

中東部熱帯太平洋ではえなわによって漁獲された メバチの成熟状態と水温構造

久田 幸一

Relationship between water temperature and maturity status of bigeye tuna caught by longline in the central and eastern tropical Pacific Ocean

Koichi HISADA*

As for midium and large sized bigeye tuna, *Thunnus obesus* (LOWE), caught by longline in the tropical waters, some authors have reported that they seem to inhabit in the thermocline or just below it; while other authors have pointed out that maturity of them, especially in the eastern tropical Pacific, closely related to the seasonal and geographical change of the surface water temperature.

The present author tried to analyse the change of maturity condition of bigeye tuna taking its relation to the vertical structure of the water temperature into consideration. The area encompassed by 10°N and 10°S latitudinal lines, and 80°W and 160°W logitudinal lines was made the object of the present study. Catch data were obtained from commercial longliners, and maturity and water temperature data from longline research vessels. In either case the traditional longline gears which provided with five or six hooks per basket were used and they were assumed to fish a depth from about 50 m to 150 m. The results of analyses of those data are summarized as follows:

1. Commercial longline catches showed high CPUE values for bigeye tuna in three areas: 2°-8°N, 110°-160°W; 2°-10°S, 100°-160°W and equatorial waters east of 110°W (Fig. 1).
2. Although mature fish occurred in a fairly wide range, they predominated in 4°-8°N, 110°-160°W area and 4°-10°S, 110°-160°W area. On the other hand, the whole area east of 110°W and equatorial area west of 110°W were principally occupied by immature fish (Fig. 2).
3. The depth covered by warmer water above 24°C showed a longitudinal change, reaching deeper in the west and shallower in the east. Especially it reached the deepest in the areas 4°-6°N and 6°-10°S (Figs. 3 and 4).
4. Mature fish outnumbered in the area where water warmer than 24°C reached deeper than 50 m. On the other hand, in the area where the warmer water covered only above 50 m the proportion of immature fish increased remarkably and in the area where the surface temperature was below 24°C almost all fish were immature (Figs. 2-5). Thus, there seem to be a close relation between the maturity of bigeye tuna and the water temperature of their habitat, and mature fish seem to increase in proportion to the degree of vertical coverage by the warmer water (at least over 24°C).
5. Tunas are generally considered to make distant spawning migrations from temperate waters

to tropical ones. However, in the case of bigeye tuna inhabiting in the central and eastern tropical Pacific, their vertical habitat segregation may be one component of their spawning migration.

は し が き

太平洋の熱帯水域は、はえなわによるメバチの主要な漁場であり、メバチの分布に関する既往の研究によって、「主な分布層は、熱帯表層水中にはなく、その下側に顕著に発達した水温躍層中或はそれ以深の低温域であろう」と考えられている(須田ほか, 1969; 花本, 1975a, b)。

近年メバチ資源に対する漁業的関心の高まりと共に、種々の調査や、また、漁船が従来より深いはえなわを使用することによって、メバチの分布水層が、キハダ等に比べてかなり深いものであろうという想定が実証されつつある(SAITO, 1975; SUZUKI *et al.*, 1977)。

本研究では、これらのメバチの生活領域に関する想定について、その機構を解明する目的のもとに、メバチの成熟状態の変化と生活域の水温構造との関係を検討した*。

この研究を進めるに当って、著者は、科学技術庁の昭和52年度国内留学制度による、北海道大学水産学部への留学の機会を得、この間に本論の大綱をまとめることが出来た。その際、同学部北洋水産研究施設漁業部門教授、三島清吉博士を始め、元同部門助教、齊藤昭二博士(現泰東製網顧問)、同助教授島崎健二博士および同助手小城春雄博士からは、多くの御助言を頂いた。本報のとりまとめに当っては、遠洋水産研究所上柳昭治資源部長、米盛保同部第1研究室長から、終始御指導を頂いた。水戸敏企画連絡室長には原稿の校閲を頂いた。なお、用いた資料の大部分は、各県の水産試験場所属の試験船によって、集められたものである。また、これらの資料の集計は、農林水産技術会議事務局、農林水産研究センターの電算機によった。松原きぬ子氏および柴田一郎氏には、資料処理並びに作図の労を煩わせた。以上の方々の御援助に対して深謝の意を表する。

1. 資料と方法

本研究では、メバチの中、大型魚の主漁場であって、しかも成熟魚の出現および海洋構造の時空間変化がとくに顕著な海域である $10^{\circ}\text{N}\sim 10^{\circ}\text{S}$, 160°W 以東の中東部熱帯太平洋を対象水域としてとり上げた(WYRTKI, 1964; 木川, 1966; 久米, 1969)。用いた資料は、上記水域において普通のまぐろのはえなわによるメバチの漁獲記録、体長および卵巣重量測定資料並びに海洋観測資料である。これらの資料の詳細と資料解析の手順は以下の通りである。

1-1. 漁獲記録

対象水域として、 $10^{\circ}\text{N}\sim 10^{\circ}\text{S}$, 160°W 以東の海域を選び、この範囲内における一般漁船の操業記録より、メバチの四半期別、緯度 2° 、経度 10° 区画別平均釣獲率(鉤100本当りの漁獲尾数)を計算し、さらにそれを平年値として集計した。用いた資料の期間は、漁船の操業が上記の水域をほぼカバーするようになった1967~1972年までの6年間のものである。なお、釣獲率分布図(図1)には、キハダについても同時に示した。

1-2. 卵巣重量

上記の水域内で、1958年4月から1975年10月にわたり、7隻の試験船(各県所属の調査船)により延56航海にわたって調査されたメバチの体長および卵巣重量測定資料を用いた(表1)。

木川(1966)に従って、卵巣重量から、生殖腺指数(以下GIと呼ぶ)を求め、GI 3.1以上の個体を成熟魚、それ以下を未成熟魚とみなした。集計は年に関係なく、四半期別、緯度 2° 、経度 10° ごと、1.0きざみのGI組成を作成した。なお、 150°W 以西における資料は比較的少なかったため、 $140^{\circ}\sim 160^{\circ}\text{W}$ の間は一括して示した(図2)。

* 本論の概略は、昭和53年度マグロ漁業研究協議会で報告した。

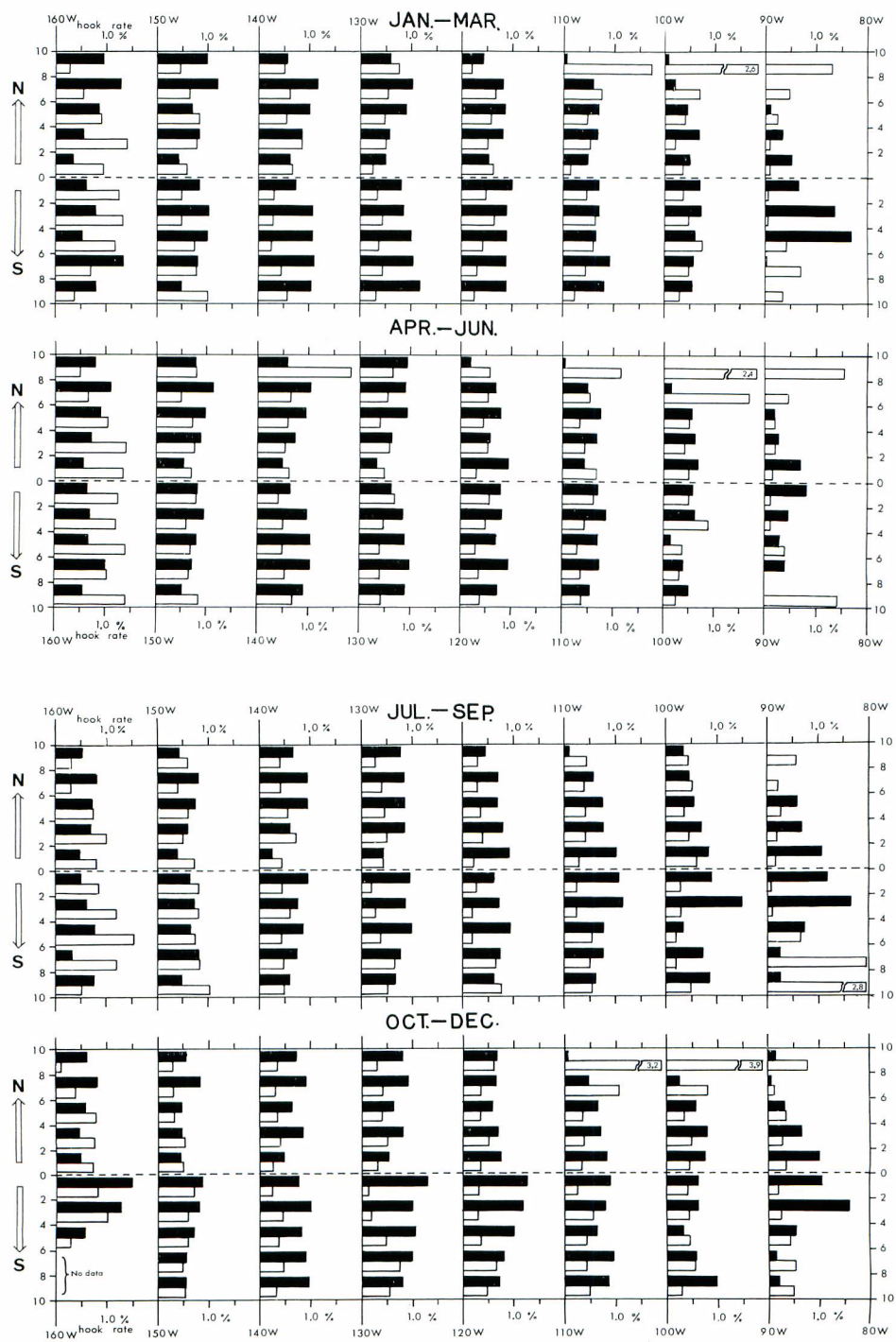


Fig. 1. Relative abundance of bigeye and yellowfin tunas as indicated by the hook rates of tuna longliners in the central and eastern tropical Pacific, by $2^\circ \times 10^\circ$ area by quarter, 1967-1972.

■ Bigeye tuna □ Yellowfin tuna

1-3. 海洋観測資料

用いた資料は、1958年4月から1975年10月にかけて、上記の生殖腺の調査を行った同じ7隻の試験船によるものであり、正午位置表面水温、ナンセン式転倒寒暖計またはBTによる各層水温の観測結果である(表1)。これらの資料は下記のように処理された。

a) 層別平均水温分布(0, 50, 100 および 150 m 層); 各観測点の 50 m 層ごとの水温値を、年を無視して四半期別、緯経度 1° 区画ごとに集計し、その平均値を求め、これらについて、26°C以上、24°C~26°C、22°C~24°C、19°C~22°C、16°C~19°Cおよび16°C以下の6段階に表示した。これらの階級ごとの水温の出現状況を図3に示した。図3-1中の各等温線は、これらを補い、かつ、比較の意味で、WYRTKI(1964)による月別表面水温分布図より、各四半期の中央月(2, 5, 8 および 11 月)の等温線を引用したものである。

b) 24°C水温深度の分布; 24°Cの深さの計算は、その間に24.0°Cが含まれる二層間(0 m と 50 m, 50 m と 100 m, 等)の温度傾斜を直線とみなして、温度差による比例配分法で求めた。このようにして計算した観測点ごとの水深を、年を無視して、四半期別、緯経度 1° 区画ごとにまとめて、その平均値を求めた。

2. 結 果

先に設定した対象水域内で、普通のまぐろはえなわによって漁獲されたメバチの釣獲率、GI組成並びに水温分布の時空間変化は、以下に述べる通りである。

2-1. 釣獲率分布

釣獲率分布からみたメバチの主漁獲域は、以下のように、大まかに3つの水域に分けられる。これらの水域では、ほぼ年間を通じて釣獲率が高く、漁船の操業も多かった(図1)。四半期に分けた季節変化の概要は以下のようである。

第1の主漁獲域は、2°~8°N, 110°~160°Wの水域であって、第1および第2四半期では釣獲率1.0%以上を示す区画(緯度2°, 経度10°で示す)がみられた。しかし、第3四半期では、この海域で全体的な釣獲率の低下がみられ、釣獲率1.0%をこえる区画は消失する。第4四半期では釣獲率はさらに低下した。

第2の主漁獲域は、0°~10°S, 110°~160°Wの海域で、第1, 2四半期では釣獲率1.0%をこえる区画が多くみられ、とくに4°S以南で高い傾向がみられた。第3四半期では、4°S以南での釣獲率が若干低下したが、それ以北では逆に高まった。第4四半期では、4°S以北での釣獲率はさらに高まり、1.0%をこえる区画もみられ、全体として低緯度で高く、高緯度で低い傾向がみられた。

第3の主漁獲域は、2°N~6°S, 80°~110°Wの水域で、第1四半期では、2°~6°S, 80°~90°Wの水域で釣獲率が1.0%以上を示した他は全体に低かった。第2四半期では、釣獲率は低下し、すべての区画で1.0%以下であった。第3四半期には、2°N~4°S, 80°~110°Wの水域で釣獲率は高まり、1.0%以上を示す区画がみられた。第4四半期では、80°~90°Wの水域で釣獲率1.0%以上を示す区画がみられたが、その他の区画では1.0%以下であった。

メバチと対比して、キハダについても釣獲率の海域、季節変化を図1に示したが、対象水域内におけるキハダ釣獲率分布の四半期変化は、比較的不明瞭であった。全四半期を通観すると、キハダの釣獲率は、150°W以西の水域では、メバチのそれに近いが、或はそれを上廻る区画が多くみられた。それ以东におけるキハダの釣獲率は、6°~10°N, 80°~110°W および 6°~10°S, 80°~90°Wの水域で著しく高い値を示した他は、メバチのそれに比べて低かった。以上のように、当海域は、一部の水域を除いて、メバチが主体となっている。

2-2. 漁獲魚の成熟状態

メバチの成熟状態(GI組成)は、赤道海域に沿って未成熟魚が多い特徴があるが、以下のように海域、季節変化が認められる(図2)。

第1四半期では、2°N以北、120°W以西の水域および2°S以南、110°W以西の水域では、全般に成熟魚の割合が高く、成熟魚が60~70%以上を占める区画が多くみられた。2°N~2°S, 110°W以西の水域では成熟魚

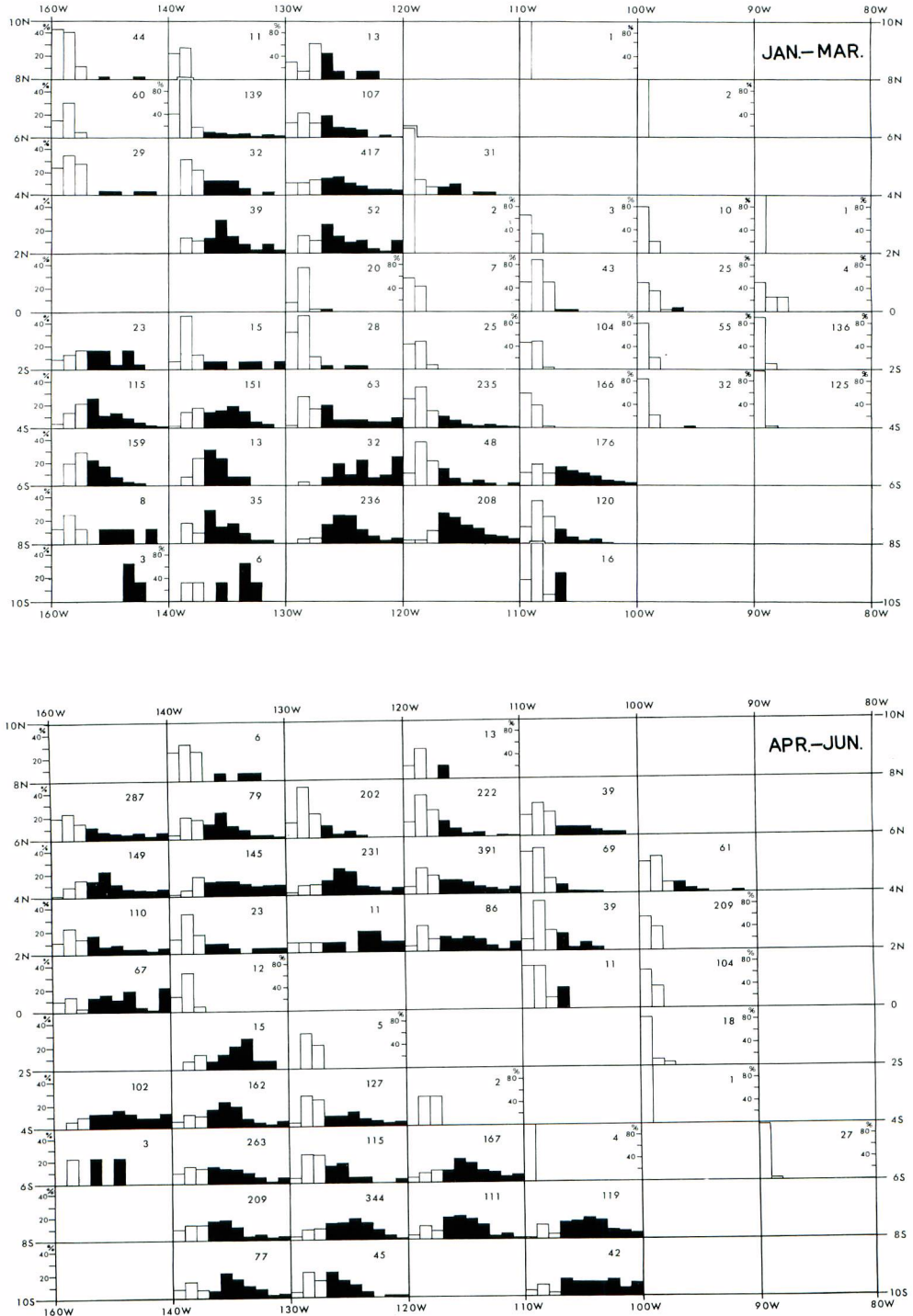
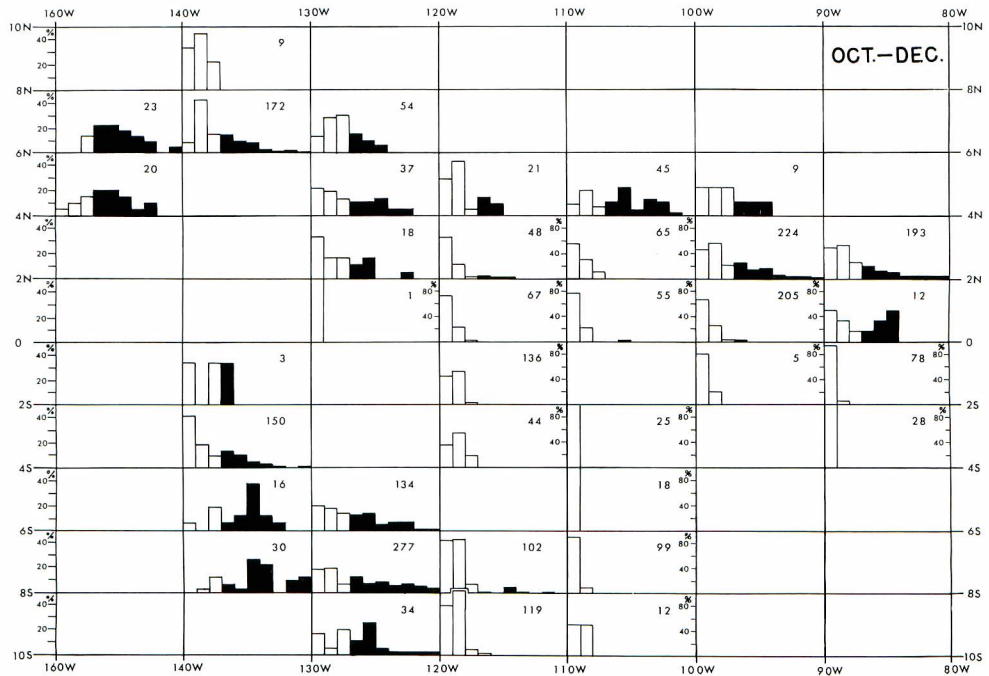
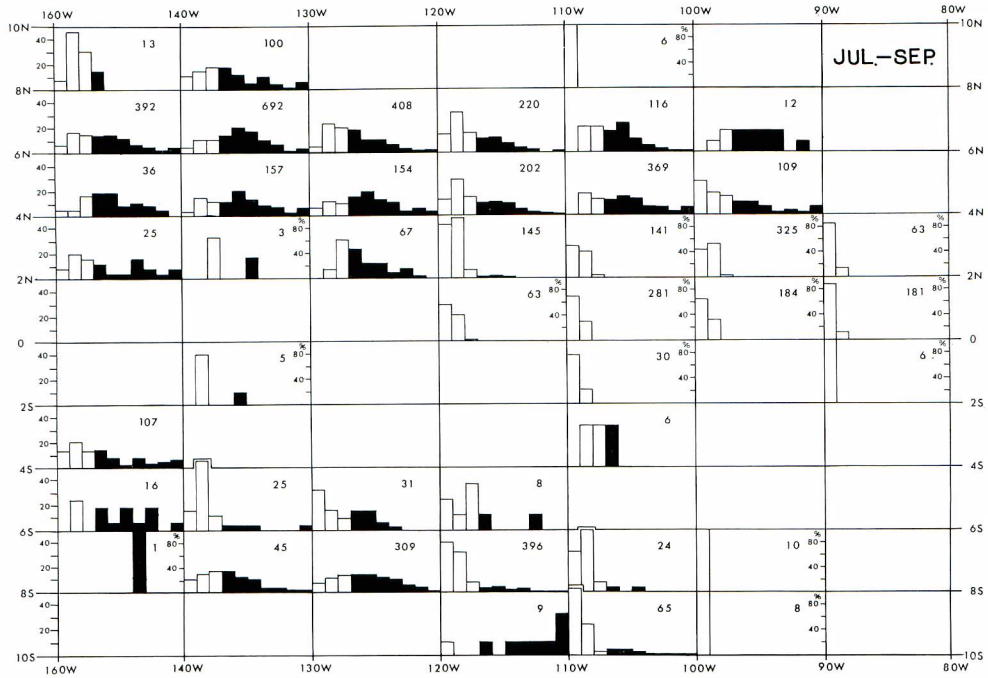


Fig. 2. Gonad index composition of bigeye tuna caught by longline in the central and eastern Matures (gonad index over 3.1) are shaded and numerals indicate sample sizes.



tropical Pacific, by $2^{\circ} \times 10^{\circ}$ area, by quarter, 1958-1975.

は比較的少なく、未成熟魚が主体であった。4°N~4°S, 110°W 以東の水域では、成熟魚の割合はきわめて少なく、ほとんど大部分が未成熟魚で占められた。

第2四半期では、前期に比べて成熟魚の出現範囲が全体として拡大の傾向がみられた。北緯側では、2°N 以北、90°W 以西の水域で成熟魚がみられるが、成熟魚が主体となるのは2°~6°N, 110°W 以西の水域であった。2°N~2°S の赤道水域でも成熟魚は出現するが、その多くは西側水域に限られ、東側水域では、ほとんど大部分が未成熟魚で占められた。2°S 以南の水域では、北東部の水域で未成熟魚が卓越した。4°S 以南、100°W 以西の水域では成熟魚の割合はきわめて高かった。

第3四半期では、4°N 以北、90°W 以西の水域で成熟魚の出現が多かった。南緯側の水域では、前期に比べて成熟魚の出現は低下し、特に120°W 以東の水域では、成熟魚が激減し、大部分が未成熟魚で占められた。

第4四半期では、前期につづいて全域にわたってGIの低下傾向がみられ、成熟魚が主体となる水域は西側の水域に限定されるようになった。一方、常時未成熟魚が主体となっている0°~4°N, 100°W 以東の水域で、他の四半期に比べて、平均GIの高まりと同様に、成熟魚もかなり多く出現する傾向がみられ、注目される。

全四半期を通観すると、成熟魚が主体となる水域は、概略、100°W または110°W 以西の4°~8°N および2°~10°S に東西に帯状にみられ、その他の水域では未成熟魚が主体であった。また、成熟魚の出現状態は、南北および東西方向に明瞭な海域差を示し、同一緯度線上では東方向、同一経度線上では赤道に近い程、成熟魚の割合は低下する傾向がみられた。

2-3. 水温分布

東部熱帯太平洋の海洋構造は複雑で、季節および水域によって顕著に変化することはよく知られている（例えば WYRTKI, 1964）。図3に基づき、表面より各50m層ごとにおける水温の水平および鉛直分布の状況をみると以下の通りである。

a) 表面 (0m 層)

第1四半期における表面水温は、北緯水域では赤道沿いの一部で24°~26°Cの区画がみられた他は、ほとんど26°C以上を示した。南緯側では、140°W 以西の水域で26°C以上を示す区画が多くみられたが、それ以東では26°C以上と24°~26°Cを示す区画が混在するようになり、それ以西に比べて水温は低かった。さらに、120°W 以東になるとほとんどが24°~26°Cの区画で占められ、22°~24°Cの区画もわずかに出現した。第2四半期における表面水温は赤道付近および東側の一部の水域を除いて、ほとんどの区画が26°C以上を示した。第3四半期では、赤道を中心とした2°N~3°Sの水域および3°S以南、120°W 以東の水域での水温の低下が著しく、とくに赤道水域では22°~24°Cの区画が多く出現した。26°C以上を示す区画は、北緯側では3°~4°N 以北に、南緯側では5°S以南、120°W 以西の水域に各々限られた。第4四半期では、資料数が少なく詳細については言及出来ないが、とくに、0°~5°N, 100°W 以東の水域における水温は、前四半期に比べて若干上昇し、24°C以上を示した。また、南緯側の120°W 以東の水域では、さらに水温の低下傾向がみられた。

全四半期を通観すると、26°C以上の高温域は、2°N 以北の全域および南緯側の西側水域に限られた。赤道付近および4°S以南、120°W 以東の水域における表面水温は、四半期によって大きく変化し、第3, 4四半期では水温の急激な低下がみられた。また、各四半期ごとの水温分布は、WYRTKI (1964) の表面等温線分布とよく対応しているといえる。

b) 50m 層

第1四半期における水温分布は、大まかには上述の表面水温のそれとよく似ている。0°~5°S, 120°W 以東の水域では表面水温に比べて低く、24°~26°Cの区画が減少し、代って22°~24°Cの区画が多く出現した。第2四半期では、110°W 以西の水域では表面水温分布とよく似ており、ほとんどの区画が26°C以上を示した。110°W 以東の水域では、それ以西に比べて水温の低下がみられ、北緯側の100°~110°W の間で24°~26°Cを示す区画が多く出現し、100°W 以東の水域では22°~24°C以下の区画で占められた。南緯側の100°~110°W の間では、24°~26°Cの区画に混って22°~24°Cを示す区画も出現した。第3四半期では、3°~4°N 以北、100°W 以西の水域および100°W 以西の南緯側水域では、それぞれ表面水温分布とよく似た傾向を示し、前者では26°C以上の区画で占められ、後者は24°~26°Cの区画が卓越した。北緯側では前四半期に比べて、26°C以上の区画

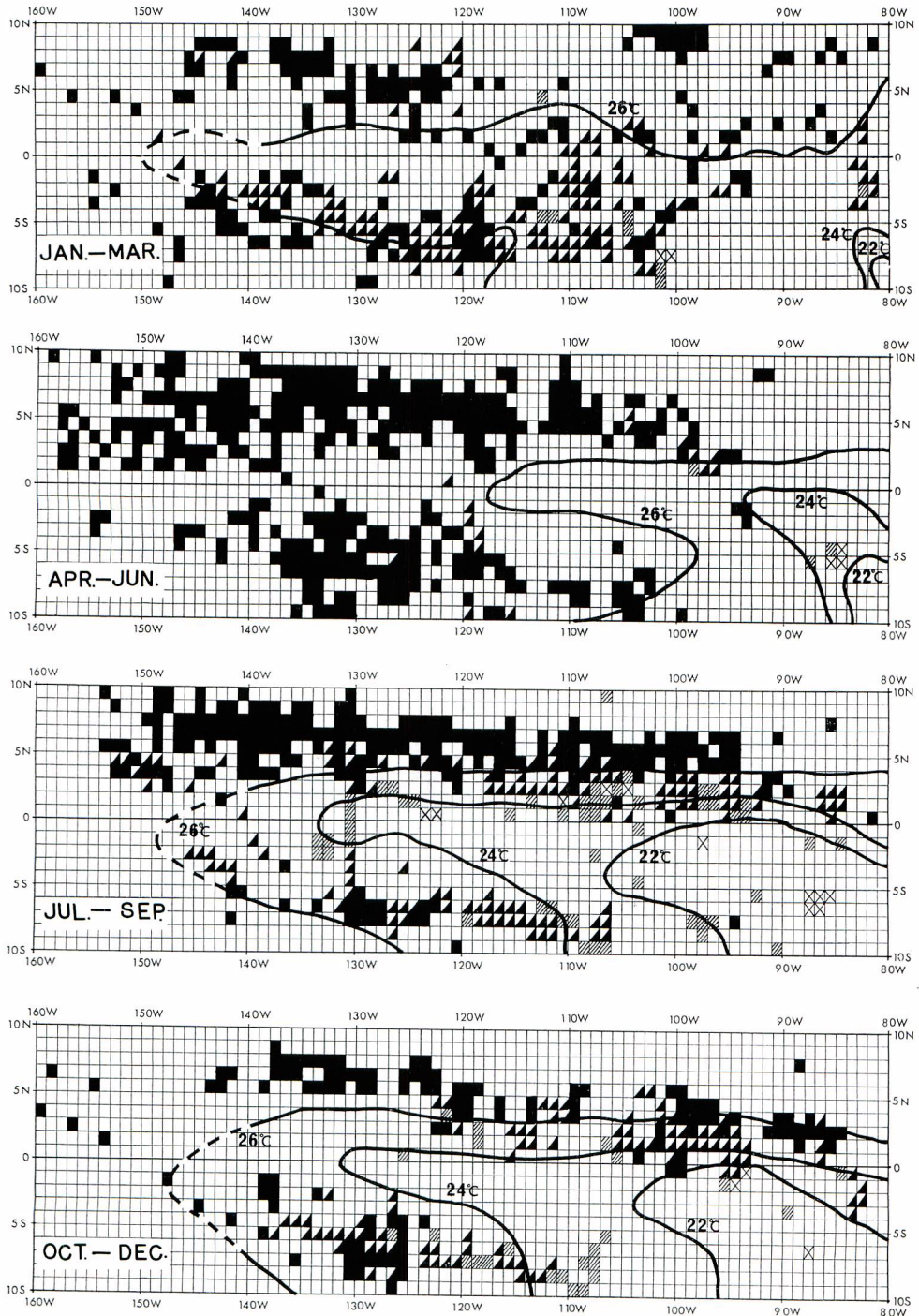


Fig. 3-1. Distribution of mean temperature at surface in the central and eastern tropical Pacific, by quarter, 1958-1975. Isotherms are quoted from Wyrтки's (1964) figures 2-13.

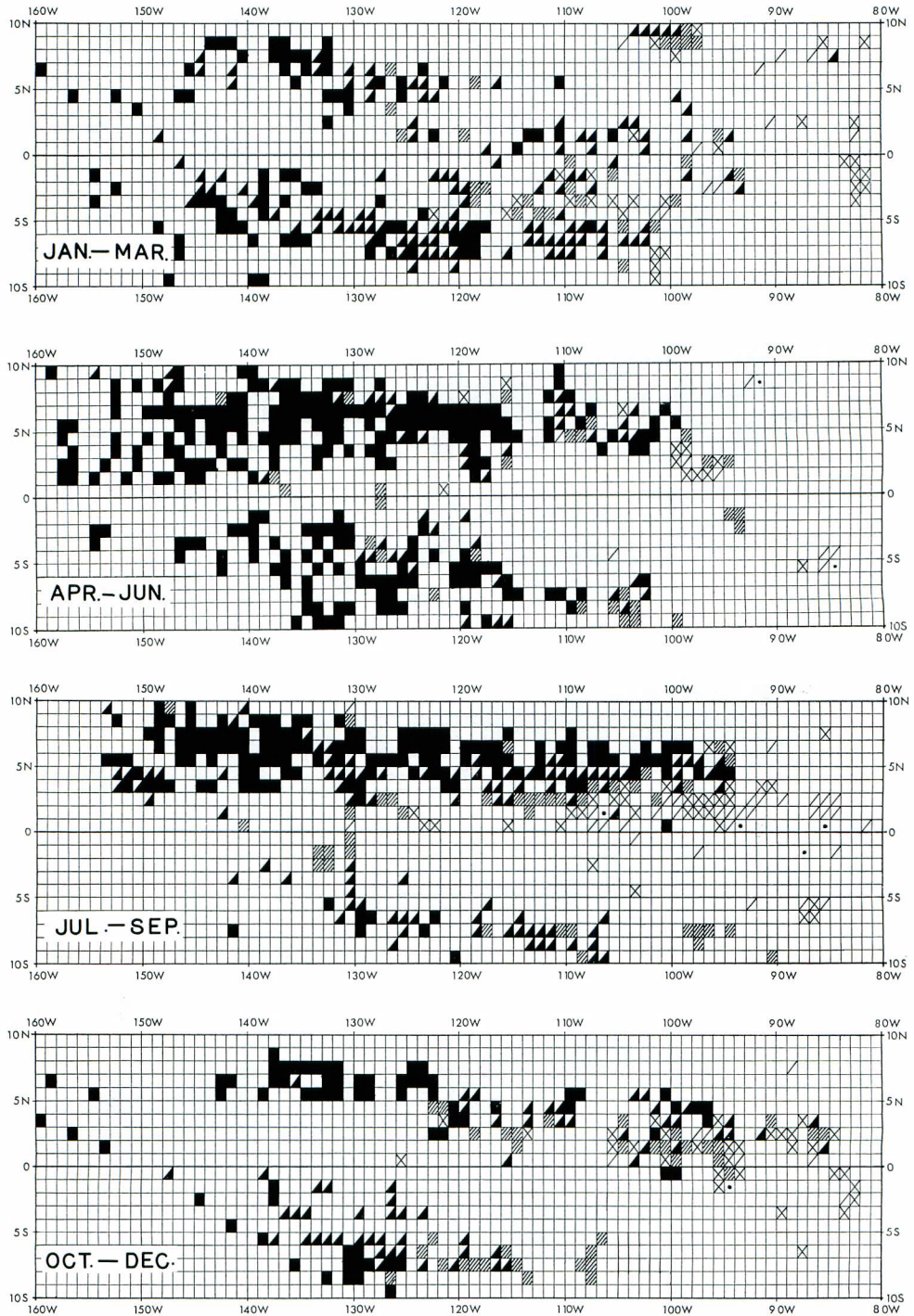


Fig. 3-2. Distribution of mean temperature at 50 m layer in the central and eastern tropical Pacific, by quarter, 1958-1975.

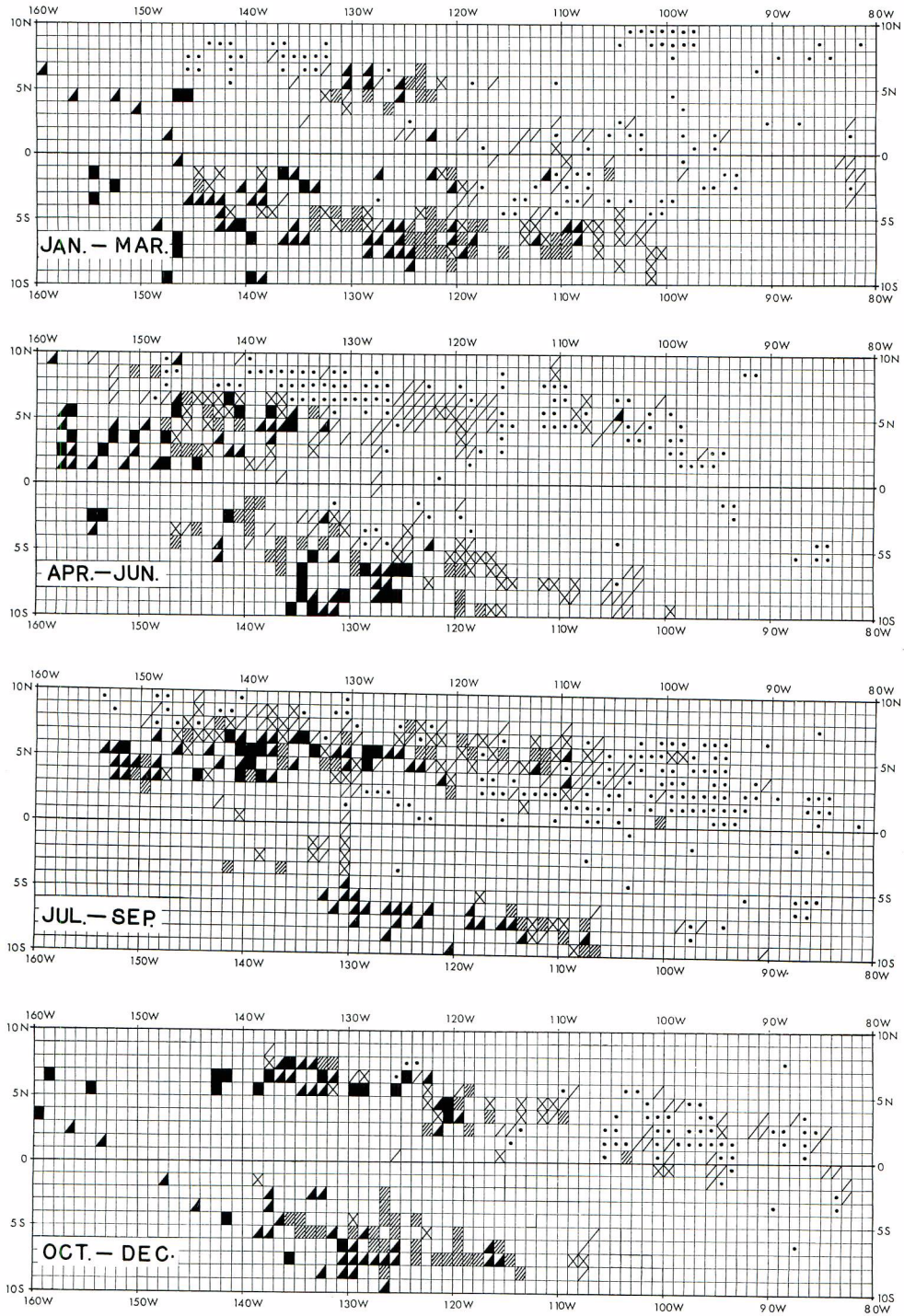


Fig. 3-3. Distribution of mean temperature at 100 m layer in the central and eastern tropical pacific, by quarter, 1958-1975.

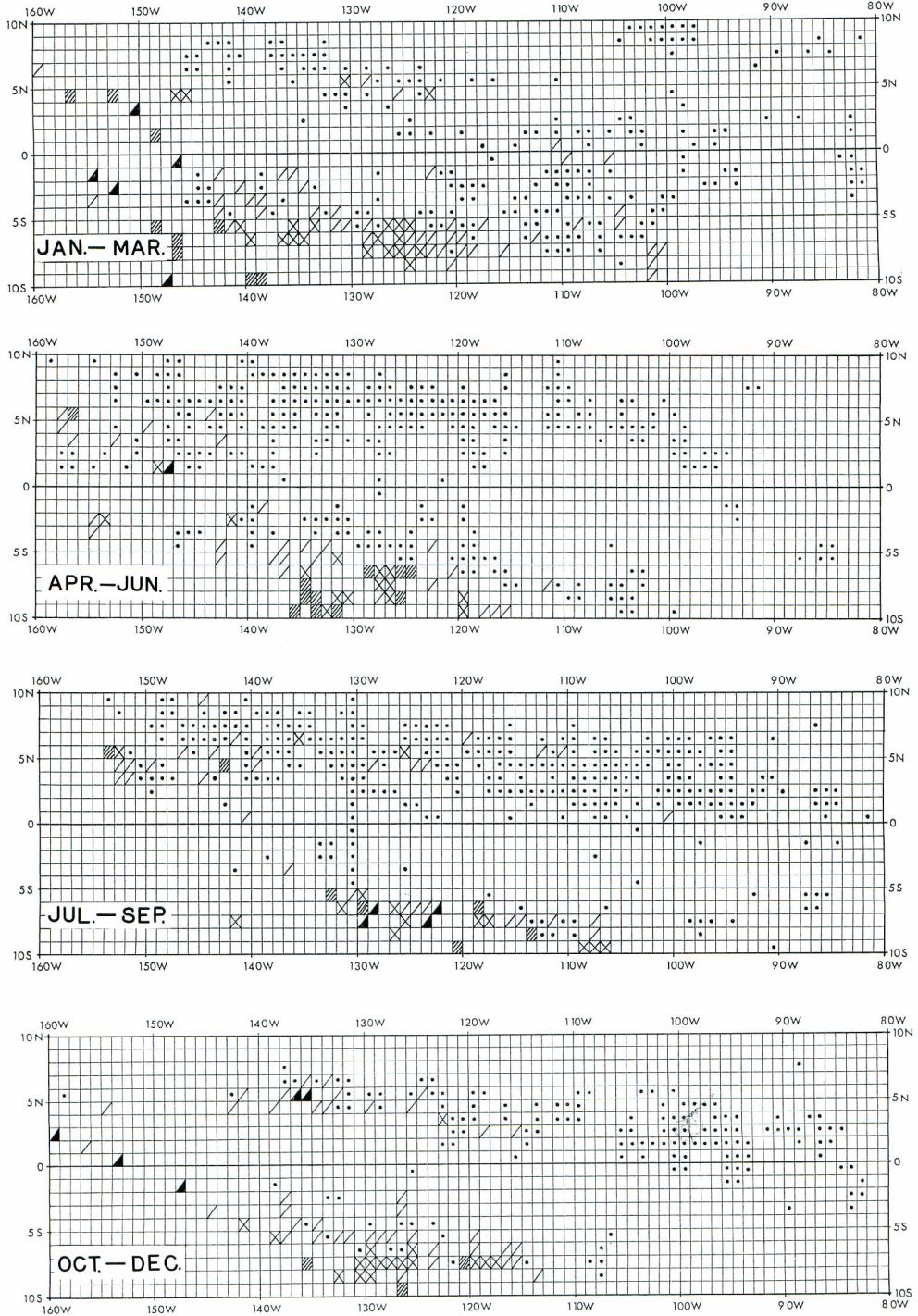


Fig. 3-4. Distribution of mean temperature at 150 m layer in the central and eastern tropical Pacific, by quarter, 1958-1975.

は東方へ広がった。120°W 以東の赤道水域の水温は 22°~24°C 以下と低く、とくに東側程低い傾向がみられた。第4四半期では、5°N 以北の水域では 26°C以上を示し、3°~5°N、100°W 以西の水域および 120°W 以西の南緯側水域では 24°~26°C以上の区画が多く、表面水温分布とよく似た傾向を示した。100°W 以東の赤道水域における水温は、他の水域に比べて著しく低いが、第3四半期に比べて若干高まった。

全四半期を通観すると、赤道水域を除いた 100°~120°W 以西の水域では 26°C以上或は 24°~26°Cの区画で占められ、表面水温分布とよく似た傾向を示した。赤道水域および 110°~120°W 以東の南緯側水域における水温は、それ以西の水域に比べて低く、その中でも東側程さらに低下する傾向がみられた。とくに、24°C以上を示す比較的高温な水域は、表面の高温水域分布に比べて若干狭まる傾向がみられた。

c) 100 m 層

各期を通じて、全般的に、50 m 層の水温に比べて、かなり低温の分布状況を示している。第1四半期における水温分布は、120°W 以西の 4°~6°N および 5°~8°S を中心とした水域で 24°~26°C以上の区画が多く出現し、その周辺での水温は低かった。120°W 以東の水域における水温は、南緯側の一部の水域を除いて低く、ほとんどの区画が 22°~24°C以下であった。第2四半期では、前述のように、0 m、50 m 層では、第1四半期に比べて、高温域は東方へ拡大する傾向がみられたのに対して、100 m 層では、高温域は逆に西方に偏り、24°~26°C以上を示す区画は北緯側では 130°W 以西、南緯側では 125°W 以西に限られた。7°N 以北の水域および 130°W 以東の水域における水温はきわめて低かった。南緯側でも 120°W 以東の水域および赤道寄りの水域では、水温の低下が著しかった。第3四半期では、3°~6°N および 5°S 以南の水域では、24°C以上の区画は第2四半期に比べて東側へ広がり、両水域共に 110°W 付近に達した。また、上記水域の東側水域および赤道寄りの水域における水温は急激に低下する傾向がみられた。第4四半期における水温分布は、南緯側の 110°~125°W の間でさらに水温の低下が認められたが、他の水域では第3四半期のそれとよく似た様相を呈した。

全四半期を通観すると、24°C以上の比較的高温を示す区画の出現域は、50 m 層に比べてさらに限定されるようになった。また、50 m 層でもみられたように、各緯度線上における水温は西側で高く、東側程低いといった東西方向の傾斜がさらに明瞭となった。

d) 150 m 層

この水層になると水温分布の様相は一変する。全四半期にわたって、24°C以上を示す区画は西側水域で局所的にみられるに過ぎず、22°~24°Cの区画の出現も北緯側で 140°W 以西、南緯側でも 120°W 以西に限られ、その他の水域ではほとんど 16°C以下を示した。

以上の各層ごとの水温分布を総合すると、この水域は冷水帯が南東から西方へ赤道に沿って舌状に延びている場所である。しかも、その舌状冷水帯は、季節により変動し、第3、4四半期に発達し、第2四半期に縮小する。また、この冷水帯の南北にみられる高温帯は、西側では比較的深層まで及ぶが、東方に移行するにつれて、その範囲は浅層に限られるといった傾向が明瞭であった。

3. メバチの成熟と水温構造に関する考察

はえなわによるメバチの主漁獲域は、110°~120°W 以西の赤道海域を狭んだ南、北両側の水域および、ほぼ 110°W 以東の赤道水域であり、これらの海域で漁獲されるメバチは、前者では成熟魚が主体に出現し、後者では未成熟魚が卓越していた。また、120°W 以西の赤道水域でも第3、4四半期に釣獲率が高くなる傾向がみられたが、一部を除きその主体は未成熟魚であった。

以上の、成熟状態を異にするメバチの海域的、季節的出現状況は、水温分布とよく対応し、成熟魚の出現が多いのは高温水域であり、表面水温が高くても 50 m 以深の水温が低い場合は未成熟魚が主体となっていることが認められた。

このような対応関係について、更に検討を進めるために、メバチの成熟度に関わる一つの環境的指標として、水温 24°Cをとり上げ、この温度の深度分布を、0~50 m、50~100 m、100 m 以深に区分して、季節別に示した(図 4)。

24°Cを指標とした理由はメバチの成熟魚および稚仔魚の出現が、表面水温 24°C以上の水域でみられ、26°C以上で出現が多いことが知られている(木川, 1966; 久米, 1969; 上柳, 1969; SHINGU *et al.*, 1974; 西川, 1979)からである。

図4と、成熟状態を異にするメバチの出現分布を示した図2とを対比させると、前述の傾向はより明瞭となる。すなわち、24°C以上の水温値で代表させた高温な表層水(以下単に「高温水」と呼ぶ)の深さが、50 m以深に及ぶ水域で成熟魚が多く出現し、さらに、100 m以深を示す水域では成熟魚が主体となる。そして、この「高温水」の深さが 50 m に達しないか、或は表面水温が 24°Cに達しない東側水域では、成熟魚はきわめて少ないか、全く出現しなくなる。

以上のことから、メバチの成熟状態は、「高温水」の深浅分布の割合に関係することが大きいと結論されるが、上記の検討は、はえなわ漁具による漁獲を通したものであるから、はえなわ漁具の深度という観点も加味した考察を進める。

第5図は、成熟魚の主な出現域である 4°~6°N, 80°~160°W および 6°~10°S, 80°~160°W の水域を対象とし、経度 10°区間ごとに、表面水温、24°C以上の水温の到達深度、はえなわ漁具の深度範囲、GI組成等を示したものである。

成熟魚が出現するのは、「高温水」が水深 50 m よりも深く到達する水域である。また、東方へ行くに従い「高温水」の深度が浅くなると共に、成熟魚の割合が低下し、逆に未成熟魚の割合が高まる傾向が認められる。この傾向は、「高温水」がはえなわの設置範囲(水深約 50~150 m)をおおむねの東西方向の差異と対応しているようである。

須田ほか(1969)は、熱帯水域において、はえなわの鉤の平均的な到達水深と水温躍層の深さが一致する場所で、はえなわのメバチ漁場が成立することから、本種の主な生活領域を水温躍層中或はそのすぐ下側であろうと推論している。さらに、花本(1975a, b)は、130°W以東の東部太平洋低緯度水域では、一般にはえなわの鉤の到達深度内に顕著な水温躍層が存在するところで、メバチの好漁場が成立すること、また、このような水域でもほとんど漁獲されない場合は、鉤の到達深度付近における酸素溶存量が 1 ml/l を下廻ることに注目している。そして、枝縄別漁獲状況から、鉤の大部分が水温躍層の下側に位置している水域でも、そこにおける酸素溶存量が多ければ釣獲率は著しく高いとし、メバチは水温躍層の下側にも濃密に分布していると推論している。

以上のような、熱帯水域におけるメバチの生活域の水温構造と魚群分布に関する想定は、前述してきたように、成熟にともなう魚群の分布、移動生態の反映としてよく説明出来るように考えられる。すなわち、メバチの未成熟魚は、比較的低温域(ほぼ 24°C以下の水温域)を主な生活域とするが、成熟の進行にともなう、魚群は高温域へ移行し、そこで産卵し、産卵を終えた個体は再び低温域へ戻るといった移動をくりかえしているものと思われる。

このような推論に基づけば、はじめに述べたはえなわによる本種の漁獲分布状況は、次のように説明されよう。

第1, 2 四半期に、釣獲率が、90°W以東の一部水域を除いて高く、しかも西側から東側に向けて低下する傾向がみられたが、これは、成熟魚が「高温水」の卓越する水域に多く集まることを反映しているものと思われる。一方、赤道沿いに舌状冷水帯が発達する第3, 4 四半期では、西側の高温域での釣獲率の低下と共に、東側の赤道水域で逆に釣獲率が高まる傾向がみられるが、これは産卵を終えた魚群のこの水域への回帰や新たな産卵予備群の集積によるものと考えられる。

はえなわによるメバチの主要漁場である熱帯水域における魚群の分布、移動には、成熟に関する生態変化が大きな要素となっていることは疑いないようである。

近年、一般漁船は「深縄」と称して、従来よりもさらに深い水層までにはえなわを設置する操業方式によってメバチを効率良く漁獲するようになった(Suzuki *et al.*, 1977)。当初中西部赤道太平洋に限られていた「深縄」操業域は、最近では全大洋のほぼ全域に拡がりつつある。前述の推論に基づけば、このような操業方式の変化(鉤の到達深度の調整)は、時期および海域によっては、単に漁獲量の増減といった数量的な変化のみでなく、

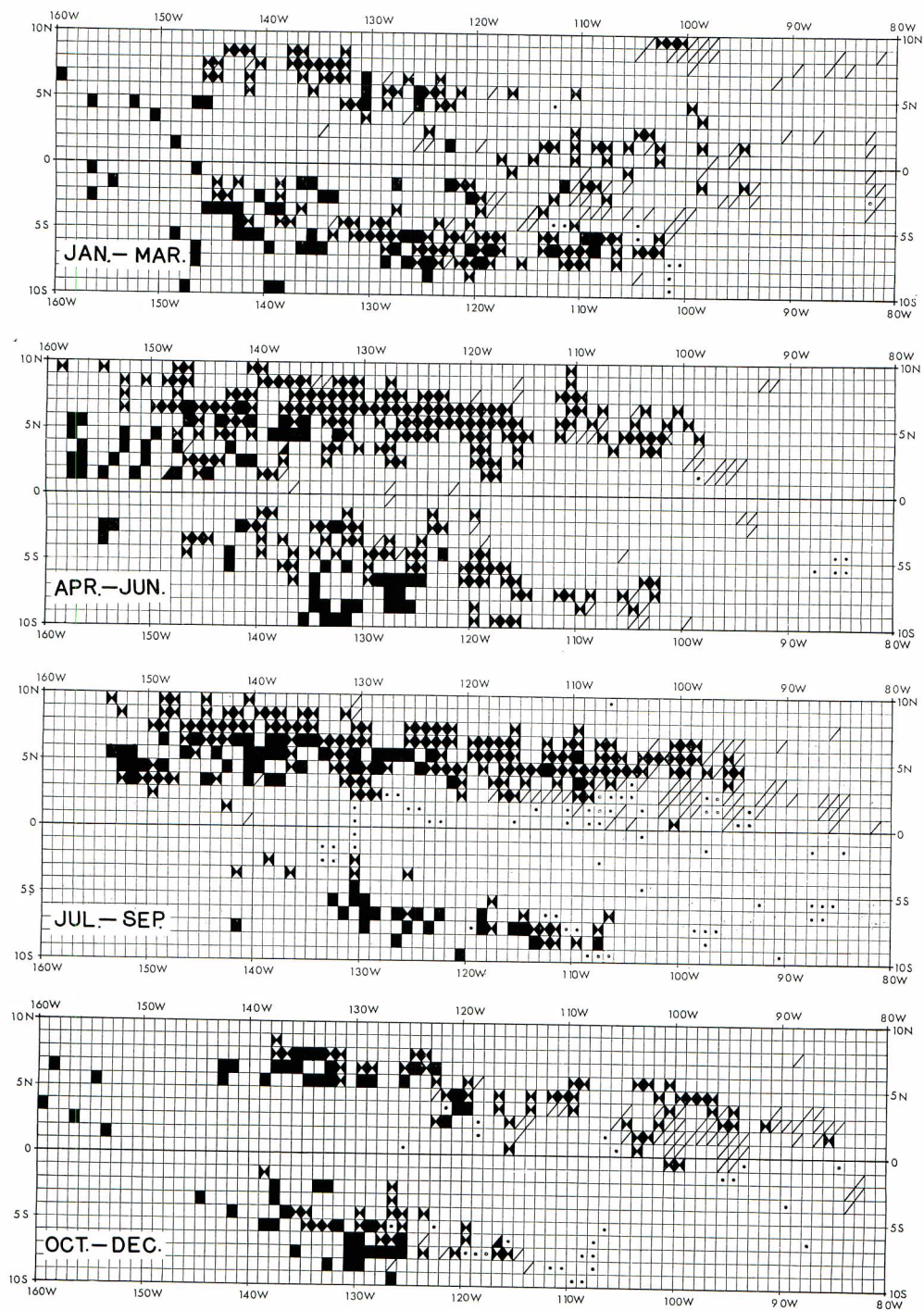


Fig. 4. Distribution of depth covered by water above 24°C.
 ■ Deeper than 100 m ▣ 50-100 m ▧ Shallower than 50 m
 □ Below 24°C at surface

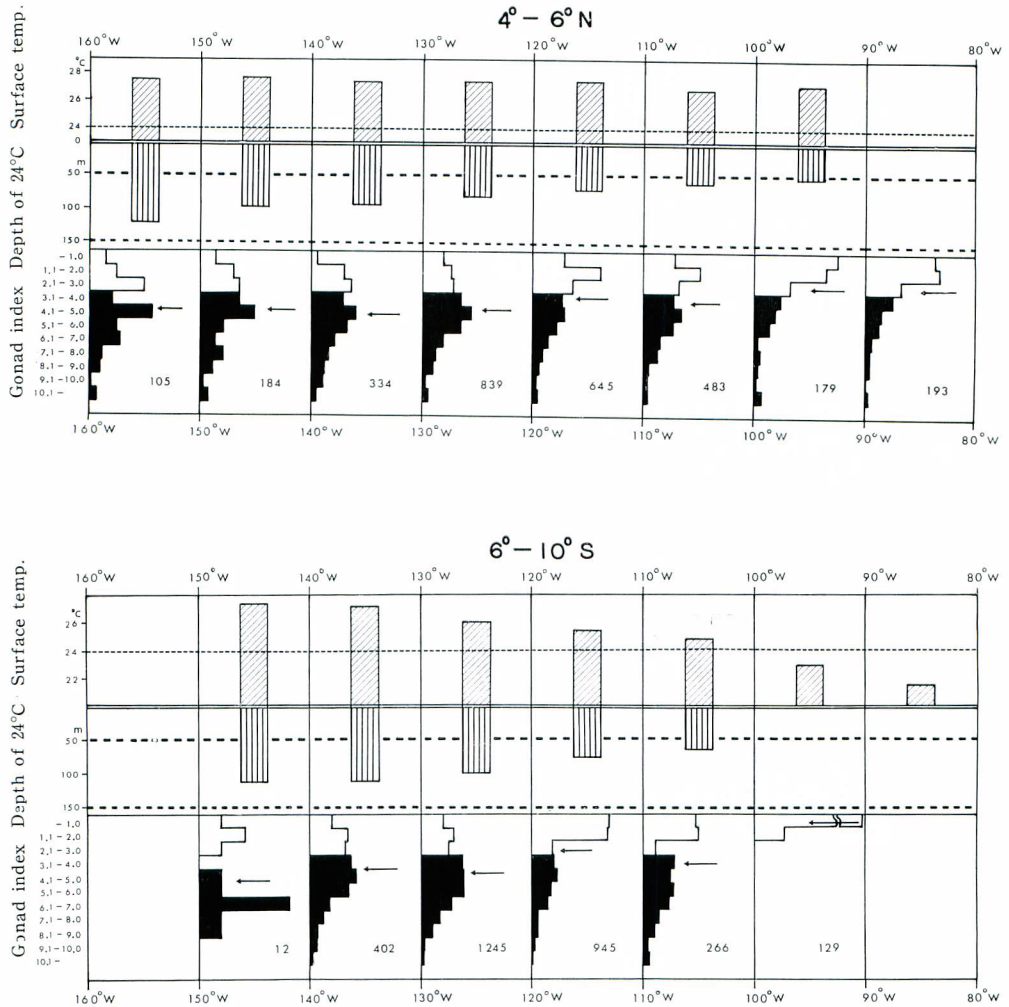


Fig. 5. Longitudinal changes of surface temperature, depth covered by water warmer than 24°C and gonad index composition at 4°-6°N and 6°-10°S zones in the central and eastern tropical Pacific.

■ Matures ← Mean G. I.

従来のはえなわ漁獲物とは異なった質（魚体の大きさ、成熟度、肉質等）の個体を漁獲する可能性もあり、これらの把握は、魚群の生活様式をより深く理解する上にも、また、漁業の生産性の向上にも寄与するはずである。

4. 要 約

中東部熱帯太平洋ではえなわによるメバチの漁獲状況、生殖腺指数およびその周辺における水温分布を検討して、次に述べる結果を得た。

(1) 中東部熱帯太平洋におけるはえなわのメバチ主漁獲域は、大まかに 2°~8°N, 110°~160°W の水域；

2°~10°S, 100°~160°W の水域および 2°N~4°S, 80°~110°W の水域にみられた (図 1)。

(2) はえなわで漁獲されたメバチの成熟状態は、かなり明瞭な時空間変化を示し、成熟魚の主な出現域は、4°~8°N, 110°~160°W の水域および 4°~10°S, 110°~160°W の水域であった。この両水域に挟まれた赤道水域および 110°W 以東の水域では、成熟魚が少なく、その主体は未成熟魚で占められた (図 2)。

(3) 水温の水平および鉛直分布から、24°C以上の高温な表層水は、西側の水域では深層にまで達するが、東側の水域程その範囲が浅くなる傾向がみられた。中でも、4°~6°N および 6°~10°S の 110°W 以西の水域で高温な表層水が比較的深層に達することが認められた (図 3, 4)。

(4) 成熟魚の出現状態と水温の鉛直分布との間に明瞭な対応がみられ、24°C以上で代表させた高温な表層水が、50 m 以深まで分布する水域で成熟魚の出現が多く、それ以浅の水域では未成熟魚が主体となる。そして、表面水温が 24°Cに達しない水域では、ほとんど未成熟魚で占められていた (図 2~4)。したがって、中東部太平洋において、はえなわでとらえたメバチの成熟状態は、高温な表層水の深浅分布の割合によって異なり、その割合が大きい場合には成熟魚が主体となり、その割合が低下するにつれて成熟魚は減少するといった傾向がみられた (図 5)。

(5) 前記したところから、メバチは成熟状態の変化によって、その生活領域を変え、成熟にともない低温域から高温域へ移動することが示唆された。

(6) 従来のはえなわによるメバチ釣獲率の時空間変化は、はえなわの鉤の到達水深と水温躍層との関係のみでなく、魚群の成熟状態の変化とも密接に関係しているようであり、上述の推論に基づけば、近年一般に普及してきた鉤の到達深度の調整は、単に漁獲量の増減といった数量的な変化のみでなく、従来とは異なった生態の個体を漁獲する可能性も考えられる。

文 献

- 花本栄二 1975a: メバチに関する水産海洋学的研究-I, 東部熱帯太平洋におけるマグロはえなわの漁獲深度。“うみ”, 日仏海洋学会誌, 12 (3), 128-136.
- 1975b: メバチに関する水産海洋学的研究-II, 東部熱帯太平洋におけるマグロはえなわ漁場と水温躍層および溶存酸素量との関係。“うみ”, 同誌, 13 (2), 58-71.
- 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, (23), 131-208.
- 久米漸 1969: メバチの生態学的研究-VI, 赤道 (16°N以南)ならびに南部太平洋における分布と魚体に関する既往の知見の集約と若干の考察. 遠洋水研報, (1), 77-98.
- 西川康夫 1979: 地方公庁船の稚魚調査結果について. 昭和53年度マグロ漁業研究協議会議事録, 遠洋水研, 82-89.
- SAITO, S. 1975: On the depth of capture of bigeye tuna by further improved vertical longline in the Tropical Pacific. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 41 (8), 831-841.
- SHINGU, C., P. K. TOMLINSON and C. L. PETERSON 1974: A review of the Japanese longline fishery for tuna and billfishes in the eastern Pacific Ocean. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull.*, 16 (2), 67-230.
- 須田明, 久米漸, 塩浜利夫 1969: インド・太平洋のメバチのはえなわ漁場形成と生活領域に関する一解釈. 遠洋水研報, (1), 99-114.
- SUZUKI, Z., Y. WARASHINA and M. KISHIDA 1977: The comparison of catches by regular and deep tuna longline gears in the Western and Central Equatorial Pacific. *Bull. Far Seas Fish. Res. Lab.*, (15), 51-89.
- 上柳昭治 1969: インド太平洋におけるマグロ類仔稚魚の分布 (ピンナガ産卵域の推定を中心とした検討). 遠洋水研報, (2), 177-256.
- WYRTKI, K. 1964: The Thermal Structure of the Eastern Pacific Ocean. *Ergänzungsheft Reihe A(8°)*, Nr. 6 zur Deutschen Hydrographischen Zeitschrift, 1-84.