

小型延縄漁具における魚類の釣針別摂餌 反応に関する実験的研究—II

構造の異なる漁具による実験結果について*

盛 田 友 弼**

Experimental Studies on the Feeding Reaction of Fishes to Each Hook in the Small Long-line Gear—II

On the Results of Experiments by the
Various Construction Gears

Tomokazu MORITA**

Abstract

On the feeding reaction of fishes to each hook in the small long-line, some experiments were performed in the fishing-pond of Sakurashima aquarium. On the construction of main-line per one basket of the experimental gears, some gears (A-1, B-1, B-2, C-1, C-2) were the standard gears of equal distance between the branch lines on main-line, others (A-2, B-3, B-4, B-5, C-3) were the special gears of longer both ends of main-line. The following results were obtained by those experiments.

- 1) The feeding reaction of fishes to each hook in the standard gears were about similar to the results of the fore performed experiments by T. MORITA⁷⁾ (Report-1).
- 2) It was considered that the special gears had the better feeding reaction of fishes to the hooks in both ends of the main-line than the standard gears.

ま え が き

マグロ延縄漁具の幹繩の水中形状については吉原 (1951)¹⁾, 盛田 (1955)²⁾, 柴田 (1962)³⁾らによって明らかにされ, 通常静水中において Catenary 形状をなすと言われている。また, 盛田 (1961)^{4,5)} は延縄の幹繩形状が釣針別にマグロ類の摂餌反応を変え, 釣針別漁獲差の原因になると推論している。なお, 盛田 (1962)⁶⁾ は釣針数の異なる延縄漁具による操業試験の結果について報告している。更に, 盛田 (1964)⁷⁾ は, 小型の釣針5本付け漁具を用いた魚類の釣針別摂餌反応の実験により, 各魚種ともその摂餌反応が幹繩中央部の深い釣針になるほど良好になると報告している。今回の実験では小型延縄漁具の構造を変え, 漁具ごとに釣針別摂餌反応を調べ, 特に漁具の構造差による釣針別摂餌差について検討した。

実 験 漁 具

この実験に用いた漁具は特に試作した小型延縄であり, その各1鉢分の構造は Table 1

* 本報は昭和40年10月の日本水産学会秋季大会において発表した。

** 鹿児島大学水産学部漁具漁法学研究室 (Laboratory of Fishing Gear and Technique, Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

および Fig. 1 に示すようなものである。なお、これらの延縄は、A-1, B-1, B-2, C-1, C-2 のような幹縄上の枝縄間隔の等しい標準的な漁具と A-2, B-3, B-4, B-5, C-3 のように標準漁具の幹縄両端の枝縄を 1~2 本除去し、幹縄の両端を長く構成した特別な漁具となる。また、B-2, B-4, C-2 の各漁具における枝縄間隔と枝縄長はそれぞれ B-1, B-3, C-1 漁具のそれらの約 2 倍に構成されている。更に、A-3 漁具は特に Fig. 1 のように幹縄両端の枝縄に沈錘を取り付けて各釣針が成るべく同深になるようにしたものである。

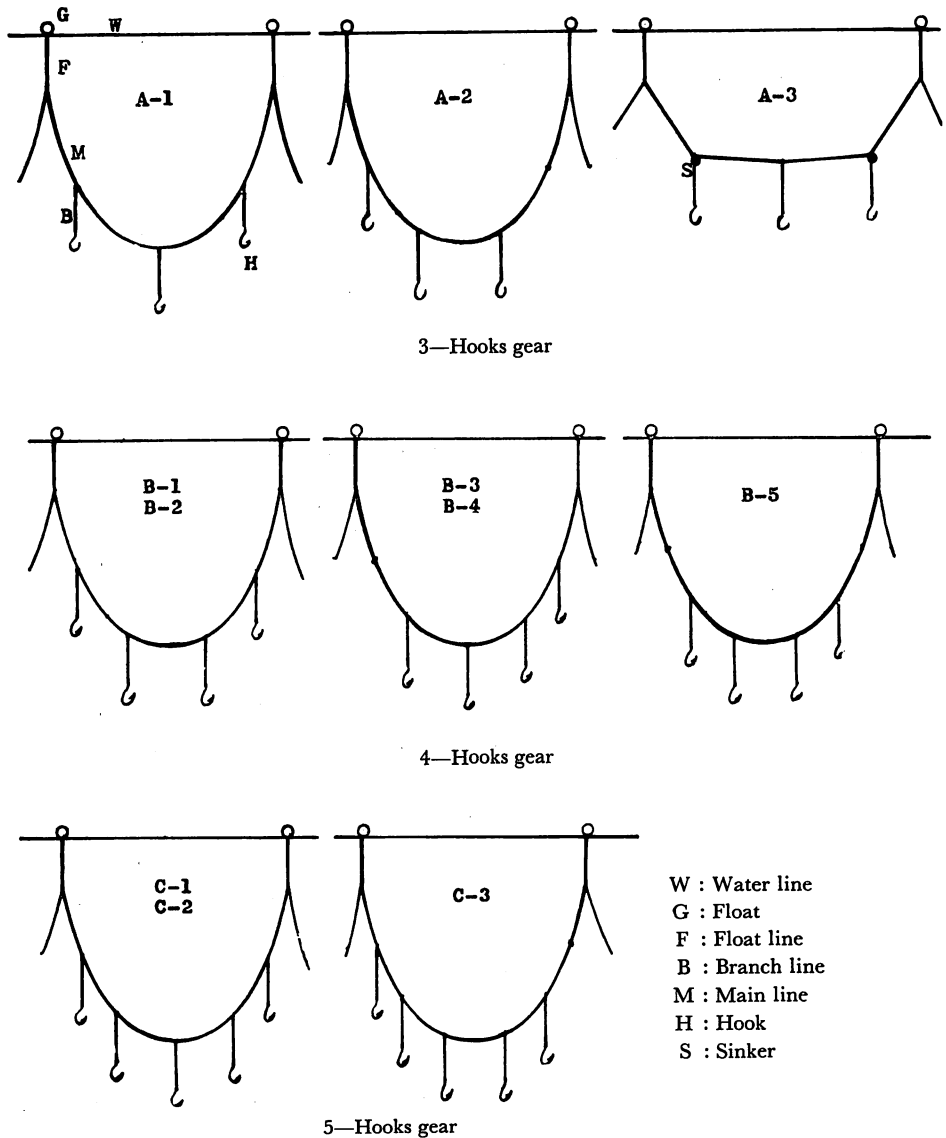


Fig. 1. Forms of various experimental gears for one basket.

Table 1 Parts dimensions of various kinds of experimental long-line.

Mark	Length and number of parts					
	Main line Length	Float line Length	Branch line		Interval of branches	Sinker
			Length	No.		
A-1	100 cm.	10 cm.	10 cm.	3	25 cm.	0
A-2	"	"	"	"	20	0
A-3	"	"	"	"	25	2
B-1	100	10	10	4	20	0
B-2	200	20	20	"	40	0
B-3	90	8	8	"	15	0
B-4	180	15	15	"	30	0
B-5	210	"	"	"	"	0
C-1	90	8	8	5	15	0
C-2	180	15	15	"	30	0
C-3	105	8	8	"	15	0

Table 2 Results of experiment on the feeding reaction of fishes to each hook in the various 3-hooks gears.

Mark	Date	Period of obs. (min.)	Shortening rate (K)	Number of feeding reaction to each hook			
				Hook position			Total
				1	2	3	
A-1	63' Jul. 13	4	0.0	13 (65.0)	4 (20.0)	3 (15.0)	20 (//)
	"	8	0.1	14 (25.9)	29 (53.7)	11 (20.4)	54 (//)
	"	8	0.2	11 (12.5)	65 (73.8)	12 (13.7)	88 (//)
	"	4	0.3	9 (27.8)	22 (66.6)	2 (6.1)	33 (//)
A-2	64' Sep. 4	4	0.0	23 (26.1)	33 (37.5)	32 (36.0)	88 (//)
	"	"	0.1	27 (34.0)	33 (42.1)	19 (23.9)	79 (//)
	"	"	0.2	72 (29.7)	39 (42.4)	26 (28.3)	92 (//)
	"	"	0.3	19 (29.7)	31 (48.4)	14 (21.9)	64 (//)
	"	"	0.4	5 (25.0)	8 (40.0)	7 (35.0)	20 (//)
A-3	64' Sep. 3	5	0.1	68 (34.2)	77 (38.7)	54 (27.1)	199 (//)
	"	6	0.2	58 (31.2)	63 (34.4)	63 (34.4)	185 (//)
	"	"	0.3	36 (30.3)	33 (27.7)	33 (27.7)	119 (//)
	"	4	0.4	35 (28.4)	44 (35.8)	44 (35.8)	123 (//)

() : Percentage, $K = \frac{L - \ell}{L}$

Table 3 Results of experiment on the feeding reaction of fishes to each hook in the various 4-hooks gears.

Mark	Date	Period of obs. (min.)	Shortening rate (K)	Number of feeding reaction to each hook					Total
				Hook position				Total	
				1	2	3	4		
B-1	63 ^r Oct. 2	6	0.0	127 (23.2)	149 (27.2)	154 (28.1)	118 (21.5)	548 (100)	
	"	"	0.1	37 (15.5)	80 (33.5)	77 (32.2)	45 (18.8)	239 (")	
	"	8	0.2	26 (6.5)	148 (36.9)	156 (38.9)	71 (17.7)	401 (")	
	"	6	0.3	41 (7.8)	158 (30.1)	261 (49.7)	65 (12.4)	525 (")	
	"	"	0.4	17 (6.7)	87 (33.5)	128 (49.4)	27 (10.4)	259 (")	
B-2	64 ^r Sep. 3	4	0.1	4 (15.4)	8 (30.8)	9 (34.6)	5 (19.2)	26 (")	
	"	3	0.2	2 (2.2)	32 (36.0)	38 (42.7)	17 (19.1)	89 (")	
	"	4	0.3	35 (24.8)	64 (45.4)	32 (22.7)	10 (7.1)	141 (")	
	"	"	0.4	13 (10.5)	62 (48.5)	43 (34.0)	9 (7.0)	127 (")	
B-3	64 ^r Aug. 7	7	0.1		35 (24.9)	52 (36.9)	27 (19.1)	27 (19.1)	141 (100)
	"	4	0.2		20 (19.4)	38 (36.9)	33 (32.0)	12 (11.7)	103 (")
	"	6	0.3		16 (15.5)	49 (47.6)	33 (32.0)	5 (4.9)	103 (")
	"	5	0.4		19 (17.4)	56 (51.4)	28 (25.7)	6 (5.5)	109 (")
B-4	64 ^r Aug. 8	3	0.0		17 (28.3)	13 (21.7)	14 (23.3)	16 (26.7)	60 (")
	"	5	0.1		54 (18.8)	95 (33.1)	81 (28.3)	57 (19.9)	287 (")
	"	"	0.2		28 (22.0)	49 (38.7)	30 (23.6)	20 (15.7)	127 (")
	"	"	0.3		21 (17.5)	43 (35.8)	35 (29.2)	21 (17.5)	120 (")
	"	"	0.4		23 (21.9)	36 (34.3)	25 (23.8)	21 (20.0)	105 (")
B-5	64 ^r Sep. 4	5	0.0		24 (27.3)	16 (18.2)	26 (29.8)	22 (25.0)	88 (")
	"	"	0.1		56 (22.6)	60 (24.2)	68 (27.4)	64 (25.8)	248 (")
	"	"	0.2		31 (23.0)	35 (25.9)	39 (28.9)	30 (22.0)	125 (")
	"	"	0.3		9 (20.5)	14 (31.8)	16 (36.3)	5 (11.4)	44 (")
	"	"	0.4		23 (19.2)	39 (32.4)	31 (25.8)	27 (22.5)	120 (")

() : Percentage, $K = \frac{L - \ell}{L}$

Table 4 Results of experiment on the feeding reaction of fishes to each hook in the various 5-hooks gears.

Mark	Date	Period of obs. (min.)	Shoeten- ing rate (K)	Number of feeding reaction to each hook						Total
				Hook position						
				1	2	3	4	5	6	
C-1	63 ^o Oct. 2	8	0.0	84 (15.7)	117 (21.9)	106 (19.8)	110 (20.0)	118 (22.0)		530 (100)
	"	6	0.1	109 (15.2)	132 (18.5)	181 (25.3)	185 (25.9)	108 (15.1)		715 (//)
	"	"	0.2	89 (15.8)	133 (23.5)	164 (29.0)	131 (23.2)	48 (8.5)		565 (//)
	"	"	0.3	2 (0.8)	34 (13.1)	113 (43.6)	79 (30.5)	31 (12.0)		259 (//)
C-2	64 ^o Aug. 8	7	0.1	4 (6.0)	16 (23.9)	24 (35.8)	18 (26.8)	5 (7.5)		67 (//)
	"	4	0.2	0 (0.0)	11 (26.4)	16 (38.1)	12 (28.6)	3 (7.1)		42 (//)
	"	"	0.3	0 (0.0)	4 (21.1)	11 (57.9)	3 (15.7)	1 (5.3)		19 (//)
	"	"	0.4	3 (5.0)	13 (24.5)	28 (53.5)	7 (12.9)	2 (4.1)		53 (//)
C-3	64 ^o Sep. 3	4	0.0	49 (35.5)	28 (20.3)	22 (16.0)	18 (13.0)	21 (15.2)		138 (//)
	"	6	0.1	7 (4.4)	21 (13.3)	46 (29.1)	43 (27.2)	41 (26.0)		158 (//)
	"	"	0.2	2 (2.2)	19 (21.9)	25 (28.8)	28 (32.2)	13 (14.9)		87 (//)
	"	4	0.3	0 (0.0)	26 (15.3)	80 (47.1)	31 (18.2)	33 (19.4)		170 (//)
	"	6	0.4	0 (0.0)	21 (18.1)	50 (43.1)	44 (37.9)	1 (0.9)		116 (//)

() : Percentage, $K = \frac{L - \ell}{L}$

実験方法

この実験は桜島水族館付属の釣堀中において各種構造の延縄漁具を用いて実施した。各漁具はそれぞれ3鉢分を連結し、幹縄は各回とも所定の短縮率を保持するようにして投入した。なお、供試魚は釣堀中に極めて自然な状態で棲息しているアジ*を対象にした。

実験に当っては、3鉢の内中央の細鉢について釣針1本ごとにあらかじめ観測分担者を決め、彼らに各釣針に対する摂餌回数を調べさせた。この摂餌回数は、供試魚のアジが釣針の餌を自由に選び喰い付いて離れる動作を1回と数え、その動作が所定時間内に繰返えされた回数である。また、この実験は延縄の構造と各漁具の短縮率を種々変えて行ない、同一の実験は通常3、4回繰り返して実施したのである。

実験結果と考察

これらの実験資料に基づいて、各漁具の釣針別摂餌率を幹縄の短縮率別に算出し、各漁具ごとに整理して表示するとTable 2~4のようになる。また、各漁具における釣針別の摂餌率を幹縄の短縮率ごとに図示するとFig. 2のようである。これらの図表に基づいて今回の実験結果を検討すると次のようである。

* *Trachurus japonicus* (TEMMINCK & SCHLEGEL)

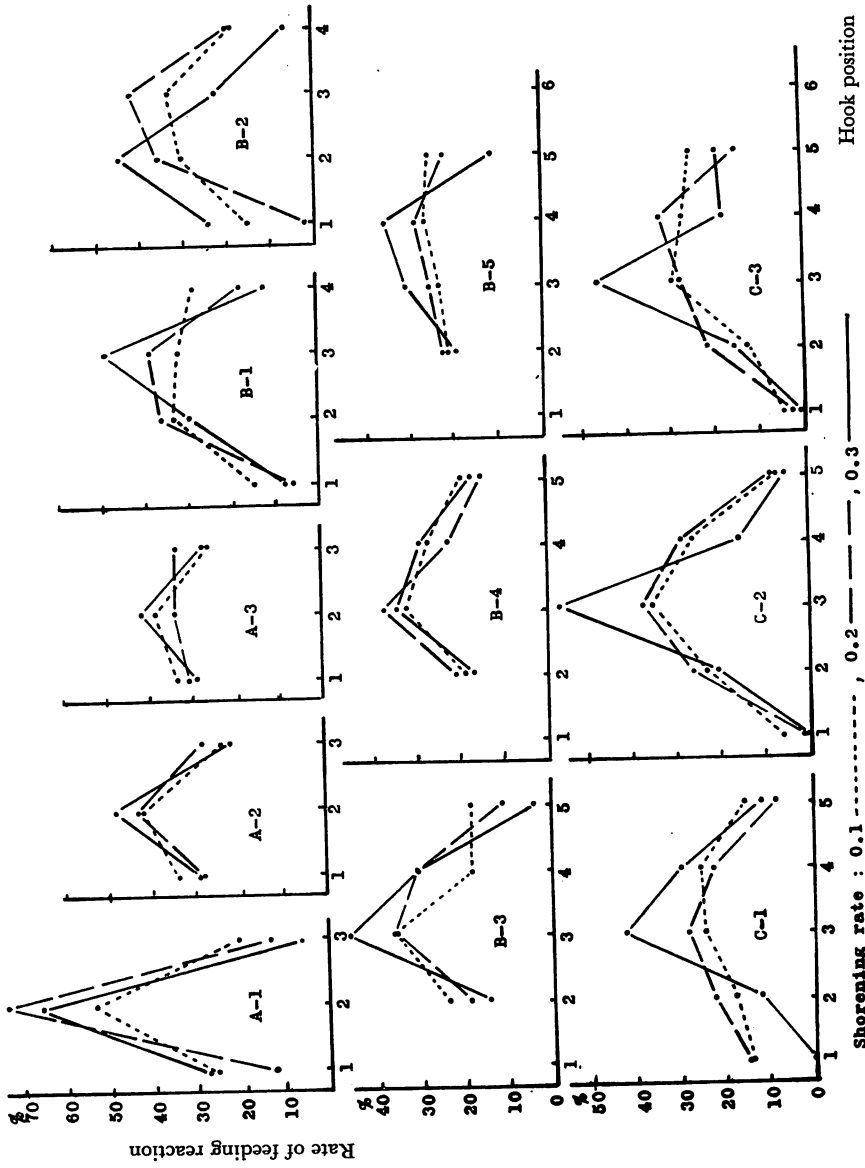


Fig. 2. Rate of feeding reaction to each hook in various experimental gears.

枝縄間隔と摂餌反応 B-1, B-3, C-1 の各漁具と B-2, B-4, C-2 の各漁具との構造上の相異は、Table 1 において両漁具の枝縄間隔、枝縄長がそれぞれ 1 : 2 の関係になっているのに、実験の結果による釣針別摂餌率の状態は極めて類似している。なお、いずれの漁具も中央部の釣針に対する摂餌率が大きく、幹縄の短縮の大きいほど高率となっており、第 1 報で論じた結果とほぼ同様な傾向である。すなわち、延縄漁具は、各漁具の間に枝縄間隔の差異があっても、同一短縮率に基づきそれぞれの幹縄が同様な Catenary 形状になれば、各漁具間の釣針別摂餌反応の割合や変化傾向は余り変らないものと考えられる。

釣針 3 本付け漁具の実験 この実験に用いた漁具の内、A-1 は標準漁具である。A-2 は釣針 4 本付け標準漁具の 4 番の釣針を除いた漁具である。A-3 は 3 本の釣針をほぼ同深になるように工夫された延縄である。これらの漁具の釣針別摂餌率は、いずれも 2 番の釣針が高率になっているが、この釣針と 1, 3 番の釣針との摂餌率の差は A-1 漁具が特に大きく、A-2, A-3 の順に少なく、平均化している。すなわち、釣針 3 本付け漁具の摂餌反応は、A-2, A-3 の構造が A-1 のそれより良好になるものと思う。また、A-3 漁具のように特別な方法で幹縄を直線状にして各釣針の深度差を少なくすれば、その釣針別摂餌差は減少するものと考えられる。

釣針 4 本付け漁具の実験 実験漁具の内 B-1, B-2 は標準漁具であり、B-3, B-4 は釣針 5 本付け標準漁具の 1 番の釣針を除いた延縄であり、B-5 は釣針 6 本付け標準漁具の 1, 6 の釣針を除いたものである。これらの漁具による釣針別摂餌率は、やはり中央部の釣針が高率になっているが、これらの釣針と縄端近くの釣針との摂餌率の差は B-1, B-2 の各漁具が概して大きく、B-3, B-4, B-5 の各漁具の順に少なくなっている。すなわち、後者の 3 漁具は構造上それぞれ摂餌反応が概して良好であると考えられる。特に、B-5 漁具は、その釣針別摂餌差の極めて少なく、平均化しており、このように延縄の幹縄両端を長く構成することはその延縄の各釣針に対する摂餌反応を良好にするものであると思考する。更に、B-3, B-4 の両漁具における釣針別摂餌率は、最深部 3 番の釣針が最も高率となっているが、同深の 2 番と 4 番との釣針では必ずしも同率となっていない。このことについては、4 番の釣針が高率になっていることからして、供試魚が釣針の餌料相互間の関係において釣針に遭遇する確率の差異に原因するものと考えられる。

釣針 5 本付け漁具の実験 実験漁具の内、C-1, C-2 は標準漁具であり、C-3 は釣針 6 本付け標準漁具の 6 番の釣針 1 本を除いたものである。これらの漁具においても、釣針別摂餌率は縄端から中央部の釣針になるに従って高率となり、このような摂餌率の変化傾向は、いずれの漁具においてもほぼ類似している。しかし、各漁具の釣針別摂餌率の差は、C-1, C-2 漁具よりも C-3 漁具の方が概して小さくなっている。なお、この実験では、いずれの漁具も幹縄両端の釣針の摂餌率が他の実験漁具のそれに比して概して減少している。ゆえに、このような延縄漁具では幹縄両端の釣針 1 ~ 2 本を除くことが有効になるものと考えられる。

結 び

今回の実験結果において、延縄漁具の釣針別摂餌差は、幹縄上における枝縄間隔の長短には余り関係しなく、やはり、前報においても論じたようにその差は幹縄の短縮率などに基づく幹縄形状の要因が大であると考えられる。また、この幹縄形状を何らかの方法で直線に近い状

態に保持出来れば、その釣針別摂餌率は非常に減少するものと思われる。なお、釣針数の多い延縄漁具では、幹縄両端の釣針の摂餌率が極めて悪くなっている。ゆえに、これらの釣針を1~2本除いた漁具は、実験的に延縄構造による性能上の効果が期待出来るものとする。すなわち、延縄漁具は、幹縄両端の長さをその他の枝縄間の部分より長く構成し、且つ、その幹縄が出来るだけ直線状になるように投縄された場合に魚類の摂餌反応が良好になるものとする。しかし、実際の漁場において投縄された延縄の幹縄は通常自然懸垂形状をなすものであるが、時にはその幹縄が緊張し直線状になることもあり、このような場合には、通常余り好漁が期待されないものであり、この事実は前説に反することになる。しかし、この場合の幹縄の緊張は潮境、渦流、混合などの特殊な海況条件に起因するものと考えられ、このような時には延縄の枝縄は潮流に吹かれて幹縄に近接するなど極めて異常な縄成り状態になるため釣獲不振になるものと思われる。ゆえに、このような場合異常な海況でなく、平穏な漁場において幹縄が直線状に近くなり、枝縄がほぼ垂下の状態になるならば、おそらく前述のように各釣針に平均した漁獲が期待されるようになるものとする。

終りに臨み、この実験を行なうに当り多大な御協力を賜わった桜島水族館長の中原官太郎氏及び田中隆久、妹尾敏夫の両君に深く感謝の意を表するものである。

文 献

- 1) 吉原友吉 (1954) : 日水誌 19, 1012~1014.
- 2) 盛田・藤田・田ノ上 (1955) : 本誌 4, 8-11.
- 3) 柴田恵司 (1962) : 長崎大学水産学紀要 13, 9-17.
- 4) 盛田友弼 (1961) : 本誌 5, 30-35.
- 5) ——— (1961) : 本誌 5, 36-41.
- 6) ——— (1962) : 本誌 11, (1), 8-13.
- 7) ——— (1964) : 本誌 13, 110-114.