

タスマン海域における
マグロ・カジキ類の漁況*

古 賀 重 行

A Study of the Fishing Condition of the Tuna and
Marlin in the Tasman Sea*

By

Shigeyuki KOGA

The data were obtained the rough the investigation by the KOYO MARU, Training Ship, in the Tasman area from November 20 to 28, 1966. At present the Tasman area is restricted roughly to the area extending from 170°E to 180° and from 30°S to 35°S. The author investigated the hooking rate, the body size composition, the gonad index and the stomach contents of caught fishes on KOYO MARU.

The results can be summarized as follows:

It is presumed that in the summer in Tasman area albacore distribute more densely than other species of the tuna and marlin and has a dominant influence upon the fishing conditions of those species.

Bigeye tuna shows the best catches of all other species of the tuna and marlin except albacore and holds a considerable importance as the object of the longline fishery. From this fact, it can be presumed that the main distribution region of this species is formed in the high latitudinal area as in the case of the equatorial area.

In the Western south Pacific, yellowfin tuna form its main domain of living in the low and the middle latitudinal areas, striped marlin and shortbill spearfish in the middle latitudinal area. But, these species show remarkably poor catches in the area south of 30°S. Therefore, these species are not so important as the object of fishing.

The center of distribution of southern bluefin tuna lies in the area south of 30°S. But, this species shows remarkably poor catch during the season between October and December in the area north of 35°S. It is presumed that the northernmost border of the main distribution region of this species retreats to the area of about 35° S.

It is perceived that the distribution of the tuna and marlin in the Tasman area

*水産大学校研究業績 第524号, 1967年12月27日 受理.
Contribution from the Shimonoseki University of Fisheries, No. 524.
Received Dec. 27, 1967.

shows the discontinuous changes in the direction from the south to the north of those boundaries which lie in the area near 32° S. Especially, this tendency was most conspicuous with the albacore and bigeye tuna. A remarkable zonal concentration of bigeye tuna is found in the high latitudinal area between 30°S and 32° S. It might be supposed that the accumulation of bigeye tuna is associated with the discontinuity of the oceanographic structure.

It is clearly perceived that there is a direct correspondency between the distribution pattern of the tuna and marlin in the Tasman area, and the formation of the current systems and the existence of the discontinuity lines at the boundaries of water masses. The present result provide with the evidence in support of the fact that the fishing conditions of the tuna and marlin are controlled by the structure of marine environment, mainly of water system and water masses, and its change.

The greater part of albacore caught in the Tasman area is composed of the immatured fishes. From this fact, it can be presumed that groups having larger bodies in the middle latitudinal area are spawning groups and those of smaller bodies in the high latitudinal area are feeding groups. Though the greater part of bigeye tuna caught in the Tasman area is composed of matured fishes. The matured fishes ranged from 0.8 to 1.0 in gonad index. Moreover, it is presumed that the main region of spawning of this species corresponds not to the high latitudinal area. The ovary weight and gonad index of southern bluefin tuna caught in the Tasman area are consistently smaller than those from the Indian Ocean. It is presumed that the southern bluefin tuna caught in the Western Pacific is composed of the immatured fishes.

The purpose of this report is to estimate the conversion equation between length and weight of albacore and bigeye tuna caught in the Tasman area. Therefore, for converting length-frequency data to weight-frequency data, the length-weight relationships derived from the regression of weight on length can be taken as:

$$\text{albacore} \quad ; w = 3.045 \cdot \ell - 4.720$$

$$\text{bigeye tuna} \quad ; w = 2.739 \cdot \ell - 4.176$$

where ℓ is logarithm of length in centimetris and w is logarithm of weight in kilograms. Albacore caught in the middle latitudinal area are fatter than those in the high latitudinal area of the southern hemisphere. The distribution patterns of albacores in the area west of the International Date Line of both the South and North Pacific Oceans show a pecuriality that fishes having almost the same relation between body length and body weight from the geographical standpoint inhabit symmetrically in both the hemispheres. Bigeye tuna caught in the equatorial area are fatter than those in the middle and high latitudinal areas of the southern hemisphere. But, in the area south of 10°S, the length-weight relationship of bigeye tuna scarcely varied according to the location and season. Therefore, for the purpose of converting length frequency samples to weight frequency samples, it seems that the statistics obtained from the total regressions are not affected by the difference in location or seasons.

It is characteristic of albacore that they feed on smaller and less prey than other

species of tuna and marlin. It may be justifiable to conclude that albacore exert vertically wide feeding and have a character of preying upon animals in the deep layers. Concurrently, any important animals as the object of the fishery are not included in the food organisms of these species. Moreover, there is no close relation of food chain between albacore and the fishes migrating in the surface layers in the high seas. It is presumed that albacore are the carnivorous fishes of higher degree and do not prey selectively upon some specific food organisms.

The present results provide with the evidence to prove the food habits shown in the preceding reports. Namely, it can be deduced that because of this powerful activity of feeding, the growth of the tuna and marlin is not restricted in the high seas where the kind and quantity of organism are very few. This fact is perhaps a factor by which the resources of the tuna and marlin in the oceanic waters are maintained in an extremely stable state unlike the important coastal fishes showing perpetual fluctuations.

緒 言

30° S以南の南太平洋高緯度海域では捕鯨船第15文丸および水産庁調査船明洋丸がマグロ延縄の試験操業を行なって、高緯度海域の漁場開拓に大きな役割をはたした。しかし、わが国延縄漁船が高緯度海域で操業を開始したのは1957年8月で、その操業範囲も主として、ニュージーランド以北および北東端の海域に限られていた。したがって、クスマン海域をふくむ高緯度海域では操業開始後の経過年数も短かく、単位面積あたりの平均操業船の数はこれより以北の低・中緯度海域のものよりきわめて少ない。

クスマン海域の漁況についての既往の文献によれば、その大部分は豪州東南方海域に主要な生活圏を構成しているミナミマグロの生態的分布について(新宮・櫻井³⁷⁾、水産庁⁴¹⁾)論ぜられているにすぎない。また、ほかのマグロ・カジキ類については、高緯度海域の漁況を左右しているミナミマグロよりその漁獲量がきわめて少なく、混獲魚種としての性格をおびているために(古賀³¹⁾)、数篇の断片的な報告があるにとどまる。ことに、ミナミマグロについて漁獲の多いビンナガに関し、その食性や体長・体重に関する研究報告は皆無である。そこで、練習船耕洋丸によるクスマン海域における延縄漁業試験調査の結果から、マグロ・カジキ類の体長と体重組成・体長・体重の関係および食性について若干の知見をえたので報告する。

本報告の発表にあたり、船上での魚体調査に諸種の便宜とご協力をあたえられた桜井五郎船長および乗組員各位に対し厚くお礼申し上げる。同時に、魚体測定・餌料生物の検索にあたっては同乗の京都大学農学部水産学教室大学院学生小島博氏のご協力を戴いた。さらに、本論文の作製にあたり、終始、有益なご助言とご支援を戴いた佐藤猛郎教授・鶴田新生教授・前田弘助教授および尼岡邦夫教官の諸氏に対し、心から感謝の意を表するものである。

資料と方法

本校練習船耕洋丸はクスマン海の30°~35° S・160° E~180°の海域で、1966年11月20日~28日の期間にサンマ鈎1,680針・鈎数8,400本の延縄漁具を使って漁業試験調査を実施した。その結果、マグロ・カジキ類総計239尾の漁獲がえられ、漁獲したマグロ・カジキ類はビンナガ・メバチ・ミナミマグロ・キハダ・マカジキおよびフウライカジキの6種であった(Table 1)。耕洋丸によるこれら全漁獲尾数に対し、釣獲率

・体長・体重・性比・生殖腺重量および胃内容物の調査を行なった。

魚体測定にあたって、まず、体長はマグロ類では上顎の先端から尾叉部まで、カジキ類では眼窩後縁から尾

Table 1. Species of the tuna and marlin referred in this paper.

Japanese name	Common name	Science name
Binnaga	albacore	<i>Thunnus alalunga</i> (BONNATERRE)
Mebachi	bigeye tuna	<i>Thunnus obesus</i> (LOWE)
Kihada	yellowfin tuna	<i>Thunnus albacares</i> (BONNATERRE)
Minamimaguro	southern bluefin tuna	<i>Thunnus maccoyii</i> (CASTELNAL)
Makajiki	striped marlin	<i>Tetrapturus audax</i> (PHILIPPI)
Fūraikajiki	shortbill spearfish	<i>Tetrapturus angustirostris</i> TANAKA

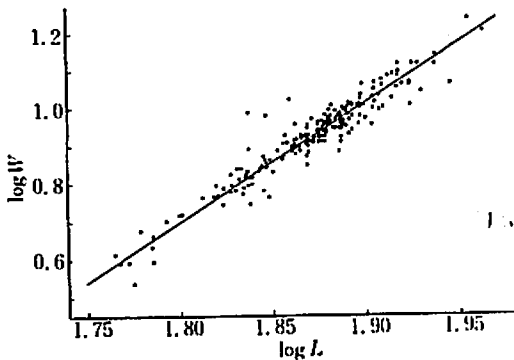


Fig. 1. Relation between body length and body weight of albacore in the Tasman area.
log L and log W are the logarithms of body length and body weight respectively.

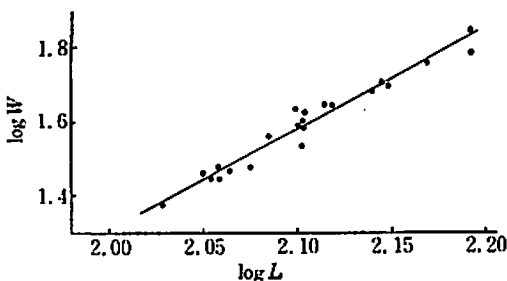


Fig. 2. Relation between body length and body weight of bigeye tuna in the Tasman area.
log L and log W are the logarithms of body length and body weight respectively.

叉部までを標準体長として、これを cm で表わした。つぎに、体長—体重の関係は一般に allometry の方式によってとりあつかわれている。すなわち、 $W=b \cdot L^a$ ここに W : 体重, L : 体長, a, b : parameter とし、上式の両辺の対数をとると $\log W = \log b + a \log L$ の形の直線式になる。そこで、各魚体の体長と体重の測定値の対数をとって両者の関係を図示すると (Fig. 1~Fig. 2), いずれも $\log W = \log b + a \log L$ なる関係にあることが想定されたので、それらの直線に関して相関分析法を用いて検定を行なった。その結果、体長—体重に関する回帰係数の有意性が認められたので、回帰線の係数を求めた (Table 2~Table 3, Fig. 3)。

生殖腺重量は g で表わし、また、メバチとミナミマグロについて、それぞれの卵巣重量から生殖腺指数を算出した。

胃内容物調査にあたって、採集した胃は船上で解剖して、餌料生物の種類を検索し、不明のものは帰港後研究室で調べた (松原²⁵), 岡田³⁰, 山路³¹), 諸原³²)。餌料生物からその科名、出現率および被食率を求め、同時に餌料生物の量組成を明らかにした。ある餌料生物の出現率は総調査個体数に対し、それを摂餌していた魚体の数の割合であり、それが大きいことは、その餌料生物が捕食者によって普通に摂餌されていることを意味している。また、ある餌料生物の被食率はその餌料生物の出現尾数を摂餌されていた総個体数で除したものであり、その率が大きいことはその餌料生物が沢山摂餌されているということを示す。したがって、出現率は同じでも胃内の個体数が同

じとは限らない。餌摂取量の多少をあらわすために、鯨体生物学的調査方法にならって、餌による胃の充満度に応じて、満腹・やや満腹・普通・やや空胃および空胃の5段階に分けた (Table 4~Table 6)。

漁 況

練習船耕洋丸の鯖延縄漁業試験調査結果から、11月のタスマン海域の漁況について、釣獲率・体長と体重組成・生殖腺重量および胃内容物などについて述べる。

1. 釣 獲 率

31°~35° S・160° E~180° のタスマン海域で、釣獲率が1.0以上を示した魚種はビンナガの1種のみで、ついでメバチの0.26、そのほかのミナミマグロ・キハダ・マカジキおよびフウライカジキにいたっては0.1以下できわめて低率である。とくに、ミナミマグロの不漁が目立つ。このことから、当海域ではビンナガとメバチは漁獲の対象魚種として重要な地位をしめている。

釣獲率の緯度的変化：ビンナガは31°~32° S 海域で最高の釣獲率を示し、それより南よりの海域に向かうほど釣獲率は低下の傾向を示し、最も南よりの35° S 付近の海域になると1.0以下の最低値を示した。と

Table 2. Hooking rate* and number of used hooks of the tuna and marlin fishery in the Tasman area. (Hooking rate in Gothic and number of caught fishes in small hand style).

Area	Hooking rate						Number of used hooks
	AB	BE	YF	SBF	SM	SBS	
34° 15' S 160° 41' E	1.5 13	0.1 1	0.1 1	0.1 1	— —	— —	840
35° 01' S 161° 30' E	0.5 4	— —	0.1 1	0.2 2	— —	— —	840
34° 00' S 162° 44' E	0.2 2	— —	— —	0.1 1	— —	— —	880
32° 23' S 164° 27' E	5.8 54	0.4 4	— —	— —	— —	— —	930
31° 07' S 167° 22' E	1.6 15	0.1 1	0.4 4	— —	0.2 2	0.1 1	945
31° 01' S 170° 46' E	3.9 35	0.1 1	— —	— —	— —	— —	900
31° 39' S 173° 49' E	5.8 60	1.2 12	— —	— —	— —	0.1 1	1040
33° 21' S 176° 24' E	1.6 16	0.3 3	— —	— —	— —	— —	990
35° 11' S 179° 15' E	0.4 4	— —	— —	— —	— —	— —	1035
Total	2.42 203	0.26 22	0.07 6	0.05 4	0.02 2	0.02 2	8400

* The words "hooking rate" is used to indicate the number of caught fishes by 100 baited hooks. In all the tables of this report, "AB" indicates albacore, "BE" bigeye tuna, "YF" yellowfin tuna, "SBF" southern bluefin tuna, "SM" striped marlin and "SBS" shortbill spearfish respectively.

とくに、32° S 付近を境にして、それより以北と以南の海域における釣獲率に断崖が認められたことは注目し得る。

メバチはビンナガと同じく、南よりの海域に向かうほど釣獲率が低下する傾向を示したが、最も南よりの

35°S 付近の海域では漁獲皆無であった。本種はビンナガについて高い釣獲率を示したが、混獲魚種としての性格が強い。

キハダは漁獲尾数において第3位を示しているが、最も北よりの31°S 付近の海域ではわずかに漁獲されたのみで、混獲魚種としての性格も弱い。

ミナミマグロは最も南よりの35°S 付近の海域ではわずかに漁獲されたので、キハダの場合と反対の傾向を示した。

マカジキとフウライカジキは0.02の最低の釣獲率を示しているが、キハダにおけると同様に、最も北よりの31°S 付近の海域でまれに混獲された程度にとどまる。

釣獲率の経度的変化：32°S 付近の海域で最も好漁をみたビンナガとメバチは東よりの海域に向かうほど、釣獲率は上昇の傾向を示した。そのほかの魚種については漁獲僅少なために、漁況の経度的変化を比較することはできなかった (Table 2)。

2. 魚体の大きさ

体長および体重組成：ビンナガ魚体について平均体長と平均体重の両面から漁獲地点別に比較すると、魚体は南よりの海域に向かうほどわずかに大型化する傾向がうかがわれた。つぎに、最も好漁をみた北よりの32°S 付近の海域から漁獲された魚体を経度により比較すると、魚体は東よりの海域に向かうほど小型化する傾向が認められた。また、本種の魚体を性別別に比較した結果、雌雄とも、モードは75~80cm 付近にあり、かつ、主群を形成する魚体長の範囲はいずれも65~85cm の同体長級のものによって構成されている。しかし、雄は雌よりも80cm 以上の体長級のもののしめる割合が少なく、70cm 以下の小型体長級のものが多く出現している。また、平均体長も雌の75cm に対し、雄は74.7cm でわずかに小さい。つぎに、体重

Table 3. Average body length and body weight of the tuna and marlin caught in the Tasman area.
(Body length (cm) in Gothic and body weight (kg) in small hand style).

Area	AB	BE	YF	SBF	SM	SBS
34° 15' S	75.3	129.9	137.1	132.5	—	—
160° 41' E	9.4	45.3	44.4	43.0	—	—
35° 01' S	77.0	—	118.7	115.4	—	—
161° 30' E	8.8	—	35.1	29.6	—	—
34° 00' S	77.6	—	—	113.0	—	—
162° 44' E	9.3	—	—	28.2	—	—
32° 23' S	73.4	102.0	—	—	—	—
164° 27' E	8.1	44.5	—	—	—	—
31° 07' S	78.1	147.5	121.0	—	188.6	129.3
167° 22' E	10.1	60.3	30.3	—	113.1	11.0
31° 01' S	75.1	139.8	—	—	—	—
170° 46' E	8.7	52.4	—	—	—	—
31° 39' S	74.5	127.2	—	—	—	143.2
173° 49' E	8.4	40.6	—	—	—	15.6
33° 21' S	74.5	81.9	—	—	—	—
176° 24' E	8.3	28.9	—	—	—	—
35° 11' S	80.1	—	—	—	—	—
179° 15' E	10.5	—	—	—	—	—
Total	74.6 8.6	123.5 39.5	123.2 33.5	130.3 32.6	188.7 113.1	136.3 13.3

組成において、主群を形成する魚体重の範囲は雌雄とも5~13kg の同体重級のものによって構成され、かつ、モードはいずれも7~9kg 付近に存在する。しかし、雄は雌より11kg 以上の大型体重群の割合が少

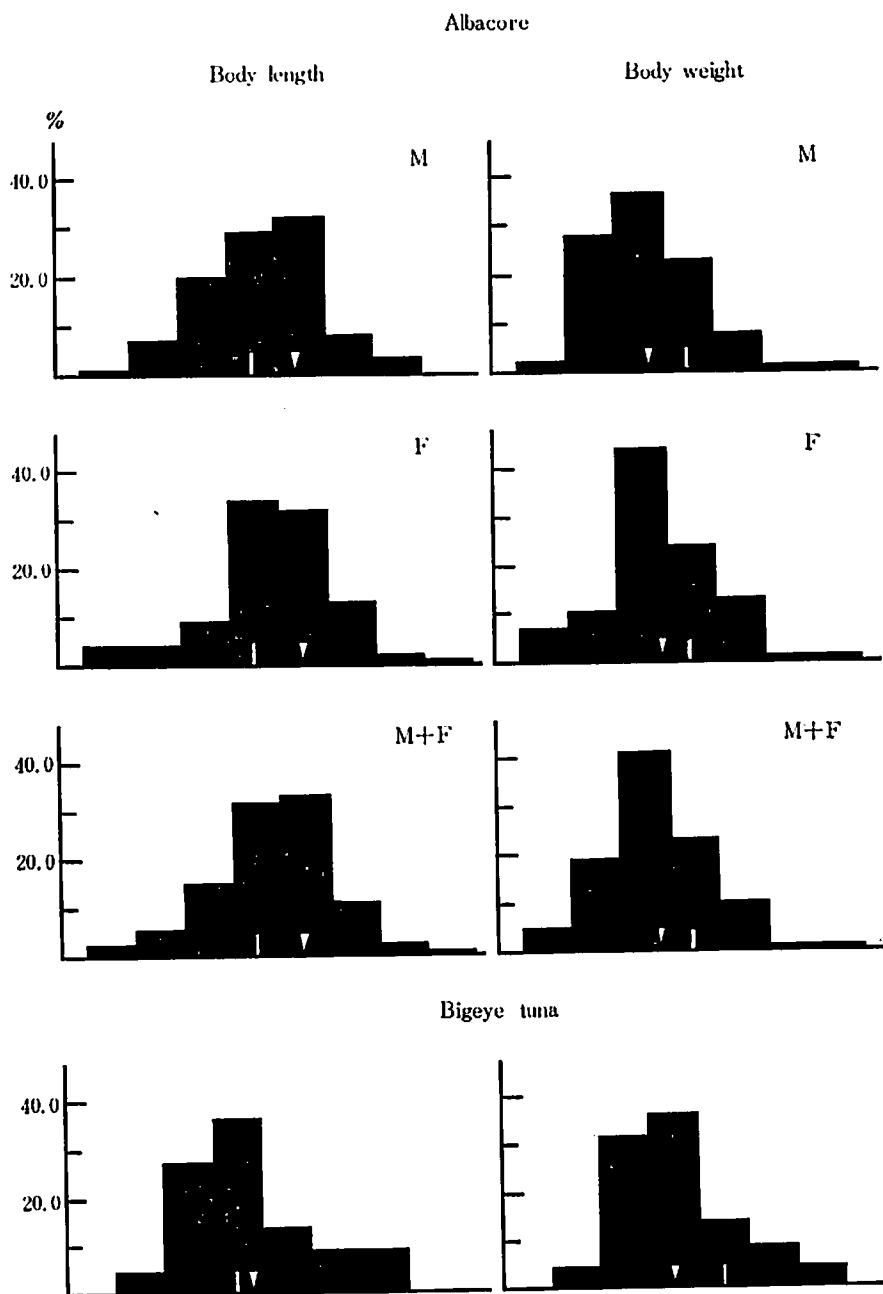


Fig. 3. Body length and body weight composition of albacore and bigeye tuna in the Tasman area.
 ▧ : weight 10kg (albacore, pitch 2kg) or 50kg (bigeye tuna, pitch 10kg),
 ▨ : length 70cm (albacore, pitch 5cm) or 125cm (bigeye tuna, pitch 10cm),
 ▽ : average, M : male, F : female.

なく、9kg以下の小型のものしめる割合が多かった。また、平均体重も雌の8.8kgに対し、雄は8.4kgでわずかに小さい。

メバチの魚体はピンナガにおけると同様に、東よりの海域に向かうほどわずかに小型化する傾向がうかがわれる。本種の体長組成をみると、そのモードは125cm付近にあり、かつ、その主群は110~140cmの体長級のものによってしめられている。同時に、体重組成では、モードは40kg付近にあり、かつ、その主群は30~60kgの体重級のものによって構成されている(Fig. 3)。つぎに、性別別に魚体を比較した結果、平均体長は雄の129.2cmに対し、雌は125.9cm、また、平均体重は雄の40.5kgに対し、雌は37.7kgでややかるい。

そのほかのマグロ・カジキ類は漁獲僅少なために、魚体差異を比較することはできなかった(Table 3)。

3. 体長と体重の関係

体長と体重の関係を調べるために、ピンナガとメバチの魚体について、それぞれの回帰係数を求め、体長と体重の回帰関係をつぎの形で示す。

ピンナガの回帰式は、 $\log W = 3.045 \log L - 4.720$

メバチの回帰式は、 $\log W = 2.739 \log L - 4.176$

4. 生殖腺・性比

マグロ・カジキ類の生殖腺について、それぞれ雌雄別に平均重量を測定した。その結果、生殖腺重量について、ピンナガは雄では6.8g、雌では16.6gできわめて小さい。メバチは雌雄それぞれに163.3gと43.6gであった。キハダの雌雄別重量は92gと36gであった。ミナミマグロは雄が15g、雌が75gをそれぞれ示した。

性比：ピンナガは雌雄ともほぼ同率に出現しているが、雌のしめる割合が50.7%でわずかに多い。キハダとミナミマグロでは雌のしめる割合が前者では83%、後者では75%を示して圧倒的に多い。しかし、メバチはそれらマグロ類と異なって、雄のしめる割合が81.8%で雌よりいちじるしく多く出現している。マカジキとフウライカジキはそれぞれの測定尾数が2尾しかないので、この項についての記載を省く。

5. マグロ・カジキ類の摂餌

(1) 出現率と被食率

タスマン海域から漁獲されたマグロ・カジキ類の餌料生物の種類はきわめて多く、これを大別して魚類・甲殻類・頭足類・腹足類および櫛水母類に分類した。その結果、当海域における餌料生物の種類は26種類に達した。しかし、餌料生物の各種類の出現状態は捕食魚の種類や海域によって異なるので、以下捕食魚の種類ごとに記述する。

ピンナガ：魚体203尾の胃内容物を調査した結果、餌料生物は魚類が最も多く、甲殻類および頭足類の順に少なくなる。被食魚類ではミズウオ類・ホウネンエソ類が最も多く出現したが、出現率4%台、被食率0.1~0.2の示すように、餌料生物としては普通に摂餌されていてかなり重要な餌となっている。ついで、アカマンボウ類・キンメダイ類・イワシ類・アジ類・オキイワシ類・モンガラカワハギ類・ハダカイワシ類・ヒラメ類・マンボウ類およびトビウオ類が多く、それらの出現率は1~2%で、ほぼ均等に捕食されているが、被食率は0.1以下であり重要な餌とは考えられない。

甲殻類ではエビ類とカニ類が餌料生物のうちで最も多くて、これらの出現率は20%以上であり、さらに被食率も2.1以上で最も多く捕食され、餌料生物として最も重要である。ついで、端脚類と等脚類が多く出現しているが、個体の大きさがほかの餌料生物よりきわめて小さいために、餌としての価値は低いものと考えられる。

頭足類ではイカ類とタコ類が多く出現して、出現率・被食率ともに高く、エビ・カニ類と同様に最も重要な餌となっている。

腹足類とクラゲ類は普通に出現しているが、個体がほかの餌料生物と比較にならないほど小さいために、

餌としてはそれほど価値がない (Table 4)。

メバチ：本種の魚体 22 尾について調査したところ、餌料生物はビンナガの場合よりも種類が少なく 15 種

Table 4. Rates of appearance (A) and prey (P) of food organisms in the tuna caught in the Tasman area.

Species of food organisms	A B		B E		Y F		S B F	
	A (%)	P	A (%)	P	A (%)	P	A (%)	P
Pisces								
<i>Alepisauridae</i>	4.9	0.1	27.2	0.41	66.7	1.33	50.0	0.5
<i>Berycidae</i>	1.0	0.01	4.5	0.14	—	—	—	—
<i>Clupeidae</i>	1.0	0.02	—	—	—	—	—	—
<i>Carangidae</i>	1.0	0.01	—	—	—	—	—	—
<i>Chirocentridae</i>	1.0	0.01	—	—	—	—	—	—
<i>Balistidae</i>	1.0	0.03	—	—	—	—	—	—
<i>Molidae</i>	1.5	0.03	—	—	—	—	—	—
<i>Ostraciontidae</i>	1.0	0.04	—	—	—	—	—	—
<i>Lampridae</i>	2.0	0.05	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidotidae</i>	0.5	0.01	—	—	—	—	—	—
<i>Sternoptychidae</i>	0.5	0.01	4.5	0.14	—	—	—	—
<i>Polyipnus</i>	4.0	0.20	9.1	0.36	—	—	—	—
<i>Myctophidae</i>	1.0	0.05	4.5	0.10	—	—	—	—
<i>Bothidae</i>	1.0	0.03	4.5	0.05	—	—	—	—
<i>Exocoetidae</i>	1.0	0.03	—	—	—	—	—	—
<i>Lophiidae</i>	—	—	4.5	0.23	—	—	—	—
Unidentified fishes	2.5	0.10	4.5	0.23	—	—	—	—
Crustacea								
<i>Macrura</i>	36.5	3.01	36.4	5.1	33.3	5.33	25.0	1.50
<i>Oplophoridae</i>	9.0	0.48	13.6	0.64	—	—	25.0	1.75
<i>Brachyura (Megalopa)</i>	20.7	2.10	9.1	2.18	—	—	—	—
<i>Isopoda</i>	4.4	0.14	—	—	—	—	—	—
<i>Hyperiididae</i>	16.3	1.65	9.1	1.36	—	—	25.0	1.0
Cephalopoda								
<i>Decapoda</i>	17.7	1.01	36.4	14.3	16.7	1.0	25.0	1.5
<i>Octopoda</i>	6.4	0.31	22.7	3.0	16.7	1.0	25.0	0.5
Gastropoda								
<i>Carinariidae</i>	2.5	0.12	—	—	—	—	25.0	—
<i>Cavolinidae</i>	2.5	0.15	9.1	2.10	—	—	—	2.0
Ctenophora	3.5	0.16	—	—	—	—	—	—

Rate of appearance is the percentage of fishes which preyed on each species of food organisms to all specimens of the tuna, and rate of prey is the rate of the number of food organisms found in the specimens to the number of all specimens.

類である。しかし、餌は魚類・甲殻類および頭足類が主で、それらの中で種類数は魚類が最も多く、甲殻

類および頭足類の順に少なくなっている。

出現率はミズウオ類が27%、ホウネンエソ類が9%できわめて高く、被食率も0.4前後でかなり高い。ついで、ムネエソ類・ハダカイワシ類・ヒラメの幼生およびアンコウ類が多く出現して4.5%を示し、それらの被食率は0.1~0.2でかなり高い。したがって、メバチの胃中に出現したこれらの被食魚は重要な主餌料となっている。

甲殻類ではエビ類や深層性のアクマエビ類が最も多く出現し、それらの被食率0.6~2.2が示すように餌料生物として重要な餌となっている。

頭足類では、イカ類は36.4%の高い出現率と餌のなかで14.3の最高の被食率を示している。ついで、タコ類が多くて、出現率・被食率ともに餌のなかで第2位を示し、最も重要な餌となっている。

腹足類ではカメガイ類が多く出現し、その被食率も2.1でかなり多く摂餌されている (Table 4)。

キハダ：本種の調査魚体数はわずか6個体で、その餌料生物もピンナガ・メバチにおけるより種類数もいちぢるしく少なく、ミズウオ類・エビ類・イカ類およびタコ類の4種類にすぎない。しかし、それらの餌料生物はきわめて多く出現し、また、被食率も高く、餌料生物として最も重要である (Table 4)。

ミナミマグロ：本種の調査魚体数は4尾である。しかし、餌料生物の種類はキハダのそれよりやや多く7種類で、キハダに出現した餌料生物のほかに、アクマエビ類・クラゲノミ麗目およびカメガイ類が加わる (Table 4)。

マカジキ：本種の調査魚体はわずか2個体であるが、その餌料生物はミズウオ類・イワシ類・イカ類およびカメガイ類の4種類で、ほぼ均等に出現している。本種はマグロ類と異なって甲殻類を摂餌していないのが特徴である (Table 5)。

Table 5. Rates of appearance (A) and prey (P) of food organisms in the marlin caught in the Tasman area.

Species of food organisms	S M		S B S	
	A (%)	P	A (%)	P
Pisces				
Alopiosauridae	50.0	0.50	—	—
Clupeidae	50.0	1.50	—	—
Unidentified fishes	50.0	1.50	—	—
Cephalopoda				
Decapoda	50.0	8.50	100.0	10.50
Gastropoda				
Cavolinidae	50.0	1.50	—	—

Rate of appearance is the percentage of fishes which preyed on each species of food organisms to all specimens of the marlin, and rate of prey is the rate of the number of food organisms found in the specimens to the number of all specimens.

フウライカジキ：本種はイカ類のみを摂餌していた点か、ほかのマグロ・カジキ類と全く異なる。したがって、イカ類が本種の主餌料となっているものと思われる (Table 5)。

このように、ピンナガを除いたほかの魚種の調査尾数がピンナガのそれより非常に少ないために、このような差異を示したものと思われる。

(2) 摂餌量

ここでは胃中にふくまれている餌料生物の種類を度外視して、単に胃の内容量によって摂餌量の多少を扱った (Table 6)。

ビンナガ: 「空胃」と「やや空胃」のものがほぼ同程度に出現し、それらが総調査魚体数の 75 % をしめて最も多く、ついで「普通」が 16.3 % であるが、「満腹」と「やや満腹」のものがきわめて少なかった。

メバチ: 「空胃」と「やや空胃」のものが総調査魚体数の 50 % 程度出現しているが、一方、「満腹」と「やや満腹」のものが 41 % ほど出現している。このように、本種の餌料生物の量組成はビンナガとかなり異なった傾向を示している。

キハダ: 「やや満腹」のものが 51 % をしめ、それ以下のものがほぼ同率の 16 % 程度認められた。このことからみて、本種の餌料生物は当海域では普通に食べられていると推定される。

ミナミマグロ: 「空胃」と「やや空胃」のものがそれぞれ 25 % 程度出現してかなり高く、「普通」のものが総調査魚体数の半数を示した。

マカジキ・フウライカジキ: 両魚種とも、餌料生物の量組成は同じ傾向を示して、「普通」の状態のものが全調査魚体中出现している。したがって、両魚種とも当海域では多量に捕食しているものと思われる (Table 6)。

Table 6. Feeding condition of the tuna and marlin.

Species	O		r		rr		rrr		R	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
A B	76	37.4	77	37.9	33	16.3	15	7.4	2	1.0
B E	7	31.8	4	18.2	2	9.1	4	18.2	5	22.7
Y F	1	16.7	1	16.7	1	16.7	3	50.9	—	—
S B F	1	25.0	1	25.0	2	50.0	—	—	—	—
S M	—	—	—	—	2	100	—	—	—	—
S B S	—	—	—	—	2	100	—	—	—	—

In this table, feeding condition is classified as follows: R—stomach being full to the utmost; rrr—stomach containing large quantity of food; rr—stomach containing moderate quantity of food; r—stomach containing small quantity of food; O—stomach being empty.

(3) 餌料生物の大きさ

餌料生物の大きさは出現率とともに食性研究上、非常に重要な事項と思われるので調べたのであるが、原型を保った種類が少ないので、ここでは原型を保ったもののみを測定した。そこで、概括的に餌料生物の大きさを検討すると、ビンナガとフウライカジキはキハダ・メバチおよびミナミマグロより小さい餌を捕食し、マカジキはマグロ類より大きい餌を好むと推定される。

餌料生物を大きさで分けると、ミズウオ類が最も大きい。ついで、ムネエソ類が 15 cm 前後でかなり大きい。そのほかの被食魚は大半が 10 cm 以下の小型であった。さらに、イカ類について、メバチはほかのマグロ・カジキ類よりも大型のものを捕食しているのが目立つ。とくに、26 日に漁獲されたメバチの胃中には胴長 120 cm のものが認められた。

考 察

釣獲率

1960~1965 年の期間にわたる最近 6 年間の南太平洋における 漁場別釣獲率ならびに 魚種組成の経年変動

を鮪漁業誌記載の資料⁵³⁾ 54) から年平均釣獲率を求めた。それによると、30°S 以南の西部太平洋ではミナミマグロの釣獲率は2.5ではかの魚種のそれより圧倒的に高く、当海域におけるマグロ・カジキ類の漁況を左右している。ついで、ビンナガの釣獲率は1.0前後ではほぼ平衡状態を保ち、年による変動が小さい。このことからみても、ミナミマグロとビンナガは延縄漁業の対象魚種として重要な地位をしめていることが推定される。また、この傾向は古賀²¹⁾、新宮³⁸⁾らの報告結果と一致する。

本調査ではミナミマグロが全く不漁で、これにかわって、ビンナガが最も高い釣獲率を示している。この本調査結果からみた漁況とタスマン海域の年平均漁況とはいちじるしく異なっているが、それはつぎのような理由によるものと思われる。まえに、低・中緯度海域で8~11月に操業した船団の調査から、ビンナガの最も濃密な分布域にあたる18°~30°S海域における釣獲率の季節的変化を緯度1°ごとに求めたところ、本種は月を追うにしたがって18°S付近より南移するほど好漁を示す傾向が認められた。また、南大洋全域にわたって、ビンナガは4~8月の期間には北よりの海域に北上し、9月以降は南よりの海域に南下し、漁場が季節によって南北に移動していることを認めた(古賀²¹⁾)。つまり、タスマン海域の北部では、本調査の時期にはビンナガが30°S以北の海域から南下回遊している時期にあたる。一方、新宮³⁸⁾によると、ミナミマグロが40°S以南へ南下回遊し始める時期が丁度本調査の時期にあたり、したがって本種の分布密度も低下し、中心漁場となるような分布域が認められないと報告している。

このように、ミナミマグロとビンナガが季節によって南北回遊を行なっていることから、本調査時期におけるタスマン海域の漁況がこの魚種の年平均漁況と異なった結果になったものと推定される。

ビンナガ：11月のタスマン海域において、32°S以北の海域ではビンナガはほかのマグロ・カジキ類よりもいちじるしく高い釣獲率で出現した。この32°S付近を境にして、それより以北と以南の海域における釣獲率に明りような断層が認められたことは注目に値する。このように、ビンナガの分布に32°S付近の海域を境にして、南北に顕著な不連続的变化が認められたことは、この海域を境として南北に異質の漁況が形成されていることを示唆する。

この漁況の不連続的变化に対して、日高⁶⁾、NEUMANN・PIERSON²⁰⁾ および DEFANT⁴⁾ によると、31°~32°S付近に1種の収束線が160°Eから170°Wにかけて東西に波状に走っている。また、タスマン海域の南部に位置している亜熱帯収束線が季節により30°~40°S間を南北に移動している(新宮³⁸⁾)。さらに、FAIRBRIDGE⁵⁾、佐藤²⁶⁾らがサンゴ海・タスマン海の表面流の循環を季節的に検討した結果、年の後半になって豪州東岸に形成される中央タスマン水塊が月を追うにしたがって勢力を伸長し、10~12月の時期にはその東縁部が160°E付近にあって30°~40°S間を縦走している。同時に、160°E以東の海域ではニュージーランドよりかなり離れた南よりの海域に位置していた亜熱帯収束線が北よりに進出して、ニュージーランドの南島の北部海域に現われるという事実もみのがすことができない。このように、ビンナガの分布域の境界は不連続線の形成位置とかなりよく一致している。

したがって、ビンナガの漁場形成に、不連続線の存在を最も重要な環境要因の一としてあげることができよう。

メバチ：南太平洋においては、本種の主分布域は東部太平洋を除けば低緯度と高緯度の海域に形成されている(古賀²¹⁾、坂本³³⁾ 34))。つぎに、北太平洋のメバチを調査した久米²²⁾は、メバチが transition zone、亜熱帯収束線および潮境などのように、海洋構造の不連続面に集積する傾向があることを指摘している。最近6年間の漁場別平均釣獲率⁵⁵⁾をみると、いずれの年も、高緯度海域ではミナミマグロとビンナガを除いてはほとんど漁獲されていなかった。ところが、本調査では、本種は31°~32°S付近では釣獲率が0.3を示すように、低緯度海域と同様にかなり高い釣獲率で出現している。このことは古賀、坂本の報告とほぼ一致し、かつ、久米の報告結果と類似している。

したがって、メバチは低緯度海域のほか高緯度海域にもその主分布域が形成され、かつ、不連続線が形成されている水系により適応性をもつものと考えられる。

キハダ・マカジキ・フウライカジキおよびミナミマグロ：南太平洋において、ミナミマグロを除いたほかの魚種は40°S 付近まで漁獲されている。しかし、それらの濃密な分布域は、キハダでは低緯度海域、マカジキとフウライカジキでは中緯度海域にそれぞれ形成されている。

そのなかでも、キハダは160°E 以西の豪州東岸では30°S 付近の海域にまで分布密度が高い（久米²²、古賀²¹）。つぎに、マグロ類の分布と豪州東方海域における水系との関係について、オーストラリア海流の存在はキハダとビンナガの分布域の拡大および抑制の重要因子として大きな役割をはたしている（上村・本間¹¹、藪田・行縷⁴⁹、古賀²¹）。さらに、ミナミマグロの漁場は亜熱帯収束線の南側に位置している（新宮・櫻科³⁷）などの一連の報告がある。

これに対して本調査のようにわずか一隻でしかも限られた時期および海域で行なった調査結果からは、漁況に対する断定的な判断をくだしえないが、ミナミマグロを除いたほかの魚種の釣獲率が31°S より南よりの海域に向かうほど低下の傾向を示し、ミナミマグロでは反対の傾向を示して多く獲れていることが示された。したがって、キハダ・マカジキおよびフウライカジキはそれらの釣獲率がきわめて低く、混獲魚種としての性格も弱いと考えられる。そのなかで、マカジキは9～11月にかけて高緯度海域からの北上群が11月頃、18°～19°S 付近の海域で盛漁期を形成し、さらに、11月をすぎると、その魚群は南下回遊すると推定した（古賀¹⁹）。このことから、クスマン海域で本種の漁が少なかったことも、本調査時期が不漁期にあつたためと考えられる。

したがって、クスマン海域における本調査の結果からも、それら魚種の漁場形成に対してオーストラリア海流・亜熱帯収束線および不連続線のはたす役割はビンナガ・メバチにおけると同様であろうと考えられる。

魚体の大きさ

ビンナガ：北半球のビンナガ群について（須田・辰喜・宇都³⁹）、北太平洋漁場（28°～40°N）では15kg 以下のものが主群であり、これより以南の北赤道流域と赤道反流域の漁場では15kg 以上のものが主群を形成している。つぎに、南半球では20°S より南移するほど魚体は小さくなる傾向を示し（上村・本間¹⁰）、とくに、30°S 以南の高緯度海域に入ると、これより以北の海域で主群を形成していた魚体群、すなわち91～110cm の体長級で16～26kg の体重級の魚はほとんど消失し、主群はきわめて小さい範囲の71～80cm、9～16kg の魚体群によって構成されていることが認められている（古賀²¹）。同時に、鮪漁業誌の月別体重測定資料から（鮪漁業誌⁵⁵～⁵⁶）、30°S 以北の各漁場からえたものについて本種の平均体重を算出したところ、いずれの漁場でも16～17kg を示した。それらのことから、南北両太平洋のビンナガ魚群の分布構造は、地理的にはほぼ同じ体長・体重の魚群が対象的に生息している点で特異であることが指摘された（古賀²⁰）。これに対し、クスマン海域からえたビンナガは体長90cm 以下、体重15kg 以下の小型群によって構成されていた。つまり、本調査によってえられた結果はまえの調査報告と一致し、前述の知見を十分にうらづけている。

性別の魚体の大きさについて、まえに、30°S 以北の南太平洋のビンナガ魚体では、雄は雌より大きく、とくに、赤道海域に近い海域のものほどこの傾向がいちじるしいことが指摘された（古賀²¹）が、クスマン海域では雌が雄より大きく、以北の海域のものとは反対の傾向を示した。このように、魚体には30°S 以北と以南の海域で、その大きさに性的な差異を生じている。しかし、この現象はクスマン海域からえたビンナガの測定尾数が少ないことに起因するのか、あるいは生態的分布を異にしているために起つたのか、その点明らかでない。

メバチ：寒流の影響を受けるところでは小型魚が多く現われる現象は北太平洋および印度洋のものについて指摘されている（須田・辰喜・宇都³⁹、坂本³³・³⁴）。南太平洋も印度洋と同じく、30°S 以南海域は明らかに西風皮流の影響を受ける海域であるから小型魚を主体とした若年群の存否を検討してみる必要がある。そこで、1966年に漁獲されたメバチ魚体について、その地理的変化を比較してみよう（Fig. 4）。

ソロモンとニューカレドニア海域から10～3月の期間にえた魚体を調査したところ（鮪漁業誌⁵⁶）、主群

を形成する魚体重の範囲はいずれも 15~45 kg の同じ体重級のものによってしめられているが、前者では 30 kg 以上の体重級のものの割合が後者でよりも多く出現している。また、平均体重も後者の 33.5 kg に対し、前者は 35.4 kg で大型である。ところが、4~9月の魚体をみると、主群は 10~3月のものより大きい体重級の方へ移行して 20~50 kg のものによって構成されていて、両海域ともほぼ類似の組成を示しているが、ニューカレドニア海域では、その平均体重は 37.1 kg でやや大型のものが多い。

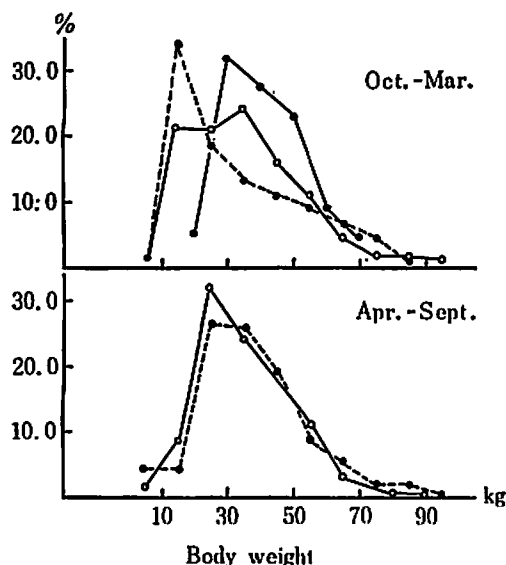


Fig. 4. Seasonal variation of body weight composition of bigeye tuna in the Western South Pacific (1966).

- Solomon area,
- - ● - - New Caledonia area,
- Tasman area.

バチの魚体重の経度的変化を追求したところ、西部太平洋では小型魚のしめる割合が大きいが、中部から東部へと移るにつれて魚体は大型化して久米・塩浜²⁴⁾、古賀²¹⁾の報告結果と一致する。その他、豪州南方海域では亜熱帯収束線が東西に走って、亜南極水系・熱帯水系およびその中間の混合水系が存在して複雑な海洋構造を現出しているが、昭洋丸⁴¹⁾の調査によると、本種の魚体重は 26~75 kg の体重範囲でしめられ、かつ、平均体重も 43.5 kg を示して大型のものが多いことが認められている。

これまで述べてきた魚体長および魚体重の地理的変化から推定した結果、西部・中部太平洋において、高緯度海域から漁獲されたメバチには小型魚を主体とした若年群の存在は認められなかった。

体長-体重の関係

ピンナガ：本種の体長-体重の関係についての報告はきわめて少なく、かつ、南太平洋ではフィジー漁場からえたものでなされているにすぎない(古賀²⁰⁾)。

北西部太平洋漁場とフィジー漁場からの漁獲魚を成熟の面から、体長 90 cm を生物学的最小形とみなし(上柳⁴²⁾、三村・中村²⁷⁾、OTSU・HANSEN³¹⁾ および齋田・行福⁵⁰⁾、未成熟と成熟の体長級に分けて、それぞれの体長に対する体重が求められ、同時に、成長の面から、それら漁場からえたものの体長級を相川・

タスマン海域では、その主群は 110~140 cm の体長級、30~60 kg の体重級の範囲の魚体群によって構成され、かつ、平均体長では 128 cm、平均体重では 39.5 kg で、これより以北の海域のものより大きい魚体のもの割合が多く出現している(Fig. 4)。そこで、久米・塩浜²⁴⁾の例にならって、体長を基準として 120 cm 以下を小型魚、120~150 cm を中型魚および 150 cm 以上を大型魚とみなし、このタスマン海域からえた魚体を分けると、その主群は小型と中型の混合群によってしめられているが、後者のものの割合はるかに多く出現している。同時に、本種の生物学的最小形は雌雄とも 1 m 前後とみなされるので(木川¹²⁾)、当海域の魚体はその大部分が成熟魚体によってしめられているものと考えられる。なお、行福・齋田⁵²⁾の生長曲線から、タスマン海域からの漁獲魚を年級群で分けると、その主群は 4 年魚のものでしめられていた。170°E~150°W 間の中部太平洋の魚体については、高緯度海域のものは中緯度海域のものより小型であるが、低緯度海域のものより若干大きい体長級のものの割合が多いことが認められた(古賀²¹⁾)。つぎに、150°W 以東の東部太平洋高緯度海域の魚体については測定資料がないので省く。さらに、南太平洋全域にわたって、メ

加藤¹⁾にならって、5～7年魚の3階級に分けてそれぞれの体長—体重の関係が求められている(古賀²⁰⁾)。そこで、本報では新たにそれら漁場のほかに、クスマン海域と北東部太平洋のコロンビア近海からの漁獲魚を加えて、これらをクスマン海域からえたものの体長範囲にしばってそれぞれ8階級に分け、体長に対する体重を回帰式から求めた(Table 7)。

Table 7. The calculated weight in kilogram from the regression equation of weight—length of albacore and bigeye tuna in the Pacific.

Albacore									
Area	Length (cm)								Author
	55	60	65	70	75	80	85	90	
18° S — 30° S 170° E — 170° W	5.4	6.5	7.8	9.3	10.8	12.5	14.3	16.3	KOGA. ²⁰⁾
Tasman area	3.8	4.9	6.3	7.9	9.7	11.9	14.3	17.0	present record
28° N — 38° N 136° E — 155° E	3.0	3.9	5.1	6.4	8.0	9.8	11.9	14.3	SUDA • WARASHINA. ⁴⁰⁾
46° N — 48° N 123° W — 125° W	3.4	4.5	5.8	7.3	9.1	11.1	13.4	16.0	PARTRO. ³²⁾

Bigeye tuna									
Area	Length (cm)								Author
	80	85	90	95	100	110	130	150	
5° N — 0° 170° E — 180°	9.6	11.5	13.6	16.0	18.6	24.7	40.4	62.2	* KOGA. ¹⁰⁾
0° — 5° S 170° E — 170° W	10.5	12.6	15.0	17.7	20.7	27.5	45.5	70.6	* —
25° S — 30° S 170° E — 170° W	8.2	10.0	12.0	14.1	16.6	22.3	37.4	59.0	* —
20° S — 30° S 170° E — 170° W	8.2	10.0	11.8	14.0	16.4	22.0	37.2	57.8	* —
Tasman area	10.9	12.8	15.0	17.4	20.1	26.1	41.2	60.9	* present record
28° N — 50° N 120° E — 170° E	9.5	11.4	13.6	16.1	18.9	25.4	42.5	66.7	* KUME • SHIOHAMA. ²³⁾
28° N — 0° 120° E — 170° E	9.4	11.3	13.4	15.8	18.5	24.7	40.9	63.7	* — • —
5° N — 0° 170° E — 150° W	10.2	12.2	14.4	16.9	19.7	25.9	42.0	64.2	* — • —
equatorial Pacific	10.1	12.1	14.3	16.9	19.7	26.1	43.4	66.5	* NAKAGOME. ²⁸⁾
Hawaii area	11.1	13.3	15.7	18.4	21.4	28.3	46.2	70.3	IVERSEN. ⁷⁾

* Weight of bigeye tuna is that excluding gut and branchia.

以上、体長—体重の関係を検討した結果、南太平洋において、中緯度海域の魚体は高緯度海域のものより肥満しているといえる。つきに、アメリカ側のコロンビア近海と日本近海の魚体では前者がわずかに肥満している。しかし、中部太平洋のミッドウェー近海の魚体は南北両太平洋のいずれの漁場からえたものよりい

ちじるしく肥満している点で特異である。さらに、ミッドウエー近海の魚体を除いて、南北両太平洋の漁獲魚を比較したところ、顕著な魚体差異が認められなかった。

メバチ：体長一体重の関係については IVERSEN⁷⁾、中込³⁸⁾、古賀¹⁸⁾ および久米・塩浜³⁹⁾ らの報告があるが、IVERSEN を除いてはいずれも内臓と鰓を除去した魚体についてなされている。そこで、本報では既往の文献からえた各漁場からの漁獲魚とタスマン海域からえた漁獲魚の体長に対する体重を回帰式から求めた (Table 7)。

その結果、南太平洋のメバチについて、赤道海域からえた魚体は中緯度と高緯度海域のものより肥満している。しかし、この中緯度と高緯度海域からえた魚体はほぼ同じ体長一体重の関係をもつ魚群によって構成されていることがわかった。したがって、10°S 以南海域のメバチについて、体長一体重の換算が目的であれば海域差や季節差は考慮しなくてもよいだろうと思われる。

生殖腺

ビンナガ：上柳⁴³⁾ は南太平洋における本種の産卵域の範囲が 8°~25°S であろうと推定し、かつ、生殖腺重量が雄では 150g、雌では 200g 以上のものを成熟個体とみなした。つぎに、南北両太平洋におけるビンナガの産卵域はほぼ緯度 20° におよぶ広い低緯度海域を隔てて対在している (矢部・上柳・渡辺⁴⁶⁾)。最近、筆者²¹⁾ は南太平洋におけるビンナガの体長組成の地理的变化から、30°S 以南の高緯度海域はその索餌海域にあたるかと推定した。そこで、この索餌海域にあたるタスマン海域からえたビンナガの生殖腺を調査したところ、全漁獲魚が未熟の状態にあった。つまり、タスマン海域から漁獲された魚体は未成熟群によってしめられている。

したがって、南北両太平洋のビンナガの索餌海域では、その主群は未成熟の小型群によって構成されているものと推定される。

メバチ：木川¹³⁾¹⁴⁾ は北西部太平洋におけるメバチの生殖腺指数の頻度分布から、その成熟状態を検討し、3.0 以上の生殖腺指数域の卓越する海域、つまり、赤道反流域が産卵域であると推定した。つぎに、仔稚魚の出現状態から、メバチは赤道水域の東西にわたる低緯度海域に主要な産卵域を形成していることがうかがわれるが (上柳⁴³⁾)、その産卵域の範囲についてはまだ詳しく検討されていない。

このタスマン海域では、前述したように、魚体の大きさから判断すると、漁獲魚の大半が成熟群によってしめられていると推定されるが、その生殖腺重量はきわめて小さく、かつ、生殖腺指数の値も 1.0~0.8 の範囲で小さい。したがって、タスマン海域はメバチの産卵域でないことは確かである。

ミナミマグロ：卵巣重量組成 (三村・中村²⁷⁾、木川¹³⁾)、仔稚魚の出現状態 (矢部・上柳・渡辺⁴⁷⁾)、外部形態の比較から (新宮・櫻科³⁷⁾)、印度洋系の魚群は成熟群 (産卵群) であり、南太平洋系のもは未成熟群と推定されている。

タスマン海域から漁獲したものの卵巣重量は 123g 以下で印度洋系のものよりきわめて小さく、かつ、その生殖腺指数は 0.3~0.5 の小さい値を示した。このことから、南太平洋系の魚群は未成熟群であると推定したそれらの知見を支持するに足りるであろう。

摂食

主にキハダ・メバチの食性に関して、藪田⁴⁸⁾ 渡辺⁴⁴⁾⁴⁵⁾、古賀¹⁷⁾¹⁹⁾、KING・IKEHARA¹⁶⁾、BLUNT⁹⁾、ALVERSON²⁾ および IVERSEN⁸⁾ らが調査した結果、それらは食餌の選択性を示さず、環境に現われる魚類その他の小動物を捕食する関係上、餌料の定性的な組成は地理的に季節的に変化するの当然であるとしている。しかし、ビンナガの食性に関しての報告はきわめて少なく、南半球のものについては、ソロモン海域と西部印度洋からえたものについてなされているにすぎない (古賀¹⁸⁾¹⁹⁾)。そこで、タスマン海域で最も多く獲れたビンナガの食性を検討してみる。

この高緯度海域におけるビンナガの胃内容を調査したところ、非常に多くの餌が出現し、そのなかでも魚類・甲殻類および頭足類が主要な餌となっていることがうかがわれた。また、この傾向はソロモンと西部

印度洋からえた調査結果と一致する。

それら餌料生物の出現率と被食率からビンナガの食性を検討した結果、まず、被食魚類について、ソロモン海域のものと共通に認められたものはミズウオ類・オキイワシ類・キンメダイ類・ハダカイワシ類およびモンガラカツハギ類、ついで西部印度洋のものと共通したものはミズウオ類・キンメダイ類・ホウネンエソ類およびアカマンボウ類で、その大半が深層性魚類で、ほかの表層性、沿岸性のものより出現率と被食率がともに高い。このことからみて、深層性魚類はキハグ・メバチに比べると同様にビンナガの餌料として重要であると判断される。つぎに、最も出現の多い甲殻類についてみると、きわめて小型の浮遊性のエビ類が非常に多く摂餌されているが、他方、アタマエビ類のように深層性の大型のエビ類を多量に摂っているのが認められた。同時に、魚類より出現率と被食率がともに高い頭足類について、とくに、イカ類の半数近くは日本近海産のドスイカ類 (SASAKI²³) と近縁の類であると考えられる。このような食性の傾向はほかに調査したマグロ・カジキ類についても認められた (Table 4~Table 5)。

したがって、ビンナガの餌料生物は表層性・沿岸性・外洋性および深層性の種類ときわめて変化に富んでいるが、餌料生物の主体をなすものは深層性魚類・頭足類および甲殻類であることは確かである。すなわち、ビンナガはキハグやメバチと類似の食性をしめし、索餌のため垂直的にも広い範囲にわたって行なう深層性の動物を捕食する習性をそなえていると判断してさしつかえない。同時に、餌料生物はその大部分が小さいか、濃群を形成せず、漁業の対象として重要なものがほとんどない。さらに、細かくみると、マンボウ類・ヒラメ類の幼生・アタマエビ類・腹足類およびクラゲ類などはタスマン海域に、カイワリ類・ネズミギス類・歪尾類などは西部印度洋に、ウルメイワシ類・コバンザメ類・イセエビ類およびワタリガニ類などはソロモン海域にのみ出現しているように、海域によって特定の種類が出現していることもある。しかし、全般的に、この餌料生物の種類と出現状態からみると、ビンナガはほかのマグロ・カジキ類と同様に高次の肉食性を示し、特定の餌料生物を選択的に捕食せず、これらの生息海域中に比較的多く分布しているものとか、捕食しやすい生物を摂っているものと推定される。このことはマグロ・カジキ類の食性の基礎となる重要な性質であって、前述の報告結果²¹⁾と一致している。そのほか、ビンナガの食性上の特徴としてほかのマグロ・カジキ類より小型のものを捕食し、かつ、摂餌量も少ないことなどがあげられる。しかし、餌料生物が濃群を形成していなくても、このような独自の索餌生態があるから、索餌には大きな影響を受けない。つまり、餌料生物の種類・量ともに稀薄な外洋水域であってきえ、その強力な索餌活動によって、その成長が制約されないものと判断した前報の知見²¹⁾を支持することができる。

結 論

1966年11月、練習船耕洋丸によるタスマン海域における鮪延縄漁業の試験調査の結果、マグロ漁況に因ってつぎのような知見をえた。

夏期のタスマン海域では、ビンナガがほかのマグロ・カジキ類よりきわめて濃密に分布し、当海域におけるこの類の漁況を左右しているものと推定される。ついで、メバチはマグロ・カジキ類のうちでビンナガにつき好漁で、漁獲の対象魚種としてかなり重要な地位をしめている。このことから、メバチの主分布域が低緯度海域と同様に、この高緯度海域にも形成されていることがうかがわれる。また、キハグ・マカジキおよびフウライカジキについては、それらは全般的に不漁であったことから当海域では混獲魚種としての性格も弱いと判断される。一方、ミナミマグロは30°S以南海域に主分布域を形成しているが、10~12月の期間になると、30°~35°S間ではその分布は稀薄である。このことから、本種の濃密な分布域の北縁部は35°Sより南よりの海域に後退しているものと思われる。

タスマン海域におけるマグロ・カジキ類は32°S付近の海域を境にして、南北に不連続的な分布上の変化が認められた。とくに、この傾向はビンナガとメバチにおいて顕著である。また、メバチは32°S付近の海

域で最も好漁をみた。したがって、メバチは海洋構造の不連続面に対し適応性をもつものと考えられる。このように、夏期のタスマン海域におけるマグロ・カジキ類の分布構造と海流の構成状態や各水塊の境界に形成されている不連続線の存在との間には直接的な対応関係にあることが明りように認められた。

したがって、マグロ・カジキ類の漁況は当タスマン海域においても、水系・水塊を主体とした海洋構造およびその変化に支配されているものと推定される。

タスマン海域から漁獲されたビンナガ群はその大半が未成熟魚体によって構成されていた。このことから、高緯度海域の小型群は索餌群であり、これより以北の中緯度海域の大型群は産卵群であると推定した前報の知見を十分にうらずけている。

メバチは当海域ではその漁獲魚の大半が成熟魚体によってしめられているが、その生殖腺指数はきわめて低い値を示した。このことから、本種の産卵域は高緯度海域に形成されていないものと思われる。

ミナミマグロはその生殖腺調査から、南太平洋系の本種は未成熟群によって構成されているものと推定される。

タスマン海域からえたビンナガとメバチの体長—体重の関係を調査した結果、体長(L)—体重(W)の換算式は、

$$\text{ビンナガ} : \log W = 3.045 \log L - 4.720$$

$$\text{メバチ} : \log W = 2.739 \log L - 4.176$$

となる。

南太平洋において、中緯度海域からえたビンナガの魚体は高緯度海域のものより肥満している。なお、南北両太平洋の東経海域におけるビンナガの分布構造は地理的にはほぼ同じ体長—体重の関係をもった群が対象的に生息している点で特異である。

メバチ魚体では、赤道海域から漁獲されたものは中緯度と高緯度の海域のものより肥満している。しかし、中緯度と高緯度の海域からえた魚体はほぼ同じ体長—体重の関係をもった魚群によって構成されていることがわかった。したがって、南太平洋における 10°S 以南の海域から漁獲されたメバチについては、体長—体重の換算が目的であれば、海域差・季節差は考慮しなくてもよいだろうと思われる。

ビンナガの食性上の特徴としてはほかのマグロ・カジキ類より小型のものを捕食し、かつ、摂餌量も少ないことなどがあげられる。しかし、その餌料生物は表層性・沿岸性・外洋性および深層性の種類ときわめて変化に富んでいるが、餌料生物の主体をなすものは深層性の魚類・頭足類および甲殻類であると推定される。つまり、本種は垂直的にも広い範囲にわたって索餌を行ない、深層性動物を捕食する習性をそなえていると判断してさしつかえない。同時に、餌料生物には漁業の対象となるほどの重要生物がほとんどふくまれていない。さらに、外洋におけるビンナガと表層性回遊魚類との間には深い食物連鎖の関係がない。このように、餌料生物の種類とその出現状態からみると、ビンナガはほかのマグロ・カジキ類と同様に、高次の肉食性を示し、特定の餌料生物に対して選択的な捕食を行なっていない。このように、ビンナガの食性を検討した結果、前報²⁾の知見を再認識することができた。すなわち、マグロ・カジキ類は外洋とくに、生物の種類・量ともに稀薄な大洋においてさえも、強力な索餌活動によってその成長が制約されないものと判断される。このことが、外洋性のマグロ・カジキ類の資源量が、常に変動しやすい沿岸性重要魚類と異なり、きわめて安定した状態にある一因であると推定される。

引用文献

- 1) 相川広秋・加藤益夫, 1938: 魚類の年令査定(予報, I—II), 日水誌, 7(2), 79—95.
- 2) ALVERSON, F.G., 1963: The food of yellowfin and skipjack tunas in the eastern tropical Pacific Ocean. *Inter-American Tropical Tuna Comm., Bull.*, 7(5), 295—367.

- 3) BLUNT, C.E., 1960 : Observations on the food habit of longline caught bigeye and yellowfin tuna from the tropical eastern Pacific 1955—1956. *Calif. Dept. Fish and Game*, **46**(1), 69—79.
- 4) DEFANT, A., 1961 : *Physical Oceanography*. Pergamon Press, Oxford, London, 699—740.
- 5) FAIRBRIDGE, R.W. and W. J. M. VANDERLINDEN, 1966 : *Encyclopedia of Oceanography* (R.W. FAIRBRIDGE ed.). Reinhold Publishing Corporation, New York, 898—902.
- 6) 日高孝次, 1955 : 海流. 1—282. 岩波書店 (東京).
- 7) IVERSEN, E.S., 1955 : Size frequencies and growth of central and western pacific bigeye tuna. *U.S. Fish and Wildlife Serv., Fish. Bull.*, (162), 1—40.
- 8) IVERSEN, R.T., 1962 : Food of albacore tuna, *Thunnus germon* (LACEPEDE) in the central and northeastern Pacific. *U.S. Fish and Wildlife Serv., Fish. Bull.*, **214**(62), 459—481.
- 9) 浦原徳治, 1950 : 土佐及び紀州の魚類. 1—288. 高知県文教協会.
- 10) 上村忠夫・本間 操, 1959 : マグロ延縄漁業年漁況図 (本文) 昭和33年版. 南海区水研編, 308—352.
- 11) ———・———, 1963 : 太平洋産のマグロ延縄漁場における *Neothunnus macropterus* (TEMMINCK & SCHLEGEL) の分布. 南海区水研報, (17), 31—53.
- 12) 木川昭治, 1953 : 南部マーシャル群島近海におけるメバチの産卵. 南海区水研報, (1), 1—10.
- 13) ———, 1957 : 西太平洋のメバチの産卵水域. 南海区水研報, (5), 145—157.
- 14) ———, 1961 : 産卵水域におけるメバチ *Parathunnus mebachi* (KISHINOUE) の群成熟度. 南海区水研報, (13), 35—46.
- 15) ———, 1964 : 産卵生態上からみた沖漁場のインドマグロ (*Thunnus Thynnus maccoyii*?). 南海区水研報, (20), 37—46.
- 16) KING, J. E. and I. I. IKEHARA, 1956 : Comparative study of food of bigeye and yellowfin tuna in its central Pacific. *U.S. Fish and Wildlife Serv., Fish. Bull.*, **57**(108), 61—85.
- 17) 古賀重行, 1958 : 西部印度洋に於けるマグロ類の胃内容物に就て. 長大水研報, (6), 92—97.
- 18) ———, 1958 : 南太平洋赤道海域に於けるマグロ類とクロカジキの食餌組成の相異に就て. 長大水研報, (7), 31—39.
- 19) ———, 1960 : 母船式鯖漁業の漁況に関する研究. Ⅱ. 長大水研報, (9), 10—17.
- 20) ———, 1966 : 南太平洋におけるマグロ類とマカジキの体長と体重の関係について. 長大水研報, (21), 23—31.
- 21) ———, 1967 : 印度洋および南太平洋におけるマグロ・カジキ類の漁業生物学的研究. 本報, **15**(2), 51—256.
- 22) 久米 漸, 1963 : メバチの生態学的研究 I. 東部太平洋におけるメバチの分布について. 南海区水研報, (17), 121—132.
- 23) ———・塩浜利夫, 1964 : 太平洋におけるメバチ水揚げ物の体長—体重換算について (予報). 南海区水研報, (20), 59—67.
- 24) ———・———, 1965 : メバチの生態学的研究—Ⅱ. 南海区水研報, (22), 71—83.
- 25) 松原喜代松, 1955 : 魚類の形態と検案. I・II. 1—1605. 石崎書店 (東京).
- 26) ———・落合 明, 1965 : 魚類学 (下). 343—958. 恒星社厚生閣 (東京).
- 27) 三村結哉・中村広司, 1959 : 鯖延縄漁業年漁況図 (本文) 昭和33年版. 南海区水研編, 385—388.
- 28) 中込 淳, 1959 : キハダ, メバチ, ゴウシユウマグロの体長—体重換算図表. 鯖漁業, (56), 23.
- 29) NEUMANN, G. and W.J. PIERSON, Jr., 1966 : *Principles of Physical Oceanography*. Prentice-Hall, London, 422—427.
- 30) 岡田 要, 1965 : 新日本動物図鑑 (下). 1—763. 北隆館 (東京).
- 31) OTSU, T. and R.T. HANSEN, 1962 : Sexual maturity and spawning of the albacore in the Central South Pacific Ocean. *U.S. Fish and Wildlife Serv., Fish. Bull.*, **62**(204), 151—161.

- 32) PARTRO, J.M., 1955 : Distribution, age and growth of eastern Pacific albacore (*Thunnus alalunga* GMELIN). *Jour. Fish. Res. Bd. Canada*, 12(1), 35—60.
- 33) 坂本久雄, 1967 : インド洋におけるメバチの分布. 南海区水研報, (25), 49—58.
- 34) ———, 1967 : インド洋におけるメバチの年令組成とその海域的变化. 南海区水研報, (25), 59—66.
- 35) SASAKI, M., 1929 : A monography of the Dibranchiate Cephalopods of the Japanese and adjacent waters. *Jour. Coll. Agr. Hokkaido Imp. Univ.*, 20(Suppl.).
- 36) 佐藤芳夫, 1967 : オーストラリア近海の気象 (下). 鮪漁業, (58), 12—18.
- 37) 新宮千臣・薬科佑生, 1965 : ミナミマグロ *Thunnus maccoyii* (CASTELNAL) の研究—I. 南海区水研報, (22), 85—93.
- 38) ———, 1965 : ミナミマグロの研究—II. 南海水研報, (22), 95—105.
- 39) 須田 明・辰宮五郎・宇都正己, 1959 : マグロ延縄漁業半年漁況図 (本文) 昭和33年版. 南海区水研編, 30—37.
- 40) ———・薬科佑生, 1961 : ピンナガの研究 (VI). 南海区水研報, (13), 21—34.
- 41) 水産庁生産部海洋第2課, 1960 : I. カリブ海・西部北大西洋及び豪州南方海域まぐろ漁場開発調査並びに寄港各国漁業・基地等調査報告書, 43—75.
- 42) 上柳昭治, 1957 : 西部太平洋におけるピンナガの産卵. 南海水研報, (6), 113—124.
- 43) ———, 1967 : マグロ類の産卵場について. 鮪漁業, (60), 15—20.
- 44) 渡辺久也, 1958 : 西部太平洋赤道海域におけるキハダとメバチの食餌組成の相違について. 南海区水研報, (7), 72—81.
- 45) ———, 1960 : マグロ・カジキ類の食餌組成の海域的な相違について. 南海区水研報, (12), 75—84.
- 46) 欠部 博・上柳昭治・渡辺久也, 1958 : 胃内容物中に出現する マグロ類の 幼魚. 南海区水研報, (8), 31—48.
- 47) ———・—————・—————, 1966 : クロマグロの初期生態及びミナミマグロの仔魚について. 南海区水研報, (23), 95—117.
- 48) 巖田洋一, 1953 : マグロ・カジキ類の胃内容物 (小笠原近海). 南海区水研業積集, 第1号, 業積 (15), 1—6.
- 49) ———・行縄茂理, 1959 : マグロ延縄漁業半年漁況図 (本文) 昭和33年版. 南海区水研編, 263—307.
- 50) ———・—————, 1963 : ピンナガの年令と成長. 南海水研報, (17), 111—120.
- 51) 山路 勇, 1966 : 日本海洋プランクトン図鑑, 1—322. 保育社(大阪).
- 52) 行縄茂理・巖田洋一, 1963 : メバチの成長と年令. 南海区水研報, (19), 103—118.
- 53) 全岡かつお・まぐろ研究協議会, 1964 : 鮪漁業, (18)—(29).
- 54) —————, 1965 : 鮪漁業, (30)—(41).
- 55) —————, 1966 : 鮪漁業, (42)—(53).
- 56) —————, 1967 : 鮪漁業, (54)—(62).