

日米水産海洋研究集会

—北太平洋の海山の環境と資源—*

共 催 遠 洋 水 産 研 究 所
NMFS 南 西 漁 業 セ ン タ ー ・ ホ ノ ル ル 研 究 所
水 産 海 洋 研 究 会

日 時: 昭和59年 3月21日(水)～3月23日(金)
会 場: 清水市折戸公民館および清水港湾合同庁舎
コンピーナー: 林 繁 一 (遠洋水産研究所)
R. N. UCHIDA (米国南西漁業センター・ホノルル研究所)
抜 擧: 池 田 郁 夫 (遠洋水産研究所長)

話題および話題提供者

主旨説明 R. S. SHOMURA (ホノルル研究所長)

1. 海山近辺の海洋学の総述

- 1-1. 海山周辺の流れと温度・塩分構造の状態 G. I. RODEN (ワシントン大学海洋学部)
1-2. 日本における海山の海洋学的研究 山 中 一 (遠洋水産研究所)

2. 海山漁業の総述

- 2-1. 海山における日本のトロール漁業の経過と現状 佐々木 喬 (遠洋水産研究所)
2-2. キンメダイを主対象とする手釣り, 底はえなわ漁業の現状
M. P. SEKI・D. T. TAGAMI (ホノルル研究所)
2-3. 天皇海山周辺域におけるピンナガ竿釣り漁業 安 井 港 (静岡県水産試験場)

3. その他の海山漁業

- 3-1. 高価なさんご漁業の検討と現状 R. W. GRIGG (ハワイ大学)
3-2. アラスカ湾海山の魚類, かに類資源 M. S. ALTON (北西・アラスカ漁業センター)

4. 海山魚類の資源および生物学的特性の概要

- 4-1. クサカリツボダイの生物学, 生態学に関する研究の現状
D. L. HUMPHREYS, Jr.・D. T. TAGAMI (ホノルル研究所)
4-2. 伊豆諸島周辺の海山に関する調査研究活動 小 網 汪 世 (海洋圏研究所)
4-3. 海山の魚類の生物地理学的特徴 藤 井 栄 一 (東海区水産研究所)

* 本会報には, 日本語発表は全文を, 英語発表は要約のみを集録した。英文発表の全文と, 日本語発表の英文翻訳(和文翻訳は T. OTSU—米国 NMFS 南西漁業センター ホノルル研究所)は, NOAA Technical Memorandum (1985年始めに出版予定)に掲載される。なお, 英文要約は林繁一(遠洋水産研究所), 編集は山中一(遠洋水産研究所)が担当した。

5. 資源評価

5-1. 北太平洋中部の海山におけるクサカリツボダイの資源を評価する上での問題点

J. A. WETHERALL・M. Y. Y. YONG (ホノルル研究所)

5-2. 伊豆諸島海域のキンメダイ漁業と資源

山本浩一 (静岡県水産試験場伊豆分場)

6. 仮説とモデルの問題

6-1. 海山資源: 仮説と調査の方向

G. W. BOEHLERT (ホノルル研究所)

6-2. 海山生態学の状態——野外研究の最初の結果

A. GENIN (スクリップス海洋研究所)

(各セクションの最後には自由討論の時間を設けた。)

1. 海山近辺の海洋学の総述

1-1. 海山周辺の流れと温度、塩分構造の状態

Gunnar I. RODEN (ワシントン大学海洋学部)

海山の近辺における海流の方向と温度・塩分構造の様相について、最近の理論的、実験的な発見に基づいて論じる。流れとその構造に対する海山の影響は複雑で、地球の回転、成層状態、平均的流れの構造や海山の形状や方向などを含んだ多様なパラメーターにより変化する。パラメーターを選択するとすれば、いろいろな流れや構造パターンが含まれている。天皇海山域からの観察によると、大規模な地形にとまなう大規模な流れの相互作用により、大きな中規模の様相を発生させることを示唆している。黒潮流は南方の天皇海山列によって反時計回りにそれており、これは海洋観測と漂流ブイの資料に示されている。50 km の範囲と、400 m の高さで、等密度

線の底が激しくもち上る(ドーム状)ことによって示されるテイラーコラムは、推古海山一帯で発見された。非対称的で円頂状の密度構造をもつ激しい中規模の渦流は、ちょうど神宮海山の西方で発見された。このもち上り(ドーム)は、800 m の高さ、200 km の範囲で、海山の頂上から、季節的な等密度線の底層にまで及んでいる。大きな海面の水位の低下はドームの中心で起きている。成層をなして回転している流体の中で、狭い範囲の地形上の理論的な流れの結果と、広い範囲の天皇海山列における観測結果との間には、かなり一致する点があるが、多くの観測された詳細部分は、まだ説明されていないままである。

1-2. 日本における海山の海洋学的研究

山中一 (遠洋水産研究所)

まえがき

海山、礁、島の付近にカツオ、マグロ類の漁場がみられることは経験的に知られており、富永(1957)は島、礁の周辺にみられる渦流部やよどみ等に、カツオの好漁場が形成されると述べている。その後、UDA and ISHINO(1958)は模型実験により、海山、礁、島では流れの

下方にあたる背後側に背後渦流を生じ、さらに、局地的に湧昇や収束現象が発生することを確かめている。そして、宇田(1961)は、それらが好漁場の形成に関連していると報告している。

海山や礁における集魚機構については、次のように解説されている。すなわち、NATHANSOHN の説として、

“海底地形によって湧昇が起こされ、深層から栄養塩の豊富な海水を表層近くまで汲み上げ、植物プランクトンの繁殖にひきつづいて、動物プランクトンの繁殖をうながし、これらを捕食する小魚と、それらを目的とするカツオ・マグロ類が集まり、さらに、流線の攪乱によって渦流を生じ、それが魚の足をとめて魚群の濃密化を起こす……”とされている(宇田, 1961)。しかしながら、上述したような集魚機構についての具体的な検討や、上記機構の消長等については、未解決のまま残されている点が多い。

1. 海山と漁場および海況

(1) 概 説

宇田 (1961) は、海山による湧昇流および渦流と魚の集群の現象は魚礁の形態と広狭、最浅部の深さ、底質、水質、付近流動の強弱などによって決定される問題であるが、現在未解決であると述べている。

宇田 (1961) は、「島付き」魚群の漁場では、島の上手の流れの発散する場に遊泳力の強いカツオ群がみられるが、一般に流れの下手に当る島背に生ずる湧昇部縁辺の取束線付近は魚群が集まる「たまり場」となり、また、急潮流水域で数 10 m 以浅の礁では瀬波または潮波が立って魚の集まるのに不適当で、沖合では 100~300 m 深に好適な魚礁が多いと述べている。さらに、魚礁はその成因により、火山性、構造性およびサンゴ性に分れるが(新野, 1967)、火山性魚礁は比較的安全性のある好漁場としてカツオ、マグロ、サンゴ漁業者には“米びつ”となっていると述べている。井上 (1969) も、北太平洋中央海嶺沿いにカツオ、マグロの好漁場の形成されることを報告している。

(2) カツオ、マグロ漁場

花本 (1971, 1974, 1977, 1978), 町田 (1972, 1974), 俵・古賀 (1974), 小長谷 (1978) 等は、海山および海底地形とマグロ漁場との関連について報告している。これらの結果を要約すると、以下のようである。

インド洋の Cargados Carajos Shoals の南10数kmに位置する瀬では、好漁場は瀬の潮上にあり、釣獲率は瀬の近くで8%, 瀬の遠くで4.3%であり、瀬の上の魚種組成はキハダ45%, ビンナガ5%, 瀬の外ではビンナガ75%, キハダ14%となっている。

北太平洋の天皇海山付近は、クロマグロの好漁場であり、魚群探知機の記録によると海山の斜面上、水深400mまでクロマグロと推定される記録が得られている。オーストラリア東方海域でも、マカジキ及びミナミマグロの好漁場は海底地形の急斜面上に形成される。しかし、南

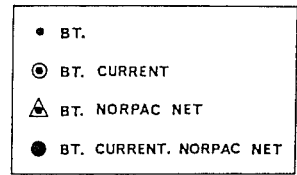
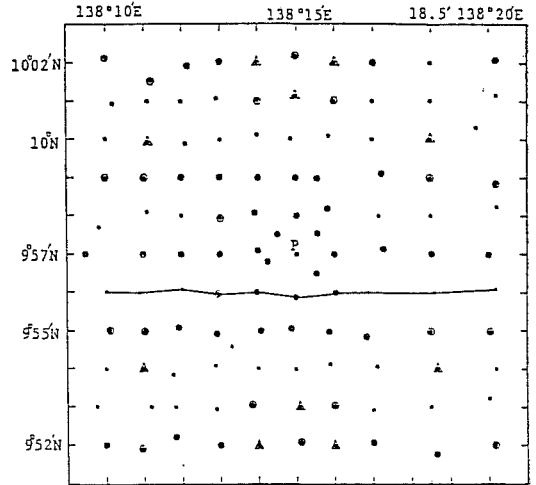


図1 俊鷹丸によるハンター・バンク (P点) 周辺海域の海洋観測点 (昭和46年10月20~23日) (山中・行縄, 1976)

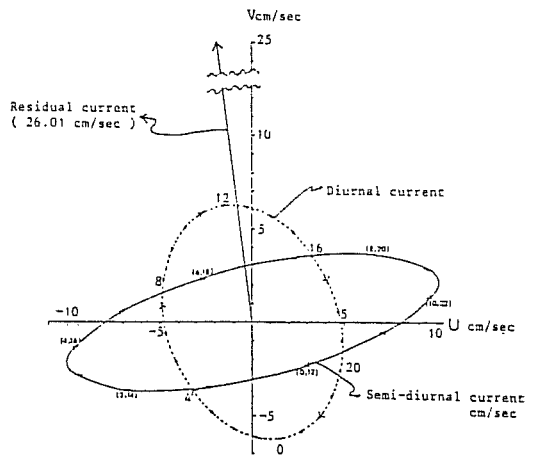


図2 P点の100m層における潮流楕円 (山中・行縄, 1976)

東インド洋海区 (35°~55°S, 80°~110°E) ではインド洋南極海嶺が横たわっており、海流は海嶺に接近すると左に曲り、通過すると右側に曲る。表面水温分布も同様な変化のパターンを示し、ミナミマグロの漁場は潮上側に形成される。マグロ類の漁場が全て海山または礁の潮

上側に形成される理由についてはよく分っていない。

山中・行縄 (1976) は、ヤップ海嶺の北部に位置するハンター・バンクにおいて、最浅部 (30 m) を中心に 5 哩四方の海域を選び、1 哩毎に BT, NORPAC NET, TS-V₂ 流速計、超音波魚量計数計を使用して、ミクロな海洋調査を実施した (図 1)。その結果、北向きの恒流が卓越していることが分った (図 2)。また、バンク付近では等温線の乱れは大きい、バンク付近の収束、発散、湧昇等の現象は明らかにできなかった。また、バンクを中心に冷水渦が、北西、南東端に暖水渦が存在するらしいこと、プランクトンの湿重量は西側で高く、カツオはバンク付近では全くみられず、バンクから 3~4 哩離れた北西側および南北方向でわずかに認められたにすぎなかった。

(3) 鯨漁場

町田 (1972, 1974) は、鯨漁場と海底地形との間に、密接な関連のあることを報告している。クローゼットおよびケルゲーレン両海嶺域とも、西風波流は海嶺付近で北側へ弯曲する。その結果、海嶺上では南方の冷水が北側へ突出し、その東側では反対に暖水が南方へ張り出し、両者の境界域はしばしばローカルな温度前線となっており、北方への弯曲域では時計回りの渦流、東側の弯曲域では反時計回りの渦流がそれぞれ生じているようであり、このような海況の変動は、オキアミの分布、鯨の分布と関連があるかと推測されている。

(4) その他

下村 (1967) は、日本海、西日本海域の海底地形の関連漁場と海況について、また児島 (1967) は、シラ漬漁場と海底地形との関係について報告している。

奈須他 (1973, 1974) はミルウォーキーバンク (天皇海山列のほぼ南端) では、バンクを中心として時計回り

の流動が想定され、これは GEK による測流結果でも認められている (図 3)。また、この渦流は 300 m 層の流動において顕著に認められ、1969 年 3~4 月、ソ連により実施された海洋観測の結果でもこの渦流が報告されていると述べている。また、クロロフィル a ($\mu\text{g/l}$) の濃度は海山の東側で高く、動物性プランクトンの現存量もこれとほぼ一致している。しかし、燐酸塩の値は海山上で低く ($0.6 \mu\text{g/l}$ 以下)、バンクの周辺でやや高い ($0.8 \mu\text{g/l}$) 値を示している。

2. 海流およびその分派と海山または海嶺

海底地形と海流、波浪の関係については吉田 (1967) 等が報告しているが、理論的に未解決の点が多い。

1971 年 8~9 月の間、日本海の大和堆の海洋観測が実施された。その際、大和堆上に設置された 4 個の流速計の記録から、この付近に渦流の存在することがわかった。また、この当時の海況は日本海極前線が大和堆上に在り、同堆北部で大きく蛇行し、南下していた。大和堆は暖水域の中に在り、同堆上に時計回りの大きな渦 (暖水塊) が形成されていたが、100~150 m 層の σ_t 分布をみる

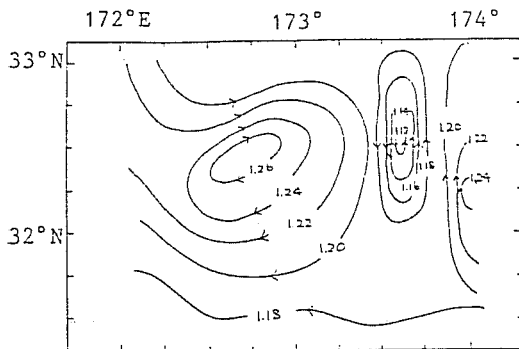


図 3 ミルウォーキーバンクで 1,200 デンバーを基準面とした表層における力学高低図 (奈須・菊地, 1974)

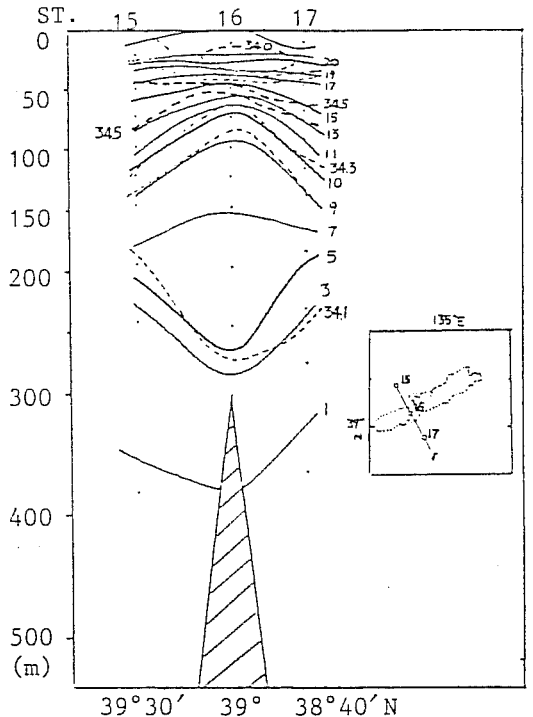


図 4 大和堆横断観測線 (r) における水温、塩分の鉛直断面図
実線: 水温 ($^{\circ}\text{C}$) 破線: 塩分 (‰)
(中尾他, 1973)

と、150 m 以浅に同堆の影響の濃い冷水塊が、150 m 以深では反対に時計回りの暖水塊が認められ、二重構造をしている(図4)。この大和堆漁場形成の要因として、極前線が存在しその蛇行により暖、冷水塊が対になって接合していると考えられる。この暖水塊の集群効果と冷水の張り出し、湧昇による豊栄養塩の供給とが複合して好漁場を形成するものと考えられている(中尾他, 1973; 中田他, 1973; 岡崎, 1973; 川名, 1973; 平尾・沢本; 1973)。

黒潮およびその分派による卵、仔稚魚やそれらの餌料となる生物群集の輸送、拡散、生き残りの実態を把握するために、染料、海流瓶および海流封筒の放流による調査や、海流板、レーダーブイの追跡と同時に卵、仔稚魚の採集や環境要因の測定等の調査、研究が行われている。

これらの結果を要約すると、黒潮流域内の海流板、レーダーブイの拡散は意外に小さく、収束、発散をくりかえしながら漸次的に拡散するが、流れの直角方向にはほとんど拡がらないことや、ほぼ20時間程度で慣性周期に近い流速および水温躍層の大きい変動のみられること、さらに1ノット以上の強流帯内の漂流物は遠くに輸送されるが、1ノット以下の海域の漂流物の移動は小さいこと等が知られている。また、琉球海嶺から伊豆、小笠原海嶺間の黒潮流域内の漂流物はほとんど直線的に漂流するが、両海嶺を越えた海域に漂着するものは漂流速度が3哩/日と極めて小さく、伊豆海嶺の前面では黒潮の流速が低下し、後面の渦と共に、卵、仔稚魚を拡散、滞留

させる傾向が認められている。

これらのことから、黒潮を横切る前記の二つの海嶺は、黒潮の輸送機能、ひいては資源の再生産に好影響を及ぼすものと考えられている(藤本, 1974; 東大海洋研資源環境部門, 1979)。

最近、琉球島弧周辺海域で生物学的、海洋学的調査が鹿児島大学水産学部(1979, 1980, 1981)によって行われた(図5)。これらによると、海洋バクテリアフェージ系の分布状態からみて、島弧上は貧栄養海域であり、栄養塩類、動・植物プランクトンの粗沈殿量は東シナ海の大陸棚上で最も多く、黒潮流域および対馬暖流域では少なく、黒潮外洋水ではより少ない。また、地形性の湧昇流は大陸棚斜面付近や、宮古島付近の宝山ソネ、トカラ海嶺、奄美大島島棚付近で認められている。なお、黒潮系水中では、動物プランクトン(個体数はCopepodaが多く、全体の45%を占めている)の粗沈殿量は主流および奄美大島東側の堆で多く、後者では栄養塩類も多い(個々の文献は多すぎるので省略する)。

この他、伊豆諸島近海のサバ漁場の形成と関連して、伊豆海嶺付近の黒潮流路(大塚, 1976)や、漁場と海洋構造の特性(中村, 1981)が研究されている。また、隣接海浅の駿河湾の海洋調査も行なわれており(中村, 1971, 1972; 海洋圏研究所, 1974)、石花海付近の湧昇流の存在も確かめられている。

1977年5月に、海洋観測史上はじめて、紀南沖の大冷水塊が2つに切り離されている現象が観測された(この切離冷水塊は、神戸海洋気象台、観測船春風の名にちなんで春風と命名された)。蓮沼(1978)は、この冷水塊が西進して、再び黒潮に接合することを観測している。NISHIYAMA *et al.* (1980) は、1979年8月に上記の春

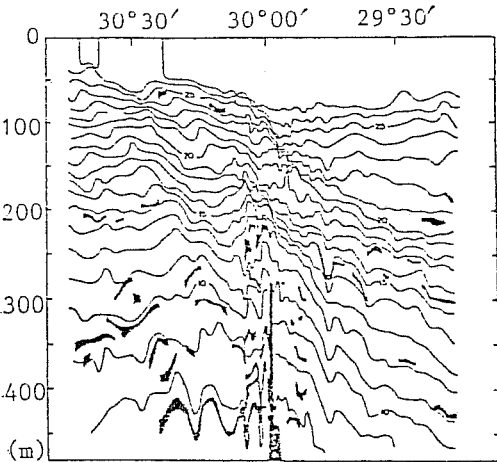


図5 東シナ海海山の(30°N, 128°30'E)上を走る測線での水温断面中の等温線の分布
たて線: 3 m 以上の厚さをもつ等温線
(深沢, 1979)

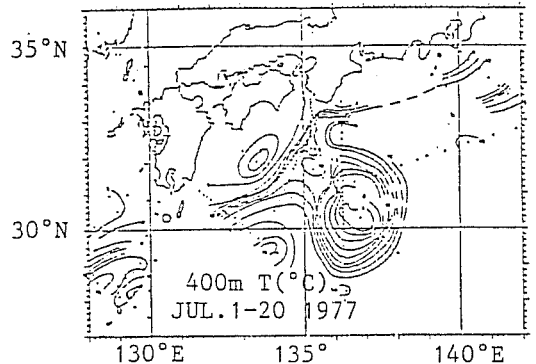


図6 1977年7月の400 m 層水温分布
(小長他, 1981)

風と同じ位置に切離冷水塊の存在することを認め、紀南海山が関連しているらしいと推定している (図 6)。

海上保安庁水路部は、アルゴス (ARGOS) システムを利用した漂流ブイによる海洋調査を、1980年1月から実施している。黒潮流域に投入されたアルゴスブイは興味ある流跡を示し、外洋の流れに関する知見に未だ不確かな部分が多いことを示唆した。一例として、伊豆海嶺通過前後のふるまいをみると、伊豆諸島付近で黒潮に乗るとそのまま続流域に達し、鳥島の南の 30°N 付近を通過すると、南東～南南東に流れる。その中間を流れたブイは、海嶺の東側でいずれ続流か黒潮反流かに乗るまでしばらく待機している。また、北西太平洋海膨(シャッキーライズ)を通る時は、約2カ月間反時計回りに回転し、次の4カ月間は停滞した。そして、ブイが海嶺にさしかかると、いったん北上し、それから南下し、さらに、ブイが所々等深線に沿って流れる傾向がうかがわれる。これらのことから、表層の流れに対し、海嶺や海膨が何らかの影響を与えていると考えられる。

3. 人工魚礁と漁海況

魚礁が単体で海底に置かれたとみて流れを変化させる範囲は、流れに直角な方向では魚礁の幅の約 1.5 倍、流れの方向では約 6 倍であるといわれているが、実際には流向も流速も変化し、渦の発生消散や流影の消長も時間的に変化する(広瀬他, 1977)。また、加藤、糸洌(1980)は、八丈島周辺の人工魚礁で、生物学的な、波浪、流れをも含む物理的な研究を実施している (図 7)。この他、

日本水産資源保護協会より、水産増養殖叢 26, 27 (1981) が出版され、人工魚礁の理論と実際について、多くの著者により水理学的、生物学的な研究が報告されている。この人工魚礁は海山とは規模が全く異なるが、海山の一つの模型実験ともみなすことができよう。

4. 今後の問題

海山周辺の肥沃化の機構、生産性、物理構造等、未だ解明されていない点が多い。これらの諸点の解明のため、以下のような方法が考えられる。

最近、航空機または宇宙から、赤外線放射温度計を用いて海面水温を探索して、沿岸湧昇の観測が行なわれている。これにより、先づ、広域のかつ長期的に海山周辺の表面環境(湧昇または渦流)を調査し、次に、長期係留による測流および環境の多因子の測定により、時間的変動の規模を探り、最後に最新の測器を装備した調査船により、計画的、組織的に調査を実施することである。

主要文献

- 花本栄二 (1978) マカジキに関する水産海洋学的研究—Ⅲ. サンゴ海におけるマカジキ漁場と海底地形との関係. 水海研報, 32, 19-26.
- 蓮沼啓一 (1978) 切離された海流輪の黒潮への接合. 昭和52年度文部省科学研究費総合研究 A, 研究報告書, 76-80.
- 廣瀬 誠・網尾 勝・俵 悟・内田和良・藤井泰司 (1977) 岩さい魚礁周辺の漁場環境と魚群について. 水大校研報, 26, 57-78.
- 井上元男 (1969) 西部太平洋熱帯海域におけるカツオ、キメジ漁場の開発. 水海研報, 特別号 (宇田道隆教授退官記念論文集), 235-242.
- 加藤重一・糸洌長敬 (1980) 人工礁の環境水工学的研究. 日水会誌, 46(12), 1445-1456.
- 町田三郎 (1974) クローゼットおよびゲルゲレン両海嶺域における海洋性状. 水海研報, 24, 166-176.
- 中尾 徹・宇田道隆・工藤盛徳 (1973) 大和堆近傍の海況 (1971年夏). 水海研報, 22, 135-138.
- 中村保昭 (1981) 関東近海におけるマサバ太平洋系群の漁場と海洋構造の特性. 一都三県水試, 99-126.
- 奈須敬二・菊 享 (1974) ミルウォーキーバンク周辺の流動. 水海研報, 24, 153-156.
- 俵 悟・古賀重行 (1974) セイシェル群島周辺海域の海況と漁場について. 水大研報, 23(1), 1-24.
- 東京大学海洋研究所資源環境部門 (1979) 卵稚仔魚の輸送・拡散・生き残りに関する環境の研究. 研究成果および基礎資料集, 50 pp.
- 富永盛治朗 (1957) 鯉—習性と漁法一. 石崎書店, 東京. 156 pp.
- UDA, M. and M. ISHINO (1958) Enrichment pattern resulting from eddy systems in relation to fishing grounds. Jour. Tokyo Univ. Fish., 44(1-2),

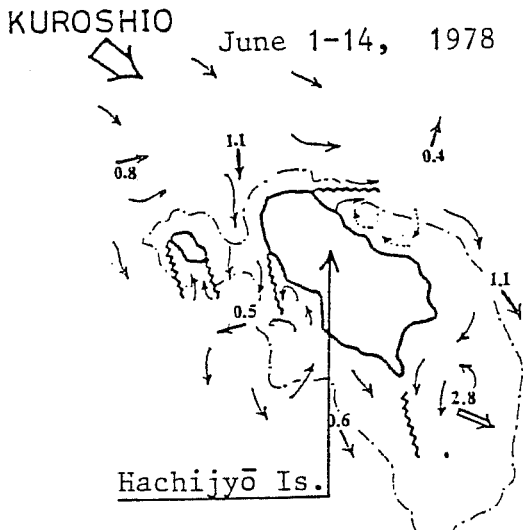


図7 八丈島周辺の海流分布—GEKによる1978年6月1日～14日(加藤・糸洌, 1980)

105-118.

宇田道隆(1961) 漁礁論. p.101-111. 恒星社厚生閣,
東京. 海洋漁場学, 347 pp.

山中 一・行縄茂理(1976) Hunter Bank 付近における海洋特性についての一考察. 遠洋水産研究所研究報告, 14, 123-162.

2. 海山漁業の総述

2-1. 海山における日本のトロール漁業の経過と現状

佐々木 喬 (遠洋水産研究所)

1. 北太平洋中部海山漁場

(1) 発展の経過と現状

大型トロール船による海山漁業は、天皇海山嶺とハワイ海嶺との接合部で 1967 年にソ連によって開始され、1969年から日本の漁船も開発に加わった。天皇海山嶺とハワイ海嶺およびその周辺には、多数の平頂海山(ギョー)と海山が知られているが、調査が進むにつれて、トロール漁場としての価値をもつ海山はキンメイ、ミルウォーキー、コラハンおよびハンコックの各海山、あるいは海山群に限られることが明らかになった。

ソ連のトロール船団は、1969年には 133,400トンのクサカリツボダイを漁獲したと伝えられているが(崎浦, 1972)、その実態についてはほとんど知られていない。日本では、遠洋底びき網漁業のなかの北方トロール漁業に分類される大型トロール船(1,500-4,000総トン)が、1969年以後毎年 2-5 隻操業した。漁獲量は初年度に 7,500トンであったが、その後の 7年間は1971年の5,800トンを除いて急激に増加し、23,000-35,000トンの範囲で推移していた。しかし、1977年には激減して 5,800トンとなり、1978年にはさらに減少して 3,400トンになった。この急激な減少は、主対象魚種であったクサカリツボダイ資源の減少によるものであった。1979年から、キンメダイ資源も積極的に開発するようになったため、漁獲量はやや回復した。1980年には、クサカリツボダイがわずかながら増加したことにより 13,700トンとなったが、1981年から同種の漁獲量が再び減少したため、1982年には 9,900トンとなった。

北太平洋中部海山漁場におけるトロール船の主要な漁獲物はクサカリツボダイで、そのほかキンメダイ、ギンメダイ、メダイ、カガミダイ、およびアブラボウズなども漁獲される。クサカリツボダイは、1975年まで漁獲量

の 90% 以上を占めていたが、1976年には 80% に低下し、1977年には 59% に低下した。漁獲物中に占めるクサカリツボダイの割合はその後も低下を続け、1978年には 26% となり、1979年以後は 5-13% に過ぎず、完全に主要漁獲物ではなくなった。一方、キンメダイは、1975年まではトロール船ではほとんど漁獲されなかったが、1976年に 1,700トンの漁獲があげられ、全漁獲物の 5% を占めた。その後、キンメダイの全漁獲物中に占める割合はクサカリツボダイと入れ替わって急激に上昇し、1982年には 87% となった。その他の魚種は、1975年までは漁獲物全体の 5% 以下であったが、その後は 1977年と 1982年の 7-8% を除き、14-26% を占めている。

1977年に米国が 200 海里漁業専管水域を設定したことにより、北太平洋中部海山漁場のうち、ハンコック海山は米国の 200 海里水域に含まれ、その管理下に置かれることとなった。このため、日本のトロール船は米国 200 カイリ水域に入域しなかったが、1978年と 1979年には 1 隻づつが入域し、1980 年からは毎年 2 隻が入域している。1977年以後の日本への年間割当は、底魚類全部で 1,000トンであったが、漁獲量は 1980年の 800トンが最高で、最低は 1979年の 210トンであった。漁獲物の主体はクサカリツボダイで、1979年と 1982年はそれぞれ 15% および 70% であったが、その他の年は 90% 以上を占めた。

(2) 漁獲努力量

北太平洋中部海山漁場におけるトロール船の漁獲努力量はその大部分がキンメイ海山とミルウォーキー海山群に投入されている。両海山における努力量の年変動はかなり大きく、1970年にそれぞれ 460 時間および 2,050 時間を記録した。その後 1972年あるいは 1973年まで急激

に減少した後、1977年にかけて再び増大した。以後、キンメイ海山では1980年まで減少し、1981年からやや回復を示している。一方、ミルウォーキー海山群では、1980年の1,150時間を除き、キンメイ海山にほぼ近い努力量水準で推移している。コラハン海山とハンコック海山群では、努力量は500時間を超えることがなくその年変化も小さいが、ハンコック海山群では1979年以後増大傾向がみられる。

(3) 漁獲量

主要4海山におけるクサカリツボダイとキンメダイの漁獲量の動向をみると(図1)、まず、クサカリツボダイはどの海山でも漁獲されているが、ミルウォーキー海山群が主漁場であった。キンメイ海山の漁獲量はこれよりかなり少いが変化の傾向は一部やや似たところがあり、いずれも1977年以降極めて低い水準に低下している。コラハン、ハンコックの両海山における漁獲量は一時的に多かったのみでそれぞれ1972年と1973年にピークがみられる。一方、キンメダイは大部分がキンメイ海山とミルウォーキー海山群で漁獲されており、いずれも近年増加傾向にある。コラハンとハンコックの両海山における漁獲量は少ない。ところで、これら両種の各海山における漁獲量と努力量の変化を比べてみると、ミルウォーキー海

山群およびキンメイ海山では、1976年以前のクサカリツボダイの漁獲量は努力量とほぼ似た動きを示すが、その後は対応がみられない。一方、この時期にキンメダイの漁獲量は増加しており、明らかに前記漁獲対象の変化を示している。以上の外は、コラハン海山のキンメダイを除くと特に対応した動きはみられない。

(4) 資源の動向

a) クサカリツボダイ: CPUEの経年変化を海山別にみると(図2)、キンメイ海山とミルウォーキー海山群では1973年以後、コラハン海山とハンコック海山では1972年以後いずれもCPUEは急激に低下している。前者では1977年以後、コラハン海山では1978年以後、ハンコック海山では1979年以後極めて低い水準に落ち込んでいる。総じて、コラハン海山を除きこれらCPUEの変化と漁獲量変化(図1)との間には全く対応がみられず特に、1972、'73年以降1976年までの間は、CPUEの著しい低下にもかかわらず、漁獲量は安定または増加を示していた。この間、努力量が大幅に増えていることからみて、漁獲強度を強めることで本種の生産をかううじて支えてきたことが明らかである。しかし、それが限度にきて漁獲対象をキンメダイに転換させて行ったものと考えられる。

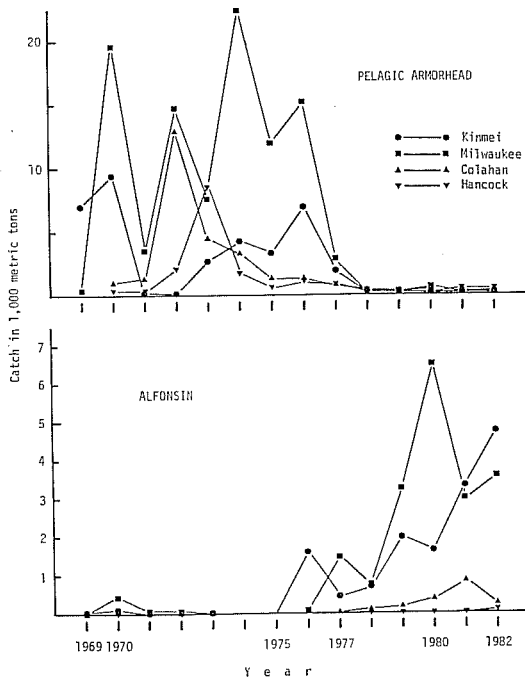


図1 天皇一ハワイ海嶺域における日本のトロール船のクサカリツボダイとキンメダイの漁場別漁獲量

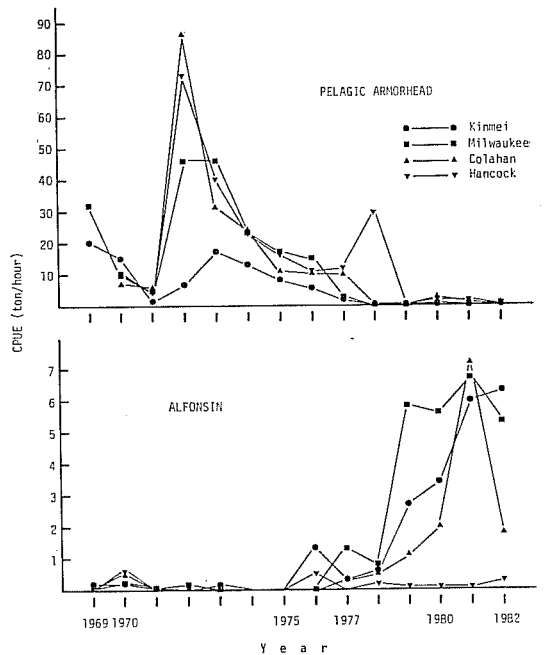


図2 天皇一ハワイ海嶺域における日本のトロール船のクサカリツボダイとキンメダイの漁場別CPUE

クサカリツボダイ資源を最初に開発したソ連漁業の詳細は不明であるが、先に述べたように、ソ連は1969年に133,400トンを漁獲している(崎浦, 1972)。このことから、開発初年度の1967年から1970年代前半までのソ連と日本による累積漁獲量は相当大きかったものと推察される。漁獲物の体長組成は、1969年には尾叉長 28-32 cm のものが大部分を占めていたが、その後1972年まで小型化した後徐々に大型魚の割合が増え、1978年以後は平均体長が 30 cm を越えている(図 3)。また、25 cm 以下の個体はほとんどみられないのが特徴である。漁獲物の主群である尾叉長 26-32 cm の魚の年齢は、6-10歳と推定されている(BORETS, 1979)。これらの魚は成熟した成魚であり、産卵盛期は1-2月と考えられる(佐々木, 1974)。また、2-3月には2-20 mm の稚魚が海山水域の表層に濃密に分布している(BORETS, 1979)。北太平洋、特に北東太平洋の沖合表層には、12 cm の幼魚から30 cm を越える成魚まで広い体長範囲のものが広範囲に分布していることからこれらの稚魚は、北太平洋の表層で4-5年生活して成長した後、海山の親魚資源に加入するものと考えられる。

以上に述べたクサカリツボダイの生活史の概要と、

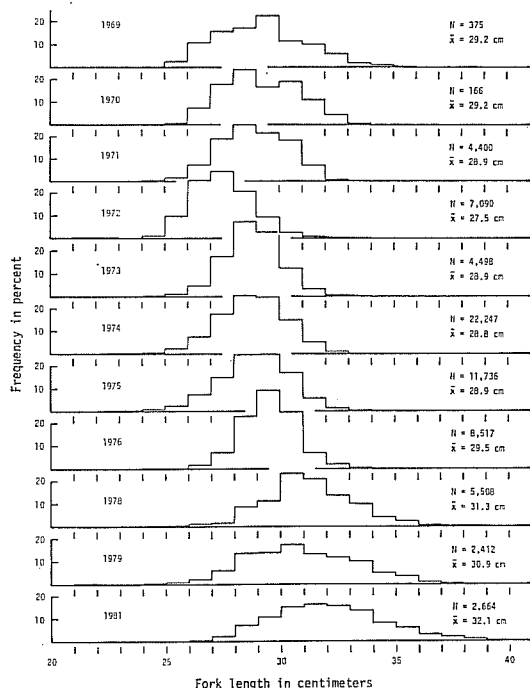


図3 天皇-ハワイ海嶺域で日本のトロール船が漁獲したクサカリツボダイの体長組成

1967年から1970年代前半にかけて資源が大量に間引かれたことから判断して、1973年以後のCPUEの急激な低下は、親魚資源の獲り過ぎにより加入群が減少し、資源豊度が急速に低下したことを反映したものと考えられる。1977年以後は、漁獲量も大幅に減少しており、資源の早急な回復は期待できない。

b) キンメダイ: CPUEは、1975年まではいずれの海山でも極めて低い水準にあったが、1976, '77年以降ハンコック海山を除く3海山上昇を示している(図2)。特に、ミルウォーキー海山群とキンメイ海山では著しい。しかしコラハン海山では1982年にCPUEは大きく低下した。本種の場合は、開発の歴史が浅いが、すでにキンメイ海山以外では漁獲量に低下がみられ、CPUEはいずれも頭打ないしは減少を示していることから資源の動向には注意が必要である。

2. その他の海山

天皇海山嶺とハワイ海嶺における調査以外に、北太平洋、南太平洋、インド洋さらに南大西洋で、水産庁や海洋水産資源開発センターの調査船によるトロール調査が活発に実施された。

(1) 北太平洋

a) ミッド・パシフィック (図4)

調査した範囲内ではいずれの海山も水深が深く、1,200-1,500 m の水深で行なったトロール調査の漁獲物はイタチウオ類、ホラアナゴ、イラコアナゴ、セクトリイワシ類、ソコダラ類、セリボーマー類、およびカラスザメ類など、質的にも量的にも問題にならなかった(水産庁、

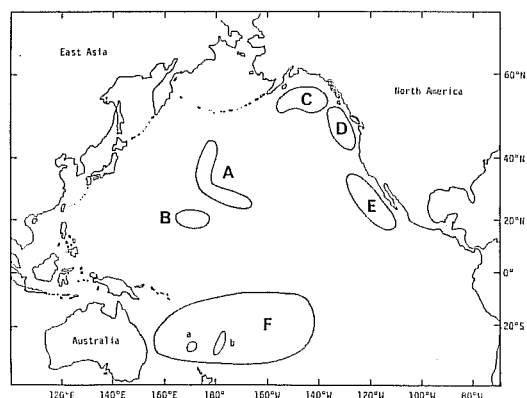


図4 太平洋で1972年から1980年までに日本のトロール調査船が調査した海山水域
A: 天皇海山嶺とハワイ海嶺, B: ミッド・パシフィック, C: アラスカ湾, D: 中部北東太平洋, E: バハ・カリフォルニア, F: 南太平洋

1974)。今後の探索の結果、500-600 m 以浅の海山が発見されれば、キンメダイ、ヒメダイ、ハマダイなどの釣漁場として期待できるが、トロール漁場としてはほとんど期待できない。

b) アラスカ湾の海山 (図 4)

パットン海山とプラット海山でギンダラを主体にアラメヌケ、アラスカキチジなどが漁獲されたが、量は少ない(黒岩・船戸, 1978, 滋野, 1981)。なお、本水域で1979年に米国が行なった海山調査の結果によれば(HUGHES, 1981), 調査した9海山のうち8海山で有用魚種としてギンダラと2種類のイバラガニ類およびベニズワイガニ類が、200-475 m の水深範囲で漁獲された。このうち、ギンダラの密度については、アラスカ湾の陸棚斜面における本種を対象とした漁業から得られている値と変わらなかった。しかし、連続して漁獲した場合に、初期の密度が維持されるかどうかは疑問である。

c) 北東太平洋中部沖合海山 (図 4)

ワーウィック海山でギンダラが漁獲されたが量はわずかであった(黒岩・船戸, 1980; 滋野, 1981)。その南東に位置するコツブ海山は、北東太平洋の海山中最大の浅海域をもち、比較的多くの魚種が生息する(黒岩・船戸, 1980; 滋野, 1981)。操業は 240-280 m の水深で行なわれ、アラメヌケを主体に、マダラアカウオ、アカスジメヌケ、トゲメヌケ、アラスカクロメヌケなどのメヌケ類の他にマアジ類も漁獲された。1978年の調査では、7月の平均 CPUE (曳網1時間当り漁獲量) が 2,584 kg を記録し、量的にも期待されたが、1979年の調査では、同じ7月のCPUEは前年のおよそ 1/4 の 680 kg に低下した(黒岩・船戸, 1980; 滋野, 1981)。

コツブ海山に限らず、本水域の海山では、操業を重ねる毎に漁獲量が減少するとともに、魚体の小型化がみられた。これは、海山に瀬付きの魚類が漁獲の影響を強く受けた結果と考えられ、トロール船による特定海山の集中操業は安定した漁業経営にはつながり難いと判断された(滋野, 1981)。

d) バハ・カリフォルニア沖合海山 (図 4)

一般に最浅部の水深が深く平頂部の面積が非常に狭いため、トロール操業には不適格な海山が多い。漁獲された魚もカラスザメ類、アカギンザメ類、ヘラザメ類、ソコクダラ類、ホカケダラ類などで、有用魚種の分布はほとんどみられず、漁場としてはほとんど期待できない(黒岩・船戸, 1980; 水産庁, 1979)。

(2) 南太平洋 (図 4)

広範囲な調査が行なわれたが、100 m 以浅においては、

いずれの海山でもインド・西太平洋型の共通種が多く分布しており、魚類相は著しく類似していたが、200-400m に生息する魚類は、トンガ、ケルマデック両海溝を境として、東西で異なる系統の魚類相を形成している(水産庁, 1977)。また、東側の 200-300 m の水深における魚類相は、北太平洋の天皇海山嶺南部およびハワイ海嶺における魚類相とも近似していた。しかし、北太平洋海山における優占種であり、水産資源としても重要なクサカリツボダイとキンメダイは、極めてわずかな分布しか確認されなかった。

多くの海山のうち、比較的漁獲量の多かったのはノーフォーク海嶺とケルマデック海嶺であった。ノーフォーク海嶺では、1976年1月に100-200 m の水深で平均 4.6トン/時の CPUE を記録した。主要魚種は、ヒレタカツノザメ、ニギス類、キンメダイ類、ソコマトウダイ類、アカイサキ類、タカノハダイ類、およびハリセンボン類などであった。量的にはハリセンボン類が最も多く漁獲されたが、商業的にはアカイサキ類 (*Caprion longimanus*) が注目された(水産庁, 1976)。本種は初年度の1976年1月には1.7トン/時の CPUE を記録したが(水産庁, 1976)、ほぼ1年後の1976年12月の調査では0.2トン/時であった(水産庁, 1977)。CPUE の大幅な低下は、2回の調査の間に大型トロール船(2,500トン型)により、およそ1,000トンの商業漁獲があったためと考えられた。DELURY 法により、漁業開始時の初期資源量は1,200トンと推定され、漁業の終了時には合計1,000トンを漁獲しているため、短期間(47操業日)のトロール操業で本種の資源量はおよそ1/6に減少したと推定される(水産庁, 1977)。

ケルマデック海嶺は海底の起伏が激しく、トロール適地は発見し難い。各種の底釣漁具による調査では、100-300 m の水深で、ブリ類、タカノハダイ類、カイワリ類などの有用魚種が漁獲された(水産庁, 1977)。

(3) インド洋 (図 5)

低緯度に位置するサヤ・デ・マルハバンクでは、1977年に700トン、1978年に350トンが漁獲され、高緯度のクロゼット諸島周辺では1978年に1,300トン、ケルゲレン諸島周辺では1977年に1,600トン、およびオビ・レナバンクでは1977年に734トン、1979年に640トンの漁獲があり、量的見地からはトロール漁場として期待できる(長谷川, 1980; 黒岩, 1978; 鈴木他, 1978)。サヤ・デ・マルハバンクではアジ類、マエソ、イトヨリダイ類などが漁獲物の主体を占め、高緯度の各バンクでは、主要魚種はマゼランアイナメ(ミナミムツ)、ウロコノト

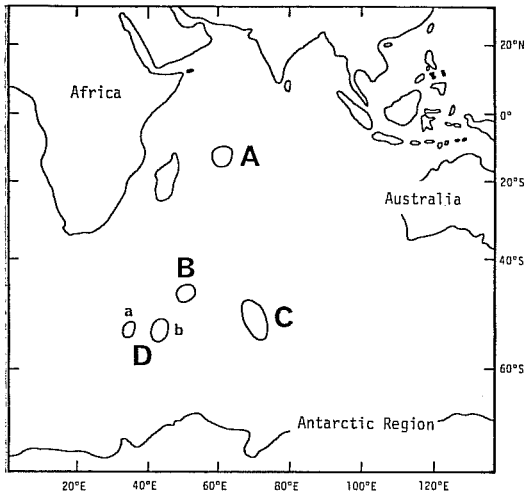


図5 インド洋で1977年から1979年までに日本のトロール調査船が調査したバンク水域
A: サヤ・デ・マルハバンク, B: クローゼット諸島周辺, C: ケルゲレン諸島周辺, D: オビ(a) バンクとレナ (b) バンク

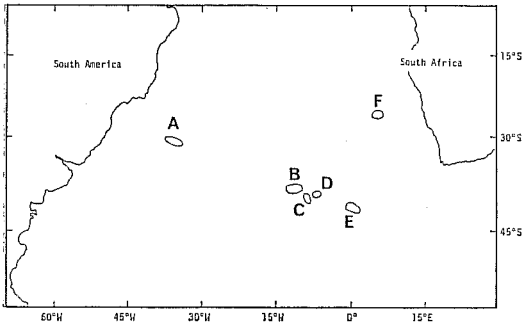


図6 南大西洋で1978年と1979年に日本のトロール調査船が調査した海山水域
A: ブロムリイ海山, B: クロフォード海山, C: マクニッシュ海山, D: R・S・A海山, E: ディスカバリア海山とシャノン海山, F: バルディビアンク

(ミナミアイナメ), ウミタカズキ(ミナミスズキ), コオリカマス, コオリウオなどであった。これらの魚種は、いずれも魚価の比較的安い魚であり、わが国から遠隔な漁場であることを考慮すれば、企業化は困難で、トロール船による商業漁獲はほとんど行なわれていない。

(4) 南大西洋 (図6)

1978年の調査で、R.S.A. 海山において13回、マクニッシュ海山で9回の曳網が行なわれ、それぞれ4トンお

よび2.4トンが漁獲された(鈴木他, 1978)。主要魚種はユメカサゴ類(アラカブ), タテフェダイ, メヌケ類(アカウオ)などであった。1979年の調査では、バルディビアンク南東海山で24回の曳網が行なわれ、クサカリツボダイとユメカサゴ類(アラカブ)を主体に54トンが漁獲され、クロフォード海山では7回の曳網で、メダイを主体に14トンの漁獲があった(徳佐, 1981)。企業化についてはインド洋の海山と同様の困難さが指摘される。

3. まとめ

日本のトロール船によるクサカリツボダイ漁獲量は、1972-'76年の期間は年々2-3万トンであったが、1977年には大幅に低下して3,500トンとなった。CPUEは1972年をピークに急速に低下し、その動向が懸念された。1977年以後は極めて低い水準に落ち込み、努力量が1978年以後大幅に減少したにもかかわらず、回復の兆候はみられない。海山に生息する底魚の資源がトロール漁業開始後急速に減少することは、北東太平洋のコツブ海山のメヌケ類や、南太平洋のノーフォーク海嶺のアカイサキ類などについても報告されている。

広大な大陸棚や陸棚斜面に生息し、大きな資源量をもつタラ類やカレイ類を対象に発展したトロール漁法は、最も高い漁獲効率をもつ漁法であり、極度に狭い海山漁場に生息する魚類資源の、大型トロール船による開発は、慎重に行なう必要がある。海山における資源開発は、事前に詳細な調査を行なって、主要魚種の初期資源量を把握するとともに、それらの生物学的特性、特に、再生産と加入および移動の問題を明らかにしたうえで、開発規模を決めることが望ましい。調査結果が明らかになるまでは、漁獲を可能な限り低い水準にとどめ、その経過を観察する配慮が必要である。クサカリツボダイの開発は、資源の有効利用の観点からは失敗であり、その教訓は今後の海山漁場の開発に生かされねばならない。

主要文献

- BORETS, L.A. (1979) The population structure of the boarfish, *Pentaceros richardsoni*, from the Emperor Seamounts and the Hawaiian Ridge. *J. of Ichthy.* **19**(3), 15-20.
- 長谷川峰清 (1980) 遠洋底びき網新漁場企業化調査報告書(インド洋南西部海域). 海洋水産資源開発センター, 報告書番号53年度 No. 7, 227 p.
- HUGHES, S.T. (1981) Initial U.S. exploration of nine Gulf of Alaska Seamounts and their associated fish and shellfish resources. *Mar. Fish. Rev.*, Jan. 1981, 26-33.

- 黒岩道徳 (1973) 北部中央太平洋におけるトロール漁場企業化調査概要 I. 水産海洋研究会報, 23, 42-47.
- 黒岩道徳 (1978) 昭和52年度遠洋底びき網新漁場企業化調査報告書 (インド洋南西部(東部)海域・北部中央太平洋海域). 海洋水産資源開発センター, 報告書番号52年度 No. 8, 251 p.
- 黒岩道徳・船戸健次 (1980) 昭和53年度遠洋底びき網新漁場企業化調査報告書 (北太平洋中東部 海山海域). 海洋水産資源開発センター, 報告書番号 53年度 No. 6, 297 p.
- 崎浦治之 (訳) (1972) ソ連から見たハワイ沖クサカリツボダイ漁場. 水産週報, 658: 28-31.
- 佐々木喬 (1974) 北太平洋のクサカリツボダイ. 水産海洋研究会報, 24, 156-165.
- 滋野三樹 (1981) 遠洋底びき網新漁場企業化調査報告書(北太平洋中東部海山海域). 海洋水産資源開発センター, 報告書54年度 No. 6. 83 p.
- 水産庁 (1974) 昭和47年度開洋丸調査航海報告書. 北太平洋海山調査. 水産庁, 136 p.
- 水産庁 (1976) 昭和50年度開洋丸調査航海報告書. オーストラリア海域およびノーフォーク海嶺海域. 水産庁, 239 p.
- 水産庁 (1977) 昭和51年度開洋丸調査航海報告書. 中南部太平洋海山. 水産庁, 259 p.
- 水産庁 (1979) 昭和53年度開洋丸調査航海報告書. 東部太平洋海山. 水産庁, 173 p.
- 鈴木春彦・稲田伊史・中尾 徹 (1978) 昭和52年度遠洋底びき網(深海)新漁場企業化調査報告書 (インド洋南西部(西部)海域). 海洋水産資源開発センター. 375 p.
- 徳佐克博 (1981) 昭和54年度遠洋底びき網(深海)新漁場企業化調査報告書. 海洋水産資源開発センター, 報告書番号54年度 No. 11, 101 p.

2-2. キンメダイを主対象とする手釣り, 底はえなわ漁業の現状

Michael P. SEKI and Darry T. TAGAMI (ホノルル研究所)

クサカリツボダイとキンメダイは北太平洋中部の海山底魚漁業の主対象である。日本船が圧倒的に多い現在の漁業は底層トロールによって行われているが、過去においては価格の高いキンメダイを主対象とした底層一本釣り漁業も海山では盛んに行われていた。

キンメダイを狙った日本の一本釣り漁業は1975年に既に存在していた。当時の漁船では千葉県から下田沖の近海漁場でしか操業できなかった。その後漁業は発達して、現在では南西諸島, 豆南海域で 100トン以上の大型船を含む各種の漁船が操業している。やはり一本釣りが用いられていたミッドウェイ近海漁場では近年は操業がな

い。

1976年以降ホノルル研究所は天皇海山南部からハワイ海嶺北部, 特にハンコック海山を中心に小規模の資源開発調査を行った。用いた漁具は立てなわか手釣り, 海山斜面等トロール操業不適水域の資源の評価を目的としている。手釣りではクサカリツボダイが圧倒的に多く, それ以外の主要種はキンメダイ, ツノザメ, メダイであった。本調査ではまた斜面で漁獲した手釣りのキンメダイが海山頂上のトロール漁獲物よりも大きいことが分った。クサカリツボダイの場合には手釣り漁獲物とトロール漁獲物との間で大きさの違いはなかった。

2-3. 天皇海山周辺域におけるピンナガ竿釣り漁業

安井 港 (静岡県水産試験場)

はじめに

日本におけるピンナガ竿釣り漁業は, 毎年, 春季, 日本近海で始まり, 時期とともに東寄りに移動する。近年では, 漁場の東縁が日付変更線を越え, 西経海域にまで達し, 漁期も延びる傾向にある。

日本の竿釣りによる北太平洋のピンナガ漁獲量は, 約2万~7万トンであり, このうち, 天皇海山周辺域で4千~1.5万トンが漁獲されている。この海域では, 日本近海に比べ, 海洋前線の発達が弱く, 漁場形成が海山と関連を持っている可能性がある。

1. 漁獲量

竿釣りによる天皇海山域における漁業は、1973年以降本格的にみられたが、その漁獲量は毎年大きく変動している(表1)。

各年の漁獲量をみると、1974年には15,000トンを超えているが、1980年には2,400トンにすぎない。また、総漁獲量に対する割合は、最高の1975年には25%であり、最低の1980年には5%であり、日本の竿釣り漁業の天皇海山域に対する依存度は一定でない。

1976年以降、天皇海山周辺域を中心に秋期にも竿釣りビンナガ漁が行なわれているが(塩浜, 1977; 田中, 1977; 森田, 1978; 安井・森, 1984), その漁獲量は、当初は7,400トンもあったが、年々減少し、1980年には300トンにみえない。秋期におけるビンナガ漁況変動は竿縄併用船時代から大きいことが知られており(農林省水産局, 1939, 1940, 1942), 漁獲量の減少が資源の低下によると必ずしも断定できない。

2. 漁期, 漁場

漁況や漁場形成に影響を及ぼす要因のうち、海底地形は昔から好漁場を探索する要素として広く利用されて来た。ビンナガについては、1938年頃より天皇海山周辺海域を対象とした延縄試験が実施されたが(農林省水産局, 1939, 1940, 1942), 竿釣りによるビンナガ漁は、1960年代に入って井上(1966)により提唱され、1970年代に

入って本格的な漁業となった。

浅野(1976, 1979), 田中(1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984), 小長谷(1980, 1981, 1982), 小長谷・安井(1983)から夏期の漁況を次の通り要約できる。

通例、天皇海山漁場は、黒潮前線漁場が衰退する6月中旬以降に形成される。早い年には5月下旬から操業が始まる。開発初期の1973年から1976年まで毎年この海域に好漁場が現われ、1日1隻当り30トン以上の漁獲も珍らしくなかった。一般に、35°N 171°E 付近のキンメイ海山に初漁がみられ、次第に漁場は北上し、39°~40°Nに達し、その後東方へ移動する(小長谷, 1978)。長期にわたって持続する漁場は南下する冷水勢力の西側に形成されていた場合が多い(安井, 1983)。

夏期竿釣りビンナガの不漁年として、1977年, 1978年, 1981年があげられる。安井(1978, 1983)は、1977年の不漁原因として低水温(10°C以下)が50~100m深まで隆起し、適水温帯(17°~19°C)が少なかったこと、1981年には、黒潮~黒潮主流の蛇行が少なく魚群の移動が早かったことをあげている。

なお、この海域での漁場指標水温は、100m深で16°C(安井, 1983), 16°~17°C(鶴田・前田, 1984), 200m深で15°~16°C(安井, 1983)である。

安井・森(1984)によると、1976年に始まった秋漁では、漁場は、漁期始め、天皇海山の東側か西側に形成され、その後西へ移動する。

この操業は、大目流網でビンナガが多く漁獲されるという情報に基づいて開始されたようである。1976年10月上旬より40°N 167°~168°E 付近で1カ月余にわたって続いた漁場海域の水温は、例年より1°~2°C高温であり、また、天皇海山の複雑な海底地形が漁場形成要因であったと考えられる(田中, 1977)。漁場探索の指標として、小林(1981)は、南側からの高水温の張り出し部、井上(1983)は、下りガツオとの混在を考えている。

3. 魚体組成

小長谷(1978)によると、夏に天皇海山周辺域で竿釣りにより漁獲されるビンナガは、体長50~60cmの2才魚、60~70cmの3才魚、70~80cmの4才魚、80~90cmの5才魚の4年齢群から構成されている。もっともこの年齢組成は一定でなく、年によって変化している。薬科(1980, 1981, 1982, 1983, 1984)による1979~1983年の調査によれば、4年齢群が出現したのは1979年漁期だけで、1980, 1983年は2・3・4才の3年齢群、1981年は2・4・5才の3年齢群、また、1982年は4・5才の2年齢群

表1 天皇海山域における竿釣り漁業によるビンナガ漁獲量(1970~1984)

	周年 (1~12月) ¹⁾	秋期 (9~12月) ¹⁾	夏期 (4~8月) ²⁾
1970	0トン	0トン	no dataトン
1971	0	0	no data
1972	226	0	no data
1973	10,623	0	no data
1974	15,618	0	no data
1975	13,100	0	no data
1976	10,269	7,359	2,361
1977	4,091	3,983	87
1978	4,436	3,750	595
1979	13,355	2,942	9,412
1980	2,416	277	1,967
1981			764
1982			2,341
1983			6,531

1) 水産庁研究部(1974~1982)

2) 全国試験船運営協議会資料(未発表)

3) 秋期と夏期は資料を異にするのでその和は周年の漁獲量と一致しない。

であった。

なお、天皇海山域に出現するビンナガは、前線漁場に比べ“ヤセ”型のビンナガや、また、ブルーミートが混入することがあり(田中, 1977; 塩浜, 1980a; 蘆科, 1980), さらに、黒潮前線漁場とモードが異なることがあること(蘆科, 1982)等から、天皇海山付近は黒潮前線だけでなく、西経海域から来遊してくる魚群もあると考えられる。

安井・森(1984)によると、1976年から1982年の秋に漁獲されたビンナガは、3~5才で、主群は、3才、または、4才であることが多い。これは、塩浜(1977)が調べた1956年漁期竿縄併用船での体長組成とかなり類似しており、秋期の竿釣りビンナガ漁は1950年代に行なわれた竿縄併用船の対象となった魚群を漁獲していると思われる。

4. 標識放流結果

天皇海山周辺域におけるビンナガの標識放流資料は、水産庁遠洋水産研究所(1974~1982)、水産庁東北区水産研究所(1979~1983)によってとりまとめられている。これによると、1971年から1982年にかけて、日本の研究機関は、5,139尾のビンナガを標識放流しているが、このうち、天皇海山周辺域では、約1,600尾が放流されている。同じ期間に、米国の南西漁業センターの協力の下に米国漁業者研究基金(AFRF)が、ビンナガの標識放流を21,000尾実施している。これらから3点が指摘される。

第1に、天皇海山周辺域で放流されたビンナガは、この海域に比較的長期間滞留し、その大部分はその後西方に移動し、米国沿岸に向うものは少ない(水産庁遠洋水産研, 1980; 安井, 1980)。すなわち、久米(1974)が指摘した1974年6月15日に35°-44'N 171°-31'Eの天皇海山上で放流され、同年9月30日、10月3日にバンクーバー島南西海域で再捕された2尾を除けば、木川他(1977)が述べている通り、主として、150°~170°Eで再捕され、また、一部が日本近海に現われている(塩浜, 1980b)。

第2に、米国太平洋沿岸で放流されたビンナガは、1~2年経過した後、日本側で再捕されるが、日本で黒潮前線漁場が開発された1971年以降に再捕例が多く、天皇海山で好漁場が形成されると、その海域に再捕が集中する傾向がある。田中(1977)は、天皇海山で漁獲が低調に終わった1976年には160°E以西に再捕が多いことに注意している。なお、浅野(1976)は、天皇海山域での再捕例を水深別に調べて、海山の南側に当る水深600~1,500mの位置での再捕が多いと述べている。これは、石井・

井上(1956)が、珊瑚海の水深420mの瀬にビンナガ漁場がみられるという指摘に比べ若干深い。

第3に、安井・森(1984)によると、秋期の年齢別再捕位置から、2才魚は、東経海域から回遊してくるものであろうが、少なくとも3~4才魚は、東経海域だけでなく、西経海域または南方海域から付加されるものが含まれると思われる。

5. 食性と摂餌生態

ビンナガの食性の研究は極めて不十分である。農林省水産局(1940)は、延縄によって漁獲されたビンナガが小イカ、*Euphausia*等を捕食していること、藤井他(1979)は、流網の対象となった魚がイカ・小魚を捕食していたことを報告している。

近年、全国試験船運営協議会では、地方公庁船による共同研究として、天皇海山海域で竿釣り漁業の対象となっているビンナガ胃内容物を取り上げている(二平・安井, 1983; YASUI, 1983)。これらの報告によれば、1982~1983年の夏期の竿釣りの対象となったビンナガの主な餌料は、マイワシ、Cephalopoda、Amphipodaである。また、1982年には、胃内容物が少ないだけでなく、もっとも重要な餌料であるマイワシを捕食している個体が17.5%と低かった。一方、1983年には、マイワシを捕食した個体は46.5%に達しており、それ以外の餌料も豊富であった。この海域におけるビンナガは1982年には不漁であったのに対し、1983年には豊漁であったという事実は、餌料の豊富と対応しているのかもしれない(YASUI, 1983)。マイワシが、このような沖合で主な餌料生物となっていたことは特記すべきことである。マイワシが天皇海山域で繁殖するとは考えられないから、本種を含む餌料生物が輸送され、濃縮される機構を究明する必要がある。

二平(1982)は、秋期に竿釣りで漁獲される60cm以上の中・大型ビンナガと、その重要な餌料であるサンマの関係を調べている。また、サンマの生息域にまで北上すると考えられる体長60cm以下の小型魚はサンマを捕食していない。これは、60cm以下のビンナガはサンマを捕食できないためと考えられる。また、秋期の胃内容物からは、撤き餌以外のイワシ類はみられず、天皇海山域という同一海域にあっても、夏期から秋期へと移る間に摂餌生態が変化していると考えられる。

主要文献

浅野政宏(1976) 最近の竿釣りビンナガ漁場について。昭和50年度マグロ漁業研究協議会議事録, 235-244。

- 浅野政宏 (1979) 北西太平洋におけるビンナガ竿釣漁業の漁況変動について. 東北水研報, 41, 71-102.
- 藤井武治・増田紀義・小林源司・安間 元・山口秀一・木島 登 (1979) 極前線付近における海況と漁業生物の分布. 水産海洋研究会報, 35, 44-51.
- 井上元男 (1966) 北西部太平洋の夏ビンナガの開発. 水産海洋研究会報, 9, 54-61.
- 井上元男 (1983) 北西部太平洋下りガツオ漁場開発に関する考察. 東海大学紀要海洋学部, 17, 121-130.
- 石井一美・井上元男 (1956) 珊瑚海のビンナガマグロの卵巣に関する二, 三について. 日水試, 22(2), 89-93.
- 木川昭二・塩浜利夫・森田安雄・久米 漸 (1977) 標識放流の結果からみた北太平洋ビンナガの移動に関する予備的考察. 遠洋水研報, 15, 101-113.
- 小林 稔 (1981) 水温構造からみたビンナガ漁場等について. 茨城水試創立80周年記念誌, 20-33.
- 小長谷輝夫 (1978) 天皇海山付近における浮魚資源(特にビンナガについて). 水産海洋研究会報, 33, 67-69.
- 久米 漸 (1974) 北米沿岸における標識ビンナガの再捕について. 遠水研ニュース, 20, 13.
- 森田 祥 (1978) 日本竿釣り漁船による1976年秋期のビンナガ漁業について. 第2回北太平洋ビンナガ研究協議会議事録, 18.
- 二平 章 (1982) 北西太平洋における秋ビンナガの胃内容物にみられたサンマについて. 第31回サンマ研究討論会議事録, 178-184.
- 二平 章・安井 港 (1983) 北西太平洋におけるビンナガの餌料生物, 1982年各県所属試験船による共同調査結果. 昭和57年漁期, 竿釣りビンナガ漁場図, 51-53.
- 農林省水産局 (1939) 昭和13年度鱈長鮪漁場開発奨励成績. 150 p.
- 農林省水産局 (1940) 昭和14年度鱈長鮪漁場開発奨励成績. 172 p.
- 農林省水産局 (1942) 昭和15年度鱈長鮪漁場開発奨励成績. 134 p.
- 塩浜利夫 (1977) 秋冬期における竿釣りビンナガの漁場形成について. 昭和51年度マグロ漁業研究協議会議事録, 112-119.
- 塩浜利夫 (1980a) 竿釣りビンナガ魚群の移動・回遊に関する若干の考察. 昭和54年漁期竿釣りビンナガ漁場図, 43-46.
- 塩浜利夫 (1980b) ビンナガ標識放流の調査結果について. 昭和54年度マグロ漁業研究協議会議事録, 105-115.
- 田中 有 (1977) 北太平洋の竿釣りビンナガ漁場. 水産海洋研究会報, 31, 49-53.
- 鶴田和弘・前田一己 (1984) 昭和58年北西太平洋の竿釣りビンナガ漁場. 昭和58年漁期竿釣りビンナガ漁場図, 48-53.
- 安井 港 (1978) 近年のビンナガ前線漁場の比較. 昭和52年漁期竿釣りビンナガ漁場図, 45-49.
- 安井 港 (1980) ビンナガの移動と回遊. 碧水, 静岡水試, 3.
- 安井 港 (1983) 昭和57年本州東方沖合域の下層水温と竿釣りビンナガ漁況. 昭和57年漁期竿釣りビンナガ漁場図, 54-57.
- YASUI, M. (1983) Food habits of albacore in the Northwest Pacific, Results of co-operative research cruises in 1982 and 1983, Eighth North Pacific Albacore Workshop NPA-13.
- 安井 港・森 訓由 (1984) 北太平洋における秋期竿釣りビンナガ漁況変動. 静岡水試研報, 19, 1-19.

3. その他の海山漁業

3-1. 高価なさんご漁業の検討と現状

高価なさんごは一般に, 花虫綱の中のいくつかの目に属する深海性の動物である。商業的価値の高いものは原則的には, *Carallium* 属のアカサンゴとモモイロサンゴである。それより価値の低い種としては, キンイロサンゴ, クロサンゴ, タケサンゴがある。環境要求度は種によって異なるが, 一般には, 1,500m 以浅の植物生産透光

帯以深の水深の, 強い海底流の流れる岩場に出現する。一般に, 大部分の種は, 寿命が長く, 成長が遅く, 加入率と死亡率が低いのが特徴である。これらの理由で, 高価なさんごは乱獲に弱く, したがって減少を防ぐためには注意深く管理しなければならない。過5去年間 *Carallium* 属のさんごの世界における漁獲の半分以上が, 天皇

Richard W. GRIGG (ハワイ大学)

海山の水深 400-1,500m のところで行われている。1983 年に、地中海のスペイン沖と、北海道の東方で漁場が発見されたが、これらも海山とバンクに関係している。要

するに、高価なさんごの漁業は原則的には一つの海山漁業であるといえよう。

3-2. アラスカ湾海山の魚類、かに類資源

Miles S. ALTON (北西・アラスカ漁業センター)

1979年夏に国立海洋漁業局はアラスカ湾海山頂上における魚類、かに類資源を調査した。標本採集には漁船で用いられているトロールとトラップを使った。北東太平洋の陸棚下縁に見られる動物群集の重要種が海山でも主要な地位を占めた。主な種類はギンダラ *Anoplopoma fimbria*、イバラヒゲ *Coryphaenoides acrolepis*、ムネダラ *C. pectoralis*、ヒレナガキチジ *Sebastes altivelis*、キタイバラガニ *Lithodes cuesi*、ズワイガニ類 *Chionoectes tanneri* であった。

海山におけるトラップによるギンダラの CPUE は南東アラスカ沖調査点の値よりも高かった。ただし海山のギンダラは他水域から移動してきた大型の成熟魚だけからなっているらしく、若齢魚が加入した形跡はなかった。

標識放流によれば海山周辺から出て行く割合は低いと判断される。かにの CPUE は予想以上に高かった。ギンダラ同様、かにも成熟状態から海山付近で繁殖すると思われる。しかし生まれてきた稚仔がどうなるかはまだ分らない。海山付近のズワイガニの成熟はオレゴン沖の陸棚斜面下縁におけるよりも遅いようである。

ギンダラは海山付近で産業的に漁獲できる唯一の資源であるが、漁獲量そのものは小さく 1978~1982 年の間では 100トン以下であった。海山におけるギンダラ、かに類の漁獲は大きかったが、その資源の特性と生息域の狭さから、これらの資源に依存できる漁業はきわめて限られたものに過ぎないであろう。

4. 海山魚類の資源および生物学的特性の概要

4-1. クサカリツボダイの生物学、生態学に関する研究の現状

Robert L. HUMPHREYS, Jr. and Darryl T. TAGAMI (ホノルル研究所)

現在クサカリツボダイは北太平洋、南太平洋、大西洋、インド洋で知られているが、赤道から離れるような分布を示す。分布の中心は天皇海山南部からハワイ海嶺北部に至る SE-NHR 海山と Walvis 海嶺にある。出現範囲はアリューシャン南部水域の表層から SE-NHR 海山の 900 m 層、マダガスカル海嶺の 1,100 m 層に及んでいる。本種の生物学的情報は主として、北太平洋、特に SE-NHR 海山から得られたものである。これらの海山に集った成魚は主に尾叉長 (FL) 26~33 cm の個体である。一方 5~20 mm の稚魚は表層域で獲られている。稚魚も成魚も海山以外は太平洋の北部、北東部の表層域で獲られている。

クサカリツボダイは夜間には海山の頂上に集まり、通例昼間には分散する。北太平洋の北部では表層で集群するようである。SE-NHR 海山群では DSL を形成する生物が主な餌で、朝に捕食するようである。本海域における産卵期は 12~2月、盛期は12月末から1月である。年齢、成長の研究を総合すると、これらの海山では、2, 3才魚か、5~7才魚が漁獲されている。

殆んど研究されていない分野として形態の変異がある。現在やせ型、中間型、肥満型の3つに分けられている。これらの間に計測面での差は非常にはっきりしているが、体形的な面での差はなかった。しかし体長で補正すると、やせ型と中間型、中間型と肥満型との間の差は

有意ではなかった。最近の分類学的研究では3つの種があることになった。そのうち2種は北太平洋産であるが、今回計測した2項目の測定値には重複が見られた。

体型を考えにいれて、北太平洋には1種しかないと仮定して、その生活史を想定する。肥満型は海山に來遊した直後の産卵前の個体、中間型とやせ型は肥満型の「定着後」に生じるものである。この変化は中間型で終るこ

ともあろうし、やせ型になる迄続くこともあろう。そのどちらになるかは、環境条件および定着した個体の大きさによって決まるであろう。やせ型なり、中間型に達すると生殖腺が発達し、その後は直線的な成長はほとんど停止する。生活史に関するこの仮説を幾通りかのやり方で検証した。

4-2. 伊豆諸島周辺の海山に関する調査研究活動

小 網 汪 世 (海洋圏研究所)

1. 海山調査の経緯

(1) 調査の目的

1) 漁業を左右する自然条件には、気象・海況・資源の動向と共に、海底地形もまた、重要且つ基本的な要素である。

2) 特に海山・堆等の漁場で、効率的な操業を行うためには、詳細な海底地形の解明・把握を必要としている。

3) 海上保安庁水路部で作成している「海の基本図」は、漁業者によって操業に利用されているが、更に局地的に詳細な海底地形の資料を得ることが出来るならば、海山や堆に当る潮の流れの方向と流速の変化に応じた各種魚群——表層の回遊魚、中層の根付魚、底層のベントス等の移動を的確に判断して(魚探の併用)、多魚種対象の立体的(水深別)操業によって水揚げの増大を図ることが可能となる。

(2) 調査の経緯

1) 1971年から'76年に亘って、海洋圏研究所では、静岡県焼津漁業協同組合の支援協力により、同漁協の練習船「わかどり」(19.7t)を使用して駿河湾のほぼ中央に存在する[堆]——「石花海」(北の前瀬……最浅部の水深——32m, 南の合の瀬……最浅部の水深——69m)の海底地形調査を実施した。

2) 駿河湾の規模は湾口部で東西が56km, 奥行——南北が58kmあり、湾のほぼ中央部には、湾岸北西部の久能山の直下から石花海を経て、湾口西端の御前崎に到る海底山脈が連なり、その西側に水深約900mの海盆を抱くと共に、東側の斜面は伊豆半島との間に海谷(駿河トラフ)を形成している。水深は湾口の石廊崎～御前崎間で約2,400m, 湾奥の大瀬崎～三保半島間で約1,200

mに達している。

3) 調査の結果として水深200m以浅の各8方位の鉛直断面図並びに等深線図、更に8枚の駿河湾の水深2,500mまでの鉛直断面図が作成された。

4) 石花海の2つの堆の海底地形の特徴は、図1に示すように頂面が平坦で、2～3重のほぼ同心円——カルデラ状の垂直な崖(前瀬の崖は内側のものが5～10m, 外側のものが10～20m)を持つ特殊な海底地形を示している。

5) また、2つの堆の北西側の山体には大規模な崩壊の跡を示す地形が認められる。

6) 駿河湾では「反時計廻り」の潮の流れが年間80.6%の割合で存在するが、この影響によって2つの堆の南東側には斜面に沿った湧昇現象が認められ、前記カルデラ状地形と共に石花海の漁場形成に大きな役割を果たしている。

2. 石花海における漁場形成の2～3例

(1) 駿河湾では9～11月にかけて「メジ」(クロマガロの幼魚)の魚群が來遊し、小型の曳縄船や竿釣船で活況を呈するが、この場合に最も良い漁場となる海域は図2に示す如く[前瀬]の頂面の南東側となっている。

(2) 石花海は「アマダイ」の好漁場でもあるが、「魚探」記録の解析と水中TVならびに潜水艇(日本海洋産業K.K.「はくよう」)に同乗して調査した結果、前瀬のカルデラ状の崖の内側の基部は泥に覆れた3段の階段状の地形となっていて、その最下段に生棲していることを確認したので、前記の「石花海の等深線図」を漁業者に配布すると共に、前述のごとき我々の知見を伝えることで、1船当たり、1日約30尾の水揚げを行うことが可能となった。

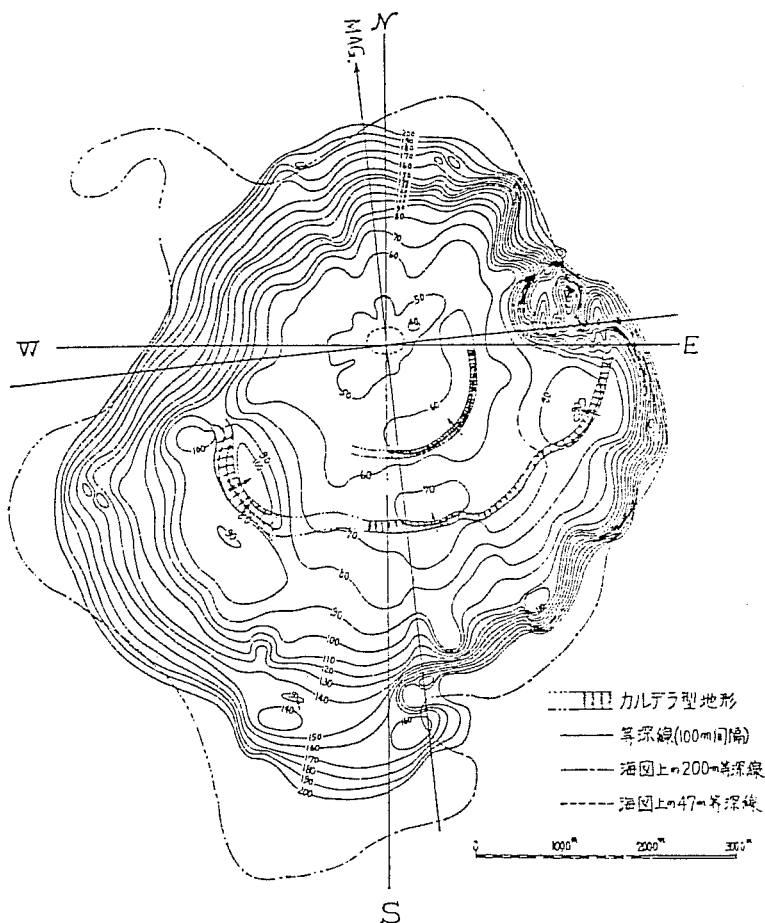


図1 駿河湾石花海「前の瀬」水深 200 m 以浅海底地形推定等深線図

(3) サバ、イワシ等の多獲性回遊魚の来遊の時期には、[前瀬]の北東部の複雑な海底地形の海域に好漁場が形成される。

(4) 石花海を形成する[前瀬]および[合の瀬]の2つの堆の斜面上に存在する幾つかの凹所は「根付魚」の好漁場となっているが、潮の流れの当たり具合によって魚群の滞留する位置は凹所の内部でも、これに応じた移動が見られる。

3. 伊豆新島周辺の海山・堆の調査

(1) 1981年度から'84年度に亘る[新島水産振興調査]の1課題として、新島周辺の瀬の調査が取り上げられ、1982年10月には[高瀬]の250m以浅の海底地形調査、1983年10月には[ひょうたんの瀬]の500m以浅の海底地形調査が、前記焼津漁協の練習船「わかどり」を使用して実施された。

(2) [高瀬][ひょうたんの瀬]は伊豆七島中の利島～鵜渡根島～新島～式根島～神津島～鏡洲と連なる島嶼列の北西側に、これと併行して連なる堆の列だが、地元漁業者にとって操業効率の向上と、年間水揚げ金額の増大を図るためには周辺の瀬の立体的で、多魚種対象の開発が必要であり、その基礎となるものが、これ等の[瀬]の海底地形の解明であった(図3)。

(3) [高瀬]および[ひょうたんの瀬]の調査によって、2つの堆は下記のような特徴を持った海底地形を持っていることが明白となった。

1) 両者共、駿河湾内の石花海の前瀬、合の瀬に比べて、極めて複雑で火山性と推定される地形となっている。

2) [高瀬]について

i. 海底地形が示す山容は、新島の南半を構成している向山(ホマーテ)の内輪に類似しているが、石花海の

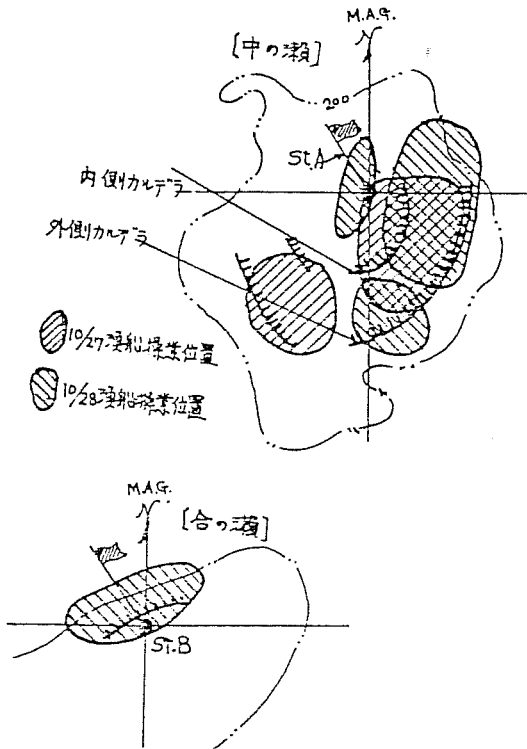


図2 石花海における好漁場一前瀬頂面の南東側一

2つの堆と同様に北西側の山体が崩壊したことが明瞭に認められる。

ii. また、最浅部近くには噴火口の北西半分が崩壊した局地地形も存在し、好漁場を形成する。

iii. これより北東方向の第2の浅所には熔岩塔と推定される海底地形が存在していて魚種によっては、この瀬で第1位の好漁場を形成する(写真1)。

3) [ひょうたんの瀬]について

i. ひょうたんの瀬の海底地形は新島を、そのまま海に沈めたような、南北2つの平頂の山が連なっているが、

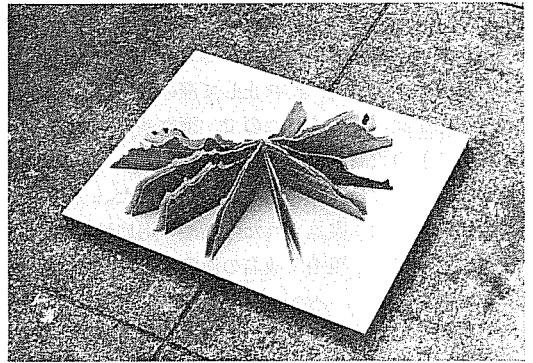


写真1 鉛直断面図を組み合わせた高瀬の模型

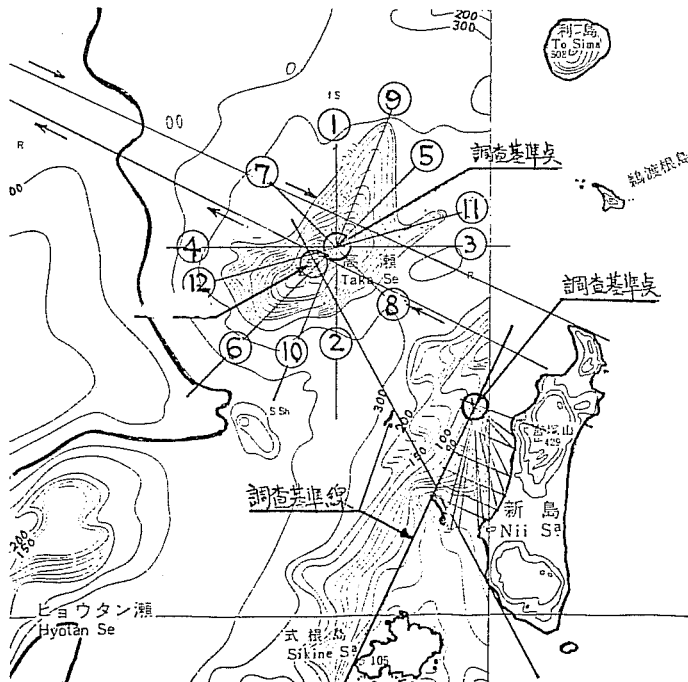


図3 高瀬周辺の海底地形図

北側の頂面は、これまで考えられていたような平坦な地形がすべてではなく、西側に傾斜した複雑な山容の部分もあり、深さ 150 m に達する V 字谷が刻まれている。

ii. 地元の漁業者は「ひょうたんの瀬」周辺の潮の流れが南・北流の場合には好漁に恵まれて、東・西流の場合には不漁となると述べている。

4. 調査研究に対する漁業者の協力

(1) 駿河湾内の石花海と異なり、[高瀬]、[ひょうたんの瀬]は「外洋の瀬」である故に周辺の高況の変化が激しいので、調査を出来るだけ短時日の内に効率的に推進することが重要な課題となっていた。

(2) 1982年の高瀬の調査に際しては、天候・海況に恵まれると共に、漁業者の積極的な協力——同海域で操業中の地元漁船が、操業を中止して瀬の最浅部へ調査船「わかどり」を案内してくれたので、調査基準点への「ラジオ・ブイ」の設置が短時間が終了したため、調査航海の時間を日程内で最大限に取ることが出来た。

(3) 1983年の秋に実施された「高瀬の海底地形模型」の製作に際しても、現地では数名の漁業者が終日製作に協力してくれた。

漁業者の操業を通しての「ひょうたんの瀬」の各部分の海底地形の知識と経験の提供が得られたことで、短時間の内に精度の高い模型を作成することが出来た。

通常漁業者は自分だけが知っている漁場の穴場を決して他人には教えないものだが、現地漁業者の協力が得られたことは、漁業者にとっても、模型製作に協力することで、部分毎の詳細な知見を、全体像として明確に把握出来ることを十分に理解し、予測していた故と思われされる。

(4) 当研究所では、海底地形模型だけでなく、新島の3漁協の所属船の[年間操業実態一覧表]等を漁業者との協同作業で短時間のうちに作成し、漁業者と共に操業に従事することから、漁場の現場で、多くの問題点を把握し検討し、解決の糸口をつかむことを進めているが、これらの努力は

1) 焼津の沿岸漁業の中でモデルケースを確立した[総合監理型漁業]……資源→漁場→生産→流通を一体的に管理して漁業の長期安定化を図ると共に、

2) [これからの漁業者像]としての[考える漁業者]の育成を目標としている故にほかならない。

5. 海山漁場の資源管理と長期安定操業実現への一方策

(1) 1つの海山・堆の詳細な海底地形の解明が、それだけに終るならば、それは直ちに漁獲努力の強化・拡大

を招く。

また、表層の回遊魚を除く海山や堆の水産資源は成長度が遅い故、急激な漁獲努力の拡大は短時日の内に資源の枯渇、漁場の荒廃を導く。

(2) 伊豆海嶺上には数多くの島嶼・海山・堆等が存在しているが、現状ではその実態の解明は極めて不十分と言わざるを得ない。

(3) 他方、この海域には千葉県、神奈川県、静岡県等の漁船も活躍する好漁場であり、最近では東北各県のまき網船団も数カ統出漁して来ることから、東京都下、伊豆七島の地元漁船とのトラブルも発生している。

現状のままに放置するならば、世界中の漁業国から有力な漁場として注目を集めているこの海域も、急速に資源の枯渇が問題となるであろう。

(4) これ等の事態を未然に防止するためには、この海域を利用する漁船が所属する各県の調査研究機関が協力して、伊豆海嶺の海底地形と水産資源の協同調査を長期のスケジュールで実施し、出来得る限り多くの海山や堆の解明と資源機構の実態を把握すると共に、伊豆海嶺を北から南へ幾つかのブロックに分割して、1ブロック内の瀬の開発を一定期間協同で行い(約3年)、その後は一定の禁漁期間を設けて(約3年)、他のブロックの開発に移行すると言う[輪採方式]を取る事が出来るならば、海山・堆を対象とした漁業を長期的に安定させることが可能となるであろう。

(5) ここに1都3県の所有する調査船、練習船を見ると、10隻の調査船隊を編成することが出来る。

これ等の調査船・練習船を年間僅か5日間この目的に使用することで、1カ年間で10カ所の瀬の海底地形が解明されることとなる。

そして更に、この調査を3カ年間継続させれば、伊豆海嶺中の30カ所の瀬が解明されるから、これだけで伊豆海嶺における輪採操業による漁業の長期安定化を具体化させることが可能となる。

なお、これだけの大規模な調査を東京都だけでは実現し得ないところに問題解決の鍵が存在していると言えよう。

(6) なお、上記計画の実現は、北太平洋の天皇海山海域における各国の協力による資源管理と長期安定操業のモデルケースとなり得るものである。

(7) 天皇海山海域における日本・アメリカ・カナダ等、各国の協力による協同調査と前記の輪採操業が実現されるならば、各国の技術協力による枯渇した資源の再生・復活も決して夢とは言えないであろう。

4-3. 海山の魚類の生物地理学的特徴

藤井 英一 (東海区水産研究所)

1960年代後半に、天皇海山群南部およびハワイ海嶺北西部の幾つかの海山でクサカリツボダイとキンメダイの大規模な資源が発見され、それまで関心が払われていなかった大洋域の海山が底魚漁場として注目されるようになった。これを契機として、世界のいろいろな水域で海山漁場開発に関する調査が水産庁、海洋水産資源開発センター、大学等の調査船によって実施されたために、海山の魚類の資源生物学的知見は、近年、著しく増加した。今回、私自身が参加した調査の結果を中心にして、現在までに得られた知見を生物地理学の立場から整理、検討したところ、海山の魚類群集の組成と構造に関連した幾つかの一般的傾向が明らかになったので、概要を報告する。

1. 海山の魚類群集の組成と構造
(1) 海山の魚類相の概観

大洋域の海山という環境における魚類の一般的分布を知るためには、水産庁調査船開洋丸の中南部太平洋海山の調査結果(水産庁, 1977)が先ず適当と思われる。この調査は、南太平洋の西部から中央部(155°E~145°W)にかけての低・中緯度(12°S~35°S)に存在する海山や海膨(合計11調査水域)において、水深26~1256mの範囲で底層トロールおよび釣り調査を実施したもので、海洋環境が比較的良く似た水域に存在する多くの海山の魚類相が比較できることを特色としている。調査結果は、生物地理学的に見ると、以下のように要約された。

1) 海山上で採集された魚類は、軟骨魚類10科25種、硬骨魚類78科244種、総計269種であり、これらは、沿岸魚と大洋魚、あるいは底生魚 bottom-dwelling fish (底着魚 benthic fish と底深層遊泳魚 bathypelagic fish に細分される)と外洋遊泳魚 pelagic fish (表層遊泳魚 epipelagic fish, 中深層遊泳魚 mesopelagic fish, および漸深層遊泳魚 bathypelagic fish に細分される)に類別することができる。全般的に見れば、大洋域の海山には多種多様な魚類が生息していることが明らかになった。2) 採集された魚類の多くは、大陸棚や大陸斜面、あるいは島棚から報告されている種であり、海山が沿岸魚

あるいは底生魚の分布上の飛び石としての役割を果たしていることを示していた。また、幾つかの海山では底生魚に限って固有種が存在した(例えば, FUJII and UYENO, 1979; KATAYAMA and FUJII, 1982)。この固有性は、これらの海山の魚類相がある程度隔離されている証拠であると思われた。3) 各魚種の水平分布域を比較すると、生息水深が近い魚種間で似る傾向があり、具体的に言えば、浅部からインド・西太平洋要素、オーストラリア・ニュージーランド要素、反熱帯要素、汎世界要素の順で、ほぼ水深帯別に主要な分布パターンが異なっていた。つまり、魚類相を特徴づける生物地理要素の構成は、水深の変化に対応して交代する傾向が認められた。

(2) 海山の魚類相と海洋環境

水産庁調査船開洋丸により1979年1月~2月に実施されたバハ・カリフォルニア海山区の9海山の調査結果(水産庁, 1979; 藤井, 1980)を材料として、海山の魚類

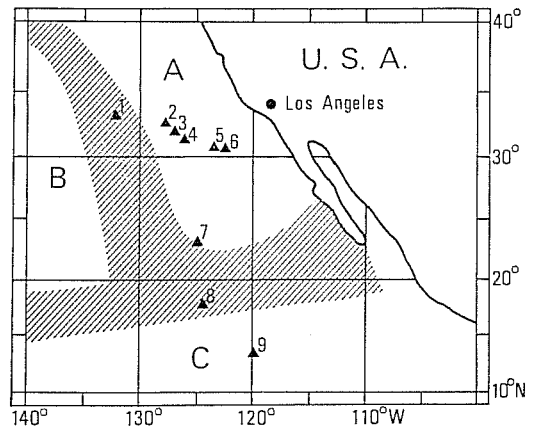


図1 バハ・カリフォルニア海山区と水塊分布*
A. 亜寒帯水, B. 東部北太平洋中央水, C. 太平洋赤道水, 1. エルベン海山, 2. フィーバーリング海山, 3. ホーク海山, 4. ストッダード海山, 5. 692海山, 6. ジャスパー海山, 7. 350海山, 8. 375海山, 9. ダウド海山

* 水塊分布は SVELDRUP, JOHNSON and FLEMING (1961) による。

相の特徴と海洋環境との関係を調べた。

調査水域はカリフォルニア海流と北赤道海流の影響を受けた水系が複雑に分布するところで(図 1), 調査時の各海山付近の水塊構造は, T-S 曲線で解析した結果, 以下の 4 グループに分けられた。なお, 深層水の区別は困難であった。1) エルベン海山: 上層水は東部北太平洋中央水と亜寒帯水との遷移帯の特性を, 水深 400~600m の水は北太平洋中層水の特性を示した。2) フィーバーリング海山~ジャスパー海山: 上層および中層の水はカリフォルニア海流系水であり, 北太平洋中層水の特性はなかった。3) 350 海山: 上層および中層の水はカリフォルニア海流系水が北赤道海流系水へ変質してゆく遷移帯の特性を示した。4) 375 海山~ダウド海山: 375 海山付近の上層水は異質の水系が層重状態をなす構造を示したが, 水深 300 m 以深の水は両海山とも太平洋赤道水の特性を示した。

また, 調査水域の水深 1,000 m 以浅には 0.5 ml/l 以下の低酸素水が厚さ 300~900m にわたり存在しており, 特にダウド海山付近の水深約 100~700 m では酸素が 0.1 ml/l 台しかなく極端な低酸素層を形成していた。

海山の頂部と斜面で実施された底層トロールおよび釣り(延縄と立縄)調査によって, 底生魚が 22 種と中深層遊泳魚が 28 種, さらに, 閉閉式中層網によるマイクロネクトン調査によって, 中深層および漸深層遊泳魚が 90 種採集された。これらの魚種の水平分布パターンを解析し, それによって抽出された生物地理要素の構成を海山ごとに比較した結果, 調査水域の海山は生物地理学的に以下の 5 グループに分けられた。なお, 今回出現した中深層遊泳魚の分布パターンは, MCGOWAN (1971, 1974) が抽出した要素によく一致したので, 彼の類別に従った。しかし, 漸深層遊泳魚や日周鉛直移動をしない中深層遊泳魚, あるいは底生魚については, 現段階において客観性の高い分布パターンの識別は困難であったので, 予想される分布域を示してそれにかえた。1) エルベン海山: トロールと釣り調査が水深 478-786 m で実施され, 底生魚が 5 種と中深層遊泳魚が 12 種採集された。底生魚はカリフォルニア海流固有要素と 1 種の暖海汎存要素(東部太平洋 EP を除く)から, 中深層遊泳魚は主として暖海汎存要素と遷移帯(亜寒帯水と中央水の間の水帯)要素から構成されていた。なお, 後者の暖海汎存要素のうちカリフォルニア海流域には通常分布しない種が 3 種含まれていた。2) フィーバーリング海山: トロールと釣り調査が水深 489-625 m で実施され, 底生魚が 8 種と中深層遊泳魚が 11 種採集された。底生魚はカリ

フォルニア海流固有要素と亜寒帯水要素に加えて, 1 種の暖海汎存要素(EP を除く)から, 中深層遊泳魚は暖海汎存要素, 遷移帯要素および亜寒帯水要素から主に構成されていた。なお, 後者の暖海汎存要素のうちカリフォルニア海流域には通常分布しない種が 2 種含まれていた。3) ホーク海山~ジャスパー海山: 釣り調査が水深 511~1317 m で実施され, 底生魚が 6 種採集された。魚種構成はカリフォルニア海流固有要素が 3 種, 亜寒帯水要素が 2 種および北太平洋汎存種が 1 種であった。4) 350 海山: 釣り調査が水深 737-1436 m で実施され, 底生魚が 10 種採集された。魚種構成は, 東部太平洋熱帯固有要素が 4 種, カリフォルニア海流固有要素が 3 種, 暖海汎存要素が 2 種, 北太平洋汎存要素が 1 種であった。また, マイクロネクトン調査が水深 0~1,250 m で実施され, 中深層遊泳魚を中心とした外洋遊泳魚が 53 種採集された。魚種構成は, 暖海汎存要素, 中央水要素, 赤道水要素の順で多く, 遷移帯要素, 東部太平洋熱帯要素, およびカリフォルニア海流固有要素はそれぞれ 1~2 種と少なかった。5) 375 海山~ダウド海山: 釣り調査が水深 539~1,626 m で実施されたが, 両海山とも頂部での漁獲はなく, 水深 700 m 以深の操業で, 底生魚が 9 種採集された。魚種構成は東部太平洋熱帯固有要素が 3~5 種, カリフォルニア海流固有要素が 2 種, 北太平洋汎存要素が 1~2 種であった。トロール調査はダウド海山平頂部(水深 539~568 m)で実施されたが, 底生魚の漁獲はすべて中深層遊泳魚であった。また, マイクロネクトン調査がダウド海山の水深 0-1,650 m で実施され, 中深層遊泳魚を中心とした外洋遊泳魚が 38 種採集された。魚種構成は, 大半が東部太平洋熱帯固有要素で占められ, 次に赤道水要素が多く, 他に, 若干の暖海汎存要素と遷移帯要素が見られた。

以上の結果のように, 各海山の魚類相の特徴は水塊構造の相違をよく反映していた。しかしながら, 次のような不一致も見られた。生物地理要素の構成から判断すると, 350 海山付近と一部のフィーバーリング海山付近の水塊は中央水系水の影響を受けているようであった。また, 深層水に分布する種の構成は, ホーク海山~ジャスパー海山と 350 海山~ダウド海山の間で明らかに変化していた。

なお, 低酸素水是水塊と同様に魚類の分布を制限しており, ダウド海山水域は固有種の割合が最も高かった。底生魚は酸素 0.2 ml/l 以下の水では採集されなかったが, 中深層遊泳魚は酸素 0.1 ml/l の水でもわずかながら採集され, 両者の低酸素水に対する許容度が異なっ

表1 東シナ海大陸棚斜面と九州・パラオ海域におけるトロール網による水深帯別・総漁獲魚種数

東シナ海 大陸棚斜面 (緯度 25°N~30°N)		九州・パラオ 海域 (緯度 25°N~30°N)	
水深帯	魚種数 ¹⁾	水深帯	魚種数 ²⁾
126~275m	137		
293~700m	164	289~685m	185
705~1240m	83		
126~1240m	325		

1) 北島・岸田・井上 (1979) より集計

2) 岡村・尼岡・三谷編 (1982)

いた。東部太平洋熱帯固有要素は長い鯉葉を持つなど低酸素水に適した形態を持つ魚種が多かった。

(3) 海山の形状と魚類群集の構造

海山の魚類相は、漠然と予測されているように、大陸棚や大陸斜面に比べて貧弱であるのだろうか。また、海山の形状は種の多様性に影響を与えるだろうか。1例ではあるが、九州・パラオ海嶺と近隣の東シナ海大陸斜面で実施されたトロール調査結果を比較し、この問題を検討した。まず、九州・パラオ海嶺で採集された総魚種数を東シナ海大陸斜面の同水深帯で採集された総魚種数と比べたところ、前者が185種で後者の164種よりわずかに多かった(表1)。次に水深帯別トロール1網当りの平均漁獲魚種数を比べたところ、水深が400m前後で、平頂海山である北高鵬海山と南高鵬海山では東シナ海大陸斜面とほぼ同数であり、水深が約600mで、頂部の径が小さい海山である駒橋海山では東シナ海大陸斜面の約半分であった(図2)。なお、九州・パラオ海嶺調査では北転船規模の赤魚網、東シナ海大陸斜面調査では以西型トロール網を使用しており、さらに、曳網時間にも差があるが、これらの相違による魚種数の換算はしていない。以上の比較から、平頂海山では頂部の径が小さい海山より種の多様性が高いこと、平頂海山と大陸棚斜面とでは種の多様性に差はないことが予測されるが、海山頂部の面積、頂部の水深、大陸棚と海山の間の距離などを考慮しながら、事例を増やしてこの予測を検討するつもりである。

もう一つ、注目すべき特徴として、平頂海山では、1種あるいは2種の漁獲量が総漁獲量の大半を占めるといふ傾向がある。例えば、カム海山、ハンコック南東海山およびハンコック北西海山のクサカリツボダイ(水産庁, 1974)、ノーフォーク海嶺ワンガネラバンクのアカイサキ類 *Caprodon longimanus* とハリセンボン類

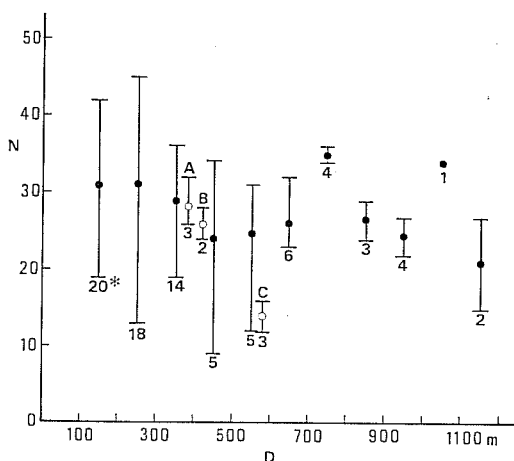


図2 東シナ海大陸棚斜面と九州・パラオ海嶺における水深帯別・トロール1網当りの平均漁獲魚種数 黒丸: 東シナ海大陸棚斜面(北島・岸田・井上, 1979より集計), 緯度24°N~30°N; 白丸: 九州・パラオ海域(藤井・中村, 未発表); A 北高鵬海山(26°45'N, 135°23'E); B 南高鵬海山(26°08'N, 135°47'E); C 駒橋海山(28°05'N, 134°39'E) * 曳網回数

Allomycterus pilatus (水産庁, 1976; 1977), 九州・パラオ海嶺のオオメメダイとロウソクチビキ(藤井・中村, 1980)などは、重量、尾数ともに総漁獲量の80%以上を占めていた。

2. 海山の魚類相の形成

(1) 海山の底生魚の分布パターン

底生魚全般の分布パターンは、海底地形と関連させて解析すると、以下のような5要素に類別が可能である(藤井未発表)。1) 大陸棚要素(略号I): 大陸棚~大陸斜面だけに分布する種, 2) 大陸棚・海山・島棚要素(II): 大陸棚~大陸斜面水域と海山および島棚~島棚斜面水域の両方に分布する種, 3) 海山要素(III a): 海山水域だけに分布する種, 4) 島棚要素(III b): 島棚~島棚斜面水域だけに分布する種, 5) 海山・島棚要素(III c): 海山および島棚~島棚斜面水域と場合によっては海底峡谷水域にも分布する種。なお, 3), 4), 5)の要素の違いは本質的なものではなく、採集記録の少なさによる片寄りである可能性がある。もしそうだとすれば、分布パターンは沿岸要素(I), 沿岸・沖合要素(II), 沖合要素(III a, III b, III c)の3要素にまとめられる。

上記の類別に従えば、海山の魚類相は沿岸・沖合要素(II)と沖合要素(III a と III c)から構成されることになる(表2)。沖合水域の底生魚の繁殖生態はほとんど不明

表 2 太平洋の海山の主な底生魚とその分布パターン

種名	科名	分布パターン ¹⁾	分布域 ²⁾
<i>Diaphus knappi</i> ナミダハダカ	Myctophidae ハダカイワシ科	III c	KPR, SSC, Madagascar, Zanzibar
<i>Idiolychnus urolampus</i> オジロハダカ	Myctophidae	III c	KPR, ESC, Hawaiian Is., Madagascar
<i>Coelorinchus longicephalus</i> ズナガソコダラ	Macrouridae ソコダラ科	III a	KPR
<i>Coryphaenoides acrolepis</i> イバラヒゲ	Macrouridae	II	北部北太平洋, ESC
<i>Nezumia propinquus</i> キヘリネズミダラ	Macrouridae	I c	KPR, Hawaiian Is.
<i>Lophiodes micanthus</i> シモフリハナアンコウ	Lophiidae アンコウ科	III c	KPR, ESC, Hawaiian Is.
<i>Beryx splendens</i> キンメダイ	Berycidae キンメダイ科	III c	太平洋, 大西洋
<i>Polymixia berndti</i> アラメギンメ	Polymixiidae キンメダイ科	II	南日本, KPR, Hawaiian Is.
<i>Zenopsis nebulosus</i> カガミダイ	Zeidae マトウダイ科	II	太平洋
<i>Helicolenus avius</i>	Scorpaenidae カサゴ科	III a	ESC
<i>Pontinus tentacularis</i> ヒオドシ	Scorpaenidae	III c	西部太平洋, インド洋
<i>Caprodon longimanus</i>	Serranidae ハタ科	III c	New South Wales, NR, ニュージ ランド
<i>Caprodon unicolor</i> オキアカイサキ	Serranidae	III a	HR
<i>Lepidoperca magna</i>	Serranidae	III a	DHG, GS, NR, KR
<i>Grammatonotus laysans</i>	Serranidae	III c	ESC, Hawaiian Is.
<i>Grammatonotus macrophthalmus</i> オオメハナダイ	Serranidae	III a	KPR
<i>Priacanthus boops</i> チカメキントキ	Priacanthidae キントキダイ科	II	太平洋, インド洋, 大西洋
<i>Epigonus atherinoides</i> ヒラヤセムツ	Apogonidae テンジクダイ科	III c	KPR, ESC, HR, Hawaiian Is.
<i>Emmelichthys struhsakeri</i> ロウソクチビキ	Emmelichthyidae チビキ科	III c	南日本, KPR, Hawaiian Is., 東オーストラリア
<i>Pentaceros japonicus</i> ツボダイ	Pentacerotidae カワビシヤ科	II	南日本, KPR, ESC
<i>Pentaceros wheeleri</i> クサカリツボダイ	Pentacerotidae	III c	南日本, KPR, ESC, HR, Hawaiian Is., 北太平洋
<i>Parapercis roseoviridis</i> アカエリトラギス	Mugilodiidae トラギス科	III c	KPR, Hawaiian Is.
<i>Promethichthys prometheus</i> クロシビカマス	Gempylidae グロタチカマス科	II	太平洋, インド洋, 大西洋
<i>Ariomma lurida</i> オオメメダイ	Ariommidae オオメメダイ科	III c	南日本, KPR, ESC, HR, Hawaiian Is., 南太平洋
<i>Centrodraco otohime</i> オトヒメスメリ	Draconettidae イナカヌメリ科	III a	KPR
<i>Parabothus coarctatus</i> スマレガレイ	Bothidae ダルマガレイ科	III c	南日本, KPR, ESC, Hawaiian Is.
<i>Polyplacapros tayleri</i>	Ostraciidae ハコフダ科	III a	NR

1) 分布パターンの種類とその略号については、本文参照。

2) DHG: Derwent-Hunter Guyot, ESC: Emperor Seamount Chain, GS: Gifford Seamount, KPR: Kyushu-Parau Ridge, KR: Kermadec Ridge, HR: Hawaiian Ridge, NR: Norfolk Ridge, SSC: Savannah Seamount Chain

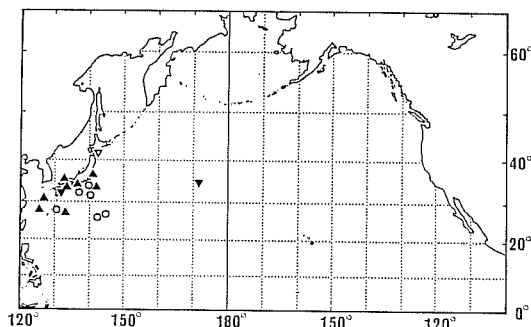


図3 ツボダイ *Pentaceros japonicus* の分布
○稚魚, ▽浮游性幼魚, ▼底生性幼魚, ▲成魚

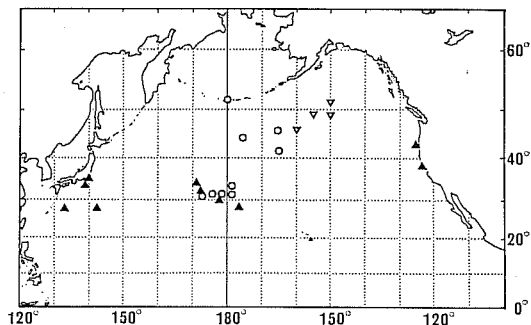


図4 クサカリツボダイ *Pentaceros wheeleri* の分布
○稚魚 (1才以下), ▽浮游性幼魚, ▲成魚

であるが、沿岸・沖合要素の魚種は浮游生活をする発育段階の初期に沿岸域から移住してきた可能性をもっている。一方、沖合要素の魚種は外洋域で生活史を完結させていると推測される。

なお、沖合要素の実在性は、近縁種の分布パターンを比較することによって、より明瞭になる。

(2) 海山の魚類の生活史の2型

スズキ目カワビシヤ科ツボダイ属に属するツボダイとクサカリツボダイの分布パターンを発育段階に分けて比較すると、両種の生活史や海山底着パターンが本質的に異なることがわかる。

まず、ツボダイの分布パターンを見ると、稚魚は南日本沖合の 25°N~34°N, 130°E~140°E 付近の表層に分布し、底生性幼魚と大部分の成魚は南日本の沿岸から東シナ海の大陸斜面に分布している (図3)。ZAMA, ASAI and YASUDA (1977) によれば、ツボダイは体長 76.6 mm と 94.0 mm の間で底生生活に入る。一方、主分布域からはずれた尻屋沖 (41°30'N, 142°00'E) には体長 136.5 mm の浮游性幼魚が、欽明海山 (35°27.6'N, 171°49.6'E) には体長 100 mm の底生性幼魚 (雲形斑文のある個体) が分布している (ZAMA, ASAI and YASUDA, 1977a; HARDY, 1983)。

次に、クサカリツボダイの分布パターンを見ると、稚魚は天皇海山群南部およびハワイ海嶺北西部からアリューシャン列島に至る水域の表層に分布し、浮游性幼魚はアラスカ湾の南西方沖水域に分布し、成魚は中部北太平洋海山水域を主分布域として日本近海の島棚斜面、海底峡谷および海山水域 (ZAMA, ASAI and YASUDA, 1977b; 岡村・尼岡・三谷(編), 1982) とオレゴン沖水域に分布している (図4)。BORETS (1979) によれば、クサカリツボダイは7才 (体長 270~284 mm) まで浮游

生活をし、その後、底生生活に入る。産卵は中部北太平洋海山水域で行なわれ、日本近海とオレゴン沖では成熟しないとされる (BORETS, 1979; 1980)。

以上の比較によれば、ツボダイは沿岸・沖合要素の、クサカリツボダイは沖合要素の分布パターンを示している。そして、両種の生活圏は、分布域の縁辺に出現する一部の底生性幼魚と成魚を除けば、全生活史を通して明瞭に分かれている。海山水域のツボダイは沿岸からの移住者である可能性は高く、分布域縁辺部のクサカリツボダイと同様に不妊であろう。これら2種の生活史の2型が、沿岸・沖合要素と沖合要素のすべての魚種に対応すると思われるが、これらのパターンは不明な点が多い海山の魚類の生活史の一部分をある程度、説明していると推測される。

文 献

- BORETS, L.A. (1979) The population structure of the boarfish, *Pentaceros richardsoni*, from the Emperor Seamounts and the Hawaiian Ridge. *J. Ichthyol.*, **19**(3), 15-20. (in Russian)
- BORETS L.A. (1980) The distribution and structure of the range of the boarfish *Pentaceros richardsoni*. *J. Ichthyol.*, **20**(3), 141-143. (in Russian)
- 藤井英一 (1980) 深海魚の分布と環境. *海洋科学*, **12**(8), 576-587.
- 藤井英一・中村 泉 (1980) 昭和54年度大陸棚斜面未利用資源精密調査報告書 (九州・パラオ海嶺域, 第2廻洋丸第2・6次航海). 京都大学農学部附属水産実験所, 83 pp.
- FUJII, E. and T. UYENO (1979) *Polyplacapros tyleri*, a new genus and species of ostraciid trunkfish from off eastern Australia and Norfolk Ridge. *Japan. J. Ichthyol.*, **26**(1), 1-10.
- HARDY, G.S. (1983) A revision of the fishes of the family Pentacerotidae (Perciformes). *New Zea-*

- land J. Zool., 10, 177-220.
- KATAYAMA, M. and E. FUJII (1982) Two new species of the anthiine genus *Lepidoperca* from Australia and New Zealand. *Japan. J. Ichthyol.*, 29(3), 241-252.
- 北島忠弘・岸田周三・井上尚文 (1979) 東シナ海大陸棚斜面未利用資源精密調査報告. 大陸棚斜面未利用資源精密調査報告書, (昭和 52 年度), 139-308. 水産庁研究部・東北区水産研究所・南西海区水産研究所・西海区水産研究所.
- MCGOWAN, J. A. (1971) Oceanic biogeography of the Pacific. In, Funnel, B.M., and W.R. Riedel, eds., *The micropaleontology of the Oceans*. Cambridge Univ. Press, pp. 3-74.
- MCGOWAN, J.A. (1974) The nature of oceanic ecosystems. In, Miller, C.B., ed., *The biology of the oceanic Pacific*. Proc. of 33rd Annual Biol. Colloq., Oregon State University Press, Corvallis, pp. 9-28.
- 岡村 収・尼岡邦夫・三谷文夫 (編) (1982) 九州・パライオ海嶺ならびに土佐湾の魚類. 日本水産資源保護協会, 東京, 435 pp.
- 水産庁 (1974) 昭和47年度開洋丸調査航海報告書, 北太平洋海山調査. 136 pp.
- 水産庁 (1976) 昭和50年度開洋丸調査航海報告書, オーストラリア海域およびノーフォーク海嶺海域. 239 pp.
- 水産庁 (1977) 昭和51年度開洋丸調査航海報告書, 中南部太平洋海山. 259 pp.
- 水産庁 (1979) 昭和53年度開洋丸調査航海報告書, 東部太平洋海山. 173 pp.
- SVELDRUP, H.U., M.W. JOHNSON, and R.H. FLEMING (1961) *The ocean*. Moden Asia Ed., Turtle Company, Inc., Tokyo, 1087 pp.
- ZAMA, A., M. ASAI and F. YASUDA (1977a) Changes with growth in bony cranial projections and color patterns in the Japanese boarfish, *Pentaceros japonicus* Japan. *J. Ichthyol.*, 24(1), 26-34.
- ZAMA, A., M. ASAI and F. YASUDA (1977b) Records of the pelagic armorhead, *Pentaceros richardsoni*, from Hachijo Island and the Ogasawara Islands. *Japan. J. Ichthyol.*, 24(1), 57-60.

5. 資源評価

5-1. 北太平洋中部の海山におけるクサカリツボダイの資源を評価する上での問題点

Jerry A. WETHERALL and Marian Y. Y. YONG (ホノルル研究所)

本研究では北太平洋中部海山水域で操業した日本のスタントロール船から得られた漁獲量, 努力量の統計を検討し, それを用いて本海域におけるクサカリツボダイのストックを評価する上での問題点を考察した。本種の生活史と個体群の生物学的特性に関していくつかの仮定をおいた上で, ストックの変化を評価するのに有効と思われる非線型自己回帰モデルをあてはめた。しかしソ連トロール船の漁獲統計の欠如, モデルの統計学的特性によるパラメーター推定の困難, モデル自体の誤りという3つの問題によって, その適用はできなかった。回帰モデルは使えなかったけれども, 日本の統計を大まかに解析した結果, 加入の大きな変動が, 好漁, 不漁を決定する主要因であったらしいと考えられる。さらにこの予備解

析から1978年に起った漁業の壊滅は, トロールの漁獲努力の過剰投下とは簡単には言い切れないようである。

1972年以降続いた CPUE の低下は努力量とは逆の相関を示している。一方, 初期の漁業の動きから, 資源量に依らない(密度独立的な)要因が加入に大きく働くものと思われる。しかし十分なソ連の漁獲量, 努力量統計がないので, 漁獲の影響を高い精度で推定することはできない。何が原因であれ, 現在の産卵ストックは非常に低い水準にあり, 平均加入量はストックの大きさに決定されていると思われる。したがって, ストックの回復を促進するためには, 大幅な漁獲死亡の削減は検討する価値がある。

5-2. 伊豆諸島海域のキンメダイ漁業と資源

山本浩一（静岡県水産試験場伊豆分場）

1. 漁業

(1) 水揚量

伊豆諸島海域（八丈島～鳥島）におけるキンメダイは、そのほとんどが伊豆半島の下田漁港に水揚げされる。図1に1967～'83年までの水揚量を示したが、その図によれば、'67～'74年まではその水揚量も300～500トンであったが、'75年に1,000トン、'79年には2,000トンを越え、'82年には6,600トンへと急増し、その水揚金額も37億円となった。しかし、'83年には6,400トンとやや減少し、ピークは過ぎたように推察される。

(2) 漁船

キンメダイ漁船は19～120トンの範囲であるが、50～60トンの中型船が主力である。

年別の着業船数についてみると、'80年までは16～28隻と変動は少ないが、'81年に51隻、'82年には69隻と急増し、'83年には63隻とやや減少している。

'80年以後、県内カツオ船の転業や、'82年における山口県下関港フグ船団の着業等によって、この漁船増が引き起こされている。

(3) 漁法

'78年を境にして、キンメダイ漁業の漁具は変化している。それまで使用していた「樽流し漁法」から「固定

式底立延縄漁法」への転換である。

樽流し漁法とは、径45cmの木製樽を浮子とし、その下に幹糸としてナイロン80号を300m垂し、これに枝糸としてナイロン30号、長さ80cmを30～50本付けてある。これを1セットとして、50～100樽を連結して用いるものである。

また、'78年前後から導入された固定式底立延縄は、図2に示すごとく、浮子縄は径10mmロープを使用し、幹縄は12mmロープ、枝縄はナイロン30～80号を150本前後付け、それに枝糸を30～50本付ける。

全体の長さは6kmにもおよび、漁場全体を横断するように投入している。

この漁法は、海底に漁具がかかり、時には引き上げられない場合もあるが、魚に対する餌の遭遇する機会が長く、樽流し漁法より漁獲効率は良い。

(4) 漁場

1950～'60年代の伊豆諸島海域のキンメダイ漁場は、伊豆大島周辺海域から八丈周辺海域に限られ、水揚量も300～500トンであった。'70年当初から、青ヶ島・スミス周辺海域が開発、'74年には鳥島海域まで漁場が拡大され、水揚量も1,000トンを上回るようになった。続いて、'79年には御前崎漁場も発見されたことから漁獲量がまた増加している。'80年代に入ると、奄美大島および四国沖合の紀南瀬などへの出漁も本格化し、漁業とし

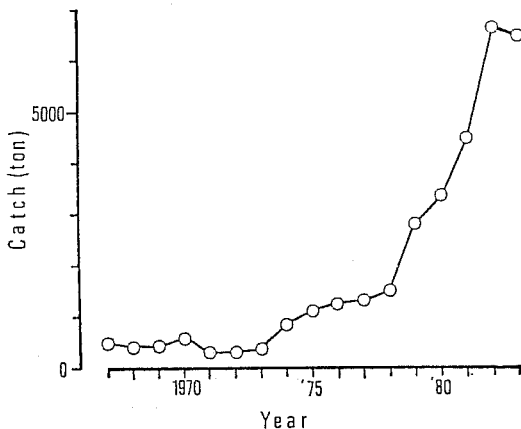


図1 下田港におけるキンメダイの水揚量、1967-1983

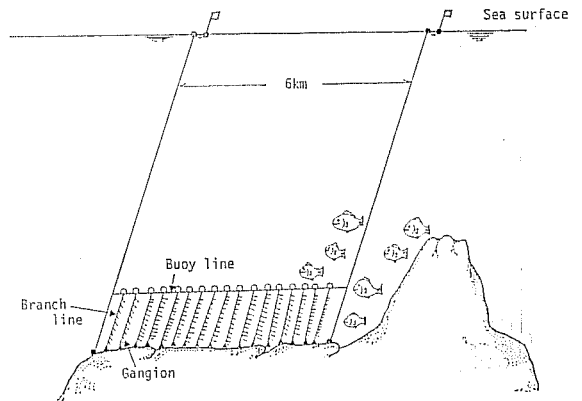


図2 底立縄漁具の模式図

てピークに達し、'83 年には小笠原までの出漁がされている。

'82 年における各漁場の水揚量をみると、青ヶ島漁場 4,551 トン (71%)、鳥島漁場 423 トン (7%)、御前崎漁場 837 トン (13%)、そして奄美大島漁場 459 トン (9%) となっており、青ヶ島漁場を中心としながらも、他の漁場も 3 割程度利用している状況である。

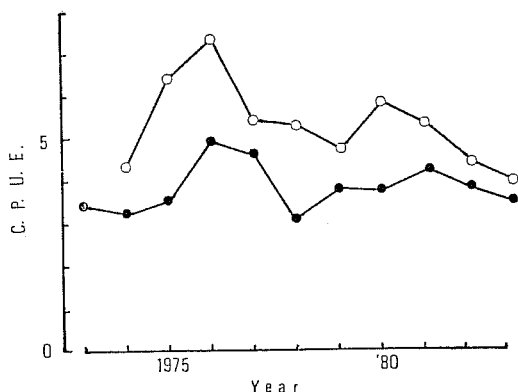


図 3 鳥島および青ヶ島漁場におけるキンメダイの航海当り漁獲量, 1973-1983 丸および黒丸は, それぞれ, 鳥島漁場および青ヶ島漁場を示す

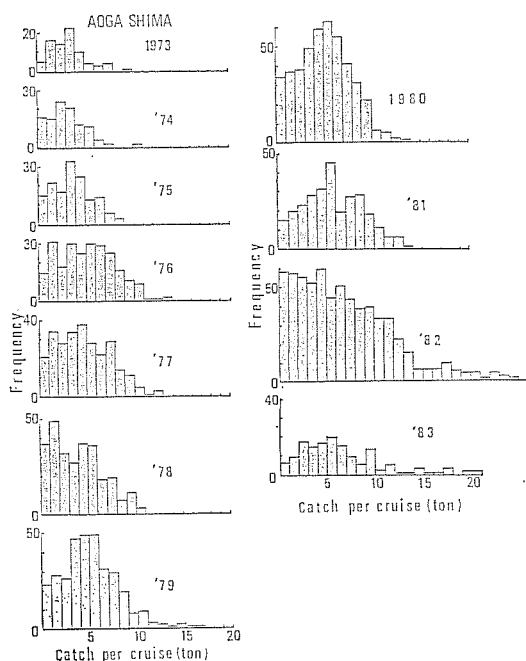


図 4 青ヶ島漁場におけるキンメダイ航海当り漁獲量の頻度分布 (1973-1983)

以上のごとく, 近年のキンメダイ漁業における水揚量の急増現象は, カツオ, フグ船による着漁船数の増加, 固定式底立延縄漁法の導入, および沖合への漁場拡大によるものと考えられる。

2. 資源

漁獲量の増加にともない, 各漁場の資源状態が問題である。そこで, 青ヶ島, 鳥島漁場について, 久保・吉原による「乱獲の兆候」指標, すなわち,

- (1) 漁獲努力量と総漁獲量
- (2) 単位当たり漁獲量
- (3) 単位当たり漁獲量の分布
- (4) 変動係数

を用いて検討した。

資源解析は, 1974 年~'83 年の10年間にわたる下田漁

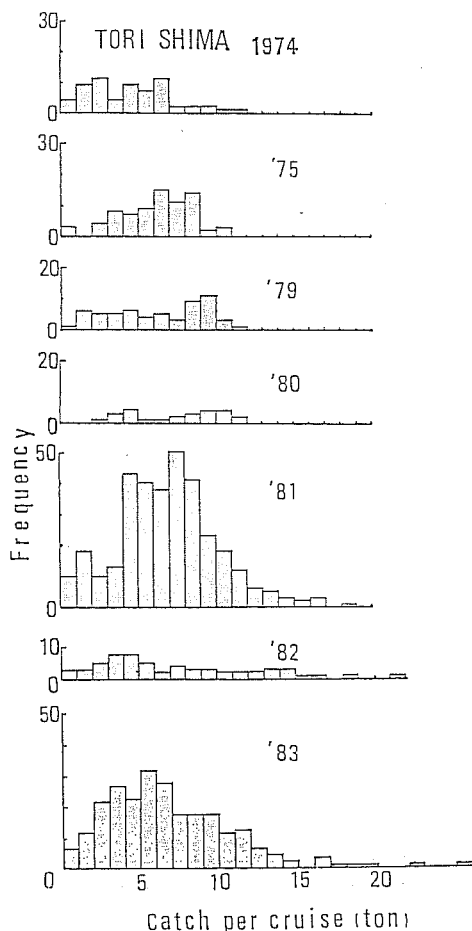


図 5 鳥島漁場におけるキンメダイ航海当り漁獲量の頻度分布, 1974, 1975, 1979-1983

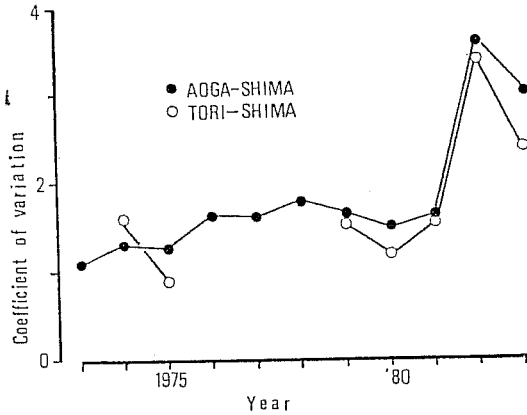


図6 青ヶ島および鳥島漁場における航海当り漁獲量の変動係数, 1973-1983
白丸および黒丸は, それぞれ, 青ヶ島および鳥島漁場における値を示す

業協同組合市場課による「日別, 漁場別, 魚種別水揚伝票」である。

(1) 漁獲努力量と総漁獲量

青ヶ島, 鳥島漁場について, 年間の総漁獲量と出漁回数について検討すると, 出漁回数の増減にともなって漁獲量も変動しており, 乱獲の兆候はない。

(2) 単位当たり漁獲量

樽流し漁法と固定式底立延縄漁法の漁獲効率を算出し, 2漁場の水揚量を補正した出漁回数で割り, 単位当たり漁獲量として図3に示した。この結果によれば, 鳥島漁場の単位当たり漁獲量は, '76年をピークに徐々に減少し, '83年には4トン前後と'76年の約1/2までになっている。また, 青ヶ島漁場は, 鳥島漁場と同じように'76年にピークを示しながら, 鳥島ほどではないが, やや減少傾向を示しているように見える。

以上のことから, 鳥島漁場は乱獲の兆候を示し, 青ヶ

表1 キンメダイの乱獲兆候

乱獲指標	漁場	
	青ヶ島	鳥島
総漁獲量と漁獲努力量		
単位当たり平均漁獲量	○	○
単位当たり漁獲量の分布	○	○
単位当たり漁獲量の変動係数	○	○

島漁場はややその傾向があると推定できよう。

(3) 単位当たり漁獲量の分布

2漁場について, 単位当たり漁獲量分布を図4, 5に示した。

青ヶ島漁場について '73~'82年間の分布型を見ると, まず '73~'78年にかけての分布は正規型から指数型へ移行している。その後, '79年には正規型に回復しているが, '82年には再び指数型へ移行している。

鳥島漁場では, '74~'81年まで不明確ながら正規分布型であり, '82年にはやや指数型へ移行している。

以上の結果では, 青ヶ島漁場では乱獲の兆候があり, 鳥島漁場では, ややその傾向があると推定される。

(4) 変動係数

単位当たり漁獲量分布より, 2漁場の変動係数 ($c_v = \sigma^2/x$) を計算し, 図6に示した。

この結果によれば, 青ヶ島漁場は '73~'81年まで変動係数 1.0~1.8 前後で安定していたが, '82年には 3.5 と増加し, '83年には減少しているが, '81年以前よりは高い値を示している。

鳥島漁場も同様な傾向であり, '82年以後乱獲状況であることは推定できる。

以上, 4指標をまとめると, 表1になる。

この表から見るかぎり, 総漁獲量と努力量の関係以外では, 青ヶ島, 鳥島漁場とも乱獲の兆候を示すか, ややその傾向を示しており, 資源管理のための何らかの施策が必要である。

6. 仮説とモデルの問題

6-1. 海山資源：仮説と調査の方向

George W. BOEHLERT (ホノルル研究所)

海山は近年まで殆んど見過ごされてきた潜在的な生物資源を持つ海洋の 1 分野である。しかし天皇海山南部の魚類資源の発見によって、適切な管理を行うための知識が不十分なままに漁業が拡大してしまった。加入のパターン、年齢組成、ストックと加入の関係、自然死亡率、栄養段階の諸関係といった基本的な生物学的な個体群の特性は良く分っていない。これらの資源特性に関して必要とされる調査項目を論じる。しかし、海山漁業は多く

の点で他の漁業と違っている。幾つかの海山で得られた情報から、海山には海流との相互作用があり、それによって生産力を増大させたり、餌料生物を集積させる渦流などの複雑な流れを生じると考えられる。つまり、ある条件の下で、海山は生物資源を集めて人間が利用し易くする働きを持つと言える。こういった生物資源の生産性、保持性を理解するためには、海洋の物理的な性質とともに生物学的な性質を調べる必要がある。

6-2. 海山生態学の状態——野外研究の最初の結果

Amalzia GENIN (スクリップス海洋研究所)

1983年の夏に、南カリフォルニア湾の沖にあるガレット海山とノースイースト海山、および中央太平洋にあるホリゾン海嶺の上で、物理学的、生物学的特性値が計測された。6回の調査の中で4回について、上昇等温線がみられる場所が海山の上で発見された。しかしながら、1回を除いて、この湧昇流は植物を生産出来る透光帯の下層に常に局限され、植物の生産やその層の上のバイオマスには影響を及ぼさないようであった。そこで、海山の存在によって引き起こされる物理学的現象（たとえば、テラーコラムのような）は、表層性の生物界より

も、海山の上やその付近の底性、半底性の生物群集に主として影響を与えるのであろう。ジャスパー海山上の底性生物を写真撮影して調査すると、懸濁物を捕食する生物種が優勢である、底性生物の豊富で多様な群集が見られる。海山底に接して流れる強い流れが、沈殿物がそこに蓄積するのを防ぎ、これらの生物の餌の濾過率を増すという理由によって、ここにその群集が豊富であることを説明出来るであろう。この流れの体制を詳細に研究することが、海山の生態学を理解するために必要である。