

# 褐藻イトモズクの生態調査および種苗保存法の検討 (海藻類養殖の研究)

当真 武

目的：通称イトモズクはモズク科モズク属モズク *Nemacystas decipiens* (SURINGAR) KUCKUCK に充当する、あるいはそれにきわめて近い種である、といわれている。沖縄県において量産化に成功したナガマツモ科オキナワモズク *Cladosiphon okamuranus* TOKIDA (前種と区別して地方名を本モズク、フトモズク、フトと称されている)と同様な養殖方法(沖縄方式)<sup>7)9)11)14)</sup>で実施され平成元年度約2,000 トンの生産量があった。県外からの需要が高く養殖を実施する地域が急速に増加している。そのため、オキナワモズクとの混成、種苗保存の困難性等さまざまな問題が生じてきたので、その生態の解明、種苗保存法および効率的な採苗・保存法の確立を図る。

内容：イトモズクは本県では伊平屋島、伊是名島、沖縄島、久米島に分布していた種であると推定される。オキナワモズクが奄美大島以南から石垣島まで分布するのに対し、イトモズクは沖縄島・久米島以北(北緯26度に相当)に分布していたようであり(現在では宮古島で養殖が盛んに実施されている)、やや温帯系の種であることが分かった。これまでの調査によると知念村具志堅、沖縄市泡瀬、名護市屋我地島東海岸、久米島イーフビーチ前などであり、サンゴ礁がよく発達し海草藻場に連続して水深約3m以上砂礫帯がある場所である。胞子はその一帯から周年供給されているようである。本種はオキナワモズクと比較して水温の急な変化に対しさらに弱いことが想定された。室内種苗保存試験においてもその傾向がみられた。本種にはオキナワモズクにみられる他感作用(アレロパシー、他の海藻の生育を抑制する作用)<sup>10)14)</sup>がない、と推定された。

結果と考察：生態の特徴：藻体色はやや黒褐色、長さ約35m 以上になり、細く粘液質に富む。着生基質はサンゴ片、礫、藻草の先端(枯れた部分)、塩化ビニール板、クレモナ網などであり、ホンダワラ類の先端に着くのはまだ観察されていない。いわゆるモズクとイトモズク間に生態的な相違があるので観察をさらに継続していく予定である。なお、イトモズクの種苗保存についてはすでに1980年に水試飼育棟において0.5 トンパンライト水槽で簡単な試験を実施した。その種苗保全されたタンクを使用して糸満市名城の漁業者が採苗して養殖に成功した例がある<sup>9)</sup>。筆者は1972年以降オキナワモク養殖試験(1972~1975)、クビレツタ養殖試験(1977~1981)、藻場調査(1988~1990)<sup>14)</sup>などに従事し、サンゴ礁内を調査する機会があった。それからイトモズクが採集された場所、および聞き取り調査から得られた結果を示すと表-1のとおりである。

イトモズク胞子はいわゆる中城湾、金武湾や広いリーフに囲まれ、水深が深く潮どろしの良い漁場環境に周年生育しているものと推定された(図-1)、湾内における海水の諸性質は空間的に微細な変化をしていることが多く、それを把握するのは容易でない。本水試の南部沿岸定線と金武湾沿岸定線の観測点のうち中城湾(B10)と金武湾(C8)の0m層、10m層、20m層、の水温、塩分の平均値を示した<sup>5)</sup>。それによると水温、塩分ともに変動幅が狭い傾向を示している(図-2)。

1981年9月から1983年2月9日まで恩納村屋嘉田潟原からムーンビーチ沖にかけてU字溝(高さ100 cm×幅39cm×高さ30cm)に石板(30×30×1.5 cm)を12枚固定したものと、ビニール袋(70×

表一 沖縄県における天然イトモズクの採集場所及び調査場所

| 場 所         | 採集年月日      | 備 考                                    | 聞き取り | 採集の有無 | 海底地形調査 | 海藻場 | 十場深み |
|-------------|------------|----------------------------------------|------|-------|--------|-----|------|
| 名護市辺野古地先    | 1990,05,09 | 生育していなかった。                             | ○    | ×     | ○      | ○   | ×○   |
| 名護市久志       | 1991,02,05 | 生育していた。                                | ○    | ×     | ×      | ○   | ○    |
| 具志川市地先(金武湾) | 1991,1,28  | 深みに生育していた。(具志川漁協)                      | ○    | ×     | △      | ○   | ○    |
| 沖縄市泡瀬地先     | 1976,05,10 | オキナワモズク養殖用支柱(鉄筋)に絡まる。                  | ×    | ○     | ×      | ○   | ○    |
| 同上(中城湾)     | 1991,01,22 | 天然に生育している。(沖縄市漁協)                      | ○    | ×     | △      | ○   | ○    |
| 知念村知念地先     | 1971,04,15 | 群生する傾向がある。古くから産地                       | ○    | ○     | ○      | ○   | ×    |
| 本部町備瀬崎      | 1991,01,05 | 生育していなかった(本部漁協)                        | ○    | ×     | ○      | ○   | ×    |
| 本部町水納島      | 191,01,0   | 生育していなかった(本部漁協)                        | ○    | ×     | ○      | ×   | ○    |
| 名護市屋我地島地先   | 1989,05,15 | 岸から約70m沖、水深約2.5m                       | ×    | ○     | ○      | ○   | ○    |
| 同上          | 1989,05,23 | 同上、水深約3m、                              | ×    | ○     | ○      | ○   | ○    |
| 恩納村屋嘉田潟原    | 1990,12,28 | 本種の生育はなかった。また現在でも養殖以外からの発芽は見られない(恩納漁協) | ○    | ×     | ○      | ○   | ×    |
| 伊是名村我喜屋地先   | 1991,01,08 | 前泊港沖、(伊平屋漁協)                           | ○    | ×     | ×      | ○   | ○    |
| 伊是名村西海岸城    | 1991,01,08 | 同上                                     | ○    | ×     | ×      | ○   | ○    |
| 久米島仲里村ビーチ前  | 1990,03,13 | 岸から約500m沖、水深約3m                        | ×    | ○     | ○      | ○   | ○    |

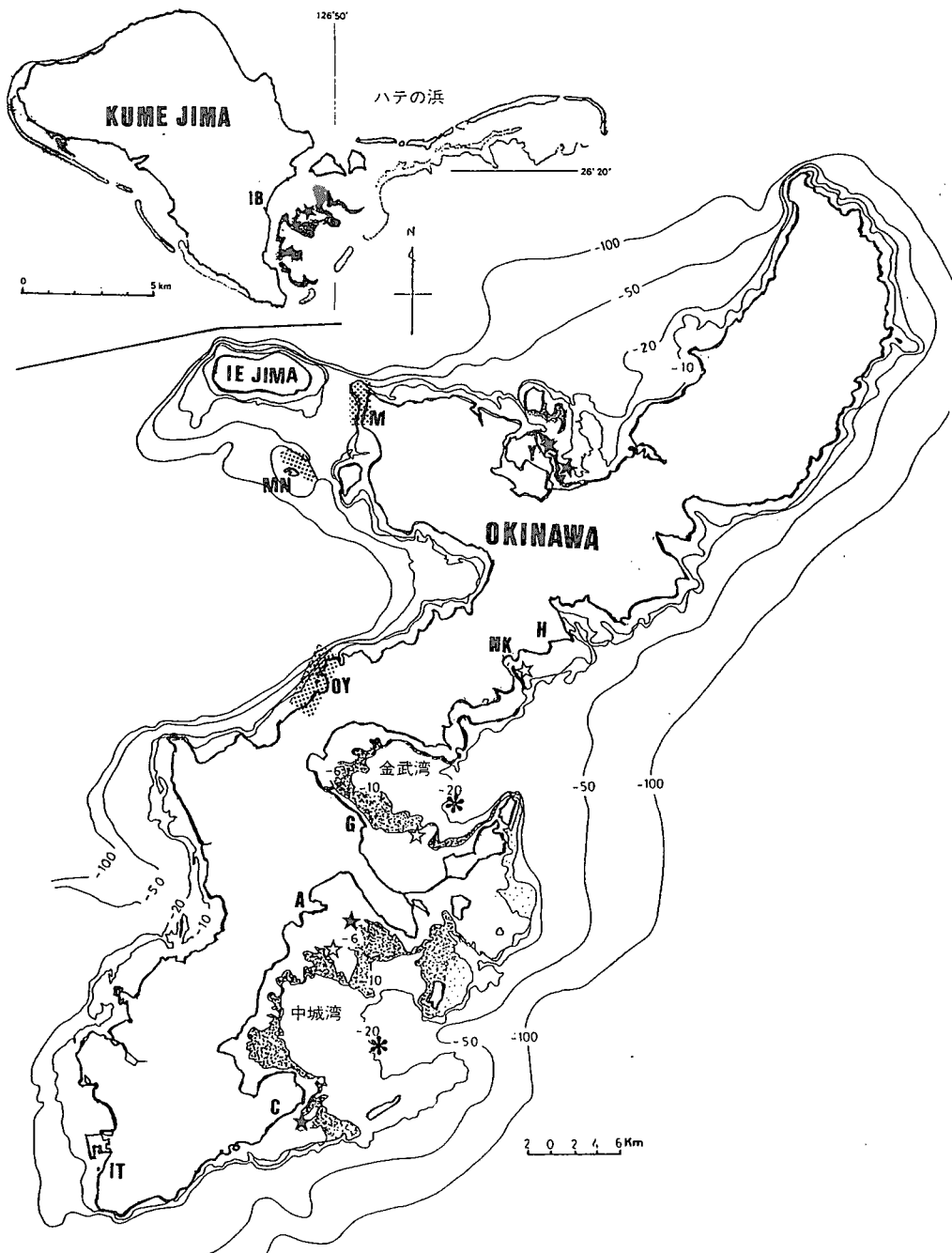


図-1 イトモズクの採集場所 (黒い部分; 等深線 6~10 m)

★: 採集場所、☆: 聞き取り、\*: 沖縄水試観測定線 (No.8, No.10)

C: 知念、IT: 糸満、A: 泡瀬、G: 具志川、NK: 名護市久志、H: 辺野古、  
 OY: 恩納屋嘉田潟原、MN: 水納島、M: 本部、Y: 屋我地島、IB: イーフビーチ地先、

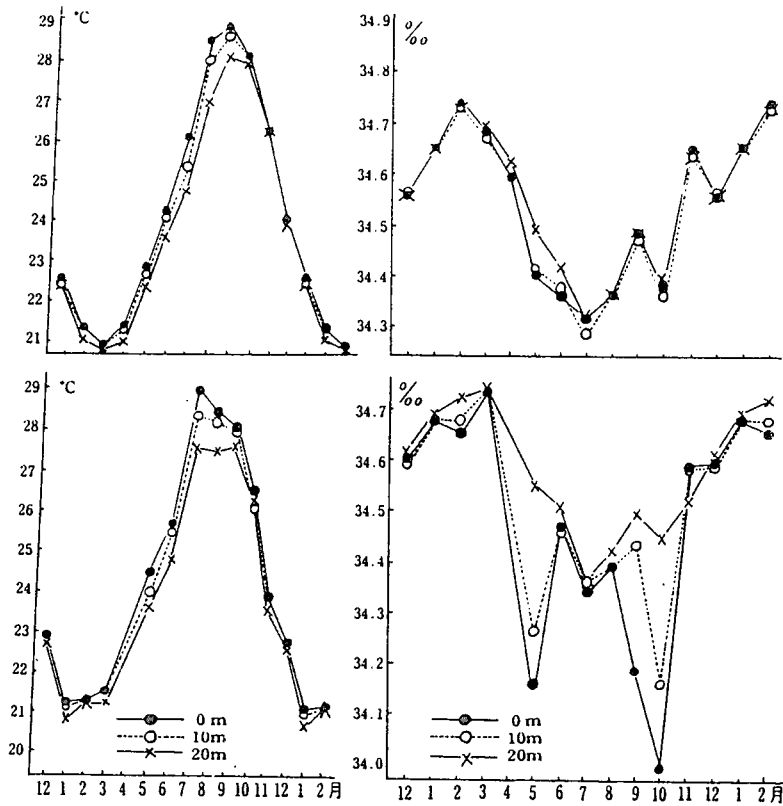
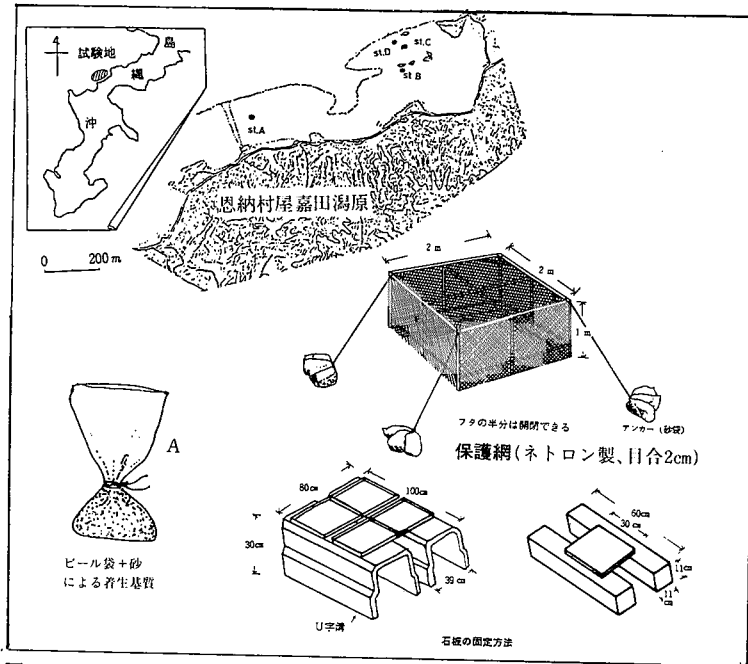


図-3 中城湾(上段)と金武湾(下段)の観測点の0 m、10 m、20 mの各層における水温(左)と塩分(右)の観測平均値の月別変化(沖縄県水産試験場の資料より作製・西島1985による。)

40cm)の1/3に砂を詰めて縛り、U字溝の側面に置いた(図-2)。それらを1単位としたものを4個所に設置した<sup>10)</sup>。それらの基質に付着する藻類生育量を調査したことがあるが、1982年5月19日に石板にオキナワモズクが着生した後、8月中旬に消失、そして11月中旬に発芽した。この結果、水深が浅い海草帯のある地域におけるオキナワモズクの季節的消長が判明した経緯がある。

そして、最近イトモズク養殖が盛んになった同漁場において、イトモズク種苗保存の可能性をさぐる目的で恩納漁協、比嘉義視氏の協力を得て再度試験を実施した。着生基質としてビニール袋(70×40cm)を使用し同上の方法で、屋嘉田潟原に1989年12月3日に50個投入した。挿入後2~3日で色づき、1990年1月5日頃にはオキナワモズクに生長した。1月13日に多くのオキナワモズク着生したビニール袋を回収した。この方法はウニ類、草食性魚類からの食害防止を工夫すれば、天然におけるモズク類種苗の保存が可能であることを示している。両試験結果と延数10回以上の海草藻場の観察から、浅い漁場のイトモズク胞子は夏場の高水温期には適応できず生存しえないものと推定された。養殖が開始される以前の恩納村にはイトモズクは生育していなかったという、聞き取り調査(表-1)が是認される結果となった。すなわち、本種はオキナワモズクと比較して水温の急な上昇下降にさらに弱いことが推定され、生産がやや難しいと思われる。養殖期間がオキナワモズクに各して約1カ月早く始まり、早く終了することの水温の変動に敏感に反応することを示している。そのような生育条件が必要なため西海岸域は礁池内の海水交流が頻繁行われ、発芽に適した水温が早く到来すると推定される。一般にモズク類の発芽が東海岸域に比べて約1カ月早く、また消失期も早い傾向にある(屋我地島地先を除く)。種苗保存技術が確立され、漁場管理をきちんとやれば逆にこのようなサンゴ礁地形はイトモズクに有利な生育条件になるといえる。

なお、宮古島には本種が以前から生育したという情報があるが、筆者らがオキナワモズク養殖試験を実施した1977年頃から数年間、かなりの個所を観察した際は発見することができなかった<sup>5)</sup>。また香村<sup>4)</sup>の報告もない。石垣島に生育していない<sup>1)2)12)</sup>ことからすると、宮古島において本種が見られようようになったのはオキナワモズク種用として知念村から購入した母藻に混入して持ち込まれたする見方がよい、と考える。最近イトモズクの生産地として注目されている宮古島狩俣においても、種つけした網を張り出した後に周囲の礫に発芽が認められているようである。その漁場は遠浅で北に面しているため水温が低めに推移する傾向がある<sup>7)</sup>。

種苗保存試験：方法はすでに盛んに利用されている0.5~1.0トンパンライト水槽を用いたオキナワモズク種苗の大量保存方法を使用した<sup>6)10)14)</sup>。経過は以下に述べる。発生過程は右田・四井<sup>3)</sup>四井<sup>16)</sup>によく似ているのでそれに従った。5月下旬の母藻からの発生は分岐糸状型である。採苗板(7×15cm)に紙ヤスリでこすった跡にできる細かい溝の部分によく着生した。このことはオキナワモズク(直接盤状体の発生)がどの面にもよく着く状態と相違した。

#### 培養試験の経過

1989年5月9日名護市辺野古から母藻を採集。しかし、0.2トンタンク中でよく観察するとその中にオキナワモズクが5%程度混在していた。恒温槽24℃、3000luxで48時間培養したが、発生が観察されないで中止。飼育間棟内の0.2トンパンライト水槽に収容したものは1989年5月17日わずかに遊走子の着生を見た。5月18日細胞分裂を繰り返すものがある。5月23日褐藻シオミドロが繁茂したので中止。本種にはアウレロパシー(他感作用;周囲に他の藻が生えるのを阻止する作用)<sup>10)</sup>がほとんどないことを認めた。

1989年5月24日恩納村から夜間氷蔵されてきた母藻（夜間通気せず）から翌日採苗したが採苗できない。藻はすでに斑点状に脱色していた。母藻の運搬には細心の注意が必要である。

1989年5月15日恩納村から採取した成熟期を越した母藻（単子嚢が多い）から採苗、5月17日初期発生を認めたが、落下しやすい。

1989年5月24日名護市屋我地沖、水深3mから母藻を採集。よく洗浄した後0.2トン、パントライト水槽2個に収容。採集地の海底は干潟と比べかなり低水温でまだ藻に活力があった。

1989年6月8日再度上記の地域から採集し、タンクに追加した。エアレーションは小さくして長期保存に入る。照度は昼間約1000~4000lux。なお、タンクNo1、No2の設置場所は図-3のとおりであり、その位置は約10年前にオキナワモズク種苗の大量培養を行った場所であり、窓際と角部である。タンク内の水温変動は以下のとおりである。なお、オキナワモズク種苗保存試験の頃から容器の大きさが色いろと論議された経緯があるので容器別の水温の変化を測定した(表-2)。No1、No2のFRP水槽の水温測定、照度を今後の参考にするため翌年の3月まで実施した。その結果を図-1に示した。当然のことであるが容器が小さいほど外の環境変化を受けやすいことが分かった。

表-2、飼育棟内の容器別・月別の水温測定結果(13:00測定)

| 容器別/月        | 7           | 8           | 9           | 10          | 11          | 12          |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 5 l/℃        |             | 30.1        | 29.7        | 26.8        | 22.4        | 19.5        |
| (ガラス製ピーカー)   |             | (31.0-27.0) | (31.4-25.8) | (30.7-21.9) | (28.0-17.4) | (21.7-16.0) |
| 20 l         | 30.0        | 29.1        | 29.2        | 26.1        | 22.0        | 19.3        |
| (FRP)        | (31.0-27.0) | (31.3-27.9) | (31.0-25.8) | (29.1-21.9) | (26.4-17.2) | (21.0-16.4) |
| 200 l (No.1) | 29.8        | 30.0        | 28.4        | 25.2        | 21.8        | 19.0        |
| (FRP)        | (31.2-28.0) | (30.7-27.7) | (29.9-25.8) | (28.4-22.1) | (25.9-16.9) | (20.2-16.0) |
| 1 ton        | 28.6        | 28.8        | 27.8        | 24.5        | 21.5        | 18.5        |
| コンクリート製      | (30.1-28.0) | (30.0-27.4) | (29.5-26.2) | (26.4-21.8) | (24.2-18.2) | (19.9-17.3) |
| 室温           |             | 31.2        | 31.8        | 28.2        | 24.2        | 20.1        |

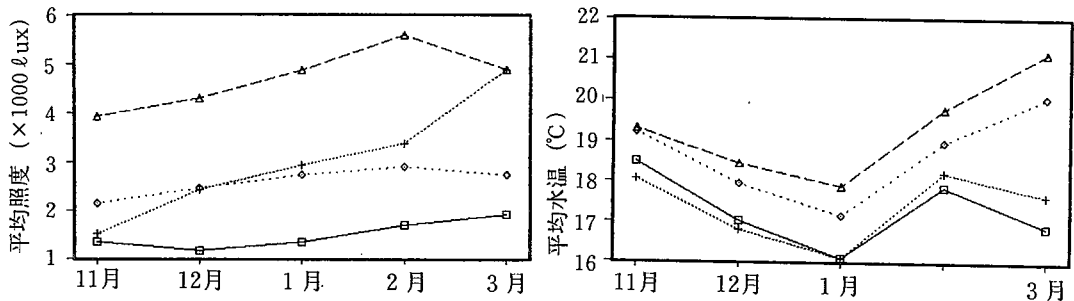


図-1 飼育棟No.1、No.2パントライト水槽の平均水温の変化

□; No. 1, (9:00)、+; No. 2, (9:00)、◇; No. 1, (13:00)、△; No. 2, (13:00)

1989年8～9月採苗板に繁茂した褐藻シオミドロ類、ランソウ類を指で軽くこするようにして出来るだけ除去した。パンライト水槽壁面に濃密な着生は見られない。

1989年10月14日試験終了、採苗板上に雑藻に混ざって数%の薄い密度でイトモズク幼体(発芽体)が観察された。シオミドロとイトモズクの藻体の色が違うので識別が容易である。

なお、長嶺巖氏(当時:宮古支庁、現在:水産業改良普及所)は基本的にはオキナワモズク養殖法(沖縄方式)と同じ方法で宮古島で指導して種苗保存してきた実績(1987～88年)があるのが、生産者の要請に応じて種苗保存をすることになった。そのため本試験中の2個のタンクの打ち1個を使用して種板を増やして、6月18日から10月14日間に5漁協1団体に種板延150枚を配布した。水試で保存されたタンクで10月30日養殖網9枚に種付けし、そのうち3枚は糸満漁協、残る6枚はその他2漁協へ配布された。糸満の3枚の網から5kgが母藻用として収穫された後、その幼体(幼植物)を用いて再び網50枚に大量採苗され約4トンを取獲したという報告があった。糸満地先は広大な海草藻場がある<sup>14)</sup>が浅く、前述したように天然産が生育しない場所であるので、発芽体は保存された種苗から由来するといえる。

改良点:採苗を3月～5月頃に実施し中性複子嚢由来の種苗を保存したほうが効率がよいであろう。基本的にはオキナワモズクの採苗から中間育苗、そして沖合への展開と違う方法が通用することが分かった。種苗の保存に使用する容器は風とおしを良くし、0.5トン以上の大きな容器を使用して水温が28℃を越えないように工夫することが必要であろう。採苗小屋は換気栓をつけるとかなり室温度が低下することが恩納漁協採苗小屋で確かめられている。本試験で大量の種苗保存法が早い時期に確立される見とおしが得られた。今後、採苗適正照度、保存適性照度の把握、シオミドロ類の防除対策の検討、イトモズク採苗時の適性照度などについて検討していく予定である。

#### 要約

1. 通称イトモズクについて調査研究した。
2. 本種は久米島・沖縄島以北(北緯26度)に生育していたと推定された。
3. 天然産が発芽する場合はサンゴ礁が良く発達し、海草藻場に連続して水深約3m以上の礁池のある、いわゆる、ふところの深い生育環境制限されていると推定された。
4. 本種はオキナワモズクに比べ水温の急な上昇下降に弱いと推定された。
5. 種苗保存は基本的にはオキナワモズクの大量種苗保存法で可能であり、28℃以上に上昇させないことが必要である。
6. 本種にはアウレロパシー(他感作用)がほとんどないことが判明した。
7. 雑藻シオミドロ類の除去は月1回程度、指で軽くこすり落とし、その都度換水する。
8. 発生はいわゆるモズクに似て分岐糸状型であり、採苗板への着生は直接盤状型のオキナワモズクと比較して弱いようである。
9. 着生基質は砂利、サンゴ片が主であり、ホンダワラ類は着生基質となっていない。
10. 採苗時期は3～5月頃行い、照度は2～7万luxで行う方が良い。
11. 本種の養殖はオキナワモズクと同じ方法(沖縄方式)で生産され、生産量は1990年約2000トン(湿重量)があった。

謝辞：報告するに際し、通称イトモズクはモズクである。あるいは、それにきわめて近い種である、とご教示下さった京都大学の鯨坂哲朗氏に深く感謝する。種苗保存試験中において雑藻除去作業と聞き取り調査などを手伝っていただいた長嶺巖氏、ならびに恩納漁協モズク研究グループには野外実験でお世話になった。記して御礼申し上げる。さらに聞き取り調査でご協力いただいた関係漁協の諸氏に対して感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 赤塚伊三武 1973. 石垣島(琉球諸島)近傍の海藻(I). 藻類21:39-42
- 2) 大葉英雄・有賀祐勝 1982. 八重山群島石垣島周辺の海藻. 藻類, 30:325-331
- 3) 香村真徳 1977. 宮古島の海藻-I. 沖縄生物学会誌, 15:25-34
- 4) 右田清治・四井俊雄 1972. モズクの増殖に関する基礎的研究. 長崎大学水産学部研究報, 8,
- 5) 西島信昇 1985. 沖縄本島周辺海域 II 物理. 日本全国沿岸海洋誌. 日本海洋学会沿岸海洋研究部会編, 1058-1071.
- 6) 当真 武 1979. オキナワモズク種苗の大量保存について. (昭和54年度春季)日本水産学会講演要旨. 314.
- 7) 当真 武 1986. オキナワモズク. 「浅海養殖」大成出版. 612-625
- 8) 当真武・伊野波盛仁・仲間勲 1980. I オキナワモズク養殖試験. 「昭和53年度宮古西部地区経済立地調査報告書」昭和53年度沖水試事報, 41-48.
- 9) 当真 武 1982. モズクの養殖-オキナワモズクについて. 養殖, 第19巻, 第2号, 56-61.
- 10) 当真 武 1981. オキナワモズク浸出液の雑藻抑制効果試験. 昭和54年度沖水試報, 162-166
- 11) 当真 武 1983. オキナワモズク生産量と漁場形成についての一考察. 昭和56年度沖水試事業報209-215.
- 12) 当真武・本村浩司・大城譲・照屋忠敬 1984. 付与着生面の藻類生育量, 「イセエビ類幼稚仔保育場造成事業調査報告書」69-82.
- 13) 当真武・本村浩司・大城譲 1982. 西表島船浦および周辺海域の海産植物の分布と生態. 「西表島水域漁場開発計画調査結果報告書」沖縄開発庁沖縄総合事務局. 38-69
- 14) 当真 武 1988. オキナワモズク. 諸喜田茂充編著「サンゴ礁域の増養殖」56-67. 緑書房.
- 15) 当真武・玉木俊也・具志堅剛 1991. 沖縄島および周辺離島の海草・ホンダワラ藻場. 平成元年度沖水試事業報.
- 16) 四井俊雄 1980. モズクの生活環と増殖に関する研究, 長崎県水試論文集, 第7集. 48pp.