

青森県水産増殖センター

センターだより



放流用ヒラメ稚魚の標識作業（茂浦増殖センターで）

資源管理型漁業の推進は おしんになつたつもりで

所長 伊藤 進



昔に比べて漁獲量がめっきり少なくなつたと言う声をよく聞く。これに対し、従来浜で採られて来た普通の対応は、漁法の改善や漁獲努力の強化である。その結果ますます状況が悪化し、漁業特有の悪循環に陥っている場合が多い。資源が無ければ漁業は成立しない。従って、これは適切な対策とは言えない。

それではどの様なものが有効な対策となるだろうか。魚貝類の卵や稚魚時代は非常に弱く減耗が激しい。従つてこの時代を人手で育て、得られた種苗を放流する方法が採られる様になつた。昭和三八年に瀬戸内海栽培漁業センターが発足して以来、一般にこの方法を栽培漁業と呼んでいることはご存知のとおりである。この方法の特徴は、確実性は高いが、種苗生産技術が進んで来た魚種はまだ少数である。種苗生産コストが高く、人手も多くかかる。放流効果の確認もこれからである。等の泣き所も多い。

一方、魚貝類の生産の場である漁場づくりも行なわれる様になつて来た。自然の環境を改善して、魚貝類が定着し易くしたり、生き残りを良くしたり、餌を増やした

りして生産性を高める方法である。この方法も効果が期待されるものであるが、事業費がかかること、事業効果を持続させる為にはそれなりの管理を続けることが必要である等の点が指摘されよう。栽培漁業や漁場づくりの効果をあげる為には、なお多くの努力と金がかかる。

最も古くから採られて来た対策として漁獲の制限がある。魚貝類はそれ自身増えようとする力を持っている。従つて、適正漁獲量を守つていけば資源が減ることはないし、これを下廻らせば増えもする。自然の力は大きい。少し我慢さえすれば、最も基本的で、最も効果的な方法として、古くて新しい方法と言えるであろう。漁業者の皆さんにもおしんになつたつもりで頑張つて戴きたい。

ここに述べた三種の方法を、対象生物の性質に応じて取り入れ、資源を増やしながら漁業を続ける資源管理型漁業に移行する事が何よりも大切で、今こそ、サラ金地獄的な漁村特有の悪循環から抜け出すことを決意すべき時であろう。

海の魚を殖やす

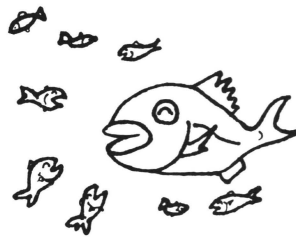
栽培漁業について



魚類部長 横山 勝幸

これからの漁業が、漁獲の制限、漁場づくり、種苗放流の三つの方法を総合的に推進しようとする資源管理型漁業でなければならぬ、ということはお分かりいただけだと思います。

殖やしながらかれば 資源は永久!!!



ここでは、この中で最も積極的な方法である栽培漁業について少し詳しく述べてみたいと思います。栽培漁業については、これまでに何度か述べられていますので、重複する部分があるかも知れませんが、ご容赦ください。

とる漁業からつくる漁業へ

もともと漁業とは、天然の漁業資源をとることでした。しかし、天然の資源だけを頼りに漁業を行うのは、あまりに不都合が多過ぎます。天然資源は変動が大きく、不安定です。したがって好、不漁が激しく、計画的な漁業生産は期待できません。また、漁獲が多過ぎると資源の枯渇を招く恐れがあります。当然のことながら、皆ん

栽培漁業とは

栽培漁業を一口で言うと「海の漁業資源を、神の恵みとしてただ単に狩猟的に漁獲するのではなく、

天然の海で最も死亡率の高い時期を人間の保護のもとにおき、あとは海の豊かな生産力を利用し、資源を積極的に増やしながらか獲していく新しい漁業のかたち」ということになります。

例えば、魚類は一度に多くの卵を産みます。一尾の親から少ないもので数千、多いものでは数億以上もの卵が産み出されます。これらが全て生き残って親になれば、たちまち海は魚であふれてしまうでしょう。ところが実際には、多く卵を産む魚ほど死亡率も高く、自然のバランスが保たれています。

魚にとって「最も死亡率の高い時期」が、抵抗力や移動能力の小さい、卵や仔魚の時期であることは、誰れにも想像できます。

そこで、ある程度の大きさになるまで人工的に飼育してから放流するという、人工種苗の放流が考えられるようになりました。これが栽培漁業の基本的な考え方です。

「栽培漁業」という言葉が一般的に使われるようになったのは、国が瀬戸内海をモデル海域として栽培漁業を実践的に行う事業を開始した昭和三十八年頃からです。栽培漁業は、今ようやく二〇才に近づいたばかりです。

サケ・マスの増殖事業

栽培漁業という言葉は使われなくても、同様な考え方は古くからありました。純粋に海の魚とは言えませんがサケ・マスのふ化放流は、我が国で最も古くから行われてきた増殖事業の一つです。

明治九年（一八七六年）茨城県の那珂川で最初のサケ・マスふ化放流事業が行われたと言いますから、百年以上の歴史があるわけです。その後、北海道、東北北部を中心にふ化放流事業が発展していき、現在では毎年二〇億尾以上の稚魚が放流されています。一方、天然の河川でふ化している稚魚の数は、今ではごく少数となっていますから、我が国沿岸で漁獲されるサケは、ほぼ100%人工ふ化放流されたものと考えてよいでしょう。

これは、栽培漁業の成功した例と言えますが、この陰には、この事業を支える増殖技術の発達と百年以上に亘る先人達の努力があったことを忘れてはなりません。

タラ類の受精卵放流

我が国で漁獲されるタラ類は、スケトウダラ、マダラ、コマイの三種ですが、いずれも北方水域の

重要な漁業資源であるばかりでなく、中でもスケトウは我が国でも重要な漁業資源の一つでもあることは、皆様よくご存知のとおりです。

そこで、タラ類についても古くから増殖しようとする努力が払われていきます。

スケトウでは大正時代（一九二一年頃）すでに人工ふ化の試験が行なわれています。昭和一九年からは北海道で受精卵の放流事業が行われ、昭和二七年には三八億粒余の受精卵が放流されました。

マダラについても、戦前（昭和一年〜一六年）朝鮮の迎日湾（陸奥湾と同じようにマダラが冬期産卵にやってくる場所です）で毎年四億〜一〇億粒もの受精卵放流が行われました。（表1）

しかしながら、これらはその効果を認めるまでには至らず事業を中止しています。

マダラの産卵数は、六〇センチ〜一メートルのもので二百万〜五百万粒、スケトウでは五〇〜六〇センチのもので五〇〜百万粒といわれ、魚類の中でも産卵数の多い種類に入ります。それだけ親になるまでの死亡率も高いわけで、卵から大量に人工飼育する技術は現



在でもまだ成功していません。当時としては受精卵を放流するしかなかったわけでしょうが、増殖事業を成功させるためには、それなりの技術的な裏づけが必要であることを示しているように思われます。

最近の栽培漁業

先にも述べましたが、栽培漁業の一般的なたちとして、ある程度の大きさまで人工的に飼育した種苗を大量に放流する——という方法がとられます。

ここで問題となるのが、放流用の種苗をどのようにして大量に、しかも安価に手に入れるかということ、放流効果の問題です。そこで、色々な種類について人

工採苗の研究が行われていません。今までに栽培漁業の対象(あるいは対象候補)種として名前のあがった海産魚貝類は、六〇種以上にも及びます。(表2)

このうち、人工採苗技術が進み、放流効果も認められて実際に栽培漁業として実施されているのは、全国的にみてもアワビ類、クルマエビ、ガザミ、マダイくらいです。これに続くものとしてヒラメ、アカガイなどがあげられます。(ヒラメについては、金田一技師が本号に詳しく述べています。)

ホタテガイは、放流用種苗を天然採苗で得ていますが、その後は人手をかけて中間育成し、放流しているのですから、立派な栽培漁業の成功例です。

表2 主な栽培漁業対象魚貝類

貝類	アワビ類(エゾアワビ、クロアワビ、マダカ、メガイ、トコブシ)、ホタテガイ、アサリ、ハマグリ、チョウセンハマグリ、アカガイ、ホッキガイ、ミルクイ、イタヤガイ、サザエ、バイ、ヒオウギなど
甲殻類	クルマエビ、ガザミ、ヨシエビ、ケガニ、タラバガニ、ズワイガニ、イセエビ、ノコギリガザミ、ホッコクアカエビなど
魚類	マダイ、チダイ、クロダイ、ヒラメ、カレイ類(マガレイ、マコガレイ、イシガレイ、マツカワ、ババガレイ、アカガレイ、ヤナギムシガレイ)、ウシノシタ、クロソイ、マダラ、ハタハタ、アイナメ、シマアジ、ニシン、トラフグなど
水産動物 その他の	ウニ類(エゾバフンウニ、キタムラサキウニ、バフンウニ、シラヒゲウニ)、マダコ、コウイカ、ヤリイカ、マナマコなど

表1 迎日湾におけるマダラ放流卵数

昭和年	放流卵数(万粒)
11	39,400
12	53,253
13	71,154
14	68,858
15	93,050
16	106,284

栽培漁業を推進するために
駆け足で栽培漁業の話をしてきました。最後に栽培漁業の具体的な進め方について述べてみたいと思います。

(一)対象種の選定
まず、栽培漁業を行うのに適した種類を選ばなければなりません。そのためには、天然での資源状態や生態ばかりでなく、将来に亘っての需要の動向なども重要な要素になります。栽培漁業以外にもっと良い方法はないかなども十分に検討しなければなりません。

(二)種苗の確保と放流効果の確認
放流用の種苗の確保——と放流効果の確認は、普通同時進行的に行われます。それは、放流効果を調べるためには、ある程度の規模で実際に種苗放流を行う必要があるためです。

事業による漁獲の増加分が事業経費(種苗生産や放流のための経費)より多くなければ事業を行う意味はありません。資源を増やすには、できるだけ大型の種苗を、できるだけ多く放流する必要があります。ですが、それだけ種苗生産の経費は高くなります。このかねあいが難かしいところです。

(三)種苗生産施設

栽培漁業のための種苗生産施設を、一般に栽培漁業センターと呼んでいます。青森県の栽培漁業センターは階上町にあり、現在エゾアワビの種苗生産のみを行っています。魚類のための種苗生産施設としては、ヒラメを例にすれば、クロレラなど植物プランクトン培養池、ワムシなど動物プランクトン培養池、屋内培養室、親魚飼育槽、稚魚飼育槽、海水取水・ろ過・循環装置、貯水槽、温度制御装置、作業舎、管理舎、保管庫など

ヒラメ栽培漁業最前線



魚類部技師 金田一 拓志

が必要です。
昨今のような財政事情のもとでは、建設資金をどうするかというのも大きな問題です。
四体制づくり
栽培漁業を進めるうえで、最も難しいのが体制づくりです。
難しさを放流するだけでなく、当然その後の資源管理——資源保護や漁場づくりなども適切に行わなければなりません。その他に栽培漁業センターの運営、漁業の体制、漁獲の配分、遊漁対策などの難しい問題を処理するための組織が必要となるでしょう。

おわりに

青森県で現在行われている栽培漁業は、ホタテガイ、サケ、アワビの三種ですが、近々これにヒラメが加わるものと思います。
現在センターでは、その他にアカガイ、クルマエビ、カレイ類、サザエ、マダラなども栽培漁業の対象として考えられないかと、調査研究に取り組んでいるところで

栽培漁業種としてのヒラメ
ヒラメは、全国で今一番注目を集めている魚種の一つであると言っても差し支えないでしょう。なぜこれ程までに注目を集めているのでしょうか。

その人気の秘密を探ってみますと、第一に高級魚である。第二に大量に種苗を生産できる。第三に成長が良く養殖もし易い。第四に海における強者であり、ある程度の大きさになると食害による減耗が少ない。第五に放流した場合、比較的移動が少ないといった理由が見つかります。つまり、ヒラメは栽培漁業種としての素質を十分に持っているわけで、水産関係者の期待が集まるのもうなずけます。
青森県におけるヒラメ栽培漁業の歩み
本県では、当センターが、昭和四八年に初めて県単事業として、ヒラメカレイ類の種苗生産試験をスタートさせました。既に約一〇

年になります。その後一時期、国の補助金によって同じ試験を続けたこともありましたが、現在では再び県単事業として、ヒラメ種苗

量産技術開発試験を続けています。また昭和五五年度から、漁業振興課・水産試験場・内水面水産試験場・それに当センターが加わって、津軽海域総合開発調査事業がスタートしました。その内容については本誌第一四号に詳しいので省略しますが、この対象魚貝類の中にヒラメが含まれています。この調査が進むに従って、ヒラメを本事業の目玉にすべきであるという認識が高まり、この程、県で取りまとめた本事業の振興構想の中でも大きく取上げられています。本事業の中でヒラメに関しては、水産試験場が資源生体調査を、当センターは稚魚の中間育成試験を担当しました。

さらに、今年度からは、国の放流技術開発調査事業のヒラメ班に、本県も参加することになりました。

放流技術開発調査事業というのは、国が栽培漁業を促進させるために設けた事業です。
このような県の動きと平行して、最近では漁業協同組合などでも、ヒラメの中間育成や養殖試験を実施する所が多くなり、関係者からのヒラメに対するラブコールが激しくなってきました。

ヒラメ放流技術開発調査事業の目的と問題点

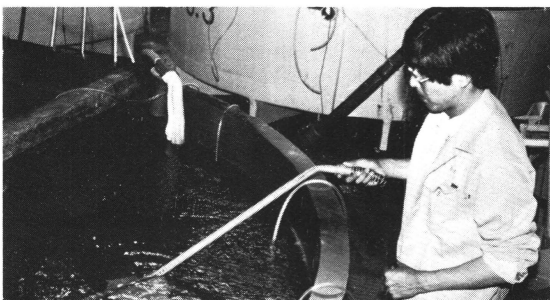
この事業の第一の目的は、どれぐらいの大きさで、どれぐらいの数のヒラメを放流すれば、漁獲が増大して、しかも採算がとれるのかわかることです。漁獲を増大させることだけを考えれば、なるべく大きな稚魚を数多く放流すれば良いと分かっています。しかし、これでは諸経費がかさみ赤字になってしまいます。また、経費を安く

することだけを考えて、できるだけ小さな稚魚を放流すれば、放流後に死んだり食害されたりして漁獲に結びつきません。結局漁獲高と経費のバランスを考えて、放流サイズや放流尾数が決定されることとなります。しかし、これを明らかにするために調査を行うというにすんなりとはいきません。そ

れどころか困難だらけです。

調査は、先ず適当な大きさのヒラメの稚魚を量産して放流することから始まります。その後、一旦放流したヒラメを再び採集し、採集地点が放流地点からどれぐらい離れているのか、餌は食べているのか、成長はしているのかなどのデータを集めます。それらのデータを解析しなければなりません。

そのために一番問題になることは、できるだけ多くの稚魚を放流する必要があるということです。



ヒラメ稚魚の飼育作業

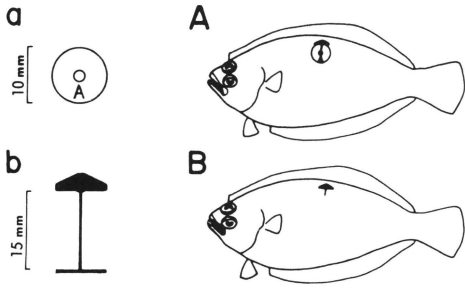


図1 58年に使用した標識とその装着部位

あの広大な海に、仮に一万尾のヒラメの稚魚を放流したとして、一年後、二年後まで追跡することがいかに困難であるかは、誰にでも容易に想像がつくことであろう。

当センターでは、現状の設備(水槽総量約六五トン)を最大限に利用して、できるだけ多くの稚魚を生産するように努力しています。が、今のところ一〇cmサイズのヒラメであれば、二万尾生産するのが精一杯のところでは、他県には五〇トンや一〇〇トン水槽をいくつも持つ栽培漁業センターがあり、そこで大量にヒラメを生産しています。本県にもこのような

施設ができれば、この調査が進行するうえで、その他の有用魚種の生産にも大いに役立つのですが、次に問題となるのは、小型のヒラメに適した標識が無いことです。

放流ヒラメを天然ヒラメと区別するためには標識を装着する必要があります。現在、標識としてよく使われている迷子札(図1-a)やアンカータッグ(図1-b)は、最低でも七cm、普通は一〇cm以上のヒラメでなければ装着できません。そのため、七cmに満たないヒラメを放流する場合には、標識をつけなかったり、発見率の悪い焼印や入墨などの方法をとらざるを得ません。これらの標識では、長期にわたって追跡するのが難しく、放流効果が判断しにくくなる欠点があります。

また他にも色々問題があります。が、これらの問題を、これから一つ一つ解決しながら進めていかなければならないと思っています。

五八年度の計画と中間結果

五八年度の計画は、当センターで全長一〇cmのヒラメを一万尾以上生産し、標識を付けて放流する。その後の追跡調査は水産試験場が担当するというものでした。以下が中間結果です。

当センターでは、ヒラメの卵を得るのに、水槽内で自然に産卵させる方式をとっています。今年は、五月の初め頃に採卵できるように、二月頃から親魚の飼育水温の調節を始めました。最初に卵が確認されたのは四月一四日でしたが、受精はしていませんでした。産み始めは良質の卵が採れないことが多いのです。しかし、その後もほとんど未受精卵という状態が続き、さらに悪いことに親魚に病気が発生して、五月の始めに受精卵を得るのが難しい状況になってきました。あまり採卵が遅れると、放流時期の遅れにつながり追跡調査が

やりにくくなってしまいます。そこで急ぎ、秋田県の栽培漁業センターから受精卵をいただくことになりました。そして、五月一日に、約二・三万粒の受精卵を運搬しました。卵は二日から一四日にかけてふ化し、ふ化率は七・七%でした。このふ化仔魚を飼育するかたわら、七月一三日には日本栽培漁業協会宮古事業所から、全長約二cmのヒラメ稚魚を六万二千尾いたできてきました。この頃には、当センターで飼育していたヒラメ稚魚も同サイズに達していました。これらの稚魚は、魚類部のスタッフ(横山部長、小

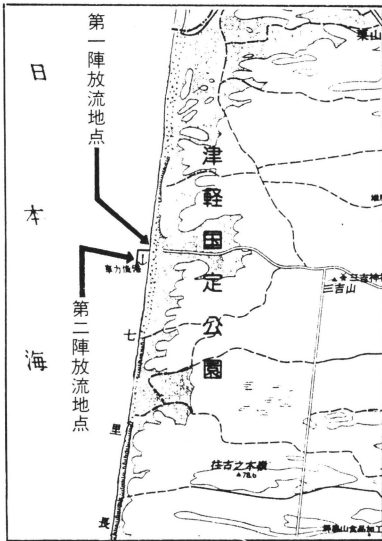


図2 放流地点(車力)

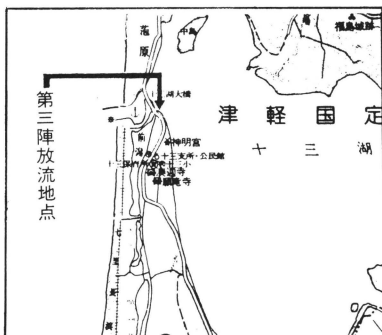


図3 放流地点(十三湖)

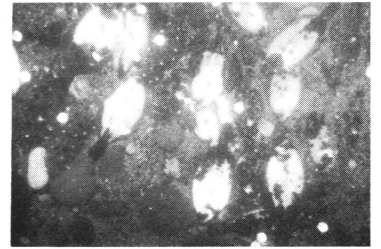
倉主任研究員、工藤技師、福田技師、五十嵐技師(主事)が総掛かりで、一〇cm以上になるまで飼育しました。

九月五日、六日に第一陣のヒラメ約五千尾に標識を装着しました。今年度は、標識として、Aという文字を刻印(墨入れはしていない)した直径二cmの白い迷子札(図1-a)と、赤・青・黄・白の四色のアンカータッグ(図1-b)を使用しました。標識の装着部位は、図1のA・Bに示したとおりです。

第一陣の標識魚は、九月一六日午前一〇時頃、車力漁港の近くに放流しました。放流ヒラメの平均全長は一二・〇cmでした。放流地点(図2)は波打ち際に礫の多い砂浜で、ヒラメにとって好ましい環境と思われます。放流当日は水産試験場が主体となって、放流直後から午後四時頃まで、潜水調査と地引き網調査を行いました。結果は、ほとんど放流地点から移動していないようでした。二日目以降にも水産試験場が調査を行っています。シケで調査ができなくなるまでは、放流地点の周辺でヒラメが確認されています。

第二陣として、一〇月四日に平均全長一二・五cmの標識ヒラメ約一万尾を放流しました。放流は、シケのため車力漁港の棧橋より直接行いました。

第三陣は、九月二七日に宮古事業所からいただいた、平均全長一二・五cmのヒラメ約六千尾に、当センターで飼育していたヒラメ約四千尾をプラスして放流しました。放流日は一〇月六日で、放流場所は十三湖水戸口にしました(図三)。当初は、この一万尾も車力漁港に放流する予定でしたが、強風のために変更せざるを得ませんでした。



放流後の水中写真(車力)

結局、総計で約二万五千尾のヒラメを放流することになります。今後は水産試験場が、桁網等を使った追跡調査や、再捕報告収集を行っていきます。

【お願い】

もし、本文で紹介したような標識魚を見かけた方がありましたら、御面倒でも、発見した日時、場所、魚体の大きさなどを、水産試験場(電話 〇一七三七二二二七)調査部の小田切主任研究員まで御一報いただければ幸いです。水産試験場ではお礼も用意してありますし、何よりもあなたの御一報が本県の水産業の振興を押し進めていく力となります。できれば、標識魚は取りに伺うまで保存しておいていただければそれに越したことはありません。よろしくお願います。

サケ標識魚(海中飼育放流魚)を発見して下さい



魚類部主任研究員 小倉 大二郎

今年もまたサケ来遊シーズンが到来しました。早いもので海中飼育放流シロサケについての帰魚調査も三年目を迎えます。今年も昭和五五年と五六年の春に放流した標識魚がそれぞれ四年魚、三年魚に成長して故郷の陸奥湾に回帰してくる見込みで、当センターでも昨年に引き続き十月中旬より茂浦地先の海中放流地点で

親魚捕獲調査を開始しました。標識魚は図1のように「脂鰭」と「腹鰭の一方」が切断されていますので、漁業者の皆さんもサケ採捕の際には是非確認してみてください。

なお昨年は昭和五五年に放流した標識魚が三年魚として初めて湾内に回帰していますが、回帰のしかたを見ると、図2のように茂浦地

先放流群と野辺地地先放流群ではつきり分かれており、海中飼育放流魚が放流海域に回帰することが実証されました。

しかし回収された標識魚から求めた回帰率は、三年魚のみの値ではありますが(通常六年魚までの回帰量を合計して求める)両地先群とも〇・〇五%と非常に低い値に止まっており、標識魚の発見もれがかなりあったと思われます。海中飼育放流の効果をより確実に把握するため、より一層の御協力をお願いしたいと思います。

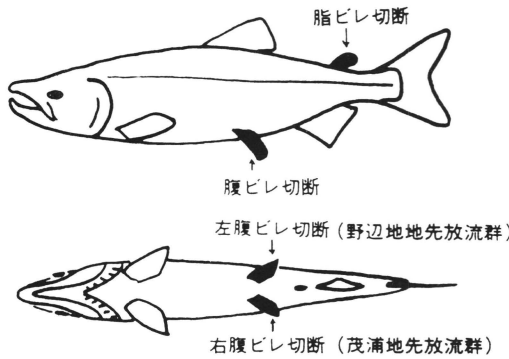


図1 海中飼育放流シロサケの標識

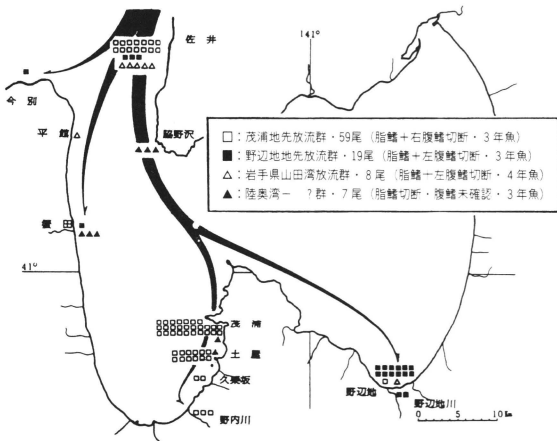


図2 陸奥湾周辺における海中飼育放流シロサケ(標識魚)の回帰状況(昭和57年度)