

Ⅲ 最近の研究成果

1 水温構造からみたビンナガ漁場等について

小林 稔

1 経過及び目的

本県におけるカツオ竿釣り船は、カツオ1本釣・サンマ棒受網・ビンナガ延縄と三職兼業での特殊な形態で比較的安定した操業を続けてきたが、昭和46年頃から大型化によるカツオ1本釣りの周年操業へと専門化が進んでいった。船型の大型化(290トン型)漁場の遠隔化に伴いブライン凍結が一般化した。最近の円高による輸出不振からきた魚価安、再度のオイルショック、52年からの各国200カイリ線引きによる操業の制約とカツオ竿釣り船にとっての経営環境は厳しさを増し、更に漁況の年変動が加わって、経営不安の振巾は更に増大した。

船型の大型化以後、年間操業形態も大きく変っていった。即ち、4～6月ビンナガ竿釣、7～9月二陸沖カツオ竿釣、10～3月南方カツオ竿釣であったものが、昭和51年からの秋ビンナガの再開もあって、4～12月ビンナガ竿釣、1～3月南方カツオ竿釣操業へと変わり、ビンナガへの比重が徐々にではあるが増して、年間漁獲量ではカツオを凌ぐまでになった。

当水試では、昭和49年に沖合遠洋漁業指導船水戸丸を建造し、船型も1本釣船型となり年間操業に占める竿釣の割合が多くなったことから、地元漁撈長を継続乗船させると共に、天皇海山から西経160°W付近までのビンナガ漁場の開発、活餌生残率向上試験、カツオではバック詰凍結法、又昭和55年からは国の指定試験による竿釣省力化試験を実施し、調査指導の強化に努めて来た処である。一方カツオ竿釣り船の最も重要な対象種となったビンナガの魚群生態については、魚体測定、胃内容物調査、標織放流等、継続調査をして来たが、今回調査船を含め当業船の漁業指導上の必要から最近の調査船・練習船の調査資料を基に漁場探索の技術論的側面から、漁場環境及び魚群生態等につき検討し、得られた結果が本報告である。

報告にさきだち、資料収集にご配慮下さった遠洋水研塩浜利夫、宇都正己両主任研究官に厚く御礼申上げる。また、とりまとめに当って御指導いただいた当水試渡辺徹場長及び漁場解析の上で適切な助言をいただいた東北水研焼津分室田中有技官に感謝する。

2 材料及び方法

解析に使用した資料は、各県調査指導船及び練習船が竿釣りに従事した結果について、遠洋水産研究所に報告した昭和52年～54年の3か年における漁況報告書・海洋観測結果表・その他報告書の中からビンナガに係る航海を抜粋したものである。即ち夏ビンでは52年の調査指導船の16航海分、練習船の7航海、53年では同様に17航海、4航海、54年では夫々15航海、8航海の計48航海分である。又、秋ビンナガについては、52年、53年、54年で調査指導船のみによる10航海分である。

漁場図については、全国試験船運営協議会が印刷発行している竿釣りビンナガ漁場図及び漁業情報サービスセンターの漁海況速報を使用した。

海洋観測値の不足分については、48年の蒼鷹丸、53年の照洋丸観測結果を利用した。尚、夏ビン漁期は4～7月、秋ビン漁期は9～12月とし、夏ビン漁期を野島崎S E線で区分し以西を紀南漁場、以東を更に35°N線で細分し前線漁場と外側低温域漁場として取扱った。

夏ビン漁期の前線漁場を主対象に、その他の部分については、資料不足のため適宜つけ加えた。

3 結果及び考察

(1) 水温構造からみたビンナガ漁場

1) 漁場の指標水温について

情報の少ない海域の漁場調査をする場合、容易に手に入る情報として表面水温がある。この表面水温から、漁場毎に夫々漁場探索の指標となる水温の特性値があるかどうかをみるため、水温値毎の漁獲量を示したのが第1図である。

第1図から、夏ビン漁期における野島崎S E線以東漁場の漁獲水温範囲は、16～24℃であって、19℃と23℃に漁獲の山がある双峰型であり、最多漁獲水温は19℃である。19℃の漁獲の山は、主として前線漁場付近のものであって、23℃の漁獲の山は主として外側低温域南縁部に形成される漁場付近のものである。

同様に、紀南漁場における漁獲水温範囲は、17～24℃であって、最多漁獲水温は21℃である。紀南漁場は資料が少なく、又、年によって漁場が分散、散発的な漁況となるので、こゝでは参考程度としたい。但、この3ケ年に見る限りでは、西の島周辺漁場の漁獲は少く、遠州灘沖大型冷水塊周辺の漁獲が主たるものである。

秋ビン漁期における漁獲水温範囲は、14～20℃であって、18℃に漁獲の山がある単峰型、漁場としては、北側前線域のみのものである。

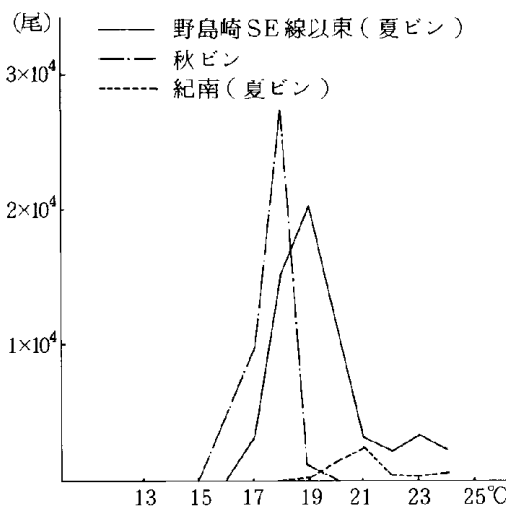
以上の様に、紀南漁場では水温値に変化があるとしても、他の夫々の漁場では最多漁獲水温に大きな変化はないものと思われ、これらの水温値は、漁場探索の一つの指標値として使用して差支えないものと思われる。

2) 横断観測からみた漁場

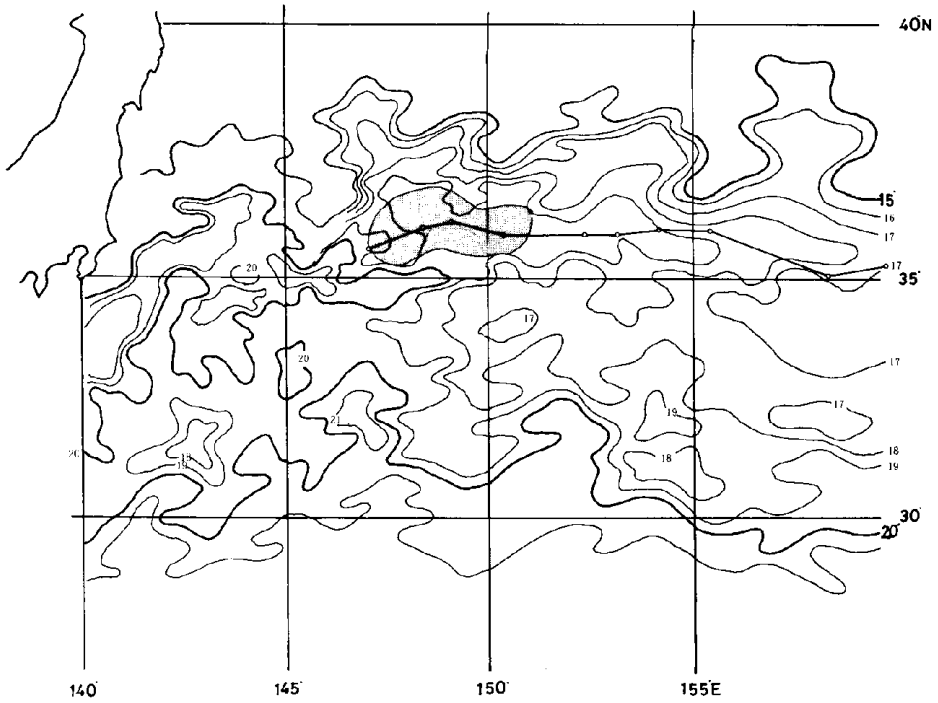
一般的に、前線漁場は昭和46年から継続操業されていると云われている。又漁海況速報から見る範囲ではその通りであるが、52～54年の漁場形成の比較では、52年と53・54両年との間には、それぞれの特徴が裏づけられたので、以下図によって説明する。

前線漁場の主漁期は5～6月であるが、観測値との関連もあって、いずれも5月中・下旬の資料で比較検討した。

第2図-(1)は52年の漁場図であって、その漁場を通り36°N線の東西方向に通った横断

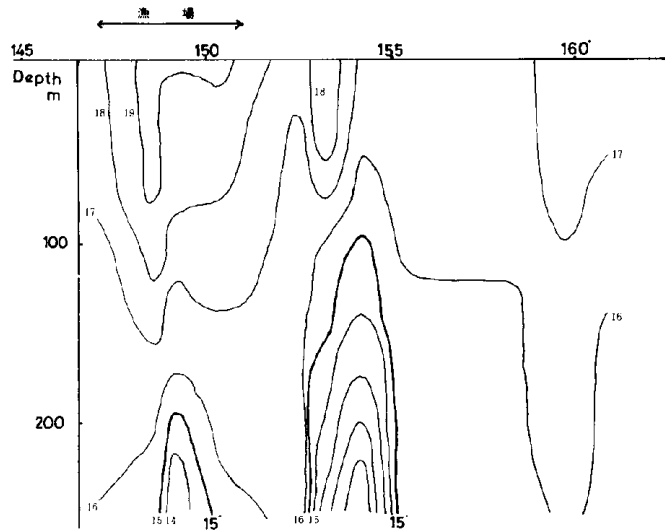


第1図 水温値別漁獲量(尾数)



第2図-1) 漁場図(52.5.11~5.15) 試験船運営協議会

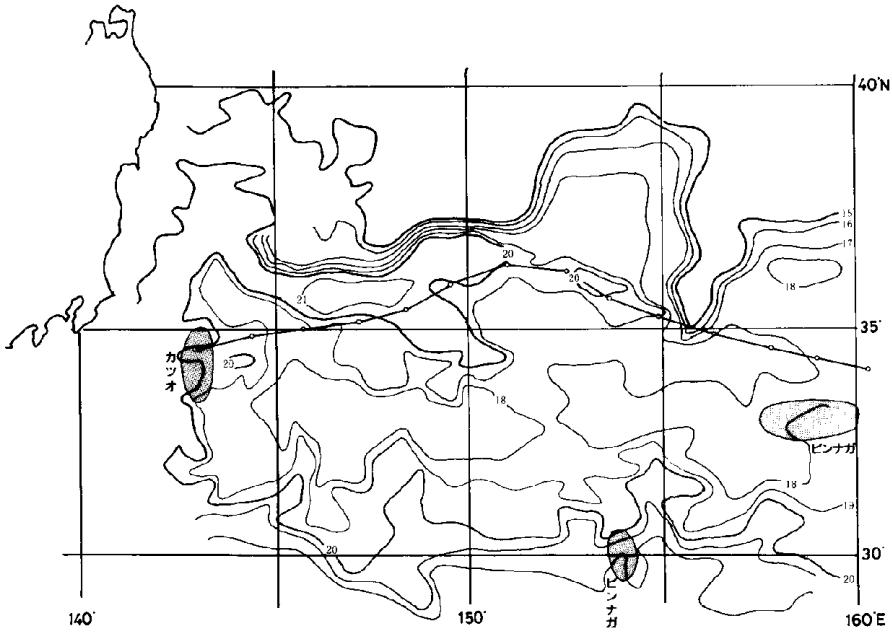
面図が第2図-2)である。第2図-1)から、黒潮統流は35~36°N付近を東進し、その先端は155°E以東に達している。統流北側37~38°N付近では、混合水域との間に顕著な潮境をなし、一方、37°N、155°E付近には15°C以下の冷水南下があって、その西側148、153°E付近で統流の張出部が形成されている。漁場は、統流張出部である36°N、148°Eを中心とする指標水温19°C水帯に広く形成され、長期に漁場となった典型的な前線漁場である。



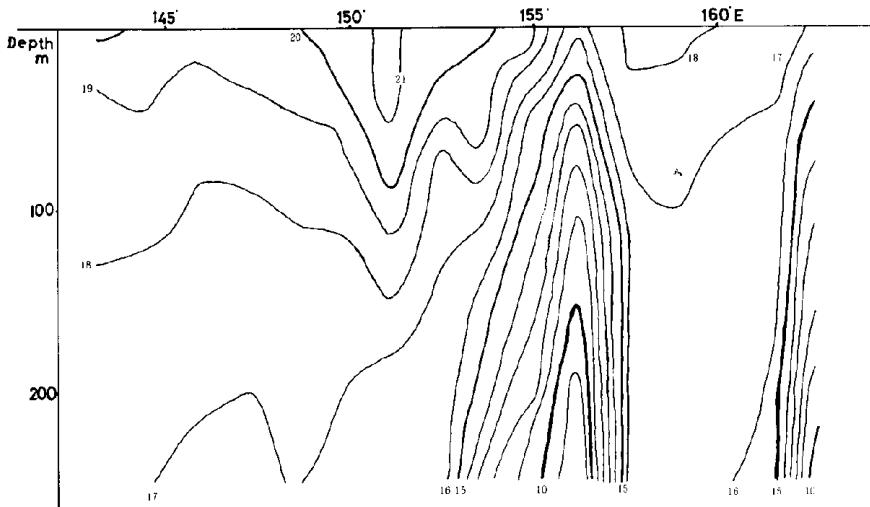
第2図-2) 36°N線に沿った水温鉛直断面(52.5.4~5.19)

これを横断面図の第2図-2)で見ると、15°C以下の冷水立上りは149、154°Eの2ヶ所に

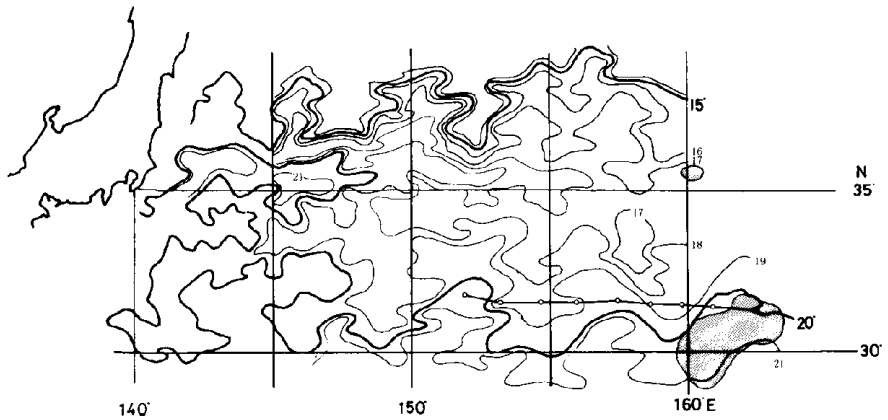
見られ、154°Eの立上りは15°Cで100m深に達し 表面でも16°C台である。これらのことから、第2図-(1)にある37°N、155°E付近にある15°C以下の冷水は、もっと南まで伸びておいて、第2図-(2)にある154°Eの立上りと連なっているものと推測される。黒潮の指標水温及び断面図から、黒潮統流は154°E付近までしか到達しておらず、148~151°Eの19°C台水塊に漁場の形成をみている。



第3図-(1) 漁場図(54.5.25~5.31) 漁業情報サービスセンター

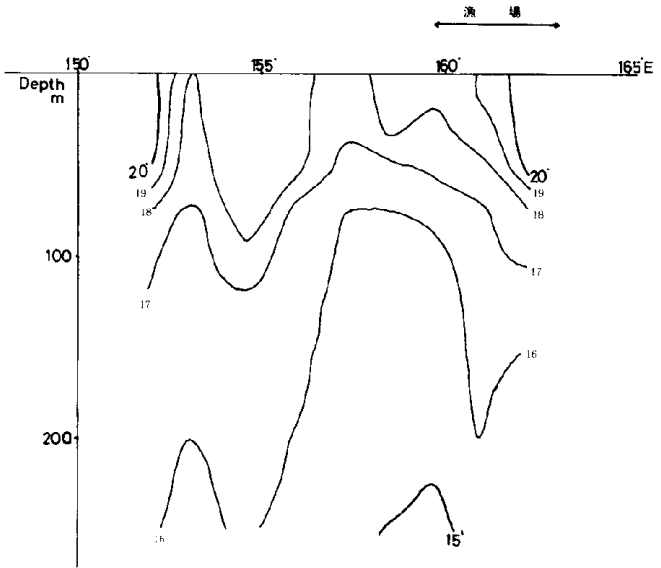


第3図-(2) 35°N線に沿った水温鉛直断面(54.5.25~5.29)



第4図-1) 漁場図 (52.5.21 ~ 5.25) 試験船運営協議会

54年の漁場図及び35°N線横断面図を第3図-1), (2)に示した。第3図-1)から、黒潮統流は34°Nを東進し、18°C先端は159°Eに達している。統流北側では混合水域との間に顕著な潮境をなし、一方、35°N、156°E付近には15°C以下の冷水が南下しており、153°Eを中心に統流の一部張出部が形成され、指標水温帯があるにも拘らず前線漁場の形成はみえていない。ピンナガ漁場は33°N、158°E、30°N、154°E付近の外側低温域2ヶ所に形成されている。



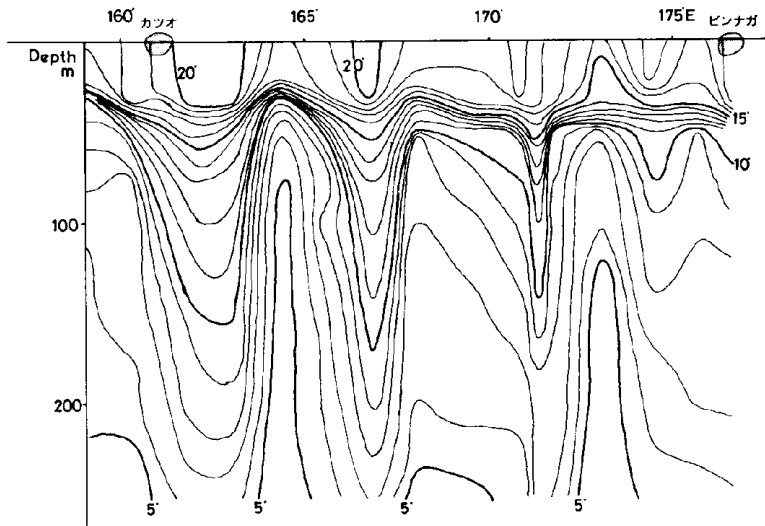
第4図-2) 31°N線に沿った水温鉛直断面 (52.5.21 ~ 5.23)

これを第3図-2)からみると、15°Cの冷水は156°Eで30m深まで立上り、表面でも16°C台を示しており、第3図-1)で35°N、156°Eにあった15°Cの水と連らなっているものと推測される。統流は、この冷水の立上りで一部遮断された形となり、155°E以西で広く指標水温帯を形成し、第2図-2)と似た水温構成ではあるが、前線漁場はできていない。この理由については、今後の検討課題としたい。

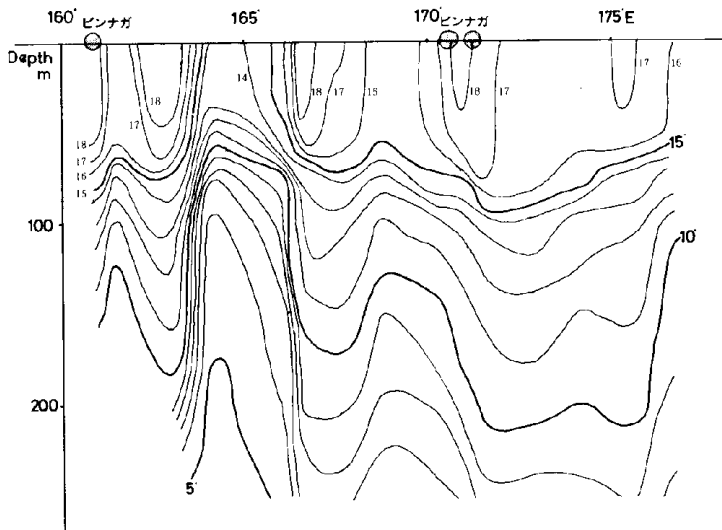
第4図-1), (2)に52年の漁場図及び外側低温域漁場の断面図を示した。第4図-2)は、32°N線の断面図であるが、全体的には16~19°Cの海水が水平および鉛直方向に広がって

おり、これらの水塊を川合は亜熱帯モード水と呼んでいる。153, 162°E付近には、南からの張り出しによって形成される季節躍層がみられ、その160-162°Eにかけて外側低温域漁場ができています。これらの漁場が、昭和45年以前の主漁場であって、前線漁場と比較した場合には、水温構造からビンナガ魚群を集約するには、前線漁場より劣るものと思われる。第4図-1)では、すでに前線漁場が消滅しており、これが52年の漁況を散漫にしたと推察される。

第5図-1), (2)は秋ビンナガ漁場の断面図であるが、夏ビンナガ漁場とは違った要素が多いので参考例として示した。第5図-1)は、53年9月期の41°N線に沿った断面図であるが、特徴



第5図-1) 41°N線に沿った水温鉛直断面(53.9.23-27)



第5図-2) 40°N線に沿った水温鉛直断面(53.10.25-11.2)

的なのは北側からの差込みが脩所にみられる冷水の優勢期であって、30～50m層に顕著な躍層が形成されていることである。漁場としては、161°E付近にカツオ漁場が、又ビンナガ漁場は176.5°E付近に形成されている。166°,171°E付近では、曳縄に来てても未だ竿釣漁場は形成されていない。いずれも南側からの張出し部であって、漁場形成条件は整っていると見て差支えない。

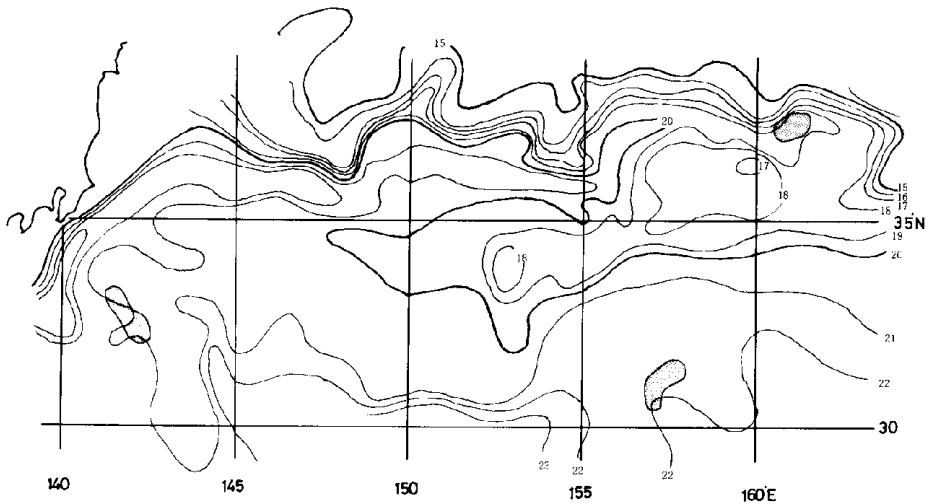
第5図-(2)は、前図から約1ヶ月おくれた53年10月期に40°N線に沿った断面図であるが、第5図-(1)に見られる様な顕著な躍層はなく、15°C水温線付近の70～80m層に収斂部がみられる。164°E付近にあった北側からの差込みは顕著で、表面水温13°C台とかなり冷化したことを示している。漁場としては、176°E付近が16°C台となって消滅し、171°E付近が主漁場となり、161°E付近のカツオ漁場もビンナガ漁場となって、魚群が西南進していることを示している。161, 163, 167, 171°Eの各点は、いずれも南側からの張出し部であって、漁場探索の1指標となろう。

3) 縦断観測からみた漁場

ビンナガ漁場を経度線に沿った観測資料は少なく、46～52年の黒潮統流の南北両域に漁場が形成されたと見られる期間では、48年のSOYOの観測資料しか得られていない。その後53年には、照洋丸の観測結果が得られているので、これらについて比較検討をした。

第6図-(1)、(2)は48年の海況速報及びSOYOの観測した縦断面図である。第6図-(1)は第2図-(1)と略同様なので特に説明点はないが、南からの張出しが強く20°Cの水温線は34°N付近に達している。ビンナガ漁場は、37°N, 161°Eの前線漁場と、31°N, 157°E, 32.5°N, 142°Eの外側低温域2ヶ所に形成されている。

第6図-(2)は161°E線に沿った縦断面図であるが、35～38°N間は表面で18～19°C, 200

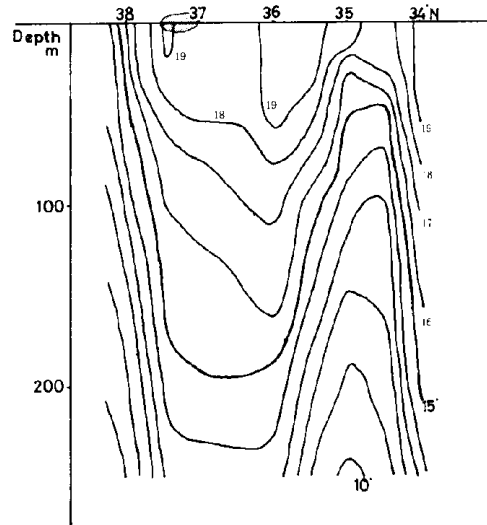


第6図-(1) 海況速報 48年 第62号(5月26日～31日)
漁海況情報サービスセンター

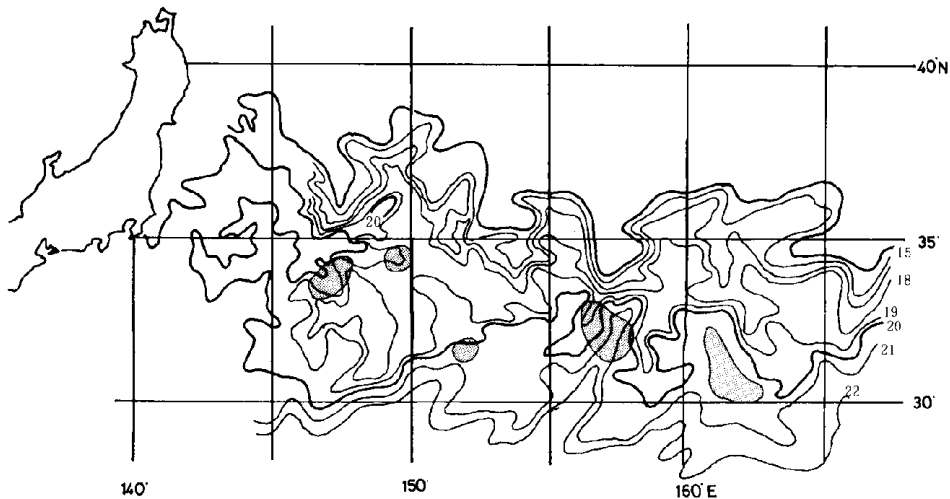
m 深で 15°C と略黒潮続流域と推定される。38°N 付近は続流と混合水域とに潮境が形成され、35°N 付近では 15°C の水が 50 m 深まで立上り、表面でも 17°C 台を示していることから、第 6 図-(1)にある 36°N, 163°E 付近の 15°C 冷水は、もっと南西方向に張出していて、第 6 図-(2)の 35°N 付近にある冷水と連続していることも予想される。漁場は、35 ~ 38°N 間の黒潮続流部の北側 19°C 冷水塊付近に形成されている。

第 7 図-(1)は 53 年の漁場図であり、第 7 図-(2)は照洋丸の 150°E 線に沿った観測の縦断面図である。第 7 図-(1)から特徴的な点をあげると、15°C の等温線は南へ強く張出し、1 部では 35°N 線を越えており、一方、南からの張出しも強く 20°C 等温線は、33°N 付近に達し季節躍層も顕著である。続流は弱く、150°E 付近までしか達していない。漁場は、外側低温域の数ヶ所に点在している。

第 7 図-(2)から、強い潮境は 38°N 付近にあって、37 ~ 38°N 間に黒潮続流の 1 部とみられる水塊があるが、37°N 以南では外側低温域特有の水溫構造となっている。33°N 付近に南から張出す季節躍層と思われる部分があって、漁場は 34°N 付近にのみ形成されている。

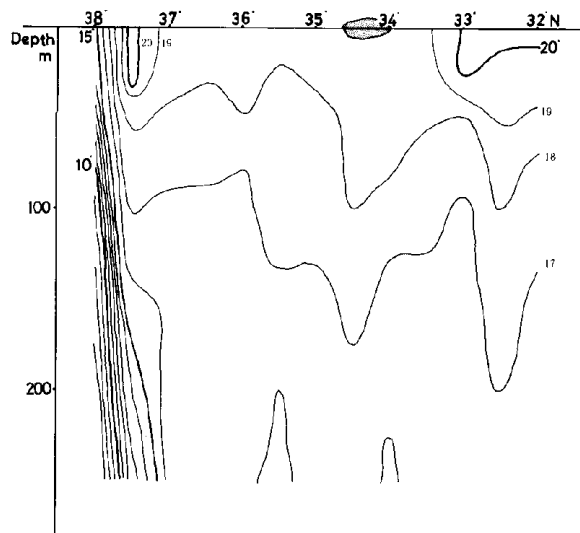


第 6 図-(2) 161°E 線に沿った水溫鉛直断面
SOYO (S 48. 5. 29 ~ 5. 30)



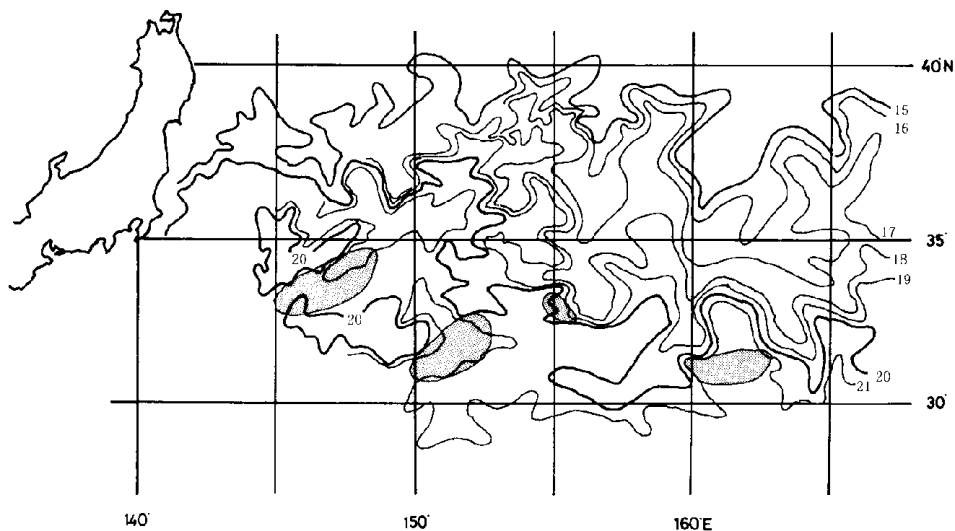
第 7 図-(1) 漁場図 (53. 5. 21 ~ 5. 25) 試験船運営協議会

第8図-1)は第7図-1)から半旬おくれた漁場図であるが、第7図-1)から引き続き続流は弱く、等温線図からは156°E付近までしかうかがうことができない。冷水の南下先端と思われる17°Cの等温線は35°N、156°E付近に達している。外側低温域の季節躍層は、比較的顕著で漁場もそれらの部分の4ヶ所に点在している。これを第8図-2)からみると、38°N付近に強い潮境があって、35°N付近の表面では16°C台、15°C水温は40 m付近に立上っており、第8図-1)で



第7図-2) 150°E線に沿った水温鉛直断面
SYOYO (53.5.20～5.22)

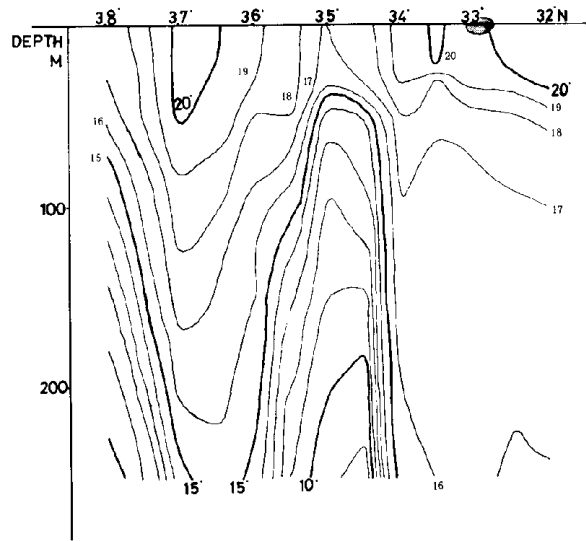
35°N、156°E付近にある17°C水温はもっと西側であって南への突込みも相当強かったものと思われ、両者は連続していたとも考えられる。第6図-2)と似た水温構造で35～38°N間は続流部、33～34°N付近は南からの季節躍層が見られている。漁場は33°N付近にあって、続流部には形成をみていない。同様に160°Eの縦断面図である第8図-3)からみると、35～38°N間には黒潮続流の張出しはなく、35°N以南は外側低温域の水温構造であって33°N付近に南から張出す季節躍層が形成されている。漁場は31°N付近だけにあって、この水温構



第8図-1) 漁場図 (53.6.1～6.5) 運営協議会

年次	1本釣による ピンナガ漁獲量
41	21,605
42	29,146
43	14,673
44	26,492
45	23,103
46	44,840
47	51,688
48	59,254
49	66,573
50	45,541
51	72,097
52	26,019
53	50,187

全国試験船運営協議会調

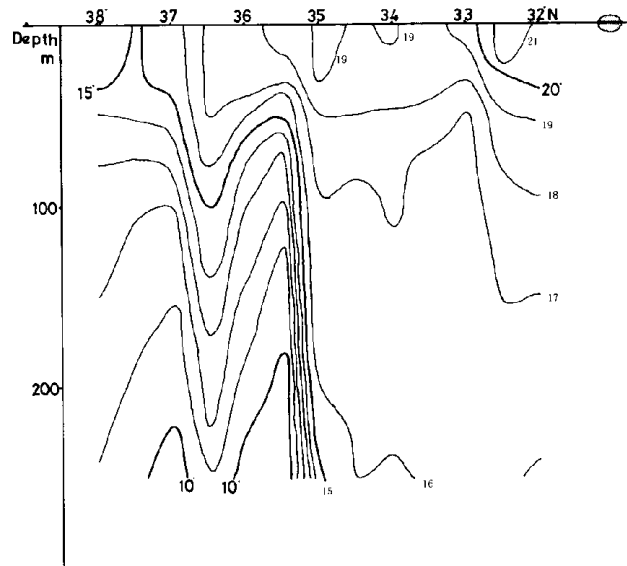


第8図-(2) 155°E線に沿った水温鉛直断面
SYOYO (53.6.4~6.5)

造からでは、前線漁場は時期尚早と思われる。

以上、横断面図及び縦断面図から、52、53、54年の3ケ年について48年の観測資料を一部使用して漁場比較を行なったが、52年は5月に前線漁場が形成されていたが、53、54年には前線漁場の形成はなかったことがわかった。上の表から年次別漁獲量を見ると、46年以後はそれ以前と比較して、漁獲量で倍増しており、前線漁場が形成された年次と符号する。従って、

主漁期である5、6月において、前線漁場が形成されたか否かによって、年間漁獲量は大きく変わったといえる。今後53、54年に引続き前線漁場が形成されず、外側低温域だけの操業となると、45年以前と同様操業となり、漁況は散発的となることも考えられる。



第8図-(3) 160°E線に沿った水温鉛直断面
SYOYO (53.6.1~6.3)

(2) 小型ビンナガ(4 kg以下)の出現状況

ビンナガ漁体組成についての研究論文は多いが、小型ビンナガについての論文は少く、又、秋ビン操業は小型ビンナガの先取りではないかという意見もある処から、ここでは小型ビンナガの出現状況について、角度をかえて検討を試みた。

漁況報告書には、目廻り範囲が記載されているが、余り利用されていないので、ここでは目廻りを使いその範囲を直線で図-9の如く水温値別に表示した。図中で4 kgで切られた直線は、4 kg以上の魚体のものと混獲されていることを意味している。

第9図から、夏ビン漁期での漁獲水温範囲は、17～23℃であって、夏ビン全体の漁獲水温範囲の16～24℃からは、若干水温範囲は狭い。又、18℃以下の水温では、4 kg以上の魚体との混獲であって、19℃以上では混獲されるものの外、2～3 kg魚体の単独群でも漁獲されている。

一方、秋ビン漁期における小型ビンナガの漁獲水温範囲は、15～20℃であって、秋ビン全体の漁獲水温範囲と一致する。夏ビンに比較して、全体的に漁獲水温が低いのは、前述の通り北側前線漁場だけの操業から来ているものと思われる。この漁獲水温全体に3 kgを中心とした単独群が漁獲されている。

左右両図の比較から、夏ビン漁期に2～3 kgであったビンナガは、秋ビン漁期には3 kgと魚体の成長がうかがわれると共に、成長に伴い発育段階も異って、単独群はより低温域にまで分布したことを意味するのであろうか。資料の蓄積により更に検討したい

夏ビン・秋ビン両漁期における小型ビンナガの漁獲量は、第9図を指数化した範囲では大きくは変わっていないが、秋ビン漁獲物に占める小型ビンナガの割合は、夏ビン漁期の割合より大きく、上記の様な先どり意見の出てくる根拠になっているものと思われる。

(3) つきものに見る群の性状

ビンナガ魚群のつきものについては、海域によって異っていることは、以前より良く云われている処であり、又生態として見た場合でも興味深いものがある。そこで夏ビン主漁場を黒潮統流の流去する35°N線で南北に分け、又、シャッキー海膨付近が東西漁場の一応の区分と考えられる処から、160°Eで東西に分け、4海区として表1・2の様に整理した。尚表中曳網及び魚探とあるのは、つきものではなく操業の一方法と考えられるが、一応此処ではつきもの区分と同一の範疇に考え処理した。

表1から、夏ビン漁期においては、35°N以北で曳網・魚探が最も多く、次いで略、同程度にトリ関連(トリ、トリハネ、トリエサ)、次いでハネ関連(トリハネ、ハネ)、エサ関連(エサ、トリエサ)、スムレ関連(スムレ、サラシ、トロミ)の順となっている。35°N以南では、トリ関連が断然多く、次いで曳網・魚探関連、ハネ関連、エサ関連の順となっている。35°N線の

水温 目廻	夏ビン			秋ビン		
	1	2	3 kg	1	2	3 kg
15℃						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

第9図 小型ビンナガ(4 kg以下)の水温値別出現状況

第1表 つき物別にみた魚群数

右欄：実数
左欄：比率

つきもの	夏 ビ ン			
	35°N以北		35°以南	
ト リ	24	118	56	223
トリハネ	11	52	11	43
ハ ネ	11	52		6
トリエサ		17		12
エ サ		13		
曳 綱	30	149	18	70
魚 探	11	52	7	26
曳・魚		8		8
スムレ		16		3
サラシ		11		
木 付		1		2
船 付		6		3
トロミ				1
計		495		397

第2表 つき物別にみた魚群数

右欄：実数
左欄：比率

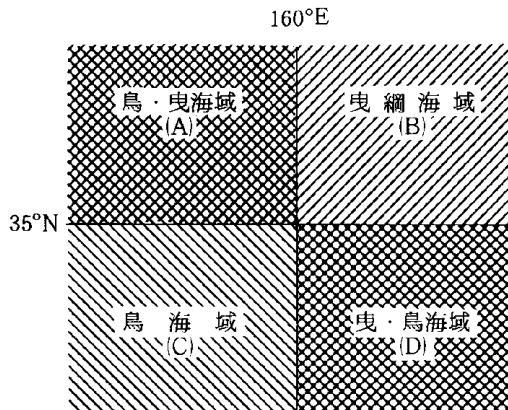
つきもの	夏 ビ ン				秋ビン	
	160°E以西		160°E以东			
ト リ	56	317	7	24		
トリハネ	13	76	6	19		1
ハ ネ	9	49		9		1
トリエサ	5	29				
エ サ		10		3		
曳 綱	5	30	59	189	64	139
魚 探	4	21	18	57	8	18
曳・魚			5	16	22	48
スムレ		19				7
サラシ		11				
木 付		3				
船 付		3		6		3
トロミ		1				
計		569		323		217

南北で比較すると、トリ関連の比率は南で高く、曳綱・魚探関連では北で高い。又、ハネ関連、エサ関連、スムレ関連では、いずれも北側で高くなっている。

夏ビン漁期を160°Eで、東西漁場に比べて比較した表2の場合では西側での操業が多い為か群数も西側に偏りがある。160°E以西では、圧倒的にトリ関連が多く、次いでハネ関連、曳綱・魚探関連、エサ関連となっている。160°E線の東西で比較すると、西側ではトリ関連、東側では曳綱・魚探関連が主体をなしている。ハネ関連、エサ関連、スムレ関連でも西側の比率が高い。木付、船付等では、件数が少い為か判然としない。

夏ビン魚期の主体をなすトリ関連と曳綱・魚探関連について、野島南東線以东漁場を上記4区に分けて夫々のつきものの主体をなすものを図に示すと第10図の如くなる。即ち(A)海区はトリ・曳綱海域、(B)海区では曳綱海域、(C)海区ではトリ海域、(D)海区では曳綱・トリ海域ということになる。

ハネ群については、どのような状態でおき



第10図 海域毎のつき物の特徴

のか不明ではあるが、多く出現するのはA海区であって、エサの主分布域と重なる処から、エサの分布と何らかの関連も想定される。

トリとエサの分布には、多くの関連がある様に思われるが、見かけ上ではエサはA海域に、トリはC海域であって関連性がない様に思われる。しかし、目視外のエサの分布も可成りあると思われるし、A海域のトリも多いことから更に多くの資料で検討したい。

群数は少ないが、船付きでみると、 35°N 以上、 160°E 以東に多く見られる。

表2から、秋ビン漁期についてみると、殆んどが曳網・魚探操業という結果がでている。8～9月 170°E ～ 180° の漁場操業から、漁期が進み徐々に西進して、 160°E 以西の操業となっても、この傾向は変わらない。

上記つきものと胃内容物調査資料及びつきもの夫々に餌つきの良否の傾向が見出だせるものとして突合せを行なってみたが、件数の少いこともあって関連性は見られなかった。

5 要 約

昭和52～54年の3ケ年に実施した各県調査船・練習船のビンナガ調査航海における結果報告書をもとに、海洋観測資料及び照洋丸調査報告書の1部資料を加えて、ビンナガの漁場環境・魚群生態等について検討し、次の様な結果が得られた。

- 1 漁場探索の指標となる水温の特性値を漁場毎に最多漁獲水温から求めると、夏ビン漁期における前線漁場では 19°C 、外側低温域漁場では 23°C 、紀南漁場（大型冷水海周辺漁場年）では 21°C 、秋ビン漁期では 18°C である。
- 2 横断観測、縦断観測結果から、夏ビン漁期の前線漁場をみると、黒潮統流先端部付近において北側に顕著な潮境、東側には南下冷水（ 16°C 台以下）が見られる西側張出部であって、漁場の指標水温値付近に形成されている。
- 3 外側低温域漁場は、水平方向及び鉛直方向に様な水温構造をなし、南からの季節的に張出す水塊とに浅い躍層を形成し、その季節躍層付近に形成されている。
- 4 昭和46年から漁場形成を見た前線漁場は52年前半までであって、53、54年共に漁場形成を見ていない。
- 5 小型ビンナガ（4kg以下）の出現状況について、夏ビン漁期での単独群は 19°C 以上水温帯に、秋ビン漁期では稍成長し $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ の全漁獲水温に単独群が出現する。
- 6 夏ビン漁期における野島南東線以東漁場を4海区に分けて、つきものにみる海区の特性を比較してみると、A海区では鳥、曳網・魚探主体、B海区では曳網・魚探主体、C海区では鳥主体、D海区では曳網・魚探、鳥主体である。秋ビン漁期では、全般的に曳網・魚探主体であって、漁期が進んで漁場が 160°E 以西になっても、この傾向は変わらない。

6 文 献

- 1 北西太平洋におけるビンナガマグロ漁場 井上元男 日水試 vo-23, №11 1958
- 2 " " " " vo-25, №6 1959
- 3 " " " " vo-26, №12 1960

- 4 ビンナガの研究 須田明, 塩浜利夫, 南海区水研報 №15 1962
- 5 " 塩浜利夫 遠洋水研報 №9 1973
- 6 黒潮統流より分離された大型暖水塊 川合英夫 海洋科学 10. 1977
- 7 調査船照洋丸報告書(53年度) 水産庁開発部 1979
- 8 海洋観測資料(48年) 水産庁 1973
- 9 ビンナガ漁場図 全国試験船運営協議会 1976 ~ 1979
- 10 漁海況速報 漁業情報サービスセンター 1971 ~ 1979