

短 報

昇温処理によるアユの性成熟への影響について

高橋 誓

Effect of Elevated Water Temperature on Sexual
Maturity of Ayu *Plecoglossus altivelis*

Sei Takahashi

アユのグルゲア症の昇温処理による防除試験を実施している中で、成熟に関して興味深い事実を観察したので報告する。なお、防除試験については既に報告済みである^{*1}。

供試魚は、1993年12月25-26日に琵琶湖で採捕され県内の養魚場で飼育されていたアユで、翌年1月11日に購入し1月17日から実験に供した。購入後の飼育水は昇温処理以外は全て18.3-19.0℃の地下水を使用した。

実験区は、無処理のアユ群である対照区(NO.1)、人為的グルゲア感染群の対照区(NO.2)、人為的グルゲア感染群に対し防除試験を施した昇温処理区(NO.4-15)ならびに電照昇温区(NO.3)の15区を設けた。昇温処理は29℃、5日間を基本にし、図に示すように設定した。1回昇温区(NO.4-9)はグルゲア感染後5、10、15、20、25、30日目からそれぞれ昇温処理を開始する6区を設定した。2回昇温区(NO.10-15)は、1回昇温区と同様の昇温処理後7日目に再度昇温処理を施した6区である。電照昇温区は、対照区と同じ無処理のアユを使用し、実験開始時より蛍光灯による12時間照射を行いながら、1回昇温区の感染5日後からの昇温処理区NO.4と同様に実施した区である。

実験魚は、基本として昇温処理50日後に取り上げ、体重を測定した。さらに開腹して生殖腺を取り出し、肉眼で性別を判定した後、生殖腺重量を測定し、GSI(生殖腺重量・100/体重)を求めた。

性成熟の結果は表1にまとめ、表2には実験区のGSIの分布と雌雄の判別について示した。なお、表1で成熟の度合いの指標としてGSI1%以上の個体数でまとめたのは、全ての試験区で、透明で性別の判定出来ない生殖腺のGSIが0.92%以内の範囲であり、GSI1%以上の生殖腺は全て性別判定が可能で、成熟期の段階に進んでいると判定されたためである。

今回の成熟に関する実験の対照区は、NO.1と2が該当するが、そのGSI1%以上の個体数の出現率(以後、成熟率という)は、18.3%、7.8%である。本間等^{*2}に拠

れば、琵琶湖のコアユの生殖腺は、すでに1月か2月に認められるようになるが、その後、未成熟な段階でとどまり、7、8月から急激に生殖腺重量を増大させ成熟期に入るとあるが、それによれば、この実験グループのアユは、未成熟な段階でとどまらず、既に、部分的に成熟開始の動きをしていたと考えられる。NO.1と2の値に開きがあるが今回の実験ではその理由は判明しないので、両区の値を対照区の範囲として取り扱う。

昇温区では更に複雑な状況を示した。まず、1月に1回昇温されたNO.4、5群は、成熟率が42.2%、53.6%と対照区に比してGSIの値の高い個体が非常に多く、明らかに成熟が加速されており、自然条件下の7、8月の状態と同じ段階に達していたと判断される。

ところが同じ1回昇温区でも、2月に昇温された区NO.6から9では、成熟率が7.3-15.5%で対照区の範囲内にとどまっており、昇温の影響はなかったと考えられる。

2回昇温区では、1回目の昇温が1月に行われたNO.10、11で成熟率が14.9%、13.4%と1回昇温区の1月処理区のNO.4、5に比して、成熟進行が抑えられ対照区なみになっている。この事は、1回目の昇温で成熟が進行しながら2回目の昇温で抑制に動いたと考えられる。また、同じ2回昇温区のNO.12から15での、成熟率は0.0-1.8%とより低い状態で、明らかに成熟抑制の状態であったと考えられる。これら2回昇温区でGSI1%以上の個体が0%でも生殖腺の性別判定可能個体が4-8%認められている事から、生殖腺の吸収が生じる生殖腺退行現象とも考えられ、生殖腺の組織学的検討が必要である。

1月としては長日条件となる12時間電照下での昇温のNO.3は、成熟率0%と全てGSI1%以下の個体で、摘出された生殖腺も性別判定可能な個体は全く認められず、本間等の云う未成熟な段階に留まっていたと考えられる。

以上の結果は表2においてもうらざけられている。

これらの実験結果から次のようにまとめられる。

- 1、一般の日照時間は、日の出日の入り時間差に薄明薄暮時間1時間を加えるとされているが、今回の実験では室内のためその考慮を入れないとして、1月末の日照時間約10時間30分以下の短日条件での昇温は成熟を促進する。昇温条件として、10度の温度差が必要か、基点温度は何度でもよいのか、昇温に5日間必要か等は検討を要する。
- 2、日照条件12時間下での昇温では成熟の促進は起こ

らない。これらは、長日条件下での昇温は成熟抑制に作用するとも考えられるが、2月の1回昇温では成熟の促進も抑制にも作用しない点に問題が残る。いずれにしても昇温が成熟に影響を与える日照時間に明瞭な閾値が存在すると思われる。

- 3、1回昇温処理で成熟抑制のない2月でも再昇温処理を行った場合には成熟が抑制される。これは、2月の長日に成りつつある日照条件と昇温処理による効果と云うより、再昇温処理による結果と考えるのが自然である。

これまでアユの性成熟には、日長変化が大きく関与することが報告されているが^{*1}、今回の実験により、ある日長条件下での水温変化が性成熟過程に大きく作用することが認められた。今回は、1月の時期に水温を19℃から29℃に短期間昇温する条件であったが、例えば10℃の琵琶湖で捕れたアユを19℃の地下水で飼育する場合でも同様の影響を与える可能性がある。今回の実験に使用したアユ群が、部分的にしろ既に成熟開

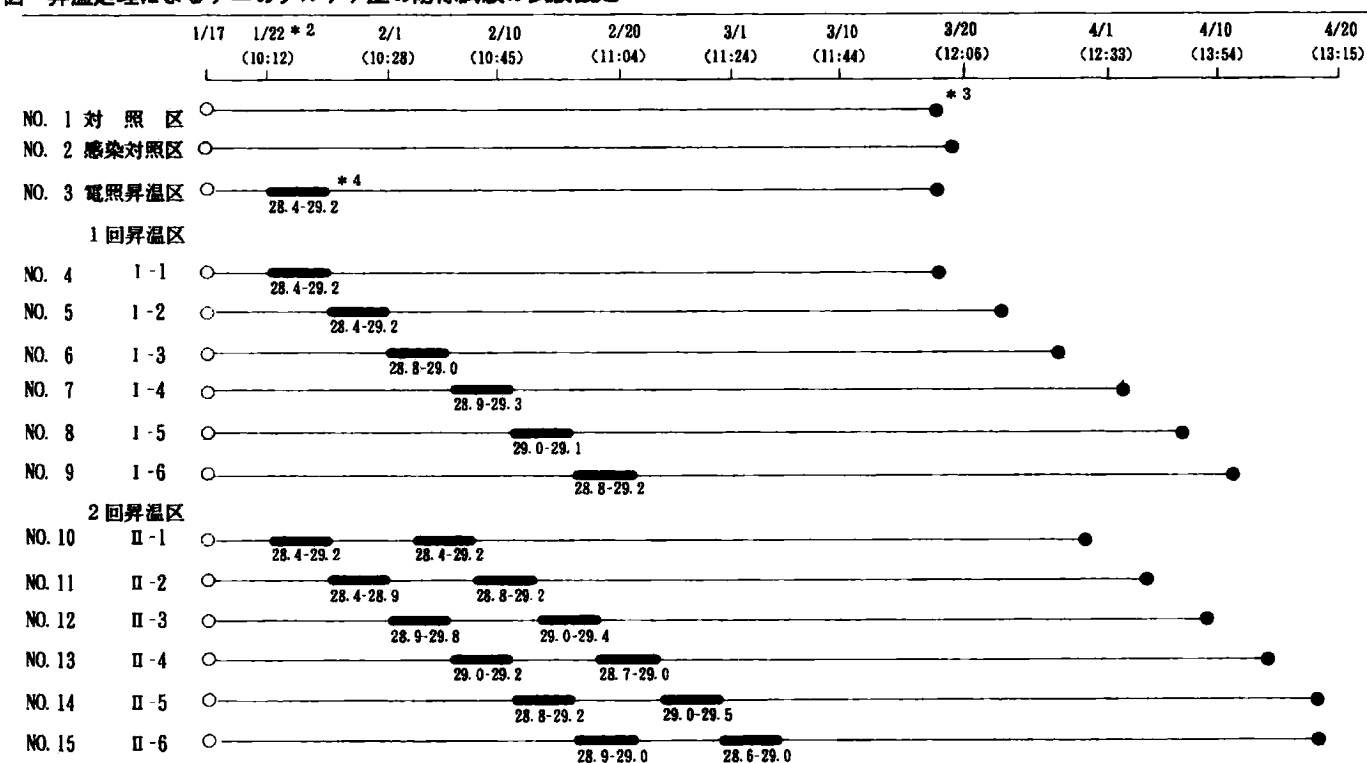
始の状態になっていたことは、もっと、水温差の少ない10℃から15℃前後への移行でも性成熟への影響が現れる可能性を示唆している。又、日照条件においても、12月末の冬至までと冬至から1月までとでも昇温の影響が異なる事も考えられる。この様に日照条件と水温変化が成熟機構にどの様に関っているかは、緻密な実験により明らかにされる必要があるが、アユ養殖を行う上では、12月から2月の早い時期においては水温変化に充分気を付けて取り扱うことである。具体的には、11月末のアユ採捕開始時から、2月末までの養成期間中は、2月末の日照時間になるように電照飼育することが良策である。

*1: S.Takahashi and K.Ogawa: Fish Pathology, 32(4), 193-198(1997)

*2: 本間義治・田村栄光: 魚類雑誌, 9, 135-152(1962)

*3: 伏木省三: 滋賀県水産試験場研究報告, 31, 1-56(1977)

図 昇温処理によるアユのグルゲア症の防除試験の試験設定^{*1}



*1 試験期間: 1994年1月17日より4月18日

*2 1/22(10:12): 1月22日の日照時間(大津市における日の出と日の入りの時刻差)10時間12分を意味する

*3 ●: 成熟調査日(基本的に処理後50日目)

*4 28.4-29.2: 昇温処理期間(5日間)と処理温度、それ以外の飼育水温は18.3-19.0℃

表1 昇温処理によるアユのグルゲア症の防除試験における成熟について

実験区	調査 月/日	飼育 日数	測定 個体数	平均 体重 g	処理後 日数	GSI 1%以上 個体数(%*)
NO. 1 対 照 区	3 / 18	60	71	6.61	-	13 (18.3)
NO. 2 感 染 対 照 区	3 / 19	61	102	4.64	-	8 (7.8)
NO. 3 電 照 昇 温 区	3 / 18	60	47	6.43	50	0 (0.0)
1 回昇温区						
NO. 4 I - 1	3 / 18	60	66	4.62	50	27 (42.2)
NO. 5 I - 2	3 / 23	65	56	5.75	50	30 (53.6)
NO. 6 I - 3	3 / 28	70	58	5.98	50	9 (15.5)
NO. 7 I - 4	4 / 2	75	55	6.60	50	4 (7.3)
NO. 8 I - 5	4 / 7	80	57	6.69	50	6 (10.5)
NO. 9 I - 6	4 / 11	84	42	8.09	49	4 (9.5)
2 回昇温区						
NO.10 II - 1	3 / 30	72	101	5.03	50	15 (14.9)
NO.11 II - 2	4 / 4	77	97	5.43	50	13 (13.4)
NO.12 II - 3	4 / 9	82	99	5.83	50	0 (0.0)
NO.13 II - 4	4 / 14	87	88	6.48	50	1 (1.1)
NO.14 II - 5	4 / 18	91	55	7.15	49	1 (1.8)
NO.15 II - 6	4 / 18	91	57	5.58	44	0 (0.0)

* I: GSI 1%以上個体数×100/測定個体数

表2 生殖腺のGSI分布と肉眼判別可能な雄雌の割合

試験区	測定個体数	GSIの範囲	$0 \leq - < 1$	$1 \leq - < 2$	$2 \leq - < 5$	$5 \leq - < 10$	$10 \leq$
NO. 1	71	♂	81.7* ¹	4.2	9.9	4.2	
		♀	1.4* ²	2.8	7.1	2.8	
		♂	-	1.4	2.8	1.4	
NO. 2	102	♂	92.0	2.0	4.0	2.0	
		♀	2.9	2.0	2.0	2.0	
		♂	-	-	2.0	-	
NO. 3	47	♂	100.0				
		♀	-				
NO. 4	66	♂	57.6	9.1	24.2	9.1	
		♀	4.5	7.6	13.6	7.6	
		♂	-	1.5	10.6	1.5	
NO. 5	56	♂	46.4	8.9	26.8	17.9	
		♀	1.8	-	21.4	10.7	
		♂	10.7	8.9	5.4	7.2	
NO. 6	58	♂	84.5	8.6	1.7	5.2	
		♀	3.4	5.2	-	1.7	
		♂	5.2	3.4	1.7	3.5	
NO. 7	55	♂	92.8	5.4	1.8		
		♀	9.1	3.6	1.8		
		♂	10.9	1.8	-		
NO. 8	57	♂	89.5	5.3	3.4		1.8
		♀	3.5	5.3	1.7		-
		♂	5.3	-	1.7		1.8
NO. 9	42	♂	90.5	9.5			
		♀	-	9.5			
		♂	9.5	-			
NO. 10	101	♂	85.0	8.0	7.0		
		♀	7.9	4.0	4.0		
		♂	2.0	4.0	3.0		
NO. 11	97	♂	86.5	5.2	4.2	3.1	1.0
		♀	4.1	4.2	2.1	3.1	-
		♂	3.1	1.0	2.1	-	1.0
NO. 12	99	♂	100.0				
		♀	3.0				
		♂	1.0				
NO. 13	88	♂	98.9	1.1			
		♀	1.1	-			
		♂	2.3	1.1			
NO. 14	55	♂	98.2	1.8			
		♀	-	1.8			
		♂	-	-			
NO. 15	57	♂	100.0				
		♀	7.0				
		♂	1.8				

*1: GSIの範囲が $0 \leq - < 1$ に入る個体数 $\times 100$ /測定個体数*2: GSIの範囲が $0 \leq - < 1$ でかつ雄と判定された個体数 $\times 100$ /測定個体数