

## ワカメ養殖に関する試験

植 木 龍 夫・中 西 広 義

昨年度に引続き早期収穫用種苗の量産試験を水産増殖センターのコンクリート水槽を用いて実施した。また漁業者が個人的に種苗生産出来る方法として簡易な水槽(マリンタンク)を使用して種苗培養試験を行なった。これらの種苗は、養成試験に使用した他は、各地の養殖研究会に配布した。また養殖状況を把握するため、アンケート調査を行なった。

### I 種 苗 培 養 試 験

試験場所：当センター

試験期間：昭和48年6月～11月

#### 試 験 方 法

種苗量産試験のため、1回目の遊走子付けを、6月27日に遊走子数を顕微鏡1視野( $\times 100$ )当たり6～8個を目安として行なった。採苗開始時の水温は $18.6^{\circ}\text{C}$ であった。2回目の遊走子付けを、7月12日に遊走子数1視野当たり40個程度を目安として行なった。採苗開始時の水温は $18.0^{\circ}\text{C}$ であった。

マリンタンクによる種苗培養試験のため、遊走子付けを、7月18日に遊走子数1視野当たり30個を目安として行なった。採苗開始時の水温は $19.2^{\circ}\text{C}$ であった。

これらの遊走子付けに使用した芽株は、全て八戸市白浜産の天然物であった。種苗糸はクレモナ再撚5番手8本及び20番手28本の糸を使用した。種苗枠は種苗量産試験用には塩化ビニールパイプを切って縦50cm、横60cmに組立て、マリンタンクによる種苗培養試験用にはマリンタンク用の種苗枠にそれぞれ種苗糸を巻きつけた。培養海水は当センターのろ過海水を使用した。換水は、配偶体期間には約1ヶ月毎に行ない、その都度第1表Aの培養液を添加し、若い胞子体期間には約10日毎に行ない、その都度第1表Bの培養液を添加した。光源は、種苗量産試験では培養室の屋根に使用しているファイロン波板を透過した自然光を利用し、窓から入り込む光はシャッターで遮ぎって、6月27日から9月19日までは水面上60cmに厚さ0.03mmの黒色ポリエチレンフィルムで覆い、9月20日から10月15日まではポリエチレンフィルムをはずして必要な光量を得た。遮光は水槽を全面的に覆ったものではなかったので、ファイロン波板から入った光が直接あるいは間接に種苗枠に照射された。マリンタンクによる種苗培養試験では、屋外に屋根を青色タキロン波板でふき、側面の三方を3mmの防水ベニヤ板で囲い、直射光の入らない一方をポリスタレを2～3枚重ねて囲った小屋をつくり、その中にタンクを置いて培養した。7月18日から10月6日までは上記黒色ポリエチレンフィルムで水面上約60cmの所を覆い、10月6日から10月15日

まではこれをはじめとして必要な光量を得たが、側面のポリスタレの部分から、間接光が入射された。培養水槽は種苗量産試験では培養室備付のコンクリート水槽で、130 cm×630 cm×85cmのものを使用し、マリタンクは白色プラスチック製で、90cm×145 cm×80cmを使用した。水温は気温の上下によって変動した。

第1表 種苗培養試験に使用した培養液

A    Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> 20 mg NaNO <sub>3</sub> 100 mg 蒸 留 水        50 ml これを海水1ℓに添加	B    Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> 20 mg NaNO <sub>3</sub> 100 mg 蒸 留 水        50 ml I                0.1 mg P II 液           30 ml Tris buffer 100 mg これを海水1ℓに添加	P II 液は500 ml中に塩化物として { Co        0.5 mg Fe        11 mg Mn        72 mg Zn        5.2 mg H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> 572 mg EDTA     500 mg
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

試 験 結 果

a) 種苗量産試験

試験中の水温及び照度は第2表のとおりで、水温は6月下旬に19℃台を示し、7月には次第に昇温して行き、8月上・中旬には25℃台を記録し、以後次第に降温して10月中旬には14.2℃を示した。照度は9月中旬におよびを取り除くまで、平均1,000 Lux以下であったが、取り除いてからは9月下旬以外は1,000 Lux以上となった。

第2表 種苗量産試験中の水温及び照度(9時測定)

期 間	水 温 ( ° C )		照 度 ( Lux )	
	範 囲	平 均	範 囲	平 均
6 月 下 旬	19.2 ~ 19.9	19.4	350 ~ 1,920	957
7 月 上 旬	18.0 ~ 20.5	19.5	200 ~ 1,400	713
中 旬	20.0 ~ 23.4	21.7	350 ~ 1,980	970
下 旬	20.2 ~ 23.3	21.9	100 ~ 1,000	578
8 月 上 旬	22.9 ~ 25.8	24.4	200 ~ 600	259
中 旬	24.8 ~ 25.7	25.2	80 ~ 500	261
下 旬	23.8 ~ 25.7	24.4	30 ~ 1,400	454
9 月 上 旬	20.4 ~ 22.6	21.5	140 ~ 1,750	689
中 旬	19.0 ~ 20.6	19.7	80 ~ 880	394
下 旬	19.6 ~ 20.2	19.9	120 ~ 3,100	394
10 月 上 旬	15.2 ~ 18.2	17.2	200 ~ 2,800	2,064
中 旬	14.2 ~ 17.7	16.7	810 ~ 5,500	1,347

1回目の遊走子付けは、放出された遊走子数が少なく、種苗枠を遊走子液に約3時間浸漬したが、種苗糸への付着が少なかった。それ故2回目の遊走子付けの際に1回目に採苗したのも一緒に採苗し、遊走子の付着を計った結果、付着した胞子数はほぼ同数であった。2回目の遊走子付け後のワカメ配偶体の発達は、低照度でゆっくり細胞分裂を行ない、8月中は休眠状態となったが、この時期も細胞数の増加は続いた。8月下旬後半から徐々に成熟に向かったが、おおいをしている間は受精や胞子体を形成することはなかった。9月中旬におおいを取り除いた後、受精、胞子体の形成が起り、10月4日には $\sim 50\mu \sim 100\mu$ の胞子体が多数見られた。10月上旬の後半になって海の表面水温が $20^{\circ}\text{C}$ を割ったので、10月13日と15日に、当センター前沖に沖出し仮植を行なった。仮植水深は1~2mであった。そして11月14日には胞子体の大きさがほぼ $\sim 2\text{cm}$ であったので第4表に示したように種苗量産試験で生産した種苗は約26,000mで、各地養殖研究会に配布した。

b) マリントankによる培養試験

培養試験中の水温及び照度は第3表のとおりで、水温は7月下旬に $21^{\circ}\text{C}$ 台を示して、8月中旬に $25^{\circ}\text{C}$ 台となり以後徐々に降温している。前述の種苗培養試験に比較して概して低目に経過している。

また照度は遮光している間は8月上旬に旬平均が最低となっており、7月下旬から10月上旬まで、遮光の効果が見られるような結果になった。しかしマリントankの小屋の構造上の問題により、ポリスタレを用いた側面から、午後になると間接光が入って来て、照度を高めた。

第3表 マリントankによる種苗培養試験中の水温及び照度

期 間	水 温 ( $^{\circ}\text{C}$ )			照 度 ( Lux )		
	範 囲	平 均	範 囲	平 均		
7 月 下 旬	17.8 ~ 23.5	21.5	300 ~ 1,000	650		
8 月 上 旬	23.0 ~ 25.8	24.1	100 ~ 580	350		
中 旬	24.8 ~ 25.8	25.1	80 ~ 1,600	410		
下 旬	21.5 ~ 25.0	23.8	80 ~ 1,400	628		
9 月 上 旬	19.4 ~ 21.8	20.5	240 ~ 1,300	740		
中 旬	18.4 ~ 21.9	19.5	40 ~ 840	585		
下 旬	18.2 ~ 19.0	18.6	240 ~ 1,070	650		
10 月 上 旬	12.8 ~ 19.2	15.7	200 ~ 1,800	741		
下 旬	12.8 ~ 15.3	13.9	350 ~ 2,000	1,437		

マリントank用種苗枠を使用して行なった遊走子付けは、遊走子が胚胞子になるまでに時間がかかっていたので、浸漬時間を3時間とした。配偶体の発達は、培養が種苗量産試験より遅く始まったにもかかわらず、種苗量産試験の種苗より順調で、配偶体の脱落が少なかった。これはマリントankの方がコンクリート水槽より水温が低目に経過する傾向が見られたのと、午後に、照度が高くなった事、タンク自体も光を透過し、種苗枠も光を透過しやすい構造になっているためと思われる。配偶体は7月中に良く発達し、8月に入って休眠状態で生長がやゝ鈍ったが、9月に入ると成熟に向かって行き、下旬には胞子体の形

成が起こった。10月上旬には、～50μの若い胞子体が見られた。種苗枠の沖出仮植は10月15日に行なった。そして11月14日に第4表のように県内の養殖研究会に配布した。配布時の幼芽の大きさは～1cmで、種苗量産試験よりやっ小型であった。

第4表 種苗配布先と数量(カッコ内はマリンタンクによる種苗)

配 布 月 日	配 布 先	配 布 数 量	計
11月 7日	佐 井	4,200 m	4,200 m
9日	石 持	280 m	280 m
13日	南 浜	8,820 m + (2,200 m)	11,020 m
14日	北 金ヶ沢	1,020 m	1,020 m
"	石 崎	900 m	900 m
"	今 別 東 部	4,400 m + (1,100 m)	5,500 m
"	階 上	2,600 m + (1,100 m)	3,700 m
12月 7日	鱈ヶ沢 他	4,180 m	5,180 m
合 計		26,400 m + (4,400 m)	30,800 m

## II 養 成 試 験

試験場所：八戸市深久保、平館村石崎、鱈ヶ沢町

試験期間：昭和49年1月から4月まで

### 試験方法及び結果

養成試験に使用した種苗は、種苗量産試験により作成した種苗を、それぞれの地先で数日間仮植した後本養成した。養殖方法はいずれの場所共延縄式により行ない、種苗糸を約30cm間かくにはさみ込んだ。養殖水深は2m前後とした。測定のためのワカメのサンプリングは、3株を採取し、そのうちの大きな葉体を20～30本測定した。測定結果は第5表に示す。なお鱈ヶ沢町では沖出本養成が12月下旬と遅れたため他の地先と生長を比較出来なかったが、3月初めに測定したので参考までに記載する。

第5表 養殖ワカメ測定結果

項目		範 囲(平均)	範 囲(平均)	範 囲(平均)	範 囲(平均)
場 所	調査日	1月13日	2月22日	3月27日	4月24日
	深久保 全長	10.5~44(28.0)cm	68~60(101.4)cm	56~292(153.8)cm	165~295(227.8)cm
	重量	—	20~190(55.5)g	11~634(160.0)g	150~670(396.0)g
石 崎	調査日	1月30日	2月26日	3月19日	
	全長	26~67(42.8)cm	59~138(93.9)cm	61~170(132.7)cm	
	重量	2~44(8.1)g	23~190(67.6)g	25~308(134.3)g	
鯨ヶ沢	調査日			3月5日	
	全長			56~93(73.3)cm	
	重量			17~70(33.0)g	

a) 八戸市深久保

深久保地先では1月から2月にかけての平均生長量は1日1.8cmで、2月から3月には1日1.6cm、3.3gとなり、3月から4月にかけて1日2.6cm、8.6gとなっている。なお、この地先では末枯れや老化が進むのは4月下旬から5月上旬と言われ、4月の調査日には生長が頂点に達していたものと思われる。4月の調査日には宮城、岩手両県にこれまで多発している穿孔病に罹病していた。養殖ワカメが罹病したのは初めてである。

b) 平館村石崎

石崎地先では1月から2月にかけての平均生長量は1日1.9cm、2.2g、2月から3月にはそれぞれ1.8cm、3.2gとなっている。3月の調査では葉体が老化して茶褐色となり、木枯が始まっていた。

深久保と石崎の養殖ワカメをこれら数値から比較すると、3月まではほとんど変らない生長を示しているが、深久保の標本は、3月にはまだ若くて生長する可能性があったが、石崎の標本は末枯れが始まっています。すぐに採取を終了しなければならなかった。

c) 鯨ヶ沢

3月上旬に1度調査したが、この時にはまだ葉体の老化がおこっていなかった。測定時の平均値は、深久保及び石崎の標本にあてはめると、2月上、中旬の値に相当し、約1ヶ月生長が遅れている。

### Ⅲ 養 殖 状 況 調 査

県内のワカメ養殖状況を把握するため、アンケートによって養殖状況を調査した。今年度は、養殖状況についての調査と、養殖ワカメ生産状況の調査に分けて行なった。それぞれの結果を第6、第7表に示す。養殖するため用意した種苗は330,000 mで昨年より53,000 m増加している。これは主に下北、太平洋の両海区による所が大きい。種苗の産地について見ると地元で生産される種苗の割合が、購入する割合より高くなる傾向が見られる。業者数、施設統数はそれぞれ245人、496ヶ統増加している。養殖方法では全県的に見ると延縄式、垂下式が同程度行なわれているが、毎区別に見ると、延縄式はどの海区でも行なわれているが、垂下式は、陸奥湾区と下北区で行なわれ、特に下北区ではその数量が多いという事がわかった。

生産について見ると生換算で741トン、4,900万円で、昨年よりおよそ190トン、500万円増加している。これは陸奥湾、下北、太平洋海区が増産し、かつまた陸奥湾海区の単価が高かったためのものである。生出荷と乾製品の割合は、昭和45、46年頃は生産量、金額共にほぼ同程度であったが、近年は太平洋区が増産し、これが全て生出荷であった事もあって、生出荷が増えて来ている。

第6表 昭和48年度ワカメ養殖状況調査等

項目 年度	種 苗 の 産 地				業者数	施設 統 数	養 殖 方 法		親 縄 延 長	
	地 元	県 内	県 外	合 計			延 縄 式	垂 下 式		
昭和45年	141,300	50,800	55,100	247,200	341	1,482				
“ 46年	166,670	51,650	58,320	276,640	223	967				
47年	181,690	75,330	19,600	276,620	292	1,411				
昭和 48 年	日本海		5,960	5,960	34	82	7,700		7,700	
	陸奥湾	1,850	45,150	20,290	67,290	221	901	40,930	16,901	50,831
	下北	218,600	4,000		223,600	189	444	3,700	85,475	89,175
	太平洋	9,110	5,710	9,900	34,460	93	480	48,000		48,000
	合計	229,560	70,290	30,190	330,040	537	1,907	100,330	162,376	202,706

第7表 昭和48年度養殖ワカメ生産状況調査結果

項目 海区	生 産 量 (Kg)			生 産 金 額 (円)			生 換 算 平均単価
	生 出 荷	乾 製 品	生 換 算	生 出 荷	乾 製 品	合 計	
日本海	5,610	70	6,310	376,000	70,000	646,000	100.8 $\frac{\text{円}}{\text{kg}}$
陸奥湾	97,126	280	99,926	13,472,270	235,000	13,707,270	137.2
下北	247,041	12,963	376,661	12,722,695	8,290,489	21,013,184	55.8
太平洋	258,447		258,447	14,552,548	0	14,552,548	56.3
合計	608,224	13,313	741,344	41,323,513	8,595,489	49,919,002	67.3

次に種苗1 m当たりの毎区別生産量(生換算)及び生産金額と親繩1 m当たりの毎区別生産量(生換算)、生産金額及び種苗使用量を第8表に示す。アンケートは不完全なものであるが、太平洋区は全ての項目で最も優位にあることがわかる。

第8表 昭和48年度種苗及び親繩1 m当たりのワカメ生産量等

海 区	種 苗 1 m 当 た り の		親 繩 1 m 当 た り の		
	生 産 量	生 産 金 額	生 産 量	生 産 金 額	種 苗 使 用 量
日 本 海	1.1 kg/m	108.4 円/m	0.8 kg/m	83.9 円/m	0.8 m
陸 奥 湾	1.5	203.7	1.7	237.0	1.2
下 北	1.7	94.4	4.2	235.6	2.5
太 平 洋	7.5	422.3	5.4	303.2	0.7
全 県	2.2	149.0	3.7	242.7	1.6

## Ⅳ 考 察

ワカメ種苗を2通りの方法で培養して、培養時の諸問題の解決を計った。そして種苗量産試験で生産した種苗と養成して生長度合いを把握した。ワカメ養殖は種苗を本養成する時期を一定にすると、本養成時の幼芽の大きさと密度が後の生産に影響するので、今年度は確実に安定した種苗作りを目指して試験した。しかしながら養殖の生産性を向上させる場合、特に幼芽の大きさが問題になるものと思われるので、今後はこの点に留意したい。また養殖をかなりの規模で行なう場合には、養殖業者自体が種苗作りを行なうべきであると思われるのでマリンタンクによる種苗生産方式を確立する必要があるものと思われる。また、室内採苗の場合には、より小さな容積で高密度培養出来る無基質培養の企業化を計るべきと思われる。

養成試験を通して、今年度の生育傾向の把握を試みたが、生育傾向は毎年変化するものであるので、今後は生育環境の把握も重要な調査項目になって来るものと思われ、その方向での調査の蓄積が望まれる。

アンケート調査によると也元で生産される種苗が増えて来ているが、その大半は下北区で生産されており、この海区ではそのほとんどが海中培養種苗で、他海区に較べてとびぬけて親繩1 m当たりの種苗使用量が多く、本養成時の労力や経費から考えて改善すべきであると思われる。