

# 沖合漁場資源調査

## 石見部ばいかご漁業資源調査

村山達朗・為石起司

島根県では昭和61年から大田市沖のエッチュウバイ漁場において、ばいかご漁業の漁業管理を実施している。当初の漁業管理の内容は、漁船隻数12隻、使用かご数1隻当たり750個、総漁獲量220トン、1隻当たり漁獲量18.3トン、漁期6～8月、殻高40mm未満のエッチュウバイの漁獲禁止であった。しかし、着業隻数は徐々に減少し、平成2年には7隻となった。この間、漁場面積の減少や漁獲量の減少などが漁業者から指摘されていた。そこで、水産試験場では平成4年にばいかご漁業の実態調査ならびにエッチュウバイの資源調査を行った。その結果、平成4年における漁獲努力量、すなわち、着業隻数7隻、1隻当たり漁獲量20トンを越える漁獲努力量を投下すれば、大田市沖海域におけるエッチュウバイの資源状態が悪化することが明かとなった。この調査結果を基に、平成5年度以降も前述の隻数と漁獲割当量で漁業管理を実施することが決定された。本年度も、ばいかご漁業の漁業管理が円滑に行われるため、漁業実態調査ならびにエッチュウバイの資源調査を行ったのでその結果を報告する。さらに、本年度は価格の低い親貝を保護し、価格の高い中・小型貝を選択的に漁獲するための漁具開発試験も行ったのであわせて報告する。

### I 漁業実態調査

#### 1 解析に用いた資料

解析に用いた資料は昭和61年から平成3年までのばいかご漁業漁獲成績報告書（島根県）、久手漁協（現大田市漁協）、和江漁協ならびに仁摩町漁協の平成4年から平成6年までの漁獲統計資料、各漁業者が独自に記録している操業日誌である。また、漁家経営については7経営体から聞き取り調査を行い、費目別の漁業支出の推定を行った。

#### 2 解析結果と考察

##### 1) 漁獲動向

図1に石見部ばいかご漁業における1隻当たり漁獲量と生産金額を示した。漁獲量は、エッチュウバイのほかエソボラモドキ（通称「赤バイ」）、ミズダコ、モロトゲアカエビ（通称「赤エビ」）、イバラエビ（通称「おにえび」）が含まれている。1隻当たり漁獲量は、長期的には減少傾向にある。同じく、生産金額も平成2年に急激に上昇した後、減少傾向にあり、平成6年は平成元年以前の低水準状態に戻った。

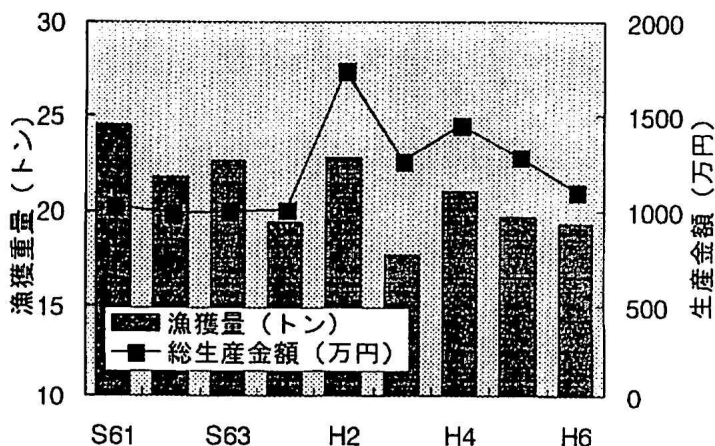


図1 石見部ばいかご漁業における1隻当たり漁獲量と生産金額の推移

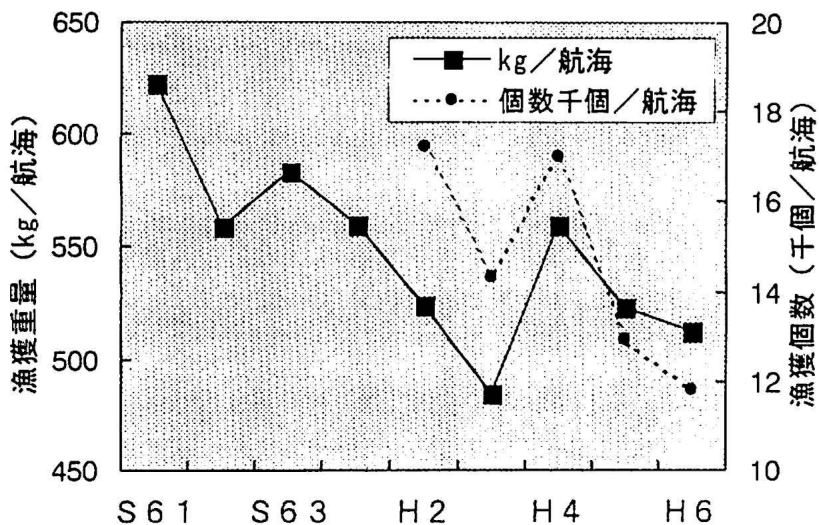


図2 石見部ばいかご漁業におけるエッチュウバイCPUEの経年変動

図2にエッチュウバイの1航海当り漁獲量の経年変動を示した。石見部のばいかご漁業は前述のように1隻当りの使用かご数が750個に固定されており、使用されているかごもほぼ同じ規格である。すなわち、1航海当りの漁獲効率と漁獲努力量はほぼ一定であると判断される。これより、図2に示した1航海当り漁獲量は、努力当り漁獲量(CPUE)として、資源量の指数となりうる。

CPUEは、平成4年を除いてほぼ一貫して低下傾向にあり、エッチュウバイの資源量も長期的には減少傾向にあると判断される。また、CPUEは、重量より個体数で見た方が減少が著しい。これは、後述するように、新規加入量の減少により小型貝が減少し、漁獲が大型の高齢貝に偏って来ていることが原因である。

## 2) 漁場

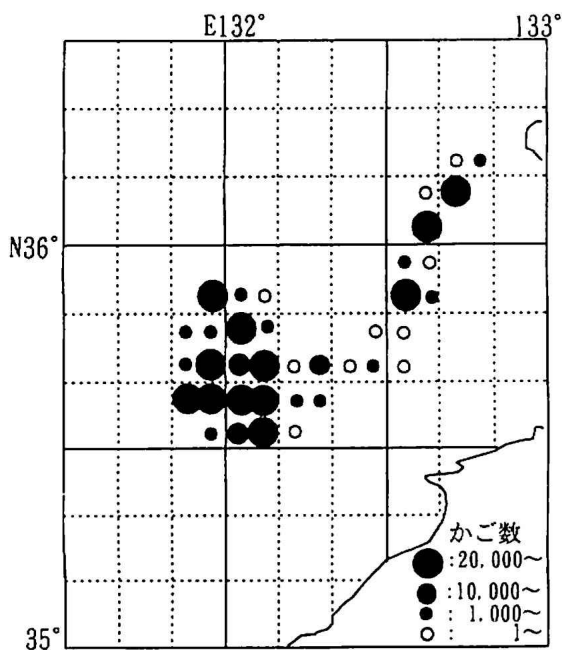


図3-1 石見部ばいかご漁業における昭和61年当時の漁場

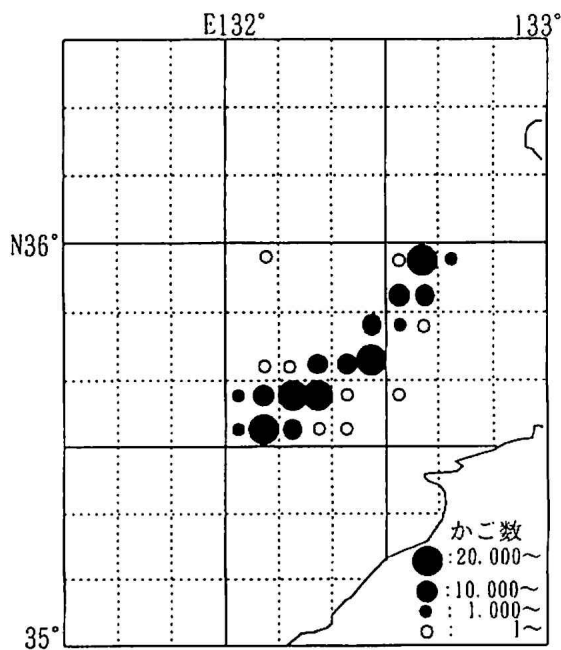


図3-2 石見部ばいかご漁業における平成4年の漁場

漁場の経年変化を検討するため漁場を経緯度5分の区画に分け、昭和61年、平成4年および平成6年の各区画毎の延べ投かご数を、図3に示した。昭和61年には北緯35度30～50分、東経131度50分～132度10分の海域に主漁場が形成され、北緯36度以北の隠岐諸島西方海域まで漁場は広がっていた。ところが、平成4年には、東経132度以西および北緯36度以北の漁場が消失し、漁場面積は昭和61年当時のそれと比較すると約40%減少した。平成6年は平成4年に比較して、東経132度以西の海域で漁場がやや増加したものの132度30分以東の漁場が減少しており昭和61年当時に比べると漁場面積は大幅に縮小したままである。

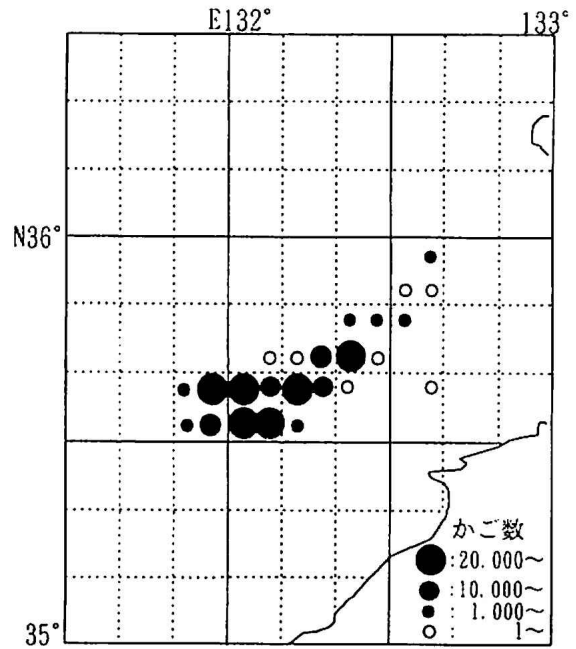


図3-3 石見部ばいかご漁業における平成6年の漁場

### 3) エッチュウバイの価格について

図4に石見部ばいかご漁業におけるエッチュウバイの1kg当りの価格の経年変動を示した。エッチ

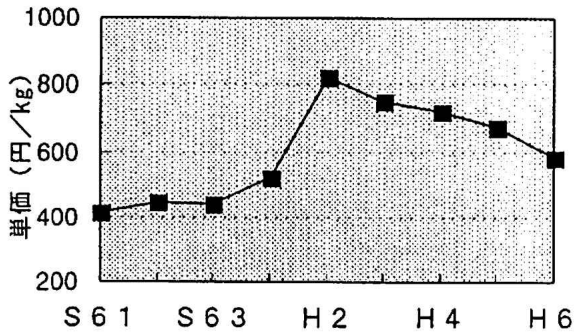


図4 石見部ばいかご漁業におけるエッチュウバイの価格の経年変動

の大型貝の単価は低い。平成6年も殻高7～8cmを境に単価に顕著な差がでており、平成5年と比較するとその差が一層大きくなっていることがうかがえる。

エッチュウバイの価格は平成2年をピークに毎年低下している。漁獲量の割当制を導入している本漁業では、価格の低下は生産金額の低下に直結する。今後は、需要が少なく価格が低い大型貝を有効に利用するため、生食用の冷凍パックや新たな加工品の開発などにより大型貝の市場開発を行う必要がある。

ユウバイの価格は平成元年までは400～500円/kgで安定していたが、平成2年には急上昇して800円/kgを越えた。しかし、その後は毎年低下しており、平成6年は600円/kgを下回った。

図5に平成5年と平成6年の殻高と価格との関係を示した。エッチュウバイの価格は前年度の報告でも指摘したように、本種の主な出荷先である関東地方の需要が小型貝に偏っていることから、殻高5～7cmの中・小型貝の単価が高く、殻高8cm以上

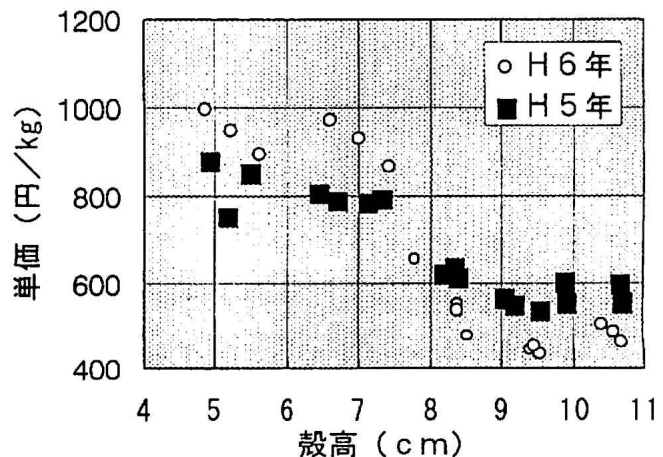


図5 エッチュウバイの殻高と価格との関係

#### 4) 経営状況

聞き取り調査によれば、ばいかご漁業の大仲経費は400万円～450万円/年、漁具、保険料などの船主費用は漁業開始後6年間は230万円～300万円/年、7年目以降は180万円/年と推定される。これらの値を用いて図6に石見部ばいかご漁業の収支状況と乗組員給与の経年変動を示した。ただし、収支計算には、漁船本体やエンジン、航海計器など固定資本の減価償却費は含まなかった。

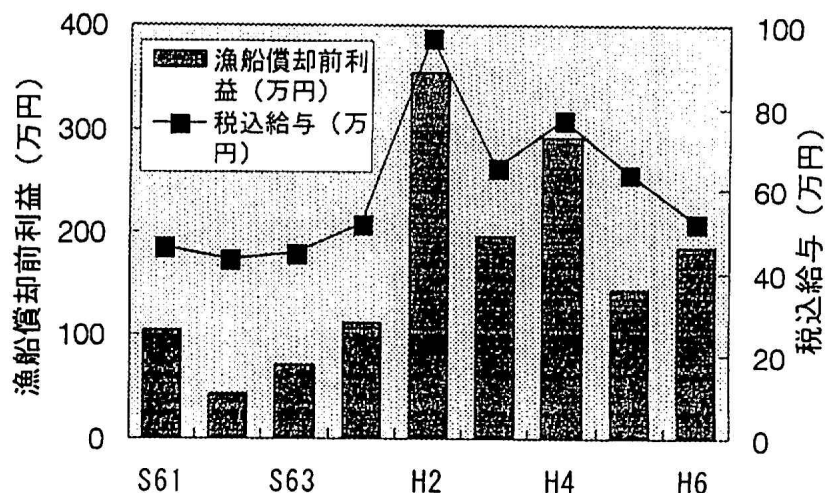


図6 石見部ばいかご漁業の収支状況（3ヶ月間の合計）、乗組員給与は社会保険料控除後の金額

平成6年の1経営体当り漁船償却前利益は約185万円と推定された。平成6年は大きな漁具被害はなかったものの、経営状況が改善された平成2年以降では平成5年に次ぐ低い値であった。乗組員給与も52万円（3ヶ月間で）と平成元年以前の低水準状態にもどった。

## II エッチュウバイの資源生態調査

### 1 解析に用いた資料と解析方法

北浜漁協、久手漁協（現大田市漁協）、和江漁協、仁摩町漁協の着業船延べ16隻の漁獲物の殻高と体重を銘柄別に測定し、得られた値と銘柄別の漁獲箱数から出荷されるエッチュウバイの殻高組成を推定した。推定した殻高組成と平成4年に推定した Age-length key を用いて漁獲物の年齢組成を求めた。推定された年齢組成と平成4年に推定したエッチュウバイの自然死亡係数0.6を用いて漁獲率を求めた。

さらに平成2年から平成6年までの月別漁獲統計資料を用いて、DeLuryの第1モデルにより漁獲率の推定を行った。

### 2 解析結果と考察

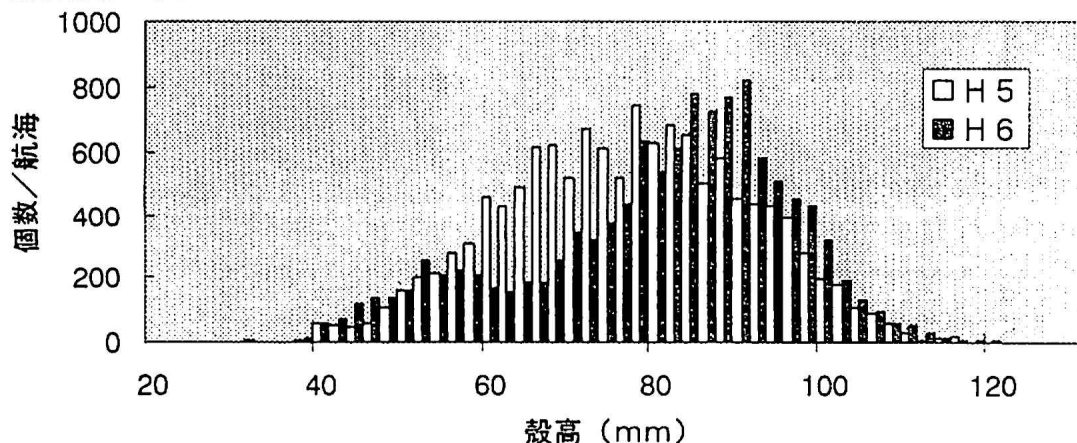


図7 石見部ばいかご漁業で漁獲されたエッチュウバイの殻高組成

図7に平成5年と平成6年のエッチュウバイ漁獲物の殻高組成を示した。個体数は1航海当り漁獲尾数に変換して示している。平成6年の殻高組成は、平成5年のそれと比較して殻高8cm以上の大型個体が増加したものの、殻高6～8cmの中型個体が激減した。

表1 エッチュウバイの年齢組成と漁獲率の推移。

年齢組成は1航海当たりの年齢別漁獲尾数で示し

年齢	銘柄	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年
0歳	豆	10	2	3	4	13
1歳	豆	158	25	33	74	325
2歳	豆・小	3,234	213	2,489	812	1,370
3歳	小	5,612	5,012	6,019	3,221	1,828
4歳	中	4,384	3,994	4,720	4,576	3,530
5歳	中・大	2,162	1,860	2,185	2,603	2,763
6歳	大	1,266	1,039	1,244	1,319	1,605
7歳	特大	375	267	306	335	362
8歳	特大	20	10	11	16	12
9歳	特大	3	1	1	2	2
合計		17,222	14,340	17,011	12,961	11,810
Z		1.26	1.04	1.44	1.56	1.62
F		0.66	0.80	0.84	0.96	1.02
漁獲率		37.5%	43.1%	44.5%	48.6%	50.5%
F''		0.77	1.24	0.92	1.92	0.56
漁獲率''		41.9%	56.7%	47.3%	70.1%	33.1%

\*銘柄は久手港のものを用いた。

\*Zは3～9歳(93,94年は4～9歳)で計算している。

\*F''と漁獲率''はDeLuryの第1モデルで推定した。

表1に平成2年から平成6年までのエッチュウバイ出荷魚の年齢組成と漁獲率を示した。年齢組成は1航海当たりの年齢別漁獲尾数で示した。年齢組成から推定した平成6年の漁獲率は50.5%と平成5年より約2%上昇し、平成2年から4年間で10%以上上昇した。また、5歳以上の漁獲尾数および年齢組成は比較的安定しているが、平成5年まで安定していた4歳貝が20%以上減少した。さらに、価格の高い3歳貝は平成5年に引き続いて大幅に減少した。

5歳以上の親貝の資源量は比較的高水準にあるものの、3～4歳貝の資源量は低い水準にある。今後漁獲対象となる1～2歳貝の資源水準いかんによっては、漁獲量が急減することも考えられる。

### III 漁具開発試験

エッチュウバイは、殻高40mm～70mmの小型貝の商品価値が最も高く、大型貝の約2倍の価格で取引されている。そこで、資源的に悪化傾向が見られるエッチュウバイの親貝を保護しながら、小型貝を選択的に漁獲し生産金額を維持できるような漁具の開発を目的として選択漁具の開発試験を行った。

#### 1. 調査方法

漁業者が現在使用しているバイ籠と同じ大きさの籠(図8)を使用し、大型貝の漁獲を制限するために、入り口には金属で格子状の蓋を取り付けた。格子の間隔は4cm, 3cmの2種類とし、対照区として蓋

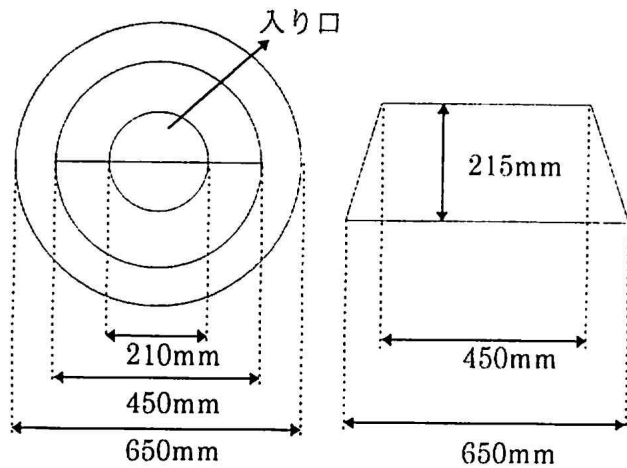


図8 使用したパイ籠

のない籠も試験に用いた。籠の網目は8節（中心径39.8mm）・9節（中心径35.1mm）・10節（中心径30.1mm）の3種類とし、入り口と網目それぞれ3種類ずつを組み合わせることにより、合計9種類（表2）の籠を作り調査した。

試験操業では、各種類13個ずつ籠を用意して、サバを餌とし一晩海中に設置した。

籠の配列は、O-10, B-10, S-10, O-9, B-9, S-9, O-8, B-8, S-8, O-10, B-10, S-10.....とした。

表3に試験操業の概要を示した。漁獲物は、籠ごとに計数し、殻高もしくは殻の破損した個体は蓋径を測定した。蓋径は、殻高と蓋径の関係式

$$\text{殻高} = 2.9 \times \text{蓋径} + 8.2 \quad \text{単位：mm}$$

から、殻高に変換し、籠ごとに殻高組成の推定を行った。

表2 試験パイ籠種類の一覧表

		入り口の形式		
		蓋なし	4cm間隔	3cm間隔
網	8節	O-8	B-8	S-8
	9節	O-9	B-9	S-9
目	10節	O-10	B-10	S-10

※O：OPEN  
B：BIG  
S：SMOLL

表3 試験操業の概要

年月日	漁場位置	水深
1994, 7, 18	N 35° 35 '10 " E 131° 53 '12 "	181m
1994, 7, 19	N 35° 39 '27 " E 132° 02 '79 "	217m
1994, 9, 12	N 35° 47 '73 " E 132° 30 '65 "	197m

## 2. 調査結果および考察

### 1) エッチュウパイ籠の網目選択性について

試験操業に用いた籠の入り口の形状を無視し、網目毎にエッチュウパイ漁獲物の殻高組成を集計し図9に示した。同図から殻高60mm以下では、網目により漁獲個体数に違いが認められる。そこで、殻高60mm以下の個体について、網目選択性を検討する。

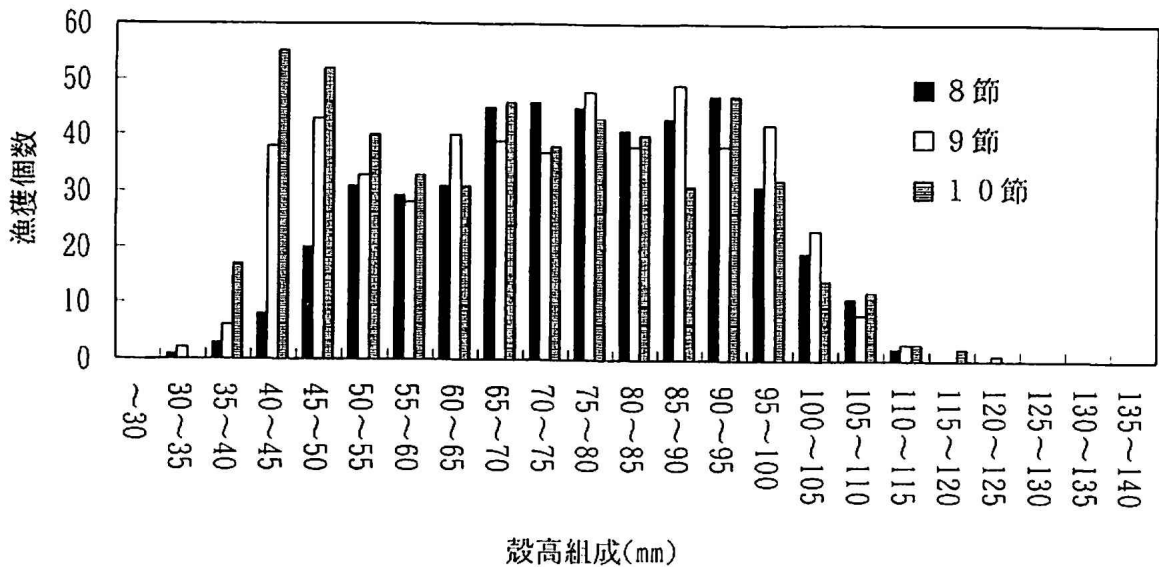


図9 網目別殻高組成

安達・清川（1991）は、試験操業によりエッチュウバイ籠の網目選択性について検討を行い、網目選択性曲線の推定を行っている。これによれば、目合30mmにおける殻高40~60mmの個体の網目選択率は約90%である。そこで、本報告では、10節（目合30.1）の籠の漁獲物がその海域におけるエッチュウバイの殻高組成をほぼ反映していると仮定し、以下の検討を行った。表4には、10節の籠の漁獲個体数に対する8節と9節の籠による漁獲個体数の割合を殻高階級別に求め、これを8節と9節の籠の網目選択率として示した。

表4 8節と9節の籠のエッチュウバイに対する網目選択率（10節の籠での漁獲数を100%とする）

網目/殻高 (mm)	40~45	45~50	50~55	55~60
8 節	14.6%	38.5%	77.5%	87.9%
9 節	69.1%	82.7%	82.5%	84.9%

表4から、8節の籠におけるエッチュウバイの50%選択殻高は50mm前後、100%選択殻高は60mm以上と推定され、同様に9節の籠の50%選択殻高は40mm以下、100%選択殻高は60mm前後と推定された。

本漁業における漁獲物の殻高制限は40mmであり、網目だけで殻高制限を守るためには、8節の籠を使用すべきである。事実、前述の安達・清川（1991）は、籠の網目を10節から8節に拡大することを提案している。しかし、前節でも指摘したように、エッチュウバイの価格は小型貝ほど高く、仮に、8節の籠を使用すれば殻高40~60mmの小型貝の漁獲量は、10節の籠のそれと比較すると半減することが予測される。本漁業は、漁獲量の割当制を導入している。漁獲量に上限があれば、生産金額は漁獲物の単価に左右される。よって、8節の籠では、資源を保護することは可能だが、漁業生産金額の確保という観点からは必ずしも望ましいものではない。

一方、9節の籠の50%選択殻高は制限殻高の40mm以下であるが、図9から判断して殻高35mm以下ということはあまり考えられない。すなわち、9節の籠の50%選択殻高は40mmにほぼ近似すると推測される。また、殻高40~60mmの小型貝の漁獲量も、8節の籠に比較すれば大幅に増加すると推定される。

以上の結果から、本漁業では、当面9節の籠を採用することが適当であろう。しかし、9節の籠では制限殻高40mm未満の個体もある程度漁獲される。このため、卓越年級の発生などにより小型貝の増加が予測される場合には、8節の籠を採用するなど柔軟な漁業管理を行う必要がある。

2) エッチュウバイ籠の入り口の形状による選択性について

試験操業に用いた籠の網目を無視し、入り口の形状毎にエッチュウバイ漁獲物の殻高組成を集計し図10に示した。同図から、殻高70mm以上の大きさで、入り口の形状により漁獲個体数に違いが認められる。そこで、殻高70mm以上の個体について、入り口の形状による選択性を検討する。

殻高70mm以上の個体については、蓋なしの籠の漁獲物とその海域におけるエッチュウバイの殻高組成を反映していると仮定し、以下の検討を行った。表5には、蓋なしの籠の漁獲個体数に対する入り口4cm間隔（以下4cm間隔とする）と、入り口3cm間隔（以下3cm間隔とする）の籠による漁獲個体数の割合を殻高階級別に求め、これを4cm間隔と3cm間隔の籠の入り口選択率として示した。

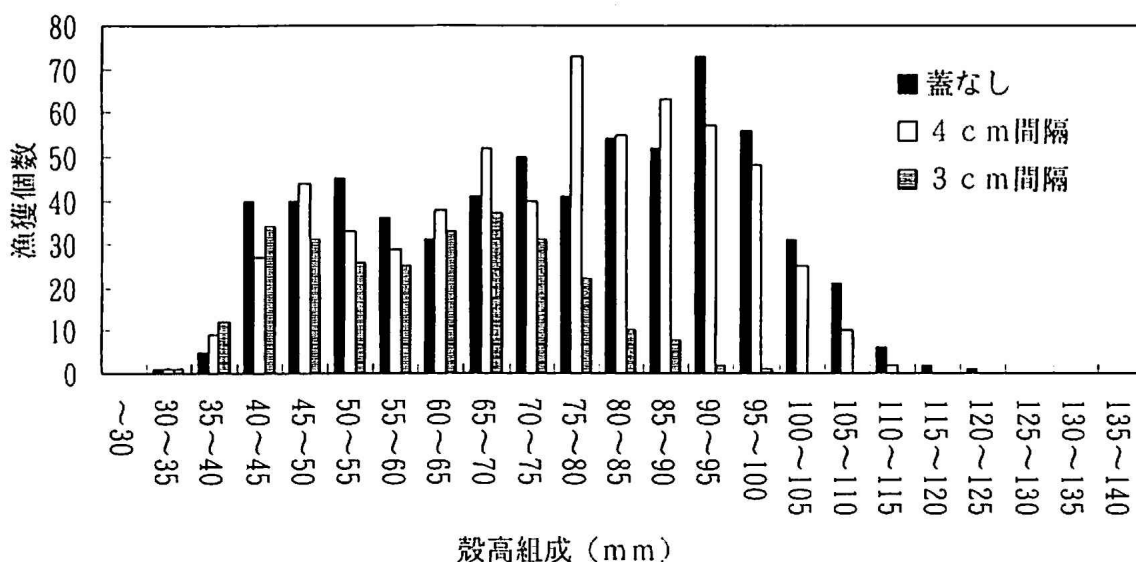


図10 入り口別殻高組成

表5 入り口の形状によるエッチュウバイに対する選択性（蓋なしで漁獲数を100%とする）

入り口/殻高 (mm)	70~75	75~80	80~85	85~90	90~95	95~100	100~105	105~110
4 cm間隔	80%	178.1%	101.9%	121.2%	78.1%	85.7%	80.7%	47.6%
3 cm間隔	62%	53.7%	18.5%	15.4%	2.7%	1.8%	0%	0%

表5から、4cm間隔の籠の選択性は殻高90mm以上から見られ、50%選択殻高は105~110mm、0%選択殻高は115mm以上と推定される。一方、3cm間隔の籠の選択性は殻高70~75mmですでに現れ、50%選択殻高は75~80mm、0%選択殻高は約100mmである。しかし、3cm間隔の籠では、50%選択殻高から0%選択殻高までの範囲が広く、殻高90~95mmでは、選択率は3%以下となっており、事実上3cm間隔の籠では、殻高90mm以上の個体はほとんど漁獲されないと推測される。すなわち、3cm間隔の籠では、商品価値の高い殻高70mmの個体の漁獲量にも影響が現れており、本漁業に採用するには不適當である。また、4cm間隔の籠では、商品的価値が低く、親貝として資源的に重要な殻高90mm以上、特に殻高100mm以上の個体を保護するには、間隔が広すぎるようである。

以上の結果から、親貝を保護し、かつ商品価値の高い中型貝の漁獲に影響を与えない入り口の形状は、3cm間隔~4cm間隔の間にあると推測される。そこで、来年度以降は入り口の形状を3~4cm間隔の間でさらに細分化し、網目は前節の結果から全て9節に統一して調査を行う予定である。



以上の解析結果を基に、ばいかご漁業の問題点とその改善案をを整理し表6に示した。

表6 ばいかご漁業の問題点とその改善策

問題点	原因	対策
価格の低下	価格の高い小型貝（2、3歳）の漁獲量が減少	かごの網目を9節に縮小する。 価格の高い殻高5～8cm（銘柄「小」・「中」）の貝を選択的に漁獲できる漁具の開発（親貝の保護にも役立つ）  大型貝の付加価値の向上（刺身用剥き身パックなど）
	他海域・韓国からの季節的な入荷量の増加	冷凍保存による出荷調整 金沢市場（大型貝）の見直し 銘柄の統一
資源水準の低下	韓国ばいかご漁船の進出	日韓漁業協定の見直し
漁獲割当量の有効利用	事故等で割当量を残したまま操業が不可能になった場合。	漁船の事故により操業が不可能になった経営体が発生した場合、その割当量の残り部分については協議を行う。