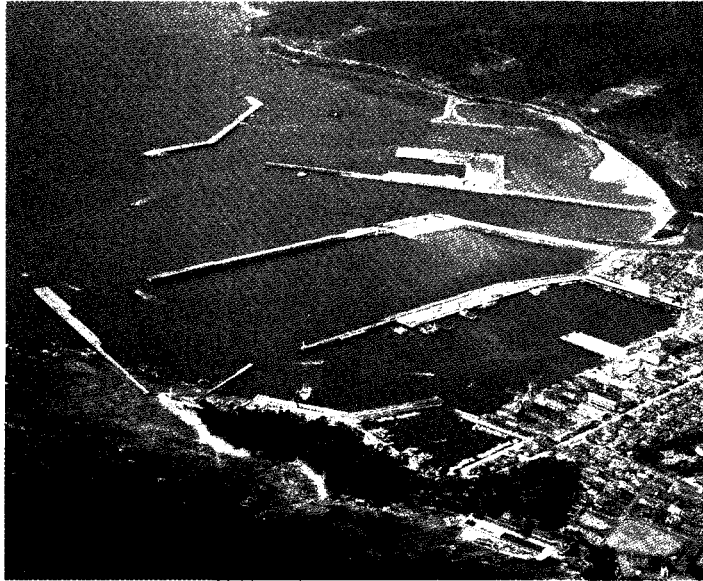


う し お

第244号

平成2年4月



鹿 児 島 県〔串 木 野 漁 港〕

目 次

港 種：第3種
所 在 地：串木野市
指定年月日：昭和26年9月7日
管 理 者：鹿児島県
関 係 漁 協：串木野市漁協

| | |
|--|---|
| 近年のマダイ漁況の特徴…………… | 1 |
| バイテクよもやま話 — I…………… | 3 |
| シラヒゲウニの種苗生産の現況について…………… | 5 |
| ブリ類結節症病魚を直接使用した アンピシリン感受性の迅速判定方法…………… | 6 |
| トビイカの特性について…………… | 7 |

鹿児島県水産試験場

近年のマイワシ漁況の特徴

近年における本県のマイワシ漁獲量は、51年から急激に増加してきた。

その漁獲量（属人）は50年代前半の3万トン前後から50年代後半以降63年までは4～5万トンで推移し、漁獲量の80%前後はまき網漁業によって漁獲されている。

本県における中大羽群の初漁は、例年1月中旬頃に九州西岸を南下する群を対象とする年が大部分で北薩海域で初漁をみる年が多い。

まき網によるマイワシ中大羽群を対象とする操業は北薩海域を中心に行われ、南薩や大隅、種子・屋久、沖合瀬礁地帯等では沿岸域の一部を除き積極的に漁獲対象とすることは極めて少ない。

まき網によるマイワシ漁獲量を4港（阿久根・枕崎・山川・内之浦）計でみると50年代は1.4～2.7万トン（平均2.3万トン）60年以降は1.7～2.5万トン（平均2万トン）で平成元年は2万トンとなお高い漁獲水準にある。

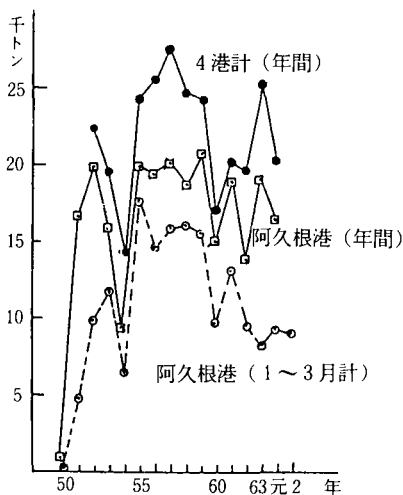


図1 マイワシ漁獲量の年変化図
(まき網)

なお、この漁獲量の70～80%は阿久根港に水揚げされる。(図1)

マイワシ漁獲量の季節変動を阿久根港におけるまき網による漁獲量（52～63年）でみると1～3月に中大羽群対象に漁獲量は増加するが、4月以降は急激に減少する傾向がみられる。(図2)

九州西岸域におけるマイワシ資源の近年の特徴として58年から ①産卵親魚の小型化 ②親魚の小型化に伴う産卵期のおくれ ③小羽群の来遊減等が指摘された。

また平成元年には北部太平洋における秋以降の1・2歳魚の減少がみられ、このため全国の漁獲量は62年の436万トン、63年の449万トンから平成元年は390万トンに減少したと推定されている。

本県の状況を、先づ体長組成の変化からみると、図3のように55年までは20cmにモードをもつ単峰型であったが、58年には17と20cmにモードをもつ双峰型となり、59年には17cmにモードをもつ単峰型となり親魚の小型化

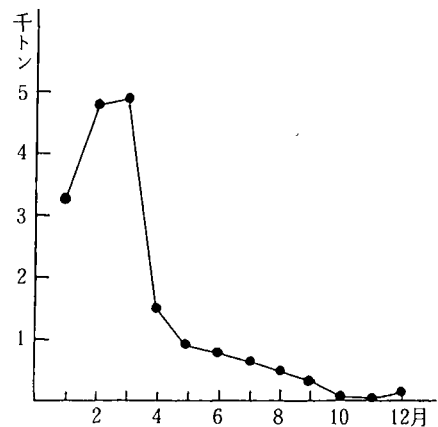


図2 マイワシの月別平均漁獲量
(阿久根港・まき網・52～63年)

が顕著となった。

しかし体長モードは60年以降は徐々に大型化し、60年は17.5cm、61・62年は18cm、63～平成2年には18.5cmに移行している。(図3)

また体長18cm以上の総測定尾数に占める割合は、56・57年の70～80%から59年は30%に低下したものの、以後は逐次増加し、平成元年は72%、2年は75%と高年齢魚の増加がうかがえる。

反面体長16cm以下の割合は、58～61年は20%前後であったものが、62・63年は10%前後、平成元年は4%、2年は3%に減少しており、63年級や元年級の来遊が少なかったともうけとれる。

次に親魚の小型化に伴う産卵期のおくれについては、本県の親魚群(雌)の月平均熟度係数でみると、57・58年は1月3～5、2月7、と逐次高くなったが3月は1～3と急激

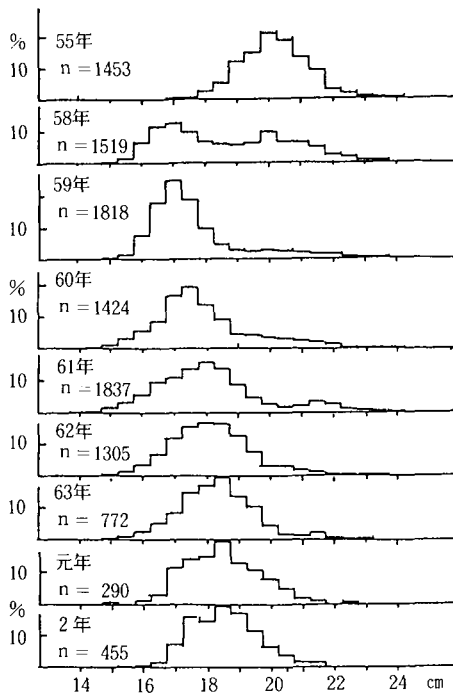


図3 マイワシ体長組成の年変化図
(1～3月)

に低下していたが、59～63年は1・2月より3月が高い傾向がみられた。

しかし平成元～2年は3月の測定資料はないが、2月の係数が7～8と58年以前の2月と似た係数となっている。

また、小羽漁の不振については、本県では北薩海域を中心に例年5～6月頃から小羽の来遊があって、まき網や棒受網で主に漁獲されるが、棒受網の漁獲結果からみると例年7月をピークに5～10月に漁獲されている。

そこで棒受網の5～12月の漁獲量経年変化をみると、53年をピークに減少傾向を辿り、58～61年は不振であったが、62年以降は上向きに転じている。(図4)

なお、南西海区水産研究所による薩南海域の産卵量調査結果では、63年432兆粒、元年597兆粒、2年は元年をやや下回る程度と推定されており、例年以上の産卵量のようなものである。
(漁業部 川上)

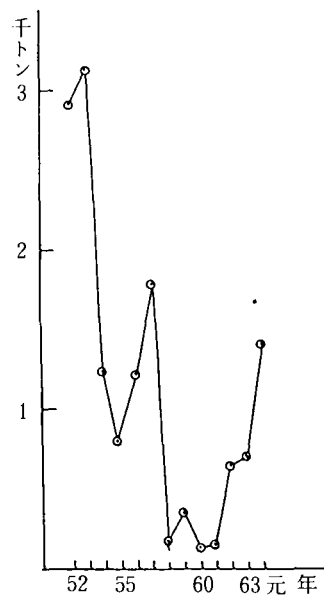


図4 棒受網によるマイワシ漁獲量の経年変化図
(阿久根港・5～12月計)

バイオテクよもやま話 — I

バイオテクは今や花盛り。街を歩けば“バイオ〇〇…”とうたった商品が目につきますし、少年コミック紙ではバイオによって造られたと称するモンスターが所狭しと暴れ回っています。これほどバイオテクが身近なものとなってくると、改めて「バイオテクとは何?」「バイオテクって何か恐ろしいものじゃないの?」といった声があちこちから聞こえてきそうな気がします。確かに、今やバイオテクは、医療・食品・農林水産の分野のみならず、生物とは直接関係のなさそうなエレクトロニクス分野にまで普及し、その応用範囲はとどまるどころを知りません。今後、一層バイオテクが身近になるに従って、バイオテクの定義やバイオテク自体の発想法を知る事は、バイオテクに対する無用な誤解を避けるためにも無意味なことではできないと思います。まとまった話はできませんが、“よもやま話”として、少し時間をいただきたいと思います。

◇バイオテクの定義について

バイオテクノロジー（Biotechnology、略してバイオテク）の定義については、いろいろな組織あるいは団体により解釈がまちまちで、その定義もまちまちです。1982年にOECD（世界経済協力開発機構）が出した定義によれば『生産物製造及びサービス活動を目的として、生物由来の因子を用いて物質を加工するために、科学技術の理論を応用すること』となっていますが、これは、バイオテクの誕生が遺伝子の組み換え、すなわち、大腸菌に遺伝子を組み込んで物質を生産させたことから始まった、このことが大きな意味をもっていたからだと言われています。このように、生物（この場合大腸菌）によって物質を製造することを主眼としますと、現在の農林水産分

野等における生物体そのものの作出はバイオテクの範ちゅうに入らないこととなりますが、現在では広い意味でバイオテクとして扱われています。このあたりが、各種組織により解釈や定義が異なる所以でしょう。

いずれにしても、バイオテク自体は、生物が本来持っている基本的な機能に人為的な技術を加えた総合的な技術として、これまでの生物学的な技術と区別するための総称であるといえますし、また、ある日突然あらわれた突拍子のないものではなくて、これまで脈々と蓄えられてきた生物学的な知識があり、そこに遺伝子DNAの正体の解明が加わったことによって初めて可能となった、新しくもあり旧くもある技術ではないかと思えます。

◇遺伝子DNAの世界

結局のところ、バイオテクは遺伝子DNAの正体をはっきりした時点から始めて可能となった、すなわち、バイオテクを知るためにはまずDNAを知ること!。DNAについては、皆さん一度は耳にした言葉だと思えますので、ここでは復習を兼ねて簡単に紹介してみたいと思います。

DNA（deoxyribonucleic acid デオキシリボ核酸）は1953年、ワトソンとクリックという人によって、始めてその構造までが明らかにされました。それによると、DNAは一種の鎖状高分子であり、共通の中心軸のまわりに2本の鎖がらせん状によじれあった二重らせん構造を呈しているといえます。二重らせんを作る、2本の太い親柱とでも言うべき柱には、デオキシリボースという糖と、リン酸が一つおきに並び、そこからアデニン、チミン、グアニン、シトシン（以下、順にA、T、G、C、と略）という4つの塩基が一つ

ずつ突き出して、向かい合ったもう一つの親柱から出た別の塩基と結び付き、はしごの踏み子を形づくっています。このDNAは、次のような特質を持っていることがわかっています。

①普段は大変頑丈で、複製時には簡単、正確に複製できること。

DNAの二重らせん構造は、普段は極めて安定で、ちょっとやそっとのことでは壊れません。ところがDNAは、細胞が分裂する度にすべての細胞に均等に分配されなければならないもの。ただ頑丈だけではダメなわけで、この点に関して、DNAには驚くべき仕掛けがありました。

その仕掛けとは、DNAが複製される時、DNAはまず二重らせんのはしごの踏み子の部分、つまり塩基の結合がほどけて、2本の親柱になりますが、別れた2本の親柱の塩基部分には、塩基同士、AはTと、GはCとしか結合しないという厳密なきまりがあるということです。この厳密なきまりによって、一度別れた2本の親柱には、その塩基の配列に従って、あたりに存在する塩基が規則正しく結合し、めでたく2本の全く同一のDNAが複製完了するというわけです。

②DNAの遺伝情報は塩基の配列にあること。

DNAの仕掛けについて、さらに驚くべきことには、DNAの遺伝情報はすべて、A、T、G、Cの4つの塩基の配列にあったということです。もっと平たくいえば、私たちの体の設計書は、全ての細胞の核一つ一つに存在するDNAの、たった4つの塩基の並び方によってできている、ということです。(しかし、たった4つの塩基の並び方とはいっても、人の細胞の核一つのDNAを全て取り出して繋ぎ合わせれば、その全長は約2m、塩基対の総数は30億にも達するといわれていますから、莫大な情報量であることに変わりはありません。)

このことについて、もう少し詳しく紹介す

るなら、まずDNAの4つの塩基のうち3つの組み合わせ ($4^3 = 64$ 通り) によって20種類のアミノ酸が決定されています。一方、私たちの体を構成する蛋白質は約10万種類、地球上の全蛋白質で100億から1兆種類といわれていますが、それらは全てこの20種類余のアミノ酸の組み合わせからできていますので、アミノ酸の組み合わせが、さらにDNAの塩基配列によって決定されれば、1つのDNAのブロックによって1つの蛋白質の設計書ができるというわけです。(ただし、DNAは設計書ですから、自分自身は何もしません。実際に蛋白質がつくられる時には、mRNA (伝令RNA)、tRNA (転移RNA)、リボゾームといった別の主役たちの協力が必要です)。私たちの体にある酵素、ホルモン等も蛋白質の一種であり、このようにして作り出された蛋白質が代謝等に関与しながら、私たちの生命活動を支える源となっているのです。

以上、DNAの基本的構造、その遺伝的な意味について、ざっと紹介してきました。あまりにざっとしすぎてピンとこなかったかもしれませんが、DNA自体が遺伝子として実に理にかなったものであること、また、それゆえに人が手を加え、様々な可能性を引き出すことができるということを感じていただければ幸いです。今回は紙面の関係上、尻切れトンボとなりましたが、次の機会には、これらDNAの概要を踏まえた上での遺伝子操作の現状や、遺伝子とまていかないにしろ、いわば遺伝子を塊として操作する、染色体操作による魚類バイオテックの現状と今後の展望について、その概要を紹介したいと思います。

(指宿内水面分場 和田)

シラヒゲウニの 種苗生産の現況について

シラヒゲウニは、紀伊半島以南の太平洋沿岸に広く分布し、特に奄美、沖縄の南西諸島海域のサンゴ礁内に多く生息しています。有用ウニの中では14cm、1kgにもなる大型種で成長も早く1年で6cm、80gになり採捕でき寿命は約2年と考えられています。その漁獲量は生ウニに換算すると、昭和30～40年代におよそ100～120トンあったものが最近では28トンに減少し、その対策が望まれています。昭和63年度から国の地域特産種増養殖技術開発事業の中でシラヒゲウニの種苗生産や放流技術開発など行っています。そこで種苗生産の現況について記します。

シラヒゲウニの種苗生産は沖縄県が昭和53年度より研究を始め、これまでに59、61年に3～4万個の生産を経験していますが、その後は毎年不安定な状態で経過しています。当県においては63年（初年度）にまずアカウニの種苗生産手法をもとに飼育を始めてみましたが、ふ化後10日前後で全滅を繰り返し、なかなか飼育が進展しなかったことから、シラヒゲウニ向けの新たな技術開発が必要であると考えられました。初年と2年目の試験の流れとその結果は次のとおりです。

1) 採卵用親ウニの養成：奄美、種子島、南薩等より2年間で延べ1,750個を搬入し、アオサ、ヒジキ、ワカメなどを与え養成試験を実施した結果、周年採卵と年間を通じての幼生飼育技術の詰めも加速的に早くなるものと考えられます。

2) 幼生飼育：幼生飼育においての大きな問題点は4腕後期の大量斃死と8腕期の斃死の2点にあり、これらの原因を解明するために次の項目を検討しました。①飼育水の管理：NH₄-N量を指標にする方式、流水方式、換水方式、追水方式などについて検討しましたが、まだ明確な結果は得られず、当面は1日40%の換水を基準にしています。②餌料種：

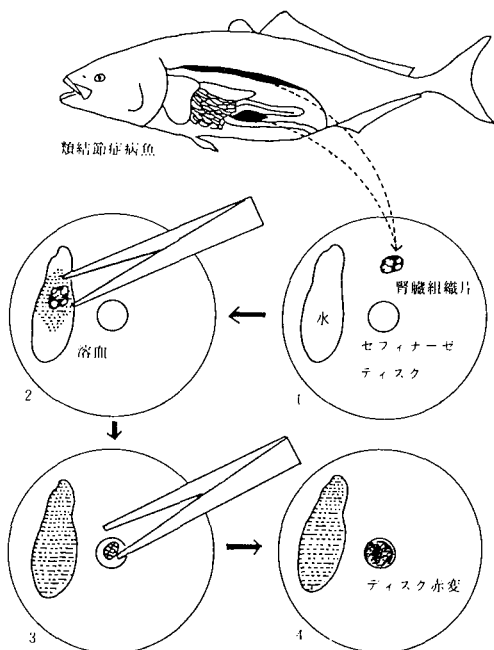
2年間で珪藻類5種、緑色鞭毛藻類1種、褐色鞭毛藻2種、緑藻類1種の合計9種類について単一または混合で検討し、自然海水から分離培養した暖海性の珪藻類1種を選抜し単独で用いています。現在のところ餌料種は小型で繊毛が短いものが良いようです。③給餌密度：給餌はふ化後2日から開始し20日までは徐々に給餌密度をあげ、その後一定とする方法で、①0.25→1万細胞/ml、②0.5→1、③0.25→2、④0.5→2、⑤0.25→3、⑥0.5→3の条件で比較し、給餌密度は低い方が良いと得られましたが、これは現在の低い歩留のもとでの結果と考えられます。④通気、無通気：明確な差は認められませんでした。⑤餌料培地：昭和63年に用いた佐賀培地、硝酸培地は、増殖密度が低い、原生動物が混入しやすいなどの欠点があり、斃死原因を解明していく餌料としては、結果の再現性に乏しいものと思われる。平成元年度にはエゾバフンウニの種苗生産に用いられているTKF培地（当地の海水でも増殖するように一部改変）を導入し、栄養強化、高密度培養を図った結果は次のとおりとなっています。63年には15回の試験を行い沈着前期幼生（生後26日前後）574個を得、39個の稚ウニ生産にとどまりましたが、平成元年は7回の試験で沈着前後の幼生247,800個から稚ウニを6,305個得ました。しかし生存率は4腕期から0.2～9.5%と低く、今後さらに親ウニが周年成熟した状況下での卵質の良否を把握し、よりよい成熟方法をみだしたいと思います。TKF培地組成を一層改善し高密度培養を行うことで、飼育水への培地の斃害を最少限にし、餌料種では小型で繊毛の短いものの探索、沈着前期幼生の飼育技術等を含めた知見を得、シラヒゲウニの大量生産をめざします。

（センター 山中）

ブリ類結節症病魚を直接使用した アンピシリン感受性の迅速判定方法

本県における養殖ブリ0年魚の細菌性疾病の中で、毎年6～8月にかけて発生する類結節症は被害も大きく、その対策をできるだけ早く取することは重要なことです。本症の対策として、抗菌剤の経口投与が主体であり、なかでもペニシリン系のアンピシリン（ABPC）が多用されています。

一方、従来は梅雨時期に限られていた発生が長期化する傾向にあり、シーズン中の投薬回数が増加しています。そのために、毎年シーズン後半になるとABPC耐性による類結節症が発生し、投薬する場合にはあらかじめABPC感受性の有無を調べる必要があります。



セフィナーゼによる養殖ブリ類結節症病魚の
ABPC感受性迅速判定方法

その方法として水産試験場等では薬剤感受性ディスク試験を実施していますが、判定までには24時間かかります。このことは対策の遅れを意味しており、さらに迅速な判定方法の確立が望まれていました。そこで、現場でもできるABPCの感受性の迅速判定方法について検討したので紹介します。

判定にはBBLのセフィナーゼを使用します。セフィナーゼは50枚のディスクの入ったカートリッジで、ディスクにはニトロセフィンという薬剤が浸み込ませてあります。このニトロセフィンは、類結節症原因菌がABPCを効かなくする酵素を産生する場合には黄色から赤色に変化します。もともとは、セフィナーゼの判定には分離した菌を使用することになっていますが、類結節症病魚は腎臓や脾臓に菌の塊りである結節がありますので、本症の場合には、魚体を直接使用することができます。具体的な手順は図に示したとおりで、腎臓を摘出したあと水で洗い溶血させます。次に、水で濡らしたディスクの上に赤みのなくなった腎臓をのせて反応させます。ABPC耐性の場合には1分以内にディスクが赤くなります。ABPC感受性の場合にはディスクの色は変化しません。

平成元年6～8月にかけて、水産試験場で検査した類結節症病魚205尾について、実際に使用してみました。セフィナーゼでABPC感受性とした115尾のうち1尾がABPC耐性で、耐性とした90尾のうち1尾が感受性でした。結局、205尾中2尾の判定誤差がありました。1%以内の誤差であり、十分現場でも使用できると思われます。

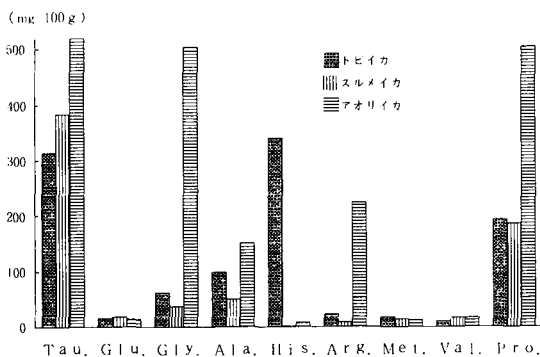
(生物部 福留)

トビイカの特性について

トビイカは、奄美近海で7月～10月に漁獲されますが、集中して多量に獲れるため、価格が安定せず、有効な利用法が望まれているところです。そこで、一般に馴染みが薄いトビイカの特性を把握するため、基礎試験を行いましたので以下に述べます。

まず、特性を知るうえで、部位別の重量比等を調べましたが、他のイカ（試験にはスルメイカ及びアオリイカを用いた）と比較すると胴肉の重量比が高く、頭脚等を含めた可食部重量の占める割合が大きく、内臓割合が小さいため加工原料として適したイカであることが解りました。しかし、胴肉は、皮（表皮）が厚く、硬いため一方では利用上のマイナス面も併せて持っています。

成績分析の結果中、遊離アミノ酸の含料を図1に示します。これを見ると、イカに多いとされるタウリンについては、アオリイカが最も多く、次いでスルメイカ、トビイカの順でした。その他のアミノ酸では、アオリイカについてグリシン、プロリンが高くこれらはいずれも甘味を呈するアミノ酸であり、美味いと称される理由を裏づけるとともに、トビイカについては、苦味を呈するヒスチジンが高く、他はそれほど高くないことから旨味を



トビイカ、スルメイカおよびアオリイカの遊離アミノ酸含量 (mg/100g)

あまり評価されない一因になっていると推察されますが、淡白な味で、加工用としては味付けしやすい一面も持っていると言えます。

胴肉の物性を調べるため、ゼリー強度を測定する機器を用いて種々の試験を行い、興味ある結果が得られました。

加熱試験では、図2に示すように50℃から温度を上げていくに従い皮の強靭さ（破断強度）は低下し、80℃で最低となり、90℃で再び上昇する傾向を示しましたが、

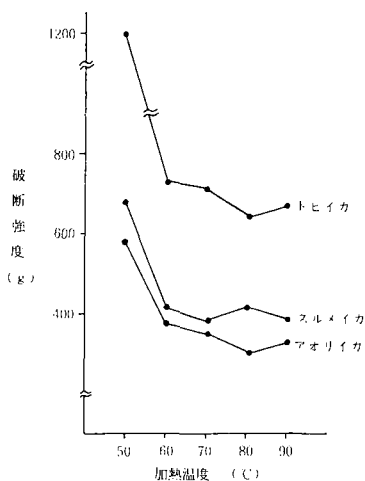


図2 加熱による皮の物質変化

他の2魚種と比較すると、どの温度域でも高い値を示し、非常に皮の硬いイカであることが判りました。

イカの肝臓には、種々の酵素が含まれており、皮の軟化に影響を及ぼすか否かを調べるため、肝臓溶液に浸漬し、水だけのものに浸漬した対照区を設け、時間経過とともに両者を比較しました。その結果、噛み切ることが困難であったものが時間が経つに従い容易に噛み切れ、対照と明らかに差が出ました。他のイカの肝臓も試験しましたが、トビイカが特に有効で特異的な性質を持つことが判りました。

今まであまり知られていなかったトビイカですが、特性を調べるうちに非常に興味深い種で、様々に利用加工の可能性を秘めたイカであるように思われます。（化学部 稲盛）