

短 報

ヒラメ稚魚の飼料効率について

興石 裕一<sup>1)</sup>

On the Feed Conversion Efficiency  
of Juvenile Plaice, *Paralichthys  
olivaceus*

YUICHI KOSHISHI<sup>1)</sup>

Abstract

Feeding experiments were carried out to determine the feed conversion efficiency and protein efficiency ratio of juvenile plaice, *Paralichthys olivaceus*, at 16°, 20°, 24° and 28°C.

Fish weighing about 0.1g were fed *Artemia salina* in experiment I and of those about 0.7g were fed *Euphausia pacifica* in experiment II for 7 days.

The average feed conversion efficiency and protein efficiency ratio under 4 water temperatures were 186% and 2.9 respectively in experiment I, and 133% and 2.1 respectively in experiment II. The feed conversion efficiency and protein efficiency ratio were highest at 24°C. The protein and lipid contents of the whole bodies at the end of the experiments decreased with the rise in water temperature.

ヒラメ種苗生産技術は近年急速に確立されつつあり(平本・小林, 1979; 大塚ほか, 1979; 大塚ほか1980), 生産された種苗は資源培養を目的とした放流あるいは養殖に用いられている。しかしながら, 放流適正サイズ, 健苗性等を考える上で基礎となる着底から全長50mm程度までの稚魚の栄養生理に関する知見は少ない。そこで筆者は今回全長50mm以下の

ヒラメ稚魚の飼育実験を行ない, 先に報告した生長率, 飼料効率(興石・安永, 1980)等に再検討を加えた。

供試魚は受精卵から飼育した人工種苗で, サイズ別に2回の実験を行なった。体重約70mgから飼育を始めた実験Iではアルテミア成体(*Artemia salina*)を, 約550mgから飼育した実験IIでは冷凍ツノナンオキアミ(*Euphausia pacifica*)を餌料とし, 実験期間は7日間とした。実験I, IIともに16°, 20°, 24°, 28°Cの4水温区を設けた。実験水槽は容量55ℓの亚克力製で流水式とした。実験条件下で3~4日の予備飼育を行ない, 実験中は1日5~6回各回餌に反応を示さなくなるまで給餌した。体重測定は各区毎にナイロン製ネット上に集め水分を良く切った後行なった。全魚体の一般分析はヒスコロンによるホモジネートについて, 水分は常法, 粗蛋白質はミクロケルダール法, 粗脂肪はFolchの方法によつて行なった。

第1表に飼育結果を示した。実験期間中の斃死魚については, 実験終了時まで直線の生長を続け, かつ, 体重と摂餌量が比例関係を保つものと仮定し, 終了時の各区毎の体重および期間中の摂餌量に斃死魚の終了時における推定値を加算した。

サイズ別の飼育結果を4水温区の平均値でみると, 実験I(BW, 約0.1g)では日間摂餌率が4.6%, 日間生長率が9.0%で, 7日間の増重率が95%であつたのに対し, 実験II(BW, 約0.7g)では日間摂餌率3.8%, 日間生長率5.1%, 増重率43%であつた。また, 飼料効率は実験Iで186%, 実験IIで133%となつた。水温別では, 実験Iについては20°Cおよび24°C区で高い生長率を示し, 実験IIでは高水温区ほど生長は良好であつた。先に全長100mm以下のヒラメ幼稚魚が30°Cという高水温下でも活発な摂餌を行なうこと(安永・興石, 1980)を報告したが, 今回も実験I, IIともに高水温区ほど摂餌率は高くなつた。一方, 生長率については実験Iでは28°C区で20°C, 24°C区の約80%に低下し, その結果飼料効率も156%と4水温区中最も低くなつた。実験IIでは生長率も高水温区ほど高く, 飼料効率は各水温区ともほぼ同様であつた。斃死率は各区とも低かつたが, 実験IIの28°C区で10.5%と比較的高く, 高水温の影響と推察された。

1) 〒951 新潟市水道町1丁目5939-22  
日本海区水産研究所  
(Japan Sea Regional Fisheries Research Laboratory, Suido-cho, Niigata 951, Japan)

第1表 ヒラメ稚魚の7日間の飼育結果

Table 1. Results of 7 day feeding experiments of juvenile plaice.

Lot	Water temperature (average, °C)	Number of fish	Average body weight (mg)		Percent gain (%)	Feeding rate (dry/wet) (/day, %)	Growth rate (wet/wet) (/day, %)	Feed conversion efficiency (wet/dry, %)	Mortality (%)
			Initial	Final					
Experiment-I									
A-1	16.1	80	68	107	58.4	3.91	6.46	165	1.3
A-2	20.0	80	65	136	109.0	4.79	10.08	211	1.3
A-3	24.1	78	73	166	128.7	5.30	11.19	211	3.8
A-4	28.2	78	77	141	83.5	5.39	8.42	156	1.3
Experiment-II									
B-1	16.7	40	544	743	36.5	3.51	4.41	126	0
B-2	19.6	38	566	795	40.5	3.67	4.81	131	0
B-3	24.2	38	550	798	45.1	3.73	5.26	141	2.6
B-4	28.1	38	524	786	50.0	4.30	5.71	133	10.5

第2表 実験魚の一般分析値および蛋白質、脂質のみかけの蓄積率、蛋白質効率

Table 2. Proximate composition of the experimental fish, apparent retention of protein and lipid, and protein efficiency ratio.

Lot	Proximate composition (%)						Protein <sup>a)</sup> retained (%)	Lipid <sup>a)</sup> retained (%)	Protein efficiency ratio
	Initial			Final					
	Moisture	Protein	Lipid	Moisture	Protein	Lipid			
Experiment-I									
A-1				81.0	14.2	1.93	42.9	27.2	2.61
A-2	81.6	12.9	1.99	81.7	14.0	1.77	47.0	29.8	3.32
A-3				82.1	13.0	1.71	43.5	28.5	3.33
A-4				82.1	12.7	1.57	30.7	15.0	2.47
Experiment-II									
B-1				80.5	15.0	1.48	31.9	16.1	1.95
B-2	81.1	14.5	1.60	80.2	15.0	1.60	33.0	23.3	2.04
B-3				80.6	14.5	1.34	31.8	12.0	2.19
B-4				80.8	14.6	1.27	30.6	9.9	2.06

a): (Protein or Lipid increased)/(Protein or Lipid intake)

実験開始時、終了時の各区の全魚体の一般分析結果および蛋白質、脂質のみかけの蓄積率、蛋白質効率を第2表に示した。終了時の体成分は実験I、IIともに高水温区ほど水分含量が増加し、蛋白質、脂質含量が減少する傾向を示した。また、蛋白質、脂質の蓄積率は実験I、IIともに20℃区で最大であった。脂質蓄積率には水温の影響が顕著に表われ、特に実験IIの28℃区で9.9%と低い値となった。蛋白質効率は4水温区の平均値で、実験Iでは2.9、IIでは2.1となった。

着底という急激な生態の変化とこれに対応するヒラメ個体の生理機能変化を解明することは興味深い問題である。天然におけるヒラメ稚魚は着底後全長5cm程度までアミ類を主な餌料としていることが知られている(梶川, 1974; 京都府水試, 1972)。今回の飼育では天然餌料と質的に比較的近いアルテミア、ツノナシオキアミを餌料として、全長5cm以下の着底稚魚が高い飼料効率、蛋白質効率を示すことが確認された。したがって、放流用種苗の生産に当ってはこの時期の飼育管理、適正餌料等に特に留意

する必要があろう。第2表に示した飼育終了時における全魚体の蛋白質、脂質含量が高水温区で低かつた点は、種苗の健苗性を考慮する上で問題となる。すなわち、この時期の稚魚の生長にとつての適温はかなり高いものの、今回用いた餌料および給餌条件では高水温区の魚体の質的生長を十分保障しきれなかつたとも推定され、今後検討する必要があろう。

0.1gあるいは0.7gといった小型稚魚での飼料効率の測定例は少ない。実験Ⅱの16℃区の飼料効率を湿重量換算すると23% (wet/wet, 以下いずれも湿重量計算値) となるが、COLMAN (1970) は体重約0.5gのツノガレイ, *Pleuronectes platessa*, を15℃でムラサキガイ, *Mytilus edulis*, を餌料として飼育し、日間摂餌率10%における飼料効率を21.5%と報告。また、KIRK and HOWELL (1972) は体重約1gのツノガレイに *Lumbricillus* sp. を給餌し、水温15℃、日間摂餌率15.8%の条件下で46.5%と高い飼料効率を得ている。

ヒラメ受精卵を提供していただいた新潟県栽培漁業センターの各位に厚く感謝の意を表します。

#### 文 献

COLMAN, J. A. (1970). On the efficiency of food

conversion of young plaice (*Pleuronectes platessa*). *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, **50**: 113-120.

平本義春・小林哲二(1979). ヒラメの種苗生産について. 栽培技研, **8**(1): 41-51.

梶川 晃(1974). 発育段階別の食性. 鳥取水試験報告, (15): 25-33.

KIRK, R. G. and B. R. HOWELL (1972). Growth rates and food conversion in young plaice (*Pleuronectes platessa* L.) fed on artificial and natural diets. *Aquaculture*, **1**: 29-34.

興石裕一・安永義暢(1980). ヒラメ幼稚魚の栄養生理に関する二・三の知見. 日水研報告, (31): 33-40.

京都府水産試験場(1972). 若狭湾西部海域(丹後海)における若令期ヒラメの生態について. 京都水試業績, **39**: 3-34.

大塚 修・天下谷昭文・平野正人(1979). ヒラメ稚魚の餌料別飼育試験. 新潟県栽培漁業センター業務・研究報告, (2): 45-48.

大塚 修・丸山 雄・平野正人(1980). ヒラメ種苗の量産化に関する研究—1, 大型水槽における親魚養成と自然産卵について. 新潟県栽培漁業センター業務・研究報告, (3): 67-72.

安永義暢・興石裕一(1980). ヒラメ増殖上の諸問題に関する基礎的研究 I. 低塩分順化, 摂餌および蛸集性について. 日水研報告, (31): 17-31.