

## 南方海域のカツオ一本釣り漁業による キハダの若令魚の漁獲\*

木川 昭二・藁科 侑生  
(遠洋水産研究所)

The catch of the young yellowfin tuna by the skipjack pole-and-line fishery in the southern area of the western Pacific Ocean

Shoji KIKAWA and Ikuo WARASHINA

The northwestern sector of the western Pacific Ocean approximately west of 160°E and north of 5°S now supports the skipjack pole-and-line fishery on the Japanese bases. Especially remarkable in this fishery in recent years are the increasing number of bait boats over 200 tons and the improvement of vessel facilities to keep baitfish in longer period and in larger quantities, associated with the increasing distances from the home ports. There is another activity of the fishery, i.e. the exploitation of baitfish and the experimental skipjack fishing thereby in a number of the South Pacific islands based on the agreement and the arrangements with the foreign countries. These activities for expanding skipjack exploitable areas allow us to expect the future increase in the yellowfin tuna catch made secondarily by the pole-and-line fishery.

The data collected at Yaizu Port from this fishery in the area between 5°S and 20°N in the western Pacific Ocean revealed that :

1. The fishery took the yellowfin tuna ranging in length from 30 to 100 cm, especially very small fish having their mode between 40 and 50 cm,
2. The yellowfin tuna contained in the total landing by each trip averaged 4.9 percent, with the monthly change from 1.6 to 9.9 percent and.
3. The yellowfin-caught days contained in the total fishing days averaged 30.1 percent, with the monthly change from 16.8 to 48.3 percent.

The comparison of the length compositions of the yellowfin tuna by different fisheries in the western Pacific Ocean indicated that :

1. The pole-and-line fishery would harvest the fish well before they first enter the longline fishery and.
2. The same would in part be true in relation to the purse seine fishery in the equatorial areas.

From the foregoing, it seems that some kinds of the regulation to the pole-and-line-caught yellowfin tuna might be necessary as the fishing intensity grows. The nature of such regulations will be the same as that discussed by Hayasi and Kikawa (1970) and Hayasi and Honma (1971). Since the catches of these young yellowfin tuna occur closely together with the skipjack catches

\* 1972年1月19日受理 遠洋水産研究所業績 第69号

as mentioned above, the way of the implementation of the regulatory measures should be what assures the least influence on the exploitation of the skipjack. Within the scope of the information available, however, the practical ways for such an implementation are hardly found out.

キハダはわが国では主としてはえなわ漁業で漁獲されるが、1～2才またはそれより若令の時代には主として一本釣り、まき網、曳き網あるいは手釣りなどの表層漁具で漁獲される。一方、熱帯から温帯にかけて広く各大洋に分布するカツオに対しては、同じく一本釣り、まき網などが最も効果的な漁業である。こうして、カツオを対象とするこれらの表層漁業は同時に無視し得ない量のキハダ、とくに、その小型魚を漁獲していることになる。

わが国の代表的なカツオ漁業である一本釣り漁業は、現在赤道以北、 $160^{\circ}\text{E}$ 以西の北西部太平洋で広く行なわれている。この漁業の最近の傾向として、漁場の遠隔化に伴う200トン以上の大型船の増加と、生き餌の大量輸送、長期保存のための船内設備の整備、強化が目立っている。更に、外国との協定による南方現地での餌場の開発と、それによる一本釣り試験操業の動きも活発である。このような一本釣り漁業の一連の動き、とりわけ未開発域の漁場化の進展は将来この漁業によるキハダの混獲量のいちじるしい増大を予想させる。ところで、中、西部太平洋にはすでに高度にキハダを開発しているはえなわ漁業がある。また、近年まきあみ漁業の育成についてもいろいろの努力が払われていて、将来このような表層漁業の規模がさらに大きくなれば、これら漁業間の漁業調整が必要になることも考えられる。問題提起はなるべく早目に行っておく必要があるという観点から、将来漁業調整が必要となった場合、それがどのような性格のものであるかを現在の時点で予備的に検討しておくことが望ましいと考えられる。このような目的で、一本釣り漁業で漁獲されるキハダについて、1) 漁獲体長、2) 他魚種との混獲率及び混獲の頻度、3) 混獲量などについて検討し、あわせて4) 一本釣り漁業によるキハダの漁獲が他の漁業に及ぼす影響についても多少考察を加えてみた。

## 1. 資料の編集

### 1) 取り扱った海域

前述したカツオ漁業の動向を考慮して、この研究では1964年以降一本釣り操業が本格化した南方海域に重点において資料編纂を行なった。南方海域の規定を笠原・田中(1968)は $24^{\circ}\text{N}$ 以南の海域としているが、ここでは資料処理の関係からそれを $25^{\circ}\text{N}$ 以南の海域とする( $5^{\circ}\text{S}\sim 25^{\circ}\text{N}$ ,  $130^{\circ}\sim 160^{\circ}\text{E}$ )。別に、 $25^{\circ}\sim 35^{\circ}\text{N}$ の間の日本近海の操業船の資料も比較のために使用した。

### 2) 資料の内容

(i) 焼津市場に入港した一本釣り船からの資料：この資料は、イ) 水揚げされたキハダの体長資料、ロ) 魚種別水揚重量及びハ) 日別漁獲記録からなる。上記ロ)とハ)ではビンナガ航海からの資料は除外した。その理由は将来一本釣りによるキハダの混獲量の増大が予想されるのは南方の低緯度の海域でのカツオ漁業の場合なので、混獲量の増大を重視する立場からは南方漁業を対象にする必要があるからである。焼津根拠の一本釣り漁業は4～6月の間、主としてビンナガを追って展開される。その漁場は $25^{\circ}\text{N}$ 以北の日本近海で、東方は $160^{\circ}\text{E}$ 付近までの海域をおおって、南方海域の操業船の多くもまた、この時期には $25^{\circ}\text{N}$ 以北のビンナガに集中する。このため、南方海域に関してここで使用できた資料は1967年10月～1968年3月の6ヶ月間のものである。10月～3月の間、南方海域にはとくに操業船が多く、この時期はカツオの盛漁期に相当している。使用した航海別資料の内訳はTab. 1に示す。航海が2ヶ月にまたがる場合の航海別資料の取扱いにあたっては、操業月は漁獲量(各種こみ)が多い方の月とし、航海が2つ以上の単位海区にまたがる場合の操業海区は漁獲量が最大の海区としてある。単位海区の大きさは緯度 $5^{\circ}$ 、経度 $10^{\circ}$ 区画である。

(ii) 一本釣り以外の漁業からの体長資料：漁獲体長幅を示すために、イ) 手釣り( $20^{\circ}\sim 35^{\circ}\text{N}$ ,  $130^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$ ; 1965年3月及び1966年1～3月)、ロ) まきあみ( $5^{\circ}\text{S}\sim 10^{\circ}\text{N}$ ,  $130^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$ ; 1967年12月及び1968年12月)及びハ) はえなわ( $0^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{N}$ ,  $140^{\circ}\sim 160^{\circ}\text{E}$ ; 1967年1月～1968年12月)の各漁業による漁獲物の体

**Table 1.** Pole-and-line trips from which data were used in this report.

Year	Month	Trips from which length data were available		Trips from which day's catch was available		Trips from which total catch was available	
		N	S	N	S	N	S
1965	Feb.	1					
	Mar.	15					
1966	Jan.	2					
	Feb.	4					
	Mar.	1					
1967	Feb.	1					
	Apr.	3					
	May.	1					
	Aug.	4					
	Oct.	2	26	1	29		29
	Nov.	5	21	1	28		23
	Dec.	1	21	1	25		24
1968	Jan.		15		18		18
	Feb.		32	1	40		29
	Mar.	2	17		18		13
	Apr.	3					
	May	3					
	Jun.	3					
	Jul.	3					
	Oct.	3					
	Nov.	1					

N ; Area north of 25°N.

S ; Area south of 25°N.

長資料を用いた。上記手釣りときまきあみの資料は焼津入港船から得られたもの、はえなわの資料は全国主要漁港への水揚げ物の資料をもとに、体長統計として遠洋水研で編集されたものである。

(iii) 漁業養殖業生産統計年表：農林省統計調査部発行1957年報（1959）～1969年報（1971）。

## 2. 一本釣りによるキハダの体長組成と他魚種との混獲

### 1) 体長組成

一本釣り漁業で漁獲されるキハダの体長組成を緯度 5°、経度 10° 区域ごとに示すと Fig. 1 のようになる。各区域の体長組成はかなり良く似ており、これらを 5°S～5°N、5°～20°N 及び 20°～35°N の3海域にまとめ Fig. 2 に示す。西部太平洋のカツオ一本釣りで漁獲されるキハダの魚体は最小 30 cm 程度から最大 100 cm 程度までである。

5°N 以北の海域では、体長組成はほぼ 60 cm を境に 40～50 cm の間をモードとするごく小型の一群と 60 cm 以上のやや広い体長幅をもつこれより大型の一群に分けられる。このうち、5°～20°N の海域では、大型の一群に属する魚体の割合がいちじるしく少く、漁獲されるキハダの大部分が 50 cm 以下という特長がある。この小型の一群が示す体長組成のモードの月間変化はごく僅かである (Fig. 3)。

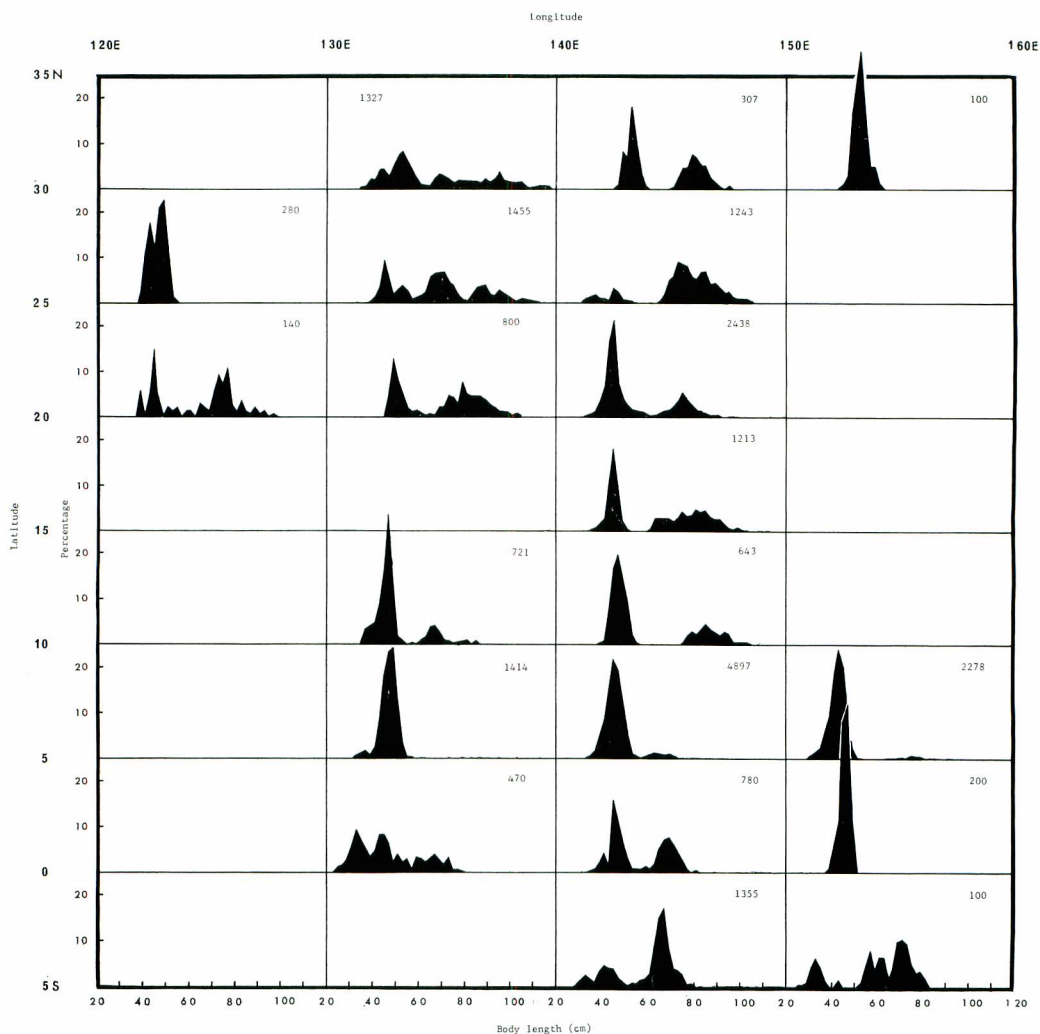


Fig. 1. Length compositions, by area, of yellowfin tuna caught by the skipjack pole-and line fishery in the western Pacific Ocean.

5°N以南、つまり5°S~5°Nの海域からは目下のところ測定資料が少く、体長組成の特長を指摘できるまでに至っていないが、いろいろの大きさの魚体が出現する可能性がありそうである。ただし、その場合でも漁獲される魚体の大きさはおよそ30~100cmの範囲とみて大きな誤りはないと思われる。

## 2) 月別及び航海別漁獲量中のキハダの混獲

1967年10月~1968年3月の間の各魚種の月別一航海平均漁獲量をTab. 2に示す。この期間のキハダの混獲割合は1.6~9.9%の間で変化しており、これを平均すれば各月4.9%となる。メバチも僅かに漁獲されているが、それは実質的には10月だけである。したがって、全漁獲量中カツオが占める割合は平均すれば各月およそ95%となっている。Fig. 4はカツオの漁獲量に対するキハダの漁獲量を航海別にプロットした散布図である。Tab. 2の航海数が示すように、10月は入港船の多くが15°N以北で操業しているが、11月以降では入港船の大部分の操業域が15°N以南となっているので、両種の漁獲量の関係は15°~25°Nと5°S~15°Nの2海

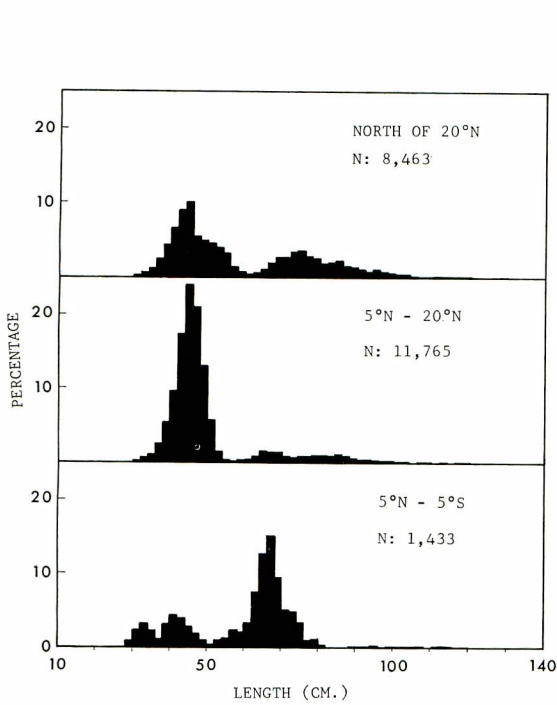


Fig. 2. Length compositions of yellowfin tuna caught by the skipjack pole-and-line fishery in the western Pacific Ocean west of 160°E.

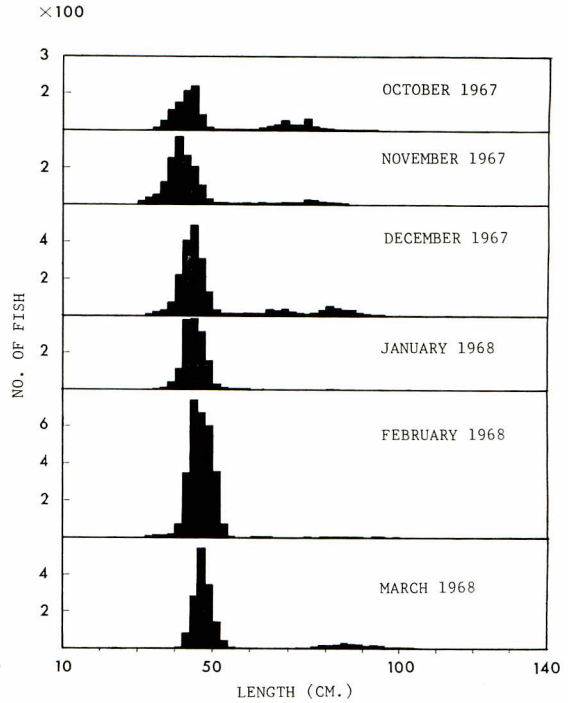


Fig. 3. Monthly length compositions of yellowfin tuna caught by the skipjack pole-and-line fishery. (5°N—20°N, 130°—160°E)

Table 2. Average catches (M/T) of skipjack, yellowfin and bigeye tuna by pole-and line trips in areas south of 25°N (5°S—25°N, 130°E—160°E)

Month	Trips (1)	Yellowfin (Y)	Skipjack	Bigeye	Total (T)	100·Y/T	Correlation coefficient (2)
Oct.	29 (7)	3.8	33.4	1.1	38.3	9.9	0.3042
Nov.	23(18)	2.1	46.5	0.0	48.6	4.3	0.0246
Dec.	24(18)	2.0	43.1	0.1	45.6	4.4	-0.2818
Jan.	18(18)	1.0	62.8	0	63.8	1.6	0.1654
Feb.	29(27)	2.2	61.5	0	63.7	3.5	-0.1659
Mar.	13(13)	2.3	37.5	0	39.8	5.8	0.1910

(1) In parentheses are shown the trips made to the south of 15°N.

(2) Correlation between yellowfin and skipjack catches.

域に分けて示されている。カツオに対するキハダの漁獲量の割合は航海間では甚だ大きく変動しているが、このように海域を分けた場合、カツオの漁獲量は 15°N 以南で多く、キハダのそれはむしろ 15°N 以北で多い傾向がある。カツオの漁獲量を 100 とした場合のキハダの平均漁獲量は 15°N 以北では 28.8, 15°N 以南では 4.7 である。なお、両魚種の航海別漁獲量の中の相関はみとめられない (Tab. 2)。

### 3) 有漁日数中のキハダの混獲日数

当業船の漁獲記録には有漁日ごとに魚種別の目廻り(目算の平均体重)とそれをもとにした漁獲量の推測値が記されているのが普通である。ここでは、これらの記録を参考として有漁日ごとの各魚種の混獲のタイプを調べ、それらを通して全有漁日数中のキハダの混獲日数の割合を見る。各有漁日は混獲のタイプから次の5つの場合、1)キハダだけの漁獲日、2)カツオを主とし、キハダも漁獲された日、3)カツオを主とし、キハダとメバチが漁獲された日、4)カツオを主とし、メバチも漁獲された日及び5)カツオだけの漁獲日、に分けられる。Tab. 3は各月の全有漁日数中上記の5つの混獲タイプが起った割合を示す。南方海域では一日の漁獲物がカツオだけで占められている場合が多く、それは6ヶ月間を通じて全有漁日数中の47.0~83.2%(平均69.2%)に相当している。また、メバチが漁獲された有漁日数が10月にのみ4.7%ある。上記の1)~3)、すなわち、キハダが漁獲された日数は全有漁日数中の16.8~48.3%(平均30.1%)

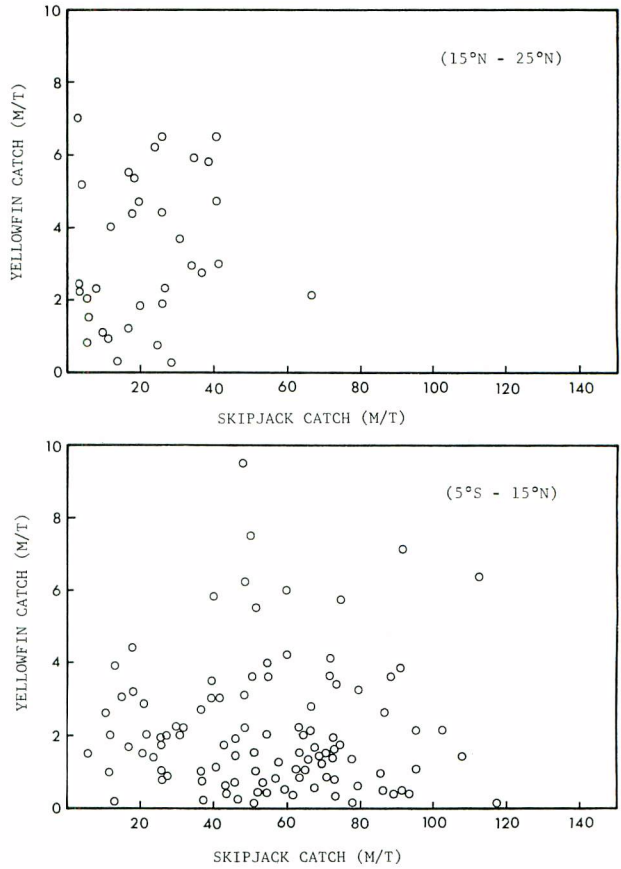


Fig. 4. Scatter diagram showing the relation between yellowfin and skipjack catches by pole-and line trips. (Oct., 1967-Mar., 1968)

Table 3. Percentage occurrences of various day's catch in areas south of 25°N (5°S—25°N, 130°E—160°E)

Month	Total fishing days	Types of day's catch					
		Y	Sy	Syb	Sb	S	T
Oct.	277	0	25.6	22.7	4.7	47.0	48.3
Nov.	216	0.9	17.7	2.3	0	79.2	20.9
Dec.	211	1.9	21.8	4.3	0	72.1	28.0
Jan.	195	0	16.8	0	0	83.2	16.8
Feb.	263	0.8	33.5	0	0	65.8	34.3
Mar.	124	1.6	30.6	0	0	67.8	32.2

Y ; Pure yellowfin.

Sy ; Skipjack mixed with yellowfin.

Syb ; Skipjack mixed with yellowfin and bigeye.

Sb ; Skipjack mixed with bigeye.

S ; Pure skipjack.

T ; Total of Y, Sy and Syb.

に及んでいる。キハダの有漁日数で注目されることは、その殆どがカツオと共に混獲された日数であることで、キハダ単独の有漁日数は多い月でも1.9%に過ぎない。

Fig. 5 は上記の混獲タイプを3つの場合にまとめて、緯度5°、経度10°区画ごとにそれぞれの出現割合を示したものである。25°N以北の日本近海をみると、この海域ではキハダだけの漁獲日数の多いことが目立っている。また、それ以外の有漁日にもキハダが混獲されている場合が殆どである。このことは従来から日本近海では瀬付きのキハダを対象とした一本釣り操業が多いことをあらわしている。これと反対に、南方海域の主要漁場範囲にある5°~20°Nの海域では、一本釣り漁場全体の中でもことにキハダの漁獲日数の割合が少い(7~27%)。ところが、5°N以南になると再びキハダの漁獲日数の割合が多くなる傾向がある(30~100%)。

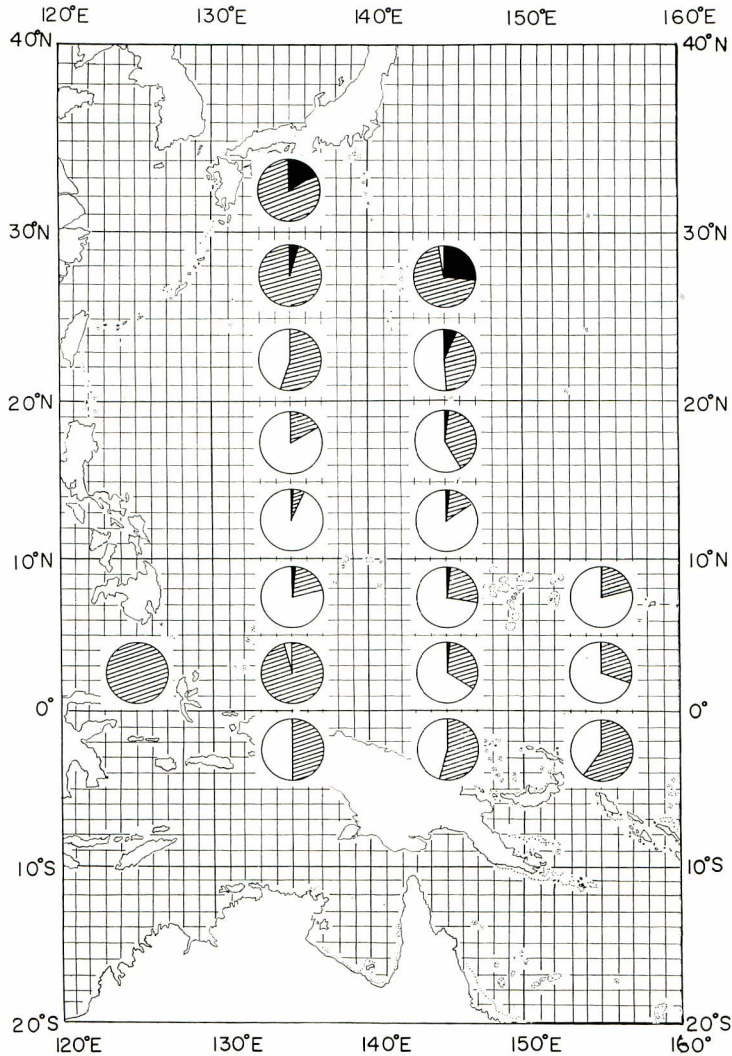


Fig. 5. Percentage frequencies of different types of day's catch in the skipjack pole-and-line trips. (Oct., 1967-Mar., 1968)

Solid ; Pure yellowfin.

Shaded ; Skipjack mixed with yellowfin.

Blank ; Pure skipjack.

ただし、この海域ではキハダ単独の漁獲日は殆どなく、全てカツオとの混獲の日数とみて差し支えない。

以上のようなキハダの混獲を5°S~25°N間の海域に関して要約して言えば次のようになる。

- 1) 各航海の全漁獲量中でのキハダの混獲割合は月別にみるとやや大きく変化しているが、平均すれば約5%である。
- 2) 全有漁日数中でのキハダの漁獲日数の割合は各月平均すれば約30%である。
- 3) ただし、5°N以南の海域でのキハダの漁獲日数の割合は5°S~20°Nの間の海域での平均より大きくなる傾向がある。また、この場合の漁獲日数は全てカツオとの混獲日数である。

このようにキハダは少量づつではあるが、しかし、絶えずカツオと混獲されている。同時に今後の南方漁場の拡大とともにキハダの割合が多くなる可能性も十分あり得ることをここで指摘しておきたい。

### 3. 南方海域からの近年のキハダ漁獲量の動向

この海域からのキハダの小型魚の漁獲量を正確に知ることは殆どできないが、近年での大よその漁獲量の動向を推定することは必ずしも不可能ではない。安楽(1970)はカツオ一本釣り漁船のうち、100トン以上の大型船の数が1965年以降それまでの減少から増加の傾向に転じたこと、更に100~200トン階層の年間の航海日数は1963年までは200日程度だったのが最近では270日程度に延びたことを指摘している。同様なことは永沼他(1970)も述べている。つまり、この漁業における近年の船型の大型化と操業の周年化はあきらかたで、この傾向が南方海域の開発と直接関係していることは疑いを入れない。そこで、一本釣り漁業によるキハダの全国漁獲量について現在唯一の資料を提供する漁業養殖業生産統計年表(農林省統計調査部発行)<sup>2)</sup>をもとに、100トン以上の一本釣り漁船によるキハダとキメジ(キハダのとくに小さいもの)を合わせた漁獲量を推定してみた結果をTab. 4に示す。表には100~200トン階層で標準化した年間航海数をも併わせて示した。ここでのキ

Table 4. Estimated yellowfin landings (M/T) and skipjack pole-and-line trips by vessels over 100 tons (1957—1969)

Year	Total landing (1)	Correction factor (2)	Landing by vessels over 100 tons	No. of standardized trips (3)
1957	4,444	0.63	2,799	3,820
1958	7,004	0.62	4,342	3,648
1959	7,460	0.57	4,252	3,650
1960	4,192	0.51	2,139	2,741
1961	6,529	0.56	3,656	2,804
1962	9,143	0.47	4,297	2,749
1963	6,653	0.45	2,994	1,898
1964	8,919	0.52	4,638	2,418
1965	6,872	0.62	4,261	3,028
1966	7,126	0.61	4,347	3,925
1967	7,565	0.64	4,828	3,897
1968	6,447	0.64	4,126	3,848
1969	7,178	0.68	4,880	4,029

(1) Estimated total yellowfin landing by all vessels over 20 tons.

(2) Correction factor =  $L_2/L_1$ .

$L_1$ ; Total landings (all tuna species combined) by all vessels over 20 tons.

$L_2$ ; Total landings (all tuna species combined) by vessels over 100 tons.

(3) Trips standardized with a 100—200-ton vessel class.

Data from the Statistics and Survey Division, 1959—1971.

\* この航海数では200トン以上の船型階層の一航海は100—200トン階層の1.8航海に当たるとしてある。これは両階層の過去13年間(1957~1969)を通じた一航海平均漁獲量(各魚種こみ)の比である。



ハダの推定漁獲量は2つの仮定の上で成り立っている。第1は生産統計年表に“めじ”として集計されているものについては、年を問わず一率70%をキメジとして扱って大きな誤りはないとしたこと<sup>\*</sup>、第2に、こうして概算された20トン以上の全一本釣り漁船によるキハダの漁獲量から100トン以上の階層による漁獲量を推定するのに、全魚種こみの漁獲量の比率が使えるとしたことである。この年々の比率は表中に示してある。ここで用いた100トン以上の階層による推定漁獲量は南方海域からの漁獲量の推定値そのものではないが、経年的な変化としてみれば、それは南方開発以後の漁獲量の動向を反映していると思われる。その動向は次のようである。

1) 過去、漁獲量は2,000~5,000トンの間を大きく変化しているが、南方海域での操業本格化以後(1964年以後)は過去の変動領域の上限付近にあってあまり大きく変化していない。

2) 航海数は1963年を最低として1964年以後は増加の傾向に向かっている。しかし、1966年以後の航海数は過去の最高値(1957)とほぼ等しく、この水準以上には増加していない。

結局、南方海域の開発に伴って一本釣り漁場は急速に拡大し、航海数でみた漁獲努力量やキハダの漁獲量は徐々にその水準を上げてはいるが、しかし、それが急速に増加するという積極的な兆候は、すくなくとも過去の資料からはみとめられない。

#### 4. 漁獲制限の必要性

一本釣り漁業が将来、世界的なカツオの需要増加に支えられて漁場範囲を拡大し、キハダの漁獲量も最早や

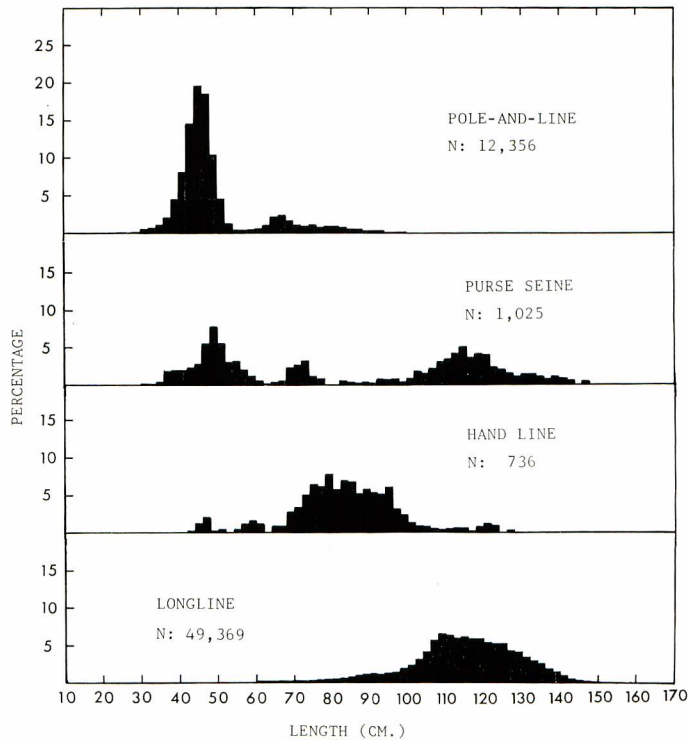


Fig. 6. Length compositions of yellowfin tuna caught by different fisheries in the western Pacific Ocean.

Pole-and-line : 5°S—20°N, 130°—160°E (Oct., 1967—Mar., 1968).

Purse seine : 5°S—10°N, 130°—150°E (Dec., 1967, Dec., 1968).

Hand line : 20°N—35°N, 130°—150°E (Mar., 1965, Jan.—Mar., 1966).

Longline : 0°N—20°N, 140°—160°E (Jan., 1967—Dec., 1968).

\* マグロ類のとくに小さいものは流通上魚種を区別しないで、一括してめじとして扱われる習慣がある。

無視できない程の量になった場合を考えてみる。この場合、まず予想されるのは中西部太平洋の各地で広く行なわれているはえなわ漁業との関係である。また、今後の技術開発の成否如何によってはカツオ漁業の一方の勢力にもなりかねないまきあみとの関係も考えられる。これらの他漁業との関係がどのような内容のものになるかを、現在西部太平洋で漁獲されているキハダの漁法別の体長組成を手がかりとして考察してみる。

Fig. 6のように、一本釣りははえなわより格段に小さい個体だけを漁獲しており、したがって、それははえなわに対しては完全に先獲りの位置にあるものと思われる。これに対して、まきあみで漁獲されるものの体長幅は非常に広く、丁度、はえなわによる漁獲体長幅と一本釣りによるそれとを合わせただけの広さがある。加入時の平均体長では、したがって、まきあみは一本釣りの場合と大体同じとみてよいと思われる。一本釣りは手釣りに対しても若干先獲りの位置にあるようであるが、特殊な海底地形をもったきわめて限られた水域を主な漁場とする手釣り漁業とは、将来漁場の点で大きな競合関係が生じるとは考えられない。一本釣りとはえなわ、あるいはまきあみを加えた中西部太平洋の各漁業間に予想される競合は林、木川(1970)<sup>5)</sup>、林、本間(1971)<sup>6)</sup>が大西洋のキハダで述べているのと同様な性格のものであろう。

上記の著者らはこれまでの生物学的情報を整理して、キハダの年級別の生体重量が、漁業のない場合、発生後2.5年で最大になることを示している(Fig. 7)。この推定を妥当なものとするれば、加入当たり漁獲量を増大させて資源の合理的利用をはかるためにはこの年令の少し前から獲り始めるのが望ましいわけであるが、現在の南方海域の一本釣り漁業では40~50cmをモードとする一群、言い換えれば満1才または1才未満の一群だけが主として漁獲されている。キハダ資源の合理的利用という立場からみて、一本釣り漁業の漁獲開始年令が低すぎることを一応指摘しておく必要がある。別に、林、本間(1971)<sup>6)</sup>が指摘しているように、小型魚の漁獲がより効果的に卵産量を減らすことも考慮する必要がある。

上述の事柄から管理を目的とした漁獲調整が将来一本釣りのキハダに対して要求される可能性はあり得るものと考えられる。ここで一つ問題があることを指摘しておきたい。それは一本釣り漁業で規制の対象となるキハダは、すでに述べた通り、常に他の魚種、とくに、カツオとの混獲物であるということである。したがって、キハダだけの漁獲を管理することは実際上は非常に困難が伴うと予想される。キハダの混獲日数は全有漁日数の平均30%に及んでいるので、キハダの漁獲を何らかの形で規制しようとするれば、有漁日数のうち平均30%に相当する日数だけカツオの漁獲が影響をうけると考えられる。調整が必要とされる場合には、この点を考慮した上での現実的な配慮が望ましい。

終わりに、この報告について懇切な指導及び校閲を頂いた浮魚資源部須田部長、多くの助言を頂いた林第一研究室長、本間技官、久米技官他の各位に、更に焼津根拠の一本釣り漁業について詳しい情報を提供して頂いた東北区水研焼津分室の田中技官に深謝する。

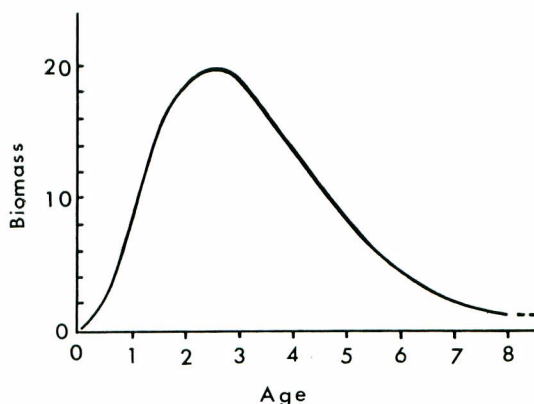


Fig. 7. Age dependent biomass of yellowfin tuna, calculated on an assumption that the coefficients of growth and natural mortality are 0.3 and 0.8, respectively (after Hayasi and Kikawa, 1970).

引用文献

- 1) 笠原康平, 田中 有, 1968.  
南方海域のカツオ漁場と漁獲について, 東北区水研報告, No. 28, pp. 117~136.
- 2) 農林省統計調査部, 1958~1970.  
漁業養殖業生産統計年表, 昭和32~43年.
- 3) 安楽守哉, 1970.  
漁場別動向からみた日本漁船が利用するカツオ資源の概観(総論), 水産週報, No. 611, pp. 31~34.
- 4) 永沼 璋, 安楽守哉, 田中 有, 1970.  
西太平洋のカツオ資源とその利用状況, 昭和44年度マグロ漁業研究協議会議事録, pp. 177~183.
- 5) 林 繁一, 木川昭二, 1970.  
マグロ類の開発における表層漁業とはえなわ漁業の効率の比較, 大西洋におけるマグロの資源と漁業, 遠洋水研報告 S Series 3, pp. 97~114.
- 6) 林 繁一, 本間 操, 1971.  
大西洋のキハダの資源状態の評価, 1956~1967年, 遠洋水研報告 4, pp. 71~92.