

3. 表面水温とマグロ漁場

井上元男・岩崎行伸(東海大学海洋学部)

最近マグロ漁業が振わなくなったが、特に延縄の釣獲率は低くなった。そういう点からマグロ漁場というものはどういふものか少し考えて見たい。漁場での釣獲率が減ったということは、マグロの餌付を度外視して考えると、魚がすくなくなったということで、その半面今迄マグロが喰べていた天然餌料が多くなるということが一応考えられる。天然餌料が豊富になれば餌付が不良になり、釣獲率の低下に拍車をかけるということも考えられる。しかし、実際はどうかということは殆ど解らない。バチスカーフのような潜水艦に乗り、マグロの遊泳層に擬餌なりサンマを吊り下げてどういふ時に、どのようにして喰い付くのか、周囲の小餌の多寡によって餌付がどう違ふのか調べる必要があると思われる。今、こゝに漁場とは一体何かあらためて考えて見たいと思う。漁場とは要するに魚が豊富に釣れるところでなければならない。すなわち魚が豊富に集まる場所、平たく言えば魚の溜り場である。老令魚群も若令魚群も色々たまじり、群が数多く集まるのが一番漁場として好ましい。一般に中、小型魚は表層魚で、これらは竿釣りや巾着網の対象となっている。延縄漁業の対象となっているのは成魚から老令魚の段階のもので、釣られて段々減ってゆく。概して老令魚は深層に潜り、遊泳する傾向が強い。このことから延縄漁法が大型魚を釣るのに適しているわけである。表層を泳ぐにせよ、下層を泳ぐにせよ、産卵回遊をするにせよ、すべての魚は大なり小なり索餌回遊をすることに変わりないから、漁場とは餌となる餌料生物の生産力が高いところで行なければならない。その生産の場に第一にあられるものは植物プランクトンである。それを喰べて動物プランクトンが繁殖し、それを喰べて小魚が豊富に繁殖するのである。それらの小魚がマグロ類の餌となり、そのような小餌の濃集する場所が漁場となるわけである。最初に植物プランクトンが湧くにはどうしたら良いかという点、先ず第一に太陽光線があたりなければ漁場の一番基礎となる植物が出来ないわけである。太陽光線と下層の有機塩類とが出会い、それに炭酸ガスが加わって始めて、そこに光合成が行われ、植物プランクトンが発生する。太陽光線が良く通過する50m以浅は最も光合成の能率が高いといわれて居る。今迄はこの太陽光線が海面に当たることが強く意識されていないように思える。太陽光線が強くあたるところでは太陽の輻射熱で海面の温度が昇るので、其処の水温は非常に高くなる。今まで、我々は、水温を、魚類は生活に適する温度を求めて移動するという感覚でとらえてきたが、本当から言うと、次のように考えるのがいいのではないかと思う。太陽光線が当たって、その海面が非常に温度が高くなる。海面の温度が高まるということはそこでは日射量、日照量が非常に強いことである。そのことは太陽光線が海面下に深く入るということを意味している。この深く入るということが非常に大事なことで、深く入ると植物プランクトン、動物プランクトンが豊富に湧いてくる。結局小餌のもとになるような餌が沢山湧いてくるわけである。なおかつ、魚体を維持するにたる或適当な温度があるということが一つの漁場条件になってくるわけである。そのような意味で水温というものを考えていいのではないかと考える。

太陽光線の透入層とカツオ、マグロ漁場

漁場と関連させて太陽光線の透入層についてクロンウエル(1956)は水深120~130mまでの層を考えている。原理的に言うとき光線の透入層に対して、下層からの栄養豊富な冷たい水がこの透入層の中に入ってきて始めてプランクトンが豊富になって、ここに漁場が構成されるわけである。このような海の状態は湧昇流の起るところか、風による混合流の起るところに見られるとクロンウエルは述べている。この光線の透入層というものが問題になるわけであるが、この透入層がどの位であるかという事は、厳密には写真の感光板でも海中に置いて測定でもしなければならないのであるが、漁船は水中の照度を測って透入層など調べていたのでは商売にならないので、その目やすとしては表面水温が問題になるわけである。このように考えてくると漁場になるところは光線の透入層が深くまであり、下層の冷水が湧昇するようところが望ましいわけである。マグロが捕食する小餌が豊富に集まるためにはその環境下の他の生物が関与することもあり、又、水塊の物理化学的環境が小餌の濃集の度合を左右することもあるわけである。

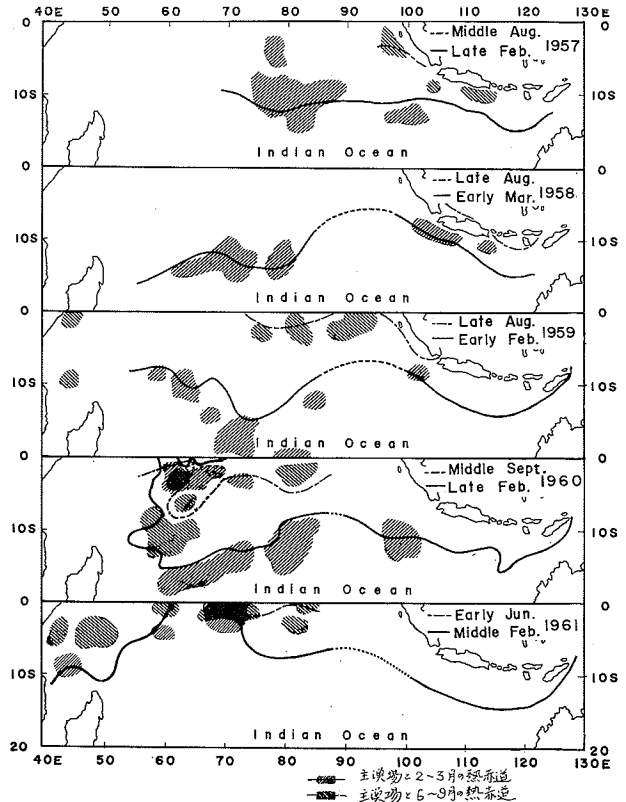
海面の熱赤道とマグロ漁場

著者らは(1969)5ヶ年間にわたって漁船の協力を得て作ったインド洋の表面水温分布とマグロ漁場の関係をよく調べてみた。

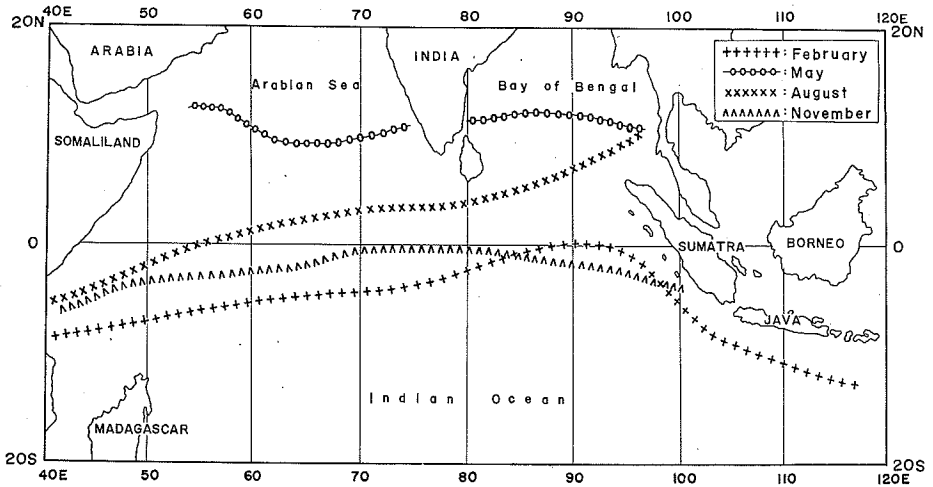
この結果、キハダと、キハダと混獲されるメバチの主漁場(3.1トン以上の漁場範囲)が最高水温帯に沿って形成されることが判明した(第1図参照)。

最高水温帯の中軸をつらねたものを海面の熱赤道(Thermal Equator)という。

海面の熱赤道は実際の赤道と異なって、季節的に変化する。Schottの画いたインド洋の熱赤道の移動は第2図のようになる。このようにして移動する熱赤道沿いに主漁場が形成され、南半球においては赤道沿いに冷水域によって主漁場が形成されることがわかった。最高水温帯29.0~31.0°Cに主漁場が形成されるというふうに注目してみると、今まで適温回遊といわれているような考え方はむしろ、太陽光線の最も強く当



第1図 南インド洋における熱赤道の移動とキハダの主漁場



第2図 インド洋における熱赤道の移動 (Schott 1935)

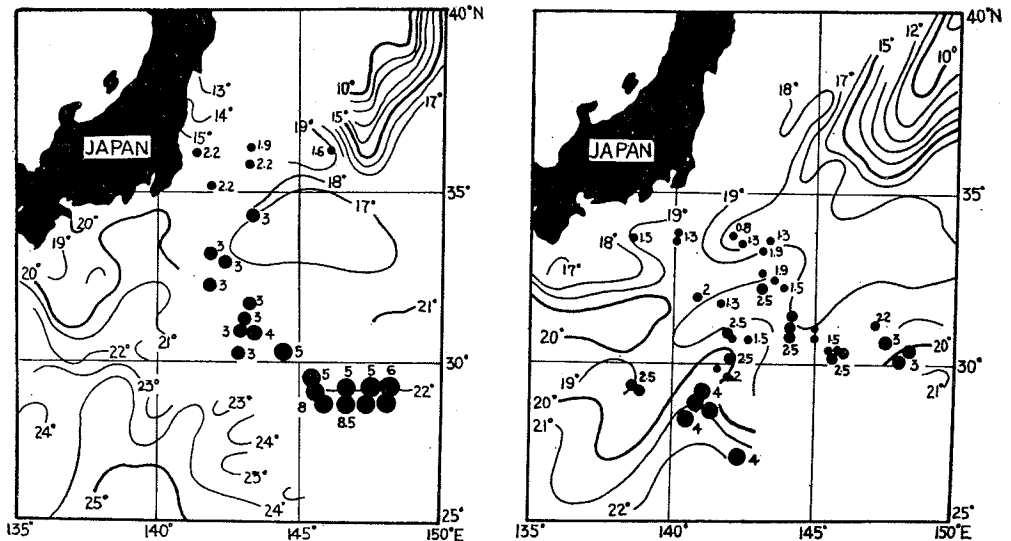
るところ、おそらく光線透入層が非常に深くなるところが餌が豊富になる可能性があり、そういうところに主漁場が形成されるのではないかと考えた方がよいのである。

著者らの一人、岩崎(1970)は小笠原マリアナ海域のカツオ漁場について、 $2.9 \sim 3.0^{\circ}\text{C}$ の水帯で調べたところカツオ、キメジの主漁場が熱赤道沿いに見られることが解った。又、年毎の海域の表面水温の昇降とその年のカツオの釣り漁獲量とは正の相関を示すことも分かった。そういう考え方で表面水温というものには単に個体を維持するというよりはむしろ光合成を最もおこしやすい水帯を表示する最高水温帯すなわち熱赤道というものゝが漁場選定の目安として注目すべきではないかと考えるわけである。特に海流の混合のない中緯度の海域においては光線の透入層が非常に強くあらわれる熱赤道というところが漁場選定のポイントと考えられるのである。

今迄述べた漁場の考え方は索餌場が漁場となるという考えであるが、もう一つの水温として考える点魚は変温動物であるから外界の水温によって体温が変えられてしまうということである。宇田先生(1941)はカツオの場合は外界の水温よりは体温は $1 \sim 3^{\circ}\text{C}$ 高いということを研究し述べているが、大体において魚は外界の温度によって支配されやすい。したがって、特に致死臨界温度のような冷水の中に魚体をさらさねばならなくなると大変困るわけで、冷い環境水にとりかこまれれば魚にとって、それは死を意味することになる。特に冬季に非常に冷たい水帯から身を逃れるという

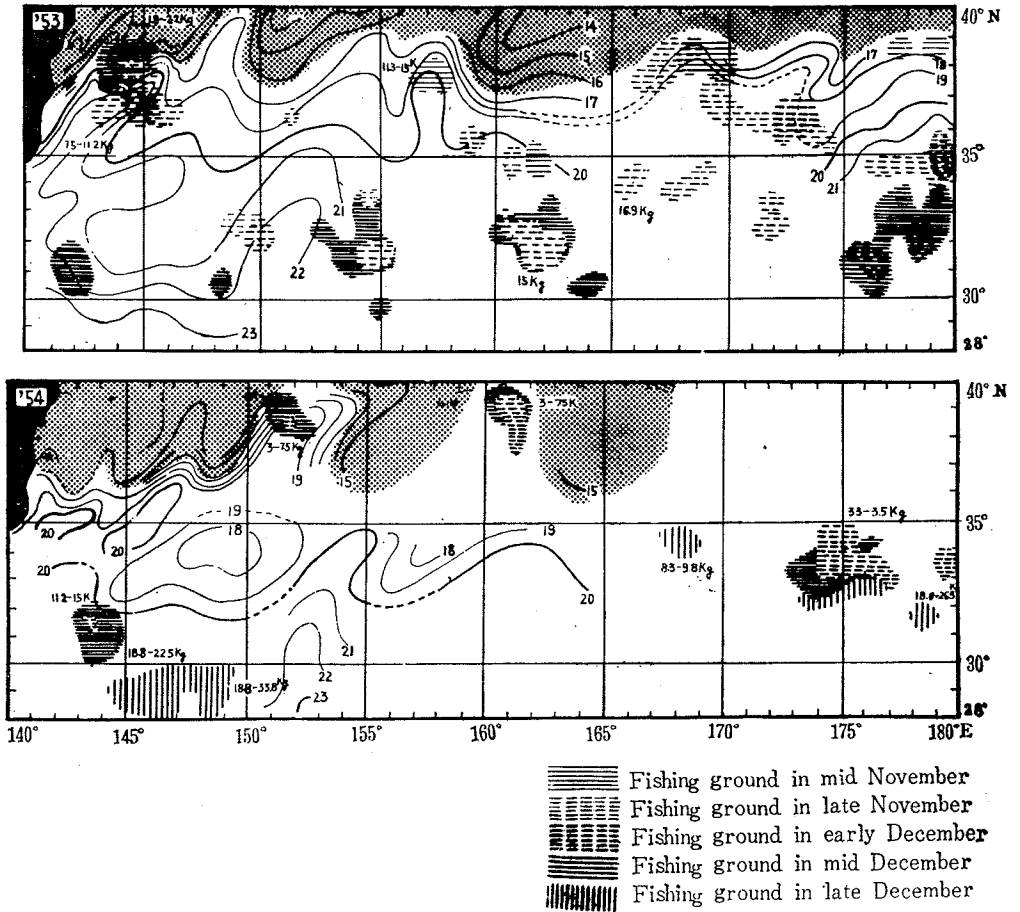
ことが代表的な適温回遊であって、或は冬と同じような極海においてもマグロに対する不適な生活環境が生ずるわけである。このような非常に不適な水帯、水塊の環境を井上(1958)は電磁現象中に見られる抵抗の概念を入れ、環境抵抗と呼んでいる。この環境抵抗によってその年々の魚の溜り場が規制されるとみている。

ビンナガの場合をとってみると、魚体重別に見て、小型、中型、大型魚は水温分布に対して「すみわけ」を行っていることが明らかになっている(第3図参照)。このことから南下期のビンナガは大型



第3図 水温分布に対し一種の「すみわけ」を行う冬ビンナガの分布(井上 1958)
 南下期(1954.12月下旬) 北上期(1955.3月下旬)
 凡例 — 15~表面水温分布
 ● 3. 平均体重 単位貫(1貫:3.75 Kg)

魚先行、小型魚後行の回遊をするが、春季水温分布が北上指向すると小型魚先行、大型魚後行となって北上回遊するようになる。このことは水温分布に対して年級別にすみわけを行っていることをあらわしている。このような現象はおそらく南半球のビンナガや極海に近いミナミマグロに対してもみられることと思われる。又、年々の海況変動によって環境抵抗が変わり、或る年は近海に偏って魚群の溜り場が出来、或る年は沖合に偏って溜り場が形成されるのであって、(第4図参照)この溜り場を囲む環境抵抗の形状如何ではこの溜り場内の魚群の濃集の度合、魚群の移動が変わるわけである。したがって特に冬季においては表面水温分布を見ただけでも魚群の溜り場、すなわち主漁場がどの辺に形成されるかが分かるようになる。夏季のビンナガに対しても表面水温分布の型からその年々の回遊の型がわかることはすでに本誌において発表したとおりである。ただ、夏ビンナガにおいては全面的に浮上する年と全面的に沈潜回遊する年があることをすでに述べたが、このことは表面水温分布のみでは分からない。水温の第二躍層に注目してその浮上、沈潜の様子を知る必要があることもすでに発表した。深海性のビンナガはヴァインゲリアというヨコエソ科の深海性の魚を多く捕食していることも分って



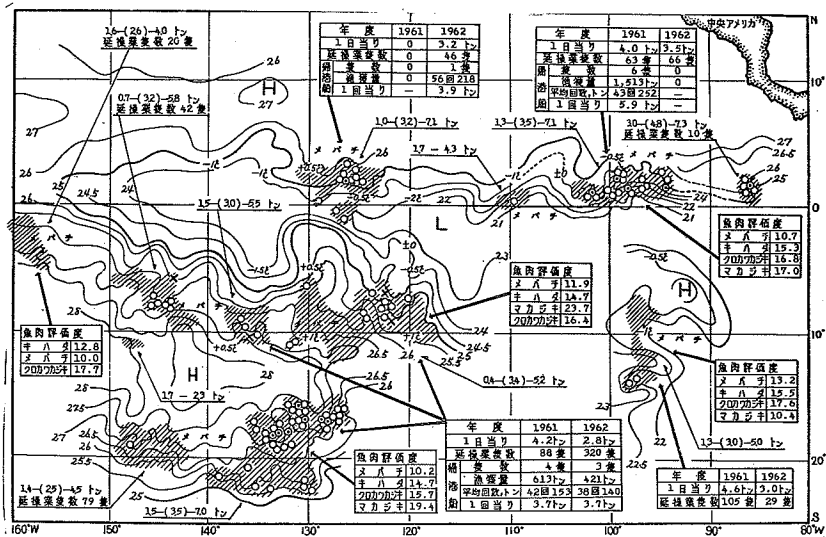
第4図 冬季本州東方海域のピンナガ漁場(ピンナガの溜り場)と環境抵抗となる水帯(スクリーン面)(井上 1965)

いる。

新しい発見は一見変化のない水塊を走っておいても電子式自記式水温計を使って微弱な表面水温変化が3~5分間隔であられることである(井上、天野、1965)。このようにところにピンナガ漁場が形成されている。そういうところはどれも湧昇部分に見られるようであるが、このことはまだ充分研究されていない。従来、漁場での測温方式は点測温であるが、線測温方式に切替えることが今後漁場選定に役立つであろうと考えられる。

マグロ類の漁場予報

マグロ類の主漁場の予報は漁船の協力が得られれば、日本近海のピンナガ漁場予報のように実現す



第5図 太平洋南東部海域の表面等温線とマグロ漁場(井上、岩崎、山内、天野、1965)

ることは可能であるといっても過言ではないと思う。過去において我々が漁船の協力を得て作製した表面水温分布とマグロ漁場図は第5図に示す。このような図をフアクスにのせて漁場に伝達し、漁業の合理化を図らねばならないと考えている。

4. 漁撈技術としての船内労務管理

大森 徹(宝幸水産株式会社)

漁撈技術というのは、私なりに定義付けてみると、「自己の保有する漁撈戦力を最高限度に発揮し、最高の漁獲と最高の販売実績を上げ、以って漁業の最終目的たる利潤を上げるための技術(戦術)」ということになる。

この定義の中の漁撈戦力とは、漁船、漁具、資材、船員の4項に集約されるが、前3者は優秀な乗組員が有って始めて戦力として十二分に発揮される訳である。従って、戦力の中で最も重要な物は乗組員であり、その力を存分に発揮せしめる技術が船内労務管理であると言えよう。

一般に漁撈技術と言うと、漁具の性質と構成、餌料の撰択と使用、漁場選定、漁具設定、漁具収納、漁獲物の処理等の技術が挙げられる。これらは漁場における戦術的な面で、とかくこれが強調