

八重山諸島・宮古諸島の海草藻場

《沿整基礎調査・藻場造成試験》

当真 武

Takeshi TOMA

沿岸海域の藻場や干潟は直接に漁業生産とかかわっているが、水産生物の生息と再生産の場としての評価が過小評価のまま埋め立て、あるいは赤土汚染などによって減退している。沖縄産とほぼ同じ種類である熱帯性海草藻場においては陸上の農作物に匹敵するほどの高い生産力を有し、生産された植物体の大部分が落葉となって海底に堆積し多くの動物の餌資源となっているといわれる。水産業として立場から藻場の利用と保全について、必要な基礎資料とするため作業を実施してその所在を形にし、さらにその機能について若干の検討を行った。

方法：沖縄県の西表島、竹富島、小浜島、波照間島などの離島、石垣島と宮古島、池間島、伊良部島などの離島(総称して先島諸島)の海草藻場をカラー航空写真から判読し、およその分布範囲(面積)を求めた。なお、本年度は現地調査は実施しないで、既存調査資料と照合する方法をとった。西表島・石垣島地区の撮影時期は1991年5月(1/100,000)、宮古島地区の撮影時期は1988年2月~3月(1/150,000)、与那国島と水納島は1991年12月(1/100,000)に撮影されたものを使用した。冬期はホンダワラ藻場が濃密に形成される時期ではないので、ここでは主に海草(海産顕花植物)を扱った。海草藻場は普通ある程度の広がりをもって帯状、あるいはモザイク状をなして群落を形成しているが、ここではその濃淡は区別していない。赤土で覆うられる岸よりの場所とその沖側のやや深い部分の読み取りが困難な個所があった。特に西表島東海岸域(図-1に示すI海域)においてはほとんどマツバウミジグサ帯と赤土の濁り、そしてウミショウブとリュウキュウスガモ帯と他の岩、水色との識別が困難であった。海草藻場を断わらないかぎり単に“藻場”として扱った。既存資料(政策科学研 1974、西平 1975, 1976, 1980、沖縄水試八重山支場 1981, 1982, 1988, 1989、金本・渡辺 1981、波部ほか 1984、河名 1991等)も可能なかぎり参考にした。

藻場は季節風による波浪からサンゴ礁地形によって軽減される位置にかなり限定された場所にある、ことが一連の本調査などから判明している(当真他 1989, 1990, 1991)。今回は現地調査は実施されていないが、1975年には西表島・石垣島の一周調査、1981年に測線を約10本を設定した植生調査が実施されている(当真 1981a, 1982、未公表資料)。波照間

島は1991年に調査された。さらに宮古島については1975年から1989年にかけてかなりの回数調査されている（沖縄水試 1975, 当真 1988, 1990, 1991, 他未公表資料）。

本調査とこれまでの本調査の一連の報告により、沖縄県下の藻場の概要がほぼ判明されたことになる。既存資料の沖縄県(1978, 1992)、当真(1981a)の結果と比べ、調査頻度増加し、蓄積された資料と経験から精度は向上したと思われる。しかしながら、今回の報告は予算の都合上新しい現地調査を伴わなものであったので、今後補完される必要がある。特に沖縄県(1992)と本報告の藻場面積に大きく相違する地域がある。いずれ詳しい比較が必要であろう。藻場面積を求める幾つかあるが、現在のところ本調査に採用した現地調査の経験とカラー写真から判読する方法が沖縄県のように色彩に富んだサンゴ礁域における効率的な方法であると思われる。

表一、沖縄県に生育する2科7属9種の海草(海産顕花植物) トチカガミ科 (Hydrocharitaceae)

ウミヒルモ属 (Halophila)	
①ウミヒルモ	<i>H. ovalis</i> (R.Br.) Hook. f.
ウミシヨブ属 (Enhalus)	
※②ウミシヨブ	<i>E. acrodes</i> (L.f.) L.C.Rich
リュウキュウスガモ属 (Thalassia)	
③リュウキュウスガモ	<i>T. hemprichii</i> (Enrenb.) Aschers
<u>ヒルムシロ科 (Potamogetonaceae)</u>	
リュウキュウアマモ属 (Cymodoceae)	
④ベニアマモ	<i>C. rotundata</i> Ehrenb. & Hempr. ex Aschers
⑤リュウキュウアマモ	<i>C. serrulata</i> (R.Br.) Aschers & Mangus
ボウバアマモ属 (Syringodium)	
⑥ボウバアマモ	<i>S. isoetifolium</i> (Aschers.) Dandy
ウミジグサ属 (Halodule)	
⑦ウミジグサ	<i>H. uninervis</i> (Forsk.) Aschers
⑧ マツバウミジグサ	<i>H. pinifolia</i> (Miki) den Hartog
コアマモ属 (Zostera)	
⑨コアマモ	<i>Z. japonica</i> Aschers & Grabn

※石垣島以南に分布。

八重山諸島には9種類の海草が分布する。宮古諸島、沖縄諸島にはウミシヨブを除く8種が分布する。なお、コアマモは温帯性で南下した種で、地形的に閉鎖性で還元層のある場所にやや普通に生育する(当真 1976)。ウミヒルモは中部日本まで北上した種で

あり、干上がる場所から水深約30~40mまで生育するが、形が約1cm以下と小さいので濃密な藻場になりにくい。残る7種が熱帯性の海草である。ウミシヨウブは最も大型になる種で西表島、石垣島、波照間島、鳩間島に生育した。久米島に同種が生育するという山口(1985)の報告があるが、1990,1991年の調査ではかなり努力したが発見できなかった。いずれ再度調査する必要がある。

ウミシヨウブの単一群落を除くと、1983年の(AioiとYokohama未公表)調査によると地上部の現存量45~305gDW/m²、地下部で150~1426gDW/m²、全体で約200~1650gDW/m²で種によって違いはあるものの地表部は全体の約15~25%あり、これらの値をもとに熱帯の海草藻場の純生産量は年間で約20t/haとなると推定されていて、温帯の森林の年間生産量である18t/haを上回ることが分かった(野島・向井 1987)。沖縄島恩納村屋嘉田潟原における1992年7月の生育環境が良好な藻場における調査による(当真 未公表)と、その構成種がベニアマモ、リュウキュウスガモ帯で現存量地上部 1.1kgWW/m²、地下部で3.1kgWW/m²、全体で約4.2 WW/m²の内、植物体の重量の大部分(63%)が地下部で占め、地表部は全体の約37%であった。夏季の藻場面積は冬期よりやや広いされているが、その原因を主に漂砂の移動による埋没とチギレとしている(当真ら 1977)。

摂食実験によるとシラヒゲウニが1日1匹あたり10gWWの海草を摂食した(Nojima et al.,未公表資料)。葉上には多くの小型の巻貝、エビ類、珪藻類が生活していて餌料生物を提供している。桑原(1984)は1982年6月に沖縄県下のマツバウミジグサ、リュウキュウスガモ群落で卓越する生物群は付着性の珪藻類 *Cocconeis*, *Navicula* などであり、単位体積水量中にマツバウミジグサ 1.2×10^4 /ℓ、リュウキュウスガモ 3.0×10^4 /ℓであるとしている。底質の栄養条件はアマモの草体(特に幼体)の大きさに影響を与える(渡辺ら 1986)。一般にリーフ端に近づくにしたがい葉は小さいなる傾向がある。自然海域においてアマモが定着することにより他の生物が集積し、有機物が堆積してアマモの生育に適した底質環境が自然に生じてくる(den Hartog 1970)という指摘は、島嶼性環境下でサンゴ礁を含む陸地形に制限された形態で存在する本県藻場の重要性の一側面を示している。

結果と考察

それぞれの島別の藻場面積を以下に示した。大きい島については数箇所に分けて、今後の調査に備え藻場面積の増減を比較しやすい配列にした。

西表島とその周辺離島(便宜的に市町村行政単位で区分)に約715.6haの藻場がある。分布の概略を図-1に示した。崎山湾に約32haの藻場があるがウミシヨウブが優占的に生育した(図-3)。その高さは1982年8月の調査によると平均藻長約40cmであり高くない(当真 1983)。横地(1990)によると平均79cm、14.2kg/m²、あるので調査時期の相違によるものであろう。西表島内でウミシヨウブの開花時期が場所により相違した。本種は水上授粉であ

表一 2. 沖縄県の八重山・宮古島諸島の海草藻場面積 (ha)

島嶼名称 / 海岸線長km ¹⁾	面積ha ²⁾	区分 / I	II	III	IV	V	備考	
西表島	122.99	984.0	551.8	0.9	113.4	146.0	171.9	36ha
竹富島	9.15	38.5						おが77
小浜島	16.57	105.8						藻場
鳩間島		3.5						
波照間島	14.80	18.9						
新城島		7.2						
黒島	12.62	33.9						
与那国島	29.54	13.7						
石垣島	139.22	394.3	153.2	30.7	60.8	72.7	76.9	
八重山諸島		1,599.8						
宮古島	114.63	302.3	240.6	15.4	32.4	8.9	—	約26ha
<与那覇湾・外>		199.4						おが77
<与那覇湾・内>		45.7						藻場
大神島		2.6						
池間島	9.03	3.5						
伊良部島	32.79	13.2						
多良間島	16.64	7.9						
水納島		2.2						
宮古諸島		329.5						26
総合計		1,929.3 ha						62.

1):第11管区海上保安部(建設省河川局等から作成) 2):区分I, II, III..は(図-1, 2参照).

る(原田 1974)ので、濃密な群落は水深3~4 m以浅に形成されると推定される。

高那の藻場の生育状況(約48ha)を図-4に示した。海草藻場は形成される場所はサンゴ礁のリーフ幅の約1/2より内側である。この傾向は沖縄諸島においても同様であった。

石垣島に約394.3haの藻場があるが、特に名蔵湾に約153.2haの藻場は大きい。その付近の藻場を調査した渡辺(1981)は魚類やアオリイカの保育場や産卵場として機能しているばかりでなく、種々の魚類の漁場となっているとしている。

宮古島とその周辺離島の藻場は概略を図一2に示したように約313.1haの大規模の藻場がある。特に与那覇湾内外に広大な藻場がまとまって約240.6haが形成されている。湾内の水深約8mまでリュウキュウアマモ、ポウバアマモ、ウミジグサ、リュウキュウスガモ、食用の緑藻クビレツタなどが生育する。その一帯の透明度は高い(当真 1992)。この広大な藻場に特徴的に分布するウラキツギガイ(二枚貝)資源量を久保・宮国(1990)は平均34個/m²、総量約46トンと見積もっている。伊野波ら(1976)はそれを約417トンと推定している(調査は1964年に実施)ので乱獲の傾向が顕著であるが、いずれにしてもその生産量は藻場が生産するデトライタスなしには成立しないであろう。湾内の約2/3は大潮干潮時にはほぼ干上がるので干上りに強いマツバウミジグサ、コアマモがサボテングサ属の一種とともに優占的に生育した。残る水路にあたる1/3の水深1~2mにリュウキュウスガモ、ポウバアマモ、クビレツタなどがある。与那覇湾口には長さ約6mになる大型ホンダワラの種類が群落をなし、久松漁港の外側に約1haのホンダワラ藻場がほぼ毎年形成される(当真 1985, 1988)。さらに東平安名崎を挟むようにして約25haのホンダワラ藻場が確認されている(当真1991)。生育期はいずれも7~10月である。その後、夏季に撮影されたカレンダー用航空写真をみるとカミパナキから平瀬尾神崎にかけて沿岸に約20haのホンダワラ藻場の存在が推定できる。

伊良部島佐和田浜に約13.2haの藻場がある。岸よりにリュウキュウスガモ、ベニアマモが密生し、礁池の中間域は薄く広く分布するマツバウミジグサ帯となった。浅い藻場に漁船用の水路を掘削した跡があるが、その底部は海草が次第に再生し両端の藻場が連結したようになっている。このような現象は多良間島、与那国島、そして沖縄島与那城村海中道路北側の宮城島寄り、そして本部町備瀬崎等において観察されている(当真 1988)。

漁港が発達する以前の“舟だまり”は付近に海草帯があることが多い。舟だまりが静穏な環境に自然発生的に発達したと推察されるが、気象・地形的条件等からみると藻場の生育も同様な環境を充足する場所に形成されるので、両者が重なったことは偶然ではない。

海草藻場の形状および構成種が以下に述べるように、その付近の物理的生育環境を推定する際の良い指標になる(当真 1981b 他)。

一般に平均潮位より上部にマツバウミジグサ、コアマモ帯があり、それより低い位置にウミジグサ、ベニアマモ、ポウバアマモ、リュウキュウスガモと続く傾向が強い。石垣島名蔵湾内の赤崎、崎枝で平均潮位より上部にコアマモ・マツバウミジグサ帯がある。その付近に円形(直径10m以上)に採砂された跡が数個あり、その縁は傾斜しやや深みとなるがそこはベニアマモかリュウキュウスガモと推定される種類に変化している。

藻場は一般的には沿岸よりの干潮時に干上がる場所に、乾燥に耐性があるマツバウミジグサ、コアマモ、ついで水深3~4m付近にかけてウミジグサ、ベニアマモ、リュウキュウスガモと続く傾向がある。ウミヒルモは干上がる場所から水深約30mまで生育しどこに

でも生育する。マツバウミジグサ帯よりさらに上部は緑藻のアオサ帯となる。アオサ帯を20~50cm削除すれば、次第に海草帯になる可能性が高いことは報告した(当真 1991他)。藻場造成は過去に藻場が存在した場所、およびその付近より内側(干潮時に干上がる時間が長く生物数が非常に少ない場所)に、ある程度の水深を付与することにより海草の生育が可能になることを上記の数例が強く示唆している。

八重山諸島に約1800ha、宮古諸島に約330haの海草藻場が存在した(表-2)。

次に藻場の役割について若干ふれる。海草の緑葉を直接摂餌する棘皮動物にシラヒゲウニがある。アイゴ類の幼魚(スク)が毎年決まった時期(6~9月)に藻場へ押し寄せて摂餌する。フエフキダイ類稚魚が藻場にある一定期間着底することが最近明らかにされた(金城 1988)。タイワンガサミの稚ガニ放流調査が与那城村海中道路付近のマツバウミジグサ帯で実施されている(島袋他 1988)が、その一帯は干潮時に干上がる(マツバウミジグサ帯がひとつの目安になる)ので、食害から免れる機会が多く適当な餌と湿度が保持できる環境にあると推察される。藻場は幼稚仔魚類が干潮時に長時間干上がる干潟を利用して一時期を過ごす極めて重要な場所なのである。その他デトライクス食性であるマガキガイ(巻貝:地方名テイヤジャー)など有用水産動物と海草藻場は食物連鎖の関係から緊密である。さらに夏季の褐藻オキナワモズクの配偶体世代(肉眼では観察されない)が海草藻場で越冬することがほぼ判明した。自然の摂理は驚くばかりに巧妙に構成されている。今後研究が進むに従って、さらに藻場の重要性はさらに明確になっていくであろう。

平成3年度にモズク中間育成場約4.8haが恩納村屋嘉田潟原で実施され、干潟のやや浅い面を削り水深を10~20cmにした結果、所期の目的が達成され、同時にその底部にベニアマモ、リュウキュウスガモを主体とする大規模の藻場が造成されつつある。九州・瀬戸内海などで海草種子からの発芽率など多くの報告があるが、その後の成功例はあまり聞かない。おそらくこの規模で成功するならば藻場造成として先駆的な実践例になるであろう。ただし、そこは藻場が以前に形成されていた場所であるのでその実現性はかなり高い。このことはサンゴ礁地形と気象条件、そして海草生態を長期的に調査してきた沖縄県水産試験場の実績から充分推定できる。

海洋環境の変化は気候にも大きな影響を及ぼし、気候環境の違いは植物分布にも反映することが知られている。本県は地理的に熱帯的海域にあって、東アジア季節風帯に位置する島嶼性の環境下にある。沖縄県の藻場(海草群落)はサンゴ礁のリーフ幅約1/2より内側に、強い冬期の偏北東季節風の影響が緩和される場所に形成される傾向が高い。夏季の偏南西季節風も影響を与えているが、偏北東季節風より小さいようである。藻場がある位置は航空写真を約10年単位で見ると、ほぼ同じ場所、同じ規模で存在する。しかし減少傾向にはある。このようにサンゴ礁地形を含む陸地形、および気象条件が海草藻場の分布を制限しているといえる(当真 1981b)。このことは存在する藻場は一旦埋め立てしまうと、そ

の消失した面積の代替の復元はほとんど不可能に近いことを意味する。すでに浅海の埋め立て、赤土による汚染、漁港、港湾建設などにより面積がかなり減少、あるいは消滅した地域もある。いずれにしても藻場はサンゴ礁域生物の食物連鎖の上からもっと重要視されなければならない基本的な課題であると思われる。藻場と干潟の保護は急を要する課題である。

島嶼性という不利な自然条件において、藻場が地形的要因と気象条件などの複数のマイナス要因があるにもかかわらず、周年存在する。しかし藻場面積がこれまでのように開発行為により無制限に縮小されていくと、近い将来本来の機能を果たすことが不可能になり、島嶼域の栽培漁業の成立をさらに困難にするものと推察される。水産増養殖の理念を早急に再認識する必要があると思われる。

最後に、これまでの観察記録の蓄積と調査経験によって、カラー航空写真判読による欠点を幾分補うことができたが、概略的な分布範囲(面積)になることは否めない。しかし沿岸海域を総合的に利用する計画をたてる際、海草藻場、そしてそれらの着生基盤となる干潟と礁池の重要性が認識される基本的な情報源にはなるであろう。調査の性格上、参考文献を多く掲げるようにした。

謝辞

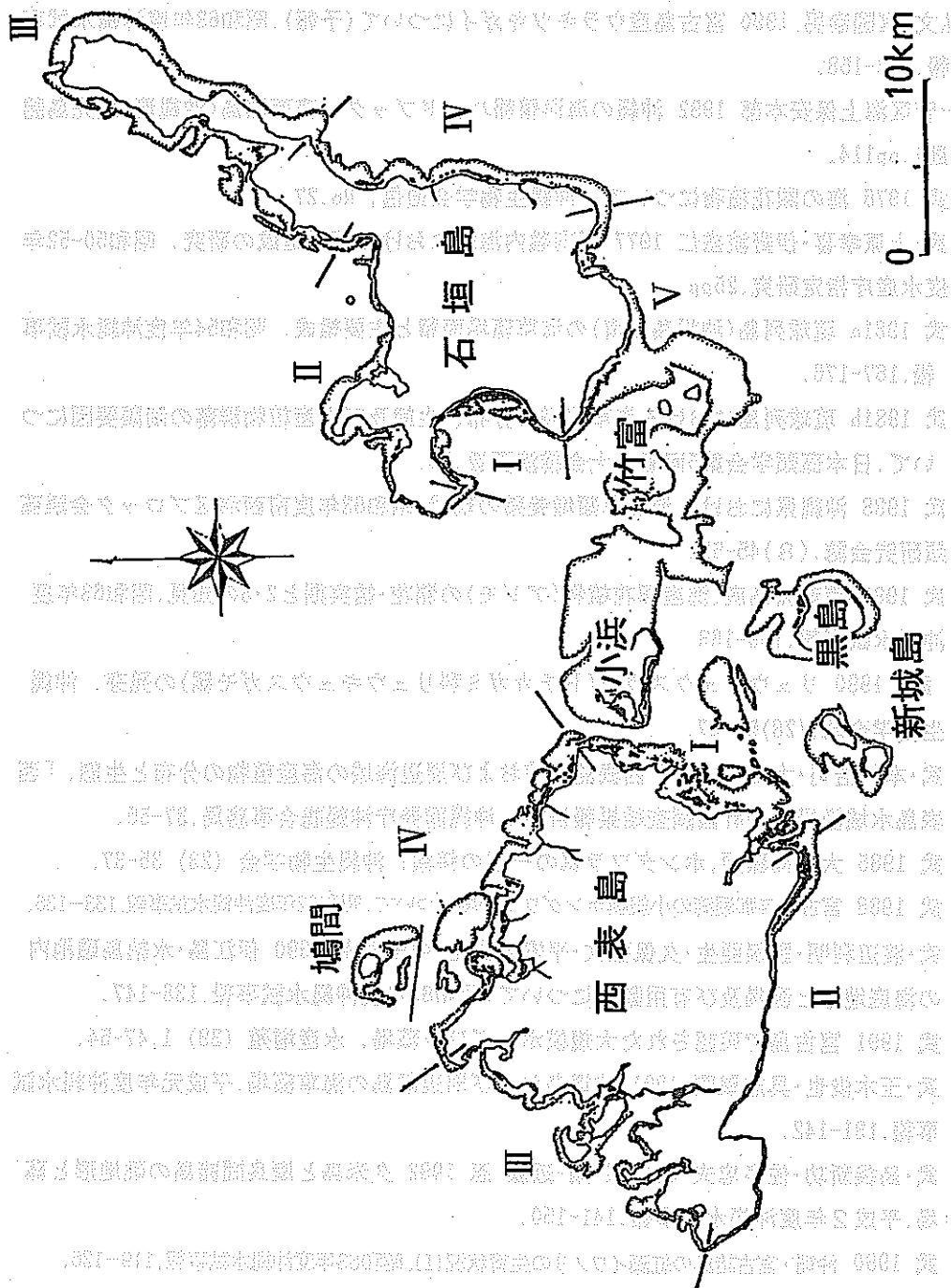
カラー航空写真の複写を許可していただいた沖縄県環境保健部自然保護課、宮古郡平良市役所に感謝する。

参考文献

- den Hartog, C. 1970 The Sea grasses of the World. North Holland Publ. Co., Amsterdam, 275 pp..
- C.P. McRoy-C.H. Halferich 1973 Seagrass ecosystems. Dekker, 314pp..
- 菊池泰二 1974 世界における海草藻場研究の現状, ベントス研連誌, 7/8, 1-21.
- 原田市太郎 1974 水草の形態・細胞あれこれ. 遺伝(28), 4-11.
- 西平守孝 1975 八重山の潮間帯. 琉球大海洋研究会. 190pp..
- 西平守孝 1976 宮古の潮間帯. 琉球大海洋研究会. 162pp..
- 西平守孝 1980 西表の潮間帯. 沖縄県自然保護課. 158pp..
- 政策科学研究所 1974 沖縄の自然環境, 第2部 沖縄の海洋環境. 「沖縄県土地利用基本計画(II)」, 454-576.
- 高橋達郎 1988 サンゴ礁. 古今書院, pp. 258.

- 沖縄県 1978 第2回自然環境保全基礎調査,干潟・藻場・サンゴ礁分布調査報告書,54pp..
- 沖縄県 1992 第3回自然環境保全基礎調査,干潟・藻場・サンゴ礁分布調査報告書,1pp..
- 沖縄県水産試験場 1975 与那覇湾漁業資源生態調査報告書.沖縄水試資料,25pp..
- 沖縄水試八重山支場 1979 宮古ハマフエフキ幼稚仔保育場事前調査報告(ガリ刷),23pp..
- 金本自由生・渡辺利明 1981 石垣島名蔵湾の海草藻場の生態学的研究.Ⅰ.海草の分布と生態.ベントス研究会誌,21/22,1-14.
- 波部忠重・横地洋之・川上東・門司憲和・瓜生知史 1984 西表島網取湾動物群集ので季節変化.東海大海洋研報,(6)17-27.
- 波部忠重 他 1989 サンゴ礁の保護・育成とオニヒトデ幼生の駆除に関する研究.昭和63年度科学研究費補助金(一般研究A)研究成果報告書,266pp..
- 桑原 連 1984 丸茂隆三編「海洋の生物過程」.恒星社厚生閣,59.
- 今野敏徳 1985 海藻類.水産土木,臨時号,26-27.
- 野島 哲・向井 宏 1987 熱帯海草藻場生物群集.月刊 海洋科学 Vol.19,530-544.
- 沖縄水試八重山支場 1981 名蔵湾保護水面管理事業調査報告書(藻場),21pp..
- 沖縄水試八重山支場 1982 名蔵湾保護水面管理事業調査報告書(貝類・藻場),42pp..
- 沖縄水試八重山支場 1988 名蔵湾保護水面管理事業調査報告書(藻場),24pp..
- 沖縄水試八重山支場 1989 名蔵湾保護水面管理事業調査報告書(藻場),29pp..
- 河名俊男 1991 西表島崎山湾および周辺海域の地形・地質・気象・海象、「崎山湾自然環境保全地域調査報告書」.環境庁自然保護局,9-26.
- 河名俊男・米倉伸之 1990 西表島の地形と地質.「平成元年度西表島崎山湾地域調査報告書」.環境庁自然保護局,21-33.
- 横地洋之 1990 西表島崎山湾自然環境保全地域の海草群落.「平成元年度西表島崎山湾地域調査報告書」.環境庁自然保護局,83-93.
- 下地邦輝・仲宗根民男・西平守孝・横地洋之 1990 西表島崎山湾自然環境保全地域の水質と底質.「平成元年度西表島崎山湾地域 調査報告書」.環境庁自然保護局,27-42.
- 金城清昭 1986 アマモ場とその周辺に着底するフエフキダイ属(Lethrinus)魚類の生態-I.西海区ブロック浅海開発会議魚類研究会報 No.4 19-28.
- 渡辺康憲・寺脇利信・菊地弘太郎 1986 第4報アマモの苗齢および底質の栄養条件と移植後のアマモの生長.「電源立地の藻場造成技術の開発」,電力中央研究所,19pp..
- 島袋新功・玉城信・山本隆司・渡辺利明 1988 タイフンガサミ.昭和62年度栽培漁業技術開発調査報告書,沖縄県水産試験場,37-70.
- 渡久山 章・新垣保・水流伸夫 1987 石西礁海水の地球化学的研究.月刊地球,9(3),141-146.
- 山本 聡 1987 石西礁湖水塊構造.月刊地球,9(3),135-140.
- 伊野波盛仁・久高将彦 1976 宮古島久松地先干潟におけるウラキツキガイの生産量について

- て。昭和49年度沖縄水試事報,39-42.
- 渡辺利明 1981 小型桁網漁業試験結果とりまとめ—海草藻場に出現する大型魚類。昭和55
度沖縄水試事報, 144-156.
- 久保弘文・宮国泰男 1990 宮古島産ウラキツキガイについて(予報),昭和63年度沖縄水試事
報.153-158.
- 第十一管区海上保安本部 1992 沖縄の海洋情報ハンドブック—南西諸島(沖縄群島、先島諸
島).pp114.
- 当真 武 1976 海の顕花植物について。沖縄生物学会通信, No.27.
- 当真 武・上原孝喜・伊野波盛仁 1977 珊瑚礁内海域における藻場造成の研究。昭和50-52年
度水産庁指定研究.25pp.
- 当真 武 1981a 琉球列島(沖縄島以南)の海草藻場面積と主要組成。昭和54年度沖縄水試事
報.167-176.
- 当真 武 1981b 琉球列島における海草藻場の分布、生態及び海産植物群落の制限要因につ
いて。日本藻類学会第5回春季大会講演要旨,23.
- 当真 武 1988 沖縄県における海藻草類増養殖の現状。昭和63年度南西海区ブロック会議藻
類研究会誌。(8)45-52.
- 当真 武 1990 琉球諸島産、海産顕花植物(アジモ)の開花・結実期と2・3の知見。昭和63年度
沖縄水試事報.159-163.
- 当真 武 1990 リュウキュウスガモ(トチカガミ科リュウキュウスガモ属)の発芽。沖縄
生物学会誌,(28)55-57.
- 当真 武・本村浩司・大城謙 1983 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.37-55.
- 当真 武 1985 大型褐藻類,ホンダワラ属の一種の採集。沖縄生物学会 (23) 35-37.
- 当真 武 1988 宮古島与那覇湾の小規模ホンダワラ藻場について。昭和62年度沖縄水試事報.133-136.
- 当真 武・渡辺利明・勝俣亜生・久保弘文・平安名盛正・中田幸孝 1990 伊江島・水納島礁池内
の海底地形と藻場及び有用動物について。昭和63年度沖縄水試事報.138-147.
- 当真 武 1991 宮古島で確認された大規模ホンダワラ藻場。水産増殖 (39) 1,47-54.
- 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藻場。平成元年度沖縄水試
事報.131-142.
- 当真 武・島袋新功・佐多忠夫・具志堅 剛・近藤 忍 1992 久米島と慶良間諸島の礁地形と藻
場。平成2年度沖縄水試事報.141-150.
- 当真 武 1990 沖縄・宮古諸島の紅藻イワノリの生育状況(I)。昭和63年度沖縄水試事報,119-126.
- 当真 武 1992 クビレツタ。三浦昭雄編著「食用藻類の栽培」,恒星社厚生閣,69-80.
- 山口正士 1985 海洋生物地理分布からみた熱帯と亜熱帯。海洋と生物,Vol.7,(6)410-416.



図一1. 八重山諸島の花藻場

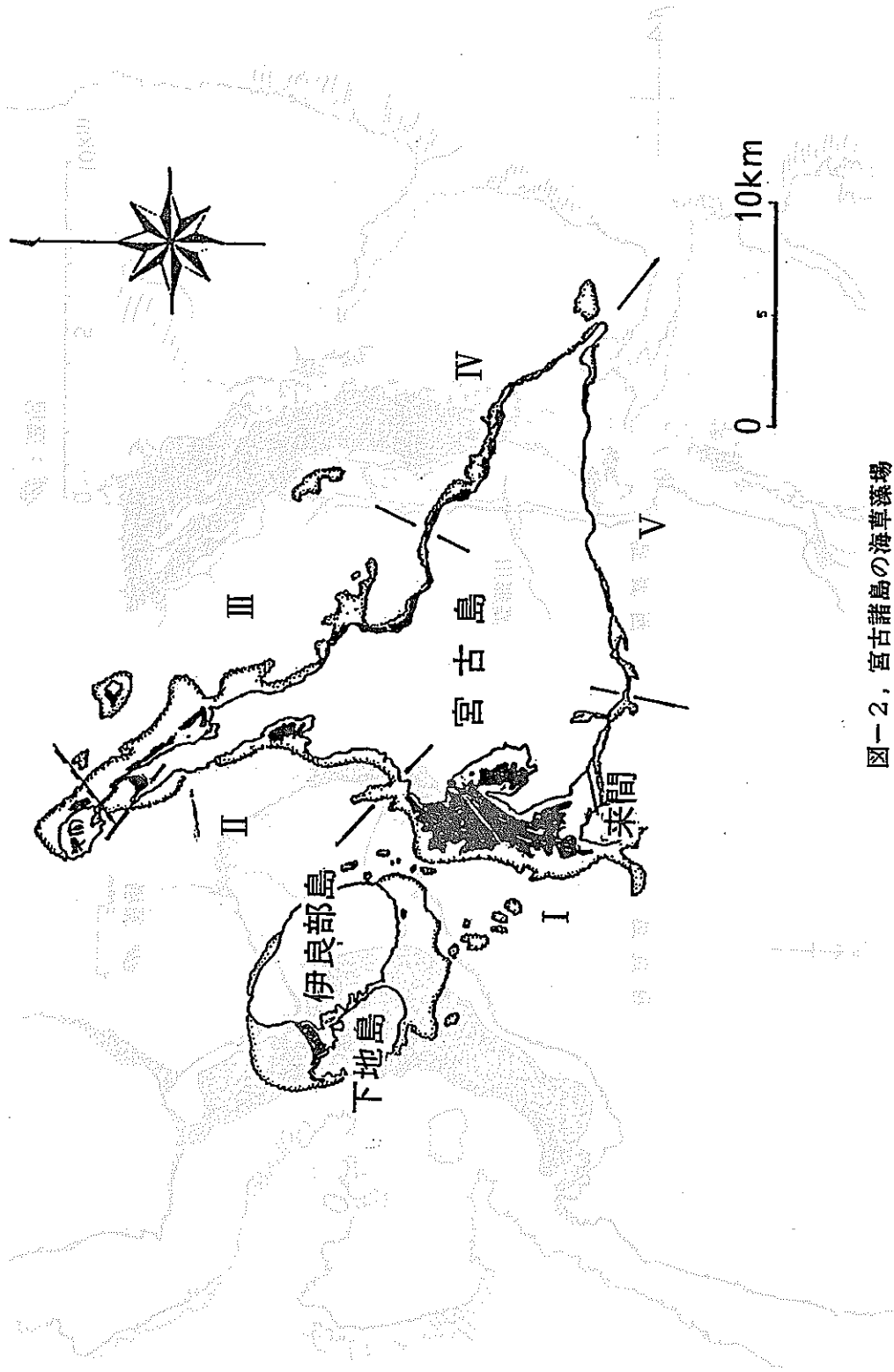
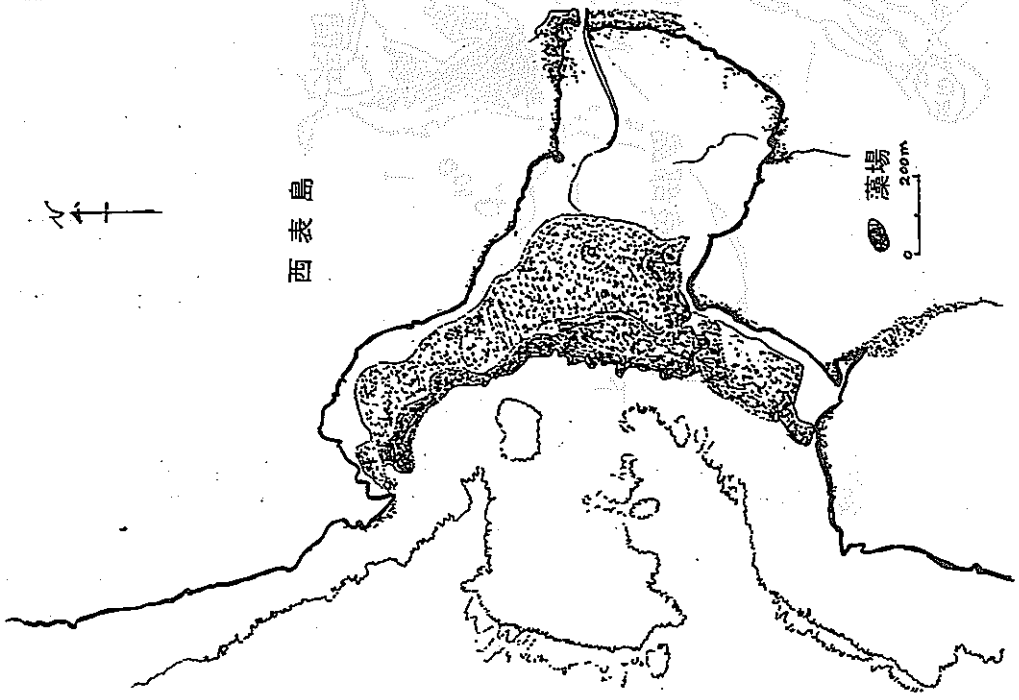
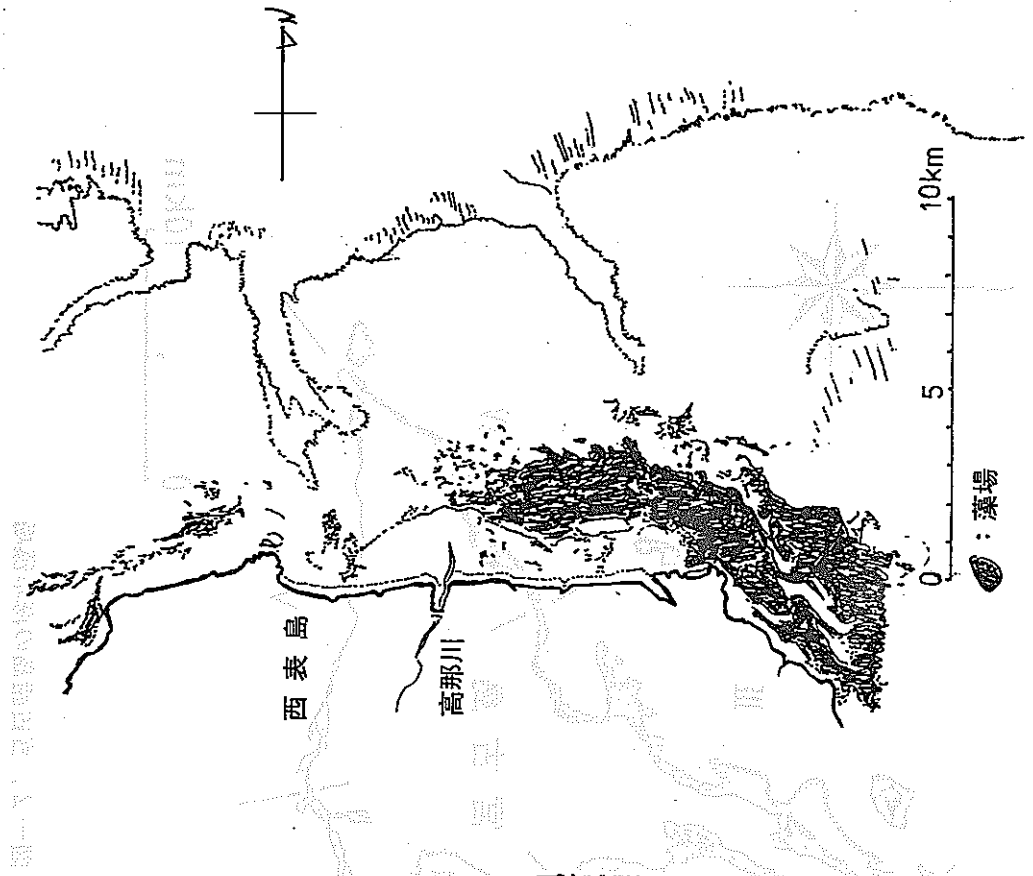


図-2, 宮古諸島の海草深場



図一3, 西表島崎山湾の藻場



図一4, 西表島高那地先の海藻藻場

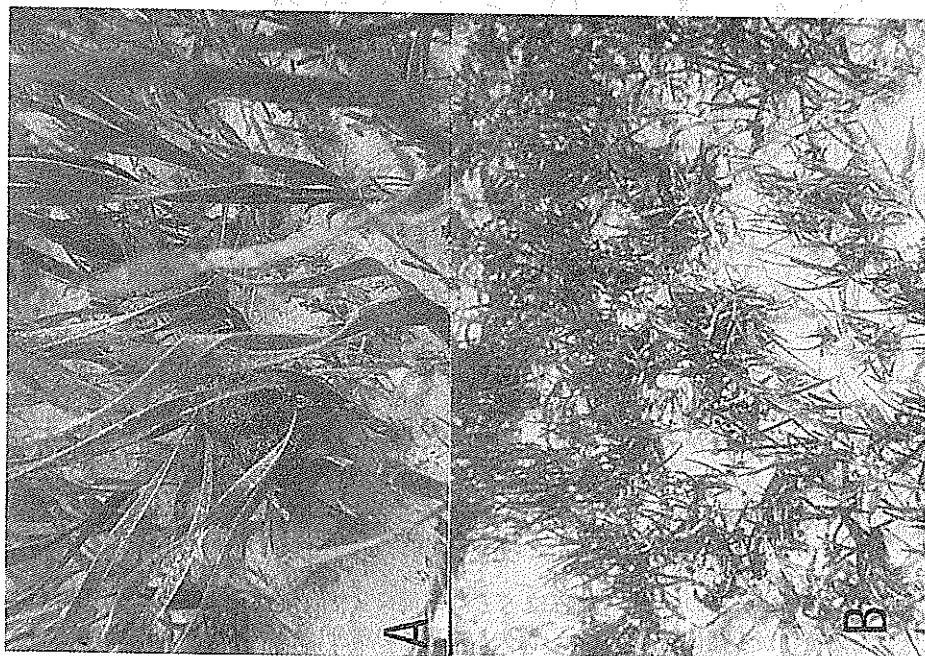


図5. 西表島の海草群落、A：鳩間島と船浦の中間のウミシヨウブ帯とシラヒゲウニ(1982年8月)、B：祖内のベニアママとリュウキウウスガモ帯(1982年8月)。

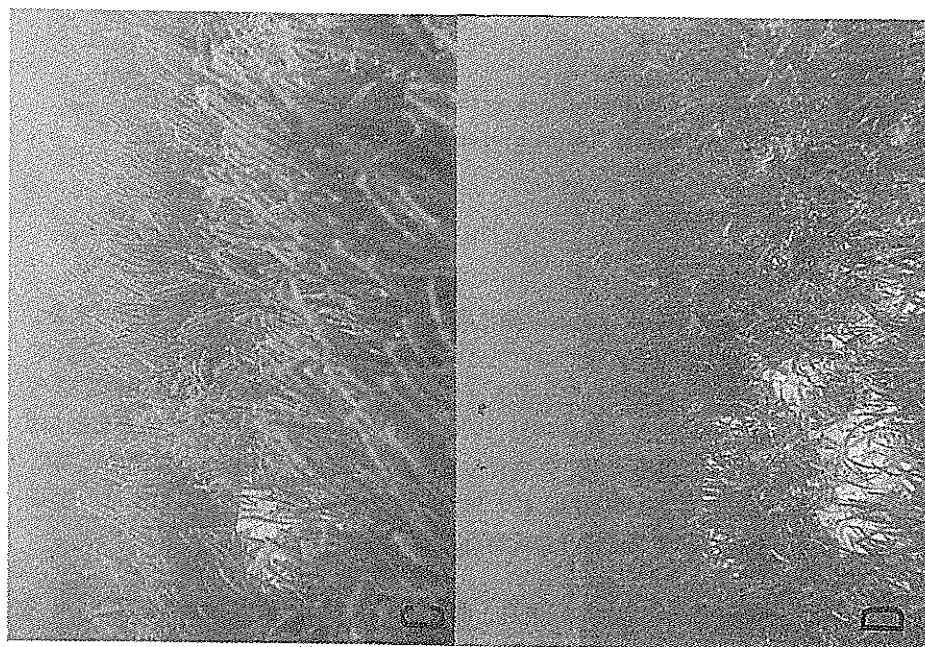


図6. 宮古島の海草群落、C：与那覇湾口のボウバアママモ帯(1981年10月27日)、D：アラフ浜のリュウキウアマモとベニアママモ帯(1981年10月27日)。