

# はえなわの操業結果からみたインド洋の キハダの魚群構造に関する若干の考察\*

森 田 安 雄

(遠洋水産研究所)

古 藤 力\*\*

(南西海区水産研究所)

Some consideration on the population structure of yellowfin  
tuna in the Indian Ocean based on the longline fishery data

Yasuo MORITA

(Far Seas Fisheries Research Laboratory)

and

Tsutomu KOTO

(Nansei Regional Fisheries Research Laboratory)

## Synopsis

Since the inception of the tuna longline fishery in the Indian Ocean in 1952, the recent fishing activities have covered almost the entire Ocean and increased the influence on the yellowfin tuna, *Thunnus albacares*. Recent stock assessment of the species in the Indian yellowfin tuna has indicated the remarkable decrease in the level of the stock and the diminishing of average size of the catch, and consequently reached the conclusion that the increase in the fishing intensity on the yellowfin stock would not yield the increment in catch. Under these circumstances, the necessity of improvement is recognized. In this study, the urgent concerns are the reconsideration of the population structure of the Indian yellowfin tuna, on the basis of the data obtained from the longline fishery from 1961 through 1965. At the same time, the past biological informations were reviewed including the morphometrics study. The results are summarized as follows;

1. The yellowfin fishing grounds in the Indian Ocean are located in the equatorial area between 10°N and 10°S and continuously the area along the east coast of Africa. In the equatorial area, the east-west change in average hook rate shows the low hook rate area existing at about 100°E. As seen in Fig. 2, two high hook rate areas are separated at this latitude, the Western Group and the latter of which has its center of the distribution in the Banda Sea.
2. Seasonal change in the hook rate of the two Groups are contrary to each other. The Eastern Group shows the higher hook rate in the second semester of the year when the hook rate of the Western Group is lower.

\* 1970年12月1日受理 遠洋水産研究所業績 第45号

\*\* 南西海区水産研究所

3. There is a tendency that the average size becomes larger as the area shifts apart from the main distributing area.
4. In the area at about 100°E remarkable change in the size composition is observed in east-west direction.
5. Recruitment of the small yellowfin to the fishing ground seems to occur in the second and third quarters of the year.
6. The areas of high hook rate of small-sized group (less than 120 cm in fork length) occur in respective Groups throughout the year. The large-sized group (more than 120 cm) shows the same pattern but has a wider range geographically.
7. The discontinuity in the distribution and the size composition at about 100°E suggests the possible two separated stocks, Eastern and Western Groups, in the Indian Ocean. However, it should be noted that the contrary seasonal change in hook rate of two Groups could give rise to a possibility of the intermingling between two Groups.
8. No intermingling between Western Group and the Atlantic yellowfin tuna seems to be at least superficially expected. The relationship between Eastern Group and the Pacific yellowfin tuna was not examined in this study.
9. The examination of the information on spawning does not indicate the distinct separation of the spawning grounds in the eastern and western areas. No information is obtained from the Banda Sea, the center of the distribution of the Eastern Group. Therefore, it is not clear if the Eastern and Western Groups are apparently separated at the stage of recruitment to the longline ground or the both Groups have their own spawning ground independently.
10. Kurogane and Hiyama (1958) observed three morphometrically independent groups in the Indian Ocean. Among them, the one group to the west of the central Indian Ocean is included in the Western Group. Other two groups, in the areas southwest of Andaman Islands and south of Small Sunda Islands, are included in the Eastern Group. This suggests that the possibility of plural stocks would be in existence within the Group.
11. Mimura and Nakamura (1959) stated that "Even if the Indian yellowfin tuna has a character to be locally independent, the population structure is considered to be so complicated that it might be impossible to separate simply the population into the local unit stocks". In this study, though the Eastern and Western Groups are established apparently, it is not distinct to what extent the degree of separation is high. In conclusion, the authors lay stress on the apparent separation between Western and Eastern Groups at about 100°E, and still have the same opinion on the population structure of the Indian yellowfin tuna as Mimura and Nakamura's.

## 緒 言

インド洋における我国のまぐろはえなわ操業は 1952 年 10 月に小スンダ列島南方水域で開始された。1953 年以降、漁場は赤道に沿って年々西へ拡大し、1956 年にはアフリカ東岸域に達した。その後漁場はさらに南方へ拡がり現在では、我国のまぐろはえなわ漁船はインド洋のほぼ全域を覆うに至っている。また、近年では台湾・韓国等の外国船の進出もめざましくインド洋のキハダ資源に対する努力量は著しく増大しているものと推定されている。

インド洋のキハダについて行われた従来の研究のなかで KIKAWA et al. (1970) は 1965—67 年の魚群量のレベルは開拓初期 (1954—57 年) の平均レベルに比べて約 1/4 に低下したと報告している。また、林 (1966) は開拓初期から 1963 年に至る期間に赤道海域でのキハダの c. p. u. e. は 1/2—1/4 に低下し、とくに 70°E 以西の水域では 1958 年を境に漁獲物中の卓越年令群も 4—5 才群から 3 才群に移行して魚体が小型化したことを指摘すると同時に、努力量を増加しても漁獲量の増加はほとんど期待できないか、あるいは、加入量を減らす危険性さえあると予測している。こういった観点から、インド洋のキハダについては、資源解析の精度を

あげる必要があり、そのために種々の基本的研究を早急につみ重ねたい。そしてその一環として、魚群構造についての情報を再整理することになり本研究がとり上げられた。インド洋における本種の魚群構造に関して KUROGANE (1960) は外部形態についての比較研究を行った結果を総括し、魚群間である程度の相互交流が考えられるにしても地域的に分離した3ヶの系統群が存在する可能性を示唆している。また、三村・中村 (1959) ははえなわ操業資料を基にして得た魚群分布や漁獲物の体長組成をてがかりに以下のような見解を述べている。

「インド洋と太平洋の魚群の間には、どの程度の交流があるのかよくわからないが、バンダ・フローレス海を経て両者が交流する可能性は考えられる。しかし、相互の魚群量に支配的な影響を及ぼすような大規模な交流はないと想定する。一方、インド洋のキハダが仮に地域性の強いものであっても、資源という見地からみるとその構造は相当に複雑で単純に地域的に分離できるものとは思考しがたい。」

本報告は三村・中村の研究結果の再検討ともいうべきもので、1961—65年の間のまぐる はえなわ漁業から得られた資料に基づき分布密度（釣獲率）及び体長組成の時空的検討を行い、さらに、既往の生物学的知見も加えてインド洋のキハダの魚群構造について考察したものである。

本文に入るに先立ち、終始御指導及び御助言を頂いた須田明浮魚資源部長、久米漸技官、林繁一技官、上柳昭治技官、木川昭二技官及び浮魚資源部の方々に深謝の意を表す。また御校閲を頂いた当水研木部崎修所長、福田嘉男企画連絡室長に厚くお礼申し上げる。

## I. 分布の概要

第1図に緯度、経度5°区画別の年間平均釣獲率（1961—65年の平均値）を示す。図によるとインド洋のキハダは、南北方向の範囲で示すと、40°S—20°N、東西方向の範囲で示すと、アフリカ東岸域から豪印諸島に至る海域に広く分布している。しかし、はえなわ漁業にとって産業上意義の認められるのは、10°N—10°Sの赤道を中心とする熱帯海域及び、アフリカ東岸沿いの海域である。このアフリカ東岸域は日高 (1955) の海流図によると、モザンビーク海流やアグリアス海流あるいは、その影響を強くうける海域である。三村・中村 (1959) は、インド洋のキハダは赤道反流域に多いと報告しているが、近年の資料も加えてみればさらに、モザンビーク—アグリアス海流域にも濃密に分布するということになる。

### 1) 釣獲率の南北方向の変化

第2図に10°N—15°S、50°—135°Eの範囲における緯度、経度5°区画別の釣獲率をそれぞれ四半期別に示す。第1図及び第2図によると、釣獲率は50—100°Eの範囲では NAKAMURA et al, (1955), 三村・中村 (1959) が既に指摘したようにどの区画でも赤道周辺で最も高く、これより高緯度に移るにつれて低下する。たゞし、既に述べたように、50°E以西のモザンビーク—アグリアス海流域ではそれ以東の海域に比し釣獲率が高緯度に至るまで高く、高釣獲率はアフリカ南端沖合域にまで達している。このように大陸沿いの海域に沿ってキハダの高釣獲率域が高緯度まで連続して存在する現象は、例えばオーストラリア東岸においてもみられる (藪田・行繩 1959)。100°E以東の海域では釣獲率は0—10°Sの海域で最も高く、10°S以南の海域になると低くなる。

### 2) 釣獲率の東西方向の変化

第2図によると釣獲率は100°Eを中心とした90°—110°Eの間の海域で最も低く、これより西方の海域ではゆっくりと、東方の海域では急に上昇する。インド洋はえなわ漁場の開拓初期の資料を扱った三村・中村 (1959) によると0—6°Sの範囲では釣獲率は90—95°Eの海域で最も低くなる。このように釣獲率の谷の出現する海域が若干ズレる（決定的なズレではない）点を除けば、釣獲率にみられる東西方向への傾斜の型は三村・中村の研究結果と今回のそれとの間では一致している。とくに、注目されるのは第2図にみられるように高釣獲率が、100°E付近を境にして、インド洋の西辺部に1コ、バンダ海を中心とする東寄りの海域に1コ、合せて2コ認められるということである。

### 3) 釣獲率の季節変化

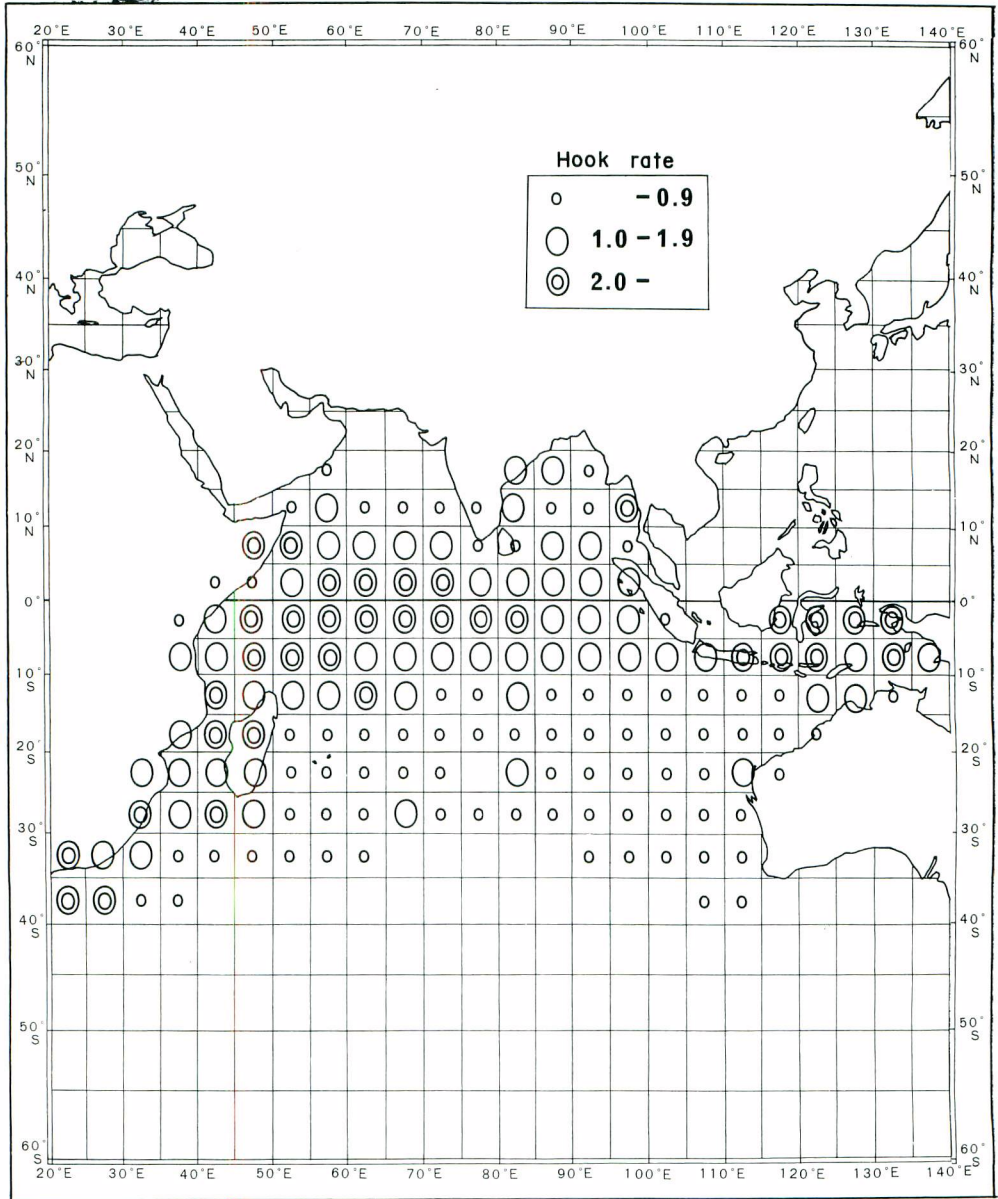


Fig. 1. The geographical distribution of yellowfin tuna on the yearly basis in the Indian Ocean.

インド洋を  $50^{\circ}\text{E}$ ,  $80^{\circ}\text{E}$ ,  $100^{\circ}\text{E}$  の経度線及び  $10^{\circ}\text{N}$ ,  $10^{\circ}\text{S}$  の緯度線によって区分し, それぞれの区画の釣獲率を四半期別に第3図に示す。図によると,  $100^{\circ}\text{E}$  以西の高釣獲率域 ( $50^{\circ}\text{E}$ — $80^{\circ}\text{E}$ ,  $80^{\circ}\text{E}$ — $100^{\circ}\text{E}$  の範囲では  $10^{\circ}\text{N}$ — $10^{\circ}\text{S}$  の区域,  $50^{\circ}\text{E}$  以西にあっては  $10^{\circ}\text{S}$  以南の区域) では, 釣獲率は年の前半期 (1—6月) に最も高く, 後半期 (7—12月) に低くなる。 $100^{\circ}\text{E}$  以東のバンダ海を中心とする高釣獲率域 ( $0$ — $10^{\circ}\text{S}$  の区域) では,  $100^{\circ}\text{E}$  以西の海域とは逆に年の前半期 (1—6月) に低く, 後半期 (7—12月) に高くなる。 $50^{\circ}\text{E}$  以東,  $10^{\circ}\text{S}$  以南の釣獲率の低い海域においても, 釣獲率の季節変化の型は高釣獲率域のそれとよく似ていて西寄り

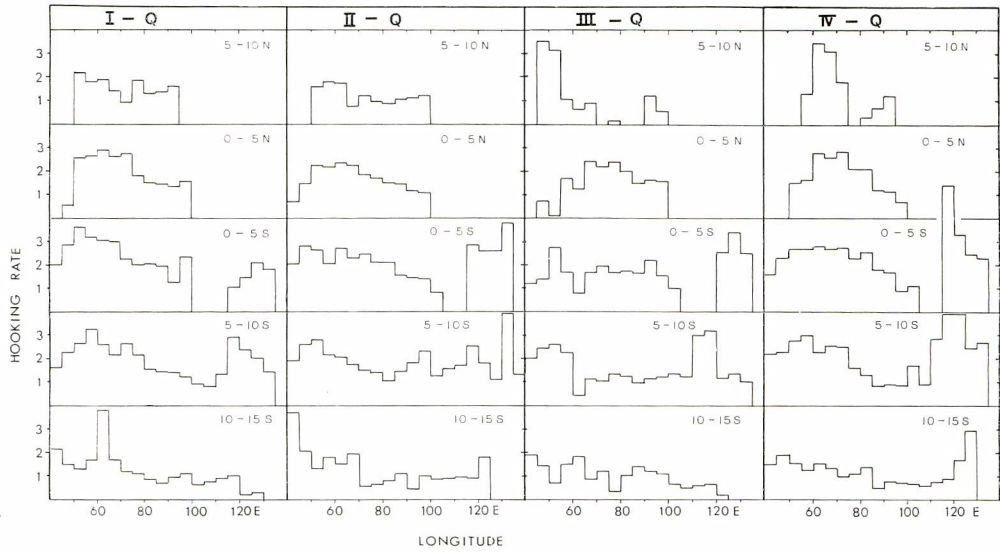


Fig. 2. The average year's fish abundance by fishing ground and quarter-of-the-year.

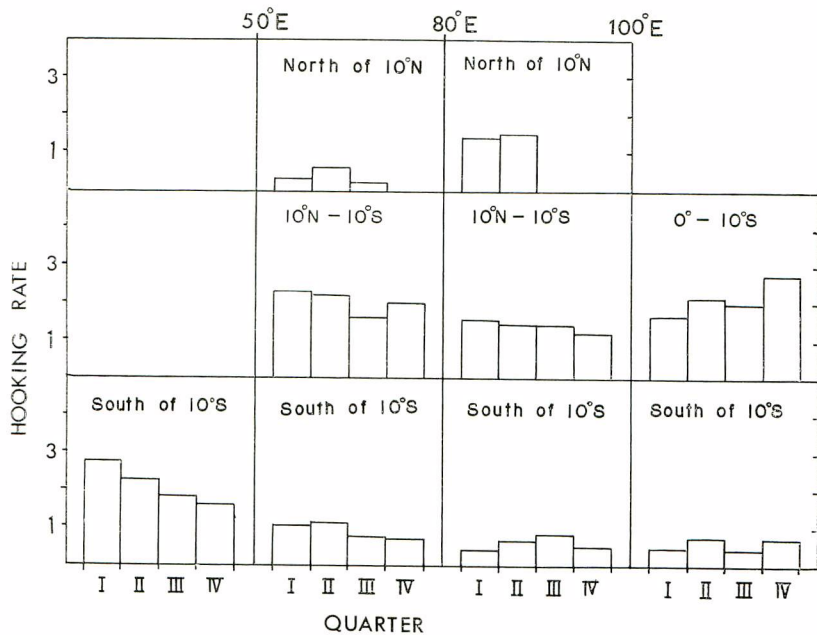


Fig. 3. Seasonal change in the hook rate of yellowfin tuna by areas in the Indian Ocean.

の海域程、ピークが早くあらわれる。ただし、 $10^{\circ}\text{N}$  以北の海域での釣獲率の季節変化の型は正確にはわからない。

ここで、さらに、季節変化の様相を詳細に検討する目的で、緯度、経度  $5^{\circ}$  区画毎に各四半期の平均釣獲率を第4図、緯度、経度  $5^{\circ}$  区画別の各四半期の平均釣獲率（第4図）と年間の平均釣獲率（第1図）との差を第5図に示してある。これらの図から以下の点が指摘される。

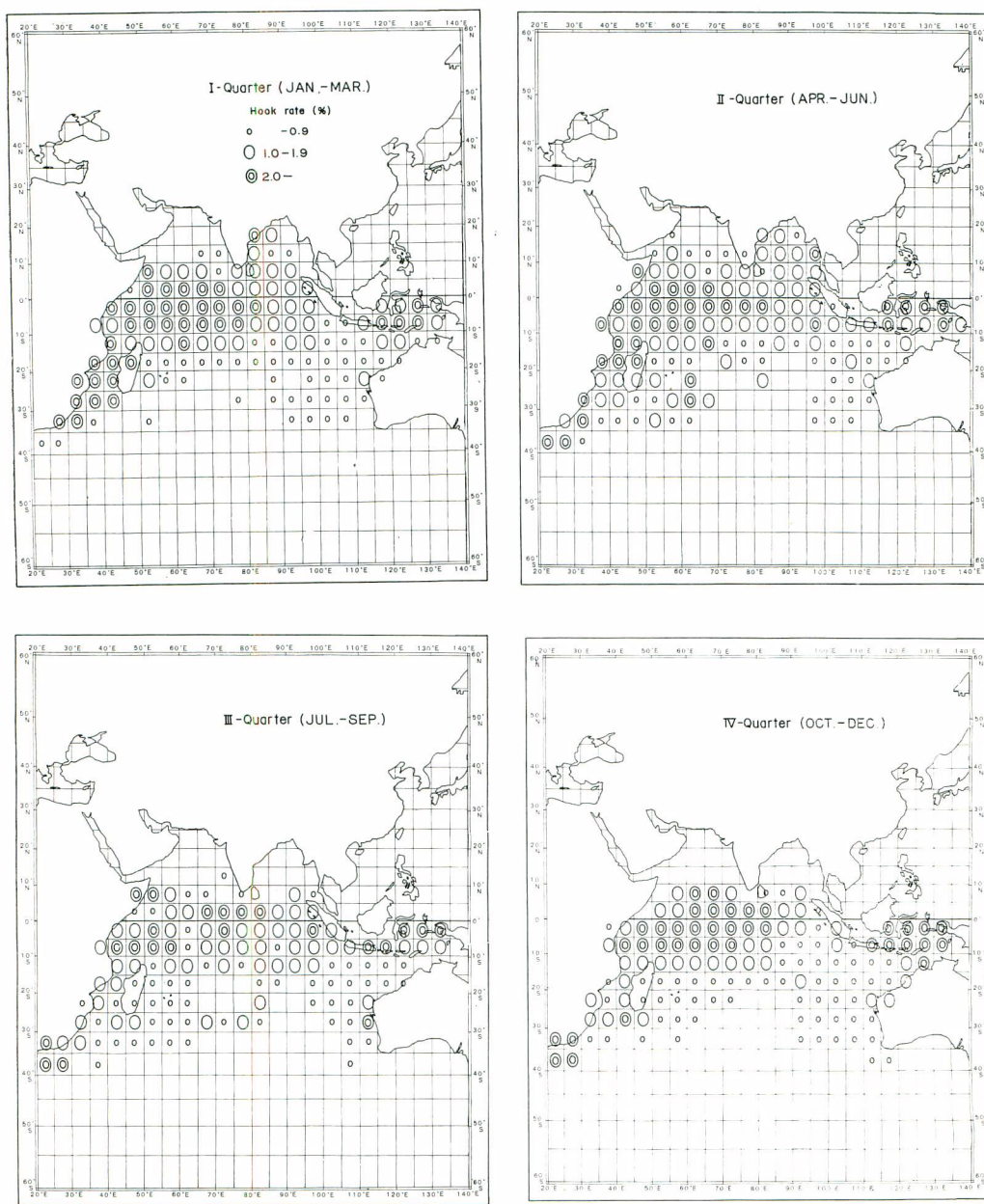


Fig. 4. Distribution of mean hook rate by quarter-of-the-year and 5° area.

- a) 100°E以西の群: 100°E以西のインド洋西辺域に分布の中心をもつ魚群(西部群と仮称する)についてみると、この群の釣獲率の最も高いのは第1四半期であり、かつ釣獲率は全域にわたって年平均値より高くなっている。最も低いのが半年後の第3四半期である。このような現象は、年間を通じてみれば availability に大きな季節変化のあることを示唆しているのかもしれない。第2四半期、第4四半期はむしろその中間型であるが、第4四半期では第3四半期に減少した魚群が回復に向かう時期であ

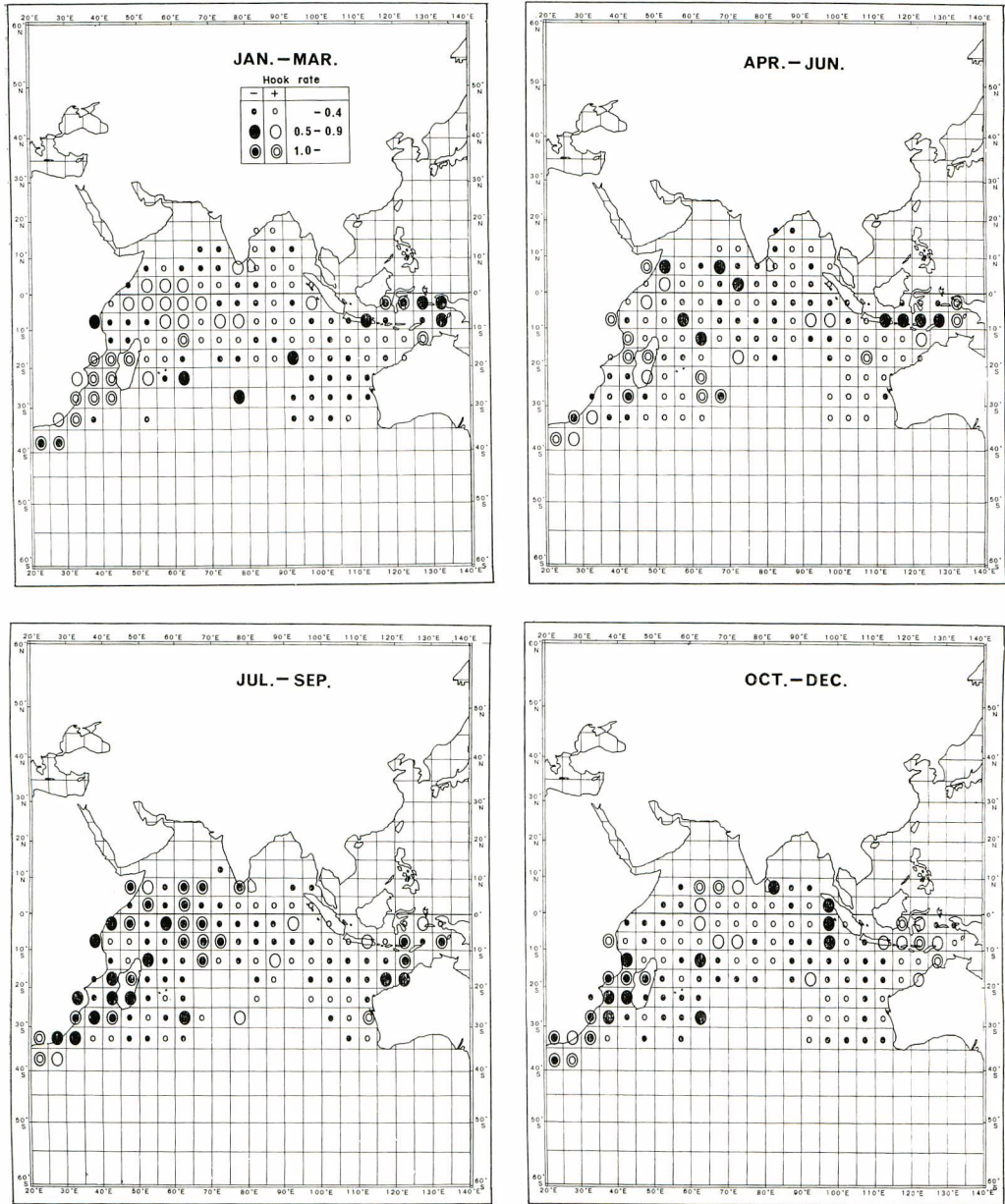


Fig. 5. Distribution of the difference between quarterly hook rate and yearly mean value within the same 5° area.

- : less than the yearly mean value
- + : greater than the yearly mean value

て、第5図に示されるようにどちらかという、漁場の北寄りの部分で魚群の増加が早くはじまる。このような傾向は 50°—80°E, 10°N—10°S の洋心部でとくに明瞭である。逆に、第2四半期は魚群の減少期であるが、マダガスカル島周辺の海域では魚群が比較のおそくまでとどまっているのがわかる。

また、アフリカ東岸に沿った海域では高緯度の海域まで魚群の密度が高い。とくに第1四半期ではこの傾向が顕著である。10—30° S のアフリカ東岸域では第2、第3四半期と時を追うにつれて魚群密度は低くなり、キハダの濃密分布域は赤道を中心とした低緯度海域に限られるようになる。第4四半期に入ると釣獲率は再び上昇をはじめが、この場合、魚群の濃密分布域は、南側の方向にも、北側の方向にも同時に拡大するようである。一方、30° S 以南の南アフリカ南端沖合域では、第2、第3四半期において魚群の集積がみられ10—30° S の海域とは季節変化の型が異なっているようにもみえ今後の検討が必要である。

- b) 100° E 以東の群: 100° E 以東のとくにバンダ海周辺域に分布の中心をもつ魚群(東部群と仮称する)についてみると、第4四半期の釣獲率が最も高い。そうして、第1四半期には急激に魚群が逸散して年間を通じて魚群密度が最も低くなる。第1四半期につづく第2、第3四半期においても魚群密度は第1四半期と大差ないレベルにある。ただし、詳細にみれば第2四半期には多少高くなる傾向もあるようである。また、釣獲率の高い時期にはオーストラリア沿いの10° S 以南の海域にもかなり高緯度まで魚群が広がる。

## II. 漁獲物の体長組成

### 1) 体長組成の南北方向の変化

第6図に1体長級を4 cm 巾とした漁獲物の体長組成(年間こみ)を緯度10° 毎に示す。大まかにみて、30° S 以北の海域での漁獲物では体長範囲はいずれも60—160 cm, 主群はいずれも100—140 cm である。しかし、詳細にみると海域内で若干異なり分布の中心域である。10° N—10° S の海域からより高緯度の海域へと移るにつれて北側でも南側でもともに120 cm 以上のものゝ割合が大きくなる。一方、30° S 以南の海域の漁獲物の体長組成は30° S 以北の海域の漁獲物とはかなり異なったものである。すなわち、30° S 以南の海域の漁獲物の主群は100 cm 前後のもの、130 cm 前後のものであり、30° N 以北の海域で漁獲物の主要な構成員の一員となっていた120 cm 前後のものゝ割合が著しく小さい。このように2つの主群があらわれるのは、次の第7図に示されているように40° E よりも東側の沖合水域では120—140 cm 級が主群、アフリカ南岸沿いの水域では100—120 cm 級が主群となっていて、これらを一括した結果が反映されたためである。

三村・中村(1959)は、分布の濃密な海域の南側にあらわれる魚群は他の海域のものに比して、比較的大型のもので構成されていると述べている。このような傾向は、第6図をみる限りでは、濃密分布域の南側(40° E 以東、20° S 以南)だけでなく、その北側(10° N 以北、80—100° E)においても認められる。

### 2) 体長組成の東西方向の変化

第7図に1体長級を20 cm 巾とした漁獲物(年間こみ)の体長組成を緯度10°、経度20°の区画別に示す。主分布域である10° S 以北についてみると120 cm 以下の各体長級( ~80 cm, 80—100 cm, 100—120 cm)の占める割合は、100° E 以西の海域では西寄りの海域で大きく、東方へ移るにつれて漸減し、80—100° E で最も小さくなる傾向がある。100° E を東へ越えると、120 cm 以下の各体長級の割合は100—120° E の範囲で急激に大きくなる。一方、120 cm 以上の各体長級(120—140 cm, 140—160 cm)の占める割合の東西方向の変化は120 cm 以下の各体長級のその逆の型として示される。このようにみえてくると、100° E 付近の釣獲率の低い海域は、同時に体長組成の大きな変化点でもあるようである。

### 3) 体長組成の季節変化

第8図に1体長級を20 cm 巾とした漁獲物の体長組成を、インド洋を100° E 線と10° S 線を境に4つの海域に分けて四半期別に示す。海域によって多少の差はみられるが、どの海域でも第1及び第4四半期には120 cm 以上の大型のものゝ割合が、第2・第3四半期になると、第1及び第4四半期の漁獲物の主構成員よりひとまわり小さいものゝ割合が大きくなることからみて、この時期に、120 cm 以下の小型のものゝはえなわ対象群への加入が考えられる。もう少し詳細にみると、100° E 以西の15° N—10° S の海域では第3及び第4四半期に120 cm 以下のものゝ割合が増加していて、この海域では他の海域に比べ若干おくれて小型のものゝ加入があるものと考えられる。



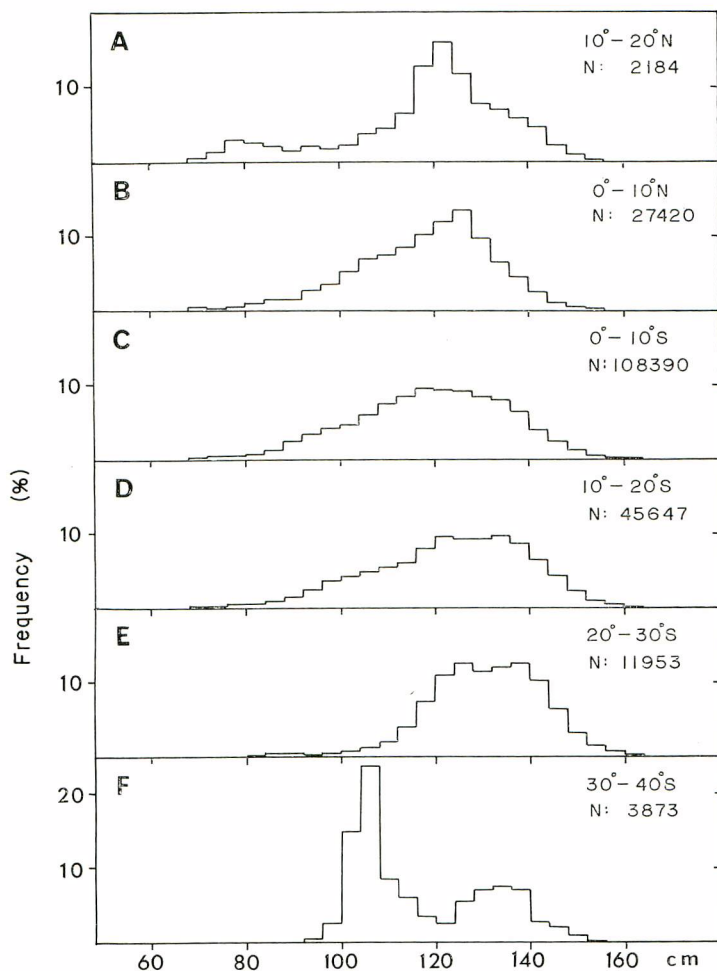


Fig. 6. Latitudinal comparison of the length frequencies distribution of yellowfin tuna among areas divided by 10° in Latitude.  
N: Number of fish

### III. 魚体の大きさ別にみた釣獲率の分布

YUEN et al. (1957) によると、太平洋のキハダは 120 cm になると性的活性が急激に大きくなる。また、木川 (1966) の示した太平洋のキハダの体長級別群成熟度をみると、およそ 100—120 cm を境として、これ以上になると群成熟度が高くなる。インド洋のキハダの体長級別群成熟度に関する知見は得られていないが、上述の知見から推して 120 cm 以上のは産卵に関与する群とみてよさそうである。そこで魚群を 120 cm 以下 120 cm 以上の 2 つの group に分けそれぞれの group 別に分布の様相をみてみよう。第 9 図—a~h に上記 2 つの group 別釣獲率を四半期別、緯度、経度、5° 区画別に示す。第 1~第 4 四半期を通じてみると以下の点が指摘される。

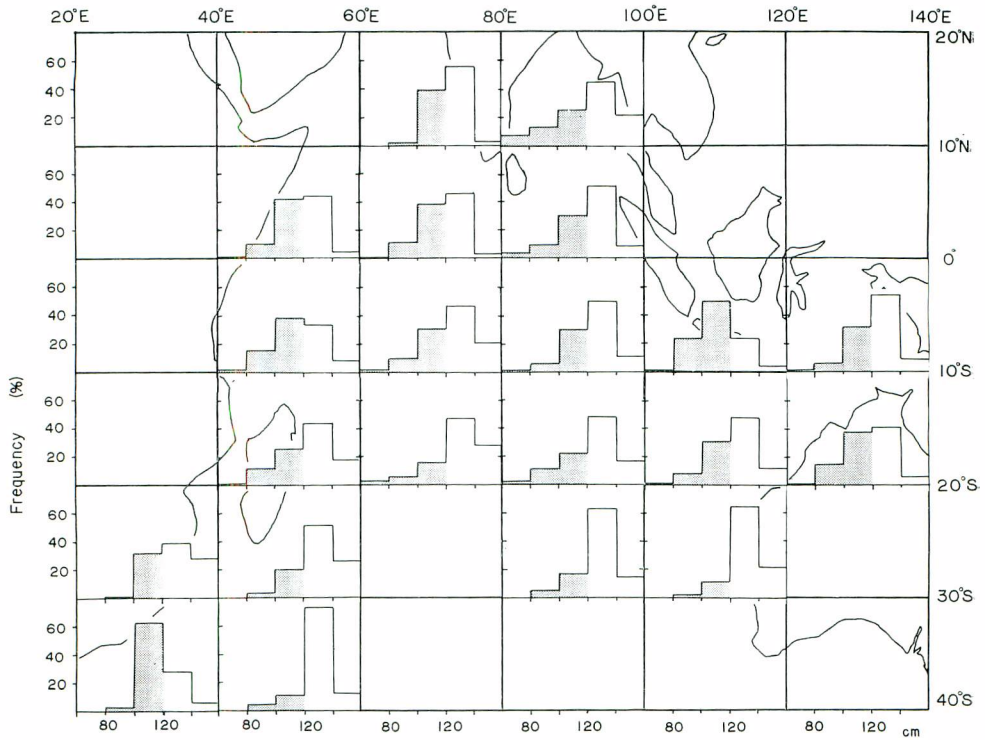


Fig. 7. Length frequency distribution, by length class of 20 cm and areas divided by 10 degrees in latitude and 20 degrees in longitude.

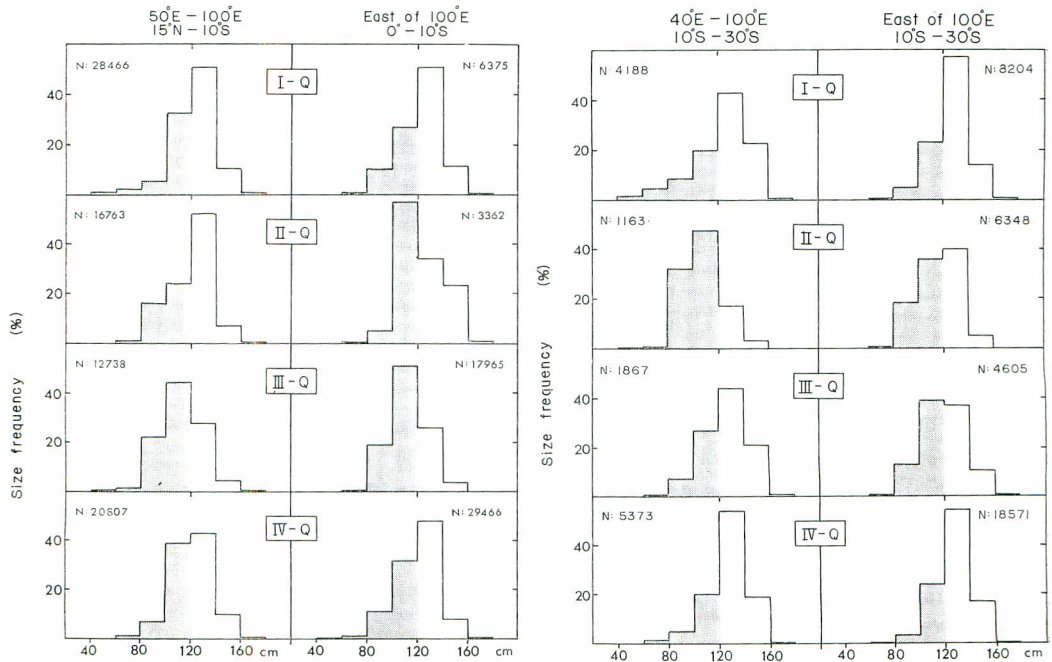


Fig. 8. Seasonal change in the length frequency distribution by length class of 20 cm in the four major area. N; Number of fish

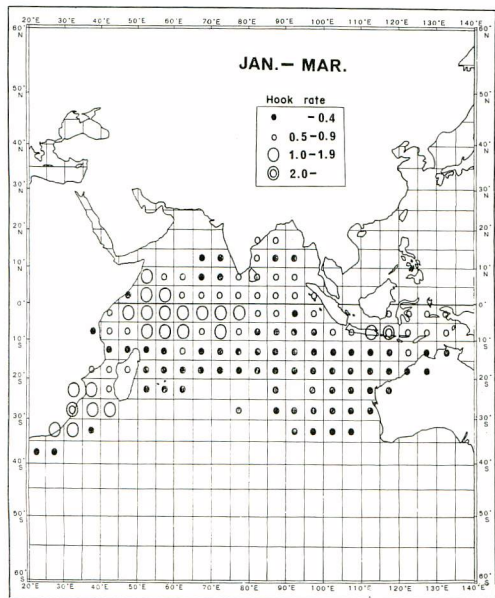


Fig. 9-a

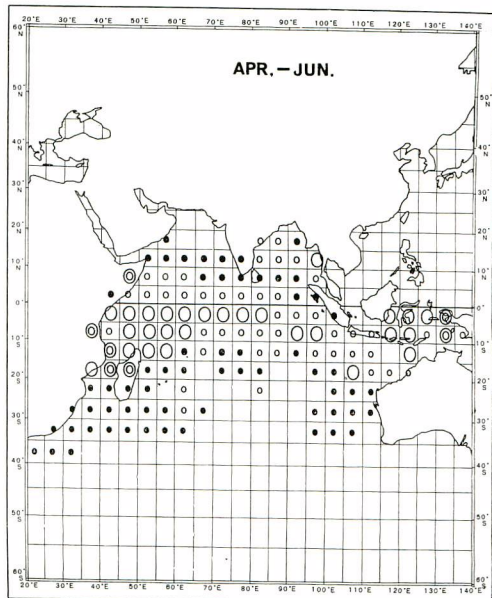


Fig. 9-b

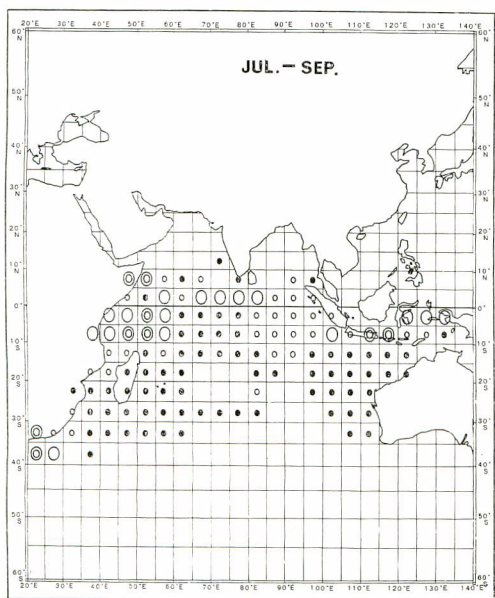


Fig. 9-c

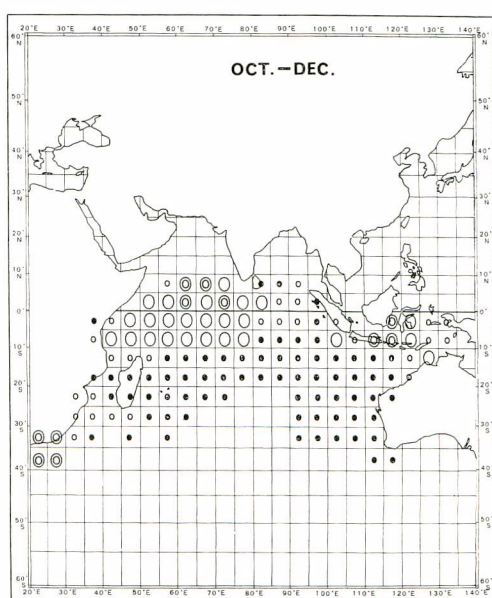


Fig. 9-d

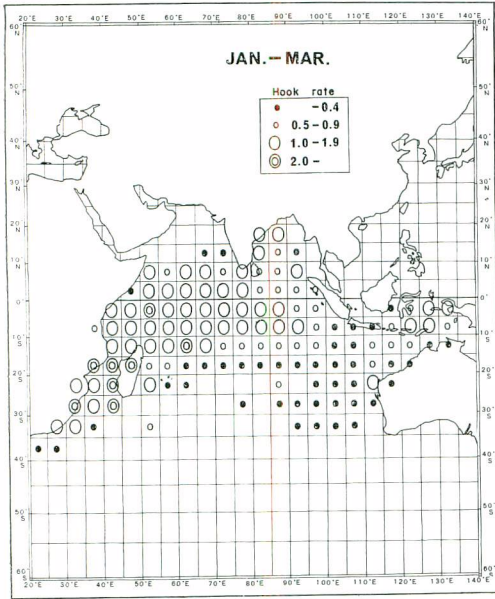


Fig. 9-e

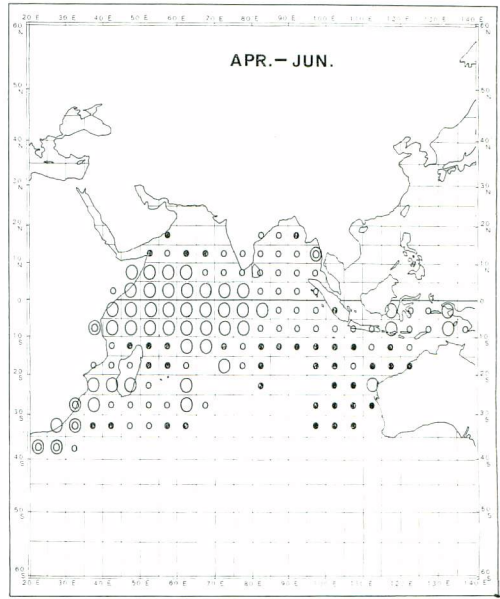


Fig. 9-f

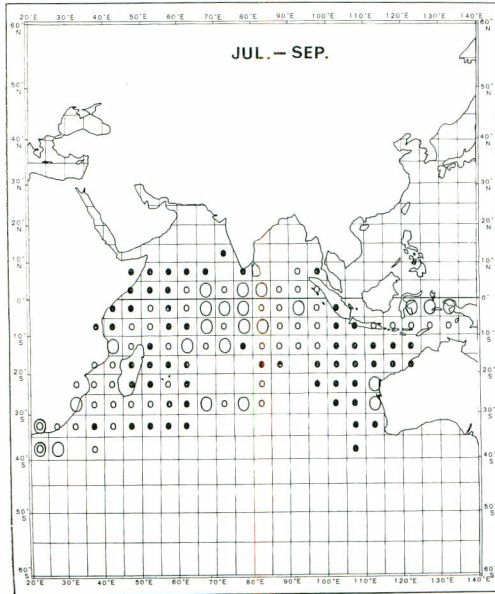


Fig. 9-g

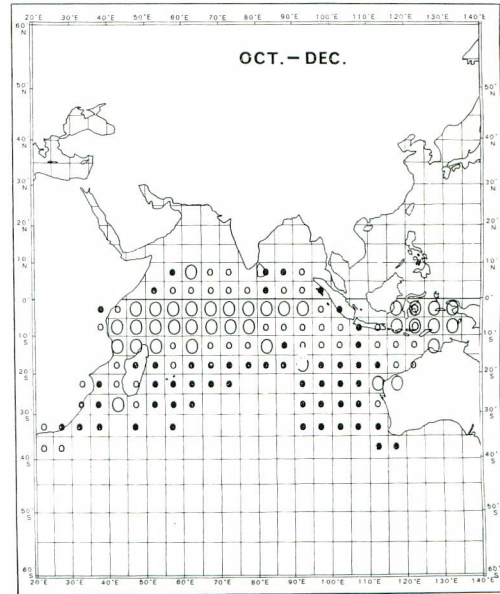


Fig. 9-h

Fig. 9. Average fish abundance in terms of hook rate for the quarter-of-the-year by two length classes.

Fig. 9-a~d: less than 120 cm

Fig. 9-e~h: more than 120 cm

(i) 120 cm 以下のものについても、120 cm 以上のものについても、ともに高釣獲率域はインド洋の西辺域に1コ、バンダ海を中心とするインド洋の東辺域に1コ出現し、それぞれが互に分離して周年認め

られる。

- (ii) 120 cm 以上のものゝ高釣獲率域の範囲はインド洋の西辺域でも、バンダ海周辺域でも、ともに、120 cm 以下のものゝそれより東西方向にも、南北方向にも広がる傾向がある。

#### IV. 総合的な考察

##### IV-1. 魚群の動きについて二、三の考察

###### 1) 東部群と西部群との関連

既に1の分布の季節変化の項で説明したように東、西両群のおのおので密度が最高値あるいは最低値に達する時期はむしろ逆で、西部群では第1四半期に最も魚群量が大きくなるのに対し、東部群では第4四半期にあらわれるのが注目される。また、西部群では釣獲率は第3四半期に最低値に達するのに対して、東部群では最低値は第1四半期にあらわれる。みかけ上、インド洋の東部群と西部群が90—100°E 付近で分離し、しかも、この分離帯付近で漁獲物の体長組成の東西方向の変化傾向も不連続になっているから、これら両群は、いかにも独立した魚群であるかのようにもみえる。しかし、ここで述べたように、両群の魚群密度が最高値、あるいは最低値に達する時期は、ほとんど半年ズレているのであるから、東西方向の魚群の交流の可能性も無視しきれないように思われる。

###### 2) 東西両群と他大洋の魚群との関連

とくに西部群と大西洋の魚群との関連をみてみよう。第10図に0°S以南のアフリカ東西沿岸域におけるキハダの釣獲率(1961—65年の平均値)の海域分布を四半期別、緯度、経度5°区画別の釣獲率を用いて示す。図によると、アフリカ大陸の大西洋側における高釣獲率の南限は、ほぼ10—15°S 付近にある。一方、アフリカ大陸のインド洋側における高釣獲率域のそれは、ほぼ40°S 付近にまで及ぶ。インド洋側の高釣獲率域と大西洋側のそれとはさまれた海域の釣獲率は甚しく低い。したがってインド洋の西部群の分布域が季節的にアフリカ南端を東から西へと越えて多少、大西洋側に入り込むことはあっても、なお大西洋の魚群とインド洋の西部群との間の交流はすくなくともみかけ上はあまり期待できないように思われる。

本報では0°N以北、100°E 以東の海域を取扱わなかったため、東部群と太平洋の魚群との関連については検討し得ない。

###### 3) 産卵に関する知見

KIKAWA and FERRARO (1966), KIKAWA et al. (1970) によるとインド洋のキハダの産卵水域は、中・西部水域では10°S 以北、東部水域では20°S 以北の熱帯水域で主産卵期は北半球の冬期と考えられる。今、KIKAWA et al. (op. cit.) が示した成熟魚の季節的出現(第11図)や、仔稚魚の出現状況(第12図)をみる限りでは、産卵場がインド洋の西半域と東半域に分離して存在するとは認め難い。また、東部群の分布の中心域であるバンダ海周辺域での成熟魚や仔稚魚の出現状況についての資料が乏しいので、この方面で大規模な産卵が行われるものか否かよく分らない。したがって現段階で東西の2つの地域群は、はえなわの漁獲対象となるようになった段階でみかけ上東西2つに分離されたものか、あるいは再生産の場を異にする全く別個の集団に属するものか断定し難い。

##### IV-2. 系統群構造に関する議論

KUROGANE and HIYAMA (1958) はインド洋内に設定された6ヶの標本水域からのキハダの外部形態を比較した結果、インド洋では中部以西の赤道水域、アンダマン諸島南西水域、小スンダ列島南方水域と大別できる3ヶの系統群の存在を示唆している。バンダ海周辺域のキハダの外部形態については、KUROGANE (1960) は同海域の3—5月の魚群が西部太平洋赤道水域のキハダと類似し、小スンダ列島やサンゴ海のキハダとは若干異なるが、バンダ海ではキハダ魚群の出現に季節的な消長がみられ、比較に際しこの点について考慮

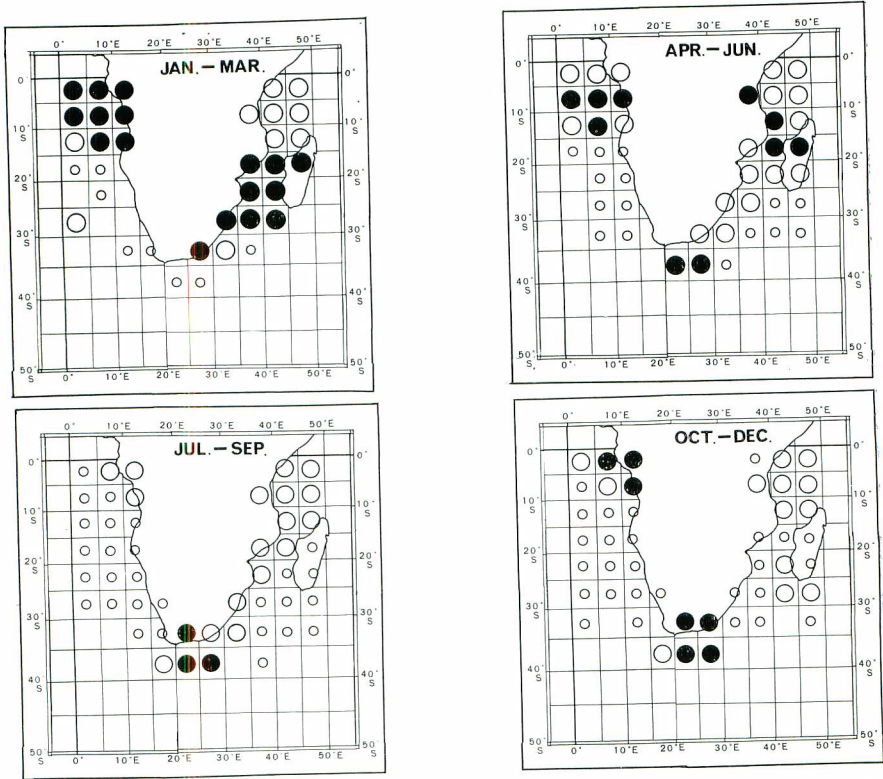


Fig. 10. Geographical distribution of yellowfin tuna in the area around the South Africa, expressed by mean hook rate.  
 ○ -0.9      ○ 1.0-1.9      ● 2.0-

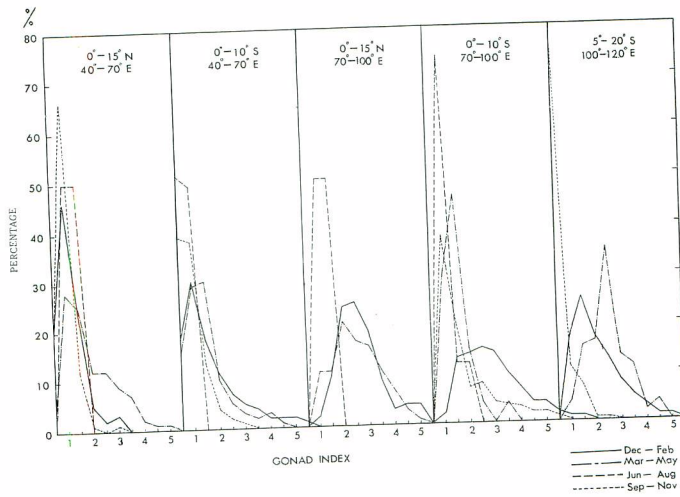


Fig. 11. Frequency distributions gonad indices of yellowfin tuna by area and season, in the Indian Ocean. (after KIKAWA et al. 1970)

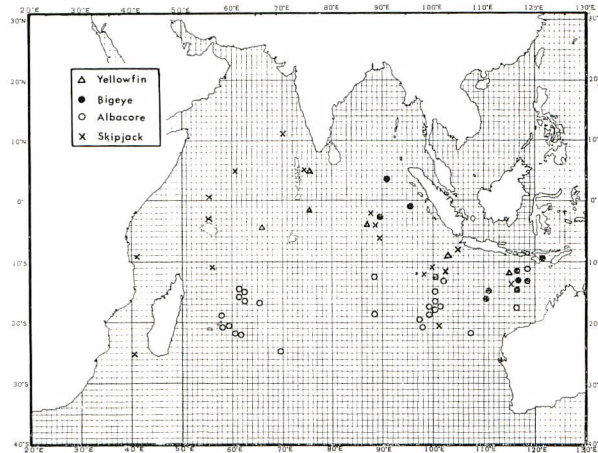


Fig. 12. Occurrence of tuna larvae in the Indian Ocean (after KIKAWA et al. 1970).

する必要がありとしている。また、彼は、キハダの形態に関する研究結果を総括すると、太平洋やインド洋のキハダでは、比較的狭い水域に異なる系統群の存在することが考えられるが、隣接水域標本間の示す形態差は一般に漸進的で、この系統群間にはかなりの混合があるらしいことも言及している。

ここで外部形態の比較から KUROGANE and HIYAMA (op. cit.) がインド洋のキハダに3ヶの系統群を示唆していることと、今回の研究結果から指摘された2つの地域群との関連を考えることはいろいろの示唆をうむであろう。第一に注目されるのは、ここで著者等が指摘した2つの濃密群の分離と、KUROGANE and HIYAMA (op. cit.) が経験した海域による形態の差が、ある形で対応しあう可能性があることである。KUROGANE and HIYAMA (op. cit.) の指摘した3ヶの系群のうち、2ヶ（アンダマン諸島南西水域と小スンダ列島南方水域の群）は著者等のいう東部群の分布域に出現していて、その意味の解釈がむづかしいが、すくなくとも、KUROGANE and HIYAMA (op. cit.) のインド洋中部以西の群が著者等の西部群に対応する可能性はとりあげてもよいように思われる。東部群が KUROGANE (op. cit.) のいうように形態的にもかなり複雑な内容をもつものとするれば、場合によってはこの海域で複数の系群がまじり合うといった可能性も想定しなければならないであろう。

最後に、東部群と西部群の関連についてもう少し述べておきたい。著者等の得た分布の様相の季節変化に関する情報の内には、むしろ東西両群の交流を示唆するものもあるし、さらに、産卵に関する情報もどちらかというところでは東西両群の分離には否定的である。要はすくなくともみかけ上は東西両群があるが、この両群が再生産過程まで含めた全生活史を通じて独立性が強いのかどうか、現在の段階では結論には到達し難い。同時に、こういう意味で著者等は三村・中村 (1959) よりも 100°E 辺りを境にした東西両群の分離を重視しつつも、なお、彼等の魚群構造に関する見解を否定しきれないでいる。

## 文 献

- 1). 林 繁一 1966: まぐろ漁業に関するシムポジウム, 第2部, 資源, 重要資源の動向と現状, 3, キハダ, 日水会誌, 第32巻, 第9号, 767-774.
- 2). 日高孝次 1955: 海流, 岩波全書, 182, 岩波書店, 東京.
- 3). 木川昭二 1966: 太平洋のマグロ延縄漁場におけるメバチ及びキハダ成熟魚の分布と海域別産卵可能量

- の考察, 南水研報告, No. 23, 131-208.
- 4). KIKAWA S. and M. G. FERRARO 1966; Maturation and spawning of tunas in the Indian Ocean. Proc. Indo-Pacific Fish. Coun., 12 (II)
  - 5). KIKAWA S., T. KOTO, C. SHINGU and Y. NISHIKAWA 1970; The status of tuna fisheries of the Indian Ocean as of 1968. Far Seas Fish. Res. Lab. S. S. No. 2
  - 6). Kurogane K. and Y. HIYAMA 1958; Morphometric comparison of the Yellowfin Tuna from six grounds in the Indian Ocean. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries vol. 24 Nos. 6 and 7 487-494.
  - 7). Kurogane K. 1960; Morphometric comparison of the Yellowfin Tuna from the Banda Sea and its adjacent waters. Records of Oceanographic Works in Japan. vol. 5 No. 2 105-119
  - 8). 三村皓哉・中村広司 1959: インド洋海域とその周辺の漁場, マグロ延縄漁業平年漁況図 (本文), 昭和33年版, 南海区水研編, 日本鯉鮪漁業協同組合連合会発行, 353-414.
  - 9). NAKAMURA H., Y. YABUTA and K. MIMURA 1955; Longline tuna fishing grounds in the Indian Ocean. Section II of proceedings of Indo-pacific Fisheries Council. 1-19.
  - 10). 藪田洋一・行縄茂理 1959: 太平洋赤道海域の漁場, マグロ延縄漁業平年漁況図 (本文), 昭和33年版, 南海区水研編, 日本鯉鮪漁業協同組合連合会発行, 263-307.
  - 11). YUEN H. S. H. and F. C. JUNE 1957; Yellowfin tuna spawning in the Central Equatorial Pacific. Fish. Wildl. Serv., Fish Bull., (112) 251-264.