

エビの漁獲体長組成からみたかご入口の選択性

山根 猛*・飯高勇之助*

Selectivity for Body Length of Catch and Dimensions of the Entrance of Prawn Pots

Takeshi YAMANE and Yunosuke IITAKA

Synopsis

We placed 24 model prawn pots, each with different dimensions, in the south basin fishing ground of Lake Biwa, Japan, to identify how the construction of the pot neck affects selectivity for the body length of the catch. Pots without bait were set on the bottom with intervals of about 2.5 m at depths of about 2-3 m. Each pot was hauled in weekly for 19 weeks and number of prawns in each was counted. The selectivity for body length of prawns remaining in the pot was affected by both the height of the pot neck and the neck diameter.

I はじめに

近年、漁場の有効利用、資源管理の視点から受動的漁具であるかごの利便性、一般的に小型で操業が容易、多数の同時使用が可能、が再認識されてきている。かご漁具は入口の大きさ、構造を変えることにより、漁獲対称水族の種類、大きさを選択することが可能なため占くから世界各地において使用されてきた。かごの漁獲機構を調べるに際して、入口の漁獲選択作用（水族を体長別に獲り分ける入口の作用を指す）は無視できない問題である。

比較的大型のかごの場合、網目の寸法と漁獲体長¹⁻⁵⁾、入口直径と漁獲体長^{6,7)}との関係についての報告があり、その漁獲選択作用について資料が得られている。一方、小型のかごの場合、漁獲対称水族の体長組成と関係して、入口直径、高さの両方が漁獲選択作用に影響してくると思われるがこのような視点からの報告はほとんどなされていない。

本研究は小型かごの漁獲選択性に関する基礎的知見を得る事を目的として、現在、琵琶湖のえびかご漁業において使用されている小型円筒上口かごの漁

獲選択作用を野外実験から検討したものである。

II 材料および方法

実験は琵琶湖(南湖)のえびかご漁場(Fig. 1)で、入口高さ(H cm)、直径(D cm)の異なる円筒形上口かご(Fig. 2)を使用して行った。かごは現在えびかご漁業で使用されているプラスチック製円筒かごの胴の部分(直径:20 cm、高さ:16 cm)を使用し、その上部に厚さ0.3 mmの塩化ビニール製の漏斗状の入口を取り付けたものである。各かごの入口高さ、直径をTable 1に示した。かごは無餌とし、Fig. 1に示したえびかご漁場の湖岸寄りの所(水深は2~3 m)の水底に、湖岸に平行に一列に置いた。実験期間は1985年5月25日から10月26日までで、漁業者の操業期間内であった。揚かごは原則として週1回とし、当日午前10時にかごを揚げ、かご内のえびの残留尾数ならびにそれらの体長組成を調べた。実験期間中の表面水温は揚かご時に水銀温度計で測定した(Fig. 3)。

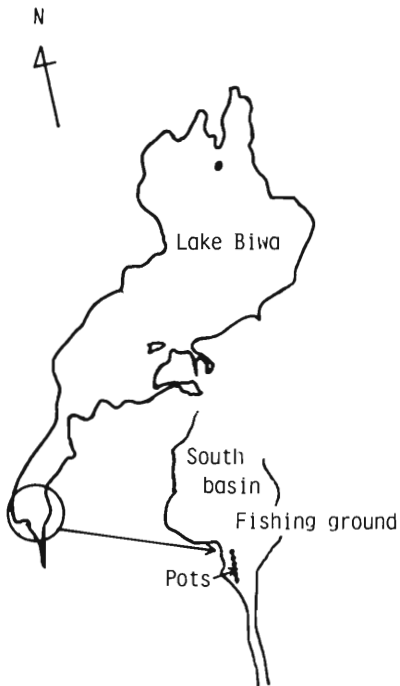


Fig. 1. Experimental area.

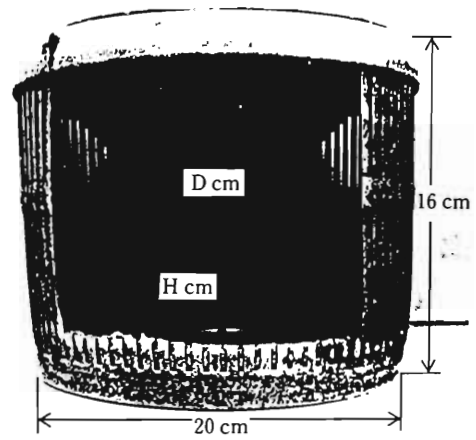


Fig. 2. Experimental pot.

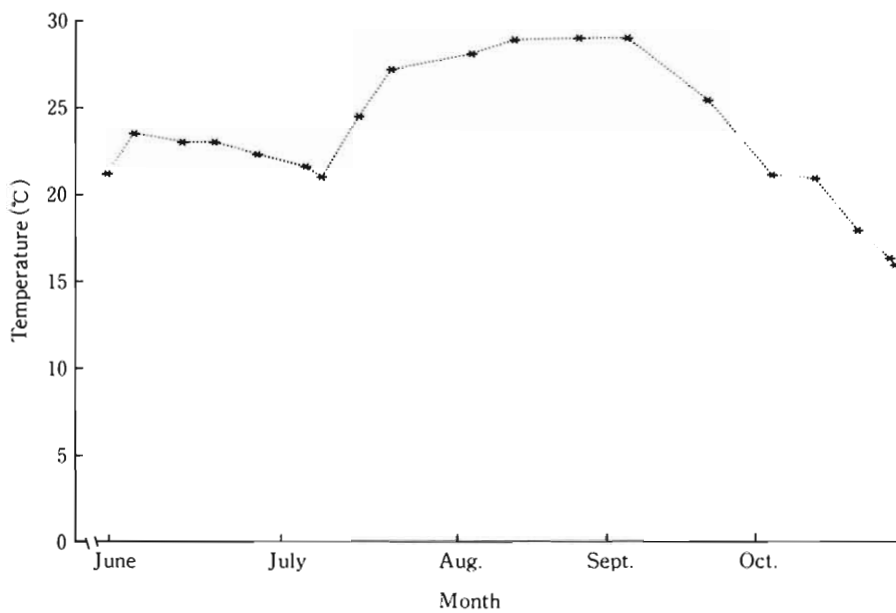


Fig. 3. Variations in temperature during experimental period.

Table 1. Dimensions of pot entrance used.

Pot No.	8	16	7	20	18	6	15	5	12	11	24	17
H(cm)	12.8	12.4	10.8	10.0	9.3	8.9	7.3	6.9	6.4	6.4	5.8	5.8
D(cm)	1.6	2.6	1.7	2.5	2.5	1.8	2.4	1.6	2.9	2.7	3.1	2.7
Pot No.	4	2	13	23	10	1	22	14	21	9	19	3
H(cm)	5.3	5.2	5.1	4.8	4.8	4.8	4.8	4.6	4.4	4.2	4.0	2.9
D(cm)	1.9	2.7	2.5	2.7	2.4	2.4	2.0	2.1	2.2	1.2	2.7	1.5

H : Height of neck above the base.

D : Diameter of neck.

Table 2. Total catch.

Date	Numbers caught	Total	C.P.U.E. (catch/day)	
June	1	28 (6)	34	4.9
	6	72	72	14.4
	15	55	55	6.1
	21	52	52	8.7
	29	90 (1)	91	11.4
July	8	51 (1)	52	5.8
	11	58 (2)	60	20.0
	18	81	81	11.6
	24	74 (1)	75	12.5
Aug.	8	30 (2)	32	2.1
	16	28 (7)	35	4.4
	28	38 (21)	59	4.9
Sept.	6	39 (8)	47	5.2
	21	48 (10)	58	3.9
Oct.	3	79 (5)	84	7.0
	11	78 (1)	79	9.9
	19	62	62	7.8
	25	64	64	10.7
	26	34	34	34.0

Numbers in parentheses represent *Palaemon paucidens*.

C.P.U.E. : Catch per unit effort.

III 結果と考察

総漁獲尾数を Table 2 に示した。漁獲されたえびはテナガエビ *Macrobrachium nipponse* およびスジエビ *Palaemon paucidens* で、表中()内の数字はスジエビの数を表す。異種の生物がかごの中とい

う狭い空間内に共存する場合、種間競争の可能性が考えられるが、ここでは漁獲尾数の多いテナガエビについて整理した。

漁獲されたテナガエビの体長組成を Fig. 4 に示した**。小型上口かごの場合、漁獲体長は入口の高

*・実験終了時まで流失しなかった24個のかご (Table 1) について示したものである。

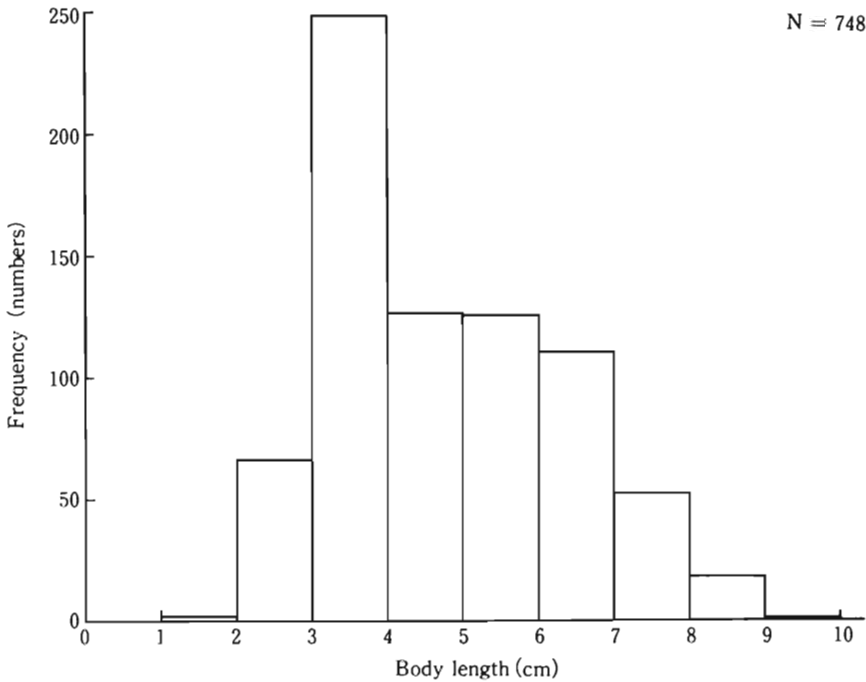


Fig. 4. Length-frequency distribution of prawns caught.

Table 3. Correlation matrix.

	Matrix I			Matrix II			
	D	H	BL _{max}	D	H	C _n	
D	1.0			D	1.0		
H	-0.066	1.0		H	-0.066	1.0	
BL _{max}	0.67	-0.21	1.0	C _n	-0.022	-0.51	1.0

D: Diameter of neck, H: Height of neck. BL_{max}: Maximum body length of individuals caught, C_n: Numbers caught.

さ、直径の関数として表わされるとすれば

$$BL = f(H, D) \quad (1)$$

となる。ここでHは入口の高さ、Dは直径である。Table 3はBL、H、Dの関係を示したもので、ここではBLは各かごで漁獲された個体の最大体長(BL_{max})で代表させている。DとBL_{max}の相関係数(r)はTable 3のMatrix Iに示したようにHとBL_{max}のrに比較して大きくなった。今、生産手段としての漁具を考えた場合、漁獲物の体長とともにその漁獲尾数も考慮される必要がある。漁獲尾数(C_n)とD、Hとの関係を求め、Table 3のMatrix IIに示

した。漁獲尾数の場合、反対に入口の高さとの相関係数の値が大きくなった(r = -0.51)。従来、漁具は基本的には漁獲量の増大を主眼として設計がなされてきた。本実験で得られた結果は、この漁具が漁獲量の増加に加えて対称種の大體長の漁獲を考慮して設計されてきたことを裏付けている。

ここでは漁獲尾数の点も考慮して、H/Dという無次元数でもって本実験の結果を整理した。

Fig. 5は各かごの漁獲物の体長の選択幅とH/Dの関係を示したものである。体長の選択幅を(2)式のように考えた。

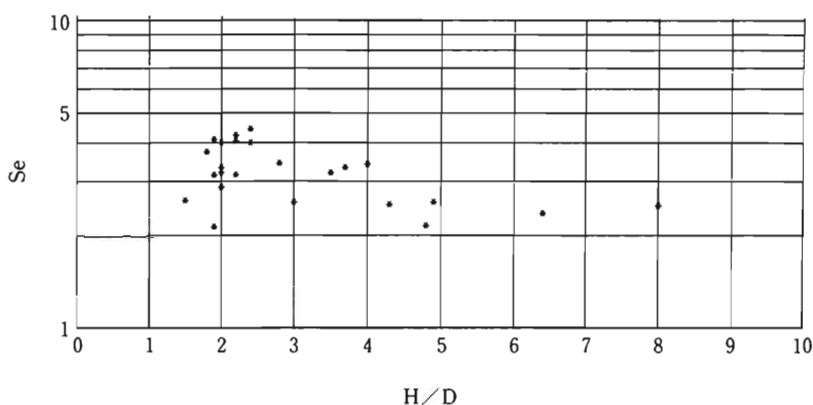


Fig. 5. Relationship between ratio of body length, S_e (BL_{max}/BL_{min}) and nondimensional value (H/D). BL_{max} , maximum body length caught in each pot ; BL_{min} , minimum body length caught in each pot ; H , height of neck above the base ; D , diameter of neck.

$$S_e = BL_{max}/BL_{min} \quad (2)$$

ここで S_e は選択幅, BL_{min} は各かごで漁獲された個体の最小体長である。Fig. 5 に示された選択幅の実験値は若干散らばっているが、ある範囲についてはほぼ一定と仮定し、これを近似的に、 $2 \leq S_e < 3$ 、 $3 \leq S_e < 4$ 、 $4 \leq S_e$ に分けた。

$2 \leq S_e < 3$ の場合、実験値は H/D の広い範囲に分布している。D が小さい場合、大型個体の入かごは困難であろう。今回の実験において $D=1.2$ cm の場合、体長 8 cm 以上の個体の残留は認められなかった。また、D が大きくても H が小さければ大型個体の入かごは困難と思われる。また、D が小さい場合でも小型個体の入かごは可能であるが、H が大きくなると、入かごした個体の脱出数が増加するだろう。種は異なるがスジエビを用いた実験結果⁸⁾ は、D が同じ場合、個体の脱出行動は H が低い程抑制される事を示した。

$3 \leq S_e < 4$ の場合、実験値は H/D の比較的狭い範囲に分布している。H/D の値から考えて大型、小型の個体が入かごすると思われる。前述したように H が比較的大きい場合、脱出数の増加する事が推察されるので、H の大きい所では、小型、大型個体の脱出の可能性がある。

$4 \leq S_e$ の場合、実験値は $H/D = 2$ の付近に集中している。琵琶湖産テナガエビは体長が 8~9 cm で、胴幅は個体による変動はあるが 1.5 cm 前後であることから考えると、この場合、大型個体の入かご、残留とともに、D からみて脱出可能な比較的小型の

個体の残留が多かったことにより、 S_e が大きくなったものと推察される。

これらの事から、小型円筒上口かごは D, H で残留個体の体長を選択していることが示唆される。

次いで、それぞれの S_e について、Fig. 4 に示した体長の各階級に対する漁獲尾数の相対度数を求め、Fig. 6 に示した、 $3 \leq S_e < 4$ の場合、比較的大型の個体数が多く、小型個体数の多いのが $2 \leq S_e < 3$ の場合となった。漁獲体長組成から考える場合、これらの結果はすでに述べた事からも推察される。

ここで各 S_e についてかごの個数が異なっている

Table 4. Relative frequency for each class of S_e .

$4 \leq S_e$	36%
$3 \leq S_e < 4$	40%
$S_e < 3$	24%

S_e : Ratio of maximum body length caught to minimum body length caught.

ため、漁獲尾数と S_e との関係の平均値(1かご当りの平均漁獲尾数)を用いて表わしたのが Table 4 で、 $3 \leq S_e < 4$ の場合、相対度数が若干大きくなる結果を示している。

生産手段としてかご漁具を考える場合、漁獲量の増大とともに大型個体の漁獲を目的とした設計がなされているはずである。従って、この目的からすれば、 $3 \leq S_e < 4$ 、H/D の値が 2~4 の範囲にある(た

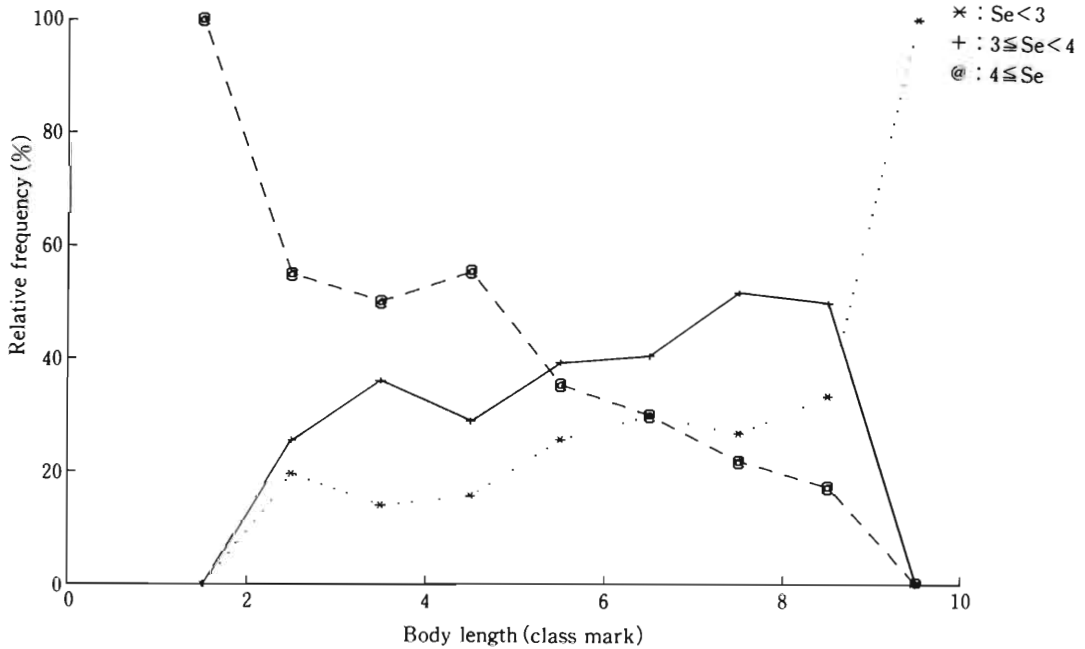


Fig. 6. Relationship between relative frequency for each class.

だし、現在のかごの高さ約16 cmを変えないものとする)かごが漁獲尾数、体長の選択幅からみて優れているものと言える。他方、資源保護の立場からすれば、入口高さについて再考する必要がある。入口高さを高くすることは漁獲尾数の減少につながる可能性があるため、漁獲量の程度と関連して入口の高さは検討されねばならない。現在、琵琶湖で使用されているかごは入口の直径、高さが、それぞれ約3 cm、約8 cmで、 S_e の値がほぼ、 $3 \leq S_e < 4$ の範囲にくることから、漁獲体長、漁獲尾数を考慮したものと推察される。従って、生産手段である漁具としては非常に完成度の高いものであることがわかる。

IV 要 約

琵琶湖のえびかご漁業において使用されている小型えびかごの漁獲選択性を野外実験により検討した。漁獲尾数、漁獲体長を考慮したかごの漁獲選択作用は、入口直径だけでなく入口の高さにも密接に関係していることが明らかとなった。

V 謝 辞

本実験は滋賀県立琵琶湖文化館館長藤井篤氏、同

館学芸員の前畑政善氏、秋山廣光氏、松田征也氏、桑原雅之氏の協力を得て行った。ここに記して感謝の意を表わします。

VI 文 献

- 1) M. SHINODA and T. KOBAYASHI: *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 35, 948-956 (1969)
- 2) 谷野保夫・加藤史彦: *日水研報*, 23, 101~117 (1971)
- 3) 小池篤・小倉通男・東水大研報, 64, 1~11 (1977)
- 4) 石田昭夫: *北水研報*, 25, 20~25 (1962)
- 5) S. ZARKA, R. KOURA and A.H. SHAHEEN: *J. Cons. Ine. Explor. Mer.*, 33, 282-291 (1970)
- 6) H.J. THOMAS: *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, 24, 342~348 (1959)
- 7) 井上実・小倉通男・有元賢文: *うみ*, 16, 13~21 (1978)
- 8) 山根猛・飯高勇之助: *本誌*, 19, 17~21 (1986)

(昭和61年10月27日受理)