

マカジキに関する水産海洋学的研究—III*

サンゴ海におけるマカジキ漁場と海底地形との関係

花 本 栄 二

(神奈川県水産試験場)

Fishery Oceanography of Striped Marlin—III
Relation Between Fishing Ground of Striped Marlin and Submarine
Topography in the Southern Coral Sea

Eiji HANAMOTO

(Kanagawa Prefectural Fisheries Experimental Station,
 Jogashima, Miura-city, Kanagawa-pref., 238-02 Japan)

Abstract

The relationship between catch rates (catch per 100 hooks) of striped marlin, *Tetrapturus audax*, and the submarine topography, was examined based upon data taken in 1972-1975 in the southern Coral Sea. The results are summarized as follows:

1. In September and October, the catch rates of striped marlin are higher in waters around submarine elevations such as ridge, rise and guyot located to the south of lat. 25°S, than in the open sea. But in the peak season of November and December, the submarine elevations do not exert any effect upon the catch rates; the catch rates in waters around submarine elevations are equivalent to the catch rates in the open sea in the neighborhood of these elevations. It is considered that these phenomena are related to the sexual maturity of the fish. The immature fish dominate in September and October, while fish in spawning condition dominate in November and December. The immatures are apparently concentrated in waters around submarine elevations, while spawning fish never aggregate there.

2. On the continental slope where catch rates of yellowfin tuna are high, striped marlin occur less abundantly, seemingly avoiding the warm East Australian Current.

1. はじめに

サンゴ海においてマカジキ *Tetrapturus audax* は9月から1月迄漁獲されるが、盛漁期は、11, 12月、主漁場は 20~30°S, 154~160°E の海域に形成され(花本, 1977a), この海域は主産卵場となっている(花本, 1977b)。しかし、サンゴ海のどのような海洋環境のところか漁場、すなわち、産卵場が形成されるかについては不明である。その究明は魚群探索および資源の保護、管理の上からも極めて重要である。そこで、本報では海洋環境の一要因として海底地形をとりあげ、これとマカジキ漁場との関連について検討した。なお、マカジキの漁獲を比較するため、キハダについても若干の検討を加えた。

2. 資料および方法

Fig. 1 は Bathymetry of the South Pacific (MAM-MERICKX *et al.*, 1974) から引用したサンゴ海のマカジキ漁場の海底地形図である。

日本のまぐろはえなわ漁船は洋上においてある海域毎に1つのグループを作り、毎日の揚縄開始位置、投縄コース、表面水温、漁獲数量等を無線連絡によって交信し、これを沖合船間連絡通信(漁船では QRY と呼ばれているので、以下 QRY と呼ぶ)と称し、操業の参考にしている。神奈川県水産試験場所属の相模丸は1972年以降毎年、サンゴ海のマカジキ漁場調査に従事しており、その際、QRY を受信し、まぐろはえなわ漁船の上記資料を記録している。そこで、海底地形との関連を調べるにあたり、資料のある1972年10, 11月, 1973年10, 11月,

* 神奈川県水産試験場業績

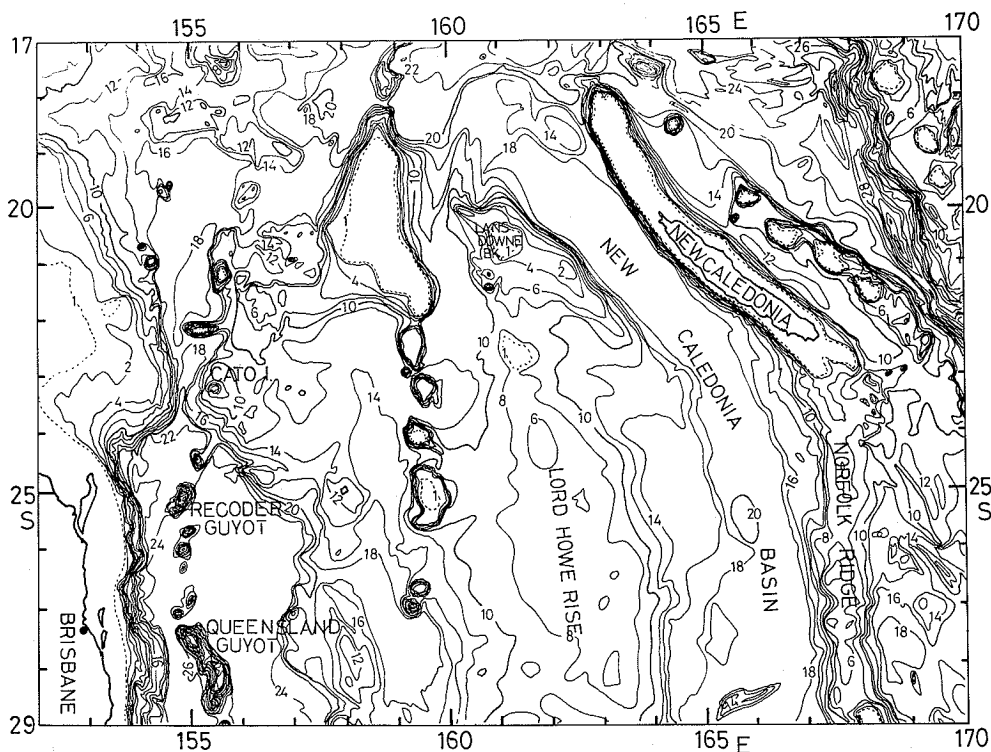


Fig. 1. Submarine topography in the southern Coral Sea. The numerals represent the depth in hundreds of fathoms. (After J. MAMMERICKX *et al.*, 1974.)

1974年11, 12月, 1975年11, 12月について各船の毎日の揚縄開始位置および投縄コースから操業位置を推定し, これを海図上に記入し, そこにおける釣獲率を海底地形と対比させた。QRYにおける漁獲数量は速報であって誤差を含むため, 釣獲率は遠洋水産研究所に保管されている漁獲統計資料から求めた。なお, 9月は, QRYの資料が得られなかったため, 1966~1970年の5年間で平均した漁場図 (Fig. 2, 花本, 1977a) を使用した。

海底隆起域およびその縁辺域における操業, すなわち, 海底隆起に関係したと判断される操業は実線, 深海域の操業と判断される操業は点線で示した (Figs. 3~5)。これらの漁獲結果および図示してないが, これらと同様に判断して求めた海底隆起域および深海域における操業の漁獲結果を Table 1~8 に示した。海底隆起近くの深海域における漁獲資料のうち Table 2 の 25~30°S, 155~160°E, Table 5 の 20~30°S, 155~160°E, Table 6 および 8 の 20~25°S, 155~160°E の海域については, まぐろはえなわ漁業漁場別統計調査結果報告 (水産

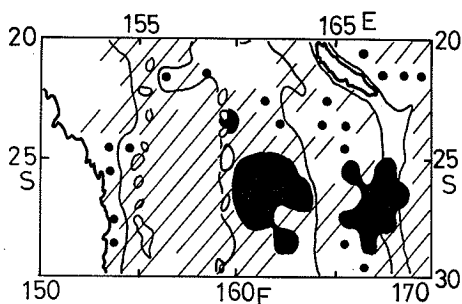


Fig. 2. Submarine topography and mean relative abundance of striped marlin in September, 1966-1970 (HANAMOTO, 1977a).

● 0.3% - ● 0.2-0.1% ○ 0%

庁研究開発部, 1975, 1976, 1977) によるものである。

なお, 海底隆起域とその近くの深海域における釣獲率の差の比較は2組の母比率の差の検定 (危険率5%) によった。

Table 1. Submarine topography and catch rates (catch per 100 hooks) of striped marlin and yellowfin tuna in October, 1972.

Area		No. of hook	Striped marlin	Yellowfin tuna
Norfolk Ridge	25-28° S, 167-169° E	33,000	0.55●	0.18
New Caledonia Basin	22-26° S, 163-167° E	24,580	0.33●▲	0.13
Rord Howe Rise I	24-26° S, 161-164° E	26,500	0.51▲	0.11
Rord Howe Rise II	25-28° S, 158-161° E	82,985	0.54■	0.22
Open sea between Continental Slope and Rord Howe Rise	25-28° S, 156-158° E	95,520	0.41■▲	0.05◎
Recorder Guyot	24-26° S, 154-156° E	34,550	0.62▲	0.32◎

Positions of longline operations are shown in Fig. 3. Statistical tests are computed between each hook rate with similar symbols (e.g. ● and ●, ▲ and ▲). When ●, ▲, ■, ◎ and ▲ are shown, the differences are statistically significant between (or among) similar symbols. When ○, △ and □ are shown, the differences are not significant between similar symbols.

Table 2. Ditto, October, 1973.

Area		No. of hook	Striped marlin	Yellowfin tuna
Continental Slope	24-25° S, 153-154° E	14,700	0.07●	3.70■
Recorder Guyot	24-26° S, 154-156° E	21,750	0.45●	0.23■◎
Open sea near Recorder Guyot	25-27° S, 156-158° E	39,940	0.30●	0.11◎
Continental Slope	28-30° S, 153-155° E	41,545	0.04▲	3.25▲
Open sea near Continental Slope	25-30° S, 155-160° E	90,215	0.40▲	0.13▲

Table 3. Ditto, November, 1972. Positions of longline operations are shown in Fig. 4.

Area		No. of hook	Striped marlin	Yellowfin tuna
Continental Slope	20-23° S, 153-155° E	23,865	0.34●	1.04◎
Open sea near Continental Slope	20-23° S, 155-156° E	31,565	0.56●	0.76◎
Continental Slope	24-26° S, 153-155° E	27,250	0.29▲	1.37▲
Recorder Guyot	24-26° S, 154-156° E	38,750	0.59■	0.26
Open sea near Continental Slope and Recorder Guyot	23-26° S, 155-158° E	63,675	0.71▲■	0.33▲
Queensland Guyot	27-29° S, 154-156° E	34,910	0.66○	0.04
Open sea near Queensland Guyot	26-29° S, 154-158° E	66,774	0.65○	0.02

Table 4. Ditto, November, 1973. Positions of longline operations are shown in Fig. 5.

Area		No. of hook	Striped marlin	Yellowfin tuna
Continental Slope	20-23° S, 153-155° E	37,168	0.35●	0.89■
Shoal near Continental Slope	21-22° S, 156-158° E	34,272	0.60●○	0.45
Open sea near Continental Slope and Shoal	22-23° S, 155-158° E	33,317	0.61○	0.42■
Queensland Guyot	27-29° S, 155-156° E	31,013	0.33▲	0.35◎
Open sea between Queensland Guyot and Rord Howe Rise	26-29° S, 155-160° E	124,931	0.42▲△	0.22◎
Rord Howe Rise	27-28° S, 159-160° E	28,870	0.47△	0.24

Table 5. Submarine topography and catch rates of striped marlin and yellowfin tuna, November, 1974.

Area		No. of hook	Striped marlin	Yellowfin tuna
Continental Slope	22-25° S, 153-155° E	93,425	0.16○	0.61●
Recorder Guyot	23-27° S, 154-156° E	39,105	0.16 △	0.15
Lord Howe Rise	22-27° S, 159-164° E	85,200	0.23 □	0.19
Open sea between Lord Howe Rise and Continental Slope	20-30° S, 155-160° E	389,939	0.19○□△	0.18●
Norfolk Ridge	28-29° S, 167-169° E	25,750	0.19	0.24

Table 6. Ditto, November, 1975.

Area		No. of hook	Striped marlin	Yellowfin tuna
Continental Slope	20-22° S, 153-155° E	102,700	0.47○	0.40●
Open sea near Continental Slope	20-25° S, 155-160° E	120,192	0.51○	0.31●

Table 7. Ditto, December, 1974. Positions of longline operations are shown in Fig. 6.

Area		No. of hook	Striped marlin	Yellowfin tuna
Continental Slope	23-24° S, 153-155° E	42,750	0.15 ●	0.56▲
Shoal	20-23° S, 156-158° E	34,200	0.30○	0.44▲
Cato I.	23-25° S, 155-156° E	24,925	0.35 △	0.23
Lord Howe Rise	21-27° S, 159-164° E	130,625	0.26 ●	0.16
Open sea near Shoal, Cato I. and Lord Howe Rise	22-27° S, 155-159° E	131,155	0.33○●△	0.17
New Caledonia Basin	24-27° S, 164-167° E	15,400	0.25	0.14
Norfolk Ridge	28-30° S, 167-169° E	32,500	0.14	0.29

Table 8. Ditto, December, 1975.

Area		No. of hook	Striped marlin	Yellowfin tuna
Continental Slope	20-22° S, 153-155° E	86,290	0.43●○	0.44▲
Recorder Guyot	24-26° S, 153-156° E	62,115	0.50○△	0.22
Open sea near Continental Slope and Recorder Guyot	20-25° S, 155-160° E	342,378	0.49●△	0.27▲

3. 結果

サンゴ海のマカジキ漁場の海底地形は Fig. 1 に示したように、略 154°E 線ぞいに大陸斜面、155°E 線および 159°E 線ぞいに一連の bank, guyot 等の海底隆起が連なり、この 155°E と 159°E の間は水深 1,000~2,600 ファゾム (1,830~4,758メートル) の深海となっている。159°E の東側では 162°E 付近を中心に Lord Howe Rise, 168°E 付近に Norfolk Ridge が南北方向に存在し、これらの間に New Caledonia Basin が存在している。

9, 10月における近年の操業水域は主として 25~30°S,

155~170°E 間であるが (花本, 1977a), この海域は上述のとおり Ridge, Rise 等が存在し、海底地形が複雑である。Fig. 2 によると、9月の釣獲率は Lord Howe Rise および Norfolk Ridge の海底隆起域が高く、New Caledonia Basin 域、Lord Howe Rise とオーストラリア大陸との間の深海域で低い。一方、10月におけるマカジキの釣獲率は Fig. 3, Table 1 (1972) および Table 2 (1973) に示すように、Norfolk Ridge, Lord Howe Rise, Recorder Guyot といった海底隆起域でいずれも高く、New Caledonia Basin, Recorder Guyot 近くの深海域および Lord Howe Rise 近くの深海域で低い。

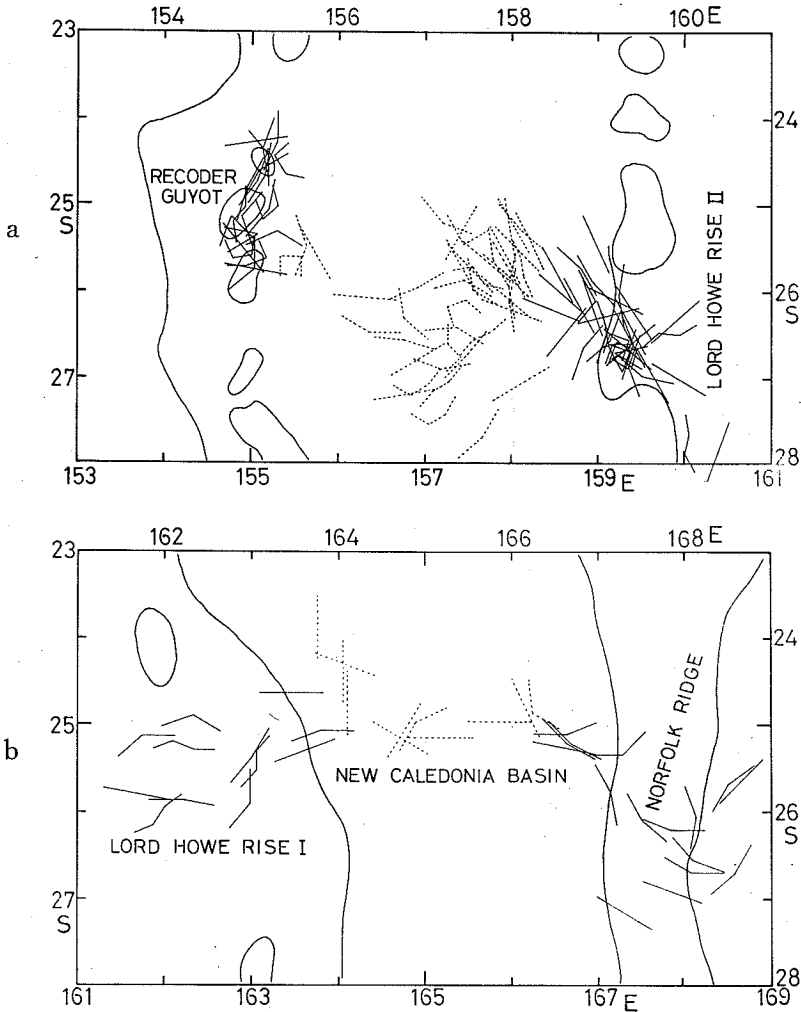


Fig. 3. Submarine topography and positions of tuna longline operations in October, 1972. Solid lines denote longline operations in waters around submarine elevations such as ridge, rise and guyot, and broken lines denote operations in open seas near submarine elevations. Results of the operations are shown in Table 1.

このように、9、10月におけるマカジキの釣獲率は海底隆起域で高い。なお、略 154°E 線に沿う大陸斜面域における10月の釣獲率はマカジキで低く、逆にキハダ高い。

盛漁期である11、12月の主漁場は 20~30°S, 154~160°E の海域に形成されている(花本, 1977a)。この海域を海底地形の面からみると、西側の 154°E 線は大陸斜面、東方の 160°E 線には Lord Howe Rise が南北に走り、北方には Chesterfield Group が存在し、水深の深い海盆状の海域となっている。すなわち、主漁場の

中心は深海域、海底隆起部分は主漁場の縁辺域に当るが、さらに詳しく調べるため、海底地形と釣獲率の関係を Figs. 4~6, Tables 3~8 に示した。これよりマカジキの釣獲率を大陸斜面域と深海域について比較すると、1974年11月 (Table 5), 1975年11月 (Table 6) のみ両者間で差がみられないが、これ以外は全て大陸斜面域で低い。しかし、キハダの釣獲率はいずれの場合も大陸斜面域で高く、ここでは漁船はキハダを対象として操業しているようである。一方、海底隆起域における操業例は Tables 3~8 に示されるように11例みられる。このう

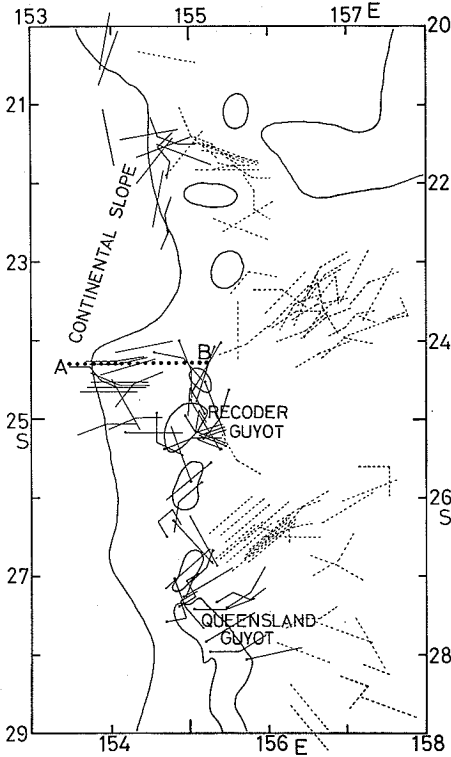


Fig. 4. Same as Fig. 3. November, 1972. Solid lines denote longline operations in waters of the continental slope, dot and solid lines denote operations in the waters of guyot. Results of operations are shown in Table 3. Bold dotted line linking A and B shows location of the temperature profile shown in Fig. 8.

ちの2例, すなわち, 1973年11月の Queensland Guyot (Table 4), 1974年12月の Lord Howe Rise域 (Table 7) ではマカジキの釣獲率はその近くの深海域の釣獲率よりも低い。しかし, それ以外は全て海底隆起域とその近くの深海域とではマカジキの釣獲率は略同じであり, 海底隆起域で特に高い傾向は認められない。

4. 考 察

前述したように, サンゴ海におけるマカジキの釣獲率は9, 10月に海底隆起域で高くなっている。しかし, 盛漁期に当る, 11, 12月の釣獲率は9, 10月と異なり, 海底隆起域とその近くの深海域とでは略同じである。9, 10月の魚群は未熟魚, 11, 12月の魚群は成熟魚により構成されている (花本, 1977b)。このような魚群の成熟状態の差が

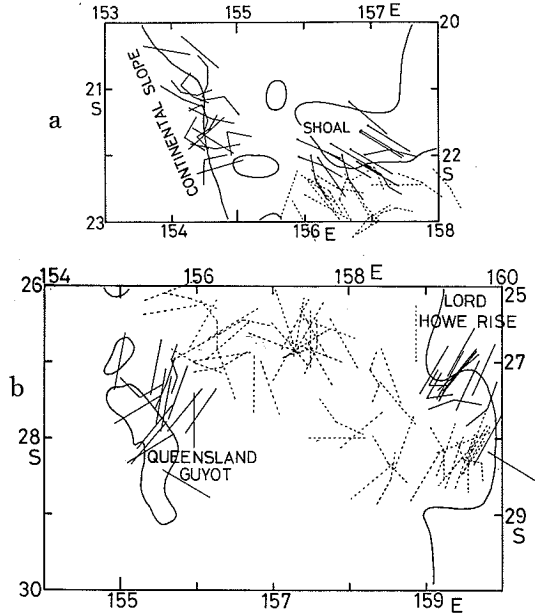


Fig. 5. Same as Fig. 3. November, 1973. Dot and solid lines denote longline operations in shoal waters. Results of operations are shown in Table 4.

海底隆起域における釣獲率の差となって表われたものと思われる。すなわち, 未熟魚は海底隆起域に集積するが, 成熟魚は特に海底隆起域に集積するわけではなく, 分布はその近くの深海域と同じであるものと思われる。

未熟魚が海底隆起域に集積する原因について速断出来ないが, 一般に, 海底隆起域では動物プランクトン量が多く (JONES, 1962), また, 餌料生物が豊富である (宇田, 1962)。さらに, マグロ類は動物プランクトン現存量の多い海域に出現している (CROMWELL, 1953, SETTE 1955) ということから, サンゴ海でも餌料が多いであろう海底隆起域に産卵前の未熟魚が索餌のため集積するのではないかと考えられる。成熟魚が特に海底隆起域に集積しない理由も単純にはいえないが, 成熟魚およびその卵稚仔にとっての生活環境が海底隆起域とその周辺の深海域で差がないためか, また, 産卵期には一般に魚類は絶食するか, さもなくば食餌を摂ることが少ない (末広, 1941) ということから, 産卵直前の成熟魚が餌をとらないため餌料の豊富であろう海底隆起域を必要としないのか, 等が考えられるが, この件に関しても今後の追究が必要だろう。

相模丸が実施したまぐろはえなわの漂移調査によれ

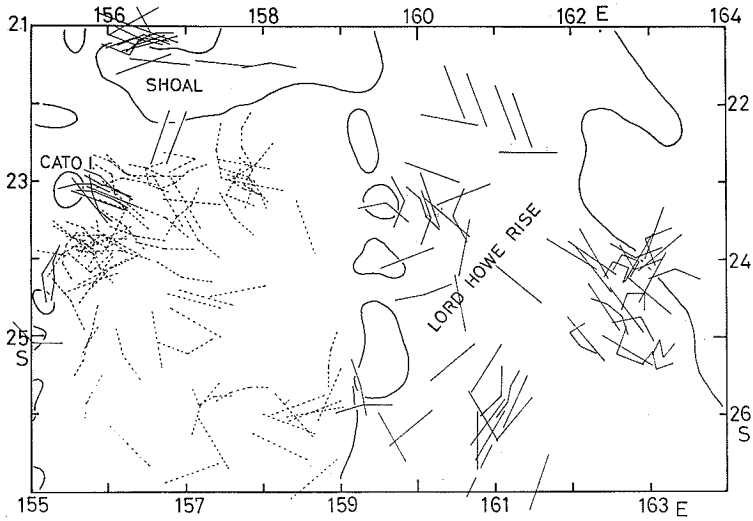


Fig. 6. Same as Fig. 3. December, 1974.
Results of operations are shown in Table 7.

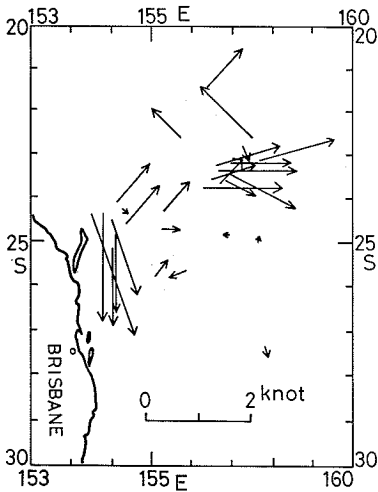


Fig. 7. Surface current vectors as seen from the drift of the tuna longline by the Sagami Maru in October and November, 1972.

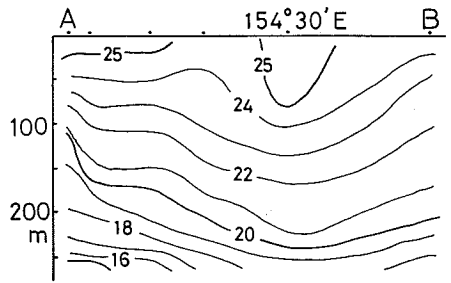


Fig. 8. Temperature profile from bathythermograph readings by the Sagami Maru along a line linking A ($24^{\circ}20'S$, $153^{\circ}29'E$) and B ($24^{\circ}18'S$, $155^{\circ}13'E$) in November, 1972. Location of the profile is shown in Fig. 4.

ば、東オーストラリア沖の $24^{\circ}S$, $154^{\circ}E$ 付近の大陸斜面域における流向は南あるいは南々東である (Fig. 7)。また、Fig. 4 に示した観測線 AB に沿う水温鉛直断面分布 (Fig. 8) によれば各等温線の深度は大陸側から沖合に向い徐々に深くなり、 $154^{\circ}30'E$ 付近から再び浅くなっている。この水温分布から地衡流を推定すると、大陸斜面域を含む $154^{\circ}30'E$ 付近まで南流が認められる。同海域の流動に関する報告 (WYRTKI, 1960, 山中, 1973)

から、この南流は東オーストラリア海流に当る。したがって大陸斜面域は東オーストラリア海流内に含まれていることになる。マカジキの釣獲率はこの大陸斜面域、すなわち、東オーストラリア海流内で低い。サンゴ海において、マカジキ魚群は10~12月に産卵のため北上している (花本, 1977a, b)。その際、同魚群が東オーストラリア海流内を北上すると仮定すると、魚群は流れに逆行し、その北上移動は少なくとも物理的には妨げられることになる。それ故、北上するマカジキ魚群の移動経路は東オーストラリア海流域をさけることが考えられる。これより、大陸斜面域におけるマカジキの低釣獲率は東オーストラリア海流の影響が大きいのと考えられる。

5. 要 約

サンゴ海におけるマカジキ漁場と海底地形との関連を検討した。結果は次のとおり要約される。

1) マカジキの釣獲率は9, 10月には25°S以南におけるridge, rise, guyot等の海底隆起域で高い。しかし、盛漁期である11, 12月には海底隆起は釣獲率に影響を与えず、海底隆起域の釣獲率はその近くの深海域におけるそれと略同じである。その理由として、9, 10月には未熟魚、11, 12月には成熟魚が卓越するという魚群の成熟状態に関連があると考えられる。すなわち、未熟魚は海底隆起域に集積するが、成熟魚は特に集積する傾向は認められない。

2) キハダの釣獲率が相対的に高い大陸斜面域ではマカジキの釣獲率は低い。この原因として、マカジキは暖流である東オーストラリア海流をさけているようである。

本研究を遂行するにあたり、資料を貸与して下さった遠洋水産研究所、その際種々お世話下さった同所の森田安雄技官、原稿の御校閲、御批判を頂いた東北区水産研究所の林繁一博士、遠洋水産研究所の上柳昭治博士、海洋水産資源開発センターの奈須敬二博士、アメリカNational Marine Fisheries Service, Honolulu LaboratoryのTamio OTSU部長に心から感謝の意を表す。最後に、本報告の発表を許された神奈川県水産試験場の海老塚正樹場長に感謝する。

文 献

- CROMWELL, T. (1953) Circulation in a meridional plane in the central equatorial Pacific. *J. Mar. Res.*, **12**(3), 196-213.
- 花本栄二 (1977a) マカジキに関する水産海洋学的研究—I サンゴ海における漁期、漁場と魚群の移動. *日水会誌*, **43**(6), 649-657.
- 花本栄二 (1977b) マカジキに関する水産海洋学的研究—II サンゴ海における魚群の産卵状態. *日水会誌*, **43**(11), 1279-1286.
- JONES, E.C. (1962) Evidence of island effect upon the standing crop of zooplankton near Marquesas islands, central Pacific. *J. du Conseil*, **27**(3), 223-231.
- MAMMERICKX, J., T.E. CHASE, S.M. SMITH, and L. L. TAYLOR (1974) Bathymetry of the South Pacific. Chart No. 11 of 21. University of California.
- SETTE, O.E. (1955) Consideration of midocean fish production as related to oceanic circulatory systems. *J. Mar. Res.*, **14**(4), 398-414.
- 水産庁研究開発部 (1975) 昭和48年1-12月 まぐろはえなわ漁業 漁場別統計調査結果報告. 265 p.
- 水産庁研究開発部 (1976) 昭和49年1-12月 まぐろはえなわ漁業 漁場別統計調査結果報告. 267 p.
- 水産庁研究開発部 (1977) 昭和50年1-12月 まぐろはえなわ漁業 漁場別統計調査結果報告. 269 p.
- 末広恭雄 (1941) 魚類学. 岩波書店. 332 p.
- 宇田道隆 (1960) 海洋漁場学. 恒星社 厚生閣. 247 p.
- WYRTKI, K. (1960) The surface circulation in the Coral and Tasman Sea. C.S.I.R.O., Aust. Div. Fish. Oceanogr., Tech. Rep., **8**, 44 p.
- 山中 一 (1973) まぐろ延縄の漂移からみた西部太平洋の表面海流分布. 遠洋水研報, **9**, 19-43.