

アマゴの増殖に関する研究(第15報)

アマゴ雄魚の成熟統御について

立川 互・熊崎隆夫・森川 進

アマゴ2年魚では、採卵盛期に雄魚の死亡も盛期であり、採卵末期には雄魚が全滅する。¹⁾²⁾ そのため、雄魚は精液の所要量に応じた最少必要量のみ確保して、受精に必要としない雄魚は成熟させないで食用魚としての有効利用を考えるべきである。昭和43年度の試験で、²⁾ 電照によって成熟が抑制され、電照を打切ると成熟が進行することが判明し、上記の問題に対して改良技術の明るい見通しが得られた。即ち、43年度は、7月10日から8月31日まで、蛍光灯を終夜点灯したところ、生殖巣の発育を完全に抑制し、8月31日現在では生殖巣は極めて小さかったが、その後電照を打切ったところ、対照区に対して半月遅れて成熟した。そこで実用上の問題として、雄魚の死亡による採卵期後半の精液不足に対処するため、雄の成熟を10日程遅らせること、雄の成熟を完全に抑制することの2点について、最も適切な電照法を究明することが課題として残された。今回は、電照の開始時期について検討した。

試験の方法

昭和44年9月1日にアマゴ1年魚の中から2次性徴の現われた雄魚(平均体重340g)を選別して、第1表に示すとおり4試験区に各区25尾ずつ放養し夫々9月1日、9月16日および10月1日から電照を開始した。試験池は、長さ4.1m、巾1.5m、水深0.5m、水面積5.5m²の長方形コンクリート構造で、水面上50cmに40W蛍光灯を2本点灯した。飼育用水は河川水で、1池当たり約3ℓ/sec通水した。水温は第1図に示すとおりであった。給餌は、毎日一回適当量を与えた。10月6日から1週間毎に採精調査を行ない、個体毎に体重と搾出精液量を測定した。電照は、採卵期末の11月4日に打切り、生存魚から各区5尾を抽出して、魚体と精巣の状態を観察した。

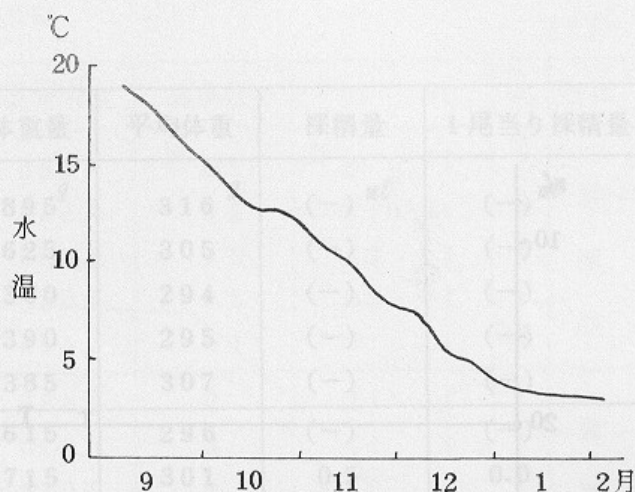
試験の結果

採精調査の記録は別表に、そのまとめを第2表に示した。

10月6日(第1回)の調査では、別表に示すとおり、1区と2区は採精できるものが皆無であった。これに対し、4区(対照区)の全数が採精でき、その量は最低0.7ml、平均1.96mlであった。

第1表 試験区

試験区	処 理
1	9月1日から終夜電照
2	9月16日から //
3	10月1日から //
4	対照区 無処理



第1図 飼育水温

10月1日から電照を開始したばかりの3区は、採精量0が1尾、0.2～0.6 mlが10尾もあり、平均0.82 mlで、僅か5日間の電照で成熟は著しく抑制されていた。なおこの時期には、当場の飼育雌魚ではまだ採卵できるものはなかった。

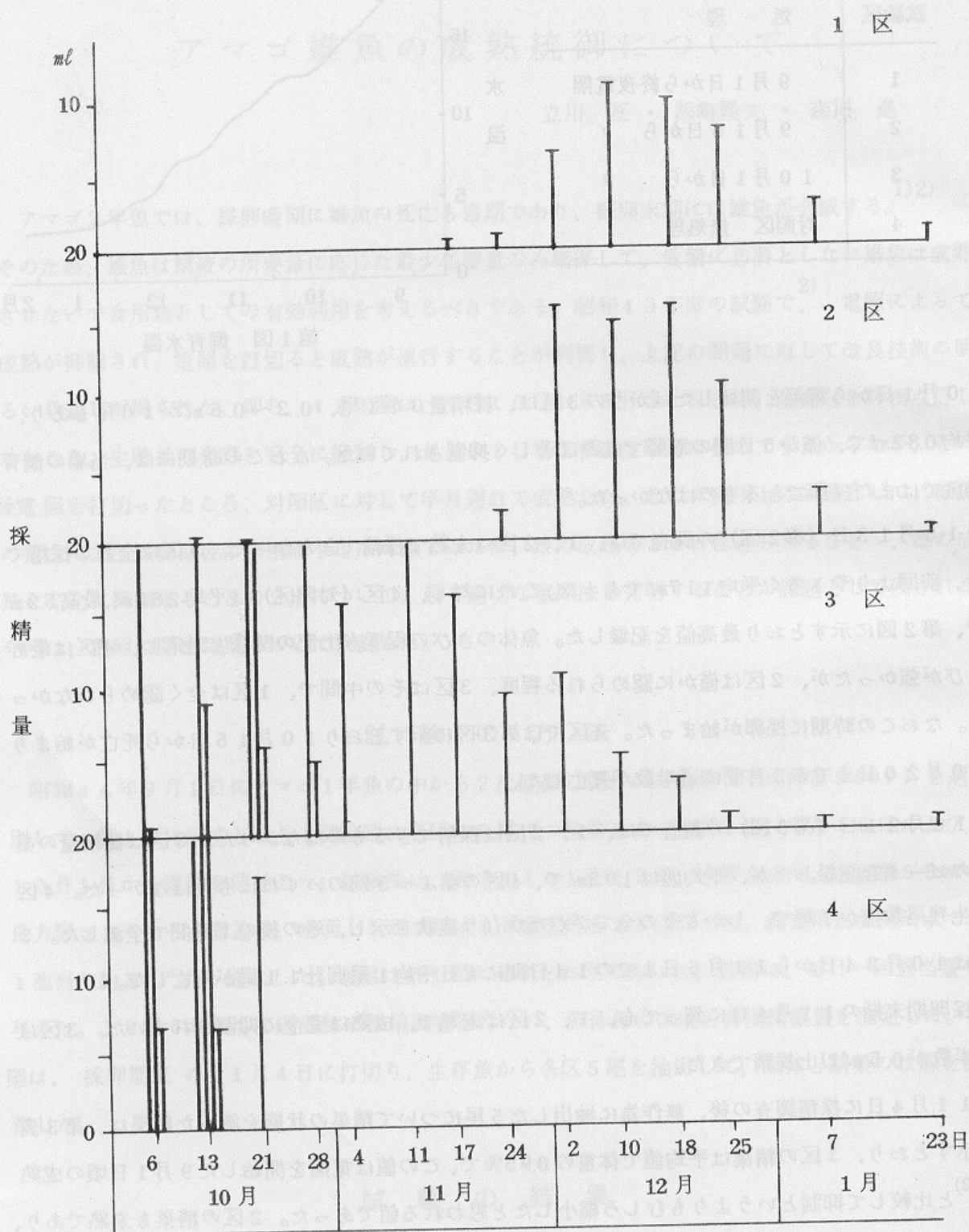
10月13日(第2回)の調査では、1、2区は未熟で採精できなかった。3区は全数が採精でき、前回よりやや多く平均1.17 mlであった。これに対し、4区(対照区)は平均2.80 ml、最高5.3 mlで、第2図に示すとおり最高値を記録した。魚体のさびの程度も上記の関係と対応し、4区は最もさびが強かったが、2区は僅かに認められる程度、3区はその中間で、1区は全く認められなかった。なおこの時期に採卵が始まった。4区では第3図に示すとおり10月15日から死亡が始まり10月20日までの5日間に過半数が死亡した。

10月21日(第3回)の調査では、1、2区は採精できるものはなかった。3区は採精量の第1のピークを記録したが、平均値は1.92 mlで、4区の第1～3回のいずれにも及ばなかった。4区は生残尾数僅か7尾で、しかもその全てがわたかむり症状を示し、その後の1週間で全滅した。3区は10月24日から11月6日までの14日間に1日平均1尾弱計11尾が死亡した。

採卵期末期の11月4日に到っても、1、2区は未熟で、成熟は完全に抑制されていた。3区は約半数が0.5 ml以上採精できた。

11月4日に採精調査の後、無作為に抽出した5尾について精巢の状態を調べた結果は、第3表に示すとおり、1区の精巢は平均値で体重の0.95%で、この値は電照を開始した9月1日頃の成熟度²⁾と比較して抑制というよりもむしろ縮小したと思われる値であった。2区の精巢も未熟であり、電照開始時点の成熟度以上の進行は認められなかった。3区の精巢は放精したものと未熟なものとあり、前者では精巢の前半部がまだ未熟の状態が残存した。後者では成熟期の精巢と同じくらいの大きさ¹⁾に发育した未熟精巢であった(第4図参照)。

アマゴの増殖に関する研究(第15報)



第2図 採精量 (供試25尾但し11月4日5尾処分)

第2表 採精結果のまとめ

第1区

処理	回	月 日	残残尾数	魚体重	平均体重	採精量	1尾当り採精量
電 照 期	1	10月6日	25	7,895 ^g	316 ^g	(-) ^{ml}	(-) ^{ml}
	2	10.13	25	7,625	305	(-)	(-)
	3	10.21	25	7,360	294	(-)	(-)
	4	10.28	25	7,390	295	(-)	(-)
	5※	11.4	24	7,385	307	(-)	(-)
電 照 解 除	6	11.11	19	5,615	296	(-)	(-)
	7	11.17	19	5,715	301	0.5	0.0
	8	11.24	19	5,895	310	0.9	0.1
	9	12.2	19	5,945	313	6.4	0.3
	10	12.10	18	5,390	300	10.8	0.6
	11	12.18	16	4,740	296	10.0	0.6
	12	12.25	15	4,305	287	8.2	0.6
	13	1.7	11	3,060	278	3.0	0.3
	14	1.23	6	1,615	269	0.9	0.2
	15	2.10	5	1,315	270	0.1	0.0
合計						40.8	

第2区

電 照 期	1	10.6	25	7,290	292	(-)	(-)
	2	10.13	24	6,965	290	0.3	0.0
	3	10.21	24	6,805	283	0.2	0.0
	4	10.28	20	5,570	278	0.1	0.0
	5※	11.4	20	5,605	280	0.1	0.0
電 照 解 除	6	11.11	15	3,835	255	(-)	(-)
	7	11.17	15	3,850	256	(-)	(-)
	8	11.24	15	3,870	258	1.4	0.1
	9	12.2	15	3,945	263	16.1	1.1
	10	12.10	14	3,790	271	15.2	1.1
	11	12.18	14	3,680	263	16.0	1.1
	12	12.25	13	3,235	249	10.6	0.8
	13	1.7	9	2,315	257	3.2	0.4
	14	1.23	4	870	218	(-)	(-)
	15	2.10	3	610	203	(-)	(-)
合計						62.2	

第3区

処理	回	月 日	生残尾数	魚体重量	平均体重	採精量	1尾当り採精量
電 照 期	1	10月 6 日	25 尾	7,680 ^g	307 ^g	20.5 ^{ml}	0.8 ^{ml}
	2	10.13	25	7,545	302	29.2	1.2
	3	10.21	24	6,955	290	46.0	1.9
	4	10.28	20	5,630	282	25.0	1.3
	5※	11. 4	16	4,495	281	15.7	1.0
電 照 解 除	6	11.11	9	2,435	271	20.1	2.2
	7	11.17	8	2,030	254	16.3	2.0
	8	11.24	8	2,070	259	9.5	1.2
	9	12. 2	8	1,980	248	10.4	1.3
	10	12.10	8	1,900	238	5.0	0.6
	11	12.18	8	1,960	245	3.3	0.4
	12	12.25	7	1,690	242	0.9	0.1
	13	1. 7	4	950	238	0.1	0.0
	14	1.23	3	695	232	(-)	(-)
	15	2.10	2	490	245	(-)	(-)
合計						202.0	

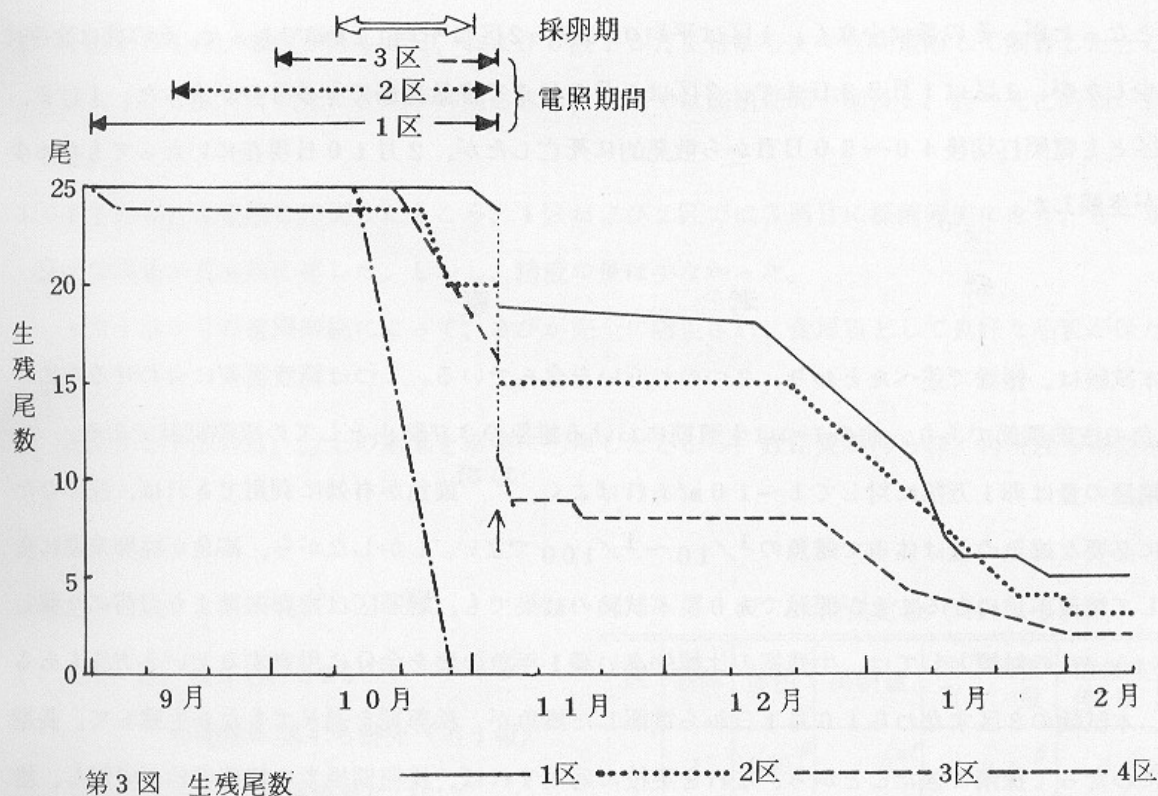
第4区

電 照 期	1	10. 6	24	7,120	297	47.1	2.0
	2	10.13	24	6,875	286	67.1	2.8
	3	10.21	7	1,885	270	17.0	2.4
	4	10.28	0	—	—	—	—
合計						131.2	

※ 測定後5尾供試処分

以上のとおり、9月16日以前からの電照継続によって成熟が完全に抑制され、10月1日以降の電照継続では放精期間が延長され、且つ死亡時期も遅延することが判明したので、11月4日以降電照を打切った。

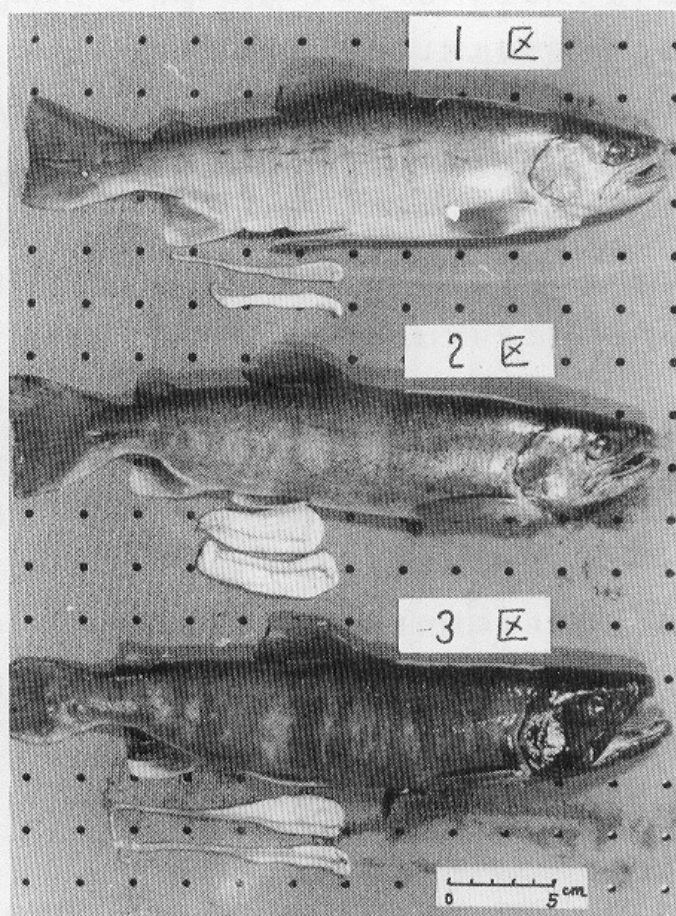
その後の成熟経過は第2表に示すとおり、電照打切後約1週目の11月11日（第6回）には、3区において早くも放精量の増加がみられ、平均値では最高の2.24mlを記録した。3区はその後次第に量は減少したが、12月下旬まで長期間にわたり採精できた。1、2区は、電照打切後3週目の11月24日に少量採精できるものがあり、その後次第に増加して5～6週目の12月中旬に最



第4図 電照したアマゴ雄魚

(1969年11月4日)

1. 9月1日電照開始。さびはない。精巣未発達。
2. 9月16日電照開始。やゝさびている。精巣は未熟。
3. 10月1日電照開始。さびている。精巣は後半部が成熟して排出され、前半部は未熟。



高となったが、その量は少なく、1区は平均0.63ml、2区は平均1.14mlであった。その後は次第に減少したが、1区は1月23日まで、2区は1月7日まで少量採精できるものがあった。1、2、3区とも電照打切後40～50日目から散発的に死亡したが、2月10日現在にいたってもなお少数が生残した。

考 察

本試験は、緒論で述べたとおり、2つのねらいを含んでいる。1つは精液需要に合わせるための雄魚の成熟調節であり、他の1つは生殖期における雄魚のさび防止としての成熟抑制である。

精液の量は卵1万粒に対して1～10mlあればよく、^{1) 3)}雄魚が有効に利用できれば、採卵のために必要な雄魚の量は体重で雌魚の $1/10 \sim 1/100$ でよい。しかしながら、雄魚が採卵末期に全滅して精液不足になることが問題であり、本試験の結果でも、対照区は採卵末期より以前に全滅している。この対策としては、生残率の比較的高い満1年魚の雄を余分に用意するという方法もあるが、本試験の3区すなわち10月1日から電照した雄魚が、採卵期を過ぎてもなお生残して、長期間にわたって採精できたことから、これを実技に応用すれば、採卵期後半の精液供給が安定し、雄魚の量も少なくて済む。昭和45年度には、この方法を実際に事業的に行ない好結果を得た。すなわち、雌親魚量に対し、重量で約10%の雄親魚を用意し、半数を10月1日から10月25日まで終夜電照した。採卵期の前半には電照しない雄魚を使用し、これが死亡していなくなった後半には電照した雄魚を使用した。この方法によって、精液は丁度過不足なく供給できた。ヤマメについても事業的に同様な方法を適用したところ、成熟抑制効果がアマゴより顕著で、採卵盛期に至ってもさびなかった。そこで10月20日に電照を打切って成熟を進行させ、採卵期後半に使用した。成熟の状態によっては、このように電照期間を適宜調整する必要がある。

次に雄魚のさび防止については、本試験の1区すなわち9月1日からの電照によって成熟が完全に抑制され、死亡しなかったことから、雄魚を食用魚として良好な品質を維持できる見通しがついた。又、電照によって成熟を抑制した雄魚も電照を打切れば成熟が進行し、1ヶ月後に採精できることも判明した。昭和45年度にこれを実用化し、満1年のアマゴ雄魚と満2年のヤマメ雄魚を8月22日から電照飼育した。翌年1月末に到ってもさびは顕われず死亡するものもなかった。2月初めに電照を打切ったところ、成熟が進行し、約1ヶ月後に成熟し、2年魚は4月上旬までに大部分が死亡した。

摘 要

1. アマゴ雄魚の電照飼育による成熟統御について試験した。

2. 1区9月1日、2区9月16日、および3区10月1日から夫々夜間電照して飼育したところ1区および2区では完全に成熟が抑制された。3区では採精期間が延長し、且つ死亡時期が遅延した。
3. 11月4日に電照を打切ったところ、1区および2区では3週目に採精可能になり、5～6週目に採精量が最高値に達した。しかし、精液の量は少なかった。
4. 9月1日からの電照継続によって、さびが完全に防止され、食用魚として良好な品質が保たれた。
5. 昭和45年度には、以上の結果を事業に応用したところ、好結果が得られ、再現性も確認された。

文 献

- 1) 立川 互、他3名、1969； アマゴの増殖に関する研究（第5報）アマゴの採精量について
岐阜水試研報14号（昭和42年度）
- 2) 立川 互、他2名、1970； Ditto（第10報）アマゴの親魚飼料、親魚飼育水温ならびに採卵期調節について、
岐阜水試研報15号
- 3) 埼玉水試、1969； ヤマメの採卵ふ化に関する事項、昭和43年度指定調査研究「在来マス類増殖研究」報告書

第3表 精巢重量（44・11・4）

区	個体	体重	採精量	残存精巢重量	精巢重量 体重比
1区	1	380 ^g	0 ^{ml}	3.1 ^g	0.82 [%]
	2※	360	0	1.5	0.42
	3	320	0	3.5	1.09
	4	310	0	1.8	0.58
	5	290	0	5.4	1.86
	平均	332	0	3.1	0.95
2区	1※	420	0	7.6	1.81
	2	370	0	11.8	3.19
	3	325	0	7.8	2.40
	4	290	0	8.3	2.86
	5	265	0	8.0	3.22
	平均	334	0	8.7	2.66
3区	1※	325	1.7	5.9	1.82
	2	320	1.2	8.5	2.66
	3	300	2.4	4.0	1.33
	4	280	0	10.3	3.68
	5	260	0	10.0	3.84
	平均	297	1.1	7.7	2.67

※写真撮影（第4図）

別表 採精記録

第1回 10月6日

	1 区		2 区		3 区		4 区	
	体重	採精量	体重	採精量	体重	採精量	体重	採精量
1	285 ^g	0 ^{ml}	375 ^g	0 ^{ml}	265 ^g	0.7 ^{ml}	255 ^g	1.0 ^{ml}
2	380	0	255	0	360	0.2	250	1.9
3	375	0	335	0	400	0.6	220	1.8
4	215	0	300	0	325	0.6	380	1.2
5	305	0	450	0	310	1.1	390	2.0
6	330	0	315	0	340	0.9	305	2.3
7	290	0	240	0	335	1.0	400	1.1
8	305	0	400	0	230	0.9	340	1.8
9	285	0	290	0.1	340	1.6	275	1.8
10	345	0	210	0	245	0.2	340	4.0
11	380	0	425	0	320	1.2	400	0.8
12	305	0	280	0	325	0	205	0.7
13	230	0	285	tr	280	0.5	295	4.2
14	395	0	345	0	390	0.2	370	3.5
15	420	0	245	0	255	0.8	235	1.2
16	275	0	235	0	390	0.9	275	0.8
17	325	0	285	0	235	0.6	275	1.0
18	190	0	250	0	365	0.9	315	2.6
19	350	0	240	0	280	0.8	335	3.2
20	205	tr	220	0	275	1.3	270	2.1
21	325	0	315	0	305	0.6	335	2.2
22	330	0	285	0	250	0.2	180	2.1
23	360	0	260	0	285	3.8	235	2.4
24	380	0	240	0	335	0.2	240	1.4
25	310	0	210	0	240	0.7		
計	7,895	0	7,290	0	7,680	20.5	7,120	47.1

	1	区	2	区	3	区	4	区
1	305 ^g	0 ^{ml}	250 ^g	0 ^{ml}	250 ^g	0.3 ^{ml}	260 ^g	4.2 ^{ml}
2	280	0	420	0	235	0.9	390	3.4
3	305	0	310	0	375	1.4	260	2.0
4	285	0	275	0	365	1.1	300	3.1
5	265	0	280	tr	315	1.6	325	1.6
6	335	0	250	0	345	0.8	260	2.0
7	320	0	200	0	345	0.4	205	1.7
8	280	0	380	0	260	1.5	390	2.0
9	380	0	340	0	315	0.4	290	4.5
10	215	0	230	0	260	1.4	250	1.5
11	380	0	430	0	315	1.0	225	1.9
12	350	0	340	0	320	2.4	260	2.8
13	310	0	290	0.1	275	1.4	235	2.6
14	340	0	280	0	360	0.7	330	5.3
15	330	0	290	0.1	345	1.6	175	3.3
16	315	0	235	tr	260	1.2	310	4.8
17	275	0	240	0	240	0.5	350	3.6
18	320	0	315	0	350	0.2	260	1.2
19	180	0	395	0	300	2.0	285	2.4
20	190	0	240	0	265	0.6	390	3.3
21	210	0	235	0	385	1.0	210	1.6
22	375	0	320	0	270	3.8	310	2.7
23	285	0	200	0.1	270	1.2	365	4.1
24	415	0	220	0	235	1.3	240	1.5
25	380	0			290	0.5		
計	7,625	0	6,965	0.3	7,545	2.92	6,875	67.1

	1	区	2	区	3	区	4	区
1	310 ^g	0 ^{ml}	360 ^g	0 ^{ml}	360 ^g	3.1 ^{ml}	300 ^g	3.6 ^{ml}
2	300	0	270	0	280	4.2	250	1.2
3	370	0	295	0	350	2.0	200	2.7
4	305	0	385	0	310	1.0	225	2.4
5	360	tr	380	0	385	2.3	220	1.9
6	205	0	305	0	325	1.1	360	4.6
7	370	0	325	0	320	2.0	300	2.7
8	365	0	345	0	290	4.7		
9	315	0	240	0	230	1.0		
10	275	0	260	0	225	1.2		
11	280	0	410	0	240	1.1		
12	255	0	425	0	350	2.2		
13	300	0	195	0	375	2.1		
14	265	0	220	0	230	3.2		
15	220	0	200	0	210	2.3		
16	270	0	190	0.2	250	2.0		
17	235	0	275	0	320	0.2		
18	315	0	300	0	310	0.9		
19	265	0	225	0	285	1.5		
20	310	0	260	0	270	1.0		
21	335	0	235	0	280	2.3		
22	175	0	240	0	250	1.1		
23	395	0	225	0	260	0.8		
24	360	0	240	0	250	2.1		
25	205	0						
計	7,360	0	6,805	0.2	6,955	46.0	1,885	17.0

	1 区	2 区	3 区
1	265 ^g 0 ^{ml}	325 ^g 0 ^{ml}	310 ^g 1.7 ^{ml}
2	270 0	285 0	355 1.4
3	260 0	400 0	345 2.4
4	280 0	265 0	290 0.5
5	370 0	225 0	225 3.3
6	320 0	380 0	315 0.4
7	265 0	250 tr	370 2.2
8	335 0	300 0	225 0.1
9	300 0	355 0	335 2.4
10	315 0	425 0	300 0.7
11	300 0	230 0	210 0.1
12	295 0	295 0	255 1.5
13	355 0	280 0	230 0.3
14	185 0	270 0	255 0.5
15	370 0	230 0	285 0.7
16	280 0	205 0	245 2.2
17	300 0	220 0.1	230 0.1
18	220 0	200 0	325 1.3
19	365 0	225 0	255 2.3
20	295 0	205 0	270 0.9
21	205 0		
22	220 0		
23	340 0		
24	285 0		
25	395 0		
計	7,390 0	5,570 0.1	5,630 25.0

	1 区	2 区	3 区
1	290 ^g 0 ^{ml}	380 ^g 0 ^{ml}	300 ^g 2.4 ^{ml}
2	360 0	225 0	230 2.3
3	310 0	420 0	330 1.0
4	380 0	290 0	280 0.7
5	320 0	370 0	320 0
6	340 0	325 0	335 1.3
7	310 0	265 0	320 0.2
8	220 0	240 0.1	250 2.3
9	300 0	415 0	240 2.5
10	330 0	300 0	325 1.7
11	320 0	270 0	260 0
12	360 0	220 0	280 0
13	280 0	220 0	320 1.2
14	400 0	330 0	250 0.1
15	320 0	210 0	240 0
16	280 0	250 0	215 0
17	270 0	225 0	
18	370 0	195 0	
19	305 0	220 0	
20	330 0	235 0	
21	260 0		
22	220 0		
23	270 0		
24	240 0		
計	7,385 0	5,605 0.1	4,495 15.7

第6回 11月11日

	1 区		2 区		3 区	
1	360	0	240	0	320	3.3
2	270	0	370	0	325	4.0
3	280	0	325	0	230	3.5
4	305	0	220	0	245	2.6
5	310	0	260	0	300	0.9
6	310	0	215	0	215	0
7	255	0	220	0	260	0.7
8	380	0	225	0	335	5.0
9	210	0	215	0	205	0.1
10	265	0	240	0		
11	315	0	400	0		
12	210	0	200	0		
13	305	0	200	0		
14	340	0	215	0		
15	360	0	290	0		
16	345	0				
17	320	0				
18	215	0				
19	260	0				
計	5,615	0	3,835	0	2,435	20.1

第7回 11月17日

1	360	0	370	0	300	1.0
2	310	0	260	tr	320	4.2
3	300	0.2	220	tr	210	3.8
4	365	0	210	0	220	3.5
5	315	0.1	210	tr	200	0.2
6	260	0	220	0	320	2.9

	1	区	2	区	3	区
7	275 ^g	0 ^{ml}	210 ^g	tr ^{ml}	300 ^g	1.0 ^{ml}
8	210	0.	450	0	320	4.2
9	255	tr	255	tr	210	3.8
10	250	0	205	0	220	3.5
11	365	0	210	0	200	0.2
12	355	0	340	0	320	2.9
13	280	0	225	tr	260	0.5
14	315	0	245	tr	200	0.2
15	390	0	250	0		
16	330	0				
17	230	0				
18	230	0				
19	320	0				
計	5,715	0.5	3,850	0	2,030	16.3

第8回 11月24日

1	320	0.1	330	0	240	0.1
2	380	0	240	0.2	305	1.4
3	380	0	410	0.1	215	0.1
4	365	0	210	0	320	2.2
5	335	0	380	0	330	0.2
6	230	0	290	0	235	2.2
7	335	0	220	0.1	220	2.7
8	315	0	260	tr	205	0.6
9	320	0.8	250	tr		
10	220	0	240	0.1		
11	380	0	200	0		
12	280	0	200	0		
13	370	tr	210	0		

	1 区		2 区		3 区	
14	270 ^g	0 ^{ml}	225 ^g	0.9 ^{ml}	^g	^{ml}
15	280	0	205	tr		
16	225	0				
17	330	0				
18	265	0				
19	295	0				
計	5,895	0.9	3,870	1.4	2,070	9.5

第9回 12月2日

1	305	3.9	340	0	305	1.2
2	380	0.3	280	tr	205	0.7
3	375	0	380	0.2	290	3.0
4	325	0.1	255	0.4	215	2.1
5	280	0.1	205	0.5	220	0
6	385	0	410	3.8	315	2.3
7	380	0	260	0.8	245	0.2
8	310	0	215	1.1	185	0.9
9	360	0.2	235	0.8		
10	330	0.2	240	1.9		
11	295	0	250	1.5		
12	330	0.3	230	0.9		
13	355	0.2	205	1.6		
14	230	0.2	220	0.6		
15	260	0	220	2.0		
16	290	0.3				
17	320	0.3				
18	210	0.2				
19	220	0.1				
計	5,945	6.4	3,945	16.1	1,980	10.4

第10回 12月10日

	1 区		2 区		3 区	
1	310 ^g	1.3 ^{ml}	370 ^g	2.0 ^{ml}	250 ^g	0 ^{ml}
2	310	0.8	250	0.8	320	1.3
3	380	0	350	0	230	0
4	390	tr	270	0.2	250	2.1
5	350	0.9	230	0.3	220	tr
6	310	0.1	430	3.1	200	0.5
7	370	0.8	220	0.6	220	0
8	290	0.1	240	0.6	210	1.1
9	300	2.7	260	0.6		
10	260	0	230	2.1		
11	310	1.7	220	0.3		
12	210	0	240	2.3		
13	270	0.9	260	1.6		
14	280	0.1	220	0.7		
15	230	0.4				
16	330	1.0				
17	270	0				
18	220	tr				
計	5,390	10.8	3,790	15.2	1,900	5.0

第11回 12月18日

1	380	0	240	0.9	330	0.4
2	270	2.1	250	0.7	300	0.4
3	310	1.6	360	1.7	280	0.9
4	280	0	250	0.9	210	0
5	240	0.4	220	1.6	230	0
6	270	0.9	280	0.7	190	0.9
7	240	0.4	230	1.3	210	0

	1 区		2 区		3 区	
8	380 ^g	0.4 ^{ml}	260 ^g	0.4 ^{ml}	210 ^g	0.7 ^{ml}
9	350	0.7	220	1.1		
10	370	0.4	400	4.5		
11	280	0.3	220	0.6		
12	320	1.6	350	0		
13	220	0.5	200	0.8		
14	270	0.7	200	0.8		
15	260	0				
16	300	0				
計	4,740	10.0	3,680	16.0	1,960	3.3

第12回 12月25日

1	270	1.4	390	2.1	210	0
2	290	1.3	270	0.4	260	0.5
3	240	0.4	205	0.9	210	0
4	340	0.8	210	0.4	210	0
5	380	0.7	340	0	290	0
6	270	1.3	245	0.9	210	0
7	310	0.9	220	0.3	300	0.4
8	290	0	235	0.8		
9	270	0	340	1.8		
10	350	0	190	0.2		
11	240	0.1	135	1.1		
12	280	0.1	235	0.7		
13	220	0.2	220	1.0		
14	210	0.6				
15	340	0.4				
計	4,305	8.2	3,235	10.6	1,690	0.9

第13回 1月7日

	1 区		2 区		3 区	
1	380 ^g	0.9 ^{ml}	240 ^g	0.3 ^{ml}	310 ^g	0.1 ^{ml}
2	370	0	390	1.9	240	0
3	260	0.7	320	0.4	210	0
4	210	0.5	280	0.1	190	0
5	260	0	240	0		
6	240	0	200	0.2		
7	230	0.3	235	0.2		
8	230	0	190	0.1		
9	290	tr	220	0		
10	290	0.5				
11	300	0.1				
計	3,060	3.0	2,315	3.2	950	0.1

第14回 1月23日

1	370	0	210	0	195	0
2	245	0	225	0	195	0
3	230	0	205	0	305	0
4	290	0.5	230	tr		
5	260	tr				
6	220	0.4				
計	1,615	0.9	870	0	695	0

第15回 2月10日

1	285	0	220	0	300	0
2	370	0	195	0	190	0
3	245	0	195	0		
4	210	0.1				
5	240	0				
計	1,350	0.1	610	0	490	0

tr..... trace