

ヒラメが共食いをおこす体長差について

山崎幸夫・柳田洋一・部伸一・児玉正碩

1 はじめに

ヒラメは栽培漁業の対象種として全国各地で種苗生産が行われている。着底後のヒラメ稚魚は共食いをおこすことが広く知られている^{1), 2), 3)}。共食いは着底後の稚魚の活力の差によるかみあいから始まり、成長差が生じてくる23~25 mmから、全長50 mmくらいまでの大きさで顕著に認められる現象で、生産において生残率を低下させる大きな要因となっている。共食いを引きおこす要因としては、稚魚の体長差、飼育密度、給餌量等が関与していると考えられるが、ここでは最も直接的な原因になると思われる体長差について検討を行った。

2 方法

実験1

実験の概要を表1に示した。実験は20ℓスチロールバット(底面積19×35 cm, 665 cm²)で無給餌で行った。被食魚の試験区は全長2.5, 3, 8 cmの3区で、5~15尾収容し、各試験区ごとに全長比で1.25~2.5倍の大きさの捕食魚を1尾ずつ収容した。実験期間中は止水で通気を行い、換水は飼育水の汚れの程度をみて適宜行った。また水温は2.5, 3 cm区で22.3~28.3℃(平均24.7℃)、8 cm区で13.4~19.6℃(平均16.6℃)を推移した。

実験2

実験1で明瞭な結果が得られなかった大型サイズでの共食いを中心に調べた。実験の概要を表2に示した。被食魚の試験区は全長7, 10, 15 cmの3区とし、それぞれ5尾を収容した。捕食魚は実験1で全長比2倍以上で捕食がおこったことから、7 cm区と15 cm区では2倍のものを、10 cm区のみ1.5倍のものを各1尾収容した。使用した水槽は収容した魚の

表1 実験1の試験区の概要

上段：被食魚尾数
下段：捕食魚全長

捕食魚と被食魚の全長比倍	被食魚の大きさ		
	2.5 cm区	3 cm区	8 cm区
1.25			5尾 10.0 cm
1.5	15尾 4.1 cm	15尾 4.6 cm	5尾 12.3 cm
2.0	15尾 5.0 cm	15尾 6.1 cm	5尾 16.1 cm
2.5	15尾 6.3 cm	15尾 7.9 cm	

表2 実験2の試験区の概要

上段：被食魚尾数
下段：捕食魚全長

全長比(倍)	被食後の大きさ		
	7 cm区	10 cm区	15 cm区
1.5		5 16.2 cm	
2.0	5 15.5 cm		5 33.0 cm
使用水槽(底面積)	50 ℓ コンテナ (1750 cm ²)	50 ℓ コンテナ (1750 cm ²)	500 ℓ パンライト (7080 cm ²)

大きさに合わせて、7, 10 cm区は50 ℓコンテナ、15 cm区は500 ℓパンライト水槽を使用した。また水温の急激な変動を防ぐため飼育水を流水とした。水温は7.10 cm区で16.8~19.1℃(平均17.4℃)、15 cm区で16.8~18.4℃(平均17.6℃)で推移した。

3 結果

実験1

表3に各試験区の減耗要因別斃死尾数を示した。

被食魚の斃死は、捕食魚のかみつきキズによりヒレ等を傷つけられて弱って死んでいく場合（かみつきキズによる斃死）と、捕食の場合の2種類がみられた。2.5, 3 cm区では全長比1.5倍でかみつきキズによる斃死が多くみられ、2.5 cm区では全てが斃死し、3 cm区においても斃死まで至らない稚魚も水面をふらつくものが多かった。全長比が2倍になると捕食される割合が高くなり、特に3 cm区で顕著であった。2.5倍ではほとんどが捕食されて減耗した。8 cm区では全長比2倍で1尾が捕食されただけだった。8 cm区では実験中の水温が13℃台まで低下したことの影響が強いと思われる。

表3 実験1の結果

全長比(倍)	試験区	かみつきキズによる斃死	捕食による斃死	計
1.25	8 cm	0	0	0
1.5	2.5 cm	15	0	15
	3 cm	6	1	7
2.0	8 cm	0	0	0
	2.5 cm	12	3	15
	3 cm	2	13	15
2.5	8 cm	0	1	1
	2.5 cm	0	15	15
	3 cm	1	14	15

被食魚の減耗経過(図1)をみると、かみつきキズによる減耗(2.5, 3 cm区の1.5倍, 2.5 cm区の2倍)では初期から弱った稚魚が数尾ずつ斃死した。一方捕食による減耗(2.5 cm区2.5倍, 3 cm区2, 2.5倍)では、3~5日経過後に捕食が始まり、その後急激に減耗する傾向を示した。特に2.5 cm区2.5倍では4日間で15尾すべてが捕食された。

実験2

各試験区の結果を表4に、減耗経過を図2に示した。捕食の認められたのは7 cm区的全長比2倍の試験区のみで、3尾が捕食された。15 cm区的全長比2倍, 10 cm区の1.5倍の試験区では共に捕食はおこらなかった。またキズのついたヒラメは各区とも認められなかった。捕食の認められた7 cm区での減耗経

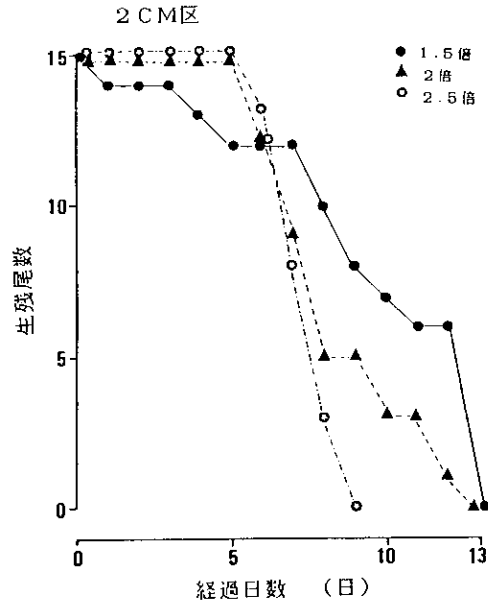


図1-① 実験1での減耗経過

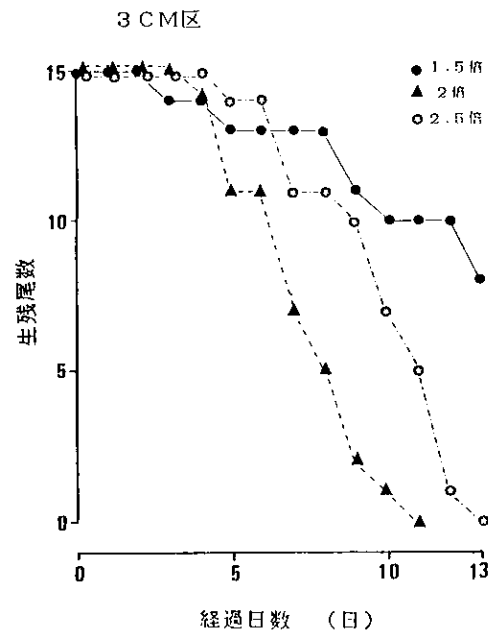


図1-② 実験1での減耗経過

表4 実験2の結果

全長比 (倍)	試験区	かみつき キズに よる斃死	捕食に よる斃死	計
1.5	10 cm	0	0	0
2.0	7 cm	0	3	3
	15 cm	0	0	0

4 考 察

実験において全長比が2倍以上になると捕食がおこったことに着目し、種苗生産飼育池での減耗を検討してみた(図3)。飼育開始・終了時の稚魚の全長差(最小個体と最大個体の差)の推移と生残率との関係を見ると、成長差がつき最小・最大個体の全長比が2倍を大きく上回る池では生残率は低くなっており、共食いによる減耗が大きかったものと思われる。

図4にヒラメ稚魚の全長(TL)と体高(BD)・口径(MB)の関係を示した。全長に対する体高・口径の相対成長は共に1次式で示され、

$$BD = 0.30 \times TL + 0.37$$

$$MB = 0.14 \times TL + 0.20$$

となる。2式から捕食魚の口径と被食魚の体高が等しくなる場合の全長の関係を導くと、

$$TL(\text{捕食魚}) = 2.22 \times TL(\text{被食魚}) + 1.29$$

となり、全長比が約2倍になると形態的には共食い(捕食)できることが示される。これらは実験1, 2で全長比が2倍以上で捕食がおこっていることとも一致しており、捕食魚が口径の大きさと同じ大きさの被食魚までを捕食の対象とするものと考えられる。しかし、これらの共食い(捕食)現象を顕著に示したのは捕食魚の大きさが全長5~6cmサイズのものであって、1~4尾/日の割合で捕食している。同じ2倍の全長比であっても大型魚になるほど捕食強度は減少しており、全長15~16cmの捕食魚では間歇的にしか捕食は認められず、更に大きい全長30

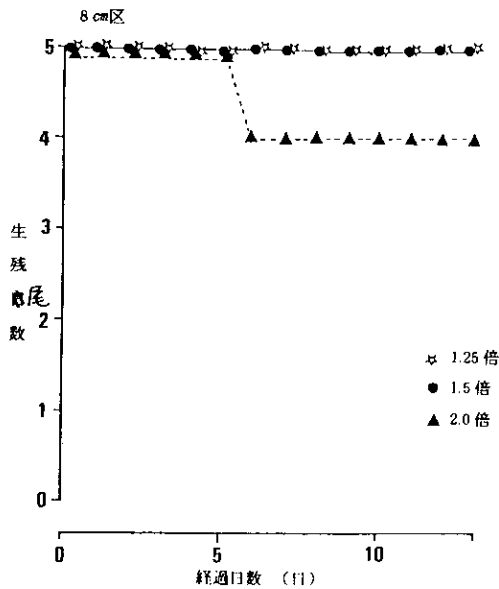


図1-③ 実験1での減耗経過

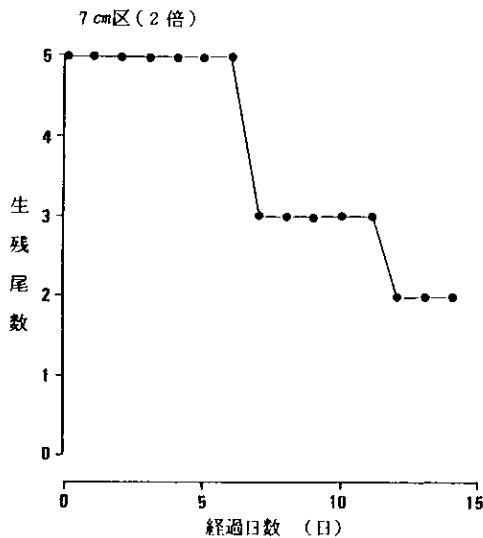


図2 実験2での減耗経過

過(図2)をみると、7日目に2尾、12日目に1尾が捕食され、実験1での小型魚の場合と異なった間歇的な減耗を示した。

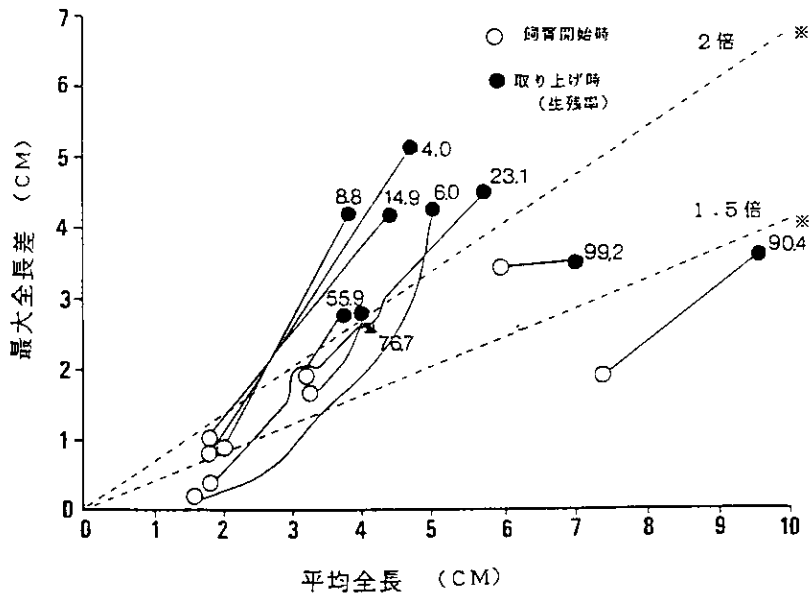


図3 種苗生産池における全長差の出現状況と生残率

* 全長組成が正規分布であると仮定し、平均全長が a cm のときに
最大全長 y が最小全長 x の 1.5, 2 倍のときの全長差は

1.5 倍: $y - x = \frac{2}{5} a$ 2 倍: $y - x = \frac{2}{3} a$ となる。

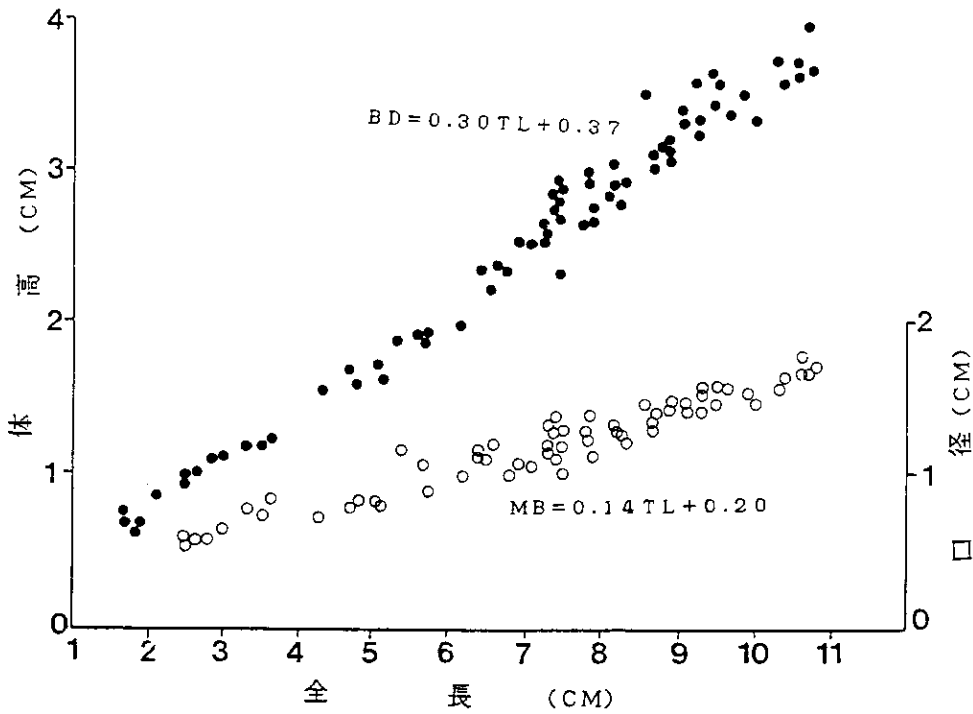


図4 ヒラメ稚魚の全長と体高・口径の関係

cmのものでは全長15cmのヒラメを捕食するのは認められなかった。一方、完全に捕食する前の段階では「かみつぎ」によるキズをつける状況を呈している。これらは全長比が2倍以下の場合で認められたもののこの状況を示す捕食魚の大きさは、共食い(捕食)を良くした全長5～6cmサイズの大きさと一致しており、これよりも大きいものでは認められていない。かみつぎ行動や捕食が全長5～6cmサイズまでの大きさで特徴的にみられることは、単に口径と体高の関係で示されるような形態的かつ物理的に捕食できるといった要因のみでなく、成長段階の一定の時期に極めて強い攻撃性を内的に有しているようにも思える。しかしこの時期のヒラメは成長が非常に良く、消化吸収が活発である反面、食いだめができず常に餌を求める状態を呈することでこの様な攻撃性を示すことも考えられ、餌料管理の点からも検討してみることがあろう。

一方、成長に伴う個体間の成長差の拡大は共食い

を誘発する要因になることから、生残率を向上させていくためには、飼育管理に選別は欠くことのできない作業であり、選別作業の効率化を図るとともに、この基準として全長比が2倍になる以前の1.5倍ですでにかみつぎキズで多くの稚魚が斃死している状況からみて、最小個体の1.5倍の稚魚が現われた時点で選別を行うことが必要と考えられる。

引用文献

- 1) 平本義春・三木教立・小林啓二(1981), ヒラメの種苗生産に関する研究-Ⅲ. 魚介肉による稚魚期(全長15～50mm)の飼育, 栽培技研, 10(2), 89-103.
- 2) 富山県栽培漁業センター他(1981), 昭和55年放流技術開発事業報告書(ヒラメ班) 18～24.
- 3) 山形県栽培漁業センター他(1983)昭和57年放流技術開発事業報告書(ヒラメ班), 23～27.