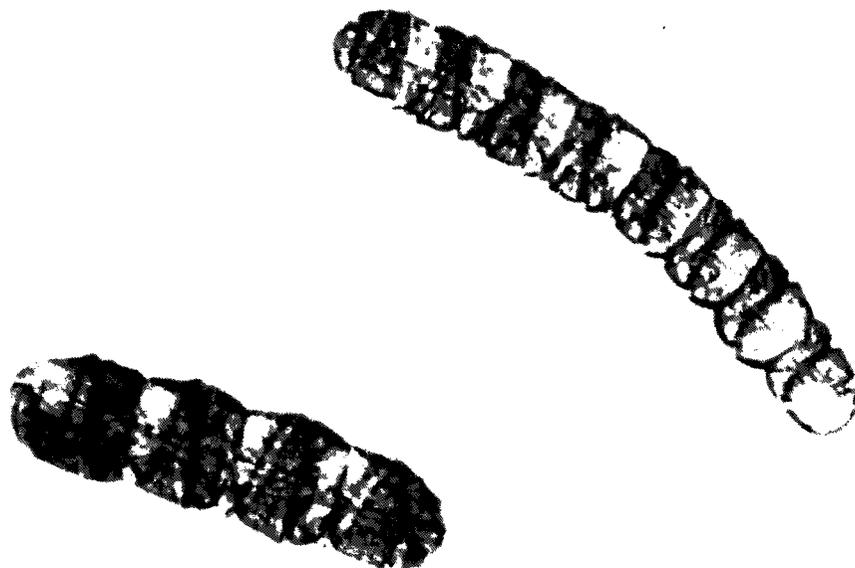


う し お

第 218 号

昭和 58 年 10 月



コツクロダイニウム八代海型種……有害赤潮生物の一種……

この写真は八代海で7月から9月に赤潮を形成するコツクロダイニウム八代海型種です。

1細胞の大きさは0.03mm，細胞は互に2の倍数で連鎖し，横溝はラセン状にまわって後部に細い鞭毛を一本出しています。

この赤潮では養殖魚のハマチ，タイの他，天然魚のタチウオ等もへい死しています。

目 次

貝毒調査について……………	2
ウシエビの養殖について……………	4
養殖魚の絶食について……………	6
種苗生産時の計数について……………	7
北西太平洋にピンナガを追って……………	8

鹿児島県水産試験場

貝毒調査について

今年の3月9日の各新聞に「長崎県対馬産の養殖ヒオウギからマヒ性貝毒検出」の記事がでていたのを記憶しておられる方は多いと思います。長崎県水産部は今年1月22日から全面出荷停止していた対馬産ヒオウギ貝について、7月25日ようやく出荷規制を解除しました。

対馬産ヒオウギは、今年1月の検査でマヒ性貝毒の規制値4MU/g（マウス・ユニット・パー・グラム）を超える最高35MU/gの貝毒が検出されていました。

1MU/gとは、体重20gのネズミが15分で死ぬ毒量であります。

貝毒とは、どんなものか。何時頃から貝毒が確認されているのか。毒化の状況はどうなっているか。貝毒の原因は何か。国又は本県の対応はどのようになっているか等についてふれてみたいと思います。

貝毒とは

ホタテガイ、カキ、アサリ及びヒオウギ等の貝類が地域的に、あるいは季節的に毒化する現象がみられ、それらの貝を食べた人が中毒に罹る事件が各地で発生しております。

貝毒には、マヒ性毒と下痢性毒の二つがよく知られておりますが、テトロドトキシンにより毒化した貝もあります。（ボウシュウボラ、パイ）

〔マヒ性貝毒〕

中毒症状は、普通、食後30分程度で、くちびる、舌、顔面のしびれ感、やくような感じが現われます。やがてこのような感じは首や腕、四肢の末端に広がるとともにマヒに変わる。重症の場合は、運動失調が起り、体が浮いたように感ずる。言語障害、ヨダレ、頭痛、渴き、吐き気等が現われるが、意識はわ

りに最後まではっきりしている。マヒが次第に進み最後は呼吸マヒで死亡します。死亡は12時間以内に起こることが多く、これを越えると比較的順調に回復するそうです。

これらの毒成分は、サキシトキシン、ゴニオトキシンと呼ばれるもので、よく水に溶ける性質があつて、恰もフグ毒に似ている著しく強力な神経毒であります。

〔下痢性貝毒〕

この毒による中毒症状は、吐き気、下痢、腹痛を主とする急性胃腸炎で、死亡する程ひどいものではありません。食後30分～4時間で発症しますが、3日以内に回復すると云われております。毒成分は脂溶性であります。

次にいつ頃から貝毒が確認されているのかということですが、カキによる中毒死が明治22年に起きて死亡者54名に達したのが最初です。昭和17年浜名湖のアサリでは、中毒者334名、死亡者114名の多数にのぼっています。マヒ性貝毒は昭和23年豊橋市のアサリで、下痢性貝毒は昭和51年岩手県のムラサキガイで初めて確認され、中毒患者がでております。

我が国で貝類の毒化が地域的な問題として表面化したのは、東北・北海道地方の重要な産業種となっているホタテガイを食べて中毒に罹った事例が昭和52～53年頃に頻発し、ホタテガイが夏を中心に毒化していることが判明してからであります。その後の経過をみますと、貝類毒化の現象は、東北・北海道だけにとどまらず太平洋・日本海・瀬戸内海沿岸の西日本各地でも認められております。

九州では、宮崎・大分・長崎各県でマヒ性貝毒が報告されています。

貝毒が確認されている貝類は、次のとおりであります。

貝毒区分	貝 の 種 類
マヒ性	ホタテガイ, ムラサキガイ, アカザラガイ, アサリ, カキ, イガイ, ヒオウギガイ 7 種類
下痢性	ホタテガイ, ムラサキガイ, アカザラガイ, イガイ, アサリ コタマガイ, チョウセンハマグリ, トリガイ, パカガイ 9 種類

貝毒の原因は、貝が餌として食べる特定のプランクトンであることがわかっております。毒化は貝の中腸腺（肝臓）に生じ、10～15日後に消滅するようであると云われておりますが、長期にわたることも考えられます。

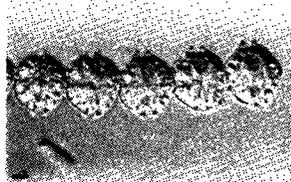
原因プランクトンの種名と生態は次のとおりです。

〔マヒ性貝毒の原因プランクトン〕

プロトゴニオラックス・カテネラ(P. C)

プロトゴニオラックス・タマレンシス(P. T)

これらの種類は内湾性のプランクトンで、P. Cは水温17～24℃、塩分20.0～33.4%、P. Tは水温5～15℃、塩分33.0～34.0%でよく増殖すると云われています。



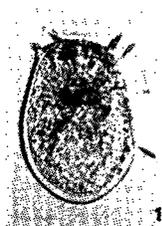
Protogonyaulax catenella
プロトゴニオラックス・カテネラ

〔下痢性貝毒の原因プランクトン〕

ダイノフィシス・フォルティ(D. F)で、この種類は外洋性プランクトンであります。

出現水温は8～23℃、ピークは10～16℃、出現塩分は、32～34%で比較的貧栄養、酸素飽和度の高い時期に出現しています。水深としては、表層～10m層は少なく20～30m層に多いと云われております。細胞数約

300cells/ℓ以上になると貝の毒化が見られます。一般にムラサキガイが早く毒化するので、毒化予測指標種として、全国貝毒モニタリングでも対象貝の一つになっております。



Dinophysis fortii
ディノフィシス・フォルティ

このような貝毒に関する行政対応であります。昭和52年6月、東北・関東の各地でムラサキガイによる中毒が8例89名発生し、東北大学安元健教授らの研究で、今までに知られていなかった脂溶性貝毒（下痢性貝毒）とわかり、行政対応の必要性が指摘されました。水産庁では53年7月に「ホタテガイ等の貝毒について」の長官通達を出しております。これでは、当面の対策として貝類毒化監視体制の強化及び毒量の暫定指導値（マヒ性貝毒では4MU/g、下痢性貝毒では0.05MU/g）を超える毒化があった場合の出荷の自主規制等を指導し、同時に各県でも積極的に対処するよう要請しています。そして55年度から重要貝類毒化点検調査を開始しました。

厚生省では55年7月環境衛生局長名で「マヒ性貝毒等による毒化した貝類の取扱いについて」通達を出し、前記水産庁長官通達の暫定指導値を食品衛生法第4条に基づく規制値と定め、これを超える毒化貝類の販売等は同条違反として禁止する措置をとっております。

本県でも今年度から水産庁の委託を受けて貝類毒化モニタリング、原因プランクトンの広域分布把握の調査を始めております。現在までのところ、本県では貝毒は確認されておりません。貝毒のない、食品として安全な貝類を出荷するよう心掛けなければならないと存じます。（生物部 九万田）

ウシエビの養殖について

昨年から今年にかけて、ウシエビと呼ばれるエビの養殖が奄美大島や与論島で漁業者や有志者によって始められました。このエビは学名を *Penaeus monodon* と呼んでクルマエビ類の一種ですが、成長が早く大きなものは体長30cm、体重250g以上にもなり、クルマエビ類の中では最も大型の種類に属します。その分布は太平洋西部からインド洋にかけて広い範囲に亘っておりますが、本来は南方種でフィリッピン、インドネシア、インド、バングラデシュなどを主産地としており、特にインドのカルカッタやインドネシアの内陸汽水部で多獲されます。我が国でも黒汐の影響を受ける太平洋沿岸で稀に他のエビ類と一諸に混獲されることもあるようです。小型のものは体色が淡い黒褐色ですが、成長するに従って黒色が濃くなり、黄色の横縞がはっきりしてきます。そのような外観から我が国ではクロバカマ、クロエビとも呼ばれ、台湾では草エビ、その他の国ではブラックタイガー、ジャイアントタイガー、あるいはジャンボシュリンプなどと呼ばれています。現在、東南アジアの主産地では天然で漁獲される以外に、沿岸域で稚エビを採捕し、素堀りの池に放流するだけの極めて粗放的な養殖も行われており、これらの国々の重要な養殖生産物になっています。このような中であって、台湾では管理された養殖池で人工的に採苗した稚エビを積極的に飼育して商品サイズにまで仕上げ、年間8千トン以上の生産を挙げています。ところで我が国ではこれまでウシエビの養殖は全く行われていませんでしたが、一昨年和歌山県の養殖業者が台湾から稚エビを輸入して養殖し、平均体重20g以上の商品サイズにまで飼育して市場出荷に成功したことが、ある

養殖雑誌に紹介されました。このことから、我が国でも南方種のウシエビを養殖できる可能性が実証された訳ですが、この事実と、ウシエビが水質汚染や病気に強く、成長も早いということとを併せ考えますと、ウシエビはこれからの新しい養殖対象魚種として十分に期待がもてるのではないかと考えられます。冒頭に書きましたが、本県でも奄美地方でウシエビ養殖が開始されましたが、同地方は地理的にみてウシエビ養殖に比較的適した環境条件下にあると思われまますので、将来この養殖が安定した業として発展するよう望まれるところではあります。

さて、我が国でウシエビを養殖しようとするれば問題となるいくつかの事項が挙げられます。それらの問題点について二、三述べてみます。まず、最も大きな第1の問題はウシエビの種苗を国内で生産する技術をもたないことです。和歌山県で成功した例でも、稚エビはすべて台湾で生産された平均体重0.02g前後のものを1尾当たり25円程度で輸入しておりますので、養殖経費に占める種苗費の割合が著しく高くなります。したがって、安定した養殖生産を期待するならば安い種苗を自前で生産する必要があります。この種苗生産で問題になるのは親エビです。現在、ウシエビ養殖のさかんな台湾でさえ、親エビは東南アジア諸国沿岸で採捕された天然ウシエビに依存しておりますが、品不足のため1尾が十数万円もするといわれています。受精卵をもった天然メスエビはそのまま自然産卵しますが、そうでない場合はメスの親エビについて片方の眼をつぶす、いわゆる眼柄切除という処理を施して卵巣を強制的に成熟させ、これをオスエビと一諸に飼育して受精卵を産卵させる

方法も採られています。眼柄切除処理による卵巣の成熟促進は天然エビだけでなく、養殖エビに対しても有効と考えられます。我が国で親エビの入手を外国に求めることはかなり難しいと考えられますので、養殖エビを親エビに仕立てる技術の確立が望まれるところで

す。

次の問題点として水温が挙げられます。ウシエビは本来南方に生息するエビですので高温に対しては強く、35℃でも生存できるといわれています。適水温は25℃から30℃で、この範囲内では食欲も旺盛で早い成長を示します。一方、低水温には弱く、20℃以下になりますと摂餌量が減少して活動も不活発になります。したがって、ウシエビを養殖する場合、飼育水温を25℃以上、少なくとも20℃以上に維持することが必須の条件となります。また、ウシエビは広い範囲の塩分濃度に適応して生存できる広塩性のエビですが、養殖に適した飼育水の塩分濃度は1%から2.5%の範囲にあります。海水は約3.5%の塩分を含みますから、飼育水としては海水と淡水が半分ずつ混じり合った半かん水が好ましい訳です。このような飼育水の条件を満たす上で問題となるのは冬の水温低下時期にどのようにして適水温を保持するかです。どうしても水温保持が困難な場合は自然水温下で越冬させ、水温上昇期まで成長を期待しないで飼育することが必要になるかも知れません。あるいは、成長が早いというウシエビの特性を生かして春先きに放養した稚エビを秋口までの間に市場サイズにまで仕立てて出荷し、冬の低水温期は養殖を休止する方法も考えられます。どの方法を選ぶか、各養殖場の環境条件をよく検討した上で、事前にしっかりした生産計画を樹てておくことが大事だと思います。

その他の問題点として養殖用飼料があります。土地の狭い我が国では養殖場の広さも制約されます。狭い養殖場で高い生産を挙げるには高密度養殖にならざるを得ませんが、こ



天然ウシエビ

(台湾省水試東港分所, 研究報告書
第一輯, 1969, から転載)

の養殖方式は投餌による水質汚染を伴います。このような汚染を防止するには配合飼料の使用が好ましいのですが、現在のところ我が国でウシエビ養殖に適した配合飼料は開発されておりません。飼料に関する今後の課題としては、まず現在明らかでないウシエビの栄養要求を解明することが必要であり、その結果に基づいてウシエビに適した安価で実用的な配合飼料の組成が決定されるべきだと思います。

最後にウシエビの市場価値について触れておきます。始めにも書きましたが、ウシエビの体色は黒褐色で、養殖ものは天然ものに見られる黄色い横縞が現われないまま成長することもありますので、あの綺麗な色調をもつクルマエビに比べますと外観的にかなり見劣りします。しかし、煮熟したものはクルマエビよりも鮮やかな赤色に発色し、肉質が軟らかくて味も良いため、エビ料理の主要な材料となります。現在のところ、流通量が少なく一般消費者にとっては馴染みのうすいエビですので市場での評価は不安定で、1kg当たり2500円から3000円程度と考えられます。この価格はクルマエビに比べてはるかに安いので、一般消費者が気軽に口にできるという点では歓迎すべきことですが、生産者がこのような市場での低い評価に対応するには、簡単な養殖施設で飼育でき、成長も早いというウシエビの利点を生かして安い経費で大量生産を図り、生産物の低価格を生産量で補う工夫が必要でしょう。 (化学部 弟子丸)

養殖魚の絶食について

人間にとって長期間の絶食は死ぬ危険性があることを意味していますが、魚の場合にはそれが出荷や魚病の治療の為に一つの手段として日常的に行なわれています。特にウナギの場合、出荷および輸送の為に必ず活じめをします。その目的は臭いをなくして成品の質を良くすることと、安全に輸送できるように工夫をする為に行なうものです。通常3日間程度活じめしているようです。

指宿内水面分場に最近異臭のするウナギの白焼や蒲焼の相談がありました。泥くさい臭いというよりもむしろカビくさい様な悪臭でした。原因は不明ですが活じめが不十分であることもその一因だと考えています。

FAOの水産増養殖国際会議論文集によると、諸外国においても同様の問題が数多く報告されており、eathy-musty（泥くさくカビくさい）と述べられています。米国ではアメリカナマズが特に問題となっており、geosminという悪臭の成分を産生する藻類とactinomycetes（放線菌）が原因として疑われています。このにおいの原因である複合物は分子式C₁₂H₁₂Oの高度に臭気のある無色の中性油であり、geosminが水産微生物により合成された、化学的関連のある代謝物とされています。アメリカナマズの場合は4～14日間清水に入れておくことで脱臭することが可能です。この脂質に溶ける臭いの複合物は活じめによって魚体中から速やかに出て行く様です。

魚病の対策としても絶食が有効な治療法となることがあります。特にニジマスやテラピア、ニロチカ等の淡水性養殖魚に近年多発している連鎖球菌感染症の場合もその一例です。本症に対しては投薬によって一時的に治療し

ても再発するケースが多く、養魚家にとっては薬代が高いので7～14日間の餌止めによって終息させる場合が多くなっています。他の魚病においても、原因がはっきりしない時には先ず餌止めをして2～3日様子を見てから処置をすることが大事です。この程度の餌めでへい死が減少する例が多くあります。

絶食による一番の問題は体重の減少のことです。特に長期間の絶食については、魚がかわいそうという感情的なものと、絶食後の体重の回復への懸念があって養魚家が全て実行出来ることではないようです。又、絶食による体重の減少に関する基礎的な資料も少なく、一般には経験的に絶食の期間を決めているのが現状です。

静岡水試の実験によると、ウナギの場合、絶食後3日目で6～8%の減耗率であり、水温や活じめの方法によっても目切れの差があるとの報告があります。埼玉水試の同様の実験によると10日間で5～9%の減耗率と報告されている。水温の差による減耗率は水温が高いほど大きく、26℃では10日間で約12%、20℃で10%、11℃3%であった。又、50～100gサイズにおける長期間の減耗率は水温15～20℃の場合60日目で12%、90日目で17%であったとされている。

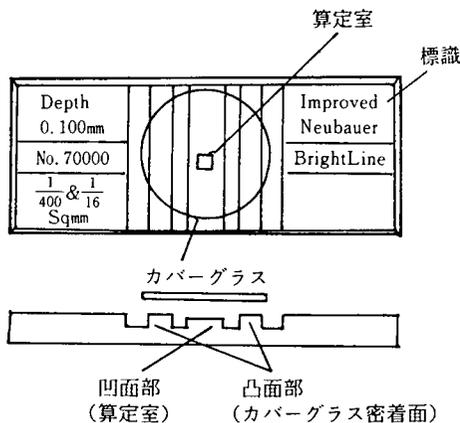
指宿分場で平均体重18gのテラピア、ニロチカ稚魚の絶食による体重減耗率を4週間調べたところ、水温30℃では7日目ごとにそれぞれ16、19、23、25%でした。テラピアの場合、その飼育水温が高い為に、他の魚種より同じ絶食期間であっても、体重の減耗が大きいのと思われる。

（指宿分場 福 留）

種苗生産時の計数についてー (1)

垂水の栽培漁業センターには、種苗生産の現状をみるために、年間を通じて見学の方が訪れられますが、その中で、ときどき餌料生物、魚卵の計数はどのようにしておこなわれているのかという質問を受けることがあります。そこで今回はそれらを計数する方法について簡単に述べようと思います。

今までに魚類、貝類の種苗生産について何遍かの紹介がありました。魚貝類の種苗を生産するためには植物プランクトン、動物プランクトンの培養から始まります。当センターで培養している植物プランクトンはクロレラ、けい藻が主なものでありますが、その大きさは数ミクロン（1ミクロンは1/1000ミリメートル）から10ミクロン程度ぐらいのもので。対象が非常に小さいため、これらのプランクトンを計数する場合は図のようなガラス製の血球計算盤を使用します。



これは、日常我々が病気をした場合「白血球数はいくら」などといわれるときに用いられる計算盤と同一のもので。計測する部分は1mm四方（深さは0.1mm）しかないため、

顕微鏡を用いて100～400倍に拡大して見ます。そしてその1mm四方の中にあるプランクトンを全部数えますと0.0001mlあたりの数になり、それを1万倍すると1ml中の数が算出されます。クロレラの場合、濃密に繁殖したときには1ml中に4000万個以上ありますから、4000個以上を数えることにはなりますが、あまりに数が多いため実際にはその1/4を数えることにしています。

つぎは動物プランクトンの計数ですが、当センターで魚の餌として用いているプランクトンはワムシとアルテミアで、大きさは100～500ミクロン（0.1～0.5mm）あります。肉眼でも数えられる大きさですが、正確に数えるときにはプランクトン計数盤を用いて10～40倍に拡大して計数します。これは8×4cmのガラス板上に1mm間隔に縦横に線が入っていて数えやすいように作られています。いま、ワムシ培養水槽内からピペットで1mlを取ってきて、1ml中のワムシを数えたとき50個あったとします。培養水槽の水量が100m³（mlに換算すると1億ml）あれば50億個体（尾）いる計算になります。

魚卵の計数の場合は二つの方法があります。ひとつは重量法で、あらかじめ1g中の卵数を数えておいて、卵の総重量から総数を算出する方法です。もうひとつは密度法（容積法）で1g中の卵数を数えて全水量の卵数を算出する方法です。たとえばマダイの卵数を数えるときは卵を500ℓ（mlに換算すると50万ml）の水槽に収容して、均一に混じったあと（受精した卵は浮遊している）1ml中の卵数を数え、それが5個だったとすると50万倍して250万粒ということになります。

（栽培漁業センター 高野瀬）

北西太平洋にビンナガを追って

「見張りスタンバイ！」午前2時半。マイクの声に起こされる。寝呆け眼をこすりながら操舵室へ駆け昇りソナーのスイッチを入れる。ソナーをセットし二台の魚探へ目をやる。特に反応は無し。自記水温計を見ると水温22度、昨夜潮目をこえたらしい。「今日は期待出来そうだ。」アッパーデッキの見張所へ昇る。そこではすでに乗組員6名が双眼鏡へ目を当て夜明の海面をにらんでいた。北緯31度東経179度360度の水平線。こうして調査船「さつなん」の一日は始まった。

(今年のビンナガ魚群調査は4月15日から7月3日までの80日間、2航海行なわれた。試験場勤務を命ぜられ日の浅い私にとって初めての長期にわたる調査である。本調査の目的はビンナガ魚群の発見、漁場の開拓、海洋観測、カツオの標識放流、そしてそれらの情報をすみやかに民間船へ通報し漁獲向上の一助とすることにあつた。)

しばらく一諸に双眼鏡をのぞいてから調査員室に戻り、昨日の他県の調査船や民間船から通報された漁獲状況や水温等のデータをまとめ漁海況図を作成する。それによると北緯34度東経175度付近に漁場が形成されているらしい。鹿児島県船がいい漁をしていると思わず「おっ、やってるナ！」と嬉しくなってくる。大いそぎで漁海況図を作り上げ朝食をとり、すぐ見張所に昇り双眼鏡をのぞき込む。一時間、二時間、どれ程時間がたったろうか。今日もダメかな？そんなあきらめの気分で調査員室に戻り今朝の民間船からの通報をまとめていた時、船が大きく旋回し始めた。「何か見つけたナ！」操舵室へ駆け昇ると、はたして「流木がある。」という。乗組員はすでに釣座で竿を構えている。餌をまき始め

た。後部デッキに魚体が舞う。「カツオだ！」船長の声が一段と大きくなる。「標識だ！標識放流するぞ！カツオを落すな！」怒声がとびかう。次々に釣り上げられ暴れまわるカツオを抱えて体長を測り標識を付け放流する。船上は海水と血と魚のヌルで滑り易く、カツオを抱えたままひっくりかえったり、飛んできたカツオとぶつかったりして修羅場と化した。カツオを弱らせない様に数秒を争う忙しさだ。息は切れ、汗が目にしみ、結局174尾標識放流しおえた。釣り終ると魚体測定だ。体長、体重、生殖腺重量、胃内容物を調査する。一尾一尾腹をさいての調査は操業後の疲れた体にこたえる。だが、魚群を見つけた時はまだいい。調査船の性格上、その時点で漁場となっていない所、かつ漁場になる見込のある海域を調査航行するのであたりまえなのだが、経験の少ない私が次の調査海域を漁海況図を基に設定するとますます魚群に遭遇する確率が低くなってしまふ。何日も魚群に遭遇しない日が続くと、調査船を意味なく動かしているのではないかと疑問に思い不安を感じてくる。

しかしそんな苦勞もむくわれる時がある。たまたま焼津で静岡船の船頭さんと話をする機会があり「さつなんは本当に良くやってくれる。」の一言が深く印象に残った。こうして昭和58年度ビンナガ魚群調査は7月3日鹿児島に帰港し終了した。だが私は忘れないうだろう。山の様なウネリ、雨の夜の海洋観測、漁のない憔悴感、焼津の船頭さんの一言を。そして来年も私は「さつなん」に乗っているだろう。北西太平洋にビンナガを追って！

(漁業部 鶴田)