

## バイの生態およびその増殖に関する研究—Ⅳ

バイ籠の網目と漁獲について

西広 富夫・生田 哲郎・山崎 淳

### Fisheries and Ecological Studies of Ivory Shell, *Babylonia japonica* (REEVE)-IV

Mesh Size of Traps for Ivory Shell and Efficient Fishing by Traps

Tomio NISHIHIRO, Tetsuro IKUTA and Atsushi YAMASAKI

#### Synopsis

In this study to clarify an optimum size of the ivory shell, *Babylonia japonica* REEVE, by means of the trap fishing, some mesh size experiments of the trap were carried out in fishing grounds and a tank.

Disturbance for smooth behavior of the shells by large mesh size (43 mm mesh) on side of the trap were observed in the tank, and the small shell were hardly caught by mesh size on the side of more than 34 mm in the field.

Therefore, next experiments were conducted by using 5 kinds of mesh size (4 mm~61 mm) on the bottom of the traps with 4 mm mesh size on the side in the tank and field.

Relationship between bottom size ( $x$  mm) and shell length ( $y$  mm) at 50% release point was defined by the experiments as follows;

$$y=1.5298x-18.0946$$

Fishery using these traps will protect resources of small shells less than 60 mm size, and large shells will be trapped efficiently.

著者らは、前報(西広ほか, 1985 a)において、バイ(*Babylonia japonica* REEVE)漁業を管理型漁業に近づけるためには、いくつかの解決しなければならない事項があることを指摘した。その一つとして、種々の殻長のバイによって構成されている群の中から、特定の殻長のバイだけを適正量漁獲する方法を検討することの必要性を述べた。

一般に、籠漁業では、漁獲物のサイズを制限する目的で、籠の網目を規制する方法が用いられている。ベニズワイガニ *Chionoecetes japonicus* (SINODA & KOBAYASHI, 1969), ズワイガニ *Chionoecetes opilio* (SINODA et al., in press), ツバイ *Buccinum tsubai* (加藤, 1979) での、籠の網目の大きさと漁獲の関係が検討され、網目の選択性曲線が求められている。ここでは、これらの手法に準じて、バイ籠の網目を変えて、網目と漁獲の関係を調べるとともに、バイ籠漁業を安定持続的におこなうた

めに、一定サイズ以上の大型貝を効率良く漁獲できるバイ籠漁具について検討した。

#### 材料および方法

網目試験 I 1985年8月27日から8月28日にかけて、前報(西広ほか, 1985 b)のバイ漁場(京都府蒲入地先)のうちの水深30~50 mの水域で網目試験を実施した。試験に用いた籠は、直径35 cm, 高さ10 cmの円形バイ籠で、側面網と底面網が張り付けられている(Fig. 1)側面網と底面網の目合は同一とし、4 mm目合(1脚2節), 17 mm目合, 34 mm目合, 43 mm目合の4種類の籠を、それぞれ、30籠, 20籠, 10籠, 20籠使った。これらの籠を、無作為の順に延縄状に10 m間隔で取り付け、20籠を一連とし、合計4連を漁場に投入した。沈漬時間は、午後4時から翌日9時までの15時間とし、誘引のための餌としては、冷凍サバを用いた。

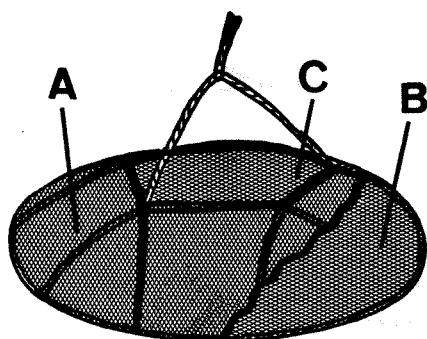


Fig. 1. Schematic fishing gear of a trap for ivory shell. A, side net; B, bottom net; C, opening.

また、1985年9月に、側面網、底面網の目合が43 mmのパイ籠に対する大型貝の入籠行動を知るために、事前に漁場で採捕したパイ（殻長60~70 mm）約100個体を用いて、籠に入るまでの行動を水槽内で観察した。網目試験Ⅱ 試験に用いた籠は、試験Ⅰで使った籠と同様の構造で、側面網は4 mm目合とし、底面網の網目を4 mm目合、43 mm目合、50 mm目合、61 mm目合の4種類とした。1986年4月30日から5月13日までの間に、試験Ⅰを実施した漁場の水深18~22 mの水域でこの網目試験を3回実施した。1回の試験に使った籠数は、各網目種類15籠ずつで、合計60籠であった。試験Ⅰと同様の方法で、一連あたり20籠、合計3連を上述の漁場に投入した。籠の沈漬時間、餌の種類は試験Ⅰと同一とした。

網目試験Ⅲ（篩い落し試験、sifting test）試験Ⅱで用いた籠に入ったパイが揚籠中に落下する状況を知るために、水槽内で以下の試験をおこなった。供試貝は、事前にパイ漁場で採捕したパイ（殻長20~63 mm）247個体で、パイ籠の底面網の網目は、34 mm目合、43 mm目合、50 mm目合の3種類とした。247個体のパイを1つの籠に入れ、海水中で数回振った後、籠内に残留したパイの殻長を測定した。このような操作を4種類の網目籠についておこなった。

### 結果と考察

網目試験Ⅰ 試験操作により4種類の網目の籠で殻長18 mmから69 mmのパイを合計106個体採捕した。結果をTable 1に、各網目種類ごとの採捕パイの殻長組成をFig. 2に示した。細かい網目籠（4 mm目合、17 mm目合）での1籠あたりパイ採捕数は、それぞれ1.73個体/籠、1.75個体/籠で、粗い網目籠（34 mm目合、

43 mm目合）のそれは0.60個/籠、0.65個/籠であり、前者に比べ少なかった。また、4種類の網目籠の中で最も1籠あたり採捕数が多かったのは、漁業者が一般に使っている17 mm目合の籠であった。採捕貝を成熟サイズである殻長60 mm<sup>1)</sup>で区分し、殻長60 mm未満の小型パイ（以下小型貝と記す）と、殻長60 mm以上の大型パイ（大型貝）に分けて、その採捕状態を網目種類ごとに比較した（Table 1）。小型貝の細かい網目籠（4 mm目合、17 mm目合）での採捕数はそれぞれ0.83個体/籠、0.80個体/籠で、粗い網目籠（34 mm目合、43 mm目合）でのそれは0.10個体/籠、0.20個体/籠であり、前者に比べ少なかった。また、採捕したパイの最小個体の殻長は、細かい網目籠では小さく、粗い網目籠では大きい傾向が認められたことから、粗い網目籠では、小さいパイが漁獲されない（保護できる）ものと考えられる。大型貝についてその採捕状況を見ると、大型貝の細かい細目籠（4 mm目合、17 mm目合）での採捕数は、0.90個体/籠、0.95個体/籠で、粗い網目籠（34 mm目合、43 mm目合）のそれは0.50個体/籠、0.45個体/籠と前者に比べ少ない。これを相対採捕割合（R.C.）<sup>2)</sup>で見ると、大型貝の34 mm目合、43 mm目合の籠でのR.C.は0.55、0.50と低くなっている。従って、粗い網目籠では、細かい網目籠に比べて大型貝の漁獲能率が低下していることが判る。

後述するように、大型貝は一度籠の中に入れば、34 mm目合、43 mm目合の網目から脱出しない。従って、本試験での粗い網目籠のR.C.が低いことは、大型貝が餌に誘引され、籠の入口から入るまでの過程に何らかの問題があったためと考えられる。そこで、43 mm目合の籠に対する大型貝の入籠行動を、陸上水槽内で観察した。その結果、大型貝は、籠を入れた直後から籠の周囲に多く集まったが、大部分の個体は籠上部にある入口まではいらずに、籠の周囲下部で側面網越しに物を伸ばし、直接摂餌しようとした。これらの大型貝は、物が餌に届かず摂餌できなかったが、それにもかかわらず、時間が経過してもその場を動かなかった。一方、側面網をはい上った個体は、足場である側面網の目合が粗いために、円滑な匍匐運動が妨げられ、籠の入口まで到達するまでに長時間を要した。即ち細かい網目籠では、側面

- 1) 西広ほか(1985 a)の産卵試験によると、殻長60 mm以上の貝は成熟群であり、殻長55 mm以下の小型貝は産卵しない未成熟貝であった。
- 2) 相対採捕割合(R.C.)=各網目籠での1籠あたり採捕数/4 mm目合籠での1籠あたり採捕数

Table 1. Catch records by traps with 4 kinds of mesh sizes. (Side and bottom nets of the trap were same mesh sizes.)

Mesh size of trap	4 mm	17 mm	34 mm	43 mm
No. of trap used	30	20	10	20
No. of shell caught	52	35	6	13
No. of shell caught per trap	1.73	1.75	0.60	0.65
Small shells (<60 mm)				
No. of shell per trap	0.83	0.80	0.10	0.20
Relative catch (R.C.)	1.00	0.96	0.12	0.24
Large shells (≥60 mm)				
No. of shell per trap	0.90	0.95	0.50	0.45
Relative catch (R.C.)	1.00	1.06	0.55	0.50

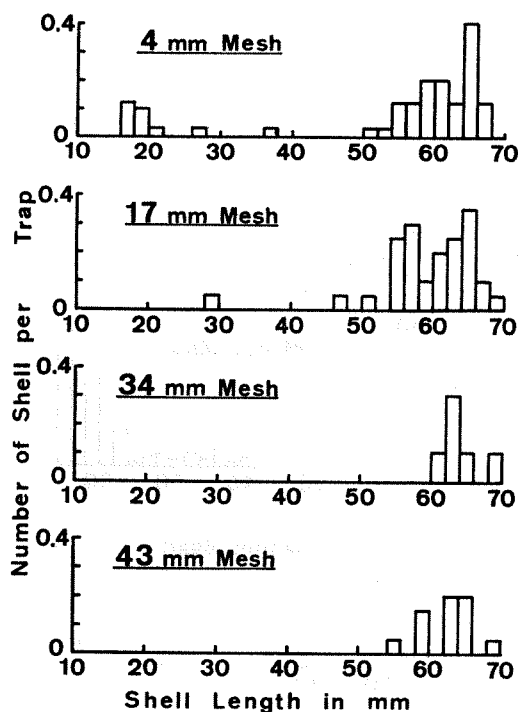


Fig. 2. Compositions of shell length caught by traps with 4 kinds of mesh sizes. Side and bottom nets of the trap were same mesh size.

網を登り始めたバイは、籠の入口から入るのに2~5分を要したが、この粗い網目籠では10~30分であった。

以上の結果から、バイ籠の側面網、底面網の目合を両者とも粗くすれば、小型貝は漁獲されないが、同時に大型貝に対する漁獲能率も低下することが明らかとなっ

た。Table 1 に示したように、網目試験の結果によれば、粗い網目籠を使った場合、細かい網目籠を使った時と同様の漁獲を得るためには、粗い網目籠の漁獲努力を、細かい網目籠のそれの約2倍にする必要がある。従って、粗い網目籠を、バイ漁業の漁具として用いた場合、漁獲能率の低下が操業上問題となろう。

網目試験Ⅱ 試験Ⅰの結果から、大型貝を効率良く漁獲することができ、しかも小型貝を漁獲することができないバイ籠とすることが漁撈上必要と思われ、更に籠の改良の必要性が生じた。そこでバイの籠入口にはい上までの行動を円滑にさせる目的で、側面網を4mm目合とし、底面網を各種の網目に変化させた籠を作製し、各網目籠でのバイの採捕状態を試験した。

底面網の網目種類別の採捕結果をTable 2に、網目種類ごとの籠による採捕個体の殻長組成をFig. 3に示した。4種類の網目の籠を延180籠用い、576個体のバイを採捕した。4mm目合、43mm目合、50mm目合の籠では採捕個体数、殻長組成は近似した。これは、小型貝から大型貝まですべての殻長の貝を採捕可能である4mm目合の籠での採捕貝の殻長組成で示されるように、本試験をおこなった漁場のポピュレーションは、小型貝は少なく、殻長60~70mmの範囲のバイが主体であったためと思われる。また、最も粗い網目籠(61mm目合)では採捕個体数は少なく、大部分の貝は揚籠中に、底面網の網目から抜けて落下したものである。

Table 2 に示したように、43mm目合、50mm目合の大型貝に対する相対漁獲割合(R.C.)は1.15、1.09であり、本試験では、網目試験Ⅰの粗い網目籠で見られたような大型貝の漁獲能率の低下は認められなかった。従って、この試験で使ったように、側面網を細かい網目

Table 2. Catch records by traps with 4 kinds of mesh sizes. (Side net of the traps were 4 mm mesh size.)

Mesh size of trap		4 mm	43 mm	50 mm	61 mm
No. of shell caught	1	77	88	84	26
	2	31	48	44	12
	3	54	51	44	17
Total no. of shell		162	187	172	55
No. of shell caught per trap		3.60	4.16	3.82	1.22
Small shells (<60 mm)					
No. of shell per trap		0.13	0.16	0.04	0
Relative catch (R.C.)		1.00	1.17	0.33	0
Large shells (≥60 mm)					
No. of shell per trap		3.47	4.00	3.78	1.22
Relative catch (R.C.)		1.00	1.15	1.09	0.35

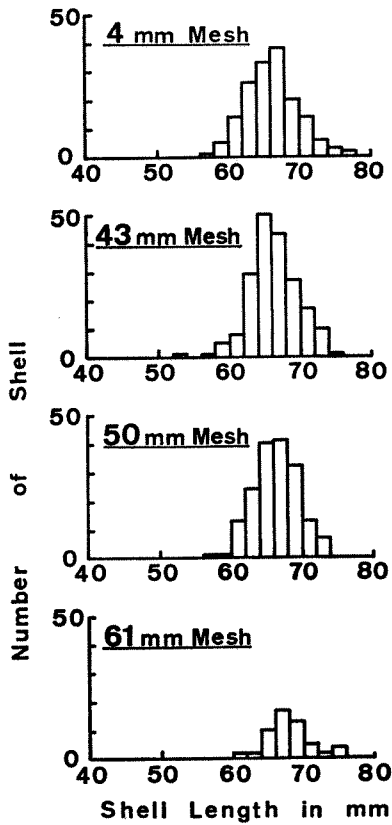


Fig. 3. Compositions of shell length caught by traps with 4 kinds of mesh sizes at the bottom net. Side net of the traps were 4 mm mesh size.

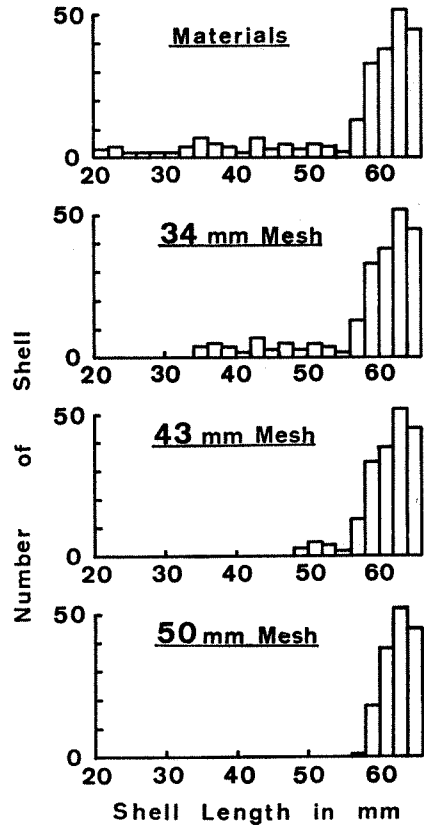


Fig. 4. Compositions of shell length remained in traps with 3 kinds of mesh sizes by sifting test.

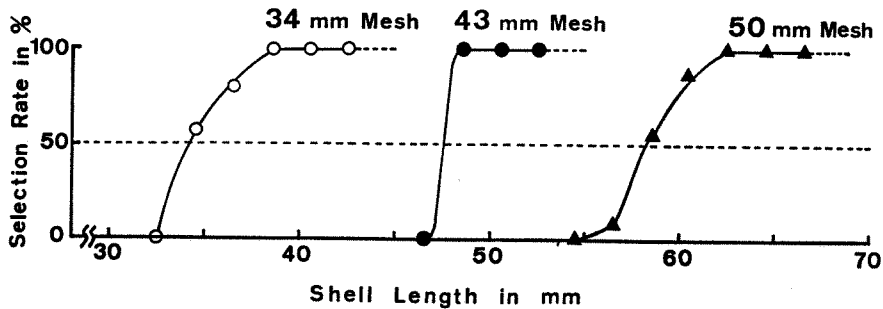


Fig. 5. Selection curves showing the change of selection rate with relation to 3 kinds of mesh sizes and shell length.

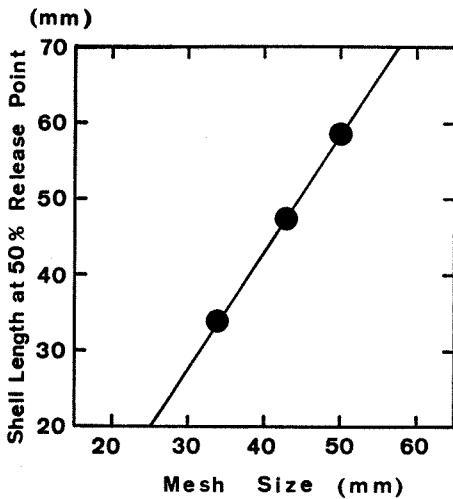


Fig. 6. Relationship between mesh size and shell length at 50% release point.

も落下しなかった。底面網の網目ごとに、供試貝の全殻長組成に対する残留個体数の割合を殻長群別にプロットし、網目選択曲線を Fig. 5 に示した。この図より、34 mm 目合、43 mm 目合、50 mm 目合の50%選択点は、それぞれ殻長 34.0 mm、47.5 mm、58.5 mm であり、網目の大きさ (x mm) と 50%選択殻長 (y mm) との関係は、次式で表わされる (Fig. 6)。

$$y = 1.5298x - 18.0946$$

この関係式より、成熟サイズである殻長 60 mm 以上のバイを漁獲対象とするならば、適正な籠底面網の網目は、51.0 mm と計算される。

## 論 議

バイは、殻長が小さいものほど価格が高い。従って、バイ漁業で使われているバイ籠の網目は、操業上漁獲能率が高いこともあって、細かい網目で操業されているのが現状である。しかし、バイ資源管理上、未成熟貝は漁獲せず、成貝になるまで保護することが好ましい。従って、殻長 60 mm 未満の小型貝は漁獲せず、産卵を 1 回以上経験した殻長 60 mm 以上の大型貝を適正量漁獲することが資源の有効利用につながると考えられる。猪野 (1950) は、バイの増殖方法の一つとして、漁具の制限の必要性を述べ、当時の目の細かい竹製バイ籠の漁獲能率は非常に良いが、未成熟貝まで漁獲してしまうことから、増殖の見地から、籠の底部だけ目の大きさを適当に拡大することを提案している。今回の試験Ⅱで用いたような籠を使い、底面網の目合を、漁獲しようとするバイのサイズに合わせて決定すれば、小型貝は漁獲せずに、目的のサイズ以上の大型貝を効率良く漁獲できるであろう。今後は、この籠を使ったバイ漁業を、更に資源管理型漁業に近づけるために、適正漁獲率等について検討を加えていきたい。

とし、底面網を適当に粗い網目とした籠を用いれば、小型貝は漁獲せず、大型貝を、細かい網目籠を用いた時と同様に、効率良く漁獲できる。

**網目試験Ⅲ** 試験Ⅱの籠でバイを採捕した場合、採捕貝のサイズを決定するのは、底面網の網目サイズであると考えられる。側面網の細かい網目籠では、すべての殻長のバイが一旦、籠の中に入るが、小型貝は揚籠中に底面網の網目を抜けて落下し、籠の中に残留した個体のみが採捕されると思われる。そこで、この籠の底面網の網目と採捕される貝のサイズの関係を知るために、陸上水槽中で、籠に入った貝を振り落とす試験を実施した。

網目種類ごとに籠の中に残留したバイの殻長組成を、Fig. 4 に示した。籠の網目が粗くなるに従って、残留した最小バイの殻長は大きくなり、34 mm 目合、43 mm 目合の籠では殻長 60 mm 以上の大型貝は 1 個体

文 献

- 猪野 峻. 1950. バイ (*Babylonia japonica* REEVE) の生活史及びその増殖方法. 水産動物の研究: 11~24. 日本出版, 東京
- 加藤史彦. 1979. 新潟県沖合におけるツバイ資源とばいかご漁業の管理. 日水研報, 30: 29~40.
- 西広富夫・生田哲郎・山崎 淳. 1985. バイの生態およびその増殖に関する研究—I 未成熟群と成熟群の生息域. 京都海洋センター研報, 9: 23~29.
- ・篠田正俊・生田哲郎. 1985. バイの生態およびその増殖に関する研究—III. バイ籠の誘引面積の推定. 京都海洋センター研報, 9: 41~44.
- SINODA, M. and T. KOBAYASHI. 1969. Studies on the Fishery of Zuwai Crab in the Japan Sea—VI Efficiency of the Toyama Kago (a kind of Crab Trap) in Capturing the Beni-Zuwai Crab. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 35(10): 948-956.
- SINODA, M., T. IKUTA and A. YAMAZAKI. in press. On Changing the Size Selectivity of Fishing Gear for *Chionoecetes opilio* in the Japan Sea. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.