

2003年春季ひき縄漁で漁獲されたカツオとビンナガの生物特性

小久保友義・小川満也・竹内淳一

和歌山県農林水産総合技術センター 水産試験場

Biological Characteristics of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) and Albacore
(*Tunnus alalunga*) caught by Trolling Line in Spring, 2003.

Tomoyoshi Kokubo and Mitsuya Ogawa and Junichi Takeuchi

Marine Fisheries Experimental Station
Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries

緒 言

紀伊半島沖に来遊するカツオとビンナガは、紀南地方のひき縄漁業の重要な資源であり、カツオやビンナガを漁獲するひき縄漁は、700隻以上の小型船が従事する主幹漁業である。しかし、近年、紀伊半島沖のカツオやビンナガは漁獲変動が大きく（小久保・竹内、'2004）、ひき縄漁業は経済的に不安定である。そのため、農林水産部水産局では、高度回遊性魚類（カツオ・マグロ類等）を安定的に漁獲するため、平成14～17年度にかけて中層式浮魚礁設置による、漁場整備を実施している。それに伴い、当水産試験場では、平成11年度県単独事業で設置した第1図に示す中層式浮魚礁付近を中心に、カツオやビンナガ等の蝟集効果調査を行っている。

そこで、2003年春季に行った効果調査結果から、カツオとビンナガの生物特性について若干の知見が得られたので報告する。

材料および方法

調査に用いた資料は、2003年春季ひき縄漁による有漁日毎の魚種別漁獲量、操業位置、水温等標本船の操業日誌である。標本船は第1図に示した田辺漁協所属船が3隻、すさみ漁協所属船が3隻、串本漁協所属船が3隻、古座漁協所属船が2隻、浦神漁協所属船が1隻、宇久井漁協所属船が2隻の計14隻である。また、黒潮の流路等の動向を知るために、人工衛星NOAAによる水温画像を用いた。なお、カツオやビンナガの尾



第1図 中層式浮魚礁設置位置および標本船依頼漁協

- A魚礁：市江崎沖 SSW 約 19 km
- B魚礁：潮岬沖 SW 約 33.2 km
- C魚礁：梶取崎沖 ESE 約 15 km

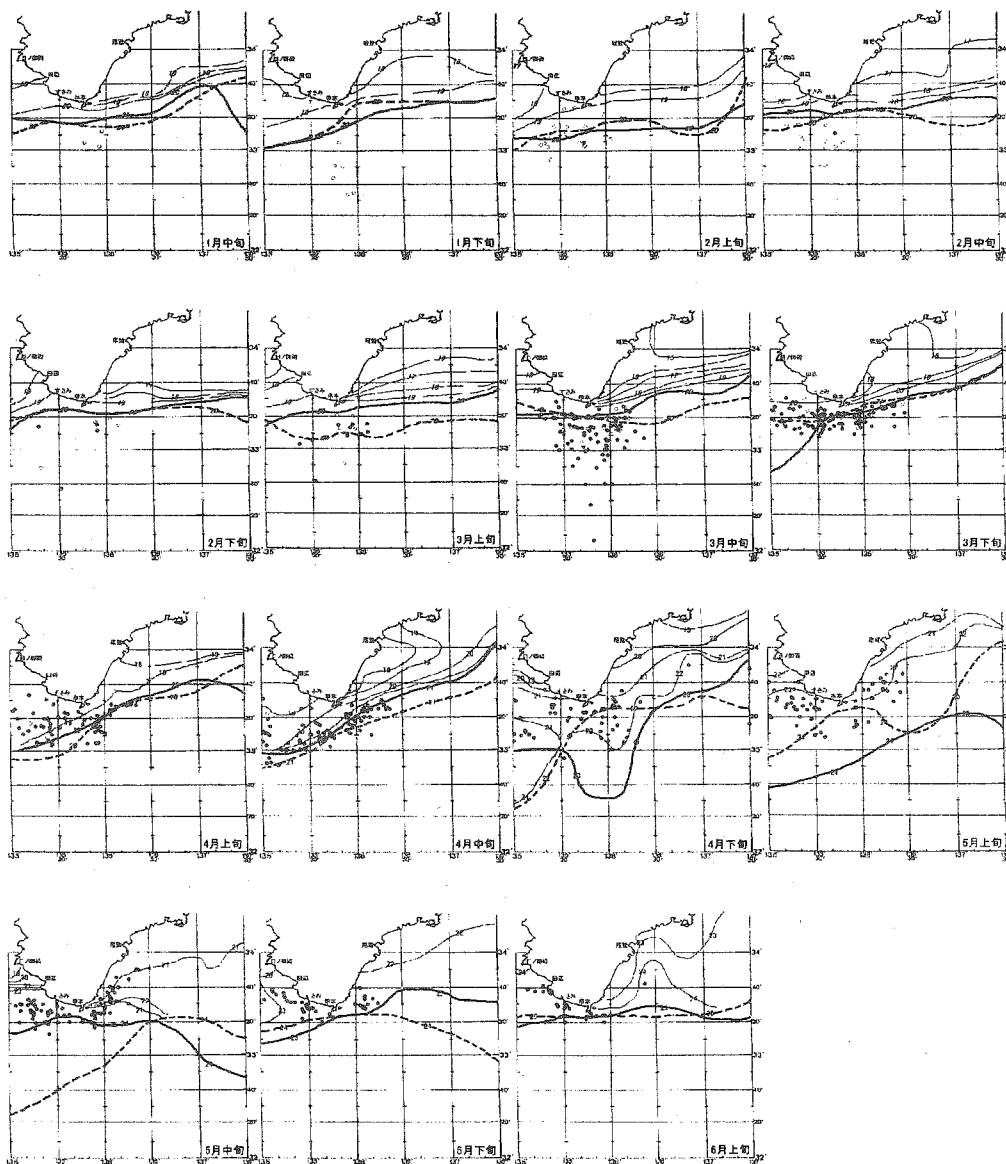
叉長については、串本漁協へ水揚された個体をノギスで測定したものである。

結果および考察

1. カツオ

1) 春季ひき縄漁による漁場

日本近海へのカツオの北上経路については、これまでの標識放流結果から黒潮の流路に沿って北上するルート、小笠原から伊豆諸島沿いに北上するルート、伊豆諸島の東側、東経 145 度付近を北上するルート、さらにその沖合東経 155 度付近を北上するルートの 4 つがあると推定されている (二平, 1996)。そのうち、紀伊半島沖に来遊するカツオは、黒潮の流路に沿って北上するルートで、黒潮の南沖から北上してくるものと思われる。



第2図 2003年春季ひき縄漁によるカツオとビンナガ漁場

---- 上半期, — 下半期の黒潮北縁位置
 ● : カツオ漁場, ○ : ビンナガ+カツオ漁場

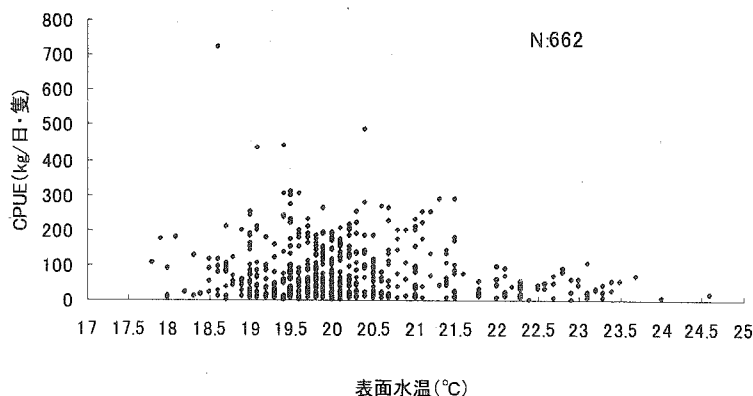
操業日誌によるカツオ漁場を第2図に示す。漁船は5ト前後の小型船が主体で、操業範囲は広く、潮岬の南沖 80 湊付近で操業することもあるが、2003 年は主に潮岬の南沖 30 湊以内に漁場が形成された。操業は、1 月中旬頃から串本漁協所属船を中心に、カツオ混じりのビンナガ漁で始まった。ビンナガを主体とした漁は、3 月上旬頃まで続き、漁場は黒潮北縁～黒潮強流域となった。3 月中旬になると、一気にカツオが主体となった。3 月中旬の漁場は、黒潮北縁～黒潮強流域となり、3 月下旬～4 月上旬には、漁場の中心が黒潮北縁となり、紀伊半島西側海域でも漁場ができた。これは、3 月末～4 月初め頃に、黒潮の小蛇行が潮岬沖を通過し、それに伴い紀伊半島西側海域に黒潮系の暖水舌が流入したため、好漁場になったと考えられる。特に、流入した黒潮系の暖水は、その先端部で植物プランクトンや動物プランクトンが多く、それを追ってマイワシやカタクチイワシ等の小魚が多く分布しているとされ(為石ら, 1994)、カツオ群の餌条件が良いことと、後述するようにカツオ群の好適水温である 19～20℃台の水温域が狭まり、集群し易くなったことが、漁場形成の好条件になったものと考えられる。4 月中旬～下旬には、再び漁場の中心が黒潮の北縁となったものの、引き続き沿岸海域でも漁場が形成されていた。5 月上旬以降は、沿岸海域が中心となり、黒潮北縁～紀伊半島西側海域～熊野灘沿岸海域になった。紀伊半島西側海域の漁場形成は、黒潮の小蛇行が潮岬沖を通過し、それに伴い黒潮系暖水が流入したためと考えられる。また、熊野灘沿岸の漁場形成は、黒潮の小蛇行が潮岬沖を通過後に、小蛇行の東縁部からの反時計回りの黒潮系暖水が流入したためと考えられる。このように、カツオの漁場形成は、竹内(2003)が報告しているように、黒潮の小蛇行(小冷水渦)に伴う暖水の流入との関わりが大きいものと示唆された。

紀伊半島沖のひき縄漁によるカツオ漁場は、おもに黒潮の北側と南側の 2 つの黒潮前線域に形成される。その主漁場は漁期初めに黒潮の南側で、水温上昇が始まる 3～4 月になると、黒潮北縁および紀伊半島沿岸域へと変化する。黒潮流域～紀伊半島沿岸の水温が、23～25℃以上に上昇する 5 月以降になると、カツオは群れとしての性状が顕著になり、小型竿釣船の対象に変わり始め、カツオのひき縄漁は終了すると考えられている(竹内, 2003)。

今回の調査結果でもこれと同様な結果が得られ、カツオの漁場が基本的に黒潮北縁から紀伊半島沿岸海域に移行した時期は、5 月上旬以降で、沿岸海域の水温は 22℃以上となっていた。カツオの漁場は黒潮北縁の水温が 23℃以上になると沿岸海域に移行し、水温が 25℃以上になると、カツオのひき縄漁は終了した。このように、黒潮北縁の水温は、春季ひき縄漁のカツオ漁場形成要因の一つの目安になるものと考えられる。すなわち、ひき縄漁によるカツオ漁場は、およそ 20～22℃で黒潮北縁に形成され、およそ 23～25℃になると紀伊半島沿岸海域になる。ひき縄漁は水温が 25℃以上で終了するものと考えられる。

また、二平(1996)によると東北海域における 5、6 月の近海竿釣の漁場は、黒潮前線付近にカツオが来遊して形成され、漁場水温は、20～23℃とされている。春季の紀伊半島沖のひき縄漁によるカツオ漁場の水温は、これと非常に似通っている。

なお、二平(1996)によると、黒潮前線を越えて北上移動するカツオは、餌生物との遭遇確立が高い混合水域に入って活発な摂餌活



第3図 2003年春季ひき縄漁によるカツオの漁獲水温と CPUE (kg/日・隻) の関係

動をして、栄養備蓄を行っている」と報告している。また、紀南沿岸域でのカツオの主たる餌料がカタクチイワシとされており（杉村，1981），カツオが黒潮北縁部から紀伊半島沿岸海域に移行する時期は、餌生物であるカタクチイワシのシラスの漁獲が沿岸海域で増加するころにあたることは興味深い。

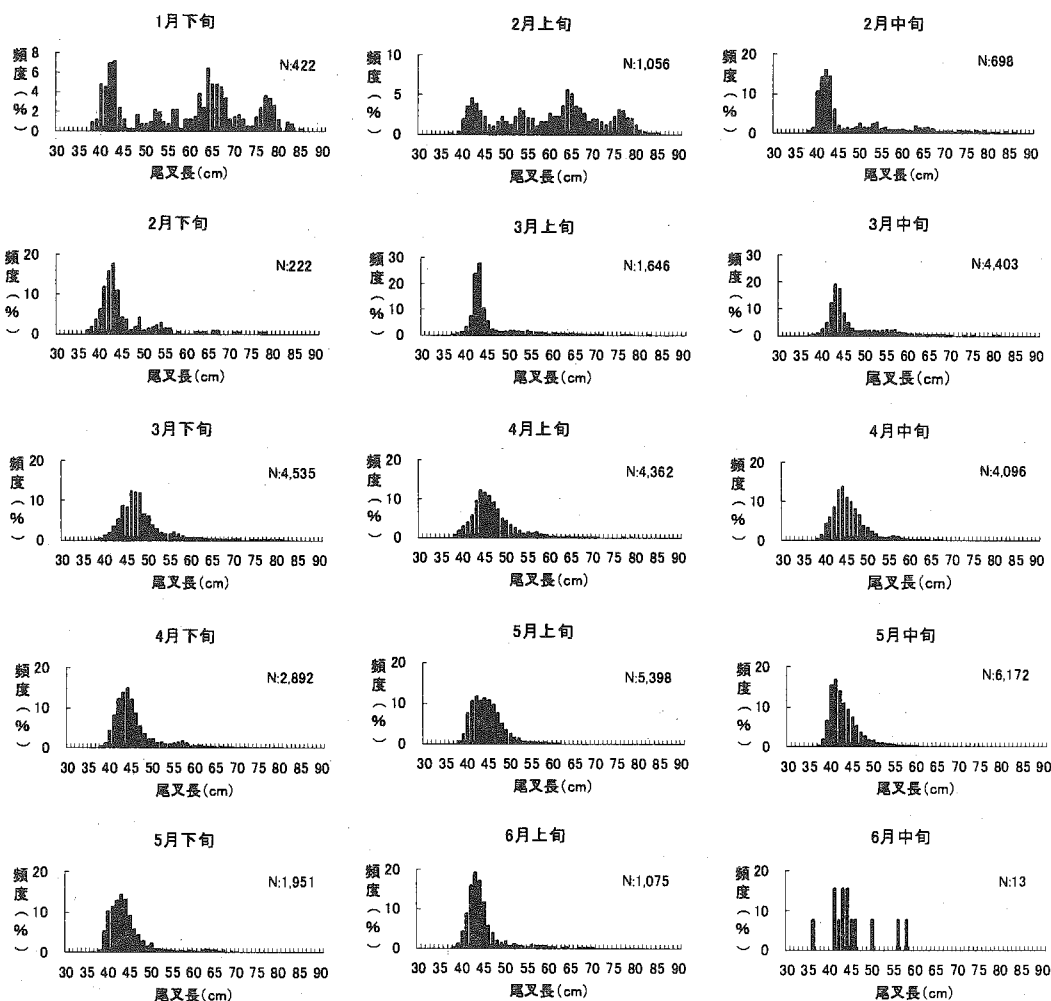
2) 春季ひき縄漁による漁獲水温

操業日誌によるカツオの漁獲水温と CPUE (kg/日・隻) との関係を示す。また、漁獲水温幅を第 1 表に示す。カツオの漁獲水温は、17.8 ~ 24.6 °C の範囲で、漁獲は 19.4 ~ 20.5 °C の範囲で多く、特に 20.0 °C で漁獲されることが最も多かった。盛漁期となった 3 ~ 5 月は、漁獲水温幅が 2.5 ~ 4.5 °C となり比較的水温幅が広がった。杉村（1972）は、和歌山県沿岸域におけるひき縄漁業でのカツオの漁獲適水温が、19 ~ 21 °C であるとしており、今回の調査結果とおよそ一致した。

また、紀伊半島沖の小型カツオ竿釣では、漁獲表面水温は 18 ~ 30 °C で、多獲水温は 19 ~ 23 °C であるが、20 °C 台および 23 °C 台の 2 つの水温帯

第 1 表 2003 年春季ひき縄漁によるカツオとビンナガの漁獲水温

漁期	水温(°C)	水温幅
1月	19.2~20.8	1.6
2月上旬	17.8~20.2	2.4
2月中旬	18.0~20.8	2.8
2月下旬	18.7~20.6	1.9
3月上旬	18.0~20.7	2.7
3月中旬	17.8~20.3	2.5
3月下旬	18.3~21.1	2.8
4月上旬	17.5~20.7	3.2
4月中旬	18.3~21.8	3.5
4月下旬	19.3~22.1	2.8
5月上旬	19.2~22.9	3.7
5月中旬	19.0~23.5	4.5
5月下旬	20.4~23.5	3.1
6月上旬	21.8~24.6	2.8



第 4 図 2003 年春季ひき縄漁によるカツオの旬別の尾叉長組成 (串本漁協)

に、漁獲ピークがみられると報告されている(杉村, 1981)。すなわち、紀伊半島沖の春季カツオひき縄漁の多獲水温は、小型カツオ竿釣に比べ若干低目であることがいえる。

また、東北海域における一漁期中の近海竿釣のカツオ漁獲適水温は、17～28℃とされ、素群は水温が20～21℃の水温で最も多く漁獲され、漁獲水温が他の付き群に比べて最も低く、最も北方に分布していると報告されている(黒田, 1955)。このことから、紀伊半島沖の春季ひき縄漁によるカツオの漁獲最適水温は、東北海域における素群の漁獲水温とほとんど変わらないことが窺える。

3) ひき縄漁によるカツオの尾叉長組成

2003年春季に串本漁協で測定したカツオの旬別の尾叉長組成を第4図に示す。尾叉長組成は、1月下旬～2月上旬には、42cm前後から、大型魚の65cm前後と76cm前後と広範囲であった。2月中旬～6月上旬には、42～46cm前後に主群がみられる単峰型となった。その他、8月下旬にはシビコ(クロマグロの当歳魚)に混獲されて25～30cmの小型魚が漁獲された。この時期の人工衛星画像から、沿岸海域の水温は28℃前後であり、夏以降にはかなり高水温でも漁獲されていた。

最初に産卵に参加するカツオの体長について、川崎(1965)は40～45cmであるとし、50cm以上のものはすべて産卵に参加し、50cm以下のものは一部が産卵に加わるとしている。永沼(1979)によると、生物学的最小個体は40cmであるが、実質的な産卵群は46cm以上と推定している。二平(1996)は東北海域に春季体長50cm以下で来遊してくる魚群は、ほぼ大半が未成魚としている。また、竹内・中地(2000)は紀伊半島沖に来遊する春季のカツオの主群は、40～50cmであり、年により大きな違いはないと報告している。以上のことを考え合わせてみると、春季に紀伊半島沖にまとまって来遊してくる体長40cm台の群は、東北海域の魚群と同様未成魚と考えられる。また、漁期初めの65cmや75cmにモードをもつ大型魚は、伊豆・小笠原海域でも1～3月にみられ5月以降は南下すると考えられている(森・吉田, 1995)。なお、東北海域には、この時期これらの大型魚がほとんど現れていない(二平, 1996)ことから、漁期初めに紀伊半島沖に来遊してくる大型魚は産卵群と考えられ、伊豆・小笠原海域同様、東北海域まで北上せず、南下することが想定されるとともに、漁場の通過が早いものと考えられる。

2. ビンナガ

1) 春季ひき縄漁による漁場

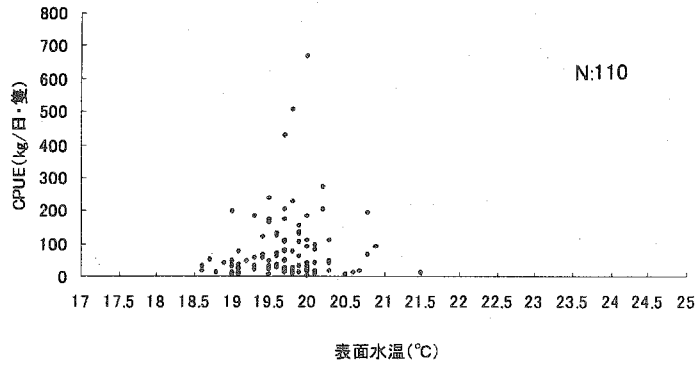
辰喜ら(1962)は、紀南海域(130°～140°E, 20°N以北)に出現するビンナガの魚群は、東方沖合海域から来遊すると報告している。また、北太平洋のビンナガ未成魚の移動回遊経路については、魚崎(2004)が行った記録型標識によって、太平洋東西間の往復移動が実証された。紀伊半島沖で標識放流されたビンナガは、東方向に移動し、およそ半年後に最東地点である41°N, 157°Wに到達し、その後西方向に移動し、およそ10ヶ月後には四国沖の放流地点にかなり近い場所で再捕されている。この結果は、紀伊半島沖へのビンナガ未成魚群の来遊が、東方の海域に由来することを具体的に示すものと考えられる。また、ビンナガの未成魚の遊泳深度分布の浮上期、沈降期が明らかにされ、季節により漁法が変わることを報告している。これによると、冬(1～4月)の遊泳深度は、夏に比べ深いところで遊泳しているとされ、昼間より夜間の方が浅い所を遊泳している。この時期は、主としてえ縄で漁獲されるものの、特に、1月下旬には、朝夕に浮上してくることが分かっており、この時期から、紀伊半島沖でビンナガを対象としたひき縄漁が行われる。なお、夏(6～9月)の遊泳深度は、冬に比べ浅い所で遊泳しており、この時期は、主として東北海域で竿釣で漁獲されている。

操業日誌によるビンナガ漁場を第2図に示す。ビンナガは1月中旬頃頃から串本漁協所属船により黒潮強流域で漁獲され始め、1月下旬まで黒潮強流域が漁場の中心となった。その後、漁場は黒潮北縁～黒潮強流域が中心となり4月中旬頃まで漁獲された。ビンナガは、カツオに比べ沿岸海域ではあまり漁獲されなかった。このことは、餌生物の多少にも大きく左右されるものと思われるが、川崎(1957)

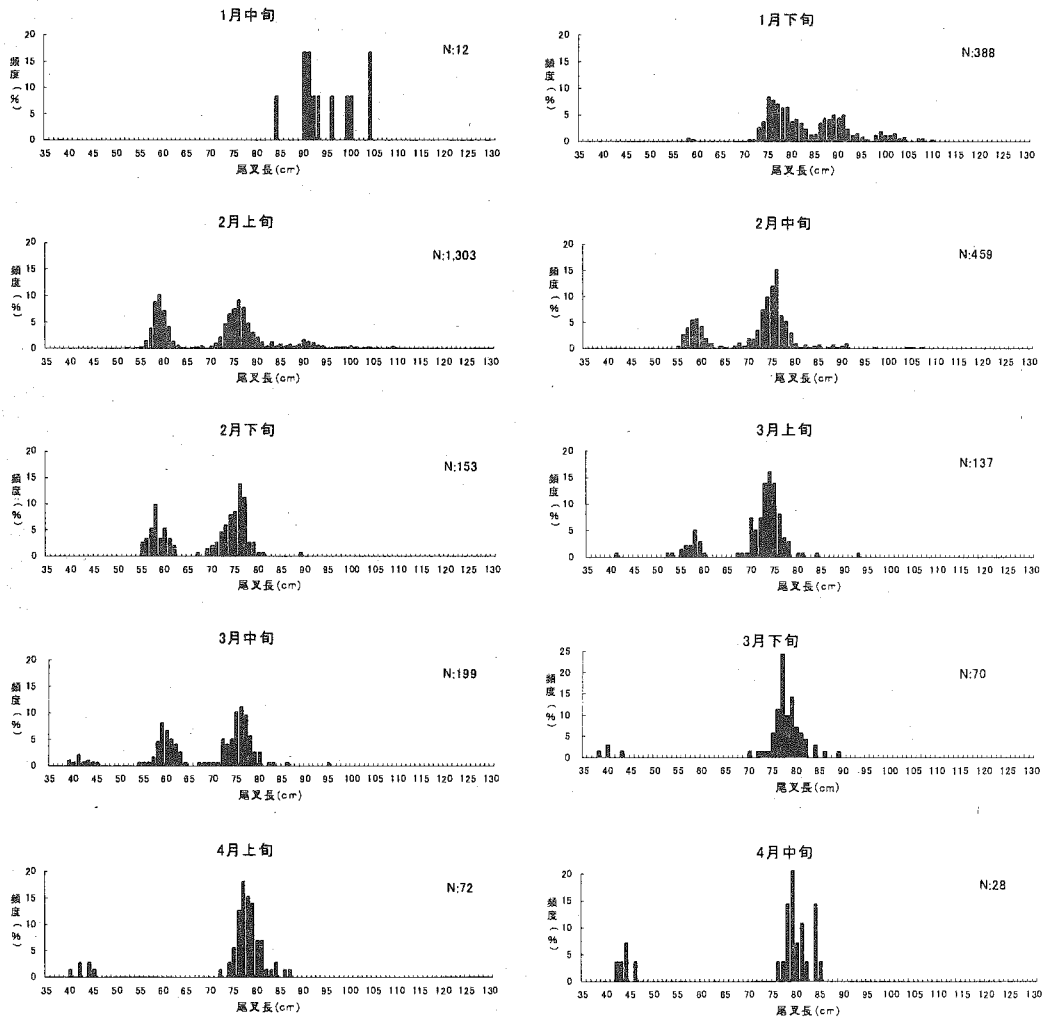
はビンナガ漁場の成立条件として高塩分を上げており、沿岸海域より沖合海域の方が高塩分であるため、沿岸海域であまり漁獲されなかったと考えられる。また、ビンナガは黒潮北縁の水温が 20 ~ 21 °C で多く漁獲され、水温が 22 °C 以上になると、ビンナガのひき縄漁は終了した。このように、カツオ同様、黒潮北縁の水温は、春季ひき縄漁のビンナガ漁場形成要因の一つの目安になるものと考えられる。

2) 春季ひき縄漁による漁獲水温

操業日誌によるビンナガの漁獲水温と CPUE (kg/日・隻) との関係を示す。ビンナガの漁獲水温は、18.6 ~ 21.5 °C の範囲で、漁獲は 19.0 ~ 20.3 °C の範囲で多く、特に 19.7 °C で漁獲されることが最も多かった。盛漁期となった2月は、漁獲水温幅が 1.9 ~ 2.8 °C となり、比較的水温幅が狭かった。宇田 (1935) は冬季 11 ~ 3 月



第5図 2003年春季ひき縄漁によるビンナガの漁獲水温と CPUE (kg/日・隻) の関係



第6図 2003年春季ひき縄漁によるビンナガの旬別の尾又長組成 (単本漁協)

の伊豆南海域のビンナガの最多漁獲水温は、18～19℃の間にあると述べ、川崎（1956）は冬季11～3月の北西太平洋のビンナガの最多漁獲水温は、17～19℃の間にあると述べている。今回の調査結果からもこれと同様な水温域で漁獲されていることから、ビンナガはカツオに比べて適水温幅が狭いことが示唆される。

3) ひき縄漁によるビンナガの尾叉長組成

2003年春季に串本漁協で測定したビンナガの旬別の尾叉長組成を第6図に示す。尾叉長組成は、1月下旬が比較的広範囲型となり大型魚の90cm前後と99cmもみられた。この漁期初めの大型群の出現は、辰喜ら（1962）が指摘した、魚群の来遊時期は大型の個体ほど早く、小型の個体ほど遅いことと一致している。2月上旬～3月上旬には59cm前後と76cm前後にモードをもつ双峰型となったが、2月上旬には90cm前後にモードをもつ群もみられた。3月中旬には、42cm、60cm、76cm前後にモードをもつ3峰型となった。3月下旬以降は、少ないながらも40～43cm前後にモードをもつ群がみられたが、主群は78cm前後となった。また、2月上旬～3月中旬までみられていた59cmにモードをもつ群が、3月下旬以降みられなくなった。

須田ら（1959）によれば、冬季紀南海域に来遊する小型群の量と、春季におけるビンナガの竿釣漁況との間には密接な関係が認められることを報告している。遠洋水産研究所ら（2004）の報告では、伊豆列島や東北海域の竿釣漁場でも大型魚はみられなかった。また、上柳（1957）はビンナガの最小成体は雄で97cm、雌で90cmと報告している。以上のことを考え合わせてみると、春季に紀伊半島沖にまとまって来遊してくる体長50～70cm台の魚群は未成魚であること、漁期初めにみられた90cm以上の大型魚は産卵群と考えられ、南下することが想定されるとともに、漁場の通過が早いものと考えられる。

以上、紀伊半島沖に来遊するカツオやビンナガの生物特性を述べたが、春季の紀伊半島沖のひき縄漁によるカツオとビンナガ漁場は、適水温の移動に伴って移動するものと考えられる。索餌回遊が主体となる日本近海へのこれら来遊群は、海況の影響を強く受けるとともに、餌生物の多少の影響も強く関与するものと推察できる。今後、索餌回遊期におけるカツオとビンナガ漁場形成機構の解明は、海洋構造の物理的要因だけでなく、索餌生態等の解析も必要になってくるものと思われる。

摘 要

2003年春季に行った効果調査結果から、カツオ・ビンナガの生物特性について、以下の結果を得た。

1. カツオ

- 1) ひき縄漁によるカツオ漁場は、黒潮北縁の水温が、およそ20～22℃で黒潮北縁となり、およそ23～25℃になると紀伊半島沿岸海域になる。カツオひき縄漁は、漁場水温が25℃以上で終了するものと考えられる。
- 2) カツオの漁獲水温は、17.8～24.6℃の範囲で、漁獲は19.4～20.5℃の範囲で多く、特に20.0℃で漁獲されることが最も多かった。
- 3) 紀伊半島沖に来遊してくる漁期初めのカツオ大型群は、産卵群と考えられ、伊豆・小笠原海域同様、東北海域まで北上せず、南下することが想定されるとともに、漁場の通過が早いものと考えられる。また、主群となる40～50cmのカツオの大部分は、未成魚であると考えられる。

2. ビンナガ

- 1) ひき縄漁によるビンナガ漁場は、黒潮北縁の水温が20～21℃で多く漁獲される。ビンナガひき縄漁は、漁場水温が22℃以上で終了するものと考えられる。
- 2) ビンナガの漁獲水温は、18.6～21.5℃の範囲で、漁獲は19.0～20.3℃の範囲で多く、特に19.7

℃で漁獲されることが最も多かった。また、漁獲水温幅は 1.9 ~ 2.8℃と、カツオに比べて非常に狭く、水温に敏感であることが窺える。

- 3) 紀伊半島沖に来遊してくる漁期初めのビンナガ大型群は、産卵群と考えられ、南下することが想定されるとともに、漁場の通過が早いものと考えられる。また、主群となる 76cm 前後のビンナガの大部分は、未成魚であると考えられる。

文 献

- 遠洋水産研究所・漁業情報サービスセンター. 2004. ビンナガ資源来遊動向検討会報告書: 1 - 94.
- 小久保友義・竹内淳一. 2004. 日本周辺高度回遊性魚類資源調査-カツオ・マグロ類・カジキ類・サメ類-. 平成 14 年度和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場事業報告: 45-50.
- 黒田隆哉. 1955: 東海海區に於けるカツオ魚群の漁獲水温に就いて. 東北海區水産研究所研究報告. 第 4 号: 47-61.
- 川崎健・相澤幸雄. 1956. 日本近海におけるビンナガマグロの生態について. 東北海區水産研究所研究報告. 第 6 号: 81-92.
- 川崎健. 1957. 日本近海の竿釣りビンナガ漁業における漁況と海況との関係について-第 1 報 黒潮前線の南側の漁場-. 東北海區水産研究所研究報告. 第 9 号: 69-85.
- 川崎健. 1957. 日本近海の竿釣りビンナガ漁業における漁況と海況との関係について-第 2 報 黒潮前線の北側の漁場-. 東北海區水産研究所研究報告. 第 10 号: 29-45.
- 川崎健. 1965. カツオの生態と資源 I - 分類および分布, 生態論 -. P. 1 - 48. 水産研究叢書. 8 (1). 日本水産資源保護協会. 東京.
- 二平章. 1996: 潮境域におけるカツオ回遊群の行動生態および整理に関する研究. 東北区水産研究所研究報告. 第 58 号: 137 - 233.
- 森訓由・吉田彰. 1995. 伊豆・小笠原海域に来遊するカツオ *Katsuwonus pelamis* の体長組成と生殖腺指数の季節推移. 静岡県水産試験場研究報告. 第 30 号: 1 - 6.
- 須田明・辰喜恭五郎・宇都正巳. 1959. 北部太平洋海域 (24°N 以北の海域) の漁場 マグロ延縄漁業 平年漁況図. 南海区水産研究所編: 28-151
- 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. 日本水産学会誌. 21 (5): 314 - 319.
- 杉村允三. 1972. 紀南海域における曳縄釣によるカツオ漁況予測-水温・塩素量の上昇・下降と漁況との関係-. 昭和 46 年度和歌山県水産試験場事業報告: 195-208.
- 杉村允三. 1981. 紀南沿岸域における小型カツオ竿釣り漁と海況について. 昭和 55 年度和歌山県水産試験場事業報告: 99-114.
- 竹内淳一・中地良樹. 2000. 紀伊半島周辺のカツオひき縄漁について. 平成 10 年度和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場事業報告: 171 - 177.
- 竹内淳一. 2003: 衛星リモートセンシング利用の最前線沿岸カツオ漁業への衛星リモートセンシング利用研究-紀伊半島沖の黒潮変動とカツオ漁場-. 平成 13 年度和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場事業報告: 189 - 192.
- 為石日出生・植村裕一・四之宮博. 1994. 北上期における三陸海域でのマイワシ群の回遊に果たす暖水ストリーマの役割. 日本水産学会誌. 60 (1): 45 - 50.
- 辰喜恭五郎・奥田卓次・宇都正巳・北村勝美. 1962. 紀南海域におけるマグロ類の性状-III ビンナガの

- 釣獲率及び魚体組成の変化. 南海区水産研究所報告. 第15号: 85 - 89.
- 宇田道隆. 1935. 鮪延縄漁場適温の近似的推知に就て. 日本水産学会誌. 4 (1) : 61 - 65.
- 魚崎浩司. 2004. 記録型標識であきらかとなったビンナガの移動・遊泳成体について. まぐろ類資源調査研究情報. 18. 1 - 10.
- 上柳昭治. 1957. 西部太平洋におけるビンナガの産卵. 南海区水産研究所報告. 第6号: 113 - 124.

