

マグロ延縄用擬餌の漁獲性能に関する研究

小林 裕

(1974年10月31日受理)

A Study on the Success of a Fishery with Artificial Baits for Tuna Long Lines

Hiroshi KOBAYASHI*

The results of experiments to determine the success of a fishery with artificial baits for tuna long lines were as follows:

In cases where fish oils and such (substances that emit a strong scent the for many hours) are used on the artificial baits as additional matter, the results compared with that where no additional matter has been used better.

Remarkable differences in catch between (1) using glossy artificial baits of light red brown and (2) dull artificial baits of light yellow white were noted.

The shape and attaching method (to tuna hooks) of the artificial baits and also the structure of fishing gears (Tsurimoto) exert influence on the hooking ability and fishing efficiency.

Artificial baits should be tough and strong to withstand attacks by fish.

釣漁業であるマグロ延縄漁業に使用される餌料の良否は、直接漁獲の多寡を意味し、常に追求されねばならない重要な課題である。現在遠洋マグロ延縄漁業に使用される餌料は、冷凍サンマ、サバ、イカなど生餌に依存しており、本漁業における餌料の改良による漁獲の向上は、新しい餌料の開発なくしては、望めないものと思料する。一方、近時餌料価格の高騰は、餌料費がマグロ生産コストに占める割合を上昇させ、また、生餌は、冷凍保存を必要とし、積載後の魚艙占有容積も大きい。その管理に要する労力は、乗組員の労働増となり、冷凍機運転の燃費は、生産コスト上昇の要因ともなっている。

そこで、擬餌を試作し、実験操業を行ない、釣獲率、漁撈作業能率その他について生餌と比較検討、二三の知見を得たので報告する。

実験方法

実験 1

実験海域および日時 Fig. 1 に示す。

実験操業の方法 通常の操業方法によつて、一操業ごと 6 乃至 14 個の擬餌を生餌（冷凍サンマ）の中に組み入れる。

浸漬時間 個々の擬餌によつて相違するが、平均 10 乃至 11 時間。

使用漁具 Table 1 に示す。

使用擬餌 Fig. 2 に示すイカ型塩化ビニール製、光沢のある淡赤褐色耐久性（数回乃至十数回の使用可能）を付与した全長 30.0 cm、最大胴幅 7.0 cm、重量 120 g。

漁具（釣元）の構造 スイブルフック 1 個を用い、Fig. 2 に示す 5 種の漁具を試作する。

擬餌へ「匂い」と「味」をつけるための添加物質とその添加方法 a) 添加物質を用いない。b) 擬餌外套腔内に、イカの Flavour 3 cc をスポンジ（一辺 4 cm の立方体）にしみ込ませて挿入。c) 擬餌外套腔内

* 三重県立大学水産学部 (Faculty of Fisheries, Prefectural University of Mie (Tsu, Mie, Japan))

にサンマ魚肉をすり潰したもの約 20 g を挿入。d) c) の方法でサンマ魚肉を挿入，一昼夜常温に放置後取り出す。

擬餌の装餌方法 擬餌と釣針を一体化し，Fig. 2 に示す通りの方法。a) ワイヤを擬餌外套腔内に通し，後縁から釣針を出す Fig. 2-A, Fig. 2-D, Fig. 2-E の方法。b) 鰭始部の胴部中央に背面から腹面にかけて釣針を通す Fig. 2-B の方法。c) b) と同部分に側面から左右に釣針を通す Fig. 2-C の方法。

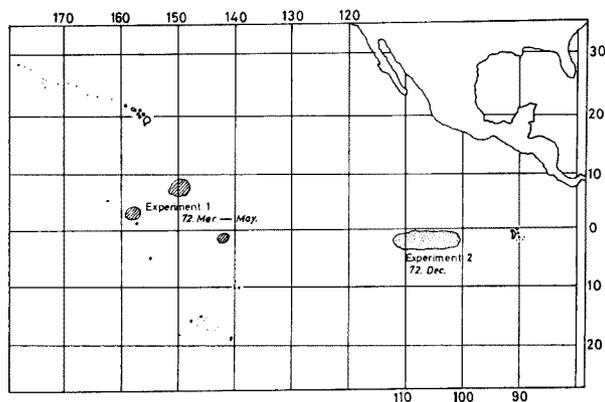


Fig. 1. Showing the location of the experimental area and its date.

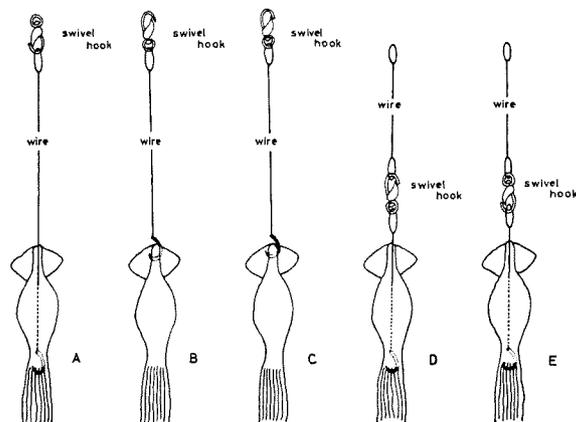


Fig. 2. Constitution of trial production gear used for experiment 1.

Artificial bait Length: 30 cm, Breadth: 7 cm, Weight: 120 g

Swivel hook Length: 5 cm

Wire Length: 220 cm, # 27, 3×3

Hook Length: 10.8 cm

Table 1. The structure of fishing gears

Float line	Main line	Branch line	Sekiyama	Tsurimoto wire	Hook	Buoy
22 m	50 m	12 m	8 m	2.2 m	11.6 cm	30.0 cm

実験 2

実験海域および日時 Fig. 1 に示す。

実験操業の方法 通常の操業方法によつて一操業ごと、任意あるいは枝縄を指定して 10 乃至 40 個の擬餌を生餌（冷凍サンマ）の中に組み入れる。

使用漁具および浸漬時間 Table 1 および Table 4 に示す。

使用擬餌 ポリビニールアルコール製 非耐久性（一回限り使用）の擬餌で、次の 3 種 a) イカ摺身を混入した光沢のない淡褐色のタンザク型 (30.0 cm×3.2 cm×0.9 cm), b) 光沢のない淡黄白色のタンザク型 (a) と同じ大きさ), c) イカ型 光沢のない淡黄白色で全長 25.0 cm, 最大胴幅 5.5 cm, 重量 55 g。

漁具（釣元）の構造 生餌使用時に用いる通常の漁具。

擬餌へ「匂い」と「味」をつけるための添加物質とその添加方法 イカ摺身を混入した擬餌へは添加物質を添加しない。淡黄白色のタンザク型擬餌は、魚油（コウナゴ油）に数日間漬ける。イカ型擬餌は、魚油に数日間漬ける方法と、実験 1 の要領でスポンジに魚油を十分に浸ませて外套腔内に挿入する二通りの方法を用いる。

擬餌の装餌方法 通常行なわれている生餌の装餌法と同じで Fig. 3 に示す。

結果および考察

実験 1 に使用した擬餌の釣獲率 生餌および擬餌による釣獲率は、Table 2 および Table 3 に示す。擬餌で釣獲されたのは、メバチとサメ類でキハダは釣獲されなかつた。

添加物質を添加しなかつた擬餌による釣獲は、ヨシキリザメ 1 尾だけであつたのに比べ、添加物質を添加した擬餌による釣獲は、メバチ 4 尾サメ類 2 尾であつた。この実験操業における生餌による釣獲率は、メバチ 1.04%、キハダ 0.63% であつたのに比べ、使用擬餌の釣獲率は、メバチ 1.70% であり、添加物質を添加し使用した擬餌のみについて考えるとメバチ 1.92% となつて生餌の釣獲率より高くなつた。また、同じ擬餌によるサメ類の釣獲率も生餌より高い結果を示している。

実験 2 に使用した擬餌の釣獲率 生餌および擬餌による釣獲率は、Table 4 および Table 5 に示す。添加物質の添加の有無にかかわらず釣獲は皆無で、捕食の根跡（歯跡）が認められる擬餌が二三あつたに過ぎない。

添加物質の「匂い」の強さと発散の持続性 実験 1 に用いた添加物質の「匂い」は、投縄後十数時間経過した揚げ縄終了時まで十分「匂い」を残し、特に、イカ Flavour の「匂い」は強く、揚げ縄作業中不快感を催す程であつた。また、揚げ縄後半に生きて船内に揚収された魚体があつたことから、投縄後揚げ縄まで十分「匂い」の発散が継続されていたものと考えられることができる。

実験 2 に用いた添加物質は、海水に洗われると十数分から数十分でほとんど「匂い」をなくし、スポンジの効果も僅か認められたに過ぎなかつた。また、イカ摺身混入の擬餌は、当初よりほとんど「匂い」を有していなかつた。

川本¹⁾は、魚類の索餌は、嗅覚が重要な役割を果しているとして述べ、その中で、サメ類の嗅覚は鋭敏で索餌活動に重要な役割を演じ、また、ある魚類の索餌活動の誘起は、味覚より嗅覚の方が主要な役割を演じると述べ、また、川越²⁾が、鯛釣りにおける油餌の効果を指摘していることから、魚類の索餌活動に嗅覚が大きく関与していることは明らかである。

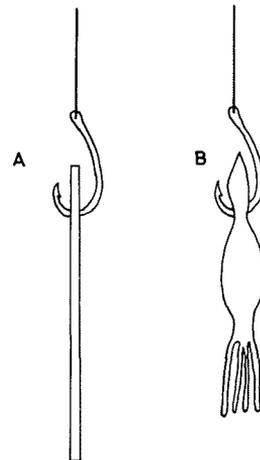


Fig. 3. The method of baiting a hook with artificial bait. (Experiment 2)
A: Board type
B: Cuttlefish type

Table 2. The result of caught fish by artificial baits (Experiment 1)
 A: No adding, B: Put the sponge (soaked into it cuttlefish flavour) in body cavity,
 D: Put the ground saury fish in body cavity and took out it after about 15 hours.

Date (1972)	Kind of added matter	Used number of the artificial baits	Number of caught fishes		Structure of used gears
			Bigeye tunas	Sharks	
Mar. 9	A	10		(1)	Fig. 2-A
10	"	8			"
11	"	7			"
12	"	7			"
16	B	6	1		"
17	"	11		1	"
18	"	9			"
19	"	9			"
20	"	10			"
21	"	14			"
22	C	12			"
23	"	13			"
24	"	13	1		Fig. 2-C
26	"	9			"
27	"	9			"
28	"	8			"
29	"	7			"
Apr. 26	"	10			"
27	"	10	(1)	1	"
28	"	10			"
29	"	8			Fig. 2-B
May 2	"	9			"
11	D	10	1		Fig. 2-D
12	"	8			"
13	"	8			"
Total		235	4	3	
Hooked-rate			(1.70%)	(1.28%)	

() Fell off the hook at ship's side.

マグロ延縄の擬餌は、十数時間海中に浸漬され、その間、取り換えることは不可能で、継続した「匂い」の発散がなければ、対象魚の嗅覚による索餌の誘起を十分期待することはできない。実験1では、釣獲という一つの結果を生じたが、実験2では、その結果は得られなかつた。このことは、その添加物質の「匂い」の発散が、対象魚の化学的感覚、特に嗅覚に関係する刺激に欠除していたためと考える。

擬餌の色彩明度 マグロ延縄の釣針は、ほぼ 50 m 乃至 180 m の水深に布設され、曳縄に使用される擬餌のように動きによつて、対象魚の運動視覚や聴覚の刺激を期待することはできない。したがつて、対象魚の索餌の誘起が視覚を主とするものであるとすれば、生餌と擬餌の差は、色彩と明度の差であると考えられる。両実験の使用擬餌への添加物質とその添加方法に差異はあるが、実験1では、添加物質の添加なくしてヨシキリザメの釣獲が見られ、添加物質を添加した擬餌には、数尾の釣獲があつた。しかし、実験2に使用した擬餌による釣獲は皆無であつた。この結果は、実験1に使用した擬餌の方がより強く対象魚の色彩視覚および明暗視覚を刺激したと考えることができる。

擬餌の形態 対象魚によつて摂餌された動物の体長と胃内における向きを Table 6 に示す。一般に使用されている生餌は、対象魚が摂餌している動物の平均的大きさと考えてよく、この大きさの擬餌であれば、

Table 3. The result of caught fish by raw baits (saury) in experimental fishing operation (Experiment 1)

Date (1972)	Used number of the raw baits (saury)	Number of caught fishes		
		Bigeya tuna	Sharks	Other fishes
		%	%	%
Mar. 9	1750	2 (0.12)	6 (0.34)	5 (0.29)
10	"	4 (0.23)	3 (0.17)	3 (0.17)
11	"	11 (0.63)	5 (0.29)	1 (0.06)
12	"			3 (0.17)
16	"	60 (3.43)	14 (0.80)	10 (0.57)
17	"	32 (1.83)	8 (0.46)	10 (0.57)
18	"	15 (0.86)	2 (0.11)	7 (0.40)
19	"	46 (2.63)	7 (0.40)	15 (0.86)
20	"	26 (1.49)	7 (0.40)	2 (0.12)
21	"	34 (1.94)	4 (0.23)	22 (1.26)
22	"	18 (1.03)	6 (0.34)	4 (0.23)
23	"	30 (1.71)	6 (0.34)	59 (3.37)
24	"	29 (1.66)	2 (0.12)	7 (0.40)
26	"	1 (0.06)	7 (0.40)	8 (0.46)
27	"	2 (0.12)	13 (0.74)	9 (0.51)
28	"	11 (0.63)	9 (0.51)	14 (0.80)
29	"	20 (1.14)	5 (0.29)	7 (0.40)
Apr. 26	"	17 (0.97)	12 (0.69)	1 (0.06)
27	"	33 (1.88)	4 (0.23)	3 (0.17)
28	"	14 (0.80)	4 (0.23)	1 (0.06)
29	"	9 (0.51)	9 (0.51)	3 (0.17)
May 2	"	22 (1.26)	6 (0.34)	40 (2.29)
11	"	11 (0.63)	4 (0.23)	77 (4.40)
12	"		3 (0.17)	19 (1.09)
13	"	7 (0.40)	3 (0.17)	61 (3.49)
Total (Hooked-rate)	43750	454 (1.04)	152 (0.35)	392 (0.90)

対象魚の視覚を十分刺激することができると思われ。

実験1に用いた擬餌は、釣獲もあり一応この推定に合致していたと解することができる。摂餌された動物の胃内における向きは、対象魚がそれを頭部尾部どちらから先に捕食したかの示唆を与えるものと考えられる。行動力が大きく、体長 15 cm 乃至 20 cm を越える比較的大型の魚類は、頭部から先に、比較的小型の魚類およびイカ、餌サンマなどは頭部尾部の別なく捕食されている傾向が見られる。

マグロの摂餌について渡辺³⁾は、その選択範囲は、非常に広範であつて多岐に亘り、その海域に多量に生息するか、捕食容易な動物を捕食していると述べ、また、浅利⁴⁾と鶴留⁵⁾は、色々の形の擬餌について、それぞれの効果を認めている。

これらのことから、マグロ延縄用擬餌の具備すべき形態的条件としては、対象魚の視覚を十分刺激することができる大きさ、捕食容易な形、羅鈎性能を向上させるための柔軟性を具備することが重要であると考えられる。

漁具（釣元）構造と擬餌の装餌法 実験1では、敏速を必要とする漁撈作業中擬餌の着脱を容易にするため釣針と擬餌を一体化し Fig. 2 に示す5種の漁具を試作した。擬餌の着脱は、投縄の際餌投げ担当者が、それを構造によりせきやま、あるいは、釣元ワイヤーのつばに取りつけて投入、揚げ縄の際枝縄操り担当者が取り外す方法を取った。その結果 Fig. 2-E に示す構造の漁具が、その着脱最も容易で、熟練した作業員

Table 4. The result of caught fish by artificial baits (Experiment 2)

A: Soaked the artificial baits in fish oils, B: Intermixed cuttle-fish meal in artificial bait, C: Soaked the artificial baits in fish oils, D: Put the sponge (soaking into it fish oils) in body cavity.

Date (1972)	Additional method of matter	Used number of the artificial baits	Branch number	Number of caught fishes	Hooked rate	Soaking time (average)
Dec. 3	A* ¹	46	—	0	0	16 h 45m ~ 17 h 15m
4	"	46	—	0	0	18 00 ~ 18 30
5	"	46	5	0	0	17 15 ~ 17 45
6	"	46	5	0	0	15 25 ~ 15 55
7	"	40	5	0	0	14 30 ~ 15 00
8	B* ¹	40	5	0	0	15 06 ~ 15 37
9	"	40	5	0	0	15 40 ~ 16 10
10	"	40	4	0	0	15 07 ~ 15 39
11	C* ²	40	4	0	0	11 55 ~ 12 20
12	"	40	4	0	0	15 35 ~ 16 03
15	"	34	2	0	0	15 30 ~ 16 00
16	"	20	3	0	0	14 51 ~ 15 20
17	"	20	1	0	0	15 33 ~ 16 00
18	D* ²	20	3	0	0	15 20 ~ 15 47
20	"	20	5	0	0	10 25 ~ 10 50
24	"	20	4	0	0	15 22 ~ 15 53
		558		0	0	
		(total)		(total)	(average)	

*¹ Plate type *² Cuttlefish type

Table 5. The result of caught fish by raw baits (saury) at nearly area of setting the artificial baits (Experiment 2)

Date (1972)	Used number of the raw baits (saury)	Number of caught fishes	Hooked rate
Dec. 3	232	1	0.43%
4	232	3	1.29
5	232	2	0.86
6	235	3	1.28
7	235	2	0.85
8	235	3	1.28
9	233	5	2.51
10	235	8	3.40
11	235	8	3.40
12	235	3	1.28
15	238	3	1.26
16	245	3	1.22
17	245	1	0.41
18	245	2	0.82
20	245	1	0.41
24	245	4	1.63
Total	3802	52	1.37

Table 6. Kind of feeding fishes and direction of them in stomach
 F: Filefishes, P: Puffers, J: Jack and pompanos, M: Mackerels, Ff: Flyingfishes,
 H: Halfbeaks, D: Danggerooths, R: Round herrings, C: Conger eels, Po: Pomfrets,
 L: Lobsters, Cu: Cuttlefishes.

		Bigeye tuna		Other	
		Fishes			
Feeding at head	Saury	4		L	2
	5 cm			L	3 Cu 2
	5~10 cm	J	1	L	1 Cu 2
	10~15	F	1		
	15~20	Po	1		
	20	D	4 Ef 1 M 1 C 1 Po 2		
Feeding at tail	Saury	8		L	2
	5 cm			L	1 Cu 2
	5~10 cm	R	2 J 2		
	10~15	F	1 H 1 D 2		
	15~20	Ff	1 D 1	Cu	1
	20	D	1		
		Yellowfin tuna		Other	
		Fishes			
Feeding at head	Saury	4			
	5 cm			L	1
	5~10 cm			Cu	1
	10~15	P	1 Po 1		
	15~20	Ff	3 Po 4		
	20	Ff	1 M 3		
Feeding at tail	Saury	4		L	1
	5 cm			Cu	3
	5~10 cm				
	10~15	F	1		
	15~20				
	20	D	3 M 5		

であれば、生餌と同様の敏速さで投入でき作業能率を低下させることはなかつた。しかし、擬餌の水中抵抗が大きく、揚げ縄時枝縄をコイルするにあたりより多くの労力と時間を必要とし、作業能率が低下した。

実験2では、マグロ延縄漁業に取つて致命的とも言える作業能率低下を解消するため親水性で水によくなじみ、実験1の擬餌に比べやや小形化した擬餌を試作、漁具構造と作業能率について検討した。その結果、タンザク形およびイカ形共に漁具に特別な改良を加えなくても、在来の方法で漁撈作業は遂行でき、枝縄のコイルも容易で、作業能率に影響することはなかつた。

次に、実験1で釣獲したメバチ4例中3例が、船内に揚収され、2例 (Fig. 2-A および Fig. 2-E の漁具使用) は擬餌が釣元ワイヤー部まで持ちあげられていた。この現象は、対象魚が捕食した餌料を吐き出したため起ると推定される。この現象は生餌でも見られ、特に、皮付切身を使用したとき多く見られる。

他の1例 (Fig. 2-C の漁具使用) は、擬餌が釣針に残存していなかつた。また、Fig. 2-B に羅釣したメバチは、擬餌を釣針に残し、擬餌に妨げられ羅釣が浅かつたため、舷側まで引き寄せながら魚体の口吻が切れて揚収できなかつたものと考えられる。この結果は、使用漁具と擬餌の装餌法とが、羅釣性能に大きく影響し

ていることを示すものとする。試作した Fig. 2-A および Fig. 2-D の漁具構造と装餌法の採用は、擬餌の妨げによって生じると考えられる釣針の掛かりの浅いためによる羅鈎性能の低下を防止できるものと考えられる。

擬餌使用上の問題点 価格の低減化と不偏的に供給可能なより効果的な餌料の開発は、釣獲率の向上、すなわち、生産コストの低減化に通じ釣漁業にとって最も重要な課題で常に追求されなければならない。しかし、対象魚が消化できない擬餌を、捕食嚥下すれば、羅鈎の有無にかかわらず死亡するであろう。対象魚の胃中に2尾以上の餌サンマが存在することは少なくなく、餌料の無用な取り去りが起つていることは明らかである。これを防止するためには、擬餌に、強靱性を付与すべきであり、実験1の結果に見られるよう、羅鈎後、擬餌が釣元ワイヤー部まで持ち上げられる漁具構造と装餌法の採用は、釣針の掛りを良くすると同時に有効であると考え、将来更にこの問題点についての検討を必要とする。

要 約

マグロ延縄用擬餌を試作し、実験を行ない次の結果が得られた。

1) 擬餌に魚油などを添加すれば、その釣獲率を向上することができ、添加物質の選択の良否によつて、生餌に優る漁獲が期待される。実験に用いた添加物質の中で、「匂い」強く、持続性のあるイカの Flavour は、最も優れていた。

2) 実験1に用いた光沢のある淡赤褐色の擬餌は、実験2に用いた光沢のない淡黄白色の擬餌より釣獲率が良好であつた。これは、擬餌の光沢と色彩の相違が、対象魚の索餌活動の差となつて現われたものと考えられる。

3) 擬餌の形態、漁具（釣元）構造および擬餌装着法は、羅鈎性能と漁撈作業能率の良否を決定する。また、対象魚による擬餌の無用な取り去りを防止するため、Fig. 2-D および Fig. 2-E の漁具構造と擬餌装着法の採用は、有効であるが、更に、改良を必要とし、併せて、擬餌には、強靱性を付与すべきと考える。

本実験に用いた擬餌は、泰東製鋼株式会社開発部から提供を受け、同社梅田英樹氏の御援助により行なつたもので、深甚の謝意を表する。

文 献

- 1) 川本信之：魚類生態学，厚星社厚生閣，1970，pp. 411-412.
- 2) 川越仙一：水産増殖学要報，4，21~22 (1956).
- 3) 渡辺久也：南海区水産研究所報告，7，72-73 (1958).
- 4) 浅利竜雄・柳内直一・立花一正：福島県水産試験場昭和40年事業報告書，15，81-84 (1956).
- 5) 鶴留松穂：鹿児島大学水産学部紀要 19，81-90 (1970).