

碧 水

第 25 号

昭和 59 年 10 月

静岡県水産試験場

〒425 焼津市小川汐入 3690

電話 <05462> 7-1815

天皇海山周辺域における ビンナガ竿釣り漁業

日本における竿釣り漁業によるビンナガの漁獲は、毎年、春季日本近海で始まり、漁場は次第に東寄りに移動します。近年では、漁場の東縁は日付変更線を越えて西経海域にまで達し、漁期も延びる傾向にあります。

日本の竿釣りによる北太平洋のビンナガ漁獲量は約 2 万～7 万トンで、このうち、天皇海山周辺域で 4 千～1 万 5 千トンが漁獲されています。この海域では、日本近海に比べ、海洋前線の発達が弱く、漁場形成の要因として海山の存在が重要であると指摘されています。

1. 漁獲量

竿釣り漁業による天皇海山域におけるビンナガの漁獲は昭和 48 年以降本格的になりましたが、その漁獲量は毎年大きく変動しています(表)。

各年の漁獲量をみると、昭和 49 年には 15,000 トンを越えています。昭和 55 年には 2,400 トンにすぎません。天皇海山域のビンナガ漁獲量の竿釣り総漁獲量に対する割合は最高の昭和 50 年に

は 25% ですが、最低の昭和 55 年には 5% にまで落ち込み、日本の竿釣り漁業の天皇海山域に対する依存度は一定ではありません。

昭和 51 年以降、天皇海山周辺域を中心に秋期にも竿釣りビンナガ漁が行なわれるようになり、その漁獲量は当初 7,400 トンもありましたが、その後年々減少し、昭和 55 年には 300 トン以下になってしまいました。竿縄併用船時代から秋期におけるビンナガの漁況変動の大きいことが知られていますから、近年の漁獲量の減少が資源の低下によるものと必ずしも断定できません。

2. 漁期、漁場

漁況や漁場形成に影響を及ぼす要因のうち、海底地形は昔から好漁場を探索する要素として、広く利用されてきました。ビンナガについては昭和 13 年頃より天皇海山周辺海域を対象とした延縄試験が実施されましたが、竿釣りによるビンナガ漁は、昭和 45 年頃より本格的な漁業とし

表 天皇海山周辺域における竿釣りビンナガ漁獲量(昭和 45 年～58 年)

年	周 年	秋 期	年	周 年	秋 期
昭和 45 年	0 トン	0 トン	昭和 52 年	4,091 トン	3,983 トン
46	0	0	53	4,436	3,750
47	226	0	54	13,355	2,942
48	10,623	0	55	2,416	277
49	15,618	0	56	(764)	
50	13,100	0	57	(2,341)	
51	10,269	7,359	58	(6,531)	

() は夏期のみの漁獲量

て成立しました。

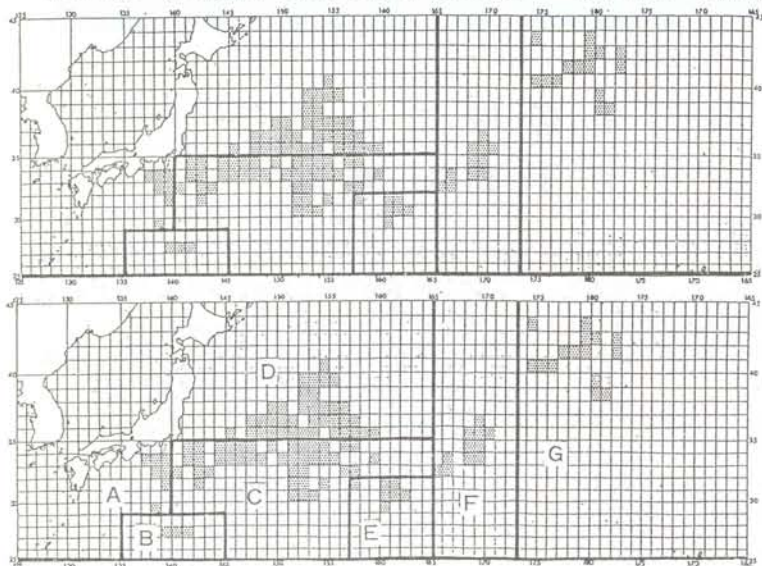
通常、竿釣りによる天皇海山漁場は黒潮前線漁場が衰退する6月中旬以降に形成されます。

漁場形成の早い年には5月下旬から操業が始まります。昭和48年から51年までの漁場開発初期には、毎年この海域に好漁場が現われ、1日1隻当り30トン以上の漁獲も珍らしくありませんでした。一般に、 $35^{\circ}17'N$ 付近のキンメイ海山に初漁がみられ、次第に漁場は北上し、 $39^{\circ}\sim 40^{\circ}N$ に達し、その後東方へ移動します。また、長

期にわたって持続する漁場は南下する冷水勢力の西側に形成されている場合が多いようです。

夏期竿釣りビンナガの不漁年として、昭和52年、53年、56年があげられます。昭和52年の不漁原因として、下層が低水温（ $10^{\circ}C$ 以下）で広くおおわれていたこと、また、昭和56年の原因として、黒潮～黒潮続流の蛇行が少なく魚群の移行が早かったことが考えられています。

なお、この海域での漁場指標水温は、100m深で $16^{\circ}C$ 、200m深で $15^{\circ}\sim 16^{\circ}C$ です。



- A : 伊豆列島西側漁場
 - B : 西之島漁場
 - C : 伊豆列島東側漁場
 - D : 東沖漁場
 - E : シャッキイ海膨漁場
 - F : 天皇海山漁場
 - G : 天皇海山沖合漁場
- 年間200トン以上の漁獲があった海域 (昭和51～54年)

図 竿釣りビンナガ漁場の海域区分

3. 魚体組成

夏に天皇海山周辺域で竿釣りにより漁獲されるビンナガは、体長 $50\sim 60cm$ の2才魚、 $60\sim 70cm$ の3才魚、 $70\sim 80cm$ の4才魚、 $80\sim 90cm$ の5才魚の4年齢群から構成されています。もっとも、この年齢組成は一定ではなく、年によって変化しています。たとえば、昭和54年～58年においては、4年齢群が出現したのは昭和54年漁期だけで、昭和55年、58年漁期は $2\cdot 3\cdot 4$ 才の3年齢群、昭和56年漁期は $2\cdot 4\cdot 5$ 才の3年齢群、また、昭和57年漁期は $4\cdot 5$ 才の2年齢群でした。

なお、天皇海山域に出現するビンナガは、前線漁場に比べ「ヤセク」型のビンナガや、また、ブルーミートが混入することがあり、さらに、黒潮前線漁場と体長が若干異なることがあること等から、天皇海山付近のビンナガは黒潮前線だけでなく、西経海域からも来遊してくる魚群もあると考えられています。

4. 標識放流

天皇海山周辺域におけるビンナガの標識放流

結果は、水産庁遠洋水産研究所および東北区水産研究所によってとりまとめられています。これによると、昭和46年から57年までの間に、静岡水試の富士丸等により、5,139尾のビンナガの標識放流がなされ、このうち、天皇海山周辺域では、約1,600尾が放流されています。これと同じ期間に、アメリカ合衆国政府の下のアメリカ漁業者研究基金が、西経側においてビンナガの標識放流を21,000尾実施しています。これらの標識放流により次の3点が指摘されます。

第1に、天皇海山周辺域で放流されたビンナガは、この海域に比較的長期間滞留し、その大部分はその後西方に移動し、アメリカ沿岸に向うものは少ないということ。昭和49年6月15日に $35^{\circ}\sim 44'N$ $171^{\circ}\sim 31'E$ の天皇海山上で富士丸から放流され、同年9月30日、10月3日にバンクパー島南西海域で再捕された2尾を除けば、再捕は主として $150^{\circ}\sim 170^{\circ}E$ でみられ、また、一部が日本近海に現われています。

第2に、アメリカ合衆国太平洋沿岸で放流さ

れたビンナガは、1～2年経過した後、日本側で再捕されています。また、日本で黒潮前線漁場が開発された昭和46年以降に再捕例が多く、天皇海山で好漁場が形成されると、その海域に再捕が集中する傾向があります。なお、天皇海山域での再捕例を水深別に調べた結果によると、海山の南側に当る水深 600～1,500m の位置での再捕が多いということがわかっています。

第3に、秋期の再捕記録によると、2才魚は東経海域から回遊してくるものであるが、少なくとも3～4才魚は東経海域だけでなく、西経海域または南方海域から来遊してくるものも含まれると思われています。

5. 食性と摂餌生態

ビンナガの食性の研究はきわめて不十分で、近年、静岡水試をはじめとする地方試験場による共同研究として、天皇海山海域で釣り漁業

の対象となっているビンナガの胃内容物が調査されるようになりました。これらの報告によれば、昭和57年～58年の夏期の釣り対象となったビンナガの主な餌料は、マイワシ、およびイカでした。また、昭和57年には、胃の内容物が少ないだけでなく、もっとも重要な餌料であるマイワシを捕食している個体が17.5%と低く、一方、昭和58年には、マイワシを捕食した個体は46.5%に達しており、それ以外の餌料も豊富に分布していました。この海域におけるビンナガは、昭和57年には不漁、昭和58年には豊漁であったという事実は、餌料の豊かさに対応しているように思われます。また、マイワシが天皇海山域で繁殖するとは考えられませんので、マイワシ等の餌料生物が沿岸から沖合に輸送され、濃縮される機構を究明する必要があります。

(安井 港)

有害物質による魚のへい死事故と原因調査 (1)

本県の河川における魚のへい死事故は、水質汚濁防止法に基づく各種排水の排水基準、更に特定水域での上乘せ排水基準による規制の強化、魚毒性の低い農薬への切り替えなどが寄与して、大規模な発生は減少傾向にあるといえます。

しかし、未処理の廃液をこっそり流すような悪質な廃液投棄によるへい死事故はなくなりましたが、不注意による事故は依然として残っており、特に中、小河川、灌漑水路等での小規模なへい事故はまだ多いのが現状です。

へい死原因も、工場排水や農業だけでなく、河川土木工事、プール清掃、一般都市下水、そして病気など多種にわたり、原因物質の特定も容易ではありません。

魚類のへい死事故原因の調査は、魚の異常、あるいはへい死事故が発生した河川の水と、へい死魚を採取することから始まります。

それと併行してへい死事故発生現場、およびその周辺の工場排水の有無、田畑の利用状況を調べ、また発見者からの状況聞き取りなどによって疑わしき物質の範囲をしばり、何を調べ、分析するかを決める参考にします。

そして、水については、通常の河川水質とどう違うのか、普段見られない有害物質がないかどうかを知るために、幾つかの水質項目について分析採集を行います。

一方、へい死魚は、外見、内臓所見に異常がないかどうかを詳しく調べ、必要に応じてシアン化合物、有機りん系農薬などが残留していないかどうか抽出、分析を行います。

このような調査によるへい死原因の究明は、発見が早く、事故発生直後の水が採れ、へい死魚が保存できていれば十中八、九へい死原因を特定することが可能といえます。

しかし、偶発するへい死事故では、へい死直後の現場を発見できた例は少なく、発生後数時間を経て発見、通報という例が大部分です。

従ってへい死魚は一定の状態では保存されていても、水は流れ去って調査の手掛りが残されていないことが多いのです。

そこで、幾つかの主要なへい死原因となる有害物質について、これまでの事故発生例、調査方法、汚染源、へい死魚に現われる異常などを紹介することにします。

1. 強アルカリ物質

強いアルカリ性を示す有害物質としてよく知られているものに河川の護岸、改修工事に伴うセメントのアクによる魚のへい死事故があります。

通常の作業では、工事箇所が直接水で洗われないよう流路を一部変更して行われるため事故は起こりません。しかし、コンクリート打ちの

直後に降雨があったり、河川水で洗われてセメントが流れたりすると下流域の魚が死んだり、河川水を利用しての養殖池に入って大量へい死がよく起こります。

また、小河川では、工事終了後、生コン車を川で洗ったり、残った生コンを川に棄てたりしたために魚が死んだという例もあります。

このほか、製造加工業で強アルカリ物質が使用される業種としては、皮革工業、染色工業、パルプ製紙工業などがあります。

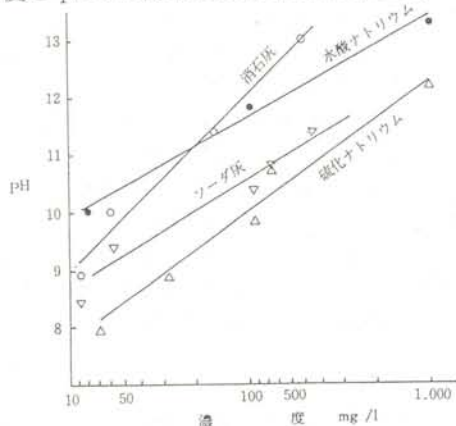
これらは、製造処理工程で強アルカリ物質が使われているものの、排水時には中和されて、そのまま排出されることはまずありません。

しかし、時々排水処理時、機器の故障などのトラブルで中和前の廃液が溢出することがあって、へい死事故を起こします。

排出される有害物質の種類には、土木工事で問題になるセメントのアクがあります。水酸化カルシウム、別名消石灰 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) ともいわれる、水にわずか溶ける強アルカリ物質です。

また、皮革、染色、パルプ工業で用いられるものには、酸化カルシウム、別名生石灰 (CaO) 硫化ナトリウム (Na_2S)、ソーダ灰 (Na_2CO_3) そして水酸化ナトリウム (NaOH) などで、いずれも水によく溶けて強いアルカリ性を示す物質です。

これらアルカリ物質を水に溶かしたときの濃度と pH との関係を示した第 1 図に示しました。



第 1 図 アルカリ物質の濃度と pH

およそ $30 \sim 180 \text{ mg/l}$ で pH が 10 程度まで上昇しますが、水酸化ナトリウム、消石灰の pH が最も高く、ソーダ灰、硫化ナトリウムがこれに続きます。

従って、これらが魚が死ぬ程の濃度で河川

に流入すれば、水の pH を測ることによって、アルカリ物質の存在を確認することが可能です。

しかし、これらアルカリ物質の水溶液は、空気中の炭酸ガスを吸収して pH が低下するという性質があって、採水後、保存状態が悪く、時間が経つと pH の測定だけではアルカリ物質の流入を証明できない場合もあります。

従って、pH だけでなく、酸消費量、カルシウム量も測定しておくことが必要です。

第 1 表に 59 年 5 月、アマゴの養殖池にセメントのアクが流入し、へい死事故が発生した時の池水の水質分析結果を示しました。

第 1 表 セメントのアクが流入した時の池水の水質

試水の種類	pH	Ca mg/l	酸消費量 (pH 4.8)
			mg 当量/l
河川水	7.75	20.2	1.00
養魚池水	7.75	20.0	0.98
試水 1)	9.70	41.6	1.89
“ 2)	7.61	41.0	1.92

試水：アマゴへい死事故発生時の池水

1) 3 日間冷蔵 2) 室温放置

アマゴがへい死した直後に採った池水を密栓して冷蔵されたものは pH が高いのに、 20 l の容器に半分採水して室温で 3 日間放置された池水の pH は 7.61 と低下していました。

しかし、カルシウム、酸消費量は両方とも異常に高く、pH が低下した試水についてもアクの流入を示唆することができました。

最近の 6 年間に強アルカリ物質が原因と推定されたへい死事故例を第 2 表に示しました。

発生例としては多い方ではありませんが、養魚池や、河川でも渇水期には大量へい死を起こすことがあるので注意が必要です。

これら強アルカリ物質の致死濃度は、種類によって、また魚種によって異なるものの、消石灰、水酸化ナトリウムでは $50 \sim 100 \text{ mg/l}$ 、pH で 10 以上と比較的高く、安全濃度は、 $20 \sim 50 \text{ mg/l}$ 、pH で 9.8 以下とされていますが、あまり報告例は多くありません。

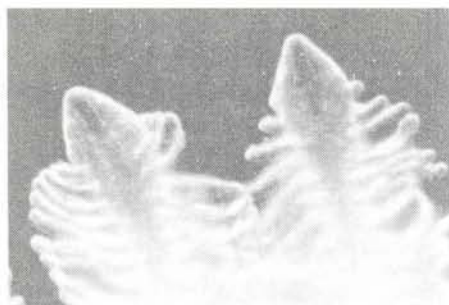
一方、アルカリ溶液によって死んだ時の魚の特徴は、粘液の異常分泌で、体表にも観察されますが、特に鰓に著しく、鰓弁が粘液塊でおおわれ、これに泥、ゴミ、プランクトン等が付着している様子を見ることができます。

この鰓を更に細かく観察すると、アルカリ物

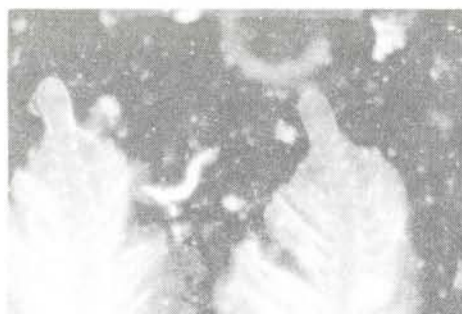
質に接触した鰓は、鰓弁先端の上皮が壊死、剥離し、中央の支持組織が裸出するという特異的な症状を示します。(第2図)

第2表 強アルカリ物質によるへい死事故例

発生年月日	河川名	へい死魚種	摘 要
54. 1. 39	二俣川(天竜市)	コイ, ウグイ, 2~3,000尾	河川水 pH 9.52
9. 3	小淵井川(富士市)	アユ, ウナギ, ドジョウ	pH 11~12
55. 5. 7	水見色川(静岡)	アユ 10,000尾	pH 9.80 生コン洗車
58. 3. 29	鯨ヶ池(静岡)	タナゴ, オイカワ	pH 11.87
9. 16	横須賀川(湖西)	フナ, ハゼ 100尾	pH 11.82, Zn 13.2 ppm
59. 5. 26	アマゴ生産池(水窪)	アマゴ 20,000尾	pH 9.70 セメントのアク
8. 1	都田川(細江)	アユ 1,000~1,200尾	生コン廃棄
4. 16	興津川(清水)	アユ 50,000尾	カ性ソーダ流出の疑い



正常な鰓弁像(アユ)



鰓弁先端の上皮剥離像(アユ, カ性ソーダ溶)

第2図 鰓の病変

この症状は、農薬やシアン化合物など神経毒、生理不活性毒を示す有害物質、および強酸では観察されず、へい死後2~3時間以内に採取、冷蔵保存された個体だったら原因推定の一助として使える特徴といえます。

しかし、この粘液異常分泌、あるいは鰓弁の特徴は、強アルカリ物質が原因でへい死した時だけに現われるものとは限りません。

魚が異常を感じた時の防衛反応として一般に粘液分泌が亢進すること、また鰓は、魚体組織中最も外囲条件の影響を受け易く、死後、組織学的な変化を起こし易い部位です。

そのため、魚が水の中で死ぬと滲透圧調節能を失って、水が外から侵入し、鰓弁の膨れ、上皮の壊死、剥離が起こり、死後5,6時間以上水の中に放置されると判別は困難でいつでも使える特徴とはいえません。

一方、魚体から原因物質の存在を証明することは、これら強アルカリ物質が水に溶けて分解するため、初発物質そのものを抽出あるいは検出することはできません。

このように、強アルカリ物質による魚類のへい死事故は、発生直後に発見、採水されれば、水質を調べることで原因の推定は可能だといえます。

また、原因となったアルカリ物質が流れ去り水からは証明できない場合でも、事故発生後2~3時間以内にへい死魚が採取保存されていれば、粘液分泌の状態、鰓弁の異常の有無によって原因を推定できる可能性は残っているといえます。

しかし、それ以上経過すると原因究明の極めて困難なへい死事故で、事故発生後どれだけ速く発見できるかが死因を解く鍵といえましょう。(大上皓久)

水産加工品の品評会審査結果

農林水産祭参加の品評会が開催され、本県の水産加工品が多数受賞しましたので、主な賞を受賞された方をご紹介します。

〔第4回水産加工総合品評会〕

主催：静岡県水産加工業協同組合連合会、日時：昭和59年10月5日、場所：静岡市、本審査点数：429、審査員：三輪勝利東海区水産研究所長他20名。

主な受賞者：農林水産大臣賞、玉舟良一・由比町・ムキサクラエビ、(株)寺岡銚吉商店・焼津市・マグロ佃煮、五十嵐公夫・沼津市・マアジひもの。水産庁長官賞、服部新市・焼津市・生利節、山本喜知男・焼津市・塩サバ、岸端武・静岡市・シラス釜揚げ、瑞穂水産(株)、静岡市・シラスタタミ干し、吉井長八郎・焼津市・鰹節、大井川養殖漁協・大井川町・ウナギ白焼、マルイ削節(株)・由比町・イワシ削り節、水谷商店・蒲原町・イワシ削り節、(株)佐野武次郎商店・由比町・糸ひき蒲鉾。なおこの他静岡県知事賞、静岡県議会議長賞等89点の受賞がありました。

〔第12回全国鰹節類品評会〕

主催：社団法人日本鰹節協会他鰹節関係3団体、日時：昭和59年10月23日、場所：焼津鰹節組合荷捌所、本審査点数：128、審査員：野中順三九前東京水産大学教授他11名。

本県関係の主な受賞者：農林水産大臣賞、(株)カネゼン・焼津市・本節、焼津鰹節伝統技術研鑽会・焼津市・鰹本節。水産庁長官賞、大橋正夫・相良町・鰹亀節、綾部国夫・沼津市・鰹亀節、(株)まる八大石商店・焼津市・荒本仕上節、焼津削節(株)・焼津市・荒本仕上節、小石信義・焼津市・丸サバ節。なおこの他静岡県知事賞等40点の受賞がありました。

〔第37回全国蒲鉾品評会〕

主催：全国蒲鉾水産加工業協同組合連合会他1団体、日時：昭和59年10月12日、場所：東京都、本審査点数：800、審査委員：清水寛高知大学教授他4名。

本県関係の主な受賞者：水産庁長官賞、(株)丸生食品・焼津市・このは焼き、川久商店・焼津市・蒸し板、蒲安商店・静岡市・白半べん。なおこの他東京都知事賞等29点の受賞がありました。(和田 卓)

調査船の動き

◎富士丸(8月20日～9月6日)

第二種中間検査のためドック入り

第4次 9月25日～10月19日 南方鰹調査

11月5日～11月10日

漁業高等学園実習航海

◎駿河丸(サンマ漁場調査)

8月2日～8月10日 北海道東方

8月20日～9月20日 北海道東方

10月18日 奥駿河湾水質調査

10月23日、24日 地先観測

本場日誌

(8月)

- 2日 研報編集委員会(富士養鱒場)
- 3日 ふるさと学級(本場)
- 6日 県下中学生漁業研修会(本場)
- 9日 サンマ海況予報会議(11日迄 塩釜市)
- 10日 開発型企業研究会(本場)
- 11日 サクラエビ漁業組合総会(熱海市)
- 17日 農林水産技術会議水産幹事会(静岡市) サンマ漁業研修会(安良里)
- 20日 県議会農林水産委員視察(富士養鱒場)
- 22日 県議会総務委員会視察(本場) 環境放射能測定技術部会(静岡市)
- 23日 技術連絡協議会(23日～24日本場)
- 24日 焼津鰹節組合青年会研修会(焼津市) 沿岸漁業改善資金行政監察(本場)
- 25日 場長中国浙江省視察(8月25日～9月5日)
- 30日 塩カル凍結試験報告会(東京都) 定置協会総会(伊東分場)

(9月)

- 3日 宮城県議会産業経済委員会来場(本場)
- 5日 台湾水産研修生来場(本場) ニジマス魚食普及講習会(富士宮市)
- 6日 婦人のための県政体験学習(本場)
- 7日 塩カル凍結装置普及研究会(東京都) 魚病技術部会(本場)
- 11日 県水産加工連団体長会議(静岡市)
- 12日 県漁連青壮年部大会(静岡市)
- 13日 大規模砂泥域開発調査打合せ(本場)
- 20日 ビンナガ研究協議会(20日～21日静岡市) 養鱒組合総会(富士宮市) 第2回産業教育審議会(静岡市)
- 21日 管理型調査研究部会(東海水研) さわら漁業技術交流(御前崎町)
- 22日 管理型調査ヒヤリング(水産庁)
- 25日 県地域農水産物利用高度化推進事業委員会(静岡市)
- 27日～28日 食品関係技術研究会(食品総合研究所)
- 28日 ニジマス魚食普及講習会(富士宮市)