

## まぐろ延縄漁業の天然餌料に関する研究-I

サンマ・ムロアジ・ホンサバ・スルメイカを  
用いた釣獲比較試験

今 井 健 彦\*

### Studies on the Several Raw Fish Baits in Tuna-long-line Fishing-I.

Some results of comparative fish bait experiments using  
for baits frozen saury, round scad, mackerel and squid  
for hooking tuna, marlin and sword fish.

Takehiko IMAI\*

#### Abstract

These experiments were carried out during the term from 31st of May to 19th of June in 1970 on the western part of the South Pacific Ocean, on board the fishing training-ship "Kagoshima Maru" (G. T. 1,038 tons) belonging to the Faculty of Fisheries, Kagoshima University: experimental frequency being 8 times; used gears, 200 baskets of long-line, in each experiments; used baits, four kinds of frozen baits of saury, round scad, mackerel and squid, each of which was attached, in this order, on to the hook of the respective basket of long-line.

The results obtained are as in the following:

1. In case of the tuna-fishing, the hooking rates of saury and round scad showed the comparatively high rates of 2.95% and 2.51% respectively, while those of squid and mackerel showed the comparatively low rates of 1.19% and 0.95% respectively. In case of marlin and sword fish, the hooking rate of round scad showed a comparatively high rate of 0.84%, while those saury, mackerel and squid showed the comparatively low rate of 0.35%, 0.3% and 0.07% respectively.

2. Concerning the average hooking rate of each kind of bait in the total covering the two sorts of fish tuna, marlin and sword fish; round scad showed the highest rate of 3.35%, which was followed by the saury rate of 3.30%; both mackerel and squid showing the comparatively low rates of 1.27% and 1.26% respectively.

#### 緒 言

遠洋まぐろ延縄漁業では、その餌料として冷凍サンマを主に用いてきているが、最近になってサンマの漁獲量が減少してきたために冷凍サンマの入手が困難となり、まぐろ延縄漁業に重大な支障を及ぼす結果となっている。このような現状を打開するためには、サンマに替る餌料の開発利用が必要で、その研究も多くを数えている。

天然冷凍餌料に関する研究については、海保(1969)<sup>1)</sup>、(1970)<sup>2)</sup>、(1971)<sup>3)</sup>、水野(1969)<sup>4)</sup>、神

\* 鹿児島大学水産学部練習船かごしま丸 (Training-ship "Kagoshima Maru", Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

奈川県水産試験場 (1969)<sup>5)</sup>, 原田 (1970)<sup>6)</sup>, 原田・小長谷 (1971)<sup>7)</sup>, 嶋田・鶴留 (1971)<sup>8)</sup> 等の報告がある. また浅利・柳内・立花 (1965)<sup>9)</sup>, 原田 (1966)<sup>10)</sup>, 鶴留 (1970)<sup>11)</sup> 等によって人工餌料の開発研究が行なわれているが, いずれも天然餌料に勝る結果を得る段階までは至っていない.

筆者は昭和45年鹿児島大学練習船かごしま丸 (1038 吨) において, 冷凍したサンマ *Cololabis saira* (BREVOORT), ムロアジ *Decapterus muroadsi* (TEMMINCK & SCHLEGEL), ホンサバ *Scomber japonicus* (HOULTUYN), スルメイカ *Todarodes pacificus* (STEENSTRUP) を餌料として釣獲比較試験操業を行なった結果, 餌料の種類によって釣獲率に差のあることを認めたので報告する.

### 試 験 方 法

試験操業は昭和45年5月31日から6月19日まで8回にわたって実施したが, その操業海域は Fig. 1 に示す南太平洋西部の主にニューカレドニア島南部海域 ( $24^{\circ}\text{--}00'\text{S}$ ,  $26^{\circ}\text{--}30'\text{E}$ ,  $164^{\circ}\text{--}00'\text{E}$ ,  $166^{\circ}\text{--}30'\text{E}$  の緯度経度線で囲まれた海域と  $29^{\circ}\text{--}31'\text{S}$ ,  $174^{\circ}\text{--}28'\text{E}$ ) とコラル海 ( $11^{\circ}\text{--}47'\text{S}$ ,  $148^{\circ}\text{--}14'\text{E}$ ) であった.

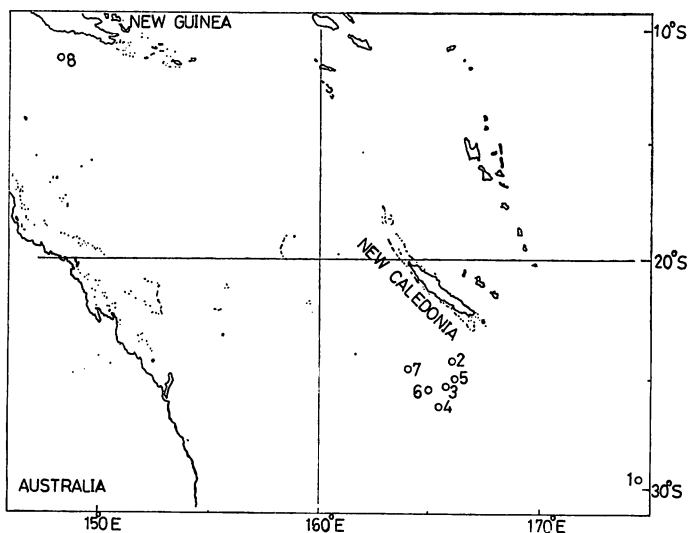


Fig. 1. Chart showing the station of fishing experiments.  
○station of fishing

餌料の種類はサンマ, ムロアジ, ホンサバ, およびスルメイカで, 体長はサンマが約 25 cm, ムロアジが約 27 cm, ホンサバが約 30 cm, スルメイカが約 15 cm であった. 但しスルメイカは体長 32 cm の大形のものを 1 回だけ用いて試験操業を行なった.

餌料の使用尾数は 1 回の操業でサンマ 500 尾, ムロアジは 160~170 尾, ホンサバは 165~170 尾, スルメイカは 165~170 尾で, 餌料の総尾数は, サンマ 4000 尾, ムロアジ 1315 尾, ホンサバ 1,340 尾, スルメイカ 1,345 尾であった.

試験に使用した延縄漁具の構造は Table 1 に示すように 5 本付で, 幹縄 1 鉢の長さは約 300 m であり, 1 回の操業で 200 鉢を使用した. 釣獲試験の実験誤差を少なくするために, Fig. 2 に示すよ

Table 1. Component of a basket of long line gear.

Item Name of parts	Material	Diameter (mm)	Length (m)	Number used for 1 basket	Remark
Main Line	Mansen # 643	6.35	57.28±1.78	6	Used 110 baskets
"	Kuremona 20S, 68×3×3	6.30	49.27±2.61	6	Used 42 baskets
"	Kuremona 20S, 68×3×3	6.40	45.94±2.10	6	Used 58 baskets
Branch Line	Mansen # 8	4.8	13.20±0.10	5	
"	Tetoron	5.2	12.20±1.11	5	
Sekiyama	Served steel wire rope #28, 3×3(M)	3.2	5.8	5	
Kanayama	Steel wire rope #28 3×3(M)	1.6	2.7	5	
Hook	Steel	5.4	0.125	5	
Float Line	Kuremona 20S, 65×3×3	6.2	19.70±2.00	1	
Float	Plastic or Glass	300		1	

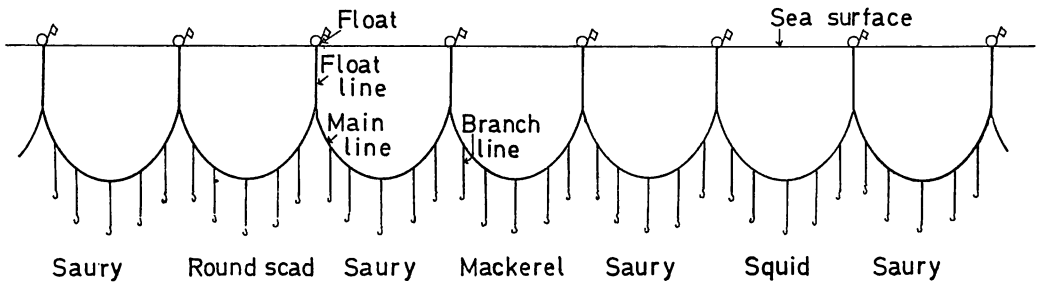


Fig. 2. Construction of long-line gear and setting order of 4 species of baits.

うに、サンマ、ムロアジ、サンマ、ホンサバ、サンマ、スルメイカの順に1鉢毎に異なる餌を使用し、釣針を餌魚の頭頂より下顎に突き通し、スルメイカは外套の頂部に突き通して装着した。

試験操業はいずれも1日1回行ない、投縄は午前4時45分頃開始し、午前7時50分頃終了した。揚縄は午後3時頃入れ終りの元旗から開始し、午後9時40分頃終了した。揚縄時に餌の種類、餌の着脱状況、釣獲魚種（釣落魚、喰害魚で種の同定が出来たものを含む）を記録した。

### 試験結果

試験操業海域がニューカレドニア島南部海域（操業回数7回）と、コラル海（操業回数1回）の2海区にまたがり、漁獲魚種の釣獲率ならびに出現率等に海域の差は見られたが、餌料別釣獲率の比較には海域の差はないものとして資料整理した。Table 2に漁獲魚種別の餌料別釣獲率を示した。

マグロ類・カジキ類合計の平均釣獲率は2.63%であり、餌別釣獲率はムロアジが3.35%で最も良く、サンマは3.30%でこれに次ぎホンサバは1.27%、スルメイカは1.26%であった。主な漁獲物であったマグロ類について言えば、サンマが2.95%、ムロアジは2.51%で比較的に釣獲率が良く、スルメイカは1.19%、ホンサバは0.97%で前2者の半分以下の釣獲率であった。カジキ類ではムロアジが0.84%で最も良く、サンマ0.35%、ホンサバ0.30%、スルメイカ0.07%の釣獲率であった。

Table 2. Hooking rate of each fishing experiments which grouped caught fish, when used the 4 species bait. unit: %

Group of caught fish	Station No.	1	2	3	4	5	6	7	8	Average hooking rate
	Date Species of bait	31 May	3 June	4 June	5 June	6 June	7 June	8 June	20 June	
Tuna	Saury	3.40	1.00	3.00	1.40	3.80	2.60	2.40	6.00	2.96
	Round scad	1.81	0.00	5.45	3.03	3.03	3.64	0.00	3.13	2.51
	Mackerel	1.18	0.00	0.59	0.61	0.61	1.18	0.00	3.64	0.97
	Squid	1.21	0.61	0.61	0.59	0.00	0.61	1.76	4.00	1.19
Marlin and sword fish	Saury	0.00	0.20	0.00	0.60	0.00	0.80	0.60	0.60	0.35
	Round scad	0.61	1.21	1.21	0.61	1.21	1.82	0.00	0.00	0.84
	Mackerel	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.59	0.00	1.21	0.30
	Squid	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
Summary of tuna, marlin and sword fish	Saury	3.40	1.20	3.00	2.00	3.80	3.40	3.00	6.60	3.30
	Round scad	2.42	1.21	6.67	3.64	4.24	5.45	0.00	3.13	3.35
	Mackerel	1.18	0.00	1.18	0.61	0.61	1.76	0.00	4.85	1.27
	Squid	1.82	0.61	0.61	0.59	0.00	0.61	1.76	4.00	1.26
Eatable other fish	Saury	0.80	0.40	0.80	0.40	0.60	0.80	0.60	0.40	0.60
	Round scad	0.61	0.61	1.21	0.61	0.00	0.00	0.61	1.25	0.61
	Mackerel	0.00	2.35	0.00	0.61	0.61	0.00	0.00	0.00	0.45
	Squid	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
Shark	Saury	0.80	0.40	0.00	0.40	0.80	0.40	0.80	0.40	0.50
	Round scad	0.61	1.21	0.00	0.61	1.21	1.21	0.61	3.13	1.07
	Mackerel	2.53	0.00	1.18	1.21	1.82	1.76	4.24	2.43	1.87
	Squid	0.61	0.00	0.61	0.59	0.00	0.00	0.00	3.43	0.67
Abandoned fish	Saury	0.80	2.60	1.60	0.80	1.60	1.60	2.40	3.80	1.90
	Round scad	0.61	1.21	0.61	0.00	1.21	0.00	1.82	1.25	0.84
	Mackerel	0.00	0.59	0.59	1.21	0.61	0.00	3.03	3.03	1.12
	Squid	0.00	1.21	0.00	0.59	2.35	0.61	2.94	0.57	1.04
Total of caught fish	Saury	5.80	4.60	5.40	3.60	6.80	6.20	6.80	11.20	6.30
	Round scad	4.24	4.24	8.48	4.85	6.67	6.67	3.03	8.75	5.86
	Mackerel	2.94	2.94	2.94	3.64	3.64	3.53	7.27	10.30	4.63
	Squid	2.42	1.76	1.76	1.76	2.35	1.21	4.71	8.00	3.05

餌料別釣獲率の差が餌の着脱状況に起因することも考えられるので、各回の餌料の脱落率\*を求めて Table 3 に示した。揚縄時に舷側で手繰り込まれた釣針に餌がついていないもの、ならびに餌の一部しかついていないものを脱落とした。その結果平均脱落率はサンマが 68.7% で最も高く、スルメイカは 49.7%、ムロアジは 35.4%、ホンサバは 22.6% であり、釣獲率の比較的高いサンマが最も脱落し易く、釣獲率の比較的低いホンサバが最も脱落し難い傾向が認められた。

\* 餌料の脱落率 =  $\frac{\text{揚縄時の脱落餌料数}}{\text{投縄時の装着餌料数}} \times 100$

Table 3. Dropping rate of 4 species bait.

unit: %

Station No. Species of bait	1	2	3	4	5	6	7	8	Mean
Saury	66.40	66.00	74.55	77.00	63.80	60.82	67.27	74.00	68.73
Round scad	35.15	31.18	30.86	44.85	29.70	32.73	35.15	43.64	35.41
Mackerel	20.57	13.94	24.38	26.06	14.55	28.57	25.71	27.27	22.63
Squid	46.94	52.12	55.88	55.88	36.47	46.93	56.97	46.47	49.71

$$\text{Dropping rate of bait} = \frac{\text{Number of the dropped bait}}{\text{Number of the bait used}} \times 100$$

## 試験結果の統計処理

釣獲比較試験の結果餌料別の釣獲率に差が認められたので、 $F$  検定<sup>12)</sup> によりその差が有意であるか否かを検討した。尚実験誤差を正規分布に近かつけるために対数により変数変換<sup>13)</sup> を行なった。即ち

$Y_n = \log(X_n + 2)$   $X_n$ :  $n$  回目の餌料別釣獲率とおき、対数変換された  $n$  回目の餌料別釣獲率  $Y_n$  について検定した。検定の結果は Table 4 に示した通り、マグロ類・カジキ類 合計は  $F=4.50$  ( $df^*=31$ )、マグロ類は  $F=3.66$  ( $df=31$ )、カジキ類は  $F=4.03$  ( $df=31$ ) となり、95%信頼限界の分散比  $F_{2}^{29}(0.05)=2.95$  よりいずれも大きく餌料別釣獲率の差は有意であることが判った。又試験操業の主たる漁獲物であったビンナガ、キハダについて同様に  $F$  検定を行なった結果、ビンナガは  $F=7.62$  ( $df=31$ )、キハダは  $F=13.85$  ( $df=31$ ) となり、いずれも 99%の信頼限界の分散比  $F_{2}^{29}(0.01)=4.57$  より大きく餌料別釣獲率の差は有意であることが判った。

Table 4. Value of variance ratio of grouped caught fish.

Group of caught fish	Value of $F$
Tuna	3.659*
Marlin and sword fish	4.027*
Summary of tuna marlin and sword fish	4.495*
Eatable other fish	2.911
Shark	3.613*
Abandoned fish	1.800
Total of caught fish	4.695*

\* Significant at 95% confidence limit

上述の統計処理の結果からサンマ、ムロアジ、ホンサバ、スルメイカの4種の餌料については、体形的差異等により釣獲率の差が生じることが考えられる。

## 考 察

今回行なった釣獲比較試験操業はサンマ餌料の釣獲率と他餌料の釣獲率を比較してマグロ類、カ

\*  $df$ : 自由度 (degree of freedom)

ジキ類の釣獲効果の良い安価な餌料を求めるにあつたが、サンマ餌料と同等もしくは同等以上の釣獲を得たのはムロアジだけであつた。ホンサバ、スルメイカは前記2種に比べ低い釣獲率を示したが他の釣獲試験では餌料別釣獲率に大きな差は認められていない。原田・小長谷<sup>7)</sup>はセイロン沖で10回行なつた同種の試験操業で餌別釣獲率を求めF検定を行なつて、サンマ、サバ、ムロアジ餌料には釣獲率に差は認められなかつたと報告している。

今回用いたスルメイカ餌料は小形であるために低い釣獲率を示したものと考えられ、ホンサバ餌料については、餌料の魚体が比較的に大きかつたのに主たる漁獲物が魚体の小さいピンナガであつたことが低い釣獲率を示した一因とも考えられる。本試験操業で餌料別釣獲率に差が現われたのは、上記の原因の外に餌料を1鉢毎に変えたために実験誤差を少くできたことと、漁獲物にならない釣落魚、喰害魚も釣獲として扱い、2次的な原因を除去したためと思われる。

### 要 約

昭和45年5・6月南太平洋西部海域で、まぐろ延縄漁業の餌料4種について釣獲比較試験操業を8回実施して、次の結果を得た。

1. マグロ類の釣獲率は、サンマ(2.95%)とムロアジ(2.51%)が比較的高く、スルメイカ(1.19%)とホンサバ(0.97%)では低かつた。カジキ類の場合、ムロアジ(0.84%)が比較的高く、サンマ(0.35%)、ホンサバ(0.30%)、スルメイカ(0.07%)では低かつた。

2. マグロ類・カジキ類合計の餌別釣獲率はムロアジ(3.35%)が最も高く、サンマ(3.30%)がこれに次ぎ、ホンサバ(1.27%)、スルメイカ(1.26%)では低かつた。

### 謝 辞

本研究を行なうにあたり多大の御指導を賜つた鹿児島大学水産学部故田ノ上豊隆教授、肥後伸夫助教授、実験の機会を与えて頂いた同学練習船かごしま丸船長植田総一助教授、釣獲試験及び資料整理に協力頂いた同航海士東川勢二氏、西徹氏、有馬純宏氏及び同乗組員御一同に深甚の謝意を表します。

### 文 献

- 1) 海保宣之(1969): 千葉県漁業指導船運営事務所 昭和43年度マグロ漁業調査報告書, 83-172.
- 2) 海保宣之(1970): 千葉県漁業指導船運営事務所 昭和44年度マグロ漁業調査報告書, 60-157.
- 3) 海保宣之(1971): 千葉県漁業指導船運営事務所 昭和45年度マグロ漁業調査報告書, 4-45.
- 4) 水野秀二(1969): 静岡県水産試験場 昭和43年度マグロ漁場調査報告書, 4-5.
- 5) 神奈川県水産試験場(1969): マグロ延縄用餌の調査, 神水試資料 143, 1-21.
- 6) 原田昌幸(1970): 静岡県水産試験場 昭和44年度マグロ漁場調査報告書, 4-5.
- 7) 原田昌幸・小長谷輝夫(1971): マグロ延縄漁業の餌料に関する研究, 静岡水試研報, 4, 1-18.
- 8) 嶋田起宣・鶴留松穂(1971): マグロ延縄の餌料についての研究 II, 鹿大水紀要, 20, (1), 119-130.
- 9) 浅利竜雄・柳内直一・立花一正(1965): 擬似餌試験, 福島県水産試験場 昭和40年度事業報告書, 81-84.
- 10) 原田昌幸(1966): 静岡県水産試験場, 昭和40年度マグロ資源調査報告書, 8-10.
- 11) 鶴留松穂(1970): マグロ延縄の餌料に関する研究 I, 鹿大水紀要, 19, 81-91.
- 12) 寺田一彦: 推測統計法, 朝倉書店, 88-99.
- 13) K. Sivasubramanian(1963): Comparative study of tuna long line bait., *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 29, (3), 245-251.