

# ヒラメ放流の手引き



平成7年5月

北海道立中央水産試験場  
北海道立函館水産試験場  
北海道立栽培漁業総合センター

## はじめに

昭和63年度から始まったヒラメ放流技術開発試験は、平成6年度で終了しました。この間、種苗の量産技術や放流方法の技術開発がなされ、一定の成果が得られています。平成8年からはヒラメ放流事業が本格的に始まり、日本海に220万尾の人工種苗が放流されます。

そこで、放流事業を円滑に行うために、これまでの知見をとりまとめて「ヒラメ種苗放流の手引き」を作成しました。ここには、放流方法と放流効果を知る上で必要な市場調査の手順を載せています。

しかし、この「放流の手引き」は完成されたものではありません。例えば、1水域にどの程度の尾数を放流したら効果的かという問題や人工種苗ヒラメをより天然のヒラメに近づけて放流する方法、大量に放流することによる自然（生態系）に与える影響の解明など、多くの問題が残されています。今後、皆さんと一緒に放流技術をさらに充実し、放流効果を向上させるとともに、この「放流の手引き」を改良していかなければなりません。

また、ヒラメの放流を成功させるためには、技術の向上ばかりではなく、資源管理の面からの取り組みが重要となります。ヒラメ放流事業の成功は、漁業者皆さんの双肩にかかっているのです。この手引きがその一助となれば幸いです。

---

# 目 次

1. 放流サイズ .....	1
2. 放流時期 .....	3
3. 放流場所 .....	4
4. 放流方法 .....	5
(1) 種苗の輸送方法 .....	5
(2) 放流尾数 .....	8
5. 経済効果を上げる回収法 .....	9
6. 市場調査 .....	10
(1) 市場調査の方法 .....	10
1) 鮮魚の測定方法 .....	11
2) 活魚の測定方法 .....	11

# 1. 放流サイズ

放流サイズは全長 8 cm以上。

平成元年（1989年）から平成3年（1991年）にかけて放流された、異なる4サイズ放流群（SS、S、M、L群）の放流時と放流後3日間に回収された大きさ（全長モード）を比べて見ました。その結果、SS、S群は回収時に全長モードが大きくなっていました。SS群では4 cm以下は17.6%しか出現せず、回収尾数も他の放流群より少ないことがわかりました。S群では全長組成のモードが6~6.5cmと放流時より1cmほど大きくなっています。

このような放流直後のモードの変化は、小さい個体の減耗によるものと考えられ、一定の生残を保証する放流サイズとしては最低でも全長 6 cm以上が必要を示しています。

平成元年（1989年）9月に放流した6 cm放流群と8 cm放流群の回収率を市場調査の結果から推定すると、各々4.8%と12.1%となり、8 cm群の回収率は6 cm群の2.5倍を示しました。

このように、放流サイズが大きくなれば回収率は高くなりますが、中間育成施設での収容尾数は減少し、さらに種苗の生産単価も上がります。そこで、回収率と収容尾数を考慮して放流サイズを検討する必要があります。石狩湾での10cm放流群の回収率は不明ですが、福島県では10cm群は8 cm群の約1.6倍の回収率であることが報告されており、これから石狩湾の10cm群の回収率を計算すると19.4%と推定されます。放流サイズと回収率の間には次の関係が見られます。

$$\text{回収率 (R)} = 3.63 \times \text{全長 (TL)} - 17.1$$

一方、中間育成場の収容尾数は、体表面積すなわち全長の2乗に反比例すると考えられます。したがって、6 cm種苗を10万尾収容できる中間育成場では、収容尾数と全長の間に次の関係が求められます。

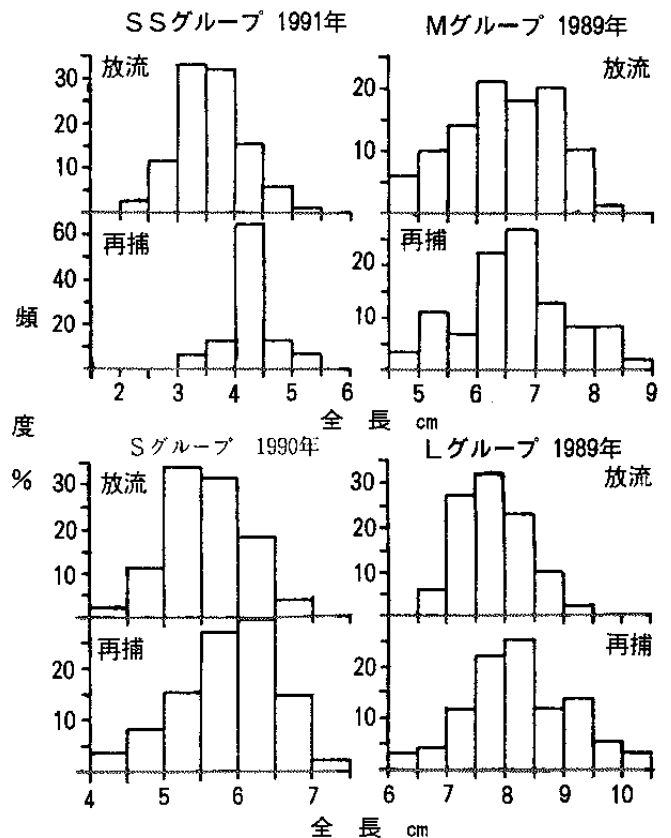


図1 余市前浜に放流された人工種苗ヒラメと放流後3日以内に放流海域で桁網により採種された種苗の全長組成（富永1994より）  
 SSグループ：全長モード5 cm未満、Sグループ：全長モード5~6 cm  
 Mグループ：全長モード6~7 cm、Lグループ：全長モード7 cm以上

$$\text{収容尾数 (P)} = 36 \times 10^5 / \text{全長 (TL)}^2$$

推定水揚げ尾数は回収率と収容尾数を掛け合わせて求められ、その最大値は全長約9.4cmに認められました。推定水揚げ尾数は全長8cm以下で急激に減少することと、中間育成経費の節減を考えると、現状では全長8cm以上のサイズでの放流が望まれます。

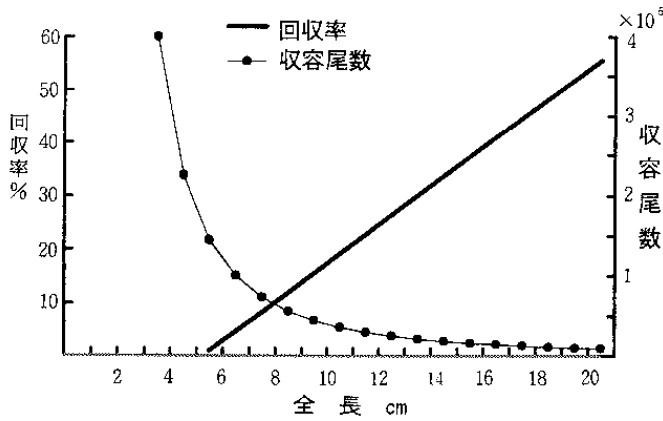


図2 全長別回収率と収容尾数 (6cmを10万尾とした)  
(富永 1994年より)

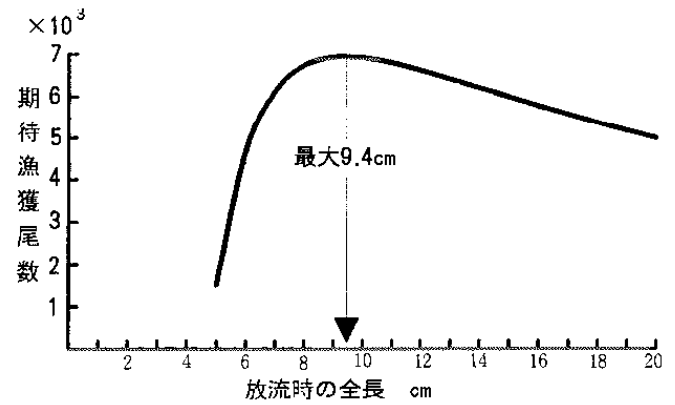
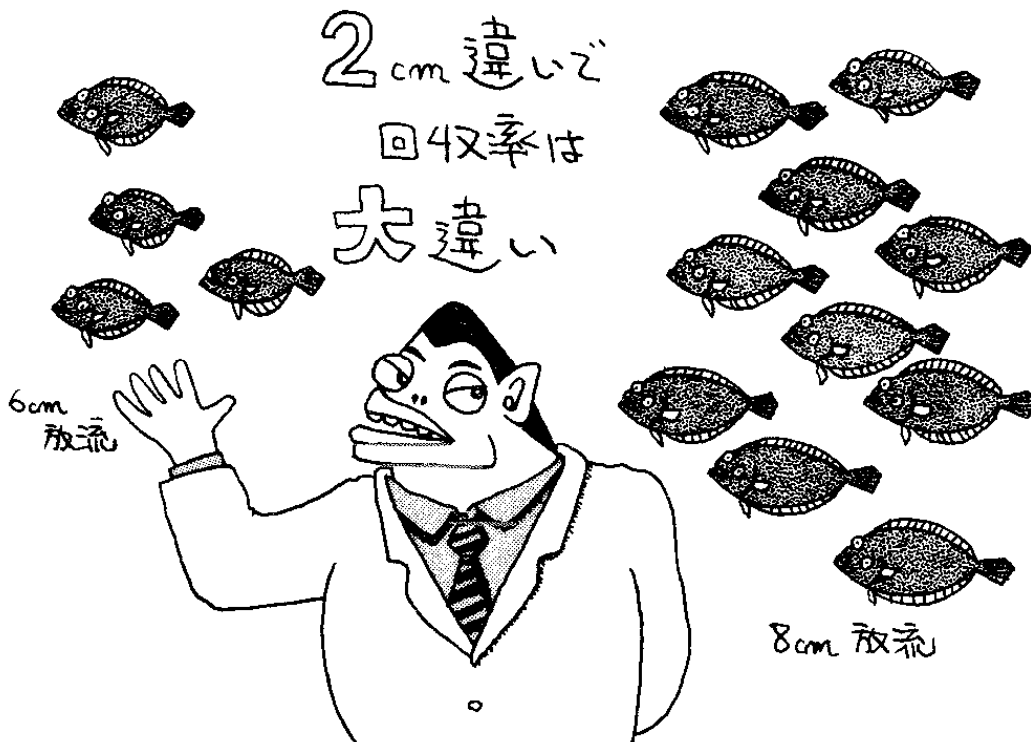


図3 全長別の期待漁獲尾数 (富永1994年より)



## 2. 放流時期

放流は、水温が15℃以上の7月から10月下旬に行う。

人工種苗の放流時期は、それに先立つ種苗生産の開始時期に影響されます。5月上旬に採卵した場合、中間育成して全長8 cmサイズになるのは早くても8月です。ヒラメの成長は、水温と深く関連しており、6月頃から11月頃にかけて急激に大きくなり、冬期間はほとんど成長しません。また、ヒラメの摂餌活動は水温15～20℃で最も活発で、15℃未満では摂餌量が低下します。

水温が低下する時期に人工種苗を放流しても、成長は悪く、また他の魚に食べられる危険性が増したり、冬期の厳しい環境に対する耐性や摂餌能力も十分に発達しないと考えられます。

石狩湾では、沿岸の水温が15℃以上になるのは6月中旬から10月下旬までで、水温から見ると10月下旬までに放流を完了する必要があるでしょう。しかし、

放流時期は、水温条件のみでなく餌条件などからも判断することが必要で、餌生物（主にアミ類）が多い時期を選ぶと良いでしょう。

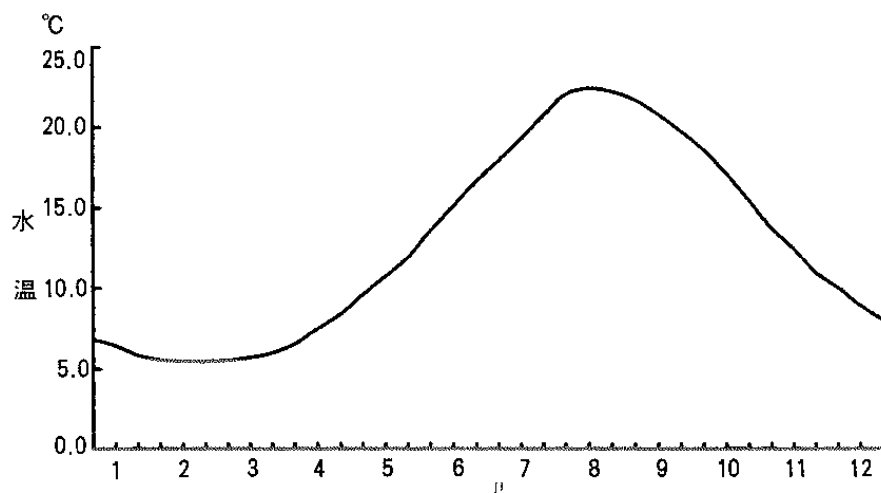
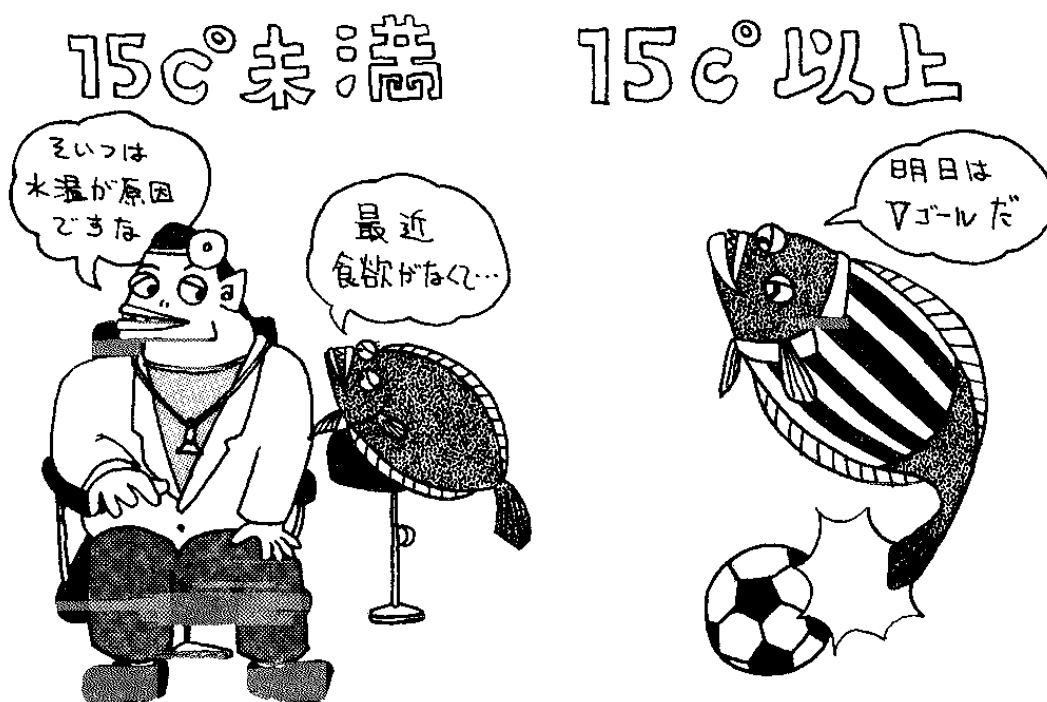


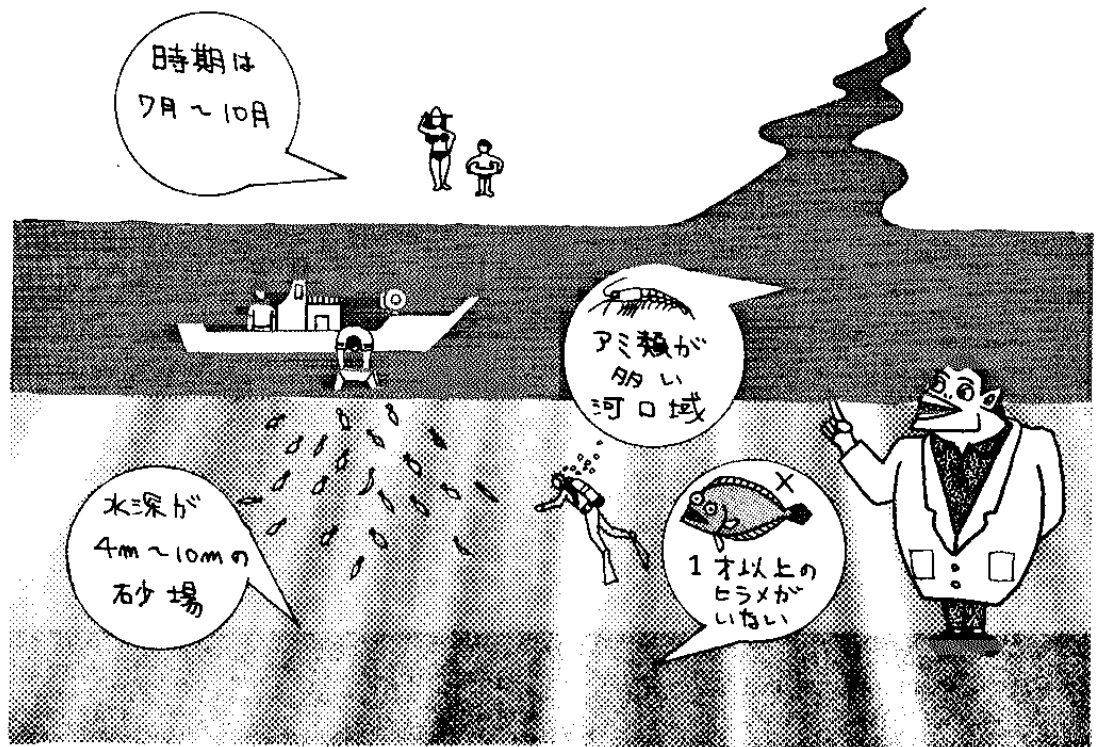
図4 1961～1990年における余市前浜の旬間平均水温（中央水試・海洋部資料）



### 3. 放流場所

- ①砂浜域の水深4～10mの海域が適しており、餌生物の多い河口域が良い。
- ②さらに、捕食者である1歳以上のヒラメの少ない海域が望ましい。

天然のヒラメ稚魚が多く分布している場所は、砂浜域の水深4～10mで、河川水の影響のある海域です。このような場所が放流適地と考えられます。また、底質は稚魚が隠れるために都合がよい細かい砂（粒径0.25～0.5mm）が良いでしょう。



全長8cmサイズのヒラメではアミ類が重要な餌生物です。ヒラメは成長するにつれて魚食性になり、全長10cm頃からエビジャコや稚仔魚が主要な餌生物となってきます。岩内湾での調査では、アミ類は9月以降に水深8m以深で分布量が多くなっていました。したがって、アミ類の分布に合わせて放流水深を設定できれば理想的です。

放流ヒラメの減耗の主な原因は、魚類や甲殻類によって食べられる被食です。北海道では1歳以

上のヒラメが放流魚を食べる捕食者としてあげられており、このような捕食者の少ない水域に放流することも考えるべきです。

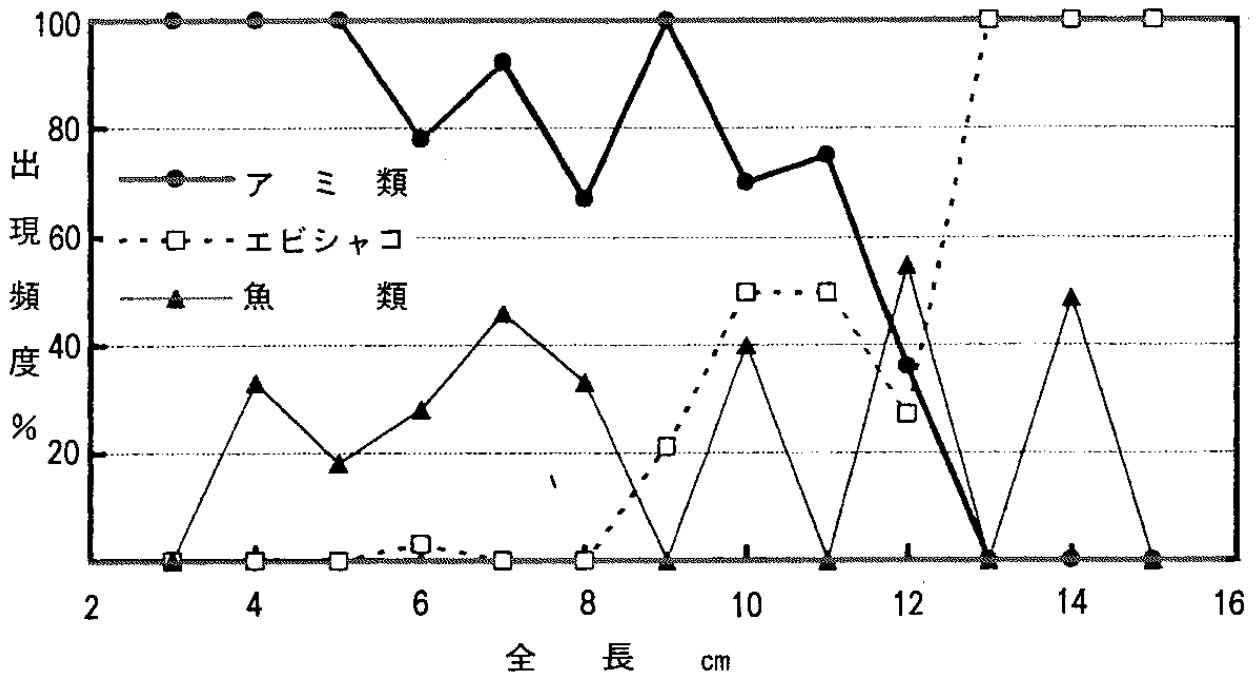


図5 ヒラメ胃内容物の全長別出現頻度 (富永1991年)

## 4. 放流方法

### (1) 種苗の輸送方法

カゴによる輸送を基本とする。  
種苗は空気中にできるだけさらさないように注意し、  
ていねいに取り扱わねばならない。

#### 陸上輸送

準備するもの

輸送用カゴ：3cm種苗を輸送するときのカゴ（47×32×16cm）でも、市販されているエビ輸送カゴ（約60×35×10cm）を用いても良いでしょう。

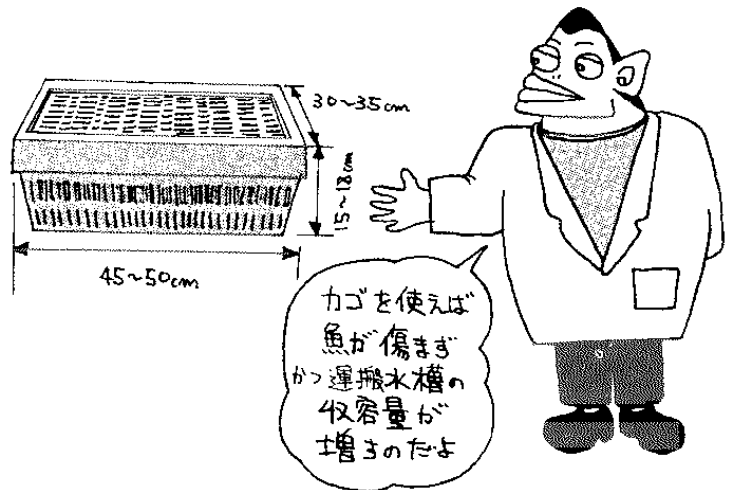
カゴ用水槽（運送用カゴを入れる深さ30cm程度の水槽）：カゴを最低5個程度並べることができる大きさ。複数個（4～5人に1個）

バケツ（多数）、たも網（多数）、輸送用トラック（活魚水槽つき）



1) 輸送用トラックの水槽に海水を満たしておきます。外気温や日射により水温が上がりそうなときは、氷を投入して、18℃前後の水温（施設の水槽の水温に合わせる）に保ちます。

2) カゴ用の水槽に、深さが15cm程度まで海水を入れておきます。できれば、流水にしておくといいでしょう。水位が15cmを超えないように、水槽の側面に排水口をつけておくと効果的です。カゴ用の水槽は、可能な限りトラックの近くに設置します。

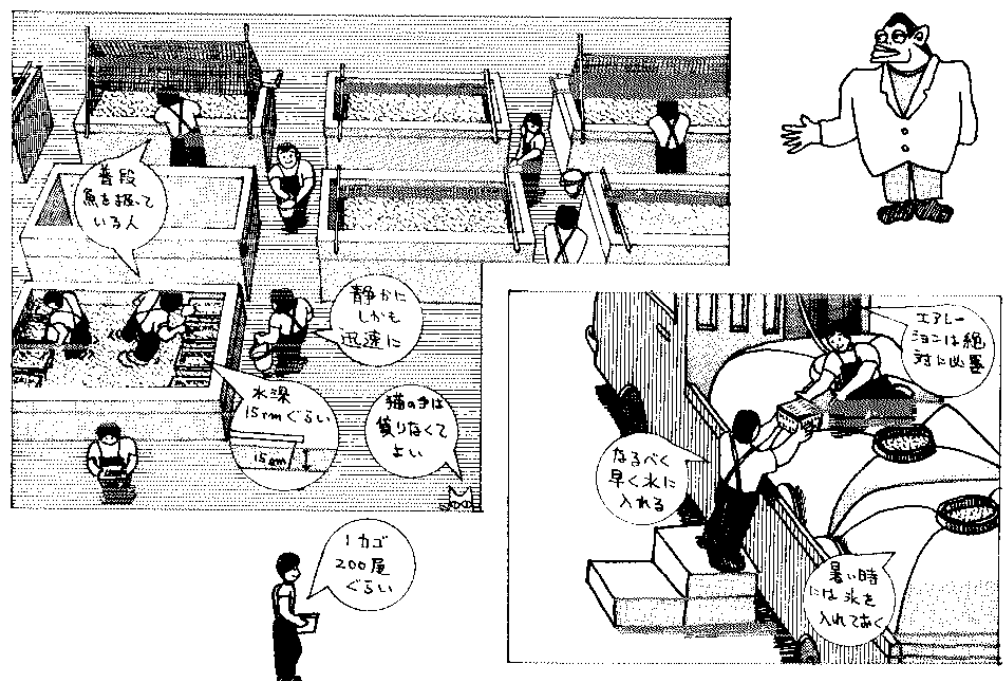


3) カゴ用の水槽に、ふたを開けた状態でカゴを並べておきます。

4) 稚魚の飼育水槽からヒラメをバケツに移します。このとき、あまり多くのヒラメをバケツに入れないように注意します。なお、カゴに移すときにたも網で稚魚をすくいますが、この作業は普段魚を扱っている人がするようにして下さい。

5) バケツに入れたヒラメをカゴ用の水槽まで運びます。このときは、静かにしかも迅速に行います。

6) バケツのヒラメをカゴ用の水槽に移します。1カゴ当たり約200尾程度（8cmサイズ）



を目安にします。最初に計数して入れてみて、その量を目分量で入れるようにすると良いでしょう。

7) カゴのふたを閉めます。

8) カゴをトラックの水槽に移します。トラックの水槽には、酸素供給とエアレーションを施します。トラックに移すときに、ヒラメが空気中にさらされますが、この時間をできるだけ短縮して下さい。

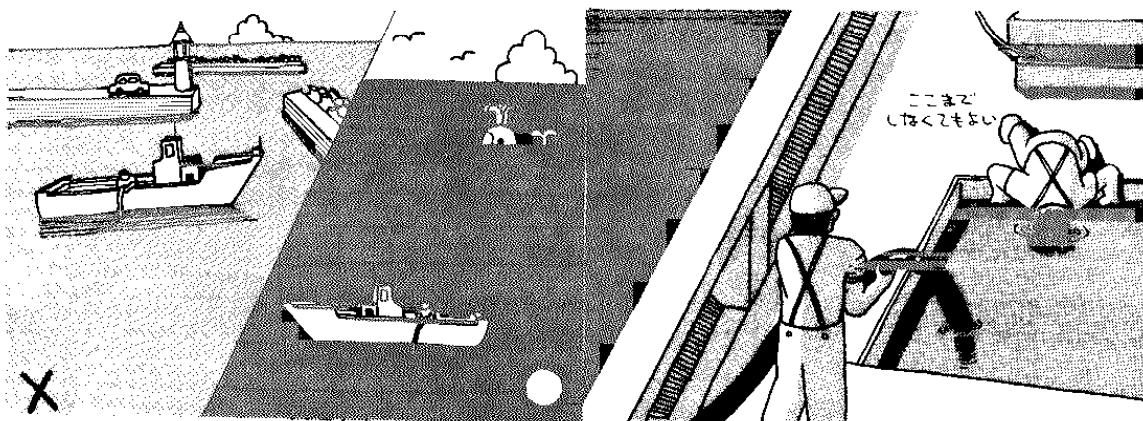
9) 船まで運びます。

10) 輸送に長時間かかるようなら、放流前に陸上施設で1日ほど休ませることも必要です。

## 海上輸送

準備するもの：活魚水槽付きの船。あるいは、コンテナ（輸送用カゴを全部収容できる数）

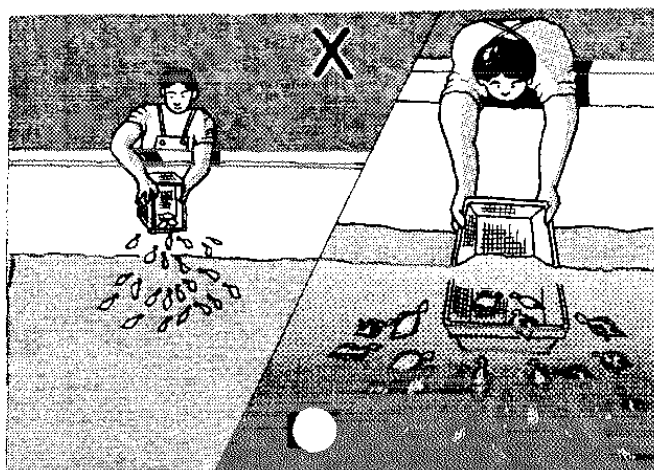
1) 船の水槽あるいはコンテナに海水を満たします。海水は、港の外のきれいな海水を入れてくるようにします。



2) トラックで運ばれてきたヒラメをカゴに入れたまま船の水槽あるいはコンテナに移します。このときも、できるだけヒラメを空気中にさらさないように注意します。

3) 放流場所まで海上輸送します。カゴが水槽内で十分に海水に浸かっていることを常時確認して下さい。常に流水にするか、新しい海水を補給するようにして下さい。また、できればエアレーションを行います。

4) 放流場所に着くと、カゴのふたをとって、静かに海に放流して下さい。



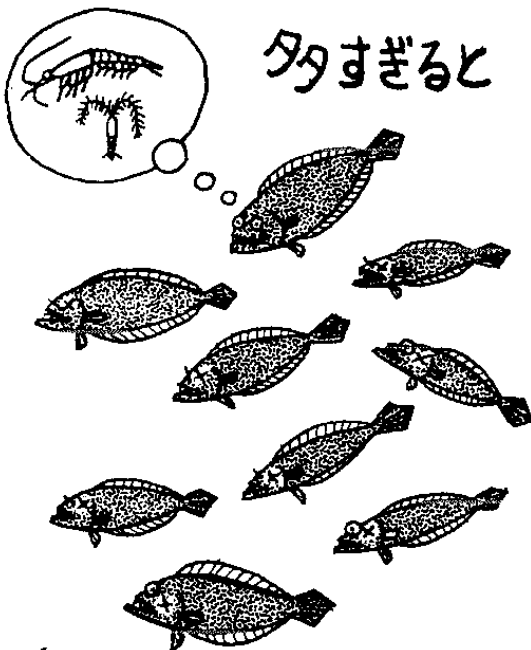
## (2) 放流尾数

### 1 放流場所で数万尾程度の放流とする。

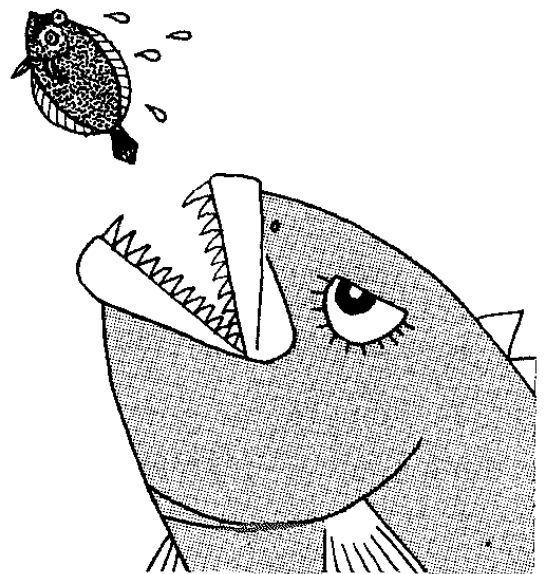
放流効果を上げるためには、放流後の減耗を考えると、ある程度まとまった数の種苗を一カ所に放流する必要があります。その際には放流種苗が生残し、成長するための十分な餌の量が不可欠です。一定範囲の放流水域では餌の量は当然限界があり、放流水域の餌を食べ尽くすほど大量に放流すれば、生き残りや成長も悪くなり、放流効果を下げる危険性があります。また、天然魚の生残・成長への悪影響も考えられます。

一カ所にどれくらいの種苗を放流すると放流効果上がるのかは、放流海域の餌環境に依存することですが、現段階では明確に示すことは難しい状況です。しかし、石狩湾や松山海域などでのこれまでの放流試験の結果から、当面1放流場所で数万尾程度が適正と考えます。

少ないと  
放流後の生き残りが  
心配



餌があたらなくて  
生残成長共に悪い



## 5. 経済効果を上げる回収法

回収サイズは全長35cm以上とし、将来的には全長40cm以上を目指す。

経済効果は回収による収益と種苗の生産コストの差として次の式で表すことができます。

$$\text{経済効果} = \text{収益} (\text{回収尾数} \times \text{体重} \times \text{単価}) - \text{コスト}$$

したがって、経済効果を上げるためには収益を増やしコストを下げると良いことになります。

ここで、体重と単価 (円/kg) の関係に注目してみましょう。

最近の活ヒラメの単価は、1～4kgが5,000円、1～0.5kgが3,500円、0.5kg未満が1,500円位と体重によって大きく変わります。

そこで、この単価から回収全長別に1尾の値段を計算すると、下の表のようになります。30cmのヒラメの価格を基準にすると、35cmのヒラメではその1.6倍、40cmでは5.5倍、45cmでは11倍もの商品価値が生まれます。

このように、種苗放流の経済効果は回収サイズによって大きな影響を受けます。これまでの市場調査の結果では、全長35cm未満で回収される割合がまだ高い状態です。

漁業管理を徹底し、大きく育てて獲りましょう。

回収サイズによる価格の違い

全長 (cm)	体重 (kg)	銘柄単価 (円/kg)	1尾の値段 (円)	価格指数
30	0.303	1,500	455	100
35	0.482	1,500	723	159
40	0.719	3,500	2,516	554
45	1.024	5,000	5,120	1126

## 6. 市場調査

放流効果を確認するためには、市場調査を必ず実行する。

放流の効果を正確に知るためには、実際に市場に行き、水揚げされているヒラメを調査することが必要です。この市場調査を通じてヒラメ栽培漁業の経済的効果が明らかになり、放流方法などの改善がはかられます。

### (1) 市場調査の方法

(調査市場) 放流海域における全市場での調査を原則とします。

(測定回数) 各月2回(禁漁期を除く)、月の前半と後半に調査日を設定します。

(測定項目) 全個体の全長(mm単位)の測定。

全個体の無眼側の体色異常の有無の記録(標識の有無も確認)。

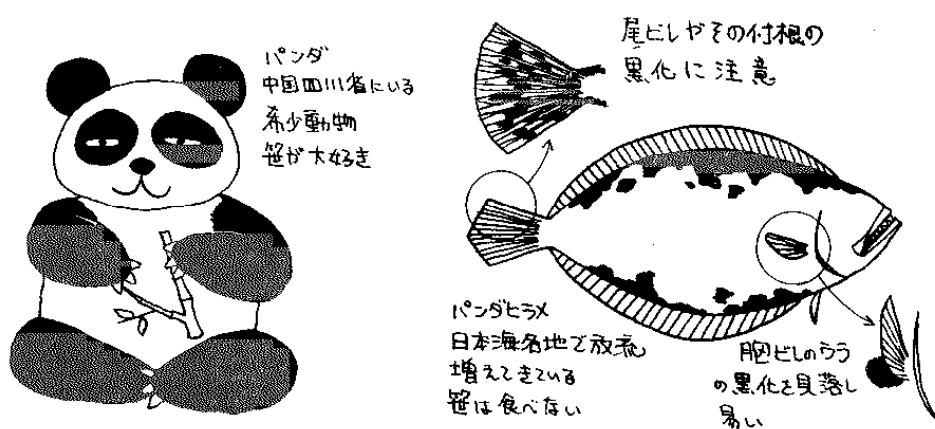
体色異常魚については体重(g単位)も測定します。

(漁獲統計資料) 調査市場におけるヒラメの月別水揚げ日数

漁協単位のヒラメの月別漁獲量と金額

月別銘柄別単価

(人工種苗魚の見分け方) 人工種苗ヒラメは、ほぼすべての個体に無眼側の体色異常(黒化: 本来、皮膚が白色になるべきところが黒くなることを言い、白と黒のまだら模様になることからパンダヒラメといわれる)が見られるので、これを指標として天然ヒラメと区別します。この黒化はいろいろな部位に出現し、その大きさも個体によりさまざまです。軽微な黒化は見落としやすく、たとえば胸鰭の陰の小さな黒化や尾鰭の付根から尾鰭にかけての黒化などは注意が必要です。



## 1) 鮮魚の測定方法

(測定用具) メジャー、測定用紙、筆記用具が必要です。

(測定人員) 鮮魚の測定には測定者と記録者の2名が必要です。

(測定法)

- 全長の測定にはメジャーを用いて行います。
- メジャーの先端をヒラメの下顎の先端に当て、尾鰭の後端までの長さを測ります。  
この時、ヒラメの口を閉じるようにしてメジャーを当てます。
- 測定は出来るだけトロ箱から出して行うと良いでしょう。
- 鮮魚の調査の場合はセリの時間までの短時間に市場調査を終えなければならないため、大量に水揚げされた日には全数の測定が困難です。そこで、水揚げ尾数が200尾未満の時は、全数の全長測定を行い、200尾以上の水揚げがある時は、200尾まで測定します。銘柄別に箱積みされている市場では、銘柄毎に最低30尾の全長を測定します。測定しない残りは、トロ箱ごとの尾数と重量を記載します。
- ただし、人工種苗は水揚げ量にかかわらず全尾数の全長を測定します。
- 体重については、市場で記録されているトロ箱ごとや個体ごとの重量を記載します。



## 2) 活魚の測定方法

(測定用具) 測定板(80cm)、三角定規、メジャー、電子天秤又は上皿自動秤(感度1g)

バット(秤に載せる)、測定用紙、筆記用具が必要です

(測定人員) 活魚の測定には、活魚を運ぶ者、測定者、記録者の3名が最低必要で、測定者が2名確保できれば理想的です。



### (測定法)

- 全長の測定は測定板を用品です。
- 手のひらの上にヒラメを乗せて測定板の上に静かに置き、三角定規をヒラメの尾鰭後端にあて、測定値を読み取ります。
- 測定板上で魚体を素早く裏返し、無眼側の黒化を調べます。黒化の確認は10秒位の短時間で行います。
- 人工種苗については、さらに体重を測定し、活魚槽に放します。
- ヒラメが最も嫌うことは、裏返しにされることと、尾部を持たれることの2点です。この2点を注意すると初めての人も扱いが容易です。

