

サンゴ海北西部における手釣り漁場の形成と同水域で 漁獲されるキハダ、メバチについての生物学的観察*

久田 幸一

(遠洋水産研究所)

Investigations on tuna hand-line fishing ground and some biological observations on yellowfin and bigeye tunas caught in the northwestern Coral Sea.

Koichi HISADA

(Far Seas Fisheries Research Laboratory)

In 1965 Japanese longliners tried and found it profitable to exploit pelagic shoals of yellowfin and bigeye tunas in the northwestern Coral Sea during the limited period between October and December. This fishing operation, called hand-line or *tezuri*, depends almost exclusively upon the two species, while the longlining catches various tunas and billfishes distributed there.

The surface hand-lining is limited in time and space of operation. The catch records for five years including 1965, 1966, and 1968 through 1970 show that the fishing activity lasted for only 13 to 39 days within an area between Lat. 14°S and 18°S, Long. 145°E and 148°E (Figs. 1-3, Table 1). In 1968, sporadic operations appeared in the waters between Lat. 18°S and 20°S, Long. 152°E and 153°E. Each year bigeye tuna dominate in the very beginning of the hand-lining period at surface temperature of about 26°C, and yellowfin tuna take the place during the later warmer period (Fig. 17). The hand-line is more efficient, in the limited time and space, than longline for catching yellowfin and bigeye tunas. Average value of catch-per-boat-day of hand-line was about 4 times of that of longline for yellowfin tuna and about 26 times for bigeye tuna.

There is found a considerable difference in size composition and ratio of matured fishes in the catch due to type of fishing. Yellowfin tuna specimens taken by hand-line coincide in range and modes of body length composition with those by longline in the same period of season (Figs. 6 and 7). But "matured fish" with gonad index of 1.6 or above comprised 70 percent in hand-line catch while only limited portion in longline catch from the same area in the same month (Fig. 11).

Difference in size composition by type of fishing is conspicuous in bigeye tuna. Most of hand-line catch are between 80 and 120 cm in body length, and a single mode appears around 90 to 110 cm. Large-sized individuals over 120 cm are abundant in catch by longline, which exhibit two modal groups of about 100 cm and 130 cm (Fig. 9). "Matured fish" with a higher gonad index than 3.0 comprise only a limited portion in the catch from the Coral Sea, 15 percent in hand-line catch and 5 percent in longline catch (Table 4). Dominant group consists of "maturing fish" with gonad index between 1.1 and 3.0 in hand-line catch, but "not-maturing individuals" with the index less than 1.1 in longline catch (Figs. 13 and 14).

Both hand-lining and longlining may depend on the same stocks of yellowfin tuna which

* 1973年5月19日受理 遠洋水産研究所業績 第98号

are in the course of southward migration off the east coast of Australia as indicated by fairly good coincidence of fishing season and by resemblance of length composition of catch. Space and time variations of gonad index of the species indicate that the following explanation is possible for the the surface concentration of the "matured fish" in the waters under discussion. Yellowfin tuna spawn in warm water of 26°C and above as already reported by some authors, and also as shown by present observations that the "matured individuals" dominate in the hand-line catch from the warm surface water, and increase even in the longline catch as the isotherm contour descends toward subsurface layer where the longline hooks are set. It is probable that the "matured yellowfin tuna" are concentrated in the upper layer during the hand-lining period when the warm water covers there. As the warmer water expands, not only horizontally but also vertically, the distribution range of "matured fish" may be expanded to the deeper layer and they appear in the longline catch then the catch of hand-line in the surface layer decreases substantially.

Most of bigeye tuna in the hand-line catch are small in size and are supposed to be distributed mainly in the surface layer. Short duration of dominance of this species in the catch implies that the small bigeye tuna are concentrated close to the 26°C front near the surface, and are captured by the surface gear only when the front passes through the fishing area (Fig. 17).

Further examinations must cover the distribution of whale shark and topographic features of the area in relation to the concentration of the tunas. It is also required to survey whether or not the tunas are densely distributed nearer to the surface in other area outside of the hand-line fishing grounds where the 26°C front extends in the shallow layers.

は し が き

サンゴ海のはえなわ漁場は1952年頃から日本船によってキハダ中心に開かれた。さらに1954, 1955年頃, 10月から12月にかけてその西部水域に大型のシロカジキの来遊することが知られるようになってからは, 毎年10月～1月になるとキハダ, シロカジキを主目的に中型のはえなわ船が多数出漁するようになった(上村・本間 1959, 藁科 1969a, 1970b, 未発表)。

1965年11月末から12月始めにかけて, 16°S, 146°E 附近で操業したはえなわ船がはえなわ操業とは別に, たまたまはえなわの枝縄を用いてキハダ, メバチの表層群を大量に漁獲した。これがサンゴ海における手釣り操業の最初の記録である(花本 1966, 久米 1969)。手釣りの行われる水域は200マイル平方以下, 実質的には100マイル平方程度のきわめて狭少な海域である。そして少なくとも現在のところこの漁場についてその形成にあずかるような顕著な地形的特徴を指摘出来ないまま(附図1), 毎年10～20隻の漁船がはえなわ操業のかたわら手釣りを行なっている(藁科 1969a, 1970a, b, c, 1971b, c, 未発表)。

さらに1969年からは竿釣り船が(田中 1969, 藁科 1969b), 1年おくれて, 1970年にはまき網船も出漁し, いずれも10～12月に表層群を大量に漁獲するようになった(田中 1970b, 藁科 1970c)。

以上のように, この水域では色々な漁具を用いた操業が行われているが, 表層群を対象とする手釣り, 竿釣り, まき網操業には漁場がきわめてせまいだけでなく, 操業時期も限定されているという特徴がある。しかも手釣り漁獲物には他の水域や, 他の漁法での漁獲物にはみられないような種々の生物学的な特性が観察される。

本報では主に1965年から1970年の間における手釣り操業とその周辺における竿釣り及びはえなわ操業による漁場, 漁期, 漁獲物の体長組成および生殖腺重量ならびに水温からみた海洋条件に関する資料を整理し, 手釣りの主漁獲物であるキハダ, メバチの生態を検討するとともに, 漁場形成の条件についても多少議論してみた。なお, まき網操業に関する資料はえられなかったため, これについてはここではふれない。

この研究は筆者が遠洋水産研究所焼津分室で調査に従事していた際, 同分室藁科侑生技官の勧めによって始

めたものであり、同技官からはその後も引続いて御指導と情報の提供とを頂いた。また東北区水産研究所焼津分室田中有技官は貴重な御意見と情報をあたえられた。本稿をまとめるに当たって遠洋水産研究所浮魚資源部須田明部長、林繁一第1研究室長からは適切な御指導と助言をえた。福田嘉男所長、浮魚資源部上柳昭治第2研究室長、木川昭二第3研究室長、海洋部奈須敬二第1研究室長には原稿の校閲をお願いした。これらの方々を始め、両部各位から多くの有益な御意見を頂いた。企画連絡室多々良薫主任研究官からは英文要約を吟味して頂いた。ここで用いた資料の大部分は公庁船の調査によって集められたものである。また、本研究の一部は昭和45年度東海大学卒業研究であり、同大学学生（当時）神山薫氏は1969年までの資料を解析された。これらの方々の御援助に対して感謝の意を表する。

1. 手釣りの漁具と漁法

手釣りは漁業者の間で「てじ」（手餌）と呼ばれ、まぐろ類を対象に日本近海から小笠原諸島に至る海域の礁上で小規模ながら古くから行われてきた。サンゴ海の手釣りは日本近海のものよりも規模が大きく、つぎのように行われている。漁具は普通はえなわの「枝縄」を用い、サンマを小切り（漁業者は「コマセ」と呼ぶ）にして撒餌とする。鉤につける餌としてはサンマの他に漁獲されたキハダ、メバチの切身や内臓も使用されるといわれている。手釣り専用で作られた漁具もあるが、その漁獲能率はまぐろはえなわの枝縄を用いた場合と大差ないようである。手釣りは現在のところ上述のサンゴ海のきわめてせまい水域でしかも限られた時期にしか操業されないから、大部分の船は枝縄を用いている。竿釣り船も比較的大きい魚に対してはえなわ船と同様の手釣りも行なう。

この漁法を始めるには主としてサメ付群（ジンベイザメについた魚群）、ときには鳥付ハネ群を目視によって発見する。まれには魚群探知機に映った水深 80m 前後の中層に分布する濃密群を散水および撒餌によって表層に浮上させるといふ。漁獲時刻は日出から日没までの間であるが、いわゆる「朝まづめ」および「夕まづめ」が中心になるといわれている。

2. 資 料

本研究は主として手釣り、はえなわ及び竿釣り漁法の漁獲記録、体長組成、生殖腺重量ならびに水温に関する資料に基づいている。これらの資料の出所と集計手順は以下の通りである。

2-1. 漁獲記録

サンゴ海における手釣り操業記録は1965年から集められているが、1967年の手釣り操業に関する記録は全く得られていない。ここで用いた1965、1966、1968～1970年の資料は漁船、公庁船の86航海分であって、この期間における操業実績の大部分を占めると思われる。この資料を1度区画別（以下1°ますめという）、5日毎（1—5日、6—10日……で、以下半旬という）に集計し、1操業日当り平均漁獲尾数を求めた。

はえなわ操業の対象となった魚群の分布密度は1°ますめ別、月別釣獲率で示した。ただし、近年サンゴ海におけるはえなわ操業は少いので（薬科1969a, 1970a, 未発表）、魚群分布の季節変化が年々あまり変わらなかったとみなして、キハダについては上村・本間（1959）、メバチについては久米・塩浜（1965）が作製し、すでに公表されている釣獲率分布図を用いた。また、同漁法による1操業日当り漁獲尾数の算出に当たっては、手釣り資料をえた1965～1970年のまぐろはえなわ漁場別統計調査結果報告（水産庁調査研究部1967～1972）を用いた。

サンゴ海へ出漁した竿釣り船全体についての漁獲記録はえられていない。しかし1969、1970年に焼津港に入港した7隻から漁場位置、日別総漁獲量ならびに漁獲物の大よその種別内訳を聞きとることが出来た。

2-2. 体長組成

手釣り漁獲物についてはキハダ 6,089 尾, メバチ 4,650 尾の体長資料がある。一方はえなわ漁獲物の体長資料は 1965~1970 年の 10~12 月の間に 10°~20°S, 140°~150°E の区画でとられたキハダ 15,964 尾ならびに 10°~20°S, 140°~160°E の区画でとられたメバチ 2,255 尾である。竿釣り漁獲物からはキハダ 679 尾, メバチ 510 尾についての体長資料がえられた。以上 3 漁具でとられた体長資料のうち, 公庁船の資料はすべて操業毎にとりまとめた体長測定結果, また漁船の資料はすべて魚市場で収集した航海毎の体長測定結果ならびに体重測定値を用いて換算した体長組成である。体長組成の作成にあたって, 手釣り, はえなわ漁獲物は 1 体長級を 4 cm, 最小体長級を 41~44 cm 級とした。また竿釣りのそれは 1 体長級を 2 cm, 最小体長級を 41~42 cm 級とした。

2-3. 生殖腺重量

公庁船は体長とともに生殖腺重量も測定している。この研究で用いられた手釣り漁獲物の卵巣重量測定値はキハダ 589 尾, メバチ 438 尾であった。またはえなわ操業からはキハダ 3,194 尾, メバチ 224 尾の卵巣重量測定値がえられた。

卵巣重量を木川 (1966) にならって生殖腺指数 (Gonad index, 以下 GI と略称する) に換算した。その結果を 0.1~0.5, 0.6~1.0 …… というように 0.5 きざみで集計した。木川 (同上) は成熟魚をキハダでは GI 1.6 以上, メバチでは 3.1 以上と規定している。この規定に加えてメバチについては坂本 (1969) が GI 1.0 以下を未熟魚, 1.1~3.0 を中熟魚とよんでいる。ここでは上記両氏にならって, キハダでは GI 1.6 を境に未熟と成熟, メバチでは 1.1, 3.1 を境に未熟, 中熟, 成熟と規定した。

2-4. 水温資料

1965~1970 年の 10~12 月にかけてサンゴ海周辺で公庁船が行なった海洋観測によって得られた資料から, 正午位置表面水温および BT 観測結果をひき出して用いた。

3. 結 果

手釣り操業の時期と漁場, 1 操業日当り漁獲尾数, 漁獲されたキハダ, メバチの体長組成ならびに生殖腺指数をはえなわ操業及び竿釣り操業のそれらと対比する。また手釣り漁場とその周辺における表面水温及び 0~250 m までの中層水温の変化を整理し観察する。

3-1. 漁場と漁期

3-1-1. 手釣り; 手釣りの漁場は通例 Cooktown から Townsville に至るオーストラリア北東, The Great Barrier Reef に沿った 14°~18°S, 145°~148°E の間に広がる 10 個の 1° ますめに限られる。1968 年 11 月にはこの他に 18°~20°S, 152°~153°E のますめでもわずかではあるが操業が行われた (図 1)。

漁期は毎年 10 月から 12 月の間にある。初漁日は 1965 年には 11 月 27 日であったが次第に早まり, 1969 年

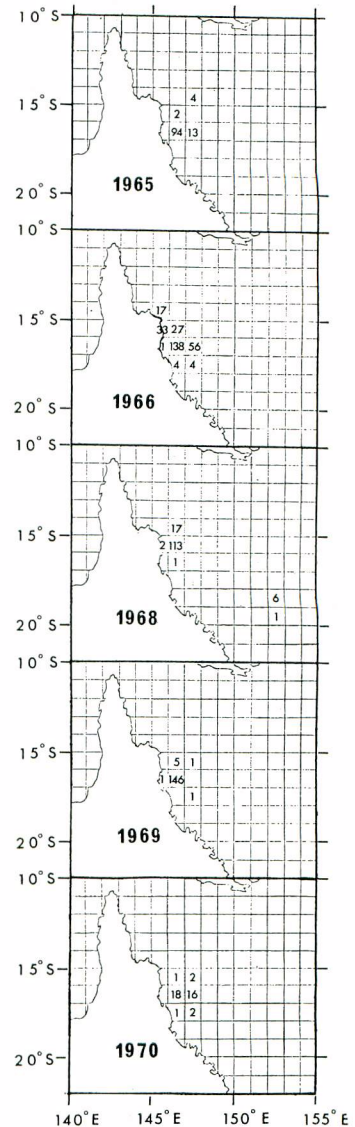


図 1. サンゴ海における 1° ますめ別手釣り操業回数分布, 1965, 1966, 1968—1970 年。

Fig. 1. Distribution of fishing effort of hand-line operations, compiled by one-degree square, in terms of boat-days, in the Coral Sea, 1965, 1966, and 1968—1970.

表 1. サンゴ海ではえなわ漁船が行なった手釣り操業の時期, 期間, 着業隻数, 1965-1970年.

Table 1. Period, duration and number of boats of hand-line operation made by longliners in the Coral sea, 1965-1970.

Year	Period	Duration in days	Number of boat
1965	27 Nov.— 9 Dec.	13	21
1966	4 Nov.—27 Nov.	24	29
1967	No available data		
1968	3 Nov.—18 Nov.	16	15
1969	23 Oct.—30 Nov.	39	13
1970	30 Oct.—16 Nov.	18	8

には10月23日, 1970年には10月30日であった。操業期間は13~39日間できわめて短い(表1)。

操業回数及び漁獲尾数は漁期中頃に増加する傾向を示し, 操業のあった1°ますめの数も操業回数の増減にともなって変化する(図2, 附図2)。漁期の範囲及びキハダ, メバチの1操業日当り漁獲尾数の時期的変化を年別にみるとつぎの通りである(図3)。

1965年には11月27日から12月9日までの13日間にわたって操業が行われた。キハダの1操業日当り漁獲尾数は100~150尾で, 12月1~5日にピークの150尾に達した。メバチのそれは漁期始めの11月30日迄は220尾でキハダを上廻ったが, 10月1~5日には110尾, 6~9日には30尾に低下した。

1966年には11月4日から11月27日の24日間にわたって操業が行われた。キハダの1操業日当り漁獲尾数は漁期始めの11月5日以前の35尾から増加し, 11月11~15日から21~25日の3半旬には50尾前後であり, 漁期末の11月26~27日に至って10尾に減少した。メバチは11月5日以前には200尾, 6~10日には150尾でキハダを上廻ったが, 11月11~15日には15尾に急減した後漁期末にかけて漸減した。

1968年には11月3日から11月18日の16日間にわたって操業が行われ, キハダは漁期始めの1操業日当り50尾から増加し, 11月11~15日に80尾に達した後70尾で漁期を終った。メバチはやはり漁期始めに卓越し, 200尾でキハダを上廻ったがそれが以降漁期末の25尾まで減少した。

1969年の操業は10月23日から11月39日(注)にわたった。同年における操業期間は30

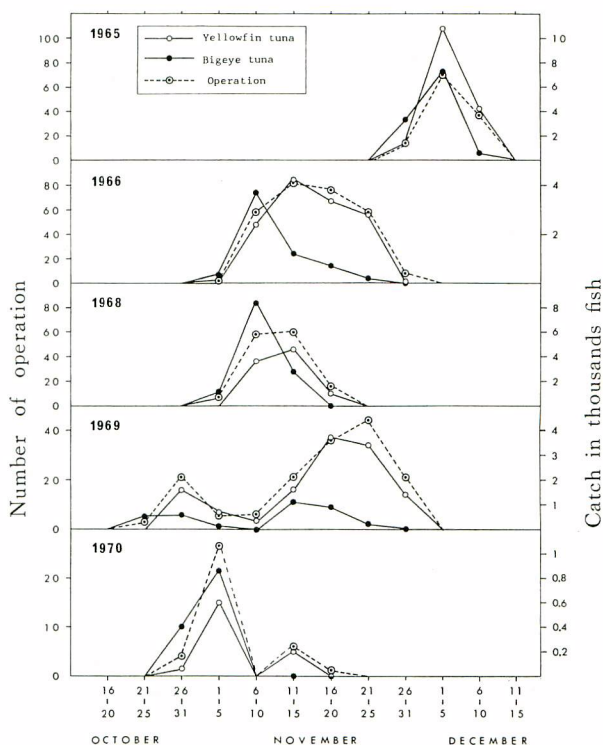


図 2. サンゴ海における半旬毎の手釣り操業日数及びキハダ, メバチの漁獲尾数, 1965, 1966, 1968-1970年.

Fig. 2. Number of boat-days of hand-line operations, and resultant catch of yellowfin and bigeye tunas compiled by five-day period, in the Coral Sea, 1965, 1966, and 1968-1970.

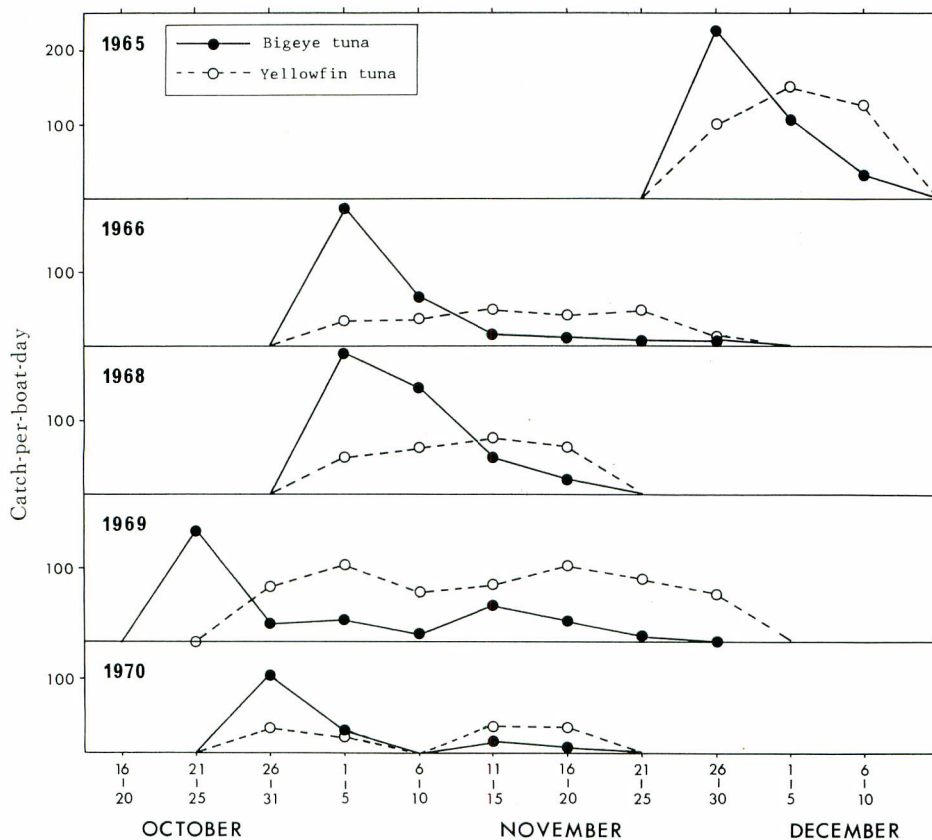


図 3. サング海で手釣りでとられたキハダ、メバチの半旬1 操業日当り漁獲尾数, 1965, 1966, 1968-1970 年.

Fig. 3. Catch-per-boat-day of yellowfin and bigeye tunas, compiled by five-day period, in hand-line operations in the Coral Sea, 1965, 1966, and 1968-1970.

日で、今回取扱った5年間のうちでは最も長かった。キハダは漁期始めの10月25日以前には全くとられなかったが、11月1-5日以後は1操業日当り60~100尾の漁獲尾数を維持した。メバチはキハダとは逆に10月25日以前には1日当り150尾とられたが、10月26日以降はキハダより少なかった。

1970年には10月30日から11月16日の18日間が漁期となったが、11月6-10日の間には操業がなかったようである。キハダの1操業日当り漁獲尾数は連日40尾以下で、その日変化は不明瞭であった。メバチは例年同様、漁期始めには卓越し1日当り100尾とられたが、11月1-5日には30尾に低下した後漸減した。

魚種組成は明瞭な時期的変化を示し、1操業日当り漁獲尾数でみるとキハダは漁期中ばに若干高まる程度で、漁期を通して安定しているのに対してメバチは漁期始めの短期間に顕著に卓越し、漁期中ばから漁期末にかけて急減することが注目される。

3-1-2. はえなわ; 手釣り操業域を含む $10^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{S}$, $140^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$ の海域における月別, 1° ますめ別釣獲率分布をみるとキハダは10月から2月にかけて上昇し、3月になって低下する。南北方向でみると釣獲率は10月には 14°S 以北の海域で高く、それ以南で低い。11月以降 14°S 以南における釣獲率は次第に高まり、1月には 14°S 以南の海域においてもそれ以北とほぼ同じ程度になるが、3月には急激に低下する。(上村・本間 1959) 手釣り操業域である $14^{\circ}\sim 18^{\circ}\text{S}$ では手釣りと同時期にはえなわの釣獲率の高まりがみられる(図4)。これに対してメバチの釣獲率はきわめて低く、平均して0.4%以下でその季節変化ははっきりしない(図5)。

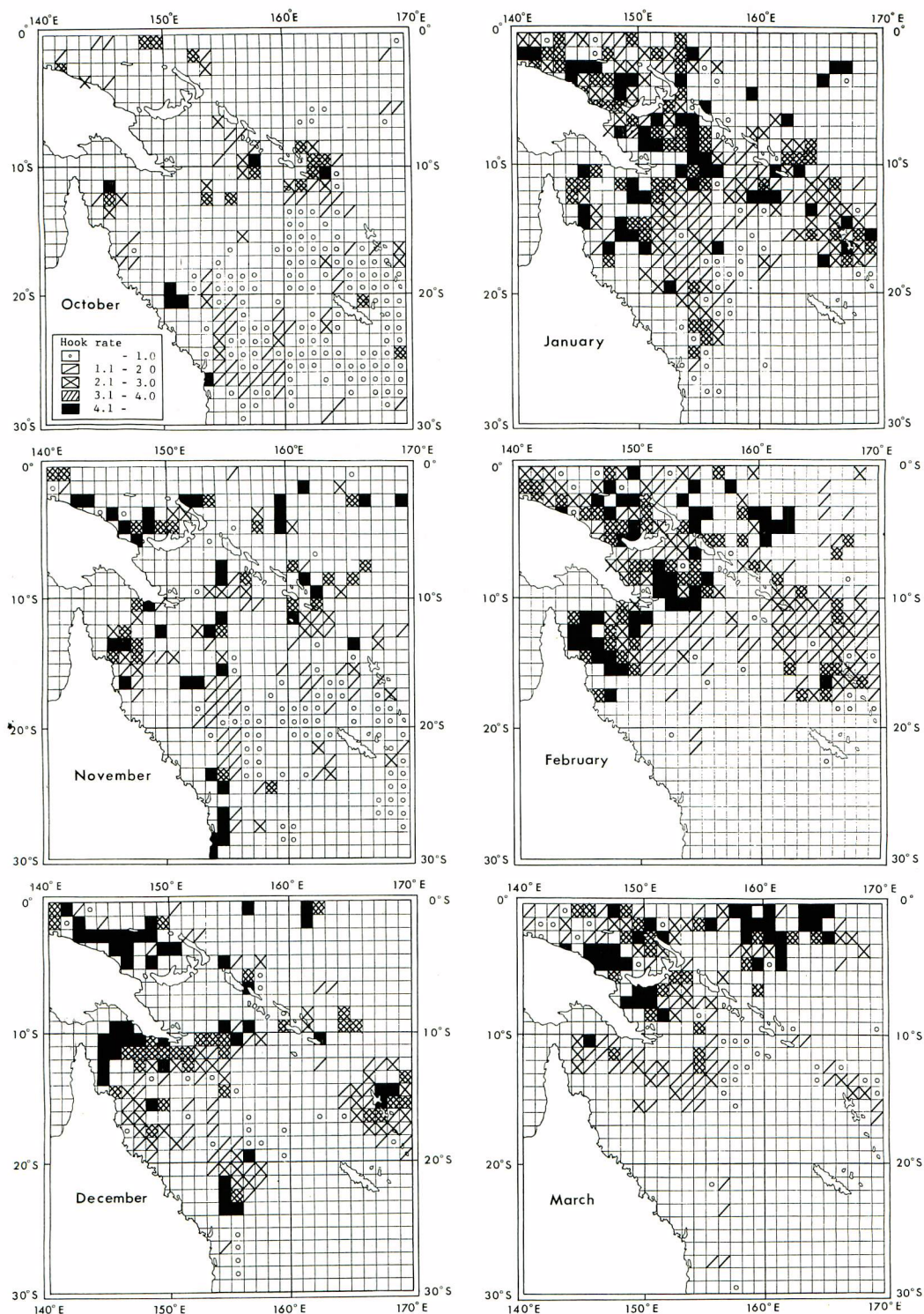


図 4. 南西太平洋のはえなわにおけるキハダの月別、1° ますめ別釣獲率分布、10月～3月。

Fig. 4. Average distribution of hook rates of yellowfin tuna in longline fishery, compiled by one-degree square, in the southwestern Pacific Ocean, October-March.

上村・本間 (1959) による。

After KAMIMURA and HONMA (1959).

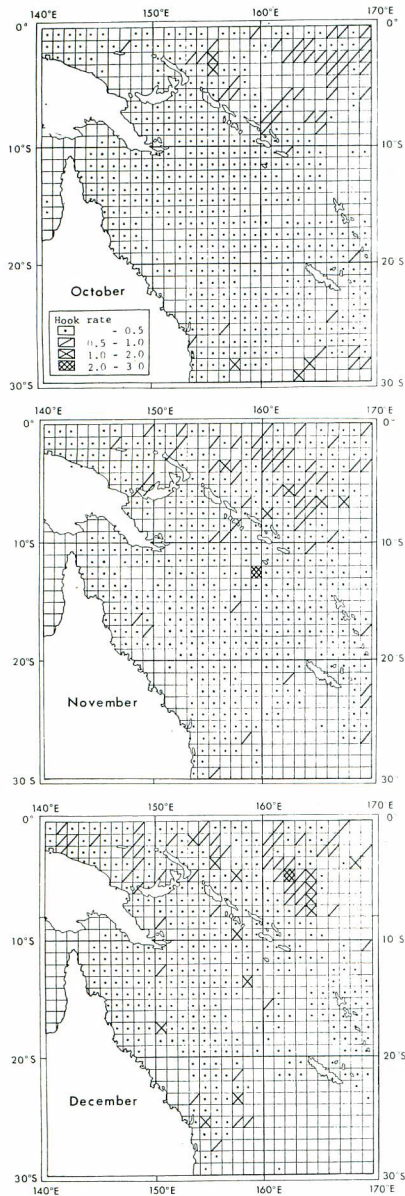


図 5. 南西太平洋のはえなわにおけるメバチの月別、1°ますめ別釣獲率分布、10月～12月。

Fig. 5. Average distribution of hook rates of bigeye tuna in longline fishery, compiled by one-degree square, in the southwestern Pacific Ocean, October-December.

久米・塩浜 (1965) による。
After KUME and SHIOHAMA (1965).

3-1-3. 竿釣り; 1969年の4隻は11月3日から11月28日に15°~16°S, 146°~149°Eの範囲で、また1970年の3隻は10月29日から11月16日に15°~17°S, 146°~147°Eで操業している(田中1969, 1970a, b, 1971)。これは図1, 表1に示したはえなわ船が手釣りを行なった海域、期間とはほぼ一致している。竿釣り漁獲物の特徴としては1969年にカツオが総量の約50%を占めたこと、キハダ、メバチには体長80cm以下の小型魚が多いことがあげられる(葉科1969b, 1970a, 田中1970a)。なお1969年にはカツオが多かったのに対して1970年にはカツオはほとんどとられず、キハダ、メバチが主漁獲物になったことは注目される。

3-2. 漁具間の漁獲効率の差

手釣り操業は主としてキハダ、メバチを狙っており、カツオや小型のシロカジキおよびクロカジキがわずかに混獲される程度である。また、1967年を除く1965~1970年の5年間の操業1日当り魚種別漁獲尾数はキハダで平均71.6尾、メバチで49.2尾である(表2)。これに対してはえなわはキハダ、メバチ

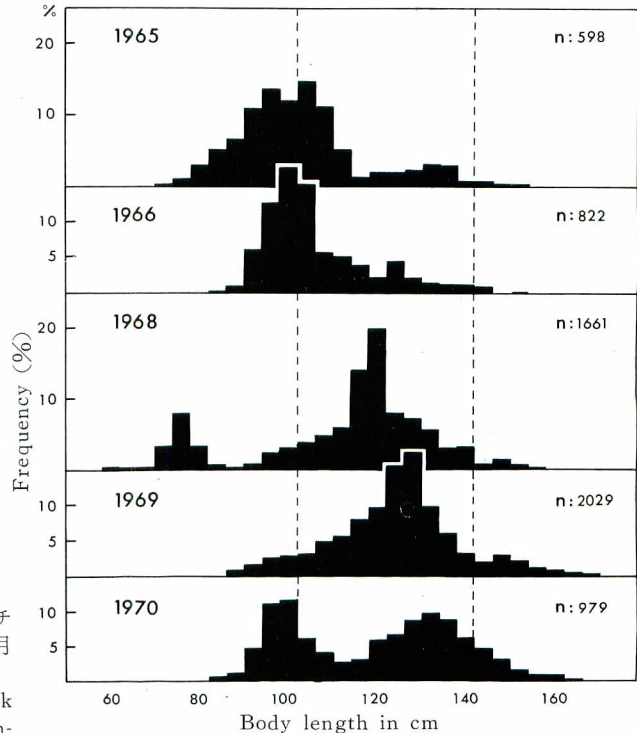


図 6. サンゴ海で手釣りによってとられたキハダの体長組成、1965, 1966, 1968-1970年。

Fig. 6. Body length composition of yellowfin tuna in hand-line operation in the Coral Sea, 1965, 1966, and 1968-1970.

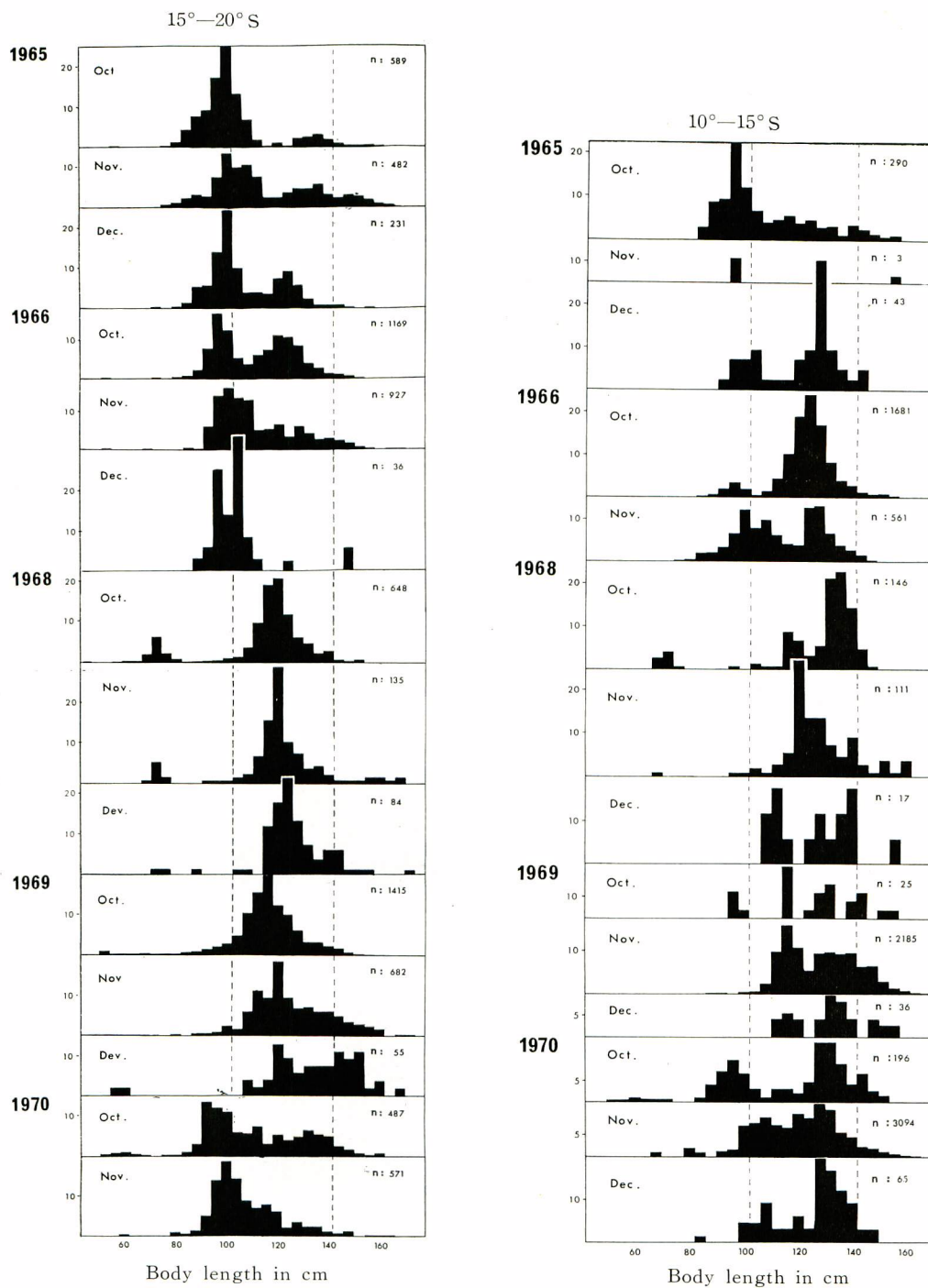


図 7. サンゴ海ではえなわによってとられたキハダの体長組成, 1965, 1966, 1968-1970年.

Fig. 7. Body length composition of yellowfin tuna in longline operation in the Coral Sea, 1965, 1966, and 1968-1970.

表 2. サング海ではえなわ漁船が行なった手釣り操業日数, それによるキハダ, メバチの漁獲尾数及び1操業日当り漁獲尾数, 1965-1970年.

Table 2. Number of boat-days, catch in number and catch-per-boat-day of yellowfin and bigeye tunas in hand-line operation made by longliners in the Coral Sea, 1965-1970.

Year	Number of boat-days	Catch in number			Catch-per-boat-day		
		Total	Yellowfin	Bigeye	Total	Yellowfin	Bigeye
1965	113	27,186	15,756	11,430	240.6	139.4	101.2
1966	280	19,288	12,937	6,351	68.9	46.3	22.6
1967	—	No available data			—	—	—
1968	140	22,785	9,692	13,093	162.8	69.2	93.5
1969	154	16,232	12,643	3,589	105.4	82.1	23.3
1970	40	2,340	989	1,351	58.5	24.7	33.8
Total or average	727	87,831	52,053	35,778	120.8	71.6	49.2

チの他にビンナガ, メカジキ, マカジキ, クロカジキ, シロカジキ, バショウ・フウライカジキといった, この海域に分布するほとんどのまぐろ・かじき類を漁獲している。各魚種の1日当り漁獲尾数は, 最も多いキハダで18.1尾, ついでシロカジキの11.5尾で, それ以外はいずれも2尾以下, 全魚種の合計でも34.7尾であった(表3)。

手釣り操業1日当り漁獲尾数ははえなわのそれに比べてキハダで約4倍, メバチで26倍で, これら両種に限ってみれば手釣りがはえなわに比べて効率が良い。とくにはえなわではあまりとられないメバチが手釣りでも多量に漁獲されることは注目される。一方竿釣り船の1操業日当り平均漁獲量は6~8トンで手釣りの1~4トンよりさらに効率が良く, 近年出漁船は増加しつつある。

3-3. 体長組成

3-3-1. キハダ; 手釣り漁獲物は体長70~160 cmにわたっていた。主なモードは1965, 1966, 1970年には100 cm付近, 1968, 1969年には120 cm付近に認められた(図6)。はえなわ漁場は広いので $10^{\circ}\sim 15^{\circ}\text{S}$, $140^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$ 及び $15^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{S}$, $140^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$ の2つの海域に分けて年別に体長組成を整理した。それによると主なモードは同一年の手釣り漁獲物の組成にみられたものとはほぼ一致し, 海域及び月によってはあまり変らない(図7)。一方1969, 1970年に竿釣りでもとられたキハダは手釣り, はえなわ漁獲物に比べてはるかに小さく, 50~70 cmであった(図8)。

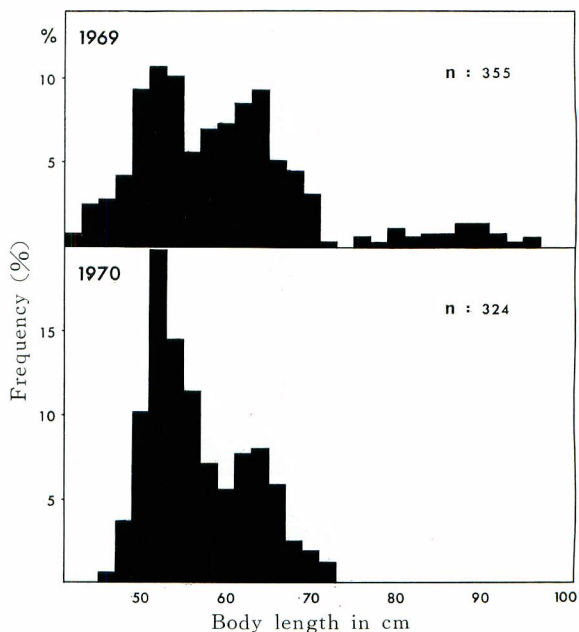


図 8. サング海で竿釣りによってとられたキハダの体長組成, 1969, 1970年.

Fig. 8. Body length composition of yellowfin tuna in pole-and-line operation in the Coral Sea, 1969 and 1970.

表 3. サンゴ海北西部 (10°S—20°S, 140°E—150°E), 第4四半期 (10—12月) におけるは
えなわ船の操業回数及び魚種別1操業当り漁獲尾数, 1965—1970年.

Table 3. Number of operations, and catch-per-operation of tunas and billfishes of
longliners in the northwestern Coral Sea (Lat. 10°S—20°S, Long. 140°E—150°E)
during the fourth-quarter (October–December), 1965–1970.

Year	Number of operations	Catch-per-operation								
		Total	Albacore	Bigeye	Yellow-fin	Sword-fish	Striped marlin	Blue marlin	Black marlin	Sailfish & Spearfish
1965	872	37.5	3.8	2.4	15.9	0.3	0.1	0.4	13.9	0.7
1966	1,142	37.6	2.5	3.2	24.4	0.1	0.2	0.4	6.4	0.3
1967	313	29.8	0.9	0.5	12.8	0.3	0.2	0.5	14.2	0.5
1968	450	30.5	0.7	2.5	15.4	0.4	0.1	0.4	10.5	0.5
1969	652	33.2	0.7	1.6	16.3	0.3	0.1	0.4	13.1	0.7
1970	739	39.7	1.7	1.0	23.9	0.4	0.2	1.1	10.8	0.6
Average	—	34.7	1.7	1.9	18.1	0.3	0.2	0.5	11.5	0.6

水産庁調査研究部 (1967–1972) の資料による。Data from Fisheries Agency of Japan (1967–1972).

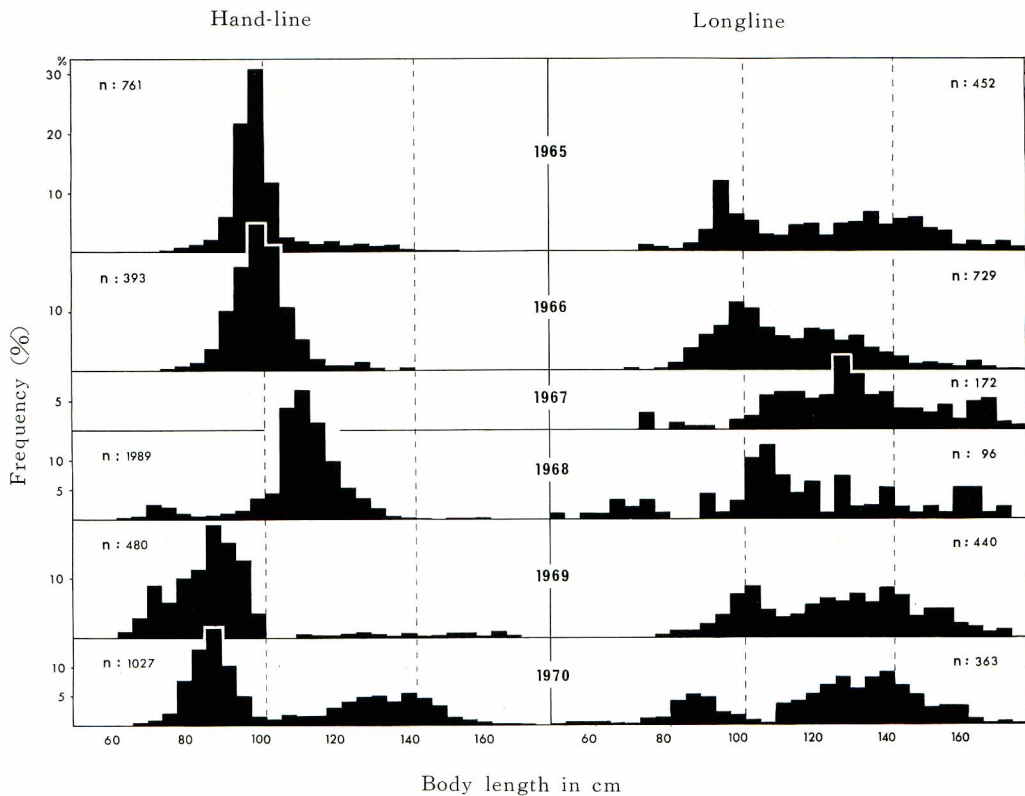


図 9. サンゴ海で手釣り及びはえなわによってとられたメバチの体長組成, 1965–1970年.
Fig. 9. Body length composition of bigeye tuna in hand-line and longline
operations in the Coral Sea, 1965–1970.

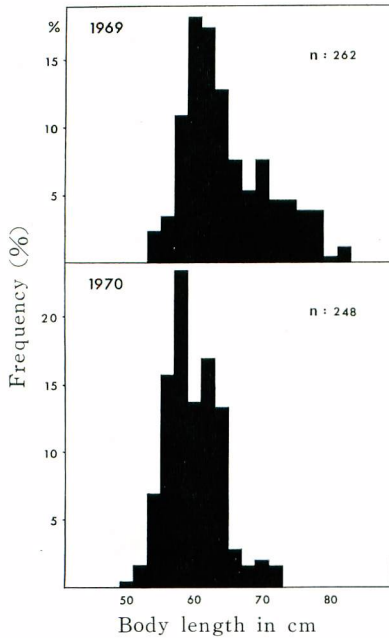


図10. サング海で竿釣りによってとられたメバチの体長組成, 1969, 1970年.

Fig. 10. Body length composition of bigeye tuna in pole-and-line operation in the Coral Sea, 1969 and 1970.

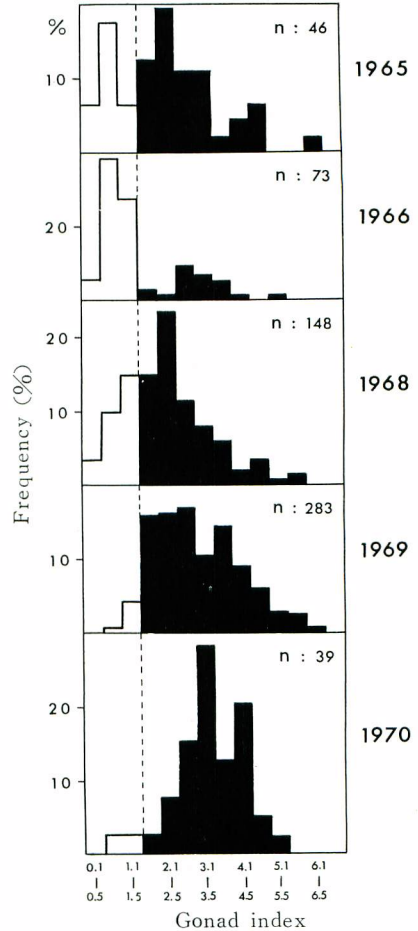


図11. サング海で手釣りによってとられたキハダの生殖腺指数組成, 1965, 1966, 1968-1970年.

Fig. 11. Gonad index composition of yellowfin tuna in hand-line operation in the Coral Sea, 1965, 1966, and 1968-1970.

黒い部分は GI 1.6 以上の領域を示す。Shade denotes gonad indices over 1.5.

3-3-2. メバチ; 手釣り漁獲物の体長範囲は 60~160 cm であった。1965, 1966 年には 100 cm 付近に, 1968 年には 110 cm 付近に, 1969, 1970 年には 90 cm 付近に各々主モードが現われ, 1970 年を除いて 120 cm 以上の個体はきわめて少なかった。はえなわ漁獲物はやはり体長 50~170 cm のものであるが, 120 cm 以上の個体が 50% を占め, 数個のモードがみられる。とくに卓越するモードは 1965, 1966 年には 90~100 cm, 1968 年には 100 cm, 1969 年には 100 cm, 140 cm, 1970 年には 90 cm, 140 cm 付近で手釣り漁獲物の主モードにはほぼ対応していた (図 9)。1969, 1970 年の竿釣り漁獲物は 50~80 cm で, 手釣り, はえなわ漁獲物に比べて小さい (図 10)。

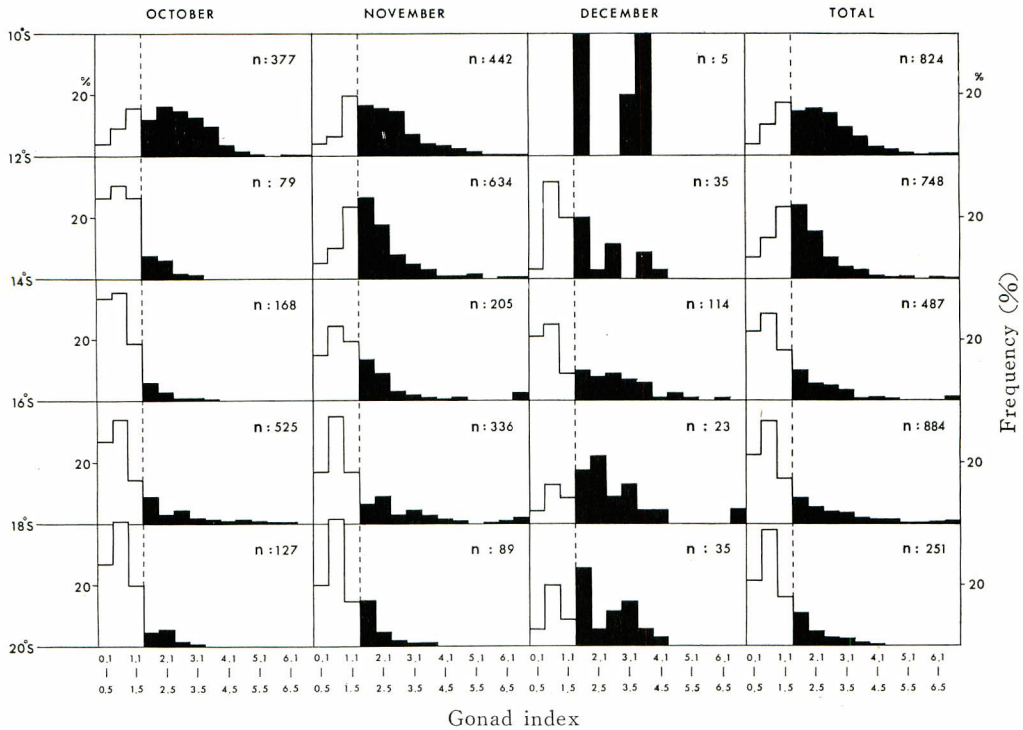


図 12. サンゴ海北西部 (10°—20°S, 140°—150°E) ではえなわによってとられたキハダの月別 GI 組成の緯度変化, 1965—1970 年.

Fig. 12. Latitudinal change of monthly gonad index composition of yellowfin tuna in longline operation in the northwestern Coral Sea, Lat. 10°—20°S, Long. 140°—150°E, 1965—1970.

黒い部分は GI 1.6 以上の領域を示す。

Shade denotes gonad indices over 1.5.

3-4. 生殖腺指数 (GI).

3-4-1. キハダ; 手釣り漁獲物では 1966 年を除いて GI 1.6 以上の成熟魚が 70—95% を占めている。主なモードは 1965, 1966 年には 0.6—1.0 及び 2.1—3.0 に, 1968—1970 年には 2.1—3.5 に現われた (図 11)。はえなわ漁場は広範囲にわたっているので, その GI 組成を手釣り漁場をはさむ 10°—12°S から 18°—20°S の緯度 2 度毎, 10—12 月の間の各月別に整理した。それによると, 体長組成には海域および月による変化がほとんどないのに GI 組成には顕著な時空間変異がみられる (図 12)。同じ月では南から北にかけて GI の高い個体の割合が多く, 同じ緯度でみると月が進むにしたがって GI の高い個体が多くなる。手釣り漁獲物にみられたような 2.1—3.5 付近にモードをもつ GI 組成は 10 月には 10°—12°S に限られているが, 11 月には 10°—14°S に現われ, 12 月にはここでとり上げた全域に及んでいる。

3-4-2. メバチ; 手釣り漁獲物でははえなわ漁獲物に比べて小型魚が多い。それにもかかわらず手釣りは全体としてははえなわよりも成熟の進んだ個体をとっている (図 13)。体長別にみると, GI 分布は漁法のみでなく, 体長 100 cm を境にして異なっている (図 14)。体長 100 cm 以下のものについていうと, 手釣り漁獲物では 81% が中熟に当たる 1.1—3.0 の GI を示し, さらに GI 3.1 以上の成熟魚 (5 尾, 3%) も現われているのに対して, はえなわは GI 2.1 以上の個体をとっておらず, 漁獲物の 88% が未熟期に当たる GI 1.0 以下の個体であった。体長 100 cm をこえる個体では, 個体変異が大きく漁法による差は不明瞭であるが, 手釣り漁獲物では中熟魚が, はえなわ漁獲物では未熟魚が過半を占めている (表 4)。いずれにしても GI 3.1 以上の成熟個体は

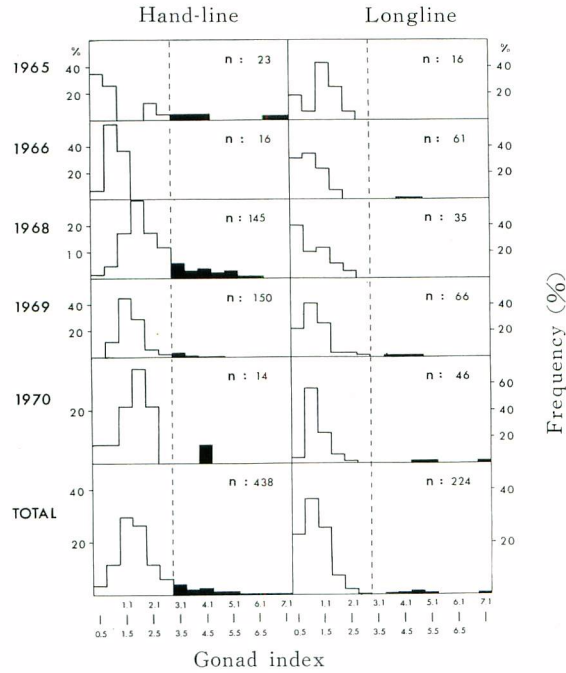


図 13. サング海北西部 (10° – 20° S, 140° – 150° E) で手釣りおよびはえなわでとられたメバチの生殖腺指数組成, 1965, 1966, 1968–1970 年.

Fig. 13. Gonad index composition of bigeye tuna in hand-line and longline operations in the northwestern Coral Sea, Lat. 10° – 20° S, Long. 140° – 150° E, 1965, 1966, and 1968–1970.

黒い部分は GI 3.1 以上の領域を示す。

Shade denotes gonad indices over 3.0.

手釣り漁獲物で 12%, はえなわ漁獲物で 5% に過ぎない。

3-5. 手釣り漁場周辺における水温変化

手釣り漁場の中心である 16° S, 146° E における B T 観測資料によると, 水温は表面で 25° – 28° C, 50 m 層で 25° – 26° C, 100 m 層でも 24° – 26° C で温度の鉛直勾配はきわめて小さい。しかし, 水温の時間的変化は水深によって異っており, 漁期の前後における温度差は 50–250 m の範囲では通例 1° C 以下, とくに変化の大きかった 1970 年でも約 2° C にすぎないのに対して, 表面水温は漁期前の 25° C 台から漁期末には 27° – 29° C に達している (図 15)。

そこで手釣り漁場を含む 14° – 18° S, 144° – 148° E の海域における表面水温を 5 日毎に整理すると, その変化が漁期とよく対応していることに気付く。すなわち, 平均表面水温は漁期が始まるまでは 25° C から 26° C にゆるやかに上昇するが, 26° C に達すると短期間のうちに 27° C を越える。表面水温が 26° C をこえる時期は年によって異なり, 1965 年では 11 月 26–30 日, 1966 年では 11 月 6–10 日, 1967 年では 10 月 21–25 日, 1968 年では 11 月 1–5 日, 1969 年では 10 月 26–31 日であった (図 16)。手釣り操業の初漁日は表面水温変化とよく対応しており, 水温の上昇が 11 月末まで遅れた 1965 年では手釣り操業開始もやはり遅く, 逆に表面水温が 10 月末にはすでに 26° C を越えた 1969, 1970 年には早くから操業が行われた。

3-1 節でのべた漁期初めにおける魚種交代を, 表面水温と対比すると, メバチは通例 25.8° – 26.7° C, キハダは平均 26.7° – 28.4° C の範囲で卓越し, 両種の出現時における表面水温は異っている。もっとも 1969 年 10 月 26–31 日では表面水温が 25.8° C であったのに, キハダの混獲率が 74% を占め, 1970 年 11 月 1–5 日

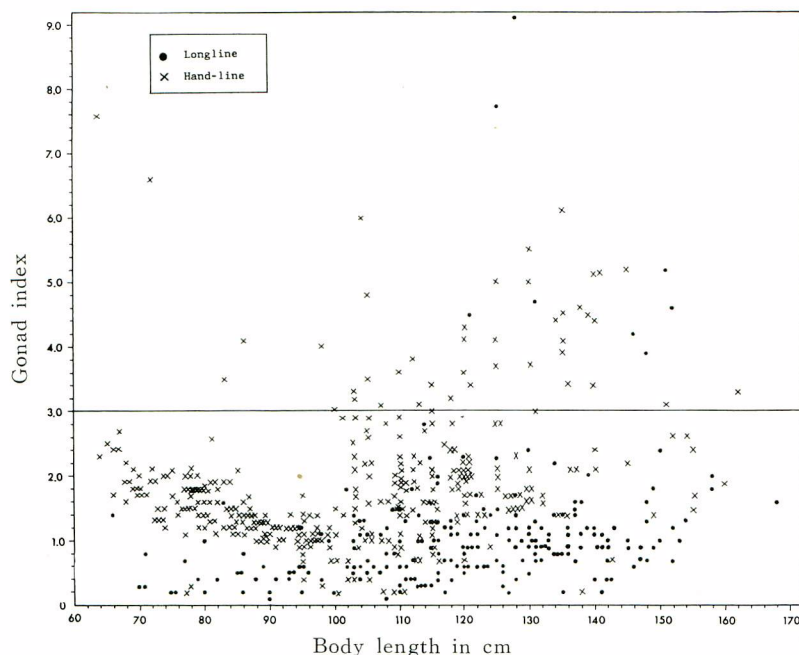


図 14. サンゴ海で手釣りおよびはえなわによってとられたメバチの体長 - 生殖腺指数関係, 1965, 1966, 1968-1970 年.

Fig. 14. Relationship between body length and gonad index of bigeye tuna in hand-line and longline operations in the Coral Sea, 1965-1970.

×; 手釣り Hand-line ●; はえなわ Longline

表 4. サンゴ海で手釣り及びはえなわによってとられた体長 100 cm 以上のメバチの GI 組成, 1965, 1966, 1968-1970 年.

Table 4. Gonad-index composition of bigeye tuna over 100 cm in body length taken by hand-line and longline in the Coral Sea, 1965, 1966, 1968-1970.

Gonad index	Hand-line	Longline
0.1—1.0	13%	55%
1.1—2.0	43	37
2.1—3.0	25	4
3.1 and higher	19	5
Number of specimens	188	189

には逆に表面水温 27.5°C に対してメバチの混獲率が58%であったという例外もある。しかし、これらのケースはいづれも表面水温の急昇する魚種交代期に当たっていて(図 17)、水温および漁獲のデーターを5日毎にこみにして扱ったために両者の対応が失われたことによる見かけ上のものと思われる。一般的には、メバチは表面水温 26°C 前後、キハダはそれ以上の高温期にとられているといえよう。

4. 手釣り漁場の形成機構

前節でのべたとおり、手釣りが表層でとるキハダ、メバチは、同じ鉤、餌を使いながら中層ではえなわによってとられた魚とは体長、GI などを異にしている。ここでは、この種の相違をてがかりに表層で成群する魚群の生態的特性を示すと思われる現象をひき出してみる。一方水温の時空間変化を用いて手釣り操業をめぐる特徴的な環境条件を考える。そして、漁獲対象群の性質と水温分布についての知見を総括してキハダ、メバチが表層に集約され、手釣り漁場が形成される過程を推論する。

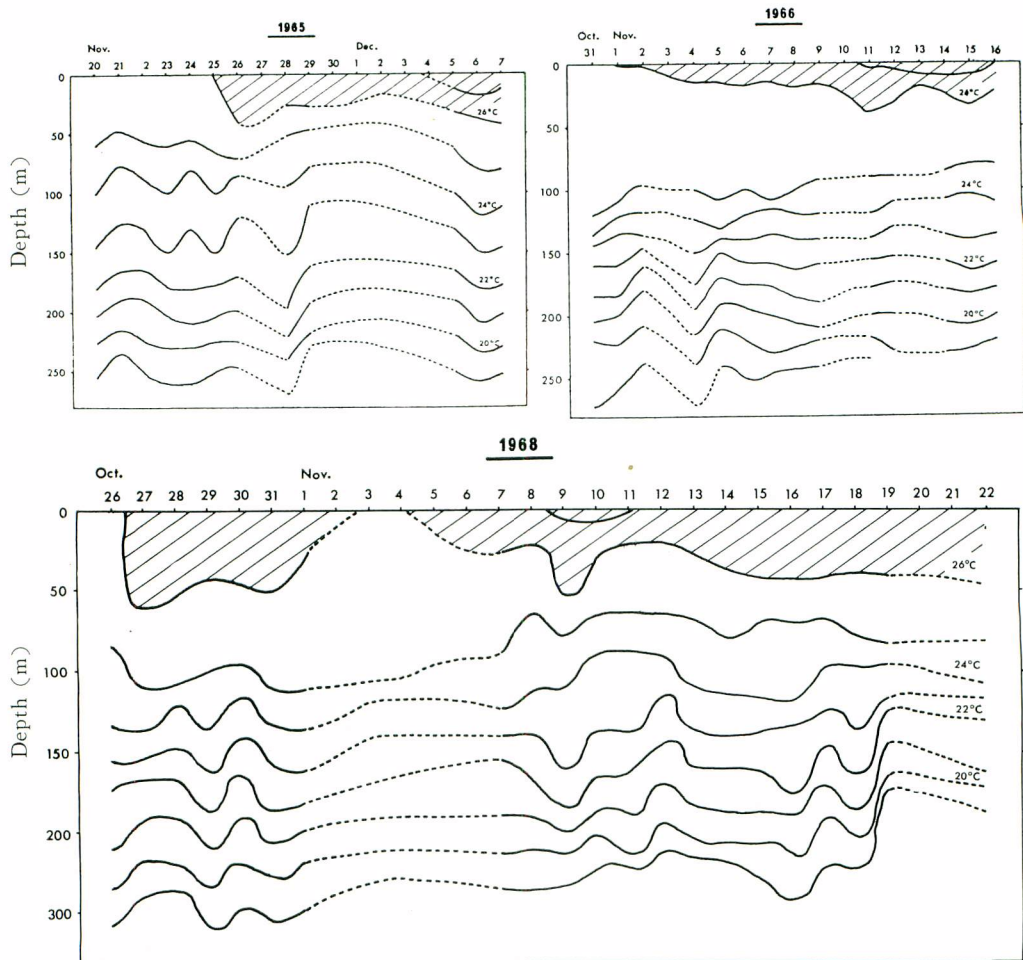


図 15. サンゴ海の手釣り中心域 (16°S , 146°E) における水温鉛直分布の日変化, 1965, 1966, 1968-1970 年
 Fig. 15. Daily change of vertical distribution of water temperature at selected stations around Lat. 16°S , 146°E , the Coral Sea, 1965, 1966, and 1968-1970.

斜線は水温 26.0°C 以上の領域を示す。
 Shade denotes temperature over 26°C .

4-1. 漁場形成の生物学的側面

(1) キハダ; はえなわの釣獲率分布から, 南西太平洋におけるキハダは南赤道海流の 1 分枝である東オーストラリア海流の勢力が強くなる 10 月から 1 月にかけてサンゴ海北部の低緯度海域から中緯度海域にかけて南下すると考えられている (上村・本間 1959, 藁科 1969a, 1970a, 1971a)。手釣りの漁場位置はサンゴ海西部を南下するキハダの経路に当り, 漁獲物の体長組成はその年のはえなわ漁獲物のそれによく似ている。したがって手釣りははえなわと同じ南下キハダ群を対象としているといえよう。

もっとも同じ南下群ではあるが, 手釣りでとられるものでは成熟魚が卓越しているのに対して, ほぼ同じ時期及び同じ海域でははえなわ漁獲物の大部分は未熟魚である。したがって, 本種は産卵が近づくと中層から表層に移行するといえそうである。この考え方が成り立つならば, サンゴ海における漁具による熟度段階の差は, 手釣り漁場が成熟したキハダの表層での成群によって形成されることを意味することになる。

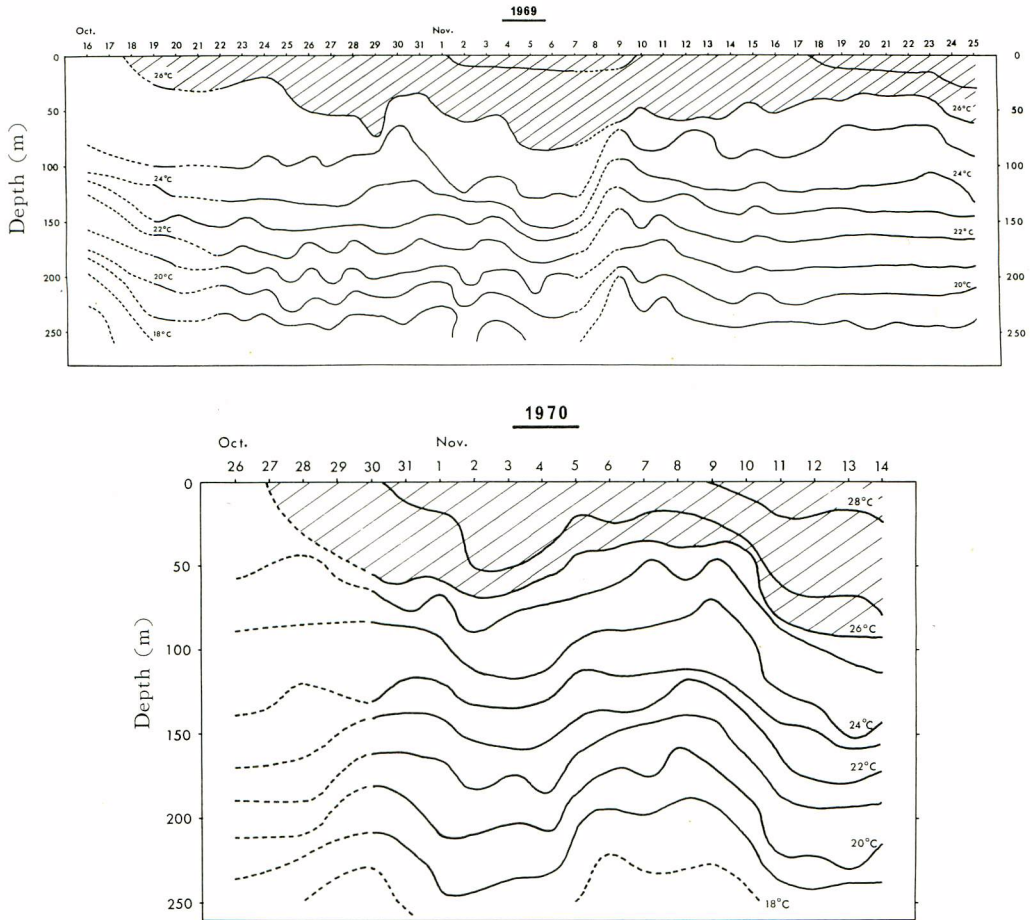


図 15 (続き) Fig. 15 (Continued)

木川 (1966) ははえなわ漁獲物でも、一般に高温期には群成熟度が高まり、この傾向はとくに水温の季節変化が顕著な海域で著しいと述べている。はえなわの釣が到達する 50~100 m の中層でも高温になると成熟したキハダが分布するのであろう。一方、上柳 (1969), RICHARDS (1969), RICHARDS and SIMMONS (1971) がのべている通り、キハダ仔稚魚は表面水温 24°C 前後からみられるが、それらのほとんどは 26°C またはそれ以上の水温域で採集されている。たとえば、上柳 (同上、附表 2) の資料から表面水温別に、稚魚網曳網点数とそのうちの仔稚魚出現点数、及び出現点当り仔稚魚採集尾数を計算すると、キハダ仔稚魚は 26°C 前後から多くみられ、とくに 27°C 以上で多い (図 18)。

昇温期におけるはえなわ対象群の成熟はサンゴ海でも認められる。手釣り操業域の北側に当る 10°~12° S におけるはえなわ漁獲物の成熟魚の割合は 10 月には 71% で、1966 年を除く手釣り漁獲物のその 70~95% に近く、それ以南の水域におけるはえなわ漁獲物の 12~25% よりも著しく高い。そしてはえなわ漁獲物の 50% 以上が成熟魚で占められるような海域は 11 月には手釣り漁場の北側に当る 12°~14° S に達し、12 月に入るとさらに南方迄広がる。これを成熟魚が南下すると解釈することも、時期が進んで高温化するにつれて、そこにいる魚の成熟が進むと考えることも出来る。いずれにしても 10 月までは 12° S 以北に限られていた中層成熟魚の分布範囲が、月の移行にともなって次第に水平方向にも鉛直方向にも拡大していったといえる。

(2) メバチ; 本種ははえなわではあまり漁獲されないのに対して、手釣りでは漁期初めのごく短期間ではある

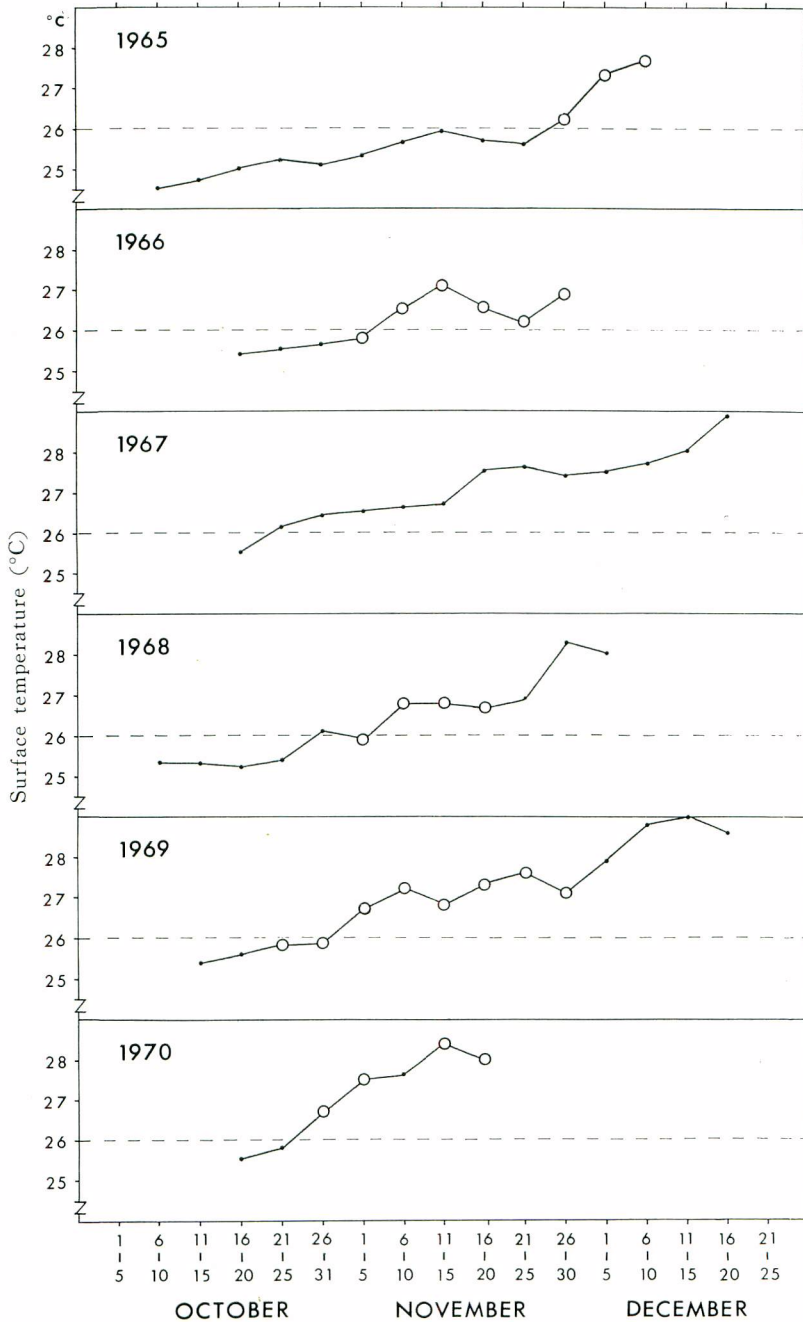


図 16. サング海の手釣り作業域 (14°—18°S, 144°—148°E) における半旬の平均表面水温, 1965-1970年.

Fig. 16. Five-day average of surface temperature in the selected area covering hand-lining ground, Lat. 14°-18°S, Long. 144°-148°E, the Coral Sea, 1965-1970.

白丸を施してある部分は手釣りが行なわれた半旬を示す。

Open circles denote presence of hand-line operations.

が、密集した魚群の来遊がみられることが注目される。つぎに、両漁具の漁獲物の間には体長組成及び GI 組成の差がみられる。すなわち体長範囲はほぼ一致するけれども、はえなわ漁獲物には大まかに 80~110 cm 及び 120~140 cm の間に明瞭な 2 ケのモードがあらわれるのに対して、手釣り漁獲物では上記モードのうち小さい方の体長群が顕著に卓越し、大きい方の体長群は 1970 年を除けばきわめて少ない。さらに竿釣り漁獲物

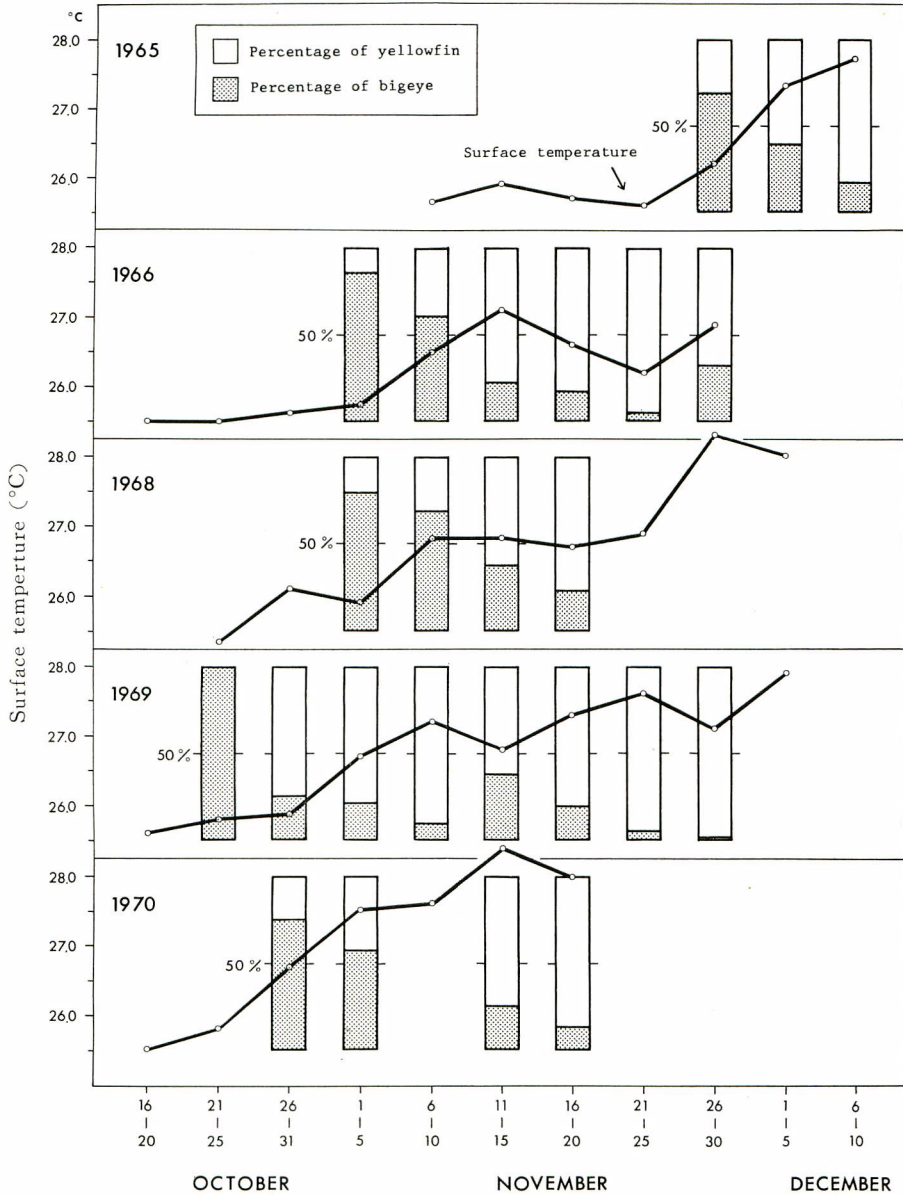


図 17. 手釣り操業における 半旬毎のキハダ、メバチの混獲比率と表面水温変化, 1965, 1966, 1968-1970 年.

Fig. 17. Five-day average of ratio of yellowfin and bigeye tunas in hand-line catch and of surface temperature, in the selected area covering, hand-lining ground Lat. 14°-18°S, Long. 144°-148°, 1965, 1966, and 1968-1970.

□; キハダの割合, Ratio of yellowfin tuna ■; メバチの割合, Ratio of bigeye tuna

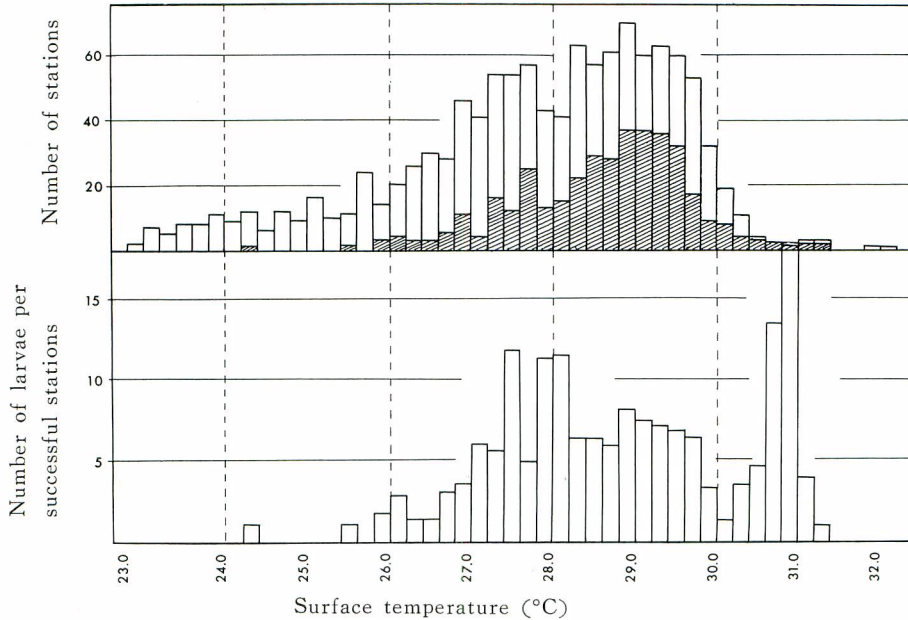


図 18. 西部太平洋で行なわれた俊鷹丸による 13 回の調査航海における表面水温別、稚魚網見網点数、(上段白地)、ならびにキハダ仔稚魚出現点数(上段黒地)及び仔稚魚出現当り尾数(下段)、1960-1967 年。

Fig. 18. Number of larva-net hauls (open square of upper panel), number of hauls successfully collecting larval yellowfin tuna (closed square of upper panel) and number of larvae per successful haul (lower panel) at stations grouped by surface temperature in 13 survey cruises of *R. V. Shunyo Maru* in the western Pacific Ocean, 1960-1967.

上柳 (1969) の資料による

Data from UYEYANAGI (1969)

は 50~80 cm の範囲で、手釣り及びはえなわ漁獲物に比べてはるかに小さい。これは発育にともなって表層から中層に移行する(たとえば須田他 1969)という一般的な推論と一致する。

手釣りの方がはえなわよりも若干成熟の進んだ個体をとっているとはいえ、その差はキハダにおける程顕著ではなく、いずれの漁具による漁獲物の群成熟度も 15% に達しなかった。メバチは群成熟度が 60~90% になったり、人工受精に用いられる程 熟してもはえなわでとられていることから(木川 1953, 1966, KUME 1962, 稲村 1971, 野島他 1972)、サンゴ海では少なくとも 10~12 月には成熟魚がきわめて少ないと見做して良いであろう。

4-2. 漁場形成の海洋学的側面

熱帯域における大規模なマグロ表層漁場としては東部太平洋、東部大西洋及び西部太平洋があげられる。これらのうちニューギニアからマリアナに至る西部太平洋ではカツオを主対象とした竿釣り漁業が発達しており、キハダ、メバチは少なく、しかもそれらは主として体長 80 cm 以下の若魚時代にとられている(久米・森田 1967, 木川・薬科 1972)。太平洋及び大西洋の東部では表層漁業はカツオや小型のキハダ、メバチのみでなく、はえなわでもとられるような大型魚をとっているが(たとえば BARRETT and KUME 1965, 本間他 1969, IATTC 1972, ICCAT 1972)、その漁場形成の 1 要因は顕著な水温躍層にともなう魚群の表層への集約である(BENNET 1963, BROADHEAD and BARRETT 1964, LE GUEN *et al.* 1965, KATO 1966, 本

間他 1969, 須田他 1969, 本間・久田 1971)。しかし, このような顕著な温度躍層はここで取上げた手釣り操業域にはみられない (図 15)。

サンゴ海の手釣り操業域では温度の時間的変化が表層で顕著で, 表面水温が 26°C 近くに達すると, 漁期が始まっているという特徴がある。これは手釣り漁場より低緯度の海域に起源をもつと思われる表層の高温水 (以下本文では「熱帯性の表層水」と呼ぶ) がその漁期になると漁場をおおうことを示唆している。なお, ROCHFORD (1959) は $5^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{S}$, $140^{\circ}\sim 180^{\circ}\text{E}$ の海域の北部で 8~10 月にサンゴ海に達する南赤道海流の強質な流入があり, さらに 11 月から 1 月にも同海流の主要分枝が Queensland に達することを示している。

比較的充実した BT 観測が行われた 1966, 1970 年における 26°C 線の南北及び鉛直方向の旬変化は手釣り漁期とその前後における「熱帯性の表層水」の南方への拡大を裏付けている (図 19)。1966 年 10 月 1—10 日の資料をみると, 水温 26°C 線は 10°S でははえなわの到達深度と思われる 50 m 層に達しているが, 表面では 12°S 以北に限られていた。10 月 11—20 日には 26°C 以上の水温域は 12°S でも 50 m 層に達し, 表面では 13°S 近くまで広がった。10 月 21—31 日になると 26°C 以上の水温域は 13°S でも 50 m 層に達す

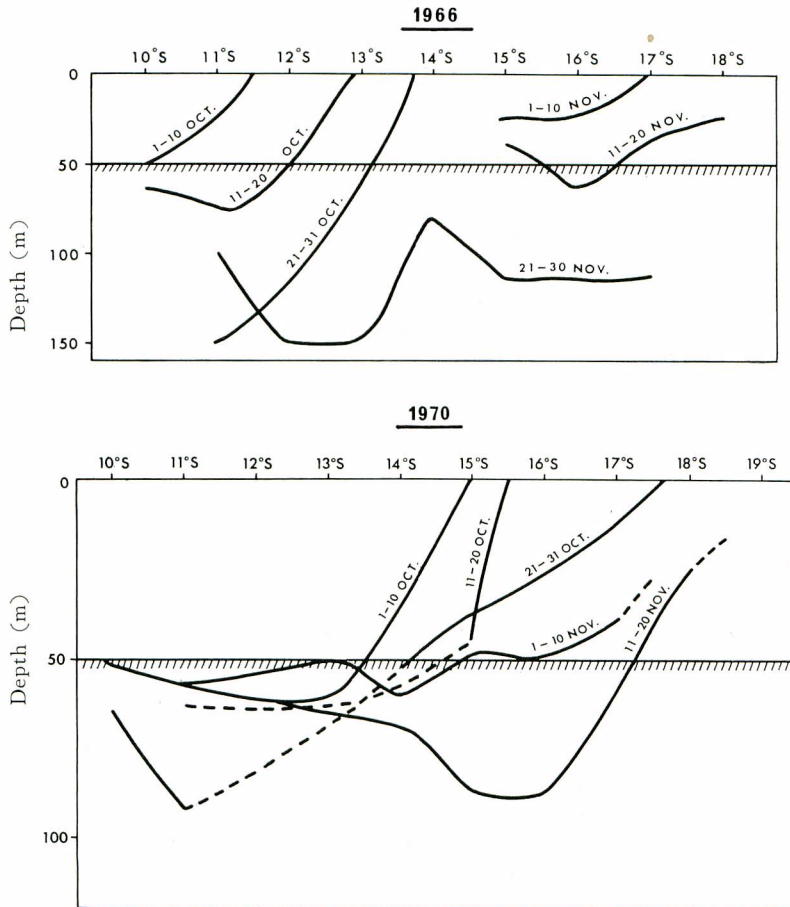


図 19. サンゴ海北西部 ($10^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{S}$, $140^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$) における水温 26.0°C の緯度および鉛直分布の旬変化, 1966, 1970 年.

Fig. 19. Latitudinal and vertical distribution of 26°C -isotherm in the northwestern Coral Sea, Lat. $10^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{S}$, Long. $140^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$, for every ten-day period, 1966 and 1970.

ようになった。11月1~20日の間には資料がえられた範囲では、26°C以上の水温域は表面では1~10日に17°Sに達し、11~20日には18°S以南に広がった。しかし、50m層についてみると、水温が26°C以上上昇したのは16°S付近のごく一部分に限られている。11月21~30日には26°C以上の水温域はすくなくとも17°S以北で表層および中層を覆うようになった。

1970年には、10°~13°Sにおける26°C線の鉛直断面ははっきりした旬変化を示さず、26°Cの等温線は10月1~10日にすでにはえなわの到達深度である50m層まで達していた。14°S以南の海域についてみれば、26°C以上の水温域は旬をおって南進している。10月1~10日にはこの高温域は14°~15°Sの間では50m層に達するが、表面では15°S以北に限られている。10月11~20日には15°Sでも50m層に達したように見えるし、表面では15°~16°Sの間に達している。10月21~30日には26°C線は15°Sでは前旬よりは浅く30~40m層にあるが、表面では拡大し17°~18°Sの間に達している。11月1~10日には16°S付近でも50m層に近づいている。11月11~20日になると、17°S以北の全水域で26°C以上の水温域が50m層あるいはそれ以深に達する。

以上のように、1966, 1970年とも、10°~14°Sの間では26°C以上の水温域は10月にはえなわの到達深度上限と思われる50m層に達していたが、14°S以南で50m層以深の水温が26°C以上になったのは11月中、下旬である。資料は得られなかったが、12月以降も26°C以上の水温域がさらに南方及び深層へ移行し続けるものと思われる。

26°C線がこの「熱帯性の表層水」の「前線」に相当するという仮定をおくと、手釣り漁場の消長がうまく説明出来る。この26°C線について海洋学的な意味づけが出来るならば、次節でのべる漁場形成機構に関する推論を一層たしかなものとする事が出来よう。

4-3. 漁場形成機構に関するひとつの考え方

(1) **キハダ**; 成熟の進んだキハダが26°C以上の高温域に分布するという4-1節の推論に基づくと、それを狙う手釣り漁場の形成と消滅とを温度の水平、鉛直分布から説明できる。10月以降、「熱帯性の表層水」は次第に南方に拡大する。表面で26°C以上の高温域が16°S付近に達した直後ではこの「熱帯性の表層水」の下縁に当たるとされる26°C線は30~50m以浅にある。一方この海域におけるはえなわ漁獲物の群成熟度は25%以下で、手釣り漁獲物のその70~95%に比べて低い。このことは成熟が進み高温域に移行したキハダが主として表層に集約されることを示している。この表層群が手釣りの対象となる。

「熱帯性の表層水」が水平方向に拡大すると26°C以上の高温域は漸次中層にも及ぶ。群成熟度の高いはえなわ漁獲物(成熟魚50%以上)の分布域が10月には12°S以北の水域に限られていたのに、11月には14°Sに達していることは、26°C以上の高温水の鉛直方向の拡大と対応しているであろう。そうなると魚群は中層にまで分散し、表層群を狙う手釣りによる操業が成り立たなくなると考えて良いであろう。

もっとも、26°C以上の表層水の分布深度が浅ければ、つねに手釣り漁場が成立するわけではない。むしろ現在のところ、手釣り漁場はほとんど14°~18°S, 145°~148°Eに限られ、それ以外では18°~20°S, 152°~153°Eの水域で1968年に操業が行なわれたに過ぎない。これ以外の海域における手釣り漁場の成立の可能性、並びに26°C以上の高温水の分布以外にも、手釣り漁場形成にあづかる要因があるかないかは明らかでない。これらの問題を検討するための情報は残念ながら今回の研究ではえられなかったが、少なくともジンベイザメの分布及び漁場附近の地形は考慮に入れる価値がありそうと思われる。すでに述べた通り手釣り対象群は主としてジンベイザメに付いた群れである。イルカ付きのキハダ群の動きを制御する技術の開発によって東部太平洋のまき網漁場が沖合に拡大したことは周知のことであるが、あるいはサンゴ海においてもジンベイザメとキハダ表層群の間に何んらかの関係があり、これが表層漁場の形成に関与していることもありうることである。一方現在成立している漁場水域の地形的な特異性を裏書きする資料はない。しかし、古くから小笠原諸島付近で行なわれている手釣りは礁上(瀬付き)の魚を狙っているし、サンゴ海における手釣り漁場も複雑なサンゴ礁付近に形成されていることは見過せないであろう。

(2) **メバチ**; 手釣り漁獲物にははえなわ漁獲物に比べて80~110cmをモードとする比較的小さい個体が多

い。しかし、かれらは 50~80 cm を主体とする竿釣り漁獲物に比べて大きい。須田他 (1969) は「メバチもその生活史の初期には熱帯性表層水を生活圏とし、ある年齢になって始めて熱帯性表層水をはなれ、温帯水(赤道水、中央水)に移る」と考えている。竿釣り、手釣り、はえなわの間にみられる鈎の到達水深と漁獲物の体長組成のずれは発育にともなう遊泳深度の変化に対応するように思われる。

サンゴ海ではえなわの対象となるメバチの分布密度はきわめて低いのに、手釣りではメバチが短期間ながらキハダを凌ぐ高い密度を示すことについては、一応つぎのように説明されよう。須田他 (1969)、川合 (1969) ははえなわ漁業の対象となるメバチが赤道水または亜熱帯水の下縁付近にあつまるとのべている。表層性を強く残していると思われる手釣り対象群の分布については水塊の鉛直方向の配置による説明をそのままあてはめられないが、水平方向にみて、「熱帯性の表層水」が形成する、水温にしてほぼ 26°C の「前線」付近又はそのすぐ低温域にメバチが密集していると考えてみよう。そうすると、この「前線」が手釣り漁場を通過する短期間のみにメバチが漁獲されることになる。そして上記「前線」の通過にともなって水温が上昇するとメバチは減少し、成熟を始めたキハダに次第に入れ代ることになる。なお、手釣り漁獲物の GI がはえなわ漁獲物のそれに比べて高いのは多分前者が後者よりも高温域に分布しており、したがって同じ体長でも相対的に成熟しているということで説明されよう。

表層群を対象とした表層漁場が他にも成立するかどうか、又漁場形成にジンベイザメ及び地形が関与しているかもしれないことはキハダの場合と同じである。

5. 要 約

サンゴ海における手釣り及びはえなわの漁獲状況、漁獲されたキハダ、メバチの体長組成、生殖腺重量および手釣り漁場付近の水温分布を検討してつぎにのべる結果を得た。

- (1) 手釣りは毎年 10~12 月のうちの 13~39 日という限られた時期に、主として 14°~18° S, 145°~148° E という水域だけで操業され、漁期は短かく、しかも漁場はきわめてせまい。この短かい漁期の中でも魚種の交代があり、漁期始めの短期間の漁獲物ではメバチがキハダをはるかに上廻り、漁期中ばを過ぎるとメバチが急減し、かわってキハダが卓越する。
- (2) 手釣り漁獲物はほとんどキハダ、メバチのみである。これに対してこの周辺におけるはえなわは各種のまぐろ・かじき類を漁獲している。手釣りの 1 日当り漁獲尾数ははえなわのそれに比べてキハダで 4 倍、メバチでは 26 倍で、この両種に限ってみれば、手釣りははえなわよりも効率が良い。
- (3) 手釣りで漁獲されるキハダの体長範囲及びモードの位置は同じ年の はえなわ漁獲物の それと ほぼ一致する。しかし手釣り漁獲物では 70% 以上が成熟した個体であるのに対して、同時期、同水域におけるはえなわのそれはほとんど未成熟魚である。
- (4) メバチの体長組成は手釣りとはえなわとで多少異なり、手釣り漁獲物は主に 80~120 cm で 90~110 cm 付近に単一のモードがみられるのに対してはえなわのそれでは 120 cm 以上の大型魚が比較的多く、通例 100 cm および 130 cm 付近に 2 個のモードをもつ。漁法による成熟状態の差はキハダにみられた程大きくなく、いずれの漁具も主に未成熟魚を漁獲している。しかし、手釣り漁獲物では GI 1.1~3.0 の中熟魚、はえなわでは GI 1.0 以下の未熟魚が卓越している。
- (5) 手釣り操業が始まる時期は年によって多少変化し、毎年操業域の表面水温が 26°C 前後に達した時期とほぼ一致している。卓越時期の表面水温はメバチで 26°C 前後、キハダではそれ以上で、両種の水平方向の分布域の違いを示唆している。
- (6) 手釣りによって 26°C 以上の高温水域でとられるキハダには、GI 1.6 以上の成熟魚が多いこと、並びにはえなわ漁獲物でもこの等温線が鈎の到達深度に相当する 50 m 層以深に達すると成熟魚の割合が高まることは、本種が主に 26°C 以上の高温域で産卵するという過去の研究と一致している。この高温水が漁場の表層を浅くおおうときに始まる手釣り漁期には成熟した魚が表層に密集しているといえよう。また、水平方向のみでなく鉛直方向にも高温域が拡大すると成熟魚の遊泳層は拡がり、はえなわでも GI の高い個体がとられるよう

になる代りに、表層漁具である手釣りのキハダに対する漁獲効率は低下し、漁期を終ると解釈できる。このように手釣り漁場形成の1要因は漁場付近における温度の水平方向及び鉛直方向の分布にともなう成熟魚の成群であると思われる。ただし、手釣り対象群はほとんどジンベイザメに付いた魚群であること、及び手釣り操業域は複雑なサンゴ礁の付近であることから、これらの付物との関係及び地形的な要因についても考えなくてはならない。それと同時に26°C以上の水が表層に薄く広がる他の部分においても表層群が全く出現しないのかどうかを調べる必要がある。

(7). 手釣りの対象となるメバチの主体は表層性を強く残していると推定される体長110 cm以下の小型魚である。そして、メバチの卓越時期は漁期の初期のごく短期間に限られ、しかもその卓越時期の表面水温は26°C前後にあり、著者が「熱帯性の表層水」とよんだ26°C以上の水塊の境界付近に密集しており、その「前線」が通過するさいに集約的に手釣りの対象になるものと思われる。キハダ同様、メバチでも現在発見されている手釣り漁場以外に表層群の密集する可能性があるかどうか、また既存の漁場におけるジンベイザメの分布や地形の特性についても調べる必要がある。

文 献

- BARRET, I. and S. KUME 1965. "Ovservation on bigeye tuna caught in the surface tuna fishery in the eastern Pacific Ocean, 1951-1964." *Calif. Fish and Game* 51(4), 252-258.
- BENNETT, E. B. 1963. "An oceanographic atlas of the eastern tropical Pacific Ocean, based on data from Eastropic Expedition, October-December 1955." *Inter-Amer. Trop. Comm. Bull.* 8 (2), 33-165.
- BROADHEAD, G. C. and I. BARRETT 1964. "Some factors affecting the distribution and apparent abundance of yellowfin and skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean". *Ibid.* 8(8), 419-473.
- 花本栄二 1966. "珊瑚海西部海域の手釣りについて". 鮪漁業 (46), 33.
- 本間操・久田幸一・菅野昇十 1969. "アフリカ西岸におけるマグロ竿釣り、まき網漁業の近況とその漁獲対象となるキハダの漁業生物学的考察". 遠洋水研報告 (2), 85-114.
- 本間操・久田幸一 1971. "大西洋におけるキハダ個体群構造". 同誌 (4), 93-124.
- 稲村守泰 1971. "人工ふ化実験". 昭和45年度マグロ漁業研究協議会議事録, 129-133. 遠洋水産研究所. 清水.
- Inter-American Tropical Tuna Commission 1972. "Annual Report, 1971" 129p.
- International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas 1972. "Report of the meeting of the special working group on stock assessment of yellowfin tuna, Abidjan, June 12-16, 1972". 11 p.+ii+15 tabs.+12 figs.
- KATO, S. 1966. "サンデイェゴ水産研究所の研究現状". 昭和40年度マグロ漁業研究協議会議事録 243-249. 遠洋水産研究所. 清水.
- 上村忠夫・本間操 1959. "南太平洋の漁場". 昭和33年版マグロ延縄半年漁況図. 日本鯉鮪漁業協同組合連合会. 東京.
- 川合英夫 1969. "熱帯大西洋における水温構造とマグロはえなわ漁場分布との関係について—I (水温水平分布図と水温躍層高低図などによる考察)". 遠洋水研報告 (2), 275-303.
- 木川昭二 1953. "南部マーシャル群島近海におけるメバチの産卵". 南海区水研業績集 (1), 業績 24, 1-10.
- 木川昭二 1966. "太平洋のマグロ延縄漁場におけるメバチ, キハダの成熟魚の分布と産卵可能量の考察". 南海区水研報告 (23), 131-203.
- 木川昭二・薬科侑生 1972. "南方海域のカツオ一本釣り漁業によるキハダ若令魚の漁獲". 遠洋水研報告 (6), 39-49.
- KUME, S. 1962. "A note on the artificial fertilization of bigeye tuna, *Parathunnus mebachi* (KI-

- SHINOUE). 南海区水研報告 (15), 79-84.
- 久米漸 1969. “メバチの生態学的研究—VI. 赤道 (16°N 以南) ならびに 南部太平洋における分布と魚体に関する既往の知見の集約と若干の考察”. 遠洋水研報告 (1), 77-98.
- 久米漸・森田安雄 1967. “メバチの生態学的研究—IV. 日本近海における竿釣り漁業で漁獲されるメバチの魚体組成”. 南海区水研報告 (25), 81-90.
- 久米漸・塩浜利夫 1965. “メバチの生態学的研究—II. 太平洋赤道海域におけるメバチの分布と体長組成”. 同誌 (22), 71-83.
- LE GUEN, J. C., F. POINSARD et J. P. TROADEC 1965. “La pêche de l'albacore (*Neothunnus albacares* Bonnaterre) dans la zone orientale de l'Atlantique intertropical. Étude préliminaire”. *Doc. Center ORSTOM Pointe-Noire* (263), 27pp.
- 野島征一・安武洋・西源二郎 1972. “船上におけるメバチの人工ふ化と仔魚飼育”. 昭和46年度マグロ漁業研究協議会議事録. 252-257. 遠洋水産研究所. 清水.
- RICHARDS, W. J. 1969. “Distribution and relative apparent abundance of larval tunas collected in the tropical Atlantic during Equalant surveys I and II”. *Proc. Symposium Oceanogr. Fisher. Res. Trop. Atlantic Review Pap. Contr. UNESCO*, 289-315.
- RICHARDS, W. J. and D. C. SIMMONS 1971. “Distribution of tuna larvae (Pisces, Scombroidae) in the northwestern Gulf of Guinea and off Sierra Leone”. *Fish. Bull. U. S. Natl. Mar. Fish. Serv.* 69 (3), 555-568.
- ROCHFORD, D. J. 1959. “The primary external water masses of the Tasman and Coral Seas”. *CSIRO Aust. Div. Fish. Oceanogr. Tech. Pap.* (7), 28p.+4pls.
- 坂本久雄 1969. “はえなわ漁獲物からみた大西洋メバチの体長組成, 性比並びに生殖腺指数の海域変化”. 遠洋水研報告 (1), 49-56.
- 須田明・久米漸・塩浜利夫 1969. “インド太平洋のメバチのはえなわ漁場形成と生活領域に関する一解釈”. 同誌 (1), 99-114.
- 水産庁調査研究部 1967. “まぐろはえなわ漁場別統計調査結果報告. 昭和40年1—12月”. 375 P.
- 水産庁調査研究部 1968. “同上 昭和41年1—12月”. 299 P.
- 水産庁調査研究部 1969. “同上 昭和42年1—12月”. 293 P.
- 水産庁調査研究部 1970. “同上 昭和43年1—12月”. 283 P.
- 水産庁調査研究部 1971. “同上 昭和44年1—12月”. 299 P.
- 水産庁調査研究部 1972. “同上 昭和45年1—12月”. 326 P.
- 田中有 1969. “南方海域カツオ漁場 (昭和44年11月)”. 鮪漁業 NS (5).
- 田中有 1970a. “同上 (昭和44年12月)”. 同誌 NS (6).
- 田中有 1970b. “同上 (昭和45年11月)”. 同誌 NS (16).
- 田中有 1971. “同上 (昭和46年11月)”. 同誌 NS (26), (27).
- 上柳昭治 1969. “インド太平洋における マグロ類仔稚魚の分布 (ビンナガ産卵域の推定を中心とした検討)”. 遠洋水研報告 (2), 177-256.
- 藁科侑生 1969a. “焼津魚市場水揚船の稼動状況からみた 昭和43年インド, 太平洋のマグロ漁況”. 鮪漁業 NS (1).
- 藁科侑生 1969b. “焼津入港船の稼動状況 (昭和44年11月)”. 同誌 NS (5).
- 藁科侑生 1970a. “同上 (昭和44年12月)”. 同誌 NS (6).
- 藁科侑生 1970b. “焼津魚市場水揚船の稼動状況らみた昭和44年インド, 太平洋, 南大西洋のまぐろ漁況概況”. 同誌 NS (10).
- 藁科侑生 1970c. “焼津入港船の稼動状況 (昭和45年11月)”. 同誌 NS (16).
- 藁科侑生 1971a. “同上 (昭和46年7月)”. 同誌 NS (24).

薬科侑生 1971b. “同上（昭和46年10,11月）”. 同誌 NS(26), (27).

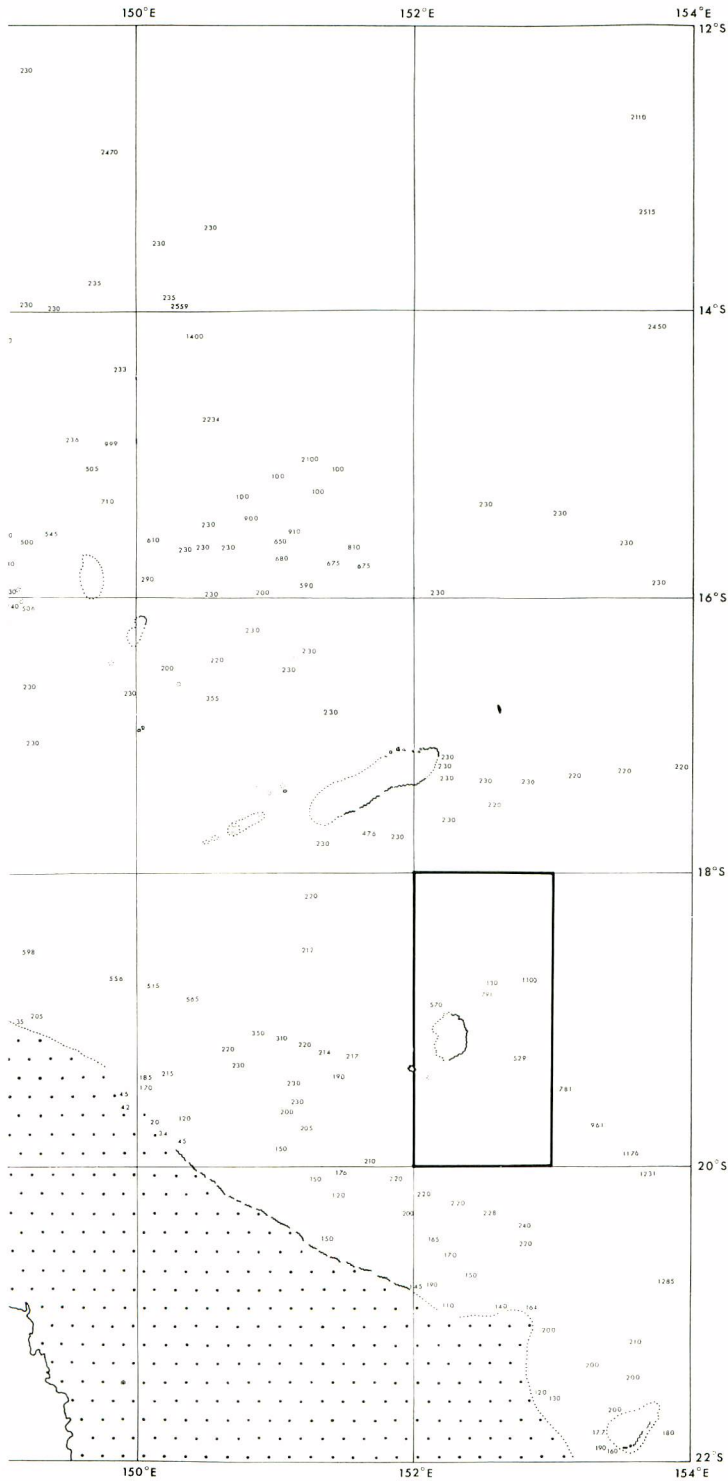
薬科侑生 1971c. “同上（昭和46年12月, 昭和47年1月）”. 同誌 NS(28).

薬科侑生 未発表. “焼津魚市場水揚船の稼働状況からみた昭和42年インド, 太平洋のマグロ漁況”.

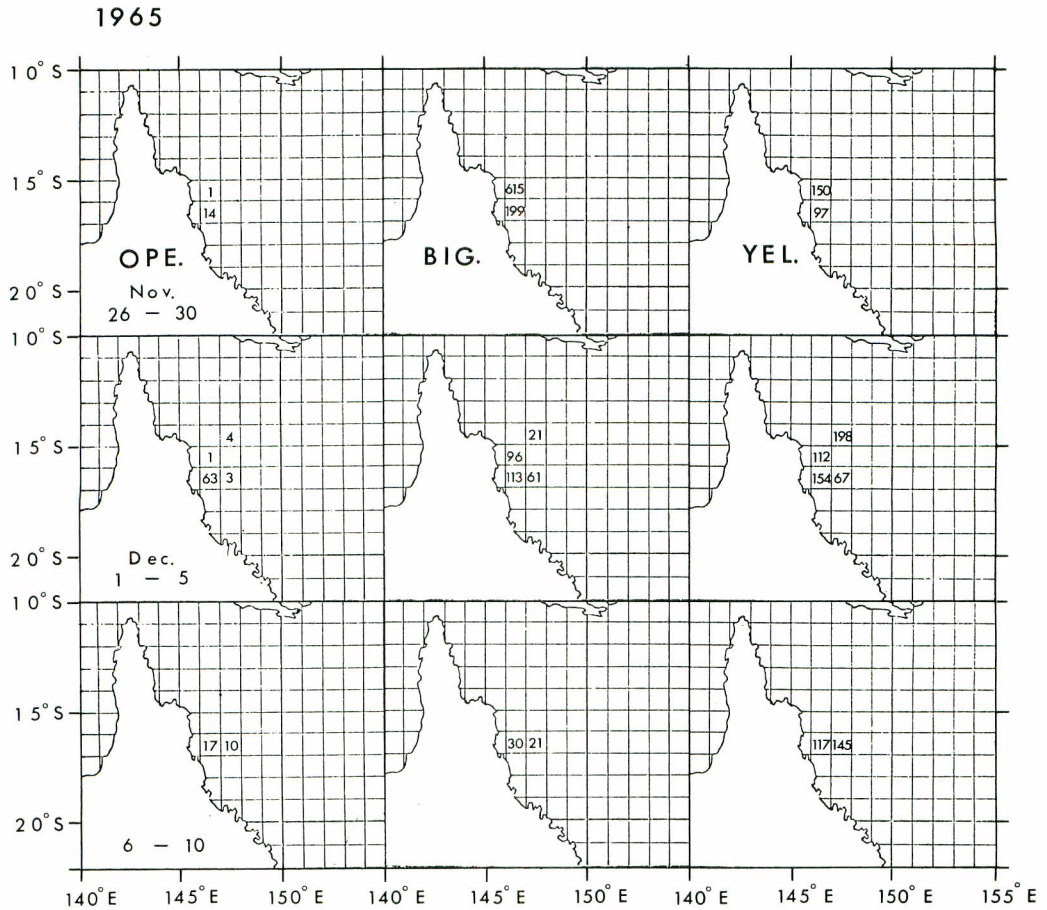
附 図

Appendix figures

1. サンゴ海の手釣り操業域とその周辺.
Hand-line fishing areas and adjacent waters.
2. サンゴ海の手釣り操業における 1° ますめ別, 操業回数及びキハダ, メバチの
1 操業日当り漁獲尾数の半旬別分布, 1965, 1966, 1968-1970 年.
Distribution of operations and catch-per-boat-day of yellowfin and
bigeye tunas of hand-line operations by five-day period and by one-
degree square in the Coral Sea, 1965, 1966 and 1968-1970.



Appendix figure 1. Hand-line fishing areas and adjacent waters. Bold quadrangles denote hand-line fishing areas, shaded area covers coastal side of The Great Barrier Reef or the 100-fathom contour, and numerals denote depth of the sea in fathom (1.829m). Produced from the Japan Hydrographic Office Charts Nos. 816 and 824.

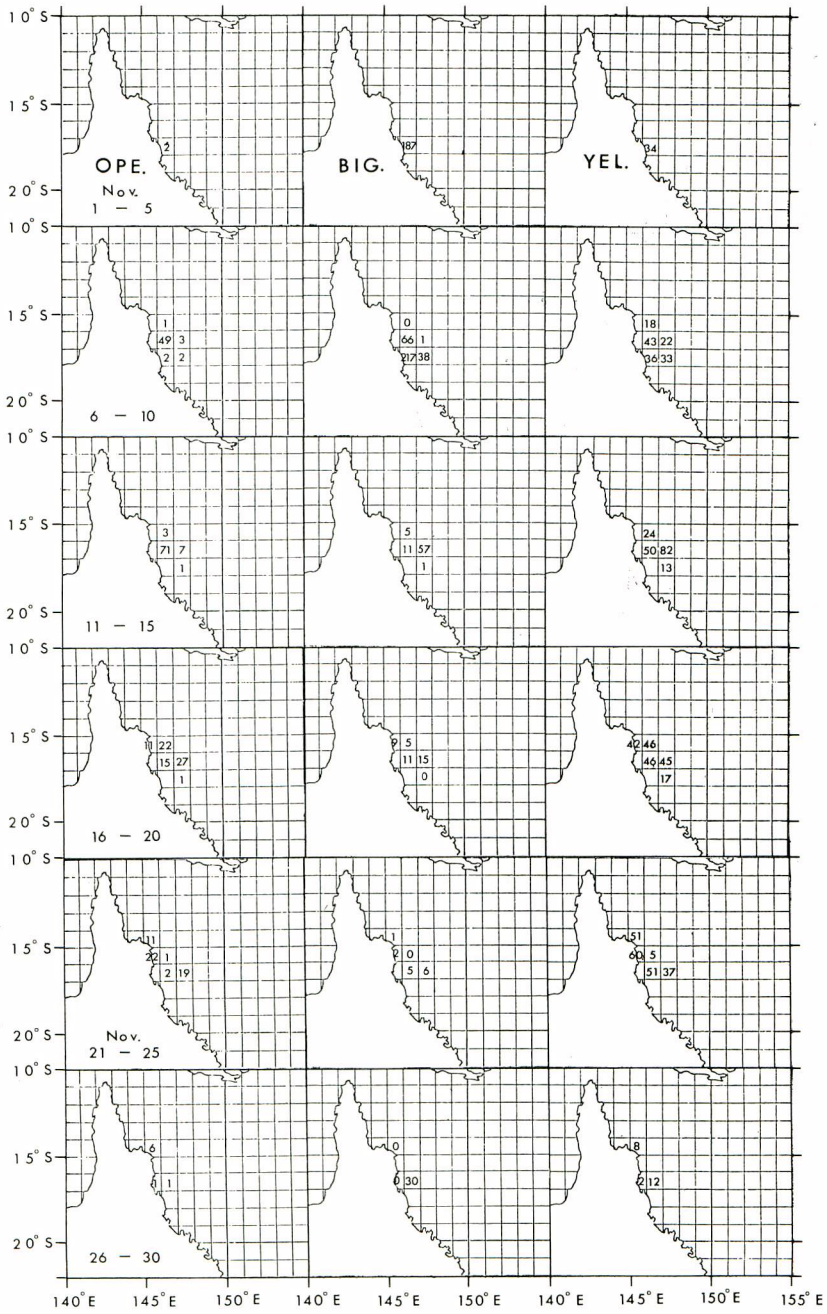


附図 2. サング海の手釣り操業における 1° ますめ別, 操業回数及びキハダ, メバチの 1 操業日当り漁獲尾数の半旬別分布, 1965, 1966, 1968-1970 年.

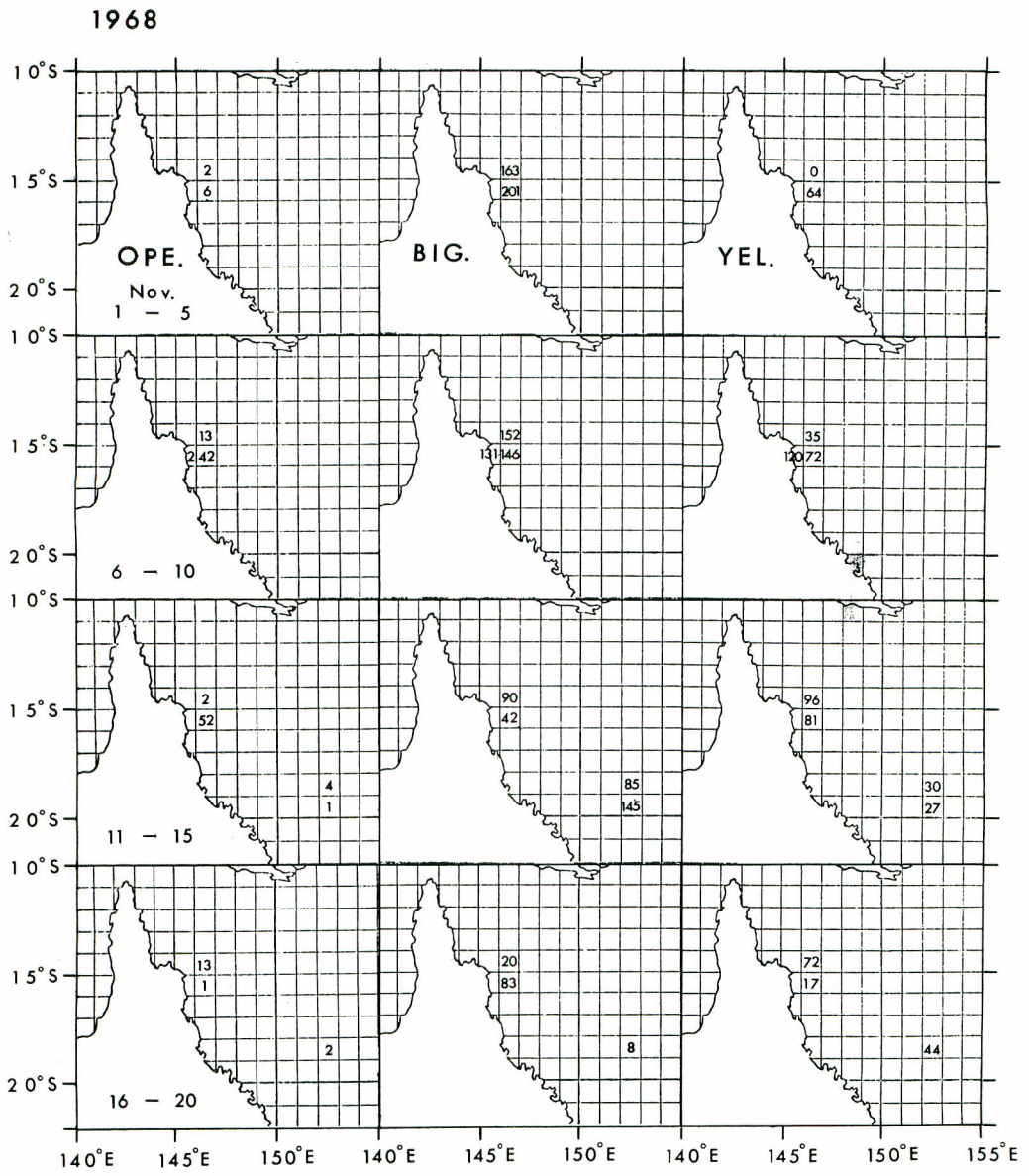
Appendix figure 2. Distribution of operations and catch-per-boat-day of yellowfin and bigeye tunas of hand-line operations by five-day period and by one-degree square in the Coral Sea, 1965, 1966, and 1968-1970.

- | | | |
|----|---------------------------|---------------------------------------|
| 左欄 | OPE; 操業回数 | Number of boat-days. |
| 中欄 | BIG; メバチの 1 操業日
当り漁獲尾数 | Catch-per-boat-day of bigeye tuna. |
| 右欄 | YEL; キハダの 1 操業日
当り漁獲尾数 | Catch-per-boat-day of yellowfin tuna. |

1966

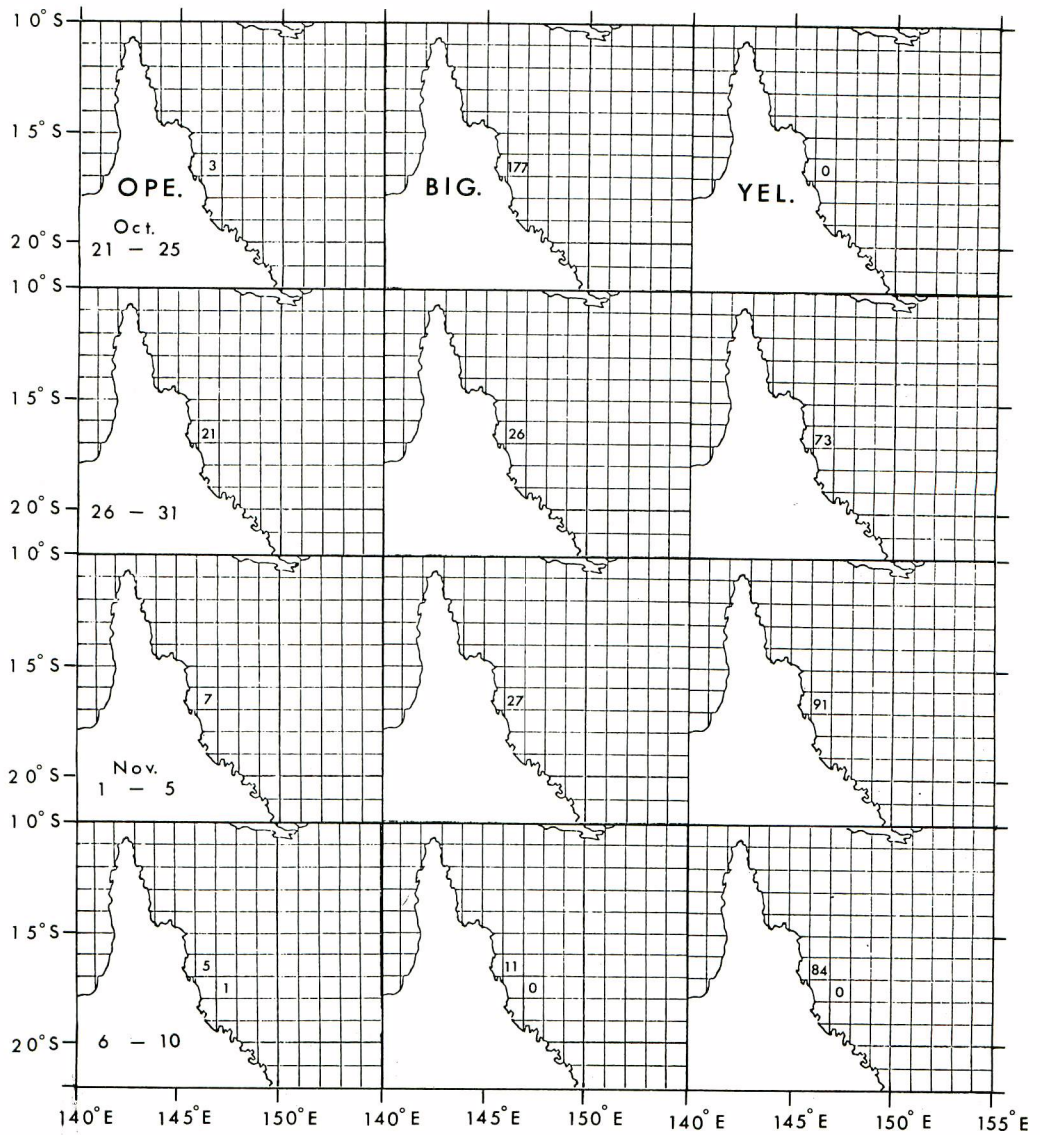


附 図 2 (続 き) Appendix figure 2. (Continued)



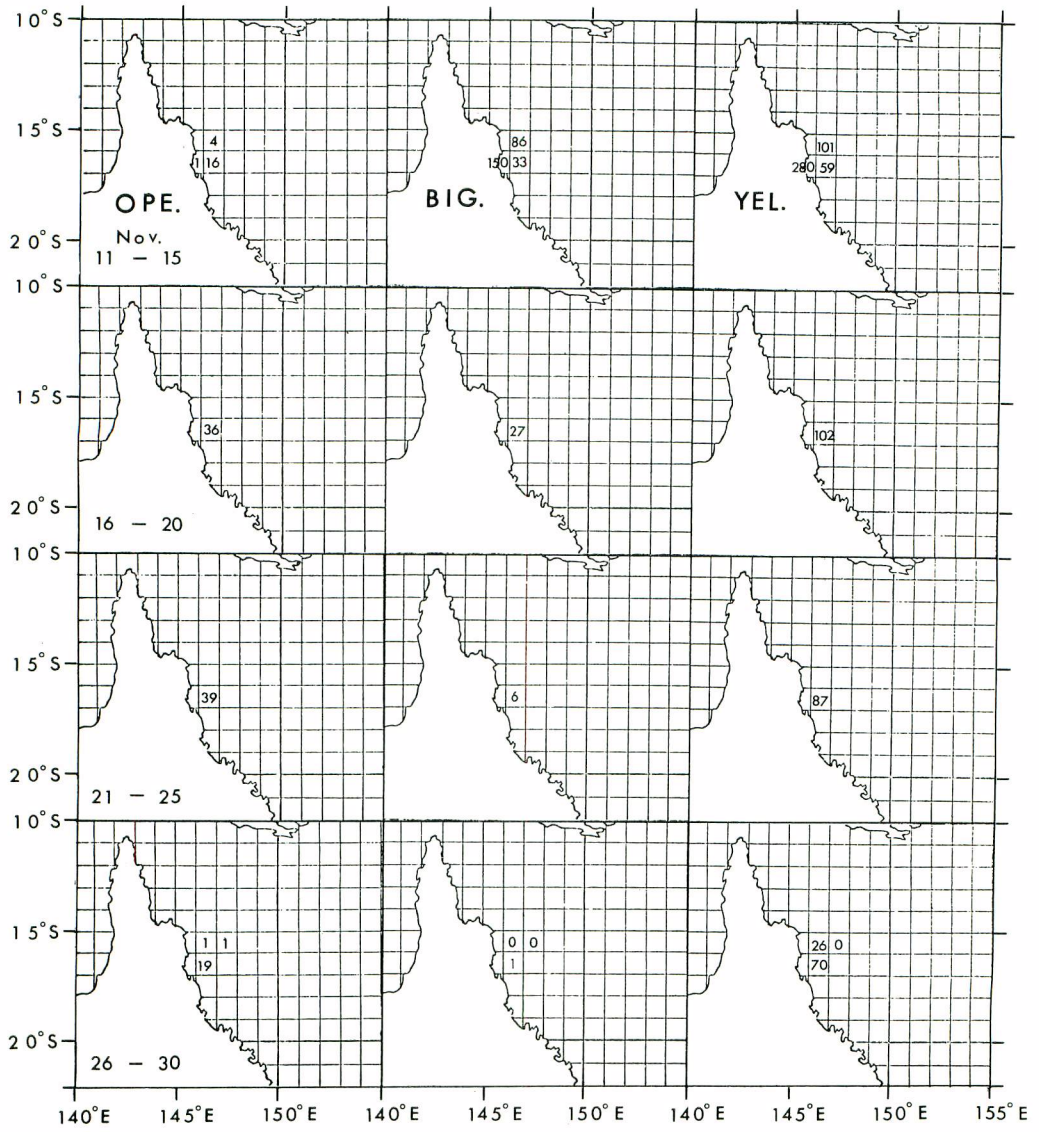
附 図 2 (続き) Appendix figure 2. (Continued)

1969 - 1

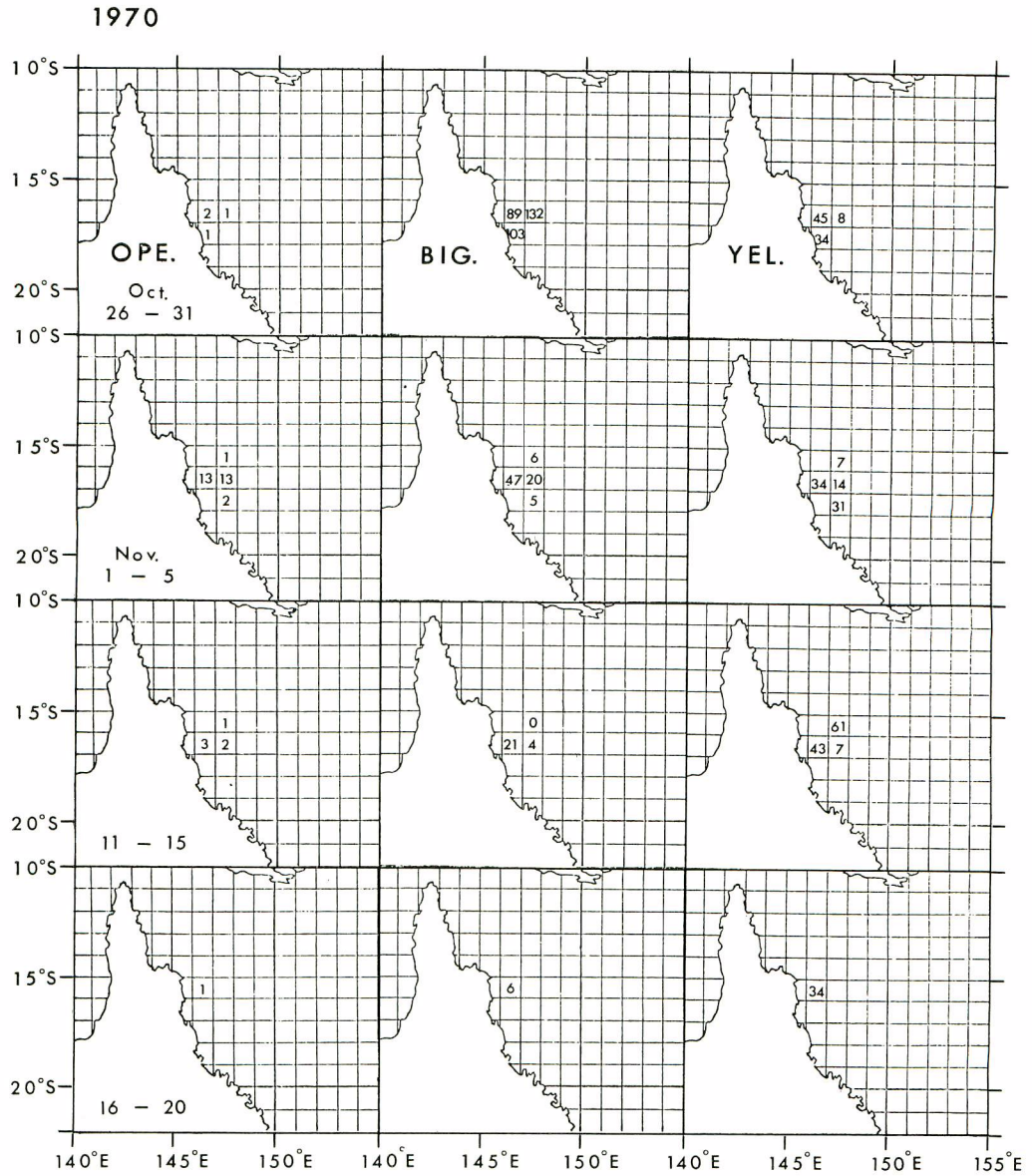


附図2 (続き) Appendix figure 2. (Continued)

1969 - 2



附 図 2 (続 き) Appendix figure 2. (Continued)



附図 2 (続き) Appendix figure 2. (Continued)