

釧路水試だより

77



海藻麺づくりに励む生徒達（昆布森中学校）

- 寄生虫と間違えられた
ホタテガイの桿晶体について
- 羅臼のスケトウダラ資源
—資源管理・羅臼漁業協同組合の取り組みについて—
- 道東産アサリ貝の成分について
- 海の野菜について

平成10年1月

北海道立釧路水産試験場

寄生虫と間違えられた

ホタテガイの桿晶体について

中川 義彦

一、はじめに

函館水産試験場に勤務していた時なので、う十五年ほど前になりますか、ホタテガイを担当していたので東京の市場関係の人からホタテガイの寄生虫のことで電話をいただいた。

その内容は「消費者の方から購入したホタテガイに体が白い寒天でその頭部が黒ないし茶褐色の寄生虫と思われるものが例外なく一匹？いる。このような寄生虫は何ぞや？」とのことであった。その方とお話しする内にこれは桿晶体（晶桿体あるいは晶体ともいわれるが本文では桿晶体とする）であることがわかり、寄生虫ではなく消化器系の一部であることとその機能などを説明して、納得いただいたことがあった。今年（平成九年三月）某テレビ局の旅行と料理の番組の中でホッキガイ（ウバガイ）の桿晶体の料理が某ホテルの料理長より紹介された。料理長はこの桿晶体を視聴者にわかりやすく説明するために「か？あえて「ホッキガイの背骨」と言われた。無脊椎動物である貝には脊椎骨などあるわけがな

く、しかしこの番組をみていた視聴者は「ホッキガイの背骨」と理解したのである。塩野七生氏は「男たちへ」（第五章の嘘の効用について）のなかで嘘について、「つまり、嘘とは、真実を言っていないは実現不可能な場合に効力を発揮する、人間の深い洞察に基づいた、高等な技術の成果なのである。」としている。料理長氏はあえて「高等な技術の成果」を期待して人間の深い洞察に基づいてホッキガイの背骨と言われたのではなく、権威のある方？から背骨と知らされたか、はたまたテレビに出演するにあたり十分に調べるまもなく背骨としたか、いずれにしても単純な間違いであろう。横道にそれるが「男たちへ」の副題は、「フツウの男をフツウでない男にするための五十四章」とあり、主題が「女たちへ」であったとしたら母親達や妻達の「男改造マニュアル」のバイブルとなったかもしれない。主題はやはり「男たちへ」が良い。

ここでは本題と若干外れるが、アサリ（弁鰓類）を例にして餌料、摂餌、消化器官の構造と消化過程などを水産庁中央水産研究所の沼口さんの報告や福岡女子大学の澄川教授の総説を参考に紹介したい。

アサリの生産性は天然漁場や造成された増殖場での餌料環境により大きな影響を受ける。漁場の生物生産力の解明、環境収容力、餌料供給量の増強、資源管理などを検討するうえで重要な知見となるアサリ漁場の餌料環境やアサリの摂餌、消化、排泄といった研究は少なく、北海道での知見はないのが現状である。

二、餌料について

ホタテガイ、カキ、ホッキガイ、アサリなどの二枚貝類は、海水中にある植物プランクトンや有機懸濁物を食べて生きていることは良く知られている。アサリは漁場の珪藻類などの植物プランクトンやデトライタス（有機物残渣：デトリタス、粒状有機物）を主として摂餌している。デトライタスは腐植土のような分解途中の有機物のこと、プランクトンの死骸や死なないまでも生活力をなくしたものなどが沈んでできたものといえる。デトライタスの成因として主に次の三つが考えられている。第一は植物プランクトンなどが大発生後、死滅して集合体となり形成されるもの。第二は海表面で生ずる気泡の界面に水中の溶存有機物が吸着し形成されるもの。第三は陸上起源の浮泥が河川の感潮域（大潮時に

河川で海水の遡上到達地点から河口域の間)で集合粒子体化して形成されるものである。

アサリの消化管内容物の観察では、内容物に浮遊珪藻は殆どみられず底生性珪藻が主体であり、なかでも着泥性珪藻と着砂性珪藻が多いこと、また、内容物の珪藻組成はアサリ生息場の底生珪藻組成と関係があることが報告されていて、アサリの生息している場の餌料環境と密接に関連することが指摘されている。アサリは浮遊珪藻を食べないのではなく、アサリの生息している場の取り入れることのできる餌料を摂餌している。また、アサリの消化管に漁場のデトライタスの取り込みが明らかになっている。また、熊本県菊池川河口のアサリ漁場の調査から、底層水中や沈降物中には10 μ m以下の大きさの懸濁物が多く、これらの微細懸濁物には有機物や植物色素(クロロフィルなど)の分解物であるフェオ色素が多く含まれていることから、アサリ漁場の底層には植物起源の微細なデトライタスが多いといえる。干潟や内湾にみられるアマモ類の表面にどのような附着性珪藻がみられるのか?また、天然漁場や増殖場、さらに濡筋の底質などの着泥性および着砂性珪藻についての知見は無いのが現状である。今後、北海道のアサリ漁場や増殖場周辺の浮遊性、着泥性、着砂性、着藻(アマモ類)性珪藻やデトライタスなどの餌料とそれぞれの漁場でのアサリ

の消化管内容物を明らかにしていく必要がある。

餌料の粒子径が適当であれば毒でないかぎり二枚貝は有機物・無機物の区別なくさまざまな種類の粒子を摂取することが知られている。アサリは1~3 μ mの微細な粒子を高い効率で捕捉し、五~七 μ mの大きさの粒子を完全に捕捉する。アサリの人工種苗生産で幼生や母貝の養成には、餌料として細胞の大きさが五 μ m前後の培養微細藻類が多く用いられている。また、天然アサリの消化管内容物には数十 μ mの大きさの附着珪藻類も認められている。以上よりアサリは餌料として数 μ mから数十 μ mの大きさの粒子を摂取している。

干潟域や増殖場でのアサリの高生産性が維持されるためには内湾のアマモなどに附着している珪藻、着泥性・着砂性の珪藻などや河川や沿岸水を通して供給されるデトライタスなど豊富な餌料の補給が必要である。砂泥やアマモ類に附着した底生性珪藻や底層に堆積したデトライタスはそのままではアサリにより摂取されることはなく、干潟域では潮汐流や波浪によって底層が適当に擾乱され、底生性の附着珪藻や底層に堆積したデトライタスは巻き上げられ、その後再沈降することによってアサリにより摂取される。干潟域では周期的な潮汐流によって底生性の附着珪藻やデトライタスは繰り返し再懸濁されアサリなど

の懸濁物食者への餌料の補給が行われている。アサリの成長は、多量の餌料が散発的に供給されるより、適度な餌料濃度が安定して長期間続く方が速いとアメリカ(ワシントン州)では考えられている。また、千葉県で冬季の漁場でのクロロフィルa量とアサリの肥満度、潜砂率、生残率との関係を調査した結果からクロロフィルa量は三 μ g/l以上が望ましいといわれている。北海道でも漁場の適正な指標値といえるかどうか検討する必要がある。

また、干潮の影響を受ける内湾域では、クロロフィル量など植物由来色素量や粒状有機物が潮位の周期的な変化とともに増減することが報告されている。餌料環境を把握するには潮汐にともなう懸濁物量、粒状有機物量、植物由来色素量、流向流速などを把握することも必要であろう。

三、摂餌について

埋在性のアサリは潜砂し、砂泥表面にわずかに入水管を出して底層直上の海水を吸水し、海水中に懸濁している餌料を外套腔に引き入れて鰓(同時に鰓で呼吸する)の鰓糸間の繊毛によりろ過する。餌料は繊毛運動により最終的に唇弁に運ばれて選別されて、口部に達し、食道に入り、そこで分泌される粘液と混合されて胃に運ばれる。二枚貝類は、外套膜の後部がくっついて水管をつくっている。腹

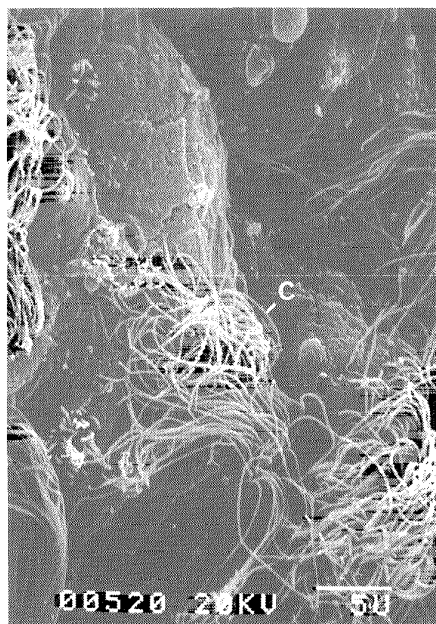
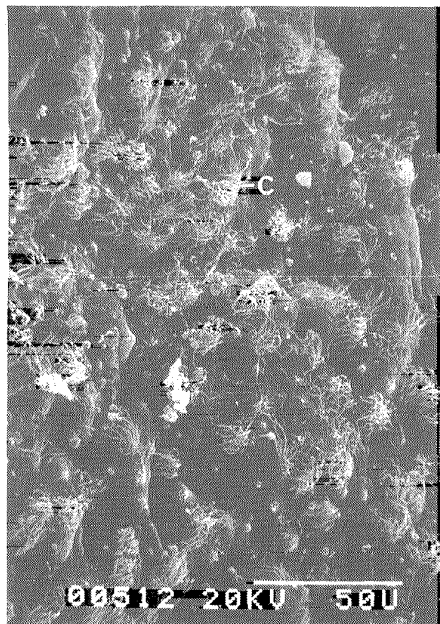


図1 走査型電子顕微鏡にて観察したホタテガイの生殖巣
繊毛(C)、目盛り線は左側が50 μ mを、右側が5 μ mを示す。

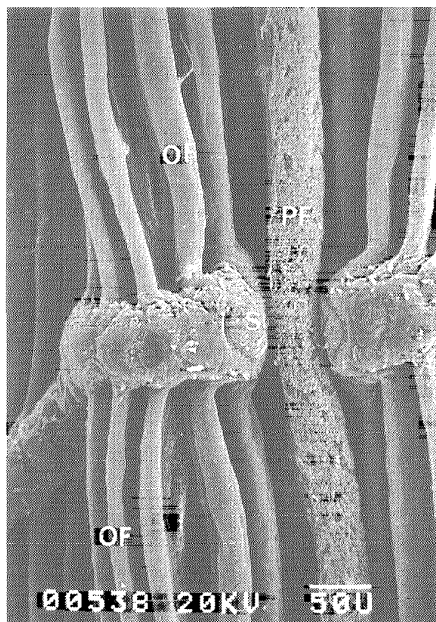
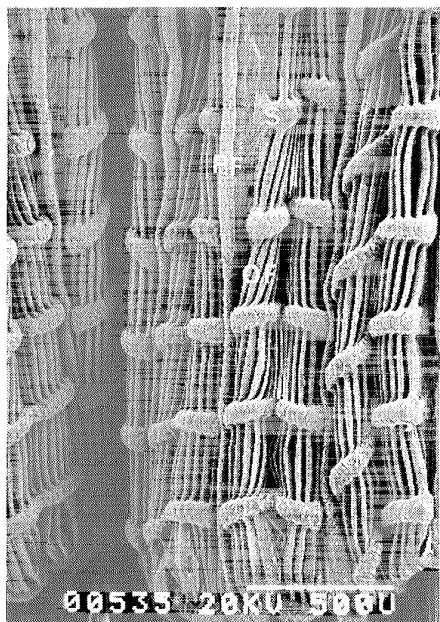


図2 走査型電子顕微鏡にて観察したホタテガイの鳃
主細糸(PF)、普細糸(OF)、有繊毛距状突起(S)、
目盛り線は左側が500 μ m、右側が50 μ mを示す。

部よりの入水管からは海水を吸収し、背の方の出水管からあまった餌料やふん、卵や精子などを海水といっしょに吐き出している。水管の海水の出入りと外套腔の中の海水の動きは、主に鰓などにある小さい繊毛の運動と筋肉ののびちぢみによっておこされる。アサリの鰓を紹介できないので、函館水産試験場に勤務したときに走査型電子顕微鏡 (SEM) で撮影したホタテガイの鰓や生殖巣を紹介する。図一はホタテガイの生殖巣の表面の繊毛 (C) で、肉眼的には繊毛は観察されないが、外套腔にある生殖巣表面には無数の繊毛がある。図二はホタテガイの鰓である。二つの主細糸 (PF) の間に普細糸 (OF) が有繊毛距状突起 (S) で連結した格子状構造を示す。

アサリが入水管から単位時間当たり吸入する量をろ水率といい、アサリの摂餌活動の指標になる。アサリのサイズ別水温別のろ水率を知ることはアサリの正確な摂餌量を把握するうえで重要である。さらに、ある海域のアサリの餌料条件からみた環境収容力を知るうえにも重要な基礎資料となる。ろ水率と摂餌活動については本文では省略するが、漁場の物理・化学的環境条件がアサリの摂餌活動に及ぼす影響についての知見は少なく、今後さらに知見の積み重ねが望まれる。

アサリ、ホッキガイ、ホタテガイなど二枚貝 (弁鰓類) では餌料価値のない濁りは、濁

りの増加とともに偽糞の排出量を増加させて貝の体力を消耗させる。アサリのろ水率は三百〜五百個の濁りで影響があらわれ、濁りが長期に及ぶと三百個以下でもアサリのろ水率に影響があらわれる可能性が指摘されている。また、アサリは濁りの濃度が十〜二十個以上になると懸濁粒子を摂取せずに偽糞として体外に排出し始め、濁りの増加にもなつて偽糞の排出量も増加することが知られている。アマモは、内湾域では緩衝機能として海水を浄化したり、波浪等による無用な濁りを押さえるばかりでなく、付着性珪藻の重要な附着基質となり、干潟域のアサリなどの懸濁物食者への餌料の補給に重要な役割を担っている

と推測される。

四、消化について

消化器官の構造は、一言で言うとな科学的表現になるが「掃り鉢と掃り粉木」型といえる。胃が掃り鉢で、胃の中にキチン質が発達した胃楯板 (単に胃楯ともいう) となつている壁があり、掃り粉木にあたる桿晶体 (澱粉分解酵素であるアミラーゼなどの酵素類を含む) がその黒ないし茶褐色の頭端を胃楯板に衝突させながら回転し、回転しながら摩擦して溶けて、珪藻やデトライタスを含む粘液質

の食物塊と混合し、細胞外消化をおこなう。胃は食道と連絡している球形の前域と、細く

なり管状をして腸に連絡している後域とに区分される。前域はキチン質で繊毛をもった食物粒子選別域があり、最終的に選別された食物粒子は胃に開口している中腸腺に送り込まれ、不適当な粒子は腸溝に送られる。なお、消化は、中腸腺の盲細管を構成している細胞および腸壁や体組織内での多数の遊走細胞での細胞内消化と先に述べた細胞外消化がある。後域は桿晶体囊と腸溝からなり、桿晶体はこの桿晶体囊に入っていて、その頭端が前域の胃楯板に達して、回転しながら溶けて、一方桿晶体の尾端から成長していく。

潮汐周期が消化周期に及ぼす影響は種によって異なり、とくに生息場所と摂食が大きく関連している。アサリは潮汐の一周期 (十二時間) につれて中腸腺の消化過程も一周りする単一相型の種で、すなわち多量の餌料に接する満潮時に一斉に摂食し、引き続いで干潮時に細胞内消化を開始し、次の摂食の満潮時までには終わる活動形式の種で、干満の影響が強く受ける潮間帯に適應した消化活動をしている。

おわりに

北海道のアサリの主要漁場である干潟の発達した野付湾、風連湖や温根沼など内湾にはアマモが繁茂している。これらの内湾の航空写真をみるとじつにアマモが滯筋とともに生

き生きと輝いている。北海道のアサリの主要な漁場となっている干潟や内湾にはやはり緑の濃いアマモがふさわしい。

アサリの生産増大には、漁場の餌料環境特性の把握、資源の適切な管理、遊休漁場の活用や効果的な増殖場の造成とともにアマモと干潟の保全が大事である。

なお、干潟とアサリ増殖場の資源管理については、本誌七十一号を、アサリの詳細な生態、増殖場の造成計画立案の方法、造成後の管理方法、増殖場の造成事例などは全国沿岸漁場振興開発協会が発行している「増殖場造成計画指針―ヒラメ・アサリ編―平成8年度版」を参照されたい。さらに、日本水産資源保護協会から刊行された「ワシントン州におけるアサリ養殖ガイドブック」はアメリカのアサリの増殖業の実状や現場での実的な手法を知るうえで、アサリ漁業に関係した方は是非読まれたい。

(なががわよしひこ)

釧路水産試験場資源増殖部)

参考文献

(一) 高槻俊一 (一九四九) 牡蠣 技報堂 東京都

(二) 沼口勝之 (一九九二) アサリの餌料環境と摂餌についての一考察 平成四年度 日本水産工学会 学術講演会 講演論文集 四

十三〜四十四

(三) 澄川清吾 (一九八九) 潮間帯弁鰓類の消化活動 (総説) 日本ベントス研究会誌、三十七・四十九〜五十六

(四) 小池裕子・斎藤 徹・小杉正人・柿野 純 (一九九二) 東京湾小櫃川河口干潟におけるアサリの食性と貝殻成長 水産工学 第二十九卷 第二号 百五〜百十二

(五) 中川義彦 (一九九四) 干潟とアサリ増殖場の資源管理について、本誌、七十一、七〜十四

(六) 落合 明・渡部忠重 監修 (一九八八) 魚・貝 原色ワイド図鑑⑤ 学習研究社東京

(七) 代田昭彦 (一九八一) 懸濁粘土粒子の flocculation と低次生物生産への役割 水産海洋研究会報 第三十九号 六十八〜七十五

(八) 増殖場造成計画指針編集委員会 (一九九七) 増殖場造成計画指針―ヒラメ・アサリ編―平成8年度版、全国沿岸漁業振興開発協会、東京 三百十六頁

(九) 鳥羽光晴 監訳 ワシントン州におけるアサリ養殖ガイドブック 水産増殖養殖叢書 四十二 日本水産資源保護協会 東京

羅臼のスケトウダラ資源

資源管理・羅臼漁業協同組合の取り組みについて

志田 修

はじめに

根室海峡の北部に位置する羅臼漁協のスケトウダラ漁獲量は、わが国でも二〇〇海里制度が暫定的に始まった一九七七年以降急激に増加し、一九八九年漁期（一九八九年十一月～三月）には十万六千トン（すけとうだら刺し網、はえなわ漁業の合計）の水揚げを記録しました（図1）。しかし、一九九〇年漁期以降漁獲量は急減し、一九九四年漁期には一万二千トンと最盛期の十分の一近くまで漁獲が減少してしまいました。その後、一九九五年、一九九六年漁期は非常にゆっくりではありませんが、回復傾向を見せ始め、漁獲量の落ち込みはなんとかくい止められています。漁獲量がうなぎ登りに増え始めた頃、羅臼のスケトウダラ資源は長期的に安定して高いレベルを維持すると思われていました。その神話が崩れた今、羅臼のスケトウダラ漁業は再生をかけて新しい、そして難しい局面をむかえています。

そこで、今後スケトウダラ資源をどのよう

に守り育てていこうとしているのか、羅臼漁協の取り組みを紹介したいと思います。

資源を守り育てるには

資源を増やす方法としてまずあげられるのはサケなどで行われている「種苗生産、放流」ですが、スケトウダラのように親まで生き残れる確率が低く、これを見越して多くの卵を産むタイプの魚では、資源を増加させられるほど多くの種苗を作るのは非常に難しいことです。なぜなら、種苗生産の技術は確立できません。なぜなら、必要とされる施設の規模や費用を考えると現実的と言えないからです。

また、スケトウダラが一番多く死亡するのは、孵化直後の最初に餌をとり始める時期で、この時期の海洋環境が重要だと考えられますが、人間の手で環境をコントロールすることはできません。

根室海峡はスケトウダラの産卵場なので、羅臼の漁場は産卵のためにやってきた親魚を対象にしています。ここで人間ができること

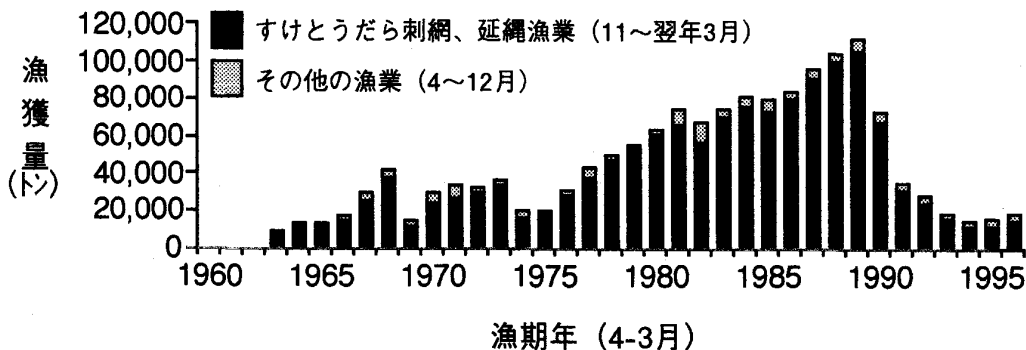


図1 羅臼のスケトウダラ漁獲量

資料：羅臼漁業協同組合報告

は、「親を残すこと」＝「漁獲努力を削減すること」です。これは羅臼に限らず、他の海域の資源でもいわれてきたことですが、ひとくちに漁獲努力の削減といっても、漁業者の生活に直結した問題であり、一朝一夕にできることではありません。そのような厳しい条件のもとで、どうやって「漁業」と「資源保護」を両立させられるのでしょうか。

刺網の選択性と親魚の保護

羅臼の資源が「高位安定」の状態を維持するだろうと考えられていた理由の一つは、使用している刺網の目合いが大きい(九七mm)ということでした。刺し網には目合い選択性があり、羅臼で使っている刺網の目合では、体長(被鱗体長)五〇cmくらいの大型の高齢魚が最も網にかかりやすく、これより小さい若い親魚(四歳、五歳)はあまりかからない(図2)のようになっています。漁獲は尾数ではなく重量を基本にしていますから、同じ漁獲量をあげるなら、より大型の魚をとった方が尾数は少なくてすみます。スケトウダラは何年にも渡って産卵する魚ですので、残った若い親は翌年に一回り大きくなって産卵にやってくるでしょう。これは、大きく育ったものから収穫するという、うまい利用の仕方と言えます。

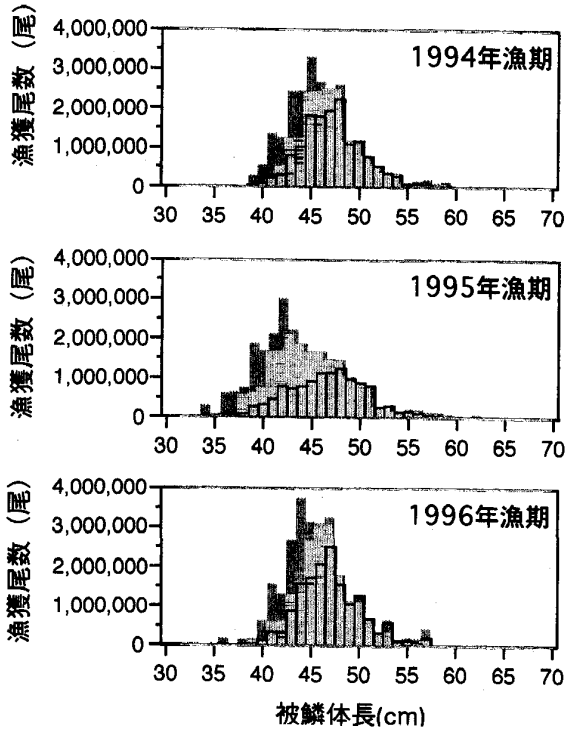


図2 羅臼のスケトウダラ刺網漁獲物体長組成と刺網の目合い選択性の影響

減船による漁獲努力の削減

さらに、羅臼では、一九九五年漁期に五〇隻にのぼる減船を実施しました。減船は最も直接的な漁獲努力量の削減方法ですが、減船した本人はもちろん、漁協、残った漁業者ともに非常に大きな負担をおうことになりました。しかし、これにより着業隻数は約半に減りました。

新たな取り組み・漁場別漁獲量調査

先に挙げた二つの対策によって親魚を残すという取り組みがなされています。しかし、漁獲量の動向をみても分かるように、一度減ってしまった資源を元に戻すにはまだ十分ではなく、さらに長い時間がかかります。そこで、将来に向けて漁場別漁獲量調査という新たな取り組みが一九九六年漁期(一九九七

年一(三月)からはじまりました。

この取り組みは刺網青年部が親部会に提案し、全船が実施することになりました。調査の方法は、各船が組合の市場に水揚げする時に、漁獲した場所を刺網青年部の有志が作った漁区にしたがって(図3)報告するというものです。報告された場所と漁獲量は組合の市場職員によって伝票に記録され、羅臼刺網青年部の有志と羅臼漁業協同組合振興部の職員が月毎にデータを集計し、これを水試でまとめられています。

図4に一九九六年漁期(一九九七年一〜三月)の月毎の漁場別漁獲量を示しました。この図だけでも漁場が時期別にどのように移っていたかが読みとれます。組合と水試では、これとは別に漁場内の水温と魚探による魚群分布調査を実施しており、このデータを合わせることで環境と漁場形成との関連も明らかになっていくと思います。また、漁場別の単価を調べることで、単価の安い雄や水子をもらった雌の多い場所と、単価の高い真子を持った雌の多い場所のおおよその傾向がつかめるのではないかと考えています。もちろん一年のデータで全てわかるわけではないので今後継続して、少しずつ明らかにしていく必要があります。

これらのデータを使って次漁期に親を残す方法を考えてみると、例えば「あまり有効に

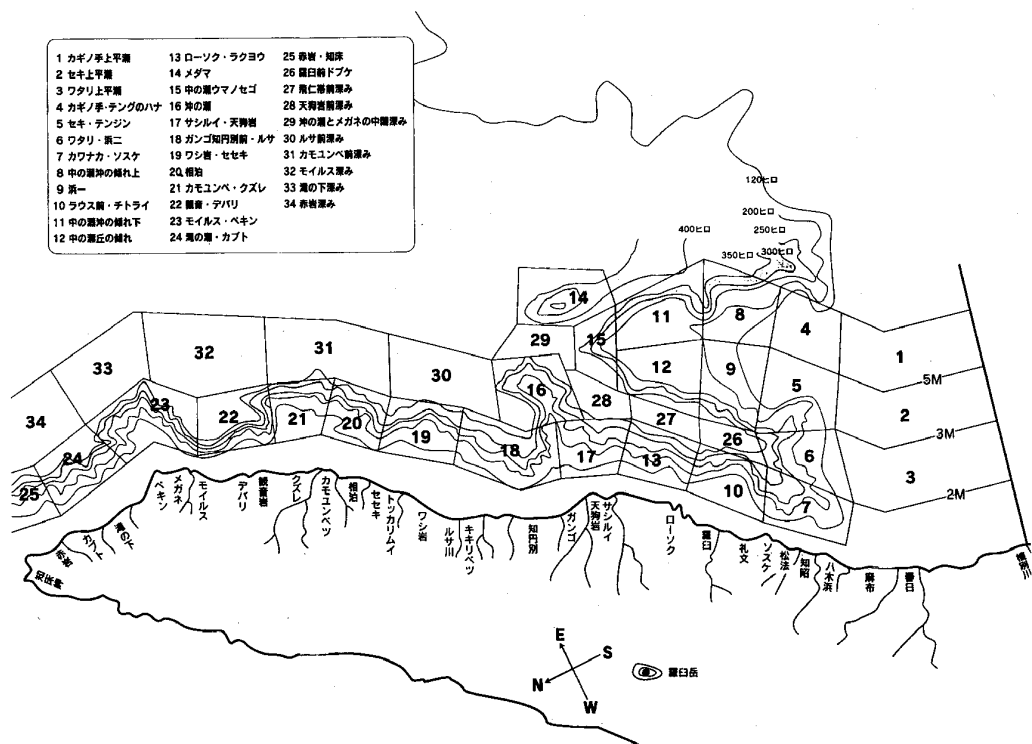


図3 漁場別漁獲量調査用の漁場図

羅臼刺網青年部作成

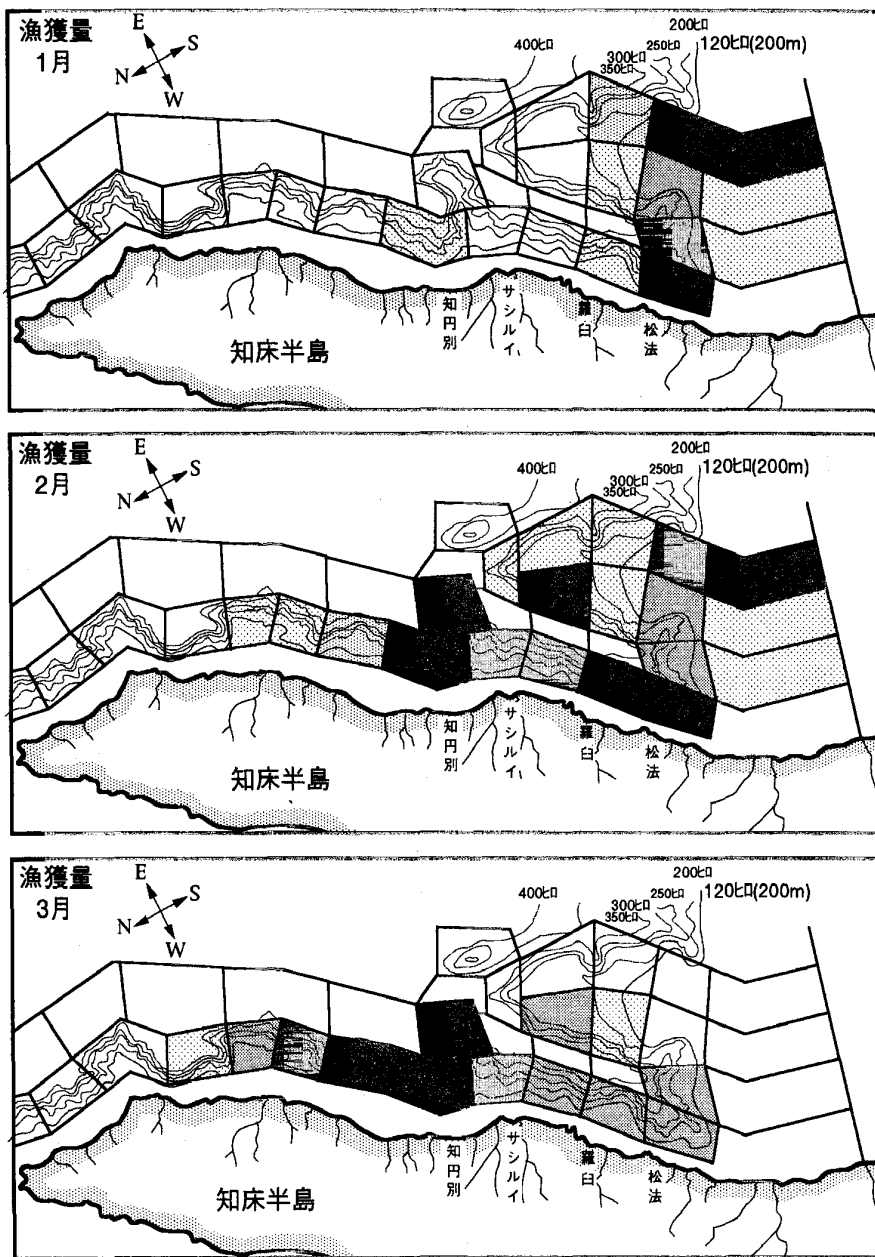
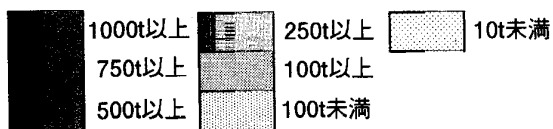


図4 1996年漁期(1997年1~3月)の月別漁場別スケトウダラ漁獲量



使えない漁場を禁漁区として、確実に次漁期に魚を残す」とか「水子の多い漁場をその時期禁漁区にする：産卵中の魚を保護しながら価格の高い魚を漁獲して少ない生産でも同じ水揚げ金額をあげる」、など様々な方策が考えられます。今後、「経済」と「資源保護」の両立ができるような方策を練っていかねるのではないかと考えています。

おわりに

一度減ってしまった資源をもとに戻すのは並大抵なことではありません。どんな方策も翌年からすぐ効果が上がるものではなく、継続していく必要があります。一九九七年からTAC制度がスタートしました。これは漁獲量を管理することを基本としており、いまのところどんなスケトウダラでも（雄でも雌でも若くても年寄りでも）1kgは1kgで管理する方式としかいえません。羅臼が今取り組み始めたのは、さらに一歩進んだ漁業の質的管理といえると思います。

(しだおさむ・資源管理部管理科)

道東産アサリ貝の成分について

船岡輝幸・飯田訓之・信太茂春

過日、道東海域における師走の風物詩として知られる「アサリはさみ漁」の様子が十二月初頭の冷え切って朝靄の立つ火散布沼からNHKによって中継放映されていました。

寒冷期に採取されたアサリは良く身が締まり酒蒸しや、味噌汁にするとこたえられない程美味しく、身体も心も温かくなります。

本誌では、これまでもアサリに関する記述を幾多皆様に紹介してきたところですが、ここ十年間についてみますと次の三編が記憶に新しいところです。

59号 風蓮湖のアサリの成長について

昭和六十三年三月 高谷義幸

71号 干潟とアサリ増殖場の資源管理について

平成六年十一月 中川義彦

74号 アサリとヤマトシジミの砂抜きについて

平成八年三月 中川義彦

読者の皆様も御存じの通り、道東地方は本道におけるアサリ貝の一大生産地として知られ、本道生産量一三〇〇トン(平成七年)のほとんどが釧路および根室支庁の両管内で生産されている現状にあります。

当场加工部ではアサリ貝のメッカである道の四季を通じてのアサリ貝の原料特性を把握することを目的として平成八年度のプラザ事業で若干の試験を実施してきたところですが、その結果を簡単に紹介致します。

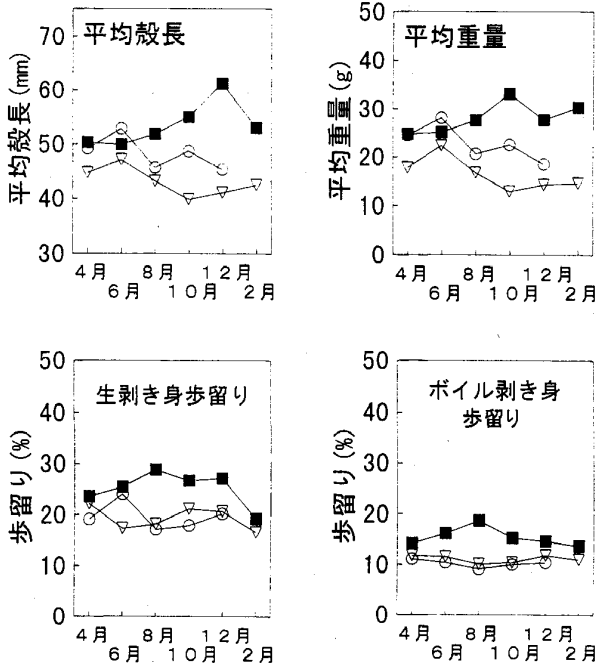


図1 漁獲時期による殻長、重量、剥き身歩留りの変化

■: 散布 ○: 野付 ▽: 厚岸

(一) アサリ貝の産地別、時期別原料特性
 試料の採取は釧路支庁管内厚岸町、浜中町大字散布と、根室支庁管内別海町野付の三地点について行ない、採取後二日間の砂抜きを行った後、五十個体について生物測定を行なうと共に、三〇個体について均一に微細して一般成分の分析を行ないました。また、五kgの生アサリ貝を二・五%の塩水で五分間煮沸して、殻と身を分離してボイル剥き身の歩留まりについても検討を加えました。

図1に平均殻長、平均重量、剥き身の生歩

留り、およびオイル歩留りを示しましたが、平均殻長は散布産アサリが大きな値を示し、その他の産地ではいずれも六月で最大値を示

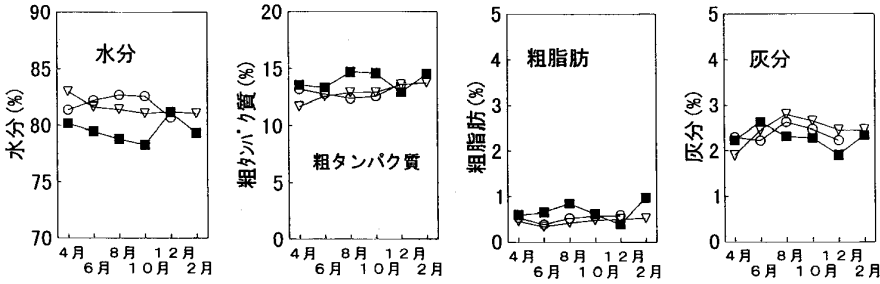


図2 漁獲時期による一般成分の変化

■: 散布 ○: 野付 ▽: 厚岸

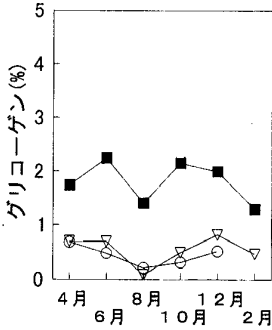


図3 漁獲時期によるグリコーゲン量の変化

■: 散布 ○: 野付 ▽: 厚岸

しました。平均重量は散布産で十月まで増加の傾向がみられましたが、十二月でやや減少し、厚岸および野付の試料では六月で最大値を示し、十二月まで重量の回復は認められませんでした。また、生歩留りのピークは、産地によって異なり、厚岸で十月に、散布で八月、野付で六月に最大値を示し、いずれも十二月に最少値を示しますが、二月には回復の傾向が認められました。オイル歩留りについても同様な傾向が認められております。

漁獲時期による一般成分の変化を図2に示しますが、アサリ貝はおおよそ、水分八〇%、粗タンパク質一二%〜一五%で、粗脂肪と灰分は非常に少なく、それぞれ〇・五%〜一%、二%〜三%程度の含有量でした。また、漁獲時期によるグリコーゲン量の変化を図三に、漁獲時期による遊離アミノ酸の変化を図四に示しました。

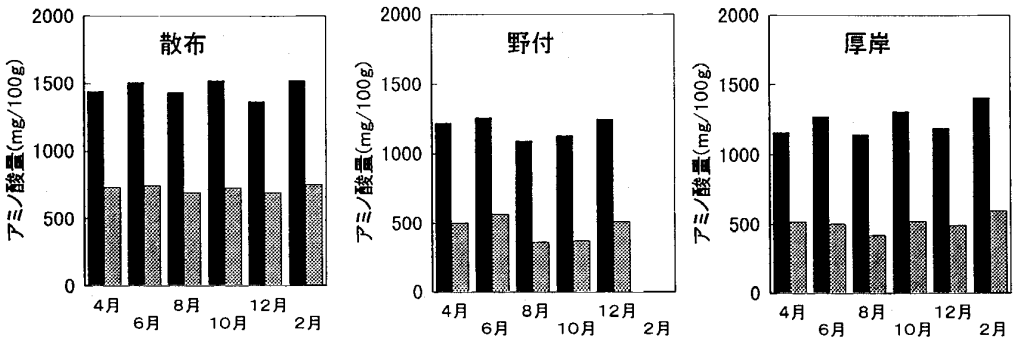


図4 漁獲時期による遊離アミノ酸量の変化

■ 総アミノ酸量
 ■ 味に関するアミノ酸 (グルタミン酸+グリシン+アラニン+プロリン)

以上の結果によるとグリコーゲン、遊離アミノ酸共にいずれの産地においても八月に最小値を示し、味に関係する主要なアミノ酸(グルタミン酸+グリシン+アラニン+プロリン)も最小値を示しました。この時期はアサリ貝の産卵期としていずれの産地でも禁漁の措置をとっており、本試験の結果からみてもまた、資源保護の面からも適切な時期の選択であると考えられます。

(二) 凍結アサリ貝の製造試験

生鮮アサリ貝は、凍結した後、加熱調理を行なっても貝殻が開かず肉部の取り出しが困難です。このように食し難い点を解消するため、凍結前のアサリ貝を短時間の加熱処理を施して熱湯中で開殻率の高い凍結アサリ貝の製造試験を次のような方法で行ないました。

活きアサリ貝五〇個体を五倍量の九五℃熱湯中で三〇秒間加熱したもの、および対照として熱湯処理をしないものの二種類をマイナス三五℃で一ヶ月間凍結保管後、沸騰水中で加熱して両者の開殻率を検討してみました。

表1に示すように凍結保管をする前に三〇秒間加熱処理を施したアサリ貝は一〇〇%殻を開いたの対して、生凍結の対照区では二八%の低い開殻率となり、この結果からみても凍結前の三〇秒間の加熱処理が有効であることが認められました。

表1 凍結アサリの沸騰水中での開殻率の変化

処理区分	開殻率
対照	28%
30秒予備加熱	100%

(三) 加工品の試作

アサリ貝の加工品として磯干し、調味干し、調味くん製、佃煮の四種類について試作を行ない、本事業関係者を中心に試食品評を幾度かにわたり行なってきましたが、概ね良好な品評を得ております。なお、製造の概略および製造歩留りを参考までに記しますが、不明な点あるいはアサリ貝の価値向上についてより有効な方法を御存じの方はご連絡頂ければ幸いです。

a. アサリの磯干し

生剥きアサリ↓五%塩水に一〇分間浸漬↓乾燥(水分二〇%になるまで)↓竹串に五個ずつ繋ぐ↓焙焼↓真空包装↓加熱滅菌

製造歩留りは生剥きアサリから二六%

b. アサリ調味干し

ポイル剥きアサリ↓調味一晚↓三〇℃で七時間乾燥↓包装

調味配合割合は 食塩三・五%、粉末ソルビット二〇%、砂糖一〇%、味の素〇・五%、リポタイド〇・〇一%、一味唐辛子〇・〇一%、薄切り生姜一%

c. アサリ調味くん製

ポイル剥きアサリ↓調味一晚↓くん乾↓包装
調味配合割合は 食塩三・五%、粉末ソルビット二〇%、砂糖五%、味の素〇・五%
製造歩留りはポイル剥きアサリから六五%

d. アサリ佃煮

ポイル剥きアサリ↓攪拌しながら調味加熱↓湯せんで煮詰める↓ステンレスの台に移し粉山椒を添加し冷風を当て艶を出す↓包装
調味配合割合は 醤油二〇%、砂糖二〇%、味醂六%、水飴一〇%、味の素〇・五%、粉山椒〇・〇一%

製造歩留りはポイル剥きアサリから九〇%

海の野菜について

利用部 辻 浩司・宮崎亜希子・大堀忠志

はじめに

海藻は、海の中の栄養分を吸収して成長した海の野菜、いわゆるシーベジタブルといわれています。おもな食用海藻にはノリ、コンブ、ワカメ、ヒジキ、アオノリなどがあり、栄養成分としてはミネラル、ビタミン、食物繊維が多く含まれていることから健康食品として海藻に対する関心が高まっています。

そこで、海の中には我々が食べていない海藻がまだまだあるわけですが、あまり利用されていない海藻にはどのような成分が含まれているのでしょうか。今回は平成八年の春から秋にかけて、釧路市沿岸のコンブ漁場に繁茂するアナオサ（緑藻類）、チガイソ、ウガノモク、スジメ（褐藻類）、エゾツノマタ（紅藻類）について紹介します。

コンブダシ

コンブは佃煮、昆布巻、塩昆布、とろろ、おぼろ等に加工されますが、なんとコンブダシとしての利用が一般的です。コンブダシの「うま味」はアミノ酸のひとつであるグルタミン酸（化学調味料の主成分）とマンニトール

ル（乾燥コンブの表面に析出する白い粉の主成分）が主役であるといわれています。

海 藻	うま味成分		一 般 成 分			
	グルタミン酸(g)	マンニトール(g)	乾燥量(g)	灰分(g)	たんぱく質(g)	脂 質(g)
アナオサ	85	1.2	31.5	33.5	23.4	2.5
チガイソ	295	12.7	43.0	26.1	14.4	3.0
ウガノモク	379	15.2	38.5	28.9	12.4	3.8
スジメ	271	12.1	31.8	35.7	14.9	2.6
エゾツノマタ	159	0.6	53.9	28.7	14.4	0.7
市販コンブ	1197	38.0	27.8	19.6	10.1	0.8

表1 乾燥海藻100g中の成分

表一より、コンブが「うま味」成分をいかに多く含んでいるのかが分かります。
食物繊維

うま味成分以外をコンブと比較してみると、いずれの海藻も食物繊維と灰分が多く、とくにエゾツノマタの食物繊維は全体の半分以上を占めています。

海藻の食物繊維には寒天、カラギーナン、アルギン酸、フコイダンなどがあり、藻体の細胞と細胞のあいだに入って、藻体を柔軟にかつ強固に保つのに役立っています。人間は食物繊維を消化する酵素がなく、腸内細菌で一部分解されるため、腸内細菌の栄養にはなりますが、我々のエネルギーにはあまりなりません。海藻がダイエット食品といわれる理由でしょう。また、褐藻類に含まれるアルギン酸はダイエット効果のほかに血圧を下げる作用もあります。高血圧の原因の一つに食塩の摂りすぎがありますが、アルギン酸は食塩をくっつけて、便と一緒に排泄してくれる働きがあります。このほかに、アルギン酸はCa（カルシウム）と結びつくと固まる（ゼリー）性質があります。今後、このゼリー化技術を利用し、ソフトな食感の素材を開発できたら・・・と考えています。

海藻	Ca	P	Fe	Na	K	Mg	Zn	Cu
アナアオサ	704	290	142	6814	1685	1570	1.1	0.3
チガイソ	903	320	15	3916	4405	952	2.9	0.1
ウガノモク	824	247	12	3270	7260	1497	1.3	-
スジメ	736	325	173	3972	9190	940	2.2	1.3
エゾツノマタ	364	246	10	4840	1541	992	3.5	0.1
市販コンブ	532	297	4	2665	5628	570	1.0	0.1

表2 乾燥海藻100g中のミネラル (mg)

ミネラル

海藻の灰分中には、いろいろなミネラルが含まれています。(表二)

いずれもNa(ナトリウム)とK(カリウム)を多く含んでおり、NaとKのバランスはウガノモク、スジメ、コンブが理想といえます。つまり、Naの過剰摂取が問題になっている現在、Kをより多く摂る必要があるといわれているからです。

また、日本人の栄養素のなかでもCa摂取量(六百mg/日)の不足が指摘され、強化食品が多く登場しているなか、近年、Mg(マグネシウム)も重要視され、欠乏はあらゆる成人病の原因になるともいわれており、一日三百mg以上を摂る必要があります。

とくに、アナアオサとウガノモクはMgの供給源として有望です。Mgの季節変化をみてみますと、アナアオサが四月から九月にかけて増加し、ウガノモクでは大きな変化がないことが分かります。利用するに当たっては、このような季節変化も考慮すべきでしょう。

(図一、二)

おわりに

コンブ漁場に繁茂しながら我々の口に入ることの少ない海藻は、ダシにはむきませんが、ミネラルと食物繊維がコンブ以上に豊富です。これらの成分をなるべく損なうことのない食品素材の開発を今後行う予定です。

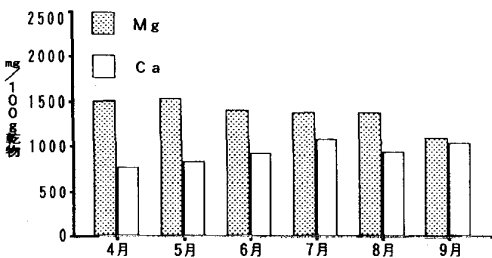


図2 ウガノモクのMgとCaの月別変化

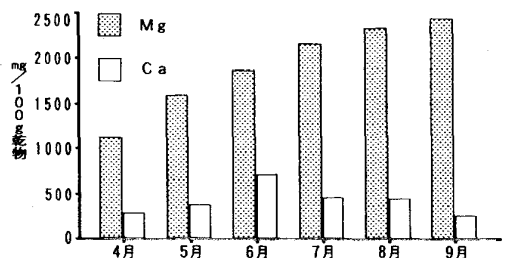


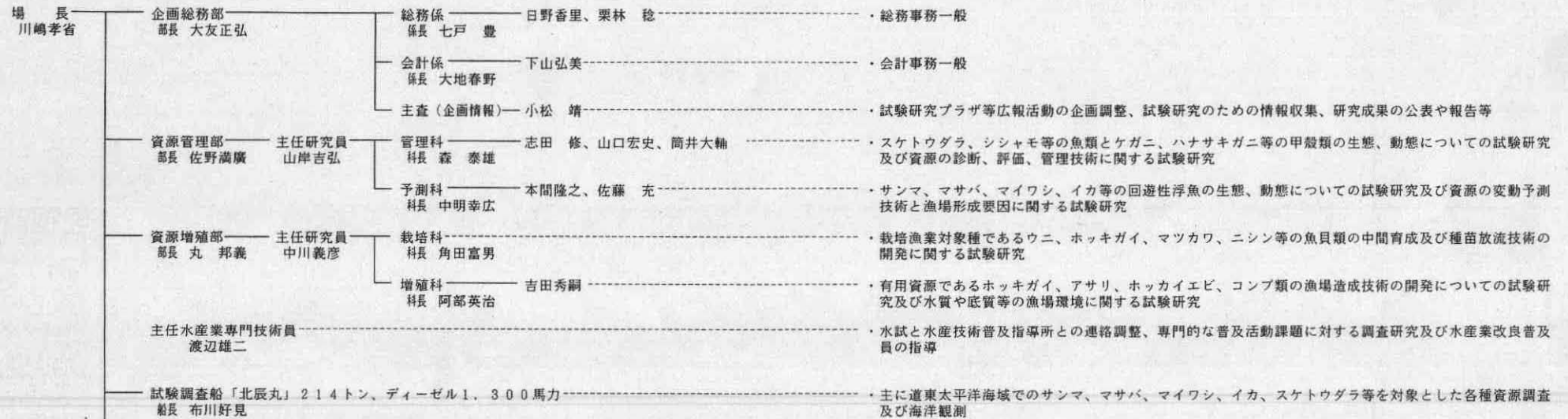
図1 アナアオサのMgとCaの月別変化

一 釧路水産試験場組織図一

本 庁 舎

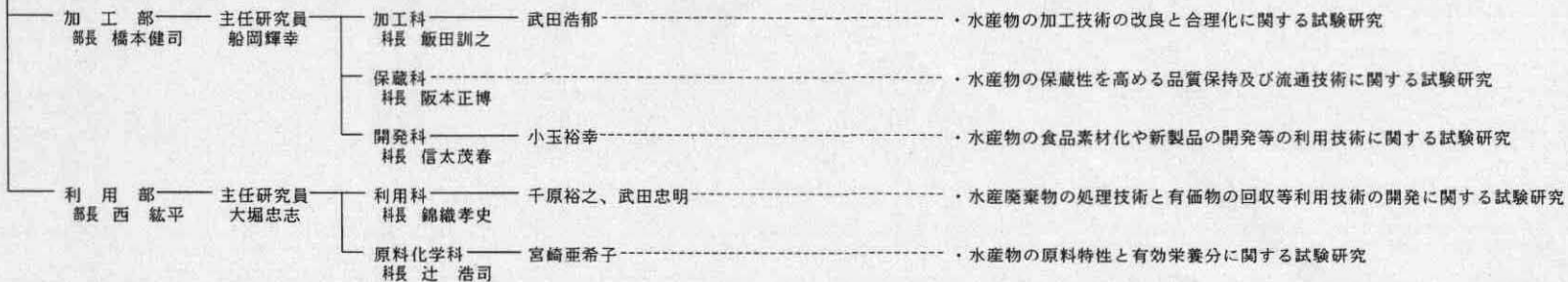
(平成10年1月1日現在)

住 所：〒085-0024 釧路市浜町2番6号
TEL：(0154) 23-6221, FAX：(0154) 23-6225



加工分庁舎

住 所：〒085-0027 釧路市仲浜町4番25号
TEL：(0154) 24-7083, FAX(0154) 24-7084





平成九年度水産試験研究プラザ

開催状況等について

平成九年度の水産試験研究プラザは、六月二十日に厚岸町において開催した「アサリの付加価値向上試験の結果報告」を皮切りに、下記のとおり開催しております。平成元年から始まったこのプラザも八年を経過し、昨年度から要領の一部が改正され、現在は以前から「ミニプラザ」と呼ばれていた小規模の開催形式を主体としています。

前ページには、平成十年一月現在の釧路水試の機構図と、それぞれが担当する仕事の簡単な説明を記載しました。なるべく多くの地区において「プラザ」を開催しようと思いますが、もし皆様のお近くで開催されない場合でも、ご意見、ご要望等ございましたら直接水試に電話等にて伝えていただければ、それに応えていきたいと思っておりますのでよろしくお願いいたします。

平成9年度 水産試験研究プラザ開催状況

開催年月日	開催場所	開催形式	話題提供内容
9. 6. 20	厚岸町 厚岸漁業協同組合	ミニプラザ	・アサリの付加価値向上試験の結果報告 (加工部 船岡主任研究員)
8. 11	羅臼町 羅臼漁業協同組合	ミニプラザ	・太平洋系スルメイカの資源状態 (資源管理部 佐藤研究職員) ・羅臼のスケトウダラ資源動向 (資源管理部 志田研究職員) ・TACについて (資源管理部 佐野部長)
9. 28	浜中町 散布漁業協同組合	ミニプラザ	・アサリの付加価値向上試験の結果報告 (加工部 船岡主任研究員)
11. 27	厚岸町 厚岸漁業協同組合	ミニプラザ	・厚岸湖の底質と水質について (資源増殖部 角田栽培科長)
12. 4	釧路市 くしろ水産センター		・おいしい秋サケ塩蔵品をめざして (利用部 千原研究職員) ・風蓮湖におけるニシン人工種苗放流効果について (資源増殖部 中川主任研究員) ・サンマの漁況予測について (資源管理部 本間研究職員) ・海草について (北水研資源増殖部藻類増殖研究室 飯泉室長)
10. 1. 13	羅臼町 羅臼漁業協同組合	ミニプラザ	・水温と魚の関係について (資源管理部 志田研究職員)

人事異動

1 転 入

*十月一日付

釧路水産試験場主任水産業専門技術員

(石狩地区水産技術普及指導所主査)

渡 辺 雄 二

2 転 出

*十月一日付

留萌南部地区水産技術普及指導所長

(釧路水試主任水産業専門技術員)

森 正 美



表紙の写真

この写真は、十月二十八日に釧路町管内の昆布森中学校で行った、海藻麵の製造実習の時のものです。この実習は、水産技術普及指導所が中心となって開催している「いきいき水産学園開催事業」によるもので、その目的は水産に関する教育を実施している小中学校を対象に、水産業の実態や魅力に関する啓発・指導等を行うことにより、担い手の育成を計ろうというものです。

当日は釧路水産加工部職員を中心に、釧路西部地区水産技術普及指導所の福田所長、釧路水試の渡辺主任専技が生徒の指導にあたりました。まず、船岡主任研究員が、コンブから海藻麵ができるしくみについて講義を行いました。また、製造実習に移りました。材料は、あらかじめ釧路水試加工分庁舎で下準備された、ペースト状になったコンブで、それを注射器に充填して水酸化カルシウム溶液に射出することにより、麵状に固めます。原料となったコンブは、福田所長の指導のもと、生徒達が一昨年から自分達の前浜で養殖したものです。生徒達は、自分達が育てたコンブが、みるみる海藻麵へと変わっていく不思議な様子を見

て、歓声をあげながら作業にあたっていました。出来上がった海藻麵は、マヨネーズやサラダドレッシングなどで和えて、その場で試食しました。また、その日の給食の時間にも、「おかず」として提供されたそうです。

釧路水試だより 第17号

発行年月日 平成十年一月

編集委員 佐野・船岡・角田・本間・宮崎・小松

発行人 川 嶋 孝 省

発行所 釧路市浜町二番六号

北海道立釧路水産試験場

電話 〇二五四―二三一六二二一

FAX 〇二五四―三三六二二五

印刷所 釧路綜合印刷株式会社