

# 養殖アユの体形異常

辻村明夫, 畑下成穂

本県のアユ養殖業は豊富な海産種苗を背景として発展してきたが、湖産種苗の早期種苗化による早期出荷の助長および近年の海産種苗の不漁により、現在では養殖種苗の大半を湖産に依存している。しかし、養殖業者等から時として高率に体形異常が発生する例が報告され、その原因究明が求められている。

そこで実態把握のため、関係業者にアンケート調査を行い、高率に体形異常が発生している飼育池の魚について軟X線写真により脊椎骨の異常を調査した。また、原因究明の一助とするため、ビタミンC添加飼料による飼育実験を行った。

## 1 アンケート調査

### 調査方法

昭和62年7月にアユ養殖業者43経営体および河川放流用の中間育成を行っている3漁業協同組合に対し、参考資料に示すアンケート調査を実施した。

### 結果

**調査表の回収状況** 養殖業者17経営体および3河川漁業協同組合から回答があり、回収率は43%であった。

**調査結果** 表1にアンケート調査回答経営体の種苗の入池状況を示した。本県沿岸で採捕される海産種苗は不漁のため入池重量は少なく全体の3~5%に止まり、琵琶湖周辺の河川に遡上する河川産も湖産と考えると94%以上を湖産種苗が占めている。従って本調査の回答は主として湖産種苗に対するものと考えられる。

表1 種苗の入池状況 (Kg)

	昭和61年	昭和62年
海産	2,057 (3.7%)	2,142 (5.2%)
湖産	26,879 (48.0%)	31,205 (75.6%)
河川産	27,000 (48.3%)	7,578 (18.4%)
人工産	—	350 (0.8%)

1) 体形異常発生の有無 昭和61年で100%，昭和62年で84%とほとんどの経営体で発生した。

2) 種苗の種類 すべての経営体で種苗の種類により発生率に差があると回答し，体形異常の発生しやすい順位は人工産>湖産>河川産=海産であった。

3) 種苗の入手時期

84%の経営体で入手時期により発生率が異なるとし，図1に示すように12月から4月の種苗に発生し，2月の種苗が最も発生しやすい傾向を示した。また，5月以降の種苗は発生しにくい傾向を示した。

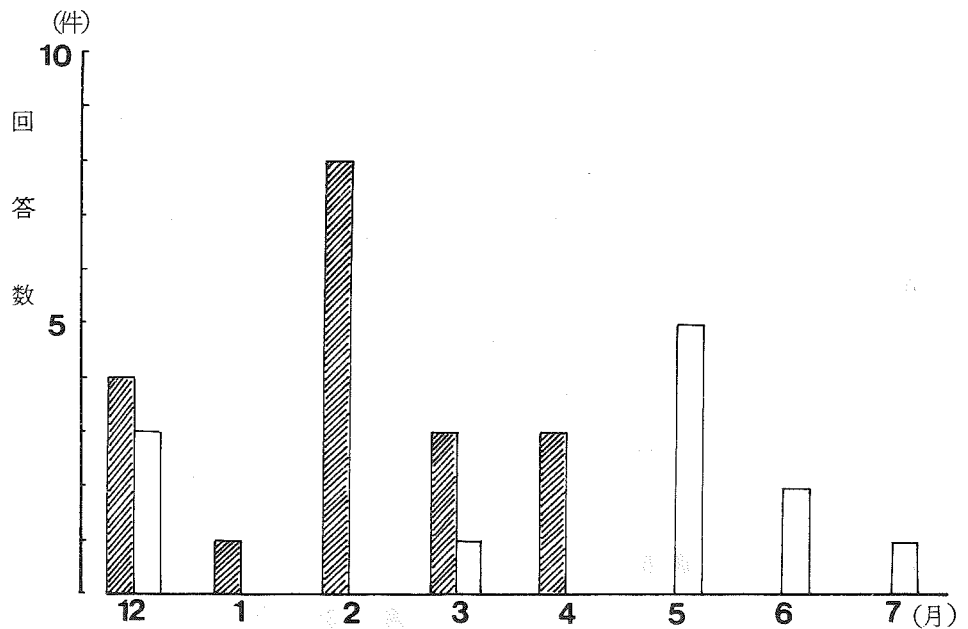


図1 種苗の入手時期と体形異常魚の発生

■: 体形異常が多く発生する種苗の入手時期  
□: 体形異常が発生しにくい種苗の入手時期

4) 種苗の入手場所

79%の経営体で入手場所により発生率が異なると回答した。

5) 漁獲方法

84%の経営体で漁獲方法により発生率は異なるとし，発生しやすい漁獲方法の順は沖びき網>地びき網>えり>追さで網であり，発生しにくい漁獲方法の順はやな>えり>追さで網>四手網であった。

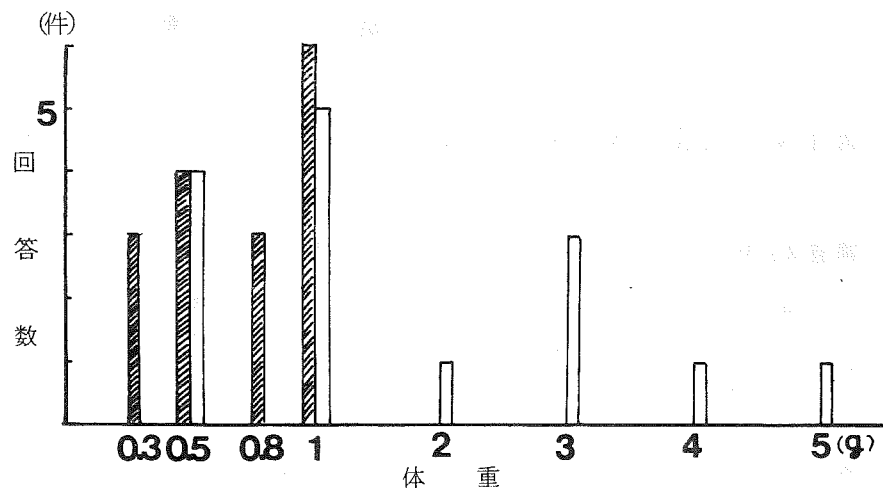


図2 種苗の大きさ と 体形異常魚の発生

■: 体形異常が発生しやすい種苗の大きさ ~g以下  
□: 体形異常が発生しにくい種苗の大きさ ~g以上

6) 種苗の大きさ

89%の経営体が種苗の大きさにより発生率が異なるとし，図2に示す

ように1g以下では発生しやすく，1g以上では発生しにくい傾向がみられた。

7) 種苗蓄養場所での体形異常魚の有無 体形異常の発生時期を知るうえの目安とするため、種苗の購入場所での体形異常魚の発見の有無では68%の経営体が有とし、その部位別異常の発見の順は短軀(85%) > 頭部短縮=下顎不整合(62%) > 体上下湾(54%) > 体側湾=鰓蓋発育不全=尾柄稔転(46%)であった。

8) 飼育池での体形異常魚の発見 入池後、体形異常魚発見までの日数は30日以内が89%、15日以内が26%、4日以内が16%と比較的短時間に発見されている。これらの発見時の体重は30日以内のものが3g程度、15日以内のものが1g程度であった。

9) 大小選別時の体形異常の発見 体形異常を発見しやすい選別時の大型魚群と小型魚群では後者に異常が集中するとする経営体が94%あり、1および2回目の選別で小型魚群の体重は5g以下の場合が多かった。

10) 最も多く発生した飼育池での発生率 1経営体のうち、最も多く体形異常魚が発生した飼育池の発生率を表2に示した。最大発生率は昭和61、62年で短軀30%、頭部短縮10~70%、下顎不整合5~7%、体上下湾1~1.5%、体側湾1~1.5%、鰓蓋発育不全1~2%、尾柄稔転1%で短軀および頭部短縮の発生率が高く、17経営体の平均発生率でも同様な傾向がみられる。部位別の平均発生率の合計値は昭和61年で10.6%、62年で14.0%となり、飼育池の魚のうち1割程度が何らかの体形異常をもっていたことになる。

表2 最も多く発生した飼育池での体形異常発生率(%)

種 類	昭 和 6 1 年		昭 和 6 2 年	
	最大発生率	平均発生率	最大発生率	平均発生率
短 軀	30	5.5(16/17)*	30	4.5(14/17)
頭 部 短 縮	10	2.2(11/17)	70	6.4(14/17)
下 顎 不 整 合	5	1.7(12/17)	7	1.3(13/17)
体 上 下 湾	1.5	0.3(10/17)	1	0.2( 7/17)
体 側 湾	1	0.3( 8/17)	1.5	0.3( 7/17)
鰓蓋発育不全	2	0.4(11/17)	1	0.3( 9/17)
尾 柄 稔 転	1	0.2( 7/17)	1	1.0( 6/17)
計		10.6		14.0

\*(発生経営体数/全経営体数)

11) 体形異常が発生した飼育池の割合と発生率 表3に示すように、いずれの時期に購入した種苗にも養殖過程で体形異常が発生し、使用面数のうち体形異常魚が発生した飼育池の割合は昭和61年で37~100%、62年で33~76%であった。体形異常魚の発生率は昭和61年では購入時期が

遅くなるほど発生率が低下する傾向がみられたが、62年では4～5月に購入した種苗にも高い発生率がみられた。

表3 体形異常魚が発生した飼育池の割合と発生率(%)

養殖区分	昭和61年		昭和62年		
	体形異常魚が発生した飼育池の割合	体形異常魚の発生率	体形異常魚が発生した飼育池の割合	体形異常魚の発生率	
12月～翌年1月に購入した種苗	70	10%以上	14	10%以上	2
		1～10%	60	76	65
		1%以下	26		33
2月～3月に購入した種苗	37	10%以上	26	10%以上	0
		1～10%	39	59	85
		1%以下	35		15
4月～5月に購入した種苗	90	10%以上	7	10%以上	30
		1～10%	33	51	48
		1%以下	60		22
6月～7月に購入した種苗	100	10%以上	0	10%以上	0
		1～10%	0	33	60
		1%以下	100		40

12)飼料 79%の経営体が飼料の銘柄により発生率に差はないとし、また添加物に発生防止効果があると答えた経営体は5%でバイオスイート、トアラゼを使用していた。多くの経営体で使用されている添加物はフィードオイルおよびビタミンEオイルであった。

また、生物飼料(ミジンコ等)は21%の経営体で使用し、そのうち、発生防止効果があるとした経営体は75%であった。

13)防止対策 次のような回答があった。○0.5g以上の種苗を購入する。○種苗の取り扱いを慎重にする。○生物餌料を含め良質の飼料を与える。○小さな種苗は放養密度を下げ、給餌過多に注意する。

以上がアンケート調査の結果であるが、体形異常の発生が12～4月に入手した種苗に多く、5月以降は少ないこと、また1g以下の魚に多い傾向は魚の大きさと発生率に関係があることを示すものと思われる。異常の種類は短軀および頭部短縮が多いのが特徴的であり、現在、養殖業者が使用している配合飼料や添加物の発生防止効果はないものと思われた。

## 2 養殖アユの体形異常発生例

### 調 査 方 法

**飼育前歴** 湖産種苗を昭和62年3月5, 12, 24日に合計695kg(推定尾数501,000尾)を3池に導入し, 3月26日および4月8日に大小選別を行ない, 小型群を1池にまとめて養成していた。飼料はアユ用配合飼料を用い, 餌付後はビタミン剤, ミネラル剤およびビタミンEオイルを添加していた。

**調査魚および項目** 5月1日に選別後の小型群(0.29~10.55g 平均体重3.32g)を無作為に219尾取り上げ体形異常調査を行った。外観異常は人工採苗アユ体形異常決定指針<sup>1)</sup>に基づき分類し, 出現率を求めた。また, 目視により大中小の3魚群に分け, 軟X線写真により脊椎骨の異常を判定した。

### 結 果

**外観異常出現率** 219尾について調査した結果98尾に異常がみられ, 44.7%の出現率となった。部位別では頭部短縮が17.4%, 下顎不整合が4.1%, 咽峡突出が2.2%, 体上下湾が10%, 体側湾が4.1%, 短躯が24.7%となり, アンケート調査の結果と同様に頭部短縮と短躯の出現率が高かった。

**脊椎骨異常出現率** 脊椎骨の異常部位を図3に示したが, 全体の異常率は57%で外観異常出現率のうち脊椎骨の異常に関係する体上下湾, 体側湾, 短躯の合計値38.8%より多く, 外観からは判別できない異常がかなりあることを示している。

体長により大型, 中型, 小型群に区分した場合の異常率は大型群39%, 中型群80%, 小型群81%となり, 中型, 小型群の異常率が高い傾向にあり, 1尾当りの平均異常脊椎骨数も大型群13.3個, 中型群21.5個, 小型群18.2個と中型, 小型群で異常率が高くなった。脊椎骨の異常部位では大型, 中型群は腹椎骨の後半と尾椎骨の前半に異常が集中し, 椎体の短縮, 癒合, 椎体間の不整および骨折がみられた。小型群では脊椎骨全般に異常があり, 大型, 中型群と同様な症状もみられたが, 何か所にもわたり骨折している例が多く, 骨そのものの強度が低下しているように思われた。また, 人工種苗でみられるような尾部骨格の異常はいずれの魚においてもわずかであった。

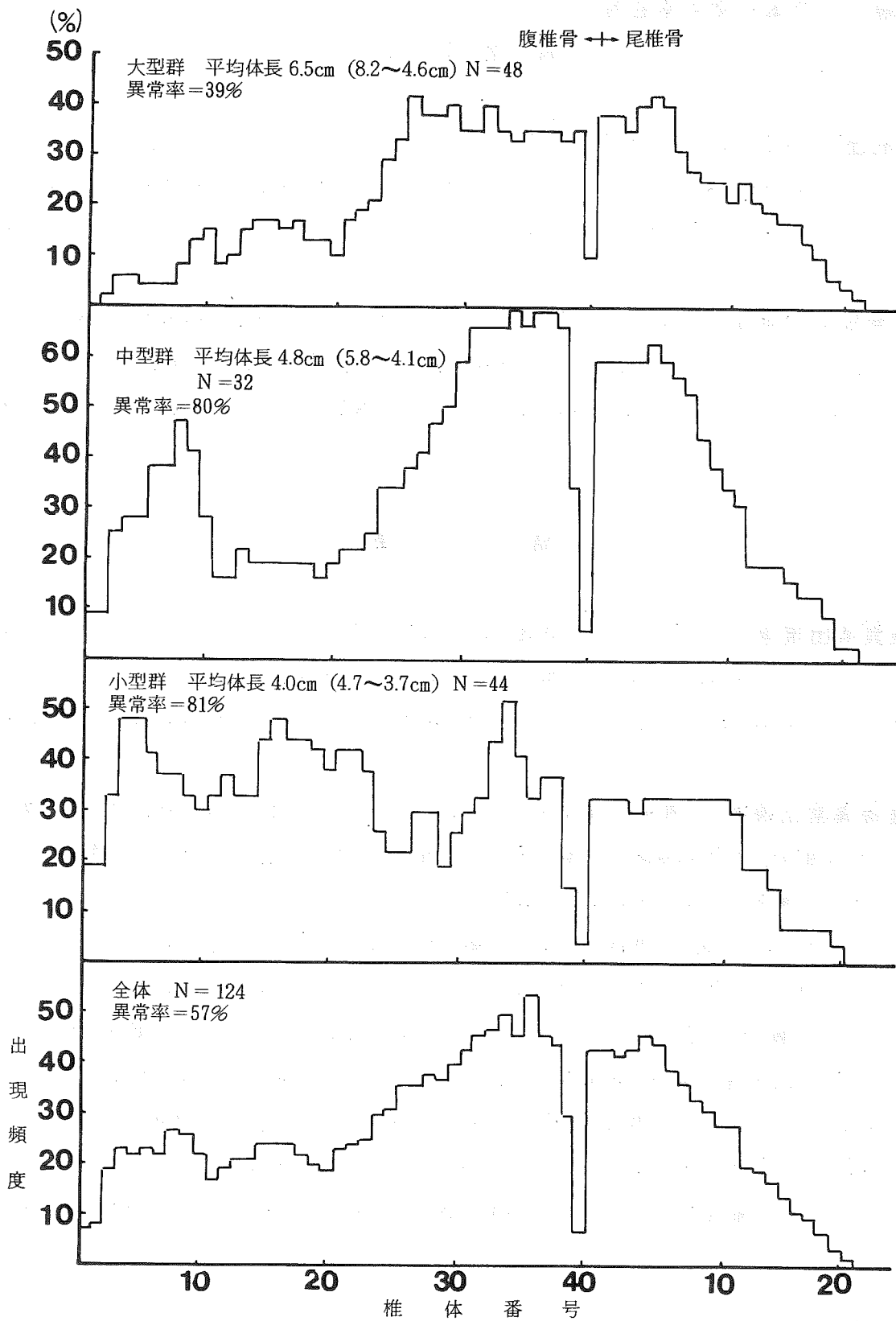


図3 養殖アユの脊椎骨異常部位

### 3 ビタミンC添加試験

全長2.2cmのアユ仔魚をビタミンC欠乏飼料で飼育すると脊索白化症が多発し、後にこれらの魚は短軀症状になることが報告<sup>2)</sup>されている。そこで、体形異常発生の原因究明の一助とするため、全長5cm、体重0.5gの湖産種苗を用いてビタミンCの添加効果を検討した。

#### 材料および方法

**試験期間** 昭和62年3月11日から5月13日までの64日間とした。

**試験区** 表4に示すように1区はビタミンC欠乏飼料とし、2区はHalver (1969) 処方にビタミンCを400mg%上乗せ添加した。3区は市販飼料にフィッシュユードC「タケダ」を4%外割添加し、4区は市販飼料を用いた。

表4 飼料の原料組成 (%)

区	1	2	備 考
北 洋 魚 粉	60	60	* <sup>1</sup> Halver (1969) 処方にビタミンA, Dを添加。 ただし、1区は処方中のビタミンCは無添加。
牛 肝 末	5	5	
カ ゼ イ ン	10	10	* <sup>2</sup> MoCollum塩No.185にTrace-element添加。
マ ツ ノ リ ン	15	15	
ビ タ ミ ン 混 合 * <sup>1</sup>	5	5	
ミ ネ ラ ル 混 合 * <sup>2</sup>	5	5	
ビ タ ミ ン C (mg%)	—	400	

表5に飼料の分析値を示したが、1区は原料由来と考えられるビタミンCが14mg%含まれていた。開始時に比べ、終了時のビタミンC含量はかなり低下していた。

表5 飼料の分析値 (%)

区	1	2	3	4
水 分	6.54	11.82	—	—
粗 蛋 白 質	52.49	49.50	—	—
粗 脂 肪	2.36	2.73	—	—
粗 灰 分	14.46	13.62	—	—
炭 水 化 物	19.93	18.34	—	—
ビ タ ミ ン C (mg%)	14.73	569.79	484+ $\alpha$	—
水 分	7.42	12.38	14.34	9.54
粗 蛋 白 質	50.85	48.20	47.69	51.37
粗 脂 肪	2.97	2.73	5.63	6.01
粗 灰 分	14.83	14.11	10.23	11.19
炭 水 化 物	21.74	21.26	19.84	19.64
ビ タ ミ ン C (mg%)	0	132.0	290.0	27.8

**供試魚および飼育環境** 全長5 cm, 体重0.5 gの湖産アユを1区500尾ずつ用い1~3区は1×2 m (池水容量0.6m<sup>3</sup>), 4区は1×3 m (池水容量0.9m<sup>3</sup>)の屋外コンクリート池に放養した。換水率は1.6~2.3回/時で, 飼育水温は15.4~21.7°C, 平均18.6°Cであった。

**測定** 1)開始時および終了時に100~110尾について外観異常出現率を求めた。ただし, 終了時の短軀の出現率は生残魚の全数を調査した。脊椎骨の異常は軟X線写真により開始時に381尾, 終了時に110尾調査した。

2)魚体成分 全魚体を常法により分析した。なお, 粗脂肪は酸分解法, ビタミンCはヒドラジン法によった。参考のため, 養殖アユの体形異常発生例で調査した一部の正常魚および異常魚も同様に分析し, 亜鉛, マンガンについても原子吸光法で分析した。

3)魚体のHydroxyprolineおよびProline 試験魚および2)の養殖アユの全魚体を塩酸で加水分解後, アミノ酸自動分析機を用いて分析した。

なお, 飼料の製造および分析ならびに2), 3)の測定はオリエンタル酵母株式会社が行った。

## 結果および考察

**飼育結果** 表6に飼育結果を示した。摂餌状況は各区とも良好で飼料効率等に差はみられなかった。ビタミンC欠乏区の1区においても成長低下や外観的な欠乏症状はみられなかった。

表6 飼育結果

区	1	2	3	4
開始時総重量(g)	248	279	235	272
〃 尾数	484	492	491	502
〃 平均体重(g)	0.51	0.57	0.48	0.54
終了時総重量(g)	1,320	1,305	1,190	1,383
〃 尾数	477	481	481	492
〃 平均体重(g)	2.77	2.71	2.47	2.81
へい死尾数	7	11	10	10
飼料効率(%)	97.4	93.2	95.4	100.1
増重倍率(%)	5.32	4.68	5.06	5.08
日間給餌率(%)	2.19	2.17	2.20	2.09
日間成長率(%)	2.65	2.44	2.57	2.57



**体形異常** 飼育池における観察では開始後22日目に3区で短軀症状の魚が出現し、34日目までに各区とも短軀症状の魚が出現した。

表7に体形異常魚の出現状況を、図4、5に脊椎骨の異常部位を示した。外観異常出現率は開始時が0.3%で体上下湾がみられ、終了時には1区が3.8%、2区が2.5%、3区が2.9%、4区が1.2%と開始時より増加し、部位別では短軀症状を示す割合が高かった。

表7 体形異常魚の出現状況 (%)

区	開始時	終了時			
		1	2	3	4
外観異常出現率	0.3	3.8	2.5	2.9	1.2
部位別					
頭部短縮		0.6		0.6	
下顎不整合		0.9			
体上下湾	0.3	0.2		0.4	
短軀		2.9	2.5	2.5	1.2
脊椎骨異常出現率	5.8	15.9	21.0	29.3	23.0

また、脊椎骨異常の出現率は開始時の5.8%から終了時には3～5倍に増加し、1区で15.9%、2区で21.0%、3区で29.3%、4区で23.0%となった。脊椎骨の異常部位は体上下湾や短軀症状を示す外観異常魚では腹椎骨の後半から尾椎骨の前半にかけて異常が集中する傾向がみられ、外観異常を示さない魚は腹椎骨に異常がある場合が多かった。

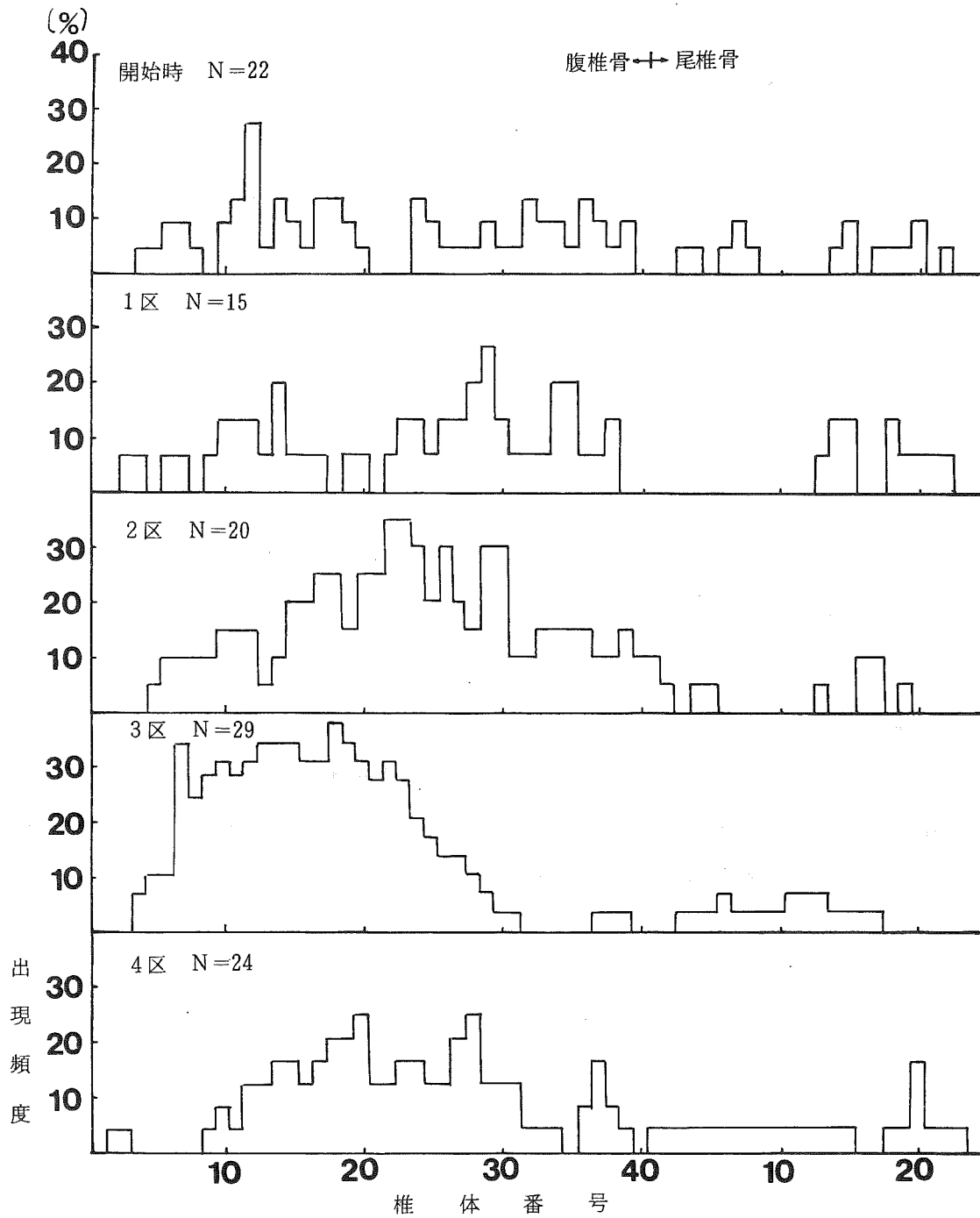


図4 外観異常魚以外の魚の脊椎骨異常部位

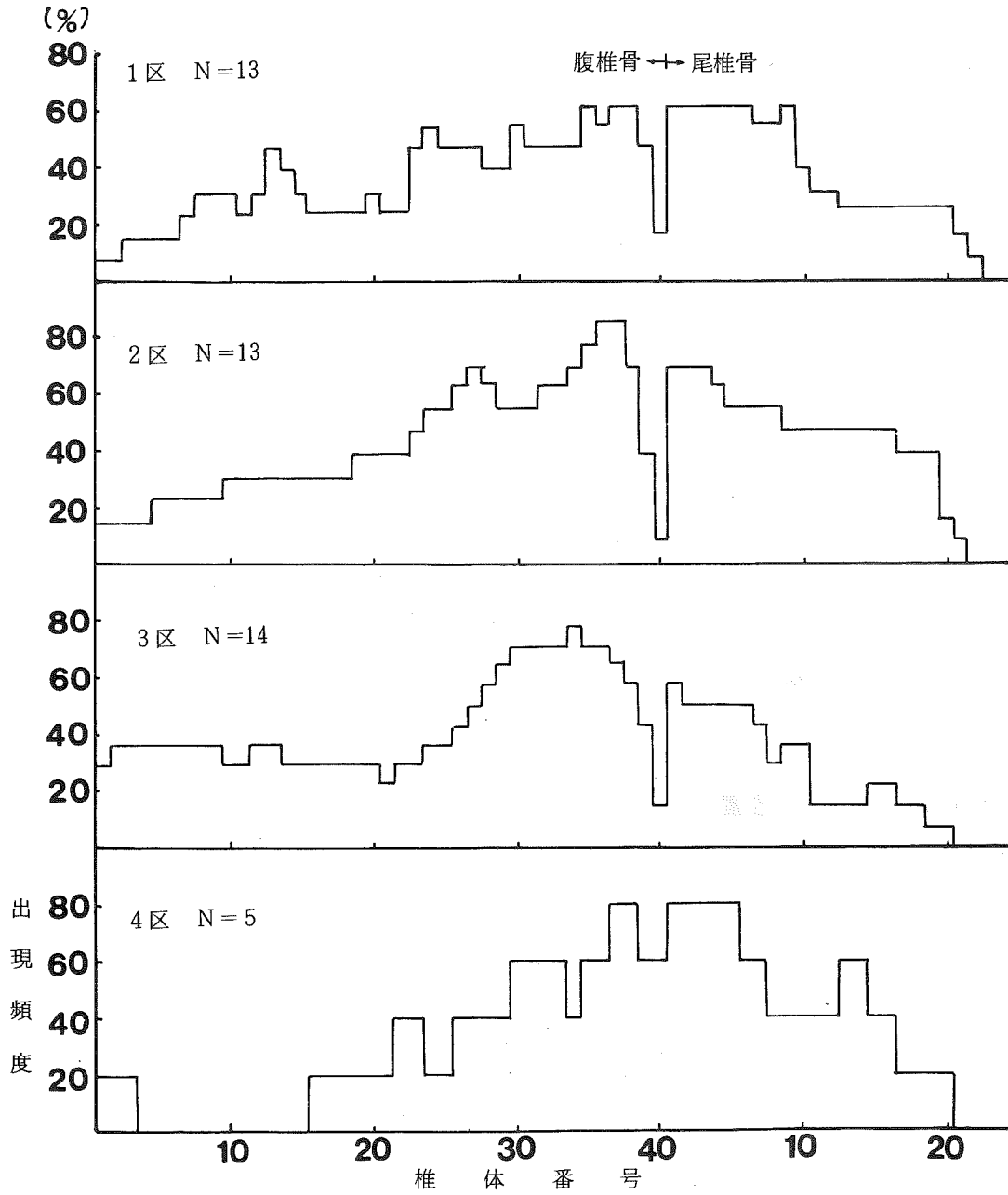


図5 外観異常魚の脊椎骨異常部位

**魚体成分** 表8に示すようにビタミンC含量は添加区(2, 3区)で高く; 1区で最も低くなり, 4区は中間的な値を示し, 添加効果が認められた。1区の終了時における飼料分析でビタミンC残存量が0であるにもかかわらず, 魚体中にみられたのは飼育池の付着藻類の摂食による影響が考えられる。また, 他の一般成分は差がみられなかった。参考のため分析した養殖アユについてはビタミン含量は添加区の試験魚と同レベルにあり, ニジマス<sup>3)</sup>, ウナギ<sup>4)</sup>の短軀症の原因の1つとされているマンガンおよび亜鉛についても正常魚と異常魚で差はみられなかった。

表8 魚体の分析値(%)

区	1	2	3	4	養殖魚	
					正常魚	異常魚
水分	77.62	77.09	76.64	76.38	71.02	74.72
粗蛋白質	13.11	13.27	13.32	13.91	13.26	12.92
粗脂肪	4.80	4.86	5.53	5.41	11.63	8.52
粗灰分	3.31	3.57	3.38	3.41	2.02	2.45
ビタミンC(mg%)	0.8	4.9	4.1	2.8	4.0	3.9
亜鉛(mg%)	—	—	—	—	1.33	1.38
マンガン(mg%)	—	—	—	—	0.08	0.12

**魚体のHydro/Pro(含量比)** コラーゲンの代謝異常の指標となるHydro/Pro(含量比)は表9に示すように試験区では添加区の2区が低い値を示し, 他区間では差がみられず, 養殖アユの正常魚, 異常魚の間では差がみられなかった。今回の結果ではビタミンC欠乏のニジマス<sup>5)</sup>でみられるようなHydro/Proの低下はビタミンC欠乏区(1区)においてもみられなかった。

表9 魚体のHydro/Pro(含量比)

区	1	2	3	4	養殖魚	
					正常魚	異常魚
Hydroxyproline(%)	0.15	0.16	0.16	0.14	0.10	0.11
Proline(%)	0.68	0.87	0.72	0.65	0.66	0.76
Hydro/Pro	0.22	0.18	0.22	0.22	0.15	0.14

以上のことから0.5g程度のアユの体形異常の発生にはビタミンCが単独で関与している可能性はないものと思われた。しかし, 今回の試験では開始時にすでに脊椎骨異常が認められたこと

から、終了時の増加は飼育中に異常が顕在化したものか何らかの原因で新たに発生したものか判断することができなかった。立川ら<sup>6)</sup>は岐阜県の3河川と1養殖場で発生した短軀症の発症時期をシラス期と推定し、その原因としてこの時期に与えられた栄養欠陥が疑われるとし、ビタミンC、リン、マンガン、マグネシウム、ヨウ素、鉄などの欠乏症の可能性を示している。今後は脊椎骨の異常が発生する魚のサイズについて検討を加え、原因の究明を図る必要があると思われる。

## 文 献

- 1) 全国湖沼河川養殖研究会アユ初期飼料研究部会：部会報告第9号アユ初期飼料研究報告，102（1984）。
- 2) 和歌山県内水面漁業センター：昭和55年度内水面漁業センター事業報告書，78-83（1981）。
- 3) 荻野珍吉：無機質・魚類の栄養と飼料（荻野珍吉編），恒星社厚生閣，東京，1980，pp.232-246。
- 4) 清水千秋：ミネラル・養魚飼料（米康夫編），恒星社厚生閣，東京，1984，pp.54-63。
- 5) 佐藤守・近藤隆雄・吉中禮二・池田静徳：日水誌，48，553-556（1982）。
- 6) 立川互・臼田博：岐水試研報，26，53-62（1981）。

(参考資料)

## 奇形魚についての調査表

問1 昭和61年(昭和60年12月から昭和61年7月まで)および昭和62年(昭和61年12月から昭和62年7月まで)に入池した種苗に奇形魚は発生しましたか。該当する記号に○印をつけて下さい。

昭和61年  $\left\{ \begin{array}{l} \text{ア} \text{ 発生した一問2以降へ} \\ \text{イ} \text{ 発生しない} \end{array} \right.$

昭和62年  $\left\{ \begin{array}{l} \text{ア} \text{ 発生した一問2以降へ} \\ \text{イ} \text{ 発生しない} \end{array} \right.$

問2 種苗の種類(海産、湖産、河川産、人工産)により奇形魚の発生割合に差がありますか。該当する記号に○印をつけて下さい。

ア ある一問2の1へ

イ ない

問2の1 奇形魚の出やすい順番に1, 2, 3, 4の数字を入れて下さい。

海産— ( ) 湖産— ( ) 河川産— ( ) 人工産— ( )

問3 種苗の入手時期により奇形魚の発生割合に差がありますか。該当する記号に○印をつけて下さい。

ア ある一問3の1へ

イ ない

問3の1 奇形魚が多く発生する種苗の入手時期はいつ頃ですか。月名でお答え下さい。

月

問3の2 奇形魚が発生しにくい種苗の入手時期があれば月名でお答え下さい。

月

問4 種苗の入手場所により奇形魚の発生割合に差がありますか。該当する記号に○印をつけて下さい。

ア ある一問4の1へ

イ ない

問4の1 奇形魚が発生しやすい種苗の入手場所はどこですか。

海産			湖産		
県	市町村	地先	県	市町村	地先
県	市町村	地先	県	市町村	地先
県	市町村	地先	県	市町村	地先
県	市町村	地先	県	市町村	地先
河川産			人工産		
県	川		県	市町村	養殖場
県	川		県	市町村	養殖場
県	川		県	市町村	養殖場
県	川		県	市町村	養殖場

問5 種苗の漁獲方法により奇形魚の発生割合に差がありますか。該当する記号に○印をつけて下さい。

- ア ある—問5の1, 問5の2へ  
イ ない

問5の1 奇形魚が多く発生する漁獲方法はどれですか。該当する記号に○印をつけて下さい。

- (海産) ア 地びき網 (湖産・河川産)    ア 沖びき網    エ 四ツ手網  
          イ 船びき網                            イ えり            オ 追さで網  
  ウ やな            カ 地びき網

問5の2 奇形魚が発生しにくい漁獲方法があれば該当する記号に○印をつけて下さい。

- (海産) ア 地びき網 (湖産・河川産)    ア 沖びき網    エ 四ツ手網  
          イ 船びき網                            イ えり            オ 追さで網  
  ウ やな            カ 地びき網

問6 購入する種苗の大きさにより奇形魚の発生割合に差がありますか。該当する記号に○印をつけて下さい。

- ア ある—問6の1へ                    イ ない

問6の1 奇形魚が出やすい購入種苗の大きさは何g位ですか。また、奇形の出にくい種苗の大きさは何gですか。

- 奇形の出やすい購入種苗の大きさ                    g ~                    g  
奇形の出にくい購入種苗の大きさ                    g ~                    g

問7 購入先の種苗蓄養場所で奇形魚をみたことがありますか。該当する記号に○印をつけて下さい。

- ア ある 問7の1へ
- イ ない

問7の1 購入先の種苗蓄養場所でみた奇形のタイプについて別紙「奇形の分類」により有・無と発見割合の多い順に番号(1~8)をつけて下さい。

分 類	購入先の種苗蓄養池での発見の有無	発見割合順位
Aタイプ 頭 部 短 縮	有 ・ 無	
Bタイプ 下 顎 不 整 合	有 ・ 無	
Cタイプ 鰓蓋発育不全	有 ・ 無	
Dタイプ 体 上 下 湾	有 ・ 無	
Eタイプ 体 側 湾	有 ・ 無	
Fタイプ 短 軀	有 ・ 無	
Gタイプ 尾 柄 捻 転	有 ・ 無	
そ の 他	有 ・ 無	

問7の2 問7の1で分類項目中「その他」を記入された方はその症状を記入して下さい。

症状：

問8 養殖中に奇形魚の発生に気付いたのは種苗入池後、何日位過ぎてからですか。入池後の日数または月数を記入して下さい。また、そのときの魚の大きさを記入して下さい。

種苗入池後 日～ 日または カ月 ～ カ月

魚の大きさ g ～ g

問9 選別後の大または小に奇形魚の発生が集中する傾向がありますか。該当する記号に○印をつけて下さい。

- ア 大に集中する
  - イ 小に集中する
  - ウ どちらとも言えない
- } 問9の1へ

問9の1 何回目の選別で奇形魚の発生が集中する傾向がみられましたか。また、そのときの魚の大きさを記入して下さい。

回目の選別 魚の大きさ 大の魚 g ・ 小の魚 g



問10 養殖魚にどのような種類の奇形魚が発生しましたか。別紙「奇形の分類」によりその有無を記入し、最も多く奇形魚が発生した養殖池についてその発生割合が1000尾中何尾であったか奇形魚のタイプ別に記入して下さい。

昭和61年度			昭和62年度		
分類	発生の有無	養殖魚1000尾当りの発生尾数	分類	発生の有無	養殖魚1000尾当りの発生尾数
Aタイプ頭 部 短 縮	有・無	尾	Aタイプ頭 部 短 縮	有・無	尾
Bタイプ下 顎 不 整 合	有・無	尾	Bタイプ下 顎 不 整 合	有・無	尾
Cタイプ鰓蓋発育不全	有・無	尾	Cタイプ鰓蓋発育不全	有・無	尾
Dタイプ体 上 下 湾	有・無	尾	Dタイプ体 上 下 湾	有・無	尾
Eタイプ体 側 湾	有・無	尾	Eタイプ体 側 湾	有・無	尾
Fタイプ短 軀	有・無	尾	Fタイプ短 軀	有・無	尾
Gタイプ尾 柄 稔 転	有・無	尾	Gタイプ尾 柄 稔 転	有・無	尾
その他	有・無	尾	その他	有・無	尾

問10の1 問10の分類項目中「その他」に記入された方はその症状を記入して下さい。

症状：

問11 養殖池のうち何面で奇形魚は発生しましたか。種苗購入月別に使用した養殖池面数と奇形魚が発生した養殖池面数を記入して下さい。また、奇形魚の発生割合毎の養殖池の面数を記入して下さい。

(昭和61年)

養殖区分	使用していた養殖池の面数(A)	(A)のうち奇形魚の発生した養殖池の面数	奇形魚の発生割合毎の養殖池の面数
(記入例) 〇月から〇月に種苗を購入し養殖した魚	10 面	5 面	養殖魚1,000 尾中100 尾以上発生 of 養殖池 1 面 養殖魚1,000 尾中10~100 尾発生 of 養殖池 2 面 養殖魚1,000 尾中10尾以下発生 of 養殖池 2 面
昭和60年12月から昭和61年1月に種苗を購入し養殖した魚	面	面	養殖魚1,000 尾中100 尾以上発生 of 養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10~100 尾発生 of 養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10尾以下の発生 of 養殖池 面
昭和61年2月から3月に種苗を購入した養殖した魚	面	面	養殖魚1,000 尾中100 尾以上発生 of 養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10~100 尾発生 of 養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10尾以下の発生 of 養殖池 面
昭和61年4月から5月に種苗を購入した養殖した魚	面	面	養殖魚1,000 尾中100 尾以上発生 of 養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10~100 尾発生 of 養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10尾以下の発生 of 養殖池 面
昭和61年6月から7月に種苗を購入した養殖した魚	面	面	養殖魚1,000 尾中100 尾以上発生 of 養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10~100 尾発生 of 養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10尾以下の発生 of 養殖池 面

(昭和62年)

養殖区分	使用していた養殖池の面数(A)	(A)のうち奇形魚の発生した養殖池の面数	奇形魚の発生割合毎の養殖池の面数
昭和61年12月から昭和62年1月に種苗を購入し養殖した魚	面	面	養殖魚1,000 尾中100 尾以上発生の養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10~100 尾発生の養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10尾以下の発生の養殖池 面
昭和62年2月から3月に種苗を購入した養殖した魚	面	面	養殖魚1,000 尾中100 尾以上発生の養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10~100 尾発生の養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10尾以下の発生の養殖池 面
昭和62年4月から5月に種苗を購入した養殖した魚	面	面	養殖魚1,000 尾中100 尾以上発生の養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10~100 尾発生の養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10尾以下の発生の養殖池 面
昭和62年6月から7月に種苗を購入した養殖した魚	面	面	養殖魚1,000 尾中100 尾以上発生の養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10~100 尾発生の養殖池 面 養殖魚1,000 尾中10尾以下の発生の養殖池 面

問12 使用されている飼料，オイル，栄養剤について御聞きします。

問12-1 飼料メーカーにより奇形の発生割合に差がありますか。該当する記号に○印をつけて下さい。

ア ある

イ ない

問12-2 問12-1で「ある」と答えた方は奇形の出やすい飼料メーカー名と飼料の種類（例えば あゆ1号，餌付用1号等）を記入して下さい。

飼料メーカー名	飼料の種類
飼料メーカー名	飼料の種類
飼料メーカー名	飼料の種類

問12-3 使用されている栄養添加剤（ビタミン，ミネラル混合等）は奇形魚の発生防止に効果があると思われませんか。該当する記号に○印をつけて下さい。

ア 効果がある

イ 効果がない

ウ わからない

問12-4 問12-3で「効果がある」と答えた方は栄養添加剤名と与えた魚の大きさを記入して下さい。

栄養添加剤名	与えた魚の大きさ	g～	g
栄養添加剤名	与えた魚の大きさ	g～	g
栄養添加剤名	与えた魚の大きさ	g～	g

問12-5 餌付時にミジンコ等の生物餌料を与えたことがありますか。該当する記号に○印をつけて下さい。

ア ある

イ ない

問12-6 問12-5で「ある」と答えた方にお聞きします。ミジンコ等の生物餌料は奇形の発生防止に効果があると思われませんか。該当する記号に○印をつけて下さい。

ア ある

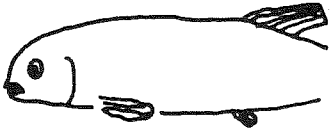

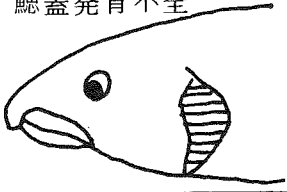
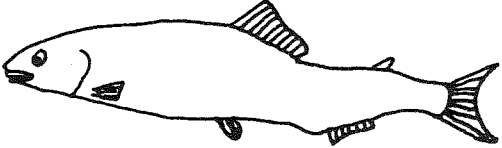

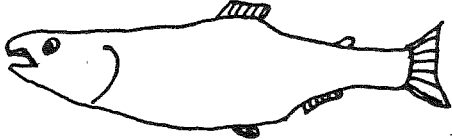

イ ない

ウ わからない

問13 奇形魚の発生防止のため行っている対策がありましたらできるだけ具体的に記入して下さい。

対策：

奇形の種類

分 類	症 状
<p>Aタイプ 頭部短縮</p> 	<p>吻端が短く丸みを帯びている。 頭部が短くみえる。</p>
<p>Bタイプ 下顎不整合</p> 	<p>下あごが短くねじれている。 上下のあごはかみ合わない。</p>
<p>Cタイプ 鰓蓋発育不全</p> 	<p>エラブタが短く、エラがみえる。</p>
<p>Dタイプ 体上下湾</p> 	<p>脊椎骨の異常のため体が上下に曲がっている。</p>
<p>Eタイプ 体側湾</p> 	<p>脊椎骨の異常のため体が上からみて左右に曲がっている。</p>
<p>Fタイプ 短 軀</p> 	<p>金魚と呼ばれるもので体が短くなっている。 異常のある所は硬くふくらんでいる。</p>
<p>Gタイプ 尾柄捻転</p> 	<p>尾の付近を上からみた場合、左右が同じでなく指でひねって曲げた様な感じがあ る。</p>