

## 東ベーリング海の母船式スケトウダラ漁業における 漁船の相対的 Catchability の年変化\*

高橋 善 弥  
(遠洋水産研究所)

The annual change of the relative catchabilities of the vessels  
in the mothership pollock fishery in the eastern Bering Sea

Yoshiya TAKAHASHI  
(Far Seas Fisheries Research Laboratory)

The mothership pollock fishery in the eastern Bering Sea was begun in 1965 by changing the target species from yellowfin sole to pollock (Fig. 1, Table I). Four fishing gears are used in the mothership pollock fishery, pair trawl, Danish seine, side trawl and stern trawl. The former two are operated on the continental shelf and the latter two are operated on the slope of the continental shelf. The number of vessels belonged to one mothership are 10 to 30 and their catch are delivered to the mothership every day except one or two research vessels which usually move away from the mothership. Therefore, their fishing area is limited within 20 miles from the mothership, in which their operations are competitive for each other. Fishing grounds change seasonally. The main fishing grounds are on the continental shelf and its slope north of the Unimak Pass from November to May. From June to October, fishing grounds move to north to Cape Navarin along the edge of the continental shelf (Fig. 2). The gross tonnage of the pair trawlers and Danish seiners have increased from 1965 to 1972, while side trawlers were replaced by stern trawlers and gross tonnage of the stern trawlers were remained same in this periods.

The relationship between the gross tonnage and the shaft horse power of engine of the vessels is expressed in the following equation:

$$Y=ab^X \dots \dots \dots (1)$$

Y is shaft horse power (100 PS), X is gross tonnage (100 ton). The values of the constant a and b are shown in Table 3 by gears and the curves are shown in Figures 3, 4, and 5.

It was also shown that vessels with the larger engines use larger trawl nets (Table 4). As mentioned above, the fishing vessels belonged to the mothership operate freely within the radius of 20 miles from their mothership. Therefore, if compared the catch per effort of each vessel belonged to the same mothership, we can get the relative catchabilities by the power of engine. Also it is possible to compare the relative catchabilities between the different fishing gears such as pair trawl and Danish seine operated in the same area. So, the vessels were classified by its horse power and the average catch per effort of each stratum was compared to the one of the standard stratum. The standard stratum was decided in each gear from the

\* 1974年4月28日受理 遠洋水産研究所業績 第123号

following points of view: it was operated for the long years and it includes many vessels.

The relative catchability  $Y$  was expressed by the following equation.

$$Y = a + bX + cX^2 \dots\dots\dots(2)$$

Where  $X$  is horse power (100 PS) of engine. The values of the constant  $a$ ,  $b$ , and  $c$  are given in Table 6 and the curves are shown in Figures 6, 7, and 8.

The catch per set of each stratum of Danish seine was compared to the catch per one hour haul of the standard pair trawl and the following relation is obtained.

$$Y = -0.034 + 0.1212X - 0.0064X^2 \dots\dots\dots(3)$$

$Y$  is the relative catchability and  $X$  is gross tonnage of Danish seine (100 ton). Total average of the value  $Y$  means that the one set of Danish seine is equivalent to the 0.432 hour haul of the pair trawl with 825 PS engine.

The annual change of the relative catchabilities of the vessels in the mothership pollock fishery in the eastern Bering Sea was calculated from the annual average gross tonnage of the vessels and the equation (1) and (2). The result shows that the relative catchabilities in 1972 are 1.7 times in pair trawlers and 1.1 times in Danish seiners of that in 1968, while the relative catchabilities in side trawlers decreased and in stern trawlers the relative catchability was kept constant in this periods (Table 7).

As the fishing unit of trawl, "a set of net" or "one hour haul" does not express the size of the net used and the speed of the net hauled, the further study to express the fishing units appropriately, as TRESCHÉV (1973) mentioned, seems to be needed.

魚類の資源量を推定するには単位漁獲努力量当り漁獲量にもとづいてなされるのが普通であるが、TRESCHÉV (1973) が指摘するように、漁獲努力量の表わし方が不完全であるために、さまざまな混乱が生じている。例えば底びき網漁法を用いて、ある1地点で操業する場合を考えると、漁獲性能をきめるのは、(1) 網の特性(網の構造—網口の巾、高さ、身網の大きさ、網糸の性質、網目の大きさなど)と、(2) それをひく漁船のけん引力・速度の2つの要因に分けられる。しかし一般に使われている漁獲努力量の単位は、「1ひき網」とか、「1時間のひき網」であって、網の特性も、漁船の網をひく速度も努力量の表示単位にはあらわされていない。そのため以下にのべるように、漁船が年々大型化すると、単位努力量当り漁獲量の経年変化をみる場合には、漁獲努力量の標準化といわれる作業が必要となる。

いま Catchability を定義して、「ある定められた単位漁獲努力量で漁獲される魚群量の、全資源量に対する割合」(RICKER, 1958) とすれば、漁獲努力量の標準化とは、比較しようとする「ある漁具を備えたある大きさの漁船」が「1ひき網」あるいは「1時間えい網」した場合の Catchability を、共通の尺度のうえで比較しようとするにはほかならない。そのためには、比較しようとする「漁船・漁具の組合せ」を同じ漁場で同時に用いて操業し、両者の漁獲量を比較すればよい。

しかし、比較しようとする漁船・漁具の組合せ全てを、同じ漁場で同時に用いて操業することはできないので、何らかの意味で“くくられた”(例えば漁場の拡がりについて)漁獲統計を使って、必要とする漁獲努力量の標準化を行わなければならない。その際、使用する漁獲統計の種類によっては、経済行為である漁業活動に含まれる漁獲性能以外の要因の影響が、比較さるべき漁獲量にあらわれてくる。例えば真道(1969)は、一航海当りの漁獲量で漁獲性能をはかるものとし、漁獲性能を左右する要因として、(a) 漁場選定の能力(無電・電話などの漁況・漁場情報交換設備、ロランや測深機などの漁場位置確認のための設備が関与する)、(b) 漁場における魚群探知能力(魚群探知機)、(c) 捕獲能力(トン数、馬力数、漁具など)、(d) その他(漁撈長の統率能力、その他)、をあげている。TRESCHÉV(前出)は、fishing power, fishing effort を漁具固有の物理的屬性で表わす新しい方法を提案しているなかで、fishing effectivity は次の3つの要因に左右されるとしている。(a) 漁具がろ過した水量、(b) 魚群の発見能力：その時の漁場内の全尾数に対するろ過し

た水量中の尾数の比, (e) ろ過した水量中の全尾数に対する漁獲尾数の比<sup>2)</sup>, である。

東ベーリング海の母船式スケトウダラ漁業は, 1965年頃から急速に発達したものである。この間漁船の大型化, 漁具の改良など, 短期間のうちに漁船の性能が変化したので, この間の漁獲努力量の標準化のために, これまで使われていた漁船・漁具の組合せによる, 1ひき網, あるいは1時間のひき網の Catchability を, 「漁船の Catchability」と呼ぶこととして, 出漁船の相対的 Catchability の平均的年変化を調査した。

本論文をまとめるにあたり, 遠洋水産研究所企画連絡室長須田明博士, 底魚海獣資源部長三谷文夫博士, 主任研究官長崎福三博士には校閲していただいたほか有益な助言をいただいた。出漁した各船の機関の馬力数, 漁獲量については, 大洋漁業株式会社・岩崎史郎氏, 日本水産株式会社・古家靖広氏の助力をうけた。厚くお礼を申しあげる。

### 漁業の状況

東ベーリング海におけるスケトウダラ漁業は, それまでコガネガレイを対象にフィッシュミールを生産していた母船式底びき網漁業が, 1965年頃から漁獲対象をスケトウダラにかえて, 冷凍スリミの生産を行なったことから始まった。この間の事情は東ベーリング海における底びき網漁業の漁獲量をみると明らかである (Fig. 1, Table 1)。

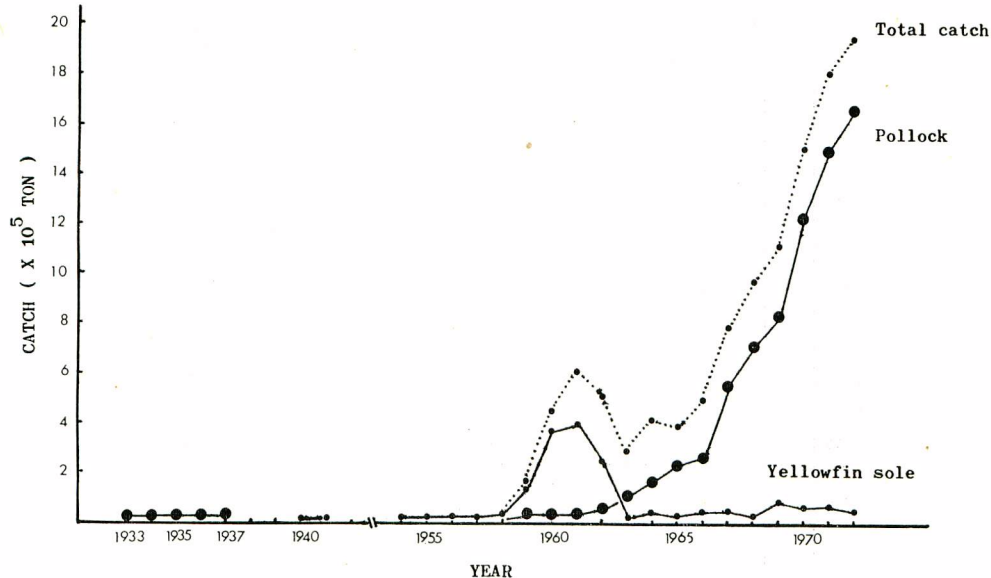


Fig. 1. Change of the annual catch of the Japanese groundfish in the Bering Sea, 1933 to 1972.

東ベーリング海のスケトウダラは, 上記の母船式底びき網漁業のほか, 1968年以降には単船で操業する北方トロール漁業<sup>3)</sup>のうち, 3,000~6,000トンの大型トロール船によっても漁獲されているが, 母船式漁業が常に70%以上の漁獲を行なっている (Table 1)。

母船式漁業は, 漁獲対象魚種と漁獲物の処理方法によってさらに2つに分けられる。すなわち, スケトウダラ

- 1) 魚群の発見能力を述べていることから, ある拡がりのある漁場内で, 選択を行ないながら操業する場合を考えていると思われる。
- 2) 彼はこの比を Catchability of gear (q) と呼んでいる。
- 3) 北方トロール漁業とは, 170°E 以東, 10°N 以北の北太平洋, ベーリング海を操業区域とするトロール漁業で, 単船操業を行なうが, 沖合での漁獲物の転載が認められている。出漁船は 500~6,000 トンのスタントロール船で, 許可隻数は42隻である。

**Table 1.** The catch of Japanese mothership and North Pacific Trawl Fisheries in the Bering Sea, 1960-72.<sup>1)</sup> (100 metric ton)

Year		1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
<i>Total catch</i>	Total	4,500	6,278	5,046	3,136	4,243	3,980	4,474	7,501	8,629	10,757	14,244	17,262	18,472
	Mothership	4,103	4,763	4,082	1,445	3,056	2,843	3,199	6,328	7,325	7,842	11,109	11,603	12,060
	Fishery	397	1,464	903	1,600	1,089	981	1,133	1,062	420	676	506	726	813
	North Pacific Trawl Fishery	—	51	61	91	98	156	142	111	884	2,239	2,629	4,933	5,599
Pollock	Total	261	245	595	1,138	1,754	2,288	2,652	5,483	6,672	8,410	12,029	14,912	16,490
	Mothership	261	241	573	895	1,736	2,255	2,555	5,353	6,398	6,713	10,073	10,744	11,443
	Fishery	—	3	22	242	17	23	85	110	5	157	27	7	106
	North Pacific Trawl Fishery	—	1	—	1	1	10	12	20	269	1,540	1,929	4,161	4,941
Yellowfin sole	Total	3,601	3,996	2,533	211	515	287	458	580	283	671	629	700	435
	Mothership	3,370	3,863	2,507	209	486	247	371	454	131	566	228	156	10
	Fishery	231	126	26	2	29	39	87	126	113	85	301	408	356
	North Pacific Trawl Fishery	—	7	—	—	—	1	1	—	39	20	100	136	69
Others	Total	638	2,037	1,918	1,787	1,974	1,405	1,364	1,438	1,674	1,676	1,586	1,650	1,547
	Mothership	472	659	1,002	341	834	341	273	521	796	563	808	703	607
	Fishery	166	1,335	855	1,356	1,043	919	961	826	302	434	178	311	351
	North Pacific Trawl Fishery	—	43	61	90	97	145	129	91	576	679	600	636	589

1) 1960-1963 and North Pacific Trawl Fishery in 1964-1967, calendar year (TAKAHASHI, 1972).

1964-1972, fishing year (from November of the previous year to October of this year; by catch statistics of Far Seas Fisheries Research Laboratory).

を漁獲して冷凍スリミを生産するスリミ船団と、ニシン・オヒョウ・ギンダラ・アラスカメスケなどを漁獲して冷凍品とする冷凍船団に分けられる。

スリミ船団は、10,000~30,000トンの大型船を工船(母船)として、2艘びき底びき船・以東底びき船・オッタートロール船が10~30隻付属し、スケトウダラの漁獲を行なって母船上で冷凍スリミ・フィッシュミールあるいはフィラーの生産を行なっている。スケトウダラ以外の魚種を対象として操業することは少なく、その

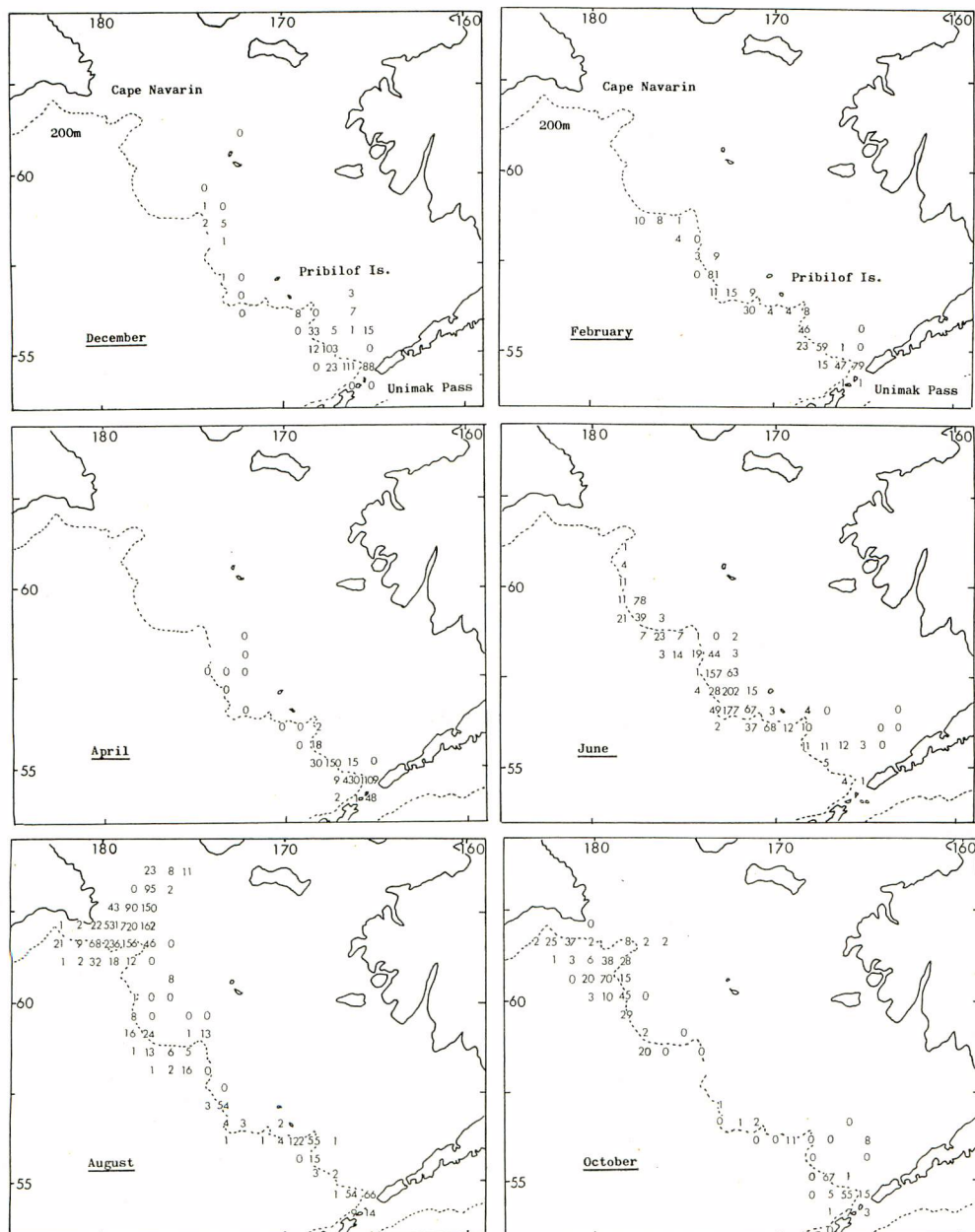


Fig. 2. The distribution of the pollock catch, by two month, in the eastern Bering Sea, during the year from December in 1971 to October in 1972. (Unit of catch: 100 metric ton).

他の魚種はスケトウダラを漁獲するさい混獲される程度である (Table 1)。

漁法には、2そうびき底びき網、以東底びき網、サイドトロールおよびスタントロールの4種類があるが、それぞれ漁場が異なり、前2者は陸だな上で操業し、後2者は陸だな斜面で操業を行なっている。オッタートロール漁法で陸だな上で操業しても、漁獲能率は2そうびき底びき網および以東底びき網漁法より劣るといわれている。

1つの船団の操業は、付属漁船のうちの1隻、時には2隻を魚群探索のため遠くへ派遣する以外は、漁獲物を毎日母船に渡すことから、母船の周辺約20マイルの範囲内で行なわれるのが普通である。船団の漁場選定は、付属漁船の漁模様、探索船の結果、水温分布およびスケトウダラの生態に関する知識にもとづいて決められる。一般的には11~5月の冬および春には、ウニマック水道からプリピロフ諸島にかけての陸だな斜面および陸だな上で操業が行なわれる。6~10月の夏および秋には、陸だな縁辺部によって、プリピロフ諸島からナハリン岬にかけて次第に北へと漁場が移動するのが普通である (Fig. 2)。

#### 漁船トン数の年変化

スリミ船団の付属漁船のトン数階層別隻数を年別にみると Table 2 となる。

2そうびき底びき船は、1965—1966年には全て90—120トンであったが、1971—1972年には大部分が170—210トンとなった。平均トン数では1965年の106トンから年々増大して1972年には183トンとなっている。

以東底びき船では大部分が50—140トンの範囲にあるが、その範囲内では年とともに大きくなっている。年によっては、150トン以上の大型船も出漁していることがあるが、これは北洋転換船<sup>1)</sup>が大型化しはじめた頃の船型のもので、まだ2層甲板のスタントロールとなる以前のものである。最近ではこの型の船は少なくなった。

サイドトロール船については、1965—1966年にかけて、300トンあるいは370トン前後のものが出漁したが、その後より能率のよいスタントロール船にとって代られるようになった。

スタントロール船は1967年以降増加した。いずれも299トン型、349トン型の北洋転換船が多い。北洋転換船では、トン数の最高が350トンと定められており、すでにこの制限の上限近くまで大型化が行なわれているので、年による大型化の傾向はみられなかった。

#### 漁船のトン数と機関の馬力数の関係

漁船の機関の馬力数は、公称馬力 (Nominal horse power) のうち、いわゆる農林馬力によって表わされるのが普通であるが、これは一定の算定方式によって制定されたもので、機関部員定員を定めるために設けられたものである。ここでは全て「原動機および各種機械が伝達しつつある正味の動力」である軸馬力 (Shaft horse power) を使用した (天然社, 1951)。Table 2 に示した出漁全船について、その軸馬力数を知ることができなかったが、半数以上について知ることができたので、それから漁船の総トン数と機関の馬力数との関係を求めた。使用した年別、船団別、トン数別の資料は末尾の付表に示されている。

トン数と馬力数の関係は船型によって違っており、出漁船の船型は試行錯誤によって年々変わってゆく傾向がある。このため、総トン数と馬力数の関係を図示すると、一部の船では他とかけはなれた関係がみられる (Fig. 3~5)。これは試行錯誤の過程で見捨てられた船型であろう。トン数と馬力数の関係を求めるのに、これらの船型をどう扱おうか問題であるが、ここでは2そうびき底びき船では全体を含めた場合と、見捨てられた船型を除いた場合の2つについて計算した。以東底びき船・サイドトロール船では見捨てられた船型は除いて、トン数と馬力数の関係を求めた。Fig. 3~5 にみられるように、トン数が増すにつれて馬力数も急速に増加するので、両者の関係を表わすのに次の式を使用した。

$$Y = ab^x \dots \dots \dots (1)$$

1) 北洋転換船とは、経度153°E 以東、170°W 以西、緯度48°N 以北の海域で単船操業により底びき網漁業を行なうもので、沖合での漁獲物の転載は認められていない。許可隻数は182隻で、そのうちのあるものは、ある期間母船式漁業に用船されている。

Y は馬力数 (100 馬力単位), X は総トン数 (100 トン単位) である。定数 a, b の値は、漁法別に Table 3 に示されている。また, a, b の推定値を用いて計算した曲線も Fig. 3~5 に示した。

**Table 2.** The number of vessels operated in the mothership pollock fishery in the Bering Sea, by gear and by gross-tonnage, 1965-1972<sup>1)</sup>.

Gross-tonnage	Pair trawler								Danish seiner							
	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
50										1						
60									5	3						
70									23	11	2					
80									36	39	28	12	6	4	2	1
90	4	8	4	4	2	2			4	4	11	10	7	5	4	3
100	2	2							3	8	16	35	43	49	41	31
110	6	6	14	8	8	6	4	4	2				1	2		
120	4	4	6	4	2				2				1	4	6	10
130									2				2			
140									2		1					
170			4	4	2	4	3	2								
180				2	2	6	13	12								
190				4	2	10	18	20	1							
200								4		1	2					
210								6								
270											2					
280											2					
290											2					
300									1	1	7		2	1	1	1
Total	16	20	28	26	18	28	38	48	81	68	73	57	62	65	54	46
Average <sup>2)</sup>	106.3	103.0	117.9	135.4	132.2	160.7	176.6	183.3	81.6	80.0	88.1	94.0	98.3	99.5	100.8	103.3

- 1) Including the figures reported from the fishing companies. There are some discrepancies between the catch statistics of the Far Seas Fisheries Research Laboratory.
- 2) Average tonnages of Danish seiner are for the vessels less than 150 ton, and the ones of side trawler and stern trawler are for the vessels less than 500 ton.

Table 2. Continued.

Gross-tonnage	Side trawler								Stern trawler							
	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
270	1	2														
290	2	2														
300	3	3							1	1	12	8	7	7	7	8
310			7							4	8	2	4	2	2	3
320					1	3										
350	1	1										1	1	3	2	3
360									1							
370	11	9	5	1	1	2										
500														5		1
540			1	1												
550								1								1
Total	18	17	13	2	2	5	—	1	1	6	20	11	12	17	11	16
Average <sup>2)</sup>	342.8	335.9	335.0	370.0	345.0	340.0	—	—	300.0	316.7	304.0	306.4	307.8	314.2	310.9	312.9

漁船トン数と使用漁具の大きさ

使用している底びき網の構造は各会社ごととに違っている。ここでは1968年に行なった漁具に関する聞き取り調査の結果から、スリミ船団に所属した計169隻の使用網について、ヘッドロープ・グラインドロープおよび身網の

**Table 3.** The values of the constants of the formula,  $Y=ab^X$ , expressing the relationship between the gross-tonnage and the horse power of engine of the fishing vessels operated in the mothership pollock fishery in the Bering Sea, 1965-1972.

Y is shaft horse power of engine (100 PS) and X is gross-tonnage (100 ton) of the vessel.

Gear	Constant	a	b
	Pair trawler (1)*		0.8720400
(2)		0.8205468	3.6541633
Danish seiner		0.4208241	12.6310347
Side trawler		1.6925370	1.5095032
Stern trawler		7.7784161	1.1649323

\*: See Fig. 3.



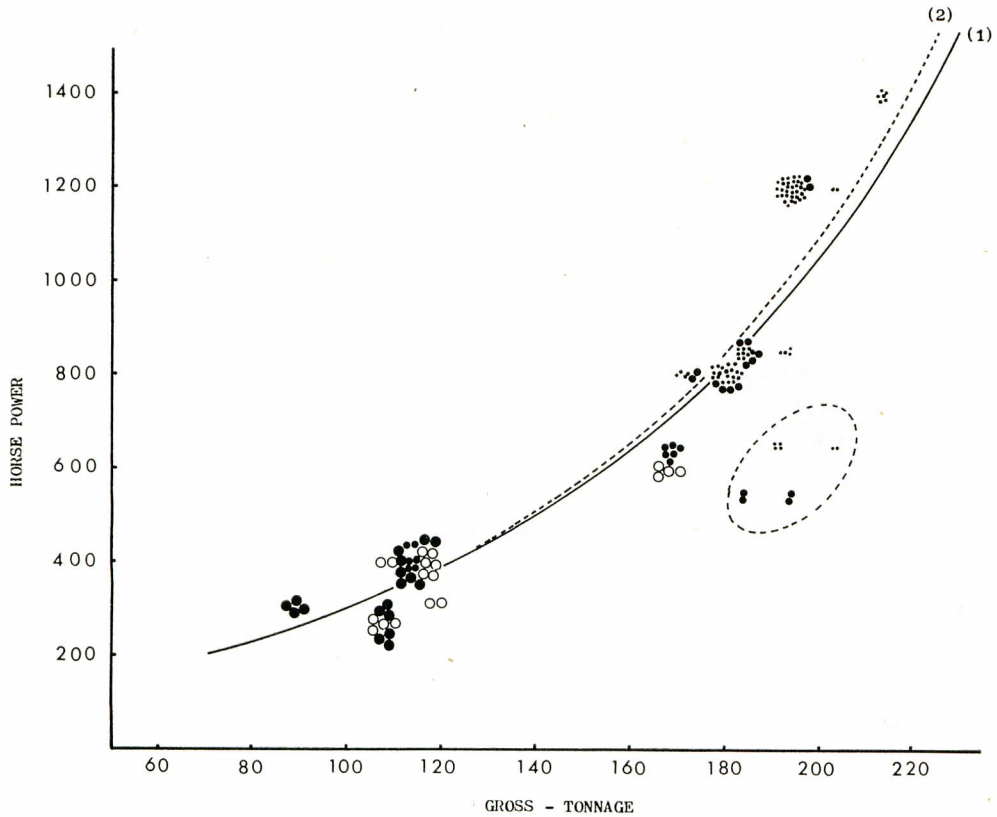


Fig. 3. The relationship between the gross-tonnage and the horse power of engine of the pair trawlers in the mince mothership fleets in the Bering Sea, 1965-1972.

Regression curve (1) includes all the points and regression curve (2) excluded the circled points.

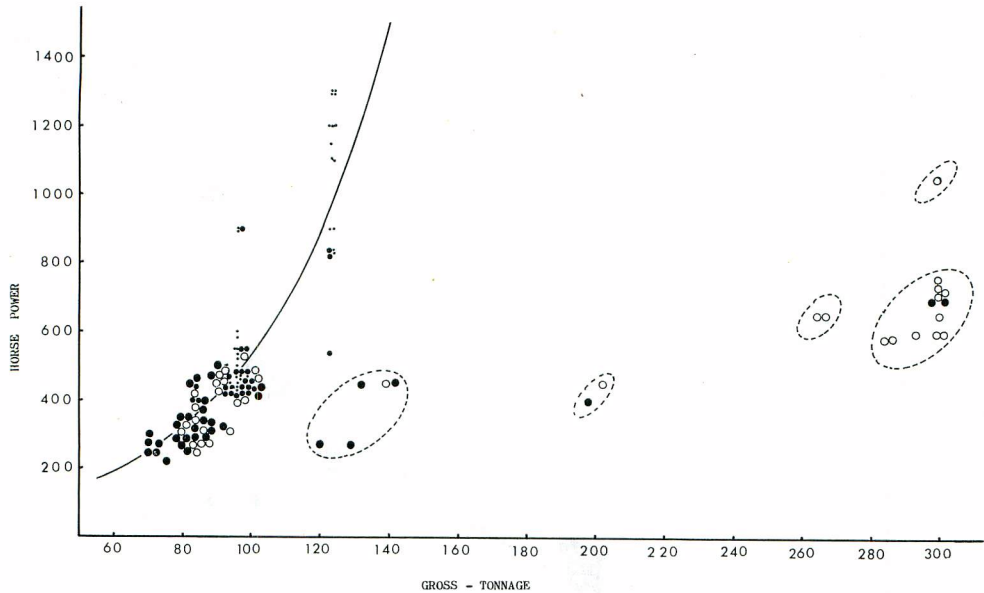
- : 1965-66
- : 1967-68
- : 1969-70
- : 1971-72

長さ（ヘッドロープ中央からコッドエンド末端まで）で網の大きさを表わし、漁船のトン数階層別にその平均値を示した（Table 4）。この表にみられるように、漁船のトン数が増すにつれて、使用している網も大きいことが明らかである。

#### 漁船の馬力数と相対的 Catchability の関係

底びき船の船体が大きくなると、機関の馬力数が増え、漁船のけん引力が大きくなって大きな網を使用するようになり、ひき網速度を速くすることも可能となって、その漁船の Catchability が大きくなると考えられている（山田, 1969; 千国, 1971; TRESCHÉV, 1973）。

すでに述べたように、漁船の Catchability を比較する場合には、同じ漁場で同時に操業して漁獲量を比較すればよい。本論文でも漁船の馬力階層別の、努力量当り漁獲量が対比されるのであるが、「同じ場所で同時に操業した」という条件は厳密には実現されないで、「場所および時間」に関してかなり広い範囲をとらざるを得なかった。そのため、こゝで取扱かう努力量当り漁獲量も、次の要因による影響をうけたものにほかならない。すなわち、(a) スケトウダラの資源密度、(b) 漁船の Catchability、(c) 漁場選定能力、(d) 漁場内



**Fig. 4.** The relationship between the gross-tonnage and the horse power of engine of the Danish seiners in the mince mothership fleets in the Bering Sea, 1965-1972. Plots are one third of all the data smaller than 100 ton and are all the data larger than 100 ton. The circled points are excluded from the calculation of the regression curve.

- : 1956-66
- : 1967-68
- : 1969-70
- : 1971-72

における魚群発見能力, (e) 漁撈長の統率能力, である。いま, (b)項の Catchability の比較をしようとするのであるから, (b)項以外の要因は全て同じ条件であることが望ましい。

母船式漁業の場合では, 単船操業からなる他の漁業と違って, すでに述べたように, 1つの船団に属する漁船は, 母船の周辺約20マイルの範囲内で操業する。また漁船乗組員の報酬は何らかの形で各船のあげた漁獲量と歩合制となっているために, 母船周辺での操業は自由な競争が行なわれている。それゆえ, (c)「漁場選定能力」は船団間の差としてあらわれる (Table 5)<sup>1)</sup>。また(d)「漁場内の魚群発見能力」については, 魚群探知機など, 備えている機器の能力に関する限り, 漁船間で大きな差があるとは思われない。(e)「漁撈長の統率能力」については多くの漁業で漁船間に差がみられるが, この能力を(c)および(d)項にのべた能力と区別して正しく評価するのは困難である。しかし, 一般に新型のよい船には良い漁撈長を乗船させることから, 大型船の Catchability は, このことと結びついて過大に評価される傾向はあろう。(a)「スケトウダラの資源密度」は時間と共に変わっていることはもちろんである。

このような理由から, こゝでは, ある船団のある航海を1つのブロックとして, ブロック内の漁船間だけで, 馬力数の大小による努力量当り漁獲量の対比を行なった。すなわち, 各船団の付属漁船を機関の馬力数によって階層に分け, 1航海ごとに努力量当り漁獲量の平均値を求めて階層間の比較を行なった。

階層間隔は2そうびき底びき船, 以東底びき船では50馬力, オッタートロール船では100馬力にとり, これらの階層のうち, 隻数が多く, かつ長年にわたって出漁した階層を標準階層とし, その努力量当り漁獲量に対する比をとって相対的 Catchability とした。

1) 母船と漁船との契約が期間の用船であるか, 買魚契約であるかによって漁獲量の判定に差があるともいわれ, 後者の場合低い数字になるともいわれている。

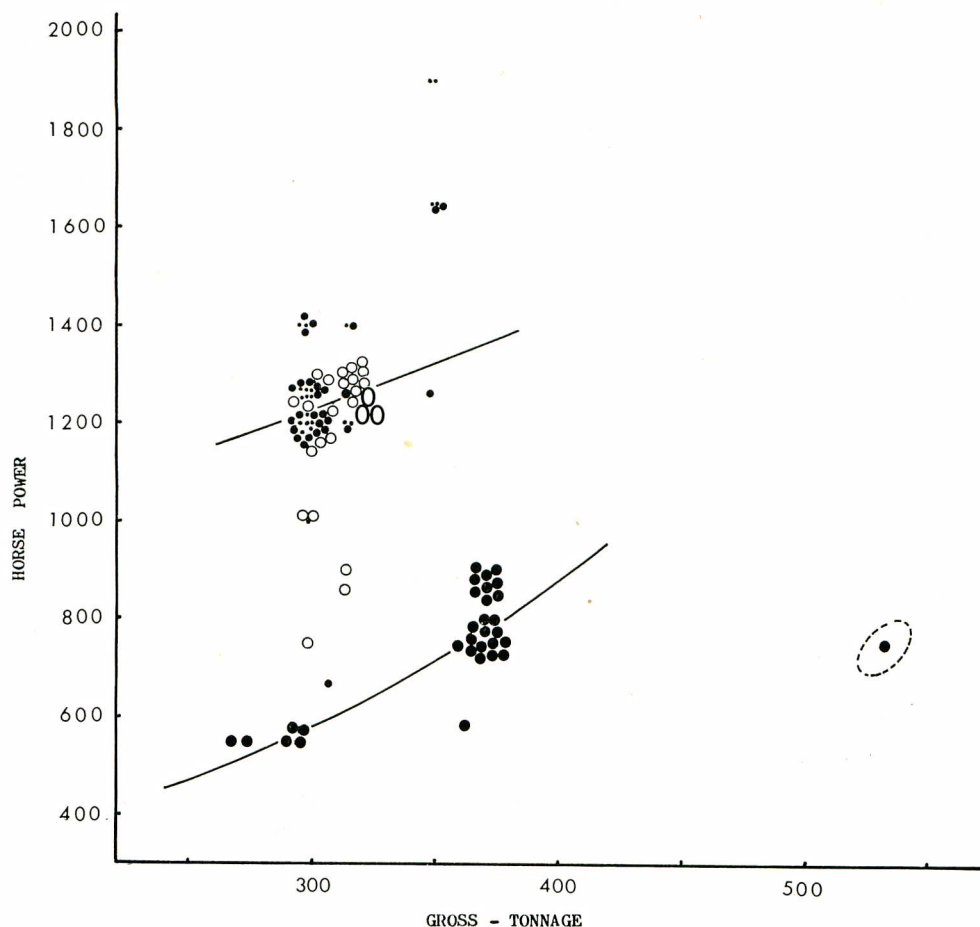


Fig. 5. The relationship between the gross-tonnage and the horse power of engine of the side trawlers and stern trawlers in the mince mothership fleets in the Bering Sea, 1965-1972.

The circled point is excluded from the calculation of the regression curve.

- |               |             |             |
|---------------|-------------|-------------|
| Stern trawler | {           | ○ : 1965-66 |
|               |             | ○ : 1967-68 |
|               |             | ● : 1969-70 |
|               |             | • : 1971-72 |
| Side trawler  | ● : 1965-67 |             |

標準階層は2そうびき底びき船では825馬力、以東底びき船では475馬力、サイドトロール船では750馬力、スタントロール船では1,250馬力とした。

漁船が年々大型化するために、標準階層と同じ条件で操業することがなかった階層については、第2の標準階層を定めて、それとの比から計算した。すなわち、はじめに標準階層とともに操業した階層の資料から、馬力数と相対的 Catchability との関係性を求め、その式から第2の標準階層の相対的 Catchability を求めて、それとの比から各階層の相対的 Catchability を求め、全資料を使って再び馬力数と相対的 Catchability の関係式を計算した。

第2の標準階層として、2そうびき底びき船では375、625馬力、以東底びき船では275馬力の階層を使用した。

**Table 4.** The relationship between the tonnage and the size of trawl-net of the fishing vessels operated in the mince motherships, A, C, D, and E<sup>1)</sup>, in the Bering Sea in 1968.

Gross-tonnage	Pair trawler				Danish seiner				Side trawler				Stern trawler			
	No. of vessels sampled	Length of head-rope (m)	Length of grand-rope (m)	Length <sup>2)</sup> of the body of net (m)	No. of vessels sampled	Length of head-rope (m)	Length of grand-rope (m)	Length <sup>2)</sup> of the body of net (m)	No. of vessels sampled	Length of head-rope (m)	Length of grand-rope (m)	Length <sup>2)</sup> of the body of net (m)	No. of vessels sampled	Length of head-rope (m)	Length of grand-rope (m)	Length <sup>2)</sup> of the body of net (m)
80					7	83	92	34								
90					10	82	89	38								
100					24	88	97	38								
110	4	70	78	41												
120	2	70	78	41												
170	4	89	97	49												
190	6	123	130	55												
300					1	108	117	51					7	47	57	33
310													1	53	60	43
350									1	53	60	43				
360									1	47	57	33				
370									1	47	57	33				

1) Names of mothership, see the Appendant table.

2) From the center of the head-rope to the terminal of the cod-end.

**Table 5.** The average catch per effort of the fishing vessels with various horse power of engine. The calculations were done by gear, by horse power of engine, by fleets, and by voyages. A-F show the fleets from which the figure has got.

Horse power of engine (PS)	Pair trawl (ton/one hour haul)						Danish seine (ton/a set)							
	1966	1967	1969	1970	1971	1972	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
225							A(2.92) B(5.46)							
275		C(7.46)					A(3.58) A(3.96) C(6.06) E(5.34) E(7.01) B(6.01) B(3.96)							
325	A(5.60)	C(8.07)					A(3.95) A(3.91) C(6.26) E(4.79) B(5.35) B(3.88)							
375		C(9.78)		C(7.81)			A(2.99) A(3.19) E(5.49) D(6.89) E(6.13) E(6.70) E(5.58)							
425			D(8.88)				A(3.79) B(3.67) C(6.09) E(6.09) D(6.79) C(6.91) E(5.74) C(6.50) B(8.53) E(5.40) D(6.18) F(4.96) E(5.87)							
475							E(6.16) D(7.91) C(9.90) D(6.42) C(6.73) E(6.29) D(5.04) E(6.13) D(5.81) E(8.52) F(6.93) F(6.12)							
525				C(20.06)			D(7.52) C(9.58) D(7.50) C(6.60) D(7.00) F(7.35) D(4.75) F(6.88)							
575							E(6.60) E(6.44) D(7.25) E(5.89) E(7.14)							
625			D(14.87)	D(12.01)	E(15.72)	E(15.39)								
775				E(27.02)	E(16.17)	E(15.19)								
825			D(18.55)	D(16.70)	D(11.45) C(14.94) F(12.02) D(16.42)					D(9.68)	D(9.34)	D(8.08)	F(8.24)	
875											D(6.84)	D(8.17)	D(6.91) F(6.88)	F(7.11)
1,075													F(5.81)	F(5.50)
1,125														C(7.52)
1,175				D(15.16)	D(13.09) C(21.08) F(13.25) D(20.88) F(16.64)								F(8.39)	F(8.40)
1,275														C(6.25) D(8.13)
1,375						C(16.18) D(21.13) F(18.85)								

東ペーリソグ海の母船式スケトウダラ漁業における漁船の相対的Carcabilityの年変化

Table 5. Continued.

Horse power of engine (PS)	Side trawler (ton per 1 hour haul)			Stern trawler (ton per 1 hour haul)						
	1965	1966	1967	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
550	A ( 2.69) B1( 7.84) <sup>1)</sup> B2( 3.04)	A(9.44)								
650								C ( 7.83)		
750	A ( 4.46) B1( 9.55) B2( 4.84)	A(10.67)	A( 8.78)							
850	A ( 5.16) B1(10.22) B2( 4.65)	A(10.57)	A(10.39)							
1,150					A(14.04)	A(15.79)	A(13.21)	A1(16.36) <sup>1)</sup> A2(18.05)	A(11.25)	A(10.98)
1,250					B(1.38)	A(13.85)	A(15.20)	A(13.37)	A1(16.91) A2(17.14)	A(10.91) A(11.12)
1,350							A(15.71) D( 6.33)	A1(16.11) A2(18.09)	A(11.02)	A(10.78)
1,650							D( 9.77)	D (10.06)	D( 9.93)	
1,850									F( 9.84)	F( 7.18)

1) Two voyages were made.

単位努力量は，以東底びき船では1ひき網，その他は1時間のひき網とした。

同じ船団の中でも探索船として使用された船は，努力量・漁獲量の総計が他の船より著しく少ないことから判断できるので，その船は計算から除いた。各階層の相対的 Catchability は漁獲対象魚種によっても異なると考えられるので，スネトウダラが専ら漁獲の対象となったとみられる1965年以降についてのみ計算した。この計算に使った船団別，漁法別隻数は Appendant table に示されている。

このようにして得られた馬力階層別漁船の相対的 Catchability をプロットすると，Fig. 6~8 のようになる。両者の関係式は次式によって求められた。

$$Y = a + bX + cX^2 \dots \dots \dots (2)$$

Y は漁船の相対的 Catchability, X は馬力数 (100馬力単位) である。式(2)における定数の値は、漁法別に Table 6 に示されており、その定数を使って推定した曲線は Fig. 6~8 に示した。

2 そうびき底びき船では、馬力数の増加とともに相対的 Catchability も増加するが、その増加率は次第に

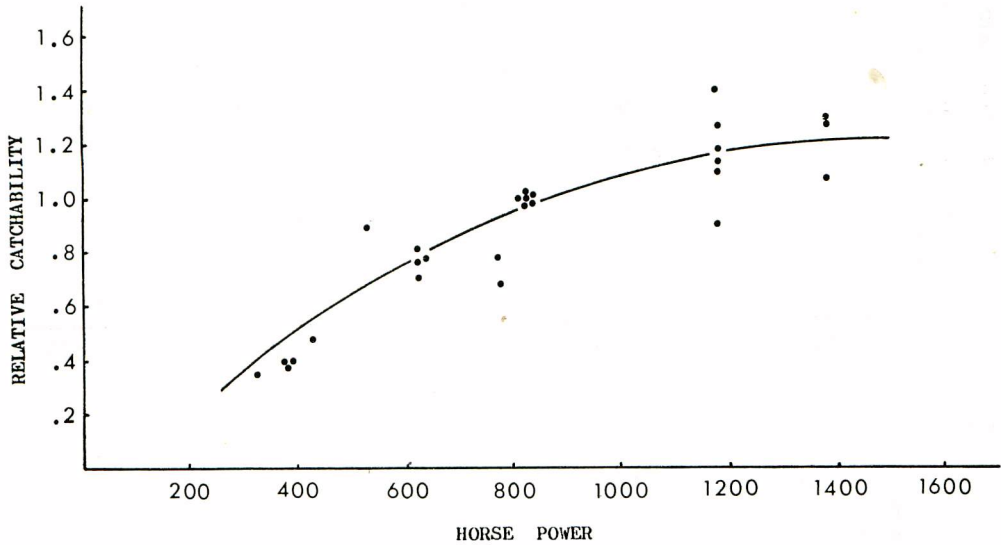


Fig. 6. The relationship between the relative catchability of the vessel and its horse power of engine of the pair trawlers in the mince mothership fleets in the Bering Sea, 1965-1972.

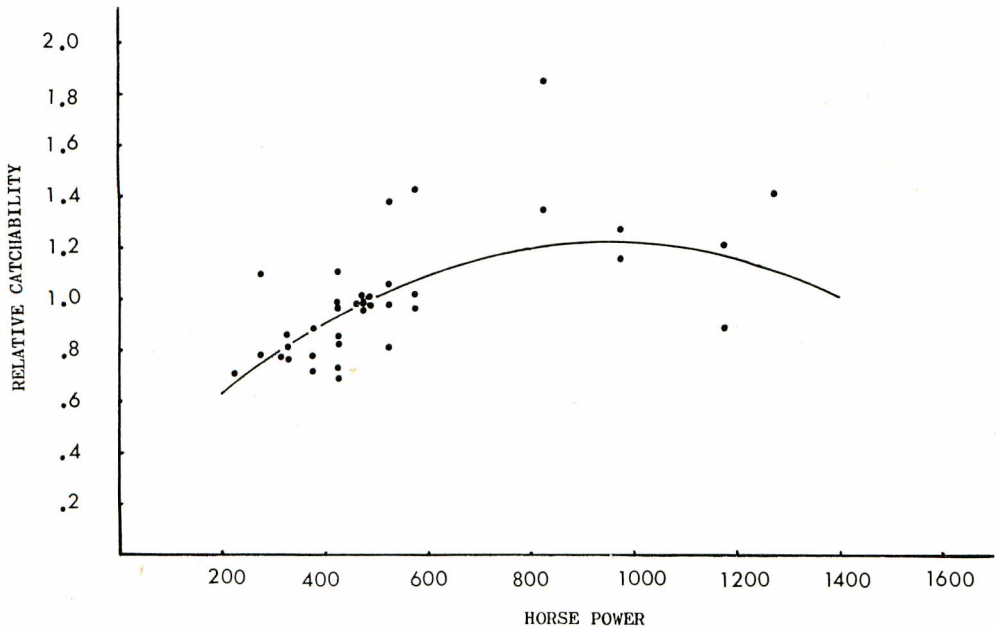


Fig. 7. The relationship between the relative catchability of the vessel and its horse power of engine of the Danish seiners in the mince mothership fleets in the Bering Sea, 1965-1972. Plots are one second of all the data.

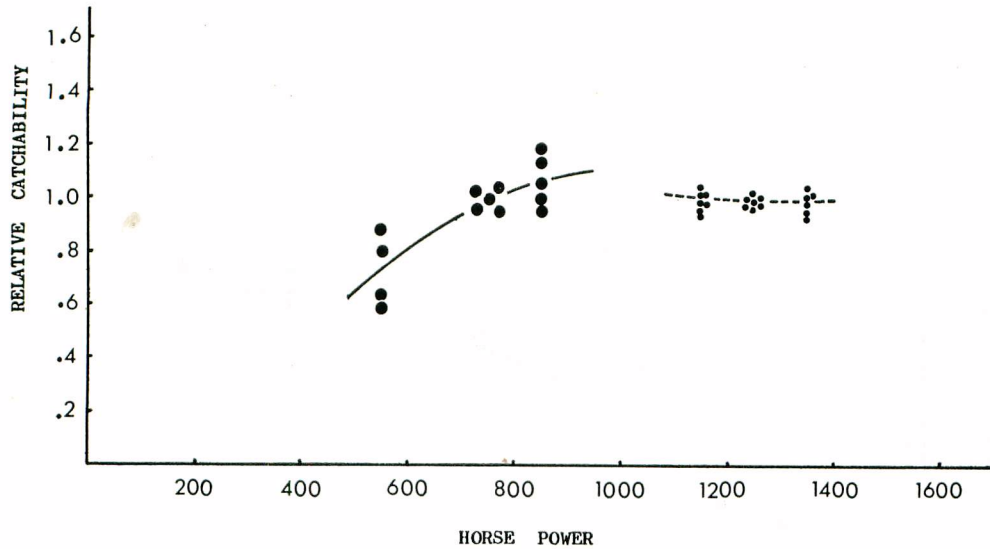


Fig. 8. The relationships between the relative catchabilities of the vessels and its horse powers of engines of the side trawlers and stern trawlers in the mince mothership fleets in the Bering Sea, 1965-1972.

- : Side trawler
- : Stern trawler

Table 6. The values of the constants of the formula,  $Y=a+bX+cX^2$ , expressing the relationship between the horse power of engine and the relative catchabilities of the vessels operated in the mothership pollock fishery in the Bering Sea, 1965-1972. Y is the relative catchability and X is horse power of engine (100 PS).

Gear	Constant		
	a	b	c
Pair trawler	-0.1592	0.1879	-0.0064
Danish seiner	0.2726	0.1997	-0.0105
Side trawler	-0.8307	0.3954	-0.0202
Stern trawler	2.5153	-0.2406	0.0095

減少している (Fig. 6)。以東底びき船では、950馬力までは馬力数の増加とともに相対的 Catchability は増加するが、増加率は2そうびき底びき船に比べて小さい。また950馬力をこえると、相対的 Catchability は逆に低下している (Fig. 7)。サイドトロール船では、850馬力までは馬力数の増加とともに相対的 Catchability は増加し、その増加率は最も大きい (Fig. 8)。スタントロール船では標本の値が1,150~1,350馬力の範囲に集中しており、この範囲内だけでみれば、相対的 Catchability には殆ど差はないようである。

## 2 そうびき底びき船と以東底びき船の相対的 Catchability

すでに述べたように、2そうびき底びき船と以東底びき船は、陸だな上の同じ漁場で操業しているので、これまでに述べたのと同じ方法で相対的 Catchability を比較した。すなわち、同じ母船に属した漁船間で、825馬力の機関を備えた2そうびき底びき船の1時間ひき網当り漁獲量を基準にして、馬力別以東底びき船1ひき網当り漁獲量を対比した。その結果は Fig. 9 に示した。これまで用いられてきた2次式をあてはめると次の式が得られる。



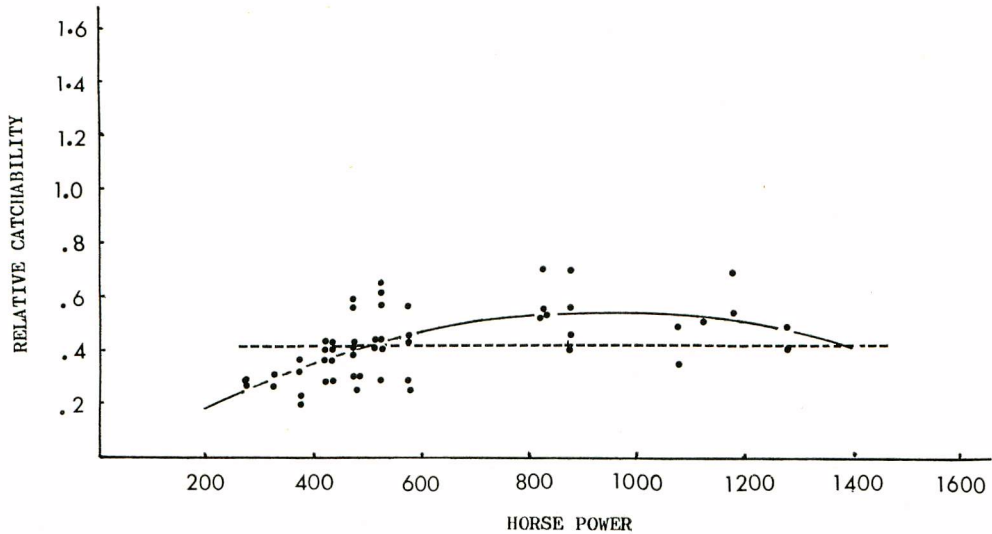


Fig. 9. The relationship between the catchabilities of the pair trawler with 825 PS engine and the ones of the Danish seiners with various horse power engines in the mince mothership fleets in the Bering Sea, 1965-1972.

$$Y = -0.0347 + 0.1212X - 0.0064X^2 \dots\dots\dots(3)$$

Y は漁船の相対的 Catchability で、825 馬力の機関を備えた 2 そうびき底びき船 1 時間のひき網当り漁獲量を 1 とした場合、以東底びき船 1 ひき網当り漁獲量、X は以東底びき船の馬力数 (100 馬力単位)。関係式での最高値は 950 馬力前後で 0.55 と得られ、これより馬力数が増加しても以東底びき船の相対的 Catchability は減少している。全標本での平均をとると 0.423 が得られた。

#### 出漁船の相対的 Catchability の年変化

1965—1972年の毎年の出漁船の平均トン数 (Table 2) から、式(1)および Table 3 によって平均馬力数を求め、式(2)および Table 6 によって出漁した漁船の年々の相対的な Catchability を漁法別に求めると Table 7 のようになる。以東底びき船では 150 トン以上の大型船が出漁するかしないかでその年の平均トン数が大きく変ることから、150 トン未満のみについて計算した。サイドトロール・スタントロール船では 500 トン以上の船を除いて計算した。

2 そうびき底びき船は年々大型化する傾向があつて、スケトウダラ漁業が本格化したとみられる 1968 年の相対的 Catchability を 1 とすれば、1972 年はその 1.7 倍となっている。以東底びき船は、大部分が 150 トン未満であるが、その範囲内でも大型化の傾向があつて、1968 年の相対的 Catchability を 1 とすれば、1972 年にはその 1.1 倍となっている。サイドトロール船はスタントロール船にとって代られる傾向があつて出漁隻数も少なくなり、相対的 Catchability も減少している。スタントロール船はすでに述べたように、多くは北洋転換船であつて、すでにトン数制限の上限に近いまで大型化がすすんでいるので、年々の相対的 Catchability は殆ど変わっていない。

#### 考 察

母船式漁業の操業状況からみて、探索船を除けば、ある母船に属した各漁船は、かなり狭い範囲で自由に漁獲競争を行なっていると、また、漁獲対象はスケトウダラのみで、かつ、操業期間のある時期に使用する網を変えて他の魚種を対象としたり、漁船の大小によって対象魚種を変えたりはしないものとした。しかし、1965—1966年の間は、スケトウダラ以外の漁獲量が全漁獲量の 10% 以上あることから、もしある期間に船の大

**Table 7.** The annual average gross-tonnage, horse power of engine, and the relative catchabilities of the vessels in the mothership pollock fishery in the Bering Sea, 1965-1972. The standard stratum of the relative catchability is different at each gear.

Year	<i>Pair trawl</i> <sup>1)</sup>							<i>Danish seine</i>				<i>Side trawl</i>				<i>Stern trawl</i>					
	Gross- tonnage (100ton)	(1)		(2)		Gross- tonnage (100ton)	Horse power (100PS)	Rela- tive catch- ability 1968	Com- parison with 1968	Gross- tonnage (100ton)	Horse power (100PS)	Rela- tive catch- ability 1968	Com- parison with 1968	Gross- tonnage (100ton)	Horse power (100PS)	Rela- tive catch- ability 1968	Com- parison with 1968	Gross- tonnage (100ton)	Horse power (100PS)	Rela- tive catch- ability 1968	Com- parison with 1968
		Horse power (100PS)	Rela- tive catch- ability 1968	Com- parison with 1968	Horse power (100PS)																
1965	1.063	3.284	0.384	0.665	3.254	0.385	0.654	0.816	3.333	0.822	0.852	3.428	6.943	0.941	0.921	3.000	12.296	1.001	1.001		
1966	1.030	3.152	0.369	0.631	3.117	0.364	0.619	0.800	3.201	0.804	0.833	3.359	6.748	0.918	0.899	3.167	12.614	1.000	1.000		
1967	1.179	3.795	0.462	0.790	3.782	0.460	0.782	0.881	3.930	0.895	0.927	3.350	6.717	0.914	0.895	3.040	12.372	1.006	1.006		
1968	1.354	4.721	0.585	1.000	4.744	0.588	1.000	0.940	4.565	0.965	1.000	3.700	7.758	1.021	1.000	3.064	12.420	1.000	1.000		
1969	1.322	4.536	0.561	0.959	4.551	0.563	0.958	0.983	5.091	1.017	1.054	3.450	7.000	0.947	0.928	3.078	12.446	1.000	1.000		
1970	1.607	6.473	0.789	1.349	6.585	0.801	1.361	0.995	5.248	1.031	1.068	3.400	6.857	0.931	0.912	3.142	12.569	1.000	1.000		
1971	1.766	7.893	0.925	1.581	8.092	0.942	1.602	1.008	5.424	1.047	1.085	—	—	—	—	3.109	12.504	1.000	1.000		
1972	1.833	8.581	0.982	1.679	8.826	1.001	1.701	1.033	5.779	1.076	1.115	—	—	—	—	3.129	12.544	1.000	1.000		

1) See Fig. 3.

小によって漁獲対象が違っていったようなことがあると推定に偏りが生じよう。この有無を検討するには、毎日の漁獲記録を詳しく追跡しなければならない。

スケトウダラ資源の密度は、調査した期間に変化していると思われる。しかし、この変化が馬力数を異にする漁船の Catchability にそれぞれ違った影響を与えたかどうか不明であって、こゝでは影響に差はなかったものとして取扱った。

LENARZ *et al.* (1973) は、国籍も含めて、多くの種類の漁獲努力が投下されている北西大西洋の底魚漁業について、漁獲努力の相対的 Catchability の大きさは、漁船のトン数階層と国籍によって大きく異なり、次に漁獲対象魚種によっても異なると述べている。こゝでは LENARZ *et al.* (同上) の得た結果が、当初から予期された結論と異ならないことから、この種の計算は行なわなかった。

漁船の各階層別出漁隻数はそれぞれ違っているので、平均値の精度は階層別に異なっている。このような誤差と関連して、標準階層、特に第2の標準階層のとり方によって得られる結果が多少変わってくることは当然予想される。この種の誤差を小さくするために、最も隻数の多い階層をとることに意味があろう。

底びき船の場合、トン数の増大が機関馬力数の増大をもたらし、けん引力の増加による網の大型化と、ひき網速度の増加をともなって、Catchability を大きくしている。年々の Catchability の比較も機関の馬力数にもとついて行なうのが正しいであろう。しかし、各漁船の軸馬力数を知るの是一般に困難で、最も資料が入手しやすいトン数の年変化から相対的 Catchability の年変化を計算せざるを得なかった。そのために2つの問題点が生じたと思われる。第1は、トン数と軸馬力数との関係を求める際、試行錯誤の過程で見捨てられた船型の扱いかである。本論文では以東底びき船、サイドトロール船の、トン当り馬力数の小さい群を除いて計算し、2そうびき底びき船では、除いた場合と除かない場合のふたつについて計算して、得られた結論にどれ位の差が生じるかを比較した。第2は、各年の出漁漁船の平均トン数の計算である。以東底びき船では150トン以上、サイドトロール・スタントロール船では500トン以上の大型船（これはトン当り馬力数の小さい群である）を除いて計算したことである。これら少数の船型についての扱いは今後検討を要する問題である。

母船式漁業によるスケトウダラは、2そうびき底びき網、以東底びき網、サイドトロール、スタントロールの4漁法で漁獲されている。そして、漁法別漁獲量は年によって変っているが (Table 8), その変化傾向は相

**Table 8.** The catch of pollock by the mothership pollock fishery in the Bering Sea, by gear, 1965-1972. (100 metric ton).

Gear \ Year	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
Total	2,255	2,555	5,353	6,398	6,713	10,073	10,744	11,443
Pair trawl	443	609	1,375	1,676	1,485	3,664	4,851	6,268
Danish seine	1,764	1,295	2,540	3,263	3,523	4,456	3,624	3,130
Side trawl	47	651	506	112	80	44	—	—
Stern trawl	—	1	932	1,346	1,625	1,909	2,269	2,046

対的 Catchability の年変化にみられた傾向と一致して、2そうびき底びき船による漁獲が増加し、サイドトロール船では減少している。相対的 Catchability の年変化も漁法によって違っている。漁法によって操業する漁場も違っているため、現在行なっている4つの漁法をこみにした年々の相対的な Catchability を正しく評価するのは困難であろう。

東ベーリング海のスケトウダラは、母船式漁業のほか、北方トロール漁業によっても漁獲されているが (Table 1), この漁業についての相対的 Catchability の年変化の検討は将来に残されている。

また、より基本的問題としては、漁獲の機構と一致した漁獲努力量の表わし方 (単位のとり方) の検討が必要と思われる。

## 要 約

- 1) 東ベーリング海の母船式スケトウダラ漁業は、1965年頃から、それまで漁獲対象としていたコガネガレ

イから漁獲対象をかえたことによって始まった (Fig. 1; Table 1)。

2) 母船漁業に従事した漁船は、2そうびき底びき船、以東底びき船、サイドトロール船、スタントロール船であるが、前2者は陸だな上で操業し、後2者は陸だな斜面で操業を行なっている。

3) 付属漁船は、1~2隻の魚群探索船を除いて、母船の周辺約20マイルの範囲内で操業し、各船の自由な漁獲競争が行なわれている。

4) 操業は一般に、11~5月の間は、ウニマック水道北部の陸だな上および陸だな斜面で行なわれ、6~10月には、陸だなの縁辺部にそって、プリピロフ諸島から次第にナハリン岬沖合へと北に移ってゆく (Fig. 2)。

5) 出漁した漁船の、トン数の年変化をみると、2そうびき底びき船では1965-1966年には90-120トンであったのが、1971-1972年には170-210トンの船が大部分をしめるようになった。以東底びき船では、多くの船が50-140トンの範囲にあって、その中で年々大型化しているが、1967年頃に200トンあるいは300トンの大型船が出漁した。しかしその後150トン以上の大型船は減少した。サイドトロール船は、より効率のよいスタントロール船にとって代られる傾向があり、1965-1966年に数隻出漁したが、その後隻数は減少した。スタントロール船は1967年以後増加したが、北洋転換船が多くをしめ、すでにトン数制限の上限近くまで大型化していたため、漁船の大型化の傾向はみられなかった。

6) 漁船トン数を  $X$  (100トン単位)、機関馬力数を  $Y$  (100馬力単位) とすると、両者の間には次の関係がみられた。

$$Y = ab^X \dots \dots \dots (1)$$

定数の値は漁法別に Table 3 に示されている。

7) 漁船のトン数階層別に使用している網の大きさをみると、トン数が大きくなるにつれて、大きい網を使用していた (Table 4)。

8) 母船漁業の操業状況から判断して、同じ母船に所属した漁船間の努力量当り漁獲量を比較すれば、漁船規模別の相対的 Catchability を比較できると考えた。また同じ陸だな上で操業する2そうびき底びき船と、以東底びき船も、これと同じ考えによって、その相対的 Catchability を比較できると考え、以下に述べるような比較を行なった。

9) 漁船の大きさによる Catchability の差は、網のけん引力を左右する機関の馬力数がより直接の要因であるから、漁船を機関の軸馬力数によって階層に分け、漁法ごとに、長年にわたって出漁し、かつ隻数の最も多かった階層を標準階層として、階層別の平均努力量当り漁獲量を対比した。

10) その結果、漁船の軸馬力数  $X$  (100馬力単位) と、漁船の相対的 Catchability  $Y$  の関係は2次式で表わされ、漁法別に定数が求められ (Table 6)、曲線が Fig. 6~8 に示された。

$$Y = a + bX + cX^2 \dots \dots \dots (2)$$

11) 2そうびき底びき船と以東底びき船の相対的 Catchability を比較するため、標準階層の2そうびき底びき船1時間ひき網当り漁獲量を1として、各馬力階層別の以東底びき船1ひき網当りの相対的漁獲量を求めた。以東底びき船の馬力数(100馬力単位)とその船の相対的 Catchability  $Y$  との関係は次のようであった。

$$Y = -0.0347 + 0.1212X - 0.0064X^2 \dots \dots \dots (3)$$

全体の平均値をとれば、以東底びき船の1ひき網は、825馬力の機関を備えた2そうびき底びき船の0.423時間のひき網に相当した。

12) 1965-1972年間の毎年出漁船の平均トン数から、式(1)、Table 3によって機関の平均馬力数を求め、式(2)、Table 6から年々の出漁船の相対的 Catchability を漁法別に求めた (Table 7)。スケトウダラ漁業への転換が終ったとみられる1968年の相対的 Catchability を1とすると、1972年には2そうびき底びき船のそれは1.7倍に、以東底びき船では1.1倍に増加している。サイドトロール船では相対的 Catchability は減少しており、スタントロール船では殆んど年変化がみられなかった。

13) 漁法別の漁獲量は年によって変わっており、全漁獲量にしめる漁法別の相対的な重要さも変化している (Table 8)。またオッタートロールと、その他の漁法では操業する場所を異にしているので、各漁法をこみにした母船式漁業全出漁船の相対的 Catchability の年変化を正しく評価するのは困難と思われた。

14) 東ベーリング海でスケトウダラを漁獲している北方トロール漁業出漁船の相対的 Catchability の年変化は検討されなかった。

15) 底びき網漁法の漁獲努力量の単位は、「1ひき網」あるいは「1時間のひき網」で表わされるが、これでは網の大きさも、漁船のけん引力・ひき網速度も表わされていないので、漁獲努力量単位の表わし方の根本的な検討が必要であろう。

#### 引用文献

- 1) 千国史郎, 1971: 北東太平洋における日本のアラスカメスケ漁業の努力量の標準化について, 遠洋水研報 (5), 1-21.
- 2) RICKER, W.R. (1958): Handbook of computations for biological statistics of fish populations, Fish. Res. Bd. Canada, Bull. 119, 1-300.
- 3) LENARZ, W.H. and BROWN, B.E. (1973): Factors affecting estimates of relative catchabilities of fishing units in ICNAF Subareas 5 and Statistical Area 6, Int. Comm. Northw. Atlant. Fish., Redbook 1973 Part III, 209-216.
- 4) 真道重明, 1969: 以西底びき網漁業における漁獲努力量の標準化に関する調査 XIV, 漁獲性能の経年変化ならびに地理的变化, とくに大型船の実態とその漁獲性能について (その4・予報)。西海区水研, 底魚資源調査研究連絡 (57), 1-42.
- 5) 高橋善弥, 1972: 北洋底魚漁業の歴史, 遠洋水研, 1-129.
- 6) 天然社, 1951: 水産辞典, 1-468.
- 7) TRESCHEV, A.I. (1973): Fishing unit measures, Int. Comm. Northw. Atlant. Fish., Redbook 1973 Part III, 233-241.
- 8) 山田純三郎, 1969: 東海黄海の底びき網漁船の船型と漁獲との関係について, 西海区水研, 底魚資源調査研究連絡 (55), 1-26.

**Appendant table** The names of the mince fleets, number of vessels and catches, by gear and gross-tonnage, used for the calculation of the relationships between the gross-tonnage, horse power of engine and the relative catchabilities, 1965-1972, in the Bering Sea<sup>1)</sup>.

Year		1965											
Fleet		A			B(1) <sup>2)</sup>			B(2) <sup>2)</sup>			C <sup>3)</sup>		
Gear	Gross-tonnage	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)
Pair trawl	110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	148	147
	120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	65	65
Danish seine	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	86	78
	70	4	46	38	—	—	—	4	183	164	7	325	294
	80	11	146	115	—	—	—	4	194	170	9	377	344
	90	2	9	7	—	—	—	1	59	53	1	52	47
	120	1	12	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	130	2	15	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	140	1	17	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Side trawl	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	24	22
	270	—	—	—	1	30	23	—	—	—	—	—	—
	290	1	5	4	1	43	34	1	1	1	—	—	—
	370	5	60	44	4	249	196	5	12	11	—	—	—

Year		1966								
Fleet		A			B			C		
Gear	Gross-tonnage	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)
Pair trawl	90	4	116	108	—	—	—	—	—	—
	110	—	—	—	—	—	—	6	295	179
	120	—	—	—	—	—	—	2	90	54
Danish seine	70	—	—	—	1	19	15	—	—	—
	80	3	36	30	7	157	128	14	570	512
	90	—	—	—	4	117	97	—	—	—
	100	—	—	—	2	48	42	3	95	89
	200	—	—	—	1	18	17	—	—	—
Side trawl	300	—	—	—	—	—	—	1	31	31
	270	1	62	59	—	—	—	—	—	—
	290	1	44	43	—	—	—	—	—	—
Stern trawl	370	5	323	310	—	—	—	—	—	—
	310	—	—	—	3	22	1	1	27	8
	360	—	—	—	—	—	—	1	25	11

Year		1967											
Fleet		A			C			D <sup>3)</sup>			E <sup>3)</sup>		
Gear	Gross-tonnage	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)
Pair trawl	110	—	—	—	8	560	514	2	152	114	—	—	—
	120	—	—	—	2	135	128	2	146	110	—	—	—
	170	—	—	—	—	—	—	4	350	266	—	—	—
Danish seine	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	43	33
	80	—	—	—	5	320	250	2	127	98	9	361	289
	90	—	—	—	3	254	200	—	—	—	8	328	255
	100	—	—	—	5	325	248	—	—	—	7	344	270
	140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	38	28
	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	47	38
	270	1	6	4	—	—	—	—	—	—	1	7	4
	280	1	15	5	—	—	—	—	—	—	1	38	31
290	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	
300	1	22	14	1	44	35	—	—	—	6	51	42	
Side trawl	370	5	502	458	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	540	—	—	—	—	—	—	1	24	20	—	—	—
Stern trawl	300	7	935	879	—	—	—	—	—	—	4	25	25
	310	—	—	—	—	—	—	1	31	23	7	64	63

Year		1968					
Fleet		A			E		
Gear	Gross-tonnage	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)
Danish seine	80	—	—	—	5	299	274
	90	—	—	—	5	313	283
	100	—	—	—	12	773	704
Stern trawl	300	7	620	608	—	—	—
	310	1	1	1	—	—	—

Year		1969								
Fleet		A			D			E		
Gear	Gross-tonnage	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)
Pair trawl	110	—	—	—	2	131	106	—	—	—
	170	—	—	—	2	198	161	—	—	—
	180	—	—	—	2	207	165	—	—	—
	190	—	—	—	2	266	214	—	—	—
Danish seine	80	—	—	—	1	104	87	4	250	230
	90	—	—	—	1	93	79	3	201	188
	100	—	—	—	4	391	331	16	986	910
	120	—	—	—	1	82	74	—	—	—
Stern trawl	300	7	1,221	1,219	—	—	—	—	—	—
	310	1	9	9	1	80	70	—	—	—
	350	—	—	—	1	195	166	—	—	—

Year		1970														
Fleet		A(1) <sup>2)</sup>			A(2) <sup>2)</sup>			C			D			E		
Gear	Gross-tonnage	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)
Pair trawl	110	—	—	—	—	—	—	8	282	241	—	—	—	—	—	—
	170	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	422	370	2	133	133
	180	—	—	—	—	—	—	2	274	232	—	—	—	4	317	317
	190	—	—	—	—	—	—	2	330	278	4	538	470	—	—	—
Danish seine	80	—	—	—	—	—	—	1	93	87	—	—	—	2	140	130
	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	84	72	1	77	72
	100	—	—	—	—	—	—	9	711	638	7	704	595	14	1,001	935
	120	—	—	—	—	—	—	1	127	114	1	108	99	—	—	—
Stern trawl	300	7	1,250	1,250	7	1,348	1,348	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	310	1	131	131	—	—	—	1	122	107	—	—	—	—	—	—
	350	—	—	—	1	36	36	—	—	—	1	220	217	—	—	—

Year		1971											
Fleet		A			D			E			F		
Gear	Gross-tonnage	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)
Pair trawl	170	—	—	—	—	—	—	2	207	207	—	—	—
	180	—	—	—	—	—	—	10	1,060	1,060	3	272	243
	190	—	—	—	8	964	867	2	98	98	8	915	823
Danish seine	80	—	—	—	—	—	—	1	66	65	—	—	—
	90	—	—	—	1	94	87	1	59	58	2	168	153
	100	—	—	—	8	699	649	8	462	456	7	566	515
	120	—	—	—	1	98	91	—	—	—	3	286	261
Stern trawl	300	7	1,050	1,050	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	310	1	121	120	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	350	—	—	—	1	194	180	—	—	—	1	187	167



Year		1972														
Fleet		A			C			D			E			F		
Gear	Gross-tonnage	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)	Number of vessels	Total catch (100 ton)	Catch of pollock (100 ton)
Pair trawl	170	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	246	246	—	—	—
	180	—	—	—	—	—	—	2	192	177	10	1,092	1,092	—	—	—
	190	—	—	—	4	878	823	4	569	523	2	235	235	10	1,341	1,253
	200	—	—	—	—	—	—	2	314	290	2	230	230	—	—	—
	210	—	—	—	2	190	180	2	168	153	—	—	—	2	198	183
Danish seine	80	—	—	—	1	80	74	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	90	—	—	—	—	—	—	1	73	69	—	—	—	1	85	78
	100	—	—	—	5	389	364	6	479	451	5	348	348	6	492	463
	120	—	—	—	3	226	213	2	217	202	—	—	—	5	454	434
Stern trawl	300	8	1,132	1,132	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	310	1	8	8	1	75	73	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	350	—	—	—	—	—	—	1	133	120	—	—	—	1	123	118

- 1) These figures came from the fishing companies. There are some discrepancies between the catch statistics of the Far Seas Fisheries Research Laboratory.
- 2) Two voyages were made, when a voyage covered two calendar year it was expressed at the departure time.
- 3) Used for the calculation of relationship between gross-tonnage and horse power of engine only, because the fishing efforts were not available.