

バフンウニの資源量の推定

専門研究員 服 部 守 男

1) はしがき

県下のワカメ、イワノリ、テングサ、アワビ、サザエ、モガイ、アサリ、ナマコ等は浅海有用生物中でも漁獲高の大きいものであるが、これらのほとんどは個人取引の販売方法をとつていて、詳細な漁獲高統計を得るのに困難な場合が多い。

浅海有用資源の漁獲量、漁獲努力量から資源量を推定する方法が用いられるが、それら個体群の増加率、成長度、主残率等を調べて資源量を把握し適正漁獲量を決定することによつて、資源の維持培養を計ることは今後ますます重要な課題となつて来る。

現在バフンウニは資源的には少ないが将来ムラサキウニとともに繁殖させる手段を講ずることによつて相当量の増産は期待出来る。

本研究は特定の地区について漁獲統計からバフンウニの資源量の推定を試みたのでその結果を次に報告する。

2) 多伎村地域バフンウニ漁業の概要

県内のバフンウニはムラサキウニに比べて産額は少ないが、ここではバフンウニで年間250Kg(生)、ムラサキウニで100Kg(生)程水揚げしている県下でも有数の漁場である。

漁場(才1区)は東部では浅く西部は深い、底質は砂礫、岩盤で、アカモク、オニクサ、ヨレモク、ソゾ、アナアオサ等の海藻が繁茂しているところであるが、採取の主体となる場所は、小田川と小田西港間約2Km、沖合40mの区域80,000m²である。

この地域の漁期は7月中旬から8月下旬までで、漁業従事者は多い時で11~12人、午前8時頃から午後3時まで従事する。

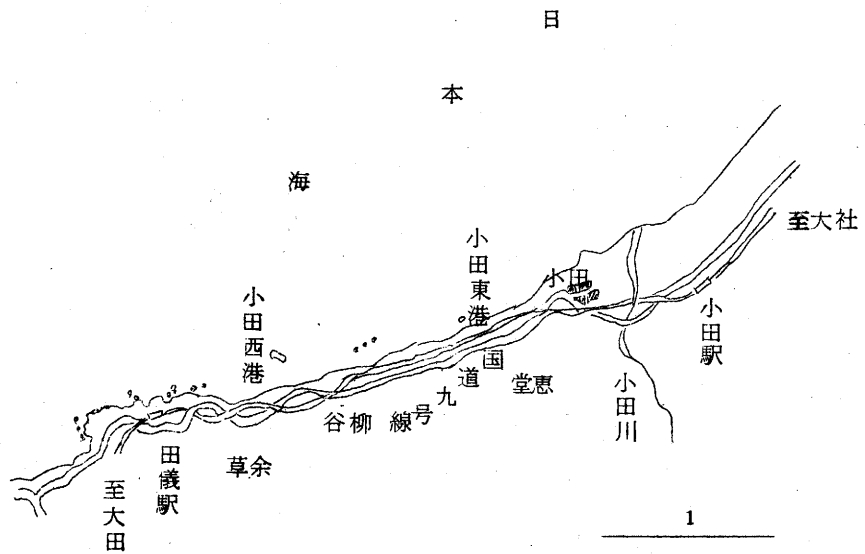
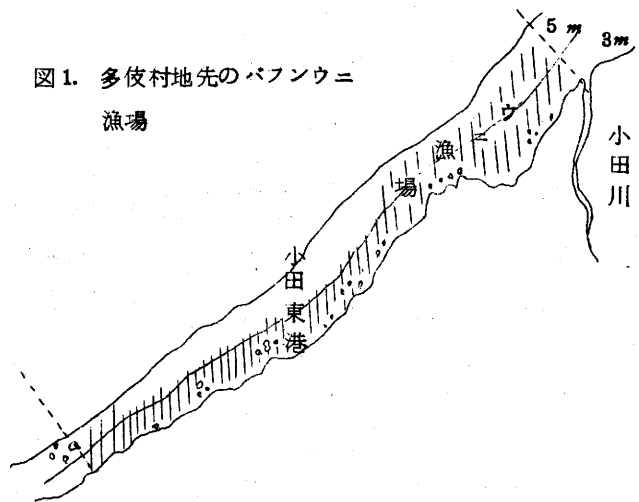
採取の方法は全部素潜りで、殻径20mm以上のものを対象に採取している。この漁場では現在採っている漁獲量の3倍くらい、すなわち約750Kgの漁獲量に相当する資源はあると一般に考えられている。

1人当り漁獲量は他県と比べて多いにもかかわらず1人1日当り、1Kg(生)を下るようになると収入の点から他の仕事についた方がよいとの理由で漁業は自然に中止されている現況である。なお、バフンウニ1Kg(生)の価格は1,100円で、組合が買い付け締結

に加工して出荷販売している。

昭和40年度における蕨川郡多伎村地先のバフンウニについては、漁獲量(主)、出漁者数、出漁日数等は才1表、才2表のとおりとなっている。

図1. 多伎村地先のバフンウニ漁場



米 1000 500 0 1000

1
5 0, 0 0 0

表 1 出漁日と漁獲量

月 日	出漁者数	漁 獲 量	1人当り漁獲量
7 26	11人	20.46 Kg	1.86 Kg
27	11	21.23	1.93
28	11	18.37	1.67
29	11	16.94	1.54
30	11	17.93	1.63
31	11	18.81	1.71
8 1	11	16.39	1.49
2	10	13.32	1.32
3	10	10.80	1.08
4	9	7.74	0.86
6	11	15.85	1.45
7	11	9.24	0.84
8	11	10.23	0.93
9	10	11.70	1.17
10	9	11.52	1.28
11	8	10.88	1.36
12	5	5.60	1.12
17	3	3.12	1.04
18	4	4.88	1.22
21	9	8.37	0.93
22	4	1.21	1.21
23	4	3.72	0.93
24	3	2.64	0.88
27	1	0.97	0.97
計	196	261.92	平均1.33

表2 出漁日数と漁獲量

出漁者分類	総漁獲量	出漁日数	1日当り漁獲量
16 1	1 7.7 6 Kg	1 2 日	1.4 7 0
2	2 4.2 0	1 6	1.5 1 3
3	1 9.6 5	1 3	1.5 1 2
4	2 8.5 0	2 2	1.2 9 5
5	2 7.2 4	2 1	1.2 9 7
6	3 0.5 0	2 3	1.3 2 6
7	1 5.2 4	1 2	1.2 7 0
8	2 5.3 8	2 1	1.3 9 8
9	2 8.4 0	2 2	1.2 9 1
10	3 2.7 7	2 4	1.2 4 0
11	1 2.2 8	1 0	1.2 2 8
計	2 6 1.9 2	1 9 6	平均1.3 3 1

3) 資源量の推定

上記の記録から、バフンウニの資源のストック量及び漁獲能率を見積ると次のようになる。

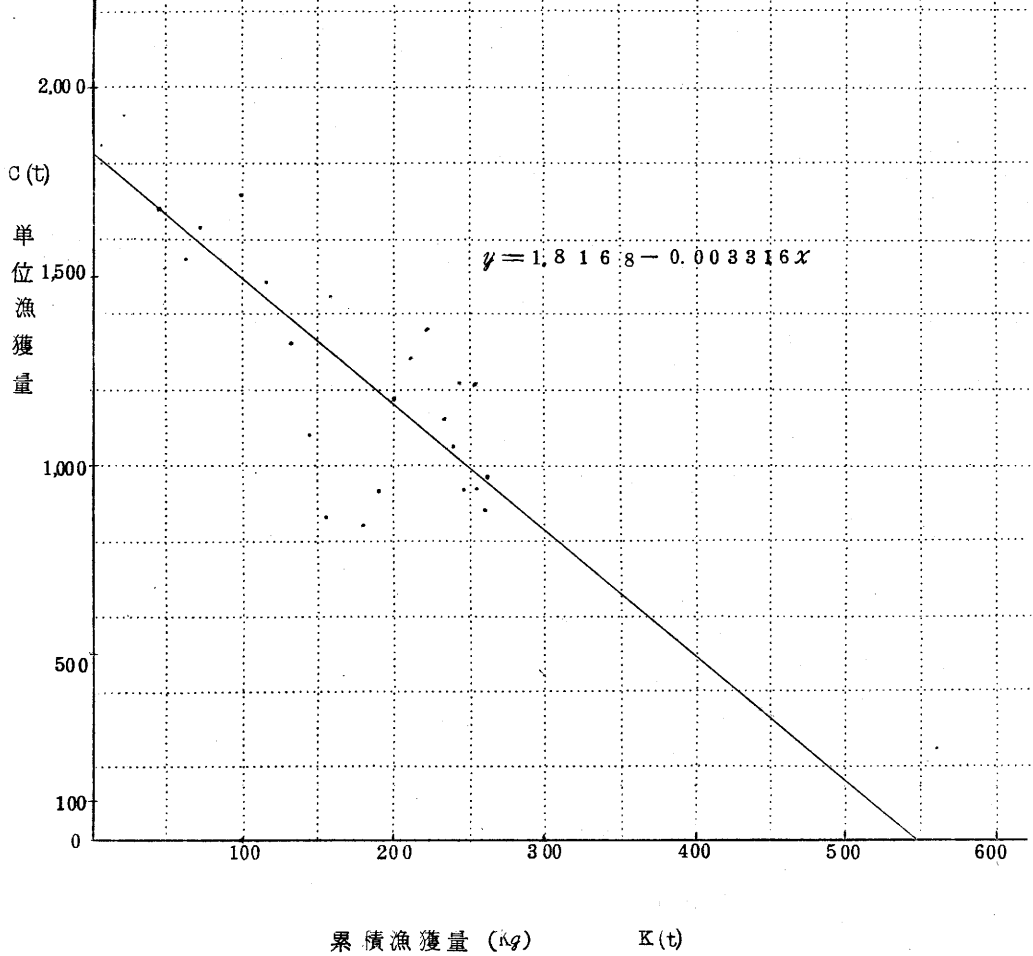
算出方法は1人1日当り漁獲量と漁獲量累計の関係を用い、De Lury の式を適用する。なお漁獲量は生（生殖巣重量）で計算してある。

この資源量推定に当つては次の仮定のもとに推論を行う。

- ① バフンウニはこの期間 漁場内外への出入りはない。
- ② 漁獲能率及び1日当り漁獲努力量は各人同じとする。
- ③ バフンウニは漁場に一様に分布しているものとみなす。

単位漁獲量と漁獲量累計の関係を図示するとオ2図のようになる。

図2. バブンウニの単位漁獲量と漁獲量累計の関係



漁期の始めと終りのストック量は

$$C(t) = k \cdot S(0) - k \cdot K(t) \dots\dots\dots(1)$$

- 但し $S(0)$; 初期資源量
- $C(t)$; t 期の単位漁獲量
- $K(t)$; $(t-1)$ 期までの累積漁獲量
- k ; 漁獲能率

(1) 式から漁獲能率，初期資源量を求めることが出来る。

表3 採取量と日間増減率

(x)	(x ²)	(y)		(x) × (y)
累積採取量	累積採取量の自乗	1人当り採取量	日間増減率	
0	0	1.86		0.
20.46	418.6	1.93	+0.0369	39.4878
41.69	1,738.1	1.67	-0.1444	69.6223
60.06	3,607.2	1.54	-0.0810	92.4924
77.00	5,929.0	1.63	+0.0568	125.51
94.93	9,011.7	1.71	+0.0479	162.3303
113.74	12,936.8	1.49	-0.1375	169.4726
130.13	16,933.8	1.32	-0.1210	171.7716
143.45	20,577.9	1.08	-0.2000	154.926
154.25	23,794.3	0.86	-0.2268	132.6550
161.99	26,240.8	1.45	+0.5108	234.8855
177.84	31,627.1	0.84	-0.5323	149.3856
187.08	34,998.9	0.93	+0.1694	173.9844
197.31	38,931.2	1.17	+0.2286	230.8527
209.01	43,685.2	1.28	+0.0898	267.5328
220.53	48,633.5	1.36	+0.0606	299.9208
231.41	53,550.6	1.12	-0.1935	259.1792
237.01	56,173.7	1.04	-0.0741	246.4904
240.13	57,662.4	1.22	+0.1593	292.9586
245.01	60,029.9	0.93	-0.2698	227.8593
253.38	64,201.4	1.21	+0.2617	306.5893
254.59	64,816.1	0.93	-0.2617	236.7687
258.31	66,724.1	0.88	-0.0552	227.3128
260.59	67,907.1	0.97	+0.0973	252.7723
3,970.90	810,129.4	30.42 平均 1.33	平均 -0.02516	45,247.5990

すなわち，オ3表より最小自乗法を用いて最良近似直線の係数を算出すると

$$a = 1.8168$$

$$b = -0.003316$$

従つて

$$S(0) = 547.25$$

$$k = 0.003316$$

漁期前日の資源量は，547 Kgと考えられるので，総漁獲量262 Kgは初期資源量の47.9%に当る。

1人当りの漁獲量の日間の増減率をみるとオ3表のようになり，平均-0.0252となる。ウニのストックに漁場への出入りがない場合には，これはほぼ1日当りの漁獲率であるので漁期中に漁獲されるものの割合はおよそ

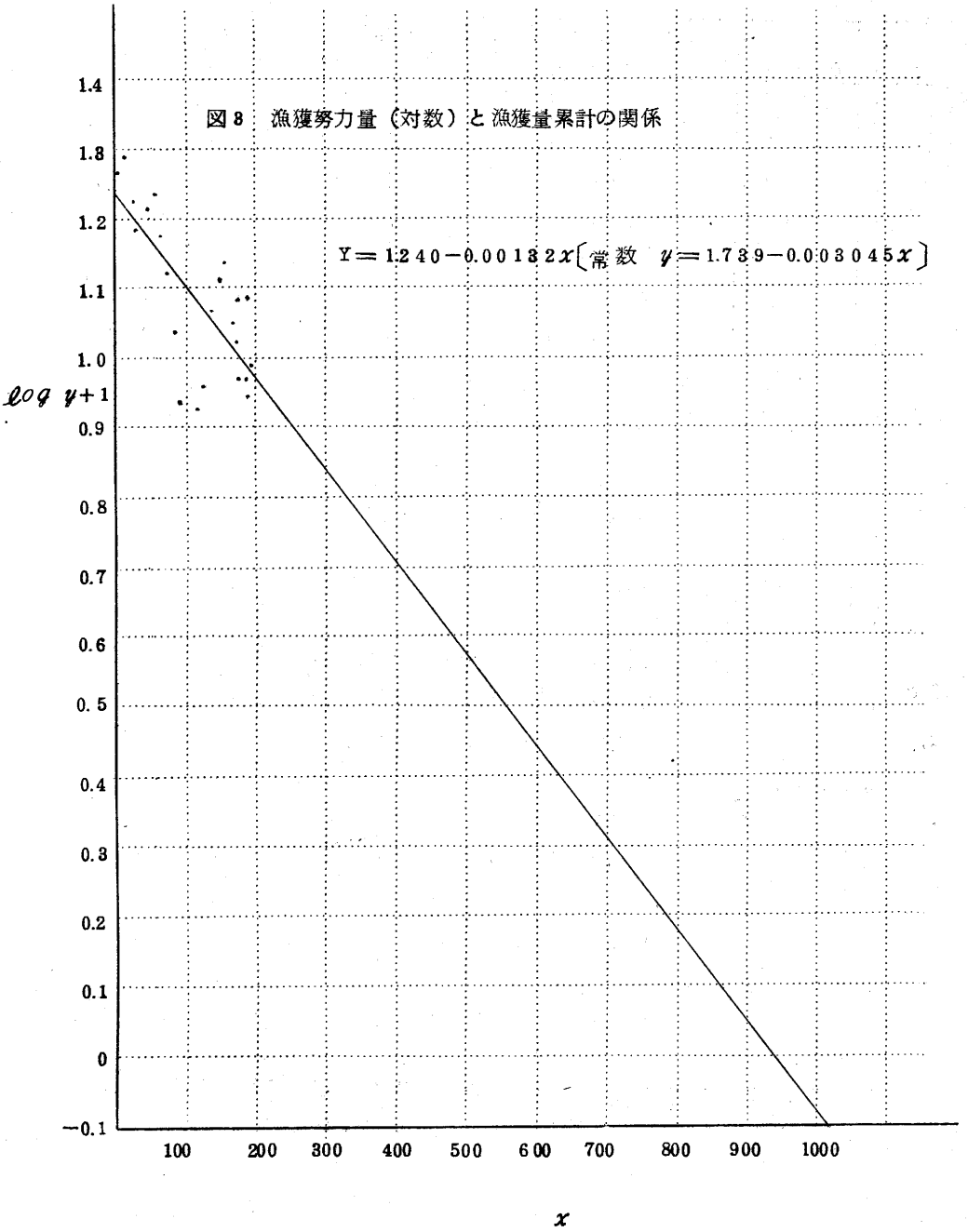
$$1 - (1 - 0.025)^{24} = 0.456$$

百分率になおすと，45.6%であり初期資源量は，553.2 Kgと考えられる。

表4 漁獲努力量と単位漁獲量

努力量	(x) 累積努力量	(x ²) 累積努力量の自乗	(y) 1人当り採取量	$y = y + 1$ $\log_{10} y + 1$	(x) × (y) $x(\log_{10} y + 1)$
11	0	0	1.86	1.2695	0
11	11	121	1.93	1.2856	14.1405
11	22	484	1.67	1.2227	26.8994
11	33	1,089	1.54	1.1875	39.1875
11	44	1,936	1.63	1.2122	53.8868
11	55	3,025	1.71	1.2330	67.8150
11	66	4,356	1.49	1.1732	77.4312
10	77	5,929	1.32	1.1206	86.2862
10	87	7,569	1.08	1.0334	89.9058
9	97	9,409	0.86	0.9345	90.6465
11	106	11,236	1.45	1.1614	123.1084
11	117	13,689	0.84	0.9243	108.1431
11	128	16,384	0.93	0.9685	123.9680
10	139	19,321	1.17	1.0682	148.4798
9	149	22,201	1.28	1.1072	164.9728
8	158	25,281	1.36	1.1335	180.2265
5	166	27,556	1.12	1.0492	174.1672
3	171	29,241	1.04	1.0170	173.907
4	174	30,276	1.22	1.0864	189.0336
9	178	31,684	0.93	0.9685	172.3930
1	187	34,969	1.21	1.0828	202.4836
4	188	35,344	0.93	0.9685	182.0780
3	192	36,864	0.88	0.9445	181.8440
1	195	38,025	0.97	0.9868	192.4260
196	2,741	405,989		26.1390	2,862.3799

図8 漁獲努力量(対数)と漁獲量累計の関係



一方, De Lury の式 (2), 単位漁獲量と漁獲努力量累計の関係から検討した場合は次のようになる。

添加のない場合資源の相対的減少率は

$$\frac{1}{S} \cdot \frac{d}{dt} S(t) = -k \cdot n(t)$$

但し k ; 単位時間に単位努力により漁獲される資源量の割合
 $n(t)$; 漁獲努力量

累積漁獲努力量を, $N(t) = \int_0^t n(t) \cdot dt$ で表わすと

$$S(t) = S(0) \cdot e^{-k N(t)}$$

N で微分すると

$$-\frac{d}{dN} S = k \cdot S(0) e^{-kN}$$

従つて

$$\log_e S(t) = \log_e k \cdot S(0) - k \cdot N(t) \quad \dots \dots \dots (2)$$

(2) 式は, 単位漁獲量 $S(t)$ の対数値と累積漁獲努力量 $N(t)$ の一次函数の関係にある。この式を用いて初期資源量の推定を試みる。

才4表, 才3図は漁獲努力量と単位漁獲量の対数値の関係を表わしている。前回と同様最小自乗法を用い最良近似直線の係数を求めると

$$a = 0.2402$$

$$b = -0.001323$$

従つて

$$S(\phi) = 571.1$$

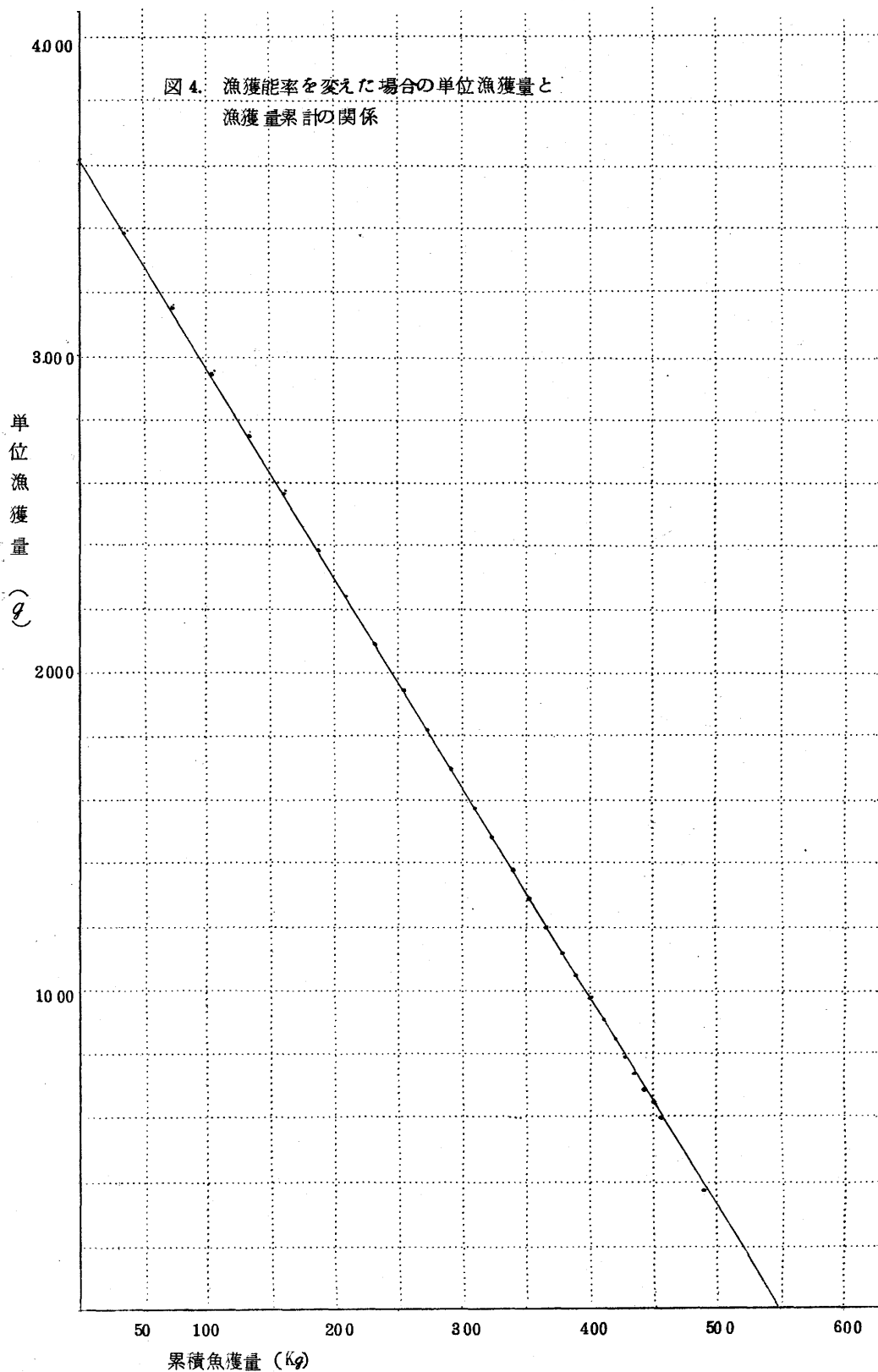
$$k = 0.003046$$

初期資源量は、571.1kg，漁獲能率は0.0031と考えられる。

表5 漁獲努力量を一定にした場合の漁獲量

日数	漁獲量	漁業者数	1人当り漁獲量	漁獲量累計	日数	漁獲量	漁業者数	1人当り漁獲量	漁獲量累計
1	18.10 ^{kg}	10 ^人	1.810 ^{kg}	18.10 ^{kg}	24	8.33 ^{kg}	10 ^人	0.833 ^{kg}	3028.5 ^{kg}
2	17.50	〃	1.750	35.60	25	8.06	〃	0.806	310.91
3	16.92	〃	1.692	52.52	26	7.79	〃	0.779	318.70
4	16.36	〃	1.636	68.88	27	7.53	〃	0.753	326.23
5	15.82	〃	1.582	84.70	28	7.28	〃	0.728	333.51
6	15.29	〃	1.529	99.90	29	7.04	〃	0.704	340.55
7	14.78	〃	1.478	114.77	30	6.81	〃	0.681	347.36
8	14.29	〃	1.429	129.06	31	6.58	〃	0.658	353.94
9	13.82	〃	1.382	142.88	32	6.36	〃	0.636	360.30
10	13.36	〃	1.336	156.24	33	6.15	〃	0.615	366.45
11	12.92	〃	1.292	169.16	34	5.95	〃	0.595	372.40
12	12.49	〃	1.249	181.65	35	5.75	〃	0.575	378.15
13	12.08	〃	1.208	193.73	36	5.56	〃	0.556	383.71
14	11.68	〃	1.168	205.41	37	5.38	〃	0.538	389.09
15	11.29	〃	1.129	216.70	38	5.20	〃	0.520	394.29
16	10.910	〃	1.091	227.61	39	5.03	〃	0.503	399.32
17	10.55	〃	1.055	238.16	40	4.86	〃	0.486	404.18
18	10.20	〃	1.020	248.36	41	4.70	〃	0.470	408.88
19	9.86	〃	0.986	258.22	42	4.55	〃	0.455	413.43
20	9.54	〃	0.954	267.76	43				
21	9.22	〃	0.922	276.98	44				
22	8.92	〃	0.892	285.90	45				
23	8.62	〃	0.862	294.52					

図4. 漁獲能率を変えた場合の単位漁獲量と
漁獲量累計の関係



4) 考 察

この漁場での昭和40年度におけるバフンウニの総資源量は、上記3通りの方法から推定したところ、550kgから570kg(主)と考えられる。これは一般に予想されていた程採取の対象となるウニは棲息せず、漁獲量の約2倍程度である。いいかえれば総資源量の半分程度しか漁獲していない。平均歩留り8%として殻重に換算すると約7,000kgとなる。今仮に1個体平均殻重を10grとすると、この漁場には約7,000個棲息していたことになり、1か当りでは8.7個に相当する。この数量は他地区と比べて海藻の繁茂状態からいっても多い値ではないので、今後ブロック魚礁、投石、移殖等によつて、単位面積当りの棲息数の増加をはかり、或いは間引率を高めて未添加資源の漁獲対象資源への加入を促進し、棲息量、間引率、生殖巣重量の増減率、餌料生物、環境要因等の相互関係をしらべ、効率的増殖対策を行えば生産量も相当上昇すると考えられる。

5) 結 果

- 1) 昭和40年度における多伎村地先、小田川西部漁場でのバフンウニ資源量は
 - ① 単位漁獲量と漁獲量累計から推定した場合は、547.3kg(主)である。
 - ② 日間の単位漁獲量増減率から推定した場合は553.2kg(主)となる。
 - ③ 単位漁獲量と漁獲努力量から推定した場合は、571.1kg(主)と考えられる。
- 2) 加工技術、流通機構の改善が計られ、1人1日500grの採取でも採算が合うならば毎日10人が40日間操業でき、資源量の73%を利用することが可能となる。
- 3) 現在の漁獲能率を2倍にすることができるならば
 - ① 270kgの漁獲量は、10日延100人で達成できる。
 - ② 1人1日当りの漁獲量は20日目で1kgを割る。この時総漁獲量は410kgとなる。
 - ③ 単位漁獲量が350grになった時、資源量の90%が利用されたことになる。

6) 参 考 文 献

- 彦田和昭； ウニ増殖試験報告 5. 1965
島根県水産試験場中海分場
- 農林省島根統計調査事務所編； 島根農林水産統計年報 274～283
1963 島根農林統計協会
- 大島桑雄； 浅海増殖事業 その生産効果 54～63
1962 海文堂
- 久保伊津男，吉原友吉； 水産資源学 166～169 1957
共立出版