

# 沖縄産モズク養殖に関する技術改良試験Ⅲ

## 糸モズクの糸状体保存及び養殖試験一

専門技術員 瀬底正武

### 1. 目的

生産現場の努力により、養殖技術が確立されて平成2年度には、11,700トン生産され、着実に安定生産ができるようになった。総生産量の割合は、オキナワモズク（以下本モズクと呼ぶ）が9,400トンで80.6%、糸モズクが2,260トンで19.3%と全体の20%を占めるようになった。

このように、糸モズクの生産が年々増産されるようになったのは、本モズクの収穫期（4月以降）に入る前の「つなぎ」として生産されたのが糸モズク養殖の始まりである。生産時期も本土の天然産と競合しない、1月～3月にかけて収穫されることから、価格も本モズクの2倍～3倍と高く、換金性の高いモズクとして喜ばれている。一方、糸モズクの種保存技術や養殖技術については、これまで、生産現場で試行錯誤的に実施されてきたために、安定生産までにはいってなく、保存や養殖技術の確立が急がれていた。そういった観点から、平成2年度は糸モズクの糸状体保存試験を主体に、育苗、養殖試験も平行して実施したので、その概要について報告する。

### 2. 試験実施に当たりの協力者

#### 1) 知念、久米島地区

- (1) 知念漁協生産グループ代表 吉田 一 夫 (他3名)
- (2) 久米島漁協生産部会代表 渡名喜 盛 二 (他14名)
- (3) 同漁協販売課長 宮 里 真 次
- (4) 水産業改良普及員 長 嶺 巖

#### 2) 実施時期：平成2年4月～平成3年3月

#### 3) 実施場所：図-4 参照

### 3. 材料と方法

#### 1) 糸状体保存試験

種子蕨からの遊走子の放出、糸状体の生育に関する水温、照度の影響及び糸状体採苗後の発芽体の生育状況について、調査、試験を実施した。

##### (1) 種板採種（藻体採苗）

ア、試験区を室内、室外とクーラー室の三試験区に設定した。（試験区の設定場所等については、生産現場の状況を想定した。）

イ、クーラー室については、40Wダブル蛍光灯を使用し、開始時は4,000～6,000 LUX、途中から1,000～2,000LUXに切り換え保存照度とした。

ウ、種板は、本モズク用種板（大きさ $24\text{cm} \times 9\text{cm} \times 1\text{mm}$ ）を使用した。予備試験で着生基質面の状態により、着生・生育が若干ちがうことが分かったので、種板の基質面を傷つけて、粗面にした状態で使用した。

エ、糸モズクの藻体は、本モズクに比べ比較的長いため、採種の際には藻体を適当な大きさに切断し使用した。藻量はそれぞれの試験区とも $100\text{g}$ とした。

オ、容器は、 $5\text{ℓ}$ ビーカーを使用し、採種、保存期間中は軽い通気をした。採種及び保存は、4月から9月までの5ヶ月間実施した。

カ、初期糸状体の計数は、種板の表面を縦に溝を入れ、その溝にそって着生、生育している糸状体を $\times 150$ で、ランダムに10視野について計数した。

## 2) 糸状体採苗試験

ア、普及所の施設内で、保存した糸状体板は、知念漁協、久米島漁協に、それぞれ15枚~20枚配布し、生産現場において糸状体採苗を実施した。

イ、採苗は糸状体板1枚に対し、ノリ網1枚の割合いで実施した。

ウ、糸状体採苗期間は、それぞれの漁協とも10日~14日間とした。（藻体採苗の場合は、7日~10日間実施する。）

エ、採苗タンクはFRP製の大きさ、 $2.5\text{m} \times 1.5\text{m} \times 0.7\text{m}$ を使用した。照度は40Wのダブルの蛍光灯を使用し、 $2,000\text{LUX}$ とした。採苗期間中は軽い通気を行った。

オ、採苗終了後は、それぞれの養殖漁場で、育苗、本張された。

## 4. 試験結果と考察

### 1) 種板採種及び保存

#### (1) 水温と照度について

本モズクの配偶子の放出は、水温 $20^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ の長日条件下で多いことが新村(1977)などの報告で明らかである。

県内各地で行われている本モズクの採苗水温も $27^{\circ}\text{C}$ 以上に達した段階で、配偶子や遊走子の放出も極端に少なくなることが1985年~1986年度の技術改良試験で明らかになっている。

一方、糸モズクについては、図-1~3に示されるように、水温が $20^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ において、遊走子の放出が盛んであることから、本モズクと同様の傾向があると言える。また、沖出し後の糸状体の生育についても、水温が $18^{\circ}\text{C} \sim 21^{\circ}\text{C}$ と低水温期の12月から1月にかけて最も生育が良く、 $20^{\circ}\text{C}$ 以上になると生育が悪いことが現場において確認されている。

照度による配偶子及び遊走子の放出について、新村(1976)は、中性複子嚢、遊走子の盤状体から採苗した場合、低照度の方が着生量が多く、高照度の方が生長が良いと報じている。

糸モズクについては、図-2に示されるように、本モズクとは逆に、同一条件下の水温で、照度が $4,000 \sim 6,000\text{LUX}$ の高照度下では、保存開始後、8日目には初期糸状体は完全に故

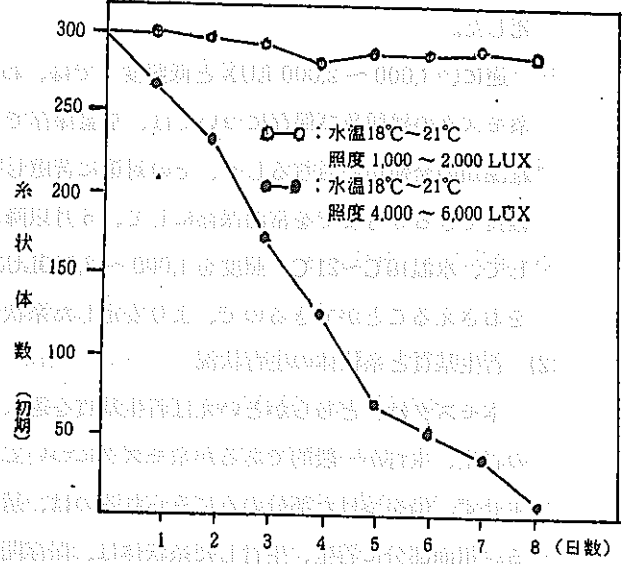
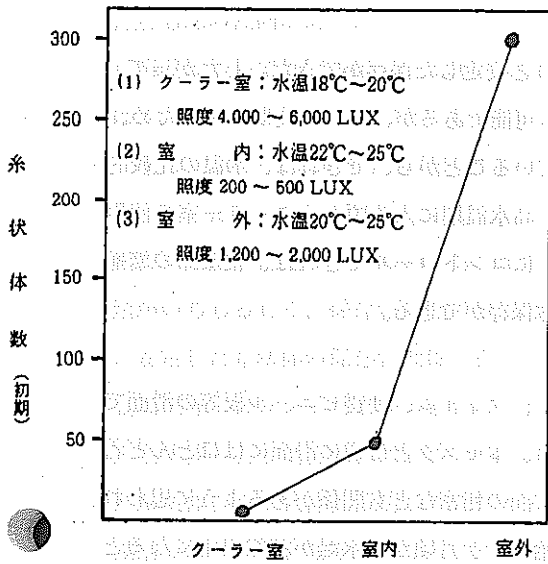


図-1 初期糸状体の着生数と水温・照度

図-2 クーラー室の照度と着生数

(採種 4月10日開始、4月19日終了)

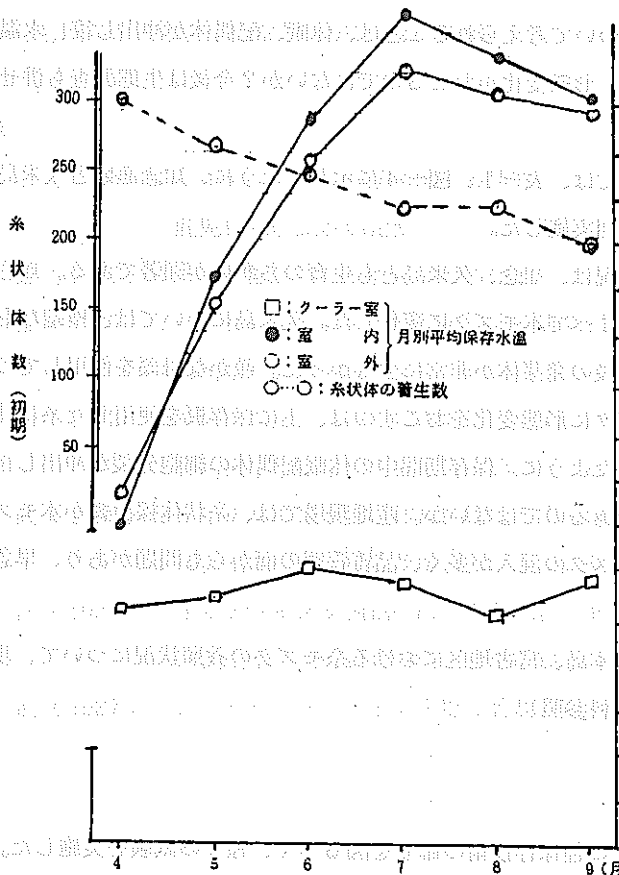


図-3 常温区における糸状体の生育と水温の関係

死した。

逆に、1,000～2,000 LUXと低照度下では、わりと安定した保存ができた。したがって、糸モズクの採種及び保存については、常温保存でも可能であるが、保存が長期に及ぶため、雑藻類の繁殖がいちぢるしく、その対策に苦慮していることから、できれば、水温の比較的維持できる5月までを常温保存にして、6月以降、高水温期に入る頃からクーラー室を使用し、水温18℃～21℃、照度を1,000～2,000LUXにコントロールできれば、雑藻類の繁殖をおさえることができるので、より安定した糸状体保存ができる。

## (2) 着生基質と糸状体の生育状況

本モズクは、どちらかといえば着生基質を選ばず、フィルム、硬質ビニール板等の滑面での着生、生育が一般的であるが糸モズクについては、本モズクとは逆に滑面にはほとんど着生せず、傷をつけた部分のみにみられるのは、基質面の粗密なども関係があるように思われる。粗面部分に着生、生育した糸状体は、保存開始後2ヶ月頃から水温が27℃以上になると各細胞とも丸まって、5～8μに肥大し休眠状態に入った。(18℃～21℃でも休眠状態に入る。)

観察不十分のため、推察でしか言えないが、冲出し後糸状体板や種網が本モズクに形態変化をおこすことについて考えられることは、休眠、配偶体が冲出し後、水温の変化等により、細胞分裂をおこし、形態変化がおこるのではないかと。今後は生態調査も併せて究明したい。

## 2) 糸状体採苗試験

糸状体採苗については、表-1、図-4に示したように、知念漁協と久米島漁協において、それぞれ3回から4回実施した。

冲出し後の生育状況は、知念、久米島とも生育のちがいが顕著である。知念については、種網、糸状体板とも、すべて本モズクに変化した。久米島については、極端な形態変化はみられないが、糸状体採苗後の発芽体が非常に少なかった。僅かな母藻を使用しての藻体採苗には成功している。本モズクに形態変化をおこすのは、主に保存板を使用した糸状体採苗時である。このことは、前記したように保存期間中の休眠配偶体の細胞分裂が冲出し後、育苗時の高水温と何らかの関係があるのではないかと。産地現場では、糸状体採苗網が本モズクに形態変化がおこる現象で、本モズクの混入が多く、品質管理の面からも問題があり、早急な対策が急がれている。

関連資料として、本島、宮古地区における糸モズクの養殖状況について、現場情報として、記述した。(参考資料参照)

## 5. 要 約

- 1) 不安定な糸モズクの種保存技術の確立を図るべく、種々の試験を実施した。
- 2) 遊走子の放出及び糸状体の生育は、保存水温20℃～25℃>27℃以上になると、放出量及び生

育とも悪い傾向があった。

- 3) 照度については、1,000～2,000LUX > 4,000～6,000 LUX と高照度における糸状体の生育は、非常に悪い傾向があった。
- 4) 逆に、200～500 LUX と低照度下においても、遊走子の放出量や糸状体の生育とも悪い傾向にあった。
- 5) 27℃以上と常温保存においても、糸状体の極端な故死はみられないが雑藻類、らん藻類の繁殖がいちぢるしく、保存管理面での困難性がある。
- 6) 安定した糸状体の保存管理は、クーラー保存を併用して、水温18℃～21℃、照度1,000～2,000LUXにコントロールできれば、5月以降の高水温期の糸状体保存が容易である。
- 7) 糸状体の着生基質は、滑面よりも、縦に溝を入れた粗面が着生、生育ともよい。
- 8) 糸状体板や糸状体採苗網が本モズクに形態変化がおこることについて、現在コメントできる段階ではないが、観察を通して考えられることは、休眠配偶体（糸状体が分裂して、丸まった状態になる。）が水温変化により、細胞分裂をおこし、形態変化がおこるのではないかと考える。
- 9) 産地現場では、糸状体採苗網が本モズクに形態変化がおこる現象で、本モズクの混入が多く、品質管理の面からも問題があり、早急な対策が急がれている。

## 6. 参 考 文 献

- 1) 新村 隆 (1976) : オキナワモズク養殖に関する研究。

### 鹿児島水産試験場紀要

- 2) 四井敏雄 (1975) : モズク配偶体の培養における生態。
- 3) 四井敏雄 (1980) : モズクの生活環境と増殖に関する研究、  
長崎県水産試験場論文集。
- 4) 右田清治 (1972) : モズク増殖に関する基礎的研究-I  
長崎大学水産学部研究報告、第34号、別冊。
- 5) 瀬底正武 (1985) : オキナワモズク盤状体及び種網の冷蔵保存試験-I  
沖縄県水産業改良普及所、技術改良試験報告書。
- 6) 瀬底正武 (1986) : オキナワモズク種網の冷蔵保存試験-II  
沖縄県水産業改良普及所、技術改良試験報告書。
- 7) 瀬底正武 (1987) : オキナワモズク養殖の実際 (普及資料)。

表-1 試験地、久米島、知念地区における糸状体採苗及び養殖状況

漁協	糸状体採苗開始		採苗状況				採苗及び養殖状況
	回数	月日	沖出し日	種板数	採苗網数	水温	
久米島漁協	第1回	9月13日	9月28日	15枚	15枚	最高 29.8℃ 最低 22.3℃ 平均 26.2℃	第1回目の採苗は、台風19号の影響で、生育が非常に悪く、母藻として3kg採取された。その藻体を使用して、12月15日採苗開始、12月25日沖出した。3月9日現在2回収穫で、1,107缶、20トン水揚げされた。第2回目は、母藻として20kg採取された。1回目同様12月28日藻体採苗開始し、1月6日沖出した。3月9日現在1回収穫で750缶、13トン水揚げされた。第1回、2回とも生育は順調であることから、3回収穫が可能であり、最終的には3,000缶、54トン見込まれる。第3回目も2回目同様18kg採取された。
	第2回	9月29日	10月14日	15枚	15枚	最高 26.2℃ 最低 22.0℃ 平均 25.5℃	
	第3回	10月15日	10月27日	15枚	15枚	最高 23.0℃ 最低 22.0℃ 平均 22.4℃	
知念漁協	第1回	9月13日	9月28日	20枚	20枚	最高 25.0℃ 最低 22.0℃ 平均 23.2℃	第1回目は台風19号で全滅した。第2回目以降4回目までの種網については、すべてオキナワモズクに変わった。その後、糸状体保存板を直接養殖場附近に設置した所、保存板についても、すべてオキナワモズクに変わった。宮古、狩俣地区においても同様な現象がみられた。本島地区においても2~3年前から同様な現象がみられる。
	第2回	9月30日	10月15日	20枚	15枚	最高 25.0℃ 最低 22.0℃ 平均 23.6℃	
	第3回	10月17日	10月30日	20枚	15枚	最高 22.0℃ 最低 20.0℃ 平均 21.2℃	
	第4回	10月31日	11月13日	20枚	15枚	最高 22.0℃ 最低 20.0℃ 平均 21.3℃	

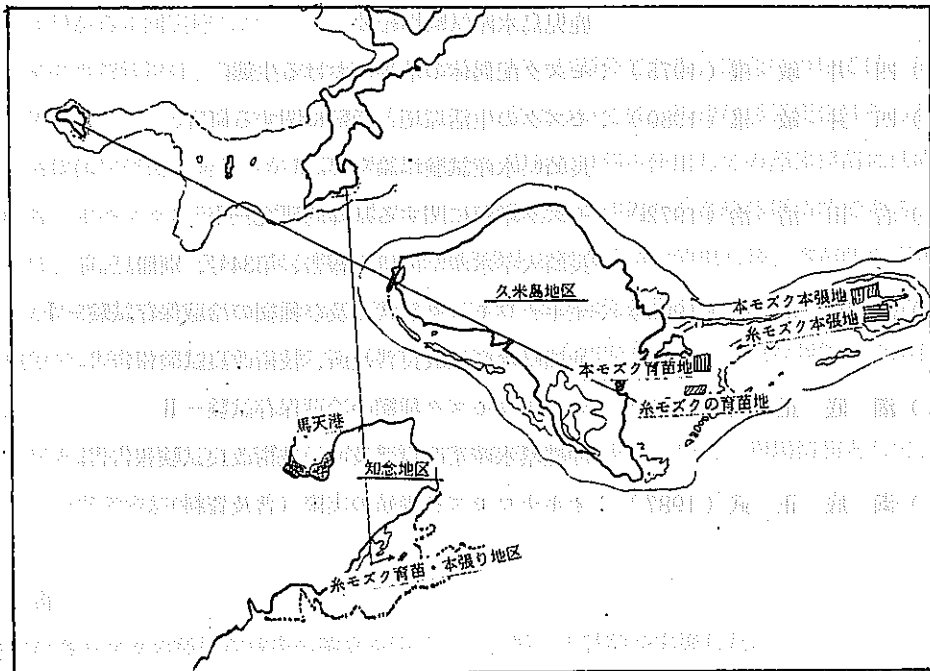


図-4 糸状体採苗網の育苗・本張漁場

(参考資料)

本島、宮古地区における糸モズクの養殖状況

## 主に宮古地区における糸モズクの生育状況について(1)

技術改良試験及び生産現場等における糸モズクの糸状体採苗網が育苗の段階でオキナワモズクに変わって行く現象や生育不良がみられることから、今回、現場状況把握のため、糸モズクを主に生産している地区を対象に情報収集を実施したので、その状況について紹介する。

### 1. 宮古・狩俣及び島尻地区について

狩俣地区は、12月17日に情報収集と現場調査を実施した。(参加人員は会長以下15名)

糸状体採苗は、10月20日に第1回目の採苗を行ない、延べ3回実施した。30経営体中発芽の確認ができたのは、3経営体で、種網の着生状況も、バラツキが多く生育も伸び悩みがみられるようだ。さらに、2回目以降については、発芽が確認できる程度で、12月17日現在、全ったく見通しがつかない状況である。例年であれば、12月から藻体採苗に入り、一部糸状体採苗網からの収穫もあるが、今年は1ヶ月もおくれており、1月から藻体採苗に入れるかどうか心配されるところである。隣の島尻地区(参加者は5名)についても同様、10月20日以降2回～3回の糸状体採苗を実施したが、沖出ししてからの発芽生育が悪く、オキナワモズクに変わる網が続出した。両地区とも、オキナワモズクに変わるのは、糸状体を使用して採苗した種網だけで、藻体採苗した種網からは、オキナワモズクには変わらないとのことである。

また、島尻地区では育苗漁場の底質が砂質のため非常に発芽が悪かった。そこで、平成元年度の「モズク養殖生産者会議」において事例報告のあった「モズク養殖漁場の苗床造成」についての考え方を参考に昨年から今年にかけて、育苗漁場に礫(ウール)を敷つめた所、発芽、生育ともに良好であり、好成績を上げた。これまで苗床の底質については天然のモバ、砂利、礫についての経験的な事例が報告されたにすぎなかったが、今回の島尻地区での実践は県内では初の事例であり、今後の漁場造成事業を進める上で参考になるものと思慮される。現在進めている造成事業は、掘削したあとの底質の条件整備等は考慮されていない。

### 2. 城辺地区について(参加者は10名)

糸状体採苗時期は、宮古地区ではほとんどが10月20日以降に集中しているようだ。これは、寒冷(かんるう)の時期に合わせているためであり、水温の低下した頃を見計らっていっせいに開始される。同地区についても10月20日以降に実施された。この地区は、これまでも糸モズクの成功例が少ないとのことである。今回も沖出したすべての種網が完全にオキナワモズクに変わってしまったとのことで、漁場によりあまりにも差異が大きすぎるように思われる。

このことについて、生産者は同漁場は直接外洋と礁池内との潮の入れ変わりが激しいため、水

温が低くならず寒い時期（12月～1月）でも20℃を割ることがなく、あたたかいためだという。したがって、オキナワモズクにとっては都合の良い水温になるが、糸モズクの場合には、高すぎるようだ。

### 3. 狩俣と城辺との水温のちがいによる生育状況について

今年（1990年後期）は沖縄本島地区（主に伊是名、本部、知念、勝連）においても、糸モズクの沖出し後の生育が非常に悪く、宮古地区同様藻体採苗が1ヶ月もおくれている。その原因について生産現場では、高水温（知念の養殖場内で12月14日23℃、同16日22℃、同19日21℃）のためではないかという。ならば、糸モズクの生育適水温は何度かと聞いた所、狩俣地区では18℃～21℃で最も糸モズクの生育に良い水温であるとのことである。

例年であれば12月の水温は20℃と低いため生育も順調であるとのことであるが、今年20℃より低下する日はなく、あいかわらず22℃～23℃と高めであると言う。また、沖出し後の発芽体の生育やオキナワモズクへ変わる現象についても、例年よりも多くみられることから、沖縄産の糸モズクについては、（生態調査等分類学的な研究が急がれるが）各地の生産現場から報告されるように、低水温期の12月から1月の水温18℃～21℃前後が生育適水温でオキナワモズクへ変わる現象も少なく、逆に高水温（生育期の12月で22℃以上）期の沖出しは生育も悪いことから、当面糸モズクの採苗時期の設定は現場水温の把握をしながら行なった方が特策のように思う。

しかしながら、今もって糸状体を使用した種網がオキナワモズクに変わる現象については理解できないが、平成2年度の技術改良試験でも確認できていることから、今後も継続調査が必要である。

※ 協力者：宮古支庁農林水産課奥原氏の協力を得た。



## 主に本部地区における糸モズクの生育状況について(2)

宮古地区においては、糸状体採苗網からオキナワモズクへ変わる現象がみられるが、本部地区においては、オキナワモズクの盤状体採苗網から糸モズクへ変わる現象がみられるとのことである。ここでは、オキナワモズクの種保存のための種板への採種から、保存管理、盤状体採苗までの本部地区での実施状況を列挙する。さらに、オキナワモズクから糸モズクへ変わる時期等について紹介する。

- (1) 種板採種時期は：7月、8月上旬にかけて実施。採種期間は7日程度で早いときは、3日で可能。
- (2) 採種方法は：パンライトと種板による藻体採苗で3回以上実施。藻量は適当に投入している。
- (3) 種板の保存管理は：保存海水は暗処理海水を使用している。換水は汚れの状況により全換水。雑藻処理は暗処理海水で洗浄処理している。肥料の添加はしていない。
- (4) 盤状体の採苗時期は：9月中旬から実施。採苗期間は14日間で、採苗回数は5回で月2回程度、種板の使用回数は5回程度で糸モズクは3回目頃から出現する。
- (5) 沖出し後の育苗状況とオキナワモズクへ変わる時期について

沖出しは、9月下旬に1回、10月中旬に1回、10月下旬に1回と、月2回の間隔で実施されている。糸モズクが出現するのは、3回目沖出しの10月下旬の網から糸モズクの藻体が出現してくるようであるが、出現率は全体の10%程度とのことであり、宮古地区に比べると非常に少ない。

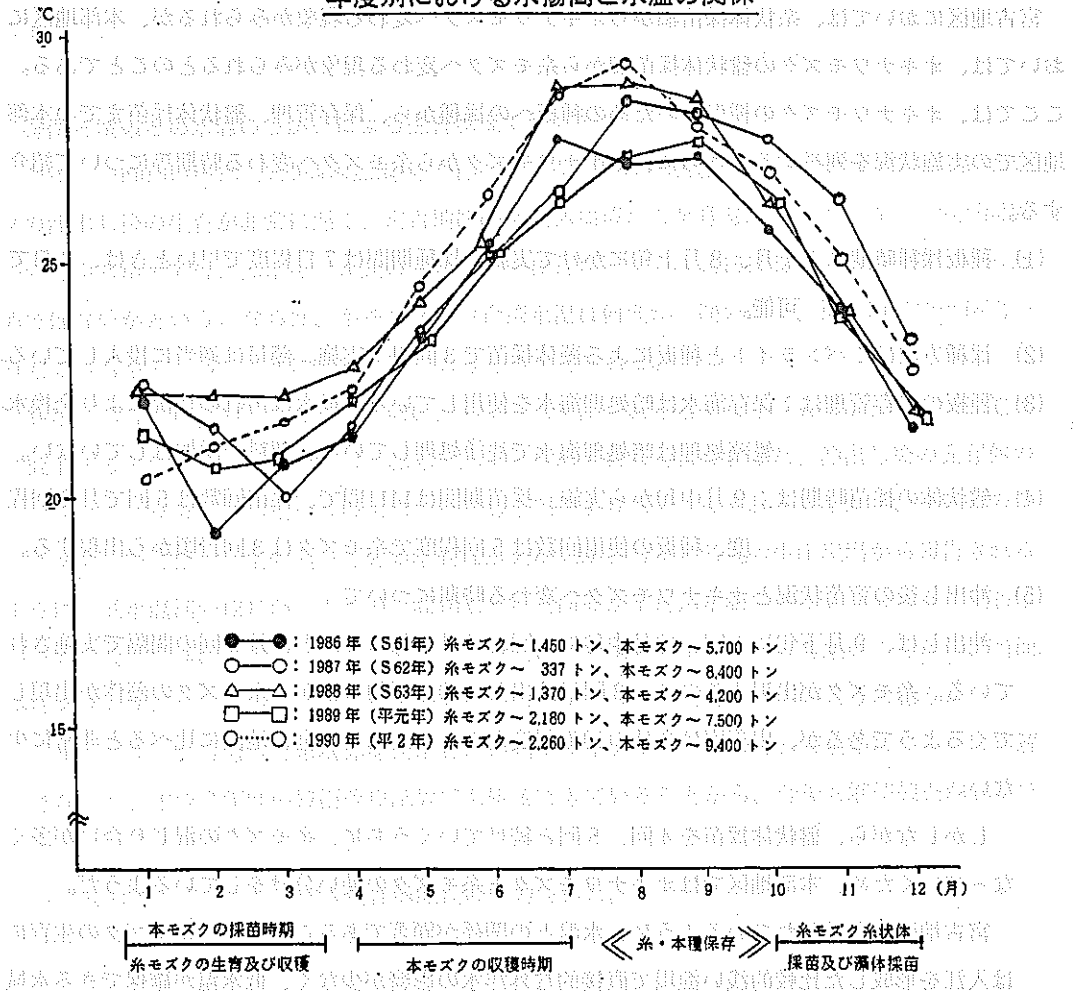
しかしながら、盤状体採苗を4回、5回と続けていくうちに、糸モズクの混じり合いが多くなっていくため、本部地区ではオキナワモズクと糸モズクの使い分けをしているようだ。

宮古地区でも言われているように、水温との関係が顕著であることから、糸モズクの生育には入江を形成した比較的浅い漁場で直接的な外洋水の影響が少なく、低水温が確保できる水域が養殖条件として適しているのであろうか、現状ではここまでしか推察できない。

※ 聞き取り調査：12月12日（水） 栽培漁業センターにて

※ 協力：指導漁業士 我部政裕

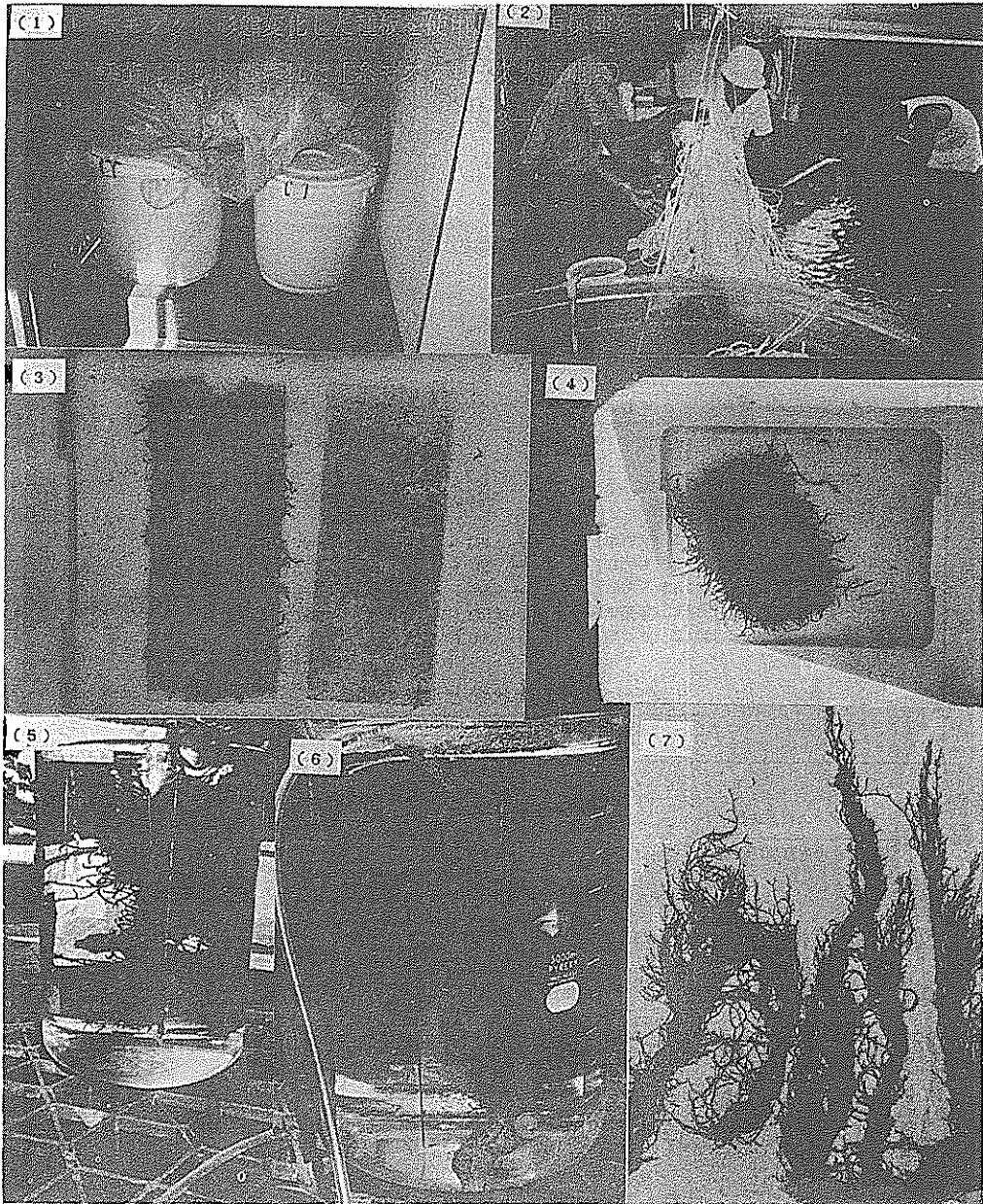
### 年度別における水揚高と水温の関係



- 図で示したように、採苗時期の12月から生育期の1～2月にかけて、水温が低目に推移している年と高目の年では、若干水揚高に変動がみられる。特に、昭和62年度の水揚高は、337トンと極端に少ない。その年の水温は、どちらかと言えば高目に推移している。逆に本モズクには、好影響となっている。
- 平成3年のモズクについては、12月以降、1～2月にかけて高目が続いたため、水揚高にどの程度影響してくるか、生産状況を見守りたい。

資料：沖縄气象台（那覇検潮所）

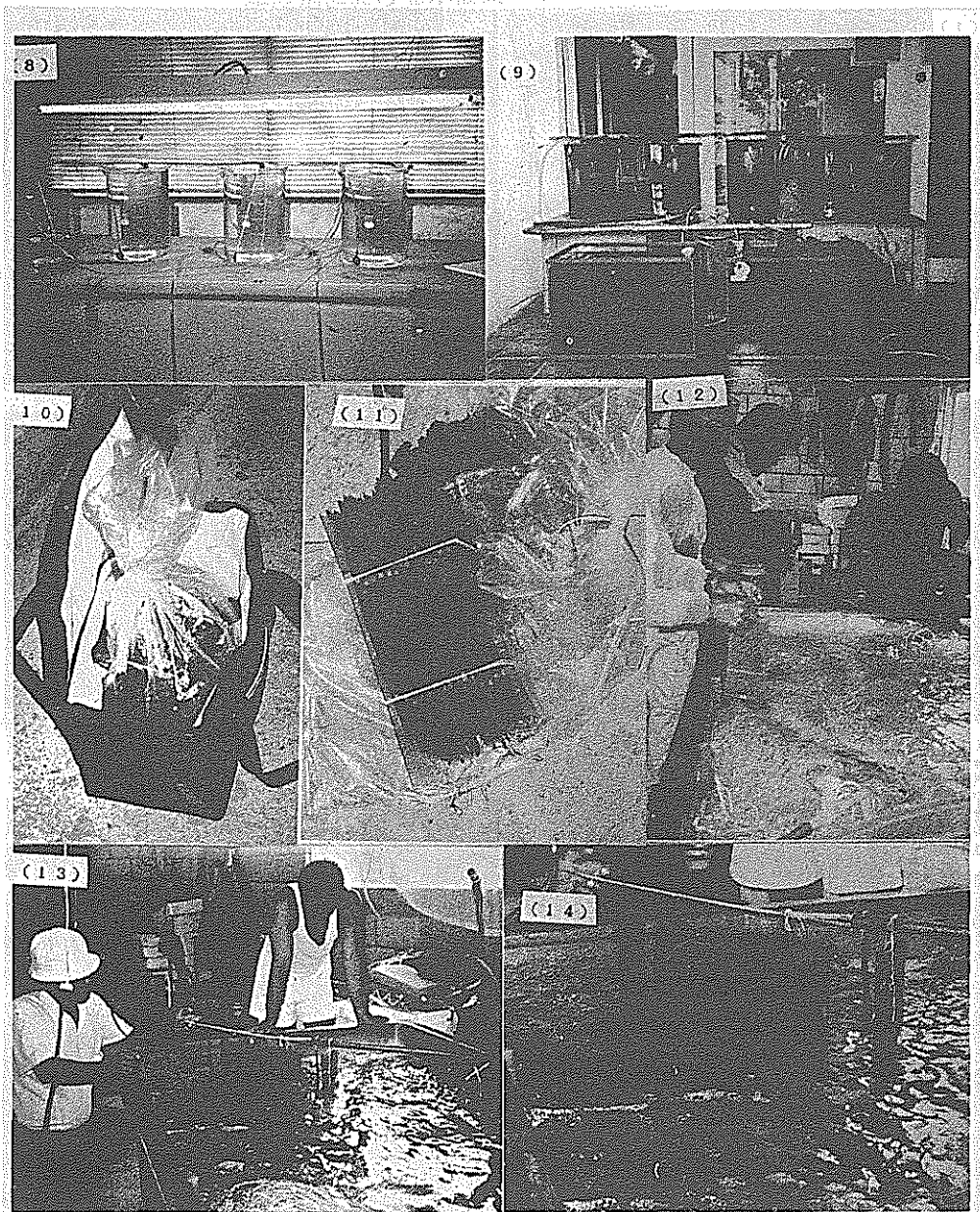
糸状体板から本モズクへ形態変化の状況



〔写真説明〕

- (1) 保存用暗処理海水
- (2) 糸状体採苗網の沖出し作業（知念地区）
- (3)、(4) 本モズクへ形態変化をおこした糸モズクの種板
- (5)、(6) 本モズクへ形態変化した種板を使用して、再採種を行っている所
- (7) 藻体採苗により収穫された「糸モズク」（久米島地区）

糸モズクの糸状体保存及び採苗試験  
年度別における水温高と水温の関係



〔写真説明〕

- (8) クーラー室内での糸状体保存状況 (9) 室外での糸状体の保存状況  
(10) 糸状体輸送用ボックス (11) 採苗現場へ運ばれた糸状体板  
(12)、(13)、(14) 生産現場における糸状体のタンク採苗状況 (知念、久米島地区)