

II 遠洋トロールに関する研究座談会

「中部太平洋海山群に生息する水産資源の開発」

海洋水産資源開発センター

主催 日本トロール底魚協会
水産海洋研究会

日時：昭和48年2月14日（水） 13:00-17:00

会場：日本トロール底魚協会 会議室

コンピナー：三谷文夫（遠洋水産研究所）

話題および、話題提供者

1. 世界の深海魚類

岩井保（京都大学農学部）

2. 海洋水産資源開発センターによるトロール漁場企業化調査

(1) 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

黒岩道徳（日本トロール底魚協会）

(2) 北部中央太平洋におけるトロール漁場企業化調査概要-II

井口健一（海洋水産資源開発センター）

3. 開洋丸による中部太平洋海山調査

奈須敬二、佐々木喬（遠洋水産研究所）

(1) 海洋環境関係

奈須敬二（遠洋水産研究所）

(2) 生物関係

佐々木喬（遠洋水産研究所）

4. 総合討論

座長 三谷文夫（遠洋水産研究所）

1. 世界の深海魚類

岩井保（京都大学農学部）

1. 「深海魚」岩波生物学辞典によると、「約500m以深にすむ魚類…」とある。水深約500mより深いところで漁獲される魚が深海魚で、それより浅いところで漁獲される魚が深海魚でないとする、さしずめアラスカメヌケなどは、ある時は深海魚の仲間入りをし、別のところでは仲間はずれにされかねない。Gunther (1887)も水深300~350 Fathoms 付近に深海魚の上限を設けたいとしながらも、魚の垂直分布の幅の広さに悩まされて、結局、透入光の大半が吸収される100 Fathoms に無理をして線を引いている。魚のなかには、日周的に、あるいは季節的に深淺移動をするものもあるし、同じ種でありながら

低緯度水域では深く高緯度水域では浅く分布するものもあり、海の中の魚を一律に区分けするのは容易なことではない。して深海魚の存在を強調するのなら、周囲が薄暗くなり、魚の影もぼけてくるあたりから下に生活域の中心をもつものと考えれば、何となく深海魚という用語が生きているという感じである。

2. いわゆる深海魚は、Andriyashev (1953)によると、原始深海魚(Archeo-Deep-sea Fish)と二次性深海魚(Secondary Deep-sea Fish)の二つに大別される。原始深海魚には真骨魚類の中でも、比較的下等な群に位置づけられるニシン目やハダカイワシ目の魚が多く含まれ、深海への移行はかなり古い時代に行なわれたのであろうという。この仲間には、発光器をそなえたり、眼が突出していたりして、いろいろの面で深海生活に適応したと考えられるものが多い。二次性深海魚には、多くのカジカ目の魚をはじめ、ゲンゲの類、タラの類、カレイの類など、大陸棚に起源をもつと考えられる底魚が多く、これらは比較的新しい時代に深海底の生活に移ったものであるという。Rass(1954)は、前者には世界の海に広く分布する種が多く、後者には分布範囲の限られたものが多いとしている。そして、両者が異なった起源に由来することは認められるが、系統的年代に基準をおくと、原始深海魚にイレズミコンニャクアジなどのように、必ずしも下等とは考えられないものも含まれているので、むしろ大洋性のものか、大陸棚性のものかによって分ける方が適切であると、原始深海魚を大洋性深海魚(Oceanic Deep-sea Fish)、二次性深海魚を大陸棚性深海魚(Continental Deep-sea Fish)と称するよう提案している。

また、Marshall (1971)は深海の魚を生活場所に基づいて、a)薄明の中深層に生活する中深層魚(Mesopelagic Fish)(例えばヨコエソの類、ワニエソの類、ハダカイワシの類、クロタチカマスの類など)、b)暗黒の漸深層に生活する漸深層魚(Bathypelagic Fish)(例えばオニハダカの類、フウセンウナギの類、チョウチンアンコウの類、ソゴダラの類など)および、c)深海底近くに生活する底生魚(Bottom-dwelling Fish)に大別し、底生魚はさらに、浮袋をそなえて海底近くを泳ぎまわるBenthopelagic Fish(例えばソゴダラの類、チゴダラの類、イタチウオの類など)と浮袋を欠き底着生活をするBenthic Fish(例えばクサウオの類、ゲンゲの類など)に分けて取扱っている。

3. 深海魚の地理的分布をみると、全世界のほとんどの水域に出現するが、多くのものは南緯40°から北緯40°の間の水域に生活しているようである。大洋性深海魚は低緯度水域に種類数が多く、逆に大陸棚性深海魚は高緯度水域に種類数が多いという(Rass, 1958)。また、Rass(1958)は大洋性深海魚には大陸棚性深海魚と比較して分布の広い種が多いが、同時に地理的に特徴のある分布を示す種のあることを指摘している。これは大洋性深海魚が水塊によって分布範囲を左右されるためと考えられ、これらのなかには水塊の指標となるものもあろう。カブトウオの類には、ある水塊に特有の種があり、なかにはその水塊の生産量と成魚の大きさの間に相関

関係のみられる例も知られている。すなわち、大西洋や太平洋の生産量の小さい中央水塊に生活するカプトウオの類 (*Melamphaes*) の4種は Y_4 型で、他の高生産水塊に生息する種の Y_4 たらずの大きさである (Ebeling, 1962)。一方、大陸棚性深海魚には分布範囲の狭いものが多いとされているが (Rass, 1958), なかにはかなり広く分布するものもあり、一概にはいえない。最近、北太平洋の海山付近で大量に漁獲されているクサカリツボダイは、日本近海から北太平洋北部を経て北米西岸に至る水域に広く分布していることが明らかにされた (千国, 1971)。さらに、本種の原記載は南アフリカ産の標本で行なわれ、ニュージーランドからも記載されていることをあわせて考えると、本種の分布範囲はもっと広いものかもしれない。また、カリブ海の深海底に唯一の採集記録をもつイタクウオの類 (*Xyelacyba myersi*) がウェーキ島東方の海山でトロールによって相当数漁獲された事実もある (岩井, 未発表)。このほか、日本近海、オーストラリア・ニュージーランド近海、南アフリカ近海の大陸傾斜面に共通して出現する底魚も何種がある。今後さらに調査が進めば、世界の深海底に広く分布する大陸棚性深海魚の種類数は意外に多くなるのではなかろうか。

深海魚の垂直分布をみると、深さ数千mにおよぶ海底でさえ生活している種のあることが知られている。このように極端に深いところに生活するものは、どちらかといえば大陸棚性深海魚に多いようで、最も深いところからとれた記録はコンニャクウオの類 (*Careproctus*) で、日本海溝北部の水深7,579m (あるいは7,565-7,587mともいわれる。) から得られている (Rass, 1958; Belyaev, 1972)。6,000mをこえる深さから記録されているイタクウオの類 (*Bathogigas*) や別のコンニャクウオの類も、いずれも大陸棚性深海魚である (Nielsen, 1964)。しかし、これらの魚の量は表層の魚の量と比較すれば格段の違いのようである。深海の生物はすべて表層の生産に依存することになるので、深さが増すにつれて生物の量は減少する。太平洋と大西洋における動物プランクトン量の垂直分布をみると、両者の間に差はあっても、いずれの場合にも、水深1,000~3,000mの間で、動物プランクトンの量は表層の約 $1/10$ から約 $1/100$ に減少する (Vinogradov, 1970) したがってこれらを摂取する動物の量も、ひいては高次の捕食者の量も深さとともに減少するであろう。深海魚の量の減少は個体の大きさと、集団の大きさの減少によって現われる。一般に大洋性深海魚は小型のものが多く、小型とはいえ、中深層の上部に生活するワニカゲギスの類やハダカイワシの類は種類数も多く、分布範囲も広い。マグロ類の胃内容物としての出現率からみると、これらの潜在資源量は相当豊富なものと考えられる。しかし、同じ種でも深さとともに量が減少する点では例外でない。たとえば、小型の大洋性深海魚に属するオニハダカの類の量は、熱帯水域での調査によると、水深500~1,000mでは動物プランクトン量の20~25%を占めるが、1,000~2,000mでは動物プランクトン量の5~15%に減少し、2,000mをこすとみられなくなる (Vinogradov, 1970)。大陸棚性深海魚は大きさの点ではあまり見劣りしないが、数は浅いところの魚と比較して著しく少なくなる。

4. 深さが増すと、光、水温、水圧、溶存酸素量など、多くの点で浅海とはかなり違った状態となり、そのような環境に生活する魚は、それぞれの生活に応じて変化したと考えられるいくつかの特徴をそなえている。まず、体の色をみると、中深層では銀白色、赤色、黒褐色のものが多く、漸深層では黒褐色あるいは真黒色のものが多くなる。中深層の大洋性魚類には体側に発達した発光器をそなえるものが多いが、さらに深いところでは、これらの魚の発光器は小さく、退化的なものが多い。眼も中深層上部の魚では比較的大きいか、あるいは突出して望遠眼になっているが、深くなるにしたがって小さくなる傾向がみられ、深海底の魚では退縮して消失しかけているものさもある。鰓弁は中深層の魚では発達していて、その表面積も比較的大きいが、漸深層の魚では鰓弁は萎縮し、数も減少し、したがって鰓弁の表面積も著しく小さくなっていることが多い。体の筋肉にも退縮傾向がみられ、漸深層の魚には体の軟弱なものが多い(Marshall, 1971)。

大洋性深海魚にみられる一般的傾向として、口裂の巨大化があげられる。頭蓋骨より大きく、たくみな開口機構によって等身大に近い魚でものみこめるような顎をそなえるホウライエソ、フウセンウナギ、ワニトガゲギスの類(Malacosteus)など(Tchernavin, 1953; Günther & Deckert, 1959)、あるいはエビの長い触角をひっかけて食うのに適していると思われる長い両顎をそなえるシギウナギの類(Mead & Barle, 1970)など、いずれも餌生物の少ない世界に生活する魚の食物関係の厳しさの一端をうかがわせる。口器の大型化は深海魚に限られたものではなく、深海のコペポダの類にも顎脚の底節が異常に延長した口器をそなえ、大型の餌生物をかかえこむようにして摂食できるものがあるという(Vinogradov, 1970)。

多くの深海魚で体の軟弱化がみられるが、それに伴って体の成分にも変化が起っている。(Denton & Marshall, 1958)によると、浅海のベラの類(Otenolabrus)と、大洋性深海魚に属するヨコエソの類(Gonostoma)およびツブイワシの類(Xenodermichthys)を比較すると、体の乾燥重量の湿重量に対する比率は前者で2.6~2.8%, 後者で9.8~12.6%である。脂肪は0.5%と0.5~5.3%で後者の方が逆に多いが、タンパク質量の湿重量に対する比率は、前者で16.6%あるのに対し、後者で4.3~7.2%と著しく小さい。また、ツブイワシの類では骨化が不十分で、灰分の湿重量に対する比率はベラの類で4.5%あるのに対し、この魚では、わずか1.2~1.9%という値を示す。漸深層から深海底にかけて生活する魚の多くは、体のタンパク質量が少なく、皮ふと体側筋の間には広い皮下腔が形成され、かつ、骨化が不十分で、体が軟弱になっているものと思われる。大陸傾斜面の底魚類にも、深さが増すにつれて、このような特徴をもつものが多くなるようである。したがって、深海漁場に漁業資源を求める場合には、このような魚の出現率が高くなることも考慮に入れねばなるまい。

文 献

Andriashev, A. P. (1953): Drevneglubokovodnye i vtorichno-glubokovodnye formy ryb i ikh znachenie dlya

- zoogeograficheskogo analiza. Ocherki Po Obsch. Vopr. Ikhtiol., 58-64.
- Belyaev, G. M. (1972): Hadal bottom fauna of the world ocean. Acad. Sci. (1966). (Translated from Russian by A. Mercado) 199 PP. Israel Program.
- 千国史郎(1971): 北太平洋の海山と底生魚類. 水産海洋研究会報 (19), 1-14.
- Denton, E. J. and N. B. Marshall (1958): The buoyancy of bathypelagic fishes without a gas-filled swimbladder. J. Mar. Biol. Ass. U. K., 36, 753-767.
- Ebeling, A. W. (1962): Melamphaidae 1: Systematics and zoogeography of the species in the bathypelagic fish genus Melamphaes Günther. Dana Rep., (58), 1-164.
- Günther, A. (1887): Report of the deep-sea fishes collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-1876. Rep. Sci. Res. Voyage H. M. S. Challenger, 22, 335 pp.
- Günther, K. und K. Deckert (1959): Morphologie und Funktion des Kiefer und Kiemenapparates von Tiefseefischen der Gattungen Malacosteus und Photostomias (Teleostei, Isospondyli, Stomiatoidea, Malacosteidae). Dana Rep., (49), 1-54.
- Marshall, N. B. (1971): Explorations in the life of fishes. 204 PP. Harvard Univ. Press.
- Mead, G. W. and S. A. Earle (1970): Notes on the natural history of snipe eels. Proc. Calif. Acad. Sci. 4th Ser., 38, 99-103.
- Nielsen, J. G. (1964): Fishes from depths exceeding 6000 meters. Galathea Rep., 7, 113-124.
- Rass, T. S. (1954): Deep-sea fish of Far Eastern Seas of the USSR. Zool. Zh., 33, 1312-1324. (Translated from Russian: OTS 60-21099).
- Rass, T. S. (1958): Deep-sea fishes of the northern Pacific and Far-eastern Seas. 15th International Congress of Zool., Sect. 3, Paper 34, 2 pp.
- Tchernavin, V. V. (1953): The feeding mechanisms of a deep sea fish *Chauliodus sloani* Schneider. 101 pp. British

Mus. (Nat. Hist.).

Vinogradov, M. E. (1970): Vertical distribution of the oceanic Zooplankton. Acad. Sci. USSR (1968). (Translated from Russian by A. Mercado et al.), 339 pp. Israel Program.

2. 海洋水産資源開発センターによるトロール漁場企業化調査

(1) 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

黒岩 道徳(日本トロール底魚協会)

この漁場における我国のトロール船の操業の歴史は浅く、1969年に始まり現在数隻の当業船が着業している。

本調査は、この海域に点在する海山周辺に生息するクサカリツボダイやキンメダイを対象とするトロール漁場の開発を目的とし、1972年5月～9月(第1次調査)、1972年9月～1973年1月(第2次調査)の2回にわたり第61大洋丸(1,497トン)により実施された。調査期間が限定され、しかも初年度の調査のため、漁場の評価を行なうまでには至らないが、今後の参考に供することができれば幸いである。

取りまとめにあたって、筆者は全般的な調査結果の概略を担当し、海洋水産資源開発センターの井口氏は、特に主要漁場についてとりまとめを行った。

1. 調査海域

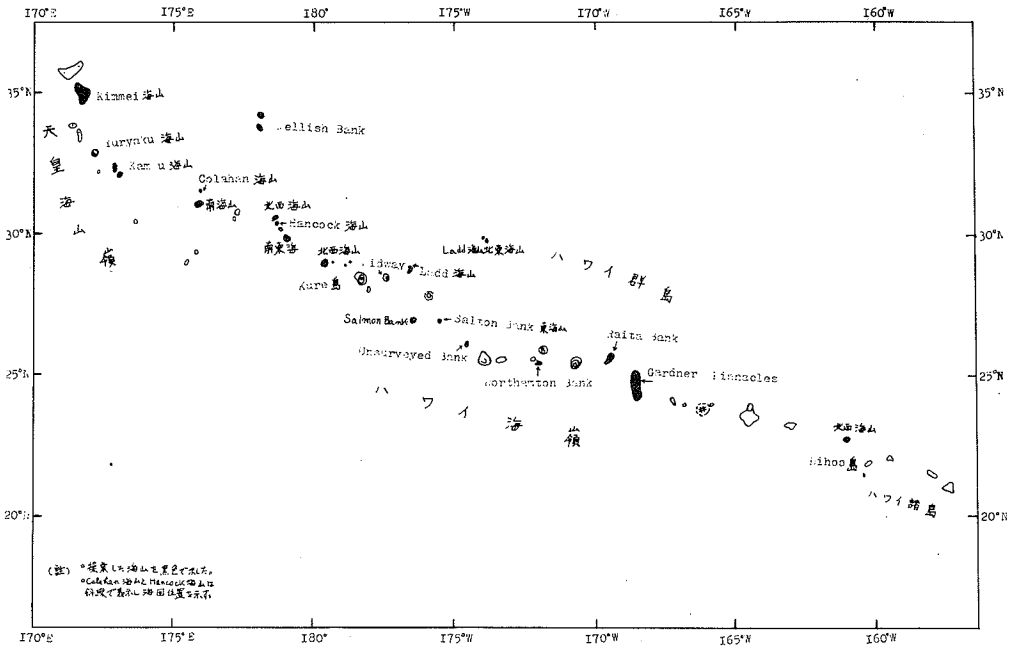
第1図に天皇海山嶺のKimmei海山からハワイ海嶺のHihoa島の北西海山までの、調査した16カ所の海山を示した。

第1次調査は全般的な海底状況と主要魚種の分布状況等に重点をおいた。なお、Mellish Bankは荒天のため、また、Ladd海山の北東海山は水深が深かったことでいずれも調査を中止した。

第2次調査は前調査結果から魚種分布がある程度判明したこともあって、180°以西の4海山を重点的に調査した。

なお、図中のColahan海山とHancock海山は海図上の位置が違っており、他の海山と色分けした。また、Hancock海山の南東海山は新しい海山と思われ、ここでは前者と区別してHancock南東海山とし、Hancock海山をHancock北西海山とした。

現在は海洋水産資源開発センター



第1図 中部太平洋のおもな島と海山

2. 調査の概要

- 1) 船位確認は天測によったが、海山の位置と水深は海図上（使用した海図は、BCチャート版1906, 1805, 1705である）の値と多少異なっていた。
- 2) 大陸棚と異なり、海山は一般に曳網範囲が狭く、海底状況が非常に悪いため、短時間の曳網となった。
- 3) 気象条件は夏～秋にかけて好天に恵まれたが、冬期には荒天にみまわれた。
- 4) 海山上の周辺では複雑な海流が見られた。

これらのことで調査当初は漁場探索、あるいは操業に困難をきたしたが、海山に目標となるブイを投入することによって調査を容易にした。

ブイを投入した海山名と水深は次の通りである。

第1次調査

Hancook 南東海山	水深 340 m
Salmon Bank	" 26 m
Unsurveyed Bank	" 63 m

Kammu 海山ではソ連のラジオブイを使用した。

第2次調査

Kammu 海山

水深 36 m

3. 海底概要

各海山は全般的に平坦部が少なく起伏の多い荒い海底状況であり、“網カカリ”等の曳網障害がかなり見られた。

海底が良好であった海山はKammu海山、Golaban海山の南海山、Hancock北西海山および南東海山であり、次いでUnsurveyed Bankであった。最も海底状況の悪かったのがKimmei海山、Yuryaku海山Kure島の北西海山であった。

各海山の底質はKimmei海山からHancock南東海山までは一部に珊瑚が見られた他は岩であり、これらより東側の海域は貝殻、砂混じりの石灰質が堆積したものと珊瑚であった。

4. 主要海山の概要と魚種分布と底水温

- 1) Kimmei海山：調査開始当初に実施した。魚探には濃い魚群の反応が見られたが、海底状況が悪いために7網250分曳網を行っただけである。このときの漁獲は僅かに1.1トンで、そのうちの始んどがクサカリツボダイであり、ナンヨウキンメ、カガミダイ、キンメダイが僅かに見られた程度であった。

曳網水深は302~364 mで、底水温は9.8~11.0℃であった。

- 2) Yuryaku海山：この海山は北側では等深線の間隔が狭く急傾斜で、南側では等深線の間隔が広く傾斜は緩やかであったが起伏が大きく、“網カカリ”の曳網障害が続出した。

魚種はクサカリツボダイとキンメダイが若干見られたのみであった。底水温は5.0~11.0℃であった。

- 3) Kammu海山：ミルウォーキーBankの名で知られる海山で3個の海山群から構成されており、頂上の大きさはそれぞれ約4.0~5.0マイルの長円形あるいは円形で、頂上周辺の水深はいずれも300 m程度であった。

曳網水深は386~600 mで第1次調査では93網1,977分曳網で134.7トン、第2次調査では60網2,593分曳網で159.5トンの漁獲があった。第1次、2次調査を通じて曳網10分当り漁獲量は最低の0.64トンであった。

魚種はクサカリツボダイが約90%、残り約10%はキンメダイが占めた。

この海山におけるキンメダイは水深の相違によって魚体の大きさに差があるようである。底水温は4.5~13.0℃で温度差が大きかった。

- 4) Colahan南海山：海図上の位置より南方の31°01.5' N, 175°55.5' E（水深図の中心位置）を中心に南北に長い平坦部を持つ海底条件の悪い海山である。

第1次調査では26網操業し275分曳網で106.3トン、第2次調査では90網操業し

1,099分曳網で187.5トンの漁獲があった。両調査を通じて曳網10分当り漁獲量は2.1トンでHancock北西海山につく良好な漁獲を示した。

この漁獲物はクサカリツボダイが約90%を占め、その他約10%がキンメダイで、カガミダイ、アカダラ、ヒラメ類、サメ類等が若干混獲された。曳網水深は270~410mで底水温は11.0~13.0℃であった。

5) Hancock北西海山：この海山も、海図上の位置と異なっており、北西方向の $30^{\circ}15.5'N, 178^{\circ}43.0'E$ （水深図の中心位置）に存在していた。この海山の斜面は緩やかな傾斜であった。

曳網水深は265~300mで第1次調査は85網操業し550分曳網で58.5トン、第2次調査は112網操業し950分曳網で289.6トンの漁獲があり、両調査を通じ曳網10分当り漁獲量は3.0トンと最高の漁獲であった。漁獲物の99%がクサカリツボダイで極く僅かにサメ、エイ類等が混獲された程度であった。底水温は9.0~13.5℃であった。

6) Hancock南東海山：この海山は海図になく新しい海山と思われる。この頂上周辺の水深は約200mでこの頂上からの斜面は全体的に急傾斜となっており、海底状況は起伏の大きい場所が多少見られたが、他の海山と比較すると最も良好であった。また、この頂上周辺に複雑な海流が認められた。第1次調査（6, 7, 8月）には海水が少し汚れており、小形クラゲ、plankton等による長い集積が見られた。第1次調査は93網操業し1,565分曳網で429.3トン、第2次調査は117網操業し2,150分曳網で234.1トンの漁獲があった。両調査を通じて曳網10分当り漁獲量は1.78トンでやや良好な漁獲を示した。漁獲はクサカリツボダイが約90%を占め、約10%がキンメダイでこれに若干のチビキ、ギンメダイ、ベニボラ（チビキの類？）フカ類等が混入しており、この海山では熱帯性魚類が僅かに混ってきた。また、底質に珊瑚が見られるようになった。曳網水深は200~265mで底水温は8.0~13.0℃であった。ここでは操業に当て目標ブイを使用した。

他の海山と比較して、この海山で特に多く見られたのはクサカリツボダイのヤセ型で、この漁獲は少ないときで約10%、多いときでは40~50%も混入していた。この魚体は茶褐色で体形が細長く、肉付きが悪い。体皮は脆弱で入網時に魚体どうしあるいは網による“スレ”で剥げやすく、また、腹腔内には脂肪の塊りらしきものが見られず、内臓、生殖腺の色が悪く、特に生殖腺の発達が普通のクサカリツボダイより悪かったが、一部の魚体では同程度熟度の進んだ個体も見うけられた。

また、クサカリツボダイの漁獲には日周変化が認められた。すなわち昼間には漁獲が少なく、日没から日出の夜間に多かった。

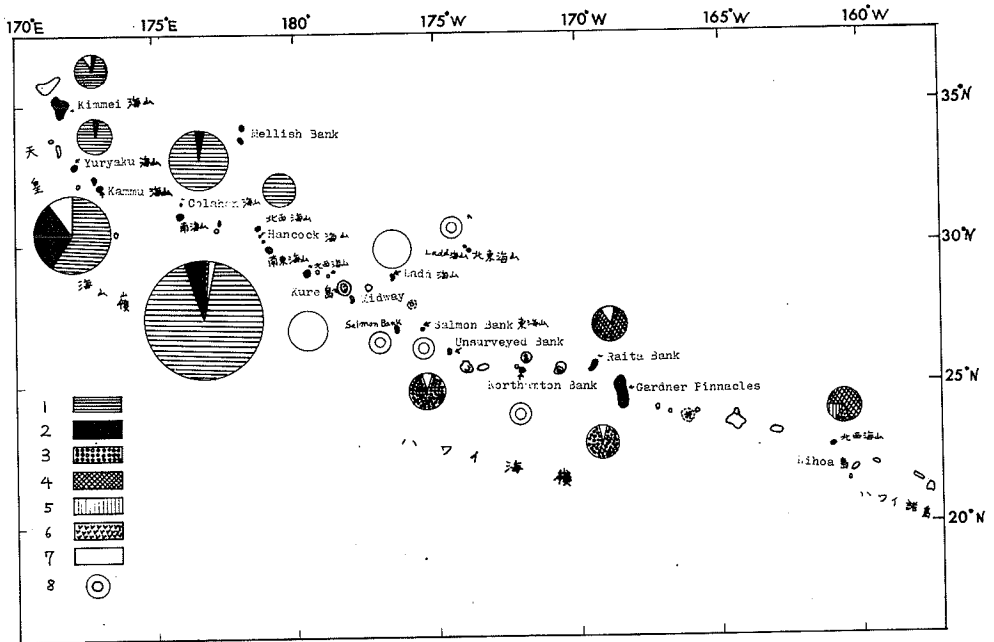
7) Unsurveyed Bank：このBankでも操業のために目標ブイを使用した。Bankの浅海部に多少平坦な場所が見られるが一般に起伏が大きく斜面は北側が緩やかで、南側は急傾斜になっている。

曳網水深は66~200mで47網操業し2,548分曳網で僅か6.0トンの漁獲であった。

その約90%がオオヒメで約10%がシマアジ、フカ類であった。その他スジフエダイ、テングハギ、ハタ類等の熱帯性魚類が混獲された。なお、第2次調査でも操業を行ったが殆んど漁獲はなかった。底水温は前述の各海山と比較すると高温で15.0~19.0℃であった。

5. 主要魚種の分布状況

各海山における魚種分布を第2図に示した。図に見られるように全調査期間を通じて多量に漁獲されたのはクサカリツボダイで総漁獲量の大半、97.4%を占めていた。次いで多かったのはキン



第2図 中部太平洋漁場における海山別魚種組成

- 1. クサカリツボダイ 2. キンメダイ 3. オオヒメ 4. メダイ
- 5. アオチビキ 6. フカ類 7. その他魚類 8. 漁獲なし

メダイ(2.5%)であり、その他の魚種はきわめて少なかった(0.1%)。また、180°線を境にして魚種組成が異なっており、180°以西海域はクサカリツボダイやキンメダイが多かったが、以東では南方系の魚種が多かった。

このように、図上からは180°線を境界とし、その東西両海域において分布が異なるよううかがわれたが、これらの海山の調査結果から、経度的な相違よりも、緯度的な分布の差が見られるかも知れず、この点が今後に残された問題と思われる。

ただし、第1次調査では緯度的なことが考えられたため、Mellish Bank と Ladd 海山の北東海山を調査したがいずれも荒天と水深の深いことで調査ができず、魚種の分布状況を見ることができなかつたのは残念であった。

6. 外国船の動向

第1表は各海山で遭遇した外国船を月別に示した。これらの外国船はいずれもソ連船で3000～3,000トン型スターントロール船であった。その他の外国船は全く見られなかつた。ただ、ミッドウェイにアメリカ海軍の基地があるため、探索機あるいは軍艦が時々見られた。

第1表 海山別の外国船の動向

海山名	年月日	外国船の動向
Yuryaku海山	47. 5.15	ソ連船3,000トン型トロール船航行中
Kammu海山	" 8.20	ソ連船15隻操業中
	" "22	ソ連船3隻操業中
	" "26	レーダーにより23隻確認(日本船1隻を含む)
	" 9.28	ソ連船9隻操業中
	" "29	ソ連船南東に移動
Kolahan海山	" 10.24	ソ連仲積船来る
の南海山	" 11.24	ソ連調査船1隻操業中
Hancock海山 の北西海山	" 8.14	ソ連船3隻操業中
	" 10. 1	ソ連船来る
	" "11	米国軍艦1隻来る
	" "13	ソ連船1隻操業中
	48. 1. 4	ソ連船1隻操業中

(2) 北部中央太平洋におけるトロール漁場企業化調査概要 II

井口 健一(海洋水産資源開発センター)

昭和47年度第61大洋丸による調査は、新漁場開発企業化調査の一環として、北部中央太平洋海域における海山およびバンクの底魚資源の有効利用を図るとともに、海外トロール漁業の健全な発展と、水産物の安定的供給に資することを目的として実施された。

第1次航海については、海山探索に専念し、第2次航海には、主要魚種であるクサカリツボダイ、

キンメダイを主体にして、4海山を重点的に調査した。

第1表 航海別魚種別漁獲量

(単位:Kg)

魚 種	第 1 次 航 海	第 2 次 航 海	合 計
クサカリツボダイ	6 9 7, 2 8 0	8 0 2, 5 1 9	1, 4 9 9, 7 9 9
キンメダイ	3 1, 4 9 0	7, 4 7 8	3 8, 9 6 8
オオヒメ	4, 8 0 0	1, 6 0 0	6, 4 0 0
メダイ	8 9 0	5 8 8	1, 4 7 8
シマアジ	6 3 0	3 0	6 6 0
アカダラ	4 0 0		4 0 0
スジフエダイ	1 9 0		1 9 0
ナンヨウキンメ	1 6 0		1 6 0
カガミダイ	1 3 7	3 3	1 7 0
ハタ類	1 3 0		1 3 0
オアカムロアジ	1 3 0		1 3 0
テングハギ	1 1 6		1 1 6
サングメヌケ	1 1 3		1 1 3
チビキ	7 5	8 8 0	9 5 5
ギンメダイ	2 0	1 8 0	2 0 0
ヒメジ	1 0		1 0
フカ類	9 8 3	1 2 0	1, 1 0 3
その他の魚類	1, 3 0 5	1, 2 7 2	2, 5 7 7
計	7 3 8, 8 5 9	8 1 4, 7 0 0	1, 5 5 3, 5 5 9
漁場滞在			
日数	9 8	6 9	1 6 7
曳網回数	3 2 2	4 0 0	7 2 2
曳網時間(分)	7, 9 4 5	7, 9 8 9	1 5, 9 3 4

調査航海は昭和47年5月から48年1月までの9カ月間にわたり2航海実施され、下関港を根拠地とした。各航海とも燃油その他補給のためにホノルルに2回ずつ入港した。

1次と2次航海との合計操業日数は151日であり、そのうちカンム海山、コラハン海山、ハンコック北西海山およびハンコック南東海山の主要4海山における調査日数は128日、その他の海山およびバンクでの調査日数は23日であった。

第2表 海山別操業状況

海山名	カンム	コラハン	ハンコック北西	ハンコック南東	計	
操業日数	32	26	26	52	136	
網数	153	116	120	210	599	
曳網時間(分)	4,592	1,374	965	3,719	10,650	
1曳網当り 漁獲量(Kg)	1,925	2,533	2,414	3,159	2,573	
曳網10分当り 漁獲量(Kg)	641	2,138	3,049	1,784	1,449	
1曳網当り 曳時間(分)	30	12	8	18	18	
漁獲量(Kg)	294,557	293,843	289,642	663,350	1,541,392	100%
クサカリツボダイ	260,063	293,308	287,819	658,720	1,499,910	97.3
キンメダイ	33,052	411	1,333	2,592	37,388	2.4
チビキ			300	580	880	} 0.3
ギンメダイ	530				530	
アカダラ	400				400	
その他					2,284	

総漁獲量は1,551トンであり、主要4海山における漁獲量は1,541トン、その他の海山における漁獲量は10トンであった。主要4海山での漁獲量のうち、その97.3%にあたる約1,500トンがクサカリツボダイであり、2.4%にあたる37トンがキンメダイで、その他の魚種は4トンで0.3%となっている。製品製造高は888トンで、その内訳はクサカリツボダイ840トン、キンメダイ34トン、オオヒメ7トン、その他6トンであった。

47年度に操業した主要4海山の操業状況について以下その概要を述べる。

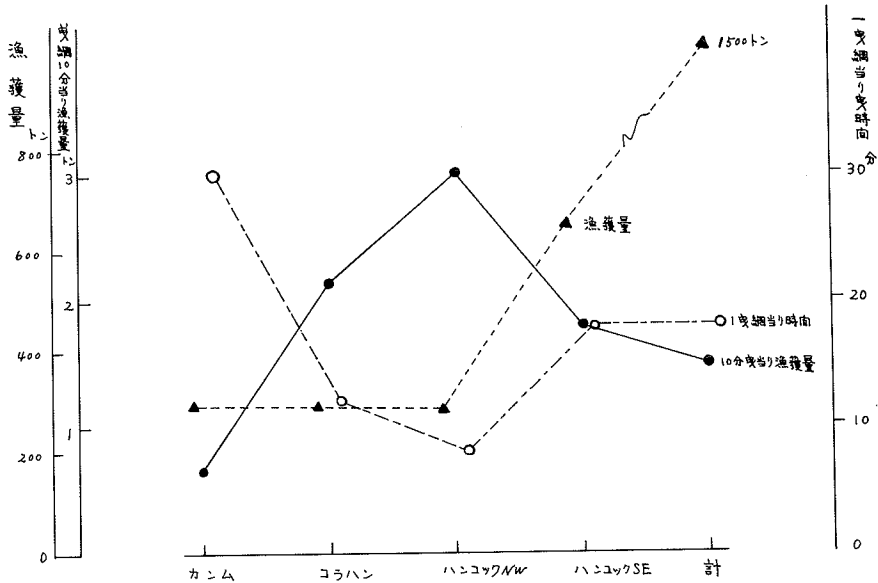
1. 4海山の操業状況

4海山の海山別漁獲は第2表のとおりである。

漁獲量が最も多かったのはハンコック南東海山の663トンであり、他の3海山にはそれぞれ約290トンであった。

曳網10分当り漁獲量ではハンコック北西海山の3,049Kgが最も高く、コラハン海山の2,138Kgがこれに次ぎ、続いて、ハンコック南東海山の1,784Kg、カンム海山の641Kgの順であった。

4 海山での総平均曳網時間は18分で、カンム海山の30分が最も長く、ハンコック南東海山の18分がこれに次ぎ、コラハン海山の12分、ハンコック北海山の8分が最も短い。



第1図 第61大洋丸海山別操業状況(47年度)

第1図から海山別の1曳網時間と、C.P.U.E.(10分曳き当り漁獲量)は、ほぼ逆の相関を示していることがわかる。ハンコック北海山では1曳網当り時間が最も短かく、10分曳網当り漁獲量が3トンと最も多いことから、今年度の実績では最も魚群密度が高かったと考えられる。

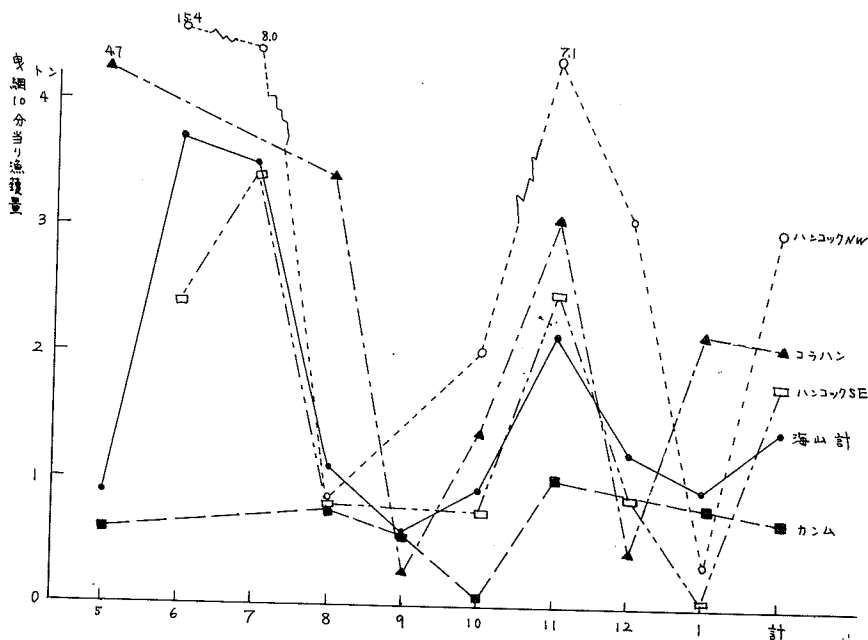
カンム海山では、1回当り曳網時間は30分と最も長く、10分曳網当り漁獲量は641Kgと4海山中で最も低い。これは、カンム海山では海山平頂部分の面積は広いが、魚群の密度がうすいことを示しているものと考えられる。1曳網当り漁獲量で4海山を比較してみると、ハンコック南東海山の3,159Kgが最も多く、コラハン海山の2,533Kgとハンコック北西の2,414Kgがこれに次いでおり、カンム海山の1,925Kgが最も少なかった。

曳網10分当り漁獲量の季節的な変化をみるために、月別・海山別に平均曳網10分当り漁獲量を第2図に示した。

カンム海山では8月に761Kg、11月に1,056Kgと2つの山が見られ、10月には75Kgと低くなっている。

ハンコック南東海山では7月に3,410Kg、11月に2,515Kgと2つの山が見られ、1月には54Kgと最も低くなっている。

コラハン海山では、5月に4,684Kgと最高を示し、11月にも3,174Kgと2つの山がみられたが反面、9月に300Kg、12月に438Kgと2回にわたり低くなっている。



第2図 第61大洋丸曳網10分当り漁獲量の海山別季節変化(47年5月~48年1月)

ハンコック北西海山では、6月に15.951Kgと4海山中の最高を示し、11月にも7.085Kgを示す最高値が見られ、8月に8.71Kg、1月に3.63Kgと2回にその値は低くなっている。

4海山を合計した月別の10分曳網当り漁獲量の変化を見ると、その最高値は6月に3.689Kg、11月に2.388Kgと2回見られ、又9月に5.89Kg、1月に9.98Kgと2回にわたり低くなっている。したがって、漁獲量の季節変動では概して6月および7月と11月に高く9月と1月に低くなっており、最高・最低値はそれぞれ2回にみられているが、さらに48年度に第61大洋丸により調査を実施しているので、2年目の季節的な漁獲変動と合わせて考えてみたい。

2. 4海山における魚種組成と体長組成

4海山における総漁獲量のうち、その97.3%はクサカリツボダイであり、2.4%がキンメダイである。キンメダイはクサカリツボダイとともに混獲された。カンム海山においては、他の海山に比較するとキンメダイの漁獲割合が多く、キンメダイの総漁獲量37トンの89%を占める33トンが漁獲されている。また、同海山でクサカリツボダイとともに混獲されるキンメダイは27~30cm前後のもので、比較的的小型のものが多かった。

キンメダイについてのソ連調査船によるデータでは、1968年と1969年におけるミルウォ

第3表 海山別底水温

(単位:℃)

カンム海山			コラハン海山		
期 間	日数	底水温	期 間	日数	底水温
5/16~5/26	11	4.5~10.0	5/27~5/30	4	11.0~12.5
8/20~8/27	8	8.0~9.0	8/17~8/19	3	10.0~11.5
9/28~9/29	2	9.0~10.0	9/30	1	12.5
10/19~10/21	3	10.0~12.0	10/1,10/15~10/18 10/22~10/24	8	11.0~13.0
11/28~11/30	3	11.5~13.0	11/24~11/27	4	12.0~13.0
			12/1~12/2	2	13.0
			1/5~1/8	4	12.5~13.0

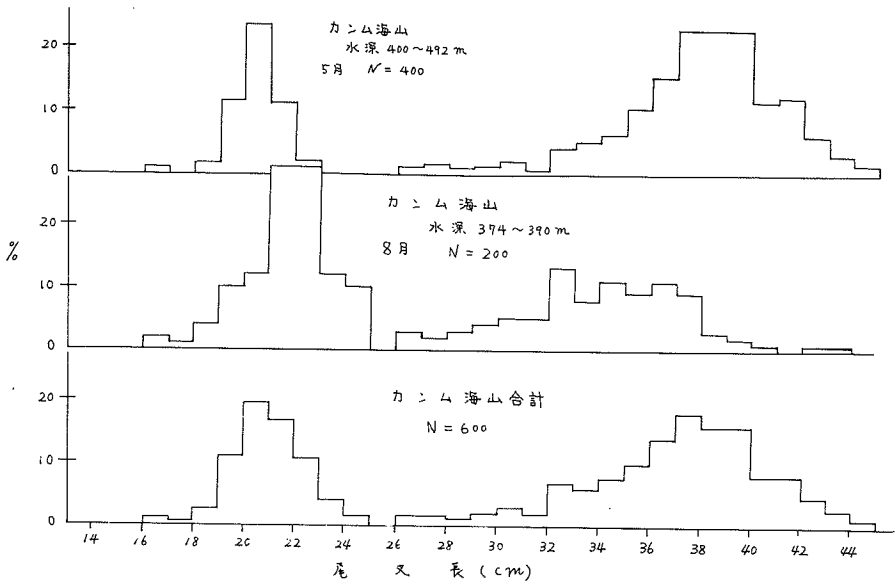
ハンコックNW海山			ハンコック海山		
期 間	日数	底水温	期 間		底水温
6/10~6/12	3	9.0~10.0	6/3~6/10	8	8.0~11.5
7/18~	1	11.0	7/5~7/15 7/19~7/26	19	10.0~12.0
8/14~8/15	2	11.5~12.0	8/13~8/16	4	11.5~13.0
10/22~10/27	6	12.5~13.0	10/6~10/10 10/27~10/29	7	10.0~13.5
11/22~11/23	2	12.0~13.0	11/17~11/21	5	12.0~13.0
12/3~11/6	4	11.0~13.0	12/6~12/11	6	12.0~13.0
1/4	1	13.0	1/3	1	13.0

一キー海山群での漁獲量のうち、その25%がキンメダイとなっている。

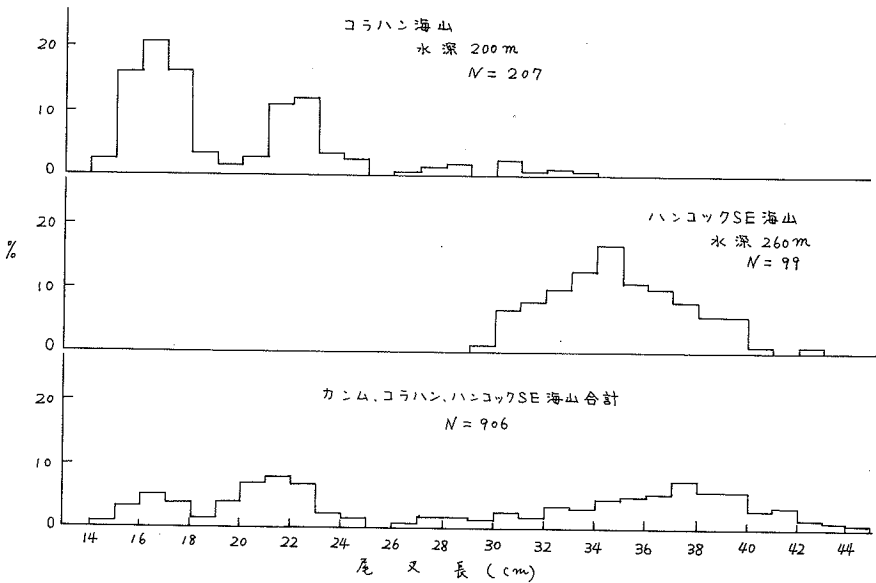
キンメダイの平均体長は29.1cmであり、体長組成の分布では、17cm、21cmおよび37cmの3つのモードが見られる。

水深の深い(400m以深)場所から獲れたキンメダイの平均体長は37.7cm~38.4cmとなっており、体長の大きいキンメダイが分布している。水深の浅い(300m以浅)場所でのキンメダイには平均体長が16.8cmと21.9cmとの2つの魚群が見られ、前者よりは体長の小さい群であると思われる。キンメダイは稚魚時代には水深の浅い場所で生育し、成長して体長が大きくなるに従い深みに移動していくのではなからうかと推察される。キンメダイの体重は大型魚で330~440g、中型魚で290~320g、小型魚で150~240gの範囲であった。

クサカリツボダイの平均体長は27.9cmであり、海山別の平均体長を見るとキンメダイ海山29.2

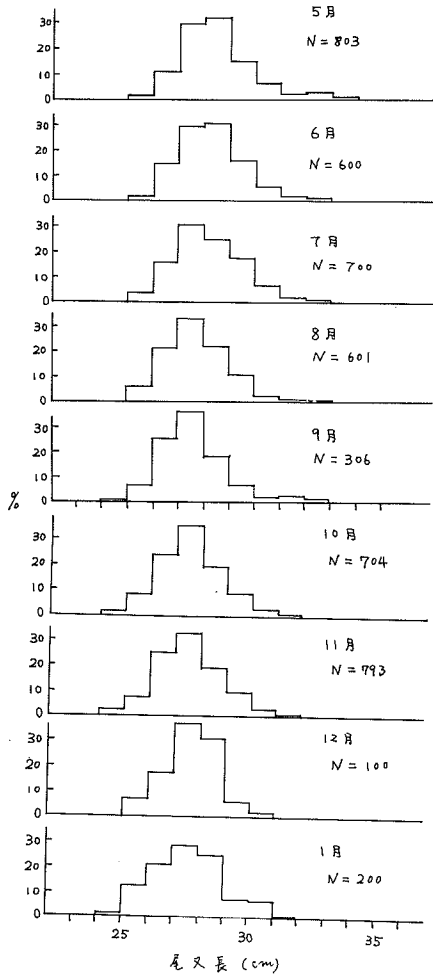


第3図-1 キンメダイの体長組成

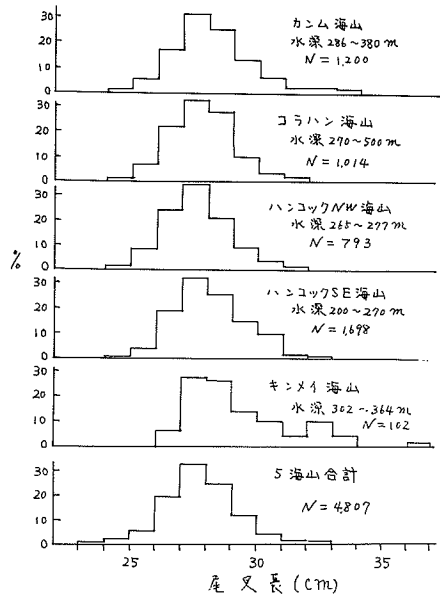


第3図-2 キンメダイの体長組成

cm, カンム海山 28.1 cm, コラハン海山 27.7 cm, ハンコック北西海山 27.6 cm, ハンコック南東海山 27.9 cm となり, これを比較するとキンメイ, カンム海山が他の海山より大きくなっている。第4図に見られるように各



第5図 クサカリツボダイの体長組成 (月別)



第4図 クサカリツボダイの体長組成 (海山別)

海山別のクサカリツボダイの体長組成のモードは 27 cm であり, その型は殆んど同じで大差はないと考えられる。

クサカリツボダイの月別平均体長については, 5, 6, 7月では 28.1 cm から 28.5 cm で, 8月~1月では 27.5 cm から 27.8 cm であり前者より後者が大型のものの割合が少くなっていると思われる。

1969年9月から1970年2月までの, ミルウオーキー海山群のクサカリツボダイの体長モードは 30 cm であったが, 同一海山群中のカンム海山における 1972年度の体長モードは 27 cm となっていて, 体長モードは 3 cm 低下している。

クサカリツボダイの海山別平均体重

(単位: g)

海山別	最 小	最 大	平 均
カンム海山	220	520	380
コラハン海山	225	535	355
ハンコック北西海山	225	455	351
ハンコック南東海山	240	1510	388

3. 熟度・胃内容物

クサカリツボダイは秋の終りから冬にかけて、生殖腺熟度のすすんだものの割合が漸時多くなり、1月に入るとその割合が少なくなることから、その産卵期は11月から12月と推察される。

性比は雄の66.3%に対して雌が33.7%である。胃の内容物は、空の状態が80%、消化されて種不明のものが10%、餌が判明したものが10%であった。餌の種類はアミ類、小魚類、小ダコ類であった。

キンメダイの性比は180個体の測定で約55%が雌で45%が雄であった。胃の内容物については、約90%が満腹状態であり、約10%が空腹状態と消化して種が判明しなかったものである。餌料にはアミ類、ハダカイワシ類、小イカ類、エビ類、海藻類が認められた。

4. 4海山の曳網障害状況

海山平頂部分のトロール操業は、大陸棚漁場における曳網操業とは比較にならないほど、カカリ揚げ、網類破損、ロープ類切断等の事故が多く、その海山別の事故回数に対する割合(%)は次表のとおりとなっている。

海山別	総網数	カカリ揚げ	網類破損	ロープ類切断	網不着底	その他	事故延回数
カンム海山	153	20%	10%	8%	8%	—%	55%
コラハン海山	116	52	18	16	4	8	97
ハンコック北西海山	120	14	9	3	2	3	30
ハンコック南東海山	210	8	3	2	1	1	16

注) 同一網でカカリ揚げと網類破れ等の事故の場合には、それぞれ別に計上している。

また、網数に対する有効網(有漁獲網)数の割合(有効曳網率)は、ハンコック南東海山が88.8%で最も高く海底状態は平たんで曳網しやすいことを表わし、カンム海山で83.3%、ハンコック北西で76.7%とこれに次ぎ、コラハン海山で60.0%と最も低くなっている。コラハン海山は海

底状態が起伏多く最も曳網しにくいことを表わしている。

5. むすびと今後の問題点

180°を境にして、東経にある海山ではクサカリツボダイとキンメダイ等の有用魚種が漁獲され、西経にある海山およびバンクではオオヒメ、シマアジ、アカダラ等の亜熱帯性の魚類の漁獲があった。しかし、この場合東経と西経漁場では緯度に相異があるために、その点からの検討が必要である。

海山漁場での曳網操業は、海山平頂部分の面積が狭少で、海底は起伏が激しく底質は岩石であり、曳網障害による網漁具の破損が著しく多い。

10分当り漁獲量ではハンコック北西海山が最も高く(3トン)、カムム海山が最低で0.6トンであった。季節的には6月に3.7トンと11月に2.4トンと2つの山が見られ、9月と1月との2回に低くなっている。今後の問題点としては、

- 1) ミルウォーキー海山群の北方にある天皇海山群の海山と既調査海域における未知海山発見について調査する必要がある。
- 2) クサカリツボダイとキンメダイの生態を究明し、さらにクサカリツボダイの利用の普及と価格向上を計る必要がある。
- 3) 海山漁場操業に適合した効率的に曳網可能なトロール漁具漁法の開発研究が必要である。

3. 開洋丸による中部太平洋海山調査

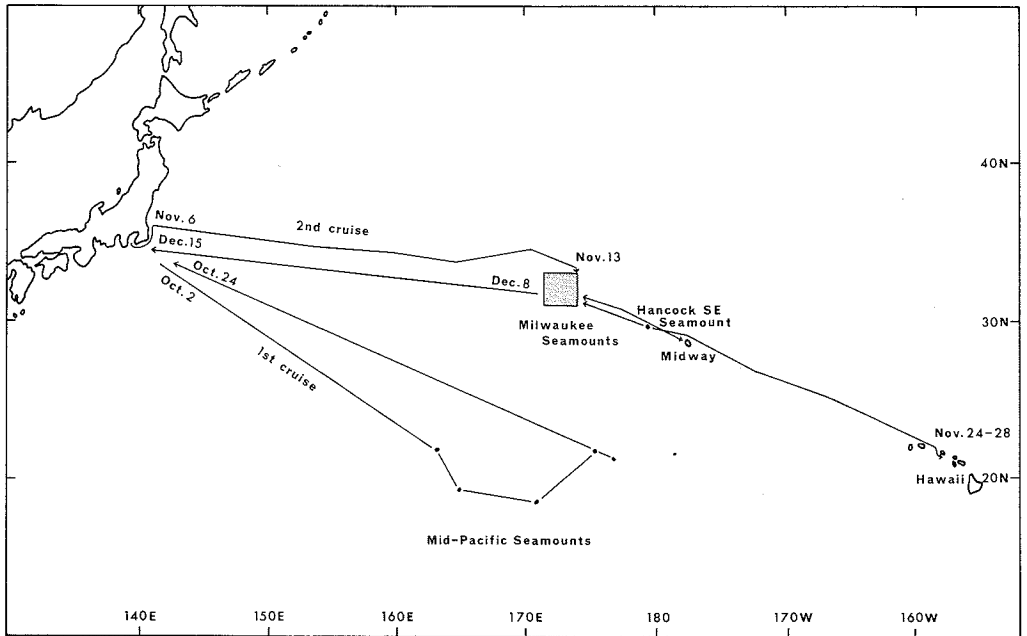
奈 須 敬 二， 佐 々 木 喬（遠洋水産研究所）

水産庁では、調査船開洋丸の昭和47年度の運航に当り、中部太平洋の海山群の調査を計画し、実施した。調査は3回に分けて行なわれたが、ここでは既に調査が終了している1次と2次の調査結果についてその概要を報告する。

第1次調査は、昭和47年10月2日から10月24日までの23日間にわたって、南鳥巣－ウェーケリッジおよびミッドパシフィック海山群における、平頂海山の発見に努め、トロール曳網可能と判断される海山においては、魚族資源の分布状況、開発の可能性および海洋環境の調査等を実施した。その航跡および調査地点を第1図に示した。

第2次調査は、昭和47年11月6日から12月15日までの40日間、天皇海山嶺の南端およびハワイアンリッジの西端に位置する海山において実施し(第1図)。この海域では、クサカリツボダイおよびキンメダイを対象として、既に漁場の開発が進んでいるため、調査はクサカリツボダイを主とした海山周辺における魚類の分布相とその海洋環境との関連性、ならびに海山における漁場構成機構の把握を目的とした海洋調査が主体となって実施された。

本文に先立ち、今回の調査の実施に当り、鋭意調査活動に従事された開洋丸陣野船長はじめ乗組員の方々、ならびに乗船調査員の方々の労に対して深く感謝する。



第1図 開洋丸による中部太平洋海山調査の調査海域と航跡図

(1) 海洋関係

奈須敬二(遠洋水産研究所)

本報告では、第2次調査についてのみ述べる。

1 調査項目：水温・塩分・溶存酸素量・pH・磷酸塩・珪酸塩・バナジウム・底質およびGEKによる表面の測流を実施したが、それらのうちバナジウムの定量分析結果は、追って報告される予定である。

海洋観測基準層は、0, 10, 30, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200, 1500, 2000 mとし、さらに生産力関係では、上記観測層に準じ、200 mまでクロロフィルならびに、150 mから表面までのNORPACネットを用いた垂直曳きによる動物性プランクトンの湿重量測定を行なった。

2. 調査海域：海洋観測は、ミルウォーキー海山(Milwaukee Seamounts)において、 $31^{\circ}30' \sim 33^{\circ}00' N$, $172^{\circ} \sim 174^{\circ} E$ の海域を選定し、ほぼ30 涇間隔で、21点につき実施した(第1図参照)。なお、これらの測点以外にハンコック海山(Hancock SE Se-

amount) 付近の2点を加え、海洋観測点は合計23点に達した。

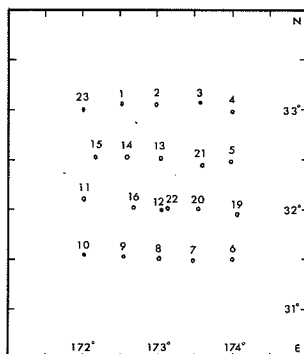
3. 表面流：ミルウォーキー海山周辺における

17点において、GEKによる測流を実施し、最大0.93ノット、最小0.13ノットの流速が得られた。流向について、特に指向性は認められないが、概して南への流向成分を有する流速は、大となる傾向が得られた。

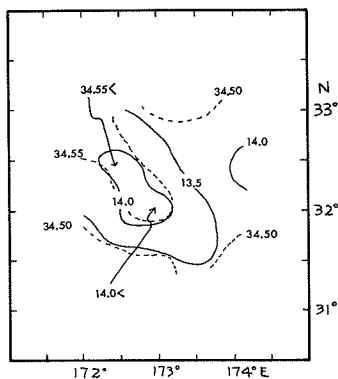
4. 水温および塩分：第1図に示した測点における海洋観測は、St. 1~16(11月12日~11月19日)とSt. 19~23(12月3日~12月7日)において、

観測月日の差が大きい為、これらの観測点については、それぞれ別個に解析した方が妥当と考える。したがって、ここでは水温・塩分・溶存酸素量・磷酸塩いずれもSt. 19, 20, 21, 22および23の観測を除外した(ただし、32°N線に沿う断面については、St. 19, 20, 21, 22および23を含む)。

300m層における水温は13~14°C以上、塩分は34.20~34.55‰以上の範囲にある(第2図)。そして、ほぼミルウォーキー海山を中心とした水域には、14.0°C以上、34.55‰以上の、僅かではあるが、高温そして高かん水が分布している。次に、同水域の1000m層(省略)における水温は3.6~3.8°C、塩分は34.2~34.25‰の範囲にあり、300m層において認められた高温高かんと比較すると、水温は3.8°C以上の高温となっているが、塩分は逆に僅かではあるが低かんとなっている。この塩分が低い値を示している現象は、北太平洋に存在する塩分の低い北太平洋中層水の下層付近に相当するためである。



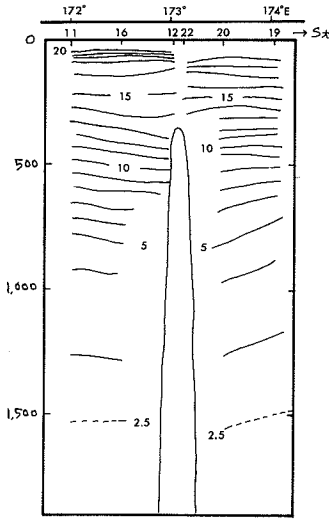
第1図 海洋観測点



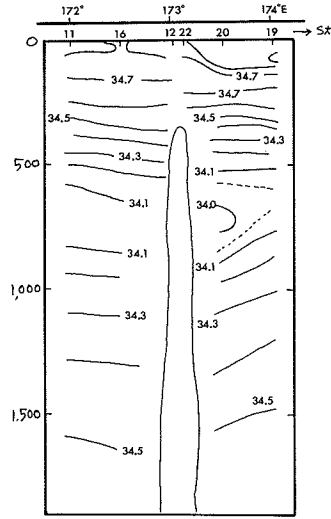
第2図 300m層における水温(°C) 塩分(‰)の水平分布
実線：水温 点線：塩分

第3図および第4図に示した水温・塩分断面分布においては、すでに述べたように、St. 11, 16, 12とSt. 22, 20, 19では、観測線上ではあるが、分離して検討をすすめることにする。

St. 11, 16, 12における表面水温および塩分は、それぞれ、ほぼ21°C, 34.80‰, 300m層において約14°C, 34.65‰, 1500m層において約2.5°C, 34.5‰となっている。そして、表層における水温の均一層は、表面から約50m深に達しており、水温躍



第3図 32°N線に沿う水温の断面分布(°C)



第4図 32°N線に沿う塩分の断面分布(°C)

層は、概して50m層に認めることができる。

St. 22, 20, 19における水温の均一層は、80~90m深に達しており、St. 11, 16, 12に比較して深くなっている。さらに水温均一層の下層に存在する水温躍層の温度傾度は、St. 11, 16, 12に比較して小さい。

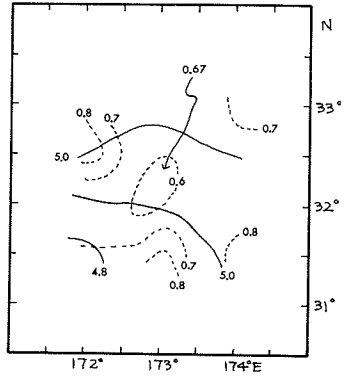
34.1‰以下の塩分極小層は、St. 11, 16, 12では600~850m層、St. 22, 20, 19では550~750~900m層に存在している。そして、St. 22, 20, 19では、34.1‰以下の層の厚さが、西側に大きく東側に小さくなっており、さらにSt. 20では、34.0‰の値が観測されている。

なお、水温・塩分いづれも同一等値線の深度についてみると、St. 11, 16, 12とSt. 22, 20, 19では異なり不連続となっている。そのような等値線深度不連続現象は、概して950m以浅となっており、その要因として、気象条件および観測時期の相違などあげられる。しかし、不連続現象の及ぶ深さが1,000m層付近にまで達していることから、時期の相違が主要因と考えられるが、詳細については、将来の解析結果を待つことにする。

観測前における筆者の予想では、今回のような外洋における海域では感覚的に1ヶ月程度はまず定常状態であろうと仮定し、3週間程度の時間差について特に配慮することを考えなかった。しかし、観測結果では、既述したように表面から約1,000m深付近にまで、不連続現象が認められている。このような現象を現実にも観測してみると、特に生物と対応して考察するとき、比較的時変化が小さいと考えられる海域の観測においても、海洋現象の時変化については、特に配慮する必要がある。さらに、このような現象が、この海域における特徴であるか、

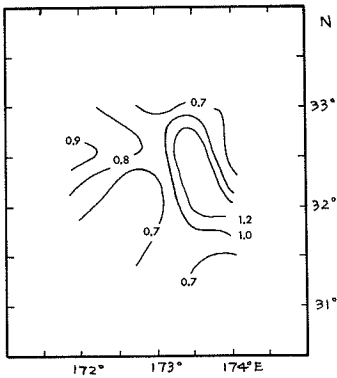
今後の研究課題として指摘される。

溶存酸素量および磷酸塩分布：第5図に、300 m層における溶存酸素量および磷酸塩の水平分布を示した。海山を中心とした部分に溶存酸素量高く、5.0 cc/l以上の値を示している。一方、磷酸塩の値は低く、海山上で0.6 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以下の値が孤立しており、その周辺では0.8 $\mu\text{g}/\text{l}$ の等値線が分布している。なお、1,000 m層における溶存酸素量分布も、300 m層と同様、海山付近で高くなる傾向が得られている。しかし、酸素量の差は、僅かに0.1~0.2 cc/l程度のオーダーで、海洋学的にどの程度の意味があるか、問題とするには疑問の余地がある。また、1,000 m層における磷酸塩の分布について、300 m層と比較した場合、特に顕著な現象は認められない。



第5図

300 m層における溶存酸素量 (cc/l) およびリン酸塩 ($\mu\text{g}/\text{l}$)の分布
実線：溶存酸素量 点線：リン酸塩



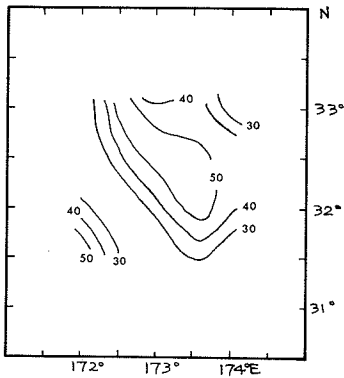
第6図 表面から150 m深までのクロロフィルa平均濃度分布 ($\mu\text{g}/\text{l}$)

生産力：第6図に、表面から150 m深におけるクロロフィルa ($\mu\text{g}/\text{l}$)の平均濃度の水平分布を示した。クロロフィルa量の平均値は、0.7~1.2 $\mu\text{g}/\text{l}$ の範囲にあり、概して海山の東側に高い値が認められている。しかし、この図では水温・塩分等の項と異なり、全測点を用いて等値線を描いたため、既に述べたように、St 19, 20, 21の観測時期に約3週間の差があり、そして、それらの観測点においていずれも高い値が得られている。したがって、海山の東側に高い値が認められた現象については、海山に起因した特徴、又は時期の相違等の観点から、さらに詳細なる検討を進める必要がある。なお、172°30'E線に沿う断面分布(図省略)では、クロロフィル

量の最大層と水温躍層がほぼ同一水深に形成されている。

次に、第7図に示した、水深150 mから表面までの垂直採集による動物性プランクトンの現存量分布も、クロロフィル量とほぼ同様な分布を呈している。すなわち、50 $\text{g}/10^3 \text{ m}^3$ 以上の高い値が、クロロフィルaの高濃度分布域とほぼ一致して、海山の東側に認められている。

底質：トロールの漁業試験が実施された海域における底質は、ほとんど岩からなっており、その他に、礫、サンゴなどが混在していた。また、岩、礫は玄武岩、石灰岩等から構成されて



第7図 0~150m深の動物性プランクトンの現存量分布 ($\text{個} \cdot 10^3 \text{ m}^{-3}$)

よる)。

第1表 底質一覧表

トロール番号	位置	底質	備考
T-3	32°02'.9' N, 173°06'.2' E	岩	玄武岩からなり、石灰岩礫を含む。水深350m。
4	32°06'.3' " , 172°14'.0' "	礫	主として亜角礫。マンガン塊、玄武岩、閃緑岩を含む。水深1,200m。
5	29°50'.0' " , 179°01'.6' "	岩	石灰岩、水深270m。
6	29°49'.0' " , 179°02'.7' "	岩	主として円礫。石灰岩を含む。水深265m。
7	29°48'.6' " , 179°02'.9' "	岩	石灰岩礫。水深265m。
8	32°04'.9' " , 173°00'.6' "	岩	礫およびサンゴを含む。石灰岩からなり、マンガンコーティングのみられるものあり。水深355m。
9	32°01'.8' " , 173°06'.0' "	サンゴ	単体サンゴが多い。水深365m。
11	32°12'.1' " , 170°50'.5' "	サンゴ礫	石灰質。水深380m。
12	32°13'.3' " , 172°46'.7' "	岩	円礫、石灰岩の中へ、マンガンの存在が認められ、またマンガンコーティングあり。水深383m。
13	32°12'.5' " , 172°46'.7' "	岩	石灰岩からなり、円礫を含む。水深370m。

註) トロール番号は、2.生物関係と共通

主要漁獲魚種と水温・塩分との関係：第8図に、海洋水産資源開発センターにより実施された、第61大洋丸の調査結果を用い、その漁獲量の上から主要魚種と判断したクサカリツボダイおよび

おり、さらに、32°06'.3' N, 172°14'.0' E (水深280m)においてマンガン塊、32°04'.9' N, 173°00'.6' E (水深355m)および32°13', 3N, 172°46'.7' E (水深383m)では、石灰岩の表面がマンガンによりコーティングされ、さらに石灰岩内部へマンガンが存在している標本も得られた。

石灰岩からなる礫は、大部分が円礫からなり、その他、32°02'.9' N, 173°06'.2' E (水深280m)では亜角礫から構成されていた。さらに、32°01'.8' N, 173°06'.0' E (水深365m)で認められた底質のサンゴは、ほとんど単体サンゴにより占められていた。なお、これらの底質一覧表を第1表に示した(底質の査定は、東海大学教授青木賦博士による)。

びキンメダイの漁獲組成と水温・塩分との関係を示した。

水温・塩分曲線から、本調査海域では水深800m付近に太平洋中層水を認めることができる。

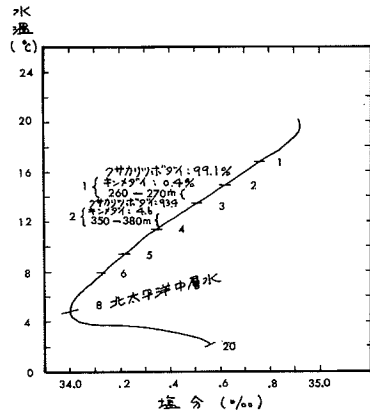
次に、漁獲深度は、概して260~270mおよび350~380mに区分され、それらについて漁獲組成をみると、いずれも卓越魚種はクサカリツボダイとなっている。そして、漁獲水深付近における水温は、11.0~12.3℃、塩分は、34.4~34.6‰の範囲にあった。なお、漁獲組成から判断する限り、キンメダイはクサカリツボダイに比較して生棲深度が深いようであり、そして、水温-塩分曲線の上からは、低温・低かん層に生棲している事が想定された。

(2) 生物関係

佐々木 喬(遠洋水産研究所)

1. オ1次調査

調査を行なった平頂海山は11カ所で、そのうち5つの海山について9回のトロール漁獲試験を行なった。この海域に分布する平頂海山はいずれも水深が深く、11の海山のうち、1000m以深のものが9で、残りの2つの海山が800m台であった。トロール曳網が可能であった5つの海山は、いずれも水深1100~1600mのもので、調査としてはかなり特異なものであった。曳網ごとの漁獲状況は第1表に示すとおり



第8図 調査海域における一般的なT-S曲線と漁獲魚種組成、(図中数字は深度(×10²m)を示)

第1表 第1次調査のトロール操業記録と漁獲物の組成

年 月 日	10-9	10-10	10-10	10-10	10-12	10-14	10-14	10-14	10-15	総漁獲量
網次番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
曳網時間(m)	30	30	30	17	24	20	30	30	46	
水深(m)	1300	1420	1440	1520	1180	1275	1265	1255	1281	
底層水温(℃)	3.84		fs.	2.94	3.96			3.98	3.72	
底層塩分(‰)	34.466			34.566	34.510			34.495	34.522	
魚種										
イタチウオ類(5種)	6.0	1.5	8.0	4.2			3.4	1.4	17.8	42.3
イラコアナゴ	0.7	6.0	9.2			1.8	3.8		8.8	30.3
セキトリイワシ類(3種)	6.8	1.2	0.6	0.9		1.9	8.6	3.0	6.6	29.6
ソコダラ類(7種)	0.5		0.1			3.6	6.9	5.7	2.7	19.5
セリボーマー類	0.5	0.9	1.3	1.3	0.1	0.5	4.7	3.2	4.8	17.3
カラスザメ類					0.5	3.7	3.6	3.2		11.0
ホラアナゴ類(2種)					0.2				2.8	3.0
トカゲギス類	0.5	0.1		0.2	0.2		0.4	0.2	0.6	2.2
ヘラザメ類							0.6	1.4		2.0
クジラウオ類	0.0						0.7		0.9	1.6
パンザウロブシス類			0.4			0.1			0.6	1.1
甲殻類	0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	0.7	0.6	0.3	0.6	3.1
その他	0.6	0.2	1.2	1.0	0.0	0.2	0.6	0.2	0.9	4.9
計	15.9	10.0	21.0	7.8	1.1	12.5	33.9	18.6	47.1	167.9

であるが、最高で47Kg、最低では1Kgと極めて少なく、総漁獲量も168Kgと量的には全く問題にならなかった。漁獲物のうち主なものは、イタチウオ類42Kg、イラコアナゴ類30Kg、セクトリイワシ類30Kg、ソコダラ類20Kg、セリボーマ類17Kg、カラスザメ類11Kgで、以上の6種類で総漁獲量の約90%を占めた。漁獲魚種の目録は第2表のとおりで、合計53種に達したが、

第2表 第1次調査のトロール操業で漁獲された魚種の目録（網別漁獲尾数）

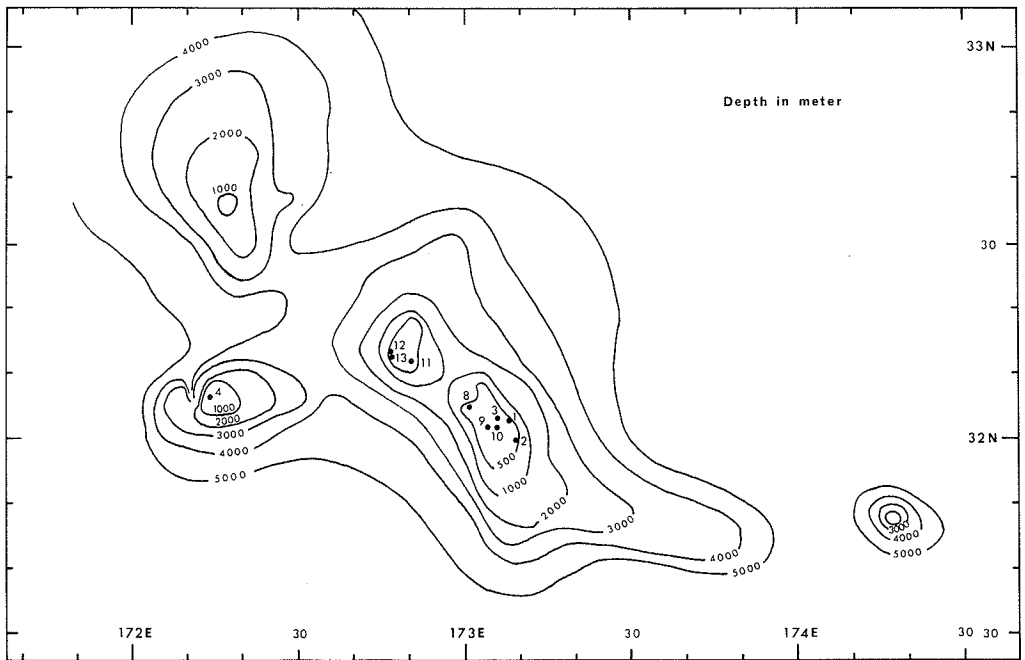
和名	学名	科名	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ヘラザメ類	<i>Apristurus spongiceps</i>	トラザメ科 (Scyliorhinidae)							1	1	
カラスザメ類	<i>Etmopterus</i> sp.	ツノザメ科 (Squalidae)					1	2	6	5	
セクトリイワシ類	<i>Alepocephalidae</i> sp. (3 species)	セクトリイワシ科 (Alepocephalidae)	17	4	2	1		6	19	8	5
ヨコエソ類	<i>Gonostomatidae</i> sp.	ヨコエソ科 (Gonostomatidae)			2			6	3	3	1
ギンハダカ類	<i>Yarella</i> sp. (?)	(" ")							1		
シンジュエソ類	<i>Ichthyococcus</i> sp. (?)	(" ")							1		
ホウネンエソ類	<i>Polyipnus</i> sp.	ムネエソ科 (Sternoptychidae)						1			
テンガンムネエソ類	<i>Argyropelecus</i> sp.	(" ")	1					1	1		
ホウライエソ	<i>Chauliodus sloani</i>	ホウライエソ科 (Chauliodontidae)	1	1	2			2			
フントカゲギス類	<i>Stomiidae</i> sp.	フントカゲギス科 (Stomiidae)		1						1	
ミツマタヤリウオ類	<i>Idiacanthidae</i> sp.	ミツマタヤリウオ科 (Idiacanthidae)		1							1
カンテントカゲギス類	<i>Melanostomias</i> sp. (2 species)	ホテイエソ科 (Melanostomiidae)			2			1		2	1
ホテイエソ	<i>Photonectes albipinnis</i>	(" ")				1					
ヤリホシエソ類	<i>Leptostomias</i> sp.	(" ")						1			
マラコステウス類	<i>Malacosteidae</i> sp.	マラコステウス科 (Malacosteidae)	4	1				2		1	1
パンサウロプシス類	<i>Bathysauropsis</i> sp.	パンザウルス科 (Bathysauridae)			1			1			2
イトヒキイワシ	<i>Bathypterois atricolor</i>	イトヒキイワシ科 (Bathypteroidae)							1		
ハダカイワシ類	<i>Myctophiformes</i> sp.	(" ")									1
ハダカイワシ類	<i>Myctophidae</i> sp.	ハダカイワシ科 (Myctophidae)	1		1	1	2	1			
ハダカエソ類	<i>Paralepididae</i> sp.	ハダカエソ科 (Paralepididae)		1							
ミズウオ	<i>Alepisaurus borealis</i>	ミズウオ科 (Alepisauridae)		1				1	1		
クジラウオ類	<i>Cetomimiformes</i> sp.	(" ")		1							2
フクロウナギ類	<i>Eurypharyngidae</i> sp.	ユウリファリンクス科 (Eurypharyngidae)				2			1		
イラコアナゴ	<i>Synaphobranchus kaupii</i>	ホラアナゴ科 (Synaphobranchidae)	2	4	4			4	1		16
ホラアナゴ	<i>Synaphobranchus affinis</i>	(" ")					1				
ホラアナゴ類	<i>Synaphobranchidae</i> sp.	(" ")									1
シギウナギ類	<i>Nemichthyidae</i> sp.	シギウナギ科 (Nemichthyidae)						10		3	8
シギウナギ	<i>Nemichthys scolopaceus</i>	(" ")	7		3			1			
セリボーマー類	<i>Serrivomeridae</i> sp.	セリボーマー科 (Serrivomeridae)		6	1	7	1	3	19	16	28
トカゲギス類	<i>Halosauropsis</i> sp.	トカゲギス科 (Halosauridae)	4	1		2	1		5	3	7
カウロレピス類	<i>Caulolepidae</i> sp.	カウロレピス科 (Caulolepidae)		1							
カプトウオ類	<i>Melamphasidae</i> sp. (2 species)	カプトウオ科 (Melamphasidae)		1		1				2	
テンガイハタ	<i>Trachipterus iris</i>	フリソデウオ科 (Trachipteridae)						1			
クロタチカマス類	<i>Gempylidae</i> sp. (?)	クロタチカマス科 (Gempylidae)	1								
イタチウオ類	<i>Brotulidae</i> sp. (5 species)	イタチウオ科 (Brotulidae)	5	3	7	4			4	2	6
カサゴ類	<i>Scorpaenidae</i> sp.	カサゴ科 (Scorpaenidae)								1	
チゴダラ類	<i>Halargyreus</i> sp.	チゴダラ科 (Moridae)									1
ソコダラ類	<i>Macrouridae</i> sp. (7 species)	ソコダラ科 (Macrouridae)	2		2			11	10	15	9
アンコウ類	<i>Lophiiformes</i> sp.	(" ")			1				1		

いずれも一般に深海魚と称される類ばかりで、漁業上有用な魚種は皆無であった。しかしながら今回得られた標本は、魚類の系統分類上もっとも多くの問題が残されている原 類に属する深海魚の代表的な種の大半を含んでおり、このことは、本海域の魚類相を論ずる上でも、また魚類の系統分類の研究でも貴重な資料と思われる。

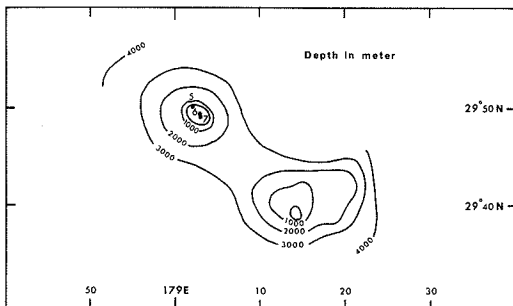
2. 第2次調査

1) トロール調査結果

ミルウォーキー海山群で10回、ハンコック南東海山で3回、計13回のトロール曳網を実施した。曳網位置は第2図に海底地形とともに示すとおりで、ミルウォーキー海山群での曳網



第1図 ミルウォーキー海山群の海底地形と曳網開始位置 大部分の曳網はカム海山で行なわれた



第2図 ハンコック南東海山の海底地形と曳網開始位置

は大部分カム海山で行なわれた。当初、海山の斜面において水深別に曳網を行なう計画であったが、海山の形状から考えてそれは難かしく、実施できなかった。したがっていずれの曳網も山頂の平坦部で行なわれたが、平坦部とはいっても実際は決して平坦ではなく、また山頂の面積も狭いので、曳網は容易ではなかった。13回の曳網中12回は、200～400mの水深で行なわれ、1回だけ水深1,200mでの深海トロールが試みられた。

曳網ごとの操業記録と漁獲物の組成を第3表に示した。漁獲物の総量は約16.4トンで、も

第3表 第2次調査のトロール操業記録と漁獲物の組成

単位：Kg

トロール番号	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	T-11	T-12	T-13	合	
操業月日	11/18	11/18	11/19	12/5	12/5	12/5	12/7	12/7	12/7	12/8	12/8	12/8		計
ひき網開始時刻	14h 40m	16h 37m	13h 20m	09h 25m	11h 24m	13h 20m	07h 26m	10h 27m	13h 39m	07h 53m	09h 48m	11h 50m	合	
ひき網開始位置	経度	173-08.7E	173-06.2E	172-14.0E	179-01.6E	179-02.7E	179-02.9E	173-06.0E	173-06.0E	173-05.2E	172-50.5E	172-46.7E		172-46.7E
	緯度	31-59.6N	32-02.9N	32-06.3N	29-50.0N	29-49.0N	29-48.6N	32-04.8N	32-01.8N	32-02.1N	32-12.1N	32-13.3N	32-12.5N	計
ひき網方向 (度)	50	155	280	155	0	0	60	140	120	10	90	270	計	
ひき網時間 (分)	12	7	13	19	23	17	10	22	37	10	21	09		計
水深(浅一深)(m)	355	350	1200	270	265	265	355	365	335	380	383	370	計	
表面水温(℃)	20.6	-	20.9	20.0	20.9	20.8	19.7	19.8	19.4	19.7	19.8	-		計
ツノザメ類	1.29	1.2	4.83					6.23		2.8	2.1		86.13	
ニシン目深海魚類			0.673										0.673	
ベダカワシ目深海魚類			0.015					<0.1					0.115	
ウナギ目深海魚類	0.095		0.073					0.2					0.368	
キンメダイ類深海魚類			0.101										0.101	
キンメダイ	164.6	2.2		1.2				7.2	1892.0	1.2	1060.6	112.3	3241.3	
ナンヨウキンメ	0.5	2.2									91.2	4.1	109.7	
ギンメダイ				0.4				0.1					0.5	
カガミグイ	27.8	0.8		1.1	7.9	4.9	2.9	16.0	19.0	0.4	2.1		82.9	
オアカムロ				4.5			1.0						5.5	
メグイ								2.2	5.6		3.2		11.0	
オオメメグイ				3.9	7.5	17.3							28.7	
チビキ				3.2	1.4	0.3							4.9	
クサカリツボダイ	784.1	27.4		668.9	41.2	36.0	1.1	1473.6	2344.9	2.3	228.0	7167.8	12775.3	
トラ目深海魚類			4.30					0.4					4.7	
その他	3.715		0.042	0.7	0.3			0.2		2.0			6.957	
漁獲重量合計	993.710	33.8	100.34	683.9	58.3	9.5	4.0	1562.3	4261.5	99.9	1300.1	7291.8	16358.844	

(注) 第1回目の操業は網が落底せず漁獲物はなかった。

っとも量が多かったものはクサカリツボダイの12.8トンで、全体の78%を占め、キンメダイの3.2トンがこれに次ぎ、以上2魚種で全体の98%を占めた。

以上、1次、2次調査をあわせて、今回のトロール調査で漁獲された魚種は第4表に示すとおりである。

第4表に見られるように、少なくとも今回のトロール調査の結果だけを見ると、クサカリツボダイとキンメダイ以外には質的にも量的にも有望な魚種は見当らなかった。しかし、別な漁具、例えばたて釣りや底刺網等を用いて調査すれば、また別な結果が得られるかも知れない。深海トロールでは、第1次調査と同様の深海性魚類が少量漁獲されたに過ぎなかった。

漁獲物の大部分を占めたクサカリツボダイとキンメダイとについて、30分曳網当りの漁獲

第4表 漁獲魚種目録(網別漁獲尾数)

和名	学名	科名	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ツノザメ類	<i>Squalus</i> , sp.	ツノザメ科 (Squalidae)	12	1						41		1	1	
カラスザメ類	<i>Etomopterus</i> , sp.	(" ")			7									
ムネエソ類	<i>Sternoptychidae</i> , sp.	ムネエソ科 (Sternoptychidae)			1									
ホウライエソ類	<i>Chauliodontidae</i> , sp.	ホウライエソ科 (Chauliodontidae)			6									
トカゲハダカ類	<i>Astronesthidae</i> , sp.	トカゲハダカ科 (Astronesthidae)			1									
ホテイエソ類	<i>Melanostomiidae</i> , sp. (2 species)	ホテイエソ科 (Melanostomiidae)			3									
アオメエソ類	<i>Chlorophthalmidae</i> , sp.	アオメエソ科 (Chlorophthalmidae)								1				
ハダカイワシ類	<i>Myctophidae</i> , sp.	ハダカイワシ科 (Myctophidae)			1									
アナゴ類	<i>Congridae</i> , sp.	アナゴ科 (Congridae)	1							1				
セリボーマー類	<i>Serrivomeridae</i> , sp.	セリボーマー科 (Serrivomeridae)			2									
サギフエ	<i>Macrorhamphosus scolopx</i> (LINNE)	サギフエ科 (Macrorhamphosidae)				2								
カウロレビス類	<i>Caulolepidae</i> , sp.	カウロレビス科 (Caulolepidae)			1									
カブトウオ類	<i>Melamphasidae</i> , sp.	カブトウオ科 (Melamphasidae)			1									
キンメダイ	<i>Beryx splendens</i> LOWE	キンメダイ科 (Berycidae)	915	14		9				11	6814	2	6469	599
ナンヨウキンメ	<i>Beryx decadactylus Cuvier et Valenciennes</i>	(" ")	1	2								147.	7	41
ギンメダイ	<i>Polymixia japonica STEINDACHNER</i>	ギンメダイ科 (Polymixiidae)				5				2				
カガミダイ	<i>Zenopsis nebalosa (TEMMINCK et SCHLEGEL)</i>	マトウダイ科 (Zeidae)	17	1		2	14	4	4	15	25	1	5	
オアカムロ	<i>Decapterus russellii (RÜPFEL)</i>	アジ科 (Carangidae)				45		1						
メダイ	<i>Ocyrius japonicus (DÖDERLEIN)</i>	イボダイ科 (Stromateidae)								2	5		3	
オオメメダイ	<i>Arionma lurida</i> JORDON et SNYDER	エボンダイ科 (Nomeidae)				18	59	117						
チビキ	<i>Erythrois schlegeli (RICHARDSON)</i>	チビキ科 (Ermelichthyidae)				19	10	2						
クサカツボダイ	<i>Pseudopentaceros richardsoni</i> (SMITH)	カワビンヤ科 (Histiopteridae)	2213	71		1831	123	99	3	4016	6419	7	588	19990
ハナダイ	<i>Serraninae</i> , sp.	スズキ科 (Serranidae)	1			5	1							
オキトラギス	<i>Parapercidae</i> , sp.	トラギス科 (Parapercidae)						2						
ベニヒシダイ	<i>Antigonia rubescens (GÜNTHER)</i>	ヒツダイ科 (Antigoniidae)	1			1								
カサゴ類	<i>Scorpaenidae</i> , sp.	カサゴ科 (Scorpaenidae)	1							1				
チゴダラ類	<i>Halargyreus</i> , sp.	チゴダラ科 (Moridae)								1				
ソコダラ類	<i>Macrouridae</i> , sp.	ソコダラ科 (Macrouridae)			3									
ハナアンコウ	<i>Lophiomus micacanthus GILBERT</i>	アンコウ科 (Lophiidae)	1									2		

第5表 第2次調査で漁獲されたクサカリツボダイとキンメダイの30分曳網当りの漁獲量 (Kg)

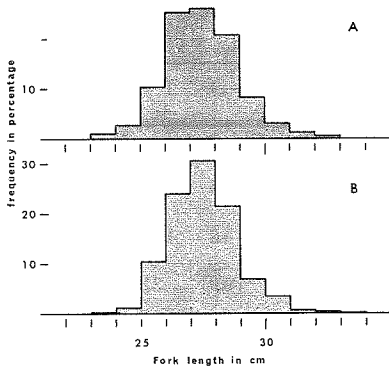
漁場	カソム海山								
操業番号	T-2	T-3	T-8	T-9	T-10	T-11	T-12	T-13	
月日	11/18	11/18	12/7	12/7	12/7	12/8	12/8	12/8	平均
水深(m)	355	350	355	365	335	380	383	370	
キンメダイ	4115	95	0	101	15136	36	14848	3706	4755
クサカリツボダイ	19603	1178	33	20630	18759	69	3192	23654	37500

漁場	ハンコック海山			
操業番号	T-5	T-6	T-7	
月日	12/5	12/5	12/5	平均
水深(m)	270	265	265	
キンメダイ	1.9	0	0	0.6
クサカリツボダイ	10702	53.6	64.8	396.2

量を見てみると(第5表)、クサカリツボダイでは、最高23.7トンに対して最低は僅か3.3Kgと曳網によって極端に異なった。キンメダイでも同じ傾向が認められたが、これはクサカリツボダイもキンメダイもかなり濃密な群れを作ることと、海山の形態にもとづく操業上の問題とによるものと考えられる。先にも述べたように、平頂海山の頂部は決して平坦ではなく、また面積も狭いので、多くの曳網は網が着底してから短時間のうちに海底の障害物に掛かったり、あるいは障害物の存在を事前に探知して巻上げるという状態であった。したがって、一般的には可能な限り長い時間曳網できれば、それだけ群れに当たる機会も多く、大量に入網するようであるが、必ずしもそうとは限らず、最後の13回目の曳網のように、短時間でもたまたま大きな群れに当たれば多量の漁獲を揚げることができる。このように漁獲量が魚群の密度とともに、3海底の状況によっても極端に左右される場合には、単位努力当りの漁獲量というような資源量の指標(CPUE)は極めて信頼性のないものとなる。

2) 生物測定結果

トロール調査で漁獲されたクサカリツボダイとキンメダイは、それぞれ曳網ごとに150尾以上の体長測定と40尾の魚体測定を行なった。その結果得られた体長組成を第3、4図および第5図に、また魚体測定の要約を第6表に示した。以下魚種別に概要を述べる。

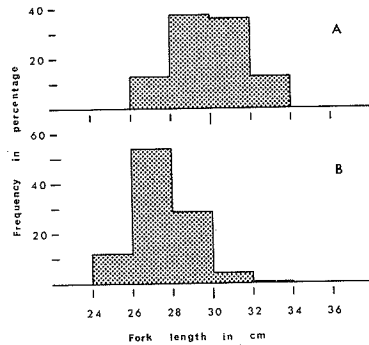


第3図 クサカリツボダイの海山別体長組成

A : ハンコック南東海山, 水深265~270 m, 標本数356
 B : カンム海山, 水深335~383 m, 標本数1,533

i) クサカリツボダイ

第3図で明らかなように、カンム海山で漁獲されたものと、ハンコック南東海山で漁獲されたものとは、体長組成にほとんど相異はなかった。23~33cmの個体が漁獲されたが、26~28cmのものが全体の54%を占めた。一方第4図で示すように、開発初期の1969年に、日本の漁船が同時期にほぼ同じ漁場で漁獲した漁獲物の体長組成と比較してみると、1969年には28~32cmの個体が全体の74%を占めていたのに対して、今回の調査では26~28cmの個体が54%を占めており、体長の小型化が明瞭に認められた。



第4図 クサカリツボダイの年次別体長組成

A : 1969年11月~12月, 水深200~400 m, 標本数2,996
 B : 1972年11月~12月, 水深265~383 m, 標本数1,889

漁獲物の平均体重は362gであった。性比は雄60%、雌40%でやや雄が多く、雄では約30%の個体に完熟した精巢が認められた。一方雌では約10%の個体に半熟の卵巣が

第6表 クサカリソボダイとキンメダイの魚体測定結果の要約

種名	調査水域	水深 (m)	網次番号	測定数	体長基準と標本体長範囲 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	性と成熟状態					胃の状態		
								雌		雄			反転	摂餌	胃内容物
								未熟	半熟	成熟	放卵	合計			
キンメダイ	カンム海山	355	T-2	40	FL124~281	199	189	23	0	0	17	0	5	35	オキアミ類, アミ類, ハダカイワシ類, ヨコエビ類, コペポータ類, 翼足類
"	"	335	T-10	40	FL156~305	230	310	21	1	0	18	0			未査定 (冷凍標本)
"	"	383	T-12	40	FL166~220	188	151	27	0	0	13	0			"
"	"	370	T-13	40	FL176~234	203	193	18	0	0	22	0			"
クサカリソボダイ	カンム海山	355	T-2	40	FL252~300	277	337	4	0	0	36	0	26	14	オキアミ類, アミ類, ヨコエビ類, サルベ類, コペポータ類
"	"	355	T-8	3	FL262~297	275	453	1	0	0	2	0	0	3	サルベ類, クラゲ類
"	"	365	T-9	40	FL244~312	273	341	13	0	0	27	0	3	37	オキアミ類, サクラエビ類, ハダカイワシ類, サルベ類, 翼足類
"	"	335	T-10	40	FL252~302	273	348	21	1	0	18	0			未査定 (冷凍標本)
"	"	383	T-12	40	FL265~316	292	371	12	8	0	19	0			"
"	"	370	T-13	40	FL250~307	276	349	9	3	0	28	0			"
"	ハンコック海山	270	T-5	40	FL257~313	283	390	12	7	0	21	0	4	36	エビ類, ハダカイワシ類, オキアミ類, ヨコエビ類, サルベ類, 翼足類

認められたが、完熟卵を持つ個体は一個体も見られなかった。

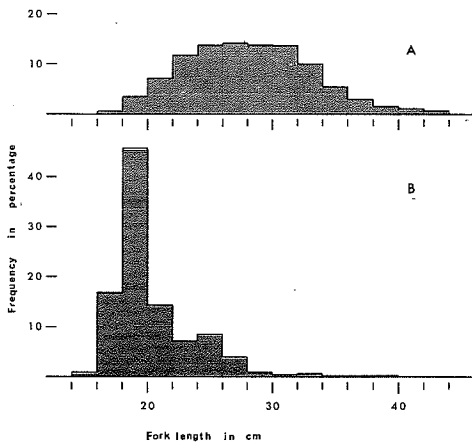
胃内容物は、オキアミ類、アミ類、ヨコエビ類、コペポーダ類、サルパ類、翼足類、サクラエビ類、およびハダカイワシ類などで、主としてDSLを構成している生物群集と思われる。このことは、クサカリツボダイが昼間浮上し、夜間は海山の山頂付近に濃密な群れを形成するという垂直の日周移動をするという一部の報告と考え合せて興味深いことである。

ii) キンメダイ

第5図に示すように、今回の調査では、14~40cmの個体が漁獲されたが、17~21cmの個体が全体の70%を占めた。同じ図で、1969年に日本の漁船が同じ漁場で漁獲した漁獲物の体長組成と比較してみると、クサカリツボダイの場合よりも顕著な小型化が認められる。

漁獲物の平均体重は20.2gであった。性比は雌5.6%、雄4.4%でほぼ1:1であった。生殖巣は雌雄ともに全く未熟であった。

胃内容物は、オキアミ類、アミ類、ヨコエビ類、コペポーダ類、翼足類、およびハダカイワシ類などで、質的にはクサカリツボダイとほとんど同じである。



第5図 キンメダイの体長組成(年次別)

▲ : 1969年9月 - 1970年1月

水深300 - 360 m

標本数1795

■ : 1972年11月 - 12月

水深335 - 383 m

標本数1234