

◆重点普及課題

八重山地区におけるモズク養殖技術改良

八重山支庁農林水産整備課

大城信弘・中村勇次

1. 目的

モズク培養種使用を普及し、併せて現場技術の改良を試み、モズクの生産安定と増産に資する。

2. 方法

昨年度に引き続き、八重山漁協、八重山漁協モズク部会、石垣市役所と調整・連携し、市種苗施設の一角に設けたモズク種培養室を拠点に、モズク種の培養、種付け等を指導した。

今年度は、新たに種付け水槽を増設し、さらに、敷き網での苗床の拡大等を試みた。

3. 経過及び結果

(1) 新水槽増設

これまでの種付けは、屋内や、細く深い水槽で行われ、照度不足が懸念された。其処で、石垣市の種苗施設用地内に、 $2.4\text{ m} \times 6\text{ m} \times 0.5\text{ m}$ の、浅く広い水槽を11基新設した。

造成は離島漁業再生支援交付金制度を利用し、漁民自ら2週間を掛け、作業を行い、本体は8月半ばには完成したが、予算の都合上、注水・通気は既存の機器との連結に留まった。



図－1 土間打ち作業



図－2 コンクリート槽アク抜き

(2) 元種の再分離・配布

此までに得られた元種には、その殆どに藍藻類を主とした、雑藻の混入が生じた。其処で今回は、昨年度半ばから、寒天培地による培養を繰り返し行い、ほぼ純化されたと思われる株は、寒天培地上のコロニー毎に、 300 mL 標本瓶で、液体止水培養に植え継いだ。

肥料は、主にKW21を 0.25 mL/L か、ダイゴ培地 0.01 g/L 或いは、その半量の混合とした。



図－3 寒天培地・止水保存状況

培養株は8月9日に、沖縄本島産・我部氏分

離3株、普及センターよりの2株の計5株、八重山産5株の総計10株を組み合わせ、13グループ・個人に各3株ずつ配布した。

(3) 通気大量培養

此までは、機械室ブローアからの通気であったが、今年度は培養室内に小型ブローアを設置し、内部循環とした。

培養容器は、主に次亜塩素酸ナトリウム液での沈積処理を行い、通気管には、0.45ミクロンの小型フィルターを取り付けた。

その結果、藍藻類の混入の観られる容器は著しく減り、使用不能となる事例は、殆ど生じ無かった。



図-4 通気大量培養

(4) 種培養講習作業

今年度は、新たな分離作業は行わず、止水保存株からの拡大培養や保存を指導した。

止水保存株は、寒天培地から一コロニーを採取してあるが、増殖が遅く雑藻の混入が有っても、判別し難く、通気・大量培養時にチェックし、雑藻の入った物は、廃棄するよう指導した。

止水株は、拡大後も、適時液替えを行い、保存を継続するよう指導したが、多くは長期間液替えされずに置かれ、消滅するのも観られた。

又、例年同様、ビニールシートに依る天然採苗も行われ、早いのは8月下旬には、海中へ設置された。



図-5 天然種採りシート準備 (8月)

(5) 種付け指導

今期の種付け・発芽は、11月前半までは、概ね良好で有ったが、その後は例年同様に、出た盤状体の消滅が相次いだ。その内の幾らかは肥料の追加で対処出来たが、完全に消滅する事例も多く観られた。

又、苗床、砂地、本張り場でも、発芽不良や、生えたモズクの消失が相次ぎ、少ない人で100枚、多いグループは1000枚程度の網が陸揚げされた。例年は1月半ばでは種付けを終了するが、今期は、一部2月後半まで種付け作業が行われた。

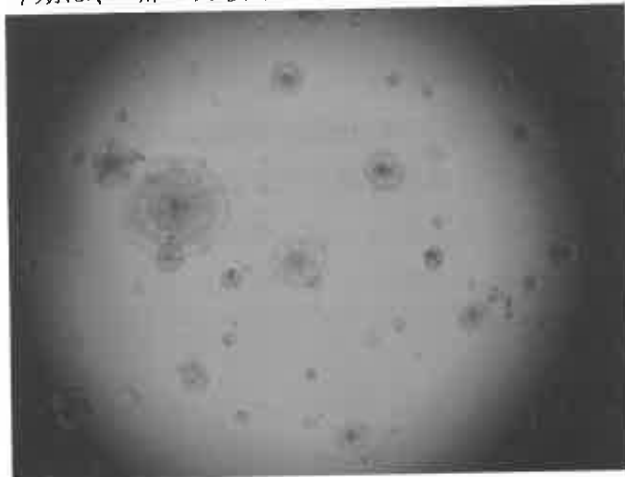


図-6 小型盤状体の消滅状況

(6) 現場観察指導

現場観察は、今期は主に敷き網観察に併せて行ったが、敷き網は別項で扱うので、ここではその他に付いて記す。

平成19年6月5日、10月29日には、水産海洋研究センターの行う、水温計・照度計取り替え作業を調整し、同時に現場観察を行った。計器の設置・管理は、普久村寛松、徳嶺好洋、名嘉正直各氏の協力で行った。

照度計・温度計は竹富島南東～南西にかけての4地点に設置され、その内の1地点は10月29日の取り替え時には、所在不明で、新規取り付けのみで有った。

その中で、竹富島南西地先の本張り場の6月の観察では、養殖網は撤去されているが、周辺は天然モズクが可成り残り、長いのは80cm～100cmに達し、ヌメリも有り、状態の良いのも多かった。

その周辺の天然モズクは、徳嶺氏によると養殖網を張りだしてから生えたもので、網からの種に依るものでは無いかとの事であった。

図-7 良質な天然モズク (6月5日)



アジモ場の苗床では、短いモズクが残るが、アジモを含め、可成りシルトに覆われていた。

竹富島南西部のアジモ場苗床では、モズクは僅かに残るが、短く、少し沖に張り出した網では、10cm程度に伸びたのも有るが、疎らで、モズク、アミジグサ、その他の流れ藻の絡まりが多かった。

10月29日の観察時には、短い、所々に天然モズクが観られた。採苗用ビニールシートにも数mmの芽出しが観られ、種付けに使用可能な状態であったが、例年よりは遅れ気味との事

で有った。



図-8 シート上の発芽状況 (10月29日)

20年2月29日には、今年はカゴメノリの発生が異常に多いとのことで、普久村氏の竹富島南東の苗床の網を観察した。

周辺の岩場は、全面的にカゴメノリが生育し、潮の流れと共に流れ出て、養殖網に大量に絡まる状況であった。

カゴメノリは、中層を漂うのが多く、網への絡まりは、底に沈む網には少なく、浮き気味の網には多い傾向が観られた。



図-9 網を覆うカゴメノリ

(7) 照明種付けテスト

照度不足対策として、昨年度に引き続き、5t槽での照明試験を行った。

12月14日に新網100枚(20セット)をセットし、次亜塩素酸ナトリウム液1.5Lを添加し、止水・通気で処理した。

18日に、残留塩素を、チオ硫酸ナトリウムで中和し、8L培養元種21Lを投入した。肥料は、硝酸カリ500g、二リン酸ナトリウム30g、クレソット32を30g、KW21を1L、ビタミンB12を少量添加した。

翌19日から、水槽の長軸両サイド縁1.5m上に水槽の中に斜めに向け、500W水銀灯2個を取り付け、7時～19時の12時間照明を施した。

網は時折反転し、1月6日に沖出ししたが、網上の盤状体の生育は斑状で有ったが、確認板は、隙間無く盤状体で覆われ、同化糸が立ち上がっていた。

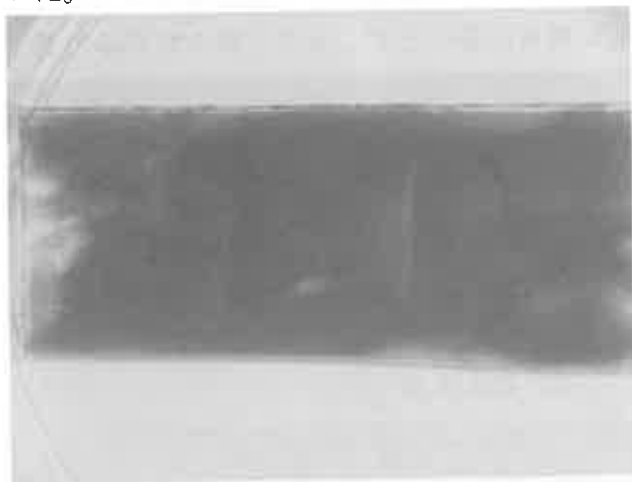


図-10 照明区確認板

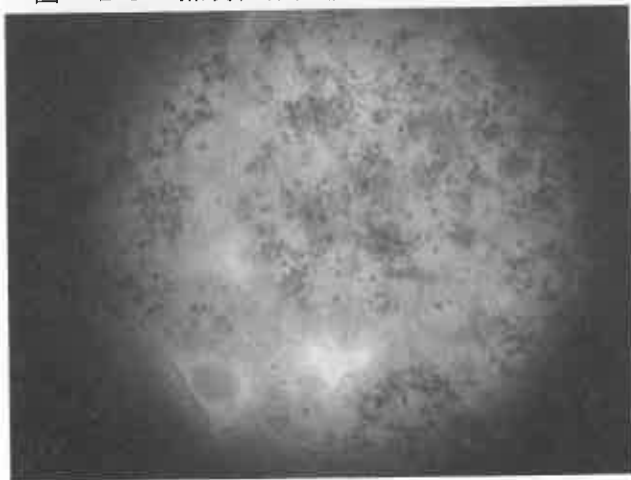


図-11 確認板拡大(同化糸)

引き続き、屋外槽で、12月18日に、種付けした網100枚に、鞭毛藻類が大量に発生し、1月7日に網を室内照明水槽に移動した。

移動時点では、確認板の盤状体は100倍視野に300個程度観られたが、白化消滅気味で有つ

た。網は流水換水で鞭毛藻を減らした後、肥料を添加し、その後も鞭毛藻の除去と水温の保持を兼ね、時折流水換水と肥料の添加を行った。

今回は、セット翌日には、小さな新たな盤状体が300個余と、元からの大型盤状体が30個余が確認された。同網は1月17日と18日に沖出された。

引き続き、18日に、そのままの水槽に新たに100枚の網をセットし、元種、肥料を添加した。同網は、26日には確認板に100個程度の盤状体が観られたが、網には観られず、確認板の盤状体も消滅気味なため、27日に再セットの為に終了した。

(8) 種付け密度テスト

屋外木枠水槽で、密度別種付けを行った。6m×2.4m×0.45m(深)の木枠にブルーシートを張り、通気は塩ビパイプに穴を開け、縦4列に設置した。

次亜塩素酸ナトリウム処理後、中和を確認し、11月13日に、網120枚に培養種で少なめに種付けした。

その内の40枚を、確認板上の盤状体が100倍視野に5個前後の、11月20日に室内槽に移動し、肥料を添加して種付けを継続した。

元槽は、盤状体が増えた時点で再度分槽の予定であったが、途中から盤状体の消失・鞭毛藻の発生が観られ、12月12日に室内槽と共に沖出した。

室内に移した網は確認板上の盤状体は、小さなものが新たに着き、含めると約45個に増え、屋外槽は数は同程度で有るが、小型が消失し、大型の盤状体が残っていた。

両網は竹富島北東のアジモ場の苗床に、少々離して設置されたが、低密度区は発芽が思わしく無く、1月6日に誤って陸上げされた。

屋外槽区は本張後収穫に至ったが、一網当たり約80Kgに留まったとの事であった。

次いで、5月1日に、発芽網2枚で、網の半分を、ジェットワッシャーでモズクを剥ぎ落とし、

同じ網で、着生密度を変え本張りとした。



図-12 モズク剥ぎ落とし作業

その後、網は通常並の生育を観たが、収穫が遅れ、波浪の為に切れ、6月11日の収穫時には、剥いだ部分は7.65Kgと9.73Kgで、同じ網の剥いでない部分は12.82Kgと13.02Kgで有った。隣の剥ぎ取り処理をして無い網は、14.54Kgと22.15Kgで、太さも特には区別出来なかった。

(9) 敷き網発芽テスト

12月から1月にかけて、漁民5名に、各3枚の敷き網試験を依頼した。

試験は、その内の4名で実施されたが、12月6日には竹富島北東の西里氏の敷き網の観察を行った。

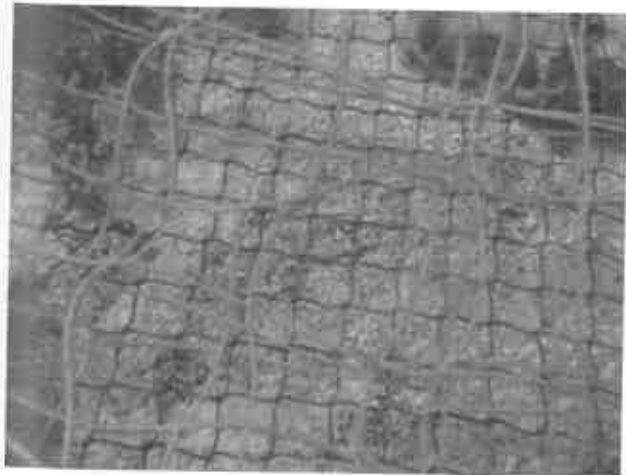


図-13 西里氏試験敷き網状況

本張り場近くの砂地に2週間前に設置された敷き網では、対象区共に、未だ芽出しが観られず、

網には流れ藻の絡まりが多く、表面はシルトに覆われていた。

同網は、コントロール共に生育不良で、本張りに供する事無く1月に撤去された。

12月19日に、竹富島北東のアジモ場苗床直下の砂地に、一セット設置された名嘉氏の網は、1月8日の観察では、コントロール共に芽出しはあるが、密度は低く、雑藻の発生が著しく、その後も生育は不調で、1月21日に撤去された。

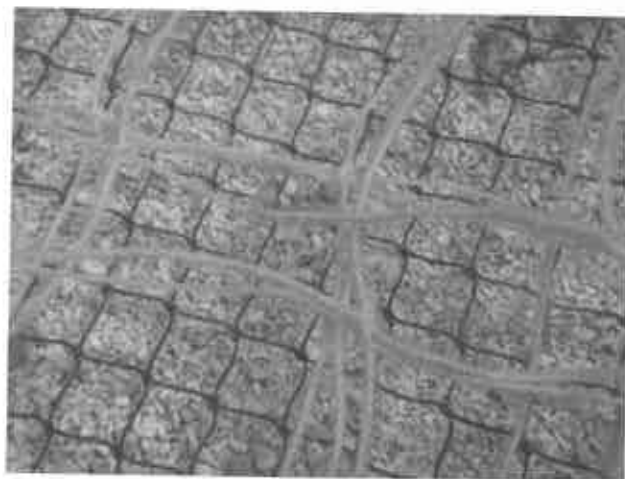


図-14 名嘉氏試験敷き網状況

次いで、池田氏の敷き網試験では、1月18日に、竹富島北東のアジモ場苗床で、敷き網に2セット・10枚と対象、竹富南東のウニ礁内本張り場で敷き網2セット・5枚と10枚に対象が設置された。

結果、竹富島北東のアジモ場苗床では、対象区とも芽出したが、対象区の下部の3枚は芽出しせず、敷き網区は通常通りに生育し、3月25日に本張りに移された。

本張り場での敷き網は対象区とも、殆ど発芽せず、本張りに供せられなかった。

竹富島南東の本張り場での、普久村氏の敷き網では、1月16日に敷き網をセットし、20年3月7日の観察では、3セットの内、1セットは半分以上の生育（切れた模様）で、2枚は9割以上の被度で、長いのは30cm以上に達していた。

その後、3月12日に本張りとし、4月7日に着生の多い2セット分を収穫した処、一網当たり140Kgの収穫との報告であった。その後もモズクは再度同程度に繁茂したが、生産調整の為、

収穫せずに終了したとの事であった。



図-15 本張り前の普久村氏敷き網

(10) 中層浮き流しテスト

5月2日に、本張りに移す網5枚を、伸子棒4本で中層に浮くようセットした。その後、5月28日に、収穫のされたが、浮流網5枚当たり、3.5カゴ(約210kg)で、対照区は4.5カゴ(約270kg)で有ったとの事。

両区ともにモズクが細く、浮流網では雑藻の混入が多く製品として使用できず、廃棄したとの事であった。



図-16 伸子棒上のモズク状況

(11) 陸上水槽流水発芽テスト

2.4×6×0.5(高)のコンクリート水槽に、1月27日に網9セットをセットし、次亜塩素酸ナトリウム3Lを添加し処理した。通気は塩ビパイプに穴を空け、縦4本とし、1月

30日にビニール覆いを掛け、培養種を24L添加した。肥料はノリクイーンを主とした。

2月27日に、同じ規格の隣の水槽で海ブドウを生やしたネットの上に種付け網2セットを、広げてセットし、2セットはコンクリート底にそのまま広げ、残り5セットは折りたたんだまま、そのままの継続とし、全槽共、日に2回転程度の流水とした。

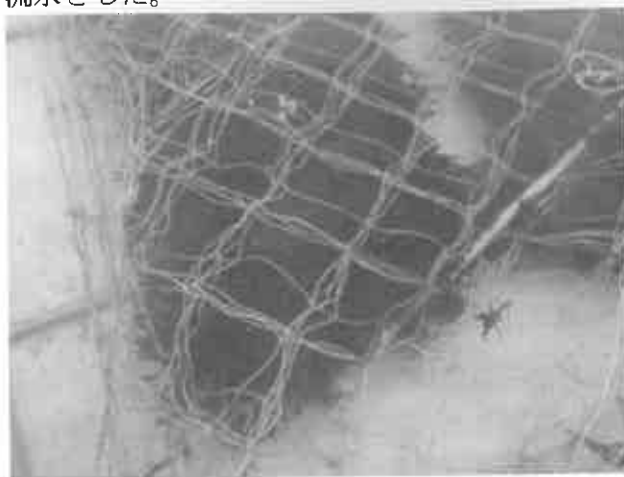


図-17 ウミブドウ上のネット

時折肥料を添加し、培養を継続したが、藍藻の発生が著しく、3月24日に、ウミナナ類をウミブドウの入った水槽に9L容投入した。

途中、網が浮き上がり、塩ビパイプに鉄筋を入れて重しとし、上から押さえたが、可成り干上がり、上部は白化消滅する処も多かった。

同網は、5月1日の観察では、3槽共に、藍藻やシオミドロの付着が著しく、通気部に僅かに数mmの発芽が観られる程度で有った。

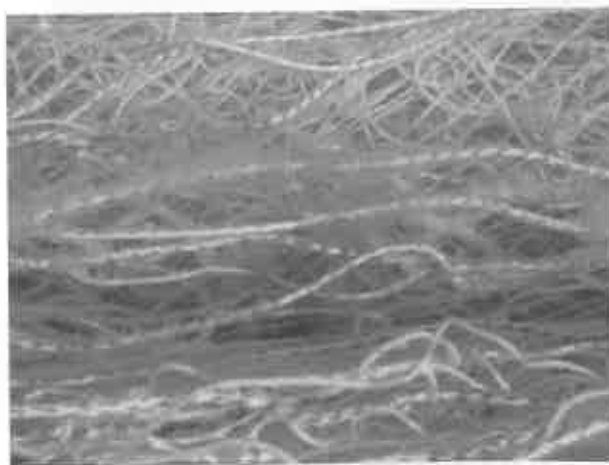


図-18 陸上水槽通気部の僅かな芽生え

4. 考察

八重山では、例年、種付け後半は盤状体の消失が観られ、モズク生産の不安定要因の一つとなっている。

盤状体の消失は、日照不足が主因と考えられ、今期は、浅く、広い種付け水槽を制作し、対処を試みた。

しかしながら、今期も11月後半からは、各槽ともに、盤状体の消失が相次いだ。盤状体は小型な程消失が多く、大型に育ったものでは少ない。

消失した盤状体は、遊走子と成って出る事も有るが、それに見合う、新たな盤状体の付着は観られず、盤状体のままで死滅した可能性が高い。

照度対策として、屋内で照明テストも行ったが、1月末の種付けでは、盤状体の消滅が生じた。

同じく、1 t 透明パンライトで、100 W電球1個で、窓際で行われた、同時期の漁民に依る照明種付けでは、確認板上では消滅は有るものの、網には若干残り、どうにか沖出しまで行われた。

照度は計測出来てないが、屋内で5 m長のFRP水槽では、500 W2灯では、天気によっては照度が足りないものと思われる。窓際の1 t 透明パンライトでは、照度が若干高かったものと考えられる。

今回は、盤状体の消失は、水質にも原因が無いかを探るため、木炭濾過海水での種付けも試みた。200 L容のタンクに木炭を荒く砕き詰め、半日~1日を掛けて、屋外6 t槽を満たした。

種付けは1月30日に常法で行い、隣り合った水槽をコントロールとした。途中水温低下時には、ビニールで覆いをすると共に、換水を行い、2週間の状況を観た。

この間、特に目立った差が無く、むしろコントロール区が早く沖出しされ、盤状体の着生・発育は良い傾向に有った。ただし、結果は試験中の天気等、一時的な原因にも左右され、要因解明には繰り返し試験を行う事が必要で有る。

今のところ、盤状体の消失は照度不足が主因と思われるが、水温低下も有り、八重山地区での、種付け安定の為には、今後とも総合的な対策が必

要とされる。

今回は、前半の沖出し網の不調が多く、半分近くの網が、陸揚げされた。八重山地区の苗床での発芽・育成技術は未だ不十分である。

八重山の苗床は殆どがアジモ場で行われる。場所にも依るが、図-19に示される様に、網の上部はシルトで覆われる場合が多い。

図では、一セット5枚の内、上部の2枚はシルトに覆われ殆ど発芽が観られず、下部の3枚は高密度に発芽している。

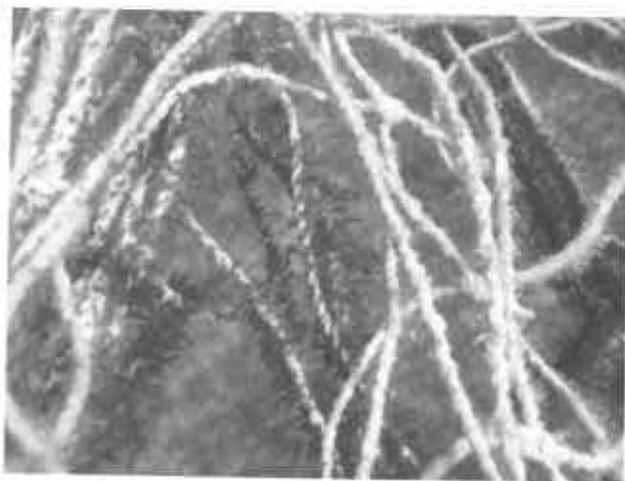


図-19 苗床網の上下の発芽状況

八重山地区では、沖出し後の網の管理は、発芽後の砂地への移動は有るものの、その前迄のシルト除去は殆ど行われてない。

シルトを被る事が無いよう、良く揺すれる様に網の張りを工夫するか、頻繁なシルト除去が望まれる。

一方、種の付着も、より確実に行う必要が有る。種付け日数だけで沖出しする事例も観られるが、盤状体の消滅した網を、沖出しするのは、無駄に動力を費やす事に成る。

図-20に、10月1日に培養種で種付けし、10月19日に沖出した網の、11月13日の状況を示した。一枚を拡大してあるが、一セット全て同状況で、隙間無く発芽・生育し、長いのは5 mm以上に達していた。

この時期は、発芽不良も頻発したが、種付けや苗床の状況で、発芽は可成り異なる事を示すものである。

逆に言えば、対策如何によって、未だ改善の余

地が十分に有ると言える。



図-20 テスト網の発芽状況

八重山地区では、現況での苗床適地は限られ、生産の不安定要素の一つと成っている。その為、今後の苗床の拡大と、作業の軽減を主眼に、敷き網試験を実施した。

アジモ場苗床直下の砂場では、コントロール共に発芽不良であった。しかし直ぐ側のアジモでは凹みに飛び出たアジモの地下茎に、モズクの着生が多く観られ、今回の結果のみでは判断出来ないが、網の張り具合・揺すれ具合をコントロールすれば、発芽の可能性は高いと考えられる。

アジモ場苗床に張られた敷き網では、他が不調でも、通常の生育が観られたとの事で有ったが、モズクの発芽・生育には、微妙な環境差が、大きく影響する事を示すものである。

本張り場では、3地区中2地区は不調で有った。その内の1地区では、アジモ苗床、敷き網、コントロール共に発芽不調で有った。日照不足が主因と考えられ、今回の結果のみでは敷き網の良否は判断出来ない。

もう1地区は、少なめでは有るが、発芽は有ったが、雑草や波浪で消滅し、此处でも正否の判断は困難であった。

唯一収穫された、竹富島東の本張り場では、前半の生育不良で放置されたのが、後半に伸び、展開が遅れ、大分切れた後の本張りとなつた。

それでも、一網140Kgと、八重山地区では平均以上の収量で、更に二度刈りも可能な状況で有ったとの事である。

今回は、各場所一回の試験であるが、場所・時期に依つては、本張り場での発芽・生育も可能な事を示している。

本張り場での、発芽・生育が行い得れば、作業動力の大幅な軽減が行え、よりきめ細かな管理も可能となり、モズクの安定増産が期待される。

今回は、海底の敷き網に重ねた状態から、いきなり高張り展開を行っているが、その点でも問題は観られて無い。

本張り枚数のスパン毎に、敷き網をセットすれば、網の移動も必要最小限で済む。又、敷き網は一シーズンに2、3回は使用可能であろう。

敷き網は、現在8千円余とやや高値で市販されているが、水中での作業単価を考えれば、採算は十分取れると考えられる。又、自ら網地を仕立て、安く仕上げる事も可能で有ろう。

ただし、場所による相違や、敷き網無しでの発芽の可能性等は、今後に明らかにする必要がある。

今期の、八重山地区での種付けは、シート・母藻種付けと、培養種種付けとほぼ半々と昨年度より、培養種使用比率が減少した。

今期は生産調整の為、早出しの必要が無かつた事や、培養が手間に思われること、培養種でも種付け不調が観られること等が要因と成っているが、今後、培養種の普及、モズク養殖安定の為には、低照度に強い、成長が早い等の何らかの優良な特徴を持った株の選別育種が必要とされる。

今期も、流れ・波浪によるモズクの流出が相次ぎ、漁民によっては、殆どのモズクが失われ、収穫不能と成った。

日照不足対策を兼ね、中層浮き試験も行われているが、今の処は有効な対策には成ってない。陸上水槽での発芽・育成試験も行つたが、今回も不調であった。

陸上でのコントロールが可能となれば、それらに対しての極めて有効な対策に成ると考えられるが、その技術開発の目処は立って無い。

モズク養殖の安定、振興には育種を初めとし、多くの課題が山積している。今後とも、堅実かつ早急な技術開発が必要とされる。