

# ホンモロコ *Gnathopogon elongatus caerulescens* (SAUVAGE)の種苗生産に関する研究—Ⅲ

## ホンモロコ稚魚および成魚の飼育結果について

木村 忠 亮

### はじめに

ホンモロコの種苗生産を行う際に、養成親魚からの一完した生産方式が望まれる。しかしこれまでの報告は土屋(1954, 1955)の鯉養成池で飼育した結果、小林他(1960)の天然卵からの孵化仔魚を用いて粗放的に飼育した結果、および伊藤(1967)が人工孵化仔魚から未成魚まで、野外飼育池を用いて90日間の人工養殖試験を行った等、稚魚期または当才魚の飼育結果がほとんどである。そこで、親魚養成を目標として、2, 3の実験を行ったのでその結果を報告する。

報告に先立ち、魚の飼育管理に御助力をいただいた滝克典氏に厚くお礼申し上げる。

### 1. ホンモロコ当才魚の飼育について

#### 方 法

供試魚は草津市志那地先において、エビモ、コカナダモ等に産着した天然卵を試験場に持ち帰り、孵化させた仔魚を使用した。孵化当初から20日間はツボワムシを、孵化後10日から30日までミジンコを与え、孵化後20日からアユ用の餌付餌料で飼育した。ふ化は1971年5月27~29日に行われた。試験は8月20日から11月20日まで3ヶ月間行なった。試験区は5区設定し、1区は1トンの円形ポリタンクを改良した流水池に1,000尾放養した。2区は2×4×0.6mの屋外池に1,000尾放養した。3区は2区と同じ大きさの池にホンモロコを500尾、ギンブナを500尾混養した。4区および5区は室内のコンクリート製の池(70×60×30cm)に魚を500尾ずつ放養した。飼育方法はすべて流水式で、琵琶湖水を注水した。試験期間中は、アユ用のクランブルを1日に3回投餌した。測定は各区50尾ずつ生時にウレタン0.5%で麻酔をして1月毎に行なった。

#### 結 果

試験期間中の平均水温は、8月-25.6℃、9月-21.9℃、10月-18.6℃、11月-17.9℃で各区ともあまり温度差はなかった。試験結果の概要を表-1に示した。1区の円形流水池では、放養

表-1 ホンモロコ稚魚の成長

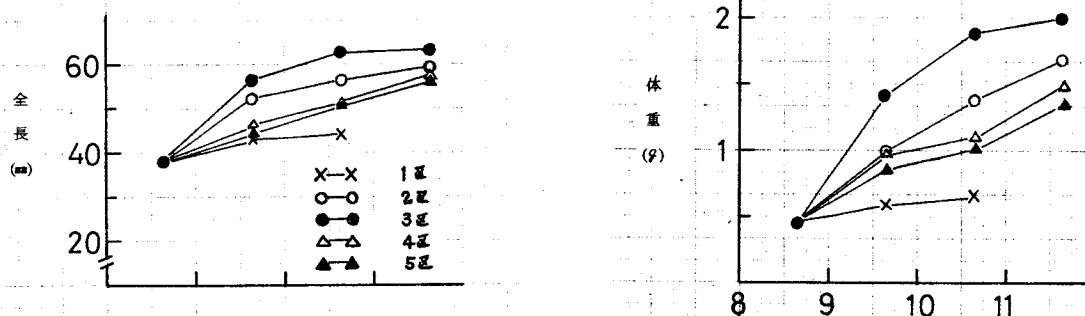
経過日数	1 区		2 区		3 区		4 区		5 区	
	尾 数	総重量g	尾 数	総重量g	尾 数	総重量g	尾 数	総重量g	尾 数	総重量g
30	1,000	441	1,000	410	500	211.5	500	240	500	225
60	986	650	993	1,080	494	754	497	416	496	399
90	703	460	988	1,360	493	976	497	560	493	565
120			987	1,646	491	1,041	486	710	447	590

後40日頃から病気(鯉に原虫類が多数寄生)が発生し、その後さらに斃死が続き、餌を食べなくなったので、試験を中止した。この1区を除くと成長は、フナと混養した3区が一番よく、次に同じ屋外池の2区、室内池の4区、5区の順であった。最終取上げ時の増重倍率は1区-1.04、2区-4.01、3区-4.92、4区-2.96、5区-2.60であった。

生残率は1区を除くと89.4~98.7%とほぼ90%以上の値を示した。

成長は図-1に示したように水温の高い8~9月にかけて早く、水温が下がるにつれて遅くなった。

図一 1 ホンモロコ稚魚の成長



11月中旬の大きさは、全長55.6～63.3mm，体重1.35～2.00gであった。

小林(1960)は錦鯉種苗養成池に偶然混養されたホンモロコが案外体形も揃って大型であったことを報告しているが、今回もギンブナと混養した実験区で成績がよかった。このことは溜池等でコイやフナ類と混養の可能性が考えられる。成績が良かった要因としては、他の魚との混養により魚がおちついたこと、および残餌等の利用もあったかと思われる。

## 2. ホンモロコ当才魚の循環水槽での飼育について

### 方法

室内の循環水槽(60×30×30cm)で、1973年7月から11月まで4ヶ月間飼育した。仔魚は天然の産着卵から孵化させたものを使用した。孵化から20日間ツボワムを、ふ化後10日から30日までミジンコを与え、孵化後20日からアユ用の人工餌付餌料で飼育した。飼育水槽は底に砂利を入れて循環ろ過で飼育した。試験区は4区もうけ、1～3区までは各区50尾ずつ、4区は100尾収容した。測定はウレタン0.5%で麻酔し30日毎に行なった。

### 結果

どの試験区もほぼ同様の結果を示し、生残率、成長とも違いはあまり認められなかった。11月における魚の大きさは、平均値で全長65.4～69.6mm，体重2.21～2.51gであった。これらの概要を

1区 表一 2 循環水槽における稚魚の飼育結果

1区						2区				
日付	尾数	総重量(g)	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	尾数	総重量(g)	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)
7月7日	50	18.3	35.7 21.6-43.6		0.37 0.06-0.57	50	19.0	35.7 21.6-43.6		0.37 0.06-0.57
8月6日	50	45.5	48.9 42.7-54.9	39.4 34.2-44.1	0.89 0.51-1.24	48	36.9	47.0 38.5-53.9	37.6 31.0-43.8	0.76 0.39-1.07
9月5日	48	60.5	56.3 47.9-62.1	46.0 39.3-50.8	1.29 0.76-1.83	46	53.9	55.0 49.7-61.6	45.0 40.2-50.0	1.21 0.91-1.70
10月6日	48	82.0	63.6 53.1-75.0	51.4 42.4-61.2	1.81 0.92-3.14	46	82.0	62.2 53.8-71.0	50.8 42.7-67.7	1.76 1.00-2.35
11月12日	47	108	66.6 56.6-78.1	54.8 45.7-64.9	2.23 1.34-3.50	46	105.0	65.4 58.0-74.8	53.3 47.5-59.9	2.21 1.65-3.31

### 3区

### 4区

日付	尾数	総重量(g)	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	尾数	総重量(g)	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)
7月7日	50	17.9	35.7 21.6-43.6		0.37 0.06-0.57	100	36.2	35.7 21.6-43.6		0.37 0.06-0.57
8月6日	48	46.5	50.1 39.4-57.4	40.6 30.9-46.5	0.94 0.43-1.46	100	108	52.8 41.1-62.2	43.5 33.6-51.2	1.02 0.48-1.47
9月5日	47	62.8	58.1 48.9-67.5	47.4 40.0-55.9	1.50 0.87-2.38	99	157	60.9 53.0-68.9	50.3 44.1-57.0	1.65 1.00-2.59
10月6日	45	89.5	64.7 56.2-73.9	52.0 45.5-60.0	2.01 1.22-3.14	98	212	68.9 59.8-80.9	55.9 49.2-66.4	2.39 1.47-4.00
11月12日	45	110.0	68.0 60.9-79.2	56.1 50.0-66.3	2.39 1.59-3.87	96	248	69.6 53.0-84.2	57.6 43.2-69.5	2.51 0.91-4.58

上段は平均値・下段は範囲を示す

図-2 循環水槽における稚魚の成長

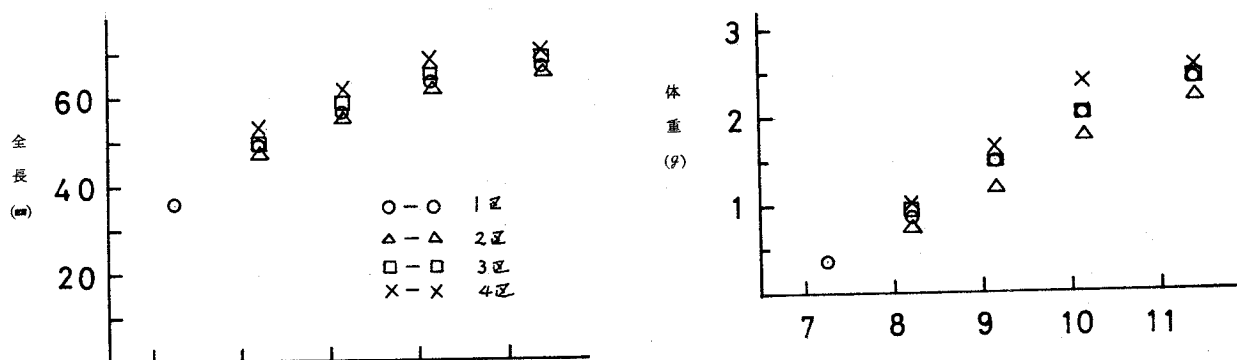


表-2, 図-2に示した。生存率はどの区も90%以上で, 流水池における結果よりはるかに良い値を示しており, 循環水槽によるホンモロコの飼育は病気が発生しにくい面があるかと思われる。成長も実験1の飼育結果より良い値を示している。試験期間中の水温はどの試験区もあまり差はなく, 7月の平均水温-26.8℃, 8月-27.0℃, 9月-22.4℃, 10月-17.0℃, 11月-14.5℃であった。この間, 体長は7月の水温の高い時期に一番良く成長し, この時期以降ゆるやかな成長となるが, 体重は, 10月までは, ほぼ直線的にのび, 11月に入ってからゆるやかになった。この間7~8月には水温が30℃以上を越す日が何日かあったが, 餌の食い等にあまり影響はみられなかった。

### 3. ホンモロコの多年飼育について

#### 3-1. 室内池での飼育について

##### 方法

1971年8月より1973年7月までのほぼ3年間飼育した。供試魚は1971年5月20日に草津市志那地先において天然の産着卵より孵化させたものである。ふ化後1ヶ月間は, 動物性のワムシやミジンコ等の餌を与え, 以後市販のアユ用クランブルを与えた。投餌方法は1日に3回, 魚の摂餌状態を観察しながら, 飼料が池底に落ちて無駄にならぬ程度, 時間は15分~20分間位を目安として飽食するまで与えた。飼育池は60×30×30cmの長方形で, 6~11月は琵琶湖水を, 11~5月は地下水で流水飼育した。地下水は水温17~19℃の間で, 冬期も餌を与えた。測定はすべて生時に行い, 個体測定は0.5%ウレタンで麻酔をして行った。

##### 結果

飼育結果を表-3にまとめた。

孵化した年の11月頃まではほとんど斃死はみられなかったが, 冬期には, わずかづつみられた。翌年の春には顕著な病気が発生し, 1972年1月の442尾が, 7月には310尾と100尾以上の斃死をみた。病気の種類は鰓病で, 原虫類が寄生していたが, はっきりした原因はつきとめていない。このように, 春から夏にかけての水温上昇期と, 冬期間が病気が発生しやすいと思われる。

成長は, 図-3に示したように, 1年で全長7.6cm, 体重3.6g, 2年で全長9.2cm, 体重7.4gであった。全長についてみると, 1年目の生長は著しいが,

図-3 ホンモロコの成長(室内池)

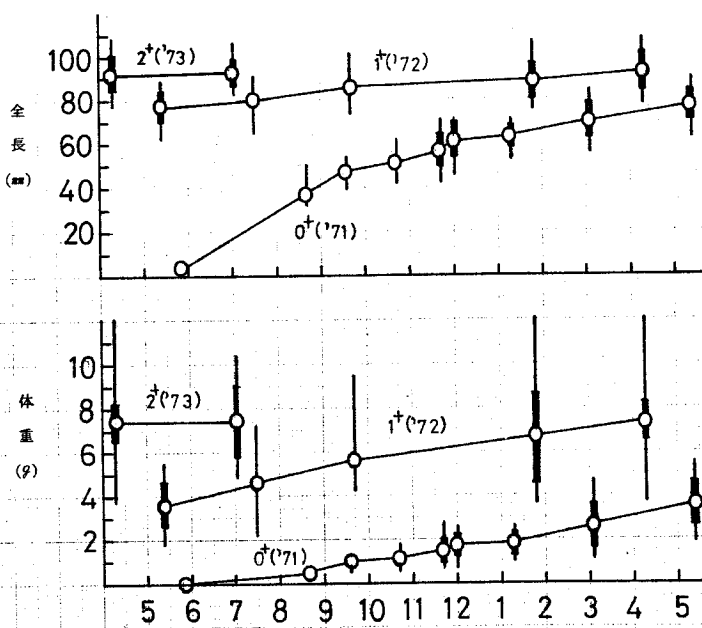


表-3 ホンモロコの成長(室内池)

日付	尾数	総重量(g)	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)
1971年 8月20日	500	200	383 322-495 3.65		0.47 0.28-0.92 0.14
9月18日	497 99.4%	416 ×2.08	467 39.3-538 4.94		0.98 0.52-1.34 0.23
10月20日	497 99.4%	560 ×2.80	513 40.5-62.2 3.98		1.10 0.49-1.82 0.27
11月20日	496 99.2%	710 ×3.55	574 41.7-70.5 7.2		1.48 0.62-2.75 0.53
12月1日			60.6 45.0-77.0 5.58	50.0 36.8-57.7 4.85	1.72 0.56-2.64 0.49
1972年 1月8日	442 88.4%	817 ×4.09	63.0 51.9-71.2 4.82	51.1 41.8-57.0 7.81	1.84 0.92-2.63 0.43
3月3日			69.9 55.0-84.2 8.21	56.9 44.9-69.2 6.21	2.62 1.09-4.72 0.92
5月14日			75.8 62.4-88.6 6.64	62.4 50.1-70.9 9.68	3.58 1.76-5.54 0.96
7月15日	310 62%	1,450 ×7.25	80.4 64.8-90.8	66.6 53.2-75.0	4.55 2.22-7.32
9月20日			86.4 72.8-100.7	71.7 59.6-82.3	5.69 4.20-9.48
1973年 1月24日	229 45.8%	1,509 ×7.55	88.4 75.3-107.3 7.56	73.4 62.8-88.6 11.51	6.66 3.56-12.16 1.90
4月10日	228 45.6%	1,690 ×8.45	91.8 77.3-107.8 7.76	76.3 64.5-89.1 6.59	7.39 3.65-12.06 0.67
7月2日	215 43%	1,487 ×7.44	93.3 82.1-106.4 6.12	77.8 68.7-90.4 5.39	7.44 4.77-10.4 1.72

上段は平均値・中段は範囲・下段は標準偏差を示す

2年目以降は1年目の様な生長はみられず、わずかなのびとなった。体重は1年目も2年目も同じように増加がみられた。この傾向は天然魚においても同様に観察されるが、人工飼育の場合は特に目立つ様である。このことは、池中飼育という環境の狭さと、人工餌料を与えたことによる栄養の面との両者が影響しているのではないかと。そして池中飼育魚は全長に比し体重の重い、肥満度の高い傾向にある。今回の生長の結果と天然魚の生長とを比べると、天然魚は孵化した年の11月で9cm、翌年の11月で11.5cmであるので、やや遅い傾向があったので、今後飼育方法や人工餌料等の改良が必要である。

### 3-2 屋外池での多年飼育について

#### 方法

1972年8月より1973年12月まで16ヶ月間飼育した。飼育池は2×4×0.6mの長方形の

コンクリート池で流水で飼育した。飼育方法および測定方法は3-1と同様である。

表-4 ホンモロコの成長(屋外池)

日付	尾数	総重量(g)	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	餌料効率(%)
1972年 8月1日	5,000	2.65	40.1 33.4-49.6		0.53 0.28-0.93	
9月29日			50.9 39.3-66.6	41.6 32.0-55.0	1.00 0.52-2.02	
1973年 1月23日			60.12 46.8-76.8	48.9 39.3-62.9	1.89 0.91-4.36	
4月27日			63.6 51.2-80.2 7.6	52.3 42.0-65.0 6.5	2.33 1.07-7.00 1.15	
7月5日	1,844	4.61	67.9 56.2-81.4 62.3	54.1 44.4-65.5 47.9	2.34 1.32-5.07 0.74	
8月4日	1,432 ×0.78	4.31 ×0.93	69.6 57.0-86.9 7.54	57.5 46.1-71.7 5.99	2.81 1.32-5.36 0.98	
9月10日	1,423 ×0.77	6.29 ×1.36	79.9 65.8-93.9 7.53	66.0 53.2-77.9 6.37	4.34 2.30-7.34 1.44	40
10月5日	1,372 ×0.74	7.665 ×1.66	83.8 69.4-96.7 7.2	69.9 58.0-86.9 6.47	5.3 3.00-9.30 1.67	43
11月14日	1,269 ×0.69	7.285 ×1.58	84.8 68.2-102.8 7.98	70.1 55.8-86.2 6.81	5.67 2.20-10.53 2.94	14
12月10日	1,242 ×0.67	7.595 ×1.65	87.2 76.7-104.1 7.76	71.8 65.3-87.3 6.55	6.12 4.55-10.47 1.03	38

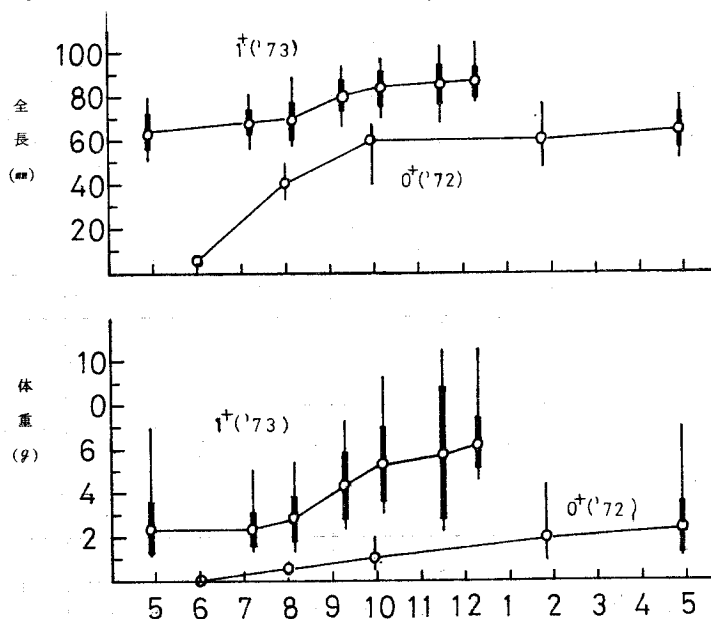
上段は平均値・中段は範囲・下段は標準偏差を示す

結果

飼育結果を表-4および図-4にまとめた。尾数および総重量の測定は7月からではあるが、この間病気が発生していたため、全体の取上げができず個体測定のみを行った。へい死が多発したのは春から夏にかけての水温上昇期と、冬期間に多く、実験3-1と同様な傾向を示した。

生長は室内池での結果よりやや悪かったが、病気が多発したことによると思われる。孵化後1年で全長6.4cm、体重2.3g、孵化後1年8ヶ月で全長8.7cm、体重6.1gであった。病気が発生していなかった正常時の餌料効率は9月で40%、12月で38%であった。この値は、コ

図-4 ホンモロコの成長(屋外池)



イ、アユ等他の養殖魚に比べかなり悪いので、今後ホンモロコに適した餌料の開発が必要であろう。

表一5 出現魚病

	病名	処置	発生時期及び魚の大きさ
外部寄生虫	ダクチロギロス トリコデナ キロドン コステア	デブテレックス (マゾデン) 0.5 ppm	春～夏 水温上昇期 稚魚で被害が大
細菌性疾病	鰓ぐされ病 口ぐされ病	ニフルブラジン(アイベット) 0.3 ppm 3～6時間	四季を通じて稚、親魚共通
その他	ガス病		
	マツカサ病		
	骨曲り		春～夏 稚魚

飼育期間中に発生した病気の種類をまとめ、表一5に示す。稚魚期でもっとも多く発病するのは、春から夏にかけての水温上昇時にダクチロギロス、トリコデナ、キロドン、コステア等、原虫類の寄生による斃死であった。処置としては、デブテレックス0.5 ppm散布を行った。発病初期の場合は効果があるが、ある程度病状が進んでからはあまり薬浴の効果はみられなかった。稚魚期、成魚期を通じて一番被害が大きかったのは、鰓ぐされ病による斃死であった。発病初期では餌を食べるが、すこし病状が進むと餌を食べなくなるのでニフルブラジン0.3 ppm等のフラン剤を使用して薬浴を行った。この薬浴によって一時的には発病をおさえることが出来たが、完全ではなかった。

この他の病気として、ガス病、マツカサ病等が出現したが、飼育上の被害は少なかった。また電気の感電に対して非常に敏感であった。

#### 4. 蓄養について

##### 方法

竹かごにエビモ、クロモ等の水草を入れて水中に釣り下げ、産卵のためにこの水草の中に入り込んだ魚をとる漁法(モダマ)があるが、この漁法によって獲れる魚はホンモロコがほとんどを占め、比較的にスレが少ないため、活魚で出荷される場合もある。そこでこの漁法で獲れる魚の蓄養がどの程度できるかを確かめるため実験を行った。第1回は1972年6月にホンモロコを10kg購入し、ビニール袋に分けて入れ、酸素づめにして運んだものを使用した。第2回は1973年6月に20.7kg購入して実験を行った。輸送方法は同様である。輸送中はニフルブラジン1 ppmで薬浴を行った。試験池は2×4×0.6mの長方池で流水で飼育した。餌は1日に3回、週に6日間市販のアユ用クランブルを与えた。測定は生時にすべて行った。

表一6 蓄養結果(第1回)

日付	尾数	総重量(g)	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	餌料効率(%)
	72.6月モ玉10kg 1,200尾購入					
1972年 8月14日			999 82.6-132.3	82.4 68.5-110.5	8.15 3.95-21.7	
1973年 1月23日			103.2 91.0-115.8	85.6 75.2-95.6	10.10 6.43-14.63	

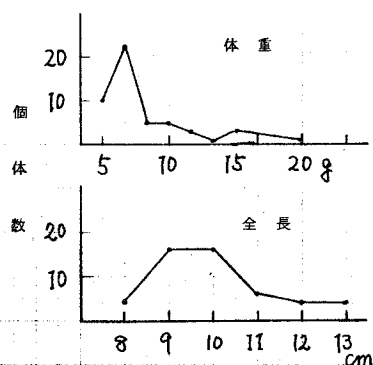
1973年 4月11日	477	5.5	1063 89.0-139.5 120.4	88.6 73.7-118.0 10.5	11.3 5.94-30.0 5.07	
7月11日	440	4.15	105.8 93.5-133.0 9.25	87.4 75.6-111.1 8.06	10.68 6.43-21.66 3.32	
8月10日	419	4.48				95
12月2日	384	5.04	113.3 93.9-138.8 11.4	93.2 77.4-115.7 9.42	14.7 6.69-25.45 5.35	

上段は平均値・中段は範囲・下段は標準偏差を示す

### 結果

第1回結果を表-6に示した。試験池に持ち帰った時、魚はかなり弱っていたのですぐ測定や尾数を数えることをせず、しばらく様子を見た。翌日には全体の1/3近くの350尾ほどが死んでおり、なお数日間斃死が続いた。2週間程経過して落ちつくかにみえたが、病気が発生し以降経続していた。10kg, 1,200尾購入が1年経過後では、440尾, 4.15kgと減った。測定は2ケ月経過した8月に個体測定だけを行った。この時の全長および体重組成は図-5のように、全長9~10cm, 体重6~7g魚が主体で、まれに全長12cm以上, 体重15g以上の魚が混入しており、主体はこれら1年魚であった。餌を与えた結果わずかではあるが生長し、最終取上げの1年6ケ月経過後では、全長11.3cm, 体重14.7gになっていた。

図-5 蓄養開始時(第1回)の全長, 体重組成



第2回結果 この結果を表-7に示した。第1回と同様、試験池に移してから1ケ月間程で約半数が斃死した。しかし残った魚は餌付きも良く、餌に群がるようにして集まった。しかし試験期間中経続して病気は発生していた。購入時20.7kgが1ヶ月後には12.15kgとなり、以後尾数はやや減少したが総重量は増加し、5ケ月間経過では19kg程になった。全長も購入時平均9.1cmが10cm程に生長した。

表-7 蓄養結果(第2回)

日付	尾数	総重量(kg)	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	餌料効率(%)
1973年 6月11日	4,000	20.7kg 志那より購入				
7月10日	2,294	12.15	90.8 78.2-122.7 9.63	75.1 65.0-101.6 8.30	5.04 2.85-12.81 1.87	
8月10日	2,170	13.83				17
9月12日	2,116	17.6	98.9 84.2-115.1 7.98	81.3 69.2-94.9 6.81	8.65 4.61-13.21 2.43	39
11月14日	1,964	19.08	99.8 86.9-119.0 6.03	83.3 73.8-99.9 5.31	9.20 6.15-15.76 2.04	14

上段は平均値・中段は範囲・下段は標準偏差を示す

購入時の全長および体重組成は図-6のように、全長8~9 cm、体重4~5 gが主体となっており、これらは前年度孵化したものであった。

ホンモロコの価格は、夏期に安く、冬期に高い傾向がある。そこで6~7月の安い時期に購入し冬期まで蓄養を行い、その間餌を与えて体重を増加して冬期に出荷することが考えられるので、実験を行った。しかし、今回は満足な結果は得られなかったが、飼育池に移してからしばらくの間の生残率を高めれば可能性は十分あると思われるので、今後は運搬方法、薬浴方法等を改善する必要がある。

#### 要約

1. 人工餌料を与えた場合の当才魚の飼育結果は生残率90%以上を示した。生長は11月で全長6~7 cm程で、天然魚に比べてやや小さかった。生長速度の早いのは8・9月の高水温時でこの時期以降はあまり生長はみられなかった。
2. フナと混養した実験区が一番成績がよく、ホンモロコ養殖として、他の魚との混養の可能性が考えられた。
3. 循環水槽での飼育を試み、11月までの飼育で全長7 cm、体重2.5 gと池での飼育より良い結果を得た。又、病気の発生も少なかった。
4. ホンモロコを人工餌料で多年飼育した。その結果1年で全長7.6 cm、体重3.6 g、2年で全長9.2 cm、体重7.4 gであった。この値は天然魚の生長に比較するとややおとっていたので、今後飼育方法の改善やホンモロコに適した餌の開発が必要である。
5. 飼育中一番問題となったのは、病気発生による斃死であった。稚魚期では原虫類の寄生、稚魚成魚を通じて鯰ぐされ病がその主なものであった。
6. ホンモロコの蓄養を試みた。今回はあまりよい成績はあげられなかったが、市場における価格の変動が大きいため、今後さらに飼育方法を工夫する必要がある。

#### 参考文献

- 1.) 中村守純, 1949: ピワ湖産ホンモロコの生活史, 日水会誌, 15(2), 88-96
- 2.) 土屋 実, 1954: モロコの増殖に関する研究, 埼玉水指業務報告4, 75-84
- 3.) 土屋 実, 1955: モロコの増殖に関する研究, 埼玉水指業務報告5, 105-128
- 4.) 小林茂雄・松本清雄, 1960: ホンモロコの種苗育成と放流について, 滋賀水試研報14, 1-6
- 5.) 伊藤 隆, 1967: ホンモロコの人工種苗生産, 木曾三川河口資源調査報告, No.4, 1171-1229

図-6. 蓄養開始時(第2回)の全長, 体重組成

