

# イシガニによる人工ヒラメの捕食について

山田達哉・山本岳男・長副 聡・竹内宏行・高原英生  
(資源生産部 資源増殖グループ)

## 【はじめに】

ヒラメ人工種苗が、放流直後の短い期間に大量に捕食されてしまう事例が報告されている。例えば、佐渡島真野湾で行われた全長約8cmのヒラメを使った放流実験では、放流後1週間のうちに、40%以上のヒラメ種苗がイシガニによって、約20%が魚食性魚類によって捕食されたと推定された(首藤ら, 2008)。また、放流種苗を捕食していた4種(オニオコゼ, ヒラメ1才魚, イネゴチ, マゴチ)の胃内から天然ヒラメ稚魚が発見されないことや、イシガニを捕食生物とする水槽実験において、放流種苗に比べて天然種苗はまれに捕食されなかったことから(首藤ら, 2006)、両者の逃避能力等には差があると考えられている。

現在、我々はヒラメ人工種苗の特性を評価するために、潜砂能力や餌料生物を捕食する能力に関する実験とともに、大型ヒラメを捕食生物とした被捕食回避能力の実験を行っている。イシガニは真野湾の例に見られるように重大な捕食生物であると考えられるので、イシガニを捕食生物とする実験を新たに行った。捕食生物からの逃避能力は、ヒラメ種苗が大きいほど高まると想定されることから、大きさによる被捕食率の差に着目した。

## 【実験に用いたイシガニとヒラメ】

捕食生物として用いたイシガニは、小浜湾内で桁網(網口幅2m, 高さ0.2m)により採集したもので、実験開始までヒラメ等の魚肉で飼育した甲幅7.5~10.5cmの雄5個体であった(表1)。ヒラメは平均全長9.0cmの小型群と平均全長13.0cmの

大型群の2群を用いた。両群は他機関で種苗生産したものを小浜庁舎で育成した。いずれの群も餌料として配合飼料を用い、自然水温のろ過海水で飼育した。

小型群の全長の範囲は7.4~10.6cm, 大型群の範囲は10.5~14.5cmであった。それぞれの実験で、小型種苗と大型種苗の差は2.5cm以上になるように設定した。それぞれの全長差の平均は4cmであった(表1)。

表1 イシガニの甲幅およびヒラメの全長

水槽番号	イシガニ	ヒラメの大きさ(全長)			事例数
	甲幅 (cm)	小型群 (cm) (範囲)	大型群 (cm) (範囲)	ヒラメの全長差 (cm) (範囲)	
No.1	10.5	8.5 (8.2~9.0)	13.4 (12.5~14.0)	4.9 (3.5~6.1)	5
No.2	8.5	9.2 (8.0~10.6)	12.7 (11.0~14.5)	3.5 (2.8~4.5)	5
No.3	8.5	9.2 (8.2~10.1)	13.2 (12.0~14.4)	4.1 (3.0~5.5)	8
No.4	8.5	9.2 (8.0~10.3)	12.2 (10.5~13.9)	3.1 (2.5~3.6)	2
No.5	7.5	9.3 (9.0~9.5)	13.2 (12.8~13.5)	3.9 (3.8~4.0)	2
平均(範囲)	8.7 (7.5~10.5)	9.0 (9.0~9.5)	13.0 (10.5~14.5)	4.0 (2.5~6.1)	

## 【実験方法】

実験には円形100L黒色ポリエチレン水槽(面積0.26㎡)を用いた。水槽中には砂を1~2cmの厚さに敷き、海水を80Lまで入れた。25~28℃の自然水温の濾過海水を30~60L/時間となるように注水した。水槽にはヒラメ小型群, 大型群, イシガニを各1尾収容し, 9時に観察を行った。観察時に、ヒラメの体が捕食されて死亡していた場合、捕食されたと判断した。図1にはイシガニがヒラメを捕食した様子を示した。捕食が観察され

た場合には捕食された個体および生残個体ともに取り除き、30分以内に新しい個体を再収容して実験を行った。9～17時までの8時間は水面照度が50lxとなるよう照明を点灯し、それ以外の16時間は無照明（6lx以下）とした。

捕食日数は、9時を起点として翌日9時までの24時間に捕食された場合を1日目として日数を加算した。

どちらの群の被捕食が多かったかは二項検定法により判断した。



図1 ヒラメを捕食するイシガニ

**【どちらの群が多く捕食されたか】**

表2に各イシガニがどちらの群のヒラメを捕食したかを示した。観察時に大型種苗、小型種苗ともに捕食されていた2例はいずれも1日目の夜間に捕食され、どちらが先に捕食されたかは不明であった。この2例を除く20例のうち18例で大型種苗が捕食されており、両群の捕食される確率が1/2ずつとする帰無仮説が、有意水準5%で棄却されたことから、今回の実験においては、大型種苗の方が小型種苗よりイシガニに捕食されやすいという結果となった。

表2 イシガニの大きさ別のヒラメ捕食状況

	イシガニ甲幅 (cm)	捕食されたヒラメ群の事例数		
		大型群	小型群	両群
No.1	10.5	4	1	0
No.2	8.5	4	0	1
No.3	8.5	6	1	1
No.4	8.5	2	0	0
No.5	7.5	2	0	0
合計		18	2	2

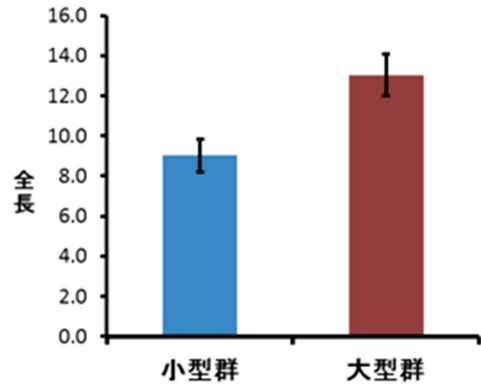


図2 ヒラメ小型群および大型群の全長

**【捕食されるまでの期間は？】**

図3にヒラメが捕食されるまでの日数とその頻度を示した。頻度が高かったのは1日目で12例、その次に頻度の高かったのは2日目の4例であった。2日目までの捕食が16例と全体の72.7%を占め、短期間に捕食されることがわかった。最長期間は13日であった。

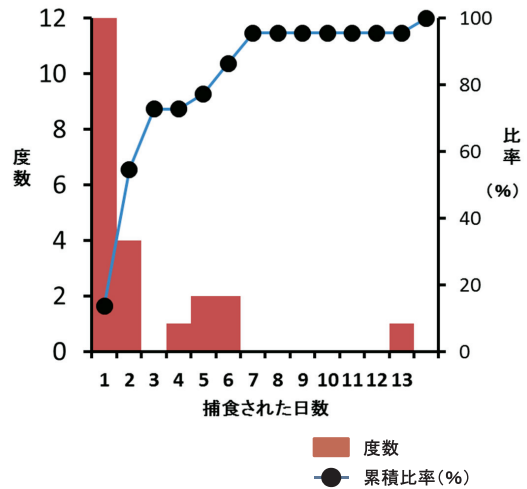


図3 ヒラメが捕食されるまでの日数と頻度

**【大型魚は本当に食べられやすいのか】**

今回の実験では、ヒラメ2尾とイシガニ1尾が狭い100L水槽中に同居するという自然海域では起こりにくい条件下ではあるものの、大型個体の方がイシガニに捕食されやすいという結果を得た。これに対して大型ヒラメ（全長31.8～47.1cm）を捕食生物として用いた実験（森田ら、2006）では、全長70mm～130mmの小中大3群のヒラメ人工種苗の24時間後の被捕食率を調査し、

全長110mm以上のヒラメ種苗は大型ヒラメに捕食されにくいという結果が得られている。

大型ヒラメとイシガニで結果に差が生じた理由として、餌料生物を捕獲する器官が異なることが考えられる。イシガニは鋏脚で餌を捕獲するため、ヒラメの体幅がある程度厚い（＝全長が大きい）方が捕まえやすい可能性があるが、大型ヒラメの捕獲器官は口であるため、一定以上の大きさの餌を捕獲することは困難と考えられる。

また、ヒラメの活性に注目すると、今回の実験中の水温は25～28℃で、適水温とされる25℃以下よりも高温であり、代謝が大きい大型種苗は、小型種苗よりも高水温の影響を受けやすかった可能性がある。今後は、高水温が大きさの異なる種苗の活性に与える影響を検討する必要がある。

#### 【放流種苗と捕食生物】

西部日本海の種苗放流サイズは、10cm放流種苗の有効性が示唆されたこと（藤田，1993）や全長4，6，8cmサイズより10cmサイズの回収率が高かったこと（石川県，2010）を踏まえて、全長10cmを基本としている。また、全長12cmの種苗がより捕食されにくい（福井県，2003）ことから、さらにサイズを大型化している機関もある。しかし、我々が取り組んだ若狭湾内の放流では、10cmサイズ種苗においても1歳魚時点での回収率が0.8%以下の事例が見られるなど、必ずしも十分な放流効果が上がっていない（藤本ら，2011）。その理由のひとつとして、イシガニのように大型種苗を捕獲する捕食者がいることが考えられる。自然界でも今回の実験と同様なことが起こっているとすれば、放流効果を向上させるためには大型種苗を好む捕食者が少ない放流場所を選択することが効果的と考えられる。

#### 【おわりに】

ヒラメの種苗放流において、被捕食の軽減が重要なことはたびたび指摘されるが、餌料環境に比べて具体的なデータや検討が乏しいのが現状である。それぞれの海域に生息する捕食生物の特性を把握し、放流種苗の大きさや放流時期、放流場所などを考慮した放流手法の開発が必要であり、今後の研究事項としたい。

#### 【引用文献】

- Hiroyuki Sudou, Naoto Kajihara, Tetsuo Fujii, 2008: Predation by the swimming crab *Charybdis japonica* and piscivorous fishes: A major mortality factor in hatchery-reared juvenile Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* released in Mano Bay, Sado Island, Japan. *Fisheries Research*, 89, 49-56.
- 森田哲男, 崎山一孝, 清水大輔, 2006: 水槽内におけるヒラメ人工種苗の被捕食, 栽培漁業センター技報, 5, 58-61.
- 藤田恒夫, 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.
- 石川県, 2010: 日本海中西部ヒラメ広域連携調査総括報告書, 平成21年度栽培漁業資源回復等対策事業報告書, 2. 広域連携が必要とされる背景, 279-280.
- 福井県, 2003: , III 福井県におけるヒラメおよびクルマエビ種苗の適正放流手法について, 平成14年度 事業報告書, 84-93.
- 藤本宏, 山田達哉, 山本岳男, 2011: ヒラメは囲い網で馴致すると種苗性が向上する!?, 日本海リサーチ&トピックス, 9, 9-11.