

コンブ養殖に関する試験

植 木 龍 夫・佐 藤 敦・中 西 広 義

は し が き

昨年度に引続き、場所別、ヤヤンコンブとマコンブの別、間引きの有無別に養殖試験を実施した。また津軽海峡において付着生物調査を行なった。また促成培養種苗の量産試験を実施すると共に、生産された種苗は漁業者に配布した。

I 養 殖 試 験

試 験 場 所

東津軽郡三厩村増川、八戸市深久保

試 験 期 間

昭和47年11月から昭和48年8月まで

試 験 方 法

a) 三厩村増川地先

三厩村地先では、当センターより昭和47年11月18日に配布したヤヤンコンブとマコンブ種苗を養成したものについて、昭和48年6月から8月までの月1回ずつ測定し、成長、身入り等を比較した。養殖方法は延縄式とし、浮子綱の長さは5m、種苗を親縄に50cm間かくにはさみ込んでそのまま養殖したが、1株にはおよそ10本前後のコンブが着生していた。測定時には2~3株採取し、その中の大きなものを測定した。

d) 八戸市深久保地先

八戸市深久保地先では当センターにより昭和47年11月29日に配布したマコンブ種苗を養成したものについて2月から7月までの6回測定した。養殖方法は延縄式とし、浮子綱の長さは5m、種苗を親縄に50cm間かくにはさみ込んだ。なお昭和48年5月1日に、1株当たり8~10本に間引きした種苗と、そのまま養殖を続けるものの2通の処理を行なったので、それぞれについて比較測定した。間引きしないものは1株当たり25~30本のコンブが着生していた。測定時にはいずれの場合にも2株程度採取して間引きしたものについては全個体を、間引きしないものについてはその中の大きなものを測定に供した。

試験結果

a) 三既村増川地先

三既村増川地先での試験結果を第1表に示す。

1) 葉長

ヤンコンブの葉長は、7月に測定した標本が最も大きく、最大 275 cm、平均で 198.5 cm となった。8月には末枯れが始まり、7月より小さくなっていた。マコンブは最大 303 cm、平均で 233.9 cm となり、6月22日の測定値が最も大きく、以後減少している。これはサンプリングの片寄りか、早期に末枯れが進んだものかの何れかによるものである。

2) 葉幅

ヤンコンブでは、7、8月の測定日には平均値が20cmを越えているが、マコンブでは7月に17cmに過ぎなかった。ヤンコンブ、マコンブ共に7月に最大の標本が出現し、それぞれ29cm、24cmであった。

3) 湿重量、乾燥重量

ヤンコンブでは湿重量、乾燥重量共に最大値と平均値が7月に最も大きくなっている。マコンブも同様であった。測定日毎に見るとヤンコンブが、マコンブより常に大きな値を示している。

4) 乾燥歩留

ヤンコンブ、マコンブ共に8月に調査した時の標本の平均値が最も大きかった。他の項目では6月、7月の調査日に最も大きな値が見られたが、この項目の平均値のみはヤンコンブとマコンブ共に最大となっていた。

総じてヤンコンブはマコンブに較べて葉長が短かく、葉幅が広く、乾燥歩留がややよいという傾向が見られた。計測的相違の他に、外見的にもヤンコンブの方が色が黒く、肩が張っており、末の方に較べ肩の方の身入りが良い傾向があった。また中肋が細くひれが広いという特徴が見られた。その故製品は等級が上位にランクされるが、マコンブに較べて二番切り、三番切りが少なく、量的にやや不利であると思われる。しかし今回は量的にも有利な結果が見られた。

第1表 三既村増川におけるヤンコンブおよびマコンブの養殖比較試験結果

区分	項目 測定月日 個体数		葉長		葉幅		湿重量		乾燥重量		乾燥歩留	
			範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均
			(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	(%)
ヤンコンブ	6月22日	15	73~ 244	176.1 ↓	15~ 21	17.2 ↓	665 465	245.0 0	10~ 86	45.7	15.2~ 20.0	17.2
	7月19日	20	100~ 275	198.5 ↓	17~ 29	20.7 ↓	165 665	413.8 3	35~ 130	85.0	18.5~ 25.4	20.6
	8月3日	18	80~ 245	165.5 ↓	17~ 25	20.2 ↓	85 660	346.7 7	25~ 110	73.1	13.6~ 23.6	21.1
マコンブ	6月22日	15	80~ 303	233.9 ↓	12~ 22	14.7 ↓	100 385	224.3 3	15~ 92	37.2	14.6~ 19.0	16.7
	7月19日	20	105~ 260	226.5 ↓	12~ 24	17.0 ↓	165 480	386.3 3	35~ 125	75.0	15.9~ 21.7	19.2
	8月3日	20	72~ 210	159.8 ↓	12~ 19	14.9 ↓	165 370	271.0 4	35~ 80	54.0	18.2~ 21.4	19.9

b) 八戸市深久保地先

八戸市深久保地先での試験結果を第2表に示す。

1) 葉長

葉長は2月から4月にかけての伸長が著しく、4月は平均値で2月の約4.6倍になっているのが注目される。平均値の最小は2月で79.0cm、最大は6月の465.5cmとなっているが、4月以降はサンプリングの良否により値が左右されているという傾向も見られるが、コンブでは6月に最も大きくなると見るのが妥当と思われる。

2) 葉幅

葉幅は、2月の平均値に較べ4月の平均値は約3.5倍となっており、7月には2月の4.6倍に過ぎない事を考えると、2月から4月の間に活発な生長をしていることがわかる。間引きしたもの、しないものの差は認められなかった。

3) 湿重量、乾燥重量

湿重量も、2月の平均値に較べて4月の平均値は20.4倍となっており、6月の間引きしないものの平均値は4月の平均値に較べて2.7倍になっている。湿重量は間引きしたもの、しないもの間に一定の傾向が認められないが、乾燥重量は5月の平均値はほとんど差は見られないが、6月、7月と月が進むにつれて間引きしたものの方がしないものに較べて平均値が大きくなる傾向を示している。

4) 乾燥歩留

乾燥歩留は、5月から7月にかけて間引きしたものとしらないものについて測定したが、両者の差は5月にはそれ程大きくはなかったが、7月には間引きしたものの平均値はしないものの1.22倍に達している。

第2表 深久保におけるマコンブの養殖試験結果

測定月日	間引き	標本数	葉長		葉幅		湿重量		乾燥重量		乾燥歩留	
			範囲 (cm)	平均 (cm)	範囲 (cm)	平均 (cm)	範囲 (g)	平均 (g)	範囲 (g)	平均 (g)	範囲 (%)	平均 (%)
2月6日	×	20	27~160	79.0	3.0~11	5.5	2~60	16.3				
4月13日	×	16	183~622	360.4	9.5~27	19.4	90~608	332.4				
5月1日	×	20	240~460	408.0	19~29	24.3	210~860	481.8				
5月31日	○	20	155~625	351.1	21~29	24.9	260~1,400	624.6	40~155	87.8	11.1~18.6	14.1
	×	19	185~558	373.7	18~29	25.7	300~1,500	698.8	42~200	90.0	10.9~15.1	13.0
6月20日	○	18	160~560	366.8	22~39	27.9	265~1,900	782.0	40~270	133.6	6.9~18.9	15.1
	×	20	263~712	465.5	22~34	26.3	640~1,505	945.3	70~205	121.4	9.8~16.1	12.6
7月11日	○	20	155~670	361.0	20~32	25.4	260~1,370	719.3	55~275	152.0	16.7~35.9	21.3
	×	15	137~690	314.5	18~31	25.5	250~1,770	381.3	40~360	121.7	14.3~20.3	17.4

註：○印は間引きしたもの。 ×印は間引きしないもの。

II 付着生物調査

調査場所

むつ市関根浜地先

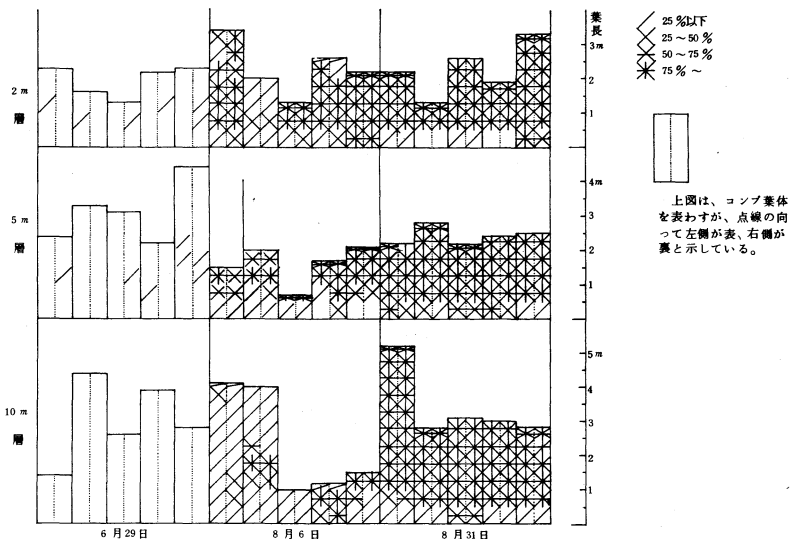
調査期間

昭和47年11月から昭和48年8月まで

調査方法

a) ハイドロゾア

ハイドロゾアについてその着状況を第1図に示す。6月の調査では10m層で付着が全く見られなかったが、2m、5m層に散見された。8月上旬には10m層がやや少な目であったが、2m、5m層はいく分見られた。8月下旬には全ての層にかなりの付着が見られた。



第1図 ハイドロゾア付着状況

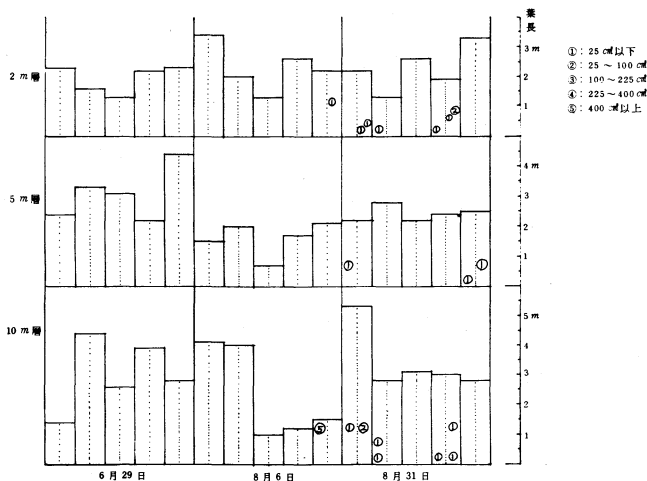
b) ヒラハコケムシ

ヒラハコケムシの付着状況を第2図に示す。8月上旬と下旬の標本に見られた。数からいうと5m層がやや少なく2m、10m層がやや多い傾向が見られた。

c) ウズマキゴカイ類

ウズマキゴカイ類の付着状況を第3表に示す。6月下旬の調査では、10m層が最も多く、5m層が最も少なくなっている。8月下旬にはウズマキゴカイ類とハイドロゾア、ヒラハコケムシが、ほとんどすき間なく付着しており、特にウズマキゴカイ類の付着が著しく、大きさが様々のため計

数が不能となった。付着傾向は養殖水深と無関係であった。6月の調査時にはウズマキゴカイ類の除去は簡単に爪でけずり取れるが、8月上旬にはやや苦勞し、下旬には不可能であった。



第2図 ヒラハコケムシ付着状況

第3表 ウズマキゴカイ類付着状況

調査月日 養殖水深	6月29日	8月6日	8月31日
2 m	219.8 (個体)	672.0 (個体)	計 数 不 能
5 m	53.6	478.0	
10 m	29.2	1,444.0	

註：計数值はコンブ1本当りの平均付着数

Ⅲ 促成種苗量産試験

試験場所

当センター

試験期間

昭和48年10月12月

試験方法

遊走子付けは、易国間産マコンブを使用して10月19日に顕微鏡1視野(×100)で遊走子数40~50個を目安とした。採苗開始時の水温は13.8℃であった。八戸産マコンブについては10~25日に1視野当たり15個を目安に行ない、採苗開始時の水温は13.8℃であった。下風呂産ヤヤンコンブは10月31日に1視野当たり40~50個を目安に行ない、採苗開始時の水温は15.6℃であった。種苗粹塩化ビニールパイプを

組み立てて、70cm×50cmの枠とし、種苗糸はクレモナ特殊燃を使用して種苗枠1枚当たり200mずつ巻きつけた。培養水槽は500ℓのフルコンタイ水槽(ポリダイヤシート)を使用し、原則として種苗枠を10枚あて収容した。培養海水は当センターの浜過海水にES培養液を添加したものを使用し、それをおよそ10日毎に換水した(培養液は第4表参照)。エアレーションはコンブが孢子体になってから行なった。培養は種苗枠を遊走子液中に1昼夜静置してから新しい培養海水に移して開始した。培養中の水温は13℃以上にならないよう制御して行なったが、培養の終り頃の12月中、下旬には7~8℃前後にまで降温した。照明は1つの水槽に40Wの蛍光灯4本を18時間点灯して行なったが、自然光も利用したので種苗枠の直上で照度が9,000Luxを超える事もあった。

第4表 ES培養液

H ₂ O	100 ml	P II液	500 ml 中に
NaNO ₃	350 mg	塩化物として	{ Co 0.5 mg Fe 11 mg Mn 72 mg Zn 5.2 mg
グリセロリン酸ナトリウム	50 mg		
Fe(EDTA1:1)	2.5 mg		
I	100 μg		
P II液	25 ml	H ₃ BO ₃	572 mg
Tris buffer	500 mg	EDTA	500 ml
PHを塩酸で8.0に調整		H ₂ O	500 ml

註：培養海水は上記ES培養液を浜過海水1ℓに対して20ml添加

試験結果

当初、易国間産マコンブを母藻とした種苗は、初期の発達が順調で、2日目の水換え前に、コンブ配偶体が孢子体に発達するものも見られたが、2回目の水換え後孢子体が緑変した後脱落してゆくのと、配偶体の細胞数が増加するが、なかなか孢子体にならないという状況が続いた。また、らん藻や珪藻も増えなかった。この現象はその後に培養を始めた八戸産マコンブ、下風呂産ヤヤンコンブ、三既産マコンブでも同様であった。それ故、培養海水をひんぱんに換えると同時に、P II液を構成している塩化物の微量金属類の溶液を全て新しい試薬によって作り直して培養液を作って使用した。その結果、らん藻や珪藻が増え出し、種苗糸から多数の孢子体が成長して来るのが見られた。11月15日に検鏡したときに、孢子体の大きさは易国間産マコンブによる種苗で~100μ~300μで100μ前後の枠が最も多かった。12月4日には~2mm、~300μと~100μの三段階に分けられた。易国間産以外の種苗は~100μ以下であった。孢子体の生長は易国間産マコンブを母藻とした種苗で、およそ15日~20日程度遅くなった。生産した種苗は12月7日から27日までに第5表のように配布した。

第5表 種苗配布状況

配布月日	魚協名	易国間種苗	下風呂種苗	八戸種苗	三既種苗	合計
12月7日	佐井	17,800 m	80 m	40 m		17,920 m
10日	関根浜	1,200 m				1,200
14日	今別東部	250				250
18日	尻労	250				250
19日	石崎	700				700
20日	南浜	200	40	120		360
24日	今別西部	100				100
24日	三既				600	600
26日	鱈ヶ沢	200				200
27日	佐井	900				900
	その他	400				400
	合計	21,000	120	160	600	21,880

Ⅳ 考 察

養殖試験は、三既村増川地先と八戸市深久保地先において行なった。三既村地先での調査はヤンコンブとマコンブを比較したが、生長不良気味であったため製品を作った場合ヤンコンブがいく分良いといえそうである。しかし、より良い成長を示した場合にはマコンブの方が葉長が長くなる傾向が見られるので、量的に多くなり、有利になるものと思われる。この測定結果から言える事は両方共に八戸地先で養殖したものから見るとかなり見劣りし、本養成時に大きな幼芽を脱落させたのではないかと思われる。八戸市地先の調査は冬期間の生長と共に間引きしないものとしたものに分けて調査した。間引き作業を5月はじめに行なったが、この時期になるとコンブ葉体が大きくなり、作業がやりにくくなる事、葉体の大きなものを残して小さなものを間引くのが有利と思われるが、葉体の大小が判別しづらくなる事、そして2月から4月にかけて葉長、葉幅、湿重量が急速に増加するのでこの時期前に間引きするとより良いものが生産されるのではないかと思われる。

付着生物調査については、やや不十分な調査であったと思われる。コンブに対する付着生物は場所によって若干付着する生物が異なっている。増川地先ではハイドロゾアとコケムシ類が主でウズマキゴカイ類とヒラハコケムシは少ない。むつ市地先ではハイドロゾアとウズマキゴカイが主で、その他は少ない。また八戸市地先ではハイドロゾアとヒラハコケムシが主で、その他は少ないという傾向が見られる。

一方、付着生物の機械的除去が以前から漁業者や加工業者によって行なわれているが、除去してもなおかつ製品の品質低下をもたらす種類はハイドロゾア、ヒラハコケムシ、ウズマキゴカイ類である。ハイドロゾアはコンブの収穫時期になると表面に付着するだけでなく、内部を貫通して裏面にも繁殖するので完全な除去が困難であり、除去後に傷が残る。ヒラハコケムシは付着したものを除去するとその部

分が変色し、肉質が薄くなる。ウズマキゴカイ類は遅くなると除去が困難となり、かつ除去時にコンブ葉体をいためるという問題がある。それ故これらの種類の付着防除が必要と思われるが、水深調節により付着を防除しようとする試みは北海道でも行なわれており、これによって完全に防除する事は困難とされている。今回の関根浜地先における観察結果によっても、水深調節で防除することは困難で、ついでたものの除去作業をわずかに軽減するだけに止まっているものと思われた。一方コンブの葉体を見ると水深の大きい層のコンブは幅は広いが、身入りが悪くなり、浅い層のコンブは細くなる傾向が見られ、葉体に影響が出てくる。これらのことを考え合わせると付着生物の防除対策は種苗生産や養殖管理技術の中で解決しなければならないように思われる。具体的に言えば早期採苗によって本養成、間引きの時期を早めて養殖管理を適正に行なってコンブの生長を計り、付着生物の多くならない時期に収穫を終るようにすることが最も重要と思われる。また付着生物自体の付着機構や生活史を追求することにより何らかの手がかりが得られるのかも知れない。

促成種苗量産試験については、更に作業労力の軽減や能率化によって量産することが必要と思われる。また早期種苗生産については、母藻となるコンブが10月に入らないと得られないので、種苗を本養成する時期が北海道に較べて1~2ヶ月遅くなり製品劣化の主要な原因となっている。それ故真に1年で2年コンブと同等の品質のものを生産するためには、早期に子のう斑を形成したコンブを見つけて種苗生産に使用すると、無基質培養によって適期の種苗作りを進める事が必要と思われる。