、葉体に吸収されたアンモニア塩が培養中海水に再び溶出してくることが確かめられたためである。

2 葉面散布による野外施肥試験

2-1 第1回施肥試験

試験方法； ノリ網の中央部を用い、沖側の1間分を施肥区、岸寄りの1間分を無施肥区とした。干潮時の作業が困難なため、満潮時に両区のノリ網をつりあげ、施肥区には硝酸ナトリウム20%、アルギン酸ナ

第17表 第1回施肥試験成績

採集日 試験区分	施肥前	施肥終了後 1日目	施肥終了後 3日目
	無施肥区	2等	2等
施肥区	上2等		上2等

トリウム0.1%の肥料液2.5ℓをジョロで、ノリ葉面に散布して、2時間干出させた。施肥は連日5回行なった。ノリ標本は、試験前、施肥終了後1、3日目の3回採取し、すきノリとして検査規格により評価した。

結果； 第17表に示すとおり、施肥前は黒味の少ない2等のノリであったが、施肥したノリでは3日目頃には黒味が増し、無施肥のノリとは明らかに差がみられた。その後、施肥区では色調の向上は著しく、施肥終了後1日目には上2等になり、3日目には品質の差はなかったが色調はさらに向上した。

2-2 第2回施肥試験

試験方法； 連日施肥、隔日施肥、無施肥の3区分を設け、硝酸ナトリウム10%、アルギン酸ナトリウム0.1%の肥料液0.5ℓをつりあげたノリ網に小型噴霧機で散布し、2時間干出させた。施肥は5日間行ない、この間、隔日施肥区では1日おきに3回施肥した。ノリ標本は試験前、施肥開始後4日目、施肥終了後2日目、4日目の4回採取した。

結果； 第18表に示す。施肥前のノ

第18表 第2回施肥試験成績

リは上3等で黄緑色を呈していた。連日施肥の場合は施肥後3日目頃から、隔日施肥では4日目頃から黒味が現われるのが認められた。施肥後4日目には、連日、隔日施肥区とも2等級に品質が向上した。

採集日 試験区分	施肥前	4日目	施肥終了後 2日目	施肥終了後 4日目
無施肥		上3等	3等	3等
隔日施肥	上3等	2等	2等	2等
連日施肥		2等	2等	2等

施肥終了後2日目および4日目でも2等級のままで、品質に変化はなかったが、隔日施肥のノリはやや色調が劣っていた。

第1回および第2回の試験では、肥料液の窒素濃度や散布方法に相違はあるが、等級の向上程度は同じだった。しかし、ノリの色調の変化は肥料分の補給量に応じた変化が認められた。また、この施肥試験では、ノリの生長に相違が認められなかった。このことは、施肥を行なった時期とも関係があるようであるが、明らかではなく、今後検討したい。

2-3 考察

第1回と第2回施肥では、肥効程度はともに半等級の向上であり、相違がなかったようにみえるが、色調の変化は第1回施肥のほうが著しく大きい。すなわち、第1回施肥では、2等最下位から上2等最上位相当の色調に変化している。しかし、実際の販売面では、このことは顧慮されないから、無駄な施肥をしていると言える。あるいは、もう少し施肥を継続して1等まで品質を向上させるべきであったかもしれない。第2回施肥では、上3等のノリがわずかな色調の差で2等格付内のノリに向上したため、著しく効果的な施肥になっている。このことは、従来あまり注意されなかつ

たが、肥効を得ることが容易でないノリに対する施肥では、重要なことであると思われる。このことから、海況および原藻の状態に応じて、品質の低下を防ぐ施肥と品質を向上させるための施肥を区別して行なうことも考えられる。

文 献

- 1) 佐賀県養殖試験場・1964、佐賀県養殖試験場報告、第2号
- 2) 三宅・北野 1964、水質化学分析法
- 3) 敦賀花人他、1960 内海区水産研究所報告、第13号
- 4) 植物栄養学実験編集委員会編、1961、植物栄養学実験
- 5) 伊藤啓二他、1960、日本水産学会誌、26(9)