

日本海北区における1そうまき網の漁獲量の特性

岡 地 伊 佐 雄

On the Characteristics of Catch of the Purse Seine of One-boat Operation in the North Region of the Japan Sea

ISAO OKACHI

Abstract

The characteristics of catch of the purse seine of one-boat operation were studied. The materials were arranged day, trip and boat, in the north region of the Japan Sea during 1963 to 1965. The following results were obtained ;

1) Relation between the total catch and the number of operations

In general, there seems to be a correlation between the fluctuation of catch by month and the total number of operations by month, and this relation appears remarkable in the big catch year.

2) Type of catch ability of the boat used

The type of catch ability of the boat approximately resembled the following four types ;

- a) numerous operations and big catches
- b) numerous operations and poor catches
- c) few operations and big catches
- d) few operations and poor catches

3) Fluctuation of catch by trip and by month

The catch increase in February or March, after that, it showed a remarkable decrease. From October to December, the catch fluctuation showed a slight change and the distribution unit catch per operation showed an exponential distribution almost every month, but in several months, it became to show a logarithmic normal distribution.

4) Percentage of fail in operate number

The rate of fail increase in January and May, and the number of operations from 1 to 2 tonnage catch by one operation occurred frequently from October to December.

1. は し が き

従来、石川県内浦漁場や新潟県沖合漁場では、1952年に法規で定められた、いわゆる中型ならびに指定中型まき網の操業が行なわれていたが、当初は主として春から初夏にかけて日没時に多くみられるマサバの浮上群を対象とした昼間操業であつた。その後、しだいにこの浮上群の発見が少なくなり、特に新潟県沖合漁場の漁況は不振であつた。また、この時代には北海

道石狩湾漁場においても昼間操業が活発に行なわれていたが、ここでも1955年に至り急激に漁獲量が減少してしまった。

それより以前、1948年に初めて長崎県の夜焚巾着船が九州沿海で魚群探知機による魚群の発見、火光集魚という一連の操業を行なった。また、1951年12月には対島漁場において、夜間魚群探知機で魚群を発見し、ただちに投網包圍して漁獲するという、いわゆる魚探投網の技術も開発された。

このように漁具漁法の発達の経過にともない、たまたま、新潟県沖合漁場においても、1954年に至つて、山陰、西部日本海で著しい効果をあげつつあつた集魚灯利用の夜間操業が試験的に行なわれた結果好成績が得られ、その後の繁栄のいとぐちとなつた。

それ以後現在までに、漁場は直江津沖、佐渡周辺、秋田県沖等に開発され、年により主漁場の位置・漁獲量・盛漁期等に相当大きな変動がみられたが、毎年10月から翌年5月ころまでの間におよそ13統の1そうまき網船が、マサバ、マアジを主な対象として操業をつづけている。近年は7・8・9の3月間、太平洋北部襟裳岬から厚岸沖合にかけてのいわゆる釧路沖漁場へ出漁する船がふえたため、この間では、新潟港根拠のまき網船は1～2統のみとなつている。

日本海北区におけるこのような漁業の現況下において、1963年から1965年にいたる間の、これら1そうまき網漁船の漁獲統計資料を入手することができた。以下これをもとにして2・3の考察結果を述べるが、筆者はこれらの結果をもつて日本海北区の1そうまき網漁業の合理的運営、漁況の予察、ひいてはマサバ、マアジ等の生態究明の資としようとするものである。

報告に先立つて得難い資料を集めることに大いに御助力をいただき、かつまた、種々有益な知見をお教えたいただいた大洋漁業株式会社漁労部まき網課坂根瑞穂氏をはじめ課員の方々並びに同社所属まき網船乗組の方々を中心に御礼を申しあげる。また御校閲御指導をたまわつた日本海区水産研究所長村上上子郎、同資源部長伊東祐方、同海洋部長上村忠夫の各氏をはじめ所員の各位に深く謝意を表する。

なお、資料の整理をお願いした高橋静代氏に御礼を申しあげる。

II. 材 料

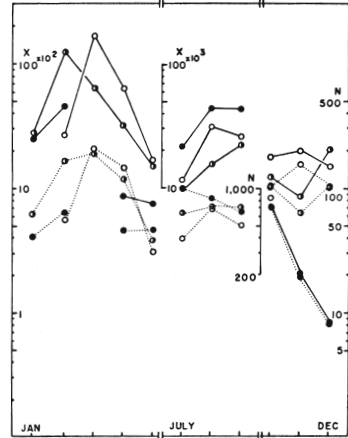
この漁獲統計資料には、船別、日別の漁獲量並びに投網回数が記録されている。この投網回数は、その成功、不成功をとわず記録されているが、同一操業日に2回以上操業した場合には、その漁獲量は合計して記録されているので、そのときの1回当りの漁獲量は、それを投網回数で除した値とした。なお、以下の記述に際して単に投網回数というのは、1回投網当りの漁獲量が皆無かまたは極少量で数量の記載のない回数をのぞいたものとする。ただし、1航海で2回以上投網の場合にも、そのうちの1部には漁獲皆無かまたは、それに等しい場合もあり得るが、そのふるいわけは不可能であるので先述のような取りあつかいをした。また、この漁獲量は魚種別に分類されていないので、主として対象となつている、マサバ、マアジを主体としたイワシ類、ブリ等の合計漁獲量となつている。

III. 結 果

1. 年別月別漁獲量並びに投網回数

大多数の船団が釧路沖漁場へ出漁するための準備期間の6月および出漁期の7、8、9の4

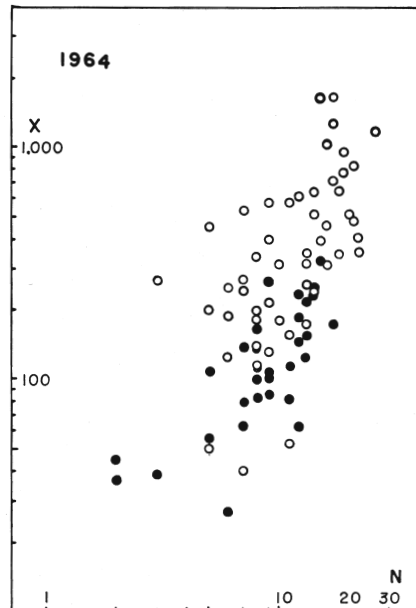
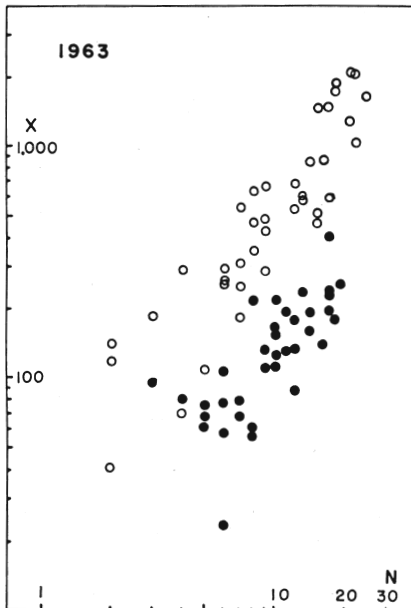
月間をのぞいた、新潟港根拠のまき網船全体についての、月別漁獲量と投網回数の年変動は第1図でしめされる。いずれの年も2、3月に漁獲の山がみられる。かつまた、投網回数も同様の傾向をしめしている。1～5月の間の総漁獲量は、1963年が約2.8万トン、1964年が約2.4万トン、1965年が約0.9万トンとなつている。1963年はいわゆる異常冷水現象のみられた年であり、日本海西区（福井県～山口県の間）では全くの不漁であつたが、一方、日本海北区（石川県～青森県の間）はこれまでにみられない好漁となつた。しかし、日本海北区でもそれ以後は急激に減少し、1965年には過去およそ10年間のうちで最も少ない漁獲量をしめすという、大きな変動をみせている。また、10～12月の秋漁期においても、1963年は約0.5万トン、1964年は約0.4万トン、1965年は約0.1万トンとなり、やはり経年的の減少がいちじるしい。いずれにしてもこの場合、漁獲量と漁獲努力量との間には、ほぼ対応した関係がみとめられるようである。



第1図 年別月別漁獲量X(トン) 投網回数N(回)の変動
○1963, ●1964, ●1965
—X, ……N(7, 8, 9月は北海道東沖)

2. 船別月別漁獲量と投網回数

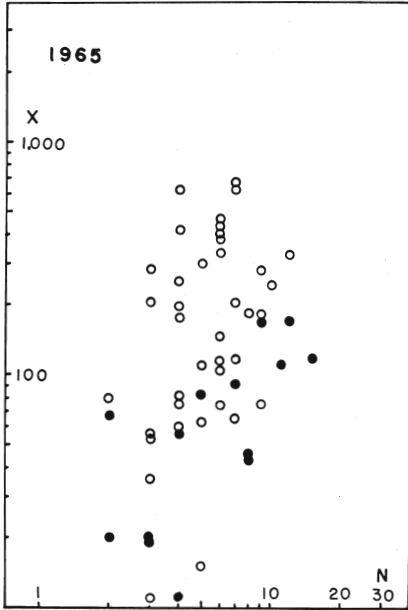
漁獲量と努力量との関係について、さらにくわしくみるために、船別月別の漁獲量と投網回数との関係をしめたのが、第2-1・2・3図である。第2-1図は1963年のそれであるが、



第2-1図 船別月別漁獲量X(トン)と投網回数N(回)

第2-2図

○1, 2, 3, 4, 5月 ●10, 11, 12月 第2-2, 3図も同様。



第2—3図

2～5月の漁期と10～12月の漁期とでは、その関係がかなり明瞭に分離しており、かつ、それぞれにおいて漁獲量と努力量との間に、両者の対数をとった場合には直線的な相関がみとめられる。ところが1964年はこれらの関係がややみだれ、1965年にはそれぞれの点のばらつきが著しくなっている。

第3図は上記の船別の漁獲量を月ごとに合計したものと投網回数との関係をしめしたものである。これによると、1963年2～5月、1964年の1, 2月, そして1965年の1, 2月は、それぞれその両者の関係はほぼ同じ直線関係がしめされるが、1964年の3～5月のそれはこれとは別な直線上に分布している。また、各年の10～12月の漁期のそれについては、やはり別な位置に同様な直線関係でしめされている。年度別にみると、先の第2—1図と全く同様に豊漁年であった1963年には、2～5並びに10～12月のそれでは全く異なつた位置に、判然と区別できるように分布しており、凶漁年の1965年ではかなり乱れた

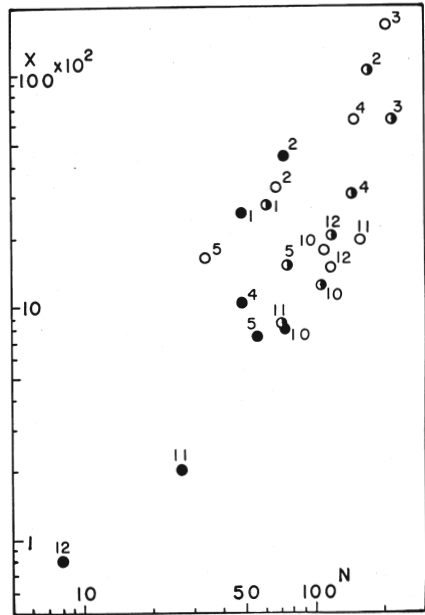
分布をしている。

豊漁年にこのような関係がみられる原因の一つとしては、漁況が安定していること、すなわち、この場合ではある限定された漁場の水平的なひろがりの中で、群れの分布密度が高く、かつ、時間的にも群れの見かけ上の移動が少ないことをしめしていることが考えられる。これに反し、1965年の凶漁年については、群れの分布密度が小さく、ある限定されたひろがりの中の漁場をとりあげた場合には、その中での群れの水平的な配置は、いわゆる機会分布ではなく、かたよりのある粗密構造となつており、かつ、群れのみかけ上の移動も大きくそのために変動が大きくあらわれるものと考えられる。

3. 船別漁獲性能

従来、船別漁獲性能の取り扱い、特に資源量と漁獲努力量との関係を検討する場合、異種漁業間はもちろん、同種漁業内においても、トン数、馬力数等の相違のために船型や操作方法がことなり、それによつてかわつてくる努力量を相対的に比較する方法については、多くの問題がのこつているところであつた。

ここではこのような変動のある漁獲性能そのものを標準化しようとするものでなく、現象としてあらわれる船別の漁獲性能を単に比較したものである。ここでは新潟港根拠の一そうまき



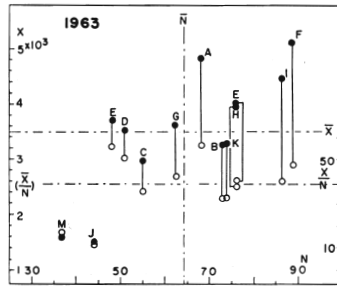
第3図 月別漁獲量X(トン)と投網回数N(回)との関係
○1963, ●1964, ●1965 数字は月

網船の船ごとの漁期中の漁獲量，投網回数並びに投網当りの漁獲量等が，全船のそれぞれの平均に対する位置をとりあげることによつて比較を行つた。

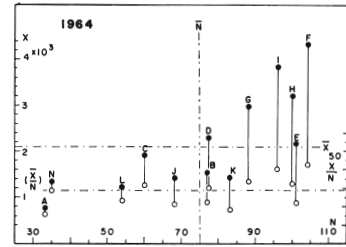
一そうまき網船の操業は，網船，集魚船，漁探船，運搬船等によつて構成される船団規模，集魚灯の光力，操業区域等が法規により制限規定された上で行われており，このような条件はどの船団にとつても一定であるが，各船の装備，たとえば，魚群探知機，揚網設備等々については，そ

それぞれの船の建造された時期やその他の条件で多少の相違があると思われる。以上に述べる船別の性能の差異の起こる原因については，船の装備の相違からくるものか，それを動かす人の問題によるものそれ以外の原因によるものか，直ちに判別することは困難である。

第4-1, 2図は各船別の年間漁獲量，同全船の平均漁獲量，船別投網回数，同平均投網回数，船別投網当り漁獲量，同平均投網当り漁獲量をしめたものである。1965年については前述のとおり非常に漁況の変動が大きく，漁期中に船の交替もあつたのでとりあげなかつた。19



第4-1図 船別投網回数N(回)
総漁獲量X(トン)投網当り
漁獲量 N/X(トン)



第4-2図 図中のアルファベットは船名。第4-2図も同様。

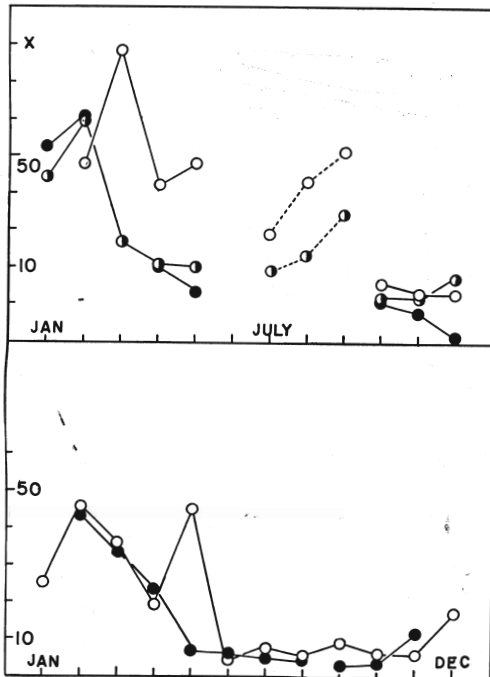
63, 1964年の2年でみる限りでは，漁獲性能の型として以下の4つに大別できるようである。

- 1 投網回数が多く，総漁獲量も多い型
- 2 投網回数が多く，総漁獲量は少ない型
- 3 投網回数が少なく，総漁獲量も多い型
- 4 投網回数が少なく，総漁獲量も少ない型

このような型のなかでそれぞれの型に属する船は2年間ともに大体同じ型に入っているようである。

4. 1回投網当り漁獲量平均の月変動

第II項で述べたように，各投網時ごとの漁獲量は，投網回数が1日2回以上の場合にはそれを投網回数で除した値をとつた。第5図は月別に全船の1回投網当り漁獲量の平均をしめたものである。ただし，この投網回数には漁獲のなかつた場合もふくんでいるので，実際の漁獲量はこれより大きくなる。



第5図 月別投網当り漁獲量X(トン)
上 ○ 1963, ● 1964, ● 1965
下 ● 1952, ○ 1953 (有漁日数当り)

この図によるとIII-1, 2項で述べた月別漁獲量と投網回数との関係と同様の内容が表現されている。1963年には3月が，1964年には2月

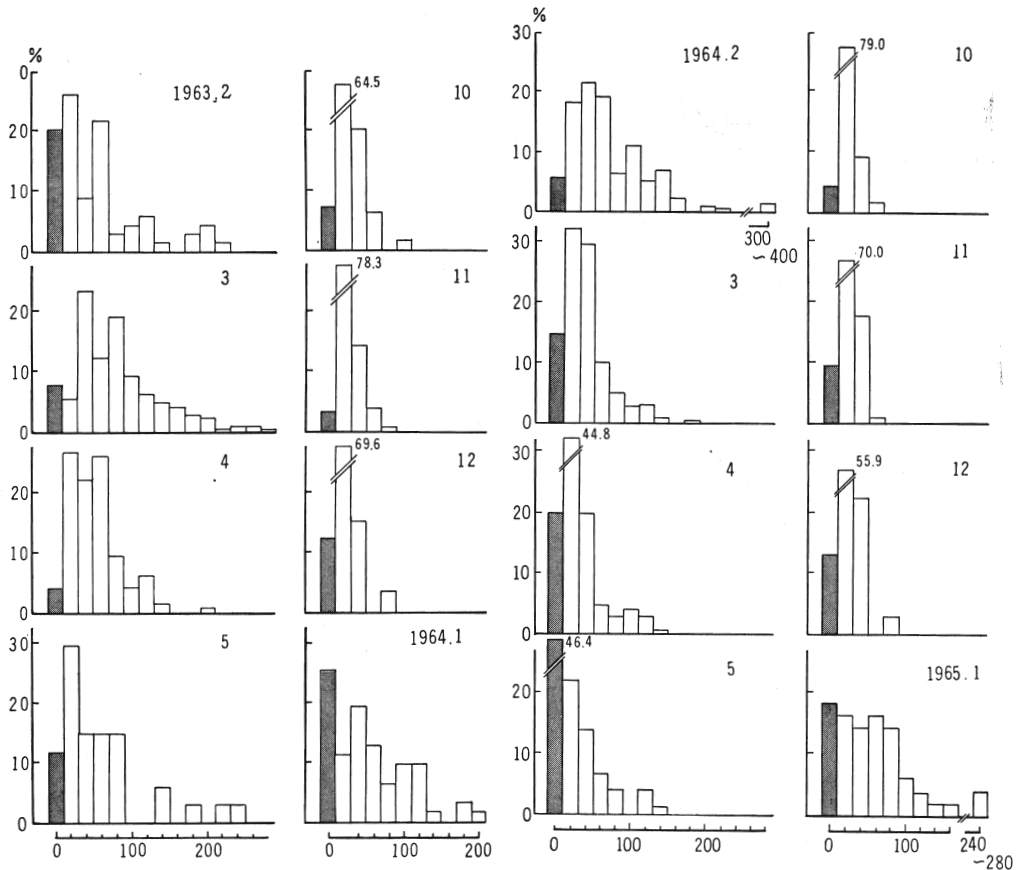
*1963年のM, J, 1964年のA, Nは年度後半の1部のみ操業したものである。

にもつとも値が大きくなっている。1965年には3月は天候不良のため出漁が行われていないが、それを除くと2月に大きくなっている。全体としては1963年の5月を除いていずれの年も、2、3月以降は順次下降傾向をしめすが、10~12月にかけては年前半のような大きな変動はみられない。豊漁年であつた1963年の特色は、4、5月に至つてもその値が他の年にくらべてそれほど急減しなかつたことである。また、1963、1964の両年の12月から、1964、1965両年の1月にかけてともに漁獲の急激な増加がみられている。この間には特に大きな漁具漁法等の変化、海況気象の変動等があつたわけではないから、とられる側の魚の生態、群れの移動や大きさなどに変化があつたのではないかと考えられる。

5. 1回投網当り漁獲量頻度分布

各船の1回投網当り漁獲量を、20トンごとの階級で整理し、月別に頻度分布を求めると、第6—1~4図のようになる。度数は百分率に換算した。左端の斜線でしめした頻度は何らかの原因で投網しても漁獲がなかつたときのものである。これらの分布型を通覧すると、ほとんどの月が指数型分布に近い型をしめすが、年によつては対数正規型に近い分布型をしめす月もある。

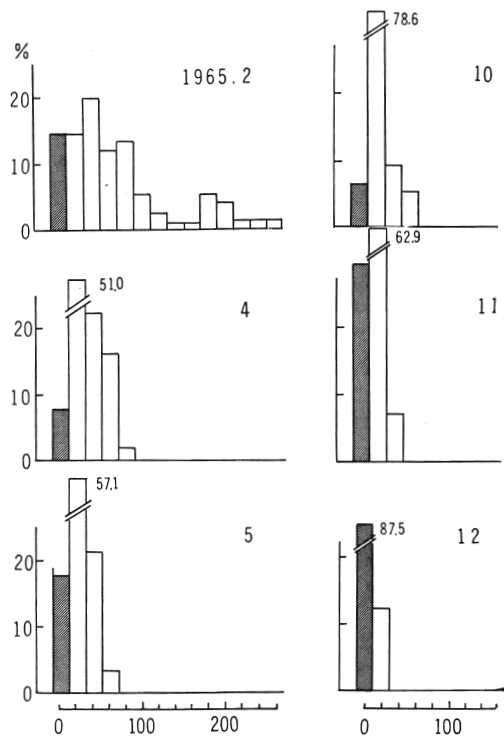
$c x = (\sigma/\bar{x})$ の値は第1表にしめされ、おおよその月が0.6~1.0の範囲に入る。分布型が理論どおりの指数型であれば $c x = 1$ となるわけであるが、この表にしめすような値をとること



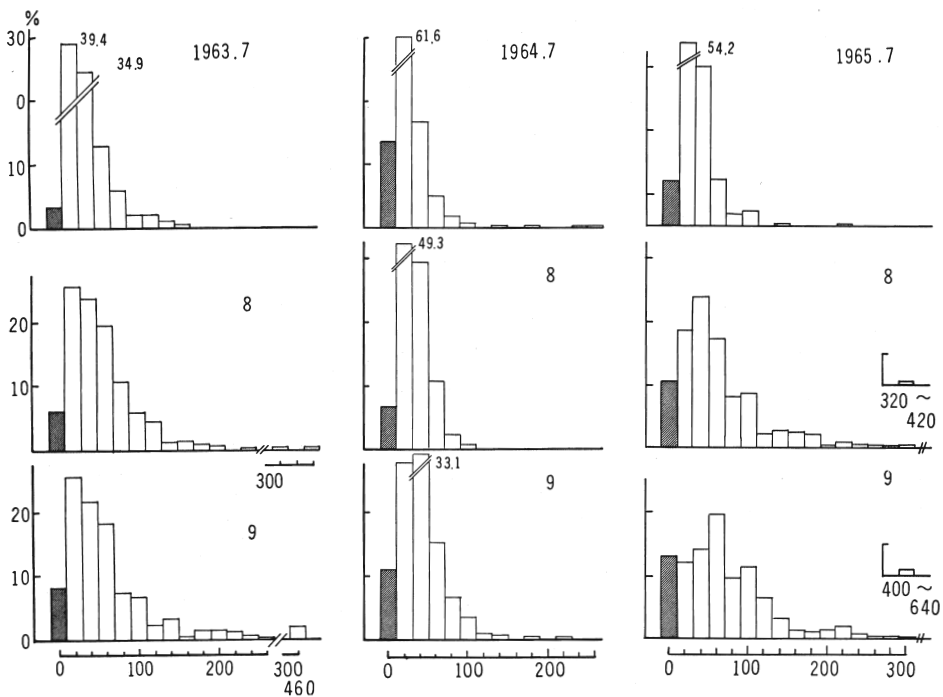
第6—1図 月別1回投網当り漁獲量分布
第6—2, 3, 4図も同様

第6—2図

は指数型と対数正規型の間中型をとつていることによるのかもしれない。なお、こころみに1963年の10~12月の3月のそれについて、重量階級を5トンごとに細分してあらたに頻度分布を求めてみた。また、その際1日1回投網の場合のみと、1回以上の投網をも含めた場合の2とおりに区分してみた。第2表にしめたように10月にはモードが階級0トンをのぞいた最下位より一つ上の10トン階級に位置している。11月については最下位の5トン階級にみられる。12月は最下位と15トン階級にモードがみられる。10~12月を同様の方法で合計したものについては、モードが5トンの最下位階級にみられる。これを対数正規確率紙に所定の方法によつてプロットすると、ほぼ直線上に排列される。分布の右すそのひろがりについてみると、1963年においては3月に、1964年には2月、1965年には1月といずれも冬期に最も大きい値がみられる。



第6-3図



第6-4図

第1表 1 そうまき網漁獲量特性値

年 月	漁獲量	平均漁獲量	標準偏差	変異係数	総回数	有効回数	統数	
	X	$\bar{x} = x/n_2$	σ	$Cx = (\sigma/\bar{x})$	n_1	n_2	P	
1963	2	3,250	59.2	55.09	0.94	69	55	13
	3	16,331	75.7	52.26	0.69	226	208	11
	4	6,277	43.8	32.45	0.74	150	144	12
	5	6,662	57.3	58.76	1.04	34	30	9
	6	-	-	-	-	-	-	-
	7	11,533	30.1	24.14	0.81	393	380	13
	8	30,991	46.0	45.46	0.99	695	653	13
	9	26,964	55.6	60.86	1.09	502	460	13
	10	1,771	18.6	15.72	0.85	110	102	12
	11	1,987	14.9	11.00	0.74	157	152	12
	12	1,496	15.7	13.30	0.85	115	101	13
	1964	1	2,782	63.2	45.05	0.71	63	47
2		10,266	63.5	56.90	0.90	172	162	11
3		6,210	34.1	29.26	0.86	216	184	13
4		3,075	28.1	27.96	1.00	145	116	13
5		1,484	36.3	32.80	0.90	71	38	12
6		-	-	-	-	-	-	-
7		9,675	19.3	21.64	1.12	641	553	20
8		15,330	23.3	16.98	0.73	703	654	21
9		22,174	35.1	26.54	0.76	700	622	21
10		1,206	13.8	8.80	0.64	105	100	11
11		837	14.8	9.22	0.62	70	63	10
12		2,007	21.4	22.66	1.06	118	102	11
1965	1	2,526	62.8	55.74	0.89	48	39	11
	2	4,512	71.6	62.04	0.87	74	63	13
	3	-	-	-	-	-	-	-
	4	875	23.3	16.86	0.72	49	45	7
	5	747	17.0	11.20	0.66	56	46	11
	6	-	-	-	-	-	-	-
	7	21,788	23.5	21.80	0.93	961	891	21
	8	44,505	59.5	55.32	0.93	831	741	23
	9	43,395	75.7	69.74	0.92	650	565	23
	10	827	14.3	10.63	0.74	75	70	8
	11	202	12.1	6.14	0.51	27	19	10
	12	83	12.5	6.61	0.53	8	8	4

第2表 1 回当り漁獲量頻度分布 (%)

a... 1 航海1 回投網のみの場合 b... 1 航海1 回以上投網の1 回当りの場合

月 階級 トシ	10		11		12		計	
	a	b	a	b	a	b	a	b
0	7.6	6.5	4.0	4.5	31.3	12.4	10.5	7.6
5	21.2	14.5	44.0	32.5	18.8	15.0	30.8	22.6
10	24.2	20.0	14.7	14.9	3.1	15.0	16.3	16.9
15	15.1	20.0	14.7	22.7	18.8	30.1	15.7	22.1
20	7.6	10.9	4.0	7.1	3.1	8.8	5.2	9.0
25	4.5	6.4	-	3.2	6.3	8.8	2.9	6.0
30	7.6	9.1	2.7	1.3	3.1	0.9	4.1	3.5
35	3.0	1.8	4.0	5.8	-	2.7	2.9	3.8
40	4.5	2.7	6.7	3.2	3.1	2.7	5.2	3.0
45	-	5.5	2.7	3.2	-	-	1.2	3.0
50	-	-	-	-	-	-	-	-
55	1.5	0.9	-	-	-	-	0.6	0.3
60	-	-	1.3	0.6	-	-	0.6	0.3
65	-	-	-	-	9.4	2.7	1.7	0.8
70	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	1.3	0.6	3.1	0.9	1.2	0.5
80	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-
90	3.0	1.8	-	-	-	-	1.2	0.5

さて、火光利用のまき網漁業は、魚群探知機によつて魚群の探索を行ない、発見された反応影像の形状や濃度、遊泳層、魚群の動き、潮流、海底地形等を考慮し投網包囲するものである。したがつて、発見されたある魚群について、このような漁労行為が完全に遂行された場合には、それによつてとりあげられたものによつて、自然状態における群れそのものの量と質を知ることができる。しかしながら、実際の操業においては、このように完全な操業が必ずしも毎回みられることではなく、群れの一部あるいは大部分を逸脱させる結果になることも多い。そしてまた、火光によつて集魚した場合には、それによつて幾つかの群れが集合することもある。事実、実際の操業において長時間の火光集魚の結果、多量の漁獲をあげる場合もある。また、数隻の船がそれぞれ集魚した群れを、1隻の灯下に誘導し合一させることも行われている。

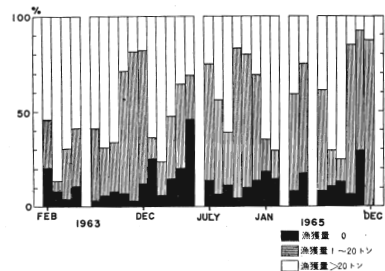
以上のような種々の条件によつて、必ずしも1投網によつて得られた漁獲量によつて、群れの大きさや、その種類の構成などを正確に知ることができるとは限らないが、おおよその傾向を知ることは可能であろう。第5図にしめした1957、1958両年はマサバのみの量の変動であり、1963～1965年についても漁獲の大半をしめるマサバのそれはほぼ同様な傾向をしめしているものと考えられる。

このようなことから考えて、前項で述べた平均漁獲量の月変動とともに、最も大きなマサバの群れが形成される可能性のあるのは冬期の1～3月にあると思われる。ただし、現在のところでは、これらマサバの集群性の時期的変化、発育段階別の変化等々の機構については、それを解明する材料はない。ただ、第6-4図でしめしたように北海道釧路沖漁場の7～9月においては、きわめて大きい群れがみられることがあり、この点、海域を異にした場合にも群れの様相に変化がみられるようである。

6. 投網の成功率

先述のように投網は必ずしも完全に群れを包囲するとは限らない。すなわち、漁獲努力としては有効でない場合もある。ここでは、一応投網しても漁獲が皆無か、または、いわゆる船内消費程度の極少量の場合を不成功とみなし、それが全投網回数と対する割合を月別に求めた。釧路沖で操業の7、8、9月をのぞき、不成功の割合は1月と5月に最も大きくなる。さらに1～20トンの間の漁獲量の回数は10～12月の間に多くなつている。

1月に不成功する割合が多いのは、この時期には悪天候が多く、潮流不良により網なりが悪くなること、群れの遊泳層が深いことなどが原因していると思われる。また、5月のそれについては、一般的に産卵を中心として産卵親魚群は火光に集る性質、いわゆる火つきが悪くなるとされており、また、水温垂直分布の変化が大きい時期であるので、群れの捕捉が困難となること等が考えられる。10～12月の間の1～20トンの比較的少量の漁獲回数が多いいのは、投網の不完全なことによるものよりも群れの大きさそのものが小さいことに起因すると考えられる。



第7図 月別投網当り漁獲量割合

IV. 要 約

1. 1そうまき網による月別の漁獲量と投網回数の年内における変動の傾向は、両者とも同様の対応した変動をしめす。また、船別の漁獲量と投網回数についてみても、両者の間には直

線関係がみとめられる。ただしこの場合不漁年にはこの関係はばらつきが大きく、みだれるようである。またよこの直線関係は年前半と後半ではちがった位置にみられる。

2. 船別の年間漁獲量, 全船の年間平均漁獲量, 船別投網回数, 全船の平均投網回数, 船別投網当り漁獲量全船の平均投網当り漁獲量等を比較することによつて, 1963, 1964年については以下の4型に船別の漁獲性能が類型化された。
 1. 投網回数が多く, 総漁獲量も多い型
 2. 投網回数が多く, 総漁獲量は少ない型
 3. 投網回数が少なく, 総漁獲量が多い型
 4. 投網回数が少なく, 総漁獲量も少ない型
3. 1回投網当りの漁獲量は, 2月または3月に最も大きくなりその後急減する。10~12月にかけては, 年前半のそれよりも小さく, また変動も少ない。また, その月別の頻度分布をみると, ほとんどの月が指数型分布に近い型をしめすが, 年によつては対数正規型に近い分布型をしめす月もある。
4. 投網を行なつても漁獲が皆無か, または, それに近い少量の漁獲しか得られない不成功とみなされる回数の, 全投網回数に対する割合は, 1月と5月に最も多く, また, 1~20トンの比較的少量の漁獲量の回数は10~12月に多くなつている。

文 献

- 松田三太郎 (1967). さば旋網漁業. 大洋漁業株式会社漁労部まき網課: 1—34.
- 水産庁 (1956). 旋網漁業. 水産週報社: 25—34.
- 八木誠政・野村健一 (1953). 生態学概説. 養賢堂: 215—283.
- 山本 忠 (1956). 単位漁獲量の特性について. 農林省統計調査部: 1—115.
- 吉田 裕 (1943). 北鮮におけるイワシ巾着網漁業の漁況に関する考察. 水産研究誌, 38(6): 97—103.