

東京都内湾におけるのり養殖
及 び
あさくさのりに対する塩安の施肥について

(東水試出版物通刊 No. 100)

昭和 32 年 3 月

東京都水産試験場

アサクサノリに対する塩安の施肥 について

古井戸良雄・伊藤 茂（東京都水産試験場）

緒言 アサクサノリ（以下単にノリと記す）の施肥に関しては今まで種々の研究がなされ、窒素肥料がノリの生育及び品質に及ぼす影響が深く、施肥効果も認められているが、実際問題として肥料の種類とその施肥方法については未だ実用価値が認められるまでには至っていないようである。

1955年殖田・三浦及び東京都水産試験場は肥料として安価で取扱い易く、しかも窒素含量の多い塩安を選び竹筒利用による新しい施肥方法を考案した。この方法は1節の竹筒に肥料を入れノリ網直下の支柱竹に取付けるもので、装置が簡易で殆んど労力を要しないことと費用が軽微で済むことから養殖業者が容易に行い得る点が特徴といえる。併しその肥効については、はつきりした効果を認めるまでに至っていないので、今回は漁場と時期を考慮して特にその肥効について検討した。

本文に入るに先立ち終始御指導と御助言を賜わった東京水産大学殖田三郎博士・三浦昭雄氏・東京都水産試験場鈴木場長 西坂部長・佐々木課長並に化学分析に御指導を賜わった東京大学農学部野沢治治氏及び研究に御協力いただいた葛西浦漁業協同組合佐久間弘氏に深く謝意を表する。

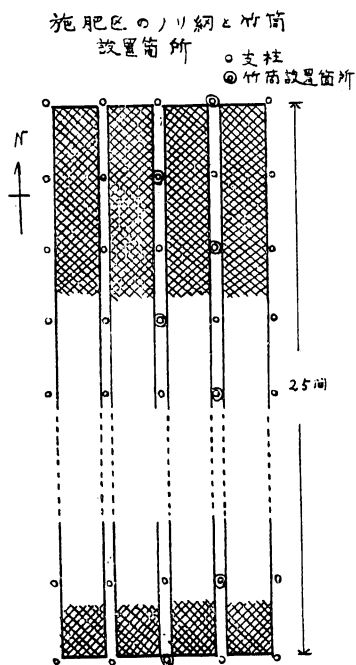
方法 東京都内湾では全般的に栄養塩類が多く、終漁期に至つても、他県に較べ余りノリの色沢が衰えないのが普通であるが、併し葛西浦地先（千葉県寄り）では最も栄養塩類が少く早期に色沢が落ち終漁期も早く来るので施肥の望まれていた地区である。このため施肥効果は他漁場に比し顕著に表われるものと考え、こゝを試験地として選んだ。

1956年は試験地附近（漁場名通称高洲）では2月中旬よりノリの色沢に褪色がみられたので、2月27日殖田・三浦・東京都水試考案による竹筒利用の塩安施肥を行つた。試験地に施肥区を設け、これと並びの柵で約200m 東寄りに離れ、当然肥料の及ばないと思われる場所を無施肥の対照区とした。

施肥効果の判定は、ノリの品質を葉体の含有全窒素量及び肉眼的観察により、収穫量は佐久間弘氏が製品にしたものを枚数で表わし、更に海水分析の窒素量によつた。葉体の全窒素

量は常法により分析し、製品の肉眼的観察のうち、価格については東京都内ノリ問屋西沢ノリ店（両国）及び河内屋ノリ店（本所）の入札平均値によるものである。

図 1.



試験区における施肥装置は第1図のように25間のノリ網4枚が並列に張られた（所謂ベタ張り）水平張りで、支柱竹は1列に22本が計5列に建てられている。この支柱竹の東側より2及び3列目に塩安の入った竹筒を1本間隔で両列が交互になるようにして計22本をノリ網の直下に取り付けた。竹筒は真竹（経5～6cm）の1節をとり、節の上面に小指大の孔をあけ塩安を100～150gを入れたもので、これが海水中にあるときは小孔より除々に塩安が溶解流出し、干潮時ノリ網が干出する時は溶出しないように工夫されている。

結果 施肥区におけるノリ網は宮城県松島湾より移植したもので、施肥前には未摘採であつたが対照区は千葉県中島移植のもので、既に2回の摘採を終えていたが、品質の点では施肥区に較べ優れていた。施肥区のノリは2月15日の調査からみ

ると、27日には色彩の黒紫色が黄色を増し真鍮色に近いものとなつていたが、施肥後5日でやや黒紫色が増加し光沢も回復した。更に9日後に再び色沢は低下しほぼ施肥前の状態に戻つた。一方対照区のノリは2月29日には黒紫色がはつきりして光沢にも豊んでいたが、日ごとに色沢は下降して15日後には殆んど真鍮色を示した。

このことは第1表のとおり、ノリの全窒素量が施肥区では、施肥前に下降し施肥後に上昇

第1表 品質及び収穫量の比較

	施 肥 区					対 照 区			
	全N量	収穫量	単 価	金 額		全N量	収穫量	単 価	金 額
2月15日	%	枚	円	円	2月29日	%	枚	円	円
2月27日	6.94	750	50	3,750	2月29日	5.95	2,480	85	20,880
施肥	6.06				3月5日		2,560	65	16,540
3月3日	6.74	1,480	70	10,360	3月15日	5.72	1,000	50	5,000
3月14日	6.06	1,600	65	10,400					

して5日経過後より再び下つている点と、対照区のノリが2月29日以後下降一途にある点が一致する。

収穫量もやゝ似た傾向がみられ、施肥区の4枚の収穫量が2月27日施肥前で750枚、施肥後5日1,480枚、15日で1,600枚と最初の倍量以上に上昇している。対照区4枚では2月29日2,480枚から5日後2,560枚と僅かに上昇したが15日後では1,000枚に減じている。

海水分析結果では、採水回数が少ないが、アンモニア態窒素では施肥後の増加がみられる。なお施肥後15日経過して竹筒内の塩安を調べたところ僅かに底に残渣がみられた。

第2表 海水分析結果 (単位 $\mu\text{g-atom/l}$)

	施 肥 区						対 照 区				
	アンモニア態 N	亜硝酸態 N	磷酸	塩素	水温		アンモニア態 N	亜硝酸態 N	磷酸	塩素	水温
2月27日	0.5	1.2	0.24	15.74	7.2	2月27日	1.7	0.9	0.24	13.11	7.2
3月12日	1.3	1.4	0.7	16.17	9.0	3月12日	1.0	1.6	0.7	15.35	9.0

考察 施肥区のノリが施肥後5日で品質に著しい向上が見られ、その後下降して15日後では、ほぼ施肥前の状態に戻っている。又収穫量が上昇していることは、対照区のノリの品質が下降の一途を辿り収穫量で僅かに上昇したがその後漸減にある点とを比較すればノリ網の経歴は異なるが一応施肥による効果と考えてよいものと思われる。この場合その肥効は施肥直後に著しく表われているので、施肥直後の塩安の溶出量が多く、以後は順次減少するものと想像されるが、今回の海水分析ではこの点ははつきりしない。

海水分析の結果ではアンモニア態窒素が施肥区では施肥後増加しているのに反し、対照区では減少しているが、亜硝酸態窒素では両者共上昇している。これはこの時間の海況によるものと思われるが、アンモニア態についてはその性質上塩安の溶出による影響が大きいものと考えられる。

なおこの点については更に試験を行つた上で検討を加えたい。更に実際問題として経済的に成り立つかどうかという点であるが、施肥に使用した塩安の総量2.5kgは57.5円(小売価格37.5kg, 850円)で竹筒用の古竹3本と針金等を含めて157.5円を要し、収入の面では対照区のノリが2月29日摘採による収入に対し以後2回の収入合計が103.18%に当るのでこれから施肥区の増収分を肥効によるものとみれば16,001円となり支出分を減じて15,845円の利益を得たことになる。竹筒作りからこれの設置まで今回の場合ならば1人半日の労力で済み、更に大量に行えば一層労力を減じ得るので施肥の時期と漁場を考慮して行えば、竹筒利用による塩安の施肥は極めて有利な仕事といえる。

摘 要

- 1) ノリに対する竹筒利用の塩安の施肥を行つた。
- 2) ノリの品質及び収獲量に肥料効果を認めた。
- 3) 施肥時期と漁場を選べば経済的に十分成り立つことが分つた。

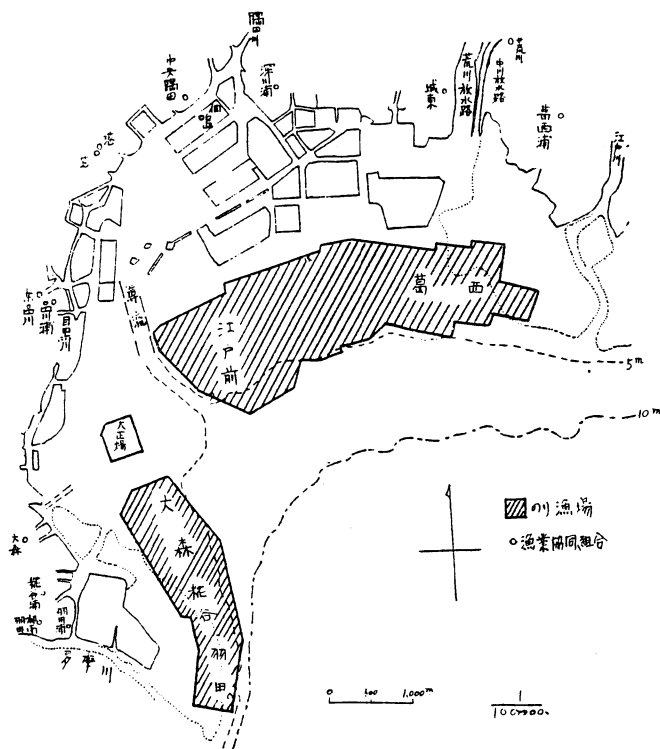
文 献

- 1) 松井秀三郎；海水の化学的研究第1報 東京湾に於ける浅草海苔漁場の海水の窒素及び其の他の成分に就いて 水講報 12 (3) 1916
- 2) 松井秀三郎・深山義道；乾海苔の価格及び浅草海苔の品質と成分に就いて 水講報。12 (3) 1916
- 3) 高木光造；海藻に関する化学的研究第3報「アマノリ」の種類別及び季節別の窒素形態の変化 北大水産研究彙報 2 (1) 1951
- 4) 野沢治治；ノリに対する尿素の効果 葉面撒布に関する研究 養賢堂 1954
- 5) 野沢治治；浅草海苔に対する尿素肥料の施肥について。水産増殖 (1) 1953
- 6) 三浦昭雄；塩安の施肥試験について。海苔タイムス 80 号 1955

古井戸良雄・伊藤 茂 (東京都水試)

現況 本内湾の水面積は約3,300万坪に及び、これに多摩川、隅田川、荒川放水路、中川

第1図



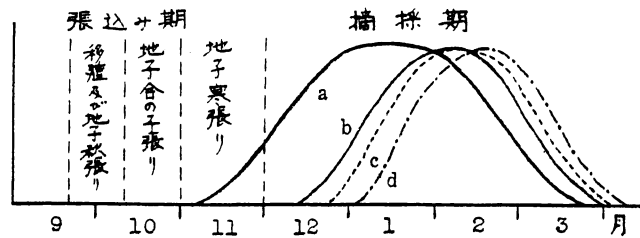
放水路、江戸川の5河川が流入し、この間には多くの水路、小河川が開口している。ノリ養殖は大体干潮時の水深5m以浅で営まれているが、沿岸部は近年水質汚濁により生産が低下し漁場を放棄し、ノリ漁場としては約1,000万坪が利用されている。総柵数は77,000柵(1柵は7.5尺×25間)その面積は240万坪で漁場面積の約1/4強である。

経営状況は内湾全組合、14漁業協同組合が行っており、養殖業者は3,013戸で全漁業者4,500戸の約7割がノリ養殖を行っている。その生産高は最近3ヶ年の平均で105万貫、1,500万帖をあげている。

養殖法 遠く延宝年間(1,673~80年)以前に粗朶によるひび建養殖が始まったといわれる東京都内湾におけるノリの養殖法は、時代と共に地形の変化に伴って改良されてきた。即ち粗朶ひびは孟宗竹ひびに移り、更に沖合進出と共に縛付ひびという真竹の先に孟宗竹を取付けたひびが出来、現在の網に移った。昭和28年以降は竹ひびがみられなくなり、全てが網養殖となった。なお沖合最深部ではその水深(基準海面より)6~7mに及び真竹を2本つないで(6寸竹+4寸竹)支柱としている。底質は殆んど泥のため建てるのが容易で羽田と葛西の一部を除いてはポンプを使用しない。ノリ網は長さ25間、巾3.5~3.8尺、網目8~9寸の椰子、棕櫚、化繊網を用いている。支柱は巾4尺、縦6~7.5尺間隔に建てられ、この柵間が3.5尺で小舟(通称ベカ)の通路になつているが、現況はこの通路を広げここにも網を張り、間断なしに並列して網を張るいわゆるベタ張りが行われている場合が多い。これは漁場が狭隘なためと、資材費の軽減のために行うのであるが、勢い密植となり潮の流通を妨げ、波浪を消し、明かに悪影響を及ぼしている。なお近年2枚張り養殖も一部で行われ網の操作によつては1柵で1枚張りの1.5倍程度の収穫を得ている。漁場はこれからの柵を約50柵並べ1駒と呼び、駒と駒の間は30~70間の船道で潮通しが設けられている。

たね付は移植によるものと、都内湾で行われる地子とがあるが、移植は千葉県五井町より富津町に至る海岸線で行われるものが圧倒的に多く、例年では都内全体のノリ網の5~6割がここでたね付され約2潮後に移植される。昭和27年に福島県松川浦及び宮城県塩釜湾のたね付網移植を試み、現在も行われているが、たね付良否の差が甚しく千葉移植数の1割にも達しない。地子たね付は9月下旬~10月上旬と10月中~下旬及び11月以降に行われる。即ち秋張り、台の子張り、寒張りの3方法があり、収穫期もそれぞれずれがある(第2図)。しかし近年は10月中旬までの張込みは芽付が悪く、よごれ(珪藻類)の着生も多いため余り行われず寒張りに主力をおく様になつた。殊に昭和30年、31年度は移植網が不況のため、寒張りに期待をかけ非常に多く行われる様になつた。

摘採は第2図のとおりで移植網で11月上~3月中旬、地子秋張り12月中~3月下旬、台



第2図 ノリ網の張込み及び適採期

a. 移殖ノリ b. 秋張りノリ c. 合の子張りノリ d. 寒張りノリ

の子 12 月下～3 月下旬、寒張り 1 月上～3 月下旬と手入と盛期が順次ずれている。

ノリの疾病としては例年 11 月下旬より 12 月上旬にかけての小潮時に多く赤腐れの被害をうけるが、早期予報と網の高張り励行により、或程度被害を止め得ている。なお、昭和 23 年、27 年、30 年、31 年と相ついで凶作に遭っているが、この主な原因として“小芽のいたみ”の症状によりノリの脱落が観察されているが、この“小芽いたみ”は 10 月、11 月に多量の降雨があつた場合低比重の水塊が停滞して発生するようで、対策としては早期発見は勿論であるが、網を高張りにすることが現在のところ唯一の手段である。

環境条件 ノリ漁場価値を地区別に比較してみると導流から東側のいわゆる江戸前の沖、羽田沖、大森南沖、荒谷沖が最も優れ、ついで江東区地先沖、葛西沖、江戸前中央部、大田区地先の中中部で最も劣るのは各漁場の陸（タカ）である。又葛西の漁場は通常は比較的高鹹な漁場であるが、河川の影響によりしばしば表層が低鹹水で蔽はれ、又栄養塩も他の漁場に較べて少くノリ漁期が早く終る。大森北沖にある大正場は栄養塩が豊富で塩素量も高く好漁場でありながら生産のあがらないのは、湾奥の汚濁水特に目黒川の水（常時 C. O. D. 10p.p.m を越える）をまともにうけ、年内 1～2 回の摘採は良好であるが、極端な縮れノリが最も早く生じ、製品としての価値を失うためである。

なお、タカの漁場が沖に比してノリの生育に不適である原因として、戦後次第にノリ柵が沖へと延長し、甚しい所では 3m 切りにも及び、更に前述のベタ張りを行うようになり、この結果潮の疏通を悪くし、タカの海水が沖台水と混合、拡散されにくくなり、又陸水を直接うけるタカの漁場では有機物の還元作用により溶存酸素量少く、PH 値も低く、塩素量も勿論低い。この他都市工場排水の直接被害も考えられ、これが綜合されてタカのノリの生育を阻害させているものと考えられる。

栄養塩については硝酸、亜硝酸態窒素 $2\gamma\text{-atom/l}$ 磷酸態磷 $1\sim 1.7\gamma\text{-atom/l}$ を必要とするといわれているが、本内湾では何れの漁場でも上記を満足し得ることから、優良なノリの

環境条件としては今までの調査結果からみて、亜硝酸態窒素 $2\sim 4\gamma\text{-atom/l}$ 、磷酸態磷は $1\sim 2\gamma\text{-atom/l}$ の含有量で充分と考えられ、多量の存在はむしろ汚濁水の流入を意味するものである。又塩素量 15 %、溶存酸素飽和度 80 %、PH 8.0 以下になることの少いほど良好漁場と考えられる。

なお今後の問題として本内湾は各河川から運ばれた豊饒な栄養塩により肥沃な漁場であるがこれに伴い必然的に水質汚濁に悩まされており、又東京港の拡張に伴う港周辺の埋立、京浜運河建設に伴う羽田洲の埋立、飛行場の拡張等の諸計画があり漁場は次第に圧迫されてくる傾向にある。これらの対策として沖合深部における養殖法の確立と、水質汚濁防止対策の早急な実現が望まれている。