

オッタートロール網によるホッコアカエビの網目選択試験

倉長 亮二

Mesh selectivity of otter-trawl net to Pink shrimp *Pandalus borealis*

Ryouji Kuranaga<sup>1</sup>

結 言

鳥取県では平成10年度から実施している複合的資源管理型漁業促進対策事業により、沖合底引き網を対象に資源管理の推進を図っているところである。この事業では個々の魚種を対象にするのではなく、沖合底曳網という漁業種類を対象として資源管理を推進するという考え方であり、その施策の一つとして、網目規制による管理も検討している。しかし、沖合底曳網では一度に多魚種を漁獲するという性格上、網目の大きさを検討するには少なくとも主要な魚種については網目に対する透過特性を調査しておかなければならない。そのため、水産試験場では沖合底曳網主要魚種について網目選択試験を行っている<sup>1), 2), 3), 4)</sup>。本報では、沖合底曳網の重要魚種であるホッ

コアカエビ *Pandalus borealis* について、試験船第一鳥取丸 (199トン, 1,500馬力) を用い、本種の漁獲体長と網目の関係について調査したので報告する。

材料と方法

試験方法は、山田<sup>5)</sup>、東海ら<sup>6)</sup>と同様のカバーネット方式により行い、使用した漁網の袋網部分は倉長<sup>2)</sup>と同じものを用いた。内網は概ね長さ4m、幅2.7m、高さ2.3m、外網は長さ6m、幅3.5m、高さ3.0mである。内網の目合いは5, 7, 8, 9節を用い、外網には12節を用いた。

本報で対象にしている沖合底曳網は「かけまわし」であり、試験船はオッタートロールであるが、袋網部分の基本的構造は同じであ

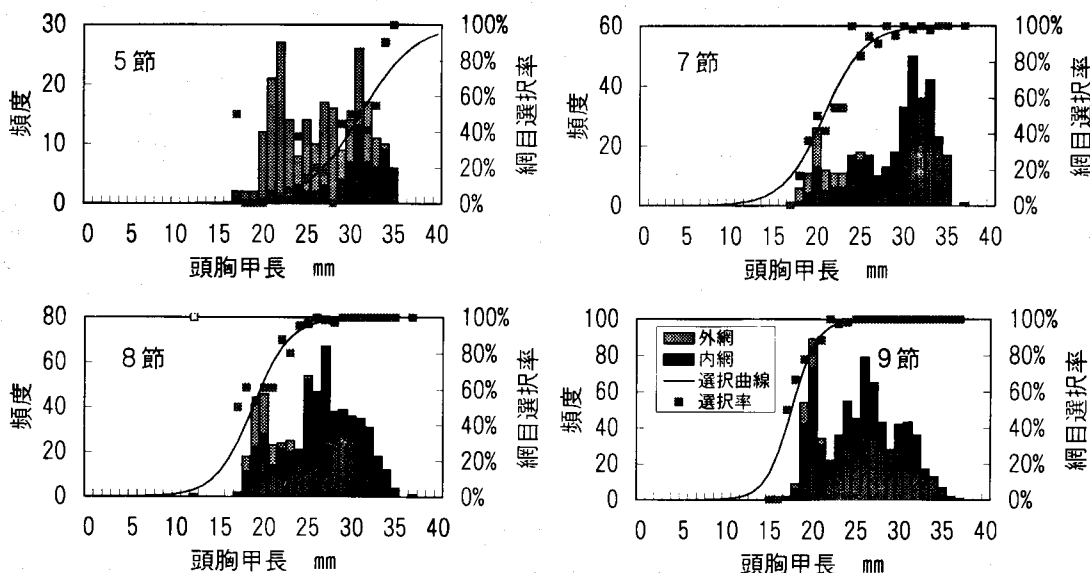


図1 ホッコアカエビの網目選択試験結果および選択曲線

<sup>1</sup> 鳥取県水産試験場海洋漁業部

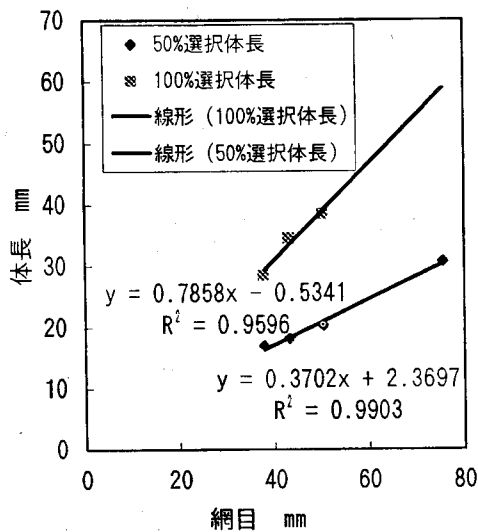


図2 各目合いの50%選択率および100%選択率を示す体長と目合いの関係

り、両者の網目選択率は変わらないものとしてオッターコントロールにより試験を行った。

#### 結果および考察

試験操業は、1999年5月および9月に隠岐島東側海域で2航海6操業行い、曳網時間は30分であった。

各目合いごとに操業結果を足しあわせ、それぞれの網目について、内網、外網の体長(頭胸甲長)別入網尾数および網目選択率(内網漁獲尾数/全漁獲尾数)を算出し、さらに東

海<sup>7)</sup>の方法を用いてロジスティック曲線にあてはめ、図1に示した。

なお、各節のロジスティック曲線式は

$$5節 Y=1/(1+e^{(-0.32386 \cdot X+9.92548)})$$

$$7節 Y=1/(1+e^{(-0.42995 \cdot X+8.70372)})$$

$$8節 Y=1/(1+e^{(-0.47976 \cdot X+8.72513)})$$

$$9節 Y=1/(1+e^{(-0.68858 \cdot X+11.70694)})$$

Y: 入網率, X: 頭胸甲長(mm)

であった。

5節では頭胸甲長21mmから内網に入網し始め、30.6mmで入網率50%に達し、漁獲物全体では72%が内網を通過していた。7節では頭胸甲長18mmから内網に入網し始め、20.2mmで入網率50%に達し、漁獲物全体では14%が内網を通過しただけであった。さらに、8節では頭胸甲長17mmから内網に入網し始め、18.2mmで入網率50%に達し、漁獲物全体ではわずか11%が内網を通過していたにすぎなかった。9節では頭胸甲長16mmから内網に入網し始め、17.0mmで入網率50%に達し、漁獲物全体ではわずか6%が内網を通過していたにすぎなかった。本調査では、5節は漁獲物の半分以上が内網を通過しているのに対し、7節から9節では、入網した個体の半分以上が内網で止まり、選択曲線は急に立ち上がる形となっていた。

次に、本調査では6節についてのデータが得られなかったこと、網目規制を考えたとき様々な目合いを想定する必要があることから、

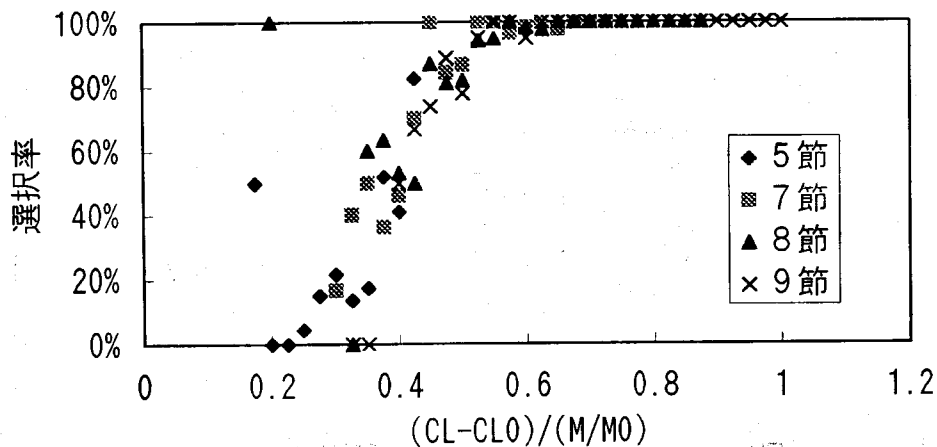


図3  $R=(CL-CLo)/(M-Mo)$ に対する網目選択率

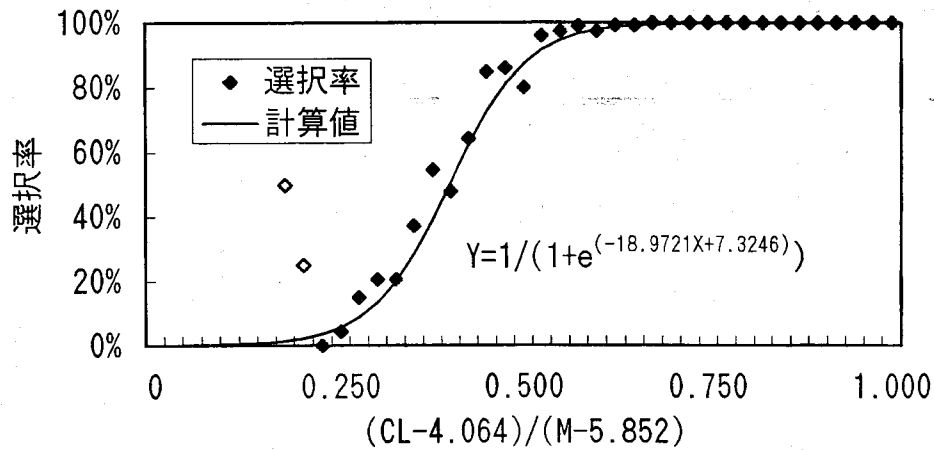


図4 網目選択性マスターカーブ(◇は算出から除いた)

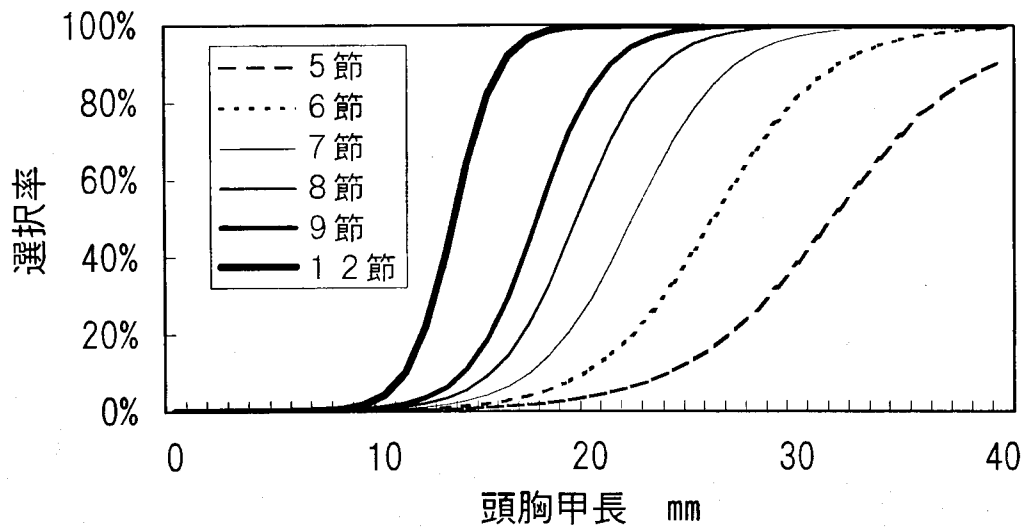


図5 基準曲線から算出した目合い別網目選択曲線

東海<sup>8)</sup>の方法により基準曲線を求めた。まず、各目合いの50%選択率および100%選択率を示す体長と目合いの関係を求め、

$$Y=0.3702X+2.3697$$

$$Y=0.7858X-0.5341$$

(Y:体長mm, X:目合いmm)

を得た(図2)。この二つの回帰直線の交点から $CL_0=4.9563$ ,  $M_0=6.987$ を求めた。これにより各目合いについて $R((CL-CL_0)/(M-M_0))$ と選択率の関係を示すと一見して1本のシグモイド曲線に表せる(図3)ことが判る。よって、これを東海<sup>7)</sup>の方法を用いて求め、

$$Y=1/(1+e^{(-18.9721R+7.3246)})$$

(Y:選択率, R; $(CL-CL_0)/(M-M_0)$ )

を得た(図4)。これを基準曲線として、各目合いの網目選択曲線を図5および表1に示した。

一方、実際に漁獲されるホッコクアカエビの体長組成は、市場調査の集計から図6のように推定され、これが9節で漁獲されたものと仮定すると、8節以下5節までの漁獲組成に対する推定漁獲数量の比は、網代で99.2%, 94.6%, 76.1%, 37.8%, 田後で99.3%, 95.7%, 80.7%, 45.7%であった。漁獲組成によって若

表1 マスターカーブから計算した各節の体長と選択率の関係

頭胸甲長 mm		5節	6節	7節	8節	9節	12節
	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
0 -	1	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1 -	2	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	3	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	4	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	5	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	6	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	7	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7 -	8	0%	0%	0%	0%	0%	1%
8 -	9	0%	0%	0%	0%	1%	2%
9 -	10	0%	0%	0%	1%	1%	4%
10 -	11	0%	0%	1%	1%	2%	10%
11 -	12	0%	1%	1%	2%	3%	22%
12 -	13	1%	1%	2%	3%	6%	41%
13 -	14	1%	1%	3%	6%	11%	64%
14 -	15	1%	2%	4%	9%	18%	82%
15 -	16	1%	3%	6%	15%	29%	92%
16 -	17	2%	4%	10%	22%	43%	97%
17 -	18	2%	6%	14%	33%	59%	99%
18 -	19	3%	8%	21%	45%	72%	99%
19 -	20	4%	11%	29%	58%	83%	100%
20 -	21	5%	15%	38%	70%	90%	100%
21 -	22	6%	20%	49%	80%	94%	100%
22 -	23	8%	26%	60%	87%	97%	100%
23 -	24	10%	33%	70%	92%	98%	100%
24 -	25	13%	42%	79%	95%	99%	100%
25 -	26	17%	51%	85%	97%	99%	100%
26 -	27	21%	60%	90%	98%	100%	100%
27 -	28	26%	68%	93%	99%	100%	100%
28 -	29	32%	75%	96%	99%	100%	100%
29 -	30	38%	81%	97%	100%	100%	100%
30 -	31	45%	86%	98%	100%	100%	100%
31 -	32	52%	90%	99%	100%	100%	100%
32 -	33	59%	93%	99%	100%	100%	100%
33 -	34	65%	95%	99%	100%	100%	100%
34 -	35	71%	96%	100%	100%	100%	100%
35 -	36	77%	97%	100%	100%	100%	100%
36 -	37	81%	98%	100%	100%	100%	100%
37 -	38	85%	99%	100%	100%	100%	100%
38 -	39	88%	99%	100%	100%	100%	100%
39 -	40	91%	99%	100%	100%	100%	100%

干の違いはあるが、8節は9節とほとんど変わらない。7節は9節に対して約5%の漁獲の減少となるが、推定の精度、漁獲の変動を考慮すると、この程度の減少であれば許され

る範囲ではないかと考える。しかし、6節では20%から25%の減少となり、漁獲量にかなりの影響を及ぼすものと思われる。5節では現状の漁獲に対し、半分以下となるので、問

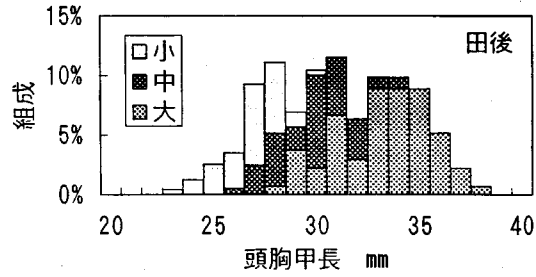
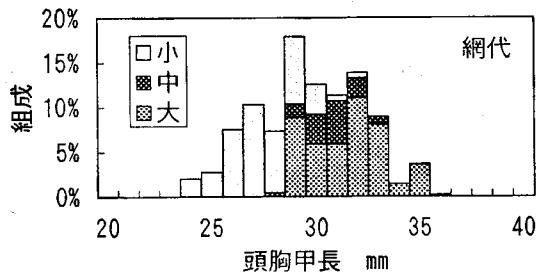


図6 1998年に網代および田後で水揚げされたホッコクアカエビの体長組成

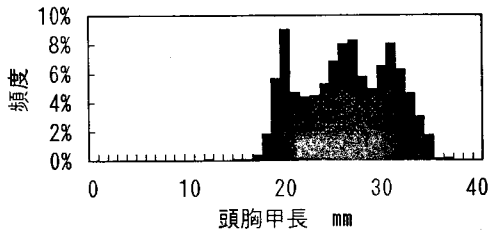


図7 試験操業で漁獲されたホッコクアカエビの体長組成

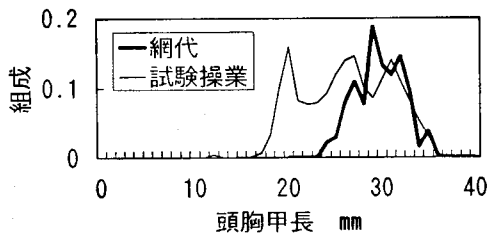


図8 頭胸甲長25mm以上を1としたときの網代および試験操業の体長組成

題外であろう。このことから、現在沖合底曳網が使用している目合い8、9節を7節に拡大しても漁獲に影響はないと考える。

また、漁獲対象となっていない若齢魚についてはどうであろうか。今回の試験操業で得られたホッコクアカエビ全てを足し合わせて体長組成を求めると図7となり、水揚げ物の組成と大きく異なり、頭胸甲長25mm以下でもかなりの組成が得られている。業者船の漁場での本種の組成と、今回の試験操業でのそれが同じと仮定すると、この差が海上での投棄に当たると考えられる。基準曲線から得られた9節の網目選択曲線から、頭胸甲長25mm以上については選択率100%として良いとして、試験操業の組成と、試験操業の組成に比較的組成の似ている網代の組成について、それぞ

れ頭胸甲長25mm以上を1となるよう補正し、両者を比べた(図8)。網代での水揚げ物の組成では、頭胸甲長25mm以下の固体はほとんどなく、また、試験操業で得られた組成を9節で漁獲したとして網目選択曲線からその組成を求めると試験操業の組成とほとんど変わらない。よって、実際の漁場での本種の組成が、試験操業で得られた組成と同じと仮定するならば、25mm以下の固体も試験操業で得られた組成と同様に漁獲されていたはずである。しかし、実際の組成では頭胸甲長25mm以下の固体は水揚げされていないため、投棄されているものと思われる。では、試験操業の組成で15mmから25mmを1として各節での選択率から漁獲量を比較すると、9節から5節までそれぞれ、0.89、0.74、0.49、0.22、0.07で9節では全体の9割を漁獲してしまうのに対し、7節では投棄されている若齢魚の半分は網から抜けることとなり、網目を7節まで拡大することは若齢魚の保護にも有効と思われる。よって、本調査の結果から、本種を対象とした操業を7節で行っても現行の8節、9節とほとんど同様の操業が期待出来ると推察され、さらに漁獲サイズより小さい頭胸甲長20mm前後の個体の保護にも有効と思われる。

### 要 約

1) 沖合底曳網で漁獲されるホッコクアカエビの網目と入網率の関係を求めるため、二重網を用いた網目選択試験を行い、各節の体長と入網率の関係を求めた。

2) 試験操業結果から基準曲線を求め、 $Y=1/(1+e^{(-18.9721R+7.3246)})$

(Y: 選択率, R; (CL-CL<sub>0</sub>)/(M-M<sub>0</sub>))

を得た。

3) 基準曲線から求めた各節の選択率，網代，田後の水揚げ物の体長組成，試験操業で得られた体長組成から，現在沖合底曳網が使用している8節，9節の目合いを7節に拡大しても漁獲物の減少は少なく，若齢魚の保護にも有効であることが判った。

### 謝 辞

本報告をまとめるにあたり，マスターカーブ算出について，懇切なるご指導とご鞭撻を賜った東京水産大学教授東海正博士に深厚くお礼申し上げます。

### 文 献

- 1) 倉長亮二(1999)：オッタートロール網による沖合カレイ類の網目選択性. 鳥取県水試報告(36), 23-42.
- 2) 倉長亮二(1999)：オッタートロール網によるハタハタの網目選択率と網目が漁獲に与える影響. 鳥取県水試報告(36), 43-53.
- 3) 倉長亮二(1999)：オッタートロール網によるクロザコエビの網目選択試験. 鳥取県水試報告(36), 54-60.
- 4) 倉長亮二(1999)：オッタートロール網によるトゲザコエビの網目選択試験. 鳥取県水試報告(36), 54-60.
- 5) 山田英明・渡部俊明・平野誠師・宮永貴幸(1992)：鳥取県沿岸域の小型機船底引き網(手繰第二種，えび桁網漁業)のヒラメ当歳魚に対する網目選択性. 鳥取水試報告(33), 29-39.
- 6) 東海正・伊東弘・山口義明(1989)：小型底引き網(手繰3種，桁網)による異体類3種の網目選択性に関する予備的検討. 南西水研報(22), 29-34.
- 7) 東海正(1997)：MS-Excel のソルバーによる曳網の網目選択性 Logistic 式パラメータの最尤推定. 水産海洋研究61(3), 288-298.
- 8) 東海正(1993)：瀬戸内海における小型底びき網漁業の資源管理－投棄魚問題と網目規制－. 南西水研報(26), 31-106.