

観賞魚試験

魚病対策（穴あき病の早期治療）

間瀬三博・茅野博美・田村憲二

目的	<p>穴あき病は依然として原因が明確でなく、その究明が急がれている。しかし、現実に発生している穴あき病に対処するためには、種々の試験・研究を継続しなければならない。そこで、新しい薬剤の検討を含めて、早期治療のための薬剤の適正かつ効果的な使用方法を確立するため、この試験を実施した。</p>												
方法	<p>期間：昭和53年5月24日～6月7日</p> <p>感染操作：病魚（ワキン・コメットの1年魚）の患部周辺鱗を、健康魚（リュウキン1年魚・平均体重12g）の鱗の下に挿入する「鱗挿入法」によった。</p> <p>試験区：ニフルスチレン酸ソーダは、0.5・1.0・2.0及び4.0㎖の4区とし、PC-2708F（抗生物質）は、0.4・2.0及び10.0㎖の3区とした。これに、対照区2区を設け、合計9区とした。</p> <p>供試魚数 各試験区10尾とした。</p> <p>薬浴：病魚患部周辺鱗挿入終了30分後に、各試験区で1時間薬浴した。</p> <p>飼育：薬浴終了後、供試魚を水洗し、各々ガラス水槽（60cm×30cm×36cm）に放養し、室温（17～22℃）・無給餌で飼育した。飼育水のPHは7.2～7.5であった。なお、期間中隔日に約5分の1の飼育水を交換した。</p> <p>観察：症状の観察は、2日目・7日目及び14日目に行ない、症状の表現方法は、表1に示した。</p>												
結果及び考察	<p>治療試験の結果は表2のとおりで、ニフルスチレン酸ソーダは、1.0㎖でやゝ発生率が低かったが、その他の区では大差がなかった。PC-2708Fは、0.4～1.0㎖と高濃度になるに従い発生率が低下し、早期治療効果が認められる。</p> <p>より効果的な使用量を得るためには、ニフルスチレン酸ソーダは高濃度の、PC-2708Fは濃度設定を細かくした追試が必要と思われる。</p> <p style="text-align: center;">表1 症状の表現方法</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>表現</th> <th>患部症状</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>—</td> <td>発病せず 又は完全に治ゆ</td> </tr> <tr> <td>±</td> <td>発赤程度の炎症（治ゆするかもしれない）</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>発病を見極める……………初期</td> </tr> <tr> <td>++</td> <td>近いうちに筋肉が露出するだろう……………中期</td> </tr> <tr> <td>+++</td> <td>筋肉が完全に露出……………終期</td> </tr> </tbody> </table>	表現	患部症状	—	発病せず 又は完全に治ゆ	±	発赤程度の炎症（治ゆするかもしれない）	+	発病を見極める……………初期	++	近いうちに筋肉が露出するだろう……………中期	+++	筋肉が完全に露出……………終期
表現	患部症状												
—	発病せず 又は完全に治ゆ												
±	発赤程度の炎症（治ゆするかもしれない）												
+	発病を見極める……………初期												
++	近いうちに筋肉が露出するだろう……………中期												
+++	筋肉が完全に露出……………終期												

表2 治療試験結果

観察日	区 症状	対照区		PC-2708F区			ニフルスチレン酸ソーダ区			
		No. 1.	No. 2.	0.4ppm	2.0ppm	10.0ppm	0.5ppm	1.0ppm	2.0ppm	4.0ppm
5月25日 (2日目)	-	3	0	3	2	0	0	2	1	1
	±	7	10	7	8	10	10	7	8	9
	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	++	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	+++	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	〜い死 (内++以上)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1 (0)	0 (0)
	穴あき全数 (++以上)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5月31日 (7日目)	-	2	1	0	1	2	0	2	2	2
	±	4	4	4	5	5	0	3	2	4
	+	1	3	3	0	1	4	0	2	1
	++	2	1	0	0	0	2	1	1	1
	+++	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	〜い死 (内++以上)	1 (0)	1 (0)	3 (0)	4 (1)	2 (0)	4 (0)	4 (0)	3 (0)	2 (0)
	穴あき全数 (++以上)	2	1	0	1	0	2	1	1	1
6月7日 (14日目)	-	1	1	1	0	1	0	2	2	2
	±	0	1	1	2	0	1	2	0	1
	+	0	0	1	2	3	0	0	1	1
	++	2	2	3	1	1	2	1	2	2
	+++	2	2	0	0	0	0	0	0	1
	〜い死 (内++以上)	5 (1)	4 (2)	4 (0)	5 (1)	5 (0)	7 (2)	5 (1)	5 (2)	3 (1)
	穴あき全数 (++以上)	5	6	3	2	1	4	2	4	4

目的	<p>弥富地方のキングョ養殖池は、養殖用水源付近の急激な都市化による用水の水質悪化や長期間使用した養殖池のヘドロの堆積による底質悪化が原因となり、良好な飼育環境の維持が困難になりつつある。そこで養殖池水の実態を把握するため、本調査を実施した。</p>
方法	<p>調査池：地区内のキングョ（0年魚）養殖池10池（No.1～No.10）を対象とした。この10池はNo.1とNo.2、No.3とNo.4、No.5とNo.6、No.7とNo.8、No.9とNo.10が各々隣接しており、同一業者がほぼ同様の水質管理を行っている。</p> <p>調査期間と調査回数：昭和53年5月～昭和54年3月。5月～10月は月2回、11月～3月は月1回、各池を巡回調査した。</p> <p>調査項目と方法：水温（水銀温度計）、PH（比色法）、溶存酸素量（ウインクラーNaNO₃変法）、NH₄-N（ネスラー法）、NO₂-N（G・R法）、NO₃-N（比色法）、PO₄-P（DENIGES-ATKINS法）、アルカリ度（M・Oアルカリ度）、COD（KMnO₄法）、Cl（モールの銀滴定法）、透明度（5cm白磁製板）、酸素生産量（試水中の動物プランクトンをXX11プランクトンネットで除去後、酸素瓶法により、照度3,000ルクスとした）、動物及び植物プランクトン（プランクトン計数板及び血球計算盤で、種類別に計数した）。</p>
結果	<p>調査池別の水質及びプランクトン相の変化は、資料編図1～図30のとおりである。</p> <p>水質：分析項目別の最大・最小値を表1に示した。PHと溶存酸素量は類似した変化傾向を示し、各池とも7月～8月に最も高く、PH10.0以上、酸素飽和度200%以上となる。また、No.2、No.3、No.5、No.7及びNo.9池で、時期的に酸素飽和度50%以下の低酸素状態があった。透明度は6月以降アオコの繁殖により、急激な低下がみられ、7月～10月は8～15cmの池が多いが、11月以降はやや高くなる。溶存窒素類は、池による差が大きい、各池とも6月～9月は殆んど検出されなかった。12月～1月に高い値を示したのは、No.1、No.2、No.5、No.6及びNo.7池であった。PO₄-Pは、No.6池の2月を除いて、全期間を通じて安定していた。アルカリ度は、5月～6月上旬に高く、7月以降低下し、11月以降に再び上昇する傾向がみられた。Clは、池により差が大きい、No.7池を除いて各池とも冬期に増加している。CODは、アオコの影響により差が大きい、沔過池水（No.5沔紙使用）は各池とも比較的安定し、20～30mg/ℓの池が多かった。また、$\frac{\text{沔過池水COD}}{\text{池水COD}}$は、7月～11月の期間が低い傾向にあった。酸素生産量は、アオコの繁殖量により差が大きかった。</p> <p>動物プランクトン：調査した10池で出現した主な動物プランクトンは、輪虫類13種、甲殻類3種、原生動物5種であった。出現した種類、個体数は池により差が大きい、調査池すべてに出現し、個体数の多いのは、輪虫類でBrachionus calyciflorus, Brachionus angularisなどが特に多くみられた。原生動物のCiliata, ケンミジンコ類のNaupliusがこれに次いでいる。Moinaは一時的に多く出現した池があったが、出現期間が制約されている。全体的にみて、動物プランクトン量の最も多い時期は、5月～7月であったが、例外的な池もみられた。</p> <p>植物プランクトン：10池に出現した主な植物プランクトンは、緑藻類10種、藍藻類8種、珪藻類4種、鞭毛藻類6種及び属種不明のMicron-algaeであった。出現した種類、個体数は池により差が大きい、平均的に個体数が多くみられたのは、Microcystis, Anabaena, Phormidium</p>

などの藍藻類、Scenedesmus, Actinastrum, Ankistrodesmusなどの緑藻類であった。全体的にみた植物プランクトンの季節的変化の特徴は、5月～6月上旬は緑藻類、鞭毛藻類が多く、6月中旬以降は藍藻類が優先する。特に、Microcystis は6月中旬～8月に単細胞のものが多くみられ、12月以降再び緑藻類の増殖する池が多かった。

本年度の調査では、各々の池で養殖魚種、放養密度などが異っていたため、各池間の養魚成績の比較検討はできなかった。No.1、No.2では12月中旬から魚体の表面が部分的に白濁する異常がみられ、へい死魚は少なかったが、商品としての価値が低下した魚が多くみられた。これは、秋～冬期のプランクトン交代が順調に進まず、水変り状態が生じ水質が長期に亘って安定しなかったことが関連すると思われる。No.3～No.10では特に異常は認められず平年並の成績と予測される。一般的にキングョ養殖池のような止水池では、隣接する池でも環境が異なる場合が多いが、同一の水質管理を行えば、植物プランクトンについては、類似した組成を示すことが考えられる。

表1 水質分析結果 最大・最小値

調査池	水温(℃)		PH		透明度(m)		D・O(cc/ℓ)		D・O(%)		NH ₄ -N(mg/ℓ)		NO ₂ -N(mg/ℓ)			
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大		
1	5.3	34.5	7.1	10.7	9	B	6.27	13.91	70.5	270.0	Tr	6.9	Tr	0.03		
2	5.4	34.8	8.0	10.5	5	B	3.20	19.62	4.55	37.37	Tr	4.55	Tr	0.16		
3	-	3.38	7.3	10.5	13	B	2.95	14.12	4.94	27.42	Tr	0.43	Tr	0.05		
4	5.4	34.8	7.4	10.8	11	B	3.76	16.12	6.15	31.87	Tr	2.40	Tr	0.05		
5	4.8	3.36	7.4	10.6	8	B	3.38	19.29	3.76	37.31	Tr	4.80	Tr	0.08		
6	4.8	3.38	7.7	10.6	7	28	5.49	22.45	6.64	44.46	Tr	3.15	Tr	0.02		
7	5.9	3.46	7.3	10.6	7	B	3.33	19.29	4.08	37.77	Tr	1.95	Tr	0.30		
8	6.2	3.58	7.4	10.4	11	B	6.66	17.28	7.68	32.94	Tr	0.58	Tr	0.01		
9	-	3.52	7.6	10.8	7	B	3.02	18.90	4.82	36.70	Tr	0.23	Tr	Tr		
10	-	3.52	8.2	10.8	5	B	3.44	26.72	5.81	50.70	Tr	0.27	Tr	0.02		
調査池	NO ₃ -N(mg/ℓ)		PO ₄ -P(mg/ℓ)		M-O ₂ アハカリ度(mg/ℓ)		Cl(mg/ℓ)		池水C・O ₂ D(mg/ℓ)		汚池水C・O ₂ D(mg/ℓ)		(B)/(A)		酸発生量(cc/ℓ)	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
1	Tr	4.20	Tr	0.05	0.44	2.66	2.64	1.398	3.552	1.381.3	1.664	5.323	0.17	0.94	0.32	1.82
2	Tr	1.05	Tr	0.33	0.74	3.16	2.58	1.370	30.50	11.596	1.617	3.359	0.23	0.79	0.28	2.12
3	Tr	0.50	Tr	0.08	0.89	2.73	1.74	7.80	2.771	8.325	1.883	2.933	0.31	0.89	0.31	1.12
4	Tr	0.10	Tr	0.15	1.21	2.84	3.50	1.630	2.187	9.177	9.35	3.359	0.35	0.98	0.06	1.62
5	Tr	0.15	Tr	0.48	1.08	8.60	5.4	3.42	5.981	17.163	1.944	5.704	0.21	0.83	-0.12	2.08
6	Tr	Tr	Tr	0.01	1.16	6.80	7.2	3.12	6.224	1.86.00	2.411	5.186	0.21	0.64	0.44	1.78
7	Tr	5.17	Tr	0.16	0.96	4.64	2.78	7.82	3.288	1.78.84	2.291	5.170	0.18	0.84	0.18	1.87
8	Tr	0.36	Tr	0.33	0.70	5.52	2.70	1.020	2.812	1.37.94	1.589	2.687	0.19	0.83	0.18	1.38
9	Tr	Tr	Tr	0.43	1.64	4.33	2.28	7.20	50.40	1.35.29	2.425	5.828	0.29	0.85	0.01	1.04
10	Tr	Tr	Tr	0.63	2.15	4.65	1.38	6.46	2.910	1.54.20	2.481	5.790	0.38	0.99	0.02	1.60

注) B:底 Tr:痕跡

察

目的 海部地方に存在する養殖河川で、特に夏期に頻発する酸素不足による養殖魚の大量へい死事故を未然に防止するため、溶存酸素量を中心とする水質調査を、昨年度に引続いて実施するとともに、冬期低水温期の凍傷による水生菌病の発生を防止するため、表・底層水の水質調査を実施した。

方 法 調査期間：昭和53年6月～10月及び昭和54年1月
 調査回数：昭和53年6月～10月は各月1回、昭和54年1月は2回各河川に予め定めた測定点を巡回した。
 調査地点：夏期は、筏川（鎌島橋・川小屋前）・宝川・芝井川・新政川・下川・善太川・佐屋川（夜寒橋・温泉前）・大膳川及び鶴戸川（山路・役場前・戸倉）の9河川・11定点で行った。
 冬期は、筏川・宝川・芝井川・新政川・下川（寄場・釣場）・善太川・佐屋川及び大膳川の8河川・9定点で行った。
 調査項目と方法：水温（水銀温度計）、PH（比色法）、溶存酸素量（ウインクラールNaNO₃変法）CI（モールの銀滴定法）
 なお、水温、PHは現地で測定し、溶存酸素量は現地で固定した後、CIとともに実験室で測定した。冬期の底層水は北原式採水器を用いて採水した。

結 果 夏期水質調査結果は、表1～3に、冬期水質調査結果は、表4に示した。
 夏期では、筏川（鎌島橋）と新政川で1回づつ低酸素を観察したが異常は認められず、また、下川では常に高いPHを観察するが、特に異常は認められなかった。鶴戸川の戸倉は調査期間を通じて溶存酸素量が少なく、特に7月は0.53cc/lと、無酸素に近い状態であった。戸倉は昨年も同様の現象がみられ、水棲生物にとって極めて劣悪な場所である。同河川の他の地点では、植物プランクトンが繁殖し、通常は溶存酸素量も多い。9月の調査は、大雨の3日後であったため、PH・溶存酸素量とも極端な変化を示していた。
 冬期は、本年度の場合異常高温で経過したため、芝井川で水生菌付着魚を散見した以外異常は認められなかった。また、何れの河川も水深が浅く、表・底層水の水質に殆んど差はなかった。

表1 夏期水質調査結果（I）

項目・地点	筏川（鎌島橋）					筏川（川小屋前）					宝川					芝井川					新政川				
	6-19	7-18	8-15	9-19	10-17	6-19	7-18	8-15	9-19	10-17	6-19	7-18	8-15	9-19	10-17	6-19	7-18	8-15	9-19	10-17	6-19	7-18	8-15	9-19	10-17
採水時刻	13:30	10:40	10:35	10:37	11:56	15:00	11:37	11:15	10:41	10:28	13:45	11:56	13:25	11:24	11:47	14:40	10:53	10:45	10:26	10:08	15:15	11:39	11:37	10:56	10:37
水温(°C)	26.5	29.5	31.6	25.9	18.2	27.8	30.8	32.2	25.9	17.5	27.8	32.4	34.5	26.0	18.2	27.8	29.6	32.4	26.4	16.7	28.5	32.0	30.4	26.5	16.8
PH	7.1	7.1	7.4	6.8	7.2	7.1	7.6	8.0	7.4	7.6	7.1	8.3	9.1	7.2	8.0	7.4	8.3	8.8	7.6	7.4	8.2	8.6	7.4	7.7	7.7
溶存酸素量 mg/l	3.25	4.40	5.7	11.4	7.05	4.28	6.14	5.94	4.42	7.38	3.66	9.97	12.46	3.92	9.90	6.87	9.72	11.94	7.64	6.52	7.17	7.53	2.31	4.03	5.77
溶解酸素 %	5.70	8.16	11.68	19.7	10.62	7.70	11.67	11.49	7.67	10.93	6.58	19.36	24.92	6.81	14.89	12.36	18.07	23.18	13.39	9.50	13.96	14.54	4.36	7.08	8.42
塩分 mg/l	476	266	330	156	878	326	290	360	298	574	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
水色	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明

表2 夏期水質調査結果（II）

項目・地点	下川					善太川					佐屋川（夜寒橋）					佐屋川（温泉前）					大膳川				
	6-19	7-18	8-15	9-19	10-17	6-19	7-18	8-15	9-19	10-17	6-19	7-18	8-15	9-19	10-17	6-19	7-18	8-15	9-19	10-17	6-19	7-18	8-15	9-19	10-17
採水時刻	15:20	11:37	11:45	11:08	10:43	15:30	13:55	13:35	11:34	11:30	15:00	14:00	13:40	11:40	11:15	16:30	14:30	13:55	11:40	11:25	16:20	14:15	14:05	11:55	11:30
水温(°C)	27.6	31.8	31.4	27.4	16.2	27.4	33.2	32.3	26.7	20.4	27.4	33.4	34.2	27.4	18.1	28.0	31.6	32.0	26.9	19.0	28.9	33.8	34.2	27.7	18.8
PH	8.6	8.0	9.3	9.1	8.8	7.1	8.6	8.3	7.2	7.4	8.4	9.0	8.9	8.2	7.5	7.1	7.2	7.4	7.3	7.6	8.5	8.7	9.3	7.4	7.7
溶存酸素量 mg/l	5.99	10.87	10.68	9.27	6.46	5.16	11.11	9.12	3.58	5.81	7.26	11.04	8.95	8.84	6.82	3.67	8.91	6.76	5.07	7.92	8.88	10.51	12.95	5.65	9.78
溶解酸素 %	10.73	20.91	20.42	16.56	9.32	9.21	21.78	17.67	6.32	9.12	12.96	21.83	17.75	15.73	10.24	8.62	17.09	13.05	8.97	12.11	12.60	20.81	25.75	10.14	14.86
塩分 mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.12	3.98	10.56	4.5	1.65	3.26	1.90	3.50	3.18	1.83	-	-	-	-	-
水色	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明

表3 夏期水質調査結果(Ⅲ)

項目	鍋戸川(山路)					鍋戸川(役場前)					鍋戸川(戸倉)				
	7-3	7-18	8-15	9-19	10-17	7-3	7-18	8-15	9-19	10-17	7-3	7-18	8-15	9-19	10-17
採水時刻	13:45	14:37	14:24	13:42	13:30	14:00	14:45	14:30	13:51	13:50	14:10	14:55	14:04	14:05	14:10
水温(℃)	31.0	33.3	32.8	26.6	19.8	31.8	33.2	34.4	26.3	19.5	28.2	29.5	29.5	25.2	18.1
P H	7.2	9.5	9.1	6.9	7.4	7.3	9.4	9.7	6.9	7.5	7.1	7.2	7.0	6.9	7.3
溶酸 cc/ℓ	7.35	17.39	12.70	28.8	7.82	9.80	16.78	16.30	2.30	9.44	0.53	1.29	1.14	1.08	2.68
酸素 %	13.99	34.17	24.80	5.08	12.12	18.65	32.90	32.53	4.03	14.57	9.5	24.0	21.2	18.5	4.02
塩分(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
水色	暗緑	暗緑	濃暗緑	暗緑濁	濃暗緑	暗緑	暗緑	濃暗緑	黄灰濁	濃暗緑	灰	灰	灰	灰	灰

天候 6-19:くもり
7-3:はれ
7-18:はれ
8-15:はれ時々くもり
9-19:はれ
10-17:はれ

表4 冬期養殖河川水質調査結果

天候 54-1-11:はれ
1-30:小雨

項目	河川名	芝井川		茂川		新政川		下川(寄場)		下川(釣場)		宝川		善太川		佐屋川		大膳川	
		表	底	表	底	表	底	表	底	表	底	表	底	表	底	表	底	表	底
採水時刻	54年1-11	10:15		10:45		11:10		11:20		-		11:45		13:30		13:40		13:50	
	1-30	10:00		10:30		11:10		11:20		11:30		11:55		13:45		14:00		14:15	
採水層(表・底層)		表	底	表	底	表	底	表	底	表	底	表	底	表	底	表	底	表	底
水温(℃)	1-11	8.6	8.5	8.0	8.1	10.8	-	8.2	8.3	-	-	8.0	8.0	10.4	9.7	8.1	8.1	8.2	8.2
	1-30	7.6	7.2	6.8	6.8	8.0	-	6.7	6.5	6.7	6.6	7.4	6.7	8.4	8.1	7.2	7.2	7.7	7.5
P H	1-11	8.9	8.9	9.2	9.1	8.8	-	8.9	8.9	-	-	7.9	7.7	9.1	9.0	8.8	8.8	8.3	8.3
	1-30	7.4	7.5	8.5	8.4	8.2	-	8.9	8.9	8.9	8.8	7.7	7.7	8.9	8.9	9.0	9.0	9.0	8.9
溶酸 cc/ℓ	1-11	14.49	13.60	12.69	13.03	14.46	-	8.80	8.80	-	-	11.64	10.23	14.80	14.25	12.45	12.23	11.63	11.92
	1-30	6.55	6.48	7.73	5.53	6.98	-	7.22	5.98	7.82	6.69	6.04	6.57	6.04	9.75	10.19	10.46	10.06	8.66
酸素 %	1-11	17.69	16.57	15.28	15.71	18.56	-	10.64	10.66	-	-	14.01	12.31	18.81	17.84	15.02	14.76	14.06	14.42
	1-30	7.81	7.65	9.03	6.46	8.40	-	8.42	6.93	9.11	7.77	7.80	7.04	11.85	12.29	12.35	11.88	12.71	10.30
水色	1-11	濁		黄濁		黄緑		黄緑		-		暗濁		暗濁		暗濁		暗濁	
	1-30	灰濁		暗緑		黄濁		黄緑		黄緑		灰		暗濁		暗濁		濁	

※調査月日

飼料改良(低蛋白飼料によるリュウキンの体型改良-I)

間瀬三博・茅野博美・田村憲二

目的	リュウキンの品質向上と経済的飼料の作成を目的として、飼料の蛋白含量と成長及び体型との関係について、昭和52年度に0年魚を用い試験したが、本年度は、更に継続飼育し1年魚における体型変化について調べた。
方法	<p>供試魚：昭和52年7月7日に飼育を開始したリュウキン1年魚で、飼料蛋白含量10%区、20%区、40%区及び50%区の4区に各300尾ずつ放養した。</p> <p>飼育池：野外試験池(泥池・6.0m×8.0m×0.5m)1面を、3%目の金網で4区に仕切り、1区画を1試験区とした。</p> <p>飼料：各試験区の飼料組成・成分は表1のとおりで、給餌は1日1回午前中に行った。給餌回数は167回で、総給餌量は各試験区とも17.25kgであった。</p>
測定	測定は6月5日、8月11日、10月16日の3回行い、計測尾数は6月・8月が各試験区50尾ずつで、10月は残魚全部を測定したが、10%区39尾、20%区29尾、40%区6尾と50%区31尾であった。
結果	<p>体重・体型の変化：体重及び体型の昭和52年度以降の経時的変化は、図1のとおりである。</p> <p>体重と体型の相関：平均体重と平均体型(体高/体長の値)の関係を、図2で示した。体重約20gまでは体型の良化傾向が認められるが、それ以上では殆んど変化しない。</p>

結果

体長と体高の相関：昭和52年度3回及び本年度3回の測定結果から得た平均体長と平均体高の関係を、図3に示した。各試験区とも体長と体高の間には、直線であらわされる相関関係が認められる。

昭和52年度の0年魚による体型改良試験を継続し、1年魚の変化を追跡したが、放養密度に差が生じたため、図1の体重及び体型の変化については、蛋白含量別の考察はなし得ない。たゞ、0年魚にみられた急激な体型の良化は、いずれの区でも認められなかった。図1・図2の結果から体型は高蛋白飼料で給餌4ヶ月、低蛋白飼料でも給餌12ヶ月位の飼育で完成するものと思われる。

考

図3の各試験区の直線は、明確な差がなく体長1~3cmの幼魚期の体長・体高の変化も、それ以後の変化もほぼ同一の過程を経ると考えられる。

表1 各区の飼料組成及び成分

試験区	組成 (%)			成分 (%)				
	魚粉	小麦粉	コーンスターチ	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	水分
10%区	10	20	70	10.3	1.2	0.05	1.8	13.6
20%区	25	20	55	20.2	2.1	0	4.4	12.7
40%区	55	20	25	39.4	4.3	0	8.9	11.3
50%区	70	20	10	48.6	5.0	0	11.1	10.1

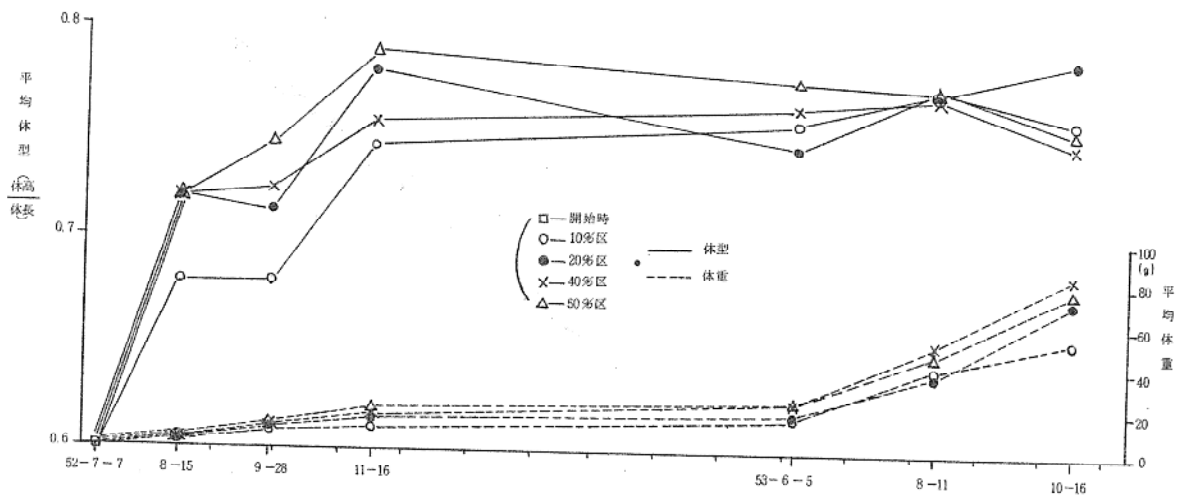


図1 体重・体型変化

察

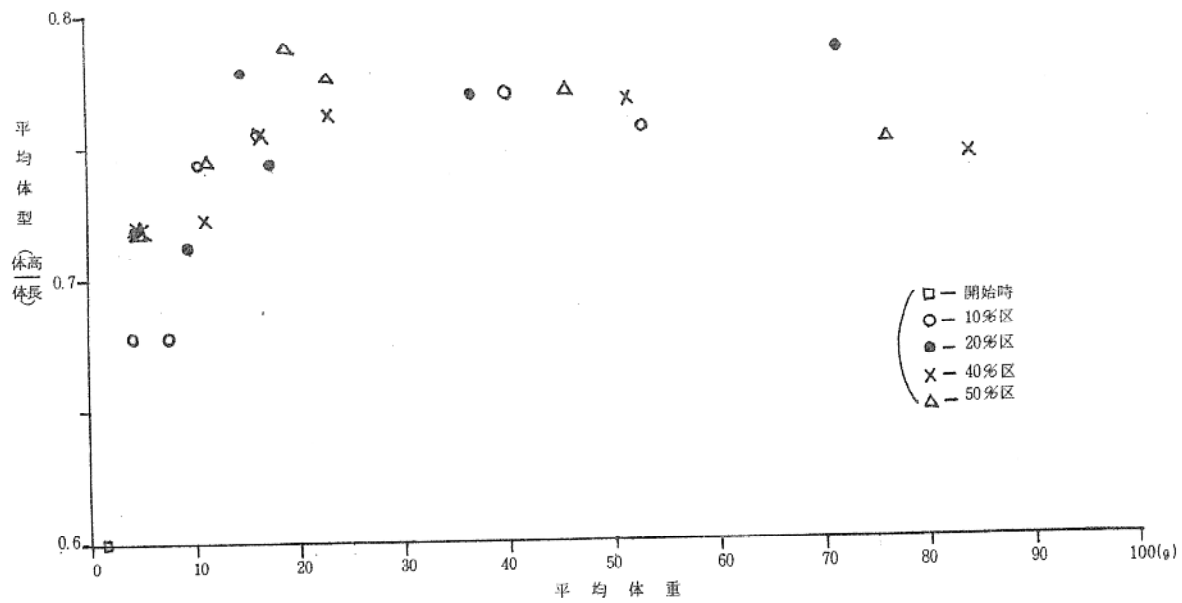


図2 体重と体型の相関

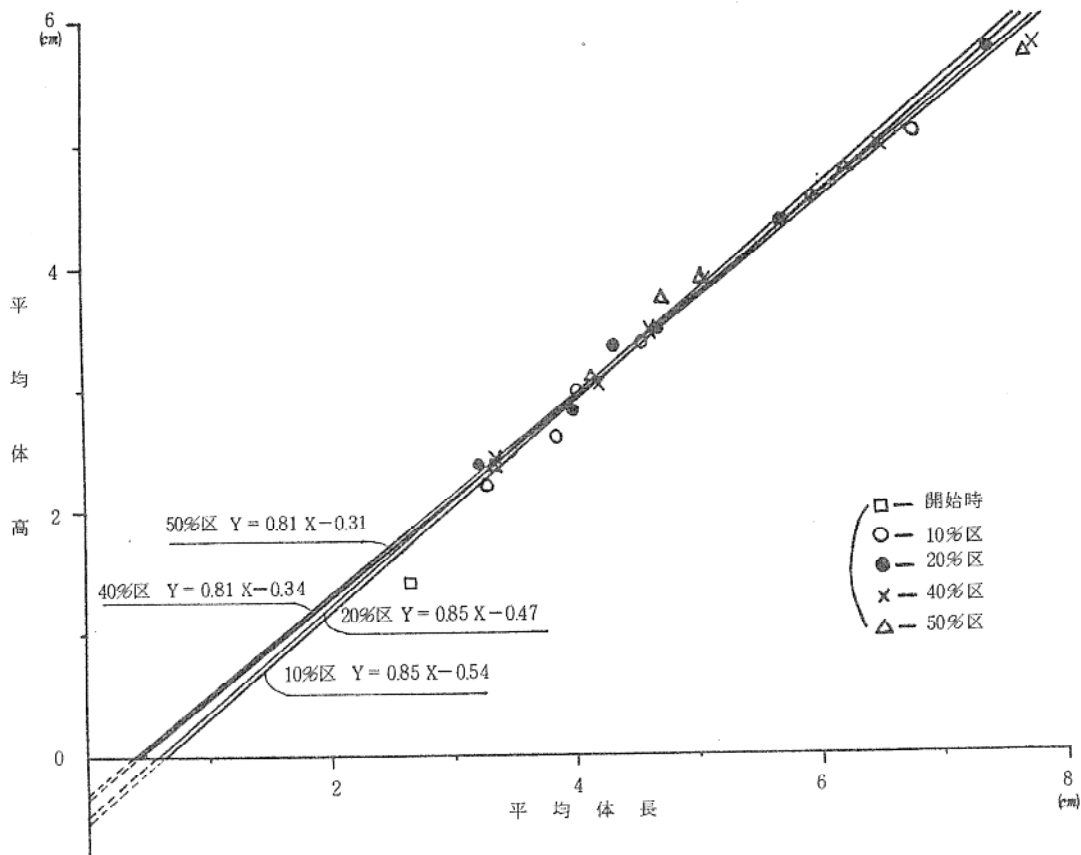


図3 体長と体高の相関

<p>目的</p>	<p>昭和52年度に実施した体型改良試験の結果、供試魚が無差別であったため試験開始時すでに体型にかなりの差がみられたので、本年度は補足試験として同一親魚（1対1）からの産出魚を用い給餌初期において体型良化に關与する低蛋白飼料の影響について試験した。</p>																								
<p>方法</p>	<p>供試魚：昭和53年6月5日～6日にふ化した、リュウキン仔魚を天然餌料のみで飼育し、7月11日に飼料蛋白含量10%、50%の2区に各243尾ずつ放養した。</p> <p>飼育池：ビニールハウス内コンクリート池（2.0m×1.0m×0.5m）を各区1面使用した。</p> <p>飼料：各区の飼料組成及び成分は、前年度試験の10%区、50%区と同様とした。給餌は1日1回午前中に行い、給餌量は7月11日～7月22日が8g、7月24日～7月28日が10g、7月29日～8月3日が20g、8月4日～8月11日が25gそして、8月15日～8月22日が30gとした。</p> <p>給餌回数35回、総給餌量は623gであった。</p> <p>測定：7月19日、7月26日、8月1日、8月8日及び8月15日の5回は各30尾ずつ、8月22日には50尾ずつ、計6回、体重、体長、体高を測定した。</p>																								
<p>結果</p>	<p>体重及び体型の経時的变化は図1のとおりで、何れの値も試験期間を通じて50%区が高い。体重と体高の間には、両区とも直線で表わされる相関関係が認められる。（図2）</p>																								
<p>考察</p>	<p>図1でみられるように、餌付後12日目、体型・体重に差があらわれる。体型は、最終計測の段階で差が少なくなるが、常に50%区が10%区を上回る。又、体重は差が開く一方で、最終計測時でも10%区の体重は、50%区の58.5%にすぎなかった。</p> <p>図2では、体高が体長の一次関数であることをあらわしており、体長が長いほど体高が高くなり体型が良くなる。これは、図2に点線で示したとおり体高/体長の値が、原点を通る直線の傾きを示し、体長が長くなるに従って、勾配が急になることで明らかである。10%区に50%区の直線が殆んど同じであることは、50%区が特に体高が高く体型が良いのではなく、成長との関係と思われる。したがって、早期出荷の計画があれば餌付時から高蛋白飼料を投与し、初期における成長促進及び体型の良化を図るべきであろう。</p> <div data-bbox="539 1489 1157 2038" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>Figure 1: Average Body Shape and Weight Change</caption> <thead> <tr> <th>測定日</th> <th>10%区 (平均体高/平均体長)</th> <th>50%区 (平均体高/平均体長)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7-7</td> <td>0.42</td> <td>0.42</td> </tr> <tr> <td>7-19</td> <td>0.48</td> <td>0.53</td> </tr> <tr> <td>7-26</td> <td>0.54</td> <td>0.59</td> </tr> <tr> <td>8-1</td> <td>0.54</td> <td>0.58</td> </tr> <tr> <td>8-8</td> <td>0.56</td> <td>0.61</td> </tr> <tr> <td>8-15</td> <td>0.59</td> <td>0.61</td> </tr> <tr> <td>8-22</td> <td>0.64</td> <td>0.66</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>図1 体重・体型変化</p>	測定日	10%区 (平均体高/平均体長)	50%区 (平均体高/平均体長)	7-7	0.42	0.42	7-19	0.48	0.53	7-26	0.54	0.59	8-1	0.54	0.58	8-8	0.56	0.61	8-15	0.59	0.61	8-22	0.64	0.66
測定日	10%区 (平均体高/平均体長)	50%区 (平均体高/平均体長)																							
7-7	0.42	0.42																							
7-19	0.48	0.53																							
7-26	0.54	0.59																							
8-1	0.54	0.58																							
8-8	0.56	0.61																							
8-15	0.59	0.61																							
8-22	0.64	0.66																							

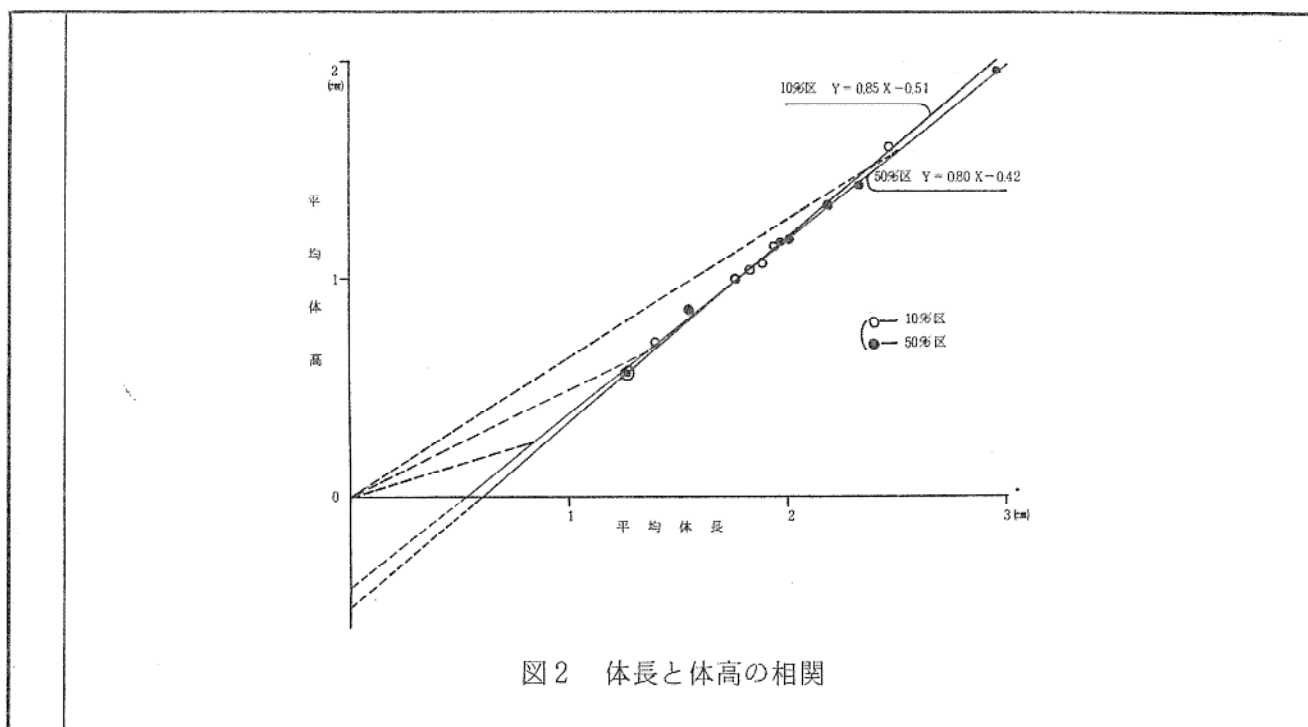


図2 体長と体高の相関

飼料改良（脱脂大豆ミールを利用した養魚飼料）

茅野博美・田村憲二・間瀬三博

目的	<p>一般に魚類の蛋白要求率が高いと考えられており、市販養魚飼料の蛋白含量は40%から50%に調整されている。そして、蛋白源としては高蛋白飼料材が必要とされ、従来から動物性の飼料材が多く用いられてきた。しかし、200海里経済海域の設定に伴う、フィッシュミール（F・M）の不足と価格の高騰は、飼料業界は勿論、養殖業界においても深刻な問題となっている。ともあれ、重要な飼料材であるF・Mに替る新しい素材の開発が必要であり、既に各種の酵母類・植物性飼料材の利用が検討されている。そこで、脱脂大豆ミールを利用し経済的飼料素材としての価値を検討する。</p>
方法	<p>試験期間：昭和53年7月18日から昭和53年8月22日まで 試験区及び供試魚：試験区は、ビニールハウス内のコンクリート池（1.0m×2.0m×0.3m）4面を使用し、リュウキン0年魚（平均体重1.67g）を各区に90尾づつ放養した。 飼料：各区の飼料組成・蛋白量は表1のとおり。給餌は1日1回午前中に行い、給餌量は7月18日から22日まで10g、7月24日から29日まで15g、7月31日から8月5日まで20g、8月7日から8月21日まで30gを、各区とも等量とした。 飼育環境：各区の飼育期間中の水温、PH、溶存酸素量は表2のとおりである。</p>
結果	<p>飼育結果は、表3のとおりである。成長は動物性蛋白質の全く入らない1区が最も良い。また、生残率では、植物性蛋白と動物性蛋白との比が、3対7で動物性蛋白の多い3区が100%であった。飼料効率では、大豆ミールの含量が最も多い1区が高い飼料効率を示しているが、その他の区では必ずしも同一の傾向を示していない。</p>
考察	<p>植物性飼料材は、脱脂大豆ミール以外に、ゴマ粕や落花生粕など蛋白含量の高い飼料材はあるが</p>

考

これらの飼料材を利用した場合には、魚の成長が極めて悪いとされている。脱脂大豆ミールは、植物性飼料材としては最も良質で栄養価の高い飼料材である。飼育結果から見られるように、動物性飼料材と比較しても大きな差は認められない。この結果から資源的に不足気味のF・Mに代る飼料材として十分に利用できると考えられる。また、脱脂大豆ミールは適度に加温処理すれば、一層その効果が高まると云われているので、キンギョの自家配合飼料（炊餌）に利用すれば、成長度がより高まるものと期待できる。本試験期間中の水質には大きな変化がみられなかったが、水中の溶存酸素が減少すると、摂餌不良及び成長率の減少が認められることがわかっているため、環境と飼料効率についての関連を求める試験を引続き実施したい。

なお、大豆油かすの利用については、数年にわたって水産庁の指定研究としてウナギを対象に飼育試験が行われ、大豆油かす20%を魚粉と代替しても飼料効率、増産倍率において、そんな色のない成績が得られている。

表1 飼料組成と蛋白量

飼料材	1		2		3		4	
	割合	蛋白量	割合	蛋白量	割合	蛋白量	割合	蛋白量
大豆ミール	73	36.6	51	25.6	22	11.0	-	-
小麦粉	20	3.4	20	3.4	20	3.4	20	3.4
魚粉	-	-	16	11.0	38	25.6	55	36.6
コーンスターチ	7	0	13	0	20	0	25	0
合計	100	40	100	40	100	40	100	40

表2 飼育期間中の水質

項目	1	2	3	4
水温 (°C)	30.2 ~ 32.7	30.2 ~ 32.7	30.2 ~ 32.7	30.2 ~ 32.7
PH	7.3 ~ 7.7	7.2 ~ 7.8	7.2 ~ 7.7	7.1 ~ 8.8
DO (cc/l)	3.47 ~ 5.71	4.19 ~ 7.62	3.56 ~ 6.08	3.45 ~ 6.85

察

表3 飼育結果

項目		区	1	2	3	4
放養	尾数 (尾)		90	90	90	90
	重量 (g)		150	150	150	150
	平均体重 (g)		1.67	1.67	1.67	1.67
	放養密度 (尾/m ²)		45	45	45	45
取揚	尾数 (尾)		87	88	90	87
	重量 (g)		316.8	304.0	310.8	303.6
	平均体重 (g)		3.64	3.45	3.45	3.49
生残率 (%)			96.7	97.8	100	96.7
総給餌量 (g)			630	630	630	630
飼料効率 (%)			26.5	24.4	25.5	25.2

人工交配 (リュウキンの体型の遺伝)

田村憲二・茅野博美・間瀬三博

目的	<p>キングョの採卵においては、多数の優良な販売魚を得るため厳選された優良な親魚群を、採卵用親魚として使用する。しかし、その選抜基準は各自の経験に頼っており画一的ではない。また、一般に採卵は1対の親魚から行わず、多数の親魚群から行うため親魚の優劣に関する調査は困難であり、資料も乏しい。そこで本年度は、体型に差のあるリュウキンを使用して、人工受精による交配試験を行ない、親魚の体型が産出仔魚の体型に与える影響を調べて、採卵用親魚選抜技術の基礎資料とするため、本試験を実施した。</p>
方法	<p>供試親魚：同一親魚群から採卵し、同一池で養成したリュウキン（2年魚）で、体型（体高/体長）に差のある親魚（雄3尾・雌2尾）を使用した。各々の体型・体重の測定値は表1に示した。</p> <p>交配の組合せ：表2に示した6交配を行なった。</p> <p>採卵及び仔魚の養成：昭和53年5月31日、雌親魚の腹腔内にホルモン注射（ゴナトロピン30 I・u/10g）を行ない、翌朝乾導法により採卵した。仔魚はガラス水槽（50ℓ容）で、ワムシ・ミジンコを与えて飼育し、15日後にビニールハウス内コンクリート池（1.0m×2.0m×0.5mの6面）に、各交配区とも350尾ずつ収容した。コンクリート池収容後15日間は、ミジンコを与え、その後市販コイ用配合飼料に切替えた。10月2日に野外試験池（48m²を金網で6区画に分割）に、各交配区とも200尾ずつ放養し、昭和54年3月22日まで養成後、体長・体高を測定した。</p>
結果	<p>養成魚の体型（体高/体長）測定結果の平均値を表3に示した。また体型の度数分布を図1に示した。表3・図1から体型（体高/体長）平均値の高い交配順位は、2>1>3>5>4>6とな</p>

る。

考

リュウキンを始め丸物（体型の丸いキンギョ）と称するキンギョは、体型の高い魚が多く出現することが望ましい。このことから、今回の交配に使用した親魚の優劣順位は、雌では $A > B$ 、雄では $b > a > c$ となり、雌では親魚の体型の良否と一致し、親魚の体型は産出仔魚の体型に大きな影響を与えていると思われる。しかし、雄では親魚の体型の優劣順位と産出仔魚の体型から判断した採卵用親魚としての優劣順位は一致しなかった。

表1 親魚の体型、体重

雌雄別	記号	体長 (cm)	体高 (cm)	体高/体長	体重 (g)	体型の良否
雌	A	7.75	6.45	0.832	90.0	良
	B	9.00	6.95	0.772	126.5	不良
雄	a	6.90	6.00	0.870	65.0	良
	b	7.65	6.05	0.791	72.5	並
	c	7.90	5.10	0.646	59.0	不良

表2 交配組合せ

交配番号	交配
1	$A \times a$
2	$A \times b$
3	$A \times c$
4	$B \times a$
5	$B \times b$
6	$B \times c$

表3 養成魚の体型測定結果（測定魚数、各交配区150尾）

交配番号	平均体重(g)	(体高/体長)平均値
1	9.5	0.760
2	10.3	0.790
3	11.5	0.739
4	8.9	0.713
5	8.7	0.720
6	7.8	0.694

察

体高/体長

0.60 0.63 0.66 0.69 0.72 0.75 0.78 0.81 0.84 0.87 0.90

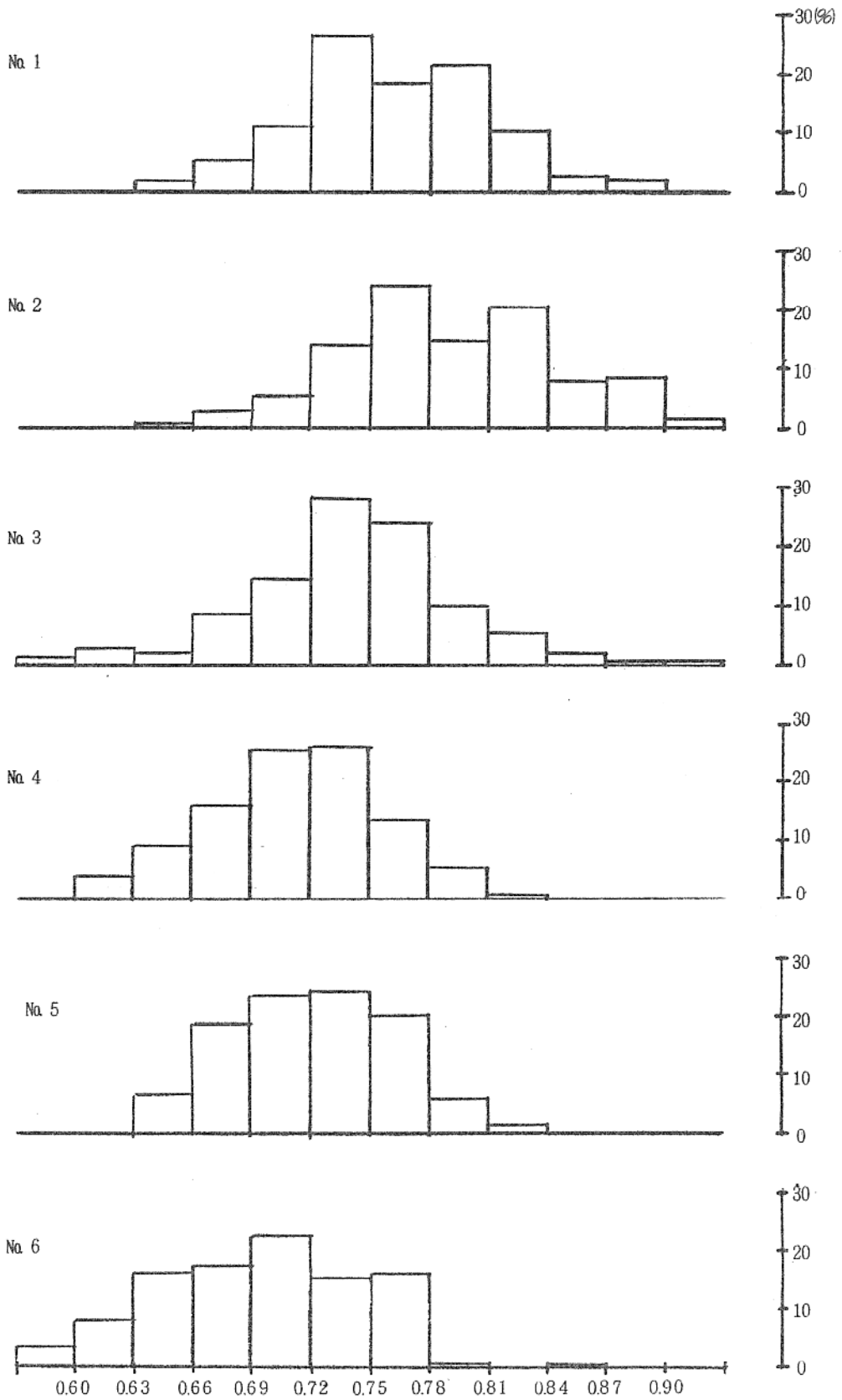


图1 体型(体高/体長)值 度数分布