

内湾域におけるヒラメの放流技術開発-I ヒラメの 小型種苗の摂餌能力と放流サイズ・場所について

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: 浜中, 雄一, 榮, 健次, 竹野, 功璽, 今泉, 均 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014347

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



内湾域におけるヒラメの放流技術開発—I^{*1}

ヒラメの小型種苗の摂餌能力と放流サイズ・場所について

浜中雄一^{*2}・榮健次^{*3}・竹野功璽^{*2}・今泉均^{*3}

(1989年11月29日受理)

近年、ヒラメの種苗生産技術が向上し、放流種苗の大量生産が可能になったことにより、ヒラメの放流事業が各地で盛んに実施されるようになってきた。しかし、放流技術についてみると、放流サイズ、放流場所、放流時期などに関する知見が少なく、今後解決しなければならない多くの問題点が残されている。例えば、全長 10 cm 以上のヒラメ種苗を放流した場合には、30% 以上の高い再捕率が得られることも報告されている¹⁾が、放流事業の経済性を考慮すれば、全長 10 cm 以上のヒラメはかならずしも放流種苗とはなり得ず、より小型種苗での放流技術の開発が求められている。

ここでは、京都府久美浜湾で実施した小型ヒラメ種苗の放流実験の中で、放流初期のヒラメの食性調査を行い、放流種苗の摂餌能力や食性などの側面からみたヒラメ放流サイズ、放流場所等について検討したのでその結果について報告する。

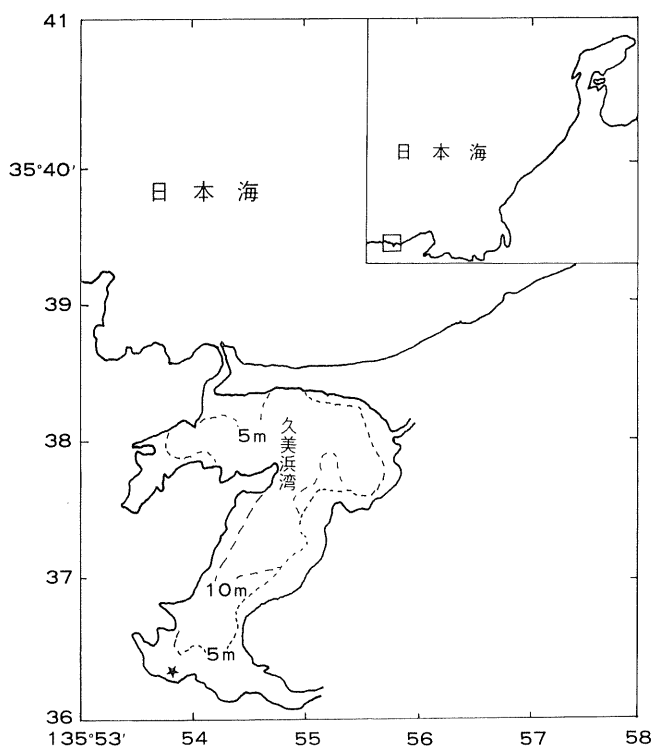


図 1 調査場所 (★ 放流地点)

*1 京都府立海洋センター業績 No. 59

*2 京都府立海洋センター (〒626 宮津市小田宿野)

*3 日本栽培漁業協会若狭湾宮津事業場 (〒626 宮津市小田宿野)

材料および方法

1989 年 6 月 22 日に日本栽培漁業協会若狭湾宮津事業場で種苗生産した全長 24.0~68.0 mm (平均 35 mm) のヒラメを京都府久美浜湾 (図 1) に放流した。放流場所はアマモが適度に繁茂し、落線から水深 1 m までの低質は細砂、砂泥質であり、水深 1 m 以深は泥砂質、泥質の場所であった。放流は 20×50 m (1000 m²) の囲い網 (水深 0~1.8 m) に 30, 400 尾を放流した。放流後のヒラメの食性を知るため、放流 1 日後の 6 月 23 日と 5 日後の 6 月 27 日に囲い網内のヒラメの採集を行なった。採集は摂餌生物の消化等を考慮して、午前 10 時頃までに行なった。採集には口径 20×30 cm の長方形のスクープネットを使用し、水深 0~1.5 m 付近の海域から無作為に採集を行い、10% 海水ホルマリン液で固定した。固定したヒラメは実験室に持ち帰り、全長、体長、体重および消化管内容物の種類、個体数、重量を測定し、全長 30 mm 以下、30~35 mm、35 mm 以上の 3 段階にヒラメの大きさを分けて放流 1 日後と 5 日後の摂餌率を算出してみた。

ヒラメと摂餌していた生物との関係を知るため、放流場所に生息している生物等の採集を行なった。底生性の生物の採集は Smith-McIntyre 型採泥器を使用し、岸寄り (水深 0.5 m) と沖側 (水深 1.0 m) で採集を行なった。

表 1 放流 1 日後 (6 月 23 日) に採集したヒラメの大きさと消化管内容物 (() の数字は個体数)

	T. L	B. L	B. W	S. C
1	24.4	20.0	0.12	empty
2	28.0	22.3	0.18	消化物
3	28.6	23.0	0.18	empty
4	29.7	24.7	0.26	アミ (3)
5	30.1	24.8	0.23	empty
6	30.2	25.2	0.24	アミ (3)
7	31.8	26.3	0.28	アミ (20)
8	31.9	26.5	0.27	アミ (20)
9	32.2	25.9	0.30	アミ (6)
10	32.8	27.0	0.29	アミ (2)
11	33.3	27.3	0.30	empty
12	34.7	28.6	0.34	アミ (20), ヨコエビ (1)
13	35.0	29.2	0.34	アミ (2)
14	35.6	29.1	0.38	アミ (4), ヨコエビ (1)
15	35.8	29.9	0.36	アミ (11)
16	37.3	30.3	0.45	アミ (9)
17	37.6	31.2	0.46	ヨコエビ (7), ワレカラ (1)
18	37.8	31.1	0.44	アミ (16)
19	37.9	31.8	0.41	アミ*, ヨコエビ (1)
20	39.0	33.1	0.39	アミ*
21	39.6	32.2	0.46	アミ (20), コペポーダ (4)
22	40.1	29.8	0.45	アミ (7)
23	40.6	33.6	0.56	アミ (7)
24	40.8	33.7	0.44	アミ (3)
25	41.6	34.5	0.55	アミ (7), ヨコエビ (1)
26	41.8	34.3	0.51	アミ (3)
27	41.9	34.5	0.67	アミ*
28	43.1	35.6	0.64	アミ (5)
29	44.6	35.4	0.70	アミ (6)
30	44.8	37.3	0.75	アミ (10)
31	45.6	38.9	0.79	消化物
32	50.3	41.8	1.11	アミ (2)

* 個体数は消化していて不明

表 2 放流 5 日後 (6 月 27 日) に採集したヒラメの大きさと消化管内容物 (() の数字は個体数)

	T. L	B. L	B. W	S. C
1	24.0	20.1	0.11	empty
2	29.0	23.0	0.21	empty
3	29.8	23.4	0.21	アミ (9)
4	31.1	25.7	0.27	アミ (1), フナムシ (1)
5	31.9	25.2	0.25	アミ (29)
6	32.6	26.3	0.28	アミ (4), ヨコエビ (2)
7	32.8	27.0	0.31	アミ (7)
8	33.1	25.7	0.27	アミ (1), フナムシ (1)
9	34.7	28.3	0.34	アミ (43)
10	34.8	28.7	0.35	アミ (34)
11	34.9	29.6	0.33	アミ (18)
12	35.3	29.3	0.36	アミ (21), ヨコエビ (1)
13	36.2	28.8	0.35	アミ (14)
14	36.2	30.1	0.41	アミ (41), コペポーダ (1)
15	36.8	29.5	0.41	アミ (9)
16	37.2	30.0	0.36	アミ (17)
17	38.1	31.1	0.42	アミ (20), コペポーダ (1)
18	38.6	30.8	0.41	アミ (26), コペポーダ (1)
19	39.0	32.0	0.47	アミ (8), ヨコエビ (2)
20	39.5	32.8	0.45	アミ (25), コペポーダ (2)
21	39.9	32.5	0.41	アミ (11)
22	40.3	31.9	0.56	アミ*
23	40.8	34.4	0.56	アミ (6)
24	41.9	34.8	0.51	アミ (13), こんちゅう (1)
25	42.3	34.0	0.55	アミ (2)
26	43.1	35.0	0.66	アミ (2)
27	43.1	35.9	0.65	アミ (8), ヨコエビ (2), コペポーダ (1)
28	43.4	35.7	0.60	アミ (2), ヨコエビ (1), フナムシ (1)
29	49.1	40.9	0.82	アミ (2)
30	45.3	37.2	0.65	ヨコエビ (2)
31	53.3	45.8	1.19	アミ (2)

* 個体数は消化していて不明

また、浮遊性の生物の採集には、ヒラメの採集に使用した 20×30 cm のスクープネットで水深 1.0 m 付近の水中を任意に 1 回すくいとり、浮遊性の生物を採集した。採集した生物は 10% 海水ホルマリン液で固定し、実験室に持ち帰り、生物の分類を行なった。

結 果

表 1 に放流翌日に採集されたヒラメの全長、体長、体重および消化管内容物を示した。採集されたヒラメは全長 24.4~50.3 mm の大きさのものであった。採集された 32 個体中摂餌していたのは 28 個体で、放流翌日における摂餌個体率“(摂餌していたヒラメの個体数/調査個体数)×100”は 87.5% と高い値であった。未摂餌個体の大きさは全長 24.4, 28.6, 30.1, 33.3 mm であり、調査個体全体の大きさと比較すると小型であった。ヒラメが摂餌していた生物はアミ類幼体、ヨコエビ類、コベポード類などであった。この中で最も主要な生物はアミ類幼体であり、摂餌していたヒラメ 28 個体中 25 個体 (89.3%) のヒラメがアミ類幼体を摂餌していた。

次に、放流 5 日後に採集したヒラメの大きさと消化管内容物を表 2 に示した。採集されたヒラメの全長は 24.0~53.3 mm であり、摂餌していたヒラメは 31 個体中 29 個体 (93.5%) でこの値は放流翌日の摂餌個体率を上回っていた。未摂餌個体の大きさは全長 24.0, 29.0 mm であった。放流 1 日後と 5 日後の摂餌個体の大きさとの関係を見てみると、摂餌していたヒラメは全長 30 mm 以下の場合では放流 1 日後で 50.0%, 5 日後は 33.3%。全長 30~35 mm では放流 1 日後で 75.0%, 5 日後は 100%。全長 35 mm 以上は放流 1 日後から摂餌していた (図 2)。

次に、ヒラメの摂餌量をヒラメ 1 個体当りのアミ類の捕食個体数と比較してみると、放流 1 日後には 8.5 個体、放流 5 日後には 20.2 個体となっており、放流 5 日後には放流 1 日後と比較してヒラメの捕食能力が 2 倍以上になっていた。目視観察でも放流 1 日後と比較して放流 5 日後ではヒラメの活動能力 (敏捷性) の向上が認められており、摂餌量の増加は捕食行動等が敏捷になったとみられる。

表 3 に放流 1 日後と 5 日後にスクープネットで採集した生物の種類、個体数および湿重量を示した。両者を比較してみると、アミ類幼体を除く他の生物の個体数はそれ程大きな変化はみられなかった。しかし、アミ類幼体は放流 5 日後では個体数の急激な減少が認められた。

表 4 に放流前日に Smith-McIntyre 型採泥器で採集した生物と湿重量を示した。採集結果は貝類が多く、次の

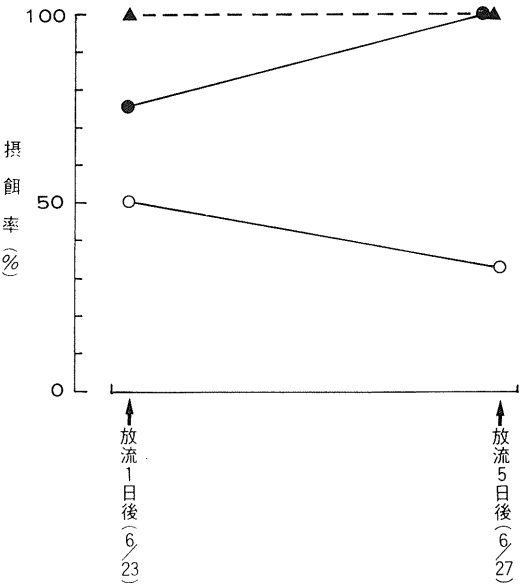


図 2 放流 1 日後と 5 日後の全長別摂食率
○—○ 全長 30 mm 以下
●—● 全長 30~35 mm
▲---▲ 全長 35 mm 以上

表 3 スクープネット (20×30 cm) 1 回当りの採集数 (g)

生物名	月 日	
	6 月 23 日	6 月 27 日
エ ビ	8 (0.096 g)	5 (0.06 g)
エビ幼生		3 (0.001 g)
ヨコエビ	285 (1.368 g)	495 (2.376 g)
ア ミ	113 (0.226 g)	5 (0.06 g)
ワレカワ	5 (0.005 g)	10 (0.01 g)
多 毛 類	1 (0.001 g)	1 (0.001 g)
貝 類		9 (0.06 g)
総数 (総湿重量)	412 (1.696 g)	528 (2.518 g)

表 4 Smith-McIntyre 型採泥器による採集結果 (g)

生物名	6 月 21 日	
	岸 (水深 0.5 m)	沖 (1.0 m)
ヨコエビ	7.43	0.001
ア ミ 類	0.01	
等 脚 類	0.03	
多 毛 類	0.61	0.58
貝 類	7.43	29.79
そ の 他	0.48	1.91

でヨコエビ類であった。

考 察

小型のヒラメを放流した場合、放流初期の空胃率が非常に高いことから捕食能力は低いものと考えられる。

今回の結果は、全長 30 mm 以下で放流した場合には放流 5 日後においても 50% 以上の個体が摂餌できず、天然海域へ放流しても生物を捕食できる能力を有するには 1 週間程度は必要である過去の知見^{2,3)}と一致していた。しかし、全長 30~35 mm では放流 1 日後に摂餌できない個体は 25%, 5 日後では 0% であった。さらに、全長 35 mm 以上で放流した場合には放流 1 日後に全ての個体が摂餌しており、放流翌日から生物を捕食できる能力を有していた。すなわち、ヒラメを天然海域へ放流した場合には全長 30~35 mm を境としてその捕食能力に差が生じ、捕食能力の面から判断すれば放流サイズは 35 mm 以上あればよいことになり、また、馴致期間も必要ないものと考えられる。しかし、全長 30~35 mm で放流した場合には今回の結果から 5 日間程度の馴致が必要であると推定される。

次に、摂餌対象生物と放流場所の関係について考えてみる。今回のヒラメの最も重要な摂餌対象生物は放流 1 日後、5 日後ともアミ類幼体であった。放流 5 日後の摂餌対象生物のうちアミ類幼体とヨコエビ類の出現量を比較してみると、ヨコエビ類の出現量はアミ類幼体の出現量よりも多かった。しかし、この場合でもヨコエビ類の摂餌量は少なく、90% 以上のヒラメがアミ類幼体を摂餌しており、この結果からヒラメはアミ類を選択的に摂餌していたものと考えられる。すなわち、放流 1 日後にはアミ類幼体とヨコエビ類の出現量は各々 113, 285 個体で大差はみられなかった。しかし、放流 5 日後ではヨコエビ類の出現量は 495 個体と放流 1 日後と大きな違いはみられなかったが、アミ類幼体は 5 個体と出現量の著しい減少が認められた。この放流 5 日後のアミ類幼体の減少は 5 日間に急激に減少していることから、ヒラメの捕食によるものと推定される。ヒラメのアミ類に対する選択性についてはこれまでから報告されているが^{1,4,5,6)}、アミ類がほとんど生息していない京都府阿蘇海（今回調査を行なった久美浜湾と同様の強内湾型の海域）の場合にはヨコエビ類が最も主要な摂餌対象生物になっており（未発表）、ヨコエビ類とアミ類が共存する場合にはアミ類を選択的に摂餌し、アミ類がほとんどいない場合にはヨコエビ類を摂餌するものと考えられる。このようにヒラメはアミ類を選択的に摂餌していることから、ヒラメを放流する場所はアミ類の分布密度が高い海域が適当であろう。このことは、天然海域におけるヒラメの食性調査^{1,7)}からも推定できる。着底初期のヒラメや小型サイズのヒラメの放流初期に摂餌していたアミ類のサイズは小さいことが報告されているが^{8,9)}、全長 30~50 mm のヒラメが摂餌していたアミ類のほとんど全てが 3 mm 以下のアミ類幼体であった。したがって、全長 50 mm 以下のヒラメの放流場所は 3 mm 以下のアミ類幼体、もしくはそれにみあう小型のアミ類の多く分布する海域が適当であると考えられる。

以上の結果をまとめてみると、放流種苗の摂餌能力という側面から判断すれば、全長 35 mm 以上のヒラメはアミ類幼体の多く分布する海域へ放流するのであれば馴致期間は必要ないことになる。しかし、前述したように 5 日間の馴致期間中に活動能力（敏捷性）に向上が認められており、このような行動面での馴致がヒラメの捕食する生物との関係で必要となる場合もあると考えられる。

今回の調査ではヒラメを馴致しないで直接放流することを想定して行なったものであり、今後の再捕状況から、全長 50 mm 以下の放流種苗の短期間の馴致の有効性について検討していきたいと考えている。

最後に、今回の調査を行なう機会を与えられ、御指導下さった京都府立海洋センター篠田正俊所長、日本栽培漁業協会若狭湾宮津事業場 森 保樹場長に心から感謝の意を表する。また、ヒラメの放流等に協力願った久美浜町役場 下田浩二技師、湊漁業協同組合の皆様方にお礼申し上げます。

日本栽培漁業協会若狭湾宮津事業場の森 保樹場長はさる平成元年 11 月 12 日に不慮の交通事故のためお亡くなりになりました。京都府内湾域におけるヒラメの放流技術開発については、その調査計画の作成から研究成果のとりまとめで故森場長は中心的役割を果たすとともに、私達をご指導下さいました。この論文を故森場長のご霊前に捧げるとともにご冥福をお祈りし、今後は故森場長のご遺志を継ぐとともにヒラメの放流技術開発の完成を目指したいと覚悟したところです。

文 献

- 1) 青森県水産増殖センター他 (1985) 昭和 55～59 年度放流技術開発事業総括報告書, 1-55.
- 2) 愛媛県水産試験場 (1988) 昭和 63 年度放流技術開発事業報告書 (ヒラメ班), 愛 19-20.
- 3) 山田浩且・津本欣吾・藤田弘一 (1989) ヒラメの放流初期における餓死状況の推定, 栽培技研, 17 (2): 129-133.
- 4) 青森県水産増殖センター他 (1984) 昭和 58 年度放流技術開発事業報告書 (ヒラメ班) 19-20, 204-205.
- 5) 青森県水産増殖センター他 (1985) 昭和 59 年度放流技術開発事業報告書 (ヒラメ班) 13-14, 62-64.
- 6) 青森県水産増殖センター他 (1988) 昭和 62 年度放流技術開発事業報告書 (日本海ブロック ヒラメ班) 228-231.
- 7) 京都府水産試験場 (1972) 日本海栽培漁業資源生態調査事業報告書.
- 8) 青森県水産増殖センター他 (1986) 昭和 60 年度放流技術開発事業報告書 (日本海ブロック ヒラメ班) 青 29-30.
- 9) 田中 克 (1988) 志々伎湾におけるヒラメ稚仔魚の着底減耗について, マリーナランチング計画, ヒラメ・カレイプログレスレポート No. 3, 1-16.