

## 浦賀水道刺網漁場におけるクルマエビ資源の加入について

Recruitment of Kuruma-prawn (*Penaeus japonicus* BATE)  
to the gill net fishery in Uruga Strait of Tokyo Bay

清水利厚・金子信一・田中邦三\*

Toshiatsu SIMIZU, Shinichi KANEKO and Kunizoh TANAKA \*

### ABSTRACT

The population dynamics of the kuruma prawn supporting the gill net fishery in the Uruga strait were analyzed using two kinds of data. The one was the informations obtained from the sample boats on exact position of fishing operation and number of prawn caught in each operation. The other was the catch statistics of the whole boats from April to July in 1978.

In the preliminary treatment of the data, calculations were made on the total effective overall fishing intensity ( $f_T$ ) and the relative index of population size ( $P_T$ ) for each 5 consecutive day period. Population parameters were estimated according to the mathematical models adapted for situations of the actual fisheries and the ecology of the prawn. Dispersion was included in the natural mortality.

The result are;

Natural mortality coefficient ( $M$ ) = 0.0463/5 days,

Catchability coefficient ( $q$ ) = 0.00163/5 days,

Recruiting coefficient ( $\alpha$ ) = 0 - 0.4421/5 days.

The dynamics of the prawn population were estimated as follows.

- (1) The number of prawn captured within the area and the period of study was about 80 thousands.
- (2) The recruitments occurred five times during the period from April to July with a total of 166 thousands shrimps.
- (3) The natural mortality (including dispersion) amounted 52 thousands shrimps.

---

\* 現在 日本海区水産研究所

はじめに

東京湾の富津岬から明鐘岬に至る浦賀水道東北部海域は、現在、千葉県のクルマエビ主産地である。ここで漁獲されるクルマエビは、ほとんどのものが体長13 cm以上の越年群である。<sup>1), 2), 3)</sup> この海域は、刺網漁場と小型底曳網漁場に分けられ、それぞれ漁獲物の年齢組成、性比および漁獲時期を異にしている。<sup>2)</sup> このことは、漁場間のクルマエビの移動、即ち、一方から他方への加入を意味している。<sup>2)</sup> また、この沿岸ではクルマエビ人工種苗の放流も行われており(表1)、これら人工添加資源も、成長に伴い漁場へ加入して来るはずである。

本報告は、浦賀水道刺網漁場におけるクルマエビ資源の加入について推定し検討を行ったものである。

なお、この報告にあたっては、南西海区水産研究所倉田 博博士と同所石岡清英技官にご指導を賜った。天羽漁業協同組合と大佐和漁業協同組合の方がたには調査に協力していただいた。深く感謝する次第である。

表1. 天羽地先および大佐和地先におけるクルマエビ人工種苗放流量.

1978年までは沿岸に直接放流した。1979年、1980年は一部、囲網による中間育成を行った。

年	放流量(万尾)	備 考
1968	200	山口県秋穂産
1969	200	同 上
1970	60	天羽漁協生産(以下同)
1971	120	
1972	120	
1973	120	P 30
1974	260	P 35
1975	393.7	P 35
1976	356.8	P 40
1977	435.0	(P 25~37 平均体長 17 - 22mm)
1978	406.5	平均体長 16 - 31mm
1979	178.4	平均体長 21 - 40mm
1980	375.8	平均体長 13 - 25mm

材料と解析方法

資料は、1978年漁期中について、図1に示す海域を漁場とする天羽漁業協同組合と大佐和漁業協同組合の個人別水揚伝票と、刺網漁船 105 隻中から抽出した 9 隻の標本船による操業日誌である。標本船の漁場別内訳は、金谷の17隻中の2隻、萩生の42隻中の3隻、竹岡の35隻中の3隻、および大佐和の11隻中の1隻であ

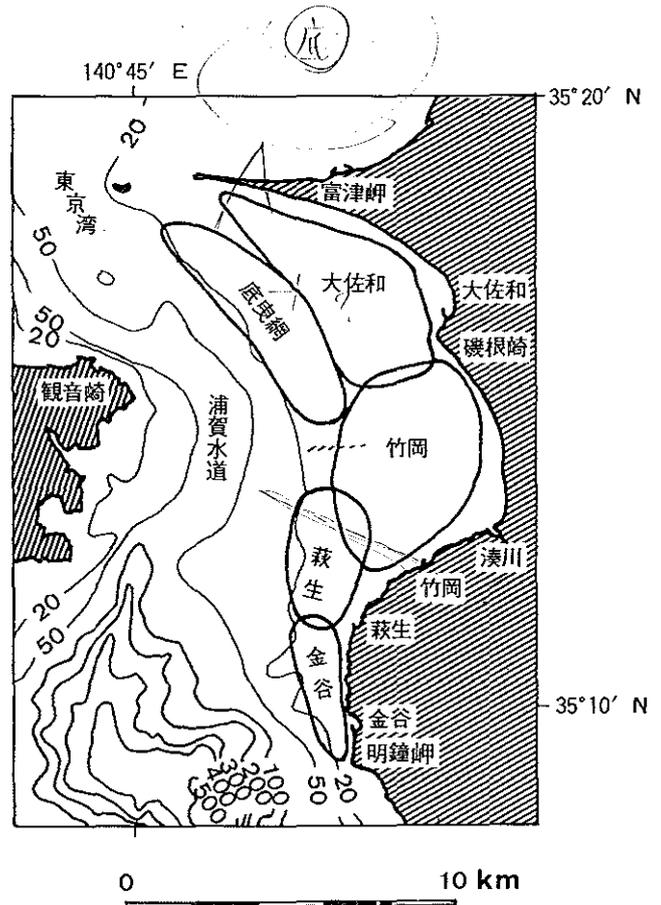


図1. 浦賀水道クルマエビ漁場。金谷、萩生、竹岡、大佐和は刺網漁場

る。また、標本船資料を全体に引き伸ばす際には、おおよそ20日ごとに行った漁獲物測定結果から求めた漁場別のクルマエビ平均体重を資料とした。(表2)

標本船の操業日誌と聞き取り調査による各水揚港所属船の操業範囲を図1に示す。水深5 m から30m 付近までの砂底域で、南北18km、東西1 ~ 5 km、面積約9600 haの漁場である。

漁法によって刺網漁場と小型底曳網漁場に分けられ、刺網漁場は4地先漁場に分けられる。金谷の刺網漁場は、明鐘岬からオッカブ根の間である。萩生の刺網漁場はゲバチ根周辺が主漁場であり、竹岡の刺網漁場は甚九郎根周辺である。この2つの根の周辺が中心的な漁場である。大佐和の刺網漁場は磯根崎近辺が主である。小型底曳網漁場は、第2海堡から磯根崎沖の水深10~20m 付近である。

結 果

天羽、大佐和両漁業協同組合の個人別水揚伝票を5日ごとに整理し、1日1隻当り漁獲量(CPUE)を求めて図2に示した。

CPUE は、増減を繰り返しながら8月下旬に最も高く

表2. 浦賀水道産クルマエビの平均体重(g), 1978年4月~10月.

月旬	金谷			萩生			竹岡			大佐和			小型底曳網		
	雄	雌	全体	雄	雌	全体									
4下	64.0	95.2	79.0	52.6	85.2	63.7	40.3	68.0	43.3						
5中	51.9	95.2	89.2	47.5	84.8	63.8	39.4	66.4	42.7	35.5	51.4	36.1	36.1	63.0	49.1
5下													37.0	60.6	48.1
6上	50.4	87.7	82.7	39.2	70.4	62.2	35.9	52.6	39.5	32.4	60.8	33.3	35.0	55.5	44.8
6下	58.5	67.6	65.9	43.7	70.1	64.9	37.8	60.5	40.9						
7上	46.5	64.0	62.2				35.0	56.4	40.1						
7中				44.4	73.7	59.6									
7下													34.7	52.0	45.3
8上	42.8	69.7	57.5	43.8	73.5	59.5	40.6	67.5	46.0						
8下	46.3	78.1	67.4	52.0	82.4	76.2	46.2	72.4	57.0	39.3	56.0	40.6	40.0	60.0	51.6
9上													42.0	68.0	55.1
9中				44.8	57.4	53.2									
9下							36.4	49.0	39.9						
10中							40.8	57.0	49.2						
10下							48.2	68.4	55.5						

なり、その後は減少した。

小型底曳網漁場と刺網漁場を比較すると、その変化傾向は酷似しながら、時間的なずれが明瞭に認められる。すなわち、CPUEの高まる時期が、刺網漁場でI~Vの5回あり、小型底曳網漁場でもI'~V'の5回認められ、それらはいずれも小型底曳網漁場で5~10日早く現われる。このことはエビの移動を示唆しよう。

小型底曳網漁場には最も小型の、したがって若齢のエビが生息し、性比も1:1である一方、刺網漁場では、より大型のエビが雌雄別々に分布している<sup>2)</sup>ことなどからみても、クルマエビは、小型底曳網漁場から刺網漁場へ移動するものと思われる。<sup>2) 4)</sup>

次に、標本船の操業日誌から、資源尾数の推移を検討する。解析方法は、土井ら(1972)<sup>5)</sup>、石岡ら(1975)<sup>6)</sup>によった。

操業記録は、あらかじめ設定した2km平方の海区ごとに(図3)、標本船のクルマエビ漁獲尾数と使用網反数を、5日ごとにまとめた。また、1978年4月10日から7月21日までを5日ごとの1~20期に区分した。

ここで使用した記号や数式表現は次のとおりである。

$A_i$  :  $i$  漁区の面積 (2km平方で1)

$C_i$  :  $i$  漁区の漁獲量 (尾数)

$X_i$  :  $i$  漁区の漁獲努力量 (使用網反数)

とすれば、

漁場面積  $A = \sum A_i$

漁獲量 (尾数)  $C = \sum C_i$

努力量 (使用網反数)  $X = \sum X_i$

各海区の密度指数  $\phi_i = C_i / X_i$

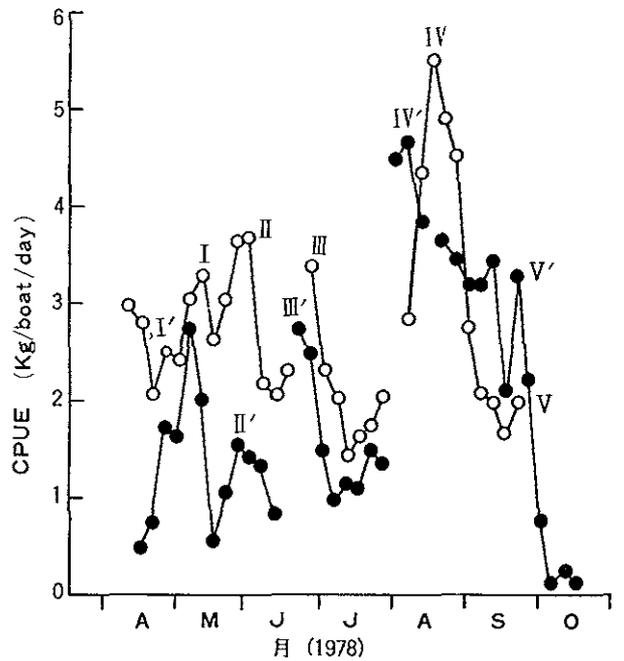


図2. クルマエビのCPUE経時変化.

○: 刺網  
●: 小型底曳網

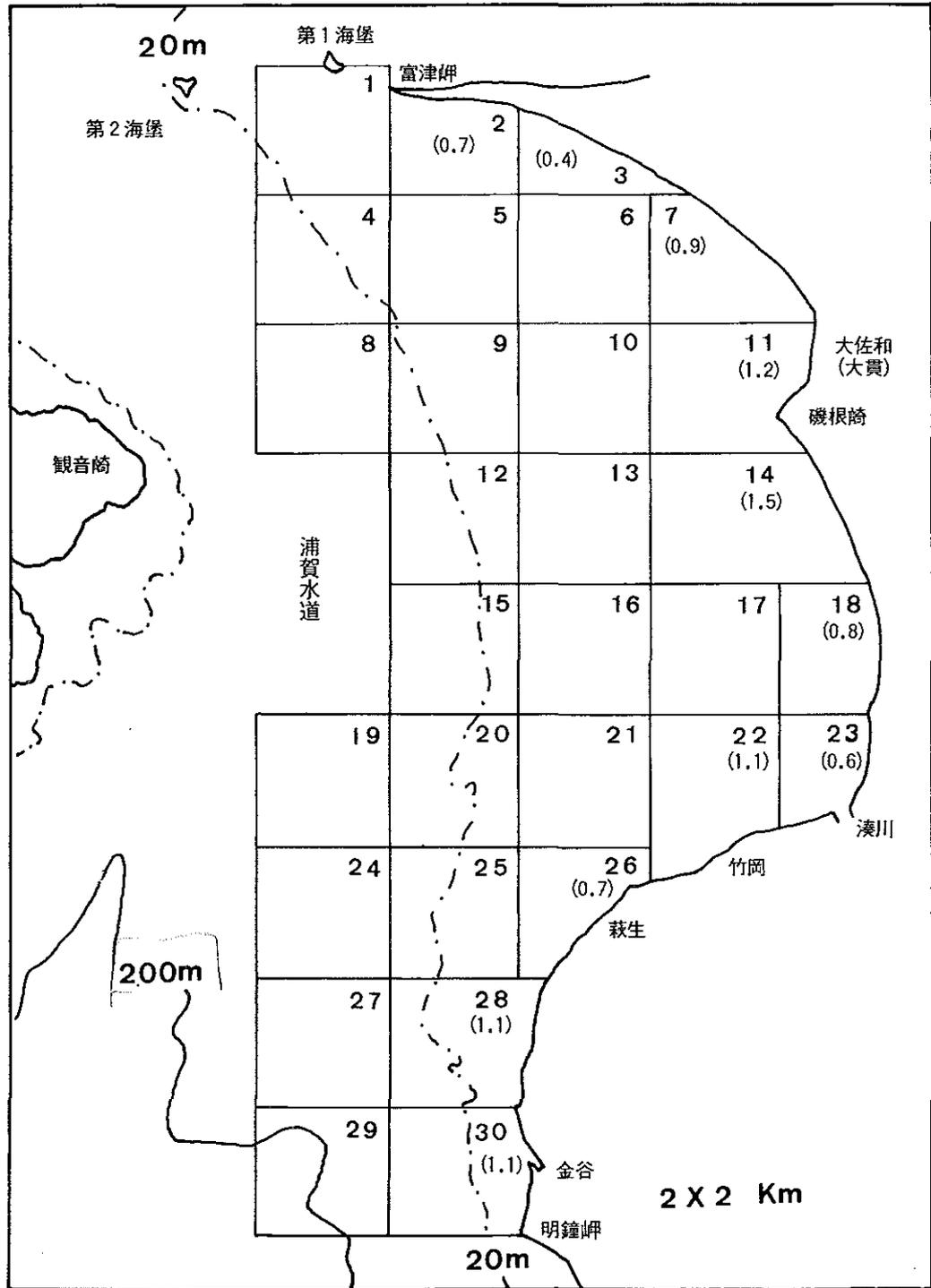


図3. 浦賀水道クルマエビ漁場の海区区分.

図中の番号は海区番号

( )内は漁場面積 (漁場面積1ははぶいた)

資源量指数  
 平均密度指数  
 有効努力量  
 努力の有効度  
 有効漁獲強度

$$P = \sum A_i \cdot \phi' / i$$

$$\phi' = \sum A_i \cdot \phi' / i / A$$

$$\bar{X} = C / \phi'$$

$$r = \bar{X} / X$$

$$f = \bar{X} / A$$

標本船についてそれらの計算を行った結果を、5日  
 期ごとに整理して表3に示す。

表3のそれぞれの数値は標本船だけの計算結果なの  
 で、全漁船によるものを求めなければならない。

操業実績がある漁場面積は2.1~15.7であるが、クルマ  
 エビが分布している全面積を考慮して、全漁場面積

となる。

表3. 資源量指数, 漁獲強度の計算(標本船), 1978年4月10日~7月21日.

		A	C	X	P	$\phi'$	$\bar{X}$	r	f
Apr	1	5.2	212.1	48.5	21.26	4.088	51.884	1.070	9.978
	2	6.7	270.5	70.0	19.53	2.914	92.828	1.326	13.854
	3	5.9	103.2	82.5	6.72	1.139	90.606	1.098	15.357
	4	8.0	221.2	73.0	54.28	6.785	32.601	0.447	4.075
May	5	10.0	244.5	73.5	39.56	3.956	61.805	0.841	6.181
	6	12.7	463.0	112.1	72.45	5.704	81.171	0.724	6.391
	7	12.9	1033.4	185.4	85.61	6.637	155.703	0.840	12.070
	8	5.4	273.3	102.0	22.72	4.208	64.948	0.637	12.027
	9	10.9	456.6	154.9	51.22	4.699	97.170	0.627	8.915
	10	7.8	928.1	148.8	58.03	7.440	124.745	0.838	15.993
Jun	11	10.5	789.8	152.5	58.43	5.565	141.923	0.931	13.516
	12	8.9	358.8	93.3	48.59	5.460	65.714	0.704	7.384
	13	7.1	431.6	79.0	37.85	5.331	80.960	1.025	11.403
	14	8.5	461.2	113.4	39.49	4.646	99.268	0.875	11.697
	15	2.1	74.8	16.0	9.37	4.461	16.768	1.048	7.985
	16	15.7	1673.1	230.9	125.64	8.002	209.085	0.906	13.318
Jul	17	5.3	84.7	18.4	28.54	5.385	15.729	0.855	2.968
	18	2.7	95.0	14.9	16.66	6.171	15.395	1.033	5.702
	19	3.3	38.7	7.5	26.14	7.922	4.885	0.651	1.480
	20	5.6	107.0	23.4	30.00	5.357	19.974	0.854	3.567

A: 漁場面積

C: 漁獲量(尾)

X: 漁獲努力量(反)

P: 資源量指数

 $\phi'$ : 密度指数 $\bar{X}$ : 有効努力量

r: 努力の有効度

f: 漁獲強度

$A'=20.1$ とした。

各地の水揚統計(重量)を, 標本船による漁獲クルマエビの平均体重ないしは表2の平均体重を用いて尾数に換算し, 各5日期ごとにまとめて全漁船の漁獲尾数( $C_T$ )とした。

$C_T$ と標本船の漁獲尾数(C)との比をKとして, 全漁船について引き伸ばしを行い, 全漁船の有効漁獲強度( $f_T$ )とした。

また, 標本船の操業範囲は, 刺網漁場を十分にはカバーしていないので, 平均密度指数( $\phi'$ )に漁場面積( $A'=20.1$ )を乗じて, この漁場における資源指数( $P_T$ )とした。

これらの値を表4に示した。以下の分析にはこの値を用いた。

次に, 資源量指数( $P_T$ )について2期移動平均( $\bar{P}_T$ )を求め平滑化した。

$$\bar{P}_{Ti} = (P_{Ti} + P_{T(i+1)}) / 2$$

$\bar{P}_{Ti}$ を*i*期の終りの資源量指数および(*i*+1)期の始めの資源量指数とした。この指数( $\bar{P}_T$ )から5日期ごとの全変化率( $S$ )を求め, 次式から全変化係数( $V$ )を求めた。

$$S = \bar{P}_{T(i+1)} / \bar{P}_{T(i)}, \quad V = -\ln S$$

ここで,  $F$ は漁獲死亡係数,  $M$ は自然死亡係数(逸散係数を含む),  $\alpha$ は加入係数とすると,  $V$ は次のようにも表現できる。

$$V = F + M - \alpha$$

表5はこれらの結果を示す。

次に, 各期間別の有効漁獲強度( $f_T$ )と, 全変化係数( $V$ )の関係を図4に示した。

ここで, 漁獲能率を $q$ とすると,

$$F = q \times f_T$$

であり, 全減少係数を $Z$ とすると

$$加入がない場合 (\alpha=0) \\ V = F + M = Z$$

$$Z = q \times f_T + M$$

すなわち, 加入がない場合,  $f_T$ と $V (=Z)$ の関係は, 傾き $q$ , 切片を $M$ とする直線となり, 各点の上限に位置するはずである。

また, 加入があると,

$$V = Z - \alpha = q \times f_T + M - \alpha$$

となるので,  $f_T$ に対応する $V$ の位置は, 加入がない場合に求められた直線から $\alpha$ だけ下にある。

さて, 表5で, 全変化係数が正值をとる期(2, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 17, 19)では加入がないと考えて,

表4. 有効努力量, 漁獲強度, 資源量指数 (全漁船), 1978年4月10日~7月21日.

		$C_T$	$C$	$K=C_T/C$	$\tilde{X}_T=K\tilde{X}$	$f_T=\tilde{X}_T/A'$	$P_T=A'\phi'$
Apr	1	2452	212	11.566	600.1	29.86	82.17
	2	2985	271	11.015	1022.5	50.87	58.57
	3	1345	103	13.058	1183.1	58.86	22.89
	4	2130	221	9.638	314.2	15.63	136.38
May	5	3386	225	15.049	930.1	46.27	79.52
	6	5915	463	12.775	1037.0	51.59	114.65
	7	6942	1033	6.720	1046.4	52.06	133.40
	8	3449	273	12.634	820.5	40.82	84.58
	9	4990	457	10.919	1061.0	52.79	94.45
	10	8487	928	9.145	1140.9	56.76	149.54
Jun	11	8760	790	11.089	1573.7	78.29	111.86
	12	3760	357	10.473	688.3	34.24	109.75
	13	2295	432	5.313	430.1	21.40	107.15
	14	3269	460	7.107	705.5	35.10	93.38
	15	80	75	1.067	17.9	0.89	89.67
	16	11911	1673	7.120	1488.6	74.06	160.84
Jul	17	4532	85	53.318	838.6	41.72	108.24
	18	1113	95	28.538	439.3	21.86	124.04
	19	657	39	16.846	82.3	4.09	159.23
	20	1767	107	16.486	329.3	16.38	107.68

$C_T$  : 全漁船による漁獲量 (尾)  
 $C$  : 標本船による漁獲量 (尾)  
 $\tilde{X}_T$  : 有効努力量

$f_T$  : 有効漁獲強度  
 $P_T$  : 資源量指数

異常値と思われる2期を除いて回帰直線を最小自乗法で求めると,

$$Z = 0.0463 + 0.00163 f_T$$

となる。

全変化係数が負値をとる3, 4, 6, 9, 10, 15, 16, 18の各期では加入があったものと考え, 加入係数 $\alpha$ は回帰直線からの距離, すなわち,

$$\alpha = (F+M) - V = (q \times f_T + M) - V$$

から求めた。

そこで, 加入のない場合は上で求めた $Z$ を, 加入のある場合は $V$ を, 各5日期の調整された全変化係数( $V$ )とした。

各5日期の $F, M, \alpha, V$ を上述のように定めると, 各資源特性値は各期ごとに次の式により計算できる。

- 調整された全変化率  $S' = e^{-V}$
- 自然死亡率 (逸散率を含む)  $D = \frac{M}{V} (1 - S')$
- 漁獲率  $E = \frac{F}{V} (1 - S')$
- 加入率  $R = \frac{\alpha}{V} (1 - S')$
- 始めの資源尾数  $N_0 = \frac{C_T}{E}$
- 終りの資源尾数  $N_e = N_0 \cdot S'$
- 自然死亡尾数 (逸散尾数を含む)  $N_d = N_0 \cdot D$
- 加入尾数  $N_r = N_0 \cdot R$

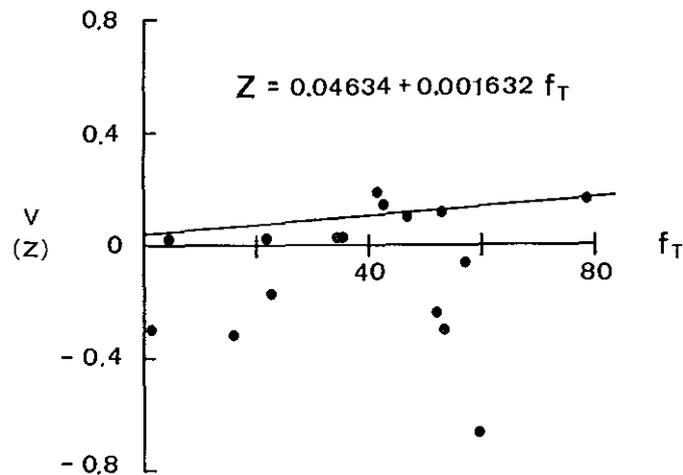


図4. 有効漁獲強度と全変化係数の関係.

$f_T$  : 有効漁獲強度  
 $V(Z)$  : 全変化(減少)係数

以上により計算した結果を表6に示した。

また, 資源量指数( $\bar{P}_T$ )は資源尾数( $N$ )に比例する。

$$N = b \times \bar{P}_T$$

ただし, 最小自乗法によって $b$ を求める式は次のとおり。

$$b = (\sum \bar{P}_{Ti} \cdot N_i) / \sum (\bar{P}_{Ti})^2$$

表6について計算すると,

表5. 各期ごとの生残率, 全変化係数, 漁獲係数, 1978年4月10日~7月21日.

		$\bar{P}_T$	$S = \bar{P}_T(i+1)/\bar{P}_T(i)$	$V$	$f_T$	$F = qf_T$
Apr	1	70.370			29.86	0.0487
	2	40.730	0.57880	+ 0.54680	50.87	0.0830
	3	79.635	1.95519	- 0.67049	58.86	0.0961
	4	107.950	1.35556	- 0.30421	15.63	0.0255
May	5	97.085	0.89936	+ 0.10607	46.27	0.0755
	6	124.025	1.27749	- 0.24490	51.59	0.0842
	7	108.990	0.87877	+ 0.12922	52.06	0.0850
	8	89.515	0.82131	+ 0.19685	40.82	0.0666
	9	121.995	1.36284	- 0.30957	52.79	0.0862
	10	130.700	1.07136	- 0.06887	56.76	0.0926
Jun	11	110.805	0.84778	+ 0.16513	78.29	0.1278
	12	108.450	0.97875	+ 0.02148	34.24	0.0559
	13	100.265	0.92453	+ 0.07847	21.40	0.0349
	14	91.525	0.91283	+ 0.09120	35.10	0.0573
	15	125.255	1.36853	- 0.31374	0.89	0.0015
	16	134.540	1.07413	- 0.07151	74.06	0.1209
Jul	17	116.140	0.86324	+ 0.14707	41.72	0.0681
	18	141.635	1.21952	- 0.19846	21.86	0.0357
	19	133.455	0.94225	+ 0.05949	4.09	0.0067
	20				16.38	0.0027

 $\bar{P}_T$  : 2期移動平均資源量指数

S : 生残率

V : 全変化係数

 $f_T$  : 有効漁獲強度

F : 漁獲係数

(q=0.00163)

表6. 各期ごとの資源尾数 (1978年4月10日~7月21日) ただし  $M=0.0463$ ,  $q=0.00163$ .

		$V'$	$\alpha$	$F$	$S'$	$D$	$E$	$R$	$N_0$	$N_e$	$N_d$	$N_r$
Apr	2	0.1294	0	0.0830	0.8786	0.0435	0.0779	0	38,334	33,680	1,667	0
	3	-0.6749	0.8173	0.9161	1.9638	0.0662	0.1373	1.1673	9,800	19,245	649	11,439
	4	-0.3205	0.3923	0.0255	1.3778	0.0546	0.0301	0.4624	70,861	97,632	3,871	32,769
May	5	0.1219	0	0.0755	0.8852	0.0436	0.0711	0	47,621	42,154	2,078	0
	6	-0.2449	0.3754	0.0842	1.2775	0.0525	0.0954	0.4254	61,997	79,201	3,255	26,372
	7	0.1313	0	0.0850	0.8770	0.0434	0.0796	0	87,182	76,458	3,785	0
	8	0.1130	0	0.0666	0.8932	0.0438	0.0629	0	54,793	48,941	2,400	0
	9	-0.3096	0.4421	0.0862	1.3629	0.0543	0.1010	0.5182	49,386	67,309	2,683	25,593
	10	-0.0690	0.2079	0.0926	1.0714	0.0480	0.0958	0.2151	88,572	94,896	4,247	19,055
Jun	11	0.1741	0	0.1278	0.8402	0.0425	0.1173	0	74,678	62,745	3,176	0
	12	0.1022	0	0.0559	0.9028	0.0441	0.0532	0	70,723	63,849	3,117	0
	13	0.0813	0	0.0349	0.9219	0.0445	0.0335	0	68,454	63,107	3,047	0
	14	0.1036	0	0.0573	0.9016	0.0440	0.0544	0	60,065	54,155	2,644	0
	15	-0.3137	0.3615	0.0015	1.3685	0.0544	0.0018	0.4247	45,402	62,133	2,471	19,280
	16	-0.0715	0.2387	0.1209	1.0741	0.0480	0.1253	0.2474	95,060	102,104	4,563	23,517
Jul	17	0.1144	0	0.0681	0.8919	0.0438	0.0643	0	70,428	62,814	3,084	0
	18	-0.1985	0.2805	0.0357	1.2196	0.0513	0.0039	0.3103	28,181	34,369	1,445	8,745
	19	0.0530	0	0.0067	0.9484	0.0451	0.0065	0	100,720	95,523	4,544	0

 $V'$ : 調整された全変化係数 $S'$ : 調整された全変化率

R: 加入率

 $N_d$ : 自然死亡尾数(逸散尾数を含む) $\alpha$ : 加入係数

D: 自然死亡率(逸散率を含む)

 $N_0$ : 始めの資源尾数 $N_r$ : 加入尾数

F: 漁獲死亡係数

E: 漁獲率

 $N_e$ : 終りの資源尾数

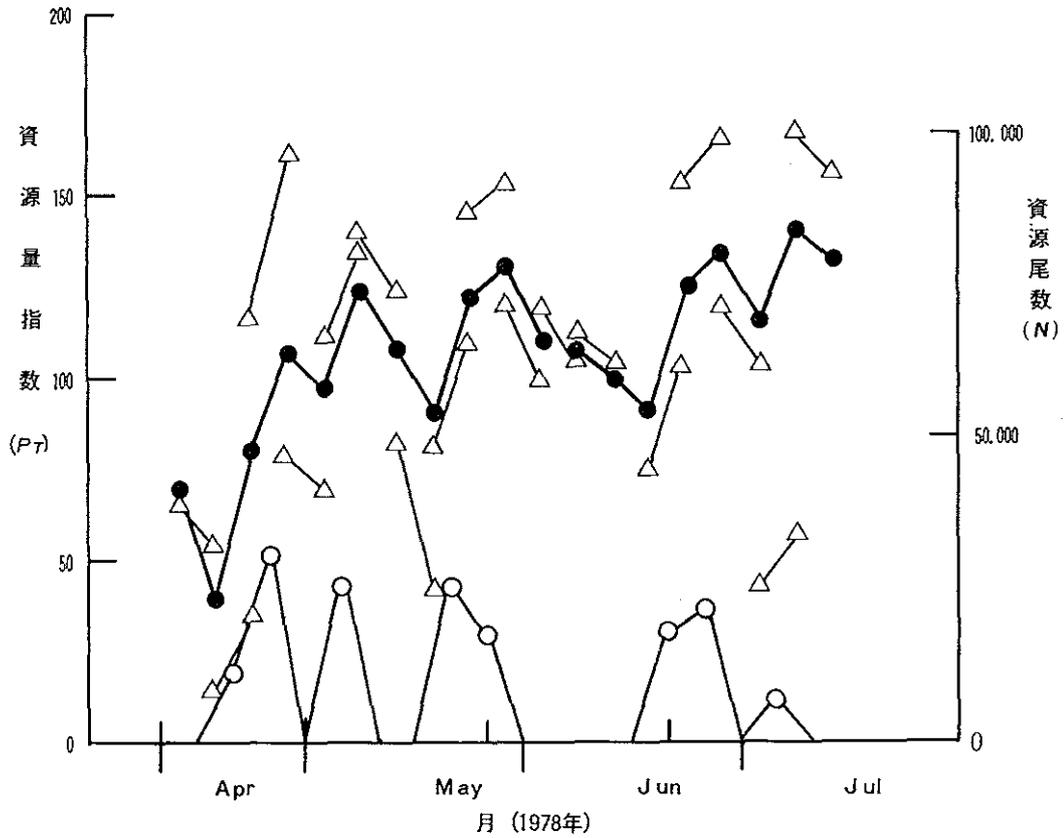


図5. 資源量指数、資源尾数および加入尾数.  
 ●資源量指数  
 △資源尾数  
 ○加入尾数

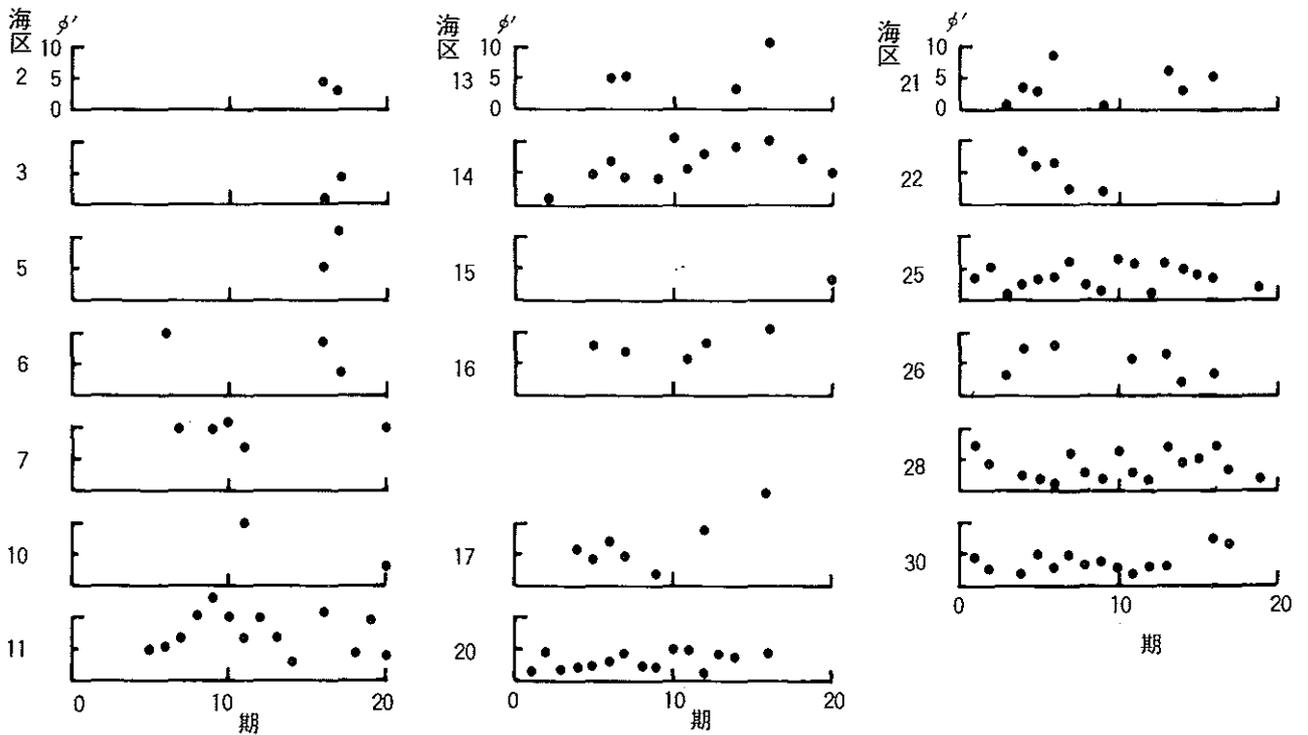


図6. 各海区の密度指数.

$$N=597.1 \bar{P}r$$

となる。

以上の解析によって得られた、各5日期ごとの資源量指数と資源尾数および加入尾数の計算値の変化を、図5に示した。

また、加入尾数、資源尾数および自然死亡尾数(逸散尾数を含む)を表7に示す。

表7. 浦賀水道刺網漁場における資源量, 加入量, 自然死亡量および漁獲量 (1978年).

漁獲量	80,225尾
初期資源量	38,334
後期資源量	95,524
平均資源量	63,213
加	
1回目 (3, 4期)	44,208
2回目 (6 期)	26,372
3回目 (9, 10期)	44,648
入	
4回目 (15, 16期)	42,797
5回目 (18 期)	8,745
量	
合計	166,770
自然死亡量	52,726

図5に示されたように、浦賀水道刺網漁場において1978年4月中旬から7月中旬にかけて、5回の加入があった。総数で166,770尾が加入した。漁獲量は80,225尾であり、逸散を含めた自然死亡は52,726尾であった。資源量指数の変化傾向は、加入を繰り返しながら全体的に漸増した。

各海区の密度指数をみると(図6)、高い値を示す海区は11, 14, 17区であり、磯根崎付近にあたる。

### 考 察

クルマエビが成長に伴い移動することはよく知られている。干潟ないし干潮線付近の浅所に定着したクルマエビ稚仔は、晩春から夏、および秋に体長13cmほどに成長すると、いっせいに沖合への移動を開始する。それは、年間に数度にわたって行われる。この移動は、最終棲所への産卵回遊ないし越冬回遊といわれる。<sup>7), 8)</sup>

小型底曳網漁場と刺網漁場におけるCPU Eの変動傾向とその時間差から、浦賀水道刺網漁場へ来遊するクルマエビは、小型底曳網漁場から間接的に移動してくると考えられる。その移動は、クルマエビの時空的分布<sup>2)</sup>と群成熟度<sup>1)</sup>から、産卵、越冬回遊と考えられる。一方、磯根崎付近では密度指数が高かった。このことは湊川河口を中心とした沿岸浅所からの加入が

あることを示す。しかしそこで漁獲されるクルマエビは、小型ではあるもののほとんどが雄性である。したがって湊川河口域からの加入については、今後さらに検討する必要がある。

さて、今回の解析結果から、浦賀水道における刺網の漁獲能率 $q=0.00163$ と、自然死亡係数(5日単位) $M=0.0463$ が得られた。

刺網の漁獲能率 $q$ については、原ら(1973)<sup>9)</sup>、今井(1979)<sup>10)</sup>の計測結果があり、0.0014から0.0017の値となっている。今回の結果、 $q=0.00163$ は、今井(1979)<sup>10)</sup>が三浦半島東岸、金田湾の刺網で求めた値 $q=0.0017$ に近似している。

自然死亡係数 $M$ は、土井ら(1972)<sup>5)</sup>、石岡ら(1975)<sup>6)</sup>、原ら(1973)<sup>9)</sup>、今井(1979)<sup>10)</sup>に示されている。それらによれば、逸散を含めた自然死亡係数は、移動期で $M=0.20$ 程度、滞留期では $M=0.0365$ が妥当とされる。金田湾では $M=0.1036$ と求められている。今回の結果、 $M=0.0463$ は、干潟から加入した資源の滞留期における $M=0.0365$ <sup>6)</sup>に近い値である。

資源量指数は、期間中、増減を繰り返しながら全体的には漸増した。回次ごとの加入尾数には大きな差がなかった。6月から7月にかけて、ミズクラゲの発生が著るしく、出漁隻数が減少したための漁獲強度の通減による現象と思われる。

期間中の総加入尾数は約16.6万尾であった。これらは、1976年晩期発生群と1977年早期発生群の加入<sup>2)</sup>と考えられる。この期間のうち、6月下旬から7月上旬にかけて、約5.2万尾の加入があった。この加入群は天然発生群および、前年、1977年6月中旬に浦賀水道沿岸に放流されたクルマエビ人工種苗435万尾(表1)による群との混合群と考えられる。

今後、天然群と人工放流群を識別し、その混合比を求めて放流効果の判定に結びつけてゆきたい。

### 要 約

浦賀水道刺網漁場におけるクルマエビ資源の加入について検討した。1978年4月10日から7月21日までの標本船資料と漁獲量(尾数)の資料を、5日期ごとに整理して解析し、各資源特性値を計算した。

- 1) 有効漁獲強度と全減少係数の関係から、自然死亡係数(逸散係数を含む) $M=0.0463$ (5日単位)と漁獲能率 $q=0.0163$ を得た。
- 2) 小型底曳網漁場から刺網漁場へ来遊し、期間中、5回の加入が観測された。総加入尾数は約16.6万尾であった。

- 3) 漁獲量は約8万尾で自然死亡は約5.2万尾であった。
- 4) 1978年6月下旬から7月上旬に加入した資源は、1977年6月中旬に放流された人工添加資源と、天然資源との混合群と考えられる。

#### 文 献

- 1) 清水利厚・金子信一・田中邦三：浦賀水道のクルマエビⅠ．産卵期．昭和55年度日本水産学会春季大会講演（1980）
- 2) 清水利厚・金子信一・田中邦三：浦賀水道のクルマエビⅡ．漁獲物組成．昭和55年度日本水産学会春季大会講演（1980）
- 3) 二宮敏郎・万上聡一郎：内房域のクルマエビについて（1） 千葉県水産試験場報告 24, 130-144, (1971)
- 4) 目黒清美・清水利厚・大場俊雄・田中邦三：浦賀水道のクルマエビⅢ．移動．昭和56年度日本水産学会春季大会講演（1981）
- 5) 土井長之・金 容文・高尾亀次・石岡清英・岡田啓介：燧灘底曳漁場におけるクルマエビの資源解析．東海区水産研究所研究報告, 69, 45-54 (1972)
- 6) 石岡清英・高尾亀次・外間源治・長谷川 彰：クルマエビの漁業生物学的研究Ⅰ．燧灘西部資源の加入量の推定．南西海区水産研究所研究報告 8, 67-69 (1975)
- 7) 長谷川 彰・高尾亀次・外間源治・石岡清英・河野慈敬：西条漁場における種苗放流の生産効果．浅海域における増養殖漁場の開発に関する総合研究（備後灘周辺実証実験漁場）. 8-33, (1973)
- 8) 倉田 博：クルマエビの生物学的研究，浅海完全養殖．297-343, 恒星社厚生閣，東京（1971）
- 9) 原 健一・桧山節久：種苗放流の生産効果．浅海域における増養殖漁場の開発に関する総合研究（備後灘周辺実証実験漁場）. 70-85 (1973)
- 10) 今井利為：神奈川県のカクルマエビ漁獲状況と'75年，'76年金田湾刺網漁場におけるクルマエビ資源解析．相模湾資源環境調査報告書．225-234, (1979)
- 11) 清水利厚・目黒清美・大場俊雄：浦賀水道のクルマエビⅣ．自然死亡係数．昭和56年度日本水産学会春季大会講演（1981）