

## 底延縄用リボン型人工餌について

山口裕一郎・野々田得郎・日高磐夫・  
丹羽栄二・陣野哲朗・石倉 勇・内田 誠

三重大学水産学部

### Ribbon Typed Artificial Baits Used for Bottom Set Long-line Fishing

Yuichiro YAMAGUCHI, Tokuro NONODA, Iwao HIDAKA, Eiji NIWA,  
Tetsuro JINNO, Isamu ISHIKURA and Makoto UCHIDA  
Faculty of Fisheries, Mie University

In order to develop artificial bait for bottom set long-line fishing, test baits were made by combining certain chemicals, and food materials such as fishmeal, etc., using a hydrophilious high polymer as the combiner or supporting material. Their efficiency in catching fish was tested in field experiments.

A preliminary field experiment was at first conducted to find the textural or tactile effects of the polymer by covering pieces of squid muscle with a thin membrane of hydrophilious polymer. The catch rate of the squid bait with the polymer membrane was as good as that without the membrane.

A total of six test baits were prepared. Of these, R-V was the most efficient. The catch rate of the R-V was about 1.6 times that of the control squid bait, whereas those of the other five baits were all less than that of the control. The R-V contained alanine, betaine and glycine in addition to other components. Thus, it was most likely that some of the above three chemicals were effective alone or synergistically with other components in stimulating feeding behavior.

There was a considerable species selectivity for the R-V, *Coelorhynchus japonicus* > *Deania eglantina* > *Hozukius embremarius* respectively being the species with the best catch rates. The catch rates of the R-V for these three species relative to those of the squid bait were 3.4, 2.2 and 0.7 respectively. Analyses of the bait loss and numerous gnawed marks on the returned baits suggested that the R-V is an appealing food for scavengers also. In the laboratory, a scavenger *Bathynomus döderleini* actually ate it.

Key words : artificial bait

釣漁業にとって餌は極めて重要な役割を果たしている。中でも延縄漁業は多数の釣針に餌を付けて魚がかかるのを待つ漁法であるため、使用する餌には対象魚に好まれるばかりでなく、保蔵が容易で多量に入手出来る、餌持ちがよい（釣針から落ちにくい）等多くの条件が要求される。また水産物の利用度が高まるにつれて、従来使用されている天然餌料は食糧としての価値が高まる傾向にあるので、上述の条件を具備した人工餌の開発が重要視されると考える。

延縄用人工餌の開発を目指した研究報告には小山ら（1971）、嶋田（1972）、小林（1975）、MAKIGUCHIら（1980）、西（1981）などがあるが、天然餌料に匹敵する人工餌は未だない。

著者ら（1983）は蓄光蛍光体によって蛍光を発するウレタン製のスポンジ状ドーナツ型試料を作り、養魚用のフィードオイルを含浸させ、対象魚の化学感覚と視覚を刺激して餌の誘魚効果の向上を試み、イカの切身餌に添えて底延縄の釣獲率を増大することが出来た。しかし、イカの切身を用いず、この試料だけを釣針に刺した実験によって得られた釣獲率は極めて低く、同じ実験で比較のために用いたイカの切身だけによる釣獲の0.1倍であった。この原因は、ウレタン製の試料が天然餌料に比べて、対象魚に触覚上の異物感を与えたためと考えた。

延縄漁法では、対象魚が餌の付いた釣針を口腔に入れ、口唇を閉じ、餌を引きちぎって呑み込むようにする時に釣獲が成立する（山口，1974）。したがって、底延縄に用いる人工餌料は対象魚の触覚・味覚を十分に満足させるものでなくてはならない。

そこで著者らは対象魚の味覚を重視した、摂取され易い試料を試作し、1982年10月から1983年10月の間、本学練習船勢水丸によって洋上実験を重ねた結果、人工餌料開発に関する基礎的な知見を得たので報告する。

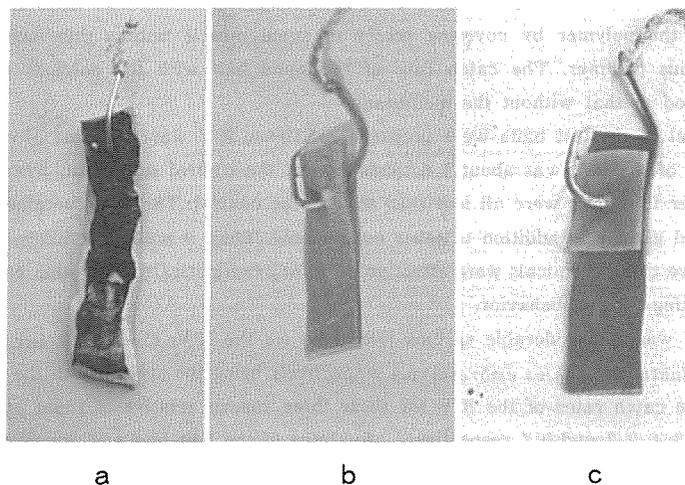


Fig. 1. Experimental baits : a, Sliced squid; b, Artificial bait R ( R-I and R-II were similar in appearance to R.); c, Artificial bait R-V with a fluorescent material attached. (R-IV and R-III were similar in appearance to R-V.).

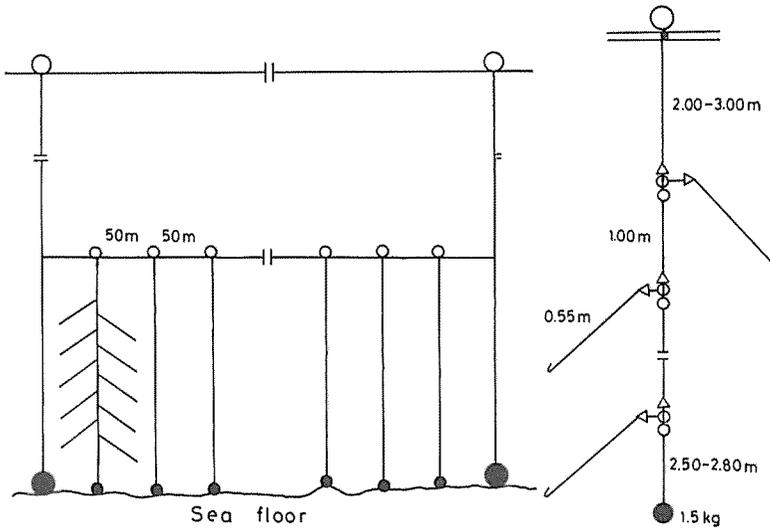


Fig. 2. Construction of the bottom set long-line.

## 実験方法

実験試料の釣獲効果は、湿重量約20gのイカの切身（Fig. 1, a）の釣獲効果を対照として、実験試料による釣獲率を同実験で比較のために用いたイカの切身による釣獲率で割った値で検討した。各実験に使用した漁具はFig. 2に示す底延縄50鉢で、各鉢には10本の釣針を付けたので1回の実験に用いた釣針は500本であった。

餌を釣針に付けるに際しては、各鉢10本の釣針を上下5本づつに別け、対象魚の遊泳層による片寄りをなくするため、上5本人工餌、下5本イカの切身、上5本イカの切身、下5本人工餌と交互に配置した。また海域によって釣獲魚の組成や分布密度に大きな差があったので、各餌に対する釣獲率は各実験毎に算出した。

実験はTable 1に示すように熊野灘と東支那海東部の水深248mから830mの海域で20回行われた。漁具の布設は夕方から開始され約45分で終わった。揚収は翌朝の8時頃から開始され2～3時間で終わったので、漁具が海中に布設されていた時間は12.6時間から18.5時間であった。（実験1は昼間のみ9.2時間）。

### 対象魚の触覚に関する反応を知るための基礎実験

イカの切身を日本薬局方タイプ1のガーゼで覆ったことによる釣獲率への影響をしらべたところ、両者による釣獲率はTable 1の実験1、2に示すようになった。

イカの切身を目の荒いガーゼで覆っても、化学感覚を刺激する成分の溶出状況はほとんど変わらないにもかかわらず、ガーゼで覆うと釣獲率が平均値で1/2に低下した。このことは、ガーゼの感触が異物感を与え、対象魚の餌を呑み込む動作に障害となったためと思われる。この結果から底延縄用の人工餌料の条件には、まず触覚が重要であると考えた。

Table 1. Data for the experimental fishing : Sq, Squid; A.B., Artificial bait; Sq.G, Squid bait covered with cotton gauze; Sq.P, Squid bait covered with a thin membrane of hydrophilious polymer; R, R-I~R-V, Artificial bait type R, R-I ~R-V

Exp. No.	Date	Soaked time (hour)	Position		Depth (m)
			Lat. N	Long. E	
1	Aug. 11 (1982)	9.2	33° -46'	136° -09'	275 )
2	Aug. 20-21	14.8	33 -46	136 -09	490 ) 390 ) 660 )
3	Oct. 20-21	15.3	34 -01	136 -29	570 )
4	Oct. 28-29	18.5	29 -09	127 -16	586 ) 350 ) 356 )
5	Oct. 17-18	18.3	34 -01	136 -29	475 ) 590 )
6	Oct. 27-28	12.6	29 -50	127 -53	248 )
7	Oct. 29-30	18.5	28 -51	127 -05	260 ) 465 )
8	Nov. 4- 5	17.8	34 -03	136 -30	496 ) 451 )
9	Nov. 5- 6	15.8	34 -03	136 -31	475 ) 486 ) 509 )
10	Nov. 13-14	17.4	34 -08	136 -36	266 )
11	Jun. 23-24 (1983)	17.1	33 -45	136 -08	268 ) 460 )
12	Jun. 24-25	16.8	34 -02	136 -31	830 ) 455 )
13	Jun. 26-27	16.5	34 -02	136 -33	687 ) 505 ) 691 )
14	Aug. 2- 3	15.4	34 -01	136 -31	534 )
15	Aug. 20-21	15.9	34 -01	136 -32	602 ) 710 ) 730 )
16	Sep. 9-10	18.1	34 -00	136 -30	560 )
17	Sep. 10-11	16.1	33 -55	136 -21	760 ) 570 )
18	Sep. 11-12	15.8	33 -56	136 -21	715 ) 460 ) 480 )
19	Oct. 20-21	17.4	33 -56	136 -22	518 )
20	Oct. 23-24	17.5	34 -04	136 -38	663 ) 560 ) 570 )

そこで実験 3、4 では水温 7℃から 20℃の海水中でその表面がとけて、濡れた生イカの体表とよく似た状態となる水溶性樹脂の薄膜で覆ったイカの切身とイカの切身とをくらべ、水溶性樹脂の効果を検討した。

結果は Table 1 に示すようで、水溶性樹脂膜で覆った餌の釣獲率はイカの釣獲率の 1.0 倍、1.8 倍

Number of baits used		Catch rate(%)		Relative effectiveness of A. B.	
Sq.	A. B.	Sq. *	A. B. **	**/*	(r)
250	Sq. G 250	5.6	3.6	0.6	} 0.45
135	" 135	6.7	2.2	0.3	
256	Sq. P 90	14.5	25.6	1.8	} 1.40
241	" 115	4.1	4.3	1.0	
240	R 250	20.4	4.0	0.2	0.20
250	R - I 250	6.0	4.0	0.6	} 0.53
250	" 250	4.8	1.2	0.3	
250	" 250	11.6	8.4	0.7	
250	" 250	17.2	8.4	0.5	
250	R - II 250	9.6	0.8	0.1	} 0.23
250	" 250	13.6	3.2	0.2	
250	" 250	19.6	5.6	0.3	
250	" 250	23.2	6.8	0.3	
250	R - III 250	16.4	8.4	0.5	} 0.55
250	" 250	8.8	4.0	0.6	
250	R - IV 250	13.2	4.8	0.4	} 0.27
250	" 250	22.8	1.2	0.1	
250	" 250	16.8	4.8	0.3	
250	R - V 250	9.6	20.0	2.1	} 1.55
250	" 250	4.0	4.0	1.0	

であった。このことは、対象魚の触覚に関して海水中で変質した水溶性樹脂が摂餌のさまたげになっていないことを示しているものと考えた。

## リボン型人工餌の試作とその洋上実験（実験5～20）

## 試料

実験3、4の結果から水溶性樹脂の効果が有効であることがわかったので海水中で徐々に溶ける親水性高分子材を素材にした半固形餌料、R (Fig. 1, b) R-I、R-II、R-III、R-IV、R-V (Fig. 1, c) を順次試作した。

各試料は厚さ1.0mm巾13.0mm長さ60.0mmのリボン状に整型切断して使用した。各試料の組成はTable 2に示すとおりで、混入した成分が徐々に海水中に溶出して、対象魚の嗅覚ないしは味覚を刺激するとともに、R、R-I、R-IIでは混入した蓄光蛍光物質からの蛍光によって、試料の存在を目立たせ、摂餌活動を確実にしようとした。

R-III、R-IV、R-Vはイカの切身餌に含まれるであろう誘魚成分に着目して、イカの肝臓油を含む黒色の養魚用配合飼料を混入した。その結果色が黒かっ色を呈し、R-IIのように蓄光蛍光物質を混入しても蛍光が発しなくなった。そこで実験16から20では、R-IIを巾13mm長さ15mmに切って、使用前に十分な光刺激を与えた後Fig. 1のcに示すようにその小片2枚を実験試料の両面に添えて釣針に刺し、蛍光による誘魚をはかった。

Table 2. Composition of artificial baits

Type of the bait Components	R	R-I	R-II	R-III	R-IV	R-V
Fish meal	—	1	2	—	—	—
Dried squid viscera	—	—	—	8	8	7
Squid oil	4	4	7	15	8	15
Alanine	—	—	—	—	3	2.5
Glycine	—	—	—	—	3	2.5
Betaine	—	—	—	—	1	1
Calcium carbonate	—	—	—	—	38	—
Fluorescent material	10	10	10	—*	—*	—*
High polymer	86	85	81	77	39	72

\* A fluorescent material was attached. (See Fig. 1,c)

## 試料の切断値について

釣針に刺した試料を釣針から引きちぎるに要する力（切断値）をバネ秤によって測定した。測定は釣獲実験に使用した試料と同じ大きさに切ったイカの切身とリボン型人工餌R-III、R-Vについて、釣針に刺した直後の使用前、洋上実験で勢水丸の甲板上に揚収された使用后、水温6℃から8℃の海水を入れた水槽に浸漬中の状態のものについて行った。（熊野灘におけるすべての実験は海底付近の水温が6℃から8℃で行われた。）

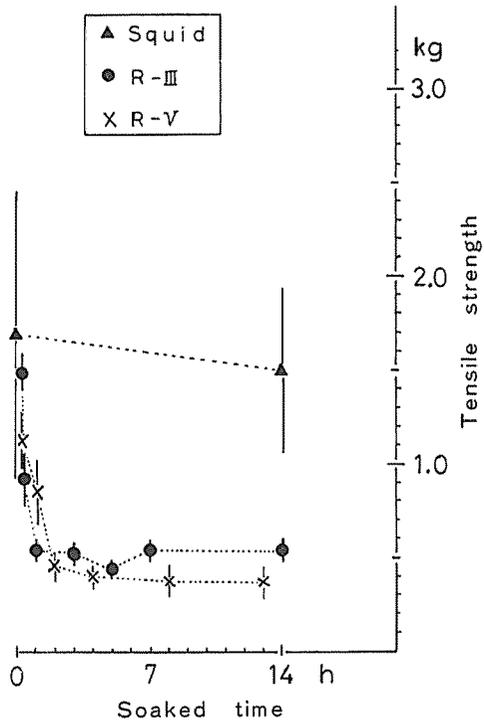


Fig. 3. Change in the tensile strength of the baits after soaking in sea water.

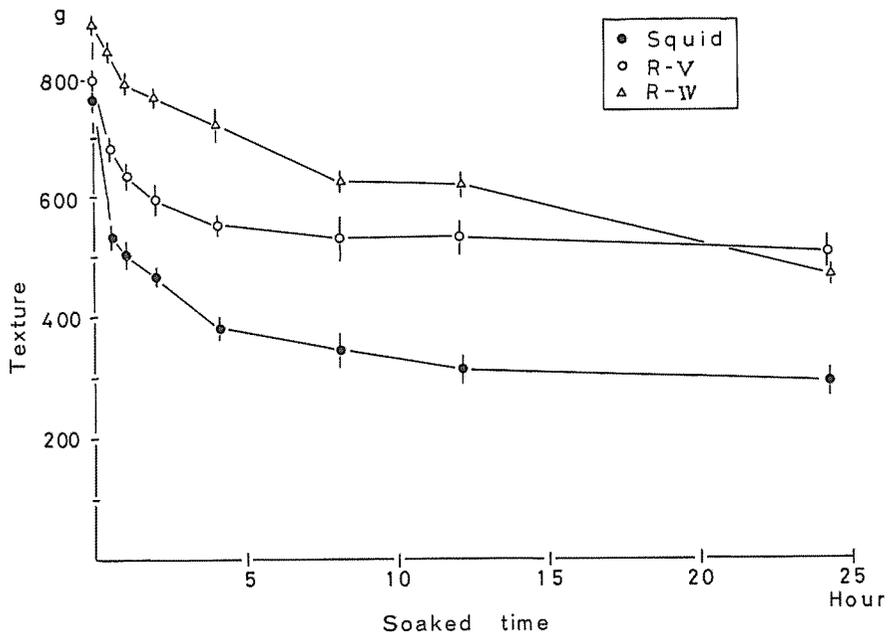


Fig. 4. Change in the texture of the baits after soaking in sea water.

Table 3. Numbers of fish caught classified by the experimental baits

Exp. No.		1		2		3		4		5		6		7		8	
Type of bait		Sq.	Sq.G	Sq.	Sq.G	Sq.	Sq.P	Sq.	Sq.P	Sq.	R	Sq.	R-I	Sq.	R-I	Sq.	R-I
Number of bait		250	250	135	135	256	90	241	115	250	250	250	250	250	250	250	250
<i>Prionace glauca</i>	Yoshikirizame	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pseudotriakis microdon</i>	Oshizame	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Apristurus</i> sp.		—	—	—	—	1	3	—	—	9	—	—	—	—	—	1	—
<i>Centrophorus acus</i>	Tarozame	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>C. atromarginatus</i>	Aizame	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. squamosus</i>	Monijizame	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. tessellatus</i>	Genrokuzame	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Centroscyllium ritteri</i>	Kasumizame	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Deania eglantjina</i>	Heratsunozame	—	—	—	—	14	11	—	—	9	—	—	—	—	—	3	2
<i>Etmopterus frontimaculatus</i>	Karasuzame	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>E. lucifer</i>	Fujikujira	10	9	—	—	—	—	4	2	—	—	7	—	7	—	—	—
<i>Scymnodon</i> sp.	Birodozame	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Squalus beevirostris</i>	Tsumaritsunozame	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Raja macrocauda</i>	Kitsunekasube	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chimaera</i> sp.	Ginzame	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
<i>Pterothrissus gissu</i>	Gisu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Conger japonicus</i>	Kuroanago	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Congriscus megastomus</i>	Okianago	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Gnathophis nystromi nystromi</i>	GINanago	—	—	—	—	4	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Synaphobranchus affinis</i>	Horaanago	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Alepocephalus owstoni</i>	Hageiwashi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Coelorhynchus japonicus</i>	Tojin	—	—	—	—	16	8	—	2	27	7	—	—	—	—	24	16
<i>Lepidion inosimae</i>	Sokokurodara	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Physiculus maximowiczi</i>	Ezoisoainame	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—
<i>Coryphaena hippurus</i>	Shira	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nippon spinosus</i>	Ara	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>ScombroPs gilberti</i>	Kuromutsu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
<i>Trichiurus lepturus</i>	Tachiuo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Erelepis zonifer</i>	Aburabozu	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Helicolenus hilgendorfi</i>	Yumekasago	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	10	2	3	—	—
<i>Hozukius embremarius</i>	Hozuki	—	—	2	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—
Indistinctive species		1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total		14	9	9	3	37	23	10	5	49	10	15	10	12	3	29	21

9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		Total
Sq.	R-I	Sq.	R-II	Sq.	R-II	Sq.	R-II	Sq.	R-II	Sq.	R-III	Sq.	R-III	Sq.	R-IV	Sq.	R-IV	Sq.	R-IV	Sq.	R-V	Sq.	R-V	
250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	150	150	
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
8	—	—	—	—	—	2	—	6	—	1	—	1	—	10	—	6	—	4	—	2	1	3	—	58
—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	2	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	23
—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	8
1	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	8
—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
6	—	—	—	1	—	19	1	16	1	6	2	2	1	1	—	32	—	9	1	6	12	—	1	156
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
—	—	11	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	54
—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	5	—	—	—	—	—	1	—	13
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
—	—	—	—	2	—	3	—	1	—	2	—	5	1	3	—	3	—	—	—	1	—	1	—	22
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
27	21	—	—	1	3	11	4	6	10	28	18	6	7	14	9	9	3	23	9	8	33	4	8	362
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
—	—	9	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	20
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
—	—	—	—	2	4	11	8	28	5	—	—	1	—	2	3	1	—	—	—	6	3	—	1	81
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	6
43	21	24	2	34	8	49	14	58	17	41	21	22	10	33	12	57	3	42	12	24	50	10	10	876

結果を示すFig. 3によれば、イカの切身の切断値は1.0kgから2.5kgと測定値のばらつきが大きかった。これに比べリボン型人工餌の切断値は略整一で、使用前の半固形状態で1.0kgから1.5kgあり、海水中で次第に弱化して使用後の「揚り餌」で約0.5kgであった。

#### 試料のTextureについて

水温5℃から6℃の海水を満たした実験室内の水槽に漬けたイカの切身と、リボン型人工餌R-I、R-II、R-III、R-IV、R-Vを経時的に取り出し、試料に付着した粘調性物質をよく振り切った上で、試料を台秤の上のせ、直径3mmのシリンダー状プランジャーを押しつけて各試料の破断強度の経時変化を測定した。この方法は簡易プランジャー法と呼ばれ、ねり製品のTextureをしらべるために三宅ら(1969)によって考案された方法である。

結果はFig. 4に示すようになり、浸漬時間の経過に伴うリボン型人工餌料R-I、R-II、R-III、R-IV、R-VのTextureの変化傾向は、イカの切身のそれと略同じであった。

### 結果と考察

各実験で使用した試料とこれらによる餌別の釣獲魚数はTable 3のようであり、総計で31種870尾魚種不明6尾であった。

各実験ごとにイカの切身による釣獲魚の釣獲率(%)と、各人工餌による釣獲魚の釣獲率(%)を求め、後者の前者に対する割合 $r$ を求めた結果をTable 1に示した。実験5におけるRの釣獲率は極めて低く、 $r$ の値は0.20であった。これに比べスケトウダラ *Theragra chalcogramma*の魚粉を入れたR-Iの $r$ 値は0.3から0.7となり、平均値で0.53であった。

魚粉の効果を重視して魚粉と、澱粉に吸着させたイカ油を増量したR-IIの結果を期待したが、Table 1に示すように増量効果は認められなかった。(実験10~13)

摂餌促進効果があると云われているイカの肝臓油を含む養魚用の配合飼料を混入したR-IIIの実験結果はTable 1の実験14、15に示すようになり、顕著な効果が認められなかった。

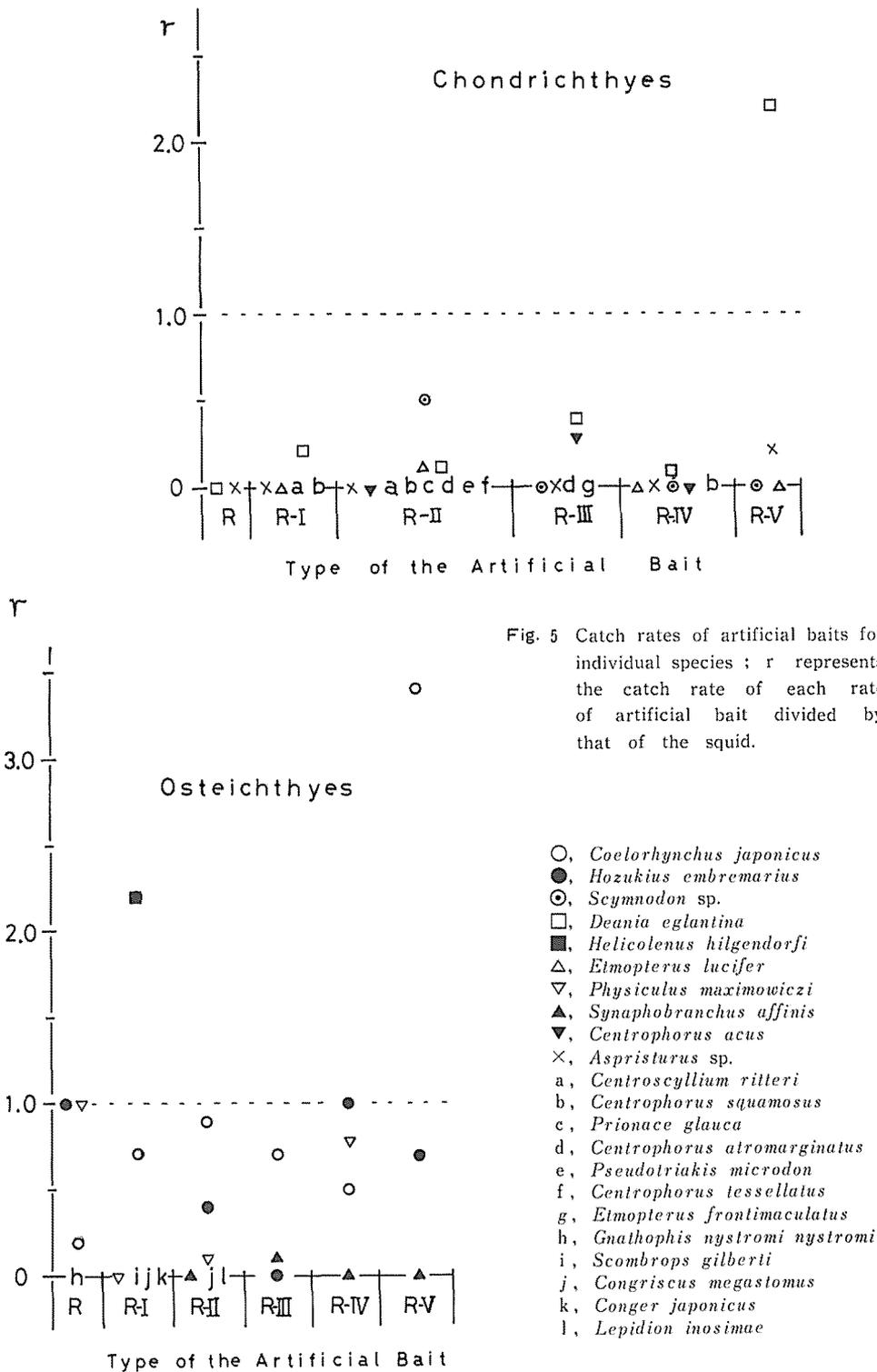
そこでイカ油の量を減じ、摂餌促進物質 Alanine、Glycine、Betaine を添加したR-IVを試験した。(実験16~18) R-IVには人工餌料の水中重量を大にして餌の動きをよくしようとして炭酸カルシウムを加えたため、混入成分の溶出が阻害されていることがうかがわれ、釣獲効果を向上出来なかったのはこのためと考え、炭酸カルシウムを除いたR-Vを試作した。R-Vによる実験19、20の成績は極めてよく、 $r$ の平均値は1.55であった。

これ迄の実験で算出した $r$ の値は釣獲魚の合計数によって求めたが、魚種によって $r$ の値に差があると考えられた。

そこでTable 2によって各魚種ごとの釣獲率をイカの切身餌と各人工餌別に求め、後者を前者で割って各魚種別にみた $r$ の値を求めた。

結果はFig. 5に示すようになり、各人工餌による $r$ の値はトオジン *Colorhynchus japonicus*、ホオヅキ *Hozukius embremarius*、エゾイソアイナメ *Physiculus maximowiczii*で1に近かった。またR-Vではトオジンとヘラツノザメ *Deania eglantina*の $r$ 値はそれぞれ3.4、2.2であった。ユメカサゴ *Helicolenus hilgendorfi*はR-Iで $r$ 値が2.1であった。

図の下端に示した $r$ の値が0の魚種はスルメイカの切身では釣れたが人工餌では釣れなかった魚種であるが、これだけの資料では人工餌にかかりにくい魚種とは決めがたい。またギス *Pterothrissus gissu*、ハゲイワシ *Alepocephalus owstoni*、タチウオ *Trichiurus lepturus*はイカの切身では1尾も釣れなかったのに人工餌によってだけ釣れたが、これらの魚種に対する考え方も今後



さらに実験を重ねたうえで検討する必要があるだろう。

R-Vによって初めてよい成績が得られたことに着目して Table 3 をみると、R-Vが他の人工餌と異なる点はAlanine、Glycine、Betaineの添加である。

Fig. 5によると他の人工餌での釣獲率が低率であった軟骨魚類の中で、R-Vによるヘラツノザメの $r$ 値が2.2であったことは注目に値する結果であろう。

味覚刺激物質に対する摂餌反応には魚種による差があることが知られている(日高、1981)。また底延縄の釣獲試験結果から餌に対する魚種間の選択性の差を指摘した報告(Bjordal、1983)もある。

人工餌の効果にも当然各成分に対する対象魚の選択性が反映していることが推察され、本実験における $r$ の値が魚種ごとに大きく違っているのはこのためと考えた。

今後は添加成分を替えることによって魚種による選択性の検討を行いたい。また今回の実験では純正試料を用い、その量も或いは必要量を越えているとも考えるので、今後は順次その量を減じる等の検討も試みたい。

#### 残餌率について

延縄の釣針に付けた餌は布設後つけ替えることが出来ないので、漁具を揚収した時の釣針に餌が多く残っていないような餌は、一般に「餌持ちが悪い」と云われ、布設中の漁獲が十分に期待出来ないと考えられている。しかし延縄漁法における餌の役割は、餌が釣針に確実に付いていればよいと云った単純なものではないようである。

延縄の餌は漁獲が行われる水深層に最も効果的にセットされた撒餌の役割を果たし、対象魚はこれらの餌を求めて近寄り、これらの餌をむさぼり喰っているうちに誤って釣針にかかってしまうという柴田(1982)の報告や、餌を釣針から引きちぎるに要する力が大きすぎると、かえって釣針がかかりにくくなるという山口(1974)の実験報告がある。したがって最も適当な切断値の決定は、対象魚に好まれるという条件とともに、人工餌の製作に極めて重要な事項である。リボン型試料の切断値は実験結果からみてイカの切身餌のそれと比べて概ね適当な値と考えられるが、残餌率はどうかだろうか。

そこで一連の実験で勢水丸に揚収された釣針に残っていたイカの切身餌とリボン型人工餌R、R-I、R-IIの数を実験毎に数え、各実験に使用した各餌の数で割って求めた残餌率(%)を算出したところ、実験5から13における人工餌の残餌率は85%から96%であった。これに比べ同実験におけるイカの切身餌の残餌率は7%から64%であった。

Fig. 3によれば、揚収されたイカの切身餌の切断値は1.0kgから2.0kgあり、海中で自然に脱落する程弱体化していないと考えられる。餌がなくなった原因を仮に対象魚による取去りと考えると、釣獲率が高い時は対象魚の摂餌回数が多い時であるから、残餌率は低くなるであろうと考えた。

調査結果によって各実験毎の釣獲率と残餌率の関係を餌別に求めたところ、Fig. 6-aのようになった。図からイカの切身餌では残餌率が高い時に釣獲率が高い傾向がうかがわれ、餌がなくなる原因は対象魚による取去りばかりでなく、むしろスカベンジャー生物による被害が主因であろうと考えた。

著者らは1983年10月23日、勢水丸の調査で魚籠に入ったオオグソクムシ *Bathynomus döderleini* 21尾を、3ヶの飼育水槽に7尾づつ入れ、21.6℃から23.1℃の海水を循環させながら、各槽にイカ、マイワシ、リボン型人工餌R-IIIを入れ、各餌に対する摂餌観察を行った。

実験は23日の08時30分から翌日の08時まで続けられ、その間に各餌は底延縄に用いた餌に残さ

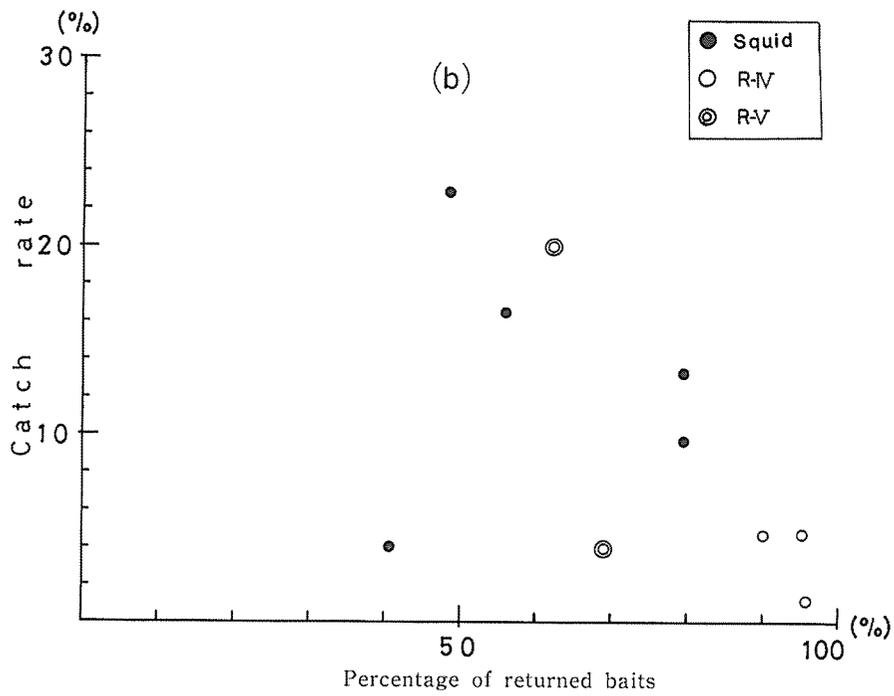
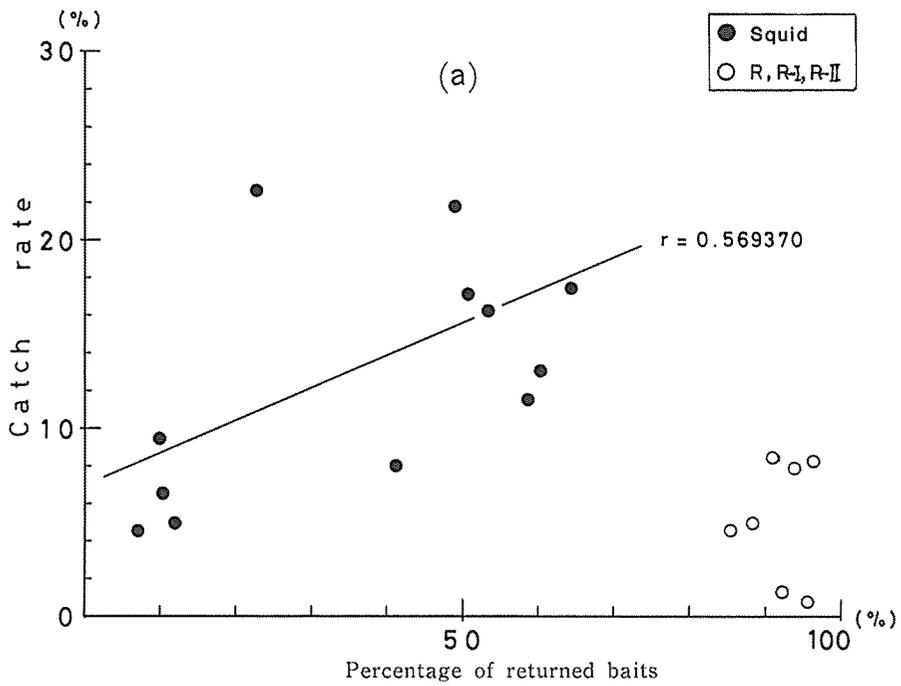


Fig. 6. a & b. Relation between the catch rate of the baits and the percentage of returned baits.

れたと同じ形の摂餌痕跡を残して摂餌された。人工餌R-IIIに対する摂餌量はイカやマイワシに対する摂餌量に比べてはるかに少なかった(約1/10)。この結果から人工餌の残餌率が高いのは、スカベンジャー生物による被害が少ないためと考えた。

次に実験16から20の結果によって、イカの切身餌と人工餌R-IV、R-Vの残餌率と釣獲率の関係を求めたところ、Fig. 6 b のようになった。人工餌R-IVはFig. 6 aの人工餌と変らない傾向であったのに比べ、R-Vでは残餌率も釣獲率もイカの切身と殆んど変らなくなった。

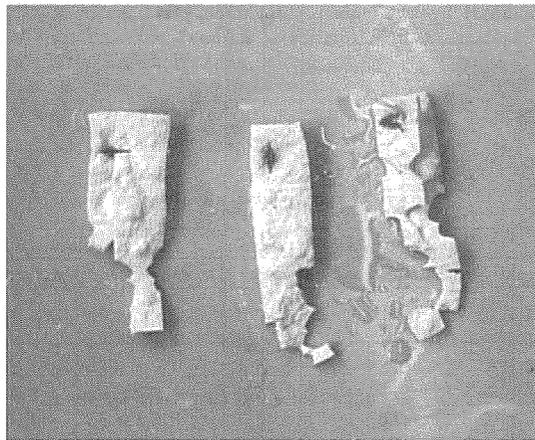


Fig. 7. Remnants of the artificial bait R-V with gnawed marks by scavengers.

勢水丸の船上に揚収された人工餌R-Vの15%から24%に、スカベンジャー生物による摂餌痕跡が認められたことを併せ考えると、人工餌R-Vがスカベンジャー生物にとってもイカの切身餌に近い効能を具備していることが明らかとなって、本研究の目的が略達されたものと考えた。(Fig. 7)

今後はスカベンジャー生物の摂餌生態を研究することによって、釣獲対象魚に好まれたうえスカベンジャー生物による被害の少ない人工餌の開発を考えたい。

終りに本研究を進めるに当って協力頂いた本学部小林裕講師・伊沢邦彦講師ならびに浅野謙治助手に謝意を述べる。

この研究は一部文部省科学研究費(1982年度一般研究(C)課題番号57560186、研究代表者山口裕一郎)によった。

## 文 献

- BJORDAL, Å., 1983. Effect of different long-line baits (mackerel, squid) on catch rates and selectivity for tusk and ling. *Counc. Meet. Int. Counc. Explor. Sea*, **B:31**: 1-9.
- 日高磐夫, 1981. 魚類における味覚刺激と摂餌行動. 日本水産学会編, 魚類の化学感覚と摂餌促進物質, 恒星社厚生閣, 東京, 77-81pp.
- 小林 裕, 1975. マグロ延縄用擬餌の漁獲性能に関する研究. 日水誌, **41**(2): 175-182.
- 小山武夫・猿谷 倫・御園昌邦・井上大成・芝田孝人, 1971. 漁撈用人工餌料の研究-I. マグロ延縄用人工餌料

について, 東海水研報, 67:91-97.

Makiguchi, N., M. ARITA and Y. ASAI, 1980. Application of a luminous bacterium to fishattracting purpose.

*Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 46(11):1307-1312.

三宅正人・田中明子, 1969. ねり製品(および魚肉ソーセージ)に関する研究-IX. 塩すり身の pH と足形成能との関係, 日水誌, 35:311-315.

西 徹, 1981. マグロ延縄用擬餌による釣獲試験-I. 軟質塩化ビニール製擬餌イカ, 鹿大水研報, 30:135-154.

柴田達男, 1982. 喰い逃げ防止策の失敗, 三崎船長航海士協会「航跡」, 315:7-8.

嶋田起宣, 1972. マグロ延縄の餌料についての研究-III. アクリル樹脂製N.T.フィッシングライト, 鹿大水研報, 21(1):79-89.

山口裕一郎, 1974. マグロ延縄漁法の釣獲機序に関する研究, 三重県大水紀要, 9(3):511-605.

山口裕一郎・野々田得郎・小林 裕・伊沢邦彦・陣野哲朗・石倉 勇・内田 誠・外海政治, 1983. 底延縄による人工餌料の誘魚効果について, 日水誌, 49(12):1819-1824.