

25) 飼育水温と飼育密度がアユの免疫機能に与える影響

山本充孝・三輪理（養殖研究所）

【目的】

飼育水温や飼育密度等の条件がアユの免疫機能に及ぼす影響を明らかにするために行った。

【方法】

供試魚：2003年2月28日に琵琶湖のエリで採捕（琵琶湖表面水温 8.1℃）されたアユを試験開始まで水温 17.5～18℃、飼育密度 1.9～2.3kg/m³ で飼育した。この間には、冷水病の発症を予防または治療するため 23.5℃の加温処置を3日間、27.5℃の加温処置を計9日間行った。飼育試験はアユの平均体重が 0.65g となった4月4日から開始した。

試験区の設定：使用するアユを低水温低密度、低水温高密度、高水温低密度（低水温 15℃、高水温 20℃、初期収容量は低密度区と高密度区それぞれ 0.25kg/m³ と 2.5kg/m³）3群に分けて水量 0.75t の池に収容して流水で3ヶ月間飼育した（表1）。日長は予備飼育、試験期間ともに自然日長とした。

飼育試験後の測定項目：飼育試験終了後、供試魚は各群から20個体の体長・体重を測定し、採血した後、ヘマトクリット(Ht)値の測定、血液塗抹標本の作成に用いた。このうち、10個体は胸腺を Davidson の固定液で固定し、胸腺の体積を測定した。

ワクチネーション：飼育試験終了後、ビブリオ病死菌ワクチン(*Vibrio anguillarum* PT479株)の接種は3群からそれぞれ30尾に注射法で不活化前生菌濃度 10⁸ CFU/fish を接種した。水温 18℃で飼育して4週後に20尾(高水温低密度は10尾)についてマイクロタイター法で血清中の凝集抗体価を測定した。

【結果および考察】

湖産エリ仕立て種苗および湖産エリ天然種苗の標準体長と胸腺の体積を図1に、天然魚を100としたときの各飼育条件別のアユの胸腺の相対的体積を図2に示す。

高水温飼育では低水温飼育と比べ、有意に ($P < 0.001$) アユ種苗の胸腺の体積は小さかった。しかし、予備実験の結果とは異なり高密度飼育は直接には胸腺の体積には影響しないことが判明した。これらの結果は神奈川、富山の2県で実施された実験でも同様であった。高水温による胸腺の発達阻害はどのような機構によるのか不明であるが、長期間の高水温飼育は生殖腺の発達を促進するとされており、生殖腺の発達と関係があるかもしれない。また、胸腺の体積と抹消血の白血球数の間には相関が認められなかった。

引き続き行った抗体価測定実験では抗体価の幾何平均値は低水温低密度で 2^{9.2}、低水温高密度で 2^{8.8}、高水温低密度で 2^{9.3} となり、実験区間で有意な差は認められなかった。また、胸腺の体積を抗体価とあわせて測定した実験でも、個体ごとの胸腺の体積と抗体価の間に相関は認められなかった。したがって、本試験では、胸腺の小さい個体の抗病性が劣っているという証拠は得られなかった。

本試験では漁獲から試験開始までの約1ヶ月間、胸腺の発達に影響する水温で飼育し、加えて、冷水病治療のために 23.5℃および 27.5℃の加温処置も計12日間実施したが、その後の飼育水温を 15℃以下に低下させることで胸腺の発達を阻害しなかったことから、加温処置等の短期間の高水温飼育は胸腺の発達に影響しないと考えられた。

表 1. 異なる飼育条件で飼育したアユの実験条件および結果

試験群	高水温・低密度	低水温・低密度	低水温・高密度
開始時平均体重(g)	0.68	0.65	0.63
開始時密度(kg/t)	0.25	0.25	2.50
収容尾数(尾)	275	287	2977
平均水温(°C)	19.6	15.0	15.0
(変動幅)	(17.6~21.3)	(14.3~15.9)	(14.3~15.7)
終了時平均体重(g)	9.30	9.00	6.70
終了時密度(kg/t)	1.59	0.58	10.12
生残尾数(尾)	190	48	1222
生残率(%)	69.1	16.7	41.0
主な死亡原因	-	水カビ	ヤセ・水カビ
ヘマトクリット値	51.5±7.403	54.9±10.809	50.6±10.151

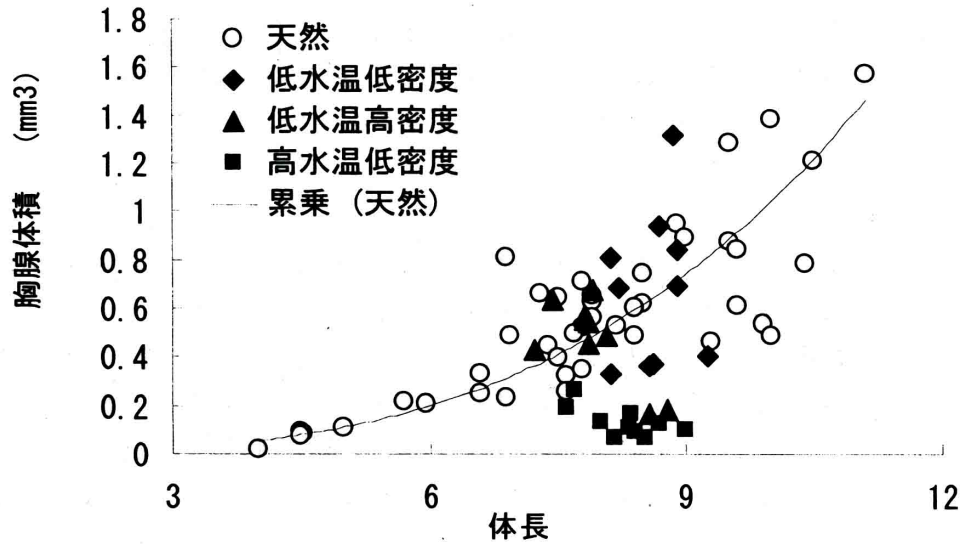


図 1. 湖産エリ仕立て種苗および湖産エリ天然種苗の標準体長と胸腺の体積

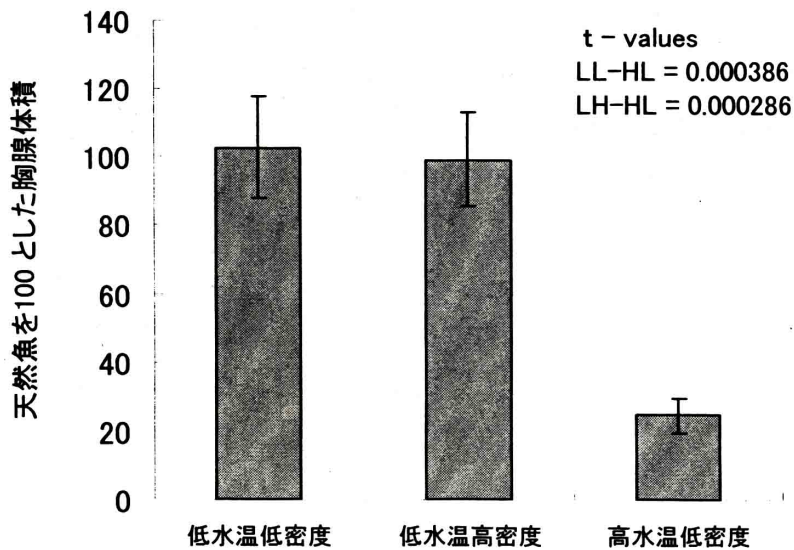


図 2. 天然魚を 100 としたときの各飼育条件別のアユの胸腺の相対的体積(%)