

トン余りであり、昨年度(21,500トン)に対して90%の減少であった。

2 北西部太平洋の夏ビンナガの開発

井上元男 (東海大学海洋学部)

1) 漁場開発の背景

北西部太平洋における夏ビンナガ漁場の開発は近年、年毎にその様相を著しく異にしている。すなわち、漁獲の変動がはげしいこと、主漁場が本土より200哩以内の近海に形成されたり、本土より900哩以上も沖合に形成されたりして、東および西に大きく変動すること(井上^{1,2)}、などあり、また、これらの漁獲変動により、特に昭和39年の凶漁年以後、夏ビンナガを対象とする竿釣り漁船の多くが南方延縄漁に転換する傾向をしめし、漁船数が減少したことである(井上³⁾。加えて、深く潜って移動するビンナガの遊泳生態から竿釣りにより漁獲することが困難になり、漁場開発の面に大きな進展が見られておらない現状である。

近年の漁場開発で等筆すべきは昭和39年の41°Nまでにも至る北方漁場の開発(井上⁴⁾)と昭和40年の紀南、豆南海域における空前の大豊漁の漁場開発であろう(岩崎⁵⁾)。また、昭和41年4月1日より、全国漁業無線協会の中央無線局より沖合各船に対して、フアクシミリ(簡易模写電送)により、われわれの行なっている“ビンナガ漁場予報”や東北区水産研究所、各県水産試験場からの漁況速報などが放送されるようになった。このことは漁船にとって、漁場の選定と漁場の予知に飛躍的に便宜が与えられたことであり、特筆されるべきことであろう。

昭和28年より、われわれの行なってきたビンナガ漁場予報は北西部太平洋の海況変動と対応し、ビンナガ主漁場となるビンナガの溜り場を予報するもので、1旬乃至2旬先の漁期と漁場、想定魚群分布線、魚群の浮上、沈潜の遊泳生態が予想されている。オ1図参照。

一方、漁船による漁場開発はオ2図に示すように、およそ、160°E線位までしか開発されておらない。著者の研究や昭和13~15年、水産局による東沖のビンナガ調査^{7,8)}、米国の調査⁹⁾から考えて、既開発漁場海域以外にも180°Eまでの間に少くも2~3ヶの新漁場が開発されることが期待される。

従来、この海域の夏ビンナガ漁場開発に関連した研究として、宇田、木村、川崎、^{10,11,12)} 13,23) 14,5,16) 川合、井上、¹⁷⁾ 1,2,3,4) 18,19) 20) 21) 22) 23) 24) 須田、中村、山中、浅野、岩下、服部などの研究がある。また、漁場開発の調査として、先に述べた水産局による東沖の一斉調査がある。近年は、宮城、茨城、静岡、三重、宮崎、鹿児島などの試験船、東海大学丸などにより夏ビンナガ漁場開発の調査が行なわれてきた。しかし既往の研究は夏ビンナガの漁場の予報や漁況の豊凶を予知、予報しうるところまで至っていない。特に夏ビンナガの不漁を克服するための対策が、講じ

られるよう
な直接産業
に役立つ研
究は少いよ
うに思える。
現在まで
のこの漁業
の生産性の
レベルは漁
具、漁法、
漁場の選定
が昔から技
能的な漁撈
方法から抜

け切れずに
きたため、
他産業の生産技術水準からくらべて低い。このため、近年では漁船員の不足や漁船数の減少となり、この漁業の衰微が懸念される。

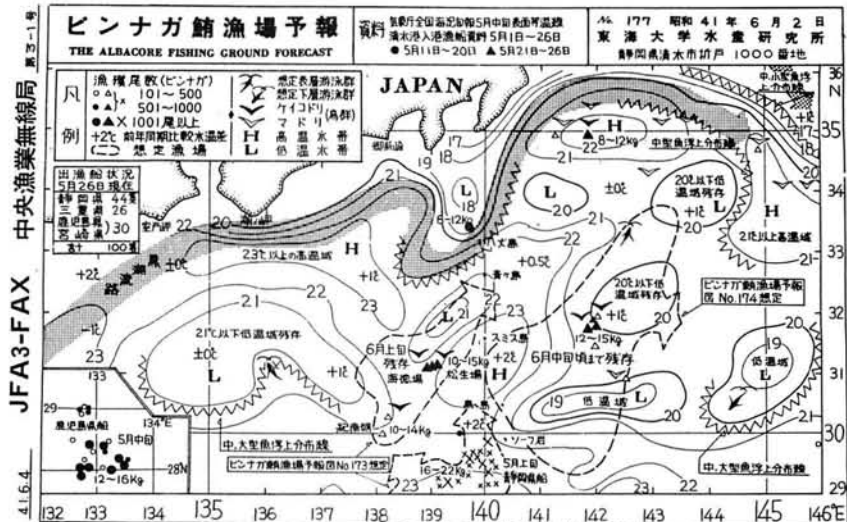
ひるがえって、太平洋におけるビンナガの生産国である米国では漁場開発の調査や回遊生態の研究や漁業の開発に力こぶを入れおる様子が見られる。こゝでは、北西部太平洋において、4～8月に至る間、漁獲を見る夏ビンナガの漁場開発に関連した具体的な問題点について水族の応用生態学的見地から述べたいと思う。

2) 夏ビンナガ漁場開発上の二、

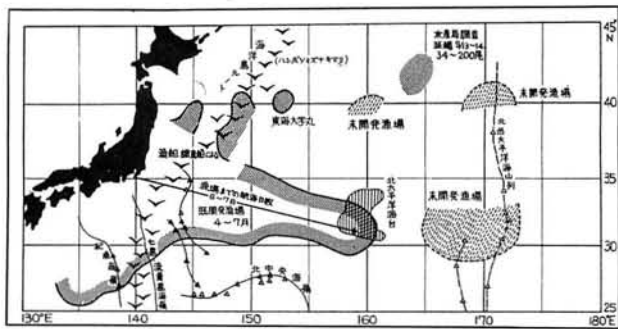
三の問題点

紀南、豆南海域或は野島埼海域の夏ビンナガ漁場の開発にあたって、われわれは、先ずその年の海況変化に応じてビンナガの回遊経路がどのように変化するか予知しておく必要がある。著者の考える豊漁をうるための前提は次の如きものである。すなわち、

ビンナガの如き移動性の大きな回遊魚を漁獲するには海況変化に応じて多くの魚群の集まる場所……魚群の溜り場(主漁場)を予知し予報することである。次に漁船および調査



オ 1 図 ビンナガ 鮪 漁場 予報。

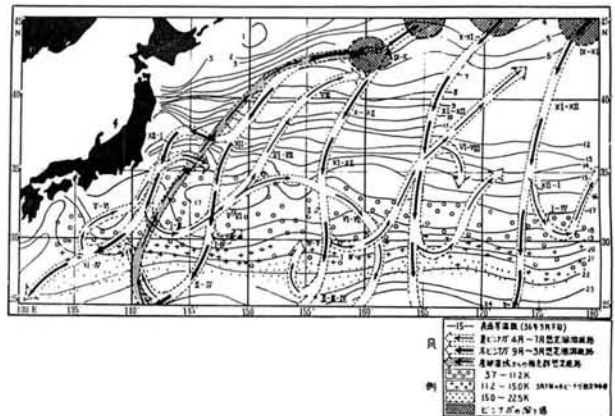


オ 2 図 北西部太平洋の夏ビンナガ漁場の開発。

船がそれらの場所を継続して調査し、魚群探知機を活用して、表層、下層魚群を把握し、漁船間の漁場のリレー化を確実にすることである。このためには漁船間の通信およびフアクシミリが活用される。

従来、海況の変動に伴う回遊路の移動を不明のままにしておき、魚群集団の把握が完全であったか否かを不問にして漁獲の豊凶が論じられた嫌いがある。著者は夏ビンナガの不漁年の状況を分析し、次の如く考える。夏ビンナガ漁獲の豊凶は漁船がどの程度魚群集団に接近したか否か。これには漁場の選定が適確でなければならない。また、魚群探知機を利用して、表層、下層魚群を確実に発見し、追跡したか否かという漁獲利用可能度(Availability)にかかっていると考えられる。このような見地から、まず、漁期と漁場を予報するため「海況変動と回遊経路の移動」という研究課題が提起される。著者はビンナガの回遊経路を次の如く求めた。すなわち、魚群の回遊を阻止し、迂廻させる海洋の水帯、水塊を環境の抵抗(E. R.)、魚群の回遊移動を促す環境条件を具えた海洋の水帯、水塊を環境の誘導(E. I.)と考える。このように環境をビンナガにとって阻止と誘導の環境に区分することにより、特に、冬期、適温回遊の生態をとるビンナガの南下期の回遊経路を知ることが出来る。そして、この資料として、気象庁海洋課発行の旬別の表面水温分布図が役立つことを知った。加えて北上期のビンナガの漁場の連続した追跡および米国側放流の標識ビンナガ再捕データの検討から北西部太平洋のビンナガの想定回遊経路はオ3図の如くなる。

また、著者は、^{3,6)}延縄の等釣獲率線図より魚群集団の回遊を追跡し、当然、夏ビンナガとなると思われる夏漁期前の冬、春ビンナガの魚群が夏漁期になっても浮上せず、漁獲の対象とならない場合が多いことを知った。このような際には水温のオ2躍層が深く形成され、魚群は漁場全域にわたって全面的に水深300~600mに沈潜状態となる。そして、このことが近年の不漁要因であると著者は先に発表した。



オ3図 西部太平洋域におけるビンナガ
想定回遊経路図。

また、300m以深に深く潜っている魚群でもビンナガの好餌料である *Vinciguerria nimparia* を表面に追上げる時に魚群が表層にて漁獲されることを述べた。²⁶⁾²⁷⁾したがって、夏ビンナガの開発には、少くも水深600m辺までの魚群を探す魚探調査が望まれる。

3) 海洋型の探査と漁場開発

先に北西部太平洋においては、夏ビンナガの新漁場が2~3ヶ開発される可能性あることを述べた。このうち特に有望な漁場海域は 40°N 以北に至る北方新漁場の開発と 160°E 以東海域の開発であろう。夏期において、これらの新漁場を発見することは、さして困難なことではない。それは夏期のビンナガの回遊生態が索餌回遊生態であり、必ずといってよいほどハシボソミズナギドリ (*Puffinus tenuirostris*) クロアシアホウドリ (*Diomedea nigripes*) 群と共存しているからである。この鳥群のうちハシボソミズナギドリは Dorst Tean, Sherman, C. D, Peterson, R. T.²⁶⁾ によれば南は南半球タスマニア島周辺より北は北太平洋アリューシャン列島に至る間を大きく円状のループを画いて南北太平洋を回遊している。東北海域でこの鳥群を見失うのは濃霧のためで、この海鳥の発見のため濃霧でも夜間でも可能な極超短波のレーダーの開発が望まれている。

これらの新漁場の開発には、その年々の魚群が北方海域に北上する北上型か野島埼東沖海域を真東に回遊する東向型の回遊をするか、予め漁獲分布と表面水温分布図による海洋型から知っておく必要がある。

4) 微弱潮境と漁場

井上・天野は数年前より、ビンナガ、カツオ漁場で電子管式水温計の連続記録に、しばしば微弱な水温変化を認めた。このような場所は一種の潮境とみられた。この潮境は異なった性質の水塊の接触により形成される潮境とは異なり、その周囲は表面的にはほぼ均一な海況にみられることが特徴である。航走中10分間の記録の上から $0.1\sim 0.5^{\circ}\text{C}$ 間の微細な水温差をもった水帯が数多くキャッチされ、また、この水帯の収束からなる列が1時間(距離して8哩)に数列認められ、そして、ほとんどこのような場所の周辺にビンナガ、カツオ漁場が形成された。このことから、従来15分、30分、1時間置き測る点測温による漁場調査ではこのような微弱潮境をキャッチ出来ないことを知る。今後の漁場調査は点測温方式より連続自記測温方式に代えることが有効であると思われる。そして、この微弱潮境をおこすメカニズムを究明し、ビンナガ、カツオ漁場との関連をさらに明らかにせねばならない。

この他、漁場海域の塩分変化をキャッチして自記する漁船用サリノメーターが開発され魚群探知機とともに漁船に活用されれば一層合理的な漁場選定の方式が生まれるものと思われる。

5) 下層魚群の表層への誘導

年により夏ビンナガは $300\sim 600\text{m}$ の下層に沈潜し、魚群探知機の記録の上で確認されていても、何日間も下層に沈潜し、表層に浮上してこないことがある。(井上)^{26, 27)} このような沈潜群に遭遇した漁船は漁獲が全く振わず、僅少な漁獲量で帰港せざるをえなくなる。このような下層沈潜遊泳群が存在する海域では、漁船を誘導してその場に来ても

魚群は浮上せず漁場が開発されない。このような時には魚探を持たない漁船は魚群の発見が尙更困難で、何日間もその場にねばっても結果的に漁獲皆無で漁場が未開発に了る場合が多い。今後、この下層遊泳の魚群を表層に浮上させ、漁船に誘導する研究がなされねばならない。従来、下層魚群を表層に誘導する方法としては、アジ、サバに対するコマセなどの撒餌による方法(主として、におい、味による)。また、イワシ、サンマ、イカなどに対する集魚灯を利用した光線による誘導がある。このほか、擬餌、潜水板による魚群の誘導。これは著者と山下²⁸⁾の共同研究により行われたもので、全国の数多くのカツオ、ビンナガ操業船の協力で昭和30年、31年試験操業がなされた。従来の曳縄が一本の幹縄、1ケの擬餌釣からなるのに反し、この方法は特殊加工した塩化ビニール製イカ、タコ、イワシの大小の擬餌20~60ケを曳縄に付け、潜水板により水深15m前後を曳いた。これらの結果から、鳥群のいない2, 3, 4月期、紀南、豆南海域の下層遊泳のビンナガ、ダルマ群の探知に有効であった。特に静岡県田子港芳福丸が水深327mの高鷲礁において、2月に海底近くの魚群を浮上させるのに効果があるとの報告した。このことから、水深300辺を遊泳するマグロ類にとって、この方法が有効であるように思われる。下層魚が表層を曳かれる擬餌に誘導させられるのは、多数の擬餌に対する視覚的效果とともに、擬餌および潜水板より発する水中音の効果と考えられる。(例えば、潜水板と擬餌タコ2ケで300~400C, 500C~600Cの範囲の水中音が強く出る)また、東海大学丸による実験から、多数の擬餌を付けた曳縄はカツオ、ビンナガ群を誘導する効果を持つ、曳縄を船尾までたぐることによりカツオ、ビンナガ、ダルマ、キメジ魚群を船尾近くまで誘導することが出来ることを認めた。潜水板付きの曳縄が夏期よりも春期に魚群の探知が良好であったが、これはオ1水温躍層の出現の有無と関係がありそうである。すなわち、オ1水温躍層が40~100m間に出現する夏期の野島埼東沖漁場の場合、擬餌および潜水板より発する水中音は、躍層により吸収されたり、反射されたりして、それより下の下層の魚群に感知しうる刺激として到達しないのではなからうか。中層曳縄による魚群の誘導や水中音放声による魚群の表層への誘導を行なう際にオ1水温躍層の深浅度合を考慮することは必要であると考えられる。

5) 光線による夜間のビンナガ操業

著者は夜間探照灯下にてビンナガ操業が可能なることを強調し、昭和29年三重県オ5山城丸(164トン)浅井国平船長を指導し、次の如き成果をみた。すなわち、148°-50'E 35°-01'Nの野島沖夏ビンナガ漁において、夕刻より鳥付の大群を発見し、ブリッジの1kWット, 500ワットの光源を使用し、暗夜良く12トン(体重6-15Kg)の漁獲をえた。この操業結果から、1)この程度の光線ではビンナガは全く逃げないこと。2)光線を照した海面ではバケ(擬餌)に良く喰い、生餌をあまり必要としない。3)夜間操業も光線を有効に使用すれば操業に不便を感じない。4)光線を照らさない部分では魚群は集らず、したがって釣れない。5)ブリッジの人は魚群を見失わない

より船を魚群に合わせる必要を認めるなどの成果をえた。

また、鹿児島県オ1漁業丸などカツオ漁船にも指導し、ほぼ同様な結果が得られた。以上のことから著者はビンナガはイワシのような趨光性があるとは考えないが、光による捕食餌料生物の集魚と関連し、二次的集魚効果をあげたものとする。ビンナガの昼夜における垂直遊泳生態からみて、夜間光線によるビンナガ操業、カツオ操業は十分期待出来るものと思われる。

その他、今後の課題として、下層魚群を表層に誘導すべく、ビンナガによって表層に追上げられ捕食されるイカ、*Vinciguerria* などのビンナガの捕食音を録音し、これをオ1水音躍層下に放声することが効果がある興味ある方法と考える。このような誘魚音波の波長、有効音圧などの研究は今後重要で、野外における実験と同時に、ハワイで行なっている如く、マグロ類を飼育して実験を行なう必要がある。

6) あとがき

北西部太平洋の夏ビンナガの漁場開発は、未利用な漁場水域や下層潜在の魚群集団を考える時、十分開発の進んだ段階と見るよりは、まだまだ未開発であると云えよう。また、ビンナガ資源の開発に必要な幾多の研究課題が残されているといえよう。

この海域の開発上の問題点は今一度、要約すれば次の如くである。すなわち、海況変動に伴うビンナガ回遊路の移動を予察すること、このために表面および下層(少くも300m層までの)水温、塩素量の水平分布図が要求される。従来、新漁場発見の端緒となる魚群の発見は調査船や帰港中の鮪漁船によってなされてきた。今後は航空機により空から海洋鳥群、魚群、餌料生物群を探索し、無線電話若しくはフアクシミリにより速かに漁船に通報することが望ましい。また、調査船は魚群探知機などにより、ビンナガの好食する *Vinciguerria*、イカ、サバの稚仔魚などの餌料生物の生態変化を調査し、ビンナガの遊泳生態特にビンナガの浮上、沈潜の時期を予知、予報するようにもってゆきたいものである。このようなビンナガ開発の戦略的漁法の展開と相俟って、魚群の生態に適応した合理的な漁具漁法が考案されなければならない。また漁船員の不足をカバーする省力化或は機械化さらに進んで漁獲の自動化が今後の研究課題となろう。このような問題の多くは北西部太平洋のビンナガ開発の未来像であるかも知れない。しかしながら、この海域における重要な魚族資源であるビンナガに対し、恒久的な開発を図るとすれば、このような未来像に向って、最新の科学技術を導入し、思い切った開発が必要であろう。大方の御批判、御指導をいただければ幸いである。

終りに臨み、著者らのこれまでのビンナガ漁場開発のワークが全国多くの漁船の船長、漁撈長さん方、他水産研究機関の多くの研究者の方々の激励、御援助、本学海洋学部岩下光男教授、東海大学丸船長井 柘勇三助教授始め乗組員の方々、東海大学水産研究所所長岡田彌一郎博士、岩崎行伸、天野良平、山内稔、青木光義の諸氏ら多くの方々の御協力、御支援の上になされた。ここに特記し、謝意を表す。

参 考 文 献

- 1) 井上 元男(1959)北西部太平洋におけるビンナガ漁場動態に関する研究—II
本邦南方海域の海況変動が冬、夏ビンナガ魚群の生態と漁場形成におよぼす影響 日水学会誌。25(6), 424~430
- 2) 井上 元男(1960)北西部太平洋におけるビンナガ鮪漁場動態に関する研究—III
本邦東方海域の海況変動が夏ビンナガ漁場と漁況におよぼす影響。
日水誌会誌。26(12), 1152~1161。
- 3) 井上 元男(1963)北西部太平洋におけるビンナガ鮪漁場動態に関する研究—V
野島崎南東海域の冬ビンナガの移動と夏ビンナガの豊凶。
東海大水研報告。1(1), 1~11。
- 4) 井上 元男(1965)北緯40°線のビンナガマグロ漁場、水産海洋研究会報, 6,
79~84。
- 5) 岩崎 行伸(1966)40年度ビンナガ漁況について、水産海洋研究会報。8, 63~68。
- 6) 井上 元男(1963)北西部太平洋におけるビンナガ鮪漁場動態に関する研究—IV
下層における冬ビンナガ魚群集団の回遊について。
日水学会誌。29(2), 99~109。
- 7) 農林省水産局(1940)昭和14年度 鯖長鮪漁場開発奨励成績
- 8) 農林省水産局(1942)昭和15年度 鯖長鮪漁場開発奨励成績。
- 9) Graham, J. J. (1957) Central North Pacific Albacore
Surveys, May to November 1955. U. S. Fish and
Wildlife Service Spec. Sci. Rep., Fish. 212 1~38.
- 10) 宇田 道隆(1935)マグロ延縄漁場適温の近似的推知について。
日水学会誌。4(1), 61~65
- 11) 宇田 道隆・徳永英松(1937)ビンナガマグロ漁況と海況との関係。
日水学会誌。5(5), 295~300。
- 12) 宇田 道隆(1940)近年、本州南方黒潮流域における海況の異常と漁況との関係。
水試報告。10, 231~278。
- 13) 木村喜之助(1949)カツオ漁場図集、黒潮書房(東京)
- 14) 川崎健・相沢幸雄(1956)日本近海におけるビンナガマグロの生態について。
東北水研報告。6, 82~92。
- 15) 川崎 健(1957)日本近海竿釣ビンナガ漁業における漁況と海況の関係について。
オ1報、黒潮前線南側漁場、東北水研報告。9, 69~107。
- 16) 川崎 健(1957)日本近海竿釣ビンナガ漁業における漁況と海況との関係につい
て。オ2報、東北水研報告。10, 29~45。
- 17) 川合 英夫(1959)東北海区における極前線帯とその変動について。第3報

終戦後5年間の水塊配置の変動とカツオ、ビンナガ漁場の海況条件。東北水研報告。13, 13~59。

- 18) 須田 明(1955)ビンナガの研究-II, 北部太平洋で漁獲される北上期ビンナガの魚体組成。日水学会誌。21, (5), 314~319。
- 19) 須田 明(1962)北太平洋のビンナガの魚群構造とその漁況変動。南水研報告。15, 1~37。
- 20) 中村 広司(1954)海流とマグロ漁場。水産科学。14, 9~17。
- 21) 中村 広司・山中 一(1959)マグロ類の分布と海洋構造。日海学会誌。15(3), 143~149。
- 22) 浅野 政宏(1964)1963年8月、9月に東北海区で漁獲されたビンナガ若年魚について。東北水研報告。24, 20~27。
- 23) 木村喜之助・岩下光男・服部稔郎(1952)音響測深儀に記録されたカツオ、マグロ群の像。東北水研報告。11, 15~19。
- 24) 服部 稔郎(1958)魚群探知機を利用した今後の鮪漁業について。若潮、創刊号。9~13。
- 25) 井上 元男(1958)北西部太平洋におけるビンナガ鮪漁場動態に関する研究-I 漁獲水温より見た水温に対する適応性。日水学会誌。23, (11) 673~679。
- 26) 井上 元男(1965)ビンナガの全面的沈潜、全面的浮上遊泳の機構について。40年度、日本水産学会 年会 講演要旨。
- 27) 井上 元男(1965)ビンナガの集合、移動に関する黒潮流域の海況。水産海洋研究会報。7, 53~59。
- 28) Dorst Tean, Sherman, C.D., Peterson, R.T.(1962) The Migration of Birds. Heinemann, London。
- 29) 井上元男・天野良平(1965)日記水温記録に見られるカツオ、ビンナガ漁場の微弱潮境。日水学会、40年度秋季大会発表要旨。

3 マグロ漁船の省力化について

横山 信立 (水産庁漁船研究室)

従来および内外において、色々と考案されていた延縄の機械化方法を、種々の角度から検討して数案を得ることが出来た。これ等の中で実用化し易く、且つ効果が十分に期待出来るものについて、数社の事業所で既に試験を実施中で、中には全船実用化を計っているところもある。

省力化には、広い意味が含まれているが、要するに労働による生産性を挙げる許りでなく、投資効率を高め得る手段が悉く含まれねばならない。従って漁場の選択方法・漁場としての価