

II. 珊瑚漁業の概要

A. 資 源

太平洋におけるアメリカの漁業保存水域内(第1-4図)における宝石珊瑚漁業はハワイ諸島に唯一一つある。この漁業は2グループの種類を対象としている。一つのグループは約400mの深さのもので他のグループは40~80mのずっと浅い深さのものである。両漁業とも商業的で游魚ではない。現在、深海種の漁獲の大部分はピンク(Corallium secundum)、ゴールド(Gerardia sp.=Parazoanthus sp.)からなっている。第3のグループは、バンブー珊瑚(Lepidisis olapa)で、ピンク、ゴールドと一所に生えていて、直ちに商業的商品となる潜在性があると考えられている。浅海の黒珊瑚を含む他の潜在的宝石珊瑚の種類を第1表にあげる。

浅海の漁業は、3種類の黒珊瑚Antipathes dichotoma, Antipathes grandis及びAntipathes ulexからなっている。約90%の漁獲は第一の種、9%が第二の種、1%が第三の種からなっている。ハワイ州の黒珊瑚の約85%は、領海内で獲れる。

この漁業管理計画には、Corallium secundum, Gerardia sp.およびLepidisis olapaに対する特定の管理措置を含んでいる。黒珊瑚に対する措置は、現在ハワイ州と西太平洋地域漁業管理委員会が共同で作成中で引き続いて追加される。漁業保存水域中のその他の宝石珊瑚、その他の珊瑚類も漁獲されようとしているので、これらの種類に対する追加措置も引き続き計画に加えられるであろう。

ピンク珊瑚、C. secundumとバンブー珊瑚、Lepidisis olapaは、Coelenterata(腔腸動物)門, Anthozoa(花中)綱, Octocorallia(八放)亜綱,

Gorgonacea 目に属す。ゴールド珊瑚, Gerardia sp. と黒珊瑚 Antipathes spp. は, Coelenterata (腔腸動物) 門, Anthozoa (花中) 綱, Hexacorallia (六放) 亜綱のそれぞれ Zoanthidea 目と Antipatharia 目に属する。

宝石珊瑚は、ハワイ、サモア、グアム、北マリアナ共和国、他のアメリカ所有地に存在していることが知られているが分布、量は殆んど知られていない。西太平洋における宝石珊瑚の分布と量について得られる僅かな知識を要約すれば次のような。

アメリカサモア……商業的規模の量と質を持つ黒珊瑚の 2, 3 種が 40 m 及びそれ以上の深さの所に存在することが知られている。然しこれら資源は、アメリカサモアの管轄権内にある。深海の宝石珊瑚の唯一の情報は漁業者から来るものである。ピンク珊瑚は、Taputapu 岬沖に報告されているが、量、質、深さに関する資料はない (Ian Swan, 私信)。種類のはっきりしない宝石珊瑚が Fanuatapu 島沖 90 m の深さ (恐らくバンブー珊瑚) および, Falealupo 先端から北西 $\frac{3}{4}$ マイルの、海図にない海山の脇, 300m の所 (Bill Travis, 私信) に報告されている。

グアム及び北マリアナ共和国……商業的重要な量の宝石珊瑚は、北マリアナにおけるアメリカ側の調査では発見されなかった (Grigg and Eldredge, 1975)。

然し、日本の漁業者 (私信) は、サイパンの Rota および Pagan 島北で Corallium (ピンク珊瑚) を獲ったと主張している。

その他アメリカ所有の島……日本漁業者は、1975 年だけで 100 メトリックトンのレッド珊瑚 (Corallium spp.) をミッドウェー、ウェイク、ヤップ、サイパンの 200 海里以内の漁場で漁獲した、と報告し

第1表 西部太平洋における現在の及び潜在的宝石珊瑚

学名	通称名	漁獲状況
<u>Corallium secundum</u>	Pink Coral	漁獲
<u>Corallium regale</u>	Pink Coral	未漁獲
<u>Corallium laauense</u>	Pink Coral	未漁獲
<u>Gerardia sp.</u>	Gold Coral	漁獲
<u>Callogorgia gilberti</u>	Gold Coral	未漁獲
<u>Narella sp.</u>	Gold Coral	未漁獲
<u>Calyptrophora sp.</u>	Gold Coral	未漁獲
<u>Lepidisis olapa</u> ※	Bamboo Coral	未漁獲
<u>Acanella sp.</u>	Bamboo Coral	未漁獲
<u>Antipathes dichotoma</u>	Black Coral	漁獲
<u>Antipathes grandis</u>	Black Coral	漁獲
<u>Antheapathes ulex</u>	Black Coral	漁獲

※以前は Keratoisis nuda として知られていた。

ている（宝石珊瑚、環境影響調査／予備漁業管理計画、商務省、1977）。然し、100メトリックトンという推定（1970年における大略の世界生産量）は、確実性が多少疑わしい。一方、ウェーク、ヤップ沖の深海宝石珊瑚漁場はアメリカの科学者による調査では発見されず、ただサイパン、ミッドウェー海域に対するアメリカの最も予備的なデータが得られているにすぎない。

ハワイ……ピンク、ゴールド、バンブー珊瑚の床は、ハワイ諸島沖に

6 個所発見された (Grigg, 1974) (第1図, 第2図)。これらは次のとおりである。

記述	緯度 N	経度 W	広さ (km^2)
1. ハワイ, Ke — ahole 岬沖	19°46.0'	156°06.0'	0.24
2. オワフ, Makapuu 沖 (第5図)	21°18.0'	157°35.5'	3.60
3. オワフ, Kaena 岬沖	21°35.4'	158°22.9'	0.24
4. WasPac 床, Nihoa 島 Necker 島の間	23°18'	162°35'	0.8
5. Brooks 礁	24°06.0'	166°48.0'	1.6
6. 180 Fathom 礁, クレ島北	28°50.2'	178°53.4'	0.8

Makapuu 床および日本漁業者が漁獲している床以外では、アメリカの漁業保存水域内における全ての宝石珊瑚の床は未開発状態にあると信じられている。Makapuu 床は 1966 年来ずっと漁獲されてきた (第Ⅱ表)。床の面積と、漁業開始前のピンク珊瑚の現存量は、それぞれ $4.5 km^2$ と 43,500 kg (11,600 貫) と推定されている。10 年以上の期間でピンク珊瑚の現存量の約 16 % が漁獲されたに過ぎない。これは平均年 1.6 % となり、MSY の推定値以下である (III-F 参照)。然し、4 年のうち 3 年は、MSY の推定値を上回った (第Ⅱ表)。他の 5 海域のうち, WesPac 床, Brooks 礁, 180 Fathm 礁は、国内漁業にとってもっとも期待がもてると考えられている。殆ど調査したことのない未発見の多くの床が、特にハワイ諸島の北西沖に存在することは疑いもない。外国漁業者が、アメリカ保存水域の外側にあるミルウォーキー礁 (32.5°N, 173.0°E) で、大量の生産をあげたことが報告されているが、これはハワイ諸島の北西に潜在性のあることを示すものである。

宝石珊瑚の、定着する性質および既知漁場が非常に離れていることから、資源量と再生産の関係について何も知られていないが、各漁場を別々の管理単位として扱うのが合理的な仮定と思われる。

インディアン或いはハワイ原住民が宝石珊瑚を伝統的に使用していたこと、或いは、宝石珊瑚に対する権利は現在知られていない。もし、何等かの権利、或いは儀式的価値がはっきりすれば、この計画は必要に応じて訂正することが可能である。

B. 開発の歴史

宝石珊瑚漁業は、紀元前3,000年以来地中海に存在していたが、太平洋では宝石珊瑚は19世紀初期になって始めて日本沖で発見された。歴史的に地中海でも日本沖でも主な漁法は曳網であった。最初、明治維新の年である1868年までは日本沖で珊瑚漁業は殆んどなかった。

1868年以前は、將軍により禁止されていたので商業的漁業は殆んど起り得なかった。1868年以降、この習慣は廃止され漁業者は珊瑚製品を自由に販売することを許された。1868年直後、約100隻の漁船が珊瑚漁業を始め、日本近海の漁場を取尽して終った。その後の漁獲と漁業は新漁場の発見如何にかかっていて、今まで非常に変動に富んでいた。日本の珊瑚漁業のパターンは、探索、発見、探索、衰退の繰返しがあった。明らかに漁獲努力の管理が必要であったが、効果的な漁業管理が行われたことはなかった。

この漁業の極端な変動性は、1925年から1940年の台湾における漁獲と漁獲努力の資料によりよく説明される（1956年、作者不明）（第6図、第7図）この資料では、漁獲と漁獲努力はかなりよく一致し、またブームか破産かというこの漁業の性質を表わしている。

近年まで太平洋の宝石珊瑚漁業は、日本、台湾、沖縄沖が中心であつた（Grigg, 1971）。しかしこれらの海域の漁場が衰退して、主として日本漁業者による広範囲な調査活動が行われた。1965年に日本の珊瑚漁業者は、ミッドウェー島の北西約500マイルにハワイ諸島に隣接する広大なピンク珊瑚床を発見した。キンメイ海山を含むミルウォーキー礁の面積は、 300 km^2 を少し超えている。日本漁業者がミルウォーキー礁から漁獲したピンク珊瑚については殆んど資料が得られない。然し、1969年だけで、日本漁業者は約113,000kg(30,133貫)漁獲したと報告した（小沢、私信、1970）。

ミルウォーキー礁のピンク珊瑚の発見に促されて、アメリカの科学者は、モロカイ海峡Makapuu沖深さ350mと450mとの間にCorallium secundumの商業的漁場を発見した。その直後、Makapuu床で僅かな漁業者が小規模に曳網を開始した。この活動は、操業のコスト高と悪天候で中断するまで約3年間断続的に続いた。この期間に約1,800kg(4,000ポンド、480貫)が漁獲された。1969年に、シアトルの会社（Jacobsen Brothers）が遠隔TVカメラの機械で漁獲を試みて失敗した後、ハワイ大学のSea Grant Programによる調査の結果、潜水艇（Submersible）を利用した選択的漁獲システムが開発された。ハワイのMaui Divers社が、このシステムを具体化し、1973年Makapuu床で漁獲を開始した。1966年、1967年のMakapuu床におけるピンク及びゴールド珊瑚の年間水揚を第Ⅱ表に示す。

過去において、アメリカ漁業保存水域内の外国漁業による宝石珊瑚の漁獲について書かれたものはない。然し、1975年に日本漁船は、ミッドウェー、ウェイク、ヤップ、サイパン島の200マイル以内で100

第 II 表

Makapuu 床のピンク、ゴールド珊瑚の年間漁獲⁽¹⁾

年	漁具	ピンク <i>kg</i> 1,800(480貫)	ゴールド 0	ノックダウン ⁽²⁾ <i>kg</i> 2,700(720貫)
1966-69	漁 網			
1970-72	漁獲なし			
1973	潜航機	538(143)	0	
1974	"	2,209(589)	734(198)	
1975	"	1,385(369)	621(166)	
1976	"	400(107)	363(97)	
1977	"	1,421(381)	329(88)	
1978(1-6月)	"	474(126)	50(13)	

(1) 1977年には、ハワイ島沖のKea-hole岬床で2.7 kgのピンク珊瑚と106 kgのゴールド珊瑚が漁獲された。

(2) 1966年から1969年はMakapuu床では曳網を使用したので、底から取れて、陸揚げ出来なかった珊瑚を考慮にいれなければならない。浅海での模擬実験によると1回の曳網効果は、40%である。従って、1 kgの水揚毎に1.5 kgが、底から取れて失われていると仮定される。

トン(26,666貫)の宝石珊瑚を漁獲したと報告している(環境影響調査／予備漁業管理計画 宝石珊瑚 商務省, 1977)。然し、1970年の世界の水揚は約85トン(22,666貫)に過ぎなかった(小沢, 私信)ので、この報告は多少疑問である。1976年と1977年に、台湾の曳網がミルウォーキー礁で操業し、アメリカの漁業保存水域内の宝石珊瑚を漁獲した模様である。1977年6月8日、アメリカ沿岸警備隊は、台湾の

珊瑚船 C/B Hai Tien № 2 のミッドウェー島への入港を報告した。そして、約 30 隻の漁船が間もなくミルウォーキー礁海域で操業するであろうと警備隊に告げた。ミルウォーキー礁は、アメリカの 200 マイル境界から北西約 280 マイルである。日本と台湾の漁船は現在、西経 180° 北緯 28° の漁業保存水域内の海山で、クサカリツボダイとキンメダイの漁獲が許されている。漁業活動の結果、宝石珊瑚の混獲が起り得るが、保持することは禁止されている。混獲は報告しなければならない。

II.C.1 漁船と漁具

歴史的に言って、地中海でも太平洋極西部でも、宝石珊瑚漁獲の主要漁法は、からませる網を使用するドレッヂングであった。漁業の長い歴史で網のデザインは変化したが基本的考え方（錘でからませる）は変わらない。錘は、漁具を海底に保つと同時に珊瑚を海底から取る役割をする。網は珊瑚をからむ。

ハワイで最初に珊瑚の選択的漁獲を試みたのは Jacobsen 兄弟で 1969 年にテレビジョンカメラに誘導された遠隔操縦マニピュレーターを使用した。この技術は経済的でないことが分ったが、人が操縦する潜水艇を使用した選択的漁獲システムが成功する第一段階となった。宝石珊瑚漁獲のための遠隔操縦作業機は、現在台湾とハワイで別々の会社で開発されつつある。

珊瑚漁業に使用される漁船の主な相違点は、採集方法の機能である。外国の珊瑚船は、長さが 40 - 100 フィートで、乗組員が 3 - 20 人である。一般的に言って、漁具は船の中程にあり、舷側で運転するラインホーラーによって上げ下げされる。曳網は通常動力を使用せずに操業される。船は単に海流と直角の位置で漂流するままにされる。日本の漁業者

は普通 4 乃至 8 の漁具を同時に展開する。或る大型船は一時に 16 の網を扱うことができる。天候がよければ日本の漁業者は交替で 24 時間操業を行う。しばしば同じ漁場を繰返し曳網する。

1975 年に約 90 隻の日本漁船（うち、26 隻が専業船）がミッドウェー、ウェイク、ヤップ、サイパン沖の宝石珊瑚漁獲に従事した。（松浦昭（日本水産庁），私信）。日本の珊瑚漁船の船体は、全体的に可成り大型である。台湾では、約 30 隻の珊瑚漁船がボーコ諸島からきて季節的に（夏に）操業している。

ハワイ沖で国内漁業に従事している漁船は、二人用潜水艇、曳き舟、海上で潜水艇を支える 70 フィートの船、および曳船である。潜水艇（Star II）は、水深約 60 フィートの所で、支える船から発出したり回収されたりする。この操作のため、3 人のスクーバダイバーが必要である。Star II の珊瑚漁具は、珊瑚カッター、ワイヤバスケット、水圧で動く瓜からなっている（第 9 図）。選択的に漁獲された珊瑚はバスケットでパックされる。潜水毎の最大の積載量は約 200 ポンド（24 貫）であるが平均は 60 ポンド（7 貫）である。

II.C.2 漁具の操作と効果の評価

1972 年、ハワイ沖の Makapuu 床で曳網と選択漁法を使用した実験操業が行われた。曳網は、コンクリートを詰めた円筒（80 ポンド、10 貫）と環つきボルトに着けた 6 かせのナイロン網からなっている。選択漁法は Star II であった。両技術の生態学的、経済的効率を比較するためデータの比較がなされた（Grigg, Bartko and Brancart, 1973）の結果は、選択漁法が有利であった。然し、この結果はある程度曳網の使用方法によっている。テストでは唯一つの曳網が使用されたが、日本の漁業者は

同時に 16までの曳網は使うのである。

潜水艇で漁獲した珊瑚の大きさ別頻度分布は、曳網で漁獲したものよりも大きく、高い品質であることが特徴である（第 10 図）。平均して潜水艇 1 日の漁獲物は、1 つの珊瑚網の曳網による 1 日の漁獲物の約 10 倍の価値があった。しかし、10 網を同時に展開すれば、生産された珊瑚の価値は殆んど同じになる。そこで、潜水艇を利用する主な利益は、総生産高よりむしろ選択性にある。二つの方法の利益、不利益について、第 III 表にその概略を示してある。

潜水艇は曳網よりも数々の利点がある。第一に潜水艇を利用すれば選択漁獲が可能であって未熟のコロニーを避け他の底棲生物を乱すことがない。第二に選択が出来るので管理の手段として大きさの制限を用いることが出来る。選択漁法では、最適サイズに対する最大持続生産量が、大きさの制限をしない場合（曳網）の、理論的には約 2 倍となる利点がある（III-F 参照）。これは曳網が Growth - overfishing となる、即ち最大になる前に若いコロニーを漁獲してしまうからである。第三に潜水艇によれば、底から取った珊瑚の殆んど全てを水上に持って来ることが出来るが曳網では最初に底から取れたものの約 40% しか水面に運べない。勿論、曳網は同じ場所を繰返し曳くことが出来る。そこで曳網による全体の収量を 40% よりも顕著に大きくすることも出来る。即ち、3 回曳網を繰返すと理論的に 78% の珊瑚が集められ、4 回で 87% の収量となる。そして 1 曳網毎の漁獲は次第に少くなり、経費とのかね合いからそれ以上続けても利益とならないので、或る点で曳網が中止される。この点がどこになるかは、各漁場における珊瑚の質と量によって変化する。潜水艇の第四の利点は、高品質の珊瑚を大きな割合で漁獲出来ることである。

曳網が潜水艇より勝れている点は次のとおりである。第一に、曳網の方が潜水艇より経費が少いことである。曳網は、1つ以上の網を使うことが出来るしまた操業を24時間続けることも出来るので、或る場合には曳網の方が実際にはさらに経済的となろう。また漁具は他の漁業にも使えるから、種々の漁業を行うことで利益をあげるような海域では経済的に有利であろう。潜水艇には、数隻の船、役務、メンテナンスが必要であり経費がかかる。潜水艇システムに大きな事故があった場合或いは休漁期には、資本投資の大きい部分を空費することになる。曳網には深さの制限がないが潜水艇には制限がある。ハワイにおけるStar II の操業出来る深さは1,200フィート(365m)で、宝石珊瑚にとって必ずしも十分ではない。結局、遠方で或いは更に深い所で漁場を発見した場合は、選択漁具は経済的に困難か或いは使用不可能であって、曳網が唯一の実行可能な方法である。また漁場の開発も曳網の方がよいであろう。

目的および資源の豊度といった環境の違いによって、どちらのシステムも効率的で望ましいものになりうる。資源をさらに十分に利用するには、潜水艇の方がよいしまたもし漁獲割当てが過度に制限的でなければ、曳網の方が明らかに経済的に有利である。

そこで、選択的漁法と曳網の利点は、ケースバイケースによって考えなければならない。太平洋のあらゆる所で、独自の経済的、社会的兼ね合いがあってそれは明らかに同じではない。

II.D.1 宝石珊瑚産業の世界経済

宝石珊瑚の、宝石としての産業は、全世界で年約5億ドル(1兆2,500億円)と見積もられていて(小売の売上げ)。そして原木の生産は年5百万ドル乃至1,000万ドル(12億5,000万円~25億円)である

第Ⅲ表 二つの珊瑚漁法の利点と不利な点

潛水艇	曳網
利	点
・選択漁業が可能。即ち他の生態系に殆んど或いは全く害を与えない。	・比較的安価、小資本で操業費も少ない。
・保護のためのサイズ制限ができる。但し、珊瑚が破損するので実施は容易でない。	・多くの曳網を使えば24時間の生産性は高いであろう。
・実際上の無駄がない。	・継続漁獲が可能。
・高品質珊瑚の率が高い。	・主要漁具を他の用途に適用する事が容易。
不	利
不	利
・大きな資本と高い操業費	・選択が出来ない漁法。未熟なコロニーの保護が出来ない。
・調整、メンテナンスが必要。高価な特殊装置の修理が必要。	・生態学的に破壊的である。他の種類、底棲生物を混乱させる。
・水上で支えるための船舶が必要。	・無駄が多い。海底からとれた珊瑚の一部は回収出来ない。
・休漁により大きな資本投資が空費される。	・低品質の珊瑚の率が多い。
・深さの制限があるので、資源が十分利用出来ない。	

(小沢、私信)。1976年には世界生産の約95%は、太平洋から漁獲された。この珊瑚の大部分は、珊瑚漁業組合が運営する非公開入札で国際バイヤーに売られた。現在世界の宝石としての生産は、主として日本とイタリアの生産業者に占められている。

ハワイでは、市場で売られる宝石珊瑚は現地の小売業者に買われる。小売業者は、東洋市場から磨いてあるがセットされていない珊瑚を買っている。完成宝石としての輸入税を節約するため、珊瑚はハワイでセットされる。1971年の調査では、少くとも15の製造業者が宝石を作つており、100～150の小売業者がいる（Poh, 1971）。それ以来、主な製造業者は増加しないが小売業者は2倍乃至3倍に増えている。

1978年にハワイで、輸入及び原地生産の、宝石としての珊瑚の売上げは約2,000万ドル（50億円）（Clifford Slater, 私信）であった。これは1969年から7倍の増加である（Thompson, 1975）。これは、ピンク、ブラック、ゴールドの珊瑚の売り上げからなっている。ピンク珊瑚のうち、約80%は、磨かれているがカットされてない状態で東洋から輸入された。ブラックとゴールド珊瑚の殆んど100%は原地で漁獲される。

II.D.2 国内の商業的漁獲

ピンク及びゴールド珊瑚の国内漁業はハワイにおいて、潜水艇1、補助船舶2と12人の人員で行われている。年間漁獲能力は、ピンク及びゴールド珊瑚合せて3,000kg（800貫）である。1974～77年における実際の年間漁獲は平均2,000kg（533貫）以下であった（第Ⅱ表）。

ピンク、ゴールド原木珊瑚の水揚価格の推定値を第Ⅳ表に示す。また、経営分析のための水揚価格の推定値は次のものから決定することが出来よう。即ち磨いてあるがセットされてない輸入珊瑚の価格、ピンクとゴールド珊瑚の小売価格の差、種々の宝石セッティングの中で珊瑚がどれ

くらい価値があるか、生産及び加工段階におけるコスト、等からである。

1977年におけるピンクおよびゴールド珊瑚の水揚価格は、262,000ドル（6,550万円）であった。

珊瑚原木の価格は色、大きさ、条件（生、カレ、固体かムシ喰いか）によって決定される。ピンク珊瑚については、最も価値があるのは、薄いピンク即ちエンジェルスキンである。より薄いピンク或いは、暗く赤い色合いのものは価格が安い。ゴールド珊瑚では、最も高いのは暗い金褐色のものである。バンブー珊瑚については、現在価格の推定が出来ない。

第Ⅳ表 ハワイで漁獲されたピンク、ゴールド原木珊瑚の水揚推定価格

1975-1977

年	ピンク ドル	kg当たり価格	ゴールド ドル	kg当たり価格	計 ドル	
					1975	190,000 (4,750万円)
1976	94,000 (2,350万円)	136 (128千円/貫)	42,000 (1,050万円)	114 (107千円/貫)	136,000 (3,400万円)	
1977	※ 215,000 (5,375万円)	150 (141千円/貫)	47,000 (1,175万円)	147 (138千円/貫)	262,000 (6,550万円)	

※3、4期の実績をもとに拡大したもの

II.D.3 国内の商業的加工

この漁業管理計画に關係ある加工商品は、磨いた未セッットの宝石珊瑚である。この製品の主要な供給源はハワイへの輸入品である。Makapuu床および他の潜在的開発漁場で漁獲される宝石珊瑚原木は国内産業へ、磨いた未セッット宝石珊瑚の代替となる原料を供給している。約35の職業が、国内で漁獲される原木珊瑚の加工に直接關係している。

水揚げ原木珊瑚から磨いた未セッット珊瑚を製造する加工段階における付加価値は約100%である。即ち、100ドルの原木珊瑚に100ドルの価値が加えられ200ドルの価値の磨いた未セッット宝石珊瑚が生産される。これらの推定値は、輸入される磨いた未セッット珊瑚の原価と、産業筋から極秘に報告を受けた製品の各段階の平均原価とに基づいている。

1976年に生産されたピンクとゴールドの磨いた未セッット珊瑚は約423,000ドル（1億575万円）であった。これには、前年在庫の原木珊瑚が含まれている。1976年に宝石としての珊瑚を製造する業者は、1,538,000ドル（3億8,450万円）の磨いた未セッット珊瑚を輸入した（第V表）。

II.E. 雇用

ハワイにおける原地宝石珊瑚の生産に直接従事している人員の数は、漁業が12人、加工が35人で大きい数ではないが、何らかの形で宝石珊瑚に關係のある人は約800人である。大部分は、卸売と小売に關係している。

II.F. 州および中央政府の税収入及び複合効果（略）