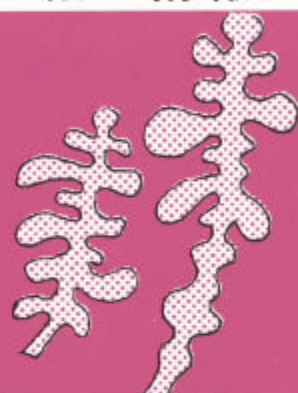
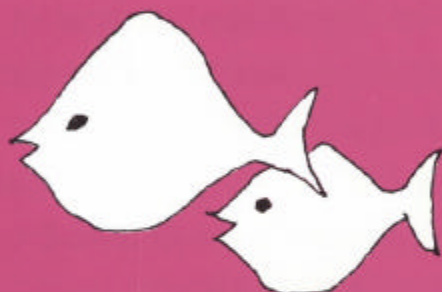


北水試だより

▷ 浜と水試を結ぶ情報誌 ◁



目次		
	年頭所感	1
	ミズダコ調査報告—よもやまこぼれ話	2
	1989年網走管内産ホタテガイ貝柱の成長不良 について	8
	ホタテガイの貝毒 (3)	17
	水試紹介シリーズ 函館水産試験場	28
	北水試だよりバックナンバーもくじ一覧	30

第8号
1990/1

北海道立水産試験場



年 頭 所 感

中央水産試験場長 真 田 俊 一

平成2年の新春を漁業者の皆さん、水産関係者の皆さんとともに迎えることができましたことを心からお慶び申し上げます。

かえりみますと、去年は激動の昭和から平成へと年号が移り変わる中で、人々の願いどおり景気は好調に推移しましたが、本道水産業は期待に反して、サンマ、イカ、秋サケなど魚価の低迷に泣かされ続けた年でありました。

一方、水産試験場におきましては、水試に対する数々の批判に応えるため、企画総務部、主査の新設、浜との連携強化の第一歩とも言うべき水産試験研究プラザの開催など、水試改革の元年とも言える新たな船出の年となりました。

平成2年の本年も増大する輸入水産物の圧力や、国際漁業環境の厳しさが解消されるとは思われません。

本道の水産業には、この嵐に耐え得る体質と、乗り切るだけのエネルギーの蓄積が必要であることはすでに幾多の先輩諸氏により言われているところであります。

そのためにも、他産業に比べて遅れていると考えられる、技術革新や情報化の促進、付加価値の向上、経営の合理化などによって、多様化する消費者ニーズにマッチした供給体制づくりを従来にも増して推進する必要があります。

水産試験場としても、本道水産業の中の水試という立場をしっかりと認識し、苦境に立つ水産業のために何をなし得るかを自ら問い貢献して行かなければなりません。

幸いにして、去年はイワシの煮汁から調味料のもとになるアミノ酸抽出技術の開発や、ヒラメ人工種苗を20万尾生産するなど一定の成果を上げることができたと同時にホタテ天然採苗の情報システム化、大学や民間との共同研究など新たな試みも芽生えてきております。

歴史を思い返せば、明治34年に水試が誕生してからすでに90年になろうとする今、21世紀に向けて、水試の新たな船出を象徴するかのごとく、60年の歴史を持つ中央水試庁舎の新築が決定しております。北の海と戦ってきた先人の英知を今こそ受け継ぎ、水産業の発展を支えるひとつの柱となるべく、浜に、そして道民に広く親しまれる開かれた水産試験場を目指さなくてはなりません。水産試験場に対する批判が激励に、さらに積極的な支援へと発展することを期待しつつ、人を、浜を、そして海を育くみ、食糧産業としての水産業の新興を図るために、水試職員一丸となって研究開発に取り組んで行く決意を新たにしております。

漁業者の皆さんや水産関係者の皆さんの旧に倍するご支援、ご協力と、水産試験場の今後に期待されますようお願い申し上げます、新春のご挨拶といたします。

ミズダコ調査報告ーよもやまこぼれ話

佐 藤 一



ミズダコのイメージデザイン
オホーツク漁業管理モデルのパソコンソフト画面に登場します。
ソフトは今年完成予定。

グルメ御用達

ミズダコというと、本州でとれるマダコと比べ、身のしまりが悪く、味も落ちるといわれますが、酢だことして正月のおせち料理には欠かせない一品です。最近、宗谷の「たこしゃぶ」が水産庁長官賞を受賞し、ミズダコも一気にグルメの食指が動く高級魚になった感があります。

グルメブームの反映ではないでしょうが、このところ、漁業関係者の方々から水試のミズダコ研究に強い関心が集まっています。

稚内水試では、留明、宗谷周辺のミズダコについて、体重を計ったり、食べ物や成熟の具合を調べる生物測定や標識放流による生態調査をしています。これらの調査で分かったことを中心に、新前タコ研究者の想像を織り交ぜながら、ミズダコの生態について紹介します。

みけんのキズはヤナギダコ

さきほどから「ミズダコ」と書いていますが、まず、タコの種類と名前をはっきり

させましょう。というのは、同じミズダコでも地域によって、メスは「まだこ」、オスは「水だこ、しおだこ」などいろいろな呼ばれているからです。

北海道で漁獲対象となっているのは、主にミズダコとヤナギダコです。ヤナギダコは、両目の間に必ずクリーム色の線が入っているので、かなり小さいうちから見分けがつけます。オホーツク海と日本海でとれるタコは9割以上がミズダコです。太平洋側では、場所によって違いますが、全体の重量としてはミズダコとヤナギダコが半々で、ミズダコの方が大きくなりますから、数にするとヤナギダコが多いかも知れません。本州で普通に見られるマダコは、北海道では道南でわずかにみられる程度です。

カムバック標識タコ

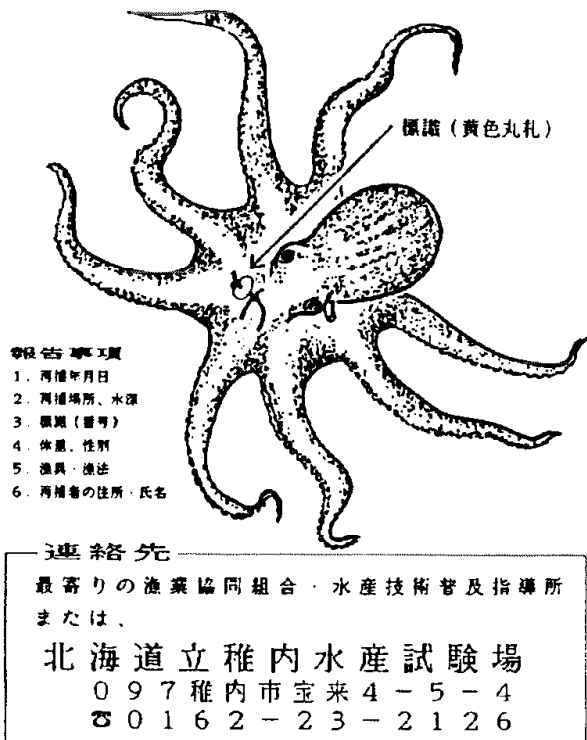
同じ種類でも、いくつかの群れ（系群）に分かれていることがあります。ミズダコの系群やその分布、移動はどうなっているのでしょうか。それを調べる方法の一つが、標識放流です。

留明・宗谷海域では、これまで20年以上にわたって7千匹以上のミズダコを標識放流してきました。これらのほとんどが、各漁業組合のタコ部会、小型船部会の方々の努力によるものです。ほかの魚類に比べた

ら、桁違いに少ない数かも知れません。しかし、大きさや採取方法を考えると大変な労力です。

標識タコを

お知らせ下さい



標識タコ再捕願いポスター

とくに、手のかじかむ冬場の標識付けは大変です。最近、渡島の戸井西部漁協の方が考案したステンレス針金の標識札は、作業しやすく、再捕率も上々です。これはタコいさり漁具の材料を利用したもので、素晴らしいアイデアで、道北海域でも早速使っています。

お国はどちら

標識再捕の結果をまとめると、天売・焼

尻より南の留萌海域では、それほど大きな動きはないのですが、宗谷海峡周辺で放流したミズダコの中には、遠くへ移動する例が結構あることが分かりました。

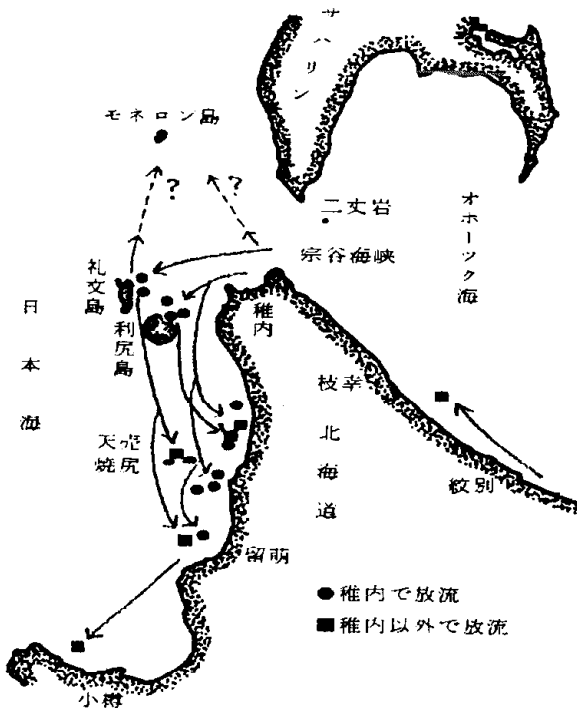
なかでも宗谷湾で放したタコは、短期再捕を除くと、放流場所にとどまるのは4分の1だけで、あとの4分の3は、利尻・礼文、さらには、遠く南の留萌海域で再捕されています。利尻・礼文では、放流場所付近から動かないものが大部分ですが、宗谷湾と同じく南下するものや、礼文島では北への動きもあるらしいのです。

礼文島、船泊漁協の水上良三さんは、長年、タコ部会員に呼び掛け、ミズダコの標識放流を続けていますが、その中には、10kgを超す大型のタコもたくさん含まれています。この調査によって、北へ向かう大型のタコも多いことが分かりました。かつて、サハリン西海岸のモネロン島(海馬島)は、ミズダコ漁業が盛んでしたし、「二百海里」を越えたミズダコによる「日ソ交流」は充分考えられます。

ミズダコは、ふ化後3か月くらい浮遊していますが、これは、海流に乗って、産卵場から分布を広げようとしているのでしょう。ですから、産卵場がほうぼうに散らばっていて、日本海の出口である宗谷海峡には、出身地の違うミズダコたちが集まって来る、と考えられます。

ただ、戸井西部漁協が中心になって標識放流している津軽海峡では、宗谷とは逆に、

意外と移動範囲が狭いことが分かってきました。すべては海の中、一筋縄ではいきません。



道北海域のミズダコの動き

1967～1989年の標識タコ再捕のうち、大きく移動したものだけ示しました。矢印は、回遊経路を表したものではありませんことに注意。

「おくて」のメス

標識放流調査では、ミズダコの成長も知ることができます。

ミズダコの成長が非常に速いことは有名です。体重1kgの小ダコを放したら、1年後に10kg以上になって再捕されたという話を聞かれた方も多いでしょう。だからこそ、小ダコの保護が大切です。

体のどこかに年輪があればよいのですが、ミズダコでは見つかっていません。今のところ、満1年で40g、2年で1.7kg、3年

で14kgになると推定されています。

定期的に体重などを測定すると、もう少し詳しく分かってきます。実は、オスとメスで成長が違うのです。生まれて2年目の秋、体重が5kgあたりを超えると、オスの方がメスより速く成長するようになります。オスは、先に成熟し始め、それに伴って体重が急激に増えるようです。冬の初め、成熟した大きいオスは、一回り小さいまだ未熟なメスをみつけて交接します。メスは、交接後やっと成熟し始め、体重が増えてきます（産卵するのは翌年の春ですから、精子は交接から産卵までの半年間、メスの体の中に蓄えられています）。

しかし、メスもオスも同じように餌を食べていますから、オスだけ先に大きくなるのは不思議です。なぜでしょうか？

オスはやっぱり「水だこ」か

オスは、大きくなるほど水っぽくなるといいます。つまり、メスより先に大きくなるのは、水ぶくれしているだけではないか。これは、タコを加工されている方の実感だと思うのですが、残念ながら詳しく成分を調べた人はいないようです。

逆に、メスがなかなか大きくならないのは、どうもゴロ（肝臓）に栄養をため込んでいるためらしいのです。オスも精巣が大きくなり始める秋までは体重が増えるにつれ、肝臓重量も増しますが、成熟が始まると肝臓はもう大きくなりず、体重だけ増え

ていきます。それに比べメスの肝臓はどんどん大きくなり、卵巣が大きくなり始める冬には、オスの肝臓の2倍ほどになっています。メスは、この肝臓に蓄えたエネルギーを使って、半年以上もの間岩穴に産み付けた卵をふ化するまで守るのです。

カロリー計算でダイエット

試しにカロリー計算して、オスとメスの中身を比べてみましょう。

イカの肝臓には、同じ重さの筋肉と比べて4～6倍のエネルギーが蓄えられています。また、イカの卵巣卵のカロリーは、筋肉の約1.4倍です。これをミズダコにあてはめ、メスの筋肉を基準にすると、同じ重さの各部分のカロリー倍率は、メスの筋肉が1、オスの筋肉は水分を5%多く見積もって0.8、肝臓はオス・メスともに5、生殖巣もオス・メス1.4。これにそれぞれの重さを掛けてやると…、交接寸前のオスとメスのカロリー評価(相対値)は、こうなります。

	オス	メス
体 重	20kg	15kg
筋 肉	18.0kg×0.8	13.8kg×1
肝 臓	0.5kg×5	1.0kg×5
生 殖 巣	1.5kg×1.4	0.2kg×1.4
計	19.0	19.1

5kgも体重に差があるのに、カロリーは同じという答えが出ました(同じになるよう、少し強引に計算しましたが…)。

オスが大きくなるのは、メスと交接するための見せ掛け? 本当はどうなのか、面白い問題ですが、その答えを出すには、これから体の成分と食べ物を詳しく調べていく必要があります。

グルメにして大食漢

取りあえず水試では、ミズダコが何を食べているかを調べています。

いくら水っぽいといっても、あれだけ大きくて、食欲と言われるミズダコですから、餌の捕り方は、さぞかし大きな獲物に狙いをつけ飛びかかっているのでは、と想像します。実際、大物を捕えることもあるでしょう。しかし、普通はもっと小さいエビ・カニや巻貝、小魚をこまめに捕って食べているようです。

なかでも、宗谷海域の沿岸でよく食べられているのは、スナエビという、5cm足らずの赤い小型のエビです。ホッコクアカエビ(なんばんえび)の親戚で、これがミズダコの胃袋にぎっしり詰まっているのがよくみられます。道東ではエビジャコのことを「すなえび」と呼んでいます。これとは別です。

珍味フレッツ

それから、よく胃袋に入っているのが、ユムシです。これはゴカイやミミズに近い仲間ですが、見たところ、ぬるぬるした焼芋と言った感じです。大きいもので長さ30

cmくらいになります。宗谷の人たちはフレッチと呼んでいます。アイヌ文化研究家の故更科源蔵さんの本によると、アイヌ語でフレチ、赤い陰茎の意味だとか。「そういえば、縮むとそっくりだ」とユムシについて教えてくださった東海林兵治さんは笑っていました。東海林さんは、「マル宗」ブランドで名高い宗谷漁協タコ加工場の元工場長。東海林さんによると、ゴメやカジカもこのユムシが好物で、時化のあと浜に打ち上げられた大きいユムシにゴメが群がるのが見られるそうです。



幕末、「日本」に紹介された「フレチ」(下) 松浦武四郎『知床日誌』挿絵(北海道立文書館蔵)。なお、ユムシの毛は、この絵より少ないので、松浦が見た「フレチ」がユムシであるかどうかには疑問が残ります。

人間の食用にもなります。最近の研究では、ユムシの仲間だけをゴカイやミミズのたぐいから独立させました。独り立ちした珍味ユムシの話は、別の機会に譲りましょう。

ホタテの外敵？

宗谷岬からオホーツク海側はミズダコにも増してホタテガイ漁業が盛んです。ホタテガイの外敵と恐れられるミズダコですが、どちらも大切な漁業資源として今のところ両立しています。

ミズダコがホタテガイをどれだけ食べているか、詳しい報告はありません。

ホタテガイ漁場近くで操業するタコ函の中にホタテの貝殻が入っていたとか、ホタテを抱いてタコが揚がったという話を漁業者の方からよく聞きます。沖合のタコ函でとられたミズダコの胃の内容物を調べていても、胃袋を裂いた瞬間ホタテガイのあの美味しそうな香りが漂うことがあります。しかし、めったには出くわしません。中身だけ口に入れますから、すぐに消化されてしまうのかも知れません。沿岸のタコいさり樽流し漁でとれるミズダコの胃からは、まったくホタテガイを見たことがありません。

タコ学のすすめ

昨年、全道各地で開かれた初めての「水産試験研究プラザ」では、タコ類に関する質問や要望が多く出されました。内容も生態一般の質問から人工ふ化に取り組んではどうかといった声まで多岐にわたりました。今、水試は、これにどれだけおこたえできるでしょうか。

世界のタコ総生産量の実に8割近くを食

べている日本人ですが、研究となるといさ
さか心もとなく、欧米に大きく後れを取っ
ています。イカ・タコの分類、生態の専門
家である奥谷喬司先生は、「タコ学のすす
め」と題する評論で、日本のタコ研究が遅
れている原因の一つは、全国の地方水試に
タコをじっくり研究する余裕がないため、
と指摘されています。

北海道での状況も例外ではありません。
資源評価にしろ、増養殖にしろ、基本的な
研究をおろそかにしては成り立ちません。

さいごに、ミズダコに関する論文を3編

掲げます。北水試研究員による成果で、ミ
ズダコのことを詳しく知りたい方には役立
つと思います。

福田敏光・山下 豊(1978) 宗谷海峡・
利礼海域に分布するミズダコについて 北
水試月報 35(3)1-24

国広靖志(1984) 日高海域におけるミズ
ダコについて 北水試月報 41(4)151-164

西内修一(1985) 礼文島周辺海域におけ
るミズダコの性成熟 北水試月報 42(1・
2)1-13

(さとう はじめ 稚内水試漁業資源部)
報文番号 B1966

「ふれあいサロン」開設

中央水産試験場1階玄関横に12月1日から「ふれあいサロン」が
開設されました。

このサロンは中央水試を訪れる方々のために加工品や試験研究内
容を説明するパネルなどを常時展示しており、開設日の12月1日
には、地元の余市町や余市漁協など約80名が集まる中盛大に披露が行
われ、「ふれあいサロン」と命名されました。中央水試前浜の表面
水温表示コーナーや、水試で試験研究しているヒラメなどを飼う小
水槽もあり、盛り沢山となっております。気軽に立ち寄られること
を期待しております。



1989年網走管内産ホタテガイ貝柱の成長不良について

西 浜 雄 二

1989年、網走管内の地まきホタテガイの原貝価格が暴落するという事件がおきました。このことは、順調な発展を遂げてきた網走管内の輪採制種苗放流ホタテガイ漁業にとって大打撃であり、もし次年度以降もこの状態が続けば、漁場によってはこの漁業の存立を危うくする程のものでした。

オホーツク海沿岸全域としてホタテガイが多過ぎることによる貝の小型化がこの原因である、という意見があります。出荷される貝の小型化には、若齢の天然発生貝が漁獲されることによる場合と、漁獲予定年齢である貝が実際に小型になった場合が含まれると想定されます。前者の場合には価格が下落するのは当然ですので論外として、後者の現象がオホーツク海沿岸で起きているのでしょうか。

地まきホタテガイの原貝価格の変化の典型的な例を図1に示しました。この漁協では6月以降は4年貝が漁獲されています。1989年の価格は春から夏まで上昇しましたが、その後、過去3年と違って、急に下落しました。価格の低下が貝の小型化に起因するものならば、価格が安くなるにしても、価格の月変化の傾向は、市場に大きな変化がない限り、前年と同じになる筈です。したがって、一般的にいわれている貝の小型化は、もしあるとしても別問題であり、今

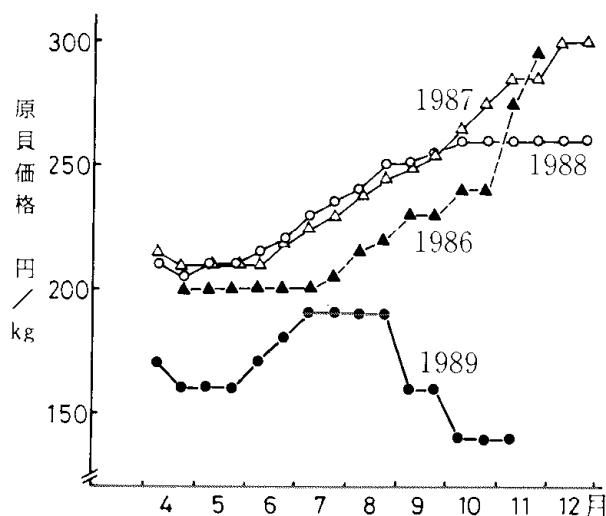


図1 地まきホタテガイの原貝価格の推移
(常呂漁協)

回の原貝価格の下落の原因とは考えられません。

1989年の原貝価格の特異な変化は、後述するように、貝柱の歩留とグリコーゲン量が例年になく低下したことを反映したものです。本稿では1989年に突然起きた貝柱の成長不良の実態について述べ、更にその原因に言及します。

1. 貝柱成長不良の実態

1989年に貝の成長に異常があったのですから、前年と比較することが必要です。都合のいいことに、筆者らは湧別漁協と共同で4輪採制種苗放流ホタテガイの成長調査を前年(1989年4月)から開始していました。まず、そのデータを用いて、1988年と1989年の貝の成長を比較してみましょう。

貝柱湿重量は3～4年貝とも4月から7

月まで急に増加し、10月頃まで高いレベルを保ち、その後、減少しはじめ、冬季には低くなりました(図2)。本図では3年貝の1989年4月以降の続きを、1988年4月に逆戻りして重ねて描いています。こうすることによって、1988年と1989年の4年貝を比較することが容易になります。1989年の貝柱重量は前年と異なり、増加しはじめるとき5月に減少し、その後6月には増加するが、低いレベルのまま推移していることがわかります。

貝柱は殻を開閉する筋肉ですが、同時に

グリコーゲン(多糖類の一種)という物質でのエネルギーの貯蔵庫の役割をもっています。摂餌活動が活発な春から秋には、貝柱は大きくなります。しかし、流水に覆われる冬季には餌が不足するので貝柱に蓄えていたグリコーゲンを消費して生きていくことになります。また、冬季には生殖巣が発達するので、そのためにもグリコーゲンが消費されます。それゆえ、貝柱の重量、水分、およびグリコーゲン量は、生殖巣を除く他の部位と違って、顕著な季節変化を示します。したがって、貝柱の成長度合は

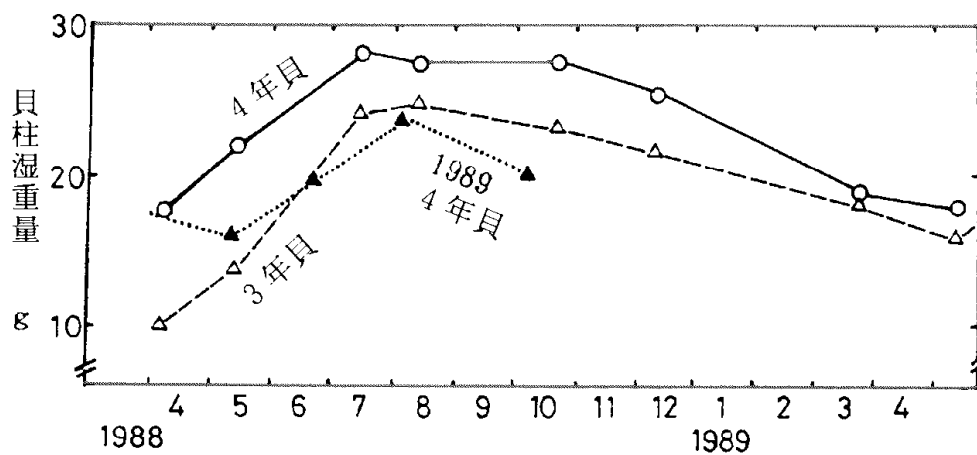


図2 湧別沖におけるホタテガイ貝柱湿重量の変化*

*本文を参照せよ。

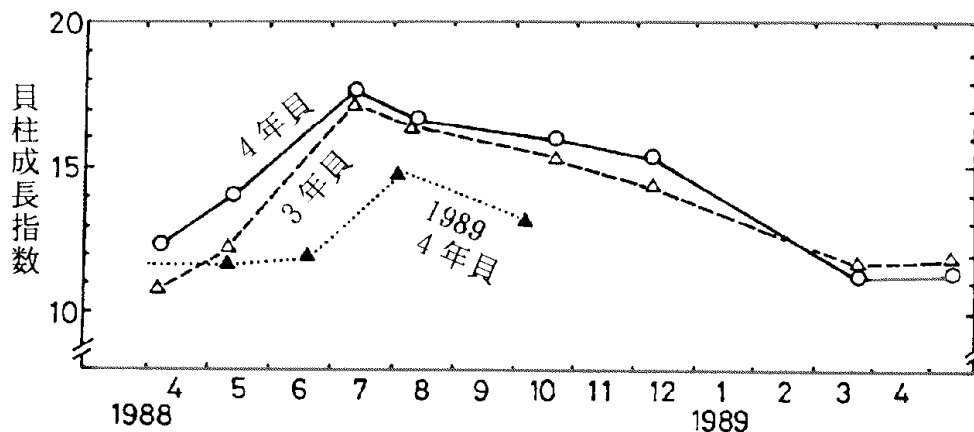


図3 湧別沖におけるホタテガイ貝柱成長指数*の変化

*本文を参照せよ。

貝柱成長指数 $AMI = \text{湿貝柱}(g) \times 10^6 / \text{殻高}^3 (mm)$

ホタテガイの価格を決定する際の重要な要素になる訳です。

湧別沖での調査は貝の成長の季節変化を把握することを目的としていたので、同じ地点（漁場の中程、水深35m）から試料を採取しました。さらに種苗放流時点の殻高をできるだけ揃えるようにしました。しかし、試料の抽出誤差があるので、また年によって漁場区が異なるので、貝の各部位の測定値に差が出るのは当然でしょう。そこで、貝柱成長指数（図3参照）を用いることにしました。これは、貝柱が太っている

か、痩せているかを表すものであり、時期と場所が同じであれば、ある範囲内で殻高にばらつきがあっても、ほぼ一定の値を示します。

両年の貝柱成長指数は、4月には同じですが、1988年の場合には5月に上昇しはじめたのに対し、1989年には6月まで横這いであり、8月には上昇しましたが、前年ほどには達しませんでした（図3）。

次に、紋別漁協の依頼によって当场紋別支場が実施したホタテガイの歩留調査の資料を用いて、この3年間の貝柱の状況をみ

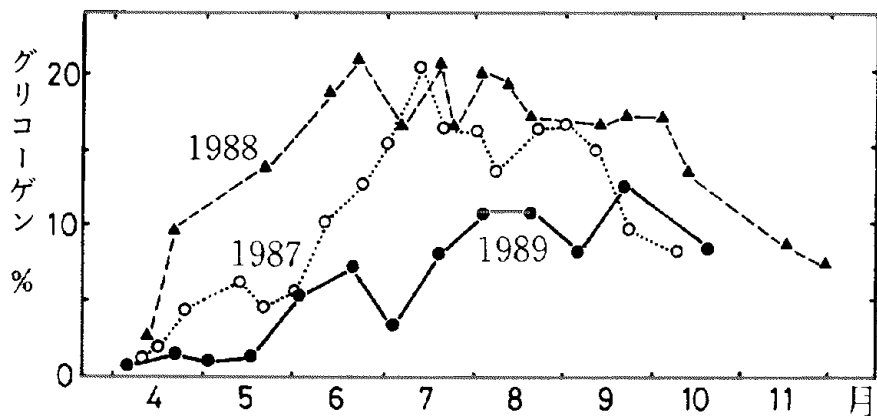


図4 紋別沖におけるホタテガイ貝柱成長指数*の変化
*本文を参照せよ（紋別支場の資料から作図）
貝柱成長指数 $AMI' = \text{湿貝柱}(g) \times 10^6 / \text{殻長}^3 (mm)$

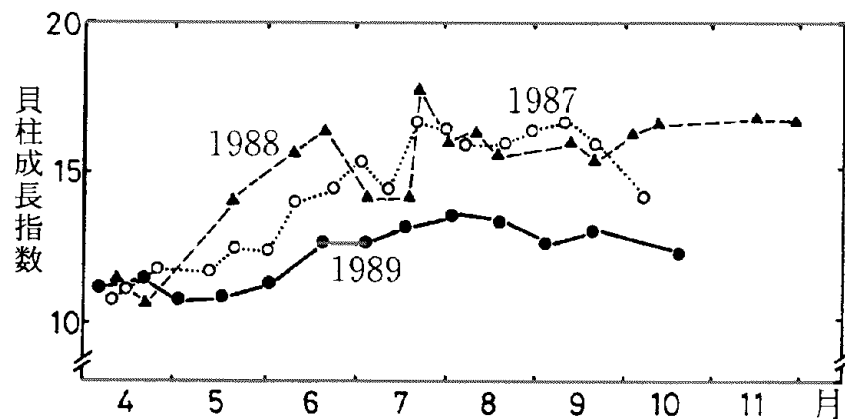


図5 紋別沖におけるホタテガイ貝柱のグリコーゲン量*の変化
*貝柱グリコーゲン量%：無水物当たりの換算値
（紋別支場の資料から作図）

てみます。この場合、注意すべきことは、測定が材料が漁獲物であるため、採取日によって水深が異なり、また特に、4～5月の貝は前年の漁場での取り残しであるということことです。

紋別沖での貝柱成長指数は4月には3か年ともほぼ同じ値ですが、1989年の夏にかけての指数の上昇は前2か年に比べて鈍いことがわかります(図4)。この調査では殻高ではなく、殻長が測定されていたので、指数の計算の時に、殻高の代わりに殻長を用いました。成貝の殻長は殻高より3～4%程大きいので、図3と直接比較することができません。

紋別産の貝柱のグリコーゲン量は1988年には4月から急激に高くなりましたが、1989年には5月まで横這い状態が続き、6月以降徐々に高くなりました(図5)。

2. 原因の推定 環境異変

1989年の原貝価格の特異な月別変化(図1)は、前述したように、貝の小型化によってではなく、図2～5で示したように、1989年に突然起きた貝柱の成長不良が価格に反映したことを示しています。それゆえ、次に貝柱の成長不良をひき起こした原因について、話を進めねばなりません。まず、貝柱の成長不良という現象が網走管内全域で起きていることから、増殖技術上の失敗があったとは考えられません。したがって、環境との関係に注意を向けることにします。

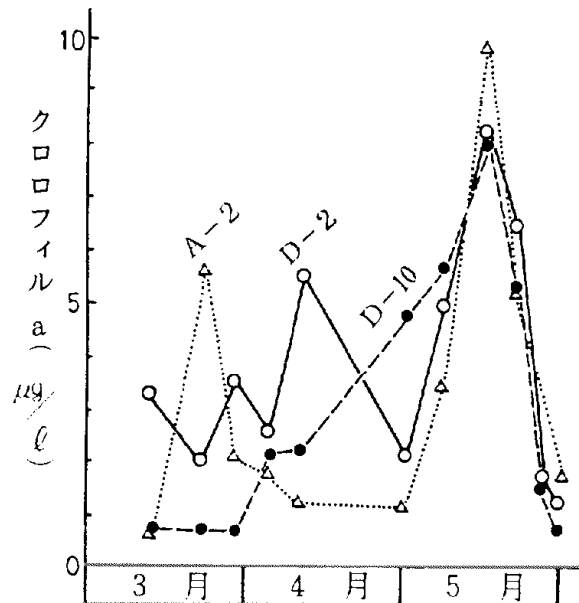


図6 網走海域における
クロロフィル a 量の変化
D-2、D-10能取湖口沖2マイル、10マイル
地点、A-2は止別沖2マイル地点である。

最近、どんな環境異変があったか、次に挙げてみます。①前年秋に、かつてない程の大時化がありました。この時化によって、20～30%のホタテガイが姿を消した漁場もあったようです。②流水がほとんど接岸しませんでした。このことも数十年来のことであり、漁業にどのように影響するかが、1989年春のオホーツク海沿岸での最も興味ある話題の一つでした。③5月には例年になく低水温でした。④低水温に伴って、5月に珪藻リゾソレニアを主構成種とする植物プランクトンの大増殖がありました。⑤夏には、暑い日がいつもより3倍程長く続きました。

これらのうちのどれが貝の成長不良をひき起こしたのでしょうか。貝の成長不良が始まった時期を特定できれば、経時的に配列された①～⑤のいくつかを消去できる筈

です。1987～1989年の貝の成長や成分の季節変化を検討した結果（図2～5）、1988年10月末の大時化の後に貝に異常が発生したと推察し得る顕著な変化は見当たりませんでした。それゆえ、①がまず消去されます。しかし、1989年の4～5月に異常が発生したことが明らかになりました。この時期に相当する環境の異変は②～④です。⑤は時期的に後になりますから、除外されます。

②流水がほとんど接岸しなかった、という異変は、具体的な海洋条件として何を意味するのでしょうか。4～5月の水温は、実際には、例年よりむしろ低く推移しました。このことは奇異に思うかもしれませんが、流水は来なかったのではなく、風向きの関係でほとんど接岸しなかっただけであり、沖合には来ていたのです。

例年、流水が去った直後の4月中旬に、植物プランクトンの大増殖が起きます。

1989年には沿岸域では海面が開いていたのですから、冬季の海中照度が高かった筈です。そのため、植物プランクトンの春の大増殖が沿岸域では例年より早く始まりました（図6）。植物プランクトンの大増殖が終わった後、③5月になっても低水温が続きました。そして、④5月中旬には植物プランクトンの2回目の大増殖がありました。このことは5月の低温水の流入が栄養塩を新たに供給したことに起因していると思います。2回目の大増殖の構成種は珪藻の一種リゾソレニアでした（図7）。海面がキラキラ光っている、と漁業者が表現しました。リゾソレニアがガラス繊維状に見えたのでしょう。赤潮に近いこの大増殖は網走管内全域で起きたようです。大増殖が2回



図7 珪藻リゾソレニア
Rhizosolenia hebetata
(小久保 1960)

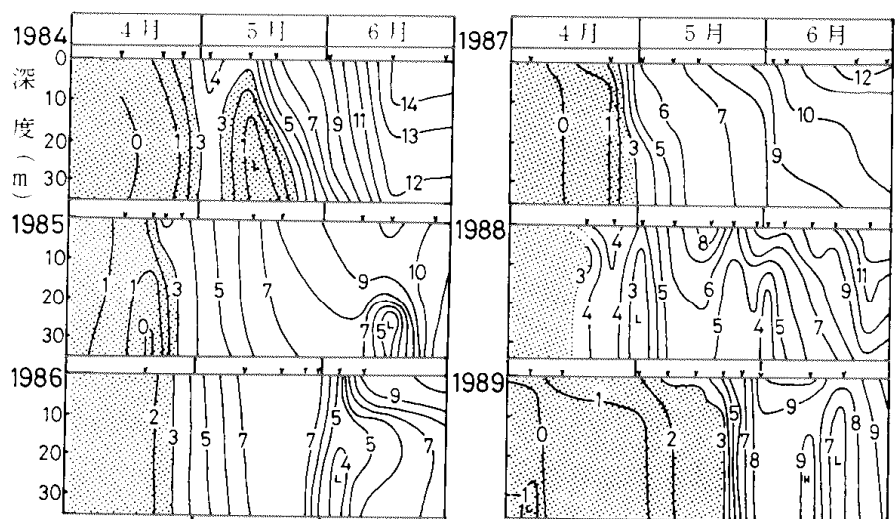


図8 網走市能取岬北西沖（水深 35m）における
4～6月の水温の変化
点影は3.0℃以下を示す。矢印は調査日を示す。
(網走漁協若汐丸観測資料から作図)

あったことは、私にとって初めての経験でした。結局、貝柱の成長不良と結びつく環境異変は上述の③と④ということになりました。

3. 5月の低水温

網走漁協が実施した、能取沖北西のホタテガイ漁場（水深35m）での水温観測資料によれば、4～5月の水温は過去6年間のうち1989年が最も低かったことを示しています（図8）。5月20日頃まで3℃以下でした。人工衛星による海面水温の分布（図9）をみると、枝幸以北の沿岸域での水温は5月中旬まで7℃ですが、雄武以南では4℃でした。枝幸～雄武間の水温の不連続性は5月下旬には解消され、オホーツク海側沿岸のほぼ全域が7～8℃になりました。

このことは能取岬沖の水温変化（図8）と一致しており、数日のうちに海底まで5℃も昇温したのは、宗谷暖流の流入によるものです。

5月20日頃までの沿岸水温が宗谷管内と網走管内で異なることは、ホタテガイの原貝価格の月変化の傾向にも現れていました。宗谷漁協と猿払漁協での価格の月変化をみると、秋の価格が春の価格よりも低くなることはありませんでした。宗谷管内での貝柱の測定値は手元にありませんが、私信によれば、貝柱の成長不良という現象はみられなかったようです。

オホーツク海沿岸における5月の沿岸水温分布の不連続性は、一方ではホタテガイ漁業に好条件を提供しました。枝幸以北の沿岸水中で、付着時期近くまで成長したホ

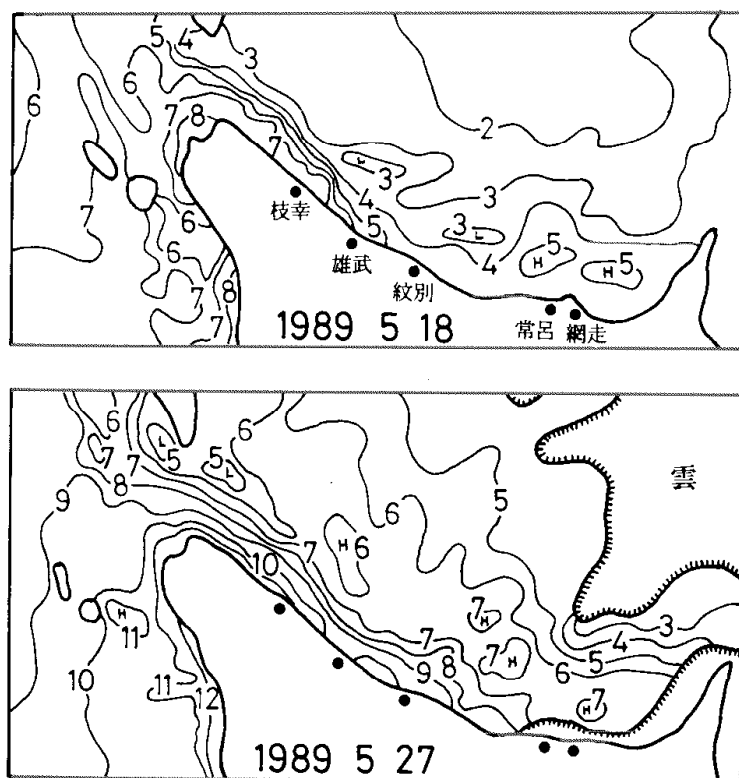


図9 人工衛星による海面水温の分布
（オホーツク海沿岸海況漁況調査事業推進協議会提供資料から改変）

タテガイの浮遊幼生は、5月20日以降、水塊とともに雄武以南へ移送され、特に雄武～紋別海域におけるホタテガイ外海採苗にかつてない好成績をもたらしました。

雄武と枝幸の間で、5月20日頃まで水温が不連続的であったことが何によって起きたのかは、大いに興味あるところです。今後の海洋学的研究を期待したいものです。

4. 低水温と摂餌活動

これまで、貝柱の成長不良が始まった時期が5月の低水温とよく一致することを説明してきました。貝柱のグリコーゲン量は4～5月の水温が高かった1988年に良く、低かった1989年に悪く、水温が両年の中間であった1987年には、グリコーゲン量も両年の中間でした(図5)。このように、水温と貝柱の成長との間に密接な関係がみられることは、環境異変の③低水温が成長不良の原因であることを強く示唆しています。しかし、ここで摂餌活動に及ぼす水温の影響

についてより詳しく検討することが必要です。というのは、貝の異常と環境の異変が時期的に偶然一致しただけかもしれないからです。

ホタテガイの摂餌量の季節変化を図10に示しました。ホタテガイの摂餌活動は夏に活発になり、日成長量が大きくなります。この試験では、貝は経時的に大きくなっています。貝の殻高は5月には48mmでしたが、12月には88mmでした。貝が大きくなれば、摂餌量も多くなるのが当然ですが、摂餌量は12月に急に減少しました。このときの水温は2℃以下でした。

冬季、結氷下では、水温は-1.5～-1.0になります。この条件下では、成長はほとんどみられず、貝は貝柱に蓄えていたグリコーゲンを消費して生きながらえているようです。摂餌量は4月には増えはじめ、5月には著しく増加しました。4月末から5月上旬の水温は5～7℃でした。1989年の同時期には1～3℃でしたから、摂餌活

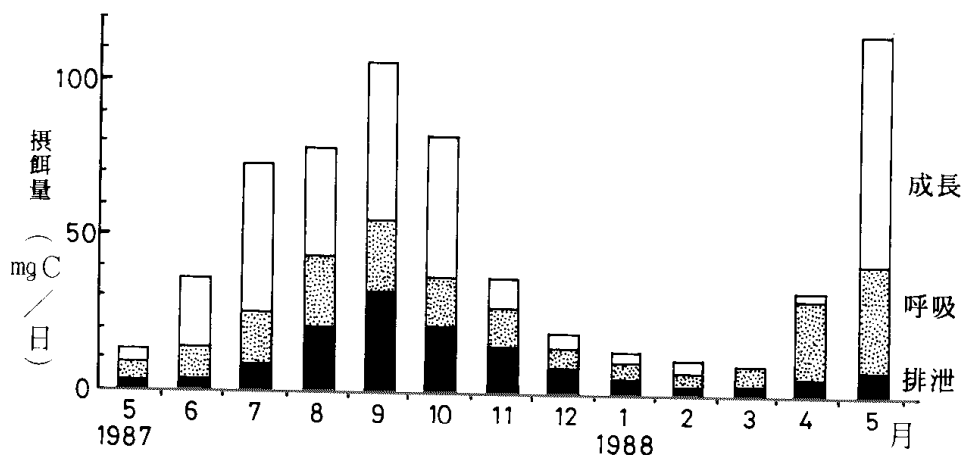


図10 サロマ湖垂下養成1(～2) 齢ホタテガイの摂餌量*の推移

*調査方法：間接法(摂餌量=成長+呼吸+排泄)
(蔵田・干川・西浜 1989から)

動が抑制された筈です。

しかしながら、低水温といっても1～3℃です。この水温そのものが成長不良をひきおこす程に摂餌活動を低下させたのでしょうか。ここで、摂餌量に関するもう一つの試験をみてみましょう。ホタテガイは鰓で海水を濾過して、海水中の懸濁物を餌として取り込みます。濾過水量は夏には高く、冬には低くなりますが、殻高90mmの貝1個体の、結氷下での濾過水量は約80ℓ/日でした(図11)。しかし、結氷下では海水中の餌の量が少なくないため、成長に向けるだけの十分な量の餌がとれません。5月に低水温であったとしても、濾過水温は結氷下よりも少なくない筈です。そして、海水中の植物プランクトンの量が結氷期よりもはるかに増加している(図6)、水温が摂餌活動を直接阻害したとの考えには、若干の疑問が残ります。

貝柱が痩せたのだから、餌をうまくとれなかったのだろう、と考えるのが普通でしょう。この場合、餌が少なかったのか、餌をとれなかったかが問題となります。さらに、餌を消化できたか、あるいは餌の栄養価がどうであったか、が問題になります。成長不良の原因が餌が少なかったことであるとの意見は、流水が餌を運んで来ると信じている場合に、その逆として出てくる考えでしょう。実際には、植物プランクトン量は例年より多かったのです。

1回目の大増殖の構成種は珪藻の多くの種類であり、それらはホタテガイにとっていい餌であったでしょう。2回目のは珪藻リゾソレニアでした(図7)。本種の細胞は細長く、0.7mmもあります。貝の鰓がリゾソレニアをうまく濾過して口まで運ぶことができたでしょうか。また、細胞壁が硬いので、消化できたでしょうか。さらにまた、

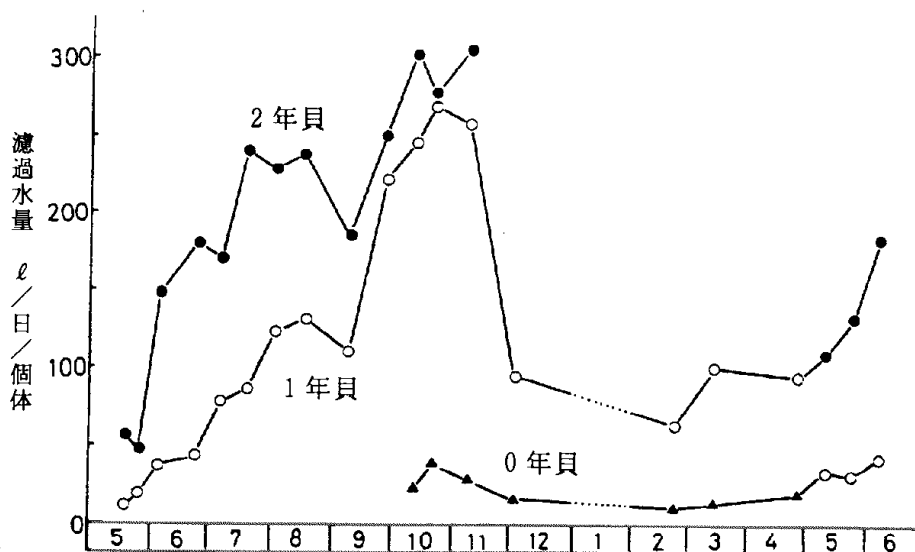


図11 サロマ湖垂下養成ホタテガイの濾水量*推移

*調査方法：粗ケイ酸法
(蔵田・干川・西浜 1989から)

沈殿したリゾソレニアが貝の摂餌を阻害しなかっただろうか。これらのことについては、何の知見もなく、今後の研究を待つしかありません。

実は、リゾソレニアにこだわるのは、貝と魚では鰓の機能が異なるとはいえ、次のことを体験したばかりだったからです。

1989年5月に斜里沖の定置網内でサクラマスが死んだのは、珪藻キートセラス コンボルタスの鋸歯状の長い棘が鰓に詰まったからでした。

環境異変の④珪藻リゾソレニアの大増殖は、③低水温に伴って出現したものです。④が成長不良の原因であるか、否かは、現在のところ全くデータ不足です。余計な詮索かも知れません。④は、そもそも私自身が植物プランクトンに興味をもっていなかったら、環境異変の項目に挙げなかったでしょう。そして、今回の推測に当たっての消去法の結果、低水温だけが残ったでしょう。

なお、低水温のために産卵時期が遅くなり、そのために貝の生理状態に変調を来したのではないか、との見方もありますが、その遅れは一週間程でした。

5. まとめ

1989年の網走管内地まきホタテガイの原

貝価格の暴落は、貝柱の成長不良に起因したものです。この成長不良は5月の低水温が引き金となって起きたものであると推測できます。低水温そのものがホタテガイの摂餌活動を阻害したか、あるいは珪藻リゾソレニアが餌にならなかったのかは、不明のまま残されました。1988年秋の大時化や、1989年冬に流水がほとんど接岸しなかったこととの関係はみられませんでした。

なお、5月に起きた成長阻害の影響が夏以降にまで続いたことは、特筆に値することです。

本稿は計画的に実施した調査の結果報告ではなく、突然起きた現象を理解するために、急遽寄せ集めた資料に基づいて書かれたものです。ホタテガイの摂餌生態に関する研究が遅れていることを痛感しました。

それにしても、議論を展開するために必要な資料がかなり集まったものと驚いています。これは当地域の漁業協同組合が普段から調査研究を重視していることの表れであります。資料を提供していただいた関係機関の方々にお礼申し上げます。

(にしはま ゆうじ 網走水試増殖部)
報文番号 B 1967

ホタテガイの貝毒(3)

林 忠 彦

6. 北海道周辺の下痢性貝毒

前報で述べたように、下痢性貝毒は北海道のほぼ全域で発生するばかりでなく、青森、岩手、宮城、秋田の各県でも規制値を越える毒が発生しています。北海道の各海域での下痢性貝毒の最高毒性値は第2報で示したように、噴火湾周辺が特に高い海域になっています。また昭和58年から各海域の下痢性貝毒によるホタテガイの出荷規制期間と最高毒性値を表1に示しました。

日本海やオホーツク海の沿岸では、出荷規制のなかった年や、自粛のみ実施した年もあり、また出荷規制期間も3～7か月と年によってかなり違ってきます。噴火湾は毎年出荷規制が行われ、その期間も一般に長くなっています。ただ、表の脚注で述べた理由で、毒性値の消滅と規制解除の時期には若干のずれがあります。

北海道での最高毒性値は昭和58年、噴火湾の虻田で見られた 2.0 MU/g （以下北海道の値は全て可食部）です。しかし、例年は噴火湾でも $0.4\sim 0.8\text{ MU/g}$ 以下、他の海域では 0.4 MU/g 以下です。東北地方での下痢性貝毒は中腸腺で測定しており、最も高いときで $4.0\sim 6.0\text{ MU/g}$ 程度です。これは可食部に換算すると約 $0.4\sim 0.6\text{ MU/g}$ で、北海道とあまり差はありません。

下痢性貝毒が最初に発見されたのは昭和

52年で比較的最近のことです。当時三陸沿岸や陸奥湾で、従来の検査では毒が検出されないのに中毒が発生し、東北大学の安元先生の研究で脂溶性（まひ性貝毒は水に溶け、下痢性貝毒は水には溶けず、脂に溶ける）の貝毒であることが判明しました。その後、東北地方の大学、水産試験場、衛生研究所などが各種プランクトンの出現状況と毒性値の関係を調査して、ディノフィシス属のプランクトン、中でもフォルティと言う種類が主な原因であることを確かめました。また下痢性貝毒の場合の最小発症量（中毒症状が現れる最小の毒量）が 12 MU であることから、出荷規制の基準値も可食部で 0.05 MU/g （中腸腺では 0.5 MU/g ）と決められ、この値は多くの国でも適用されています。

網走水試の西浜さん（当時道立栽培漁業総合センター）は昭和56年に津軽海峡から日本海、オホーツク海を経て根室海峡までの各地で、ディノフィシス・フォルティの出現状況の時期的変化を調べました。その結果津軽海峡では5月、日本海沿岸では6月、オホーツク海沿岸では7月、根室海峡では8～9月と時期的にずれて出現し、水温の上昇状況と一致することを確認しました。また、日本海側の南端（江差）やオホーツク海側の入り口（猿払）での本種の出現

表1 北海道の各海域における下痢性貝毒によるホタテガイの出荷規制期間と最高毒性値

(上段は規制期間、下段は可食部の最高毒性値 — MU/g)

海域	昭和	58年	59年	60年		61年	62年	63年	平成1年
日本海北部		5/29 ~11/26 0.05~0.1	— 0.025~0.05	7/25 ~10/5 0.05~0.1	日本海北部	6/28 ~10/30 0.2	5/31 ~10/2 0.2	4/19 ~10/12 0.2	4/19~ 0.4
					石狩湾	6/27 ~10/30 0.05	5/23 ~9/26 0.05	4/19 ~10/1 0.05	6/26~ 0.05~0.1
日本海南部		5/14 ~9/9 0.05~0.1	6/13 ~9/12 0.05~0.1	自 粛 0.025~0.05	日本海中部	自 粛 0.025	6/12 ~8/7 0.05	4/21 ~9/9 0.05	自 粛 0.025~0.05
					日本海南部	イガイ規制	自 粛 0.025	自 粛 0.025	自 粛 0.025~0.05
津軽海峡		6/26 ~12/24 0.05~0.1	5/27 ~11/30 0.05~0.1	5/30 ~10/19 0.05~0.1	津軽海峡	— 0.025	自 粛 0.025	自 粛 0.025	5/13~ 0.05
噴火湾		5/29 ~12/14 2.0	6/22 ~12/28 0.2~0.4	5/25 ~12/25 0.2	噴火湾湾口	— 0.2	5/22 ~12/5 0.1	5/21 ~10/2 0.1 11/11	0.2
					噴火湾西部	5/31 ~12/26 0.4	5/22 ~12/18 0.1	5/21 ~10/2 0.05	4/26~ 0.2
					噴火湾東部	6/10 ~12/26 0.2	6/2 ~12/18 0.4~0.8	5/21 ~10/2 0.2	5/20~ 0.8~1.6
太平洋西部		6/18 ~4/20 0.05~0.1	6/23 ~1/27 0.05~0.1	6/20 — >0.05	太平洋西部	→ 6/20 0.05	自 粛 0.025	自 粛 0.025	6/23~ 0.1~0.2
					太平洋中部	0.1	→ 12/5 0.1	6/24 0.2	0.2
太平洋東部		7/23 ~3/2 0.025~0.05	—	—	太平洋東部	7/19 ~1/30 0.05	8/22 ~2/3 0.05	—	自 粛 0.025~0.05
根室海峡		8/14 ~12/11 0.1~0.2	6/9 ~7/7 0.05~0.1	—	根室海峡	6/27 ~11/13 0.05	7/31 ~10/17 0.1	6/18 ~10/8 0.05 12/24	0.05
オホーツク海 南		6/19 ~10/8 0.05~0.1	— 0.025~0.05	— 0.025~0.05	オ海南部	自 粛 0.025	5/15 ~9/4 >0.05	4/21 ~9/10 0.05	7/5~ 0.05~0.1
オホーツク海 北		6/18 ~11/26 0.05~0.1	— 0.025~0.05	8/3 ~9/17 0.1~0.2	オ海北部	自 粛 0.025	5/16 ~9/29 >0.2	4/21 ~9/10 0.1	4/15~ 0.2
サロマ湖		7/17 ~9/23 0.2~0.4	7/20 ~10/20 0.2~0.4	7/20 ~9/29 0.1	サロマ湖	6/29 ~10/6 0.05	6/20 ~9/18 0.05	6/24 ~9/29 0.1	6/23~ 0.2

注：噴火湾のように高いまひ性貝毒によって出荷が規制されている場合、下痢性貝毒の毒性値が下がってもすぐには規制が解除されない事もある。また、太平洋沿岸のホタテガイ漁業が行われない海域では、検査の回数が少なく、規制期間が年をまたがる事もある。「自粛」は規制値以下の毒で出荷が自粛された場合、「イガイ規制」とはホタテガイは規制されずイガイが規制された場合を指す。

状況から北海道の日本海側とオホーツク海沿岸での毒化の時期や程度を予測できるようになりました。実際に昭和61年からは網走水試が中心となって、日本海の南部、北部、オホーツク海のいくつかの定点でのプランクトンの出現状況と水温変化から、これらの海域の下痢性貝毒の予報を始めまし

た。

また青森県水産増殖センターの尾坂さんも北海道を含む日本各地の調査結果から、ディノフィシス・フォルティの分布動態が、水温8～12℃で示される対馬暖流の勢力と良く一致することを確認しました。ただ、ディノフィシス属はまだ人工的な培養方法

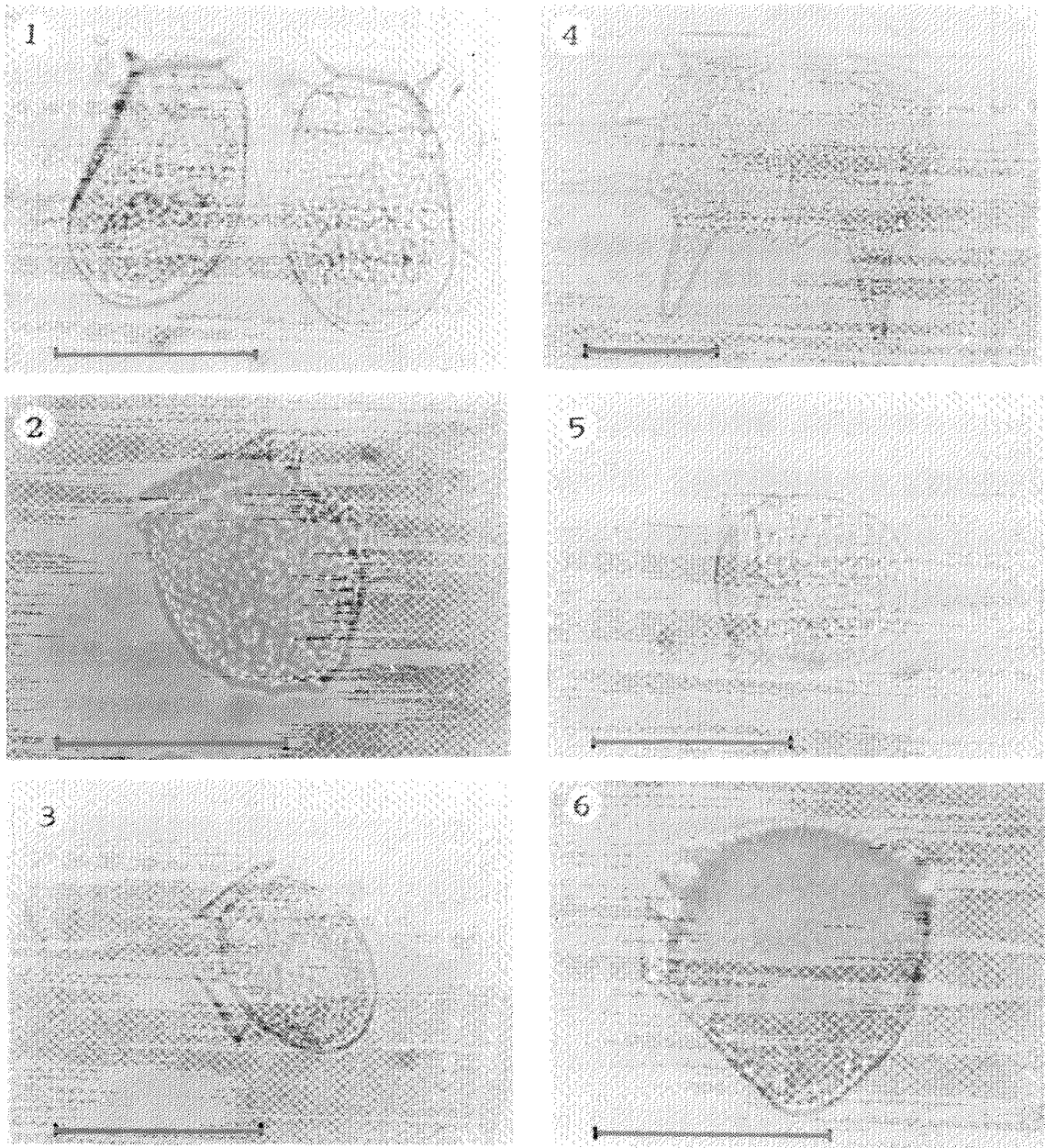


図1 下痢性貝毒の原因となるディノフィシス属プランクトン各種

- | | |
|---------------------|--------------------|
| ①ディノフィシス・フォルティ（分裂中） | ④ディノフィシス・トリボス（分裂中） |
| ②ディノフィシス・ノルヴェヂカ | ⑤ディノフィシス・ロツンダータ |
| ③ディノフィシス・アキュミナータ | ⑥ディノフィシス・ミトラ |
- 横線はすべて50 μmを示す

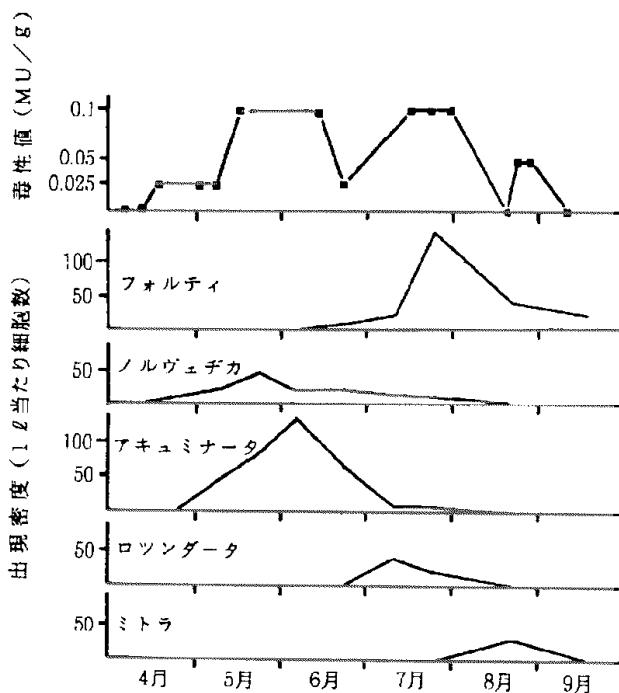


図2 平成元年、八雲町部落における養殖ホタテガイの下痢性貝毒毒性値とディノフィシス属各種類の出現密度の時期的変化

[プランクトン密度は0、10、20、30m
4層の平均数、毒性値は可食部]

が見つからず、どのような形で越冬しているのか判っておりません。この場合もフォルティが対馬暖流によって運ばれるのか、あるいは対馬暖流の流入によってフォルティの増殖に適した環境となって各海域で越冬した個体が増殖するのかまだ良く判っていません。

実際に各地での調査が進むと、ディノフィシス・フォルティの出現状況と下痢性貝毒の状態が一致しない場合も出てきました。また、東北大の安元先生や宮城県水試らの研究によって、ディノフィシス属に属する他の多くの種類も下痢性毒を持つことが判ってきました。ディノフィシス属は北海道近海に出現する種類だけでも10種類以上あり、その大部分が頻繁に出現します。図1に代

表的な種類の写真を示し、図2には平成元年度に落部1マイル定点での各種類の出現状況と、同地域でのホタテガイの下痢性貝毒毒性値の時期的変化を示しました。ディノフィシス・フォルティは6月下旬から出現し8月下旬には減少しています。ところが毒性値はフォルティの出現より早い4月中旬から検出され、5月中旬に上昇し、いくつかの山が見られます。最初の山はノルヴェヂカとアキュミナータの出現状況と一致し、中の山はフォルティ、後の山はミトラの出現状況と良く一致します。しかし、これら各種類の海域別の出現状況に関しては今までの資料でさえ充分整理されていませんので、下痢性貝毒の予報をより正確にする為には、主な種類についてだけでも、資料の整理が必要です。

7. ホタテガイ以外の貝類の毒化

貝類には大きく分けて巻貝類と二枚貝類とがあります。食用となる海産巻貝類はアワビ、サザエの様に海藻類を餌にするもの

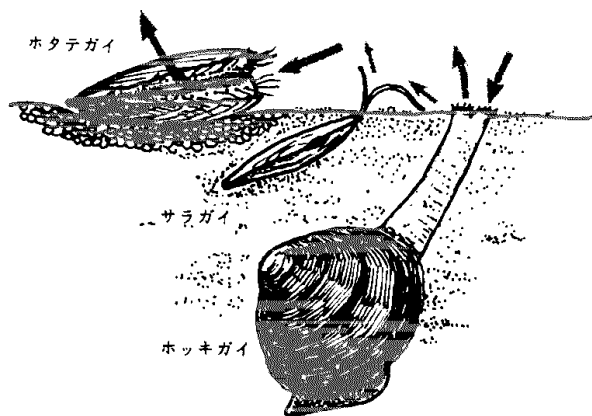


図3 ホタテガイ、サラガイ、ホッキガイの餌の取り方

と、エゾバイ類（いわゆるツブ類）の様に肉食のものが大部分で、プランクトンを食べる種類はいません。他方、食用となる海産二枚貝類のホッキガイ、エゾバカガイ、オオノガイ、カキ、アサリ、イガイなどは主にプランクトンを食べていますから、ホタテガイと同じように毒化する可能性を持っています。ただ、サラガイ類は図3に示す様に入水管と出水管が基部から分かれていて、海底に沈澱した有機物を吸い上げて餌料としています。今までも日本全体ではムラサキイガイ、アカザラガイ、カキ、アサリ、ウチムラサキ、イソシジミ、コタマガイ等が毒化した記録があります。北海道でも日本海沿岸でのイガイ、コタマガイによる下痢性貝毒中毒例は先に述べた通りです。また平成元年には北海道の噴火湾から根室海峡にかけての広い範囲でホッキガイ、エゾバカガイ、サラガイ、アサリなどで規制値をこえるまひ性貝毒が検出され、出荷が規制されました。今まで北海道では、これらの二枚貝類はまひ性貝毒によって出荷が規制されたことがなかった為、マスコミでもかなりセンセーショナルな記事になっていました。

ホタテガイと同じ海域に生息する二枚貝でも種類によって毒化の状態が異なるのは次のような要因が関連していると思われます。

1) 貝の種類による生息場所や生息水深の違い：養殖ホタテガイは沖合水域の5～

25mの深さの層に垂下されており、アサリは主にごく沿岸の潮間帯に、ホッキガイ、サラガイは主に潮間帯から10mまでの水深帯に生息します。一方、貝毒原因プランクトンも沿岸と沖合でも、また異なる深度でも分布密度が違いますから、貝毒原因プランクトンが濃密に分布する所に生息する貝類では毒性値は高くなるはずです。

2) 貝の種類による餌料の違い：先に述べた様にサラガイ類は主に海底に沈澱した有機物を食べています。しかし、平成元年の場合、同じ海域のホッキガイ、エゾバカガイより高い毒性値を示しました。昨年から東大の野口先生が噴火湾の浮泥と底泥の毒性を調査していますが、「今年は噴火湾の浮泥と底泥からもまひ性貝毒が検出された」との事です。先生も活力が落ちたり死んだプランクトンやシストが海底に沈澱した為ではないかと話されていますが、サラガイの毒化もこの様に底に沈澱したプランクトンによると考えられます。

3) 貝の種類による毒の蓄積と分解・排出の速度の違い：イガイやカキでは毒の蓄積も分解・排出も早く、ホタテガイは遅く、ハマグリ類ではその中間であるという報告があります。

以上のような条件によって、同じ時期、同じ海域でも種類によって毒性値に差が出ると考えられます。平成元年の場合も、ホッキガイの最高毒性値は7月10日虎杖浜（登別市）の13.6 MU / g（可食部）ですが、

8月21日には2.0 MU / g以下になっています。サラガイも7月上旬から規制値を越える毒がありましたが、最高毒性値は8月21日白老の15.4 MU / g (可食部)で、9月下旬でも規制値以上でした。サラガイはホッキガイより毒の分解・排出が遅いようです。

ホッキガイは道南海域では7月14日に禁漁期が終わるので、この解禁前に毒性検査をしています。この海域では毎年5月にプロトゴニオラックスが表層で増殖しますが、平成元年の場合、6月下旬になって急激に増殖しました。6月以前のホッキガイなどの毒性値のデータが無いのではっきりとは言えませんが、例年5月に毒化しても7月には規制値以下になっていましたが、平成元年には毒化の時期が遅れたために解禁時になっても毒性値が下がらなかった可能性が考えられます。ただ、ホッキガイやエゾバカガイの生息する浅海域での貝毒原因プランクトンについては今まであまり調査されていませんし、春先の毒性値も検査されていません。ホッキガイが主要漁業である海域では今後の検討課題でしょう。

巻貝はプランクトン食でないで一般に貝毒は発生しないと考えられていますが、カナダではエゾバイ類による中毒例があり、ある研究者はその一部はまひ性貝毒の可能性が高いと述べています。また、橋本芳郎先生の「魚貝類の毒」にも巻貝類の毒化の例が紹介されていますが、これはまひ性貝

毒とは異なる毒だそうです。ただ、毒化した二枚貝から食物連鎖を通して、巻貝やカニ等がどの程度二次的に毒化するのかは、解明すべき課題と考えられます。

一般の貝毒とは異なりますが、最近、巻貝のバイ(福井県)やボウシュウボラ(静岡県)からフグの毒と同じテトロドトキシンが検出される事件がありました。最近の研究では、フグ毒が、フグ以外の様々な生物や海底の泥にまで広く分布することが判って来ましたが、このバイの場合はバイ簗の餌に用いたフグの内臓から、ボウシュウボラの場合はフグ毒をもっているトゲモミジガイ(ヒトデの一種)から、それぞれ食物連鎖を通して巻貝に蓄積されたことが判りました。

8. 貝毒の安全対策

ホタテガイを始め多くの貝類は世界各国で食料として利用され、漁業ばかりでなく潮干狩りなどのレジャーの対象にもなっており、その安全対策には各国とも気を配っています。また水産物の輸出入が活発な現在では、その安全対策も国際的になりWHO(世界保健機関)でも専門家委員会を持って貝毒対応を検討しています。日本では昭和50年代になって各地で赤潮や貝毒の発生が頻発すると共に、水産庁は「有毒プランクトンによる貝類の毒化に関する総合研究」を発足させ、厚生省でも昭和53年にホタテガイやムラサキイガイなどで、まひ性貝毒

については4 MU/g (可食部)、下痢性貝毒については0.05 MU/g (可食部)と生鮮出荷の規制基準を各都道府県に通達しました。現在北海道ではホタテガイばかりでなく、ホッキガイ、サラガイなど全ての二枚貝類について、漁業が行われる前に毒性検査を行って、安全が確認されてから漁業が許可されています。さらに毒の上昇期には毒性値が急激に増加することから、道漁連では国の基準より低い値、まひ性貝毒では3.0 MU/g (可食部)、下痢性貝毒では0.025 MU/g (可食部)で出荷を自粛することを決めています。

しかし、ホタテガイの生産量は近年非常に多くなり、貝毒による出荷規制期間が長期化するにつれて漁業対策上問題も大きくなりました。またホタテガイの場合、その毒が中腸腺に局在すること、まひ性貝毒の場合は加熱処理によって毒性値が降下することなども判明し毒性値が一定基準以下の

場合には加工出荷する道も開けました。現在のまひ性貝毒の場合の加工基準は表2のようになっています。

上記の加工出荷に関しては、加工処理は道が認定した加工場に限ること、貝毒発生海域の原料を加工処理中は他海域の原料を扱わないこと、加工残屑、特に中腸腺は焼却かアルカリ処理後に埋めること、加工製品についても毒性検査を実施し、規制値(4 MU/g)以下を確認すること、など厳しい条件が課せられています。また、このような加工の開始前も加工中も、同一海域の複数の地点、複数の水深から毎週ホタテガイを採取して毒性値を検査することが義務づけられ、加工の開始は原因プランクトンの消滅を確認して道の水産部、衛生部、漁連の三者が協議して決定しています。

また日本海やオホーツク海沿岸で下痢性貝毒が規制値を越えた場合も、中腸腺を除いた冷凍製品や干貝柱の加工が可能になっ

表2 まひ性貝毒発生期におけるホタテガイの条件付き加工基準(毒性値はいずれも中腸腺)

毒の下降期

500	MU/g	以下	: 缶詰加工が可能
150	MU/g	以下	: うろ取りボイル製品、貝柱製品加工が可能
20	MU/g	以下	: 生鮮出荷可能

毒の上昇期

20	MU/g	以上	: 生鮮出荷自主規制
50	MU/g	以上	(噴火湾周辺海域): うろ取りボイル、貝柱製品加工停止
150	MU/g	以上	(噴火湾以外の海域): 同上
500	MU/g	以上	: 缶詰加工停止

注: うろ取りボイル製品とは中腸腺を除去してボイルした製品で、貝柱製品とは中腸腺、生殖巣、外套膜、えらも除去した貝柱のみの生、冷凍あるいはくん油漬などです。

ています。

この様に、現在はホタテガイを始め全ての二枚貝についても貝毒監視体制が確立されており、生鮮貝でも加工製品でも正規のルートで出荷され流通しているものは絶対安全です。漁業関係者は貝毒はホタテガイのイメージを下げるに心配し、あまり消費者に明らかにすることを好みませんが、正規のルートで出荷された貝類は安全であることを強調して欲しいと思います。

貝類の場合、イガイ、アサリ、コタマガイなど潮干狩りや海水浴などで採取され食べられる場合も多く、最近の貝毒による中毒例は大部分この様な漁業以外で採取されたものです。しかし、私の所にも「知り合いの漁業者からホタテガイを貰ったが、食べても大丈夫か？」と問い合わせの電話が度々あるなど、正規のルート以外で食卓に上がるホタテガイも少なくないようです。

道行政や漁業団体関係者の長年に渡る努力の積み重ねによって、現在加工出荷の道が開け、今後もさらに規制緩和に取り組もうとしています。良く「信用を築くのは大変だが、壊すのは簡単だ」と言われます。規制に違反して闇のルートでホタテガイを販売することは、被害の有る無しに関わらず、せっきくの加工出荷の道を狭め、ホタテガイ漁業全体に迷惑をかけることになります。また、知り合いに配ることも、万一被害が出た場合、ホタテガイ漁業全体に責任がかかってきますので、十分な配慮をお

願います。

海水浴などで貝類を採って食べることも本来は密漁にあたり、止めるべきでしょうが、実際に全てを禁止することは不可能でしょう。また、この様な遊漁や密漁での安全対策を述べることは本書の主旨ではありませんが、道民の健康を守ることも広い意味での水試の任務と思い、若干の注意事項を述べます。ただ、今まで述べた様に貝毒の発生状況は年によっても、海域によっても一様でないので、絶対安全な食べ方と言うことは言えません。

◎噴火湾を含む太平洋沿岸および根室海峡沿岸はまひ性貝毒の特に高い海域ですから、5～9月の夏の間は正規の出荷以外の二枚貝類は食べないこと。

◎特に、養殖施設、定置網など沖合の施設に付着したイガイ類は絶対に食べないこと。

◎貝毒は特に中腸腺に集中しているので、中腸腺を除いて食べれば被害はかなり防止できるのですが、イガイ、カキなどでは中腸腺を取り除くことは困難です。また煮ても危険です。

◎正規のルート以外のホタテガイは食べない方が安全です。万一食べる場合、うろ(中腸腺)は調理前に除くこと、うろが他の動物に食べられないよう処理すること、海には絶対捨てないようにすること。

◎表1からも判る通り、日本海沿岸の下痢性貝毒の発生状況は年によってかなり異

なります。ある年は大丈夫でも他の年には中毒する場合があります。保健所などに貝毒の状況を問い合わせ、またあまり沢山食べないこと。特に下痢性貝毒は加熱しても毒性値は下がらないと言われています。

9. 貝毒研究に対する漁業者の要望と対策

北海道で貝毒による養殖ホタテガイの出荷規制が始まった昭和53、54年頃は、漁業関係者ばかりでなく、行政担当者、研究者も問題の整理が充分でなく、様々な要望や期待が入り乱れ、問題を複雑にしていた感じがします。しかし、貝毒原因プランクトンの発生を防止したり、毒化した貝から生鮮状態で毒を完全に取り除いたりすることが実際には殆ど困難なことも段々と明らかになり、加工出荷の道も開けて来ると「貝毒と仲良く付き合う方法」と言うことで、毒の発生状況に合わせて養殖のスケジュールを変更するなど養殖業者みずから問題の解決に努力する様になりました。しかし、昭和63年のように11月から再度出荷が規制されるなど自然の方はなかなか規則通りにはいきません。漁業関係者から出されている要望のいくつかとその研究の現状を紹介します。

1) 解毒：一度毒化したホタテガイを、貝毒原因プランクトンを含まない海水で飼育した東北大の大島先生の実験では、1700 MU/g (中腸腺) の毒は、最初は急激に下がるが、その後はゆっくりで、5か月後

でも100MU/g前後の毒が残っていたそうです。ホタテガイを生きたままで毒を除くことは、飼育海水に色々な物質を加えたり、紫外線照射の海水で飼育したり、内外の研究者によって様々な試みが行われましたが、現在のところ実用的な方法は確立されていません。また、現在の制度では、ある海域で毒が検出されると、その海域全体が規制されます。また、制度を変えたとしても個々の漁業者別に毒性検査をすることは今の体制では困難です。

しかし先に述べた加工処理も解毒の一方法と言えるでしょうし、この方法をさらに発展させることと、貝柱製品などの消費拡大を計ることの方が当面の課題と考えます。

2) 毒化の予防：貝毒原因プランクトンの発生を防止する方法が見付かれば一番よいのですが、日高沿岸から噴火湾まで広い海域で特定の種のプランクトンの発生をコントロールすることは現実的に不可能です。貝毒原因プランクトンの分布水深より深い水深帯で養殖すれば毒性値は低くなるかもしれませんが、噴火湾の40m層は水温も低いし、餌も少なく、ホタテガイの成長には良い条件とは言えません。また、先に述べた検査体制の問題もあります。ただ、毒性値が上昇する前に日本海などに移送して養殖する方法などは検討する価値はあると思います。

3) 毒の検査方法の改善：マウステストは時間と経費が掛かり、もっと簡便な方

法の確立が要望されています。高速液体クロマトグラフィーによる測定なども検討されました。ただ、まひ性貝毒も下痢性貝毒もカクテルの様にいくつかの成分の混合したもので、それぞれの成分の毒力が異なるだけでなく、その組成によっても毒性値が変化するそうです。また、貝毒物質は極く微量で毒性を発揮し、まひ性貝毒の主成分は1 mg (1/1000g) で4000～5000 MUの毒性があります。現在の規制基準である4 MU/gの毒と言うのは、殻を除いたホタテガイ1 kgに1 mgの毒成分を含むことで、このような微量の毒を検出する困難性もあります。いずれにしても人間の健康に関することなので、その確実性が実証されなければ検査方法の変更は困難でしょう。

ただこのことは日本だけでの問題でなく、国によっては動物愛護団体の反応やマウスの入手の困難性があり、各国共通の要望ともなっています。東大の橋本先生らは抗原抗体反応を利用した検査方法を研究中で、いずれもっと良い方法が開発されると思います。

4) 毒性値の予報：加工出荷の道も開け、毒性値の状況があらかじめ予知できれば、計画的な出荷が可能になりますので、

この予報技術を開発することが水試の当面の研究目標でもあります。オホーツク海沿岸や根室海峡沿岸での下痢性貝毒の予報については先に述べた通りです。噴火湾のまひ性貝毒については、貝毒原因プランクトンが100細胞/ℓ以下の低密度の段階で毒性値が規制基準を越え、規制開始時期の予報は非常に困難です。ただ毒の下降状態は、最高毒性値とその時期、貝毒原因プランクトンの消滅の時期などからある程度の予知は可能で、実際に情報として関係機関に連絡しています。予報の時期を早め、精度をもっと向上させる為には、先にも述べましたが、北海道周辺の海洋調査と連携した総合的調査が必要と考えます。

5) 長期的な予報と対策：噴火湾でのホタテガイまひ性貝毒は年々高くなり、漁業関係者は、養殖量の増加による環境の悪化との関連を心配しています。また、昭和63年に噴火湾に出現したカテネラが将来的に出現頻度が高くなるのではないかと心配もあります。このような、長期的な変化の予想と対策は、水試の貝毒研究の基本的課題の一つと考えていますが、実際には非常に難しい問題です。表3に噴火湾海域での昭和59年から平成元年までの最高毒性値と

表3 噴火湾海域でのまひ性貝毒の最高毒性値(中腸腺)とプロトゴニオラックスの最高出現密度

昭和	59年	60年	61年	62年	63年	平成元年
最高毒性値(MU/g)	960	319	960	1,832	530	2,812
最高密度(細胞/ℓ)	50,540	13,520	18,820	8,720	1,700	39,560

プロトゴニオラックスの最高出現密度を示します。毒性値は平成元年が最高ですし、貝毒原因プランクトンの密度も非常に高いのですが、他の年では両者は必ずしも比例的では無く、現在の段階では養殖量の増加と毒性値の増加との直接的関係は明瞭ではありません。

昭和63年からは、噴火湾だけでなく日高沖で調査を始めましたが、平成元年7月25日に静内と浦河の中間の沖合い約20マイルの地点で(10m層)15万細胞/ℓと言う非常に高い密度のプロトゴニオラックスが観察されました。水温、塩分量の水平、鉛直分布から見てこの地点は、親潮系水と津軽暖流水の潮境域に当たっています。この日高沖の群と噴火湾内の群との関係は今後の課題ですが、少なくとも、このような沖合域では沿岸環境汚染の直接的影響は少ないと考えられます。また長期的な変化の研究こそ海洋研究と一体でなければその要因は解明されないと思います。

10. 終わりに

この号をもって「ホタテガイの貝毒」を一応終了します。しかし、調査を継続していると毎年毎年新しい現象にぶつかり、以前考えていたことに疑問が出てきたり、あいまいだったことがはっきりしたりします。また、大学や水産研究所、他府県の水産試験場などの調査研究からも毎年新しい情報が提供されています。今後もその度にトピック欄で紹介したいと思っています。

最近漁業協同組合やホタテガイ関連団体の研究会に「貝毒の話」を頼まれる機会が多くなりました。先ず正しい知識を身に付けて自分達でも解決の道を見付けようと言う努力の表れと考えています。疑問、質問がありましたら電話でも手紙でも御連絡くだされば直接か、あるいは北水試だよりでもお答えします。(おわり)

(はやし ただひこ 函館水試増殖部)
報文番号B1968

DSP(下痢性貝毒)の成分

DTX : ディノフィシストキシン
PTX : ペクティノトキシン
YTX : エソトキシン
OA : オカダ酸

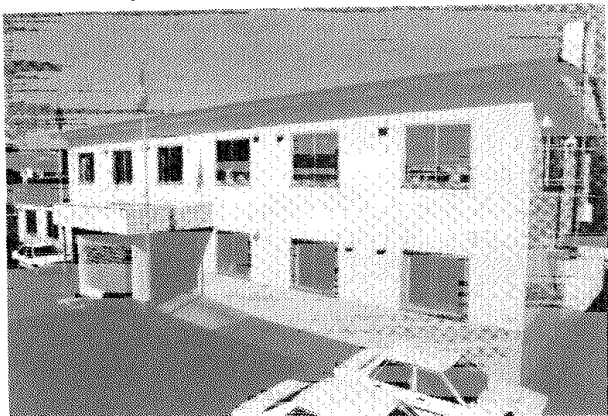
PSP(まひ性貝毒)の成分

STX : サキシトキシン
GTX₁₋₈ : ゴニオトキシン 1~8
Neo STX : ネオサキシトキシン



水試紹介シリーズ

函館水産試験場



函館水産試験場は、日本を代表する夜景の美しい街として知られる函館市のほぼ中央部に位置しております。

J R 函館駅を基点とすると国道278号線を恵山方向に約5 km、湯の川温泉街への玄関口の国道から約40m海岸寄りにあります。また、室蘭支場は、鉄の街で名高い室蘭市にあり、J R 室蘭駅から南へ約1.5kmの追直漁港の背後に位置し、近くには室蘭漁協や室蘭機船漁協があります。

それでは函館水産試験場の歴史と役割について紹介します。

1. あゆみ

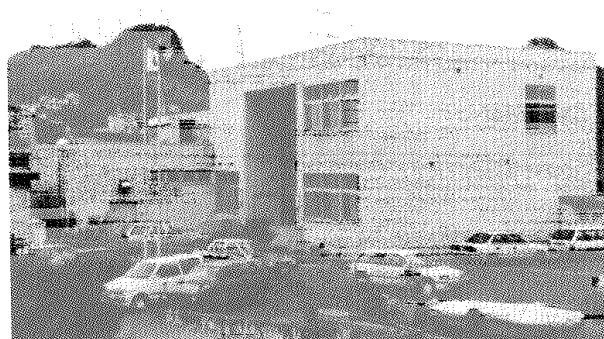
函館水産試験場は、昭和3年北海道水産試験場函館支場として発足しました。昭和25年国立水産試験研究機関の機構改革により水産庁北海道区水産研究所函館支所が新設され当场と併立されました。昭和39年水産試験場の機構改革により北海道立函館水産試験場として独立し、昭和57年室蘭分場

の庁舎改築が完成し、室蘭支場に昇格しました。

2. しくみと役割

函館水産試験場は、水産に関する科学的、技術的な試験研究を実施し、その成果を普及することによって、北海道、特に日高、胆振、渡島及び桧山支庁管内水産業の発展に役立つことを目的に設置されています。

試験研究課題は、地域水産業のニーズから汲みあげることを基本に短期的、中長期的展望に立って重点的課題を設定し、本場の4部(室)、室蘭支場、試験調査船金星丸により試験研究に取り組んでいます。



各部門の業務内容は、以下の通りです。

(1) 企画総務部

企画総務部は、水産業界(漁業者、加工業者など)からのニーズの把握や情報収集の窓口となるとともに浜に役立つ試験研究の円滑な推進のための企画や連絡調整を行っています。さらに場の維持管理や職員の福利厚生等の総務的な業務も行っています。

(2) 漁業資源部

漁業資源部は、適正な漁業管理体制を確

立するため、直属試験調査船による漁獲試験、海洋観測及び市場漁獲物調査等を基にスルメイカ、スケトウダラ、ホッケ、ケガニ等の資源量推定、漁況予測等について調査研究を進めています。また、ケガニの天然種苗の採捕、中間育成、放流等一連の技術開発、ヒラメの人工種苗放流効果に関する調査も行っています。

(3) 増殖部

増殖部は、浅海資源の維持、増大を図るため、浅海域を中心にホタテガイ、エゾアワビ、エゾバフンウニ、キタムラサキウニ、マコンブ等の増養殖について調査研究を進めています。また、噴火湾周辺海域の貝毒原因プランクトンの出現状況からホタテガイの毒性値変化を予知するための調査研究も行っています。

(4) 加工研究室

加工研究室は地域の水産加工技術を高度化するため、イカ、コンブを中心にした利用加工について調査研究を進めています。また、利用価値の低いウマヅラハギのねり

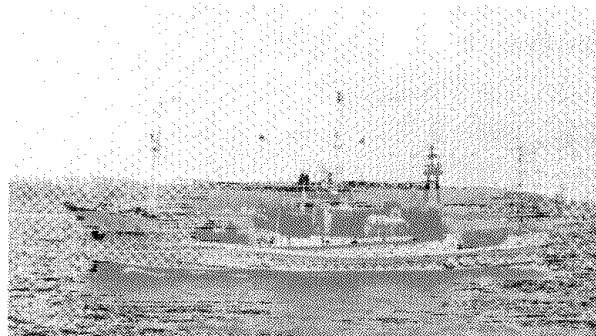
製品化についての試験研究も行っています。

(5) 室蘭支場

室蘭支場は、胆振、日高支庁管内を中心に漁業資源部門では、スケトウダラ、ケガニ、マガレイ、ソウハチ、シシャモ等の資源量推定、漁況予測等の調査研究、増殖部門では、ミツイシコンブ、エゾバフンウニ、ホタテガイ、ホッキガイ等の増養殖の調査研究を進めています。また、ケガニ資源増大試験や噴火湾（胆振地区）周辺のホタテガイ養殖許容量調査も行っています。

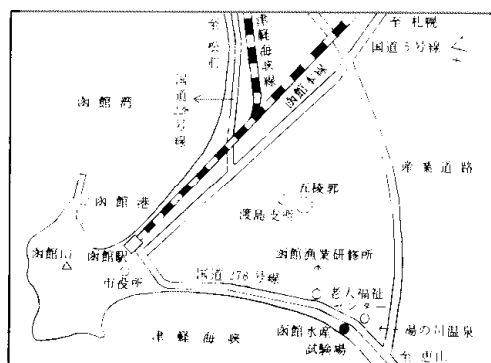
(6) 試験調査船（金星丸）

金星丸は、道南水域に回遊、分布する重要魚類、イカ類、甲殻類の資源状況及び卵稚仔の分布実態等を調査しております。また、水産資源動向等の基礎資料となる海洋観測も行っております。

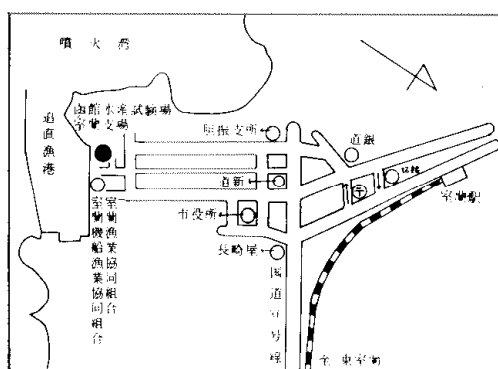


..... お問い合わせメモ

本場：JR函館駅から市バス
（日吉営業所または上湯川行）
老人福祉センター前下車徒歩2分。
JR函館駅から車で15分。



支場：JR室蘭駅から車で7分、
徒歩で25分。



北水試だより バックナンバー もくじ一覧

創刊号 1988-1		ミズダコ人工産卵礁の効果について	福田 敏光
創刊によせて	坂本 寿勝	水産試験場パネル展盛況のうちに閉幕	
	竹田 正之	水産試験場パネル展アンケートの結果	
	石崎 喜太郎		
北の海	小笠原 惇六	第5号 1989-3	
加工利用部門における先端技術への取り組み		安全で美味しいいずしを造りましょう	佐々木 政則
	中村 全良	ブナサケからゲル状食品の開発	木田 健治
トピックス		資源シリーズ マダラ	吉田 英雄
天売・焼尻沖に浮魚礁の設置決まる	小笠原 惇六	水試紹介シリーズ 網走水産試験場	
余市沖でとれた大型ホタテガイ	尾身 東美	63年度試験研究の成果から	
		海洋観測データの処理プログラム	山口 幹人
		について	山岸 吉弘
第2号 1988-6		サクラマス三倍体も養殖化に向けて第一歩	
北海道のウニ漁業と増殖技術の発展	川村 一広		中島 幹二
オホーツク沿岸海域におけるケガニ漁業		ヒラメ種苗放流に関するアンケート調査	
管理モデルについて	研究グループ	1. 標識放流と色素異常魚について	富永 修
資源シリーズ マガレイ	西内 修一		
トピックス		第6号 1989-7	
ヒラメの自然型産卵に成功する	草刈 宗晴	「あいのこ」、誰の子? ズワイガニ類雑種の親捜しー	
パソコン通信網「ホタテガイ採苗情報」	蔵田 護	アイソザイム電気泳動法による分析	鳥澤 雅
開設のお知らせ	西浜 雄二		三橋 正基
セーフティーロング	臼杵 睦夫	ホタテガイの貝毒	林 忠彦
故垣内政宏海藻科長の逝去を悼む	辻 寧昭	今年の噴火湾周辺における貝毒原因	
元中央水試場長福原暁氏叙勲の栄に浴す		プランクトン出現状況	函館水試増殖部
人事の動き 昭63.3.31~63.6.1付		シリーズ 食中毒ー季節がら、腸炎ビブ	
		リオによる食中毒を中心として	臼杵 睦夫
第3号 1988-9		水試紹介シリーズ 釧路水産試験場	
スルメイカ漁況予測の方法	中田 淳	トピックス 水試試験研究プラザ終了	
エゾバフンウニ人工種苗生産の現状		故一杉哲郎専門研究員の逝去を悼む	中村 全良
(その1)	田嶋 健一郎	人事の動き 平1.3.31~1.6.1付	
資源シリーズ		第7号 1989-10	
北海道のコンブ資源について	金子 孝	ヒラメ人工種苗生産の現状	斉藤 節雄
トピックス		ホタテガイの貝毒(2)	林 忠彦
こんなヒラメをさがして下さい	富永 修	水産研究者、西ドイツに渡る	
養殖科飼育実験施設完成する	高丸 禮好	ー西ドイツキール市滞在記ー	長澤 和也
水試紹介シリーズ 中央水産試験場		資源シリーズ シシャモ資源は今	吉田 英雄
人事の動き 昭63.6.30~63.8.5付			佐野 満廣
第4号 1988-12		水試紹介シリーズ 栽培漁業総合センター	
道東海域のマイワシ漁業	三原 行雄	トピックス	
エゾバフンウニ人工種苗生産の現状		噴火湾周辺の貝毒原因プランクトンの	
(その2)	田嶋 健一郎	その後の状況	函館水試増殖部
資源シリーズ スケトウダラ	三宅 博哉	道立試験研究機関公開講座函館市で開催決定	
63年度試験研究の成果から			

本誌は、下記の道立水産試験場・栽培センターの広報誌です。質問、ご意見等がありましたら最寄りの水試・栽培センターまでお寄せ下さい。

北海道立中央水産試験場

046 余市郡余市町浜中町 238
電話 0135(23)7451
FAX 0135(23)3141

北海道立函館水産試験場

042 函館市湯川町 1-2-66
電話 0138(57)5998
FAX 0138(57)5991

北海道立函館水産試験場室蘭支場

051 室蘭市舟見町 1-133-31
電話 0143(22)2327
FAX 0143(22)7605

北海道立釧路水産試験場

085 釧路市浜町 2-6
電話 0154(23)6221
FAX 0154(23)6225

北海道立釧路水産試験場分庁舎

085 釧路市仲浜町 4-25
電話 0154(24)7083
FAX 0154(24)7084

北海道立網走水産試験場

099-31 網走市鱒浦 31
電話 0152(43)4591
FAX 0152(43)4593

北海道立網走水産試験場紋別支場

094 紋別市港町 7
電話 01582(3)3266

北海道立稚内水産試験場

097 稚内市宝来 4-5-4
電話 0162(23)2126
FAX 0162(23)2134

北海道立栽培漁業総合センター

041-14 茅部郡鹿部町字本別 539-112
電話 01372(7)2234
FAX 01372(7)2235

北水試だより 第 8 号

平成 2 年 1 月 1 日 発行

編集・発行 北海道立中央水産試験場

印刷 日東印刷 K・K
