

昭和58年度 新技術実証事業報告

瀬底正武、新垣盛敬

1. 課 題

イバラノリの養殖試験

2. 目 的

イバラノリは、方言で「もーい」とよばれ、沖縄では主に本島北部地域において十数年前から冠婚葬祭の料理にかかせないものとして珍重されている。その「もーい」も近年漁業汚染や乱獲等により減少の一途をたどっている。そういった観点から、今回、漁業後継者対策事業の一環として県水試及び専門技術員の協力により、名護漁業研究グループが学習活動、技術交流で得た成果を実証するためイバラノリ養殖の新技術を導入し現地適応化を図った。

3. 試験概要

- (1) 期 間 養殖試験：昭和58年4月～10月
 果胞子培養：昭和58年5月～昭和59年3月
- (2) 実施場所 名護湾及び汀間（大浦湾外）
- (3) 養殖方法 浮流し養殖
- (4) 協力機関及び研究グループ
 県水試、名護漁業研究グループ
 名護市役所（水産係）、名護漁協

4. 要 約

- (1) 養殖方法については、昭和57年度の技術改良試験で明らかにされたように「浮流し養殖法」により養殖生産が可能であることが分かった。
- (2) 結着方法は、従来の方法より「インシュロックタイ」を使用することにより結着時間が早く省力化が図られた。
- (3) 生長が早く、沖出し後20日～25日目には収獲が可能である。1枚当りの生産量は生で20～30kgであった。
- (4) 養殖時期は、3月～6月頃で水温が23℃～26℃の頃がよく生長する。その頃に結着した藻体は網糸への匍匐枝による繁殖が著しい時期である。また水温が30℃以上になる7～8月頃は網糸への匍匐がおとろえ生育がわるくなる。
- (5) 果胞子からの採苗については、今回は、網による沖出しは成功していないが果胞子の培養を通じて、生活史が明らかになったことで、今後、採苗時期（成熟度の把握）等について追究し、藻体及び散布採苗の確立が急がれよう。

5. 材料及び方法

5-1: 養殖試験

(1) 養殖の方法

養殖の方法については昭和57年度専門技術員の技術改良試験で明らかになった「浮流し養殖」方法で実施した。養殖施設については、実証事業で、さらに改良したのでその部分について記述する。①イカダを組み立てる場合の外張りロープの結着方法を従来はヒモでしばり結んでいたが、今回からは図-1・2に示されるような十字止めを使用した。②外張りロープと内張りロープとの間隔を従来は、よこ組10m間隔、たて組を5m間隔で組合わせていたが強度の関係で今回からは、たて、よことも5m間隔とした。③干潮時になるとイカダ全体が「タルミ」を生じるため、アンカーロープと外張りロープ（イカダ本体）とのつなぎ目に中間重りを設置した。④イバラノリの藻体が伸長（25cm以上）してからの芽落ち防止として今回は、浮縄の長さを1.5mにした。以上4点について部分的に施設を改良し実施した。

（イカダはノリ網15枚で1セットとした。）



図-1 結着用十字止

(2) 藻体の結着方法

藻体結着は、これまでビニールヒモを使用していたが結着に時間がかかりすぎるため、今回からは図-3に示されるようなインシュロックタイを使用し結着した。ちなみに、ビニールヒモでの結着は1網5人で約1.5時間、インシュロックタイを使用して結着した場合には、同人数で30分程度と結着作業が短縮された。

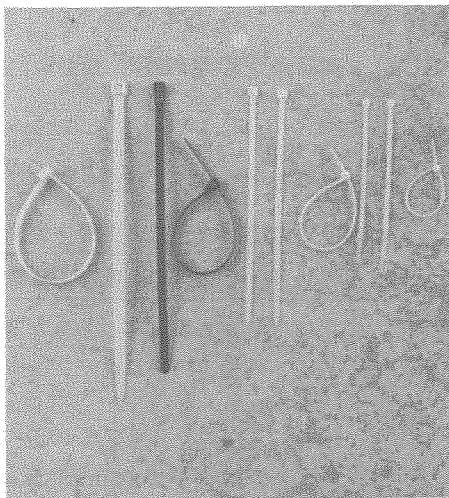


図-3: 結着用インシュロックタイ

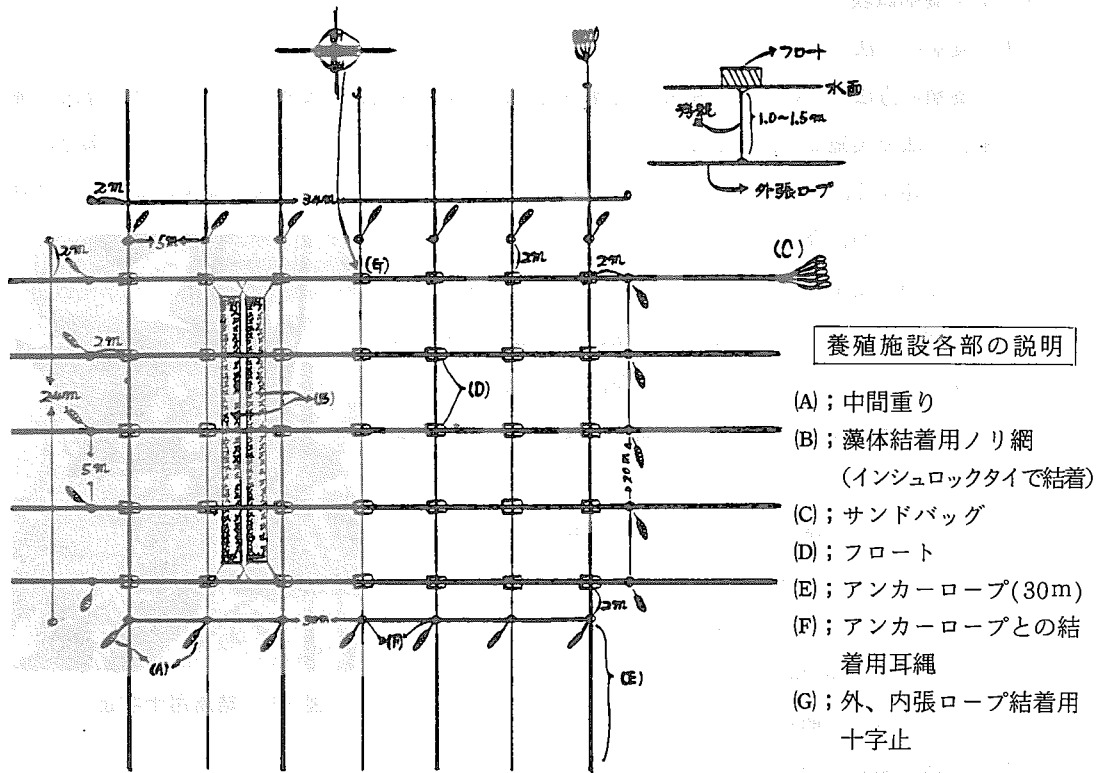


図-2 : イバラノリ養殖施設(1983年 : 名護湾)

ロープの構成と数量

- | | |
|-----------------|---|
| ① 外張、内張りロープ | $\left\{ \begin{array}{l} \text{外} : 34\text{m} \times 5\text{本} = 170\text{m} \\ \text{内} : 24\text{m} \times 7\text{本} = 168\text{m} \end{array} \right.$ |
| ② アンカーロープ | |
| ③ 浮縄ロープ | $\ll 2\text{m} \times 35\text{本} = 70\text{m}$ |
| ④ フロート | $\ll 35\text{個}$ |
| ⑤ サンドバッグ | $\ll 24 \times 5 = 120\text{袋}$ |
| ⑥ 中間重り (サンドバッグ) | $= 24\text{袋}$ |
| ⑦ 結着用十字止め | $= 35\text{個}$ |
| ⑧ 結着用インシュロックタイ | |

6. 結果と考察

(1) 生長について

結着沖出し後の生長については、図-4に示した。昭和57年度技術改良試験結果にも示されるように1日平均1cm前後の藻体の伸長がみられる。名護湾においても57年度の結果とほぼ同様で22日目で20~40cmに達した。養殖期間中の沖出し回数は延べ5回実施したが3回目の4月沖出し網のみ1網平均20~30kgの収穫を得た。それ以外の網については、波浪による芽落ちが多かった。したがって収穫サイズと収穫時期については、今後検討する必要がある。

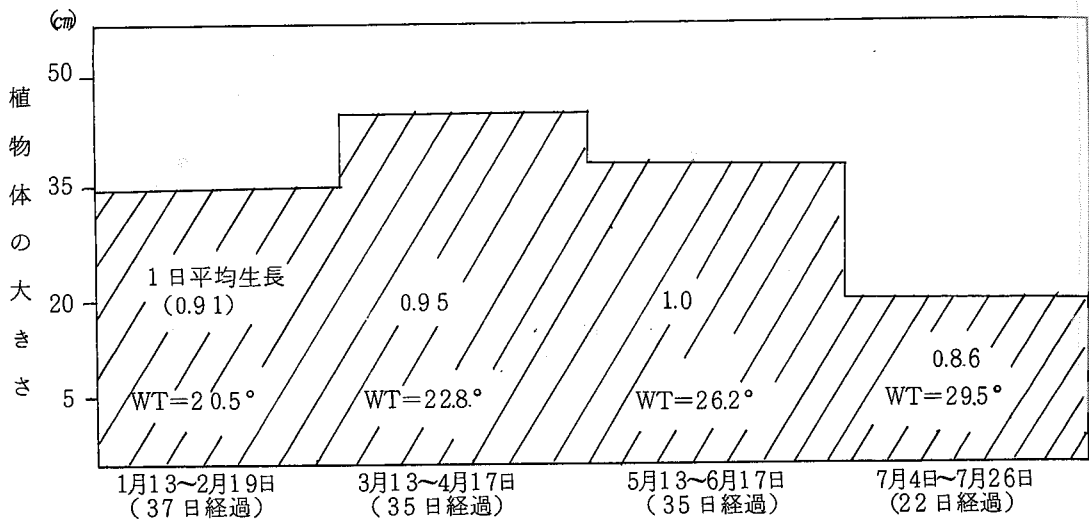


図-4：養殖経過別による「イバラノリ」の生長（昭和57年度 有銘湾）

(2) 養殖時期について

図-4にも示されるように水温が22℃~26℃の3月~6月頃がよく生長する。今回の名護湾における実証試験の結果も同図と一致する。また緑藻類の発生を防ぐ対策が講じられれば7月以降でも1日平均0.8cmの伸長がみられることから夏草としての養殖も考えられる。今後は全シーズンを通して、波浪による芽落及び雑藻（ヒゲアオノリ・スジアオノリ）対策が大きな課題となる。

5-2：果胞子の発生と培養

(1) 採種方法

グラスファイバー製の長さ1.2m、巾0.5m、深さ0.45mの水槽を使用し、種板はモズク用種板（タキロン板、長さ23cm巾9cm厚1mm）を使用した。藻体（母藻）は辺土名産のイバラノリで十分に嚢果を形成した成熟藻体を使用した。水槽の内に種板と藻体を投入し採種期間は通気をした。イバラノリの果胞子は、放出と同時に落下沈着するので種板は垂下せず水槽の底面に敷つめて採種した。十分に果胞子が種板に沈着した状態（X150で視野当り20~30個体）

をみはからって種板を水槽から取り出し5ℓ用ビーカーで培養に入った。培養期間中は、培養海水を換水するごとに、ノリマックス2号を0.5cc~1cc/ℓを添加した。

(2) 果胞子の発生と生育状況

イバラノリ *Hypnea charoides* Lamouroux (イバラノリ属には、多数の種があるため、ここでは一番普通種のイバラノリとして扱う) は、スギノリ目 Gigartinales のイバラノリ科 Hypneaceae のイバラノリ属 *Hypnea* の紅藻 (猪野・1947) で3月以降4月~6月にかけて

嚢果が最も熟するようである。(継続調査中)

嚢果から放出された果胞子は直径20~25 ぐらいの球形細胞である。胞子は日数が経過するごとに2細胞、多細胞に分割し3日~4日目は盤状体となる。盤状体には4細胞からなる成長点があり放出後20日~25日目は盤状体

(70~130μ)

の成長点から

糸状に柔細胞に伸長し直立体へと立ち上がりが見られる。30日前後には早いものでは初期発芽体へと生長する。昭和57年度の時点では、盤状体の発生もこの段階までしか分かってなかったが、昭和58年度では果胞子の放出から→盤状体の発生後期からイバラノリの初期藻体の段階まで明らかになった。その発生過程は図5・6・7、表-1に示されるように培養60日頃から盤状体の大きさも150~220μまでに達し突出部の直立発芽体の生育も著しく、長さ600~1,200

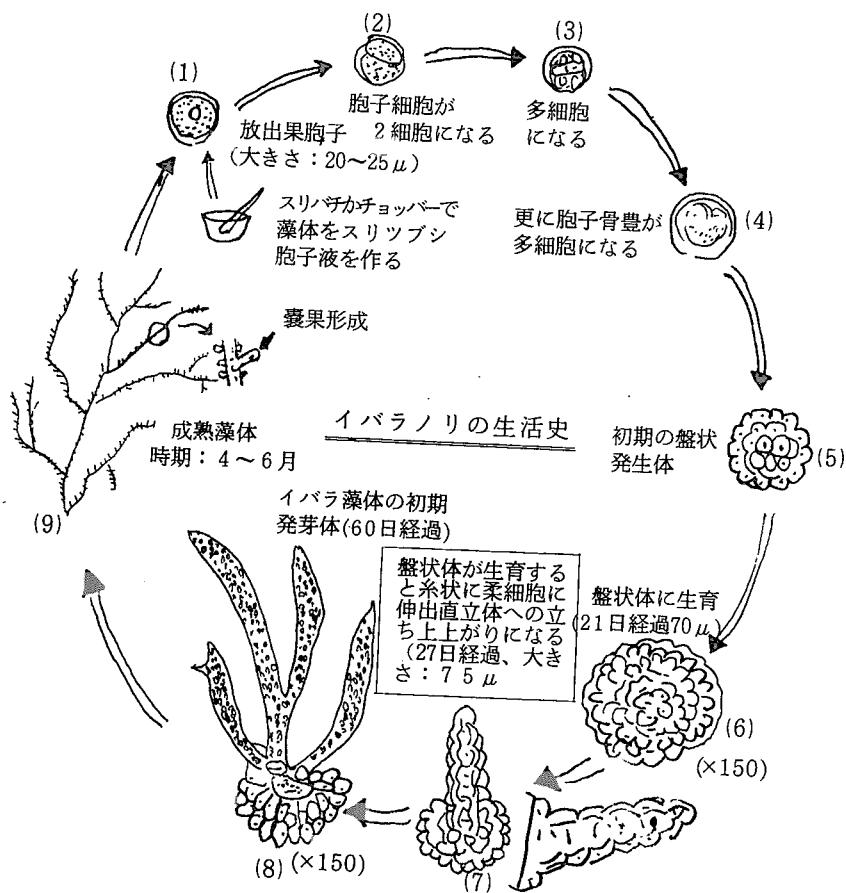


図-5：イバラノリの生活史 (1983：瀬底)

イバラノリ果胞子の発生及び生育状況

観察月日	培養日数	果胞子・盤状体の大きさ(μ)	生育状況(発生過程)
5月25日	1	20 ~ 25	<ul style="list-style-type: none"> ○ 辺土名産藻体を使用して果胞子の採苗作業に入る。
5月31日	6	27 ~ 31	<ul style="list-style-type: none"> ○ 果胞子は、多細胞期に入る。6日目から採苗池より種板を取り出し5ℓビーカーに移し、軽い通気をして培養に入る。(培養期間中は換水時にノリマックス2号を0.5~1cc/ℓを添加した。)
6月4日	10	35 ~ 55	<ul style="list-style-type: none"> ○ 附着珪藻の発生がみられたので水道水で洗浄後培養に入った。
6月10日	16	50 ~ 90	<ul style="list-style-type: none"> ○ 放出後16日目ではほぼ正常な盤状発生体に生長した。この大きさから全体的には非常に少ないが一部直立体への立ち上がりがみられる。 ○ 全換水と同時に種板の洗浄を行なう。
6月15日	21	70 ~ 110	<ul style="list-style-type: none"> ○ 盤状体の大きさは、16日目に比べ20~30μも大きくなったが盤状体中央部からの直立体への突出は前回とほとんど変化がない。 ○ 種板のみ洗浄し追水した。
6月20日	26	70 ~ 130	<ul style="list-style-type: none"> ○ 平均101.5μと100μ以上になると、ほとんどの盤状体が直立体への立ち上がりがみられる。 ○ さらに突出部の直立体がニヌに分枝する個体もわずかに確認される。 ○ 全換水と同時に種板の洗浄を行なう。0.5cc/ℓのノリマックス2号添加。
6月25日	31	100 ~ 150	<ul style="list-style-type: none"> ○ 培養1ヶ月目に入っても盤状体の伸長が著しい。 ○ 盤状体中央からの突出部は前回までは、巾20μ前後であったが31日目には、突出部も50μと太くなってきた。 ○ 種板の洗浄を行なう。
6月30日	36	120 ~ 170	<ul style="list-style-type: none"> ○ 36日経過後も盤状体の生育は著しく、すべてが直立体へ立ち上がったままの状態である。立ち上がりの突出部の大きさも150~270μと達している。中には細く分枝しているのもみられるが9割型が立ち上がった状態のままである。この頃から部分的には、立ち上がった状態で故死している個体もある。 ○ 全換水と種板の洗浄、ノリマックス1cc/ℓ添加。

観察月日	培養日数	果孢子・盤状体の大きさ (μ)	生育状況 (発生過程)
7月10日	46	120 ~ 210	<ul style="list-style-type: none"> ○盤状体からの突出部は長さ330μ、巾80~90μに達している。さらに盤状体の伸長もみられるが突出部の大きさは、かならずしも盤状体の大きさとは関係ないようである。
7月24日	60	150 ~ 220	<ul style="list-style-type: none"> ○盤状体からの突出部の直立発芽体の生育が著しく長さ600~1200μ、巾100~110μに達している。肉眼でもビーカーの側面から突出部の立ち上がりを確認できる。 ○直立体からの分枝もいちぢるしくなった。 ○全換水と同時に種板の洗浄、らん藻類の発生がみられたのでノリマックスの添加を中止した。 <p>※60日頃から盤状体はそれほど伸長する様子がみられなかったので、この時点で盤状体の測定は中止した。その後は、突出部の直立体のみ測定した。</p>
8月10日	77	—	<ul style="list-style-type: none"> ○直立体も700~1000μ以上で60日目とほぼ同様な状態であった。この頃から故死する個体が多くビーカーの底面に沈下がみられる。 ○突出部の直立体も二又・三又と分枝が著しい。
10月15日	143	—	<ul style="list-style-type: none"> ○突出部も1200μ~1650μと伸長し分枝も著しく、初期藻体としての発芽体がほとんどである。部分的には3.0mm~4.5mmに生育したイバラノリの藻体として実測された。 ○全換水と同時に種板の洗浄を行なったが、この時期になると淡水洗浄が良くないのか測定用種板の故死が著しかったので、その後の洗浄は中止した。ノリマックス1cc/l添加。
昭和59年 3月8日	287	—	<ul style="list-style-type: none"> ○突出部の大きさも3~4.5mmと初期藻体の状態で生育がみられない。 ○ビーカー内ではこれ以上生育する様子がみられないので3月8日に種板をイバラノリ養殖イカダに冲出した。

μ、巾100~110 μと大きく直立体からの分枝も確認できるようになった。その後100日目には、ビーカーの側面からも突出部の直立体の立ち上がりが顕著であり大きい藻体で3 mm~4 mmまでに生育した。

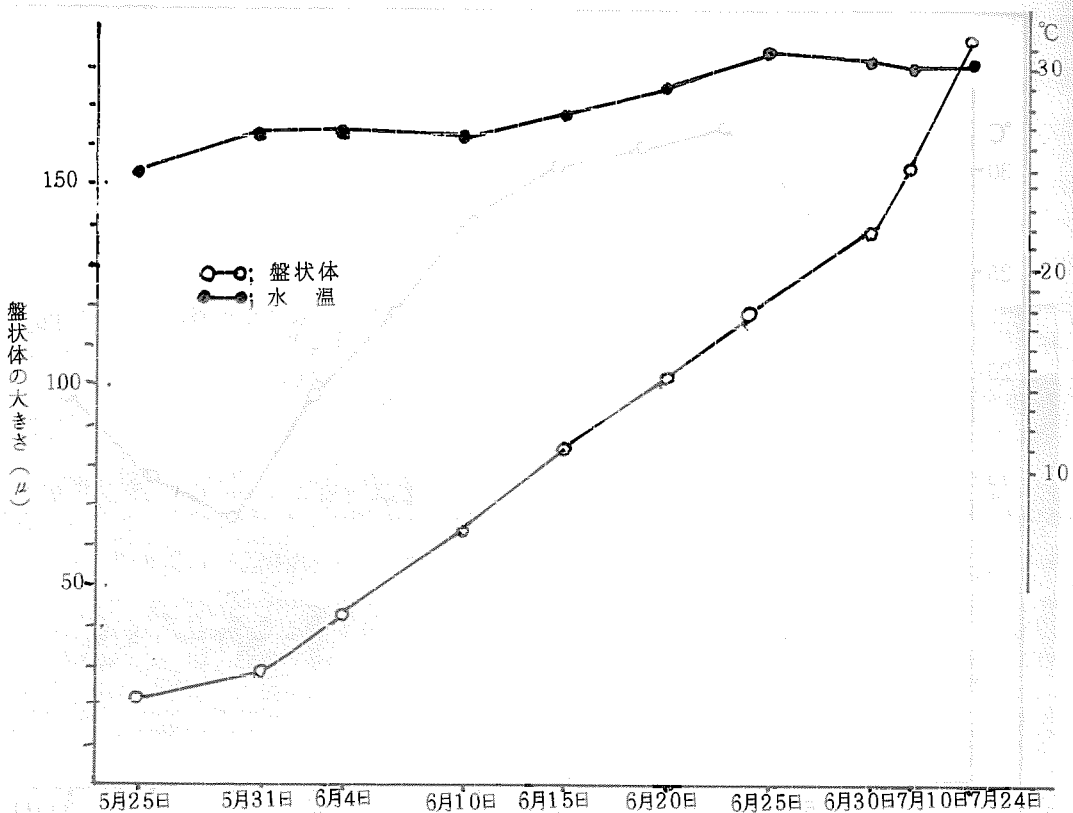


図-6：イバラノリ盤状体の生育と水温の関係（1983年）

(3) 結果と考察

すでに述べたように、放出された果胞子は日数の経過とともに順調な生育を示し、60日目に最大の150~220 μに達している。その後は盤状体からの突出部の立ち上がりが目立ち100日目以降になると直立体からの分枝が著しく初期藻体へと移行する。その間の培養水温も25~30 °C以上と高水温にもかかわらず盤状体の生育がみられることから、イバラノリに関しては、5-1:の養殖試験で述べたように夏草としての可能性が果胞子の培養実験でさらに明らかになったものと思われる。辺土名産の水深15~20 mと深い場所に生育しているイバラノリの場合は周年を通して藻体の生育がみられるのではないかと。また定置網の外張ロープ等に着生、生育している藻体も夏場は完全に流出しているわけではなく、初期発芽体の状態で芽を出したまま

夏を過ぎ適水温になって伸び出してくる。場所によっては9月、10月頃に収穫される場合がある。いずれにしても、イバラノリの生活史が明らかになったことで、現在実施している結着方法では量産体制は困難であり、果胞子付けによる養殖技術の開発が今後の大きな課題であろう。

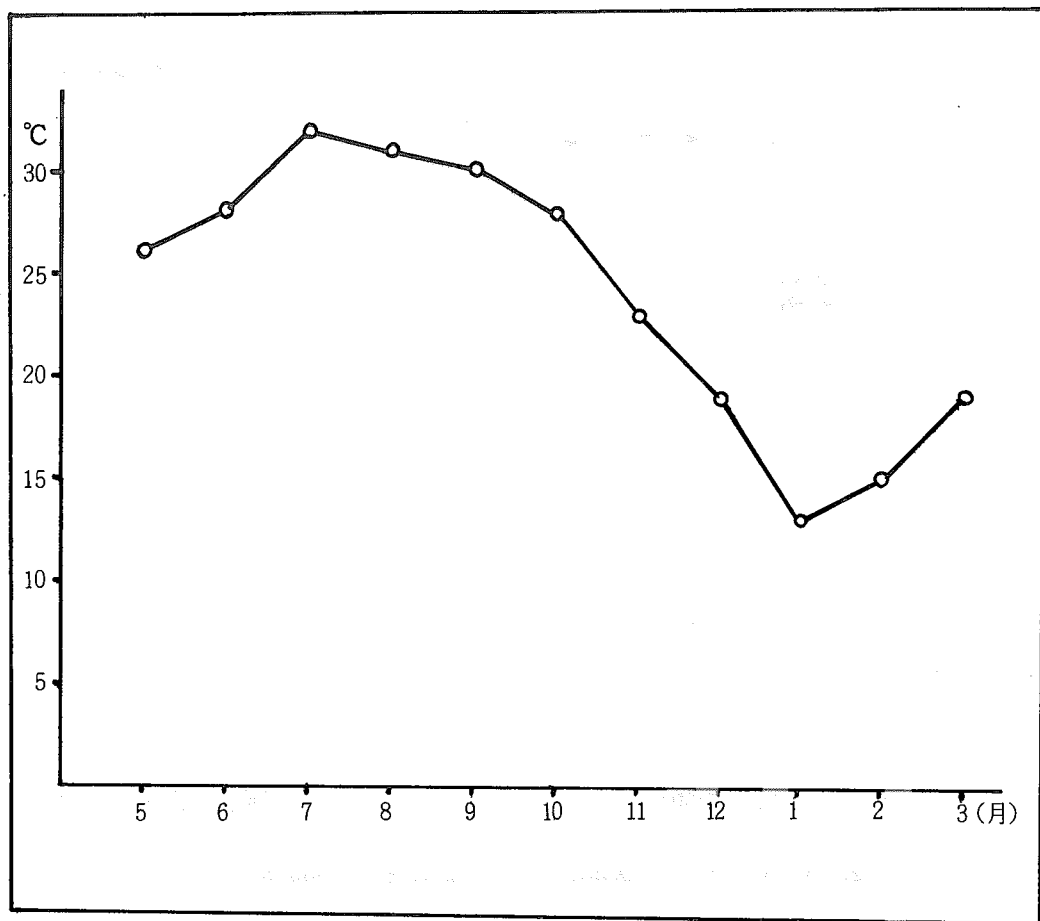


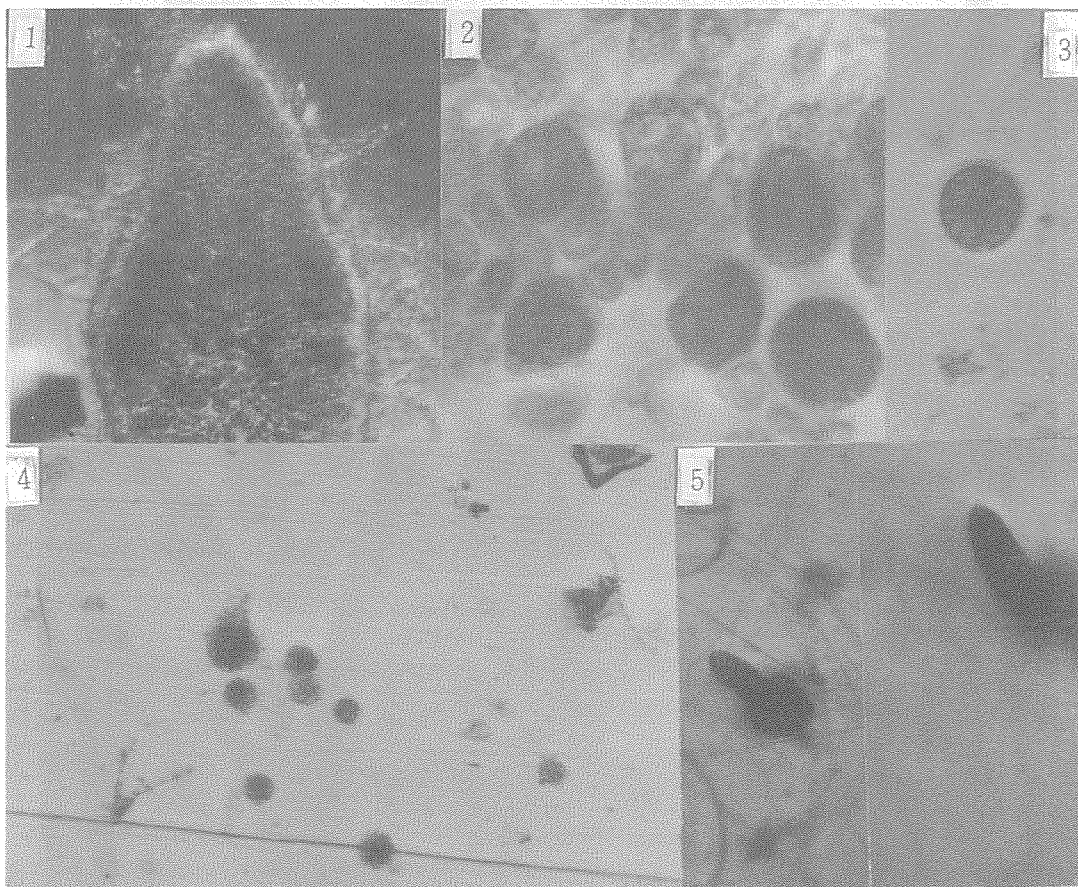
図-7：イバラノリの培養水温（1983年）

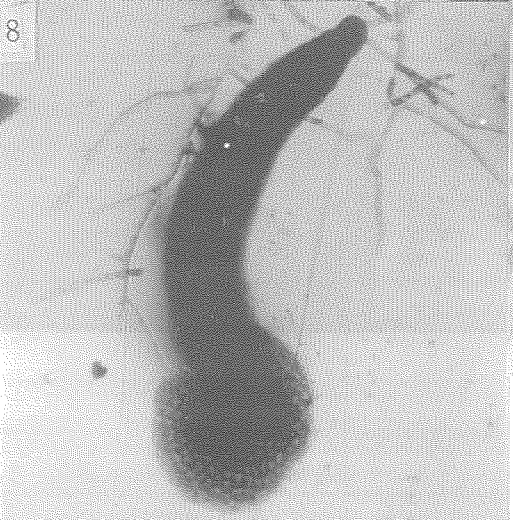
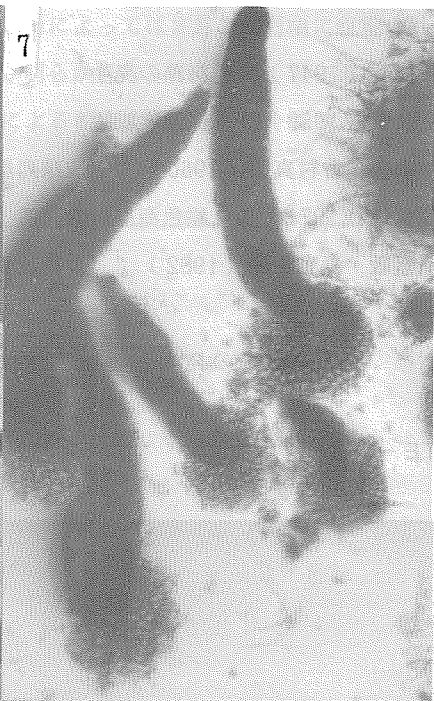
7. 参考文献

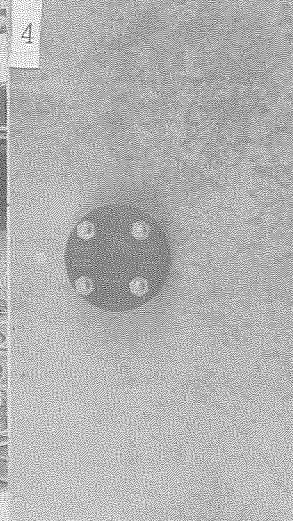
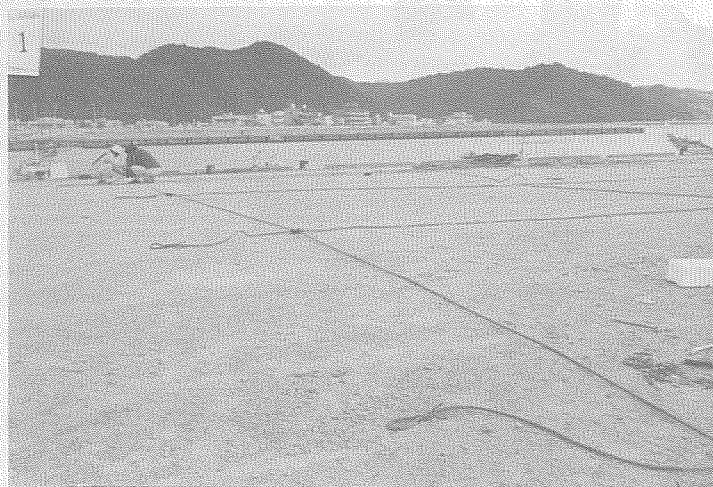
- (1) 猪野俊平 (1947) : 海藻の発生
- (2) 広瀬弘幸 (1959) : 藻類学総説
- (3) 瀬川宗吉・香村真徳 (1960) : 琉球列島海藻目録
- (4) 新崎盛敏 (1971) : 原色海藻検索図鑑
- (5) 新垣盛敬・瀬底正武 (1982) : 技術改良試験報告書

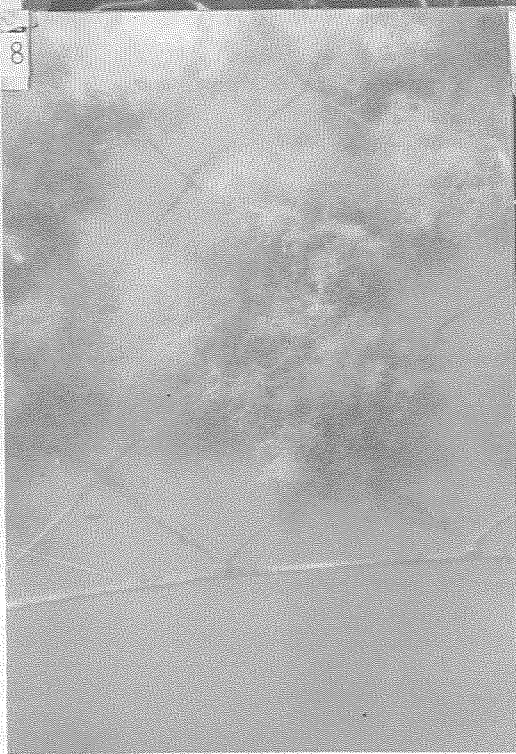
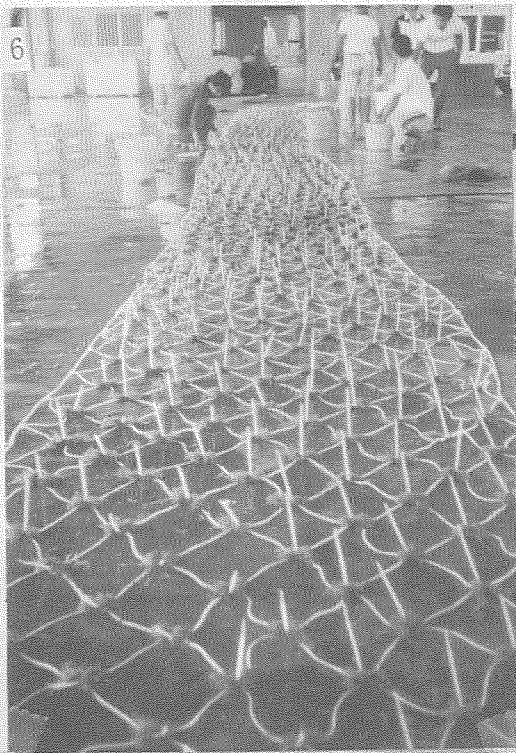
『果胞子の発生と養殖実施状況』

(PLATE -1-1)









〔図の説明〕

(PLATE-1-1)

- (1) : 嚢果と孢子の形成 (× 150)
- (2) : 嚢果内の細胞組織
- (3) (4) : 嚢果から放出された果孢子は分割し、多細胞になり初期盤状体となる。
(× 150)
- (5) : 放出後20日～25日目には、盤状体の生長点から糸状に柔細胞に伸長し直立体へと立ち上がりが見られる。
- (6) : 31日目に入ると盤状体からの突出部も 150～270 μ
- (7) (8) : 60日目に入ると突出部の立ち上がりも 600～1200 μ、巾 100～110 μ と太くなる。
- (9) (10) : 100日目の初期藻体で直立体からの分枝が著しい。150日目には突出部も 1200～1600 μと伸長し、その後は200日以上経過してもビーカー内での生長はほとんどなく最大 3 mm～4 mmであった。

(PLATE-1-2)

- (1) : 浮流しイカダの組立作業
- (2) : 外・内張りロープとの十字止めによる結着作業
- (3) : 漁業研究グループによるイカダ施設作成作業
- (4) : 今回から新しく導入した十字止
- (5) : 海上におけるイカダの設置作業
- (6) : インシュロックタイによる藻体の結着作業
- (7) : 結着網の沖出し作業
- (8) (9) : 沖出し18日目のイバラノリの藻体 (水中撮映)

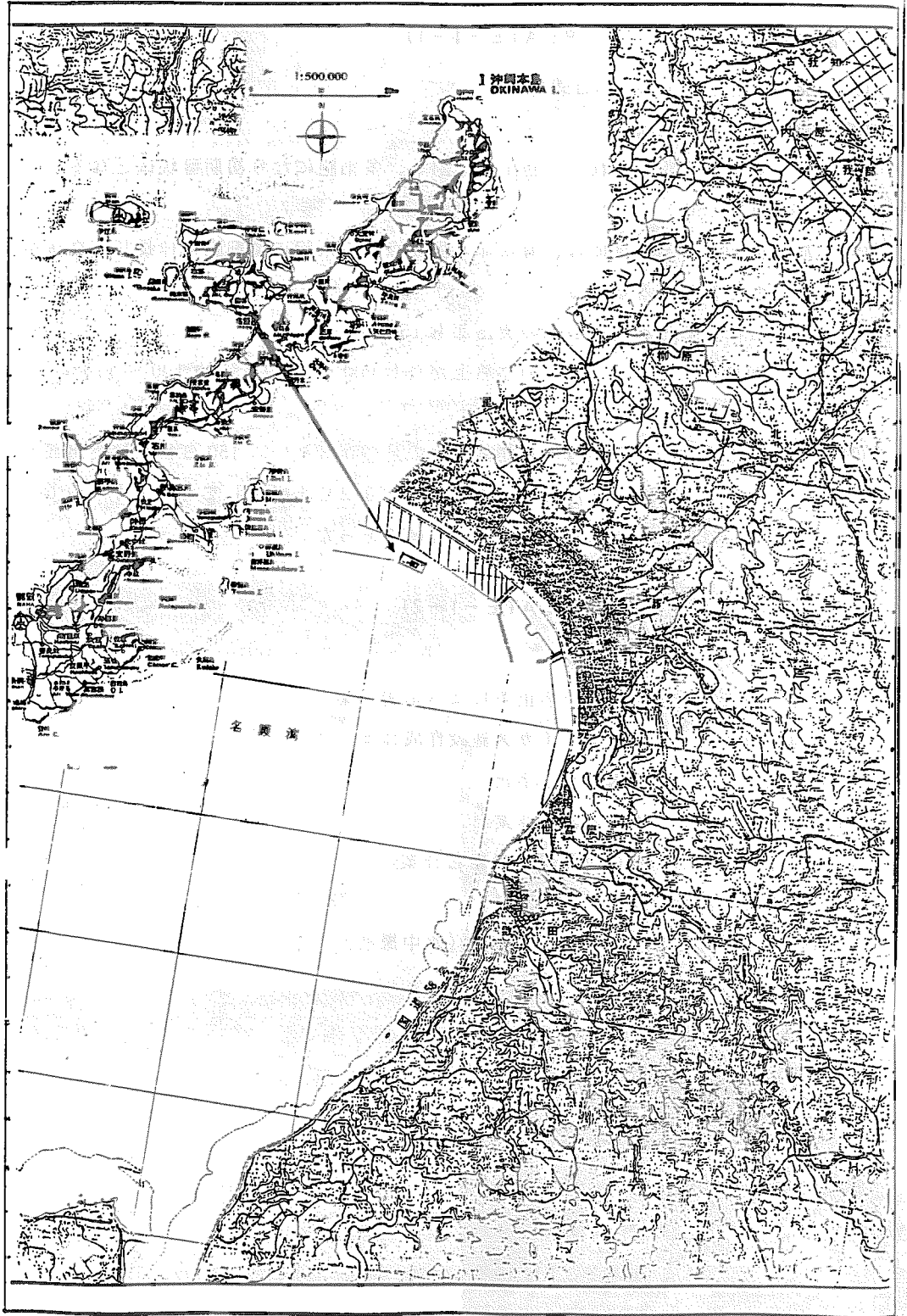


図-8 イバラノリ養殖試験場所の位置図