

## ビンナガの研究—XV

1965年から1971年にかけて北西部太平洋漁場で漁獲された  
ビンナガの体長組成とその取扱いについての問題点\*

塩 浜 利 夫

(遠洋水産研究所)

### Studies on the albacore — XV

Length frequency distribution of albacore in the northwestern  
Pacific Ocean, 1965—1971, and considerations on the  
treatment of the data

Toshio SHIOHAMA

(Far Seas Fisheries Research Laboratory)

In this report, basic tabulations of length frequency distribution of albacore caught by Japanese longline and pole-and-line fisheries in the northwestern Pacific fishing ground are contained for the years from 1965 through 1971. In addition, problems in further treatment of the above length data are considered on the basis of the analysis of themselves.

Length of the individual fish is measured from the tip of the upper jaw to the bottom of the caudal fork, namely fork length. Unit of measurement is taken in terms of 1 cm by rounding up the decimal fraction if any. Sampling system for the measurement in case of albacore is: for the first stratum, number of fishing vessel is chosen as many as possible without considering random or systematic sampling and then for the second stratum, number of fish to be randomly measured is taken as a rule as 100 individuals per vessel chosen.

Tabulation of the length frequency distribution expressed in 1 cm length class is shown in App. fig. 1 by fishing gear, year, month and unit area surrounded by 5° in latitude and 10° in longitude. The area included in the tabulation is north of 25°N in the whole north Pacific Ocean for both types of gears.

To examine changes in the size composition by fishing gear, the fishing ground and season are designated as the area north of 25°N and between 130°E and 160°E and from May through July for the pole-and-line fishery and the area north of 25°N and between 130°E and 180° and from December through February for longline fishery. The results are summarized as below:

---

\* 1973年10月31日受理 遠洋水産研究所業績 第112号

1) During the period from 1965 through 1971 fishing season, length groups occurred in albacore catch by pole-and-line fishery are 75 cm-group (a length group with the modal length of 75 cm), 85 cm-group, 93 cm-group and two or three length groups appeared under 70 cm, and those by longline fishery are 80 cm-group, 91 cm-group and 102 cm-group. Among these length groups, 85 cm-group of pole-and-line and 80 cm-group of longline have been caught in every fishing season, whereas occurrence of each of other length groups shows such annual fluctuation that some of them do not appear in the catch in some fishing seasons.

2) Modal progression of the same year class with growth is observed from the size composition arrayed by the successive fishing season for both gears (Fig.1). It seems that age of each length group occurred above is regarded to be 4-years of age for 75 cm-group of pole-and-line and 79 cm-group of longline and 5 years of age for 85 cm-group of pole-and-line and 91 cm-group of longline.

3) Occurrence of modal positions of the length groups in the size composition of pole-and-line catch has not been changed much for the period from 1965 through 1971 fishing season. Historical analysis of modal occurrence of the pole-and-line albacore size composition indicates that the modal length of the most prominent length group occurs at 80 cm for the years of 1950's and 85 cm in late 1960's, and varies annually from 77 cm to 89 cm in early 1960's indicating unstable period. In the longline size composition, the annual occurrence of modes of major length groups fluctuates rather remarkably, but such trend as observed in the pole-and-line size composition can not be pointed out (App. fig. 1 and Fig. 2).

4) It is known in the northwestern Pacific albacore ground that smaller sized albacore are more dominant in the northern portion, while larger sized albacore predominate in the southern portion of the ground. If this segregation of the habitat by size be constant every year, the change in the size composition would be reflected as the shift of the fishing ground. Under this assumption, examination of the shift of the fishing ground on annual basis suggested that this is corresponding to the change in such size composition as described above. As shown in Table 1 and Fig. 3, the center of the pole-and-line fishing ground is located in the area between 35° and 32°N in 1950's when modal length was at 80 cm and in the area between 33° and 30°N, 2 degrees south of the above area, in late 1960's when modal length occurred at 85 cm. In early 1960's, when the fishing ground was formed to the north as was in 1960 and 1963 fishing seasons, 77 cm-group predominated, and when the ground shifted to the south as was in 1961 and 1962 fishing seasons, the proportion of 87~89 cm-group increased in the catch. On the other hand, in case of the main longline fishing ground, such tendency of the change in the location of the ground as displayed by the pole-and-line fishery has not been discernible.

5) In the size composition of the pole-and-line albacore in 1970 and 1971 fishing seasons, modal lengths of the length group appear clearly at 85 cm, 73 cm and two points of under 73 cm (App. fig. 1). According to Table 1, in these two years, the proportion of the number of catch by latitude was remarkably larger in the area north of 35°N, as being 70.4% in 1970 fishing season and 58.9% in 1971 fishing season. The area next to the above area in the proportion of number of fish caught was the zonal area between 33° and 30°N. The size composition of the fish in the area north of 35°N is predominant with smaller individuals than 80 cm as shown in Fig. 5. Therefore, the change in size composition since 1970 was

reflected by the concentration of the fishing boats into the small sized albacore fishing ground north of 35°N.

The length frequency distribution data presented in this report are not necessarily reflected by the catch amount by size class in the fishing season at the stage of sampling of measurements. Furthermore, as indicated in the above analysis on the background of the annual change in the size composition, the size frequency distribution data of pole-and-line caught albacore are especially influenced to fairly large extent by the difference in size being dependent on the habitat and annual shift of the fishing ground. Consequently, in case of the analysis of fish abundance by age and catch of albacore using the length frequency data, it seems that the above mentioned points should be taken into considerations.

北西部太平洋のビンナガ漁場でまぐろはえなわ漁業と釣竿漁業によって漁獲されたビンナガの体長組成は、須田（1963）、古藤・久田（1963）が、1949年から1964年漁期の過去17ヶ年間について、すでに、報告している。本報告はこれらをひきついで、1965年から1971年の7ヶ年間のビンナガの体長組成を記載するとともに、その取扱い上の問題点を論議したものである。

報告に先だって、終始御指導をいただいた木川昭二浮魚資源部第三研究室長、原稿の校閲と助言を賜った林繁一浮魚資源部第一研究室長、上柳昭治浮魚資源部長並びに須田明企画連絡室長に感謝の意を表す。また、資料の収集にあたって多大の努力を払われた旧南海区水産研究所、遠洋水産研究所、静岡県水産試験場、鹿児島県水産試験場および地方公庁船の方々に深く謝意を表す。

## I 資料およびその整理方法

この報告に用いたビンナガの体長測定資料は2つのデータソースを通して得られたものである。その1つは焼津、清水、鹿児島市の各市場で実施されている水揚物測定調査、他の1つは地方公庁船上で行われている生物調査である。測定部位は上顎の先端から尾叉底までの尾叉長（Fork Length）である。測定には1 cm 目盛を付した木製ノギスを使用した。体長は1 cm 単位で測定され、1 cm 以下の端数は切上げられている<sup>\*</sup>。魚市場の調査では、体長標本は第1次階層を漁船、第2次階層を魚体として層別に抽出した。第2次階層の魚体は1隻当たり100尾を原則とし、無作為に抽出しているが、第1次階層の標本船は可及的多くということだけで、とくに、無作為あるいは系統的に抽出することは行っていない。

体長測定の結果は付表1に漁法別、月別、単位海区分（緯度5°×経度10°）、体長級1 cm ごとの個体の頻度として示してある。とり扱われた海域は竿釣りおよびはえなわ共に25°N以北の北部太平洋全域である。付表1では資料が歴年別に整理されている。したがって、4月から7月の間が漁期となる竿釣り漁獲物の場合、この付表に収録された資料は1965年から1971年漁期までである。また、漁期が12月から翌年3月にわたるはえなわ漁獲物では1965年から1970年漁期分が本表にふくまれる。1964年漁期にあたる1965年1月から2月のはえなわの体長組成はすでに古藤・久田（1966）によって報告されているが、単位海区分の設定の仕方が異なるので、その数値は付表1に示した数値と若干相異している。

なお、メカジキを主対象として操業するいわゆる“夜縄あるいはメカ縄”および竿とはえなわを同時に用いて操業する“竿縄併用<sup>\*\*</sup>”によって漁獲されるビンナガの体長資料は須田（1963）、古藤・久田（1966）になら

\* マグロ類の体長測定に関する EPFTR (FAO 1969) の勧告では1 cm 未満の端数は切捨てることになっている。本報告の体長測定値から1 cm を引いたものが、一応、FAO 方式による測定値と同じになると考えてよい。

\*\* いわゆる“竿縄併用”とは日本の三陸沖で秋から冬期にかけて、はえなわを用いて操業をしながら、竿で小型ビンナガを漁獲する漁法のことである。漁業養殖業生産統計年報（農林省統計調査部）ではかつて一本釣漁業として取扱われている。竿縄併用漁業の実態はあまりよくわかっていないが、この漁業に従事する漁船数はごく少ない。

って除いた。夜縄の操業形態、操業海域はまぐろはえなわのそれらと著しくことなり、漁獲物も小型魚に偏っている(古藤 1963, 久米・森田 1966)。また、竿縄併用と竿釣りとは漁獲性能に著しい相異がみられる。

## II 1955年から1971年漁期にかけての体長組成

須田(1963)は魚群量の推定にあたって、はえなわ漁業と竿釣漁業の漁場と漁期をそれぞれつぎのように規定している。竿釣漁業の漁場は $25^{\circ}\text{N}$ 以北、 $130^{\circ}\sim 160^{\circ}\text{E}$ の海域、漁期は5月から7月とし、はえなわ漁業の漁場は $25^{\circ}\text{N}$ 以北、 $130^{\circ}\sim 180^{\circ}\text{E}$ の海域、漁期は12月から翌年2月までとしている。この報告でも漁場と漁期は須田(1963)にならって設定し、その範囲に属する体長資料を付表1からとり出して単純に加え合せ体長組成とした。この体長組成は付図1の中に百分率組成として漁法別、漁期年別に示した。

### II-1 竿釣り漁獲物の体長組成

竿釣り漁船によって、1965年から1971年漁期に漁獲されたビンナガは45~100 cmにわたる。この体長範囲はまぐろはえなわ漁獲物のそれより10~20 cm小さい方へ偏っている。70 cm以下の小型群は毎年必ず出現するとは限らない。この7漁期間に出現した体長群のモードは毎年75 cm, 85 cm および93 cm 付近にあった。この他に、年によって70 cm 以下に1ないし2個のモードの存在が示唆できる。これらの体長群のうち、85 cm 群は毎年著しく卓越して漁獲物の主体となっているが、75 cm 以下の群は年による変動が大きく、漁獲物中にしめる割合も1970年漁期と1971年漁期を除くと小さかったとみられる。また、1968年漁期の93 cm 群は、1951年漁期に調査を開始して以来初めて顕著に出現した。これは同年漁期のまぐろはえなわ漁獲物における大型魚の卓越に対応する特異な現象である。

### II-2 まぐろはえなわ漁獲物の体長組成

1965年から1970年漁期にはえなわで漁獲されたビンナガは63~118 cmのものである。この体長範囲より小さいか、または、大きい個体は同期間を通してみても全体の測定尾数(54,206尾)の0.4%(235尾)にすぎない。体長範囲はこの6漁期間を通じて殆んど差がないが、主漁獲物となった体長群はかなり変化した。比較的明瞭なモードをもつ体長群は、①1965年漁期には79 cm 群、②1966年漁期には77 cm 群と91 cm 群、③1967年漁期には79 cm 群と91 cm 群、④1968年漁期には81 cm 群と103 cm 群、⑤1969年漁期には81 cm 群と89 cm 群、⑥1970年漁期には81 cm 群と99 cm 群であった。言い換えると、この6漁期間にはえなわの主対象になったビンナガの体長群は大きっぱにみて、80 cm 群、90 cm 群および100 cm 群であった。このうち、毎年出現した体長群は80 cm 付近にモードをもったものだけである。1968年漁期および1970年漁期における100 cm 群の卓越は特異な現象として注目される。

## III 考 察

### III-1 体長組成におけるみかけ上の経年変化

北西部太平洋ビンナガの1漁期は4月から翌年3月までの12ヶ月間である(須田 1954, 1955, 1959, 1962)。また、北赤道流域における産卵盛期は夏季の5~8月と推定されている(上柳 1957, 1969)。このことから、北太平洋ビンナガの年令の起算点は産卵盛期の5~8月とするのが妥当であり、竿釣りの対象になる魚群はある年令の終りから1才上の年令の初めにかけてのものであり、はえなわのそれはある年令の後半に漁獲されることになる。

付図1の中に示した1956年から1971年漁期の竿釣りとはえなわの体長組成を両漁業の漁期順に並べ替えると図1のようになる。この図によれば、体長組成にあらわれるモードは $a_1\sim a_4$ ,  $b_2\sim b_5$  および  $c_1\sim c_4$  等にみられるように、漁期の進行にともなって漸次大きい方へ移行している。このモードの移行を成長によるものと考え、 $a\sim f$ の体長群の各シリーズはそれぞれ個々の発生年級群とみなされる。藪田・行縄(1963)は鱗によって年令を査定し、4, 5輪目の輪紋形成体長をそれぞれ70.5 cm, 81.0 cm と推定し、それをもとに70.5~81.0 cm を4才, 81.0~91.0 cm を5才とみなしている。このことからみて、毎漁期年に漁獲されている竿釣りの75 cm 群と、はえなわの79 cm 群は4才魚、竿釣りの85 cm 群とはえなわの91 cm 群は5才魚と考えてよいであろう。

図 1. 1965—1971年漁期における竿釣りおよびはえなわの漁期別体長組成

- : 竿釣り, 25°N 以北, 130°—160°E, 5—7月
- : はえなわ, 25°N 以北, 130°E—180°, 12月—翌年2月
- a ~ f の各シリーズの体長群は同一発生年級群をあらわす

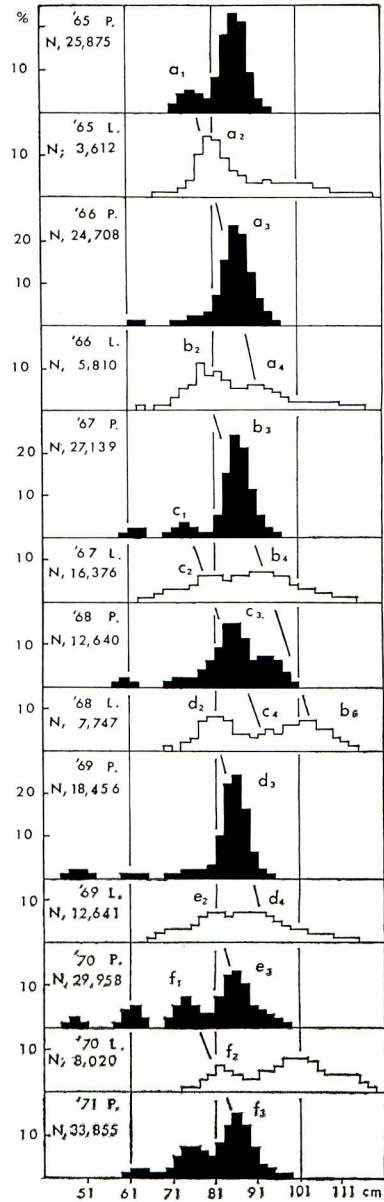
Fig. 1. Length frequency distribution of albacore caught by longline and pole-and-line fisheries during each fishing season, 1965—1971. A series of a~f in the figure indicate a modal progression of the same year class.

- : pole-and-line, north of 25°N and 130°—160°E, from May through July.
- : longline, north of 25°N and 130°E—180°, from December through February.

1965年から1971年にかけての竿釣り漁期の体長組成のモードをみると、その位置はほぼ安定しており、大きな変化はみられなかった。それを更に溯って、調査の開始された1951年漁期以降の経年変化としてみるために、付図1に示した1951年漁期以降の竿釣りの体長組成と1949年漁期以降のはえなわの体長組成を吟味してみる。この体長組成のうち、1949年から1959年漁期のものは須田(1963)、1960年から1964年漁期のそれは古藤・久田(1966)の報告による。この図によると、竿釣りの漁獲物のモードは、1950年代では75~83 cm、1960年から1964年漁期では77 cm と87~89 cm、1965年から1971年漁期では毎年85 cm にあらわれている。この変化を巨視的にみるために、図2に示すように1951年から1969年漁期の間の竿釣り漁獲物の体長組成を5ヶ年間の年代ごとにまとめてみると、モードは、1950年代には80 cm、1960年代前半には77 cm と87 cm、1960年代後半には85 cm にみられる。すなわち、竿釣りで漁獲されるビンナガの主体は、1950年代には80 cm 群であったが、1960年代後半には85 cm 群に変化した。そして、1960年代前半はモードが年によって77 cm から89 cm の間を変動した不安定期ともいえるべき期間であった。一方、はえなわ漁獲物の体長組成にはかなり顕著で、かつ、不規則な年変化がみられるが、竿釣りのそれとは異って傾向的な変化はない。

III-2 体長組成の変化の背景と今後の取扱い上の問題点

北西部太平洋のビンナガ分布についてみると、漁場の北よりの部分に小型魚が多く、その南よりの部分に大型魚が多い(川崎・相沢1956、井上1958、須田1959、1962、須田・塩浜1962、古藤1963)。もし、魚の大きさ別の分布域が年々あまり変らなければ、努力量分布の偏りが体長組成の変化として現われる筈である。そこで、年々の漁獲量の緯度別分布を体長組成のとりまとめに用いたのと同じ漁場、漁期区分を用いて調べた。表1および図3は竿釣りによる年々の緯度別漁獲尾数と5ヶ年平均による漁獲尾数の緯度別百分率である。表2および図4は1955年漁期、1960年漁期および1965年漁期のはえなわの緯度別漁獲尾数とその百分率でそれぞれ



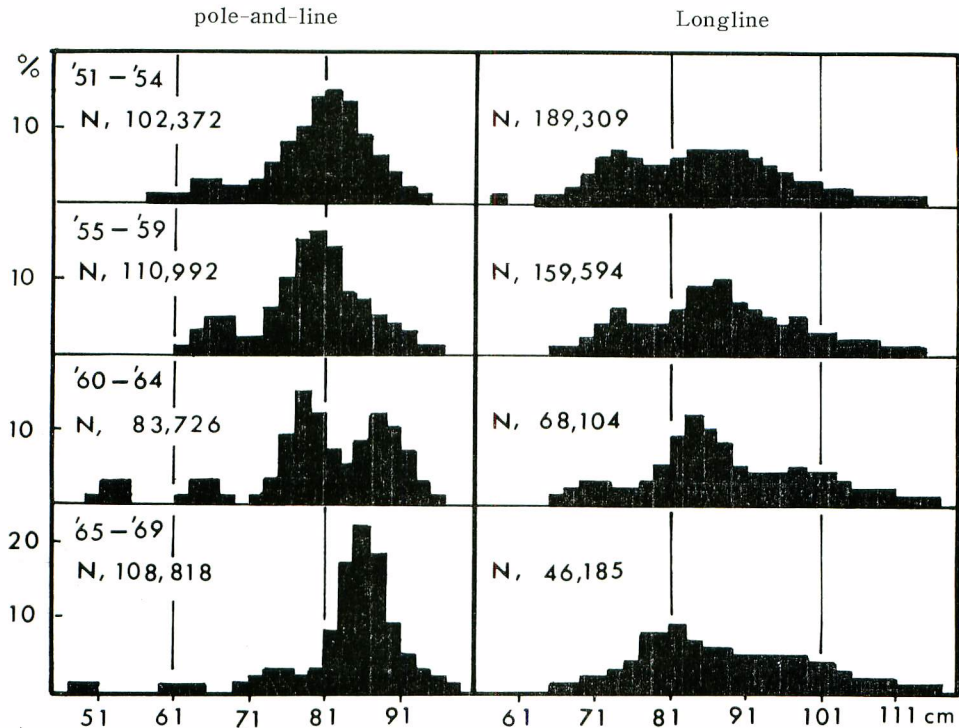


図 2. 1951—1969年漁期における5ヶ年別体長組成  
 竿釣り：25°N以北，130°—160°E，5—7月  
 はえなわ：25°N以北，130°—180°E，12月—2月

Fig. 2. Length frequency distribution of albacore as averaged for 5 years intervals and for pole-and-line and longline fisheries.

Pole-and-line : North of 25°N and 130°—160°E, from May through July.

Longline : North of 25°N and 130°E—180°, from December through February.

1950年代，1960年代前半 および 1960年代後半を代表させたものである。これらの図表作成に用いた資料は，竿釣りでは1955年から1969年漁期にかけて焼津魚市場で聴取された日別，漁場別漁獲量の記録であり，はえなわでは漁業者から提出された漁獲成績報告書である。竿釣りによって33°N以北の海域で漁獲されたビンナガの割合は，1955年から1959年漁期には全体の62.5%であったが，1965年から1969年漁期には全体の1/4以下の24.2%にすぎない。また，漁獲量の多い海域は，1950年代では35°～32°Nであるが，1960年代後半では1950年代より2度南へ下って33°～30°Nとなっている。そして，1960年代前半は1960年漁期，1963年漁期のように漁場が北へ偏ると77 cm 群が多くなり，1961年漁期，1962年漁期のように南が主漁場になると87～89 cm 群の割合が高まった（表1，付図1）。すなわち，竿釣りの中心漁場は1960年代前半を過渡期に1950年代から1960年代後半にかけて北から南へ遷移した。はえなわの主漁場はどの年でも31°～28°Nとなっており，竿釣りの場合のような傾向的な変化はみられなかった。

1970年および1971年漁期の竿釣りビンナガの体長組成には85 cmのモードの他に，73 cmとそれ以下の小さいところにも明瞭なモードが出現している（付図1）。表1によると，これらの年では緯度別漁獲尾数の割

表 1. 1955—1971年竿釣り漁期におけるビンナガの緯度別漁獲尾数および標本航海数  
 海域：25°N以北，130°—160°E 漁期：5—7月

**Table 1.** Catch in number of albacore, by fishing season and by latitude, unloaded at Yaizu fish market and corresponding number of trips for pole-and-line fishery, 1955—1971.  
 Area : North of 25°N, 130°—160°E Fishing season : May—July

Fishing year	Number of trips	Number of fish in 10 <sup>3</sup>	Catch in number by latitude in 10 <sup>3</sup> .															
			25N	26N	27N	28N	29N	30N	31N	32N	33N	34N	35N	36N	37N	38N	39N	40N
1955	309	354						5	13	58	146	75	40	17	0			
1956	110	339	0					2	91	83	21	41	94	6				
1957	475	1138				0		37	69	190	244	225	260	111	2			
1958	89	191		0				2	50	53	54	25	6					
1959	103	117						3	3	14	18	17	54	7				
1960	488	776						0	11	23	186	250	132	119	47	6		
1961	148	251			1	4	8	7	30	54	73	54	7		1	11		
1962	71	123			0	6	30	42	33	5	2	4	1					
1963	95	239		0				1	55	50	64	66	2					
1964	195	602				1	21	65	98	15	5	14	0	0	2	57	271	52
1965	221	667				1	14	147	206	165	93	42						
1966	190	443		2	10	10	22	93	103	86	23	6	6	44	37	0		
1967	216	631			3	8	19	68	103	221	155	12	5	37				
1968	123	191		3	6	0	19	54	49	22	15	22						
1969	115	310			1	1	2	27	112	98	39	16	4	2	8			
1970	174	598		2	5	18	26	37	34	29	12	14	143	237	14			
1971	132	753			5	20	10	37	74	80	62	23	7	129	57	249	0	0

表 2. 1955年, 1960年および1965年はえなわ漁期におけるビンナガの緯度別  
標本漁獲尾数

海域: 25°N 以北, 130°E—180° 漁期: 12月—翌年2月

**Table 2.** Catch in number of albacore, by fishing season and by  
latitude, recorded on the logbook available at Far Seas  
Fisheries Research Laboratory during 1955, 1960 and  
1965 fishing seasons.

Area: North of 25°N, 130°E—180°

Fishing season: December—February

Fishing year	Number of fish in 10 <sup>3</sup>	Catch in number by latitude in 10 <sup>3</sup> .													
		25N	26N	27N	28N	29N	30N	31N	32N	33N	34N	35N	36N	37N	38N
1955	148	0	0	6	24	48	23	10	10	13	10	3	0	0	
1960	217	2	2	16	35	56	49	29	16	6	4	1			
1965	461	4	4	17	107	173	86	13	12	15	13	3	5	8	0

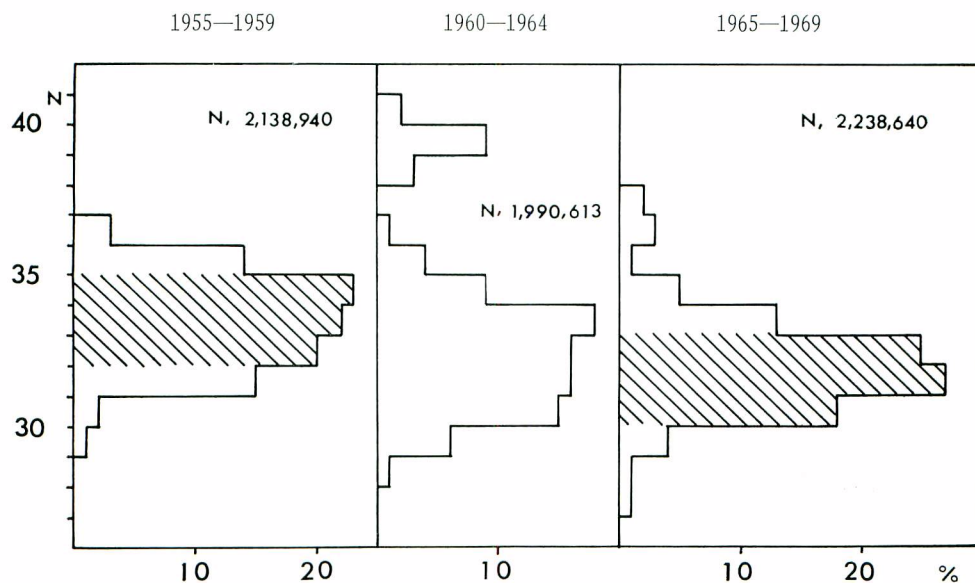


図 3. 1955年から1969年竿釣り漁期における5ヶ年別ビンナガ漁獲尾数の緯度  
別百分率分布

海域: 25°N 以北, 130°—160°E 漁期: 5—7月

**Fig. 3.** Latitudinal catch distribution in number of albacore caught  
by pole-and-line fishery in the area north of 25°N and 130°  
—160°E and from May through July, as averaged for 5 years  
intervals, 1955—1969.



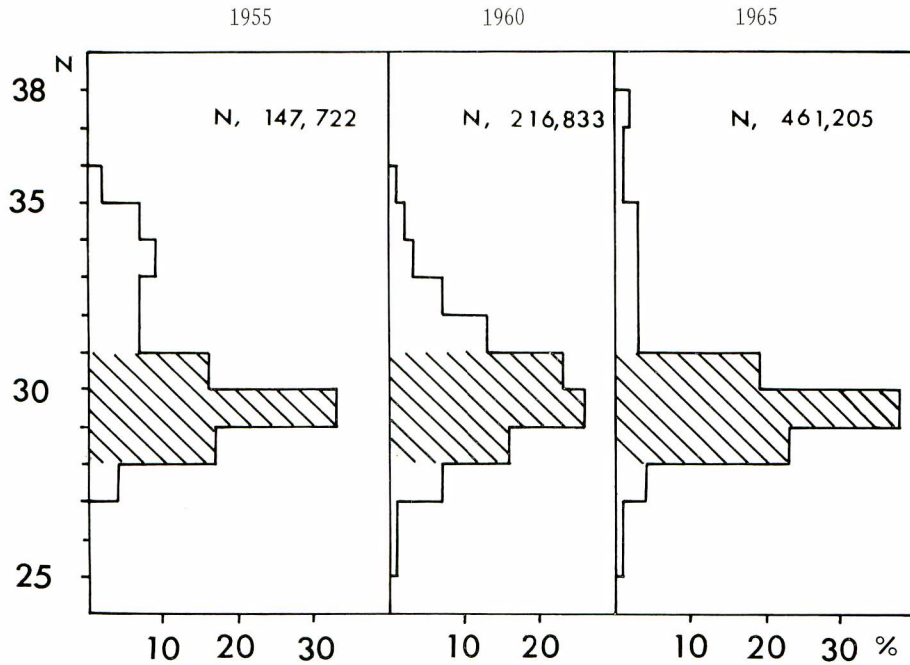


図 4. 1955年, 1960年および1965年はえなわ漁期におけるビンナガ漁獲尾数の緯度別百分率分布  
 海域: 25°N以北, 130°E—180° 漁期: 12月—翌年2月

Fig. 4. Latitudinal catch distribution in number of albacore caught by longline fishery in the area north of 25°N and 130°E—180° and from December through February during 1955, 1960 and 1965 fishing seasons.

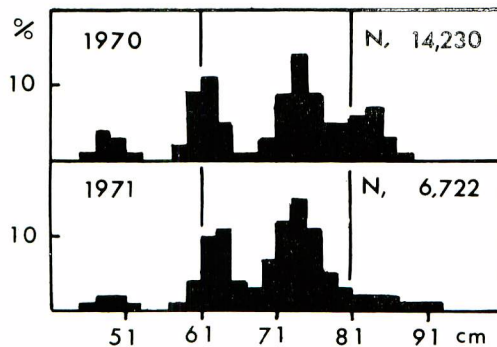


図 5. 1970年および1971年漁期における竿釣りビンナガの体長組成  
 海域: 35°—40°N, 140°—160°E 漁期: 5—6月

Fig. 5. Length frequency distribution of albacore caught by pole-and-line fishery in the area surrounded by 35°—40°N and 140°—160°E during 1970 and 1971 fishing seasons (May and June).

合は 35°N 以北の海域で最も大きく、1970年漁期には約70%、1971年漁期には約59%となっている。これについて漁獲の多い海域は 32°~30°N であるが、ここでの漁獲の全体に対する割合は小さく、それぞれ、約17%と約25%である。35°N 以北の漁場の形成状況を漁海況速報（漁場知識普及会 1970, 1971）からみると、1970年漁期では5月中旬から6月中旬にかけて 147°~160°E の海域に形成され、1971年漁期では6月上旬か中旬にかけて 149°~157°E の海域に形成されている。この海域で漁獲された魚体は図5にみられるように、いずれの漁期年でも 80 cm 以下の小型群が主体である。したがって、1970年代に入ってから体長組成の変化は漁船が 35°N 以北の小型ビンナガの漁場に集中したためにあらわれた現象である。

以上のことから、竿釣りビンナガの体長組成にみられた経年的な変化は漁場の形成位置の変化に大きく影響されていることが示唆される。

まえがきの項で述べたように、本報告に収録した体長資料は測定の際の標本抽出段階において、必ずしも、その漁期の体長級別総漁獲量を反映し得るものとはなっていない。しかも、上述したように、経年的な体長組成の変化の背景を検討してみた結果、竿釣りの体長組成の変化には漁場による魚体の大きさの相異や、漁場位置の経年変化が、かなり大きく影響していることが明らかとなった。この傾向は近年になって、さらに、強くなりつつあると判断される。

今後、ビンナガの年級別魚群量や漁獲量の解析を行う場合には従来の体長資料の編纂手続きを再検討するとともに、このような漁場位置の変遷も充分考慮して資料を取り扱う必要がある。

## 文 献

- EPFTR, 1969 : Report of the working party on tuna length measurements and tabulation, FAO Fisheries Reports, (80) : 11~19.
- 井上元男, 1958 : 北西部太平洋に於けるビンナガマグロ漁場動態に関する研究一, 漁獲水温より見た冬ビンナガの水温に対する適応性, 日水誌, 23, (11) : 673~679.
- 漁場知識普及会, 1970 : 漁海況速報, (8)~(14).
- , 1971 : 漁海況速報, (11)~(14).
- 川崎 健・相沢幸雄, 1956 : 日本近海におけるビンナガマグロの生態について, 東北水研報, (6) : 81~92.
- 久米 漸・森田安雄, 1966 : メバチの生態学的研究一Ⅲ, 北太平洋において“夜縄”に漁獲されるメバチについて, 同誌, (24) : 21~30.
- 古藤 力, 1963 : 北太平洋ビンナガ延縄漁場の北側の海域において所謂夜縄によって漁獲されるビンナガの魚体, 南水研報, (17) : 93~102.
- 古藤 力・久田幸一, 1966 : 1960~64年漁期に北西太平洋の竿釣およびはえなわ漁場で漁獲されたビンナガの体長組成, 同誌, (24) : 15~19.
- 須田 明, 1954 : ビンナガの研究一Ⅰ, 北部太平洋で漁獲される南下期ビンナガの体長組成, 日水誌, 20, (6) : 460~468.
- , 1955 : ビンナガの研究一Ⅱ, 北部太平洋で漁獲される北上期ビンナガの魚体組成, 同誌, 21, (5) : 314~319.
- , 1958 : 北太平洋におけるビンナガの漁況変動, I 魚群の代謝, 南水研報, (9) : 113~116.
- , 1959 : 昭和33年版マグロ延縄漁業年漁況図(本文) : 28~152, 日本鯔鮪漁業協同組合連合会.
- , 1962 : 北太平洋のビンナガの魚群構造とその漁況変動, 南水研報, (15) : 1~37.
- , 1963 : 北太平洋におけるビンナガの漁況変動Ⅳ, 生残率の推定, 同誌, (17) : 103~110.
- 須田 明・塩浜利夫, 1962 : ビンナガの研究……Ⅶ, 北太平洋の延縄漁場におけるビンナガの分布と表面水温, 同誌, (15) : 39~68.
- 上柳昭治, 1957 : 西部太平洋におけるビンナガの産卵, 同誌, (6) : 113~124.
- , 1969 : インド・太平洋におけるマグロ類仔稚魚の分布, 一ビンナガ産卵域の推定を中心とした検討一, 遠水研報, (2) : 177~256.
- 荻田洋一・行縄茂理, 1963 : ビンナガの年令と成長, 南水研報, (17) : 11~120.

付図 1. 1949—1971年漁期における竿釣りおよびはえなわの体長組成  
 竿 釣 り : 25°N以北, 130°—160°E, 5—7月  
 はえなわ : 25°N以北, 130°E—180°, 12月—翌年2月

付表 1. 1965—1971年における竿釣りおよびはえなわの年別, 漁法別, 単位海區別  
 (緯度5°×経度10°), 体長級1cm別, 体長組成

(注) 単位海区の表示はその海区のもっとも小さい緯度, 経度数で行った。

例……30°—35°N, 140°—150°E → 30°N, 140°E

**Appendix figure 1.** Percentage length frequency distribution of albacore caught by pole-and-line and longline fisheries, 1949—1971 fishing seasons.

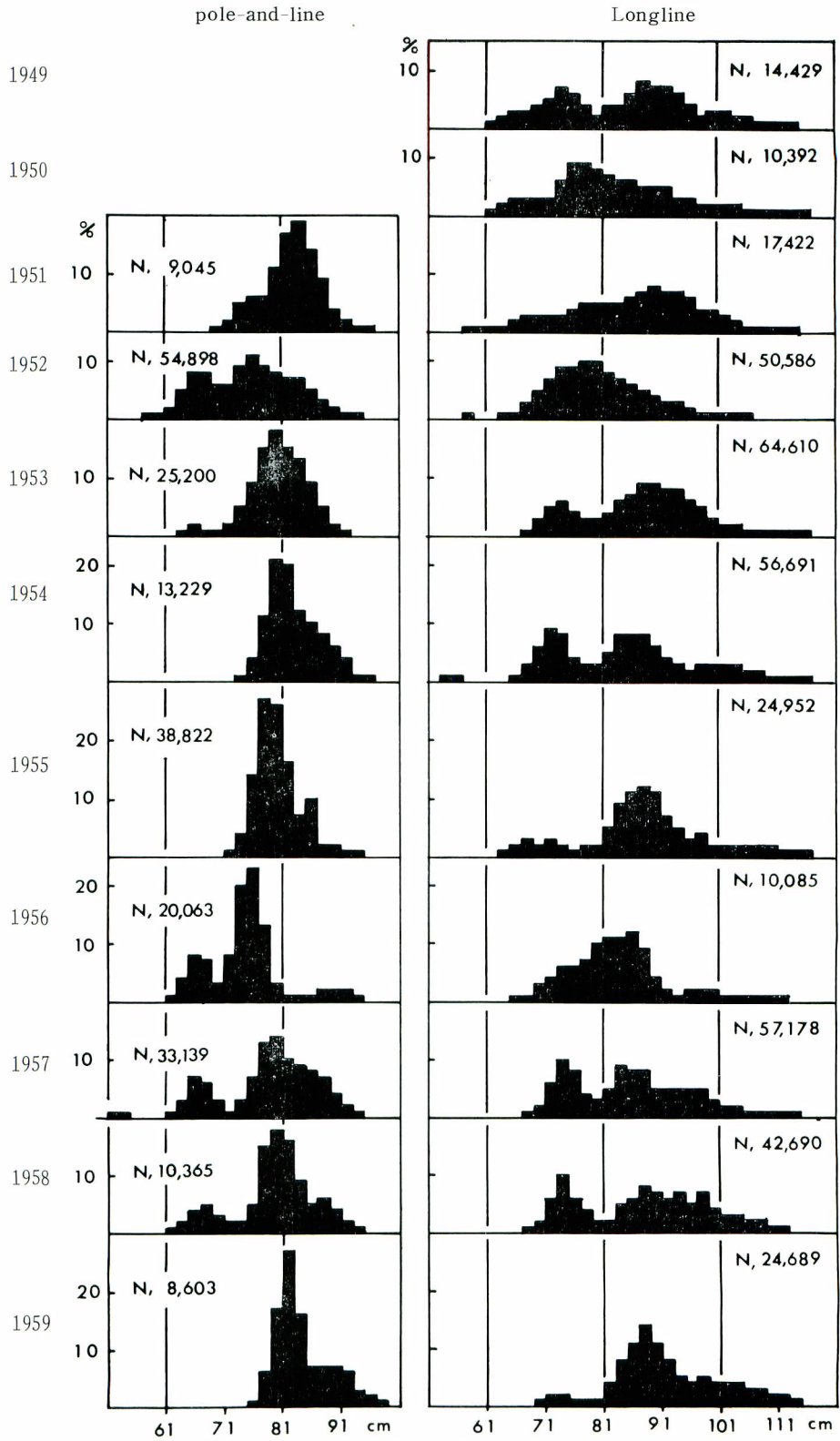
Pole-and-line : North of 25°N and 130°—160°E, from May through July.

Longline : North of 25°N and 130°—180°E, from December through February.

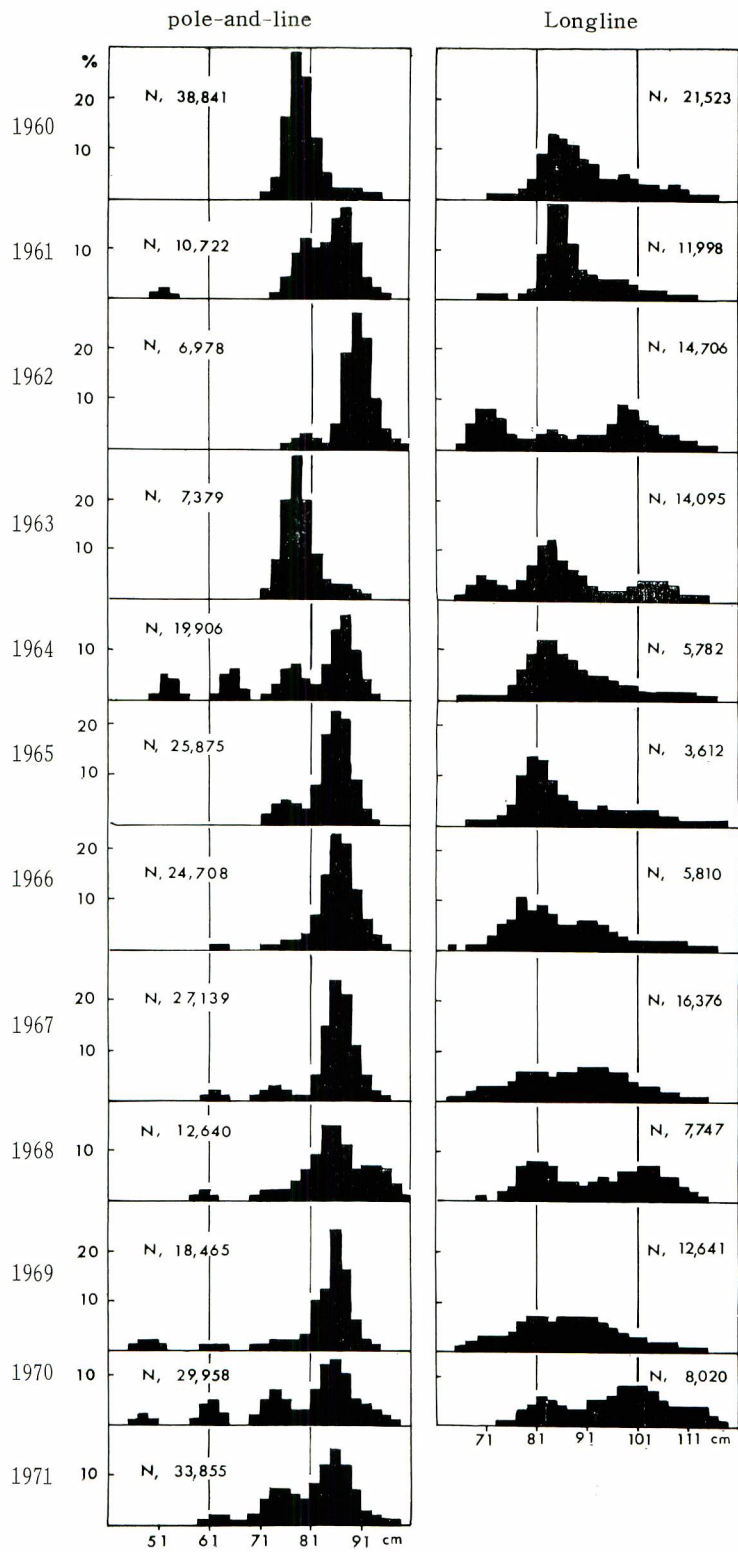
**Appendix table 1.** Tabulation of length frequency distribution of albacore, by year, month and unit area (Lat. 5°×Long. 10°) and by 1cm length class, caught by longline and pole-and-line fisheries in the North Pacific Ocean north of 25°N, 1965—1971.

Remark : A caption for a unit area is shown by the smallest latitudinal and longitudinal figures.

Example……30°—35°N, 140°—150°E → 30°N, 140°E



Appendix fig. 1.



Appendix fig. 1. (cont'd)

Appendix table 1.

1965 Pole-and-line

cm	Mar.					Apr.					May				Jun.		
	25N			30N		25N		30N			25N		30N		25N	30N	
	120E	130E	140E	130E	140E	130E	140E	130E	140E	130E	140E	130E	140E	130E	130E	140E	
30				1													
31																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
40																	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
50																	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
60																	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
70																	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
80																	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
90																	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
100																	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
110																	
Total	240	3,465	311	645	79	6,014	110	2,047	900	420	100	9,481	6,321	100	3,838	5,615	



Appendix table 1. (cont'd)

1967 Pole-and-line

	Feb.		Mar.		Apr.		May				Jun.			Jul.				
	30N	25N	30N	25N	30N	25N	30N	35N	25N	30N	35N	30N	35N					
cm	130E	130E	140E	140E	130E	140E	130E	130E	140E	140E	140E	140E	150E	140E	140E	170E		
30																		
31																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
40																		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
50																		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
60																		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
70																		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
80																		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
90																		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
100																		
Total	149	100	250	100	850	2,145	671	1,143	374	6,739	5,820	1,110	110	10,582	1,034	100	127	150



Appendix table 1. (cont' d)

## 1968 Pole-and-line

cm	Jan.		Mar.		Apr.		May					Jun.					Jul.		
	30N	25N	30N	25N	25N	30N	35N	25N	30N			35N	30N						
	130E	140E	130E	140E	130E	140E	130E	140E	160E	140E	150E	130E	140E	150E	160E	170E	170E	130E	
30																			
31																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
40																			
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
50																			
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
60																			
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
70																			
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
80																			
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
90																			
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
100																			
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
110																			
Total	70	80	2,035	1,037	305	739	1,235	1,208	2,363	300	130	459	1,372	4,589	390	110	1,109	120	155

Appendix table 1. (cont'd)

1969 Pole-and-line

cm	Mar.				Apr.				May					Jun.						
	25N		30N		25N		30N		25N		30N		35N	30N			35N			
	130E	140E	120E	140E	120E	130E	140E	130E	140E	130E	140E	150E	140E	130E	140E	150E	130E	140E		
30																				
31																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
40																				
1																			1	
2																			1	
3																			3	
4																			20	
5																			12	
6																			27	
7																	4		21	
8																20			7	
9																19			23	
50																30			2	
1																18			5	
2																1			1	
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
60																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
70																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
80																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
90																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
100																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
110																				
Total	100	350	100	440	50	1,815	435	1,302	27	65	575	3,749	3,375	2,393	86	1,138	5,021	548	210	110





Appendix table 1. (cont' d)

1971 Pole-and-line (cont' d)

cm	May							Jun.							Jul.
	25N		30N			35N		30N			35N		30N		
	130E	140E	130E	140E	150E	140E	150E	130E	140E	150E	160E	140E	150E	150E	
30															
31															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
40															
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
50															
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
60															
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
70															
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
80															
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
90															
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
100															
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
110															
Total	2,275	231	7,818	7,891	210	1,100	100	348	6,878	200	100	2,209	3,313	1,282	

Appendix table 1. (cont'd)

1965 Longline

cm	Jan.									Feb.						Mar.				Apr.	
	25N			30N						25N			30N			25N		30N		25N	30N
	130E	140E	150E	130E	140E	150E	160E	160W	130E	140E	150E	130E	140E	170E	120E	130E	140E	130E	140E	130E	130E
45																					
6																					
7																					
8																					
9																					
50																					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
60																					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
70																					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
80																					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
90																					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
100																					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
110																					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
120																					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
130																					
131																					
Total	458	220	1,098	254	100	99	100	37	1,108	200	691	443	665	81	1	950	422	542	160	355	67

Appendix table 1. (cont' d)

1965 Longline (cont' d)

cm	May		Oct.		Nov.		Dec.	
	25N	35N	25N	35N	25N	30N	35N	
	120E	160E	120E	160E	130E	160E	160E	
45								
6								
7								
8								
9								
50								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
60								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
70								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
80								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
90								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
100								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
110								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
120								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
130								
131								
Total	2	200	22	1,050	20	350	109	

1966 Longline

Jan.								Feb.							
25N				30N				25N				30N			
130E	170E	130E	150E	160E	170E	130E	140E	150E	160E	130E	150E	160E			
492	100	120	100	110	100	436	100	492	562	110	100	311			

Appendix table 1. (cont' d)

1966 Longline (cont' d)

cm	Mar.								Apr.		Sep.			Oct.		Nov.			Dec.	
	25N				30N				25N	30N	25N	35N	35N		25N	30N	35N	25N		
	130E	140E	150E	160E	130E	140E	150E	160E	130E	140E	160W	150E	170E	150E	160E	130E	160E	160E	130E	160E
45																				
6																				
7																				
8																				
9																				
50																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
60																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
70																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
80																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
90																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
100																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
110																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
120																				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
130																				
131																				
Total	112	100	200	210	61	120	100	783	100	100	34	34	100	48	521	34	95	1,783	67	100

















Appendix table 1. (cont' d)

1970 Longline (cont' d)

cm	Feb.	Mar.				Apr.		Sep.			Oct.			Nov.				
	30N	25N		30N	25N	30N	35N	25N	30N	35N	30N							
	130E	120E	130E	140E	130E	140E	150E	160E	150E	140W	150E	150W	140E	150E	160E	170E	150W	
45																		
6																		
7																		
8																		
9																		
50																		
1																		
2																		
3																		
4		2																
5		1																
6		2																
7		3		3				2										
8		2		5				5										
9		1		2				2										
60				1				2										
1				2				1										
2								1										
3		1																
4		2																
5		7				1		1							1			
6		10		2		1									1			
7		14		3		1		1							2			
8		18		9		1		5							3			
9		25		12		2		1					1		2			
70				20		8		4							1			
1		23		2		8		4										
2		22		29		2		8										
3		18		24		3		7							1			
4		11		14		5		4										
5		13		15		3		4							3			
6		11		10		2		10							2			
7		14		10				6							11			
8		19		12		5		4		1			2		9			
9		18		9		1		1					4		15			
80		22		10		4		5					6		18			
1		19		7		5		9		1			8		26			
2		12		7		8		16		1			9		19			
3		15		10		15		20		2			9		17			
4		9		3		13		23		1			8		15			
5		4		3		25		25		3			6		11			
6		2		1		24		19		3			9		14			
7		2		6		26		1		9			12		10			
8		4		2		25		17		6			7		14			
9		3		2		22		8		5			11		12			
90		1		3		21		11		3			10		13			
1		4		1		15		12		7			11		3			
2						11		16		7			13		22			
3						7		13		10			16		23			
4		5		1		5		9		8			1		12			
5		3		1		4		7		16			30		2			
6		2		1		2		2		15			32		3			
7				1		3		5		6			29		6			
8		1		3		4		3		13			39		2			
9		1		3		4		2		19			26		5			
100		2		3		3		1		22			50		3			
1		2		1		1		18		3			45		5			
2		2		1		6		3		16			57		9			
3		1		1		7		3		15			57		6			
4		2		4		4		2		15			49		2			
5		5		4		4		12		3			57		7			
6				3		3		1		12			44		6			
7		2		4		4		1		3			29		5			
8				1		3		3		9			34		6			
9				2		2		3		7			29		2			
110				5		5		7		7			47		4			
1				5		2		3		4			45		2			
2				4		4		1		6			41		2			
3				2		3		3		4			45		2			
4				1		1		4		6			34		8			
5						1		1		3			31		1			
6						1		2		1			19		1			
7						1		1		1			9		1			
8										4			5		2			
9										1					1			
120																		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
130																		
131																		
Total	385	2	281	312	75	317	275	65	533	6	1,019	108	325	480	504	799	200	





Appendix table 1. (cont' d)

1971 Longline (cont' d)

cm	Sep.		Oct.				Nov.			Dec.
	30N	35N	30N		35N	25N		30N	25N	
	150E	150E	150E	170W	160W	150E	130E	140E	160E	140E
45										
6										
7										
8										
9										
50										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
60										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
70										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
80										
1	1									1
2	1		1							1
3	2	2	3							5
4	1		6							4
5	1		5			1				2
6	3		7							1
7	2		7							1
8	4	1	8							
9	5		12			1				
90	1	5	22							2
1	11	8	18			3				4
2	12	7	42			1				11
3	15	14	57			6				11
4	10	11	49			5				21
5	21	8	60	1	4	4				22
6	15	14	58	2	5	7				16
7	23	13	51	1	8	7				16
8	24	14	47	1	15	7				12
9	8	14	36	2	8	7				3
100	16	13	48		9	5				14
1	19	8	34		4	12				9
2	15	11	46		9	7				12
3	26	7	47		9	9				15
4	26	14	39		10	6		1		13
5	26	7	39	1	6	13	1	1		11
6	25	12	47		8	6				9
7	23	10	26		13	9				10
8	9	7	38	1	8	8				4
9	4	10	22	1	3	5				3
9	4	10	22	1	3	5				3
110	11	8	20		5	5	2			5
1	9	10	21	1	5	4		1		1
2	11	10	16	1	3	5				1
3	6	4	23	4	4	6				1
4	3	3	5	3	5	2				3
5	2	4	3	2	2	5		3		2
6	1	2	5	3	5	3	1			3
7		3	1	3	3	1				1
8	1	2	1	2	2					
9					1					
120		1			1					
1										
2										
3	1									
4										
5										
6										
7										
8										
9										
130										
131										
Total	394	257	970	30	160	160	6	6	250	18