

数種の餌料を投与した天然クロソイの飼育

泉川晃一・植木範行

Effect of Various Diets on Rearing of Natural Jacopever *Sebastes schlegeli*

Koichi IZUMIKAWA and Noriyuki Ueki

キーワード：クロソイ，餌料の種類，成長

クロソイ *Sebastes schlegeli* はカサゴ科に属する沿岸性の底魚である。北海道以南の日本各地，朝鮮及び中国に分布し，近年では，種苗生産の対象種として北海道及び東北地方を中心として人工生産が行われている¹⁻⁴⁾。岡山県では，主に東部海域で流れ藻に付いたクロソイ稚魚を種苗として養殖がされている⁵⁾。ほとんどの業者が餌料として小型定置網などで漁獲される低価格魚，いわゆる雑魚を与えて養成している。そこで，本試験では雑魚等の生餌の他に配合飼料及びモイストペレットを投与し，成長あるいは生残率にそれらの餌料がどの程度影響するか検討した。同時に，飼育環境の差異も検討するため，陸上水槽及び海面小割生簀での飼育も試みた。

材料と方法

供試魚は'94年6月7日に岡山県邑久町地先の流れ藻に付いたクロソイ稚魚を用いた。漁獲後9日間，冷凍したニホンイサザミ *Neomysis japonica* を解凍したものと及び冷凍イカナゴ *Ammodytes personatus* を解凍してミンチにしたもので餌付けした。

飼育期間中の給餌は土・日・祝祭日を除いて毎日，9時，13時及び16時の1日3回行った。1日の給餌量は，各試験区とも乾重量で魚体重の7~10%とした。細菌感染症の予防として，漁獲時及び魚体測定後に供試魚をニフルスチレン酸ナトリウム 2 mg/l で約1時間薬浴した。

また，投与した餌料の乾燥重量は，いずれの餌料も常圧105℃恒量乾燥法で4時間乾燥させた時の蒸発水分量を測定し，その割合を算出して求めた。

魚体測定は，各試験区とも測定用サンプルとして無作為に30尾取り上げ，メタアミノ安息香酸エチルメタスルホン酸塩 100 mg/l で麻酔を施し，体長と体重を測定した。各項目の測定は，以下の計算式を用いた。

期間中の平均体重 = (開始時平均体重 + 終了時平均体重) / 2

補正増重量 = (終了時総重量 + へい死魚重量 + 不明重量) - 開始時総重量

日間成長率(%) = [(終了時総重量 - 開始時総重量) / {飼育日数 × (開始時総重量 + 終了時総重量) / 2}] × 100

飼料効率(%) = (補正増重量 / 給餌量) × 100

日間摂餌率(%) = {給餌量 / (期間中の平均体重 × 期間中の平均尾数 × 飼育日数)} × 100

生残率(%) = (終了時尾数 / 開始時尾数) × 100

陸上水槽での飼育 飼育試験は，'94年6月17日から8月19日までの64日間行った。試験区には，生餌区，配合区及びモイスト区を設け，飼育開始時収容尾数と投与した餌料は表1に示したとおりとした。各試験区とも内面を黒く塗った500 l 容量のFRP水槽(水量400 l)を使用し，期間中の注水量はどの水槽も平均6.2kl/日とした。飼育水にはろ過海水を用い，エアストーンによる通気を行った。飼育水温は毎朝9時に測定し，同時に水槽の底掃除をサイフォン式で行った。また，飼育期間中，魚体測定を7月18日と飼育終了の8月19日に実施した。

海面小割生簀での飼育 飼育期間は'94年6月23日から9月6日までの76日間である。陸上水槽での飼育と同様に試験区を3区設け，飼育開始時収容尾数と餌料は表1に示したとおりである。使用した小割生簀は1.8×1.8×1.8mの網生簀(目合い10mm)で，各区1面ずつ用いた。また，網面上部には鳥害防止用のネットを取り付けた。水温は毎朝9時に測定し，魚体測定は8月2日と飼育終了の9月6日に行った。

表1 各試験区（陸上水槽及び海面小割生簀）

試験区	開始時収容尾数(尾)	餌料(入手先)
陸上水槽		
生餌区	192	イカナゴミンチ
配合区	192	配合飼料(日清飼料株式会社)
モイスト区	196	イカナゴ:配合飼料:アミエビ* = 5:4:1のモイストペット
海面小割生簀		
生餌区	400	イカナゴミンチ
配合区	400	配合飼料(日清飼料株式会社)
モイスト区	399	イカナゴ:配合飼料:アミエビ* = 5:4:1のモイストペット

*ニホンイサザアミ

結 果

陸上水槽での飼育 飼育結果を表2に、平均体重の推移を図1に示した。飼育開始時の平均体重は、生餌区、配合区及びモイスト区でそれぞれ0.61g、0.64g、0.57gであった。飼育開始から1か月後の7月18日には、生餌区2.1g、配合区2.7g、モイスト区2.8gに成長した。

その後、飼育終了時までには配合区及びモイスト区は共に4.8gになり、順調に成長したが、生餌区はこの期間あまり成長しておらず、2.5gまでにしかなかった。これは、生餌区でのみ、7月18日から飼育終了時まで眼球突出及び黒化、きりきりまい、横臥を特徴とするへい死が続き、摂餌が不活発になったものと考えられた。

次に、生残率の推移を図2に、飼育水温を図3に示し

表2 陸上水槽群飼育結果

飼育期間		'94. 6. 17~8. 19		
飼育日数		64 日		
試験区		生 餌	配 合	モイスト
開始時	平均体長(cm) *	3.0±0.33	3.1±0.24	3.0±0.35
	平均体重(g) *	0.61±0.22	0.64±0.18	0.57±0.22
	総尾数(尾)	192	192	196
	総重量(g)	117.1	122.9	111.7
終了時	平均体長(cm)	—	5.5±0.52	5.4±0.81
	平均体重(g)	2.5±1.12	4.8±1.45	4.8±2.01
	総尾数(尾)	67	147	161
	総重量(g)	167.5	705.6	772.8
へい死尾数(尾)		117	0	0
へい死重量(g)		350.8	0	0
期間中平均体重(g)		1.56	2.72	2.69
" 尾数(尾)		129.5	169.5	178.5
増重量(g)		50.4	582.7	761.1
補正増重量(g)		412.0	705.1	720.1
給餌量(湿)(g)		2,478.0	808.5	1,429.0
" (乾)(g)		584.8	780.2	793.1
日間成長率(%)		0.55	2.20	2.34
飼料効率(湿)(%)		16.6	87.2	27.9
" (乾)(%)		70.5	90.3	90.8
日間摂餌率(湿)(%)		19.2	2.74	4.65
" (乾)(%)		4.52	2.64	2.58
不明尾数(尾)		8	45	35
不明重量(g)		10.8	77.3	59.0
生残率(%)		34.9	76.6	82.1

*平均値±標準偏差

た。7月18日の生残率は、生餌区95.8%、配合区77.1%、モイスト区82.1%であり、配合区及びモイスト区の減耗は共食いによるものであった。その後、飼育終了時まで配合区及びモイスト区はほぼ一定の値で推移し、それぞれ、76.6%、82.1%であったのに対し、生餌区は34.9%まで低下した。本年度の夏季の海水温は、昨年度と比較して3~4℃高い値を示しており、へい死原因として高水温による生理障害が考えられる。しかし、へい死が高水温によるものであれば、他の試験区も影響を受けるはずであるが、へい死は起こっていない。それゆえ、生餌区のへい死原因は投餌したイカナゴミンチ自体に問題があったか、給餌後の水質の悪化が考えられた。

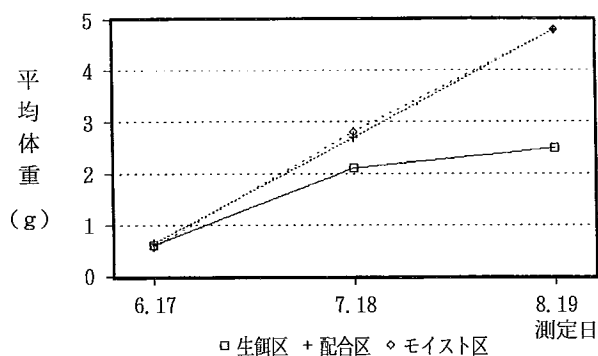


図1 平均体重の推移(陸上水槽)

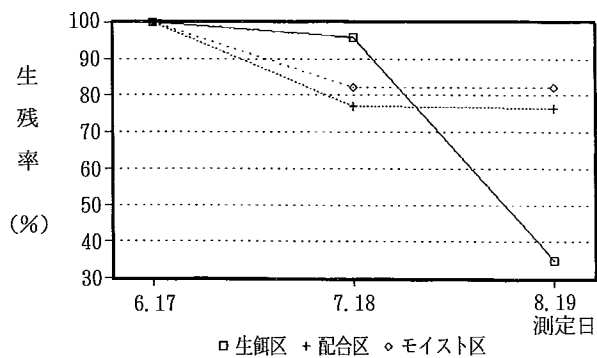


図2 生残率の推移(陸上水槽)

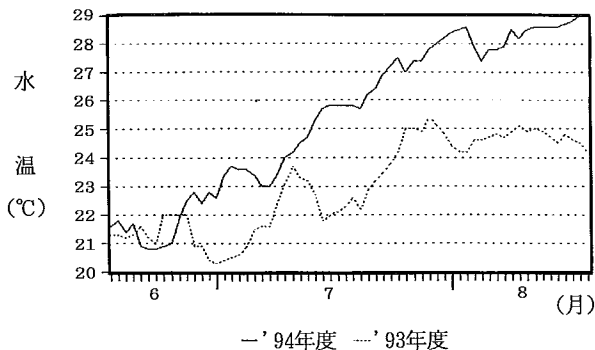


図3 飼育水温(陸上水槽)

飼育期間中の日間成長率は、生餌区0.55%、配合区2.20%、モイスト区2.34%で配合区及びモイスト区はほぼ同じ値を示したが、生餌区は、他と比較すると低かった。飼料効率も乾重量で生餌区70.5%、配合区90.3%、モイスト区90.8%であり、配合区及びモイスト区はほぼ同様の値であった。日間摂餌率は、乾重量で生餌区4.52%、配合区2.64%、モイスト区2.58%であった。生餌区は成長率では3試験区内で一番低かったが、摂餌率は一番高い値を示した。

飼育期間を通算すると、陸上水槽で生餌を投与したものは、生残率が低く、成長も悪かったので生餌は餌料としては不適であった。配合飼料は飼育開始直後に共食いが多かったが、成長はよく、生残も比較的高かったので餌料として適していた。モイストペレットも飼育開始直後に共食いが多かったが、順調に成長し、生残率も高かった。したがって、陸上水槽でクロソイ稚魚に投餌する場合、今回用いた餌料の中では配合飼料及びモイストペレットが適していた。

海面小割生簀での飼育 飼育結果を表3に、平均体重の推移を図4に示した。平均体重は、飼育開始時に生餌区及び配合区ともに0.79g、モイスト区で0.89gあったものが、8月2日にはそれぞれ3.4g、2.8g、4.7gに成長した。そして、飼育終了時の9月6日には生餌区4.8g、配合区2.8g、モイスト区5.5gとなり、配合区は8月2日から9月6日まで成長していなかった。

図5に飼育期間中の生残率を示した。飼育開始から8月2日までは3試験区で95.0~96.5%と高い値を示した。この間の減耗は、すべて共食いによるものであると思われた。その後、生餌区及び配合区は生残率の低下が大きく、9月6日にはそれぞれ78.3%及び75.3%に低下した。また、モイスト区も93.2%に低下した。8月2日から9月6日まで特に生餌区で不明数が多く、これは共食いと考えられた。また、配合区では飼育開始当初から

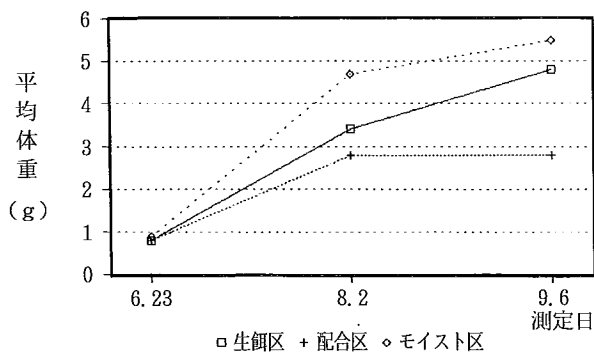


図4 平均体重の推移(海面小割生簀)

表3 海面生簀群飼育結果

飼育期間		'94. 6. 23~9. 6		
飼育日数		76 日		
試験区		生 餌	配 合	モイスト
開始時	平均体長 (cm) *	3.3±0.37	3.4±0.37	3.4±0.32
	平均体重 (g) *	0.79±0.29	0.79±0.30	0.89±0.32
	総尾数 (尾)	400	400	399
	総重量 (g)	330	330	340
終了時	平均体長 (cm)	5.4±0.87	4.6±1.19	5.6±1.22
	平均体重 (g)	4.8±2.37	2.8±2.78	5.5±3.24
	総尾数 (尾)	313	301	372
	総重量 (g)	1,670	730	2,100
へい死尾数 (尾)		6	53	0
へい死重量 (g)		15.6	98.3	0
期間中平均体重 (g)		2.80	1.80	3.20
" 尾数 (尾)		356.5	350.5	385.5
増重量 (g)		1,340	400	1,760
補正増重量 (g)		1,581.7	611.0	1,851.6
給餌量 (湿) (g)		7,477.0	946.0	3,590.0
" (乾) (g)		1,764.6	912.9	1,992.5
日間成長率 (%)		1.76	0.99	1.90
飼料効率 (湿) (%)		21.2	64.6	51.6
" (乾) (%)		89.6	66.9	92.9
日間摂餌率 (湿) (%)		9.86	1.97	3.83
" (乾) (%)		2.33	1.90	2.13
不明尾数 (尾)		81**	46	27
不明重量 (g)		226.1	112.7	91.6
生残率 (%)		78.3	75.3	93.2

*平均値±標準偏差

**81尾中、測定時19尾逸脱

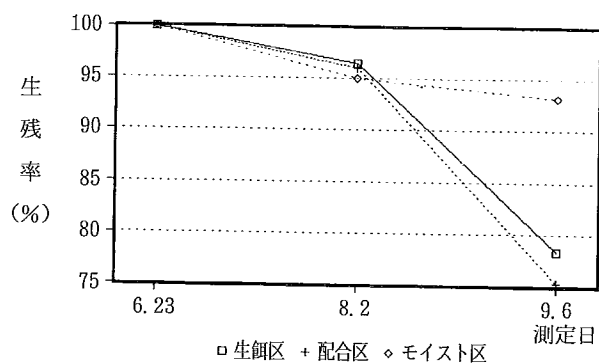


図5 生残率の推移 (海面小割生簀)

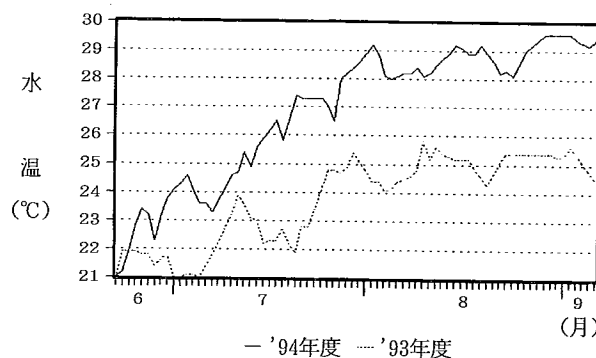


図6 飼育水温 (海面小割生簀)

摂餌が不活発で、成長も悪かったことから判断すると、摂餌不良による衰弱によりへい死したものと考えられた。それに加えて、図6に示した様に本年度の夏季の水温は前年に比べ、3~4℃高い値で推移しており、8月下旬からは29℃以上が続いた。元来、冷水性の魚であるクロソイにとってこのような高水温の環境はさらに衰弱を助長したものと思われた。

飼育期間を通算してみると、生餌区は共食いが多かったものの、成長はよく、活発な摂餌行動を示していたので、イカナゴミンチはクロソイ稚魚の餌料として適していると考えられた。配合区は、成長及び生残ともに悪く、配合飼料はクロソイの餌料としては不適であった。モイスト区は、3試験区の中で成長及び生残が一番よかった。したがって、海面小割生簀での飼育において、クロソイ

稚魚に投与する餌料としてはモイストペレットが最も適していることが明らかになった。

考 察

陸上水槽では、配合飼料及びモイストペレットを投与した試験区は成長がよく、クロソイ稚魚の餌料としてそれらは適していた。一方、海面小割生簀では生餌は適していたが、それ以上にモイストペレットの方が成長がよく、生残率も高かった。陸上水槽と海面小割生簀で結果が異なった原因については、次のように推定した。生餌は、嗜好性が強くよく摂餌するが、陸上水槽では残餌による水質の悪化が生じ、このことが成長及び生残率の低下につながった。一方、海面小割生簀では、水質の悪化は生じにくいため、生残率は高くなったと考えられた。配合飼料は、嗜好性が弱いので摂餌は他の餌に比べて不活発であった。海面小割生簀では摂餌しなかった餌は網を抜けてしまうが、陸上水槽では底に落ちた餌を拾って摂餌するため、成長が海面小割生簀群に比べてよかったものと思われた。また、陸上水槽及び海面小割生簀のどちらの場合も共食が多い傾向にあるので、成長段階に応じて選別が必要である。現在、実際のクロソイ養殖は主として海面生簀で行われ、餌料に雑魚が用いられている。今回の試験により、海面生簀でのモイストペレットの有効性が明らかになったため、今後、投与する餌料として考慮に入れる必要がある。

要 約

1. 6月上旬にクロソイ稚魚を入手し、約2か月間、陸上水槽と海面小割生簀で各々モイストペレット区、配合飼料区及び生餌区の3試験区を設けて飼育した。
2. 成長は、陸上水槽では、配合飼料及びモイストペレットを投与した試験区がよく、平均体重各々0.57g及び0.64gであったものが共に4.8gになった。しかし、生餌を投与した試験区は平均体重0.61gのものが2.5

gにしかならず、成長が悪かった。

3. 一方、海面小割生簀では、生餌はクロソイ稚魚の餌料として適していたが、それ以上にモイストペレットの方が成長がよく、生残率も高かった。しかし、配合飼料では、成長及び生残率は他の餌料と比較して悪かった。
4. 陸上水槽と海面小割生簀で結果が異なった原因として、陸上水槽の生餌区では、残餌による水質の悪化が生じ、成長及び生残率の低下につながったものと考えられた。
5. 海面小割生簀の配合飼料区では、摂餌しなかった餌は網を抜けてしまうが、陸上水槽では底に落ちた餌を拾うため、成長が海面小割生簀に比べてよかったものと思われた。
6. 陸上水槽及び海面小割生簀のどちらの場合も、共食と思われる減耗が大きかったことから、成長に応じて選別が必要である。
7. クロソイ稚魚の餌料として海面生簀でのモイストペレットの有効性が明らかになったため、今後、投与する餌料としてモイストペレットを考慮に入れる必要がある。

文 献

- 1) 草刈宗晴・森 泰雄, 1982: 魚類種苗培養技術開発試験1 クロソイ, 北海道立栽培漁業総合センター事業報告書, 7-12
- 2) 中田健一・中田凱久・塩垣 優, 1990: クロソイ種苗生産試験, 青水増事業報告, 19, 185-187
- 3) 中村彰男, 1986: クロソイ種苗生産事業, 昭和59年度秋田県水産試験場秋田県栽培漁業センター事業報告書, 245-250
- 4) 菊地善彦, 1986: クロソイ種苗生産, 昭和57年度・昭和58年度宮城県栽培漁業センター事業報告, 6-8
- 5) 植木範行・山野井英夫, 1990: 平成元年度海産魚の養殖と魚病発生状況, 岡山水試報, 5, 141-142