

1. のり生産安定化試験

(1) のり病害研究

ア. 低抗性の増強試験

現行ののり養殖の成否は種作りにあるとされている。優良な種網を作るには初期発芽群から次々と虚弱芽を間引いて健葉を選抜し、様々な成長段階の健苗を網ヒビ上に生え揃わせることである。

現行では、この選抜方法は、のり網を干出させることで行なわれている。のり網を干出させることにより、網糸の周辺は一時飽和塩水になり、次いで塩が析出することになる。つまり、干出は飽和塩水処理と乾燥である。この厳しい環境に耐えられる個体は生存を続けるし、耐えられない虚弱芽は他の生物（主として付着珪藻類、あおのりなど）と共にとう汰される。また、のり網の網地が美麗になることで後に続く二次胞子による発芽を良くすることになる。干出することによって、のりは確かに乾燥（脱水）に強くなり、耐凍性を増すようである。

しかしながら、干出は潮汐による自然干出にしる、人為的に網を操作する人工干出にしる変動する気象条件の中で容易に思うような乾燥を与えることはむづかしい。特に初期発芽の段階でのり芽の過密なものは尚更である。

以上のことから、干出以外ののり芽の選抜方法が必要となっている。

最近、全漁連のり養殖研究センター・倉掛氏らは、無機アンモニウム塩をベースとして海水に溶解すると、可成りの酸性を呈するような無機塩類の混合体を作り、この溶液による酸と高塩分とでのり網を処理し、一種の干出に似た効果を期待する栄養剤を開発した。この栄養剤の適当な濃度処理でのりの生活機能が促進され、のりの健葉の成長に役立ち、しかも一方で高塩分と酸による脱水作用をし、虚弱芽、珪藻類などの汚れを除去する効果が期待できそうである。そこでこの栄養剤を使用してのり網の健苗育成を図るため、野外試験を実施した。

§ 高濃度栄養剤浸漬による野外試験

高濃度栄養剤海水液に網を浸漬して珪藻駆除、虚弱のり芽の間引ならびに成長促進効果を目的として、まず育苗期に4回浸漬して、その後の生産期（秋芽網、冷蔵網）の効果について従来の干出法による育苗網と比較試験した。

(ア) 試験期間

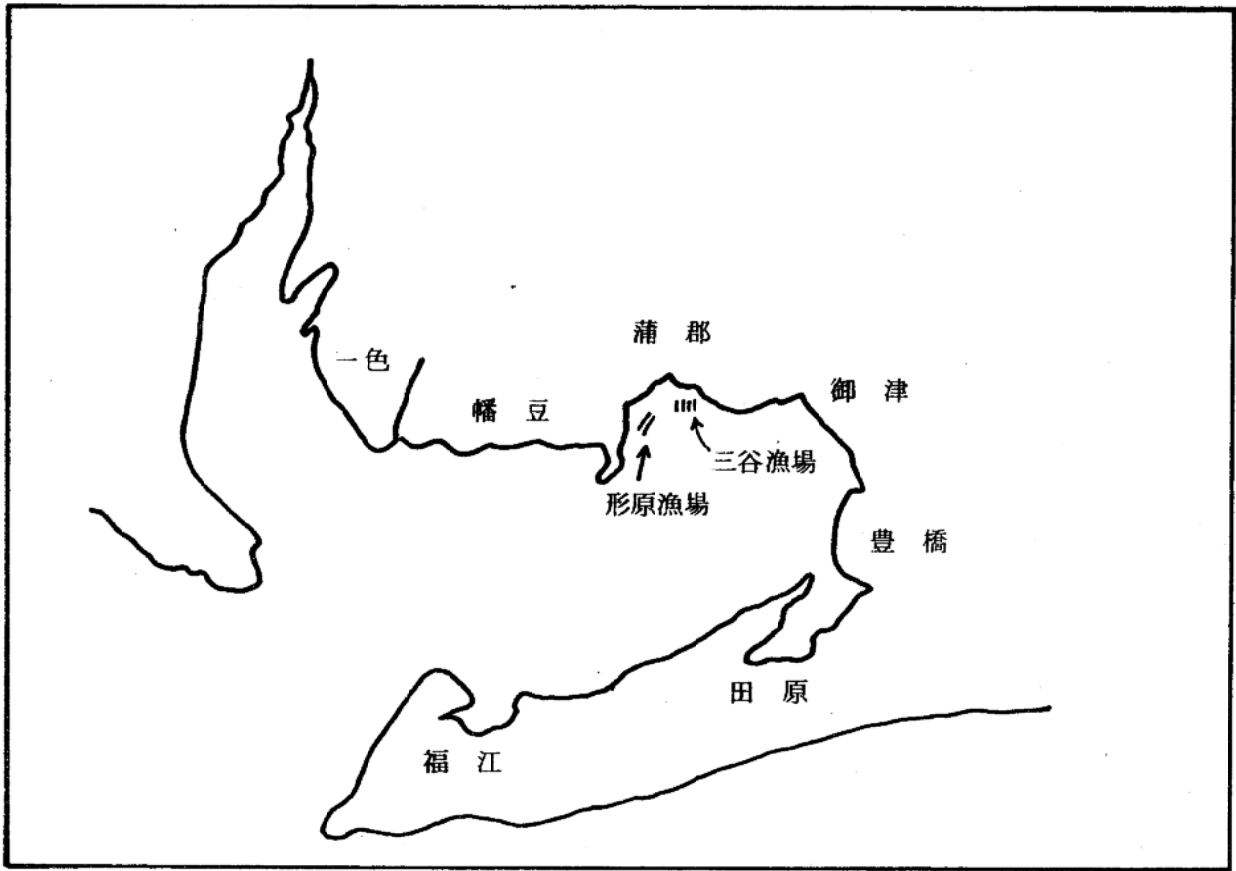
昭和47年10月7日～昭和48年3月29日

(イ) 試験漁場

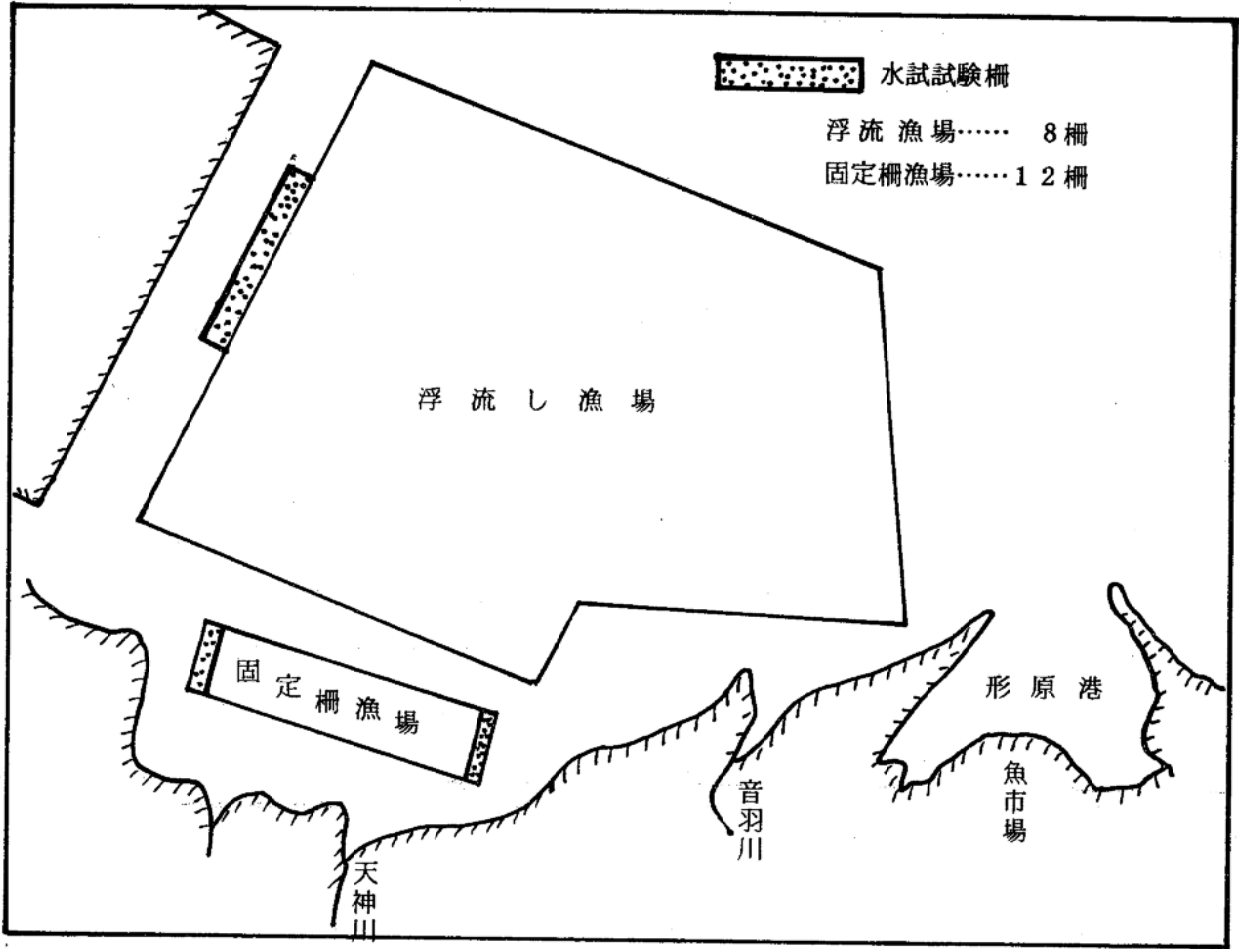
蒲安市形原町 形原漁協漁場

蒲安市三谷町 三谷漁協漁場

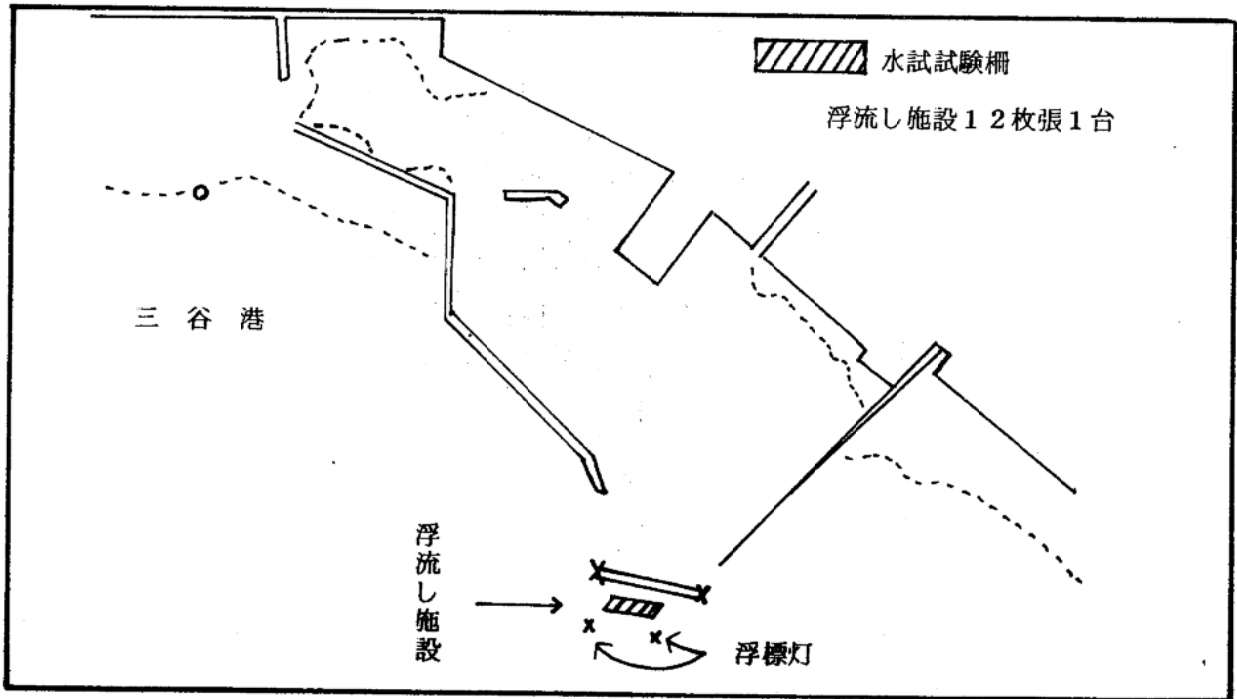
第1図 水試験漁場位置図



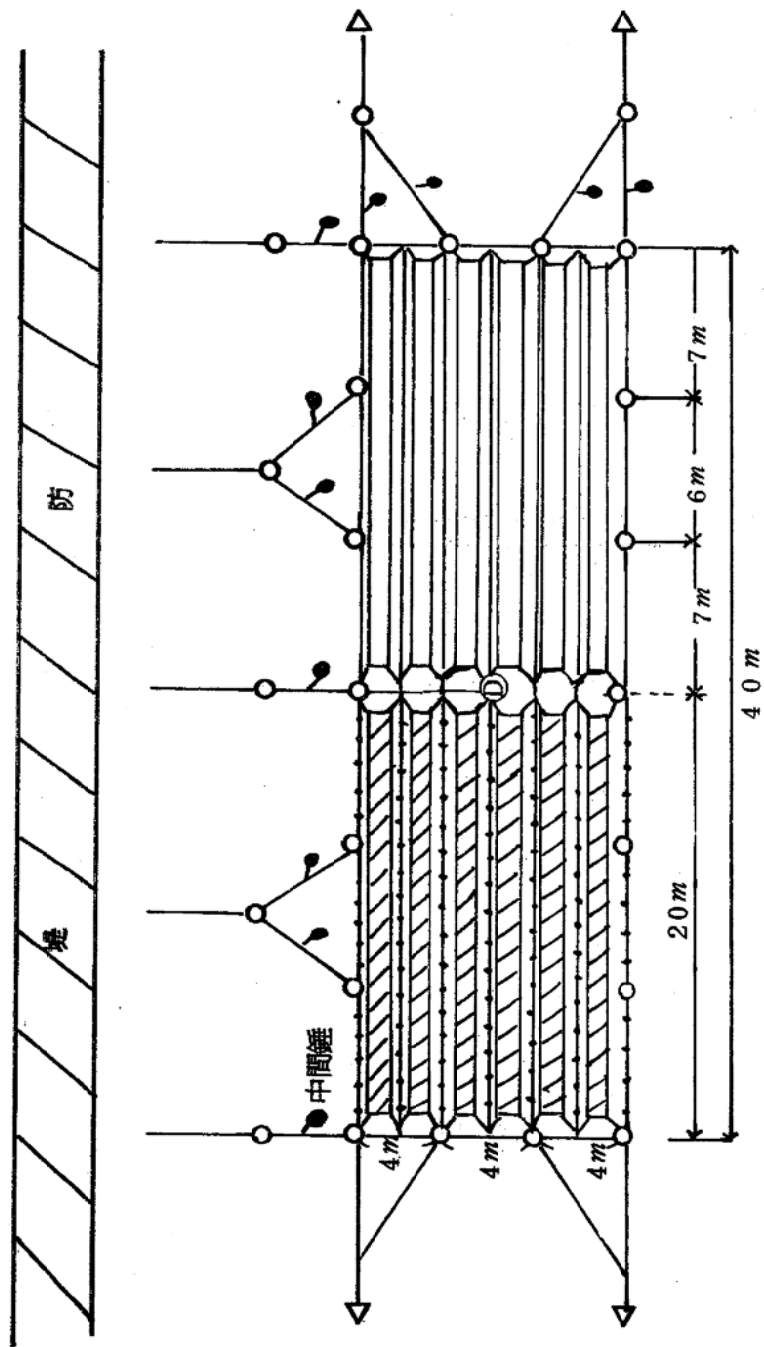
第2図 形原地先漁場 水試試験漁場



第3図 三谷地先漁場 水試試験漁場



第4図 三谷漁場水試試験欄浮流し施設図



(ウ) 試験材料

a 供試栄養剤

全漁連ノリ養殖センター，旭硝子KK，協同開発による下記成分の栄養剤を使用した。

栄養剤の成分と作用

成分	塩化アンモニウム塩（酸性付与） 95%
	燐酸塩 4%
	プレバゾーリ，ミネラル 1%
	(T.N 20% P 27%)
PH	栄養剤濃度 2.0～2.5% 海水溶液で 5.5 内外
作用	酸性環境による脱水 干出効果
	高張液による脱水置換 虚弱芽の脱落
	栄養剤浸透 活力増強
	珪藻除去，増芽，生長促進，耐病性付与

b 栄養剤浸漬濃度ならびに浸漬時間の設定

昭和46年度に幼芽，幼葉に対する室内培養試験および野外試験結果から栄養剤濃度ならびに浸漬時間の関係は2%で1時間，1%ならば2～1時間が成長度，健全度の両面からみて最も良い結果をえられたので，これを基準とした。

(エ) 試験網の採苗と発芽管理方法

a 採苗

採苗月日 昭和47年10月7日

採苗方法 野外ズボ式

糸状体種類 愛知1号（カナダ系スサビノリ）

昭和47年3月果胞子付け，糸状体貝殻1,000枚を採苗前処理して，胞子放出が顕微鏡100倍1視野平均90～100ヶの糸状体貝殻を10月2日水槽から取り出し，採苗直前までポリタンク（80ℓ容）に入れ飽和水蒸気露出処理を行なった。

使用のり網 クレモナ1号糸，ポリエチレン糸混燃網（耳糸45本，中網36本，3子撚り）30枚

採苗場所 蒲郡市三谷町大島地先

採苗結果 10月7日野外採苗した各試験区ののり網は網糸1cm間に30~50ケを目標として採苗したが、その結果は網糸1cm当り94ケと芽付が多くなった。

b 栄養剤浸漬および人工干出方法

(a) 栄養剤浸漬方法

のりべカ船に200ℓ容ポリ容器をのせ、このポリ容器に濃度2%（又は1%）の浸漬液を100ℓ作成した。この容器に試験網10枚を水中から取りあげて簡単に水切した後1時間の浸漬をおこなった。

所定の時間浸漬を終えたのり網は直ちに元の柵に戻した。浸漬した網は、浸漬前に比べ相当量ののり芽が脱落し、ポリ容器の底へのり芽が落ち、浸漬液は珪藻類と汚れのため茶褐色となった。（「浸漬区」の汚れが最も多かった。）

(b) 人工干出方法

第4図のロープ式育苗施設の水面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製パイプの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。干出は、のり芽が肉眼視されるまでは珪藻等の雑生物を目安にし、その後はのりの伸長に応じ、のり葉体の水分が切れ弾力性がある状態まで干出させ、乾燥過多、不足に注意した。干出時間は天候、のりの大きさ等に左右されたがおおむね30分~2時間、平均1時間程度であった。

c のり網の発芽養成管理

野外採苗した各試験区ののり網を10月11日、蒲郡市形原町地先の水試試験漁場ロープ式育苗施設に夫々10枚重ねて張込んだ。

採苗（10月7日）から冷蔵入庫（11月7日）までの32日間の発芽養成管理を第1表のように実施した。

第1表 育苗期における各試験区の網操作管理状況

調査月日		10月7日	11	13	16	20	23	25	27	30	11月1日	3	7	計	
試験区 網操作 管理	対照区 (干出区)	採 苗 開	展 開	干出	干出	干出	干出	干出	干出	干出	干出	干出	干出	各試験網 冷蔵 入庫	干出9回
	浸漬+ 干出区			干出	浸漬	干出	浸漬	干出	浸漬	干出	浸漬	干出	浸漬	干出	干出5回 浸漬4回
	浸漬区			-	浸漬	-	浸漬	-	浸漬	-	浸漬	-	浸漬	-	浸漬4回
試験網展開状況		枚 40	枚 10			枚 5					枚 3	単張			
気海況 状 態	天 候	①	◎	○	①	①	①	○	◎	○	○		◎		
	雲 量	3	10	0	4	4	3	1	10	0	2	欠	10		
	風 向 力	S 2	W 0	NW7	NW5	W 2	W 6	NW5	NW4	NW4	NW6		NW7		
	気 温 ℃	20.7	19.6	18.7	21.6	18.5	16.7	18.0	18.2	19.5	14.3	測	15.7		
	水 温 ℃	20.7	20.9	19.3	19.8	18.5	18.3	17.7	18.0	18.1	16.7		16.2		

※ 栄養剤浸漬

10月16日は濃度1%, 浸漬時間1時間

10月23日以後は濃度2%, 浸漬時間1時間

すなわち

- 「対照区」ののり網は人工干出のみで採苗7日目の10月13日よりはじめ冷蔵入庫の11月7日までの間2~3日間隔で10月16日, 20日, 23日, 25日, 27日, 30日, 11月1日および11月3日の計9回人工干出を行なった。
- 「浸漬+干出区」ののり網は栄養剤浸漬と人工干出を交互に実施した。栄養剤浸漬は採苗10日目の10月16日よりはじめ冷蔵入庫まで23日, 27日および11月1日の4回浸漬を実施した。
第1回の浸漬は10月16日のり芽が5 cell~0.2mmと小さいため濃度1%, 1時間の浸漬にとどめた。2回目以後(10月23日以後)の浸漬は濃度2%, 1時間とした。人工干出は採苗7日目の10月13日よりはじめ, 冷蔵入庫までに20日, 25日, 30日および11月3日の5回実施した。
- 「浸漬区」ののり網は栄養剤浸漬のみで採苗10日目の10月16日よりはじめ, 冷蔵入庫までに23日, 27日および11月1日の4回実施し, 人工干出は全く行なわず, 無干

出状態で育苗管理した。

第1回目の10月16日の栄養剤浸漬は濃度1%, 1時間, 第2回以後(10月23日以後)は濃度2%, 1時間の浸漬を実施した。

d のり網の展開

10月7日採苗したのり網はロープ式育苗施設で発芽養成管理し, 11月7日の冷蔵入庫までの網展開状況は, 10月11日から20日まで10枚重ね, 10月21日から31日まで5枚重ね, 11月1日から6日まで3枚重ねとし11月7日に3枚重ねの上網2枚を冷蔵入庫し, 下網を単張とした。

(e) 育苗期の養成結果

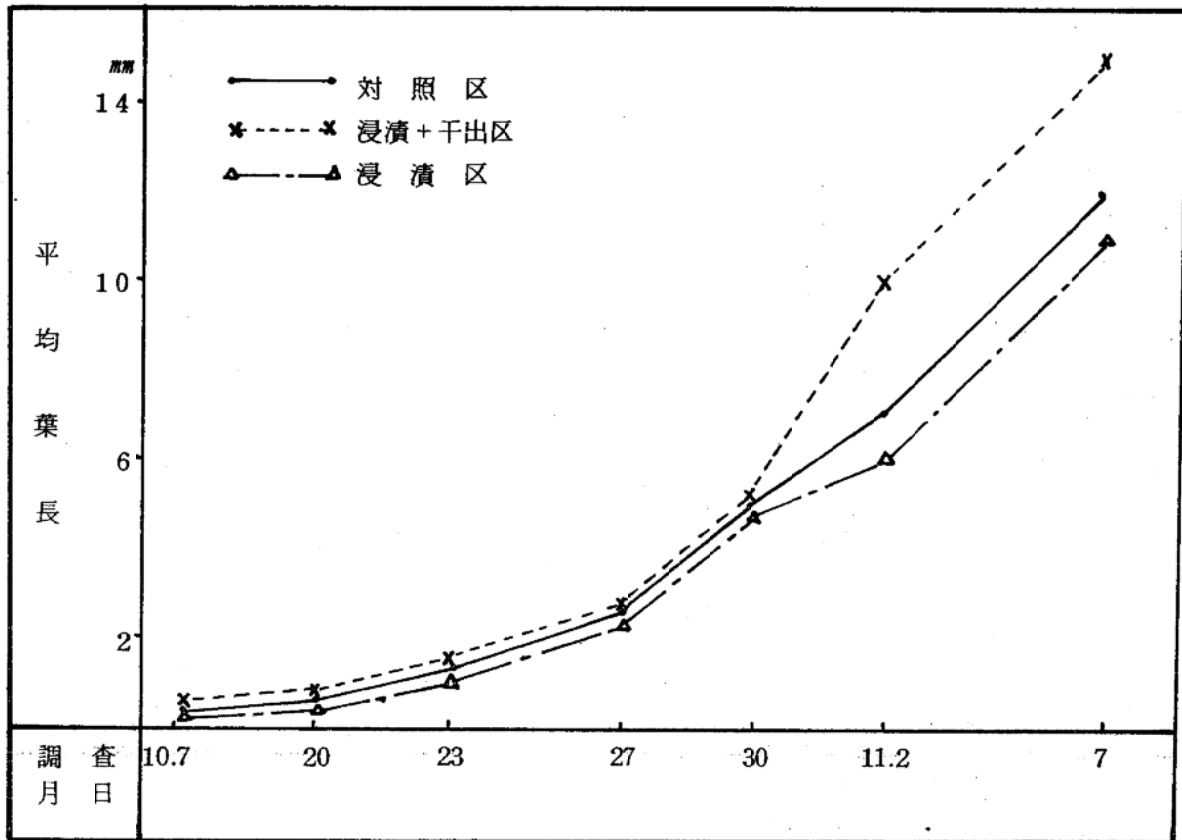
a 成長度調査結果

採苗(10月7日)から冷蔵入庫(11月7日)までののり芽の成長度調査結果を第2表ならびに第5図に示す。

第2表 各試験区の成長度(採苗 47.10.7 冷蔵入庫 47.11.7)

試験区分	調査月日 養殖経過 日数	10.17	10.20	10.23	10.27	10.30	11. 2	11. 7
	採苗后 11日	14日	17日	21日	24日	26日	31日	
対 照 区	5 cell ~ 0.2 mm	0.5 mm ~ 1.0 mm	1.0 mm ~ 1.5 mm	2.0 mm ~ 3.0 mm	5 mm	7 mm	12 mm	
浸 漬 + 干 出 区	"	"	"	"	"	10	15	
浸 漬 区	"	"	"	"	"	6	11	
備 考	10枚重	5枚重				色落ち 3枚重ね	色回復 冷蔵入庫 単張	

第5図 各試験区の成長度 (採苗 47.10.7 冷蔵入庫 47.11.7)



採苗より冷蔵入庫までの各試験区の成長度を平均葉長で見ると、各試験区とも10月17日(採苗11日目)には5 cell~0.2mm, 10月23日(採苗17日目)には1.0~1.5mm, 10月30日(採苗24日目)には5mmとこの間の成長に差が見られなかった。11月2日(採苗26日目)には「対照区」は平均葉長7mm「浸漬+干出区」は10mm, 「浸漬区」は6mmであった。11月7日(採苗31日目)には前回調査と同様, 「浸漬+干出区」は平均葉長15mmと最も成長がよく, 次いで「対照区」の12mm, 「浸漬区」は11mmの成長となった。この各試験区の網を冷蔵入庫した。

b 健全度調査結果

エリスロシン染色による採苗から冷蔵入庫までの各試験区の健全度調査結果を第3表~第5表ならびに第6図~第8図に示す。

エリスロシン染色によるのり芽の健全度調査結果

第3表 対 照 区

調査 月日	調 査 個体数	葉 体 の 大 き さ	直 染				20℃温淡水処理染後			
			染色面積率%			全体%	染色面積率%			全体%
			基 部	その他	染色率		基 部	その他	染色率	
10.17	20	幼芽(親芽)	391	6.95	10.12	10.12	41.5	45.0	44.65	44.65
20	20	幼芽(親芽)	11.5	16.0	15.55	20.90	29.5	44.0	42.55	43.70
	20	幼芽(二次芽)	37.5	25.0	26.25		34.5	46.0	44.85	
23	20	幼芽(親芽)	12.5	9.5	9.8	14.15	16.0	21.0	20.5	24.52
	20	幼芽(二次芽)	32.0	17.0	18.5		42.5	27.0	28.55	
27	20	幼芽(親芽)	11.5	4.5	5.2	5.12	12.0	15.5	15.15	13.00
	20	幼芽(二次芽)	5.5	5.0	5.02		5.0	11.5	10.85	
30	20	幼芽(親芽)	12.0	13.5	12.15	6.82	9.5	15.5	14.9	8.62
	20	幼芽(二次芽)	6.0	1.0	1.5		5.5	2.0	2.35	
11. 2	20	幼葉(親芽)	11.0	20.5	19.55	12.02	13.0	19.0	14.8	10.80
	20	幼芽(二次芽)	4.5	4.5	4.5		9.5	6.5	6.8	
7	20	幼葉(親芽)	6.0	11.0	10.5	6.52	12.0	27.0	25.5	16.05
	20	幼芽(二次芽)	3.0	2.5	2.55		7.5	6.5	6.6	
10	20	幼葉(親芽)	11.0	11.5	11.45	7.25	14.5	30.0	28.45	21.60
	20	幼芽(二次芽)	3.5	3.0	3.05		17.0	14.5	14.75	

第4表 浸漬+干出区

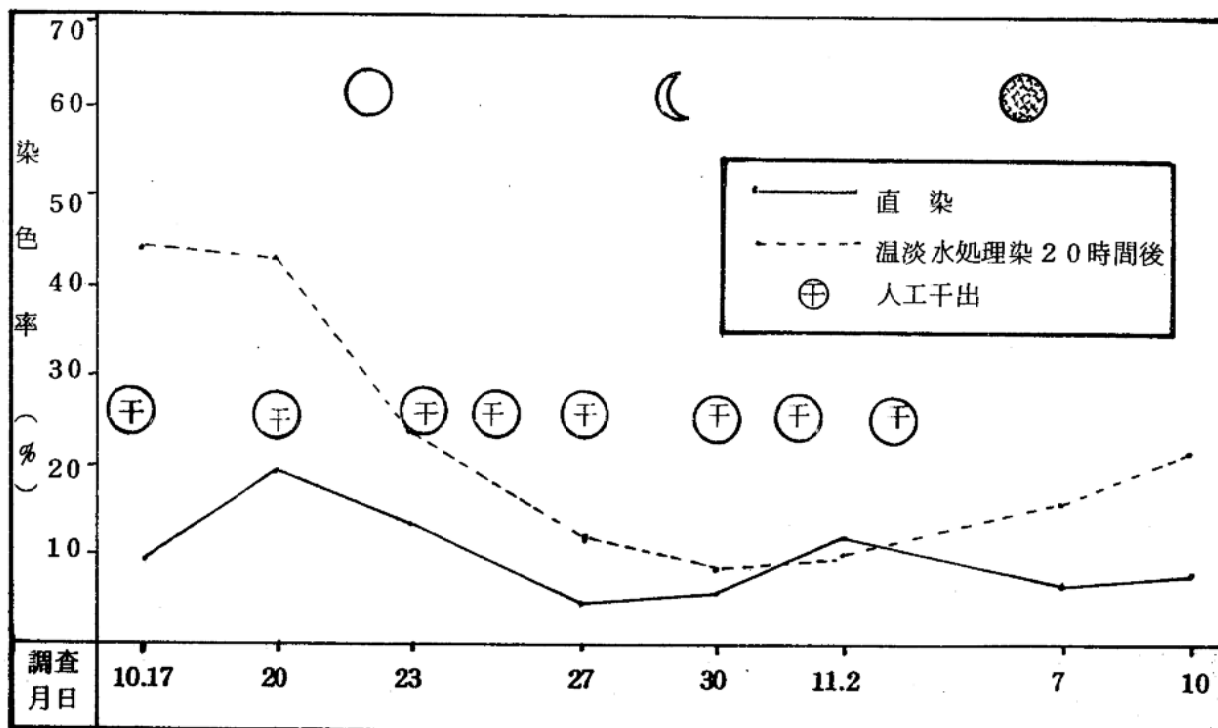
調査 月日	調 査 個体数	葉 体 の 大 き さ	直 染				20℃温淡水処理染後			
			染色面積率%			全体%	染色面積率%			全体%
			基 部	その他	染色率		基 部	その他	染色率	
10.17	20	幼芽(親芽)	391	6.95	10.12	10.12	41.5	45.0	44.65	44.65
20	20	幼芽(親芽)	23.0	12.5	14.45	12.15	14.5	14.0	14.05	17.62
	20	幼芽(二次芽)	26.5	9.0	9.85		32.0	20.0	21.2	
23	20	幼芽(親芽)	13.5	9.0	9.45	8.87	33.0	28.0	28.5	36.42
	20	幼芽(二次芽)	15.5	7.5	8.30		29.5	46.0	44.35	
27	20	幼芽(親芽)	9.5	9.5	9.5	5.65	11.5	12.5	12.4	10.90
	20	幼芽(二次芽)	13.5	0.5	1.80		17.5	8.5	9.4	
30	20	幼芽(親芽)	10.5	12.0	11.85	9.15	11.0	27.5	25.85	23.22
	20	幼芽(二次芽)	10.5	6.0	6.45		12.5	21.5	20.6	
11. 2	20	幼葉(親芽)	9.5	9.0	9.05	6.42	9.0	17.0	16.2	9.10
	20	幼芽(二次芽)	2.0	4.0	3.80		6.5	1.5	2.0	
7	20	幼葉(親芽)	3.5	10.0	9.35	6.32	10.5	34.5	32.1	19.50
	20	幼芽(二次芽)	6.0	3.0	3.30		6.0	7.0	6.9	
10	20	幼葉(親芽)	10.0	12.5	12.25	6.75	10.0	17.0	16.3	11.30
	20	幼芽(二次芽)	3.5	1.0	1.25		4.5	6.5	6.3	

第5表 浸 漬 区

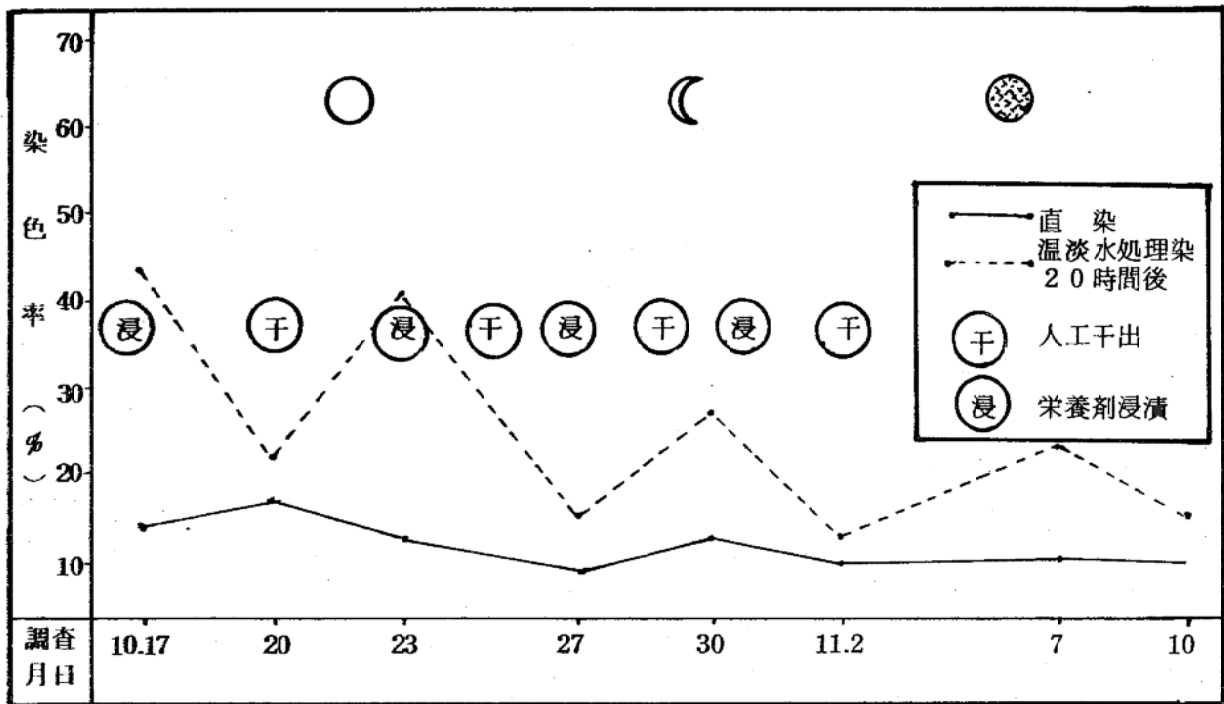
調査 月日	調査 個体数	葉体の 大きさ	直 染				20℃温淡水処理染後			
			染色面積率%			全体%	染色面積率%			全体%
			基 部	その他	染色率		基 部	その他	染色率	
10.17	20	幼芽(親芽)	39.1	6.95	10.12	10.12	41.5	45.0	44.65	44.65
20	20	幼芽(親芽)	16.1	12.0	13.4	14.17	33.0	21.0	22.2	25.30
	20	幼芽(二次芽)	19.0	14.5	14.95		41.0	27.0	28.2	
23	20	幼芽(親芽)	19.5	7.0	8.25	9.75	12.5	17.0	16.55	17.57
	20	幼芽(二次芽)	31.5	9.0	11.25		19.5	18.5	18.60	
27	20	幼芽(親芽)	9.5	5.5	5.90	8.80	17.5	7.0	8.15	8.95
	20	幼芽(二次芽)	9.0	12.0	11.70		17.5	9.0	9.85	
30	20	幼芽(親芽)	12.0	9.5	9.75	7.25	13.0	22.0	21.10	17.60
	20	幼芽(二次芽)	7.0	4.5	4.75		10.5	14.5	14.10	
11. 2	20	幼葉(親芽)	7.0	9.5	9.25	6.90	9.5	14.0	13.55	9.15
	20	幼芽(二次芽)	5.0	4.5	4.55		7.0	4.5	4.75	
7	20	幼葉(親芽)	8.5	10.0	9.85	6.57	8.5	26.0	24.25	15.87
	20	幼芽(二次芽)	1.5	3.5	3.30		7.5	7.5	7.5	
10	20	幼葉(親芽)	10.0	12.5	12.25	6.67	13.5	24.0	22.95	17.72
	20	幼芽(二次芽)	2.0	1.0	1.10		6.0	11.0	10.50	

エリスロシン染色によるのり芽の健全度調査結果

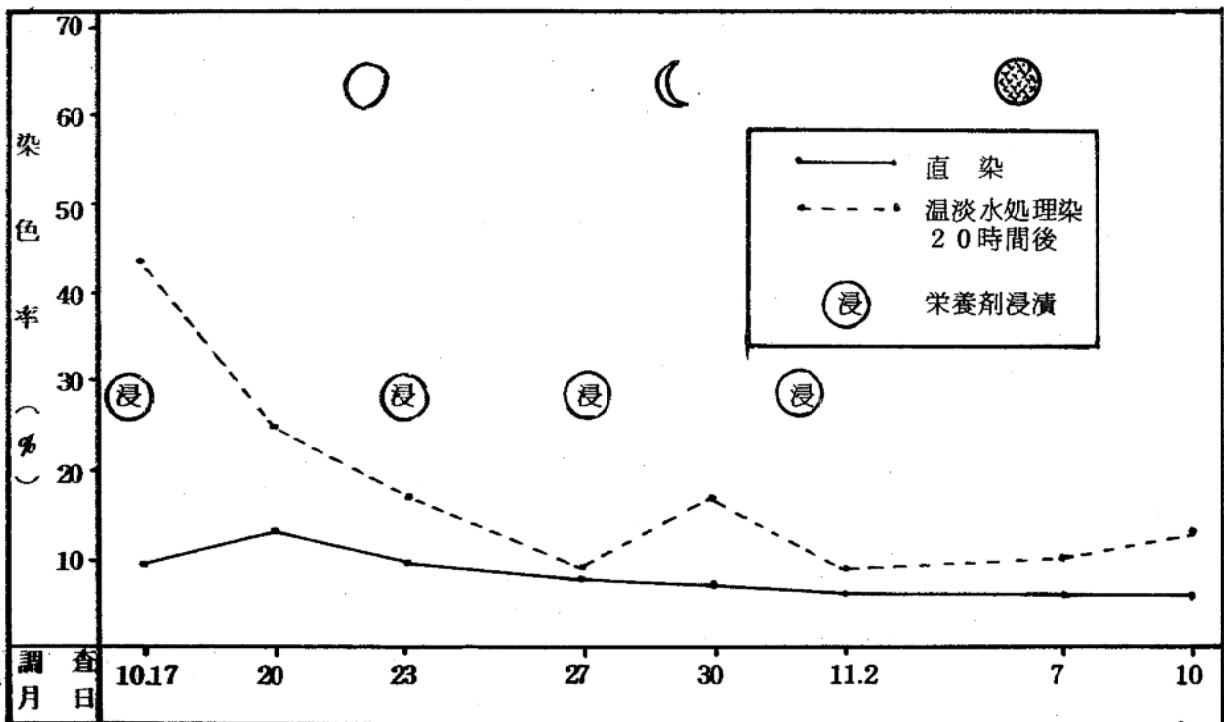
第6図 対 照 区



第7図 浸漬+干出区



第8図 浸漬区



採苗より冷蔵入庫までの各試験区のエリスロシン染色による健全度の調査結果の概要をみると、各回の調査を通じて直染の染色率は「対照区」で20%以下、「浸漬+干出区」「浸漬区」では15%以下で経過した。

温淡水処理染後の染色率は「対照区」の10月17日、20日、「浸漬区」の10月17日を除けば、いずれも40%以下で経過し、活力の著しい低下はみられなかった。

(ウ) 育苗方法別の養殖試験

a 秋芽養殖試験

(a) 養殖時期

昭和47年11月7日～昭和48年1月11日

(b) 養殖漁場

蒲郡市形原町地先水試試験漁場（第2図）

ロープ式育苗施設

(c) 養殖概要

当試験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生産性の漁場であるが、本年度は降雨が例年になく多く、また適当な風波もあり、一時赤グサレが見られたがまんえんに至らず、のりの成育にとって気象海況とも恵まれた秋期生産期であった。

11月7日にロープ式育苗施設に、単張浮動式で養殖管理した各試験区 — 「対照区」は人工干出のみで育苗した網。「浸漬+干出区」は栄養剤浸漬と人工干出を交互に実施した育苗網、「浸漬区」は栄養剤浸漬のみで無干出状態で育苗した網 — はほぼ順調に伸長し、各網とも11月27日に第1回目の摘採を行ない、1月11日までに4回摘採し、秋芽養殖試験を終了した。

(d) 養殖結果

(d)-1 各試験区の生産収量結果

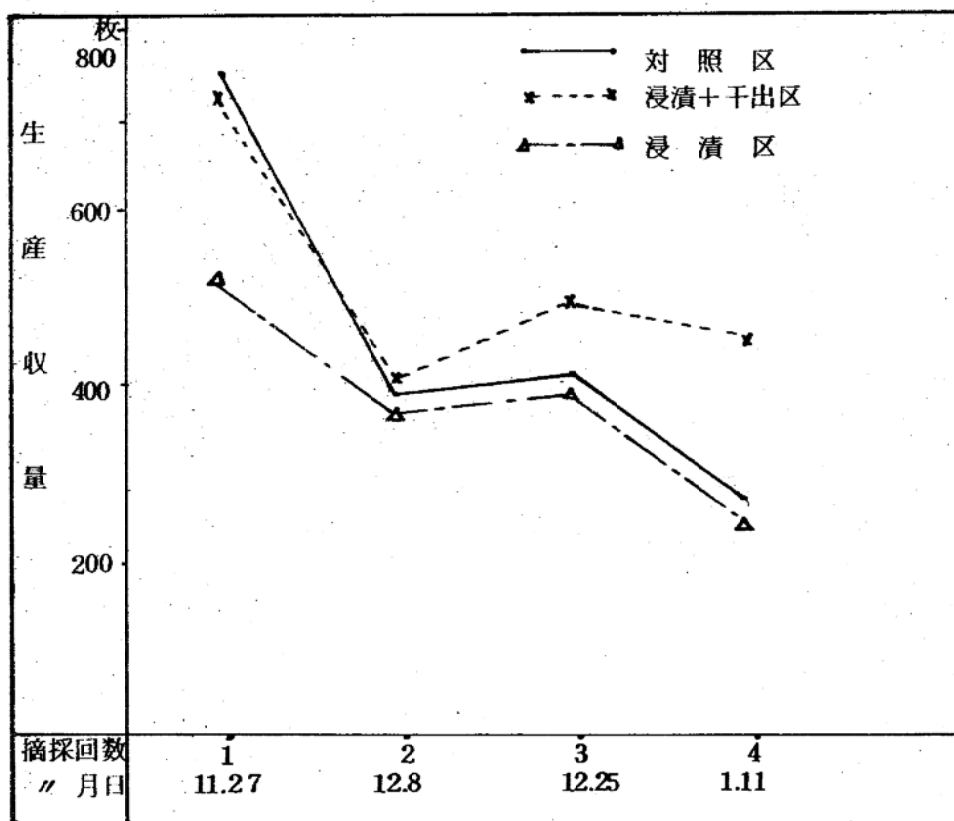
各試験区の秋芽網の養殖概要は前記のとおりで、その生産収量を第6表ならびに第9図に示す。

第6表 各試験区の秋芽網による生産収量

(単位…網1枚当りの製品枚数)

試験区分	摘採回数	1	2	3	4	計	生産収量比率
	摘採月日	11.27	12.8	12.25	1.11		
対 照 区		枚 750	枚 390	枚 410	枚 330	枚 1,880	% 100.0
浸漬 + 干出区		730	410	490	450	2,080	110.6
浸 漬 区		530	370	390	300	1,250	66.5
備 考		採苗後 52日目	〃 63日目	〃 80日目	〃 97日目		

第9図 各試験区の秋芽網による生産収量 (網1枚当りの製品枚数)



各試験区とも4回摘採し「対照区」は人工干出のみで、育苗管理した網で1,880枚の生産収量であった。「浸漬+干出区」は育苗期に栄養剤浸漬と人工干出を交互に実施した網で、2,080枚と「対照区」に対し110.6%、「浸漬区」に対し166.4%と最も生産収量が多かった。「浸漬区」は栄養剤浸漬のみで無干出状態で育苗した網で1,250枚と「対照区」に対し66.5%「浸漬+干出区」に対し60.1%の収量にとどまった。このように「浸漬区」

の生産収量が劣ったのは育苗期に全く干出を与えず栄養剤浸漬のみで育苗した結果、栄養剤浸漬を実施しても珪藻類の除去は可能であったが、本年度異常繁茂した「クサコケムシ」の除去までに至らず、また試験に用いたのり網は結合水の多いクレモナ1号糸系統であったことなどで、結果として二次芽の付着を悪くしたことによると考えられた。

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。

(d)-2 各試験区の成育結果

各試験区の群体成長をみてめくために養成管理した各試験区のもの網を採集し、措置標本にし、平均葉体長を測定し成長度を調査した。

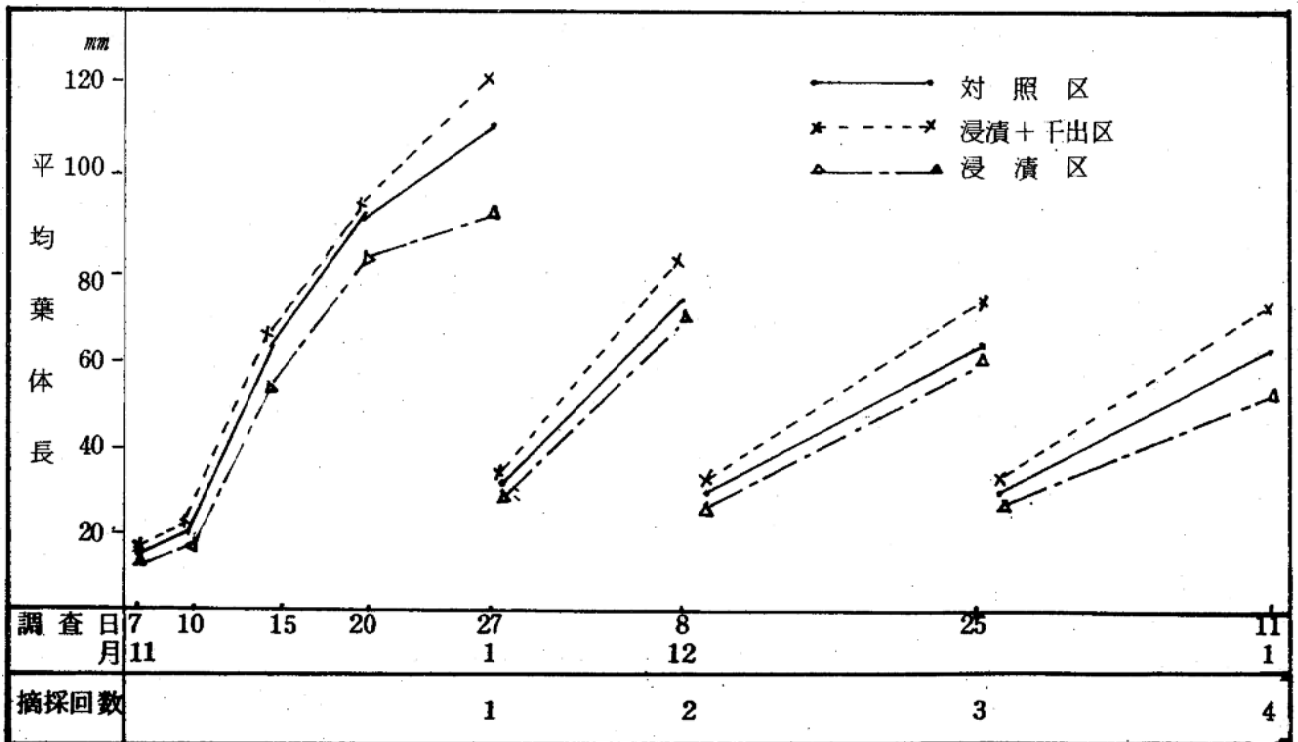
各試験区の成長度を第7表ならびに第10図に示す。

第7表 各試験区の秋芽網の成育状況

採苗月日 昭和47年10月7日

試験区分	調査月日	11月7日	11月10日	11月15日	11月20日	11月27日	12月8日	12月25日	1月11日
	養殖経過日数	採苗31日目	34日目	39日目	44日目	52日目	63日目	80日目	97日目
対 照 区		12 mm	17 mm	60 mm	90 mm	110 mm	70 mm	60 mm	60 mm
浸 漬 + 干 出 区		15	17	60	90	120	80	70	70
浸 漬 区		11	15	50	80	90	60	60	50
備 考		色回復単張				第1回摘採時	第2回摘採時	第3回摘採時	第4回摘採時

第10図 各試験区の秋芽網の成育状況



秋芽養殖試験として11月7日(採苗31日目)「対照区」12mm,「浸漬+干出区」15mm,「浸漬区」11mmに成長した各試験区ののり網を単張浮動養殖し,その後の成長は11月20日(採苗後44日目)では「浸漬+干出区」および「対照区」は90mm,「浸漬区」は80mmに達した。

11月27日(採苗後52日目)第1回摘採時には「浸漬+干出区」は120mmと最も良く,次いで「対照区」の110mm,「浸漬区」は90mmであった。

その後2~4回目摘採時の成長も「浸漬+干出区」は80~70mm「対照区」は60~70mm,「浸漬区」は50~60mmと「浸漬+干出区」は最もよく「浸漬区」は劣った。

b 冷蔵網養殖試験

秋期10月7日採苗し,発芽養成管理した各試験区ののり網を11月7日冷蔵入庫し,これを冷蔵1期養殖試験として12月15日,冷蔵2期養殖試験として2月3日にそれぞれ出庫張込み,冷蔵養殖試験を実施した。

b-1 冷蔵1期養殖試験

(a) 冷蔵期間 昭和47年11月7日~12月15日 39日間

(b) 冷蔵場所 水試小型冷蔵庫(1.5KW) -20℃

(c) 冷蔵方法

(c)-1 供試のり種網

10月7日野外採苗し,形原漁場のロープ式育苗施設で前記第1表のように「対照区」「浸漬+干出区」「浸漬区」別に発芽養成管理し,11月7日のり芽の長さ11~15mm程度に伸長した各試験区ののり網を使用した。

(c)-2 のり芽の大きさと健全度

各試験区の冷蔵入庫時のり芽の大きさおよびエリスロシン染色調査による健全度は第8表のとおりであった。

第8表 冷蔵入庫時のり芽の大きさと健全度

試験区	項目 のり芽の平均葉長	エリスロシン染色による健全度	
		直 染	温淡水処理染
対 照 区	12 mm	6.52 %	16.05 %
浸 漬 + 干 出 区	15	6.32	19.50
浸 漬 区	11	6.57	15.87

(c) - 3 冷蔵方法

11月7日漁場より取り上げた各試験区のもの網夫々2枚、計6枚を高速脱水機で水切りし、その後含水率25~30%まで日陰で乾燥後ポリエチレン袋に密封し-20℃の冷蔵庫で保存した。漁場より取り上げ後冷蔵入庫までの所要時間は約3時間であった。

(d) 冷蔵出庫月日 昭和47年12月15日

(e) 冷蔵網張込み場所

- 昭和47年12月15日~48年2月1日の間
蒲郡市三谷地先水試試験漁場 浮流し養殖施設
- 昭和48年2月2日~48年3月23日の間
蒲郡市形原地先水試試験漁場 ロープ式育苗施設

(f) 養殖概要

冷蔵1期の養殖試験として各試験区のもの網を浮動式で養殖し、その成育を比較検討した。冷蔵入庫から出庫までの冷蔵期間は39日間に及んだが張込み後ののり葉体の脱落もほとんどなく、各試験網とも平常な回復が認められた。

張込み後「浸漬区」に多数付着していた「クサコケムシ」も死滅流出し、各試験網ともほぼ順調に伸長し、各網とも1月13日に第1回目の摘採を行ない、3月23日までに4回摘採し、冷蔵1期養殖試験を終了した。

(g) 養殖結果

(g) - 1 各試験区の生産収量結果

各試験区の冷蔵網による生産収量を第9表ならびに第11図に示す。

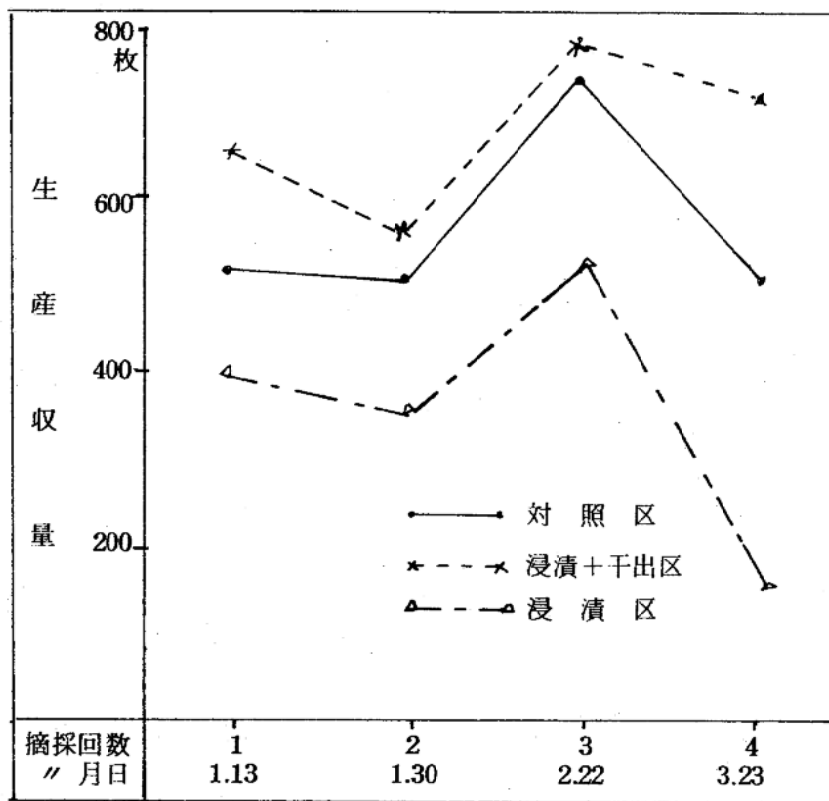
第9表 各試験区の冷蔵網による生産収量

冷蔵網出庫張込み月日 昭和47年12月15日

単位……網1枚当りの製品枚数

試験区分	摘採回数	1	2	3	4	計	生産収量比率
	摘採月日	1月13日	1月30日	2月22日	3月23日		
対 照 区		520枚	500枚	740枚	500枚	2,260枚	100.0%
浸 漬 + 干 出 区		650	550	780	700	2,680	118.6
浸 漬 区		400	350	520	150	1,420	62.8
備 考		出庫張込 30日目	“ 47日目	“ 70日目	“ 99日目		

第11図 各試験区の冷蔵網による生産収量（網1枚当りの製品枚数）



各試験区とも4回摘採し、「対照区」は人工干出のみで育苗した網で2,260枚の生産収量であった。

「浸漬+干出区」は育苗期栄養剤浸漬と人工干出を交互に実施した網で2,680枚と「対照区」に対し118.6%「浸漬区」に対し188.7%と最も多かった。

「浸漬区」は栄養剤浸漬のみで無干出状態で育苗した網で1,420枚と「対照区」に対し62.8%「浸漬+干出区」に対し60%の収量にとどまった。

このように「浸漬区」の生産収量が劣ったのは、秋芽養殖試験同様、育苗期栄養剤浸漬のみで、無干出状態で育苗した結果、クサコケムシの異常繁茂により二次芽の付着が少なかったことによると考えられた。

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。

(g) - 2 各試験区の冷蔵網による成育結果

秋芽養殖試験と同様、各試験区の群体成長をみてゆくために冷蔵出庫張込後毎回摘採直前にのり網糸を採集し、措葉標本とし平均葉体長を測定し、成長度を調査した。

各試験区の成長度を第10表に示す。

第10表 各試験区の冷蔵1期網の成育状況

冷蔵網出庫張込月日 昭和47年12月15日

試験区分	調査月日	12月15日	1月13日	1月30日	2月22日	3月23日
	養殖経過日数	出庫張込当初の大きさ	張込30日目	張込47日目	張込70日目	張込99日目
対 照 区		12 ^{mm}	70 ^{mm}	90 ^{mm}	110 ^{mm}	100 ^{mm}
浸漬 + 干出区		15	80	100	120	110
浸 漬 区		11	55	70	80	50
備 考			第1回 摘採時	第2回 摘採時	第3回 摘採時	第4回 摘採時

冷蔵出庫張込養殖後の成長をみると、12月15日張込直後の平均葉長は「対照区」は12^{mm}、「浸漬+干出区」は15^{mm}、「浸漬区」は11^{mm}であった。

出庫張込み30日目の1月13日第1回摘採時には「浸漬+干出区」80^{mm}と最も成長がよく、次いで「対照区」の70^{mm}、「浸漬区」の55^{mm}であった。その後2~4回目摘採時いずれも「浸漬+干出区」は100~120^{mm}、「対照区」90~110^{mm}、「浸漬区」80~50^{mm}で、「浸漬+干出区」は最もよく、「浸漬区」は劣った。

(b)-2 冷蔵2期養殖期間

- (a) 冷蔵期間 昭和47年11月7日~昭和48年2月3日 89日間
- (b) 冷蔵場所 冷蔵1期養殖試験と同様
- (c) 冷蔵方法 同上
- (d) 冷蔵出庫月日 昭和48年2月3日
- (e) 冷蔵網張込み場所 蒲郡市三谷町地先水試試験漁場浮流し養殖施設
- (f) 養殖概要

冷蔵2期養殖試験として各試験区ののり網を浮動式で養殖し、その成育を比較検討した。冷蔵入庫から出庫までの期間は89日間と長期におよんだ。

各試験区の張込み後ののり葉体は「浸漬+干出区」「対照区」は芽落ちもなく平常な回復が認められ、その後もほぼ順調に伸長し、2回摘採し試験を終了したが「浸漬区」は網糸に多数付着していた「クサコケムシ」の死滅脱落に5~7日間を要した。この間に新たに網糸およびのり葉体に珪藻が付着したため成育不良となり、1回の摘採にとどまった。

(g) 養殖結果

(g)-1 各試験区の生産収量結果

各試験区の冷蔵2期網による生産収量を第11表に示す。

第11表 各試験区の冷蔵2期網による生産収量 (網1枚当りの製品枚数)
冷蔵網出庫月日 昭和48年2月3日

試験区分	摘採回数	1	2	計	生産収量比率
	摘採月日	3月12日	3月29日		
対 照 区		600 枚	250 枚	850 枚	100.0%
浸漬+干出区		800	400	1,200	140.0
浸 漬 区		200	0	200	23.5
備 考		出庫張込 38日目	"/ 55日目		

「対照区」は人工干出のみで育苗した網で2回摘採し、850枚の収量であった。

「浸漬+干出区」は育苗期栄養剤浸漬と人工干出を交互に実施した網で2回の摘採で1,200枚と「対照区」に対し140%、「浸漬区」に対し600%と最も生産収量が多かった。「浸漬区」は栄養剤浸漬のみで無干出状態で育苗した網で養殖概要で記したとおり、網糸およびのり葉体に多数の珪藻の付着により成育不良となったことと、冷蔵に対する耐凍性が欠けたこともあって、1回の摘採200枚で「対照区」に対し23.5%、

「浸漬+干出区」に対し16.6%にとどまった。品質は肉眼的観察では「浸漬区」は付着珪藻により不良であったが、他はその差は認められなかった。

(g)-2 各試験区の成育結果

各試験区の群体成長をみてゆくために毎回摘採前にのり網糸を採集し、措葉標本とし、平均葉体長を測定し成長度を調査した。

各試験区の成長度を第12表に示す。

第12表 各試験区の冷蔵2期網の成長、成育状況
冷蔵網出庫張込月日 昭和48年2月3日

試験区分	養殖調査月日	2月3日	3月12日	3月29日
	経過日数	張込当初の大きさ	張込38日目	張込55日目
対 照 区		12 mm	90 mm	50 mm
浸 漬 + 干 出 区		15	120	80
浸 漬 区		11	50	-
備 考			第1回摘採時	第2回摘採時

冷蔵出庫張込養殖後の成長をみると、2月3日張込直後の平均葉長は「対照区」12mm
 「浸漬+干出区」15mm, 「浸漬区」11mmであった。出庫張込み38日目の3月12
 日第1回摘採時には「浸漬+干出区」は120mmと最も良く、次いで「対照区」の90
 mm, 「浸漬区」の50mmであった。出庫張込み55日目の3月29日第2回摘採時も1回
 目摘採時同様「浸漬+干出区」は80mm, 「対照区」は50mm, 「浸漬区」は養殖概要
 の項で記したように珪藻に巻かれてのり芽は皆無であった。

(*) のり葉体のCHN分析結果

育苗期、秋芽網養殖期ならびに冷蔵網養殖期における各試験区ののり葉体についてCHN分析
 を東海大学海洋学部工藤助教授に依頼した。

その結果を第13表~第15表に示す。

第13表 秋芽網の成育期

採集月日 昭和47年11月15日

資料の内容	C %	H %	N %	C/H	C/N
対 照 区	44.08	6.80	9.05	6.48	4.87
浸 漬 + 干 出 区	43.27	6.41	8.88	6.75	4.87
浸 漬 区	42.35	6.52	8.03	6.50	5.27

第14表 秋芽網の第1回摘採直前

採集月日 昭和47年11月27日

資料の内容	C %	H %	N %	C/H	C/N
対 照 区	36.35	5.71	5.55	6.37	6.55
浸 漬 + 干 出 区	39.09	4.86	6.22	8.04	6.28
浸 漬 区	38.89	5.77	6.35	6.74	6.12

第15表 冷蔵網出庫張込直後

採集月日 昭和47年12月15日

資料の内容	C %	H %	N %	C/H	C/N
対 照 区	37.95	5.49	5.86	6.91	6.48
浸 漬 + 干 出 区	37.11	5.27	6.66	7.04	5.57
浸 漬 区	41.46	6.50	7.35	6.38	5.64

この結果の考察については初年度で検体数が少いためさらに検討したい。

ウ) 要約と考察

従来の干出法（自然干出，人工干出とも）に代る一方法とし，高濃度栄養剤海水液にのり網を浸漬して硅藻駆除，虚弱のり芽の間引ならびに成長促進効果を目的として，まず育苗期に4回浸漬して，その後の生産期（秋芽網，冷蔵網）の効果について比較試験した。

a. 育苗期

採苗（10月7日）から冷蔵入庫（11月7日）までの32日間の発芽養成管理とし「対照区」ののり網は人工干出のみで9回の干出を実施した。「浸漬+干出区」ののり網は栄養剤浸漬と人工干出を交互に実施し，栄養剤浸漬を4回，人工干出を5回実施した。「浸漬区」ののり網は栄養剤浸漬を4回実施し，人工干出は全く行なわず無干出状態で育苗した。

栄養剤浸漬は第1回目は1%1時間，第2回目以降は2%，1時間とした。

上記のごとく育苗管理した各試験区ののり芽の成育状況は次の結果となった。

◇ 成長度……採苗後24日目までは各試験区の成長に差が見られなかったが，その後は成長に差が見られ，採苗後31日目の11月7日冷蔵入庫時には「浸漬+干出区」は平均葉長15mmと最も成長がよく，次いで「対照区」の12mm，「浸漬区」の11mmの順となった。

◇ 健全度……エリスロシン染色調査による健全度は各回を通じて直染で「対照区」は20%以下，「浸漬+干出区」「浸漬区」は15%以下で経過し，温淡水処理染では一部を除いていずれも40%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

各試験区すなわち「対照区」は人工干出のみで育苗した網「浸漬+干出区」は栄養剤浸漬と人工干出を交互に実施した育苗網，「浸漬区」は栄養剤浸漬のみで無干出状態で育苗した網の秋芽養殖，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16表のような結果となった。

第16表 育苗方法別の養殖試験生産収量比較

各試験区	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	1,880枚	100.0%	2,260枚	100.0%	850枚	100.0%	4,990枚	100.0%
浸漬+干出区	2,080	110.6	2,680	118.6	1,200	141.2	5,960	119.4
浸漬区	1,250	66.5	1,420	62.8	200	23.5	2,870	57.5
摘採回数	4回		4回		2回(浸漬区1回)		—	

秋芽養殖試験はいずれの試験区も4回摘採し、「対照区」は1,880枚、「浸漬+干出区」は2,080枚と「対照区」に対し110.6%となり、「浸漬区」は1,250枚と「対照区」に対し66.5%の生産収量となった。

冷蔵養殖試験は秋期10月7日採苗し、発芽養成管理した各試験区のもの網を11月7日冷蔵入庫し、これを冷蔵1期養殖試験として12月15日、冷蔵2期養殖試験として2月3日にそれぞれ出庫張込み、冷蔵養殖試験を実施した。

冷蔵1期養殖試験は各試験区とも4回摘採し、「対照区」は2,260枚、「浸漬+干出区」は2,680枚と「対照区」に対し118.6%、「浸漬区」は1,420枚と「対照区」に対し62.8%の生産収量であった。

冷蔵2期養殖試験は「対照区」は2回の摘採で850枚、「浸漬+干出区」は2回の摘採で1,200枚と「対照区」に対し141.2%、「浸漬区」は1回の摘採で200枚と「対照区」に対し23.5%の生産収量であった。

秋芽養殖冷蔵1期養殖および冷蔵2期養殖の生産収量を総合してみると、「浸漬+干出区」は「対照区」に対し119.4%、「浸漬区」に対し207.8%であったのに比べ、「浸漬区」は「対照区」に対し57.5%「浸漬+干出区」に対し48.2%にとどまった。「浸漬+干出区」すなわち栄養剤浸漬と人工干出を交互に実施したものは生産収量、成長度とも最も良い結果を得られた。このことから人工干出時の天候不順や作業上における乾燥過多、不足などに左右されやすい時には大いに利用活用される技術であると思われた。「浸漬区」のもの網は他の試験区に比べ生産収量、品質、成長度とも劣った。これは本年度「クサコケムシ」の異常繁茂付着により育苗期全く干出を与えず、栄養剤浸漬のみで育苗したため、栄養剤浸漬では硅藻類の除去は可能であったが「クサコケムシ」の除去までに至らなかった。また、冷蔵出庫張込み後、この「クサコケムシ」の死滅に3~10日間要したため、初期の伸び足が劣ったことと、硅藻の付着も他の試験区より多かったこと、また全く干出を与えず無干出状態で育苗したことにより冷蔵に対する耐凍性が若干欠けたことも考えられた。また、試験網に用いたのもの網は結合水の多いクレモナ1号糸系統であったことなどで結果として二次芽の付着を悪くしたことによると考えられる。

48年度は栄養剤浸漬によるのり芽の間引効果について室内培養試験を実施検討したい。

イ. 固型炭酸利用による漁場改善試験

まえがき

近年、ノリの成育環境と病害発生の関連について多くの調査研究がなされている。しかし、ノリの生育環境と代謝と生育、ないし生産との関係は、種々の環境因子が単独でなく、互いに複雑にからみ合って光合成、呼吸、栄養代謝などの生理作用に関係しており、生理障害から起こるといわれる芽いたみ、白ぐされ症などの病症害の研究は進展し難い。

過去の調査研究から、芽いたみ、白ぐされ、あるいは赤ぐされ病などの病症害と漁場環境との関連において、病症害の発生し易い（環境）条件として、人為的には密殖、干出過多、河川水の汚濁などによる影響があるが、自然的条件として、高水温、日照過多、塩分低下、海水流動の低下、貧栄養などがあげられる。

特に、過去の各県の病害研究に関しての統計資料から、最も病害の発生し易い条件に、小潮時に晴天、無風（暖気）の状態が続くために起こる海況の悪化があげられる。

本県の過去における病害の発生蔓延の経過からみても、この小潮時の無風暖気による場合が多く、また、近年この条件で冬期においても赤潮が起こり易く、さらに環境を悪くしがちである。

ノリ養殖において、毎年起こり得るこの悪環境条件に対処する技術がなければ、生産の安定化を図ることは困難と考えられる。その対策として、現状では密殖防止、早期ノリ網の冷蔵入庫が行なわれており、また、最近、本県では海水流動の早い好条件の沖合漁場への進出が目立つが、漁業権に制約もあり、既存漁場の積極的な環境改善の対策技術を考える必要がある。

したがって、本年度、比較的施設費、労働力の安易な方法として、海水の上下攪拌、CO₂補給の可能性のある固型炭酸（以下DI）の利用を考え、その基礎試験を実施した。

本試験ではDIによる海水じょう乱とCO₂補給を併せ考えるもので、養殖場の柵内の水面下にDIを吊り下げることにより、DIのガス化による気泡群の上昇と、これに伴う海水の上昇流ならびに、海面に上昇した海水の水平流動を惹き起こすことが出来、さらに、この炭酸ガスの海水への溶解により、有効炭酸の増加をはかり、光合成を促進させようとするものである。

その期待される効果として次の点があげられる。

① 海水の上下交換

- ◇ 垂直、水平の大交換、微交換が得られる。
- ◇ 湧昇流による下層からの栄養補給が得られる。
- ◇ 重ね網の網内の水の交換が得られる。

② 有効炭酸の増加

- ◇ 光合成の増進, ノリ活力の増進, 病害予防
- ◇ プランクトンとの炭酸競合を緩和する。

③ 養殖環境の正常化

- ◇ 海水PHの矯正 (過剰アルカリの矯正)
- ◇ 葉面汚水の置換
- ◇ 河口漁場での表面塩分低下の防止 (河川水の混合攪拌, 拡散)

④ そ の 他

- ◇ 成長促進, 健苗育成, 品質向上が期待できる。

本試験は, 上記の想定において, 実際にノリ柵内に使用し, その上下交換, 水平拡散, ならびにCO₂の増加を調査し, また, ノリの活力増進, 増収にどの程度効果があるかを調査し, その実用化推進のための基礎試験を行なうものである。

㉞ 環 境 試 験 — 夏期予備試験

まず, ノリの養殖期における実際の施用試験に先立ち, DI 使用上の目安を得るため, 夏期8月の高水温期であったが, 蒲郡市三谷町地先海面に浮流し養殖セットにDI を吊り下げて, この炭酸気泡の上昇に伴なう, 海水の垂直, 水平流の流動拡散ならびに全炭酸, PH, Cl, 水温を測定した。

また, 実験中の海況把握のため, 気温, 風向力, 潮汐流, 潮位観測を実施した。

a. 試 験 期 日 昭和47年8月24日 (旧 16日) 10時~15時30分

b. 試 験 場 所 蒲郡市三谷町地先 (第1図)

浮流し養殖施設…12枚張り (第2図)

c. 試験機関および協力機関

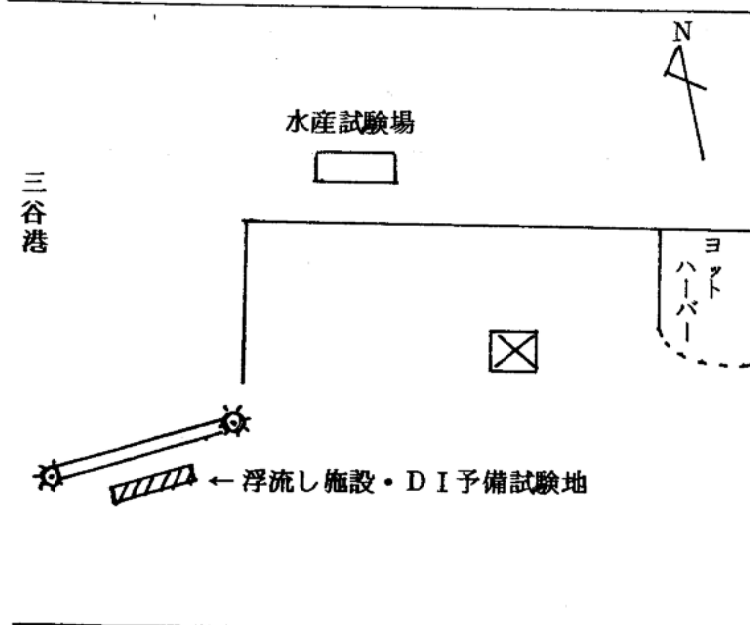
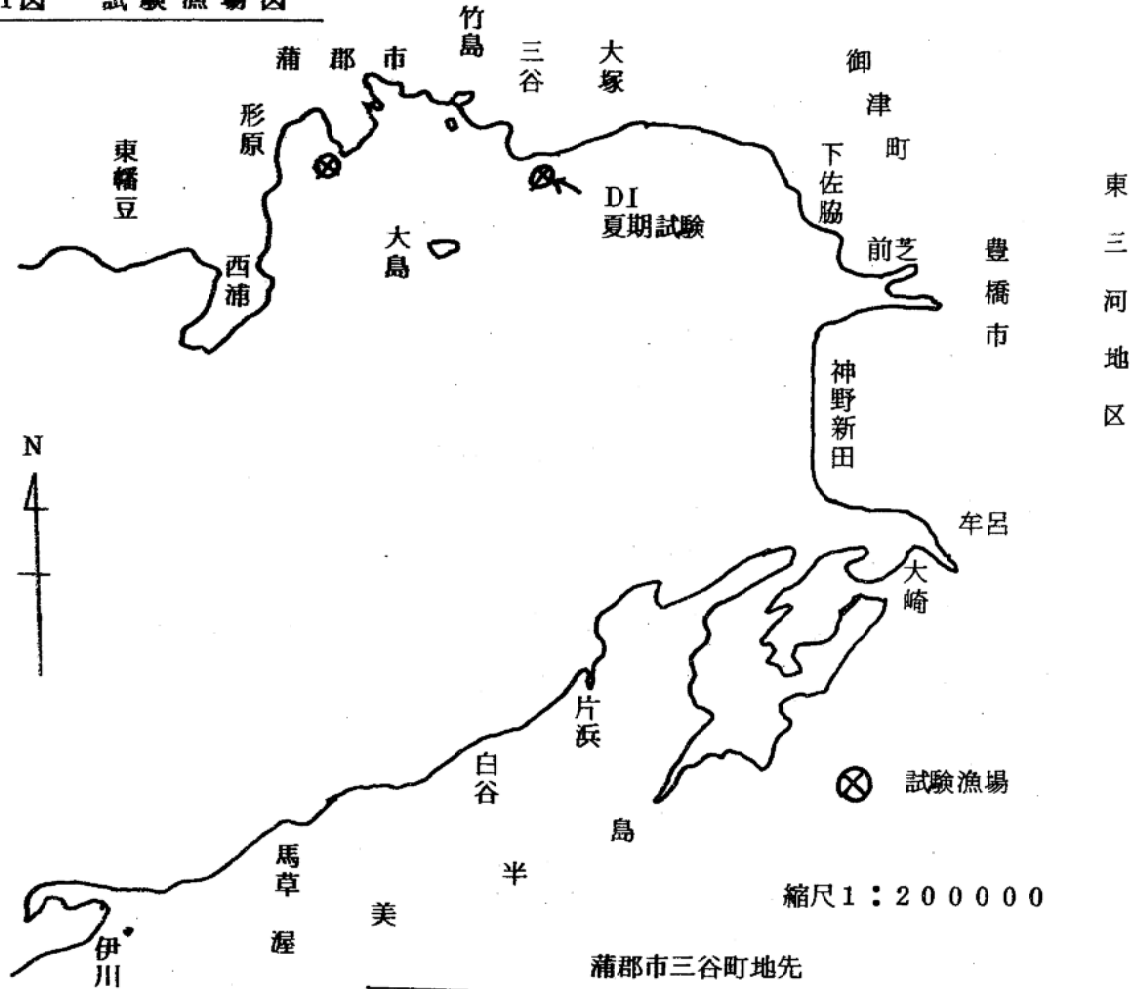
愛知県水産試験場……………9名

東三河事務所水産課 (改良普及員) ……3名

蒲郡市漁協研究会他.....6名

計 18名

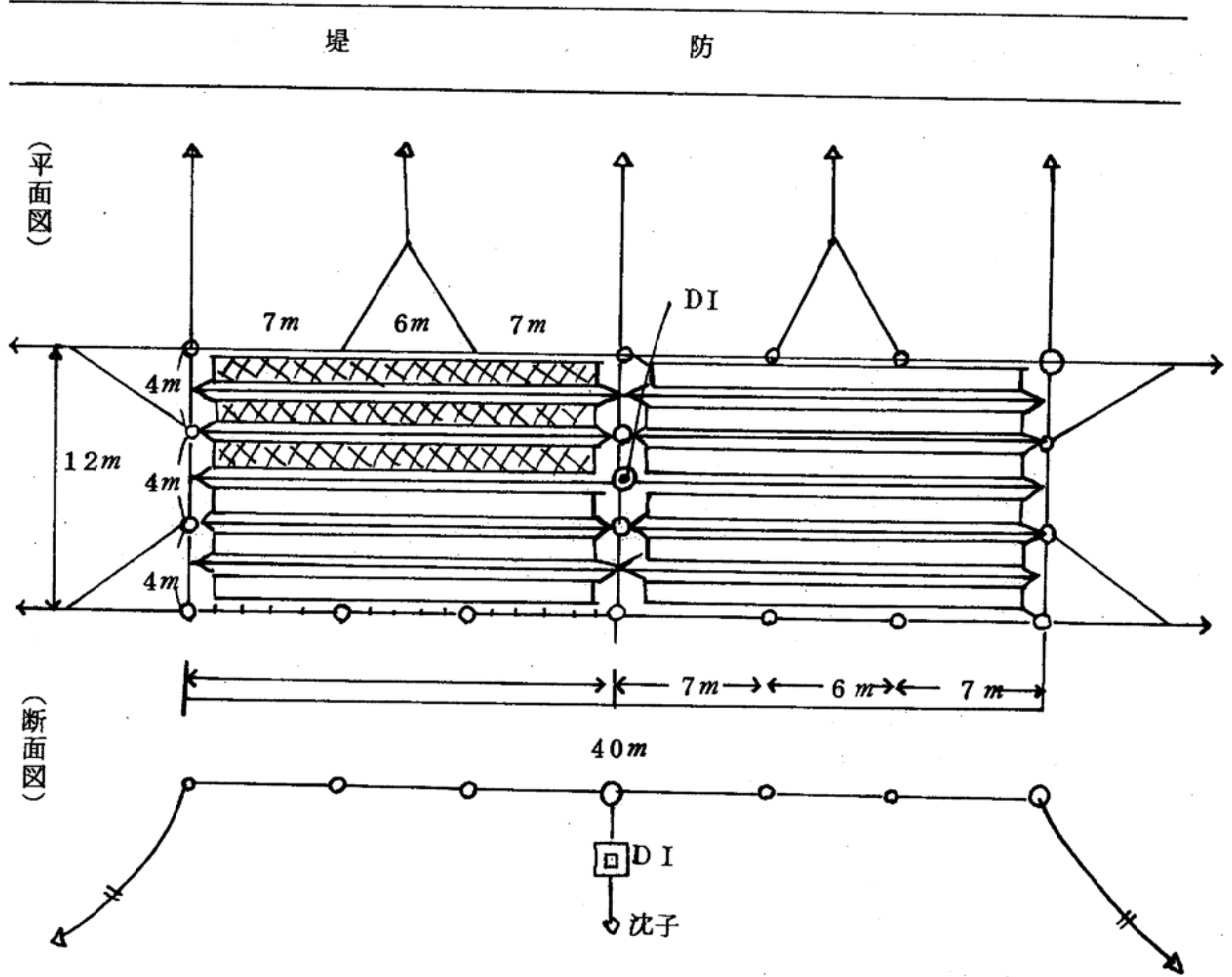
第1図 試験漁場図



d 調査対象施設……………(第2図)

蒲郡市三谷港の外堤防より約50m離れた水深4~5mの個所に、12枚張りの浮流し養殖セットを設置し、のり網(P.P網)の空網を張り込んで調査施設とした。

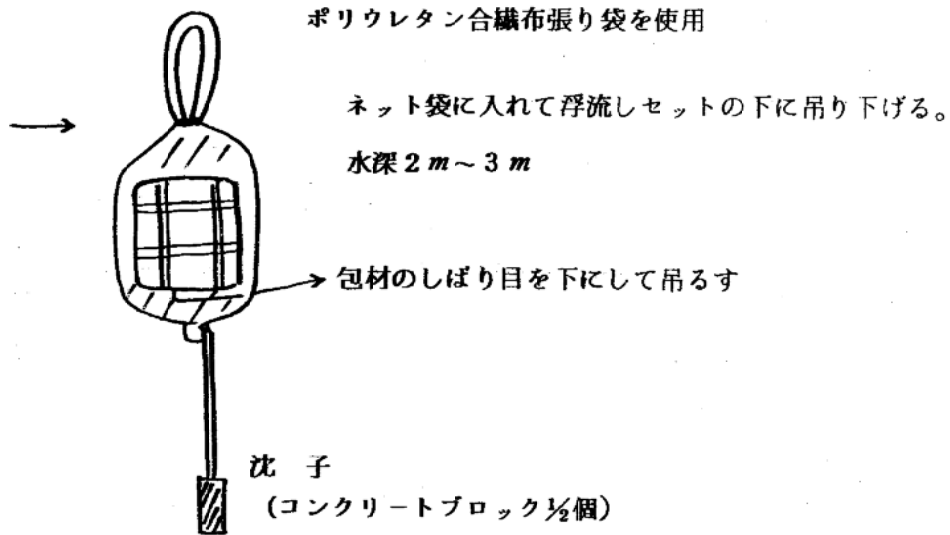
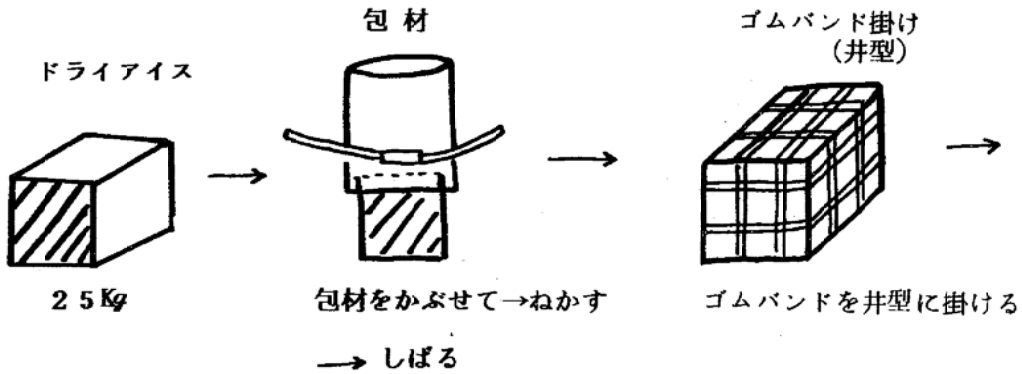
第2図 浮流し構造及び設置図



e. 供試固型炭酸(DI)

1個25kgのDI角を次のように包材に包み使用した。

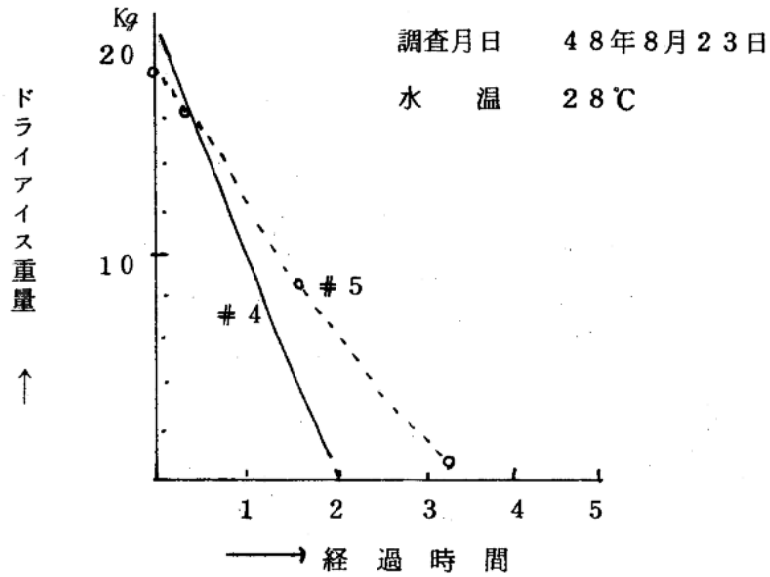
ドライアイス使用方法



f. 使用方材

事前調査として、8月23日、DI 2.5 Kgを2種類のポリウレタン製包材に包み、水深2mの海中に投入、夫々の減耗をみたが、その結果は第3図のように、ポリウレタンの粗密度合の異なる#4、と#5では、DIの減耗時間が相違した。すなわち、#4では、2.1 KgのDIが1.05 Kg/h、#5では1.9.5 KgのDIが6 Kg/hの減耗と高水温(28℃)のため予想以上に早かった。したがって、8月24日の試験実施に当り6 Kg/hの#5、包材を使用した。

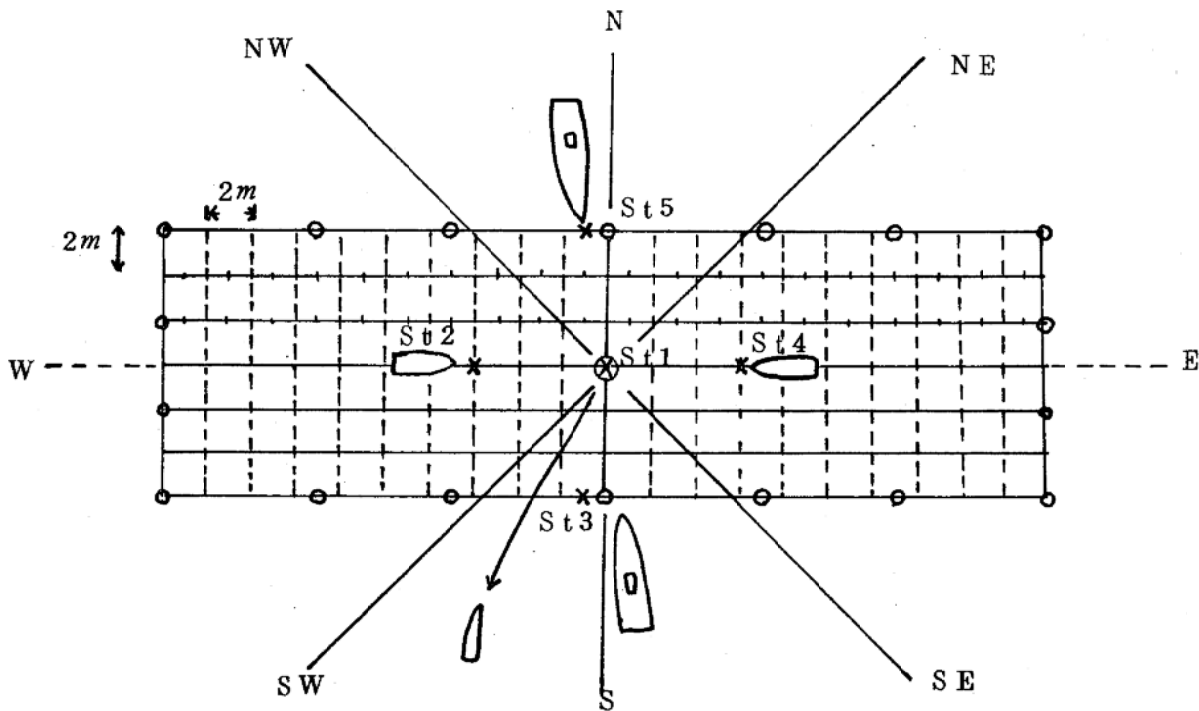
第3図 包材別DIの減耗状況



G. 調査地点

観測地点は、浮き流し施設内の5地点を第4図の如く選定した。

第4図 採水地点および観測船配置図



h. 調査班の構成（船、人員の配置）

調査班は、5班に分け、1班につき船1隻、観測員3～4名で、5地点に配置した。

調査船5隻、観測員 18名

St	班	観測船	調査人員	調査分担	ローダミン拡散 調査分担方位
1	1	FRP ベカ	3名	DI投入 分析用採水	
2	2	〃	3	採水	NW, W, SW
3	3	白 鳳 丸	5	写真記録, 気象観測, 採水, 潮位潮流	SW, S, SE
4	4	FRP ベカ	3	採水	SE, E, NE
5	5	初 風	4	写真記録 潮位潮流	NE, N, NW

St 3, St 5の観測船は固定したが, St 1の船は, セット外に置き, DI投入時, 観測採水時のみ近づき, 船による拡散流動の影響をなくするように努めた。またSt 2および, St 4の船も, 通常は定位置に固定したが, ローダミンによる拡散実験の際は, 適宜移動して染色区域外で観測した。

i. 調査時間と調査項目

調査地点における調査時刻, および調査項目については第1表の調査計画に基づき, 実施した。

第1表 時間別調査計画表

	採 水				拡散 St2~5		St1~5 水 温	St3, 5 潮 汐 風 向 流 力
	表層 St1~5		0.5m層 St1~5		垂 直	水 平		
	全炭酸	PH・Cl	全炭酸	PH・Cl				
10.30	○	○	○	○		○	○	
11.00								
11.15	※							
11.30	○	○	○	○		○	○	
12.00						○		
12.30	○	○	○	○		○	○	
12.45					○	○		
13.30	○	○	St 2,3,4,5 ○	○		○	○	
14.00						○		
14.30	○	○	○	○		○	○	
14.45					※ ○ ※	※ ○ ※		
15.45						○	○	

※ ドライアイス投入 ※※ ドライアイス取り上げ後

$\left\{ \begin{array}{l} \Sigma CO_2 \dots\dots \text{酸素ビンで採水した} \\ PH \cdot Cl \dots\dots \text{ポリビンで採水した} \end{array} \right.$

j. 調査方法

(a) 流動拡散調査

浮流し施設の中心部 (St 1), 水深 2 m に吊り下げた 2.5 Kg DI から吹き出す気泡群の連続上昇によって生成される気泡柱と, これに伴う海水の垂直上昇流, ならびに表面に到達した海水の水平拡散状況を調べるために, ローダミン B 1 % 海水溶液を使用し, 次の要領で DI 投入前後の拡散調査を実施した。

(a)-1 垂直上昇流調査

水深 2 m の DI 角から海表面までの垂直上昇流を調べるために, 12^h45' (投入 1.5 時間後) と 14^h45' (投入 2.5 時間後) にポリ袋に詰めた 1 % ローダミン溶液 2 l をアクアラング潜水により, DI の気泡柱に点注し, 染色液が海表面に到達した時間より上昇速度を調査した。

また、染色液の海面に上昇と同時に、水平の拡散状況を次の要領で実施した。

(a)-2 水平流拡散調査

上記、12^h45'、14^h25'の2回、垂直上昇流調査時に引き続いて水平拡散調査を実施した。水平拡散については、この他に、DI投入前の10^h30'、投入後の12^h00'、14^h00'、ならびにDI消失後の15^h45'の4回実施した。

この4回の調査では、St1のDIの湧昇表面の中心部にローダミン溶液2 l を点注し、この瞬間から染色域の流動拡散状況を30秒、1分、1.5分、2分、2.5分、3分、5分に観測し、さらに5分以降もセット内に染色域が留まる場合は浮流しセット外に流れ出るまで観測した。また、写真撮影により記録した。

ローダミンによる海面の染色範囲（外縁）と移動状況の観測は、各Stで染色域到達位置を図表に記録し、拡散状況を求めた。

(b) 潮間観測調査

実験中の試験地域の環境条件を把握するため、St3、St5の観測船上で10^h30'より15^h30'まで1時間毎の風向力、流向、流速、気温、潮位観測を行なった。

風 向 力 : 方位盤、風力計および吹き流しによる目測を併用。

流 向、流 速 : 十字板を使用した。

潮 位 : 水深を測定した。

(c) 全炭酸量調査

拡散法による全炭酸の定量（陸水生物生産研究法）に準じた。全炭酸測定用ユニットを用い、内室にN/20 Ba(OH)₂ 10cc、外室に試水50ccと、1NH₂SO₄ 1ccを加えて、48時間後N/20HClで滴定した。

計 算

N/20HClの滴定値をa、ブランクの平均値（3本）をb、HClの力価をfとし、次の計算式により求めた。

$$22f(b-a) = \text{mg} - \text{CO}_2 / l$$

(d) PH, Cl, 水温調査

PHは観測終了後、すみやかに測定し、Clは15℃の恒温室へ保存し、2日後に測定した。

PH : 東芝ベックマンPHメーター使用

Cl : AuTo-LAB Salinometer (MODEL 601-M111)

を使用

K. 調査結果

以上、夏期の高水温期に浮流し養殖施設を使用してDI投入前後、各事項について調査した結果は次のとおりである。

(a) 気象海況調査結果

試験実施中の気象海況については第2表に示すとおりである。

第2表 気象海況調査結果

S t 3 観測船上 (浮流し施設外)

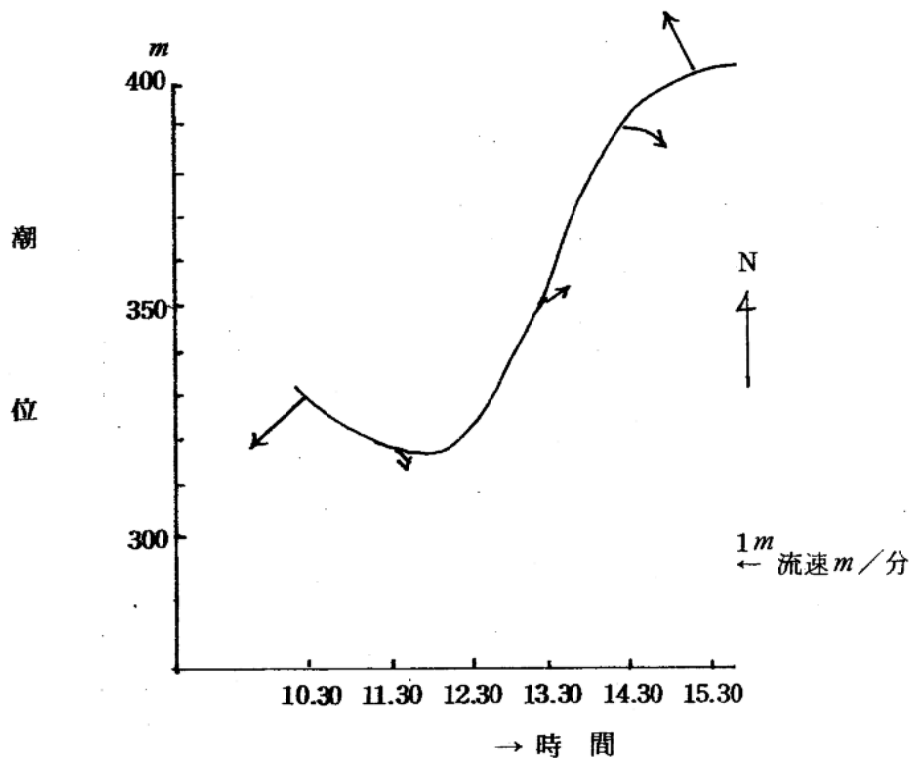
項目 時刻	天候	風向力	気温	水温	流向	流速	潮位	備考
10.30	①	SE 2	26.5 ^{°C}	27.4 ^{°C}	S W	0.8 ^{m/分}	330 ^{cm}	
11.30	"	" "	26.2	27.7	S E	0.36	320	
12.30	"	" "	28.5	28.2	S E	0.25	320	
13.30	"	" "	28.5	28.5	N E	0.35	350	
14.30	"	" "	29.2	28.5	E S E	0.5	390	
15.30	"	" "	29.3	28.5	N N W	1	400	

※ 潮位………水深を測定した。

天候は晴天で、風向力は常時SE2であった。気温は26.0~29.3°Cの間であった。水温は27.4°C~28.5°Cの範囲であり、海水は降雨と赤潮発生初期状態で、透明度は悪く1m弱であった。

流向速ならびに潮位については、第5図に示すとおり、12^h30'が最干潮で、午前中S W~Eの方向に流れ、午後はNE~NNWの流れがみられた。流速は下げ潮時0.8m~0.25m/分、上げ潮時で0.35m~1m/分であった。試験実施中の潮位は12^h30'最干潮で3.2m、上げ潮の15^h30'に4mとなり、その水位差は0.8mであった。

第5図 流向速, 風向力, 潮位



(b) 拡散調査結果

(c)-1 垂直上昇流調査結果

浮流し施設の中心部 (St 1) の, 水深 2 m に吊り下げた DI から吹き出す連続気泡群によって海水の上昇流が起これり, この上昇流の流速を測定することは, 厳密には可成り難かしい。

DI はその大きさ (表面積), 接触する外部温度 (この場合水温), 包材の品質により溶解度が異なる。また, 生ずる CO_2 気泡の数 (量) と泡の大きさ (泡の径) により接触する海水との摩擦抵抗が相違し, 気泡の上昇速度は必ずしも一定ではない。また, これに伴う海水の上昇速度も変わる。海での測定では, 気泡と海水の上昇速度を分けて行なうのは難かしく, この場合, ローダミン 1% 海水溶液を気泡群の中へ点注し, 染色液の海面に到達する時間を測定し, 上昇速度とした。11^h15' に DI を投入して 1.5 時間後の 12^h45' と 2.5 時間後の 14^h25' の 2 回実施した。

その結果, 上昇速度は 70 cm/sec ~ 80 cm/sec とみなすことが出来た。

なお, DI からの気泡群の上昇による気泡柱は, 染色液の拡散状況からみて, 直径 40 cm ~ 50 cm の範囲であった。このことから, 垂直流の断面は, 次の第 6 図のようになることが想定される。