

アマゴの育種に関する研究－Ⅲ

光周期条件がアマゴの相分化に及ぼす影響について

後藤 功一・熊崎 隆夫

Studies on Breeding of Amago Salmon, *Oncorhynchus masou ishikawae* - III

Effect of Photoperiod Cycles on Phase Differentiation of Amago Salmon

Kouichi GOTO・Takao KUMAZAKI

アマゴにおけるスモルト化、早熟雄魚の出現は遺伝的要因ばかりでなく環境要因の影響もかなり大きいと言われている^{1・2)}。そこで、このような形質を目標に育種を行うためには、これらの要因について相分化との関連性を検討する必要がある。本研究では、アマゴの相分化に光周期条件がどの様に影響するのか検討した。

材料及び方法

光周期が相分化に及ぼす影響を調査するため第1図に示す試験区を設定した。ただし、2区は1区（短日条件）

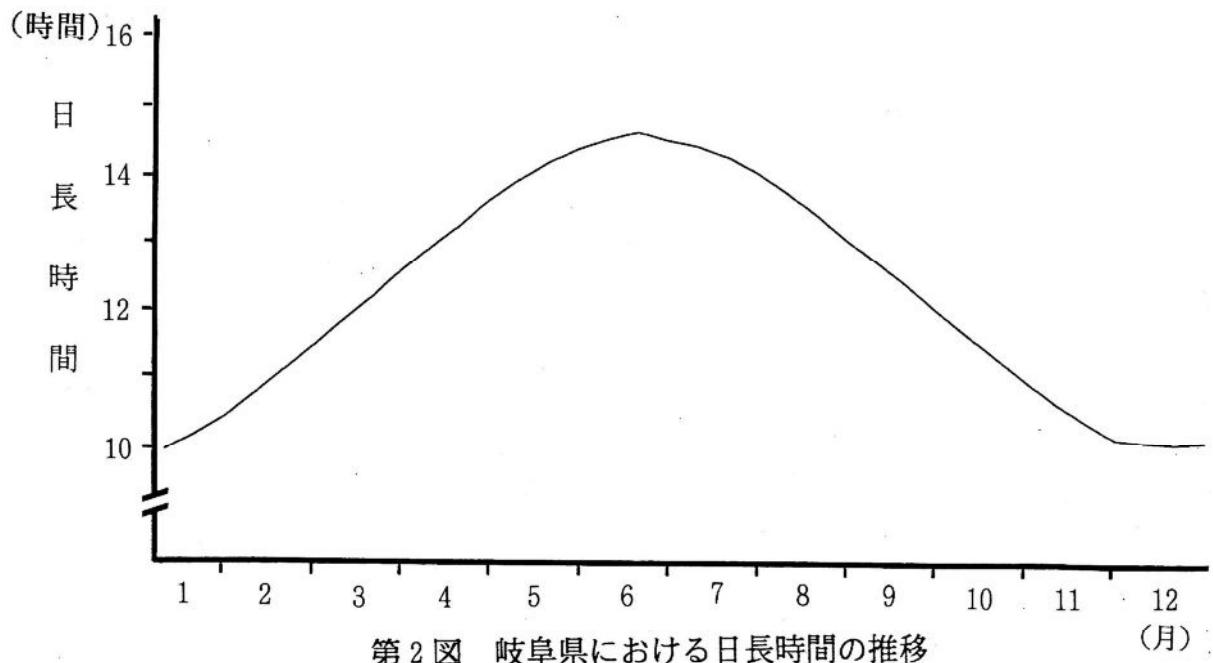
から、5区は4区（4月まで自然日長、5月から短日条件）からそれぞれ8月に、3区は1区から、6区は4区からそれぞれ10月に自然日長下へ移行し、8、9区は7区（自然日長）からそれぞれ8月、10月に短日条件下へ移行した。日長条件の切り替えは、測定終了後に行った。

岐阜県（岐阜市）における自然日長時間の推移を第2図に示す。試験は1993年3月1日から11月24日まで行い、供試魚は、当場で飼育しているアマゴより得られた平均体重0.5gの稚魚3,600尾を用いた。飼育水は地下水で、試験期間中水温は6.5°Cから16.4°Cの間で推移した。短日処理（6L18D）は外部の光を遮断した屋内池で行い、明期の照度は、水面上で300～500Luxであった。また、

区\月	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

第1図 各区の光周期条件

* 斜線部は短日処理（6 L 18 D）、白抜きは自然日長



自然日長区は屋内自然光で飼育した。給餌は魚体重の2~3%の市販配合飼料を1日2回に分けて与えた。毎月1回30~40尾を無作為に取り上げ被鱗体長、体重、生殖腺重量比(以下、GSI)及び相分化状況を調査した。なお、スモルトは、久保³⁾の変態中・後期の個体とし、成熟雄魚は、GSIが0.3%以上の個体とした⁴⁾。

結 果

1. スモルト化について

各試験区のスモルトの出現状況を第1表に示す。

3月1日及び5月1日からそれぞれ試験終了まで短日条件下で飼育した1区、4区では、スモルトは試験終了まで確認されなかった。一方、自然日長及び自然日長から8月あるいは10月に短日条件下へ移行した7、8、9区では、スモルトは高率で出現した。とりわけ、8月1日から短日条件下に移行した8区では、9月30日の調査でスモルトが確認され、試験終了時まで見られた。

また、短日条件下から8月あるいは10月に自然日長下に移行した区においてもスモルトが出現し、8月1日から自然日長に移行した2、5区では8月30日の調査で、10月1日より移行した3、6区では10月29日の調査で、スモルトが確認された。スモルトが早期に出現した2、5区では、試験終了までに脱スモルトしていた。

短日条件下から自然日長下に移行した区(2、3、5、6区)では、自然日長下から短日条件下へ移行した区

第1表 各区におけるスモルトの出現率(%)

区\月日	8/30	9/30	10/29	11/24
1	0	0	0	0
2	10.0 (38.3)	17.5 (48.8)	2.0 (59.1)	3.0 (68.3)
3	—	—	16.0 (57.5)	19.4 (61.2)
4	0	0	0	0
5	30.0 (43.3)	40.0 (77.5)	5.0 (82.1)	2.0 (99.5)
6	—	—	21.1 (52.2)	40.0 (73.5)
7	0	0	0	75.8 (59.9)
8	0	37.5 (41.3)	57.4 (48.9)	75.6 (56.8)
9	—	—	0	73.5 (58.8)

(): スモルトの平均体重(g)

— : 該当なし

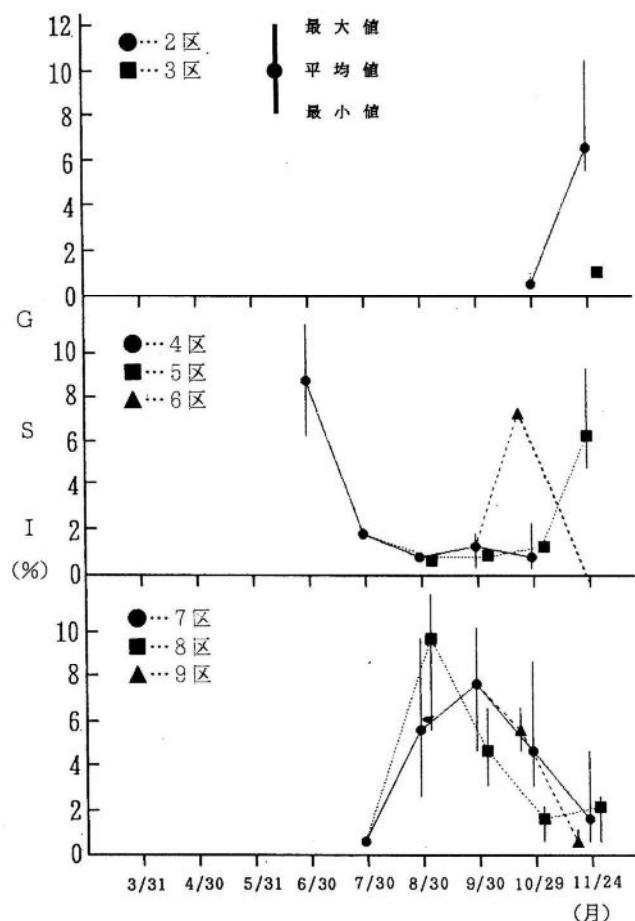
(8、9区)よりも、出現率が低く、スモルト変態が速やかに進行し、早期に脱スモルトする傾向が見られた。

2. 成熟について

各試験区の早熟雄魚の出現状況を第2表に、GSIの推移を第3図に示した。対照区として自然日長下で飼育した7区では、7月30日の調査で精巣の発達している個体も確認されたが、GSIは低かった。8月1日、10月1日に短日条件下へ移行した8、9区では、7区よりも、GSIの低下が早まる傾向が見られた。

また、3月1日より短日処理条件下で飼育した1区では、試験期間中を通して、生殖腺はほとんど糸状であったが、8月1日、10月1日から自然日長に移行した2、3区では、試験終了までに成熟雄魚が出現した。5月1日より短日処理条件下で飼育した4区から、6月30日の調査で放精する個体が見られたが、7月30日の調査時には、GSIは低下し、精巣の退縮が見られた。その後4区より、8月1日に自然日長へ移行した5区では、自然日長へ移行後約2ヶ月は、GSIはかなり低い値で推移していたが、11月に入つてから急激に値が上昇した。

10月1日に自然日長へ移行した3、6区について、3区は試験終了時の11月24日には、GSIは低いものの、成熟雄魚が確認された。6区は、自然日長に移行後、急激にGSIが上昇する傾向が見られた。



第3図 各区の早熟雄魚のGSI値の推移

第2表 各区における早熟雄魚の出現率(%)

区\月日	6/30	7/30	8/30	9/30	10/29	11/24
1	0	0	0	0	0	0
2	—	—	0	0	18.0 (83.6)	6.0 (75.8)
3	—	—	—	—	0	2.0 (70.2)
4	5.0 (15.2)	7.0 (20.9)	3.3 (32.8)	7.5 (39.3)	2.0 (63.9)	0
5	—	—	6.0 (30.6)	0	18.0 (63.6)	17.3 (75.6)
6	—	—	—	—	2.5 (85.1)	2.0 (80.1)
7	0	17.5 (21.1)	13.0 (28.8)	15.0 (49.3)	20.0 (54.2)	14.0 (63.9)
8	—	—	26.6 (34.5)	15.0 (38.2)	20.0 (51.4)	14.0 (55.0)
9	—	—	—	—	10.0 (70.6)	13.5 (54.9)

(): 成熟雄魚の平均体重(g)

— : 該当なし

考 察

1. スモルト化について

サケ・マス類の成熟には、短日的条件が必要であり、スモルト化においては、長日的条件が必要であると言われている⁵⁾。アマゴでは、一般に満一年の秋から冬にかけての短日条件下でスモルト化するが、成長を促進すると0年魚の春にスモルトが出現する⁶⁾。この現象は冬から春にかけての長日条件において引き起こされたと考えられる。本試験において、3月1日及び5月1日から試験終了まで短日条件下で飼育した1、4区では、スモルトが確認されず、その後8月1日、10月1日に自然日長に移行した区でスモルトが出現したことから、スモルト化については、日長条件の変化が重要な要因であることが示唆された。

しかし、アマゴの0年魚スモルトに関して、その出現期間は5月上旬から6月下旬までと、1年魚スモルトの出現期間と比較して非常に短いという特徴が見られる⁶⁾が、本試験でも、短日条件下から自然日長下に移行した区(2、3、5、6区)では、自然日長下から短日条件下へ移行した区(8、9区)よりも、スモルト変態が速やかに進行し、短期間で脱スモルトする傾向が見られ、この現象は、長日的な日長条件が影響したためと考えられた。長日的な日長条件下(2、3、5、6区)でのスモルトの出現率は短日的な日長条件(8、9区)のそれよりも低率であったことから、日長条件によって引き起こされるスモルト化に相違があると考えられた。

以上のことから、日長条件の変化がスモルトを発現させる要因ではあるが、その条件によって、出現期間、出現率は大きく異なることが示唆された。

2. 早熟雄魚について

対照区として全試験期間を自然日長下で飼育した7区では、7月30日に精巣の発達した個体が散見されるようになり、9月30日の調査時に、GSIがピークに達し、放精する個体が確認された。しかし、自然日長下で飼育した魚を、8月1日から短日条件下へ移行した8区では、8月30日の調査で放精する個体が見られ、短日条件が完熟を促進させ、また、完熟後の精巣の退縮も早めたと考えられた。

このように短日的な日長条件は、完熟を促進させる要因であり、自然日長下から5月1日に短日条件下へ移行した4区では、5月31日の調査で精巣の発達した個体が確認され、6月30日の調査では放精する個体も見られた。しかし、3月1日から短日条件下で飼育した1区では試

験終了まで成熟雄魚が確認されなかった。サクラマスの雄魚の成熟分化の開始は長日処理によって促進され、完熟に至る性成熟は短日処理によって促進されると言わわれている⁴⁾。長日条件が成熟分化の必要条件であるとすれば、アマゴの場合、5月以前に分化が始まっていたと考えることができる。

また、短日条件の1区より8月1日、10月1日に自然日長へ移行した2区、3区でも、成熟雄魚の出現が確認されたことから、移行後の長日条件によって性成熟が開始し、その後の日長条件が短日化したため完熟へ向かったものと考えられた。自然日長から短日条件下に移行し、6月30日の調査時に成熟雄魚が見られた4区から、8月1日及び10月1日に自然日長へ移行した5、6区でも、11月24日の調査でGSIの上昇が見られた。このことは、自然日長が短日に向かう時期であったために、再度精巣の完熟が始まったためと考えられた。しかし、5区は6区よりも早い時期に自然日長へ移行したにも係わらず、同時期に両区のGSIが上昇したのは、5区では自然日長が長日的に働き、一時的に成熟を抑制したためであり、6区でこのような抑制が見られなかつたのは、自然日長が短日的に影響したためと考えられた。

以上のことから、アマゴ雄魚の性成熟の分化の開始時期は、5月以前にあり、それは、長日条件により促進されるが、短日処理によって抑制されると考えられた。また、完熟に至る性成熟は、短日条件により促進され、長日条件によって抑制されると考えられた。

要 約

1. アマゴの相分化に関して光周期条件がどの様に影響するのか調査するために、稚魚期から異なる9区の光周期条件を設定し、調査した。
2. アマゴのスモルト化に関しては、日長条件の変化が深く関わり、スモルトの状態を保持している期間は、長日的な変化よりも短日的な変化が深く関与していると考えられた。
3. アマゴの雄魚の性成熟への分化開始は、短日条件によって抑制され、長日条件により促進されると考えられ、その時期は、5月より以前と考えられた。しかし、完熟に至る性成熟は、短日条件により促進され、長日条件によって抑制されると考えられた。

文 献

- 1) 本荘鉄夫, 1977; アマゴの増養殖に関する基礎研究
岐水試研報, No.22,1-103.
- 2) 田代文男・高橋 誠・天野 賢, 1983; アマゴの増
殖に関する研究－XXIII スモルト型アマ
ゴの出現率の異なる2つの系統について.
岐水試研報. No.28,9-16.
- 3) 久保達郎, 1974; サクラマス幼魚の相分化と変態の
様相. 北海道さけ・ますふ化場研報, No.
28, 9-26.
- 4) 今野 哲・中江三郎・高橋 進, 1981; 飼育条件調
節によるスモルト化促進に関する研究－III.
昭和57年度マリーンランチング計画プログ
レスレポート, サクラマス(3),26-50.
- 5) 久保達郎, 1977; 杉の子およびサケ・マス類の陸封
について. 淡水魚, No.3,100-107.
- 6) 熊崎 博・田代文男, 1985; アマゴの増殖に関する
研究－XXIV アマゴ及びヤマメのスモル
ト化に及ぼす飼育条件の影響について. 岐
水試研報, No.30,13-20.