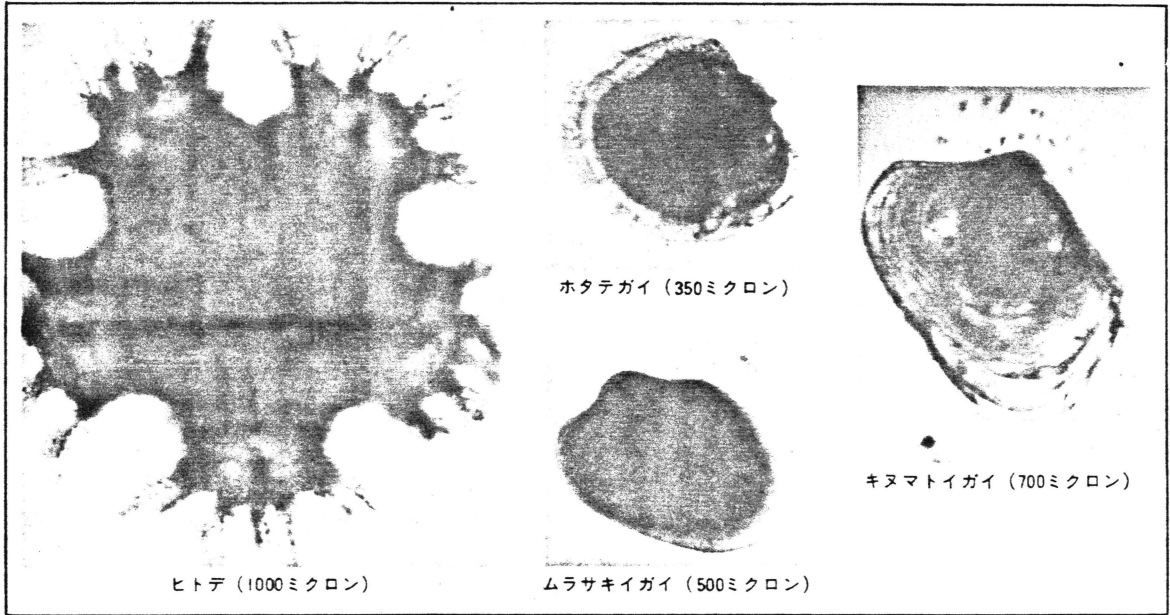


## 青森県水産増殖センター

## センターだより



ホタテガイ採苗器上の付着生物。いずれも付着直後の稚仔で、ホタテガイ稚貝と競合関係にある。

## ホタテガイ養殖にみる

## 技術と人間と漁場管理



ほたて貝部長

青 山 禎 夫

陸奥湾のホタテガイ養殖は、異常へい死を克服するための努力を関係者が一体となって進めた結果、

へい死を起こさない技術への理解は、かなり進み懸えりの基盤づくりが出来てきました。今後はこれを養殖現場へ徹底的に浸透させることが必要と思われます。

即ち、適正収容量と適正管理をを主軸にした養殖技術が、ホタテガイを殺さないという基本理念を着実に実践していく段階にあります。

一方、技術を行使するのは人間（漁業者）ですから、技術と人間の調和をはかることが重要で根本的な課題となります。漁業者の納得のゆかない技術や養殖の現場におろすことの困難な手法は、それ自体技術とはなり得ません。

異常へい死の原因について、現在ではすでに説得力を失っていますが、海況異常や環境悪化さらには社会経済情勢などに問題の基本があるという見方は、事実ではあ

りませんし、またこれに固執している間はホタテガイ養殖産業の再興は出来ません。

次に、漁業協同組合がおこなう漁場管理について考えてみます。

漁協は歴史的に漁業権の管理団体として機能しており、現実には漁業権行使規則をつくって管理をおこなっていますが、他方では漁協は本来経済事業体という性格を持っています。ですから販売促進に力を入れるという特性があり、それは当然のことですが、この面が強調されますと管理への積極性が二次的になるという傾向も否定できません。

さらに組合員は同じ漁民仲間ですから、漁協が自主規制をとったとしても、管理は温情的に遠慮がちになることは避けられません。漁業経営の執行と漁場管理を対等に位置づけた体制の確立が望ましく、このことによって永続的な産業が樹立されると考えます。

# 今年春のホタテ養殖実態調査

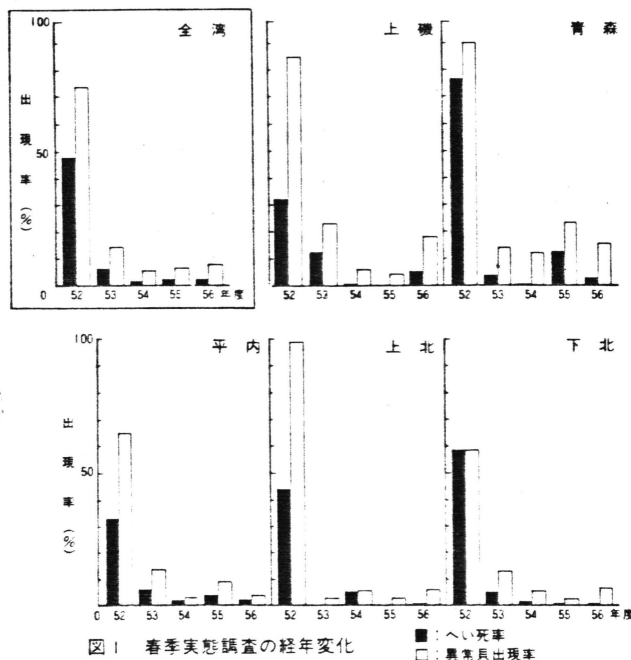


はたて貝部技師 平野 忠

五月下旬に恒例の養殖実態調査が行なわれました。調査の中心となった五五年産半成貝について若干述べてみます。

昭和五二年からの同時期の結果を比較したのが図一です。へい死率・異常貝率とも五二年から比べ次第に低下しています。今年はい

・二ですが、地区別にみると、かなりのばらつきがあり上磯・青森地区の異常貝率が高いのが気がかりです。これらの地区では稚貝出荷用としてかなり手持ち数が多くなつたようで、肝腎の養殖用貝にもそれが影響したと思われる。また、稚貝出荷された残りの貝や出荷が中止になった貝が今回調査



図一 春季実態調査の経年変化

■：へい死率  
□：異常貝出現率

されたことも考えられます。この時期の異常貝率がこの後の生き残りに影響することが昭和五四・五五年に確かめられており、(秋季調査のへい死率)・六七・X春季調査の異常貝率十一・八・一三)という関係が成立します。今回の地区別の異常貝率をこの式にあてはめたのが表一です。最低の平内でも二・一%、最高の上磯では三〇%のへい死が予想されます。現在の湾全体の養殖数量は二億八千万個で、このうち丸籠とパールネットによるものは四割、耳吊が六割となり、昨年の七割・三割から逆転し耳吊りが大巾に増加しています。地区別にみると上磯・青森がパールネット主体、平内・上北が耳吊り、下北が丸籠となつています。

このように耳吊りが盛んになった背景には、成長が早いこと、貝のぶつかり合いが少なく異常貝が少ないこと、資材費が安いことなどの利点があるためで、実

地区	上磯	青森	平内	上北	下北	全湾平均
予想へい死率%	30.1	28.4	20.8	22.0	22.4	23.7

表一 今年秋の予想へい死率

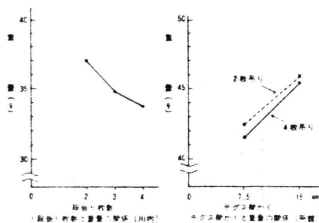
項目	へい死率	異常貝率	成長率	重量
全湾	0	0	7.5	50.8
上磯	0	0.9	7.8	48.7
上磯	0	0	7.4	45.9
久里根	1.0	0	7.6	50.2
久里根	0	0	7.5	56.9
川内	0	0.5	6.3	25.7
川内	0	0	7.1	39.0
川内	0	0	6.9	36.9
実験調査の全湾平均	4.6	14.9	7.3	44.1
実験調査の全湾平均	0.3	7.3	6.7	38.2
実験調査の全湾平均	1.4	4.9	7.2	47.5

表二 当所試験の結果及び一般との比較

次に当所が平館・久栗坂・川内で行なっているモデル・モニター養殖について同じ時期に調べた結果を表二に示しました。これで分るように三地区ともへい死率、異常貝率が今回調査の全湾平均より少なくなっています。貝の大きさは

際今回の調査でも丸籠やパールネットに比べ成長が良く、へい死率・異常貝率が低い傾向が出ています。しかし耳吊養殖をへい死の特效薬と考えるのは全くの誤りで、方法が悪ければ籠の場合と同様の結果となります。今回の調査でも異常貝率が三〇%以上の例や、一連当りの枚数が指導の二倍の二〇〇個を超える例がみられました。また、テグスの間かくが一〇cm以下だったり、一段の吊り数が四、六枚というのもあり、このようなやり方では、前述した耳吊本来の長所を活かすことができず、せっかく手間をかけた分が無駄になります。

多くなるに従いが成長が劣る傾向がわずかながら認められます。また間かくを指導通りの一五cmと半分七・五cmにし、各々二枚吊りと四枚吊りにしたところ、間かくは広いほど、また枚数は少ないほど大きいことが分りました。これらは今後引き続き観察し、適正な耳吊養殖の指針にしたいと考えています。



図二 当所の耳吊り試験の結果

も川内のバと耳を除き大きくなっています。川内を含む下北地区の貝は今回の調査でも小さい傾向があり(パール五・五cm、丸一六・三cm、耳一六・七cm)、これは主に低水温の影響と考えられますが、これと比較すると当所の貝は大きく、全湾的に合格点といえるでしょう。耳吊りについては、川内と平館で一段に吊るす枚数とテグスの間かくによる影響を試験しています。図二のように二→三→四枚と枚数

### 湾内各地先の付着状況

組合	地先	採月	採日	採量(%)	付着数	ヒトデ	ムラサキイガイ	備考
平内	角田	4	30	16,600	38	62	0	あり
	〃	5	6	23,700	50	50	0	〃
	〃	4	25	14,800	36	62	2	〃
青森	〃	4	28	60,500	54	46	0	あり
	〃	5	3	68,900	66	34	0	〃
	〃	4	27	72,400	68	32	0	〃
〃	〃	4	25	20,700	58	42	0	〃
	〃	4	25	41,100	44	54	2	〃
	〃	4	27	34,000	20	72	8	〃
〃	〃	4	25	62,800	42	58	0	〃
	〃	4	21	54,000	32	62	6	〃
	〃	4	30	21,600	52	48	0	〃
〃	〃	5	2	38,800	52	48	0	〃
	〃	4	27	62,600	72	28	0	〃
	〃	4	24	255,200	50	50	0	〃
〃	〃	4	27	99,300	64	36	0	〃
	〃	4	24	32,600	70	30	0	〃
	〃	4	20	40,500	16	80	4	〃
〃	〃	4	25	50,700	16	76	8	〃
	〃	5	5	62,200	14	86	0	〃
	〃	5	5	63,700	24	76	6	〃
〃	〃	4	27	42,700	46	52	2	〃
	〃	4	27	72,700	43	55	2	〃
	〃	4	27	57,000	45	53	2	〃

### 外海での付着状況

地先	上層	中層	下層	地先	中層
パイロット4点平均	193	199	348	野牛パイロット	241
三沢	205	1,620	1,280	陸上	450

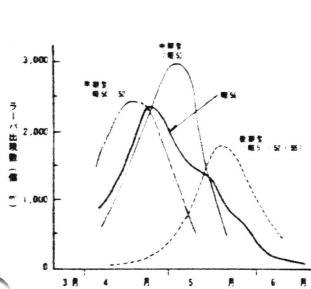


図2 昭和50～56年の全湾平均  
ラーバ出現数の変化

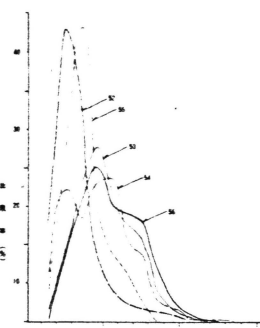


図3 昭和50～56年の6月における  
付着稚貝の殻長組成

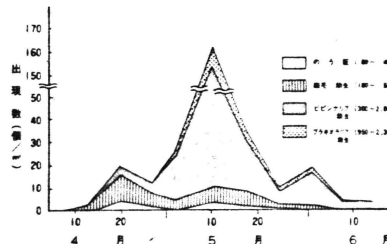


図4 ヒトデ・ラーバの出現数の変化

図二のように早期型と  
中間型の間に属すると  
いえます。  
当所では研究会や漁

今年のは初の試みだったので暗中  
模索でしたが、来年は方法を吟味  
して再度挑戦したいと思いますの  
で来年も又ご協力をお願いします。  
◇外海も順調  
外海での付着調査は表の三ヶ所  
で行なわれ、ほぼ例年並みの付着  
がありました。これらの地区での  
ラーバの出現も湾内と似た経過を  
とりました。

# 今年のホタテガイ採苗状況

はたて貝部技師 平野 忠

## ◇付着は豊作型

六月七日から一三日まで表に示  
した陸奥湾内の二ヶ所付着稚  
貝調査が行なわれました。

採苗器一袋当りの平均付着数は  
約五万七千個で、これは五三年、  
五四年の同時期の調査とほぼ同じ  
程度であり、豊作型となりました。  
ただしこの後、七月の第二回調査  
までには付着数の減少が見られる

のが普通で、最終的には三万個程  
度に落ちて見込みです。この減  
少の原因についてはまだ良く分つ  
ていませんが、稚貝の脱落や稚ヒ  
トデによる食害のためと思われるま  
す。付着稚貝の大きさ(殻長)は、  
図一のように〇・三～二・六mmと  
巾が広く、平均一mm前後です。五  
二～五五年の四年間のうち最も成  
長の良かった五三年では、一mm以

上が四九%でしたが、今年はそれ  
が五五%で、五三年より更に大き  
く育っています。  
◇採取は七月中旬下旬  
このように稚貝の付着・成長が  
順調なので、稚貝の採取は七月の  
中旬～下旬にできると考えられます。  
ただ心配なのは表のようにヒトデ  
の付着もかなり見られていること  
と、現在水温が例年より一～二℃  
低いことです。このまま低水温が  
続くとホタテガイの成長が遅れ、  
採取の前にヒトデに食害される恐  
れがあります。またムラサキガイ  
イ(シウリ)は平均三万個以上見

られ、これもまた稚貝採取はもち  
ろん耳吊養殖にとっても大敵です。  
七月上旬には今回よりも更に詳  
しく第二回の付着調査を行ないま  
すので、この後に発表される採苗  
情報に注意して下さい。  
◇順調だった経過  
ここで今年のこれまでの経過を  
振り返ってみます。まず母貝の成  
熟(卵の入り具合)は早く、産卵  
も三月中旬～四月上旬と順調に行  
なわれました。これは母貝の成熟  
産卵を左右する秋～冬の水温の下  
降・上昇が円滑だったためです。  
したがってラーバ(浮遊幼生)

の出現状況も順調で、  
図二のように早期型と  
中間型の間に属すると  
いえます。  
当所では研究会や漁  
協の協力を得て実施したラーバ調  
査や付着稚貝調査の結果を集約し  
普及所と合同で作成した「採苗速  
報」やラジオ・テレビを通じて、  
これらのことをお伝えしてきまし  
た。  
◇ヒトデ・ラーバ調査の結果  
ホタテガイにとっての天敵であ  
るヒトデの生態を解明するため、  
ヒトデ・ラーバの採集を湾内の研  
究会・漁協にお願いしたところ、  
全面的な協力を得ることができま  
した。またホタテガイのラーバ調  
査の終了した六月に入っても、当  
所の呼びかけに応じてヒトデ・ラ  
ーバの採集を行なっていたくださ  
しました。その結果非常に貴重なデー  
タが集まり、ヒトデのラーバは図  
三のように四月中旬から増え始め、  
五月中旬をピークにその後減少す  
ることが分りました。

# ホタテガイ・外海増殖の現況



はたて貝部技師 仲村 俊 毅

青森県外海におけるホタテガイ漁場開発は昭和四七年の三沢沖自然発生がきっかけとなり、同海域では五一年五三年に大規模放流が行われた。さらに五三年からは県による外海ホタテガイ漁場開発試験、国による大型海峡総合研究等の調査、研究が開始され、また五四年からは大型増殖団地パイロット事業がスタートを切るなど、いよいよ本格化している。ホタテガイは比較的短期間で販売サイズになること、青森県の場合、種苗供給地（陸奥湾）が近いことなどから外海の未利用砂礫海域の開発にはもってこいの生物といえる。

外海での事業のあらましについては本誌二号すでに紹介済みであるが、今回はすでに終了した事業やその成果等について紹介する。図に事業の行われている海域、放流年月、放流数を示した。

## 事業の成果・途中経過

車力 五五年五月末の調査で貝の大きさが10cmを越え、同九月

中旬から採捕の運びとなった。当初、生残率三〇%、一二〇トンの水揚げが見込まれたものの、約半分の六〇トンの水揚げに終わった。調査の際の生残率の推定は非常にむずかしく、今後詳細な検討を要する問題である。

野井 五五年二月以降採捕に入ったが、生息密度が低く、採捕効率が悪いので採捕は中止された。生息密度の低下は貝の移動、分散によるもので、これは底質が硬くしまった砂であるので貝が海底で安定できないためではないかと考えられている。中止となるまでに約三トンの水揚げをみた。採捕の際のもうひとつの問題は破損貝が多くでることであった。その後のセンターの調査では生貝中の三七%が破損していた。これは底質が硬いため桁網の爪が砂中に落ちず海底上をちようやくするためと考えられる。この地区では貝の成長が非常に良いので事業効率をあげるためには放流場所選定に充分な慎重さが必要であろう。なお野井

漁場単独事業による放流貝（流数一五万、水深一〇m前後）は成長、生残とも良好という結果が得られていることを付記しておく。

三沢 五四年三月放流。五五年春から秋にかけて、長期間の成長停滞がみられ、へい死も継続的に続いた。放流後二年強でようやく一〇cm程度となり、五五年五月に採捕に入ったが、生残率はおおよそ一五%前後ではないかとみられる。

佐井 五四年二月放流。翌年六月には生残率二七%程度となっていた。この年の冬季、例年にならぬほどのミズダコの水揚げをみていることから、食害を強く受けたものと推定されている。

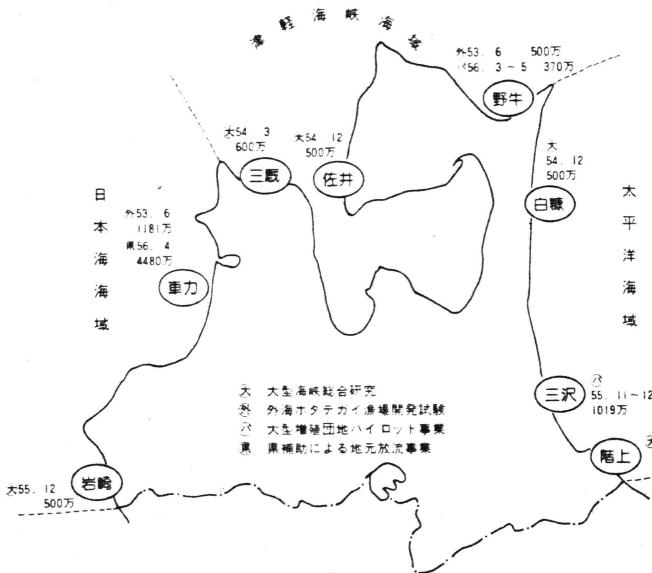
白糠 五四年二月放流。翌年一〇月で生残率は八五%ときわめて高く、成長も良かった。

階上 五五年一月放流。五六年五月の潜水調査で、殻長六・四cmと成長良好であった。しかし生貝中一二%に異常貝がみられた。

岩崎 五五年一月放流。五六年五月末の潜水調査で、殻長六・七cmと成長良好であった。しかし生貝中二〇%に異常貝がみられ、階上地区とともに今後の推移を見守る必要がある。

以上述べたように、現段階では際立った成功例はない。しかし基本的にはどの海域でも漁場開発は可能と考えられる。本誌二号で述べられているように、漁場成立条件は①放流後二三年で販売サイズになること、②移動、分散がないこと、③収益を見込める生残率が期待できること、とある。この中で①の条件は、成長の劣る車力、三沢においても放流後約二年で販売サイズに達することが実証されたことから、すでにどの海域でも

充足されることがわかった。②、③の条件には、良質の種苗を放流するという大前提のうえで、放流場所の環境、放流数等が関与する。放流場所の環境には、波浪、流れ、底質等の物理的環境条件や、他の底生生物との関係といった条件がある。底生生物群集組成をひとつの指標とした放流通地判定法を現在研究中である。また、放流数増大により、減耗割合を相対的に低めることができ、放流時期等を含めた開発方式を検討中である。



# 辞 典

今回から新たに一口知識的な内容で連載することになりました。属のこらない読みやすい内容にしたいと思います。

## 1、貝毒の表現法

春になるとホタテガイを扱っている関係者にとって気懸りなことといえば、ラーバの発生状況と貝毒の動静です。陸奥湾を中心に青森県で問題になっている貝毒は、これまでは化学的な性質から脂溶性貝毒と呼ばれていましたが現在はその症状から下痢性貝毒と呼ぶようになりました。

さて、この毒の強さを表すときには、MU（マウスユニット）という単位を用います。これは通常の化学物質と異なり毒の定量分析ができないため、マウス（はつかねずみ）をつかって毒の強さを測定するためです。測定にはほぼ二〇グラムの

かわいいマウスを使うことに決まっています。試料から抽出した毒成分を含む検液をマウスに注射し、四八時間の観察で死亡した個体数をもとに毒量を算出します。例えば一MU/グラムという毒の強さは試料一グラム当たりマウスを四八時間で殺す強さです。

しかし同じ貝毒でも主に北海道や三陸沿岸で問題となっている麻痺性貝毒の一MU/グラムは一五分でマウスを殺す毒量をいいます。分析に当たっている県衛生研究所によれば県内の貝毒分析のために年間使用するマウスは三、〇〇〇匹に達するそうです。人間の健康を守るために昇天したマウスの冥福を祈りましょう。合掌。

## 2、ppm

環境や公害などへの関心が高まるにつれて、よく使われ、一般に定着した単位にPPMがあります。この単位は水や空気中に含まれる物質の濃度や存在比を表す単位の一つで、百万分の一を表す記号で

す。例えば水一トン中に一グラム含まれた状態が一ppmです。比較を小さくすれば一リットルの水に一ミリグラム含まれても同じ一ppmです。ppmでは表しづらいもっとごく微量の濃度を扱う場合はppmの千分の一を示すppbを用います。即ち十億分の一のことです。

## 3、COD

海水や河川水、あるいは底泥などの環境状態を知る時よく分析項目としてあげられるのにCODがあります。CODとは化学的酸素要求量（消費量）の意味です。試料を一定の方法で酸化剤を使って化学的に酸化し、その時使われた酸素の量を試料との重量比率で示します。通常、水はPPM、底泥ではmg/g（乾泥）で表現します。酸化を受ける物質の主体は有機物ですのでCODの値は一般に有機物の多い都市排水や工場排水の流れ込む海域や湾の奥まったところ、また有機物がたまりやすい泥場が高くなります。

# サケの海中飼育・放流



魚類部技師

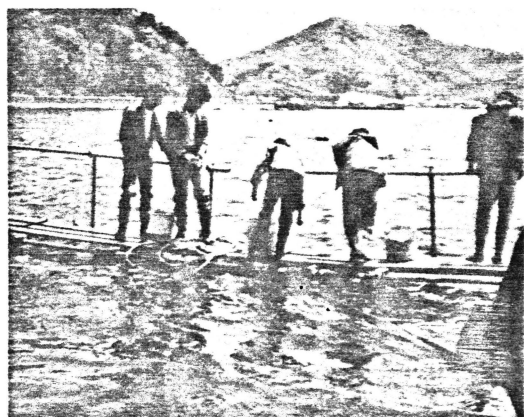
小 倉 大二郎

昭和五三年度来実施してきたサケ稚魚の海中飼育・放流も、この五月で四年目を迎えました。

今年は去る一月三〇日に、北海道湧別川産の発眼卵三〇〇万粒を野辺地ふ化場他一ヶ所に搬入してふ化飼育を行ない、四月下旬までに海中移行サイズの稚魚二二三万尾（七四・二%）をとり上げました。

海中飼育は茂浦地先は〇・五g稚魚一〇〇万尾、野辺地地先は〇・七g稚魚九七万尾で、それぞれ四月一六日、二三日より開始しました。

放流は茂浦地先で五月一六日に一・七gで、野辺地地先で同二九日に三・三gで実施しましたが、期間内の歩留りは前者が九八・四%、後者が九五・七%と何れも極めて良好でした。



両地先とも脂鰭十腹鰭切除（茂浦・右腹鰭、野辺地・左腹鰭）による標識魚が一〇万尾ずつ含まれており、現在これらについて沿岸滞泳期における追跡調査を実施中です。また今年は本実験放流群に加えて、河川放流群についても尾鰭切除（蟹田川・尾鰭上端、川内川・同下端）による標識放流を試みており、放流河川別の湾内分布生態も明らかにしたいと思っています。

なおこれら放流魚には



# 中国大連市付近における水産増養殖について



趙洪恩



劉永成



趙振福



劉永峰

所長 伊藤進

れぞれの特長は表に示したようであり、北部特に大連市付近は青森県に近い環境条件をそなえ、生息する生物の種類も大体似ている。

## 「コンブの養殖」

中国における水産増養殖の概況

区分	環境条件	主な養殖対象生物
海 北部	水温：0～24℃ 透明度：1～10m	コンブ、ムラサキイガイ、ホタテガイ（アカザラに近いもの）、ワカメ、アワビ、ナマコ、タシシヨウエビ、スサビノリ
海 南部	水温：6～32℃ 透明度：0.5～3m	カキ、マテガイ、ハイガイ、ホタテガイ（ミナトヒオウギ）、ノリ（大型種）
内水産	—	ハクレン、コクレン、コイ、ソーキョ、アオワオ、フナ、淡水真珠貝

（備考）海面の北部と南部の区分は様子により異なる。

今年三月以来、中国の大連市から四人の水産技術者が、当センターへ研修に来ております。趙洪恩、劉玉成、曹振福、劉永峰さんの面々です。センターの職員を先生にして、大変熱心に日本の水産増養殖技術の勉強を続けております。この研修の合間に、逆に中国における増養殖の状況や試験研究の状況を聞く様にもしております。中国においても、最近では水産増養殖の開発に大変力を入れており、種類によつては仲々よい成績を収めているようです。

そこで今回は研修生の皆さんから聞いた耳学問をもとにして、大連市付近における水産増養殖の状況などを取りまとめてご紹介いたします。

## 【概況】

中国の海岸線は約一、二〇〇〇kmに及ぶが、概観すると揚子江を境として北部と南部にわかれる。そ

ンブで、養殖が開始されたのは大変古く、昭和二年頃まで遡る。総べて一年コンブで出荷されるが、大連市の総生産量は乾燥で約七万トンに及び、中国全土では約二〇万トンに達する由である。養殖方法は、十月初旬に竹のへうに胞子をつけて海中に垂下し、芽が二mmになる頃まで羊毛の刷毛を用いて毎日掃除を続ける。一二月頃になるとこの芽が一〇cm位になるの

で、これを苗として一〇～一二cm間隔にシュロ縄にはさみ、延縄から垂下して翌年六～七月頃まで養殖を続ける。一二月五頃にかけて、延縄船を用いて硝酸や硫酸を溶かした海水を養殖場に撒布し施肥する。成長の適温は五～一〇℃で、最も成長のよい時期には一日に四～五cmも成長する。収穫の頃には四～五mになる。乾燥は天日による。

## 【ムラサキイガイの養殖】

天然採苗によつて得た種苗を垂下養殖している。大連市における養殖生産量は約三万トン（生）と云うから、かなり大きな産業となっている。五～六月頃シュロ縄の採苗器を海に投入して付着させ、稚貝が一・五cm位になる一〇月頃に三つ編みのシュロ縄（長さ約一・五m）または古タイヤなどに分散付着させ、翌年八～九月まで延縄で垂下養殖して収穫する。収穫時の大きさは六～七cmである。

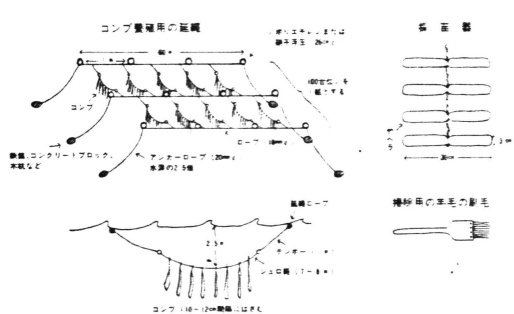
## 【ワカメの養殖】

コンブとはほぼ同様の方法で垂下養殖し、二～三月頃に収穫する。生産量は少ない。

## 【アヅマニシキの養殖】

大連地方にはアヅマニシキが生息しており、昭和五一年より養殖

試験が開始された。昨年度は大連市全体で約二、〇〇〇万個の一mm稚



貝の人工採苗に成功し、事業化の段階を迎えていると言う。

六月頃、陰干し流水・昇温などの刺激を与えて産卵誘発し、生れたラーバは一・五トンス槽に収容し、餌として緑藻、硅藻、鞭毛藻などを与えて飼育する。一五～一七日で付着するので、シュロ皮の採苗器を水槽に入れて付着させる。稚貝が一mm位になると海に出し、プラスチック容器またはプランクトンネットをはった籠に入れて中間育成する。そのあとは日本と同じ丸籠で垂下養殖する。六月に採苗したものはその年の一二月に三

・五cm、翌年一二月に七cm、翌年八～九月に一〇cmとなるが、それ以上は成長しない。

## 【ナマコの人工採苗・放流試験】

昭和五三年より試験が開始された。七月中旬に産卵させ、二〇トンス槽でラーバを飼育し波板に付着させ、約四〇日で一mm稚仔二四万個が得られた。その後付着硅藻や稲葉の発酵物などを与え、約三ヶ月後に一cm稚仔六万個を得ている。波板のまま海に放流する方法をとっている。

## 【アワビの人工採苗試験】

大連市付近には、日本の東北地方と同じエゾアワビが生息している。最高五三トンの水揚げをみたこともあるが最近では減少している。

昭和四九年より人工採苗試験を実施し、一トンス槽当り五～六mmの稚貝約四、〇〇〇個を得た年もあるがまだ不安定である。中間育成はプラスチック容器を用いて海中に垂下する。そのまま垂下養殖すると満三年で八～九cm位になる由で、仲々成長がよいようである。中国の増養殖技術全体をみると、仲々独創的な創意工夫が多く、我々としても学ぶべきところが多い様に思われます。何かの参考にして戴ければ幸いです。