

養殖アユの体型異常対策試験 - 1

(飼育試験による体型異常の再現)

沢田 健蔵・池脇 義弘

昭和 61 年に琵琶湖産種苗から養成したアユに高率に脊椎骨の変形による短? 症の発生がみられた。その後毎年ではないが、発生率の高い年があり、この発生原因は不明であるため、発生要因の疑いのある種苗の大きさ、給餌過多について飼育試験により検討した。

方 法

供試魚：琵琶湖産種苗を 3 段階の大きさに選別し、中型魚(平均体重 0.44g)小型魚(平均体重 0.21g)の 2 群を用いた。

実験区：各サイズを 2 つに分け、通常給餌区および過給餌区の 4 区とした。過給餌区では開始から 30 日まで日間給餌率 6%、31 から 60 日目まで日間給餌率 4%、通常給餌区では日間給餌 4% に設定した。

飼育方法：FRP 水槽 (1.2×0.7×0.4) に各群 500 尾ずつ収容した。給餌は自動給餌器を用い 7:00 ~ 19:00 まで 30 分間隔で行った。

魚体測定：体重、頭長および体長を 30 日目および 60 日目に各区 100 尾について測定した。

体型異常検査：60 日目には魚体測定後、ソフテックス撮影を行い脊椎骨の異常の有無を調べた。椎体の異常は融合(椎体間の隙間がなくなり椎体同士が互いに融合、椎体は短縮しているものが多い)、短縮(椎体が前後方向に短縮、椎体は融合せず)、変形(融合、短縮以外の椎体の変形)および椎体の並びの不整(椎体に異常が無いが、椎体のズレ等で並びが不整)に分けた。

結 果

表 1 に 30 日目および表 2 に 60 日目の飼育結果を示した。

30 日目では、通常給餌区および過給餌の中型区では、餌料効率が良かったため当初予定した給餌率より低めとなったが、日間給餌率は通常給餌区の小型 2.7%、中型 3.0% および過給餌区ではそれぞれ 6.6%、5.7% となり、過給餌区は小型区で 2.4 倍、中型区で 1.9 倍の給餌率であった。過給餌区の小型では、残餌がでたために餌料効率が低くなり、実際より多めの給餌率となった。増量倍率でみると、通常給餌区の小型 4.8、中型 3.8 および過給餌区ではそれぞれ 6.7、5.3 となり、過給餌区は小型魚、中型区とも 1.4 倍の増重倍率であった。

60 日目では、給餌率、増重倍率とも大きな差はみられなかった。

魚体測定結果を図 1 から図 4 に頭長と頭長に対する体長比の関係で示した。過給餌、小型区では、30 日目、60 日目とも頭長の長い個体程、頭長に対して体長が短い傾向がみられ、通常給餌区よりも頭長に対し体長が短い傾向がみられた（図 1・2）。過給餌、中型区においては、30 日目では、通常給餌区に比べ頭長に対し体長が短い傾向がみられ、明らかに体長の短い個体が出現した（図 3）。60 日目では、頭長に対する体長比は大部分の個体では通常給餌区との差はみられなくなかったが、一部の個体では、頭長に対し体長は短いままであった（図 4）。

60 日目のソフテックス撮影による脊椎骨の異常の検査結果、椎体に異常の見られる個体数は 100 尾中通常給餌の小型区 28 尾、中型区 27 尾、過給餌の小型区 73 尾、中型区 71 尾となり、過給餌区の異常発生率が高くなった。また、椎体の変形を伴う異常椎体（融合、短縮および変形）数の頻度分布（表 3）および椎体の並びが不整な椎体数の頻度分布（表 4）は通常給餌区では異常椎体数が少ないのに対して、過給餌区では異常椎体数が多くなり、異常の程度はひどくなった。図 5~8 に頭部から番号を付けた椎体の異常の頻度を示した。椎体の変形を伴う異常は、過給餌区では、ほぼ全ての部位にみられ、小型区では異常部位に大きな差はみられなかったが（図 7）、この異常率の高かった中型区では、頭部付近では少なく、尾椎の始まる 40 番目から 50 番目付近で多くなった（図 8）。椎体の並びが不整な異常は、この異常率の高かった過給餌の小型区では、20 から 30 番目付近および 40 番目付近から尾部にかけて多く発生した（図 7）。中型区では、20 番目付近および 55 番目付近にピークが見られた。

表 1 0~30 日目までの飼育結果

	通常給餌区		過給餌区	
	小 型	中 型	小 型	中 型
開始時尾数	500	500	500	500
平均体重(g)	0.21	0.44	0.21	0.44
総重量(g)	104.1	221.4	104.1	221.4
終了時尾数	423	488	300	460
平均体重(g)	0.99	1.67	1.40	2.35
総重量(g)	418.6	814.7	420.6	1081.4
へい死尾数	16	2	15	36
総重量(g)	4.55	1.78	6.35	32.22
不明尾数	61	10	185	4
推定不明重量(g)	21.7	7.6	99.3	3.8
生残率(%)	96.4	99.6	95.2	92.7
給餌量(g)	220.1	468.2	517.4	780.0
増重量(g)	340.8	602.7	422.1	896.0
餌料効率(%)	154.8	128.7	81.6	114.9
日間給餌率(%)	2.7	3.0	5.5	3.9
日間成長率(%)	5.3	4.5	6.6	5.7
増重倍率(%)	4.75	3.77	6.73	5.31

飼育水温 16.1~17.5℃（平均 16.9℃）

表 2 30~60 日目までの飼育結果

	通常給餌区		過給餌区	
	小 型	中 型	小 型	中 型
開始時尾数	300	300	200	300
平均体重(g)	0.99	1.67	1.40	2.35
総重量(g)	296.9	500.8	280.4	705.2
終了時尾数	296	299	199	284
平均体重(g)	2.47	4.26	3.54	5.43
総重量(g)	731.6	1272.5	704.5	1543.4
へい死尾数	4	1	1	16
総重量(g)	8.70	4.60	1.10	26.27
不明尾数	0	0	0	0
推定不明重量(g)	0.0	0.0	0.0	0.0
生残率(%)	98.7	99.7	99.5	94.7
給餌量(g)	541.4	943.5	512.2	1250.4
増重量(g)	443.4	776.3	425.2	864.5
餌料効率(%)	81.9	82.3	83.0	69.1
日間給餌率(%)	3.5	3.5	3.5	3.7
日間成長率(%)	3.1	3.2	3.1	2.8
増重倍率(%)	2.50	2.55	2.52	2.31

飼育水温 15.7~16.5℃ (平均 16.1℃)

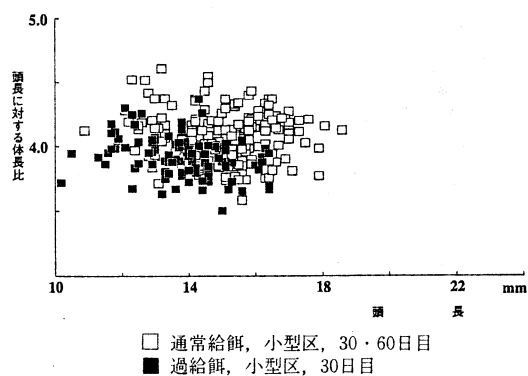


図1 頭長と頭長に対する体長比の関係

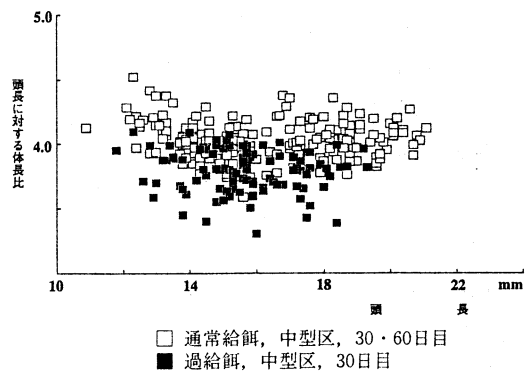


図3 頭長と頭長に対する体長比の関係

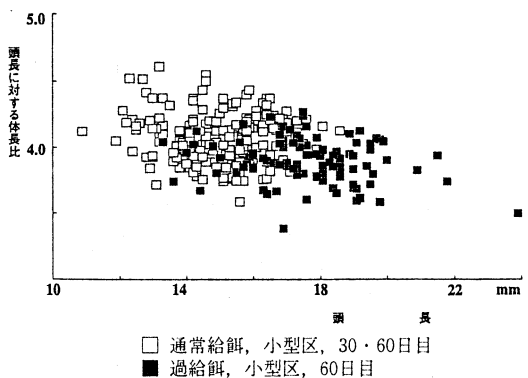


図2 頭長と頭長に対する体長比の関係

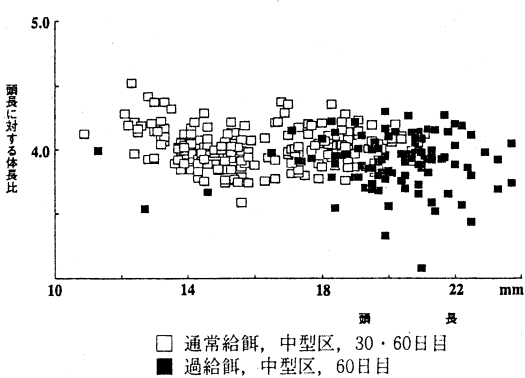


図4 頭長と頭長に対する体長比の関係

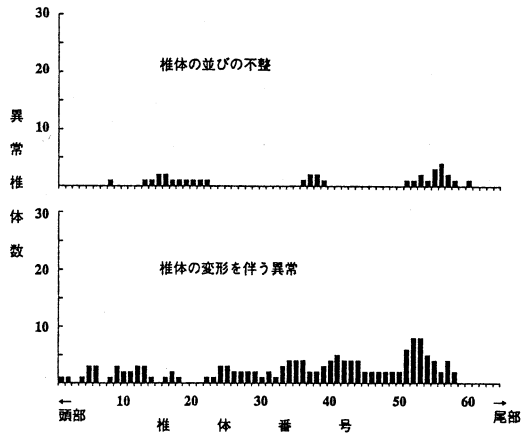


図5 椎体の異常部位の頻度分布
(通常給餌・小型区)

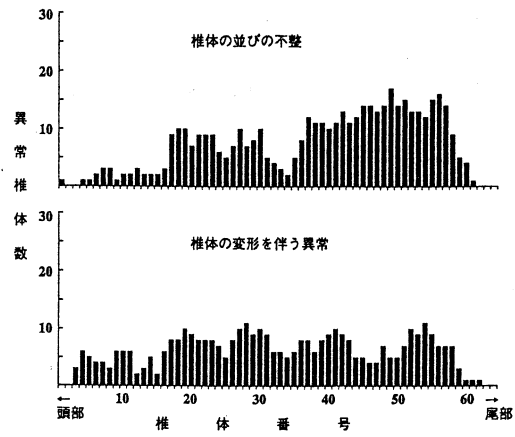


図7 椎体の異常部位の頻度分布
(過給餌・小型区)

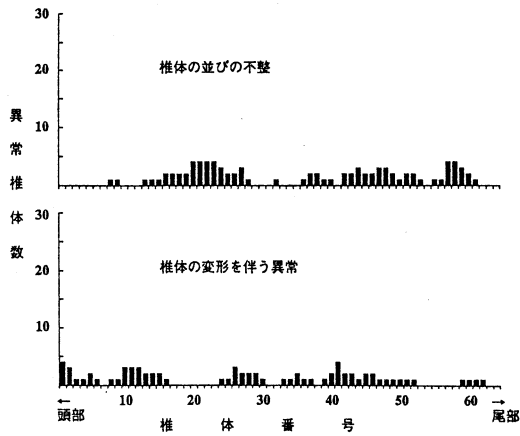


図6 椎体の異常部位の頻度分布
(通常給餌・中型区)

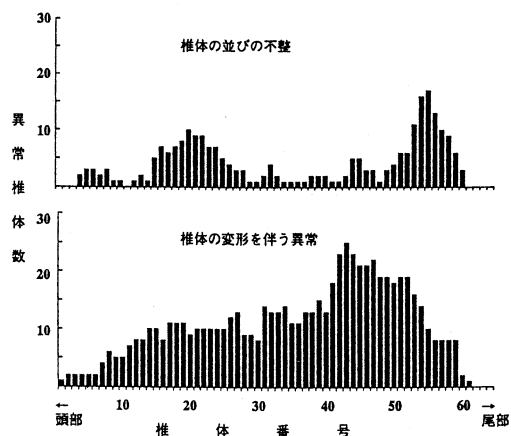


図8 椎体の異常部位の頻度分布
(過給餌・中型区)

表3 椎体の変形を伴う異常椎体数の頻度分布

区	異常椎体数							
	0	～5	～10	～15	～20	～25	～30	30以上
小型・通常給餌	77	18	2	1	0	1	0	1
中型・通常給餌	82	13	5	0	0	0	0	0
小型・過給餌	60	17	10	6	2	3	1	1
中型・過給餌	48	12	18	7	3	3	5	4

表4 椎体並びに不整を伴う異常椎体数の頻度分布

区	異常椎体数							
	0	～5	～10	～15	～20	～25	～30	30以上
小型・通常給餌	90	9	0	1	0	0	0	0
中型・通常給餌	84	11	3	1	1	0	0	0
小型・過給餌	37	29	20	12	1	0	0	1
中型・過給餌	61	24	7	4	3	1	0	0

考 察

今回の結果から、給餌量を多くすることで体幹部の短縮がみられ、椎体の異常を高率に起こすことが明らかとなった。しかし、この異常を起こすメカニズムは不明であり、今後、給餌過多に伴う吸収率や体内代謝の変化について魚体サイズ、水温等を考慮して検討することが必要である。