

厚岸湾に放流されたマツカワ人工種苗の移動・成長 と放流効果

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2025-04-24
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 渡辺, 研一, 鈴木, 重則, 錦, 昭夫
	メールアドレス:
URL	所属:
	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014513

This work is licensed under a Creative Commons
Attribution 4.0 International License.



厚岸湾に放流されたマツカワ人工種苗の 移動・成長と放流効果

渡辺 研一*・鈴木 重則*・錦 昭夫*

Migration, Growth and Stock Enhancement Effects of Hatchery-Reared Barfin Flounder *Verasper moseri* Juveniles Released in Akkeshi Bay

Ken-ichi WATANABE, Shigenori SUZUKI, and Akio NISHIKI

2001年1月9日受理

マツカワ *Verasper moseri* は、茨城県以北の太平洋岸、能登半島以北の日本海沿岸や北海道周辺、千島、サハリン、沿海州などに分布し、特に北海道東部沿岸を主分布域とする。体長は 70 cm 以上になる大型のカレイ科魚類の一つで^{1), 2)}、低水温でも成長が速く³⁾、その肉質の良さ²⁾から市場価値も高く、北日本の栽培漁業対象種として期待されている。しかしながら現在、本種の分布密度は極めて低く資源は壊滅状態にあり、希少生物とされている⁴⁾。

マツカワの種としての保全のためには生物学および生態学的な知見の収集とそれに応じた対策が必要であるが、本種の生物学および生態学的な知見は非常に乏しい。南⁴⁾は、本種の保全には種苗放流が必要と提言しており、そのためにも早急な放流技術の開発が望まれている。

(社)日本栽培漁業協会厚岸事業場（以下当場）は、その開所当初からマツカワの種苗生産技術開発を実施し、1986年に初めて稚魚の生産に成功し、翌1987年には厚岸湾への人工種苗の放流を開始している。

マツカワの栽培漁業の推進にあたっては、放流効果の判定が必要であり、そのためには放流種苗の移動、成長および再捕率等を明らかにする必要がある。そこで本報

告では、1987年から1992年までに厚岸湾に放流されたマツカワ人工種苗の移動、成長および放流効果について検討した結果について報告する。

材料と方法

供試魚 放流に用いた稚魚は、当場で養成中の親魚から採卵し、陸上水槽で種苗生産されたものである。種苗生産終了後は、陸上水槽もしくは厚岸湾内に設置した小割網を用いて放流サイズまで飼育した。

標識 放流前に、一部の個体を除いて標識を付けた。標識には表1に示すとおり、アンカー、アンカーディスクおよびALC (Alizarin complexon; 同仁化学研究所) を用いた。ALCによる標識は、平均全長 25 mm (1991年 No. 1群) もしくは 40 mm (1992年群) の稚魚を 80 mg/l のALCを含む海水に24時間浸漬して行った。

放流 1987年から1992年の7放流群の放流試験の概要を表1に示した。放流時期は夏期から秋期であり、放流魚の大きさと数は、平均全長 46~137 mm の稚魚 1,620~38,000 尾であった。放流場所はいずれの群も厚岸湾内 (図1) であり、1987年、1988年 No. 1, 2 では湾月地区の岸壁から、1991年 No. 1 群では真栄地区の岸壁から、

* 日本栽培漁業協会厚岸事業場 〒088-1108 北海道厚岸郡厚岸町筑紫恋2-1 (Akkeshi Station of Japan Sea-Farming Association, Chikushikoi, Akkeshi, Hokkaido, 088-1108, Japan).

表 1. 厚岸湾におけるマツカワ放流結果の概要

放流群番号	放流年月日	放流尾数	標識尾数	全長 (mm)	放流海域	標 識 種 類	放 流 方 法
1987 年	1987/10/30	6,319	5,949	137	厚岸湾	赤アンカーディスク	輸送水槽からサイホンにより直接放流
1988 年 No. 1	1988/10/21	4,976	4,976	113~120	厚岸湾	黄アンカーディスク	輸送水槽からサイホンにより直接放流
1988 年 No. 2	1988/10/21	20,051	20,051	113~120	厚岸湾	白アンカータグ	輸送水槽からサイホンにより直接放流
1990 年	1990/10/4	20,182	20,182	107	厚岸湾	赤アンカータグ	輸送水槽からサイホンにより直接放流
1991 年 No. 1	1991/ 7/8	38,000	38,000	46	厚岸湾	ALC (25 mm)	輸送水槽からサイホンにより直接放流
1991 年 No. 2	1991/10/21	1,620	1,620	100	厚岸湾	白アンカータグ	輸送水槽からサイホンにより直接放流
1992 年	1992/ 8/5	14,000	14,000	88	厚岸湾	ALC (40 mm)	網の底を開放して放流

表 2. 厚岸湾に放流したマツカワ標識放流群の再捕経過

放流群 番号	放流 年月日	標識放 流尾数	全長 (mm)	再捕尾数 (％*)												累積再捕 尾数	累積再捕 率 (％)	厚岸沿岸 域での再 捕率(％)
				1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997				
1987 年	1987/10/30	5,949	137	89 (10.2)	780 (89.1)	6 (0.7)										875	14.7	87.9
1988 年 No. 1	1988/10/21	4,976	113～ 120		9 (5.8)	147 (94.2)										156	3.1	98.1
1988 年 No. 2	1988/10/21	20,051	113～ 120		33 (4.8)	605 (87.3)	55 (7.9)									693	3.5	97.5
1990 年	1990/10/4	20,182	107				222 (13.2)	1,297 (77.1)	162 (9.6)		1 (0.1)					1,682	8.3	94.9
1991 年 No. 1	1991/7/8	38,000	46					25 (64.1)	11 (28.2)	3 (7.7)						39	0.1	100.0
1991 年 No. 2	1991/10/21	1,620	100						46 (88.5)	6 (11.5)						52	3.2	96.2
1992 年	1992/8/5	14,000	88						25 (1.9)	770 (59.1)	423 (32.5)	76 (5.9)	7 (0.5)	1 (0.1)		1,302	9.3	89.7

*: 当該年に漁獲された再捕尾数/総再捕尾数×100

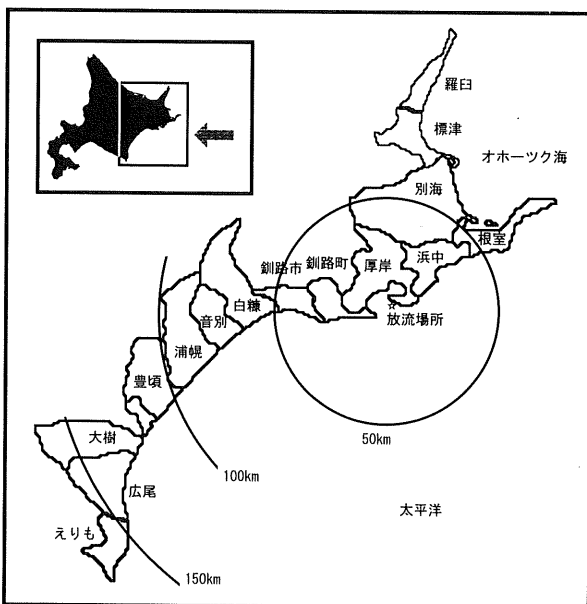


図 1. マツカワの放流場所と放流場所からの距離の関係

1990 年, 1991 年 No. 2 群では湾中央部の中瀬へサイホンを用いて輸送水槽から直接放流した。1992 年放流群では湾月地区岸壁付近に設置した小割網の底を開放して放流した。放流場所の水深は, 真栄地区で 2 m, 他の地区で 5 m であり, 底質は中瀬で岩礁域の他は細砂であっ

た。

放流魚の追跡調査 広尾漁業協同組合から羅臼漁業協同組合までの各漁業協同組合へマツカワの放流を知らせるポスターを配付して, 漁獲があった際に当场までの連絡を依頼し, 再捕場所, 漁法, 再捕者の連絡先, 標識の種類および全長のデータを収集した。厚岸漁業協同組合に水揚げされたマツカワについては全数を購入して調査した。入手したマツカワは標識の有無を確認し, 全長, 体重を測定した。外部標識が装着されていた個体はその標識の種類と全長を用いて, 再捕された個体がどの放流群の個体であるかを推定した。人工生産したマツカワ再捕魚の年齢を耳石等から推定することは困難であることから, 外部標識の脱落個体はデータから除外して扱った。1987 年 No. 1 群の放流翌々年までに標識の脱落痕が確認できた再捕個体の割合は標識魚を含めた全数の 7.5%であった。ALC 標識が装着されていた個体では, 全長と耳石 (扁平石) 長の間の直線関係 (渡辺未発表) があることが知られているため, 耳石における蛍光径から放流群を推定した。

結 果

再捕率と移動 放流群別の再捕経過の概要を表 2 に示し

表 3-1. 厚岸湾に放流したマツカワ 1992 年群の厚岸海域における再捕時期と漁具ごとの再捕尾数

再捕月	再 捕 尾 数 (％*)																		
	1993						1994						1995						
	小型 定置	刺網	桁曳 網	大型 定置	その他	計 (％**)	小型 定置	刺網	桁曳 網	大型 定置	その他	計 (％**)	小型 定置	刺網	桁曳 網	大型 定置	その他	計 (％**)	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	-	(0.0)
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	-	(0.0)
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	-	(0.0)
4	127	0	0	0	8	135	22	0	0	0	0	22	4	1	0	0	0	0	5
	(94.1)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(5.9)	(20.0)	(100.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(5.5)	(80.0)	(20.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(8.3)
5	138	0	0	0	23	161	191	3	0	0	4	198	27	5	0	2	6	40	
	(85.7)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(14.3)	(23.8)	(96.5)	(1.5)	(0.0)	(0.0)	(2.0)	(49.3)	(67.5)	(12.5)	(0.0)	(5.0)	(15.0)	(66.7)	
6	34	17	0	0	0	51	78	3	0	1	4	86	4	0	0	0	4	8	
	(66.7)	(33.3)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(7.5)	(90.7)	(3.5)	(0.0)	(1.2)	(4.7)	(21.4)	(50.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(50.0)	(13.3)	
7	22	5	0	0	3	30	4	39	0	0	0	43	0	2	0	0	0	2	
	(73.3)	(16.7)	(0.0)	(0.0)	(10.0)	(4.4)	(9.3)	(90.7)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(10.7)	(0.0)	(100.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(3.3)	
8	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
	(0.0)	(100.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.1)	(0.0)	(100.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.5)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	
9	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(100.0)	(0.1)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	
10	92	0	176	0	3	271	3	0	46	0	0	49	0	0	2	1	0	3	
	(33.9)	(0.0)	(64.9)	(0.0)	(1.1)	(40.1)	(6.1)	(0.0)	(93.9)	(0.0)	(0.0)	(12.2)	(0.0)	(0.0)	(66.7)	(33.3)	(0.0)	(5.0)	
11	11	2	11	2	0	26	1	1	0	1	0	2	0	0	1	0	1	2	
	(42.3)	(7.7)	(42.3)	(7.7)	(0.0)	(3.8)	(50.0)	(0.0)	(0.0)	(50.0)	(0.0)	(0.5)	(0.0)	(0.0)	(50.0)	(0.0)	(50.0)	(3.3)	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	-	(0.0)
合計	424	25	187	2	38	676	299	48	46	2	8	402	35	8	3	3	11	60	
	(62.7)	(3.7)	(27.7)	(0.3)	(5.6)	(59.1)	(74.4)	(11.9)	(11.4)	(0.5)	(2.0)	(35.2)	(58.3)	(13.3)	(5.0)	(5.0)	(18.3)	(5.2)	

*: ある月のある漁具による再捕尾数/その月の再捕尾数×100

**: ある年のある月にある漁具で再捕された尾数/その年に再捕された尾数×100

た。累積再捕率は 0.1～14.7% の範囲であり、1987 年、1990 年、1992 年放流群の再捕率が 8% 以上と高く、他の群では 4% 以下と低かった。特に全長 46 mm で放流した 1991 年 No. 1 群では 0.1% と最も低かった。

外部標識を付けた群の再捕は、概ね放流の翌々年までであったが、内部標識である ALC を付けた群のうち 1992 年群では放流 5 年後にも再捕が確認された。

ほとんどの放流群では放流翌年までに 90% 以上の個体が再捕されたが、1992 年放流群では放流翌々年以降に 40% の個体が再捕された。

各放流群における厚岸沿岸域で再捕された個体（厚岸漁業協同組合に水揚げされた個体および曳網調査などで厚岸湾内で再捕された個体）の割合を表 2 に示した。88～100% の個体が厚岸沿岸域で再捕され、厚岸沿岸域以外で再捕される個体の割合は低かった。7 放流群を合わせた最も遠距離での再捕例は、西方では 170 km 離れたえりも町であり、東方では 130 km 以上離れた根室半島を超えたオホーツク海側の根室湾であった（図 1）。放流場所から 40 km 以上離れて再捕された個体は 1 歳の秋から確認されたが、多くは 2 歳の秋以降であった。

再捕漁具と再捕時期 8% 以上の再捕率が得られ、長期にわたって再捕が確認された 1992 年放流群の再捕時期および漁具別の再捕状況を表 3 に示した。厚岸沿岸域で再捕魚全体の 90% 程度が漁獲されること、厚岸漁業協同組合における漁業の実態が正確に把握できることから、ここでは厚岸沿岸域で再捕された個体のみについて示した。また、放流年の 1992 年には 25 尾が放流後の曳網調査により再捕されたが、本表のデータからは除外した。

再捕魚は、小型定置網、刺網、桁曳網、大型定置網およびその他により漁獲された。その他には、あいなめ簗および漁具が不明なデータが含まれている。小型定置網により最も多くの個体が漁獲され、次いで桁曳網、刺網の順であった。再捕年別に見ると、小型定置網により多くの個体が漁獲されていることに変化はないが、桁曳網による再捕は放流翌年および翌々年までが多かった。

漁獲時期を再捕魚全てについて見ると、5 月と 10 月が多く、次いで 4、6 月であった。12～3 月に再捕される個体はなかった。

再捕年別に見ると、放流翌年には 10 月に最も多くの

表 3-2. 厚岸湾に放流したマツカワ 1992 年群の厚岸海域における再捕時期と漁具ごとの再捕尾数

再捕月	再 捕 尾 数 (%)																	
	1996						1997						合計					
	小型 定置	刺網	桁曳 網	大型 定置	その他	計 (%**)	小型 定置	刺網	桁曳 網	大型 定置	その他	計 (%**)	小型 定置	刺網	桁曳 網	大型 定置	その他	計 (%***)
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0.0)
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0.0)
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0.0)
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	1	0	0	8	162
	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	-	(94.4)	(0.6)	(0.0)	(0.0)	(4.9)	(14.2)
5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	357	8	0	2	33	400
	(100.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(25.0)	-	-	-	-	-	-	(89.3)	(2.0)	(0.0)	(0.5)	(8.3)	(35.0)
6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	117	20	0	1	8	146
	(100.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(25.0)	-	-	-	-	-	-	(80.1)	(13.7)	(0.0)	(0.7)	(5.5)	(12.8)
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	46	0	0	3	75
	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	-	(34.7)	(61.3)	(0.0)	(0.0)	(4.0)	(6.6)
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	-	(0.0)	(100.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.3)
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	-	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(100.0)	(0.1)
10	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	97	0	224	1	3	325
	(100.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(50.0)	-	-	-	-	-	-	(29.8)	(0.0)	(68.9)	(0.3)	(0.9)	(28.4)
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3	12	3	1	31
	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	-	(38.7)	(9.7)	(38.7)	(9.7)	(3.2)	(2.7)
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-	-	-	-	-	(0.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0.0)
合計	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	762	81	236	7	57	1,143
	(100.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.3)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(66.7)	(7.1)	(20.6)	(0.6)	(5.0)	(100.0)

*: ある月のある漁具による再捕尾数/その月の再捕尾数×100
 **: ある年のある月にある漁具で再捕された尾数/その年に再捕された尾数×100
 ***: 再捕期間を通してある月に再捕された尾数/全再捕尾数×100

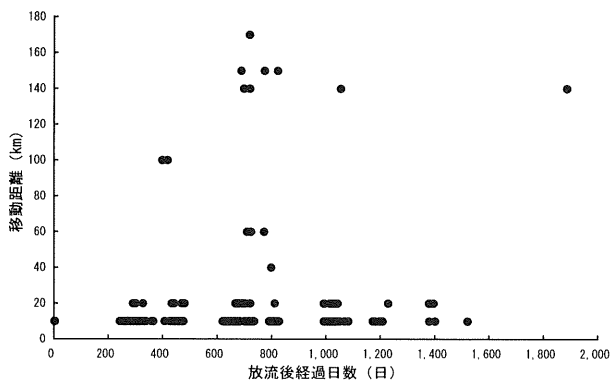


図 2. 1992 年放流群の放流後経過日数と移動距離の関係

個体が再捕されたのに対して、翌々年以降は 5 月に最も多くの個体が再捕された。

放流後の経過日数と移動距離 1992 年放流群の再捕までの経過日数と移動距離を、個体ごとのデータに基づき図 2 に示した。放流場所から 10 km 以内で再捕された個体は 1,191 尾、20 km 以内で再捕された個体は 101 尾とほとんどの個体は放流場所から 20 km 以内で再捕され

た。放流場所から 40 km 以上離れた場所で再捕された個体は、放流 1 年後の 400 日目に初めて確認され、翌々年になるとさらに遠距離の場所で確認された。再捕の最遠距離は西方に 170 km 離れたえりも町であった。東方へは 20 km 離れた浜中町であった (図 1)。放流場所から 40 km 以上離れた場所で再捕された個体の再捕時期は、ほとんどが秋期であった。

成長 1992 年放流群の放流後の経過日数と全長の関係を図 3 に、体重との関係を図 4 に示した。1992 年放流群は 3 月 31 日に種苗生産を開始しているが、これらの図では、年齢の起算日を便宜上 4 月 1 日とした。関係式の算出にあたっては、累乗関係、指数関係、直線関係について検討し、最も決定係数の高い関係式を採用した。

全長は、1 歳の秋 (放流後 400 日) に 30 cm、2 歳の秋 (750 日) に 40 cm、3 歳の秋 (1,100 日) に 50 cm を超えた。体重は 1 歳の秋に 500 g、2 歳の秋に 1 kg、3 歳の秋に 2 kg を超えた。成長の季節的な違いを見ると、1、2 歳においては晩春から秋にかけての急激な成長と翌年の春までの成長の停滞が確認された。

表 4. 厚岸湾におけるマツカワが漁獲されうる漁業の種類と操業期間*

漁業種類	操業期間											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
かれい刺網漁業												
きゅうりうお・ちか・ししゃも刺網漁業												
こまい・ちか氷下待網漁業												
こまい・はたはた刺網漁業												
しらうお小型定置網漁業												
しらうお張待網漁業												
ちか・こまい・きゅうりうお小型定置網漁業												
にしん小型定置網漁業												
にしん刺網漁業												
ほっけ刺網漁業												
わらずか刺網漁業												
ししゃも桁曳網漁業												
さけ大型定置網漁業												

*: 承認方針・操業要領（厚岸漁業協同組合）より抜粋して作成

考 察

放流群の移動 マツカワが再捕された漁具の主体は、主に水深 10 m 以浅で営まれている小型定置網および桁曳網であった（表 3）。特に再捕尾数の多かった 1993, 1994 年の 2 カ年では、再捕魚のうちこれらの漁具により 80% あまりの個体が再捕されたことから、放流されたマツカワは春から秋にかけて沿岸域に主に分布すると考えられる。

再捕時期を見ると、4～6 月および 10 月が多く、12～3 月に再捕される個体はなかった（表 3）。厚岸漁業協同組合において許可されているマツカワを漁獲しうる漁業の種類と操業時期を表 4 に示した。12～3 月の冬季に再捕されなかった理由については、冬季の低水温の影響から活動が不活発となることで、刺網、小型定置網などの漁具で漁獲されなかったことも考えられる。また、もう一つの可能性としてはマツカワが厚岸沿岸域から移動している可能性が考えられる。秋期に放流されたマツカワは冬期までに厚岸沿岸域から移動し、1 歳となった春期に再び厚岸沿岸域へ戻り、晩秋まで厚岸沿岸域で過ごした

後移動していくことが推察され、この移動が少なくとも 3 歳の春期まで繰り返されている可能性が考えられる（表 3）。周辺の浅海域でも再捕されないことから、移動先としては沖合の海域が予想されるが、今後の課題である。

再捕魚の 88% 以上が厚岸沿岸域で再捕されたことから、マツカワ未成魚および若齢魚の生息場所としては厚岸沿岸域が周辺海域に比較して適している可能性が考えられる。また、放流場所から 40 km 以上離れた場所での再捕は 2 歳魚の秋以降が中心であった。このことから、放流後から 2 歳の春までは厚岸沿岸域と越冬場所との移動以外の移動を余り行わない可能性もある。いずれも今後明らかにしていくべき課題であろう。

放流魚の成長 放流魚は、1, 2 歳においては晩秋から春にかけて全く成長していないことが観察された。この要因として冬期間の低水温の影響が考えられる。

放流魚の全長は、1 歳の秋（放流後 400 日）に 30 cm, 2 歳の秋（750 日）に 40 cm, 3 歳の秋（1,100 日）に 50 cm を超えた。ヒラメ *Paralichthys olivaceus* でも放流魚がほぼ同様に成長することが確認されている^{5)・7)}。ヒラメでは放流事業が展開されており、魚価や放流コストの間

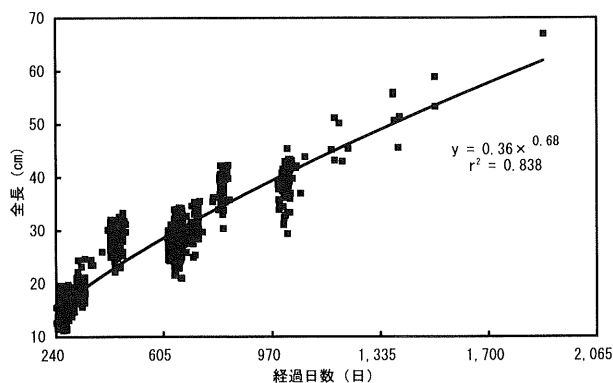


図 3. 1992 年放流群の放流後の経過日数と全長の推移

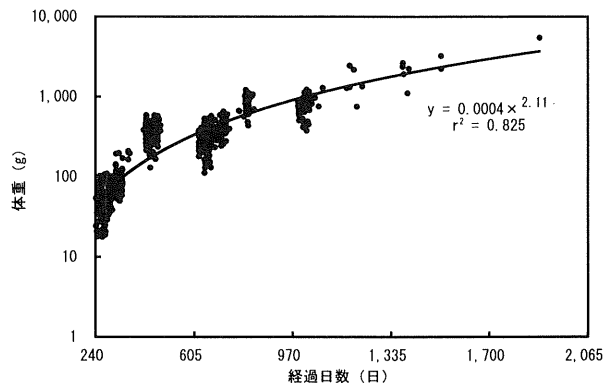


図 4. 1992 年放流群の放流後の経過日数と体重の推移

題はあるものの、マツカワも放流事業対象種となりうる
ことが期待される。

マツカワの放流効果 放流群毎の累積再捕率は 0.1～14.7% の範囲であったが、全長 80 mm 以上で放流した 6 群のうち 3 群では再捕率が 8% 以上と高い結果が得られた (表 2)。ヒラメでは、ディスク付きアンカータグおよびダート型タグ⁵⁾、無眼側の体色異常^{5), 6)}、ALC^{7), 8)}、ラテックス^{7), 9)} および焼き印⁹⁾ などが現在標識として用いられている。岩本ら⁹⁾ はラテックスと焼き印により標識した群の再捕状況を比較して、標識装着の影響により回収率に差が生じた可能性を述べている。マツカワで使
用したアンカー型と ALC 標識では標識装着の影響はアンカー型の方が大きいと考えられるが、再捕率はむしろアンカー型の方が高い群もあった。この要因として、放流サイズが再捕率に影響した可能性が考えられる。二平⁵⁾ および二平ら⁷⁾ は、ヒラメで放流サイズを変えた放流試験を行い、放流サイズが小さいほどその後の生き残
り率が低いことを報告している。今回の放流実験において、8% 以上の再捕率を示した 3 放流群の内、放流サイズは外部標識群が全長 107～137 mm、ALC 標識群が 88 mm であった。再捕率の差は、この放流サイズの違
いにより生じた可能性がある。ヒラメでは全長 8～10 cm が放流適正サイズとされている^{6), 8), 9)} が、マツカワでは 10 cm 以上が望ましい可能性があり、今後詳細に検討する必要がある。

さらに、放流時期が再捕率に影響を及ぼした可能性も考えられる。全長 46 mm で放流した 1991 年 No. 1 群の再捕率は 0.1% と非常に低かったが、この要因としては放流サイズが小さかったことあるいは放流時期が早すぎたことにより、放流魚にとって餌料環境が適切でなかつた可能性が考えられる。

また、比較的再捕率が高かった 1992 年の 88 mm 放流群の放流時期は、他の 100 mm 以上放流群が 10 月以降であるのに対して 2 カ月以上も早い 8 月であった。マツカワは、1 歳魚以上では晩春から秋にかけて急激に成長し、冬からは成長が停滞するが、当歳魚でも同様であるとすれば、放流後に天然海域で成長できる期間が長いことは、放流魚の生残にとっても有利となろう。藤田ら⁶⁾、岩本ら⁹⁾ はヒラメで放流時期が遅くなることにより成長が悪くなり、再捕率が低下することを報告している。マツカワの場合には放流時期の違いによる成長の顕著な違いは観察されていないが、その差が再捕率に影響を及ぼした可能性は否定できない。

1992 年放流群では、それまでのサイホンによる直接放流から放流場所に設置した小割網の底を開放して放流する方式に変更した。本群で放流時の全長が小さいにもかかわらず、9% 以上の再捕率が得られた要因としてこの放流方法の違いが影響していることも考えられる。この点についても、今後検討する必要がある。

全長 80 mm 以上で放流した群の半数では 10% 程度

の再捕率が得られた。また、放流魚は放流後 1 年で 30 cm、2 年で 40 cm、3 年で 50 cm と放流後 1 年で市場価値のある大きさに成長することが確認された (図 3)。一方多くの放流群では、放流翌年までに 90% 以上の個体が商品価値の低い小型サイズで再捕されていた (表 2)。2 歳の春期までの漁獲の主体は小型定置網および桁曳網である (表 3)。したがって、放流効果を高めるためには小型定置網および桁曳網において、30 cm 未満の個体を再放流する方策を講ずることが望ましい。30 cm 未満魚の再放流については小型定置網では容易であり、桁曳網の場合には難しいことが推察される。したがって、小型定置網の場合には 30 cm 未満の個体を再放流することが望ましい。桁曳網はシシャモの漁獲を目的に営まれているが、曳網時間の短縮などの漁法の改善により、再放流が可能と考えられる。これらの漁法の改善と再放流により、放流効果の向上が可能であろう。

マツカワと同属のホシガレイ *Verasper variegatus* の放流・再捕については中村ら¹⁰⁾、中村・山田¹¹⁾ の東京湾における報告がある。これらの報告によると、全長 58 mm で放流した群では 1% の再捕率であったのに対し、106 mm で放流した群では 16% の再捕率が得られ、再捕場所は放流場所から 10 km 以内がほとんどであった。成長も放流後 30 カ月で全長 40 cm を超えており、本報告のマツカワの場合とほぼ同様であった。さらに中村・山田¹¹⁾ は、106 mm で放流した群の再捕状況から放流魚 1 万尾当たりの水揚げ金額を推定し、栽培漁業対象種として事業化も可能であることを示した。マツカワでもホシガレイの再捕状況と同様の結果が得られていることから、単価の問題はあるものの、北日本の栽培漁業対象種として非常に有望と考えられる。

今後の課題 本報告により、マツカワが北日本の栽培漁業対象種として有望であることが明らかとなった。一方、放流群によって再捕率や再捕状況が異なること、冬期の生息場所が不明であることおよび厚岸湾に放流したマツカワはほとんどの個体が放流場所の周辺で漁獲されることが明らかとなっている。したがって放流効果を向上させるためには、適正な放流方法、放流時期、放流サイズおよび冬期の生息場所を明らかにする必要がある。また、適正な放流場所の餌料条件、捕食魚および餌料をめぐる競合種との関係を把握する必要がある。さらにマツカワの放流用種苗としての種苗性を強化する方法について、今後検討していく必要があろう。一方、マツカワの種としての保全のためには、放流魚による天然海域における再生産の確認が必要であろう。

謝 辞

本報告にあたり、厚岸漁業協同組合をはじめとする近隣の漁業協同組合および北海道をはじめとする関係自治体の担当者の方々には資料の収集にあたり多大なご協力

をいただいた。(社)日本栽培漁業協会厚岸事業場の加畑裕康元場長(現在別海漁業協同組合),宮津事業場の村上直人主任技術員,五島事業場の高橋 誠主任技術員,日照事務所の中川 亨主任技術員,南伊豆事業場の成生正彦技術員をはじめ厚岸事業場に在籍された方々には放流計画の策定,放流の実施およびデータ収集について多くの労苦を煩わせた。(社)日本栽培漁業協会の古澤 徹常務理事,廣瀬慶二参与,松永 繁参事および今村茂生第2技術部長には,本稿をとりまとめるにあたり多大なご指導をいただいた。ここに記して深謝の意を表する。

文 献

- 1) 疋田豊治(1934)北日本産鰈類. 水産研究彙報, **4**, 275-278.
- 2) 尼岡邦夫・仲谷一宏・矢部 衛(1995)マツカワ. 北日本魚類大図鑑, 北日本海洋センター, 札幌, p. 306.
- 3) 三浦宏紀・松山恵二(1990) 2. ヒラメ・カレイ類養殖技術開発試験. 平成2年度北海道立中央水産試験場事業報告書, 92-95.
- 4) 南 卓志(1994)マツカワ. 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料(I), 分冊, II. 海産魚類, 水産庁, 東京, pp. 284-288.
- 5) 二平 章(1989)近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究サイズ別標識放流実験から推定した人工種苗ヒラメの生残率. 茨城県水産試験場事業報告, 昭和63年, 108-112.
- 6) 藤田恒雄・水野拓治・根本芳春(1993)福島県におけるヒラメ人工種苗の放流効果について. 栽培技研, **22**, 67-73.
- 7) 二平 章・川野辺誠・星野 悟(1992)ALC耳石標識を装着したヒラメの放流時全長差による生残率の相違性. 茨城水試研報, **30**, 65-70.
- 8) YAMASHITA, Y., S. NAGAHORA, H. YAMADA, and D. KITAGAWA (1994) Effects of release size on survival and growth of Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* in coastal waters off Iwate prefecture, northeastern Japan. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **105**, 269-276.
- 9) 岩本明雄・大河内裕之・津崎龍雄・福永辰広・北田修一(1998)魚市場の全数調査に基づく宮古湾のヒラメ種苗放流効果の推定. 日水誌, **64**, 830-840.
- 10) 中村良成・山田 敦・照井方舟(1997)東京湾におけるホンガレイ小型種苗の放流. 神水試研報, (2), 55-63.
- 11) 中村良成・山田 敦(1999)東京湾におけるホンガレイ小型種苗の放流-II 放流後の移動分散と放流効果の推定. 神水試研報, (4), 27-36.