

# 東部太平洋バショウカジキの漁獲変動, 1963—1970年\*

久 米 漸  
(遠洋水産研究所)

## Catch variation of the sailfish caught by the longline fishery in the eastern Pacific Ocean, 1963-1970

Susumu KUME

(Far Seas Fisheries Research Laboratory)

Sailfish, *Istiophorus platypterus*, in the eastern Pacific Ocean are distributed densely in the coastal areas off Mexico and Middle America. In these coastal areas, the sailfish have been caught only by the sport and artisanal fisheries, and the amount of total catch has been very small. In 1964, the Japanese longline fishery began to utilize the species substantially in this region. In the following year, the best catch was recorded with the estimate of 400 thousands individuals. Since then, the fishery has been harvesting fairly large amount of the species. To make a preliminary stock assessment, the data on catch and effort of the fishery were analyzed in this report. Seasonal changes in the geographical distribution are also described by using the same source of data.

Two areas, "Coastal Area" and "Research Area", are designated in consideration of the distribution of the species as shown in Figure 2. Catch data of the Japanese longline fishery, on account of the entry form of the fishing logbook, combine the catches of sailfish and short-bill spearfish, *Tetrapturus angustirostris*, under the same category. However, judging from the data presented by KUME and JOSEPH 1969a (Fig. 1), catch data in the region concerned are regarded to stand exclusively for sailfish catch.

### ANALYSIS ON CATCH AND EFFORT DATA

#### Research Area

The following points are indicated in Figure 3; (1) fishing effort in terms of hooks used ( $f$ ) which were not standardized by species increased rapidly from 1963 to 1964, (2) the effective hooks ( $F$ ) standardized on this species, however, did not change in the same manner as in the above, (3) since 1965 the effectivity of effort on the species ( $F/f$ ) has been around a value of 1.0, which means the fishermen's preferability to capture the sailfish has been high, and (4) the efforts increased upward until 1968 but turned to a decreasing trend thereafter.

It is shown from the relationship between catch and effective effort that the sailfish stock responds to such general course as a stock passes through variable fishing effort, and the recent index of density of the stock has dropped down to two thirds of that of the inception of the fishery (Fig. 4).

#### Coastal Area

\* 昭和48年4月21日受理 業績番号第97号

Dependability of the sailfish fishery upon the Coastal Area changes from year to year, being from 60% to 90% in terms of proportion of the catch in number in the Coastal Area. The effectivity of effort in this area fluctuates more markedly than that in the Research Area, by which it is mentioned that even in the Coastal Area fish species other than sailfish become occasionally to be major objective of the fishery. This is particularly observed in 1966 and 1969, when striped marlin off Baja California and bigeye tuna off Ecuador were caught by the fishery to a large extent. Recent level of the stock expressed by the index of density in this area revealed the same result as that of the Research Area (Table 1).

### INFORMATION ON THE DISTRIBUTION

It is shown from Figure 6 that the dense area of the species is obviously located toward the coastal region. The seasonal change in the geographical distribution of the species is summarized from Figures 6 and 7 as follows: the most abundant region in the first quarter of the year is observed in the coastal area off southern Mexico, Guatemala and Costa Rica as being the centre of the distribution, and with the progress of the season the densely distributed areas occur in the area around the Gulf of California to the north and in the area of the Gulf of Panama to the south. This poleward extension of the abundant area along the coastal area is presumed to be attributed to the migration of the fish. For more detailed explanation, information on tagging experiment, size composition and so on are necessary.

Coastal nature in the distribution of the sailfish stock is evaluated by comparing the relative abundance in three areas (Table 2). The nature is obvious.

The further examination revealed that the coastal nature changes yearly and quarterly. The difference of relative abundance between "Research" and "Coastal" Areas are most remarkable in the first quarter of the year (Table 2). The annual and seasonal changes in hook rates of Coastal Area and outside of Coastal Area in the region between 10° and 20° N, the centre of the distribution, indicate that the distribution pattern in 1970 has changed remarkably from the average one (Fig. 7). These observations suggest that the distribution pattern varies seasonally or yearly in such a way as the seaward movement or expansion of the abundant area close to the coast.

## 1. 緒 言

太平洋におけるバショウカジキ (*Istiophorus platypterus*) についてみると、アジア側とアメリカ側の沿岸水域にそれぞれ濃密分布域が存在する (HOWARD and UYEYANAGI 1965)。従来から東部太平洋の中南米沿岸域に分布するバショウカジキは遊魚の対象魚であり、また小規模の地方的漁業によっても多少の漁獲が行なわれてきた。大規模な漁業の対象となったのはむしろ近年のことである。1963年に東部太平洋のまぐろはえなわ漁業がマカジキを主目的として 10°N 附近の水域から北へ漁場を拡大し始め、翌 1964 年には中南米沿岸域のバショウカジキの濃密分布域もその操業圏に入るようになった。130°W 以東の東部太平洋からの同種の漁獲量は 1965 年には急増し、過去の最高の約 40 万尾に達し、同年以降相当量の漁獲が記録されている (水産庁調査研究部 1972)。本報告は、この海域のバショウカジキに関する将来の資源評価の予備的研究として、本漁業の今日までの経過をレビューしたものである。

本文に入るに先立ち、懇切なる御指導および御助言を頂いた当研究所浮魚資源部の須田明部長ならびに木川昭二室長に深謝の意を表する。

## 2. 資料および方法

2-1 漁獲統計資料

まぐろはえなわ漁業に関する漁場別統計は、漁業者から水産庁に提出された漁獲成績報告書をもとにして、遠洋水産研究所で編纂され「まぐろはえなわ漁業漁場別統計調査結果報告」として公表されている。本報告で取り扱う資料は、1)「同報告」の1963—70年版からの5度区画別集計結果と、2)漁獲成績報告書から直接求めた沿岸水域の統計資料である。

まぐろはえなわ漁業の漁獲成績報告書には、バショウカジキの漁獲記録はフウライカジキ (*Tetrapturus angustirostris*) との合計漁獲尾数として計上されることになっている。そのために報告書の記録から直接にバショウカジキのみの漁獲量を求めることはできない。しかしながら、東部太平洋域については、両魚種こみの漁獲記録を魚種別にわりふる手がかりが得られている。それは同水域における各種試験船の5度区画別魚種別漁獲記録(第1図)で、それによると沿岸沿いでは漁獲物の殆んど100%がバショウカジキで占められ、岸からの距離が増すにつれてフウライカジキの割合が増す傾向がある(KUME and JOSEPH 1969 a)。

2-2 海域の設定

東部太平洋のバショウカジキの主要分布域にほぼ相当する海域として研究海域、また同種の分布の沿岸性を考慮して上記研究海域の内部に sub-area としてさらに沿岸海域と、都合2つの海域を設定した(第2図)。

- 1) 研究海域 1967-70年の四半期別、5度区画別のバショウカジキとフウライカジキこみの平均釣獲率が0.5以上の5度区画をこの範疇に含めた。本海域におけるフウライカジキの漁獲量は第1図から判断して殆んど無視することができるものと推定される。東部太平洋のバショウカジキの個体群構造はまだ明確にされていないが、分布の中心が沿岸域にあること、産卵水域に関する知見(西川・上柳 1969, KUME and JOSEPH 1969 b)や、幼稚魚の出現状況(HOWARD and UEYANAGI 1965)等からみて、ここで設定した海域は東部太平洋バショウカジキ資源の主要部分をほぼ覆っているものと考えられる。

- 2) 沿岸海域 南緯6度から北緯26度に至る距岸100マイルの水域をとり上げ沿岸海域とした。この海域は研究海域の一部をとくにとり上げ

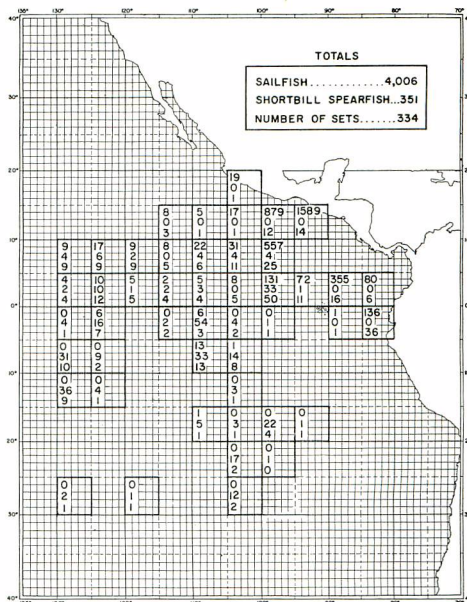


Fig. 1. Distribution by 5° areas of sailfish and shortbill spearfish captured during nine cruises to the eastern Pacific Ocean from 1962 to 1967. Upper, middle and lower figures denote sailfish, shortbill spearfish and the number of sets made, respectively (after KUME and JOSEPH 1969a).

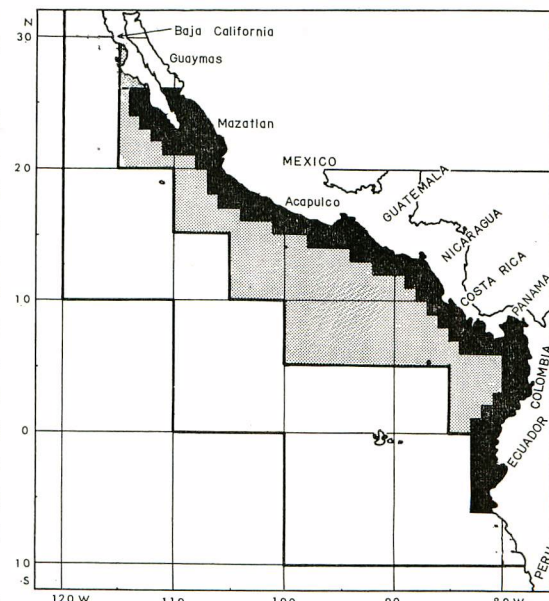


Fig. 2. Designation of area. Shaded area: "Coastal Area". Dotted and shaded areas north of the equator: "Research Area".

たものであるが、このような海域設定は日墨漁業協定のとりきめにしたがい、この水域で操業する漁船にとくにもとめた詳細な操業報告によって可能になったものである。

### 2-3 漁獲努力量の標準化

まぐろはえなわ漁業は一般に多魚種を同時に漁獲する。一方、魚種によって主分布域が異なる場合が多く、特定海域に投下された努力量は魚種別に異なった重味をもつと考えるのが妥当であろう。したがってある特定の魚種に作用した努力量を評価するためには、標準化（有効化）の手続きが必要となる。

本報告では、須田・久米（1967）が太平洋メバチに対して行なった努力量標準化の手法を適用した。これは平均密度の魚群に対して作用した単位努力量の効率を1とし、各海区の密度が平均密度に対する比を指数としてこれを投下釣数に乘じ標準化するものである。こゝでは1967-70年の4年間の資料を用い、四半期別に平均密度を求めこれを標準化の基準とした。

## 3. 漁獲量と努力量の経年変化

まぐろはえなわ漁業によるバショウカジキの漁獲尾数、投下釣数、有効釣数、漁獲努力の有効度、資源密度指数を研究海域および沿岸海域についてそれぞれ第1表に示す。こゝでいう有効度とは投下釣数と有効釣数の比で漁獲努力のバショウカジキに対する集中の測度を示す相対値であり、資源密度指数は漁獲尾数と有効釣数との比で示してある。

**Table 1.** Catch and effort statistics of sailfish caught by longline fishery in the "Research Area" and "Coastal Area".

	Year	Catch in number (in 1,000's) (C)	Hooks used (in 1,000's) (f)	Effective hooks (in 1,000's) (F)	Effectivity of hooks (F/f)	Index of density (100×C/F)
Research Area	1963	3.4	1,555	442	0.28	0.77
	1964	54.3	7,832	1,953	0.25	2.78
	1965	379.7	9,686	10,123	1.05	3.75
	1966	200.3	9,356	8,228	0.88	2.43
	1967	254.5	7,649	8,960	1.17	2.84
	1968	371.2	14,867	16,455	1.11	2.26
	1969	162.0	9,725	9,144	0.94	1.77
	1970	242.1	8,720	10,635	1.22	2.28
Coastal Area	1964	46.1	5,804	1,001	0.17	4.61
	1965	335.8	7,085	7,223	1.02	4.65
	1966	169.1	8,429	5,504	0.65	3.07
	1967	157.3	4,407	4,497	1.02	3.50
	1968	343.9	10,643	11,574	1.09	2.97
	1969	136.4	10,101	4,959	0.49	2.75
	1970	166.9	7,782	6,110	0.79	2.73

### 3-1 研究海域

第3図に1963年以降の投下釣数、有効釣数および有効度の経年変化を示す。投下釣数は1963年から1964年にかけて急増したが、バショウカジキについて標準化した有効釣数の大巾な増加は認められず、したがって有効度も低く、1964年段階でのまぐろはえなわ漁業にとっては、バショウカジキが主要な対象魚でなかったことを示している。1965年になると、有効度は1を越えバショウカジキを主対象とした操業が急増したことを反映している。1965年以降、ひきつゞき投下釣数および有効釣数は増加傾向にあり、1968年には両者とも

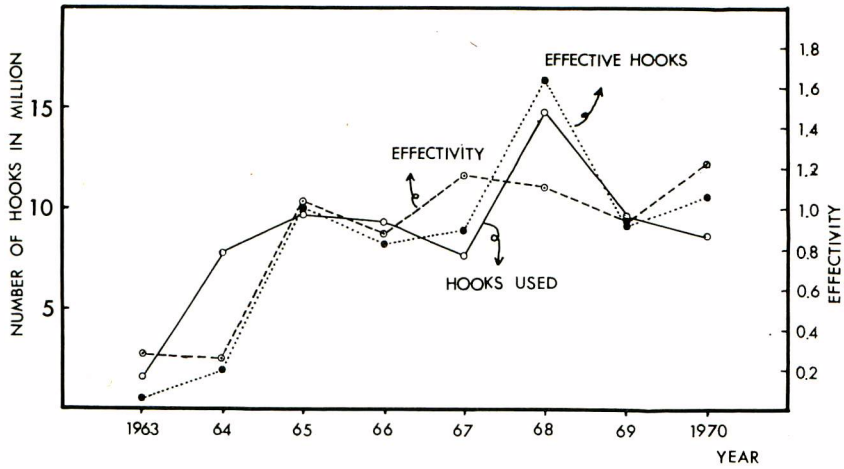


Fig. 3. Annual change in fishing effort and effectiveness of effort on sailfish in the "Research Area".

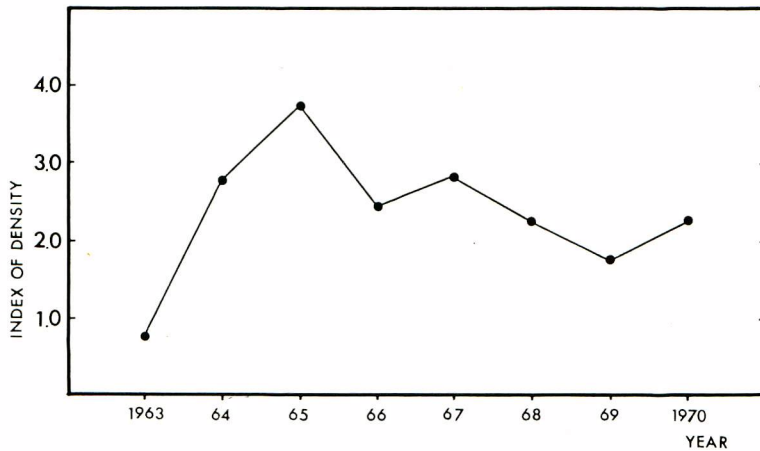


Fig. 4. Annual change in index of density of sailfish in the "Research Area".

に最大値を示したが、同年以降は減少傾向に転じている。1965年以降の有効度の経年変化には顕著な変動は認められない。

つぎに資源密度指数の経年変化をみると(第4図), 1964年以降、やゝ減少傾向を示し、最近の1968-70年の平均密度指数は、初期の1964-66年のその約2/3に低下している。

資源密度指数は、当然努力量の増加に対し減少している(第5図)。1964年以降の努力量(有効鈎数)に対する漁獲量(漁獲尾数)および資源密度指数の経年変化には、努力量が増加から減少へ転じた際には、努力量の増大期にはゝ同じ大きさの努力量のもとで経験された漁獲量より低い値を示すことが指摘される。このような変化は、資源開拓の過程で、投下努力量が変化する場合の一般的な経過として示される現象をよく反映しているものと考えられる。

### 3-2 沿岸海域

沿岸海域からの年々の漁獲尾数の全研究海域からのそれに対する割合は、約60%から90%と変動し、バ

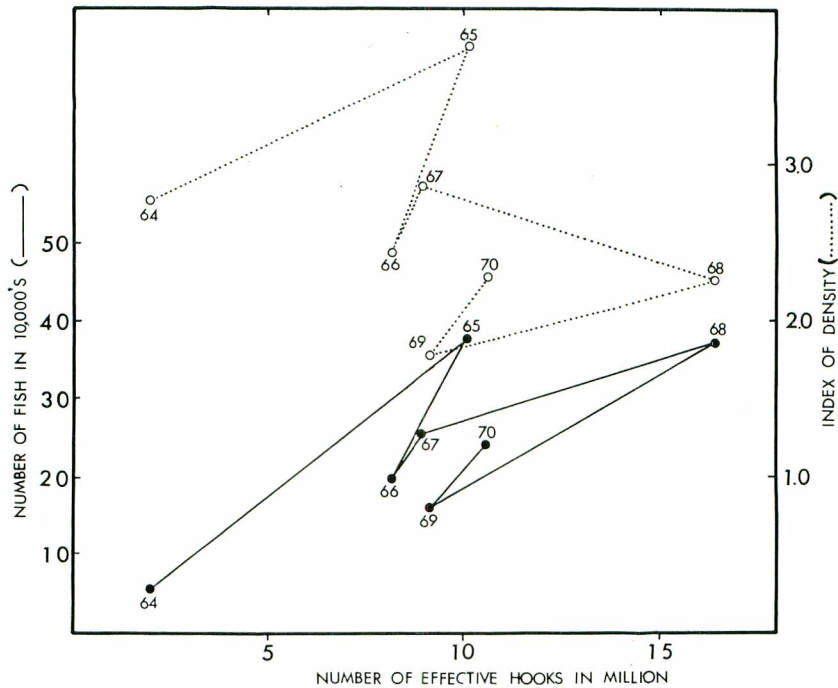


Fig. 5. Relationships between effective hooks and catch in number and between effective hooks and index of density, of sailfish in the "Research Area".

ショウカジキの漁獲量が沿岸域に大きく依存すると同時に、その割合が年により若干異なることが認められる。単位努力の有効度の経年変化についてみても、研究海域の場合よりも変動中が大きく、沿岸海域内においてもバショウカジキ以外の魚種を対象とした漁獲努力の比重がかなり大きい場合のあることが指摘される。投下釣数の地域的分布を詳細にみると、1966年と1969年にはバハカリフォルニア周辺海域のマカジキならびにエクアドル沖のメバチに対する漁獲努力量がとくに多かったことが認められ、そのためにバショウカジキについての有効度が低くなっている。資源密度指数についてみれば研究海域の場合と同様、近年の資源水準が初期の約2/3附近に低下していることが認められる(第1表)。

#### 4. 魚群分布に関する二、三の考察

##### 4-1 平均釣獲率からみた分布の季節変化

研究海域における5度区画別の平均釣獲率を示した第6図にみられるように、バショウカジキの分布密度は岸寄りの水域で高く、沖合海域では周年低く、しかも沿岸からの距離が増すにつれて分布密度が減少する傾向がある。沿岸海域における緯度別の平均釣獲率を第7図に示す。これらの図から、バショウカジキの分布の季節変化について以下の点が指摘される。

- 20°N 以北のバハカリフォルニア周辺海域では、第3四半期から第4四半期にかけて釣獲率が高くなる。この傾向はとくにカリフォルニア湾内ではその上昇が著しい。これは、夏、秋にかけて同水域の水温の上昇にともなう北上洄游(KUME and JOSEPH 1969 a)によるものであろう。
- 10°-20°N の海域における釣獲率は周年高く、この海域が魚群分布の中心域とみられる。季節的にみると第3四半期に釣獲率の低下が認められる。

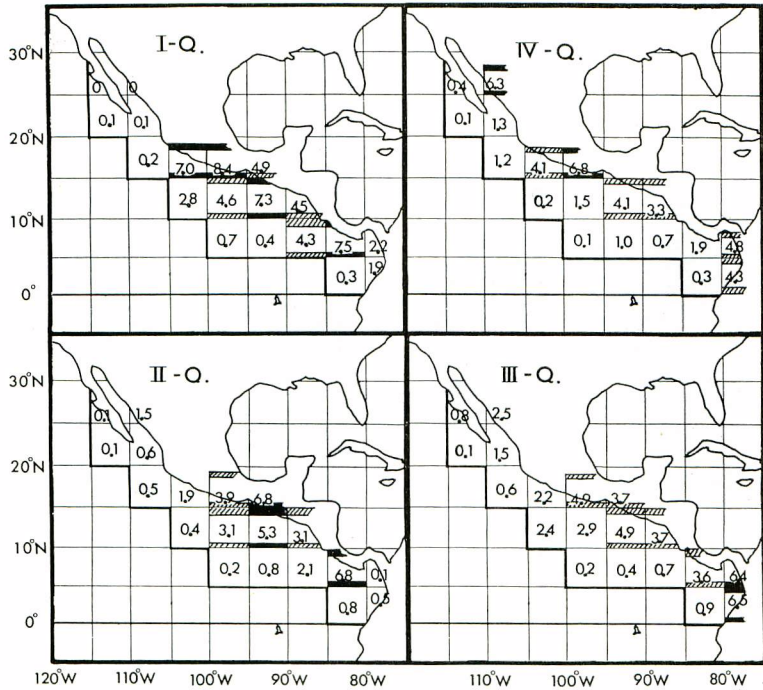


Fig. 6. Seasonal distribution of average hook rate, catch in number per 100 hooks, of the sailfish in the Research Area by 5 degree square. Shaded or striated bars inserted in each square show the area with hook rates more than 5.0 or 3.0-4.9 respectively.

- 3) 0°-10°N の海域では季節の進行とともに高釣獲率域が南偏する。これはパナマ湾で 4—11 月、とくに 7—9 月に最も分布密度が高くなるという観察結果 (HOWARD and UEYANAGI 1965) とよく一致する。
- 4) 0° 以南の海域では釣獲率は周年極めて低い。

以上要約すると、第 1 四半期には濃密分布域はメキシコ南部、ガテマラ、コスタリカ沿岸域に集中してあらわれるが、季節の進行とともに濃密分布域が、北はカリフォルニア湾口附近、南はパナマ湾を中心とした海域にもあらわれ、第 3 および第 4 四半期には、3 水域に 3 ヶの濃密分布域がみられるようになる。このような魚群分布の季節変化は、魚群の北上、南下、回游によるものと推定されるが、その詳細についてはなお、魚体組成、標識放流等に関する知見の充実をまつ必要があるものと考えられる。

#### 4-2 本種が沿岸性であることについての評価

バショウカジキが沿岸性であることはすでに多くの研究者によって認められているが、ここでは沿岸海域の魚群量が沖合を含めた研究海域のそれに対してどの位の割合を占めるかによって同種の沿岸性を評価することを試みた。魚群量は、相対量としての釣獲率に面積を乗じて求めた魚群量指数によって表示した (第 2 表)。年間の魚群量指数を四半期別の累積値として示すと、研究海域のそれが 2665、沿岸海域のそれが 1439 と後者は前者の約 1/2 を占めている。沿岸海域の面積指数は研究海域のその約 1/3 であることを考慮すると、バショウカジキの沿岸性はかなり強いものと判断される。年間の累積魚群量指数をもとに、単位面積当り魚群密度指数を計算すると、沿岸海域で 11.99、その外側水域 (沖合海域と呼ぶことにする) では 6.01 で沿岸海域での魚群密度は沖合海域でのその約 2 倍になっている (第 2 表)。

魚群量指数の季節変化をみると、沿岸海域では顕著ではないが、研究海域全体としてみると、第 1 四半期に著しく高くなる。かつまた、同期には少なくとも見かけ上の豊度が沖合海域でもとくに大きくなり、濃密分布

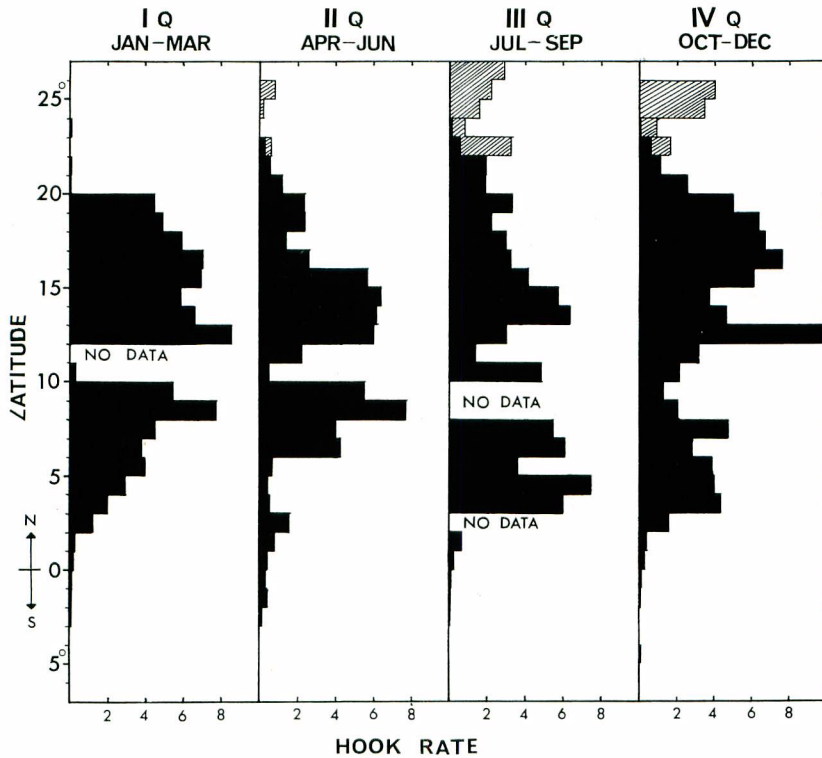


Fig. 7. Seasonal and latitudinal changes in average hook rate of sailfish in the "Coastal Area". Striated part shows hook rate in the Gulf of California.

域が沖合海域まで拡大することが示されている(第2表)。こゝで沿岸海域と沖合海域のそれぞれの釣獲率の年変化について、分布の中心域である $10^{\circ}$ - $20^{\circ}$ Nの緯度帯の海域を取り上げて検討を加えてみた。第8図に示すように、 $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$ Nの海域の沿岸海域と沖合海域では、ともに釣獲率の季節変化は規則的で第1四半期に最も釣獲率が高く、しかも沖合海域の釣獲率が沿岸海域のそれとかなり接近している。また経年的にみると1969年よりこのような規則性は不安定となり、沖合海域における釣獲率の顕著な低下が指摘される。 $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$ Nの海域では、沿岸海域、沖合海域ともに第1四半期を中心とした時期に釣獲率が高く、季節変化の型は、 $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$ Nの海域と傾向的には似ているが必ずしも規則的ではない。また1970年には $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$ Nの海域の場合とは逆に沖合海域の釣獲率が著しく高くなっているのが注目される。1970年の例は沖合海域における努力量分布の偏りにより生じた可能性は否定できないにしても、バショウカジキの分布型が、ときには著しく平年型から離れ、ある時は沖合へ濃密分布域が離岸(もしくは拡大)したり、分布の中心緯度が偏ったりするこ

Table 2. Average relative abundance of the saifish in three areas.

Area	Index of areal size	Index of abundance by quarter(Q.)					Index of density
		1st-Q.	2nd-Q.	3rd-Q.	4th-Q.	Total	
"Research"	324	912	584	634	535	2665	8.12
"Coastal"	120	389	305	357	388	1439	11.99
Outside of "Coastal"	204	523	279	277	147	1226	6.01



とがあることを示唆している。

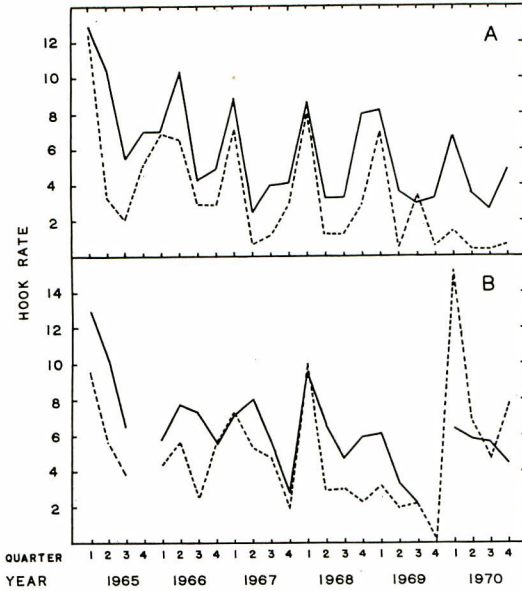


Fig. 8. Seasonal changes in hook rate of Coastal Area (streight line) and outside of Coastal Area (dotted line) in the latitudinal bands between 15° and 20°N (panel A) and between 10° and 15°N (Panel B), 1965-70.

参 考 文 献

- 1) HOWARD, J.K. and S. UYANAGI, 1965: Distribution and relative abundance of billfishes (Istiophoridae) of the Pacific Ocean, Inst. of Marine Sci., Univ. of Miami, Studies in Tropical Oceanography (2), 134p+atlas of maps.
- 2) KUME, S. and J. JOSEPH, 1969a: The Japanese longline fishery for tunas and billfishes in the eastern Pacific Ocean east of 130°W, 1964-1966, Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., 13 (2): 277-418.
- 3) KUME, S. and J. JOSEPH, 1969b: Size composition and sexual maturity of billfish caught by the Japanese longline fishery in the Pacific Ocean east of 130°W, Far Seas Fish. Res. Lab., Bull., 2: 115-162.
- 4) 西川康夫, 上柳昭治, 1969: カジキ類の産卵域, 鮪漁業 (3), 日鯉連: 13-16.
- 5) 須田明, 久米漸, 1967: まぐろはえなわ漁業の漁獲物から推定された太平洋メバチの加入と生残り, 南水研報 (4): 91-103.
- 6) 水産庁調査研究部, 1965-72: まぐろはえなわ漁業漁場別統計調査結果報告, 昭和38年1-12月~昭和45年1-12月。