

観賞魚養殖技術試験

品種改良試験

深津定一・田村憲二・間瀬三博

目	キンギョでは従来から異品種間の交雑が試みられているが、これらの試みの1つとして本年度はリュウキン×黒デメキンの交雑を行い、その雑種第1代 (F ₁) を観察した。また53年度以降、錦鯉研究会の連絡試験として実施している大正三色の形付率調査を行った。																																																																																																								
方	供試魚 交雑試験：(I)リュウキン(♂)×黒デメキン(♀)、(II)黒デメキン(♂)×リュウキン(♀)の交雑魚 採卵 昭和55年4月25日 ふ化 4月28日 形付率調査：福島県内水面水産試験場産大正三色 採卵 昭和55年5月23日 ふ化 5月26日																																																																																																								
法	飼育期間 交雑試験：昭和55年5月1日～56年3月30日 形付率調査：昭和55年5月28日～11月28日(選別回数3回) 飼育池 野外飼育池(6m×8m×0.5m)各1面 餌料 ミジンコ終了後はコイ用配合飼料1日1回給餌																																																																																																								
結	交雑魚(F ₁)の飼育結果は表1に、また退色状況を表2にとりまとめた。F ₁ は(I)(II)とも出目性はなく外観的にはリュウキンと言える形質であったが(II)では長胴型が多かった。また通常のリュウキンと比較すると退色時期が極めて遅い。特に(I)でこの傾向が強くなり第3回取揚時(3月30日)で退色魚は28.9%であった。未退色魚の体色は黒デメキンで見られる墨色ではなかった。退色後の体色は赤無地魚の出現率が高くサラサ魚は(I)(II)とも少数尾が認められたのみである。																																																																																																								
果	大正三色の形式率調査の飼育、選別結果は表3にとりまとめた。第3次(最終)選別時の平均全長16.2cm、平均体重79.2gで53、54年度を上回った。選別結果は形付良3.5%、形付並0.5%で形付率は4.0%であり54年度をやや下回った。なお本調査と同一親魚より得られた産出仔の各県の選別結果は表4に示したが形付率合計においてやや差が生じた。これは取揚時の平均体重の差が大きかった事と、三色系形付並魚の下限基準がやや不統一であったためと思われる。																																																																																																								
デ	表1 交雑魚の飼育結果																																																																																																								
タ	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">I</th> <th rowspan="2">放養尾数</th> <th colspan="3">第1回取揚</th> <th colspan="3">第2回取揚</th> <th colspan="2">第3回取揚</th> </tr> <tr> <th>取揚尾数</th> <th>歩留</th> <th>再放養数</th> <th>取揚尾数</th> <th>歩留</th> <th>再放養数</th> <th>取揚尾数</th> <th>歩留</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>♂琉金</td> <td>8,250尾</td> <td>6,550尾</td> <td>79.4%</td> <td>4,300尾</td> <td>3,592尾</td> <td>83.5%</td> <td>1,590尾</td> <td>1,348尾</td> <td>84.8%</td> </tr> <tr> <td>♀黒出目</td> <td>平均体重</td> <td colspan="3">0.36 g</td> <td colspan="3">4.47 g</td> <td colspan="2">12.3 g</td> </tr> <tr> <td></td> <td>飼育期間</td> <td colspan="3">5月1日～6月24日</td> <td colspan="3">6月25日～9月16日</td> <td colspan="2">9月17日～3月30日</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">II</th> <th rowspan="2">放養尾数</th> <th colspan="3">第1回取揚</th> <th colspan="3">第2回取揚</th> <th colspan="2">第3回取揚</th> </tr> <tr> <th>取揚尾数</th> <th>歩留</th> <th>再放養数</th> <th>取揚尾数</th> <th>歩留</th> <th>再放養数</th> <th>取揚尾数</th> <th>歩留</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>♂黒出目</td> <td>13,600尾</td> <td>10,400尾</td> <td>76.5%</td> <td>4,000尾</td> <td>2,618尾</td> <td>65.5%</td> <td>1,590尾</td> <td>1,539尾</td> <td>96.8%</td> </tr> <tr> <td>♀琉金</td> <td>平均体重</td> <td colspan="3">0.28 g</td> <td colspan="3">7.09 g</td> <td colspan="2">13.6 g</td> </tr> <tr> <td></td> <td>飼育期間</td> <td colspan="3">5月1日～7月3日</td> <td colspan="3">7月4日～9月18日</td> <td colspan="2">9月19日～3月30日</td> </tr> </tbody> </table>									I	放養尾数	第1回取揚			第2回取揚			第3回取揚		取揚尾数	歩留	再放養数	取揚尾数	歩留	再放養数	取揚尾数	歩留	♂琉金	8,250尾	6,550尾	79.4%	4,300尾	3,592尾	83.5%	1,590尾	1,348尾	84.8%	♀黒出目	平均体重	0.36 g			4.47 g			12.3 g			飼育期間	5月1日～6月24日			6月25日～9月16日			9月17日～3月30日		II	放養尾数	第1回取揚			第2回取揚			第3回取揚		取揚尾数	歩留	再放養数	取揚尾数	歩留	再放養数	取揚尾数	歩留	♂黒出目	13,600尾	10,400尾	76.5%	4,000尾	2,618尾	65.5%	1,590尾	1,539尾	96.8%	♀琉金	平均体重	0.28 g			7.09 g			13.6 g			飼育期間	5月1日～7月3日			7月4日～9月18日			9月19日～3月30日	
I	放養尾数	第1回取揚			第2回取揚			第3回取揚																																																																																																	
		取揚尾数	歩留	再放養数	取揚尾数	歩留	再放養数	取揚尾数	歩留																																																																																																
♂琉金	8,250尾	6,550尾	79.4%	4,300尾	3,592尾	83.5%	1,590尾	1,348尾	84.8%																																																																																																
♀黒出目	平均体重	0.36 g			4.47 g			12.3 g																																																																																																	
	飼育期間	5月1日～6月24日			6月25日～9月16日			9月17日～3月30日																																																																																																	
II	放養尾数	第1回取揚			第2回取揚			第3回取揚																																																																																																	
		取揚尾数	歩留	再放養数	取揚尾数	歩留	再放養数	取揚尾数	歩留																																																																																																
♂黒出目	13,600尾	10,400尾	76.5%	4,000尾	2,618尾	65.5%	1,590尾	1,539尾	96.8%																																																																																																
♀琉金	平均体重	0.28 g			7.09 g			13.6 g																																																																																																	
	飼育期間	5月1日～7月3日			7月4日～9月18日			9月19日～3月30日																																																																																																	

表2 交雑魚の退色状況

	第2回取揚（9月16日、9月18日）			第3回取揚（3月30日）		
	未退色魚	退色中魚	退色魚	未退色魚	退色中魚	退色魚
I	45.9%	35.3%	19.3%	37.7%	33.4%	28.9%
II	29.2	21.7	49.1	17.2	20.7	62.0

表3 大正三色の飼育結果と選別結果

	第1次選別		第2次選別		第3次選別		累 積		
	淘汰率 %	選抜率 %	淘汰率 %	選抜率 %	淘汰率 %	選抜率 %	淘汰率 %	選抜率 %	形付並
放養尾数	5,000 尾		765 尾		275 尾		5,000 尾		
取揚尾数	3,907 尾		737 尾		271 尾		271 尾		
歩 留	78.1 %		96.3 %		98.5 %		—		
平均全長	5.05 cm		9.28 cm		16.2 cm		—		
平均体重	2.13 g		12.8 g		79.2 g		—		
飼育期間	5月28日～7月7日 (40日)		7月8日～8月25日 (49日)		8月26日～11月28日 (95日)		5月28日～11月28日 (184日)		
	淘汰率 %	選抜率 %	淘汰率 %	選抜率 %	淘汰率 %	選抜率 %	淘汰率 %	選抜率 %	形付良
三 色 系	69.8	13.7	46.4	25.5	36.2	32.5	81.5	2.2	0.2
白 別 甲 系	10.6	5.9	16.3	11.8	9.9	21.4	14.5	1.3	0.3
紅 白 系	0.0	0	—	—	—	—	0.0	0	0
計	80.4	19.6	62.7	37.3	46.1	53.9	96.0	3.5	0.5

表4 各県の選別結果

単位 %

県 名	平均体重 ^(g)	三 色 系		白 別 甲 系		紅 白 系		形付率 合 計
		形付良	形付並	形付良	形付並	形付良	形付並	
新 潟	26.0	0.5	3.6	0.5	1.6	0	0	6.2
福 島	23.75	0.67	6.88	0.18	0.64	0	0	8.37
栃 木	84.5	0.07	1.02	0	0.13	0	0	1.22
山 梨	45.0	0	0.32	0.33	0.53	0	0	1.18
千 葉	35.72	0.1	0.9	0	0.6	0	0	1.6
愛 知	79.2	0.2	2.2	0.3	1.3	0	0	4.0
石 川	11.0	0.04	1.92	0	0.53	0	0.04	2.53

飼育環境調査

田村憲二・間瀬三博・深津定一

目的	<p>キンギョの飼育環境を調査して養殖技術の向上、生産の安定に資する。本年度は1.飼育環境とキンギョの初期成長、2.ふ化水温とリュウキンの尾型、3.キンギョの水槽飼育に関する試験について行った。また4.海部地方の養殖河川調査も引続き行った。</p>
方法	<p>調査期間 1.昭和55年4月15日～7月14日（各池の注水日～第1次選別日）2.55年5月13日～56年3月31日 3.55年7月10日～12月24日 4.55年6月～56年1月</p> <p>調査池および試験区 1.管内のキンギョ養殖池9面を各池17～27回調査した。（水質、プランクトン、ベントス、仔魚の成長と歩留り） 2.各々1対の親魚より得られた5組の卵について、各々2～4段階の水温区（計15区）で行った。3.飼育方法、密度、給餌量の差異（12区）、口材の差異（6区）、残餌による影響（7区）について3期間に分けて合計25区を設定した。期間中2～4日毎に水質分析を行った。4.前年度の調査河川から新政川を除き8河川12定点について、各々7回行った。（調査項目は前年度に同じ）</p>
結果と考察	<p>1. 調査した養殖池の飼育成績と環境を表1、図1にとりまとめたが概要は次のとおりである。植物プランクトンは緑藻類、鞭毛藻類が注水後2～4日後に繁殖を始めて9～15日後に減少し、仔魚放養3～10日後に再繁殖を始め、以後継続する池が多かった。動物プランクトンはワムシが注水2～8日後に出現し続いてミジンコが出現した。水質は変動のほとんどが植物プランクトンの消長の影響を受けていた。ベントスはアカムシの5月中旬以降の増加が著しいが、イトミミズは棲息数の変動が小さかった。10日後の稚魚の体重を図2に示したがNo.3、6池で成長が悪く、No.5池で個体差が大きい。No.3池は密度が高かった事によるが、No.5、6池は注水後1～2日目に仔魚を放養したため、餌料生物が繁殖する余裕がなかったためと思われる。注水から放養までの期間は7～10日程度が必要と考えられる。No.7池は放養日が遅れたため水生昆虫（ゲンゴロウ幼虫）の繁殖時期と重なり、これによる食害で歩留りが低下した。また放養後NH₄-Nの高い池で歩留りが低下する傾向が見られた。</p> <p>2. ふ化期間中の水温とリュウキンの尾型の調査結果は表2に示した。A・D・Eの低水温ふ化区は、それぞれの中～高水温ふ化区よりフナ尾、片開き尾の出現率が高い傾向が見られたが、これが認められる水温は16℃以下と考えられる。またふ化期間中で、このような影響を受け易い時期はAの結果から採卵後24時間以内と推察される。B-2、C-2区では一時的に水温が低下したが、この時期が採卵2日後であったためフナ尾出現率は他区と差がなかったものと思われる。当地方の一番仔の採卵時期で採卵後に水温低下が見られる事があるが、この場合はふ化池の保温を行う事が望ましい。</p> <p>3. 水槽飼育試験結果は表3にとりまとめた。1-1～1-12の結果より給餌区で21～25日後にへい死魚が見られ危険水質に達するが、この日数は収容密度に影響された。無給餌区は終了時</p>

結果と考察

まで異常が認められなかったが、長期的には絶食による影響が生ずる。口過区はエアレーション区と比較するとPHの低下、安定が早く溶存窒素の酸化が速やかであるが無換水での飼育可能日数は両区間で大差ないと思われる。口過器の口材の挙異について検討した2-1~2-6で試験開始時まで別水槽で使用されていたウールの口材区がPHの安定、窒素の酸化が速やかであり飼育魚の異常も認められず最も良好であった。これは口過に関与する硝化細菌がすでに口材に定着していたためと思われる。新品ウール区は13日後にへい死が始まり他区もこれに続いて始まった。また活生炭は物理的な機能のみで、窒素の吸着効果は見られなかった。水槽飼育における残餌についての検討結果は、期間中に飼育魚の異常は認められなかったが、残餌の存在区ではNH₄-Nの増加が顕著であった。

4. 本年度の養殖河川調査結果は、期間中5河川8定点で3cc/l以下の低酸素状態が観測されたが、酸欠による養殖魚の異常は認められなかった。しかし冬期に養殖ボラの体表に水カビが付着して、へい死する被害が数河川で見られた。

表1 キンギョ養殖池調査(環境とキンギョの初期成長)結果

池	面積	品 種	放 養			取 揚								
			月・日	尾 数 (尾)	密 度 (尾/m ²)	月・日	尾 数 (尾)	密 度 (尾/m ²)	平均体重 (mg)	歩 留 (%)				
Na 1	359m ²	コメット	5-6	70,000	195	7-17	43,600	121	710	62.3				
Na 2	359	リュウキン	5-12	49,500	138	6-25	21,000	58	1,050	42.4				
Na 3	576	リュウキン	5-2	211,000	366	6-19	176,000	305	148	83.4				
Na 4	337	デメキン	5-2	89,000	264	6-26	29,500	88	440	33.1				
Na 5	184	スイホウ	5-8	14,500	79	6-12	3,800	21	902	26.2				
Na 6	223	リュウキン	5-9	25,500	114	6-13	16,500	74	161	64.7				
Na 7	48	リュウキン	5-24	7,400	154	7-14	680	14	4,760	9.2				
Na 8	48	リュウキン	5-1	8,250	172	6-24	6,550	136	363	79.4				
Na 9	48	リュウキン	5-1	13,600	283	7-3	10,400	216	283	76.5				
			PH		D・O (cc/l)		NH ₄ -N (mg/l)		NO ₂ -N (mg/l)		PO ₄ -P (mg/l)		主なプランクトン	
池	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	動 物		植 物	
Na 1	7.5	9.8	1.3	10.9	ND	1.35	ND	0.10	ND	0.18	Brachionus		Actinastrum	
Na 2	7.2	10.1	2.7	11.2	〃	2.85	〃	0.03	〃	0.18	Brachionus, Moina		Scenedesmus	
Na 3	7.8	9.9	4.6	10.6	〃	0.16	〃	0.06	〃	0.06	Moina		Scenedesmus	
Na 4	7.5	10.1	0.9	14.7	〃	3.40	〃	0.04	〃	0.41	Brachionus		Ankistrodesmus	
Na 5	7.4	10.0	3.6	13.6	〃	1.89	〃	0.03	0.04	0.42	Brachionus, Moina		Scenedesmus	
Na 6	8.0	10.1	5.4	12.8	〃	0.20	〃	0.02	0.04	0.28	-		Scenedesmus	
Na 7	7.4	9.9	1.3	10.4	〃	2.10	〃	0.04	0.05	1.76	Moina, Sinodiaptomus		Ankistrodesmus	
Na 8	7.5	9.8	3.1	11.2	〃	1.05	〃	0.09	0.03	1.98	Moina		Scenedesmus	
Na 9	7.4	9.3	2.6	11.0	〃	1.25	〃	0.02	0.05	1.05	Brachionus		Ankistrodesmus	

表2 ふ化水温と尾ビレの形状 (リュウキン)

試験区 ()内:産卵月日	ふ化水温 (°C)	取 揚			尾 ビ レ の 形 状					
		月・日	尾 数 (尾)	平 均 体 重 (g)	フナ尾 (%)	片開き すばみ すばみ ⑧ (%)	すばみ つまみ (%)	奇 型 ねじれ (%)	三ツ尾 四ツ尾 (%)	
A (5.13)	A-1	29.1~29.2	7.5	439	0.38	0	2.3	47.6	2.3	47.8
	A-2	25.4~25.8	〃	416	0.35	0	1.2	41.6	4.3	52.9
	A-3	20.0~20.7	〃	600	0.29	4.2	11.8	37.8	5.0	41.2
	A-4	14.2~18.8	〃	600	0.25	34.0	34.7	24.0	0.3	7.0
B (5.15)	B-1	24.7~25.1	8.20	396	1.99	0	9.8	45.9	3.0	41.3
	B-2	15.4~21.0	〃	156	6.38	1.3	2.6	30.1	4.5	61.5
	B-3	16.4~16.8	〃	547	1.97	3.3	8.4	20.5	9.0	58.9
C (5.15)	C-1	24.2~24.6	8.21	102	2.02	1.0	3.9	42.2	5.9	47.1
	C-2	15.1~21.0	〃	190	3.27	0.5	1.6	34.2	8.4	55.3
	C-3	16.4~16.8	〃	544	1.60	0.9	3.7	22.3	17.2	55.9
D (6.7)	D-1	30.5~30.7	9.21	433	1.90	6.2	17.8	35.8	16.4	23.8
	D-2	23.7~24.0	〃	187	2.50	7.0	9.6	27.8	12.8	42.7
	D-3	15.5~15.8	〃	694	0.90	34.6	15.9	22.2	5.5	21.9
E (1.21)	E-1	20.6~20.7	3.31	685	0.51	2.2	1.8	25.1	7.6	63.3
	E-2	14.5~15.2	〃	797	0.37	7.8	4.0	40.7	1.8	45.7

⑧ フナ尾に近いすばみ尾

表3 水槽飼育試験結果

試験区 No	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12	
飼育方法	循環ろ過	循環ろ過	循環ろ過	循環ろ過	循環ろ過	循環ろ過	エアレーション	エアレーション	エアレーション	エアレーション	エアレーション	エアレーション	
給餌	0.5~1%	0.5~1%	0.5~1%	無	無	無	0.5~1%	0.5~1%	0.5~1%	無	無	無	
水温(°C)	22.4~28.1	22.4~28.2	22.4~28.1	22.3~28.0	22.4~28.1	22.3~28.1	28.1~27.6	21.9~27.7	21.8~27.7	21.8~27.6	21.8~27.6	21.8 27.6	
D・O(%)	4.06~5.65	3.34~5.65	3.33~5.74	4.26~5.65	3.89~5.65	3.74~5.65	4.64~5.65	4.06~5.65	3.76~5.65	4.97~5.77	4.72~5.79	4.29~5.65	
開始	尾数(尾)	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	
	平均体重(g)	24.5	28.4	25.7	28.7	28.0	28.8	27.0	28.5	25.2	27.0	27.8	
	放棄率(%)	2.5	5.7	7.7	2.9	5.6	8.6	2.7	5.7	7.5	2.7	5.6	
終了	尾数(尾)	5	7	5	5	10	15	5	6	6	5	10	
	平均体重(g)	28.3	32.5	31.4	24.7	23.3	24.5	30.2	31.4	29.2	23.3	23.6	
	へい死数(尾)	0	3	10	0	0	0	0	4	9	0	0	
	飼育日数(日)	33	27	22	37	40	41	33	27	26	37	40	
試験区 No	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6							
飼料	種類	ロ村なし	ウール(新)	ウール(使用中)	ウール+活性炭	活性炭	玉砂利						
	量(g)	-	27	27	27+168	336	3,000						
給餌	飼	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%							
水温(°C)	18.1~25.0	18.1~25.0	18.1~24.8	18.0~24.8	17.9~24.6	17.7~24.8							
D・O(%)	3.99~5.54	4.05~6.11	3.36~7.12	3.96~5.54	4.23~6.19	4.34~5.54							
開始	尾数(尾)	8	8	8	8	8							
	平均体重(g)	46.9	43.8	47.5	45.9	47.5	47.8						
終了	尾数(尾)	6	7	8	5	7	5						
	平均体重(g)	51.6	43.4	52.5	45.1	48.4	49.3						
	へい死数(尾)	2	1	0	3	1	3						
	飼育日数(日)	49	27	72	30	76	35						
試験区 No	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7						
給餌量(%)	-	2	-	2	2	-	2						
残餌量(%)	-	-	1	1	-	1	1						
水温(°C)	19.4~20.2	19.6~20.2	19.6~20.4	19.3~20.3	20.0~20.2	19.2~21.0	19.6~20.4						
D・O(%)	4.81~6.23	4.81~6.23	4.81~6.23	4.56~6.23	5.41~6.23	6.19~6.53	5.11~5.23						
開始	尾数(尾)	6	6	6	6	-	-						
	平均体重(g)	53.5	54.0	53.5	53.2	-	-						
終了	尾数(尾)	6	6	6	6	-	-						
	平均体重(g)	49.8	53.8	52.0	53.8	-	-						
	へい死数(尾)	0	0	0	0	-	-						
	飼育日数(日)	15	15	15	15	15	15						

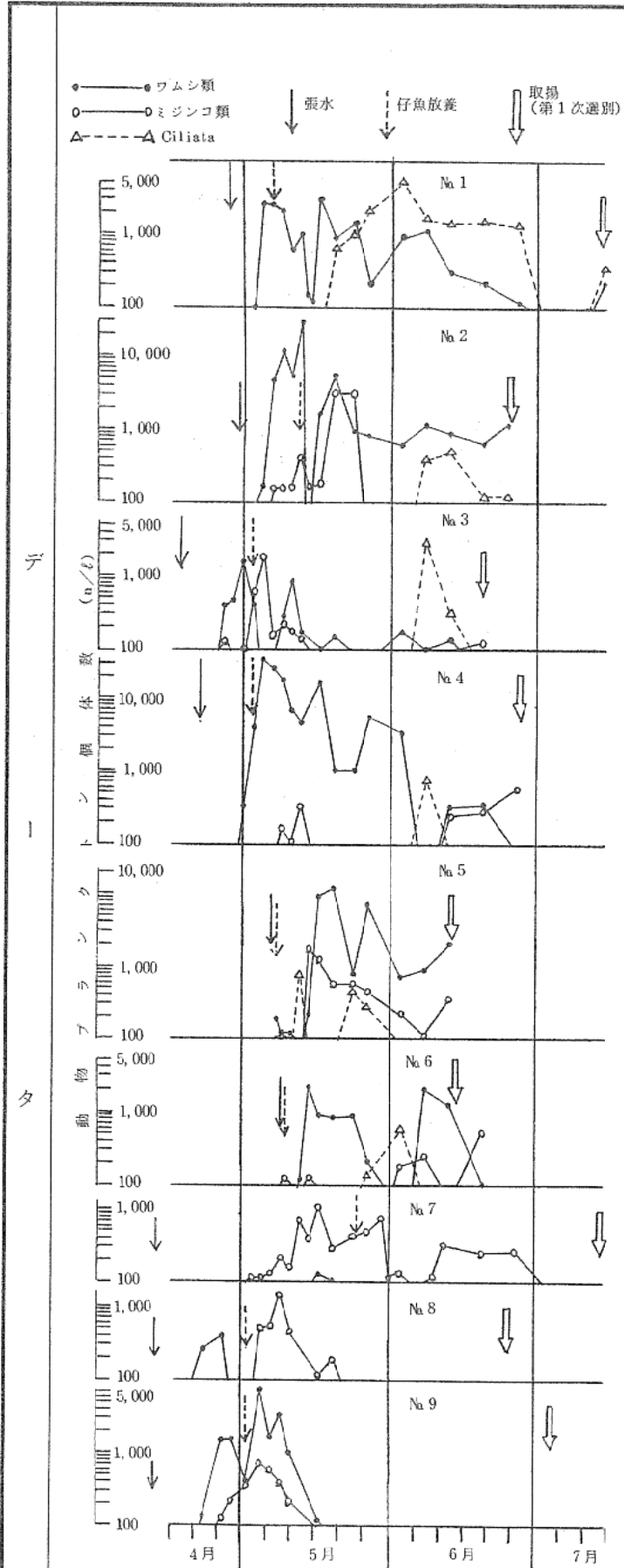


図1 仔魚放養前後の動物プランクトン

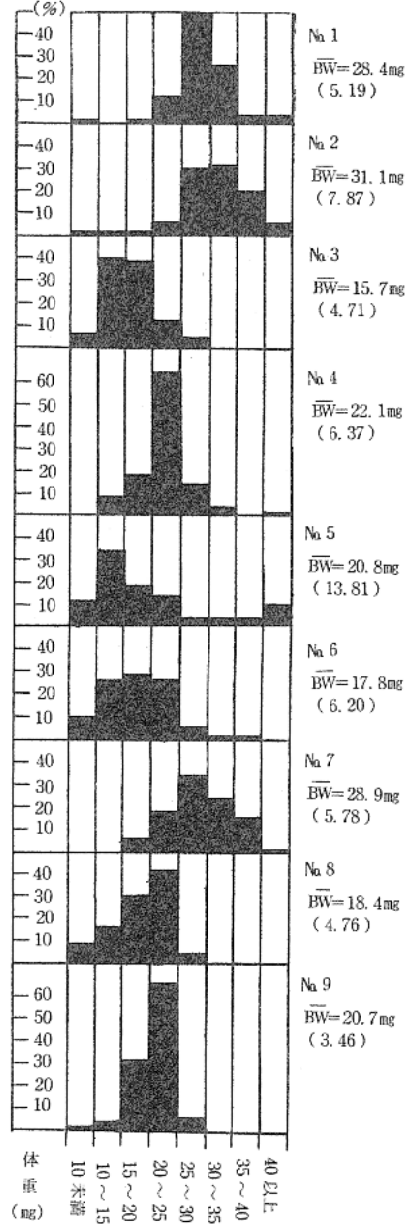


図2 仔魚（放養10日後）の体重度数分布
() 内 標準偏差値

魚病対策試験（血液性状試験）

間瀬三博・田村憲二・深津定一

目的	<p>血液検査によるキンギョの健康診断の基礎資料を得るために、(1)水槽飼育魚の血液性状について(2)NO₂が血液性状に及ぼす影響について、(3)越冬中の血液性状の変化について、の3つの試験を実施した。</p>
方法	<p>各試験の設定条件と方法を表1に示した。</p> <p>検査項目（方法）：赤血球数=RBC（血球計算盤）、ヘモグロビン濃度=Hb（水槽飼育試験1の供試魚はザリー法、他はNRK Hbメーター）、ヘマトクリット値=Ht（毛細管法）</p> <p>赤血球平均恒数：検査値から次の赤血球平均恒数を算定した。</p> <p>平均赤血球容積（MCV）= $\frac{Ht}{RBC} \times 10^7 \mu^3$・平均赤血球血色素量（MCH）= $\frac{Hb}{RBC} \times 10^7 \mu\mu g$・平均赤血球血色素濃度（MCHC）= $\frac{Hb}{Ht} \times 10^2 \%$</p>
結果	<p>(1) 検査値を図1～3に、赤血球平均恒数を図4～6に示した。水槽飼育試験1では1・2区が特異な値を示した他は全ての区が、RBC・Hb・Ht共、対照値より低い。水槽飼育試験2ではRBCは対照値とほとんど差がなく、Hb・Htが対照値より低い。赤血球平均恒数の方は水槽飼育試験1では、MCV・MCHが対照値よりやや高い区が多く、水槽飼育試験2では全区のMCV・MCHが対照値より低い。</p> <p>(2) 検査値を図7～9に、赤血球平均恒数を図10～12に示した。検査値はRBC・Hb・Ht共にNO₂-N濃度が高いほど低くなる。特にHtの低下は顕著である。赤血球平均恒数はMCVがNO₂-N濃度が高くなるに従って著しく低下し、MCHはやや低下する。一方MCHCは逆に増加する。</p> <p>(3) 検査値を図13～15に、赤血球平均恒数を図16～18に示した。検査値はRBC・Hb・Ht共に1月がやや低く、3月に回復若しくは11月以上の値を示す。赤血球平均恒数はMCVが1月に低下して、3月にやや回復する。MCHはほとんど変化しないが、MCHCは1月が高く3月にやや低下する。</p>
考察	<p>(1) 水槽飼育試験1の1・2区を除いてすべての区がRBC・Hb・Htの3値共、あるいはそのうち2値が対照値より低く、貧血状態にある。この貧血は、水槽飼育での水質が通常の野外池飼育での水質と著しく異なる事に起因すると思われるが、要素が極めて複雑であり、個々の区の水質と血液性状との関連は一概には論じられない。又、MCV・MCHC両値を用いた貧血の分類も、水槽飼育試験2が小赤血球性である以外は個々の区で各々異り、一定の傾向は認められない。</p> <p>(2) NO₂-N濃度が高くなるに従ってRBC・Hb・Ht共に低下し、貧血状態が進行する。検査値の中ではHtが鋭敏に反応しており、NO₂貧血の検査項目として有用である。この貧血は、MCHCは上昇するがMCHはわずかに低下していること、及びMCVが大幅に低下していることから正色素性小赤血球性貧血に分類される。</p> <p>(3) 検査値は1月にRBC・Hb・Ht共にやや低く、軽い貧血状態であるが、低水温期は溶存酸素</p>

考
察

が多く、魚の酸素消費量も少いため、この程度の貧血は特に支障がないと推察される。なおこの貧血が正色素小赤血球性貧血に分類される。

なお試験(1)・(2)では大部分の供試魚の血液がこげ茶色をしておりNO₂によるメトヘモグロビンの増加が推察される。メトヘモグロビンは不活性ヘモグロビンであり、O₂の運搬には関与しないのでこのような魚では、Hbは実質的には検査値より更に近い状態にあると考えられる。

表1 各試験の設定条件と方法

設定条件	水槽飼育試験1、2に供したリュウキン1年魚を、試験終了と同時に検査した。																				
試験期間	水槽飼育試験1-7月10日~8月18日、水槽飼育試験2-9月17日~12月1日																				
対照区	1、2の対照区として8月20日、11月11日に所内土池で飼育中のリュウキン1年魚の検査を行った。																				
(1) 項目	区	8月20日	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-12	11月11日	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
検査尾数(尾)		5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	8	5	7	8	5	7	5
検査魚平均体重(g)		44.6	28.3	36.4	31.4	24.7	30	33.5	30.2	29.4	30.6	23.3	30.6	26.0	67.1	50.2	43.4	52.5	45.1	48.4	49.3
設定条件	NaNO ₂ を用いてNO ₂ -N濃度の異った7区を設け、リュウキン1年魚10尾を放養し、96時間後に検査した。無給餌・水温20℃																				
(2) 項目	区	コントロール区	1区	2区	3区	4区	5区														
試験期間		56年2月13日~17日	2月19日~23日	2月21日~25日	2月16日~20日	2月6日~10日	2月19日~10日														
NO ₂ -N濃度(ppm)	開始時	Tr	5.7	7.0	11.5	20.0	69.5														
	終了時	0.03	5.4	6.2	10.2	17.3	68.0														
検査尾数(尾)		8	10	10	10	10	7														
検査魚平均体重(g)		47.3	72.7	67.3	68.5	55.7	59.0														
備考	5区は24時間で3尾がへい死し、生残魚も衰弱していたため、同時点で検査を行った。																				
設定条件	越冬期間55年11月11日~56年3月30日、越冬中無給餌																				
平均体重	越冬開始時-72.9g(40尾)、終了時-67.9g(39尾)																				
(3) 項目	検査月日	55年11月11日				56年1月29日				3月30日											
水温(℃)		11.8				4.1				12.8											
検査尾数(尾)		8				10				10											
検査魚平均体重(g)		67.1				67.6				71.0											

デ

1

タ

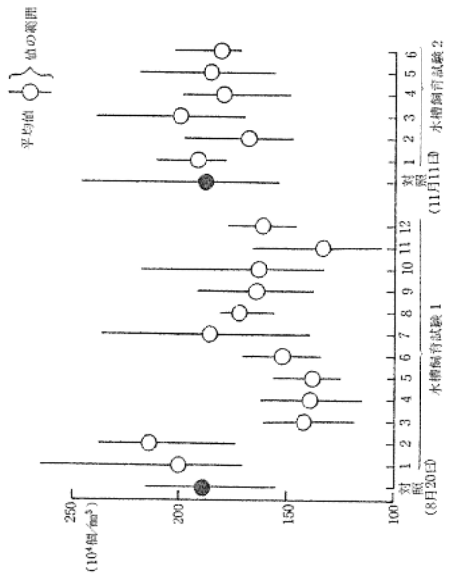


図1 RBC

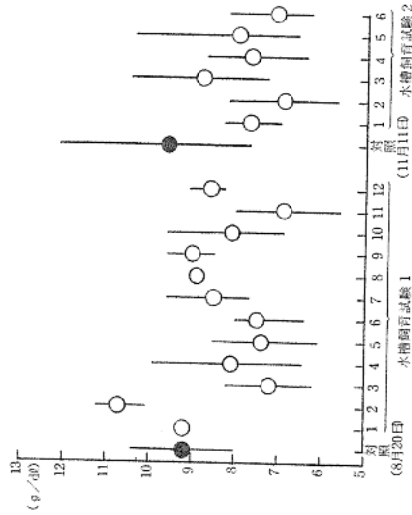


図2 Hb

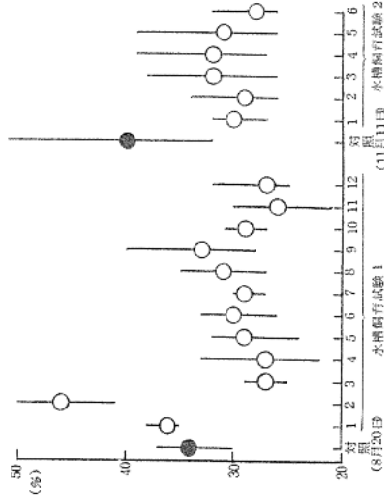


図3 Ht

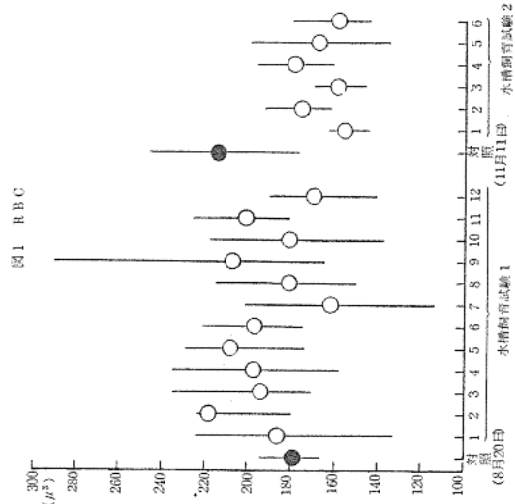


図4 MCV

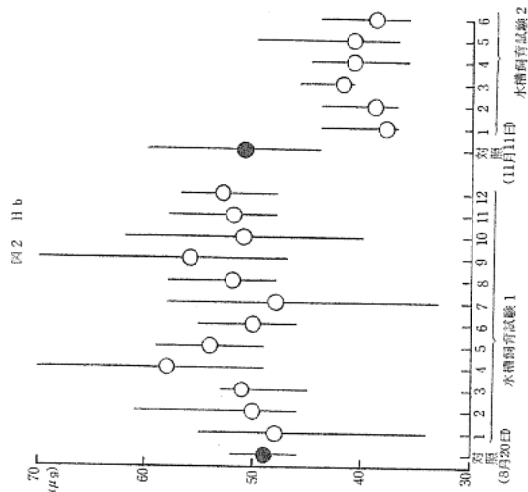


図5 MCH

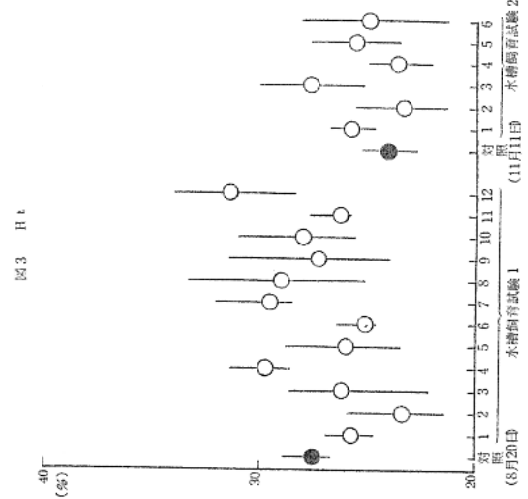


図6 MCHC

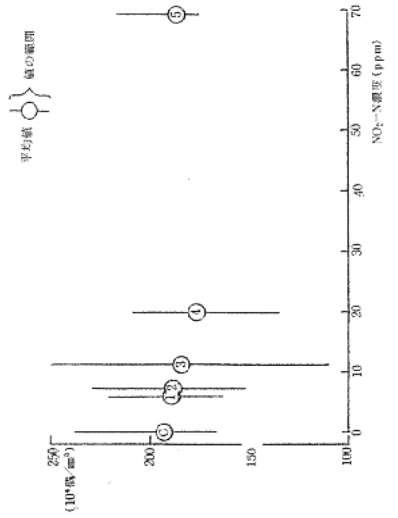


図7 RBC

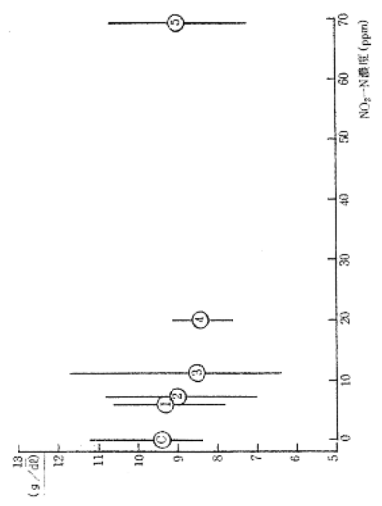


図8 H b

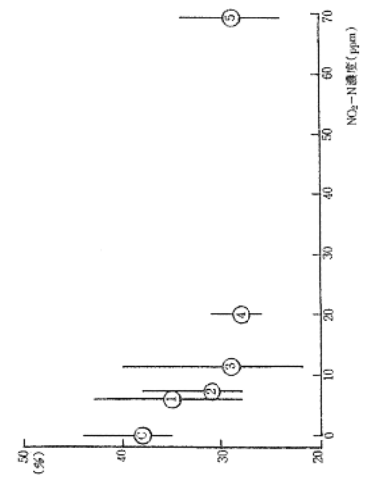


図9 H t

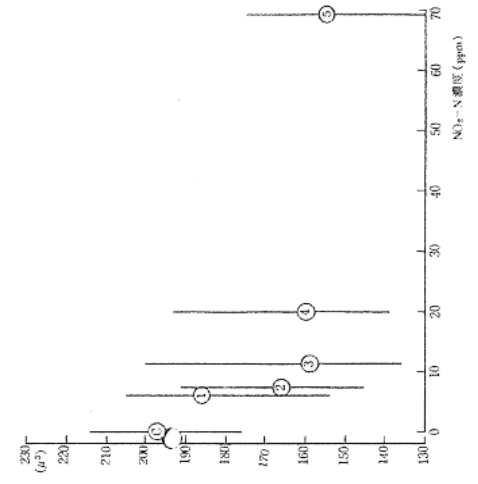


図10 MCV

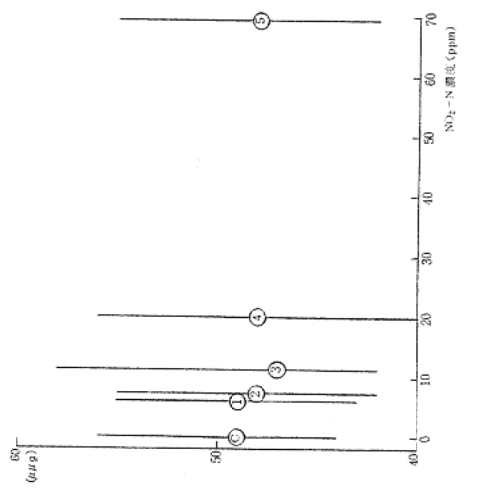


図11 MCH

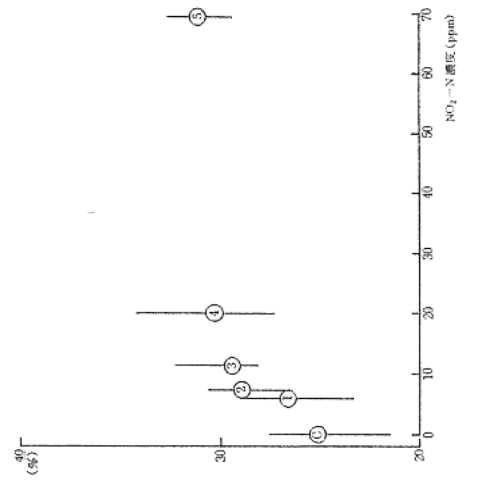


図12 MCHC

デ

1

タ

平均値
誤差範囲

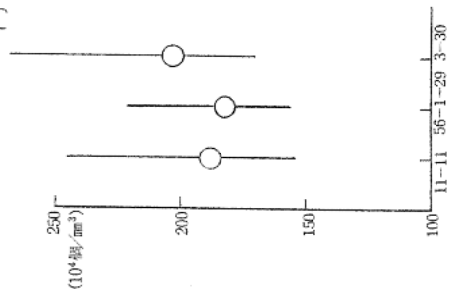


図 13 RBC

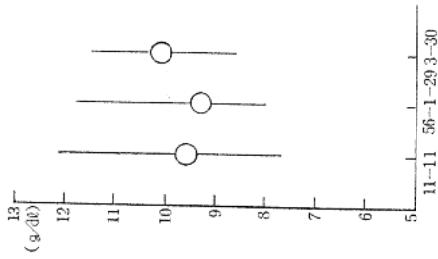


図 14 Hb

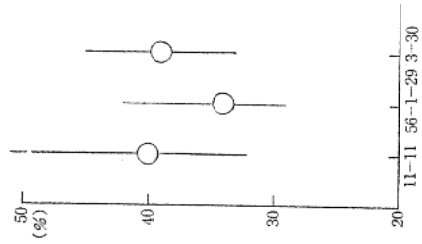


図 15 Ht

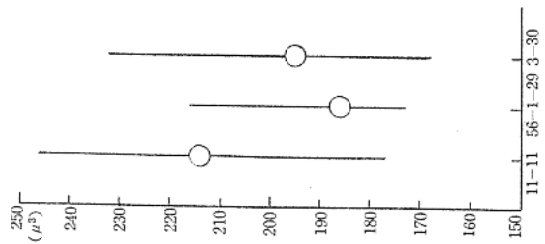


図 16 MCV

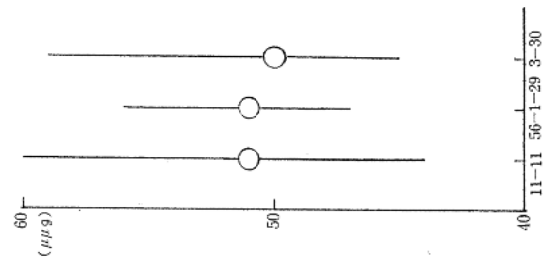


図 17 MCH

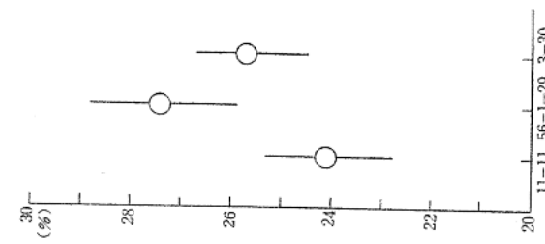


図 18 MCHC

飼料試験

田村憲二・間瀬三博・深津定一

目的	<p>弥富地方のキンギョ養殖用飼料は、そのほとんどが自家配合飼料であるが、これは飼料経費が市販配合飼料に比べて経済的であるとされていることによる。しかし近年、自家配合用の飼料原料の価格変動も著しく、飼料経費も変化していると考えられるため最近の自家配合の飼料経費を知り、キンギョ養殖合理化の1資料とするため実施した。</p>
方法	<p>試験期間 試験Ⅰ：昭和55年7月29日～9月5日、試験Ⅱ：9月9日～10月21日、試験Ⅲ：10月21日～12月9日、試験Ⅳ：11月12日～12月24日</p> <p>供試魚 リュウキン0年魚</p> <p>試験池 試験ⅠⅡⅢ：野外試験池（泥池、6m×8m×0.5m）を金網により6等分して使用（1区画8㎡）、試験Ⅳ：ビニールハウス内コンクリート池（2m×1m×0.3m）6面</p> <p>飼料 各区の配合内容は表1にとりまとめた。なおⅠ-2区の配合内容が当地方の自家配合の標準的組成である。また市販配合100%以外の飼料は煮て与え、マッシュ100%区はねり餌とした。給餌は1日1回置き餌で行った。</p> <p>飼育環境 試験ⅠⅡⅢはプランクトンの良く繁殖した環境で行い、試験Ⅳは注水、水換えにより、プランクトンの繁殖を制限して行った。</p>
結果	<p>各区の飼育結果および期間中の飼育環境は表2、表3、図1にとりまとめた。市販配合飼料のマッシュは増重量、飼料効率とも低い値を示し生産経費（円/kg）は自家配合の1.8～6.7倍であったが、ペレットは増重量で自家配合の1.5～2.3倍であり、生産経費では1.3～1.5倍であった。試験ⅠⅡⅢでは自家配合の組成の差による増重量、飼料効率の差は小さかった。</p>
考察	<p>すべての試験で自家配合は市販配合の生産経費を下回ったが、試験Ⅳでペレット区と比較するとその差は小さく、環境条件などによっても、この差は変化する。また自家配合の生産経費には、作成に必要な燃料費（推定）は含まれているが、人件費、施設費などは含まれていない。従ってこれらの経費に対する考え方により、自家配合の評価も変わると言える。市販配合マッシュは生産経費が高い値を示したが、試験Ⅳに於て、自家配合に添加する事により飼料効率が向上した。これは自家配合の持つ粘着力により、飼料の散逸量が減少したためと思われる。またプランクトン発生を制限された条件下（試験Ⅳ）での増重量は、マッシュ区を除き飼料中の蛋白含量の順位と一致したがプランクトンの共存する条件下では、この関係は判然としない。これはキンギョの成育が、人工餌料と共に池中に共存する餌料プランクトンの強い影響を受けるためと思われ、これらを有効に利用する事が必要である。</p>

表1 飼料の配合内容

	区	飼料配合内容 (%)						粗蛋白質 (%)	備考
		大麦	米ぬか	フィッシュソリュブル	市販コイ用マッシュ	市販コイ用ペレット	フィードオイル(外割)		
試験 I (55.7.9 ~ 9.5)	I-1	75	25	-	-	-	-	11.7	
	I-2	70	20	10	-	-	-	13.6	
	I-3	70	20	10	-	-	7	13.6	
	I-4	49	14	7	30	-	-	18.5	
	I-5	-	-	-	100	-	-	30.0	
	I-6	-	-	-	100	-	7	30.0	
試験 II (55.9.9 ~ 10.21)	II-1	75	25	-	-	-	-	11.7	飽食給餌
	II-2	70	20	10	-	-	-	13.6	〃
	II-3	49	14	7	30	-	-	18.5	〃
	II-4	-	-	-	100	-	-	30.0	〃
	II-5	-	-	-	-	-	-	-	無給餌
	II-6	-	-	-	100	-	-	30.0	
試験 III (55.10.21 ~ 12.9)	III-1	75	25	-	-	-	-	11.7	
	III-2	70	20	10	-	-	-	13.6	
	III-3	49	14	7	30	-	-	18.5	
	III-4	-	-	-	100	-	-	30.0	飽食給餌
	III-5	-	-	-	-	-	-	-	無給餌
	III-6	-	-	-	100	-	-	30.0	
試験 IV (55.11.12 ~ 12.24)	IV-1	75	25	-	-	-	-	11.7	
	IV-2	70	20	10	-	-	-	13.6	
	IV-3	49	14	7	30	-	-	18.5	
	IV-4	-	-	-	100	-	-	30.0	
	IV-5	-	-	-	-	100	-	39.0	
	IV-6	-	-	-	-	-	-	-	無給餌

表2 試験 I・II・III 飼育結果

区	試験 I (55年7月29日~9月5日) 給餌日数 31日						試験 II (55年9月9日~10月21日) 給餌日数 30日						試験 III (55年10月21日~12月9日) 給餌日数 31日					
	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6	II-1	II-2	II-3	II-4	II-5	II-6	III-1	III-2	III-3	III-4	III-5	III-6
放養																		
尾数(尾)	114	110	106	101	100	100	60	60	60	60	60	60	59	58	56	59	59	57
総魚体重(g)	460	500	468	499	510	540	800	789	790	800	796	791	1,415	1,355	1,340	1,395	970	1,190
平均体重(g)	4.04	4.55	4.42	4.94	5.10	5.40	13.3	13.2	13.2	13.3	13.3	13.2	24.0	23.4	23.9	23.6	16.4	20.9
取揚																		
尾数(尾)	102	109	102	101	95	98	59	58	56	59	59	57	58	57	55	58	48	54
総魚体重(g)	1,396	1,428	1,381	1,426	1,298	1,413	1,415	1,355	1,340	1,395	970	1,190	1,719	1,653	1,653	1,702	817	1,325
平均体重(g)	13.69	13.10	13.54	14.12	13.66	14.42	24.0	23.4	23.9	23.6	16.4	20.9	29.6	29.0	30.1	29.3	17.0	24.5
総給餌量(g)	1,820	1,820	1,820	1,820	1,820	1,820	1,770	1,745	2,125	4,700	0	1,770	775	775	775	2,800	0	775
総増重量(g)	936	928	913	927	788	873	615	566	550	595	174	399	304	298	313	307	153	135
飼料効率(%)	51.4	51.0	50.2	50.9	43.3	48.0	34.7	32.4	25.9	12.7	-	22.5	39.2	38.4	40.4	11.0	-	17.4
尾数少留(%)	89.5	99.1	96.2	100	95.0	98.0	98.3	96.7	93.3	98.3	98.3	95.0	98.3	98.3	98.2	98.3	81.4	94.7
増重倍率(倍)	3.03	2.86	2.95	2.86	2.55	2.62	1.77	1.72	1.70	1.74	1.22	1.50	1.21	1.22	1.23	1.22	0.84	1.11
①生産経費(円/尾)	113	127	163	176	325	329	167	200	340	1,114	-	627	151	171	223	1,287	-	807

① 燃料費を含む。人件費は含まず。

表3 試験IV飼育結果および期間中の水質 (55年11月12日~12月24日)
給餌日数 30日

区		IV-1	IV-2	IV-3	IV-4	IV-5	IV-6
放養	尾数(尾)	100	100	100	100	100	100
	総魚体重(g)	413	441	456	408	427	421
	平均体重(g)	4.13	4.41	4.56	4.08	4.27	4.21
取揚	尾数(尾)	100	100	99	100	100	99
	総魚体重(g)	468	516	541	457	551	340
	平均体重(g)	4.68	5.16	5.46	4.57	5.51	3.43
総給餌量(g)		480	480	480	480	480	0
総増重量(g)		55	75	85	49	124	-81
飼料効率(%)		11.5	15.6	17.7	10.2	25.8	-
尾数歩留(%)		100	100	99	100	100	99
増重倍率(倍)		1.13	1.17	1.19	1.12	1.29	0.81
⊙生産経費(円/kg)		509	413	505	1,388	653	-
期間中の水質	水温(°C)	12.0~18.6	11.6~18.6	12.1~18.6	12.3~18.5	12.2~18.7	11.3~18.8
	P H	7.4~7.6	7.5~7.6	7.5~7.6	7.5~7.6	7.5~7.6	7.5~7.7
	D・O(cc/L)	4.56~5.97	5.18~6.19	5.40~6.58	5.38~6.19	5.28~6.09	4.95~7.17
	NH ₄ -N(mg/L)	0.98~1.12	0.98~1.15	0.90~1.12	1.06~1.20	0.88~1.20	1.00~1.15
	NO ₂ -N(mg/L)	0.01~0.04	0.01~0.04	0.01~0.02	0.01~0.05	0.01~0.06	0.01~0.04

⊙ 燃料費を含む。人件費は含まず。

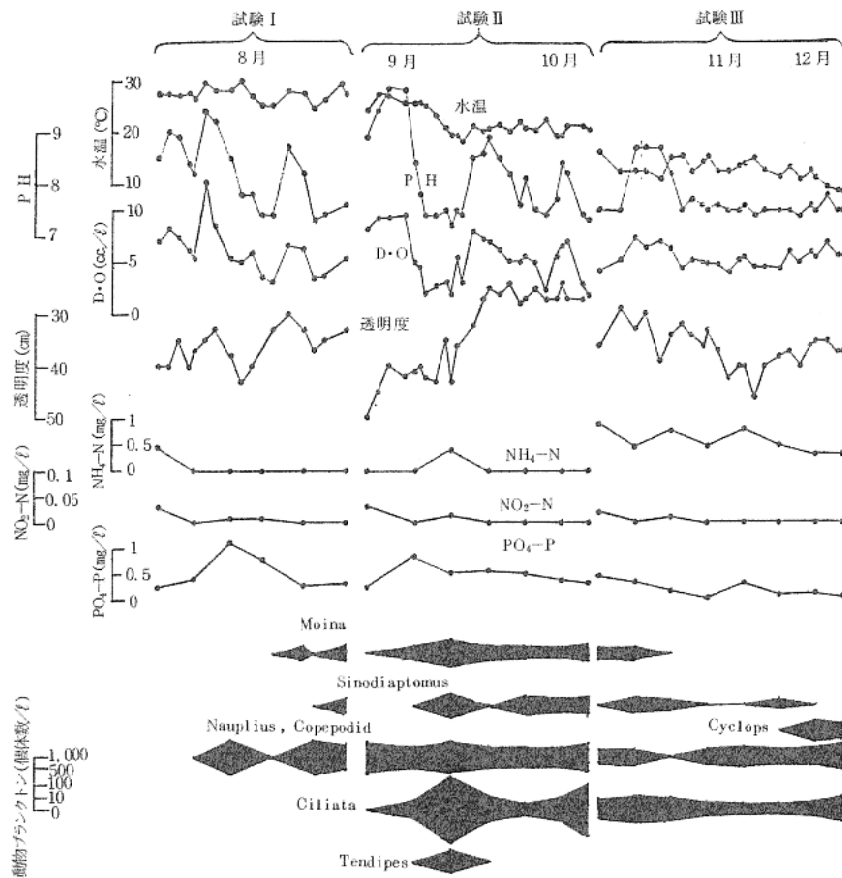


図1 試験 (I・II・III) 期間中の飼育環境