

21 観賞魚養殖技術試験

品種改良（品質向上）試験

田村憲二・木村仁美・杉本昌也

目的

観賞魚の優良魚生産技術の向上を図るため、昨年度に引き続き次の試験を行った。1. リュウキンの初期成長差（初期密度差）と体形-II, 2. リュウキンの周年採卵-II, 3. 大正三色（2年魚）養成期の斑紋変化, 4. ニシキゴイ（大正三色）の多回採卵と形付率, 5. リュウキンの斑紋別交配試験。

方法

試験期間

1. 昭和57年5月14日～58年12月12日
2. 昭和57年5月6日～59年1月19日
3. 昭和58年4月8日～12月14日
4. 昭和58年5月21日～11月22日
5. 昭和58年5月19日～59年3月26日

試験区および試験方法

1. 57年度に本試験で得られた1年魚を養成して各々の体形を調べた。
2. 57年度に供した親魚（A群, 2年魚）6組, 他の親魚（1年～4年魚）6組で採卵を行った。採卵は人工受精で行い第1回採卵（4月25日）と12月以降の採卵はゴナトロピンを使用した。10月21日以降は20℃以上への加温, 電照（3～5時間）飼育を行った。また時期別の生殖腺の状態を知るため野外池で飼育中のリュウキン1年魚を定期的（7回）に開腹して生殖腺を調べた。
3. 57年度に選抜された優良魚（30尾）につ

いて斑紋の変化を観察した。

4. 自然飼育状態の親魚（2組）で多回採卵を行い, 産出仔を養成して形付率を調べた。
5. 56年度の本試験の産出仔（F₁）を養成した親魚で交配を行った。

結果と考察

1. 飼育初期の高密度区（3・4区）は初期の低密度区（1・2区）に比して密度を低下させた後も成育が遅い傾向が認められた（図1）。体高/体長は体重30～60g時で区による差が生じたが, 成長と共に縮小した（図2）。しかし肉眼的には3・4区で後頭部付近の曲がりが多い魚が多く見られ, 全体的に背部の丸味が感ぜられた。全長/体長は成長と共に高くなる傾向があるが1区（低密度区）は低く, 体長に比して尾鰭が短い体形となった（図3）。また体幅は体高とほぼ比例した変化を示し, 頭長/体長は成長と共に低下した。以上の事からリュウキンの養殖では飼育初期～中期の極度の低密度は, 体形, 尾型（長さ）に悪影響があると推察できた。
2. 産卵量, 産卵回数は個体差が大きいが, いずれも第1回産卵での量が最も多く, また前年度周年採卵を行った親魚（A群）は第1回産卵時期が遅れた（図4）。雌1尾の年間最高産卵量は13回産卵, 63,000個であったが, 第2回産卵以降7月下旬までは

受精能力の無い卵の放出が多く見られ、フ化仔魚の得られた最多産卵回数は5回であった。また、産出卵の卵径は図5のように、1年魚が小型卵、2年魚以上で大型となったが、同一雌魚でも採卵日により差が見られた。2年魚以上で直径1.35 mm以下の小型卵はフ化率が低下する傾向が見られた。産卵回数と産出仔の尾型は第2回採卵以後、明らかに尾型不良魚が増加した区(A-6、

B-6)が認められた。また、リュウキン(1年魚)雌魚のGSI(生殖腺重量×100/体重)の変化は5~10月では個体差が大きく上昇しないが、12月以降急激に上昇した。雄魚も同傾向であるが、周年を通じて差が小さい。

3. 大正三色(2年魚)の斑紋変化は夏期に若干の墨の減少が見られたが全体的には変化が小さかった。

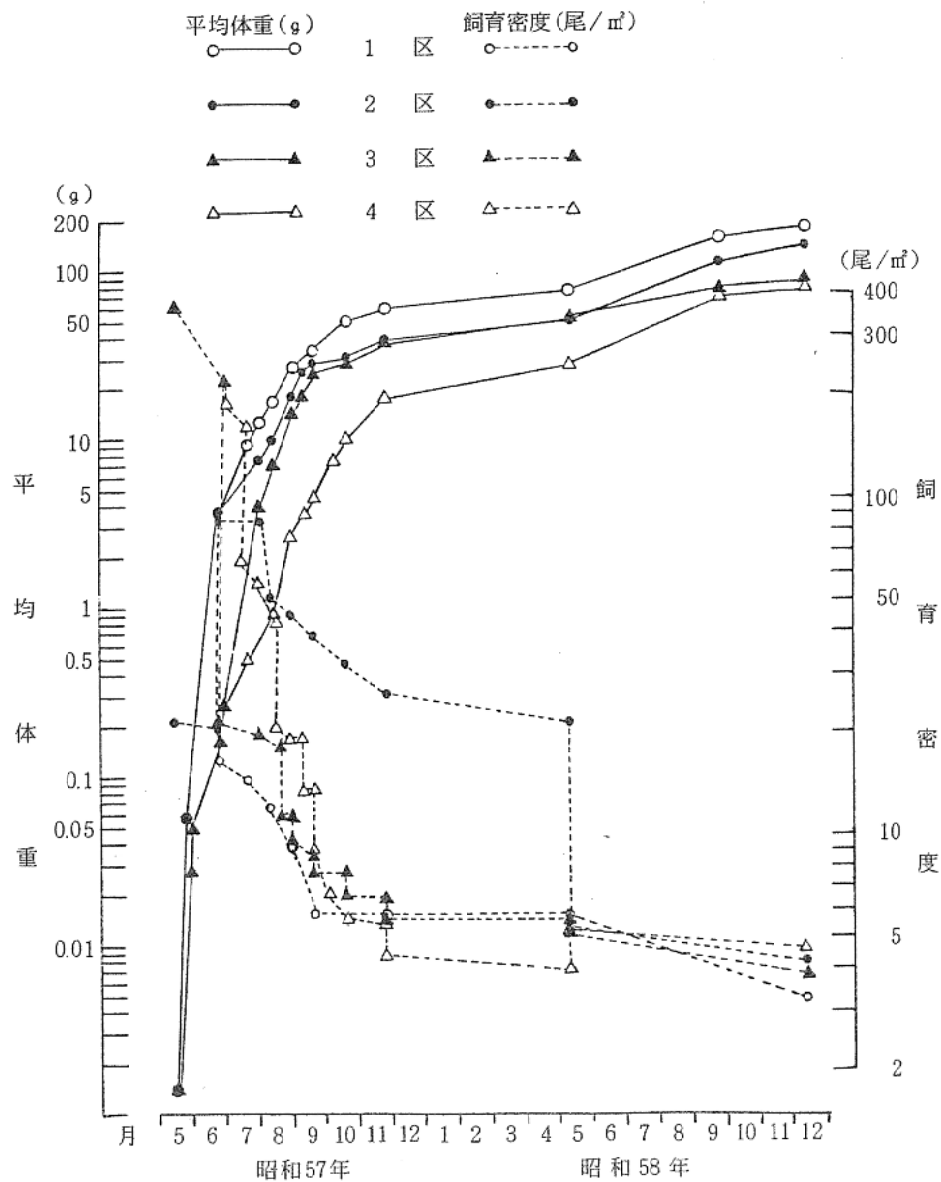


図1 体形試験 平均体重と飼育密度

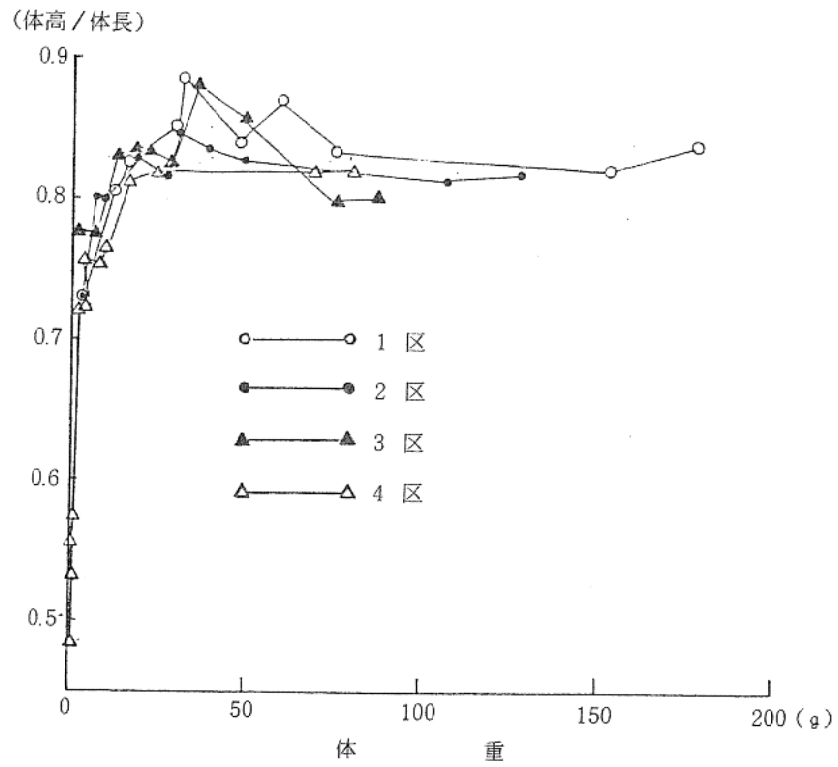


図2 体形試験 体高/体長の変化

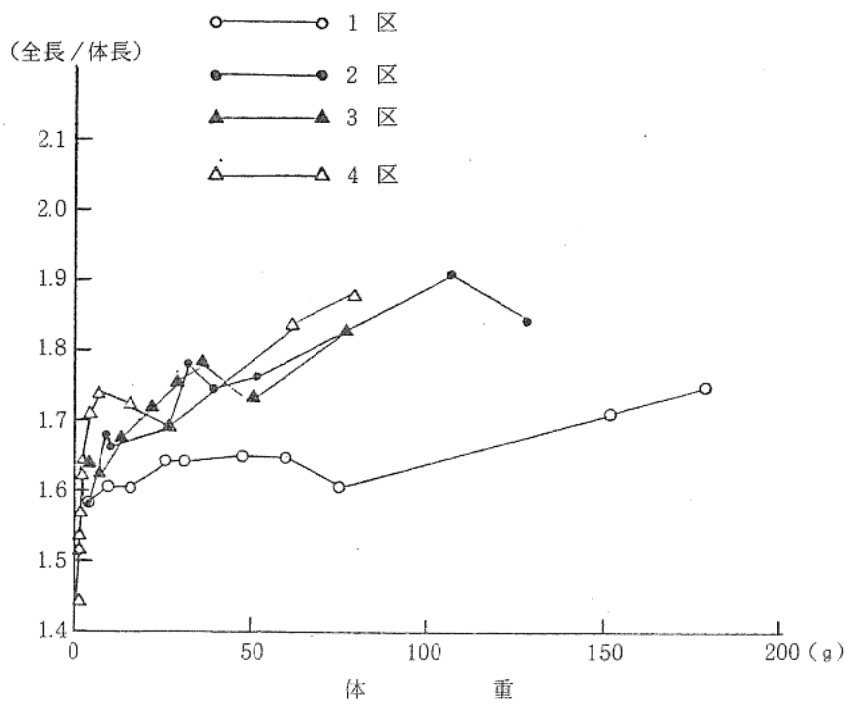


図3 体形試験 全長/体長の変化

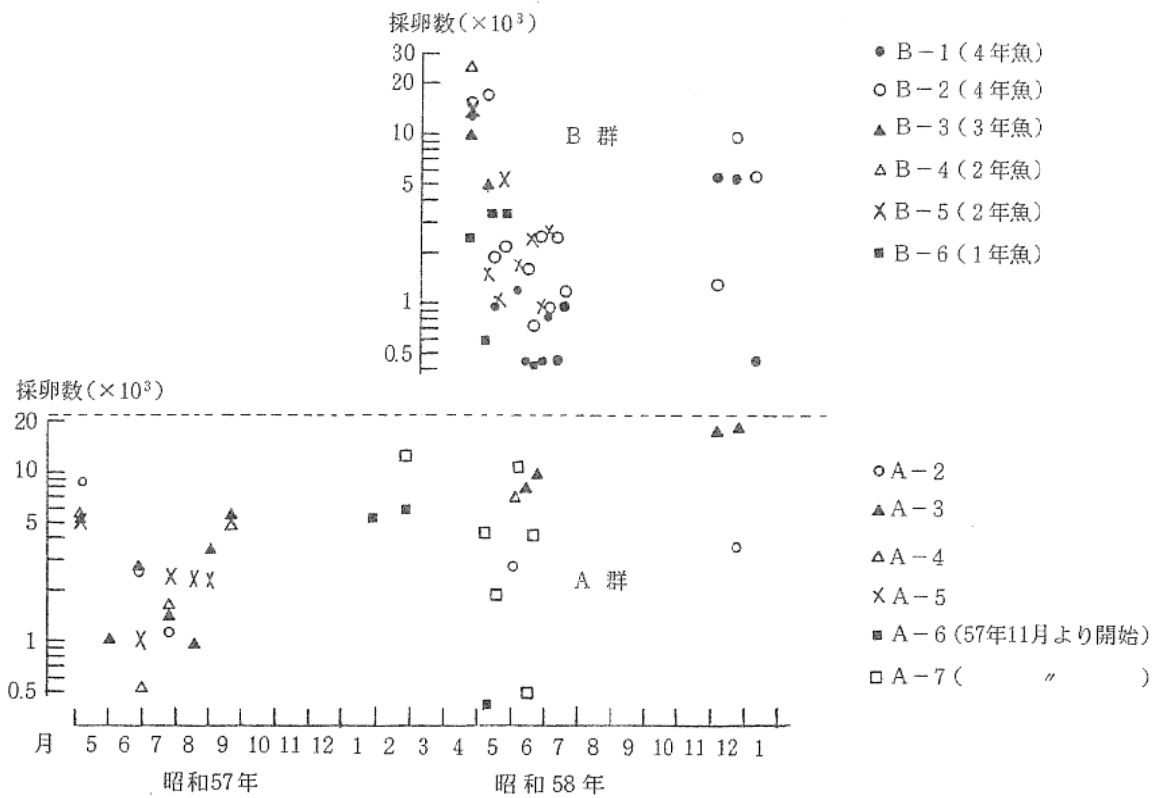


図4 採卵試験 採卵数

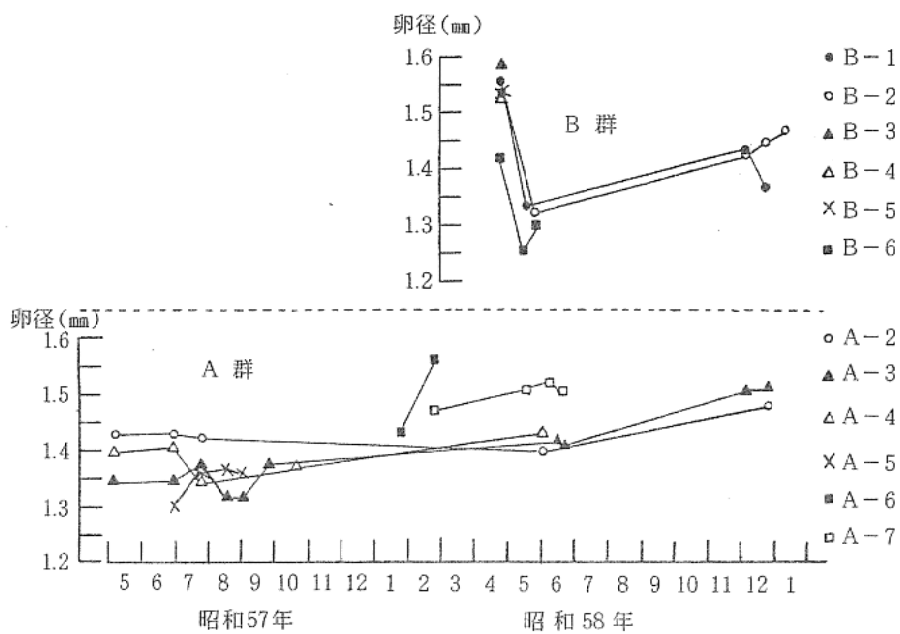


図5 採卵試験 発眼卵の卵径

4. 野外池で飼育中の親魚を採卵予定前日に産卵池に移動し、20℃程度の井戸水を注水して水質（水温）を変える事により同一親魚から年3回の採卵ができた。産卵量は回数と共に減少した。またその産出仔の品質は、3回共ほぼ同品質であると推察できた

（表1）。

5. 本年度の交配で赤無地×赤無地地区は採卵の遅れにより未褪色魚が多いが、多赤魚の出現が増加している。多白サラサ×白無地地区は多白魚の出現が増加しているが、多赤魚の出現も多い（表2）。

表1 ニシキゴイ（大正三色）の多回採卵と形付率調査結果

区分	第1回採卵 (5月21日採卵)			第2回採卵 (7月21日採卵)			第3回採卵 (9月6日・7日採卵)			
	淘汰率 (%)	選抜率 (%) 形付	計	淘汰率 (%)	選抜率 (%) 形付	計	淘汰率 (%)	選抜率 (%) (第1次)	計	
1 区	三色系	61.3	4.6	65.9	60.1	4.8	64.9	47.8	14.7	62.5
	紅白系	23.1	0.3	23.4	24.9	0.5	25.4	21.5	4.1	25.6
	白別甲系	10.4	0.3	10.7	9.3	0.4	9.7	7.6	4.4	12.0
	合計	94.8	5.2	—	94.3	5.7	—	76.9	23.2	—
2 区	三色系	60.2	4.7	64.9	66.5	4.4	70.9	57.8	13.3	71.1
	紅白系	24.0	0.8	24.8	22.5	0.5	23.0	19.0	3.7	22.7
	白別甲系	9.4	0.8	10.2	6.0	0.2	6.2	4.1	2.0	6.1
	合計	93.6	6.3	—	95.0	5.1	—	80.9	19.0	—

表2 58年度リュウキン斑紋別交配試験結果

斑紋	雌親魚 親魚(P1)	斑紋	雄親魚 親魚(P1)	採卵 月・日	観察日	観察 尾数	産出仔の斑紋(%)					
							赤無地	多赤 サラサ	サラサ	多白 サラサ	白無地	未褪色
多白サラサ (赤色部若干)	サラサ×サラサ	白無地	白無地×白無地	5/19	8/18	127	—	20.4	22.0	41.7	15.7	—
		サラサ	〃	5/19	8/18	122	1.7	24.6	36.1	27.0	10.7	—
赤無地	赤無地×赤無地	赤無地	赤無地×赤無地	6/23	3/26	54	18.5	25.9	1.9	—	—	53.7

飼育環境調査（施肥試験）

木村仁美・田村憲二・杉本昌也

目的

仔魚放養前に行われる餌料プランクトンの繁殖を目的とした施肥について、施肥後の水質変化とプランクトン発生を明らかにして、飼育初期の歩留りの安定化、成長の良化を図る資料とする。

方法

試験期間：昭和59年2月16日～3月16日

試験方法：風乾したキンギョ養殖池底泥を入れた水槽（水量50ℓ，水深28cm）に施肥を行い、水質とプランクトンの変化を調べることにより、仔魚にとっての生息環境の適否変化と餌料の量的変化をみた。

分析と定量：原則として週2回。

分析項目：W. T. , pH, D O. , NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P, 透視度, 動植物プランクトン

試験区：次表のとおり。

試験区	設定水温	施肥内容
1	15℃	—
2	〃	硝安 2.9 g (N : 20 圃) 過磷酸石灰 3.6 g (P : 10 圃)
3	〃	鶏糞 18 g (100 g / m ²) 醤油カス 45 g (250 g / m ²)
4	20	—
5	〃	2区と同じ
6	〃	3区と同じ
7	〃	鶏糞 36 g (200 g / m ²)
8	〃	醤油カス 45 g (250 g / m ²)
9	25	—
10	〃	2区と同じ
11	〃	3区と同じ

結果

15℃区：栄養塩 — 有機肥料ではNO₃-Nがない。プランクトン — 植物への施肥効果はあり、有機肥料に持続性がある。動物は有機肥料の方が出現遅くワムシだけでミジンコはなかった。

20℃区：栄養塩 — 15℃区とほぼ同じ。プランクトン — 植物への施肥効果が認められ、有機肥料ではワムシも含めて有機肥料よりも効果が遅いものの持続性があった。しかし、ミジンコは一時期出現しただけであった。

25℃区：栄養塩 — 15℃区, 20℃区と大差はないが, 10~20日目にNO₂-Nが増加した。プランクトン — 20℃区と同様だが, 有機肥料においてミジンコも出現した。

なお, 各水温区における餌料生物の出現状況は図1のとおりである。

考察

1. 無機肥料の施肥の場合, 無施肥に比較して餌料生物, 植物プランクトンにやや効果がみられるもののほぼ同じであり, 施肥する意味が疑問である。
2. 有機肥料の施肥の場合, 無施肥及び無機肥料の施肥と比較すると, 餌料生物, 植物プランクトンの増え始めが遅れぎみであるが, 持続性に優れている。
3. 水温が高いほど餌料生物, 植物プランクトンとも早く出現するようになる。特にミジンコでは有機肥料の場合20℃以下では効果がうすいようである。
4. 施肥する時には, 栄養塩存在の即効性という点で始めに無機肥料を少量散布し, 持続性という点で数日後に有機肥料を散布す

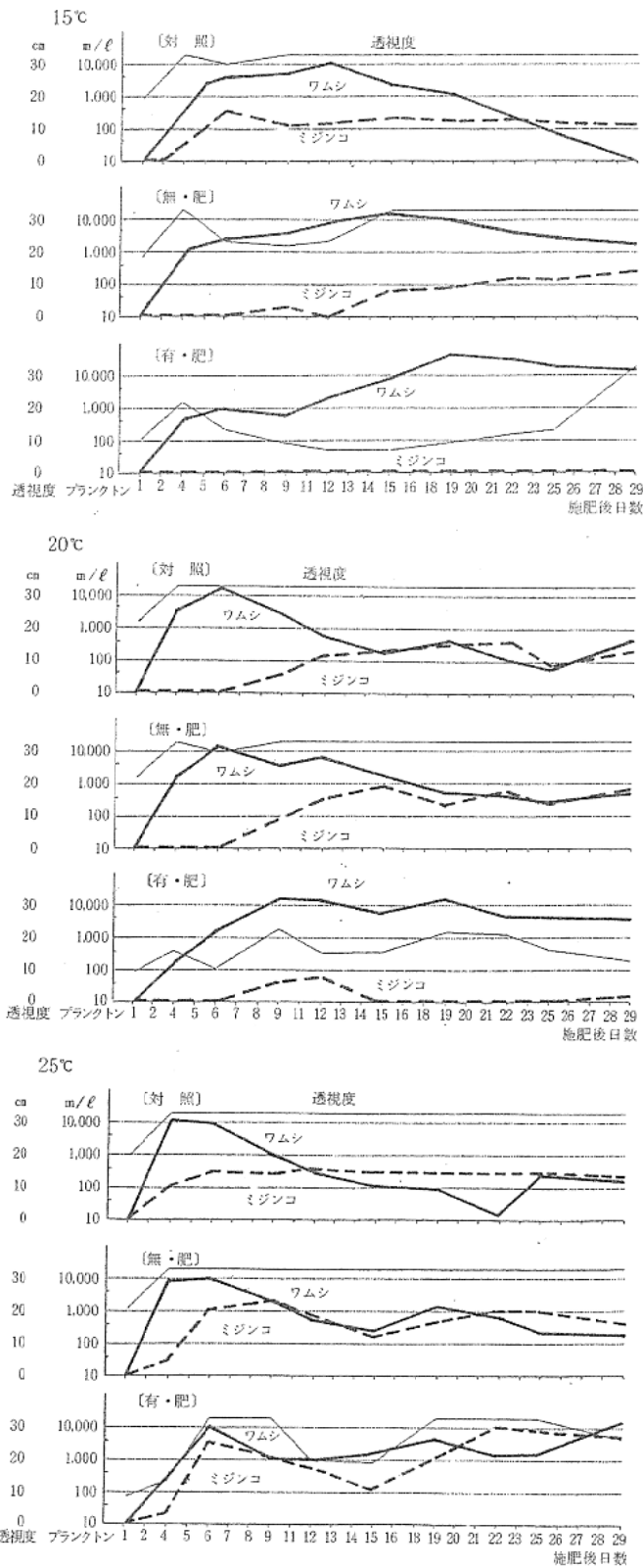


図1 餌料生物の出現状況

るのが良いであろう。

5. 施肥後10～20日目に $\text{NO}_2\text{-N}$ が高くなるので、注水等をして環境悪化を防ぐ必要がある。

6. 今回の試験では水槽内に魚を入れなかったため、放養した場合の変化についても試験する必要がある。

病 害 対 策 試 験

木村仁美・田村憲二・杉本昌也

目的

1. キンギョの血液性状から健康診断を行なうため、雌雄の季節ごとの正常値を求めた。
2. リュウキン等の丸物キンギョに冬期よくみられる転覆病と水質、および魚の体形、浮袋の形状との関連を調べ基礎資料を得た。

方法

試験期間

1. 昭和58年5月18日～昭和59年3月5日
2. 昭和58年11月9日～昭和59年2月16日

試験方法

1. 約50gサイズの一年魚リュウキン（雌105尾、雄145尾）を泥池（48㎡、50cm深）に放養し、8月24日、10月12日、12月16日、3月5日の4回雌雄10尾づつ（原則）取り揚げ、赤血球数（RBC）、血色素量（Hb）ヘマトクリット値（Ht）を調べた。
2. 正常リュウキン0～3年魚（86尾）を野外FRP水槽（1.6㎡）四面とビニールハウス内水槽（2㎡）二面で飼育し、転覆の状況を観察した。ハウス内収容魚は開始64日後に野外水槽に移した。供試魚は、開始時と中間時（1月11日）にsoftexによる撮影と、体形測定を行なった。なお、softex撮影は野外泥池で飼育したリュウキン（0

～3年魚、60尾）についても行ない、水槽内の魚と併せて検討した。

結果

1. 季節ごとの雌雄の血液性状値、および平均赤血球容積（MCV）、平均赤血球血色素量（MCH）の95%信頼区間と平均値については図1のとおりであった。
2. 転覆魚の出現は4℃以下への水温低下時にみられた（図2）。また、DO、pH、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ などの水質との関連は認められなかった。最初の転覆魚（2尾）はいずれも上向き（トサキン型）の尾鰭を持つ魚であったが、以後は三ツ尾、四ツ尾の魚でみられた。

供試魚の体形と転覆との関連を図3に示した。リュウキンの体幅/体長と体高/体長との相関は $Y = 0.615X - 0.036$ で表わされた。転覆魚は体高/体長が0.75以下の胴長タイプには認められなかった。0.75以上では転覆、正常のいずれも認められたが、0～1年魚では0.85程度の丸形魚で転覆が多かった。しかし、2年魚以上では丸形魚でも転覆魚は少かった。

リュウキンの体形とソフトテックス写真による浮袋の形状については図4に示した。

体高/体長が0.70未満では浮袋の後室が前室の1/2以上ある個体が多いが、(体高/体長)値の上昇に伴って後室が縮少、消失

する傾向が認められた。また、転覆の前後で体形の変化および浮袋の形状の変化は認められなかった。

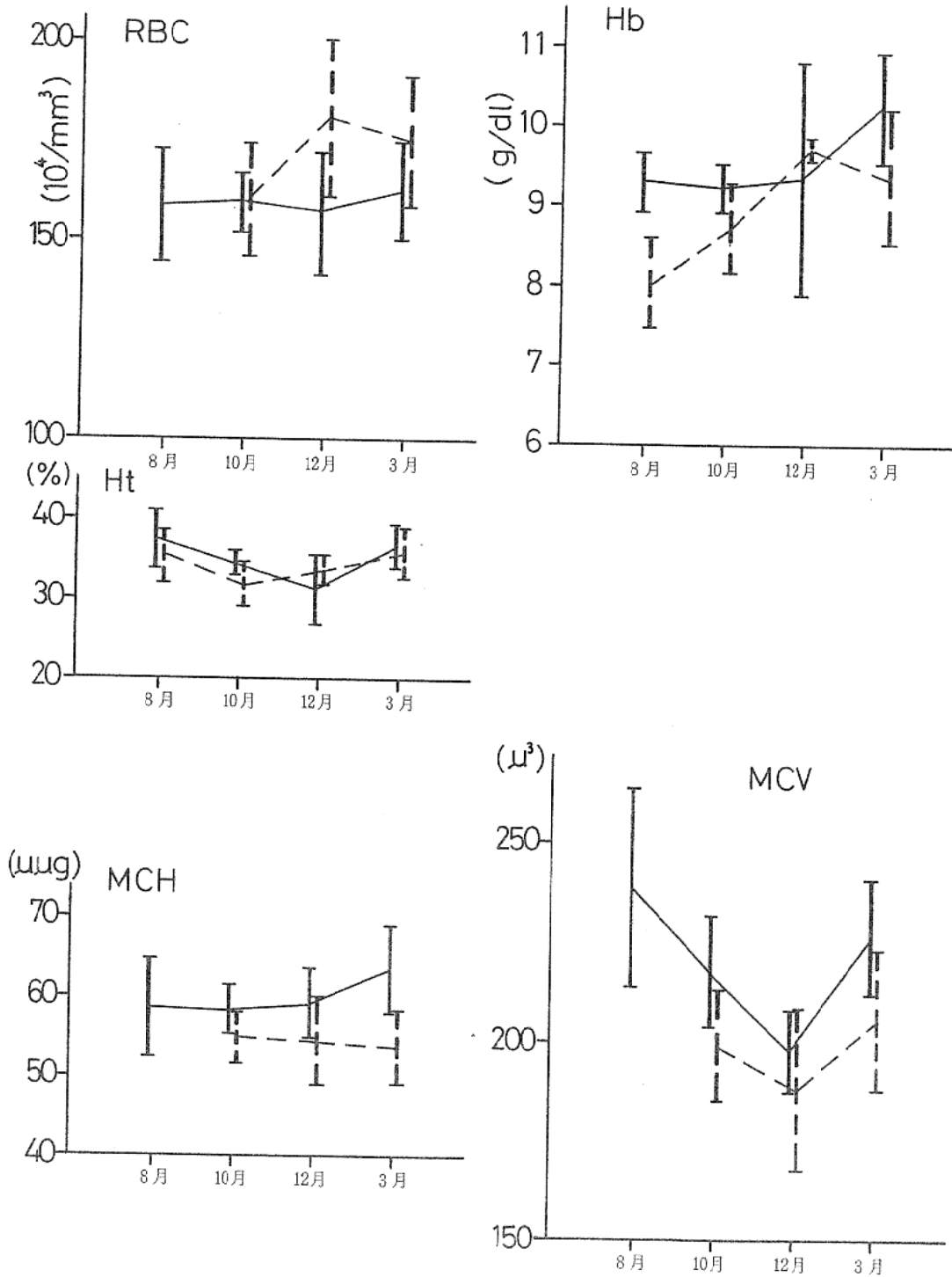


図1 キンギョの血液性状値の季節別95%信頼区間図

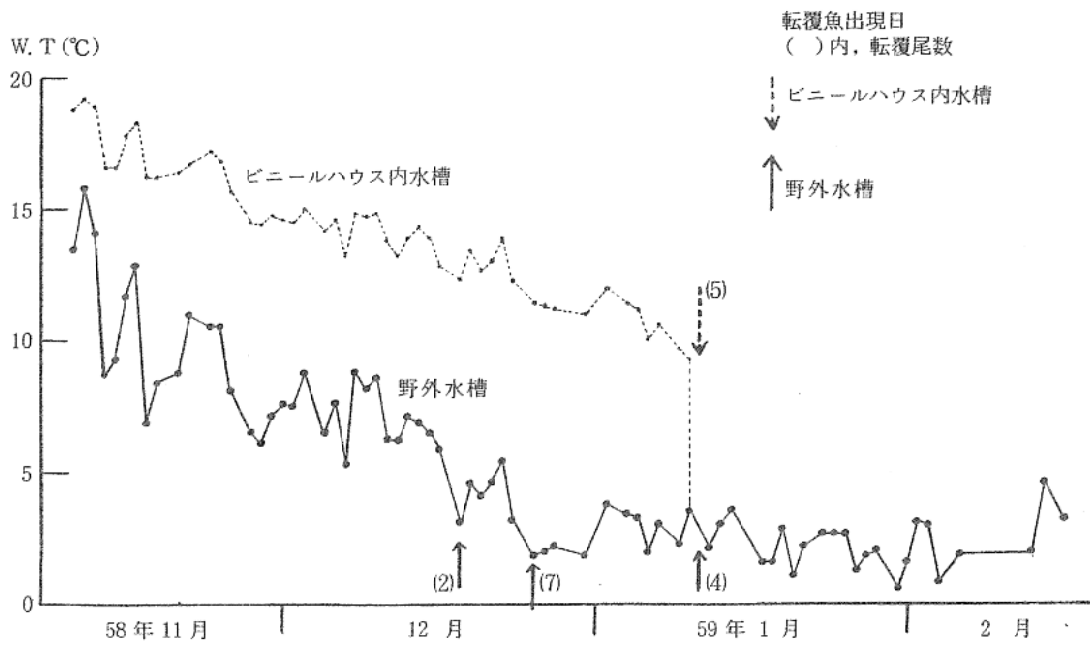


図2 試験池の水温と転覆魚

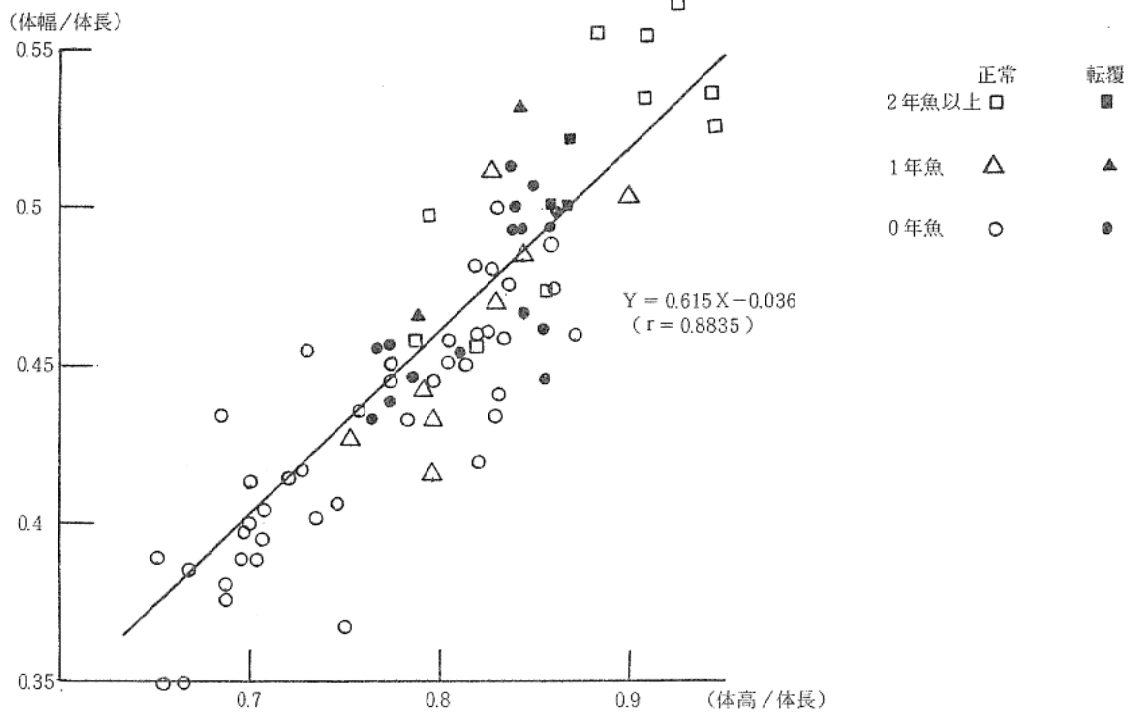


図3 供試魚の体形と転覆

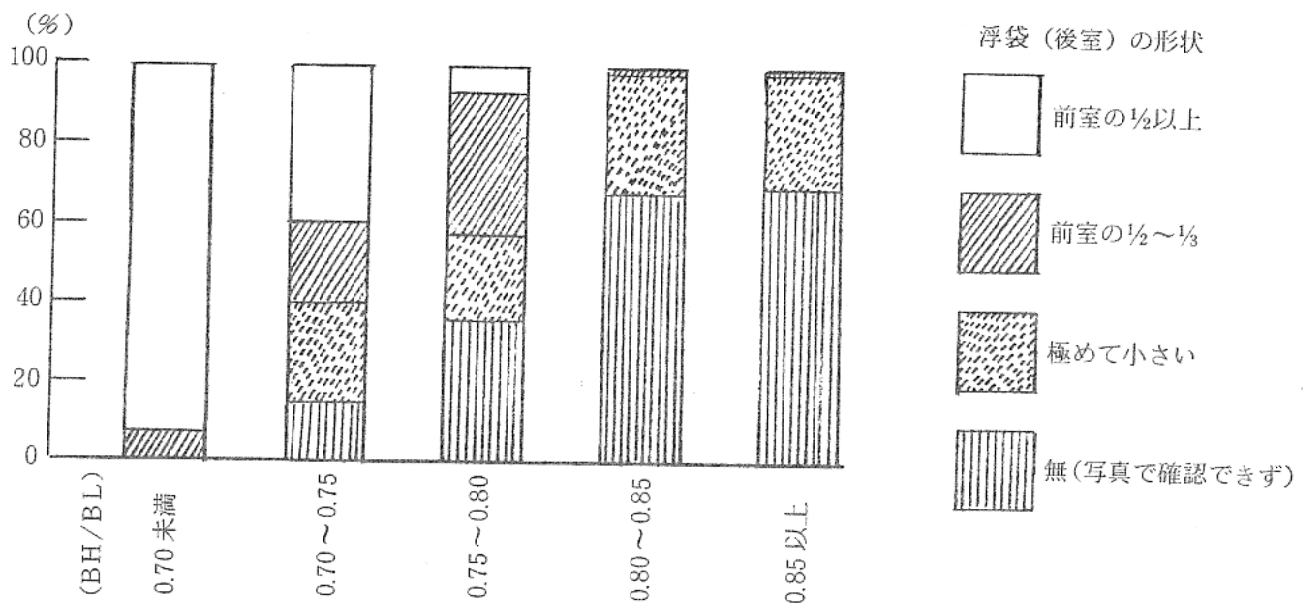


図4 体形（体高／体長）と浮袋の形状

考察

1. 前年度の冬期に水温を急に上昇させた試験では、RBC, Hb, Htとも年中♂>♀, また水温上昇とともに♂♀ともRBC, Hbは減るがHtは増えると推理した。今回の泥池飼育による試験では、RBCについては、♂は年中160万個/mm³程度であるが♀では10月まで♂と同様だったのが以降3月までは約180万個/mm³に増加した。またHbは、♂が年内まで9.3g/dlが3月には10g/dlに増え、♀は夏から冬にかけ8.0g/dlから10g/dl近くまで上昇し春には下がった。一方Htは、今述べた二者とはむしろ逆の動きを示し、♂♀とも秋から冬は32~33%と少く春から夏は37~38%と高いが大きな変動はなかった。これらのことから、RBCを除けば前年の推理はそれほど間違っていないと言える。しかし、♀のRBC, Hbは季節変動が大きく、これは生殖腺の発達に大きく関係しているものと思

われる。(品種改良試験2で既述)したがって、赤血球一個当りの容積、血色素量は常に♂>♀であり、♀は12月頃からの生殖腺発達に伴いRBC, Hbが大きく増えるものと思われる。

2. リュウキンの転覆病は、その個体の体形にも影響されると考えられた。体形の丸形化に伴う体幅の増大と浮袋後室の縮小、消失、さらに生殖腺、内臓の発達による浮袋位置の移動等が、体のバランス維持を不利にさせ、急激な水温低下による魚体の活力低下により転覆する個体が多いと思われた。しかし、転覆と体形・浮袋の形状との関連は一致しない個体もあり、さらに他要因の関与も考えられる。2年魚以上の丸形魚で転覆が少かったのは、前年からの成育による体形、浮袋の形状変化が小さいこと、および以前に転覆魚が淘汰されていたためであると思われる。

22 組織的調査研究活動推進事業

杉本昌也・田村憲二・木村仁美

目的

全国的な金魚の主産地である海部郡弥富地域を調査地域に選定し、金魚養殖業の現況を把握し、社会的経済的および技術的な観点から問題点を摘出し、当該養殖業の振興策に寄与する。

方法

弥富町はじめ1市4町村、弥富金魚漁業協同組合、および水産業改良普及員等の協力を得て、既存資料の収集、アンケート調査およ

び標本漁家調査等を行ない養殖動向、流通状況を把握した。

結果

1. 養殖状況調査

(1) 市町村別養殖面積と経営体

総養殖面積は191ha、経営体は275体でそのうち弥富町が面積、経営体とも全体の65%を占めている。1経営体の平均養殖面積は市町村ごとには大きな差があるが全体では69aであった。

表1 市町村別養殖概況

(昭和58年)

町村名	弥富町	十四山村	飛鳥村	津島市	佐屋町	合計
養殖面積	12,431	2,305	3,544	519	280	19,078
経営体数	181	40	37	9	8	275
1経営体平均面積	68.5	57.6	35.7	57.6	35.0	69.4

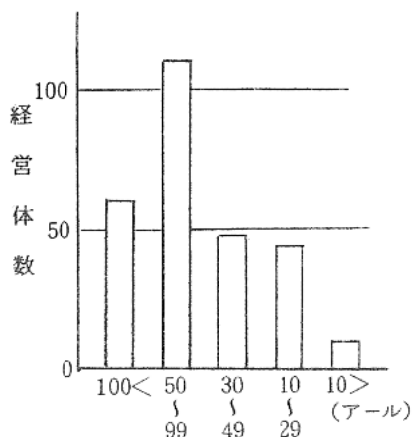


図1 養殖規模別経営体

(2) 養殖規模

1養殖池の規模は3a以下のものが全体の70%を占めている。一般的には10a(1反)を四つに分割した池(実養殖面積2a)が標準規模の池である。また、1経営体の養殖規模が50a以上の経営体が全体の62%で、その殆んどが専業である。

(3) 従事者と年齢構成

金魚養殖従事者は約600人で男女ほぼ同数である。1経営体当りの平均従事者は2.2人であった。また、年代別では40才代が30.5%、50才代が27.1%、60才以上が20.5%と40才以上が全体の78%を占

め従事者の高齢化が目立っている。これを昭和50年と比較したのが図2で、20才代30才代の落ち込みが大きい。これ等の

ことを端的に表現すると、40～50才の夫婦が金魚養殖を支えていると言えよう。

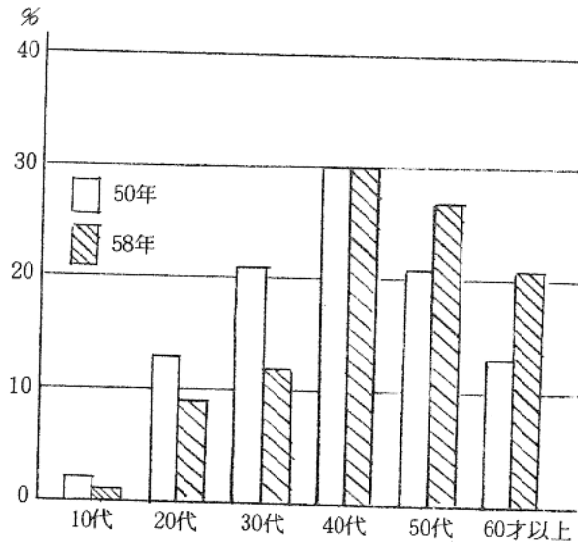


図2 年代構成の推移

表2 町村別の用水の種類

町 村 \ 種 類	農 業 用 水	河 川 水	地 下 水	上 水 道	農 業 用 水 と 河 川 水	農 業 用 水 と 地 下 水	河 川 水 と 地 下 水	地 下 水 と 上 水 道
弥 富 町	103	20	10	0	30	13	4	1
飛 島 村	1	23	4	0	3	6	0	0
十 四 山 村	8	6	1	0	17	6	1	0
佐 屋 町	0	1	4	0	0	0	3	0
津 島 市	0	4	3	1	0	1	0	0
計	112	54	22	1	50	26	8	1
種 類 別 割 合	40.6%	19.6%	8.0%	0.4%	18.1%	9.4%	2.9%	0.4%

(4) 用水の利用状況

当地域は海拔0 m以下の低湿地帯で、従前は用排水兼用水路からと地下水からの取水であったが、地盤沈下対策として

の揚水規制、木曾川用水事業の完成等により現在では町村別に差があるものの農業用水のみの使用が40%、農業用水と河川水、農業用水と地下水の併用とを含め

ると68%までが農業用水に依存している。農業用水の完成により水質の安定した水が得られるという反面地域によっては農閑期には通水されず、他に水源を求めなければならない地区もある。

(5) 品種別養殖面積と養殖尾数

58年8月31日現在の養殖面積と養殖尾

数を品種別に集計した結果が表3で、この内の83%が当才魚の養殖面積で、尾数では94%が当才魚である。2才魚はこの時期（8月31日）には大部分が出荷済みである。又当才魚の品種別平均養殖尾数は表4のとおりであった。

表3 品種別養殖面積と尾数

品	種	面積 (アール)	構成比	尾数 (千尾)	構成比
1	わきん	3,957	25%	22,131	48%
2	りゅうきん	4,104	26	7,346	16
3	でめきん	1,450	9	3,723	8
4	キャリコ	457	3	726	2
5	しゅぶんきん	610	4	1,540	3
6	コメット	1,442	9	4,654	10
7	あずまにしき	580	4	578	1
8	たんちょう	979	6	1,519	3
9	オランダ	974	6	1,384	3
10	ちょうてん	94	1	167	0
11	すいほう	264	2	318	1
12	らんちゅう	573	4	527	1
13	その他	543	3	1,697	4
合計		16,029	100%	46,310	100%

表4 当才魚の品種別養殖尾数 (単位当り平均)

品	種	尾 / m ²	品	種	尾 / m ²
1	わきん	61.2	7	あずまにしき	12.1
2	りゅうきん	21.2	8	たんちょう	17.9
3	でめきん	26.8	9	オランダ	18.6
4	キャリコ	17.6	10	ちょうてん	20.1
5	しゅぶんきん	31.1	11	すいほう	12.9
6	コメット	34.8	12	らんちゅう	10.6

(6) 主要生産県の動向

農林統計及び各県に照会して集計した結果が図3及び表5であり、全国の金魚販売量は57年で約1億6千万尾程度と推

定される。そのうち当地域の比率は経営体では36%、養殖面積では48%、販売尾数では32%である。

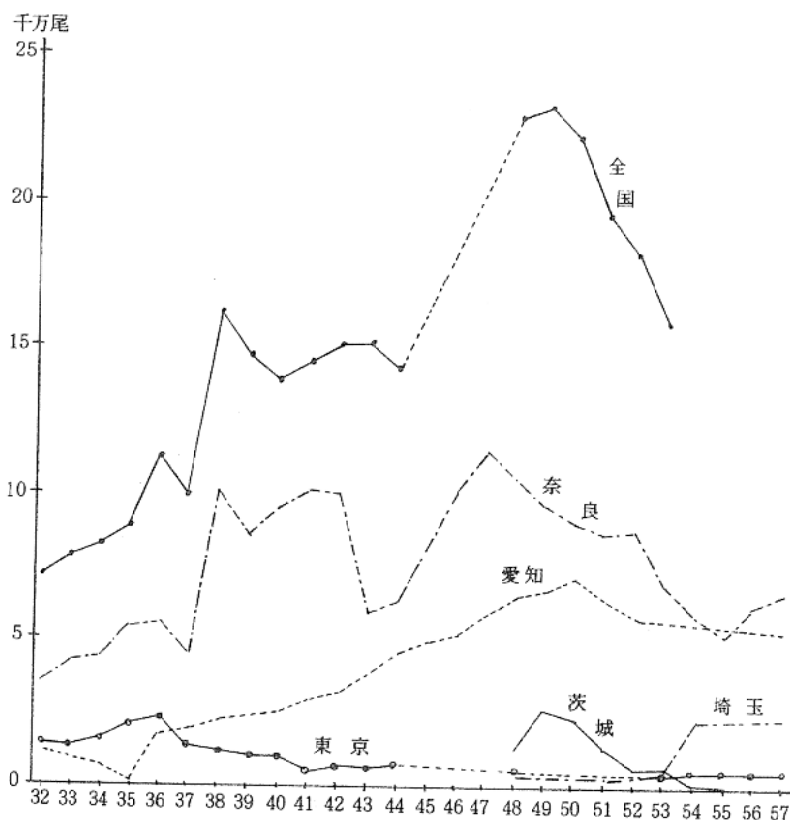


図3 主要県の動向

表5 主要県の養殖状況

(昭和57年)

都府県名	経営体	養殖面積 (ha)	販売費 (千尾)	備考
山形	112	11.9	2,187	
茨城	21	13.0	536	56年値
埼玉	110	55.0	23,000	
千葉	5	2.1	923	
東京	9	11.4	5,465	
長野	13	6.5	—	
愛知	300	178.7	53,403	
三重	68	25.1	—	
奈良	113	86.3	71,437	
大阪	9	3.8	81	56年値
香川	1	0.3	—	
福岡	40	10.0	1,600	
熊本	36	10.6	5,290	
合計	837	414.7	163,922	

2. 流通調査

(1) 販売方法

当地域の金魚の販売は、市場出荷、仲買売、個人売に大別され、昭和53年の調査では全経営体の77%が市場出荷を中心としている。なお当地域には3か所の卸

売市場があり2月下旬から10月下旬まで各市場が週1回開設され年間約100回の市場開設日がある。1市場の出荷舟数（出荷の単位）を品種別に図示したのが図4である。いずれの品種とも4月と7月に大きな山がみられた。

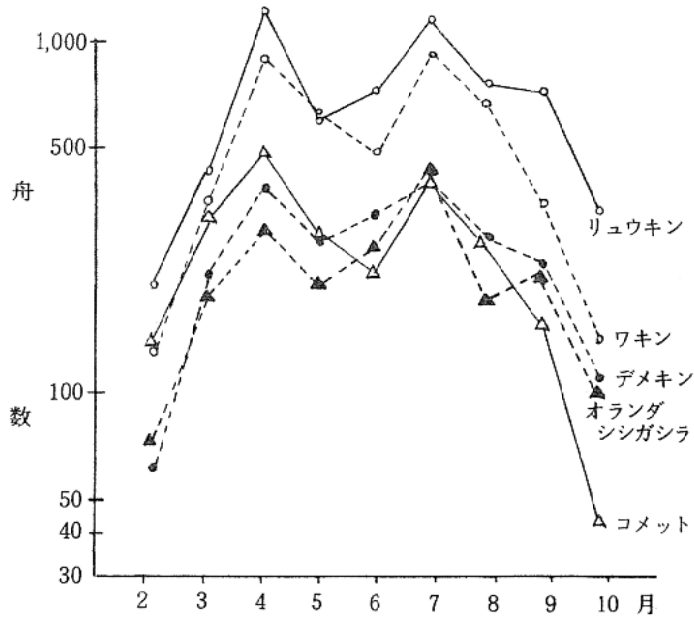


図4 市場出荷舟数

(2) 市場価格の動向

品種別の市場価格の変動及び最高、最低価格を一市場で調査した結果は図5である。金魚の価格は品種、体型、色彩および需給のバランスによりその差は非常に大きい。ワキン、リュウキン、デメキンの3品種について、それぞれの規格（標準体重）とその平均単価の相関を図6に示した。ワキンは体重の増加に伴う価格の伸びが少なく、リュウキンは体重の増加に伴う価格の伸びが比較的大きく、デメキンは、この2品種の中間型であった。

また、これ等3品種の規格（標準体重）と平均単価から推定した規格とkg当りの

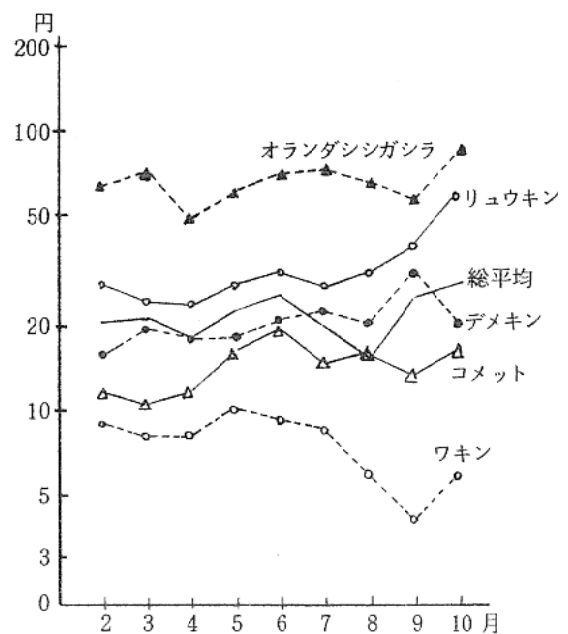


図5 品種別平均単価の変動

価格の相関は図7で、リュウキンでは魚体の大小にかかわらずkg当りの単価は一定であるがデメキン、ワキンでは魚体の

大型化に伴って、kg当りの単価が低下している。

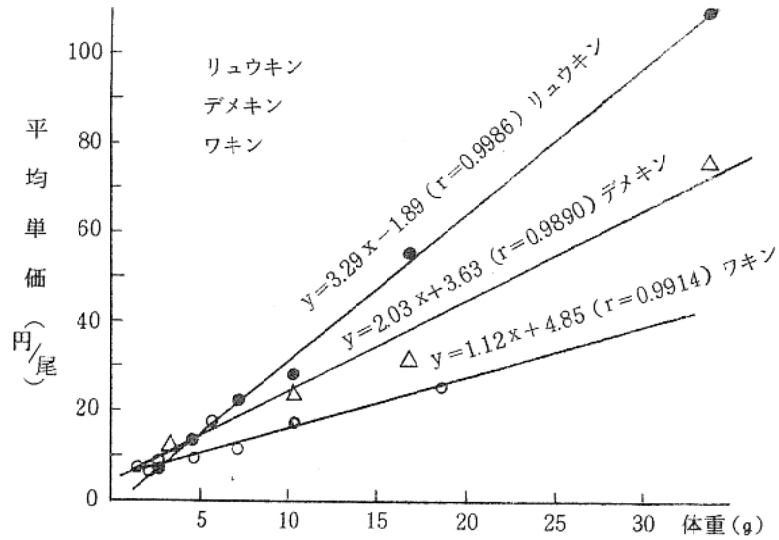


図6 主要3品種の体重(規格)と平均単価の相関

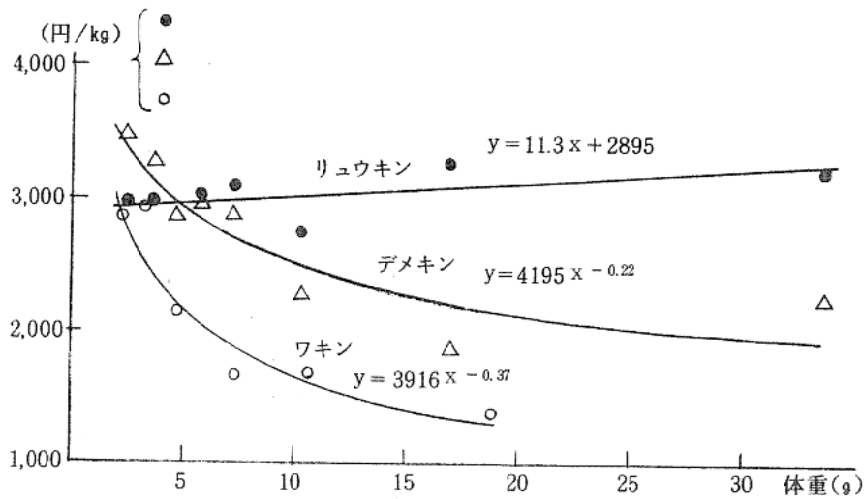


図7 主要3品種の体重(規格)とkg当り価格

(3) 出荷状況

当地域からの金魚の輸送は鉄道便とトラック便とがあり、58年度の他県への出荷量の78%がトラック便、22%が鉄道便で輸送されている。

移出先は沖縄県を除く46都道府県に及び全体の24%が東京、14%が神奈川へと全体の55%が関東地方に移出され、関西以西には17%と東高西低の傾向にある。

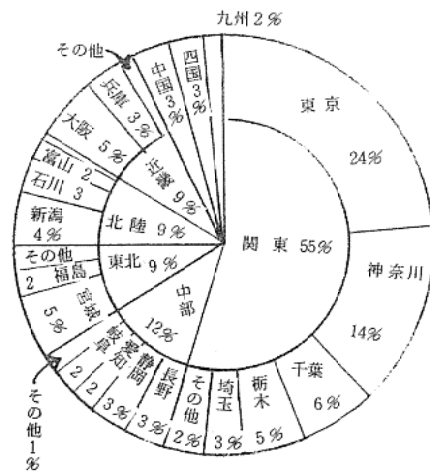


図8 都府県別移出割合

(3) 輸出の動向

昭和45~57年の12年間で輸出量は11 t から41 t と4倍に、金額では4千万円か

ら4億6千万円と11倍の伸びを示している。この殆んどが当地域産の金魚で成田空港から世界30か国に輸出されている。

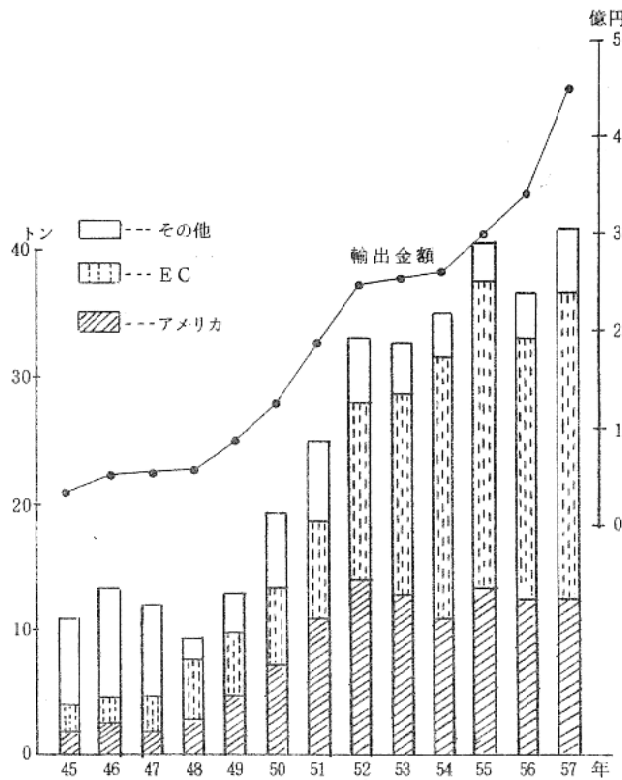


図9 金魚輸出の推移 (全国)