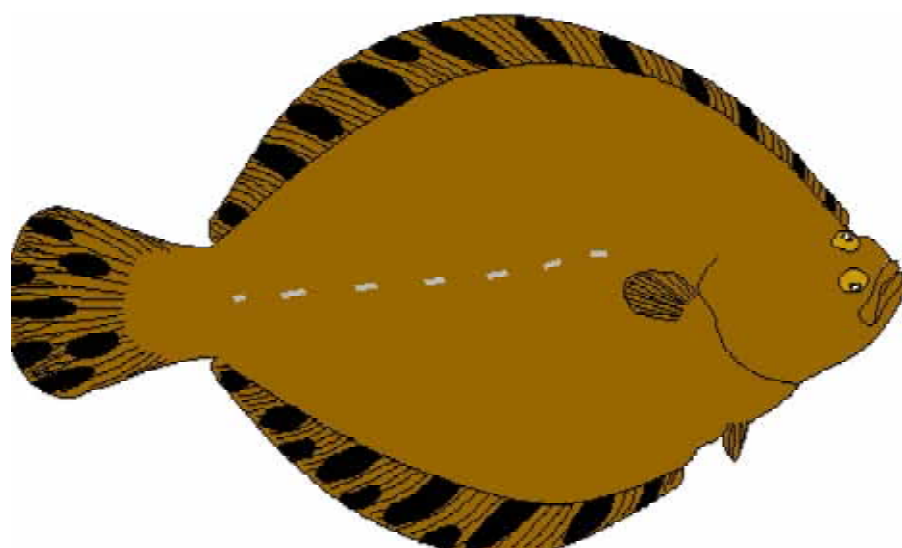


マツカワ人工種苗放流マニュアル

- えりも以西太平洋編 -



平成 1 8 年 5 月

北海道水産林務部水産局水産振興課
北海道立栽培水産試験場
北海道立函館水産試験場
社団法人北海道栽培漁業振興公社

はじめに

平成18年度から北海道栽培漁業伊達並びにえりもセンターが稼働し、えりも町から函館市南茅部支所にかけての海域で100万尾のマツカワ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「マツカワ人工種苗放流マニュアル」を作成しました。このマニュアルには、種苗放流の際の注意事項と放流後の調査方法などをまとめました。これまで放流を行ってきた海域では再点検用に、また初めて放流を行う海域ではこのマニュアルを参考にして円滑かつ効果的な放流を行うようにしましょう。

この「マニュアル」は現在までの最新の知見をとりまとめたものですが、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「マニュアル」を不断に改良していく必要があります。

また、マツカワの放流を成功させるためには、技術の向上ばかりでなく、資源管理の面からの取組が重要となります。小さな魚（全長35センチメートル未満）は漁獲しない、市場で扱わないなど、漁業者自らが資源管理に努めることが、マツカワ放流事業の成功の鍵になるのです。マツカワ放流の成否は、漁業者皆さんの双肩にかかっているのです。このマニュアルがその一助となれば幸いです。

目 次

放流前にしておくこと	-----	1
1 放流適地の選定	-----	1
2 放流適期	-----	2
3 放流方法の決定	-----	3
放流	-----	4
1 直前の準備	-----	4
2 放流時の注意	-----	4
放流後の調査	-----	5
放流効果の把握	-----	5
1 市場調査	-----	5
おわりに	-----	8

放流前にしておくこと

1 放流適地の選定

「水深10m以浅の砂地に放流しましょう」

マツカワは砂に潜って身を隠す習性があることから、放流場所は砂質の海底が適しています。岩礁域や玉石ではなく、砂底が広がる場所に放流しましょう。

放流実験では水深6mに放流した場合、時間経過とともに生息域は広がりますが、おおむね10m以浅に分布していました(図1)。

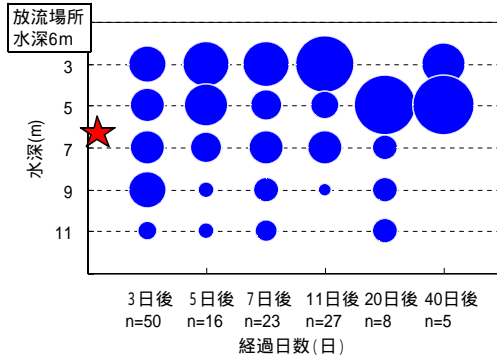


図1 放流後の種苗の分散状況

注) 放流経過日数別に各水深で採集されたマツカワ種苗の割合を円の大きさと示した。nは採集尾数。

また、全長6~13cmのマツカワはヨコエビ、エビジャコ、アミ類などの小型甲殻類や魚類の稚子魚など概ね3cm以下の小さな動物を幅広く摂餌していました(図2、3)。放流場所としてはこのような小動物が多く生息する場所が適していますが、事前に場所を特定するのは容易ではありません。したがって、一般に、生物相が多様で小動物類が多く生息していると考えられる「10mより浅い場所」を候補地とし、できれば河口の周辺などに放流しましょう。

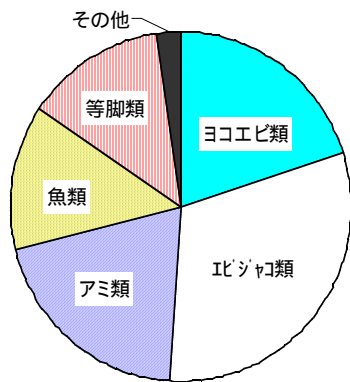


図2 再捕種苗の胃内容物組成

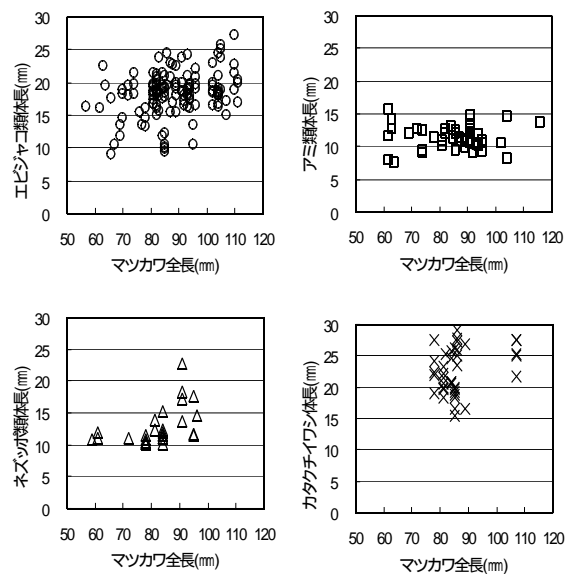


図3 再捕種苗が摂餌していた餌生物の大きさ

「放流種苗を混獲する漁業または遊漁の影響が少ない場所に放流しましょう」

放流種苗は、しばらくの間放流場所近辺に滞留したのち、次第に周辺海域に分布を広げていきます。この間、比較的小型の魚類を獲る漁業（ししゃも桁網やはたはた刺し網など）が放流場所付近で行われる場合は、放流種苗が大量に混獲される場合がありますので、このような場所（時期）には放流しないようにしましょう。

また、遊漁の場合は、専門誌などでカレイ類が釣れる場所が紹介されると、短期間に集中して釣り人が訪れることがあります。そのような時に放流を行うと、放流種苗が集中して釣獲されてしまう可能性があります。したがって、できるだけ遊漁者があまり訪れない場所に放流することが望ましいと言えます。

「捕食者が少ない場所に放流しましょう」

マツカワを捕食する生物としてカジカ類、アイナメ（アブラコ）類が確認されています。また、カニ類も捕食者となる可能性があります。したがって、このような大型魚類や甲殻類があまり多くない場所に放流する必要があります。

「放流尾数は、1カ所あたり2～3万尾とし、これより多くなる場合は放流場所をかえましょう」

1カ所あたりに何尾の種苗を放流できるかは周辺の餌生物の量と関係します。これまでの放流実験で1カ所あたり6千～1万5千尾を放流した場合、放流1週間後の摂餌個体率が80%程度であり、十分に摂餌していました。したがって、この程度の放流数は環境収容力の範囲内であると思われます。しかし、1カ所に4万3千尾を放流した場合に、9日後の摂餌個体率が46%しかなかった事例があり（図4）、この場合は環境中の餌の量に対して放流数が多すぎた可能性があります。したがって、現時点では、1カ所あたりの放流数は2～3万尾程度が限度と考えられます。

摂餌個体率 = (摂餌していたマツカワ個体数 ÷ 胃内容物を調べたマツカワ個体数) × 100

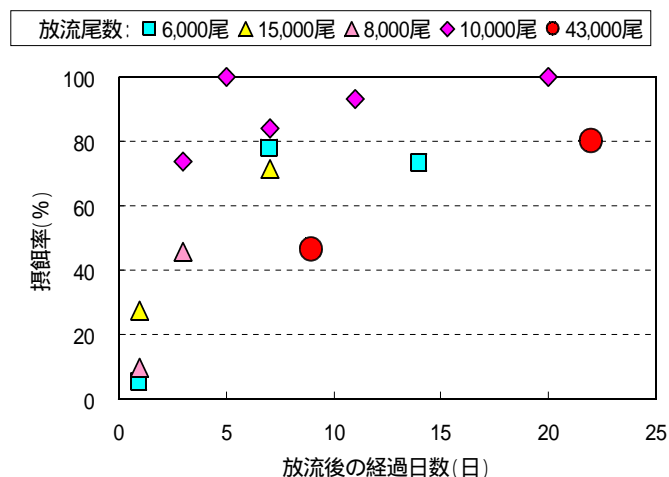


図4 放流尾数と摂餌個体率との関係

2 放流適期

「放流場所の水温が9～20の範囲のときに放流しましょう」

マツカワは9 未満では成長が停止し、5 未満では摂餌活動をしません。また、

20 以上では活力が低下し、特に輸送などをする場合のストレス耐性が極めて低くなります。したがって、放流を行う場合の現地水温は9～20の範囲であることが重要です。噴火湾内の豊浦町では5月～11月、また、太平洋に面した浦河町では6月～11月が適期と言えます（図5）。

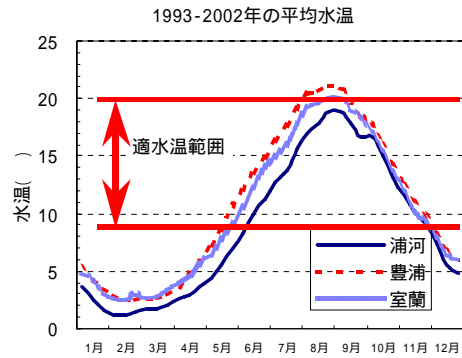


図5 各地の水温

3 放流方法の決定

「現場の状況に合わせて適切な方法を選びましょう」

現在、放流場所まで船で運搬して船上から放流する方法（船上放流）と海岸線から立ち込んで水深1mくらいの場所に放流する方法（渚放流）をとっています。放流後の生き残りにには両者で差はありませんので、どちらの方法でもかまいません。以下にそれぞれのメリットとデメリットを記載しますので、現場の状況に合わせてどちらかの方法を選ぶようにしてください。

	船上放流	渚放流
メリット	沿岸からの投げ釣りなどが届きにくい場所に放流できるなど比較的自由に場所を選べる。	比較的経費がかからない 地形によっては波浪の影響を受けずに放流できる。
デメリット	1隻あたりに積み込める種苗数に制約がある。 用船料などの経費が必要になる。 時化の時は放流できない。	種苗輸送車を乗り入れることができる場所が限定される。 輸送車から放流場所まではバケツリレー方式で種苗を運搬するため多数の人員が必要。 放流場所に種苗が高密度で集中するので、場所を移動しながら放流するなどの工夫が必要。



参考：船上放流（左）と渚放流（右）の様子

放流

1 直前の準備

「放流日、時間、場所など関係者間で綿密な連絡をとりましょう」

放流日が決まったら、放流当日の天候判断の方法、種苗輸送車の到着場所、時刻などについて、種苗生産所や関係者と詳細について打ち合わせをしましょう。

また、船上放流の場合は船の手配、渚放流の場合は放流人員の手配が必要です。

「時化模様または直後に時化が予想されるときには放流を延期しましょう」

放流水深が10m未満と浅いことから、波浪の影響を強く受け、その後の放流種苗の生き残りに影響すると考えられます。このため、波浪が高くなりそうなときは、放流を延期しましょう。

2 放流時の注意

「種苗にストレスを与えないように細心の注意を払いましょう」

せっかく放流する種苗も放流前に弱らせてしまっては元も子もありません。ただでさえ種苗生産所から放流場所まで長距離の輸送を経て弱ってきていますから、種苗到着後はできるだけ早く放流しなければなりません。輸送車が到着したらすぐに放流できるよう、受け入れ態勢は万全に整えておきましょう。

「種苗はていねいに取り扱いましょう」

種苗の扱いは迅速、かつていねいに行うことが大切です。特に気温が高いときや日照が強いときには、種苗を空気中に露出する時間を極力短くするようにしましょう。

「放流はゆっくりと注意深く行いましょう」

船上から放流する場合は、できるだけ籠を海面に近づけてていねいに放流しましょう。ただでさえ輸送によってストレスを受けている種苗ですから、高いところから水面に叩きつけられると、ショックで一時的に運動能力が低下する場合があります。このような状態では、海面を浮遊したり、海底で潜砂できなかつたりします。この時に水鳥や他の魚に食害される危険が高まりますから、放流時の種苗の扱いには特に注意してください。また、船の水槽に種苗を積み替えて運ぶ場合には、水温の上昇や酸欠に十分注意しましょう。

渚放流の場合は、放流魚が一カ所にかたまらないよう、少しずつ場所をずらしながら放流するようにしましょう。

「放流後の様子を観察し、記録を取りましょう」

放流した種苗の様子を観察することで、どのくらいストレスを受けたかが判断できます。健康な種苗は船上放流では速やかに海底に向かって泳いでいきますが、ストレスを受けた種苗は海面近くをふらふらと泳ぎ、カモメに食害されることもしばしばです。また、渚放流では健康な種苗はすぐに潜砂しますが、ストレスを受けると砂に潜らずに漂い、波打ち際に打ち上げられたりします。このような種苗が多く見られた場合は、放流までの間に何かストレスになる原因があったと思われるので、その原因を探り、回避する手段を講じることが必要です。このため、放流時の状況はメモを取っておくようにし（別紙1）、放流終了後に各地域協議会事務局を通じて北海道栽培漁業振興公社に提出

します。

放流後の調査

「放流後の調査をしましょう」

マツカワの放流技術は現時点でまだ完成されたものではありません。実証事業での放流魚を追跡することでより適切な放流方法の検討ができます。たとえば、放流後、日数をおいて採捕した魚の胃内容物を調べることで、放流場所の餌生物の種類や量、餌の量に対して放流数が多すぎなかったかなど、おおよそのところを知ることができます。

放流魚の採捕調査は、実施可能な場所が限定されるため、必ずしもすべての放流場所で行えるわけではありませんが、できるだけ実施するようにしましょう。

放流効果の把握

1 市場調査

「効果判定のために必ず市場調査を実施しましょう」

回収率を把握するためには、いつ、どこで、どのくらいの大きさの放流種苗が、何尾揚がったかを調べなければなりません。これらは市場調査を実施して初めてわかります。この市場調査がされなければ、放流効果が明らかにならず、放流のための経費負担を補うだけの収益があったかどうかもわからなくなってしまいます。また、収益を多くするためには、放流種苗に係る総経費を抑えること、生残率をよくするために放流時の諸注意を遵守すること、漁獲物の単価を上げることが必要です（図6）。収益を多くする方策を立てるためにも以下の「市場調査」を行い、これらの資料を収集していく必要があります。

回収率 = (漁獲された放流魚の尾数 ÷ 放流尾数) × 100

放流種苗に係る総経費 = 種苗生産から放流までにかかるすべての経費（例：人件費、餌代、施設運営費、用船料など）

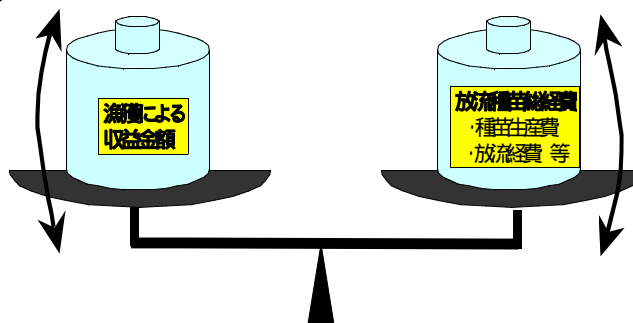


図6 放流種苗にかかった経費は回収されたか？

市場調査の内容 その1

「漁獲統計調査＜月別漁獲量と金額＞の実施」

他のカレイ類と合算した統計としないで、マツカワ単独の漁獲状況がわかるようにします。具体的には各市場ごとにマツカワの漁獲量と漁獲金額を月別、漁法別に集計してください。

市場調査の内容 その2

「漁獲物測定調査＜全長測定＞の実施」

調査市場：原則として、えりも以西海域のすべての市場とします。

測定回数、尾数：市場に水揚げされたマツカワ全個体について調査するものとします。
 測定項目：1尾毎に漁獲日と全長(口の先から尾鰭の後端までの一番長い部分、mm単位)および漁法を記録します(図7)。また、体色異常の有無をチェックして天然魚と人工種苗の区別をします(図8)。

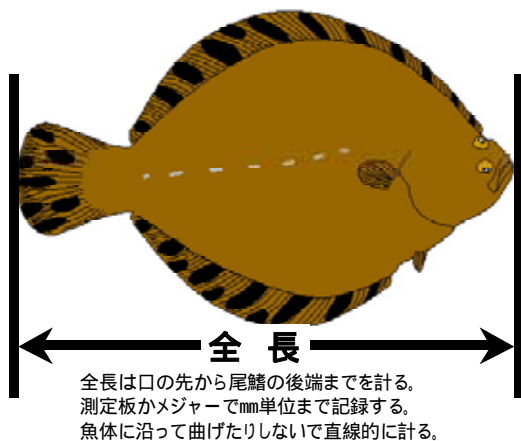


図7 全長測定の方法

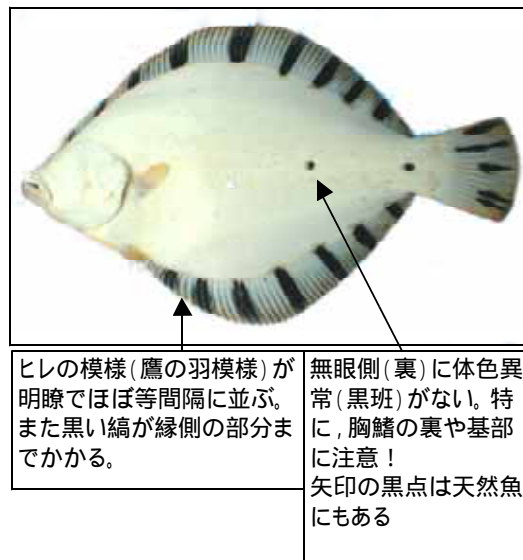


図8 天然魚の特徴

調査体制：マツカワの市場調査は、水揚げがあった日は全日、全個体について測定することとなります。したがって、調査は漁業現場(漁協や漁業者)が行うことが理想です。しかし、他種漁業の繁忙期(秋のサケ時期等)には漁業現場では調査実施が困難となることが予想されます。このため、各地域協議会では、測定を現地市場職員に任せきりにしないよう、調査体制について十分協議・検討し、調査の空白時期が生じないように配慮してください。

年齢は漁獲日と全長から推定でき、体重も全長から換算できます(図9、10)。回収率の算定には、漁獲日と全長(または重量)が必要です。また、漁獲の状況を多角的に解析をするためにはもっと詳細なデータが必要です。このため、可能であれば漁業者名、漁業種類、規格、単価等も同時に記録するようにしてください。

3歳魚以降は年齢査定をするにあたり雌雄の区別をする必要があるが、その手法については現在、検討中

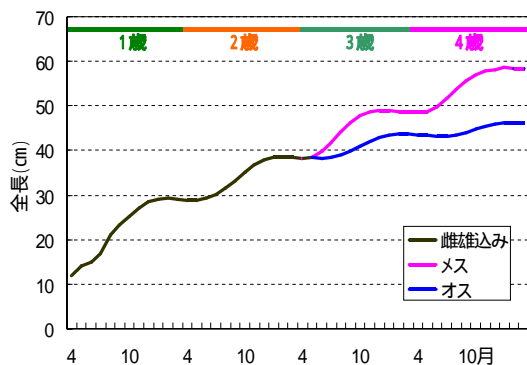


図9 マツカワの年齢と成長

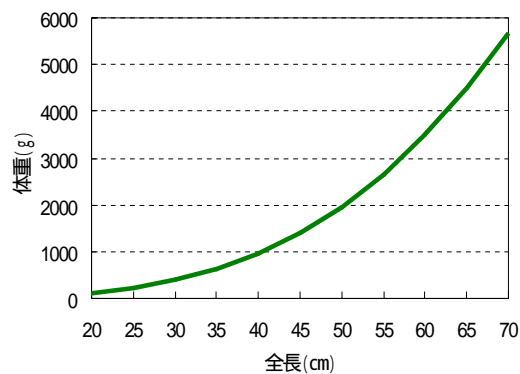


図10 全長と体重の関係

各市場（漁協）では、これらの調査結果を別紙 2（漁獲統計報告書）および別紙 3（市場調査測定台帳）にとりまとめます。各地域協議会は管内市場分を月ごとにまとめて北海道栽培漁業振興公社に提出します。

おわりに

このマニュアルにはこれまでの調査で分かってきたことをもとにして、いつ、どこに、
どういう方法で種苗を放流するのが良いのかを記載しました。しかし、マツカワの放流
技術はまだ完成したわけではありません。これはもともとお手本とするべき天然魚が極
端に少ないことに起因します。今後、大量放流した種苗が順調に生き残れば、それらを
親として多くの稚魚が出現するものと思われれます。そうなれば、天然生まれの稚魚の生
息場所等を参考にして、放流技術をより良いものにかえていけるのですが、まだしばら
くの時間が必要です。それまでの間、北海道栽培漁業伊達及びえりもセンターで生産さ
れ、放流される人工種苗の追跡調査をすることで不明な部分を少しでも明らかにして、
このマニュアルを改訂していく必要があります。

また、これを明らかにするのが市場調査から得られる情報です。市場調査無くして放
流の成否は決してわかりません。「出資と収益の関係はどうなっているのか？」また、「収
益が思わしくない場合、こういった対策を立てていけばよいのか？」市場調査はこれら
を決めるための基礎的な資料にもなります。関係各機関はこのことを念頭に置き、是非
とも市場調査を実施して、マツカワ種苗放流を実りあるものにしましょう。

関係機関連絡先

(社)北海道栽培漁業振興公社

栽培推進部	TEL 011-271-7731	FAX 011-271-1606
伊達センター	TEL 0142-25-6111	FAX 0142-25-6114
えりもセンター	TEL 01466-2-3400	FAX 01466-2-3400

えりも以西栽培漁業振興推進協議会

事務局(伊達市商工水産課)	TEL 0142-23-3331	FAX 0142-23-1084
---------------	------------------	------------------

地域栽培漁業推進協議会(事務局:平成18年5月現在)

渡島東部(南かやべ漁協)	TEL 01372-2-3004	FAX 01372-2-3977
噴火湾渡島(森町水産課)	TEL 01374-2-2181	FAX 01374-2-3244
噴火湾胆振(伊達市商工水産課)	TEL 0142-23-3331	FAX 0142-23-1084
胆振太平洋(白老町水産港湾課)	TEL 0144-84-2200	FAX 0144-84-2201
日高(えりも町水産農林課)	TEL 01466-2-4624	FAX 01466-2-2797

水産技術普及指導所

渡島南部地区水産技術普及指導所	TEL 0138-84-2353	FAX 0138-84-2498
同上 南茅部駐在	TEL 01372-2-3058	FAX 01372-2-5082
渡島北部地区水産技術普及指導所	TEL 01374-2-2136	FAX 01374-2-2119
胆振地区水産技術普及指導所	TEL 0143-22-7084	FAX 0143-22-8443
日高地区水産技術普及指導所	TEL 0146-22-9327	FAX 0146-24-2045
同上 静内支所	TEL 0146-42-2055	FAX 0146-42-2521

水産試験場

函館水産試験場	TEL 0138-57-5998	FAX 0138-57-5991
栽培水産試験場	TEL 0143-22-2320	FAX 0143-22-7605

北海道水産林務部水産局水産振興課

栽培振興グループ	TEL 011-231-4111(内線28-261,28-262)	
	011-204-5468(直通)	
	FAX 011-232-1578	

《参考》

水産庁増殖推進部栽培養殖課	TEL 03-3502-8111	FAX 03-3591-1084
---------------	------------------	------------------

(独)水産総合研究センター

北海道区水産研究所	TEL 045-227-2600	FAX 045-227-2700
北海道区水産研究所	TEL 0154-91-9136	FAX 0154-91-9355
栽培技術研究室	TEL 0153-52-4767	FAX 0153-52-6141
宮古栽培漁業センター	TEL 0193-63-8121	FAX 0193-64-0134

(社)全国豊かな海づくり推進協会

	TEL 03-5297-2651	FAX 03-5297-2653
--	------------------	------------------

岩手県農林水産部水産振興課

	TEL 019-651-3111	FAX 019-629-5824
--	------------------	------------------

マツカワ放流状況報告書

種 苗 供 給 者	
放 流 実 施 主 体	
責 任 者	
放 流 日	
放 流 数	
平 均 全 長	
輸送車到着から放流完了までの所要時間	
放 流 方 法	船上放流 ・ 渚放流
放 流 場 所	
底 質	
波 高	
水 深	
水 温	
放流時の種苗の様子	(例 潜行せず水面を漂う個体が1割程度いた)
その他特記事項	(例 川付近で放流 台風 号が接近中)

マツカワ放流が完了した場合は、この報告書を地域協議会事務局を通じて北海道栽培漁業振興公社に提出すること。

別紙 2

マ ツ カ ワ
平成 年 月分 漁獲統計報告書

(市場名) 漁協名 漁業協同組合 支所

水揚げ日数 日

漁法別 漁獲数量及び金額

漁法別	数量(kg)	金額(円)	備考
刺網			
定置			
底建網			
釣り			
底曳網			
合計			

- * 漁法欄には上記以外の種類があれば記載してください。
- * 漁獲が「0」のときも、整理の都合上、本票を提出してください。

マツカワ市場調査測定台帳 (年 月)

漁業協同組合

支所

放流効果の判定には、漁獲されたマツカワについて大きさ、尾数、漁法などを把握する必要があります。
市場に上がったマツカワの全数測定をお願いします。

項目	調査月日	全長 (mm)	体色異常の有無	漁法	備考
1			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
2			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
3			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
4			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
5			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
6			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
7			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
8			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
9			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
10			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
11			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
12			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
13			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
14			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
15			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
16			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
17			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
18			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
19			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	
20			有・無	刺・定・建・釣・曳・他	

- ・測定は1日ごとに別葉としてください。
- ・体色異常(パンダ)について「有」「無」を で囲んでください。
- ・漁法は、刺(刺網)、定(定置)、建(底建網)、釣(釣り)、曳(底曳網)、他(その他)を で囲んでください。
- ・備考欄には体重、規格(大、中、小など)、漁業者名など参考になることがあれば記載してください。