

水槽内におけるヒラメ人工種苗の被捕食

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-06-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 森田, 哲男, 崎山, 一孝, 清水, 大輔 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014731

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



水槽内におけるヒラメ人工種苗の被捕食

森田 哲男^{*1}・崎山 一孝^{*2}・清水 大輔^{*3}

(^{*1} 小浜栽培漁業センター, ^{*2} 瀬戸内海区水産研究所栽培資源部栽培技術研究室,

^{*3} 宮古栽培漁業センター)

ヒラメ *Paralichthys olivaceus* 種苗生産技術の開発は1960年代に原田ら¹⁾によって始められ、現在では全国で放流尾数の最も多い魚種となっている²⁾。しかし、放流手法は十分に確立されておらず、放流初期の被食による減耗³⁾の大きいことが問題となっている。

放流初期のヒラメを捕食する生物としては、かに類³⁾、魚類⁴⁻⁶⁾、腐食生物⁵⁾等が考えられるが、放流海域は1～2歳のヒラメ（以下、ヒラメ成魚）にとっても好適な生息環境である場合が多く、ヒラメ成魚により放流したヒラメ種苗が捕食される可能性も高いと考えられる。また、有眼側色素異常魚（以下、白化魚）では目立ちやすいことから、さらに捕食される可能性が高くなると推測される。そこで、漁獲されたヒラメ成魚を用いて、ヒラメ種苗の捕食状況を室内実験により観察するとともに、白化魚と有眼側色素正常魚（以下、正常魚）の捕食状況を比較したので報告する。

材料と方法

試験の概要 試験は、小浜栽培漁業センターにおいて2005年7月11日～31日まで実施した。試験水槽には500ℓ黒色ポリカーボネイト水槽（底面直径1,120mm、高さ770mm、水深510mm）を用いた。試験期間中の水温は24.1～25.4℃であった。注水量は4～5回転に調整し、通気は行わなかった。捕食魚には、2005年6月7日～15日に福井県若狭高浜漁協に水揚げされた全長30～47cmのヒラメ成魚を用いた。試験に供する前の27～35日間は角型20kℓコンクリート水槽で飼育し、別途飼育していた活ヒラメ人工種苗（平均全長81.5mm）を十分量与えた。

試験開始時間は全て午前9時とし、24時間または72時間後の生残状況を確認し、被食率を算出した。被食率は試験終了後に消失した種苗数を供試種苗数で除して算出した。なお、ヒラメ種苗には試験開始直前まで給餌を行ったが、試験開始後は給餌を行わなかった。

予備試験 試験水槽におけるヒラメ種苗の共食いによる消失を調査した。捕食魚は収容しなかった。試験には平均全長99～108mmのヒラメ種苗を用い、1回の試験では10尾を1組みとして収容し、24時間および

72時間後の生残状況を観察した。水槽底面には、厚さ約5mmの海砂を敷いた。試験魚には白化魚は用いなかった。

試験1 捕食魚1尾当りのヒラメ種苗捕食尾数を調査した。試験にはヒラメ成魚（全長31～47cm）1尾とヒラメ種苗（平均全長84～110mm）10尾を1組として収容し、24時間後の生残状況を観察した。また、試験では海砂を入れない試験区（砂なし区）と海砂を入れた試験区（砂あり区：海砂を厚さ約5mmに敷設）を設定した。なお、被食率は被食のあった試験区のみで算出し、被食率の有意差の検定にはt検定（危険率5%）を用いた。

試験2 被食されるヒラメ種苗の大きさと捕食魚の大きさの関係を把握した。ヒラメ種苗は全長により70～90mm、90～110mm、および110～130mmの3グループ、捕食魚は全長30～35cm、35～40cmおよび40cm以上の3グループに分けて比較した。試験水槽にはヒラメ種苗1尾と捕食魚1尾を収容し、24時間後の生残を調査した。さらに、ヒラメ種苗の潜砂行動の有無による被食率の差を比較した。潜砂行動の有無は、厚さ約5mmの海砂を敷いた1,200ℓ水槽に収容し、30秒後までに潜砂した個体を潜砂魚、潜砂しなかった個体を非潜砂魚と定義した。区分した潜砂魚と非潜砂魚について、砂を敷いた水槽で継続飼育して1時間後、6時間後および24時間後の潜砂状況を観察したところ、潜砂魚の潜砂率はそれぞれ90%（18/20）、75%（15/20）、95%（19/20）、非潜砂魚ではそれぞれ15%（3/20）、40%（8/20）、10%（2/20）であった。その結果、種苗の潜砂行動の有無は30秒間の観察で判断できると考えられた。なお、各群の被食率の有意差の検定には χ^2 検定（危険率5%）を用いた。

試験3 ヒラメ種苗の有眼側色素異常の有無による被食率の差を比較した。試験では、捕食魚の存在下で正常魚と白化魚を1尾ずつ収容し、24時間後の生残を調査した。白化魚と正常魚の全長差は3%以内となるように全長76～85mmのヒラメ種苗を組み合わせた。捕食魚は全長30～32cmのヒラメ成魚を用いた。水槽底面には、厚さ約5mmの海砂を敷いた。なお、各群の被食率の有意差の検定にはFisherの正確確率検定

(危険率5%)を用いた。

結 果

予備試験 試験は13回実施した。供試したヒラメ種苗130尾の内、死亡魚は24時間後0尾、72時間後2尾(1.5%)であったが、共食いによる消失は認められなかった。2尾の死亡魚には体表に傷があったため、噛み合いが主な死亡原因と推察されるが、噛み合いが生じても食べきることはできず、死亡魚は水槽内に残されるものと考えられた。このことから、以下の試験におけるヒラメ種苗の消失はヒラメ成魚による捕食とした。

試験1 表1に試験結果の概要を示した。試験は砂なし区13回、砂あり区13回の26回実施した。砂なし区では10試験区で被食が認められ、被食総数は28尾、平均被食数は2.8尾であった。砂あり区では11試験区で被食が認められ、被食総数は20尾、平均被食数は1.8尾であった。両試験区で被食数に有意差は認められなかった。24時間の試験期間中に死亡したヒラメ種苗は、

各区とも1尾(死亡率0.8%)であった。死亡魚の体表に噛み痕などは認められなかった。

試験2 表2に種苗の大きさと捕食魚の大きさによる被食率の関係を示した。試験は50回実施した。捕食魚の大きさを全長30~35cm、35~40cmおよび40cm以上に区分した場合、被食率はそれぞれ29.6%、22.2%および21.4%であり、捕食魚の大きさと被食率に有意な差は認められなかった。同様に、種苗の大きさを全長70~90mm、90~110mmおよび110~130mmに区分した場合、被食率はそれぞれ23.1%、35.0%および0%であり、110mm以下の種苗では、小型種苗が有意に捕食されていた。また、潜砂行動の有無による被食率は潜砂魚が26.8%、非潜砂魚が22.2%と有意差は認められなかった(表3)。

試験3 表4に試験結果の概要を示した。試験は18回実施し、7回で被食が認められた。7回の内、白化魚が被食されたのは2回、正常魚が被食されたのは5回であり、両者間の被食数に有意差はなかった。また、白化魚と正常魚が同時に被食された事例はなかった。

表1 捕食魚1尾当たりのヒラメ種苗捕食状況(試験1)

試験区	種苗の 平均全長 (mm)	試験回数* (回)	供試尾数 (尾)	捕食魚 の全長 (cm)	24時間後の結果				
					生残数 (尾)	死亡数 (尾)	被食が見 られた試 験区数	被食数 (尾)	平均被食数 (尾)
砂なし区	83.7~96.8	13	130	30.5~47.1	101	1	10	28	2.8
砂あり区	94.1~110.3	13	130	30.5~47.2	109	1	11	20	1.8

* 1回の試験で10尾のヒラメ種苗を用いた

表2 ヒラメ種苗と捕食魚の大きさによる被食率の関係(試験2)

種苗の大きさ (mm)	24時間後の被食率%(試験尾数)			
	捕食魚の大きさ*(cm)			合 計
	30~35	35~40	40以上	
70~90	22.2 (9)	20.0 (5)	25.0 (12)	23.1 (26)
90~110	40.0 (15)	25.0 (4)	0.0 (1)	35.0 (20)
110~130	0.0 (3)		0.0 (1)	0.0 (4)
合 計	29.6 (27)	22.2 (9)	21.4 (14)	26.0 (50)

* 全長31.8~47.1cmのヒラメ成魚を5cm間隔でグループ分けした

表3 ヒラメ種苗の被食状況の概要(試験2)

区 分	供試尾数 (尾)	平均全長 (mm)	24時間後の結果		
			生残数 (尾)	被食数 (尾)	被食率 (%)
潜 砂 魚	41	93.2	30	11	26.8
非潜砂魚	9	81.1	7	2	22.2
合 計	50	91.0	37	13	26.0

表4 有眼側色素異常の有無によるヒラメ種苗の被食率の比較(試験3)

白化の有無	供試尾数 (尾)	平均全長 (mm)	24時間後の結果		
			生残数 (尾)	被食数 (尾)	被食率 (%)
白 化 魚	18	81.9	16	2	11.1
正 常 魚	18	80.9	13	5	27.8
合 計	36	81.4	29	7	19.4

考 察

放流直後のヒラメ種苗の減耗としては、大型動物による被食、飢餓・疾病等による死亡、漁獲における他の魚介類との混獲等が考えられる。放流海域での捕食動物による被食調査では、かに類³⁾、魚類⁴⁻⁶⁾、腐食生物⁵⁾で報告されているが、それらによる正確な被食量を天然海域で調査するのは難しい。そこで、まず実験水槽内で捕食動物によるヒラメ種苗の捕食程度を把握する必要があるが、報告事例はほとんどみあたらない。ヒラメ種苗の放流が実施される4～9月²⁾には、過年度放流魚が1歳以上、全長は30cm以上に達している⁷⁾。これらのヒラメ成魚は、放流ヒラメ種苗の捕食動物に成り得ると考えられることから、ヒラメ成魚1尾当りの捕食量、捕食サイズの把握は放流試験において重要な調査項目である。

ヒラメ種苗の被捕食試験(試験1)では、1尾のヒラメ成魚が24時間で1.8～2.7尾の種苗を捕食し、この時のヒラメ成魚(平均体重384g)の日間摂餌量は、砂の有無に関わらず体重の約4%であった。これは、梨田ら⁸⁾が新潟県沖(6月)の1～2歳魚で報告している4.7%、笠松ら⁹⁾が青森県沖(15℃)で算出した3.6%と同程度であった。一方、砂の有無は天然海域では被食防止に有効であると考えられるが、試験水槽ではほとんど効果が認められなかった。これは、小規模な試験水槽では、常に底面で獲物を待ちかまえている

ヒラメ成魚からは視認しやすいことによるものと推測された。

一方、被食率に影響するヒラメ種苗のサイズの比較(試験2)では、今回試験を行った全長70～130mmの種苗では90～110mmの個体グループが最も捕食されやすく、110mm以上のグループでは試験個体数は少ないが被食はなかった。天然海域では潜砂能力の有無により、被食される機会が変化することは容易に推測されるが、本試験では潜砂能力の有無が被食率に影響を与えなかった。これは、潜砂行動の有無よりも馴致の期間が大きく関与したためと考えられる。古田¹⁰⁾は水槽試験で砂の有無による離底時間を観察し、最低2～3日以上馴致しないと差が生じないとしており、24時間では砂の有無による効果はなかったものと考えられた。

有眼側体色の白化の有無による被食については、首藤ら¹¹⁾が放流追跡調査において、天然海域では白化個体は目立ちやすく選択的に被食されることを報告している。しかし、本試験では白化個体が選択的に被食される結果は示せなかった(試験3)。これは、他の試験と同様に閉鎖的な試験水槽では、体色の有無に関わらず捕食魚に容易に視認されてしまうのが原因と推測された。

今回の試験では、種苗の大きさ、潜砂能力や白化の有無による被食率の差については判然とした結果が得られなかったが、ヒラメ成魚の日間摂餌量は体重の約

4%であることが確認された。ヒラメ成魚にとって、天然海域に馴致できていない放流直後のヒラメ種苗は格好の餌料となることが容易に推察されるため、これらの捕食動物の分布密度が放流直後の減耗数に関与してくることが推察された。

文 献

- 1) 原田輝雄・榎田 晋・村田 修・熊井英水・水野兼八郎(1966) ヒラメの人工孵化仔魚の飼育とその成長について. 近大水研報, 1, 289-303.
- 2) 水産庁・独立行政法人水産総合研究センター・全国豊かな海づくり推進協会(2005) 平成15年度栽培漁業種苗生産, 入手・放流実績(全国).
- 3) 独立行政法人水産総合研究センター(2005) ヒラメ放流種苗の初期減耗の解明. 最近の研究紹介, 30-31.
- 4) 斉藤憲治・高垣 守・山下 洋(2003) フィールドにおける捕食者胃内容物からのヒラメ特異的DNAの検出. 日水誌, 69, 473-477.
- 5) 古田晋平・西田輝巳・山田英明・宮永貴幸・渡邊敏明・平野誠師(1992) 鳥取西部砂浜域におけるヒラメ放流稚魚と天然稚魚の追跡調査結果に基づく放流技術的考察. 鳥取水報, 36, 61-82.
- 6) 山下 洋・山本和稔・長胴幸夫・五十嵐和昭・石川 豊・佐久間修・山田英明・中本宣典(1993) 岩手県沿岸における放流ヒラメ種苗の被食. 水産増殖, 41, 497-505.
- 7) 落合 明・田中 克(1986) ヒラメ. 魚類学(下), 厚星社厚生閣, 東京, pp. 1075-1079.
- 8) 梨田一也・富永 修・宮島英雄・伊藤光郎(1984) ヒラメ若齢魚の日間摂餌量の推定. 日水研報, 34, 1-17.
- 9) 笠松不二男・中原元和・中村良一・鈴木 讓・北川大二(2001) 放射性同位体法による青森県沖ヒラメの日間摂餌率の推定. 日水誌, 67, 500-502.
- 10) 古田晋平(1991) 捕食離底時間からみたヒラメ放流種苗の短期馴致効果. 栽培技研, 19, 117-125.
- 11) 首藤宏幸・後藤常夫・池本麗子・富山 実・畔田正格(1992) 志々岐湾におけるヒラメ種苗の減耗過程. 西水研報, 70, 29-37.