

秋鮎電照飼育における照度と生殖腺との関係について*

伏 木 省 三 ・ 松 本 清 雄

は し め に

あゆの生殖腺と光週期との関連性について多くの研究がなされている。^{1~5)}白石・武田¹⁾によれば生殖腺の抑制及び促進には光週期が最も影響し、抑制には、明るい時間が16時間、促進には8時間が最も効果があると報告している。

我々は県内外の移殖完了後に多獲される安価な種苗を使用し、光週期利用による養殖期間の延長を計り、生産量の増加を計る目的で前年度その経済効果について検討した⁵⁾が、これと古川・松本⁴⁾の結果を比較すると同じ方法(明るい時間が18時間)にも拘らず生殖腺の抑制割合が非常に異なっており、その原因として照度が関係しているのではないかと考えられたので本試験を実施した。

本試験を実施するにあたり、関西電力株式会社、日本農業電化協会滋賀地区委員会から多大の御援助をいただいたのでここに深く感謝の意を表わす次第である。

試 験 方 法

種 苗

県内天野川の“やな”で38年6月22日漁獲した種苗を8月5日まで光処理を行わず飼育し、8月6日から蛍光灯6本を等間隔に配置した3m×16m深さ0.7mの池に移し、タイムスイッチで明るい時間が18時間となるように調節して飼育した。なおこの時の最低照度は32ルクスであった。10月25日にこれを取り上げ本試験に供した。この時の生殖腺の発育状況は雌は平均0.63g、成熟度0.23%、雄1.60g、成熟度1.91%であり、婚姻色は全く現われていない。

実験地及び用水

実験には1m×1.8m、水深0.6mの池4面を使用した。用水は地下30mからの自然湧水で、水量は1池当り1ℓ/secで水温変化は少ない。

※) 1963年12月 岐阜県で開催された第2回あゆ研究グループ会議で発表した。

照度及び電照方法

上記の池に第1図に示したように20ワット蛍光灯(真天然昼光色FL-D-SDL)4本を等間隔に水面上30cmの所に配列した。その時の照度も第1図に示した。

あゆは夜間電照中は負の趨光性を示すため、水面上の最低照度がそれぞれ大体100・50・101ルクスとなるように晒本綿及び黒布で蛍光管を覆い、照度を調節した。この場合の光の透過率は暗室で測定した。(第1表)

餌 料

種苗放養から9月上旬までは鮮魚を主体とし、それにサナギ粉、配合餌料、仕上糠を配合して与えたが、試験期間中は配合餌料のみとした。餌は置餌として1日2回投餌した。

調査項目

10月26日試験開始から試験終了までの間に5回各池から雌雄5尾ずつ取り上げホルマリンで固定した後、下記のことについて測定した。

(1) 成熟度

成熟の度合を表す方法

として、成熟度即ち生殖腺重量/体重×100で表わした。

(2) 卵 径

左側卵巢の中央部の一部をピンセットで取り、顕微鏡で測定した。2次卵は除外した。

(3) 第2次性徴

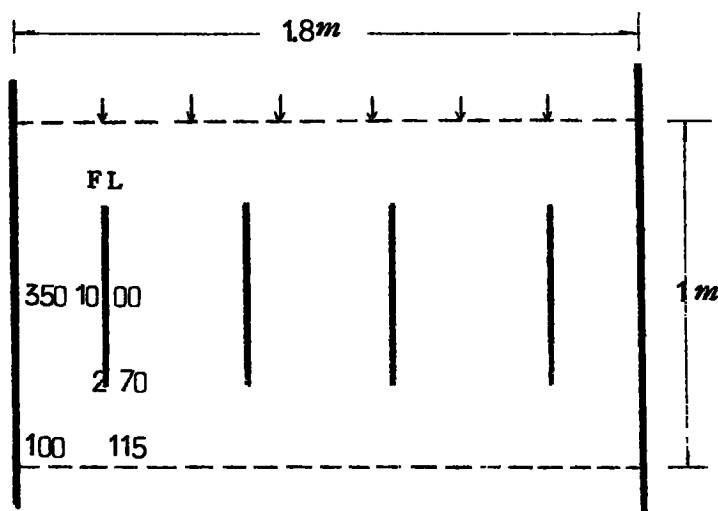
あゆの生殖腺の発達に伴い2次性徴が現われ、商品価値の低下を来たので下記のことについて観察及び測定した。

(a) 婚姻色 肉眼的観察による比較

(b) 追星 発生率及び発生状況について調べた。発生状況、停卵の卵から放条の追星数を測定した。

第1表 光の透過率

池名	調節方法	透 過 率			
		直下	端	100Lux	平均
1号池	20W 蛍光灯 4本	—	—	—	—
2号池	晒 木 綿 2枚	49.0	48.0	40.0	45.0
3号池	晒 木 綿 7枚	12.1	12.3	12.5	12.3
4号池	黒 布 1枚	1.8	1.7	不明	1.8



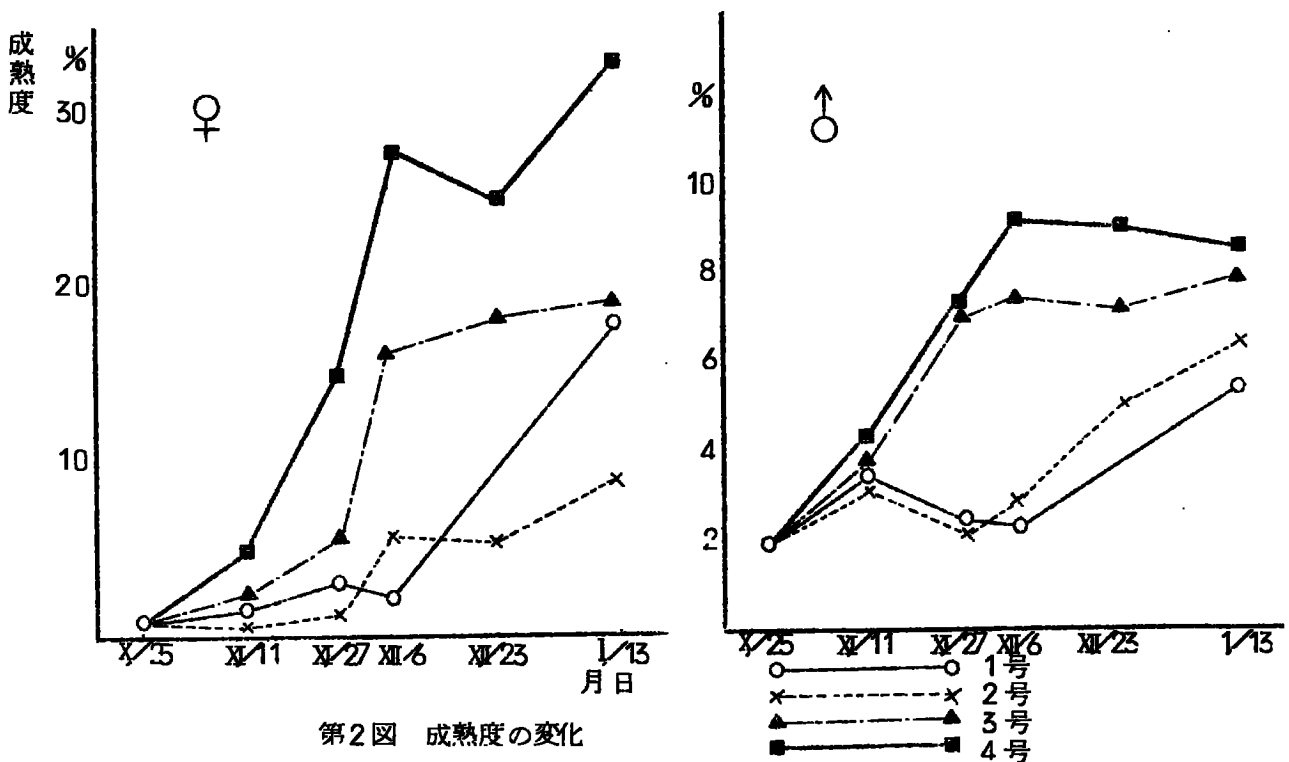
第1図 試験池及び水面上の照度(ルクス)

→ 水の流れ ———— スクリーン

- (c) 腎臓の基部の長さ及び最長軟条の長さを測定し、体重／基部の長さおよび基部の長さ／最長軟条の長さを求め、成熟度との関係を見出し、各池と比較した。
- (4) その他 白石・武田¹⁾ が測定した内臓内の脂肪量を同方法で測定し、脂肪量／体重×100で表わした。

結 果 お よ び 考 察

- (1) 成熟度 雌雄別の成熟度の変化を第2図に示した。まず雌について見ると天然の産卵時の成熟度は大体17～20%程度と考えられ、各池の平均成熟度がこれに達した時期は4号では11月下旬、3号では12月上旬、1号では1月13日の試験終了時であって、この時期が産卵可能の状態に達した時と考えられるが、2号では試験終了時には10%以下であった。



一方、雄の成熟度について見ると輸精管に白濁した液が見られ、腹部を手で軽く圧すると精液が出る状態即ち産卵可能の状態は大体7%程度であり、これに達した時期は4号3号では11月下旬、2号では試験終了時であるが、1号では試験終了時でまだ5%程度である。雌雄の成熟度は4号>3号>2号=1号の傾向である。

- (2) 卵 径 成熟の度合を表わすものとして卵径が適当であるといわれている(岐阜水試⁶⁾)
卵径の発育状況を第3図に示した。この発育状況は大体雌の成熟度と同様の傾向を示している。伊藤^{※)}によれば養成アユの受精卵は天然アユのそれよりも小さく、大体0.78

※) 伊藤 隆 1963年12月・第2回アユ研究グループ会議で講演

～0.98mmであると報告している。

平均卵径がこの大きさに達する時期は成熟度と大体同じで4号は11月下旬、3号では12月中旬、1号は1月中旬であるが2号においては試験期間中にはまだ達していない。

(3) 第2次性徴

アユの第2次性徴としては婚姻色、追星が出現し、各鰭の形が変化してくるが特に雄においてはなほだしく商品価値が低下する。

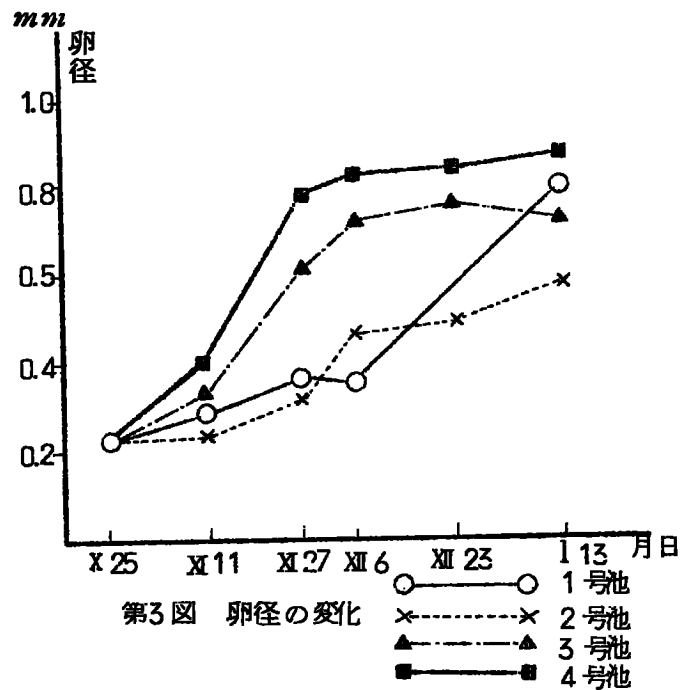
(a) 婚姻色

肉眼的観察によれば第2表の通りである。試験中全般に2.3.4号池は婚姻色では明確に差が見られたが、2号と1号は大体同じかやや1号の方が出現が遅い程度であった。

(b) 追星

採集した雄の中追星の出現している割合を第3表に示したが、採集尾数が少なく、危険率は大きいと思われる。追星は1.2号とも12月6日までは出現していないが、3号では80%、4号では100%出現し試験終了時には2.3.4号とも100%で、1号では6尾中1尾には出現していなかった、全体としては4号>3号>2号≧1号の傾向であった。

次に追星の出現しているものについては第5表の第5軟条に出現している追星数を測定してその平均値を第



第2表 婚姻色の出現状況 (数字は池番号)

月 日	婚 色 の 比 較
1 1月 1 1日	4 ≧ 3 > 2 ≧ 1
1 1月 2 7日	4 > 3 > 2 ≧ 1
1 2月 6 日	4 > 3 > 2 ≧ 1
1 2月 2 3日	4 > 3 > 2 (1号は不明)
1 月 1 3日	4 > 3 > 2 ≧ 1

第3表 追星出現率

月日 池名	11月 11日	11月 27日	12月 6日	12月 23日	1月 13日
1号池	0	0	0	—	※83.3
2号池	0	0	0	—	100
3号池	20	80	80	100	100
4号池	80	100	100	100	100

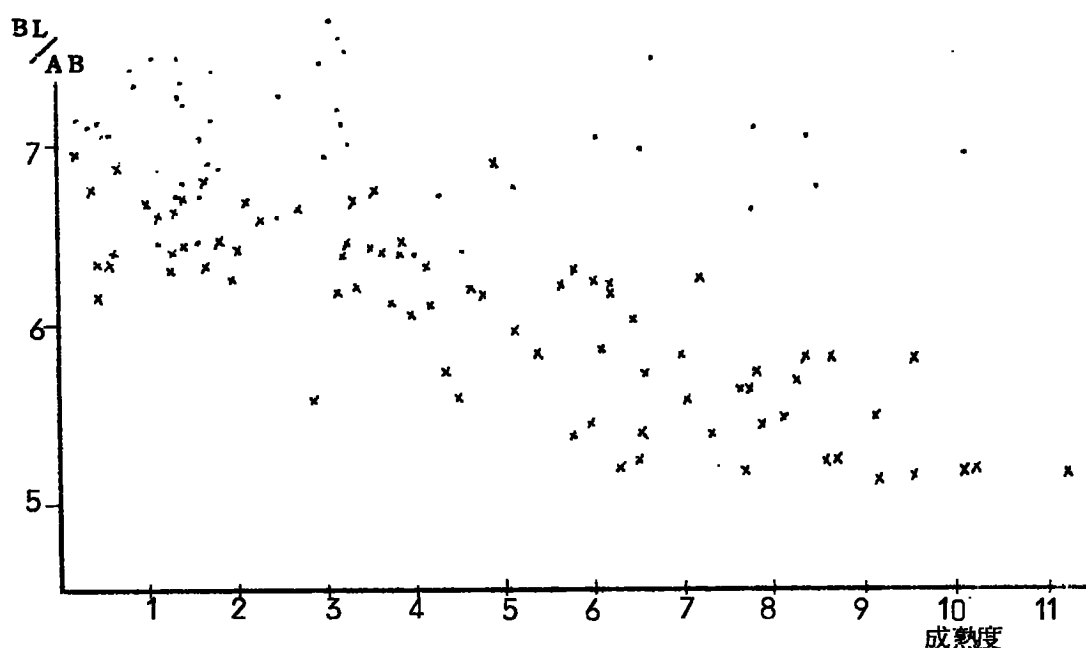
※) この場合雄は6尾で追星の出現しているもの5尾であった。

4表に示した。この追星数は精巣が発達してくるに従い増加する傾向で相関的な関係が存在する。表より4号>3号>2号>1号の傾向で追星の出現率及び婚姻色と同様の傾向が見られた。

第4表 臀鰭の第5軟条の追星数

月日 池名	11月11日	11月27日	12月6日	12月23日	1月13日
1号池	0	0	0	—	※※ 25<
2号池	0	0	0	—	※※ 40<
3号池	3.0	17.4	30.2	30.2	※※ 40<
4号池	102	30.0	※ 40<	※ 40<	※※ 40<

(c) 臀鰭、体長と臀鰭の基部の長さの比、臀鰭の基部の長さとも最長軟条の長さの比をそれぞれ求め成熟度との関係を求めた。(第4図・第5図)



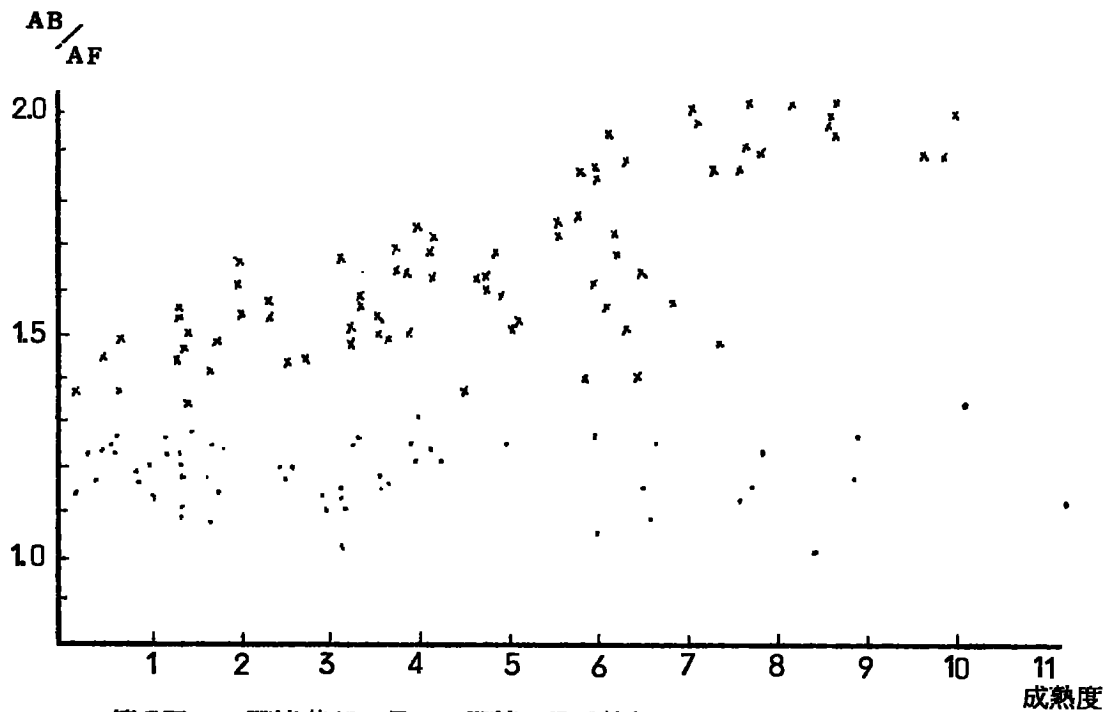
第4図 体長と臀鰭の基部の長さの比と成熟度との関係

BL 体長
AB 臀鰭の基部の長さ

即ち雄の場合は成熟度が大きくなるに従って体長と臀鰭の基部の長さとの比は減少し、臀鰭の基部の長さとも最長軟条の長さの比は増加してくる。

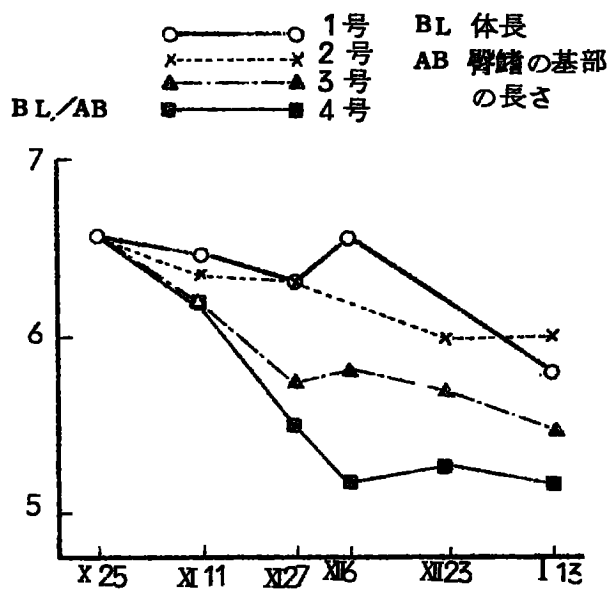
そこで採集した雄について、これらの比を各池毎に時期的変化を見た(第6図・第7図)。即ち第6図において、その値が減少していることは成熟が進んでいることを意味し、各池夫々の差は成熟度成熟度合の差と解釈してもよいと考える。即ち雄の成熟度と逆の傾向が見られ、第7図では成熟度と同様の傾向が見られる。両者をあわせて比較すると4号>3号>2号>1号である。この方法も成熟度を比較する場合外観上から比較出来るので便利である。

※※) 追星数が40までは大体測定出来るがそれ以上は不能でこの場合40<とした。

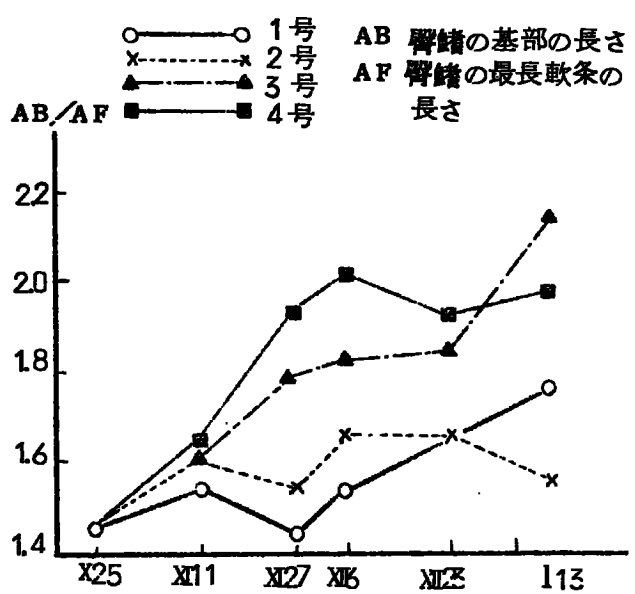


第5図 鰭基部の長さと鰭の最長軟条の長さの比と成熟度との関係

AB 鰭の基部の長さ
AF 鰭の最長軟条の長さ



第6図 体長と鰭の基部の長さの比の変化



第7図 鰭の基部の長さと鰭の最長軟条の長さの比の変化

(4) その他 白石・武田の行った方法により内臓内の脂肪量の変化を見た(第8図)。脂肪量の変化は4号>3号>2号=1号であった。

以上を総合すると生殖腺の抑制割合は4号<3号<2号=1号の傾向が現われ産卵可能な状態に達

する時期は4号と2号では約2ヶ月のずれが現われている。4号・3号・2号・即ち最低照度が50ルクス以下では照度が大きくなれば生殖腺の抑制割合はこれに比例して強くなる傾向が見られた。しかし、2号と1号では、即ち50・100ルクスの場合には抑制割合には差が出ていない。これは照度が2倍程度の差では抑制割合にはあまり差が出ず、照度差がもっと大きい場合には抑制割合に明確な差が生じて来るのか、又は50ルクス以上では抑制割合が一定であるのか不明である。

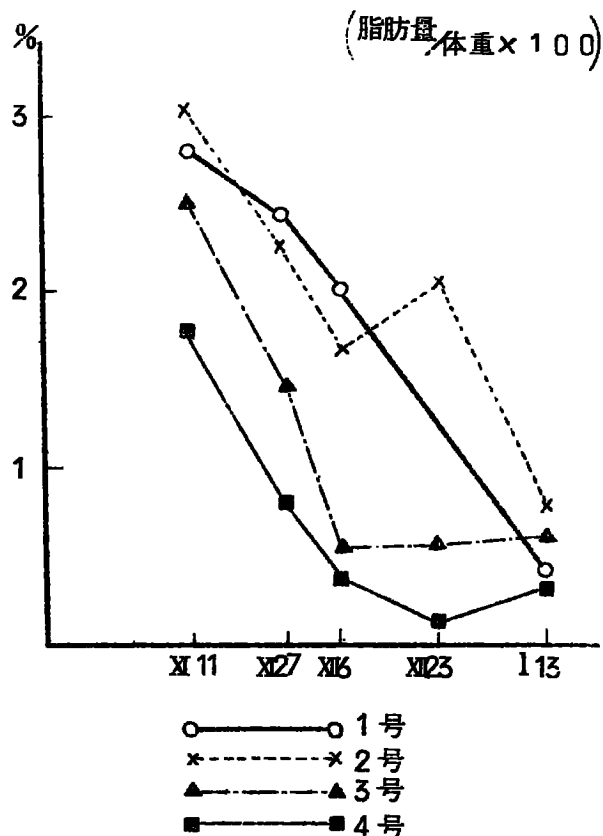
要 約

- (1) 照度とアユの生殖腺との関係を見るため最低照度が1・10・50・100ルクスとなるように調節し、明るい時間が18時間となるようにして飼育し、次の結果を得た(第5表)。

第5表 異なる照度下で飼育したアユの成熟の比較

項 目	順位(池番号)
成 熟 度	4 > 3 > 2 ≒ 1
卵 径	4 > 3 > 1 > 2
追 星 の 出 現 率	4 > 3 > 2 ≒ 1
臀 鰭 の 第 5 軟 条 の 追 星 数	4 > 3 > 2 ≒ 1
婚 姻 色 の 出 現 度 合	4 > 3 > 2 ≒ 1
体 重 臀 鰭 基 部 の 長 さ	4 > 3 > 2 = 1
臀 鰭 の 基 部 の 長 さ 臀 鰭 の 第 5 軟 条 の 長 さ	4 > 3 > 2 > 1
内 臓 内 の 脂 肪 量	4 > 3 > 2 ≒ 1

第8図 内臓内の脂肪量の変化



即ち50ルクスまでは生殖腺の抑制と照度は正の相関関係が存在し、50と100ルクスとは差が現われていない。この場合、50ルクス以上の照度では生殖腺の抑制割合が一定なのか、照度差が少ないために差が生じなかったのか不明である。

- (2) 第2次性徴の出現割合を見る方法として臀鰭の軟条に出現する追星の数の変化を見るのも一つの方法である。
- (3) 体長と臀鰭の基部の長さとの比、及び臀鰭の基部の長さとも最長軟条との比は雌の場合は変化せず一定であるが、雄は成熟するに従って変化して来るので成熟度の変化を見る方法として利用出来る。

文 献

- 1) 白石芳一・武田達也：アユの成熟に及ぼす光週期の影響。淡水研報。11(1)。69～81。1961。
- 2) 小林茂雄・松本清雄：夜間の電灯照射が養殖アユの生殖巣と体重に及ぼす影響について
予報。滋賀水試研報。(11)。1～6。1960。
- 3) 古川優・松本清雄・小林茂雄：夜間の電灯照射がアユの生熟抑制および魚体の成長におよぼす効果について。滋賀水試事業報告。(14)。7～19。1962。
- 4) 古川優・松本清雄：夜間の電灯照射による秋アユの越年飼育について
(16)。1～11。1963。
- 5) 伏木省三・松本清雄：秋アユ電照飼育試験 その経済効果について 滋賀水試研報 (17)
1～6 1964。
- 6) 岐阜県水産試験場：アユ種苗生産に関する研究(第四報)成熟促進試験 プリント 1959。