

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

倉長 亮二

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

Ryouji Kuranaga¹

緒言

鳥取県では平成5年度から実施している資源管理型漁業推進総合対策事業により、沖合底引き網を対象にアカガレイの資源管理計画を策定中であり、この事業の中で網目規制による規制も検討していた。このため、アカガレイがどのような体長の時、各目合いでどの程度抜けてしまうのかという知見の必要性が生じ、これについては当场で調査し報告した¹⁾。また、その他の混獲魚種であるハタハタ²⁾、クロザコエビ³⁾について調査したが、トゲザコエビについては知見がない。このため、試験船第一鳥取丸(199トン、1,500馬力)を用いトゲザコエビの網目選択試験を行い、本種の漁獲体長と網目の関係について知見を得

たので報告する。

材料と方法

試験方法は、山田⁴⁾、東海ら⁵⁾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²⁾と同じものを用い、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とした。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曳きであるが、袋網部分の基本的構造は同じであり、両者の網目選択率は変わらないものとしてオッタートロール曳きにより試験を行った。

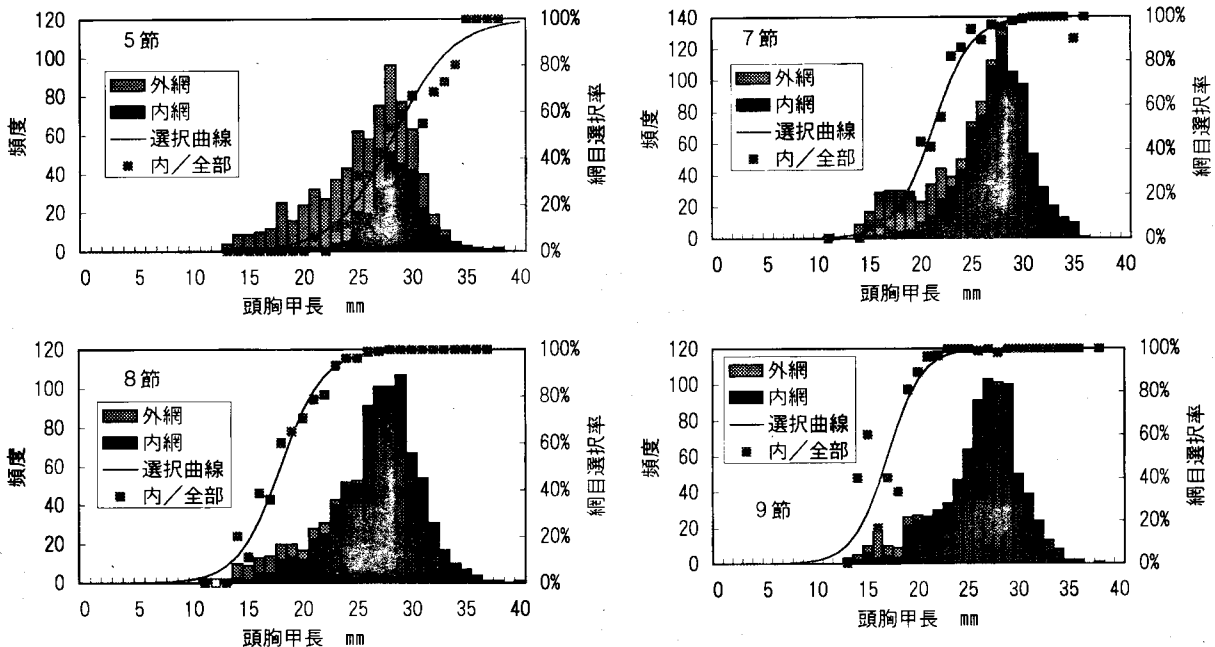


図1 トゲザコエビの網目選択試験結果および選択曲線

¹ 鳥取県水産試験場海洋漁業部

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8操業行い、曳網時間は30分であった。

まず、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、東海⁶⁾の方法により網目選択曲線を求め、図1に示した。

5節では頭胸甲長21mmから内網に入網し始め、28mmで入網率50%に達し、漁獲物全体では64%が内網を通過していた。7節では頭胸甲長15mmから内網に入網し始め、21mmで入網率50%に達し、漁獲物全体では21%が内網を通過したに過ぎなかった。さらに、8節では頭胸甲長14mmから内網に入網し始め、18mmで入網率50%に達し、漁獲物全体ではわずか9%が内網を通過していたに過ぎなかった。9

節では頭胸甲長14mmから内網に入網し始め、17mm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過ぎなかった。

しかし、この結果では実際に測定を行った目合いしか頭胸甲長と選択率の関係は判らない。そこで、東海⁵⁾に従い、各節の頭胸甲長(CL, mm)と網目(mm)に対する比(CL/M)と選択率の関係から基準曲線(マスターカーブ)を求めることとし、各目合いにおける両者の関係を表1および図2に示した。すると、5節、7節、8節、9節はほぼ同一線上にのっており、各節の値を用いて基準曲線(マスターカーブ)として取り扱って良いと考えられた。次に各節の内網、外網の漁獲尾数を合計し、この選択率を基に基準曲線を東海⁶⁾の方法により求め、

$$Y = 1 / (1 + e^{-(20.348 \cdot X + 7.993)})$$

Y : 選択率, X : CL/M

表1 頭胸甲長(CL:mm)と網目(M:mm)の比(CL/M)と選択率の関係

CL/M	5節			7節			8節			9節			合計		
	内網	外網	選択率	内網	外網	選択率	内網	外網	選択率	内網	外網	選択率	内網	外網	選択率
0.000 - 0.025	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
0.025 - 0.050	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
0.050 - 0.075	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
0.075 - 0.100	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
0.100 - 0.125	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
0.125 - 0.150	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
0.150 - 0.175	0	5	0.0%	0	0		0	0		0	0		0	5	0.0%
0.175 - 0.200	0	17	0.0%	0	0		0	0		0	0		0	17	0.0%
0.200 - 0.225	0	18	0.0%	0	1	0.0%	0	0		0	0		0	19	0.0%
0.225 - 0.250	0	40	0.0%	0	0		0	0		0	0		0	40	0.0%
0.250 - 0.275	1	49	2.0%	0	5	0.0%	0	3	0.0%	0	0		1	57	1.7%
0.275 - 0.300	1	55	1.8%	1	20	4.8%	0	1	0.0%	0	0		2	76	2.6%
0.300 - 0.325	15	64	19.0%	2	35	5.4%	2	9	18.2%	0	1	0.0%	19	109	14.8%
0.325 - 0.350	38	81	31.9%	3	39	7.1%	1	8	11.1%	0	2	0.0%	42	130	24.4%
0.350 - 0.375	83	81	50.6%	5	23	17.9%	6	8	42.9%	2	3	40.0%	96	115	45.5%
0.375 - 0.400	82	49	62.6%	12	19	38.7%	7	11	38.9%	6	6	50.0%	107	85	55.7%
0.400 - 0.425	28	24	53.8%	14	21	40.0%	11	7	61.1%	3	14	17.6%	56	66	45.9%
0.425 - 0.450	18	4	81.8%	40	23	63.5%	16	9	64.0%	4	6	40.0%	78	42	65.0%
0.450 - 0.475	6	0	100.0%	44	8	84.6%	13	4	76.5%	3	5	37.5%	66	17	79.5%
0.475 - 0.500	3	0	100.0%	84	6	93.3%	27	7	79.4%	21	5	80.8%	135	18	88.2%
0.500 - 0.525	0	0		94	9	91.3%	31	4	88.6%	22	3	88.0%	147	16	90.2%
0.525 - 0.550	0	0		148	6	96.1%	50	3	94.3%	26	1	96.3%	224	10	95.7%
0.550 - 0.575	0	0		141	5	96.6%	58	2	96.7%	29	1	96.7%	228	8	96.6%
0.575 - 0.600	0	0		128	2	98.5%	86	2	97.7%	30	0	100.0%	244	4	98.4%
0.600 - 0.625	0	0		63	0	100.0%	99	1	99.0%	40	0	100.0%	202	1	99.5%
0.625 - 0.650	0	0		32	0	100.0%	108	0	100.0%	56	0	100.0%	196	0	100.0%
0.650 - 0.675	0	0		18	0	100.0%	121	0	100.0%	75	0	100.0%	214	0	100.0%
0.675 - 0.700	0	0		14	1	93.3%	67	0	100.0%	82	1	98.8%	163	2	98.8%
0.700 - 0.725	0	0		1	0	100.0%	58	0	100.0%	99	1	99.0%	158	1	99.4%
0.725 - 0.750	0	0		0	0		33	0	100.0%	113	1	99.1%	146	1	99.3%
0.750 - 0.775	0	0		0	0		14	0	100.0%	67	0	100.0%	81	0	100.0%
0.775 - 0.800	0	0		0	0		12	0	100.0%	43	0	100.0%	55	0	100.0%
0.800 - 0.825	0	0		1	0	100.0%	4	0	100.0%	29	0	100.0%	34	0	100.0%
0.825 - 0.850	0	0		0	0		2	0	100.0%	21	0	100.0%	23	0	100.0%
0.850 - 0.875	0	0		0	0		2	0	100.0%	12	0	100.0%	14	0	100.0%
0.875 - 0.900	0	0		0	0		0	0		6	0	100.0%	6	0	100.0%
0.900 - 0.925	0	0		0	0		1	0	100.0%	1	0	100.0%	2	0	100.0%
0.925 - 0.950	0	0		0	0		0	0		2	0	100.0%	2	0	100.0%
0.950 - 0.975	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0	
0.975 - 1.000	0	0		0	0		0	0		1	0	100.0%	1	0	100.0%

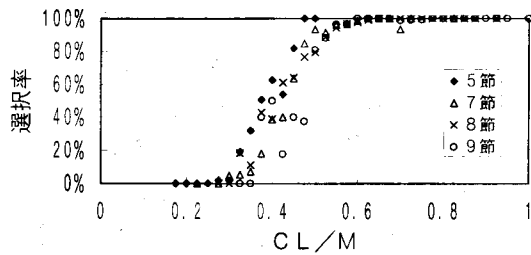


図2 トゲザコエビの体長と網目の比 (CL(mm)/M(mm))と選択率の関係

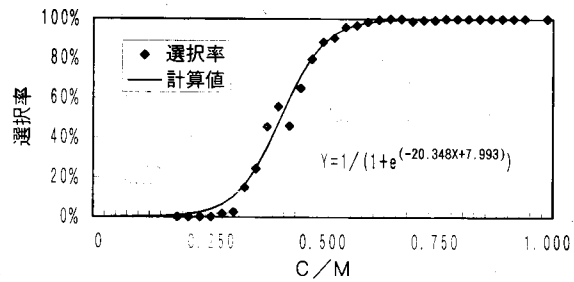


図3 網目選択性マスターカーブ

を得た(図3). この基準曲線から、各目合いと頭胸甲長の関係を表2及び図4に示した.

一方、本種の漁獲対象サイズは市場調査の結果から⁷⁾、頭胸甲長20mmから36mmで、漁獲の主体は25~30mmにあることが判っている。そこで、表2より漁獲の主体となっている25mm

の選択率を見ると、5節で26.4%、6節で64.4%、7節で90.1%、8節で97.8%、9節で99.5%となっている。つまり、目合い7節以上では頭胸甲長25mmの個体は、9割以上が漁獲可能であることが判る。

表2 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
0 - 1	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1 - 2	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
2 - 3	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%
3 - 4	0.1%	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%
4 - 5	0.2%	0.2%	0.3%	0.4%	0.5%
5 - 6	0.2%	0.3%	0.5%	0.6%	0.9%
6 - 7	0.3%	0.4%	0.7%	1.0%	1.4%
7 - 8	0.4%	0.6%	1.0%	1.5%	2.3%
8 - 9	0.5%	0.8%	1.4%	2.3%	3.8%
9 - 10	0.6%	1.1%	2.0%	3.6%	6.1%
10 - 11	0.8%	1.5%	2.9%	5.5%	9.7%
11 - 12	1.0%	2.1%	4.2%	8.3%	15.0%
12 - 13	1.3%	2.9%	6.1%	12.3%	22.5%
13 - 14	1.7%	3.9%	8.7%	17.9%	32.4%
14 - 15	2.2%	5.2%	12.2%	25.4%	44.2%
15 - 16	2.8%	7.1%	16.9%	34.6%	56.6%
16 - 17	3.5%	9.4%	22.9%	45.2%	68.3%
17 - 18	4.5%	12.5%	30.3%	56.2%	78.0%
18 - 19	5.7%	16.4%	38.8%	66.6%	85.4%
19 - 20	7.3%	21.2%	48.1%	75.6%	90.6%
20 - 21	9.2%	27.0%	57.6%	82.8%	94.1%
21 - 22	11.5%	33.7%	66.5%	88.3%	96.3%
22 - 23	14.4%	41.1%	74.4%	92.1%	97.7%
23 - 24	17.8%	48.9%	80.9%	94.8%	98.6%
24 - 25	21.8%	56.8%	86.1%	96.6%	99.2%
25 - 26	26.4%	64.4%	90.1%	97.8%	99.5%
26 - 27	31.6%	71.3%	93.0%	98.6%	99.7%
27 - 28	37.3%	77.3%	95.1%	99.1%	99.8%
28 - 29	43.4%	82.4%	96.6%	99.4%	99.9%
29 - 30	49.7%	86.5%	97.7%	99.6%	99.9%
30 - 31	56.0%	89.8%	98.4%	99.8%	100.0%
31 - 32	62.2%	92.4%	98.9%	99.8%	100.0%
32 - 33	67.9%	94.3%	99.2%	99.9%	100.0%
33 - 34	73.2%	95.8%	99.5%	99.9%	100.0%
34 - 35	77.8%	96.9%	99.6%	100.0%	100.0%
35 - 36	81.9%	97.7%	99.8%	100.0%	100.0%
36 - 37	85.4%	98.3%	99.8%	100.0%	100.0%
37 - 38	88.3%	98.8%	99.9%	100.0%	100.0%
38 - 39	90.6%	99.1%	99.9%	100.0%	100.0%
39 - 40	92.6%	99.3%	99.9%	100.0%	100.0%

図5に第一鳥取丸が本調査で漁獲したトゲザコエビの体長組成を示した。この組成を実際の体長組成と仮定し、表2の選択率を用い、頭胸甲長25mm以上の個体の漁獲割合を各目合いごとに計算すると、5節では25mm以上の個体の42.3%を漁獲することとなり、同様に、6節以降9節までそれぞれ、79.3%、95.3%、99.1%、99.8%を漁獲することが判った。つまり、6節を用いると、漁獲対象サイズである頭胸甲長25mm以上の個体について、約2割を目合いにより透過させてしまうこととなるが、7節以降では頭胸甲長25mm以上の個体の95%以上を漁獲することとなり、目合いによる透過はほとんどないといってよく、現在本県の沖底船が使用している8、9節に対し、7節を用いてもその漁獲割合はほとんど変わらないと言える。

また、漁獲対象サイズになっていない頭胸甲長25mm以下の個体について、前述と同様に、第一鳥取丸の調査から求めた体長組成から各目合いの漁獲割合を求めると、5節から9節まで、それぞれ12.1%、33.2%、59.2%、77.6%、87.8%であった。つまり、8節では25mm以下の個体の約2割しか透過しないが、7節では4割が透過することとなり、若齢魚の保護からも7節での操業は有益であると考えられた。

本県の沖合底曳網船は主に8節から9節の袋網を使用しているが、本調査の結果から、トゲザコエビ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、さらに若齢魚の保護にも有効と思われる。

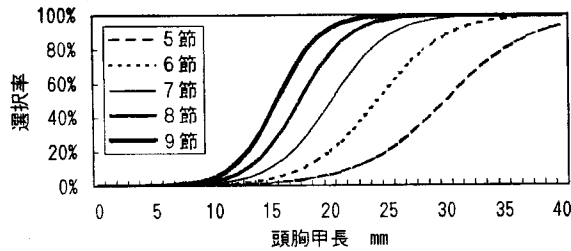


図4 マスターカーブから計算した各節の体長と選択率の関係

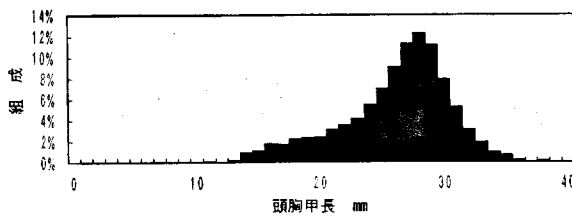


図5 第一鳥取丸で漁獲されたトゲザコエビの体長組成

要 約

1) 沖合底曳網で漁獲されるトゲザコ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、各節の頭胸甲長と入網率の関係を求めた。

2) 9, 8, 7, 5節の網目選択試験結果から、頭胸甲長(CL, mm)と網目(mm)の比(CL/M)と選択率の関係(マスターカーブ)を求めた。

$$Y = 1 / (1 + e^{-(20.348 \cdot X + 7.993)})$$

Y : 選択率, X : CL / M.

3) 本調査の結果から、トゲザコエビ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漁獲が期待出来ると推察された。

4) 漁獲サイズより小さい、頭胸甲長25mm以下の個体は、8節では全体の78%が漁獲されるが、7節では59%に低減されることになり、若齢魚の保護にも有効と思われる。

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) 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.

5) 東海正・伊東弘・正木康昭・上城義信・横松芳治・安東欣二(1989) : 小型底引き網(手繰2種, エビ漕ぎ網)のカレイ類に対する網目選択性. 南西水研報(22), 35-46.

6) 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.

7) 倉長亮二(1992) : 鳥取県沖合におけるクロザコエビ属の漁獲実態について. 日本海ブロック試験研究集録(24), 日水研, 97-102.