

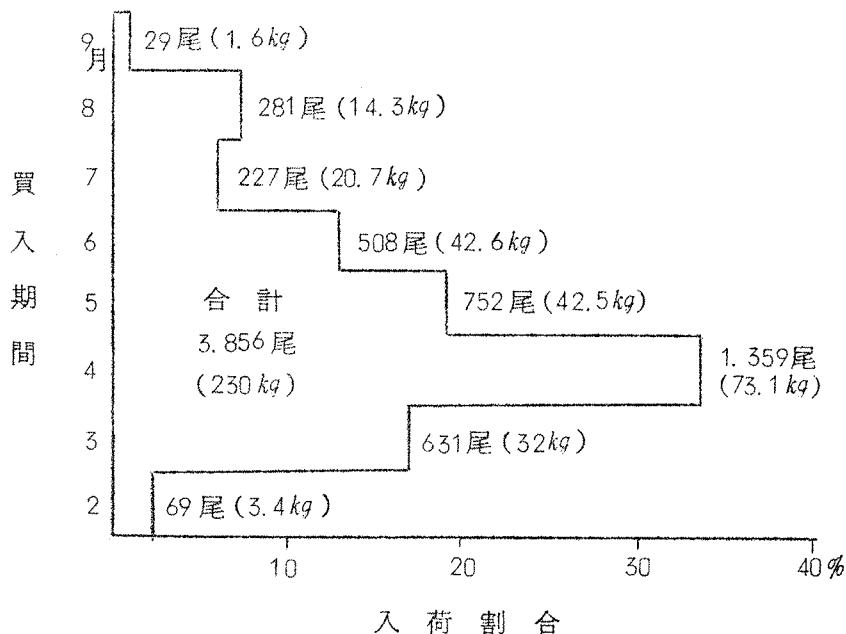
アマゴの飼育について

立川互・本荘鉄夫・田口錠次・熊崎隆夫

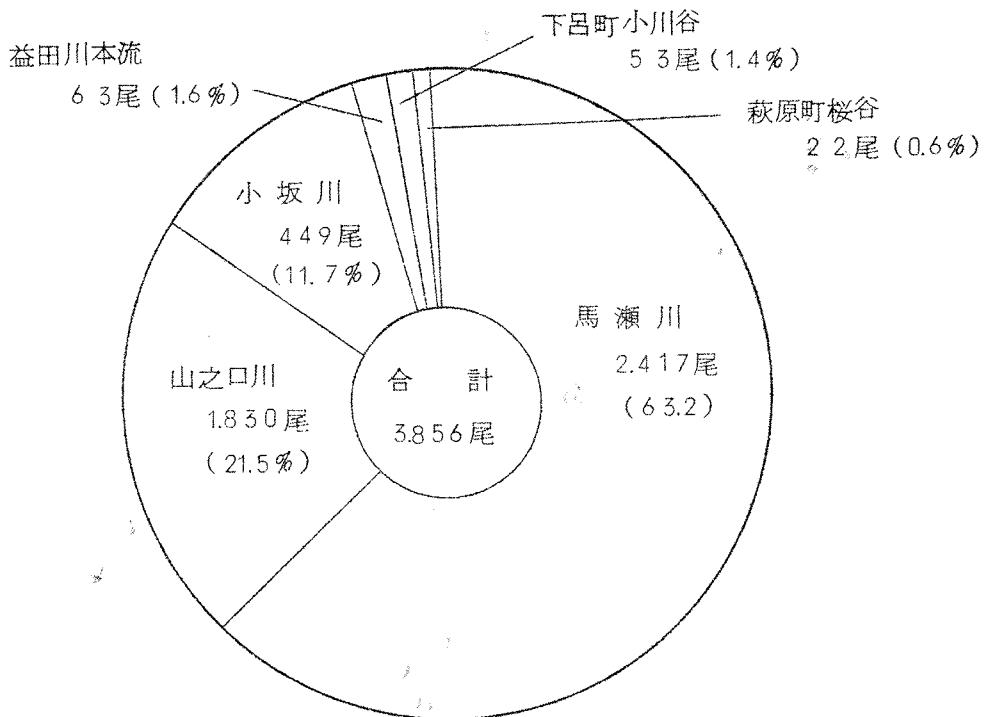
昨年度の研究¹⁾で、天然アマゴを採捕飼育したものより種苗生産を行つて多くの知見を得たが、同時に多くの問題点が残つた。本年度は、これらの問題点を追求するとともに、アマゴの養殖適性に関する基礎的な試験を行つた。

I. 天然河川産アマゴの池中養成と採卵について—(2)—(第2報)

供試魚の由来：岐阜県益田郡内の河川より採捕した天然アマゴである。地元の漁業協同組合に採捕を委託し、隨時買入れた。買入魚の総数は3,856尾で、月別内訳及び产地河川は第1図及び第2図に示す。買入は昭和42年2月9日から9月9日に亘つたが、そのうち、5月9日までの買入れ分2,446尾とそれ以後の買入れ分1,410尾に分けて飼育データーをとりまとめた。以下は前者を春期採捕魚、後者を夏期採捕魚と称する。春季採捕魚の一部933尾を使用して飼料試験を行つたが、この詳細については別に報告する。



第1図 採捕魚の月別内訳



第2図 採捕魚の河川別内訳

1. 飼育に関する事項

試験の方法

1) 飼育期間

第1期 昭和42年2月9日～5月11日(91日間)

春期採捕魚収集と飼育

第2期 5月11日～9月28日(140日間)

春期採捕魚飼育及び夏期採捕魚収集と飼育

第3期 9月28日～11月27日(60日間)

生殖から回復まで

2) 飼育池

材質 コンクリート

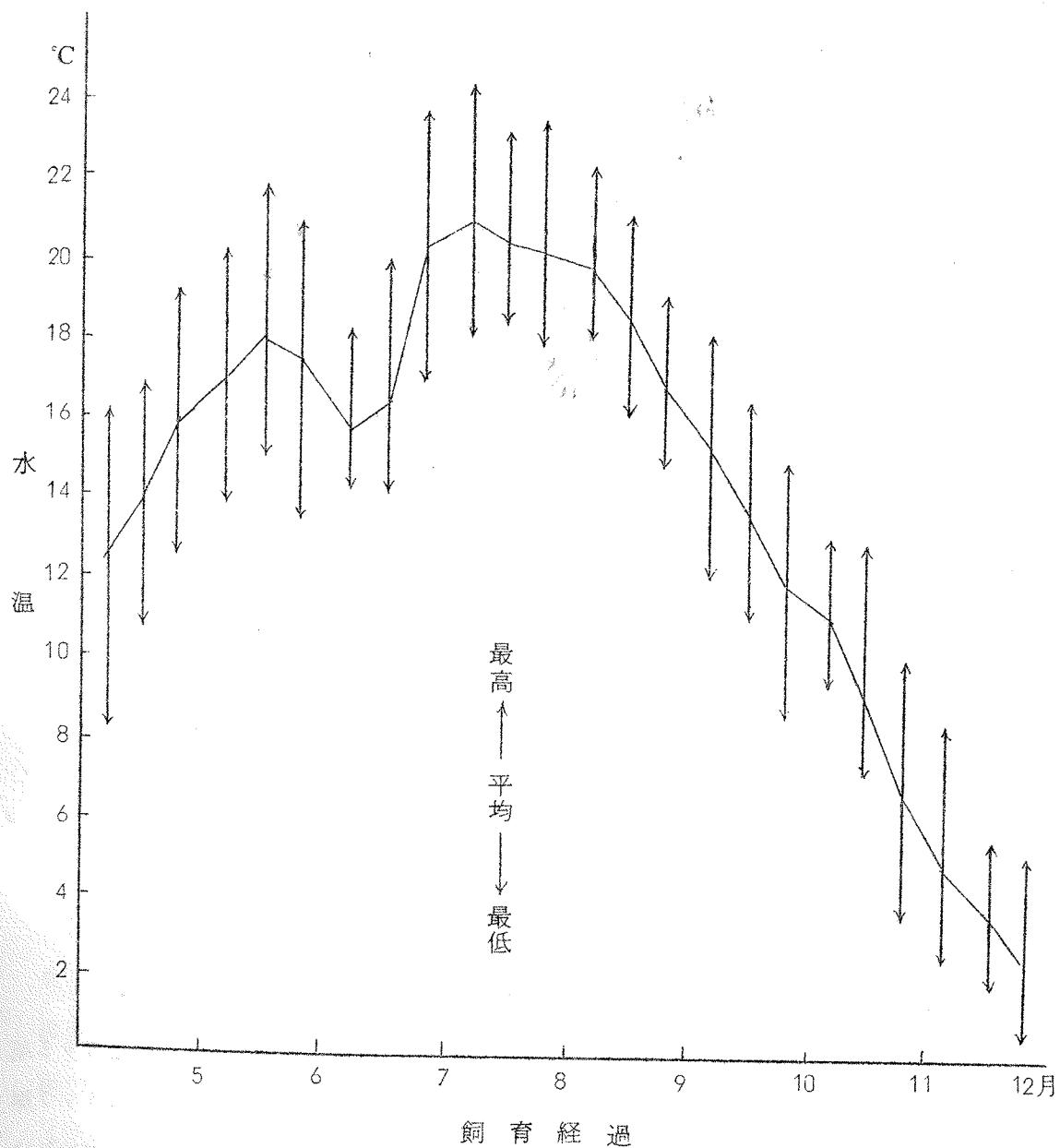
池	数	水面積	長さ	巾	壁高	水深	注水量
A	6	4.5 m ²	3.3 m	1.3 5m	0.7 m	0.3 m	3 l/sec
B	2	3.0	1.2	2.5	1.0	0.3	6 l/sec
計	8	8.7					18 l/sec

3) 水源・河川水

水温(第3図) 最高 23.8°C ~ 最低 0.6°C

4) 餌の形態と給餌方法

ペレット 手撒き 1日 2回



第3図 銅育水温

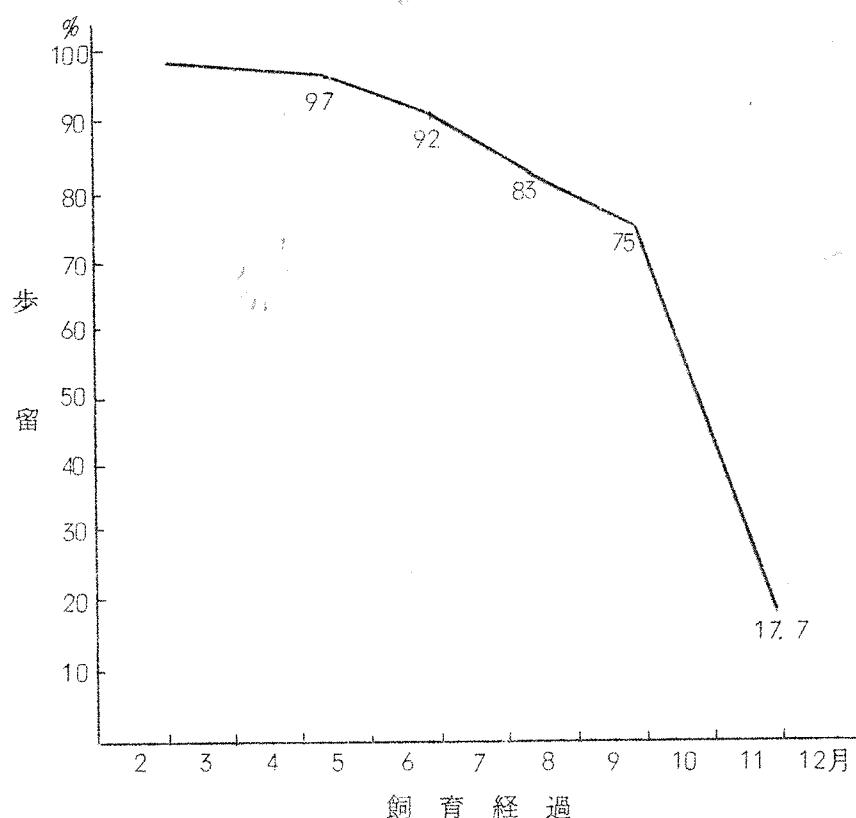
結果及び考察

1) 生残について

春期採捕魚（2月9日～5月9日）の歩留りは第4図に示すように生殖期前の9月28日で75%、生殖期を経た11月27日で17.7%で、昨年同期の値、各々59%及び25%と比較すると生殖期までの歩留りは本年の方が良いが、生殖期における減耗は本年の方が大きい。これは採卵雌魚の比率が今年の方が多かつたことによるものである。

死亡魚の月別分布

は第5図に示すように、生殖期の減耗が極めており、死亡魚全体の過半数が生殖終了後の10月後半に集中している。死亡の原因は、生殖期前のものでは、釣獲時の損傷、或は餌付かないで痩せこけたものが大部分であるが、採捕時期が大いに関係があり、春期採捕魚に比して夏期採捕魚の死亡が著しく多かつた。

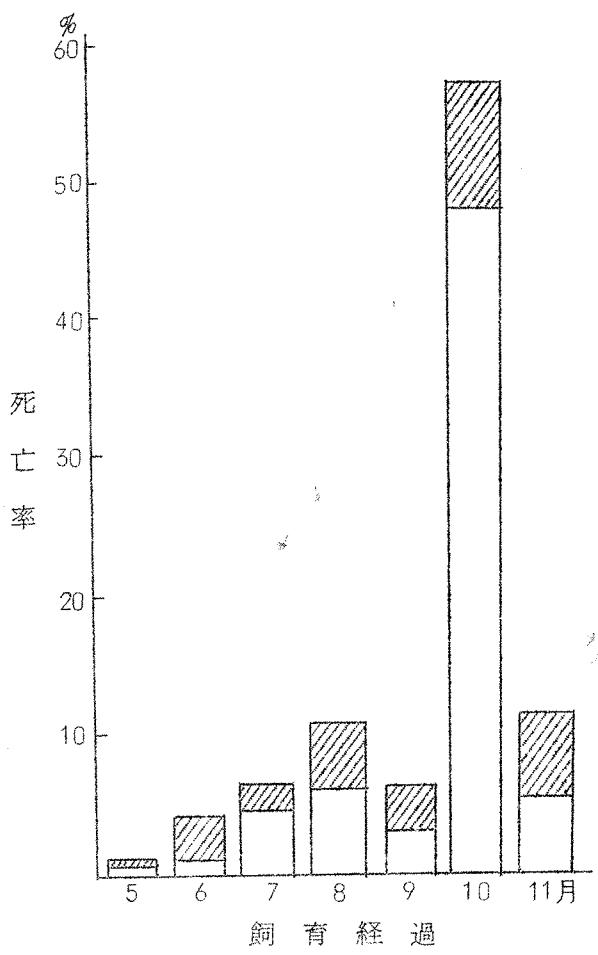


第4図 春期採捕魚の尾数歩留

生殖期における死亡の原因是、やはり生殖による疲労と考えられる。

9月28日における雌雄比は、春期採捕魚については、雌623尾(34.1%)、雄795尾(43.5%)、未熟魚410尾(22.4%)の割合であり、夏期採捕魚については、雌197尾(20.4%)、雄237尾(24.6%)、未熟魚531尾(55.0%)の割合で、夏期採捕魚は小型魚が多かつたために未熟魚が過半数を占めた。

第6図に示すように採卵できた尾数は、総計759尾で、これは採捕尾数3,856尾に対し、19.7%であつた。これを採捕時期別にみると春期採捕魚は採捕尾数2,446尾に対し、採卵尾



第5図 死亡魚の月別分布

死亡魚の計	2.545	100%
夏期採捕魚分	734	28.9
春期	"	1.811 71.1

2) 成長について

春期採捕魚の採捕時体重は、平均5.29gで、これが9月28日には14.39gとなり、2.7倍成長したが、夏期採捕魚は採捕時7.35gが、9月28日計量時には6.25gとなつておらず、逆に減少している。採捕場所にもよるが、早春に採捕したアマゴは、痩せて色の悪いものが多いが、餌付きはよくて、池中養成馴致は、比較的良好な経過を示したが、5月以降の採捕アマゴは、良く肥えて、体色も美麗になっているにもかかわらず池へ入れてから死亡が多く、餌付きが極めて悪くて、池中養成馴致の成績は悪い。

飼料効率についてみると、春期採捕魚は、餌付期の5月11日以前は13.0%、5月11日～9月28日は41.8%で良いとはいえない。夏期採捕魚は餌付きが極めて悪かつたために、給餌

数569尾(23.2%)で、昨年(15.9%)より比率が高い。

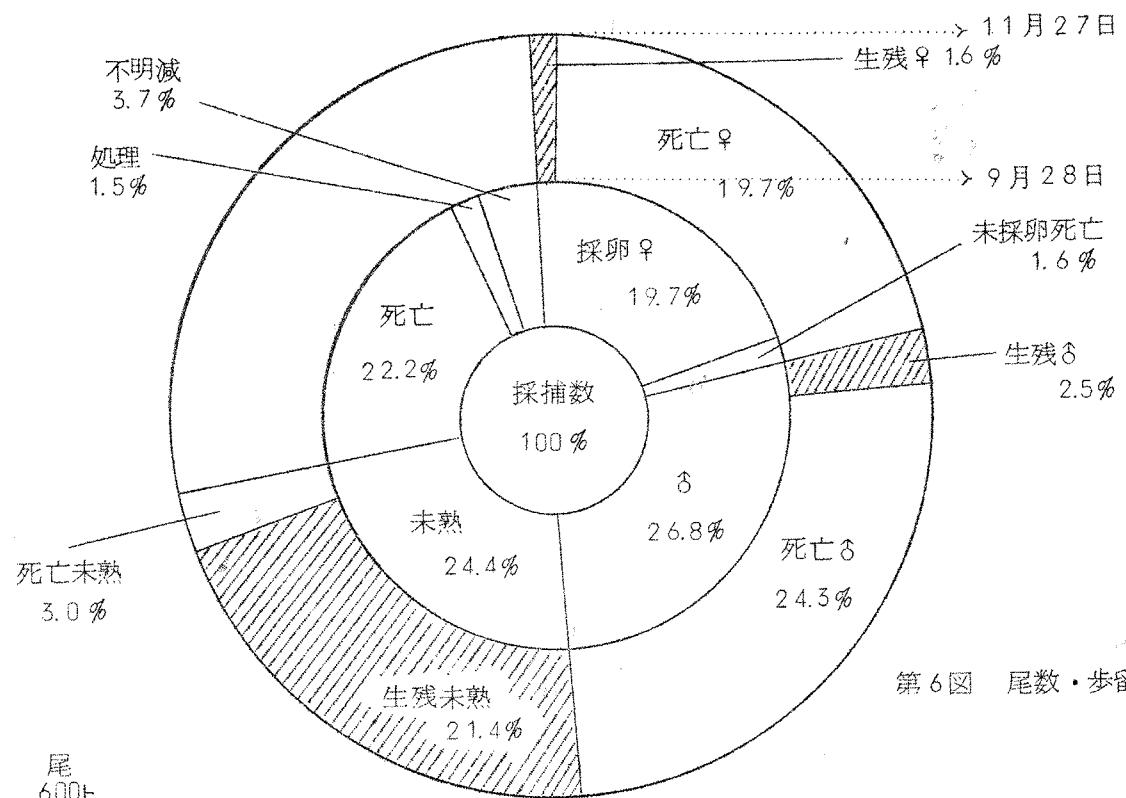
夏期採捕魚は採捕尾数1,410尾に対し採卵尾数190尾(13.5%)で、採卵できた雌魚の比率が低かつた。

11月27日までの生残魚内訳は、雌61尾(6.2%)、雄98尾(10.0%)、未熟魚823尾(83.8%)で、成熟魚の生残は極めて少ない。

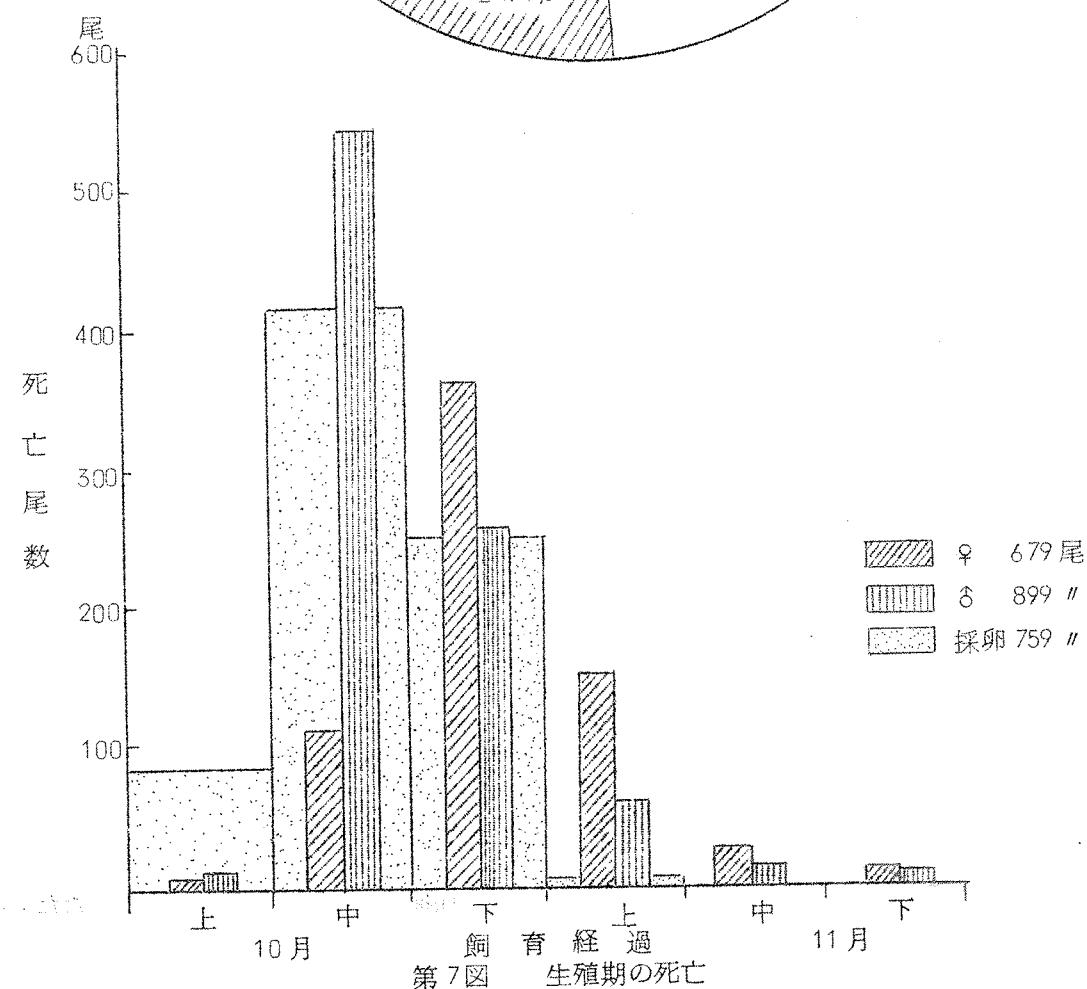
9月28日から11月27日までの生殖期における死亡率は雌8.9.5%、雄8.7.1%に及び、共に著しい減耗に対し、未熟魚は12.4%であつた。

生殖後に大部分が死亡するという点は、サケ属に共通する特徴であるが、ニジマス等に比較して、増殖上の大きな相違点である。

成熟魚の死亡の時期別内訳は第7図に示すように雌は10月下旬が最高であるが、雄は10月中旬に猛烈に死亡しており、雄の方が1旬早い。



第6図 尾数・歩留



したにもかかわらず減重し、飼料効率はマイナスとなつた。

2. 採卵ふ化に関する事項

試験の方法

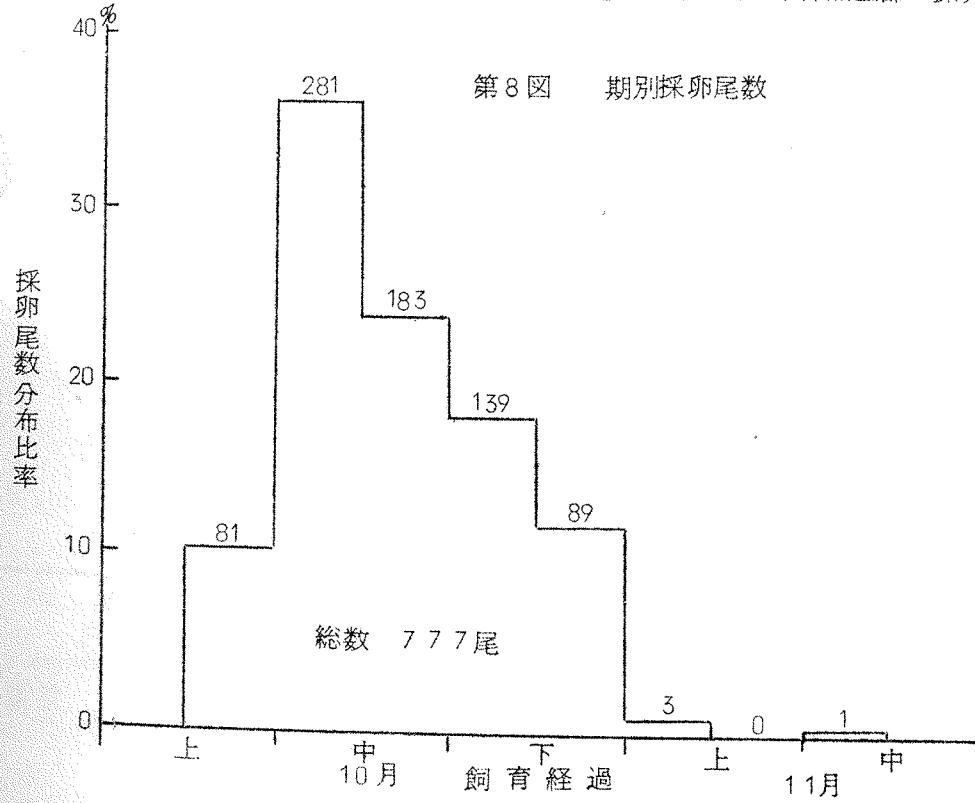
測定記録の方法

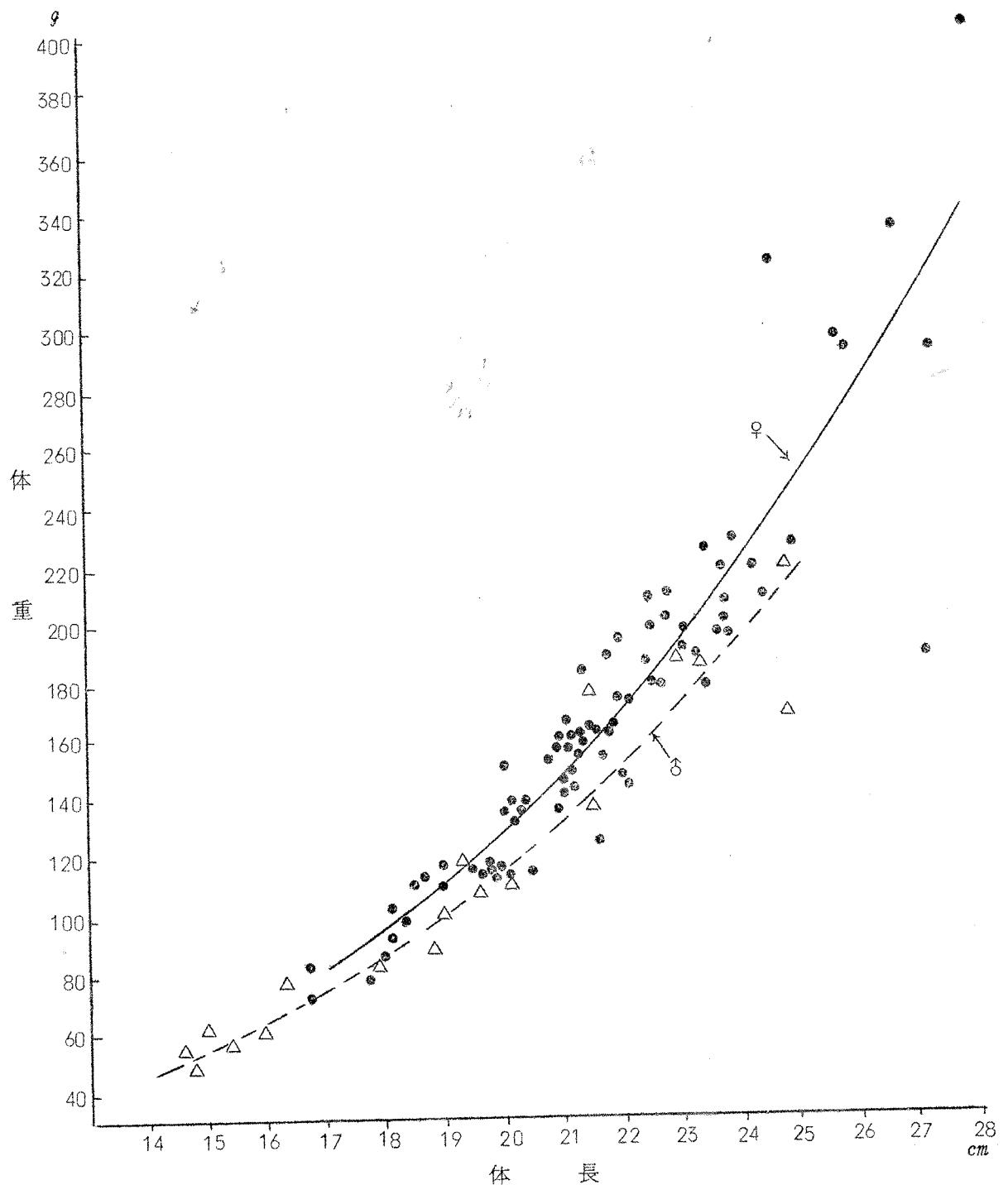
春期採捕魚の一部を使用して餌料試験を行つたが、その採卵魚全数(248尾)について、個体別に体重、体長(被鱗体長)、採卵重量、採卵数、発眼卵数、発眼卵重量、及び卵径を測定記録した。その他については、採捕時期区分及び採卵日時別にまとめて測定記録した。発眼卵検卵以降は、採卵日時別に発眼卵を一緒にし、浮上前に死卵、死魚、奇形魚及び浮上魚を計数した。親魚の体重に対する、1)体長、2)採卵重量、3)採卵数、4)卵粒の大きさ等の各関係式の計算には餌料試験(別報)のうちの第5及び第6区(市販飼料区)の採卵魚全数の測定値を用いた。

結果及び考察

1) 採卵期について

最初の採卵は第8図に示すとおり、10月9日に81尾(10.5%)、10月中旬がピークで464尾(59.7%)、10月下旬は226尾(29.1%)を占め、だいたい10月中に99.5%の採卵を終わつたが、最終は11月11日に1尾を採卵して、孕卵魚全部の採卵を終了した。

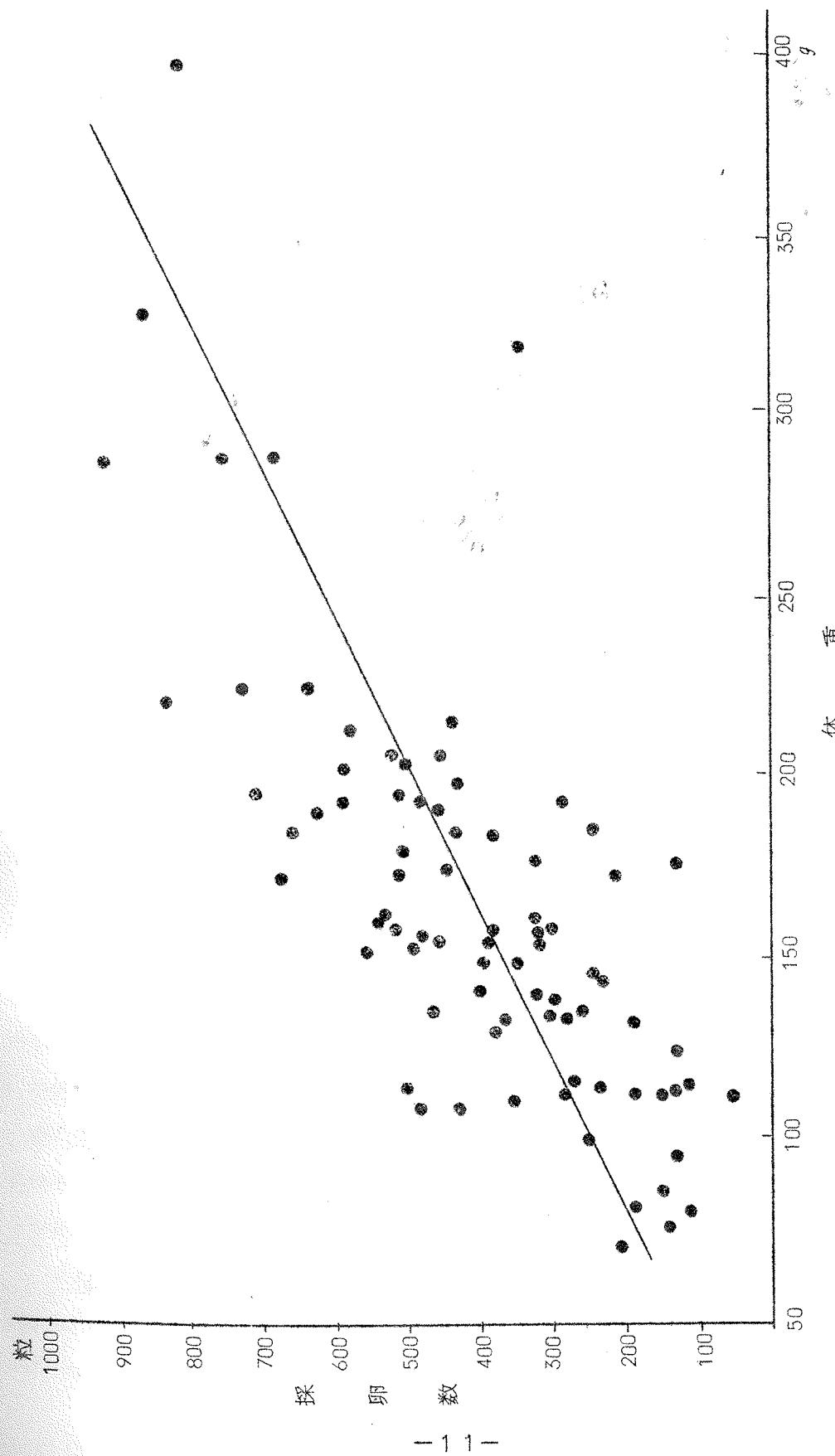




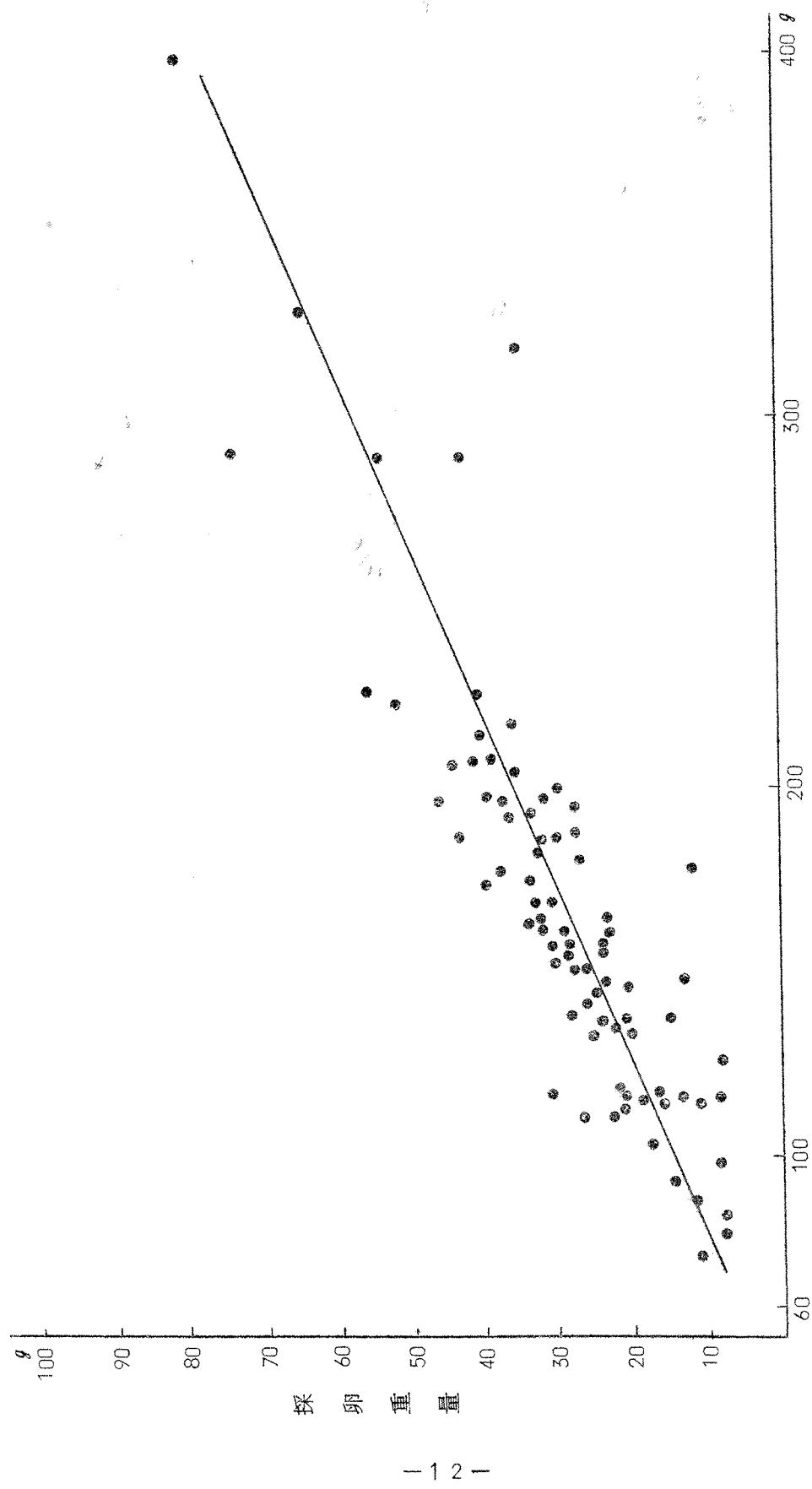
第9図 体長と体重

♀ ● ————— ♂ △ - - -

第10圖 採卵數と体重



第11図 採卵重量と体重



10月中旬を中心として、10月9日から10月21日までの12日間で86%を占めており、産卵期は短期間に集中している。

2) 親魚の大きさ

雌の最大は体重400g、体長28cm、最小は体重41.5g、体長13.9cm、平均は141gであつた。採捕時期別にみると、春期採捕魚の雌は157gに対し、夏期採捕魚の雌は93gで春期採捕魚の方が大きい。

体重(Wg)と体長(Lcm)の関係は、第9図に示すとおりで

$$\log W = 2.9 \log L - 1.6676$$

の関係式で表わされる。

3) 採卵数

総採卵尾数758尾より272.423粒採卵し、1尾当たり360粒であつた。採捕時期別にみると、春期採捕魚は魚体が大きいので、1尾当たり409粒に対し、夏期採捕魚は魚体が小さいので、1尾当たり211粒であつた。最も多いものは、909粒(体重290.5g)、最も少ないものは、53粒(113.5g)であつた。採卵数(En)と体重(Wg)の関係は第10図に示すとおり、かなり個体差があるが、だいたい体重の増大につれて直線的に増加し、次のような関係式によつて表わされ、だいたい体重(g)の2.43倍によつて得られる。

$$En = 2.43 W + 1.4$$

採卵重量(EWg)と体重(Wg)の関係は第11図に示すとおり、体重の増大につれて直線的に増加し、次の関係式によつて表わされ、採卵数の場合より変動は少ない。

$$EW = 0.2089 W - 5.38$$

採卵重量の体重に対する割合は、平均19.6%、変異の巾は4.3~27.4%で、ニジマスの場合(1963野村)の平均値13.80及び17.20を上廻り、採卵後アマゴの死亡率が高いことの一つの要因とも考えられる。

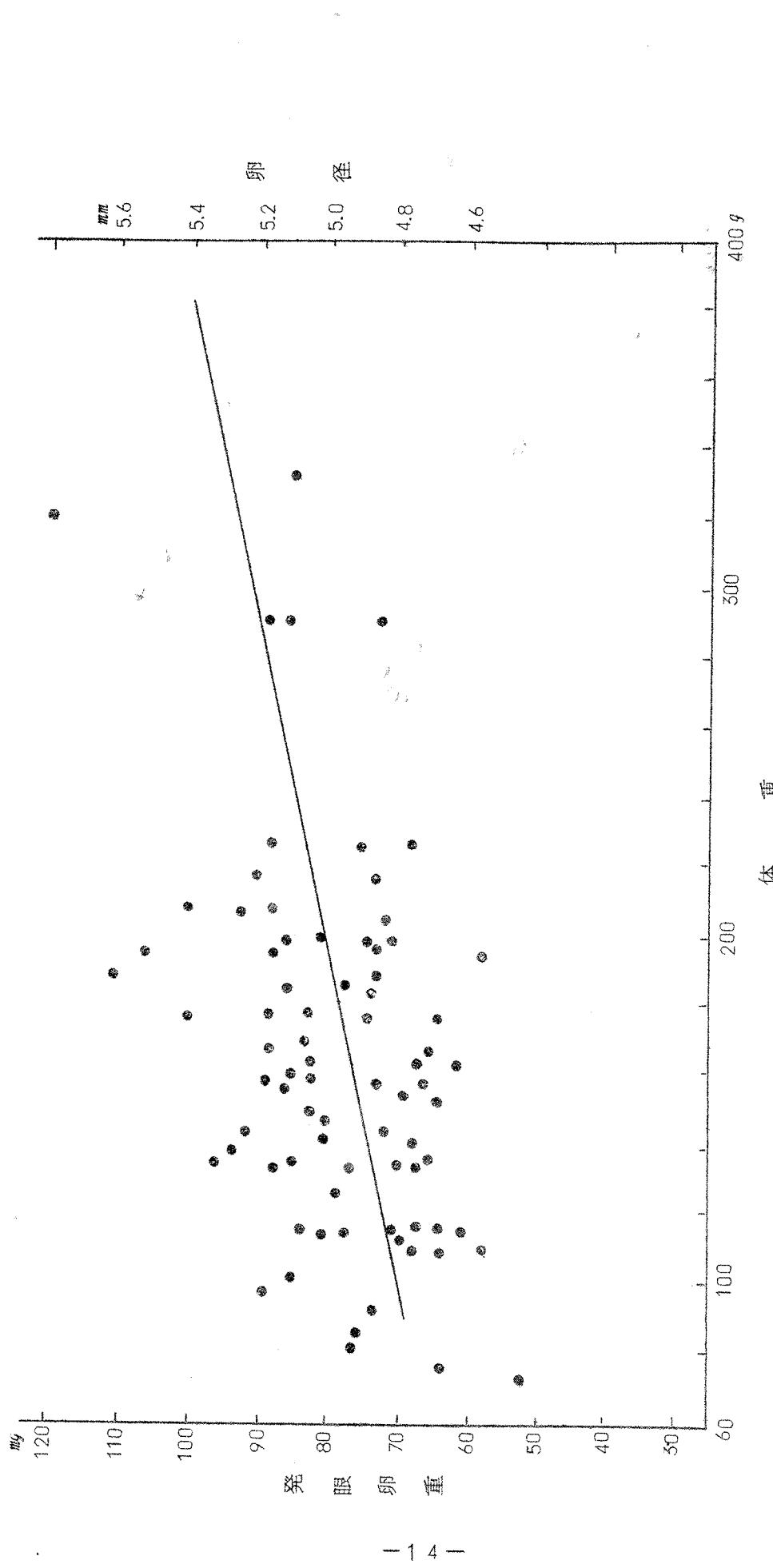
4) 卵粒の大きさ

卵粒の大きさをニジマスと較べると、魚体の割に非常に大きく、発眼卵の平均重量(Eew mg)と体重(Wg)との関係は第12図に示すとおりで、かなり個体変動があるが、だいたい体重が大きい程卵粒も大きく、次の関係式によつて表わされる。

$$Eew = 0.0994 W + 62.25$$

最大は123.2mg(卵径5.8mm)、最小は40mg(卵径4.0mm)、平均は77.3mg(卵径5.2mm)であつた。

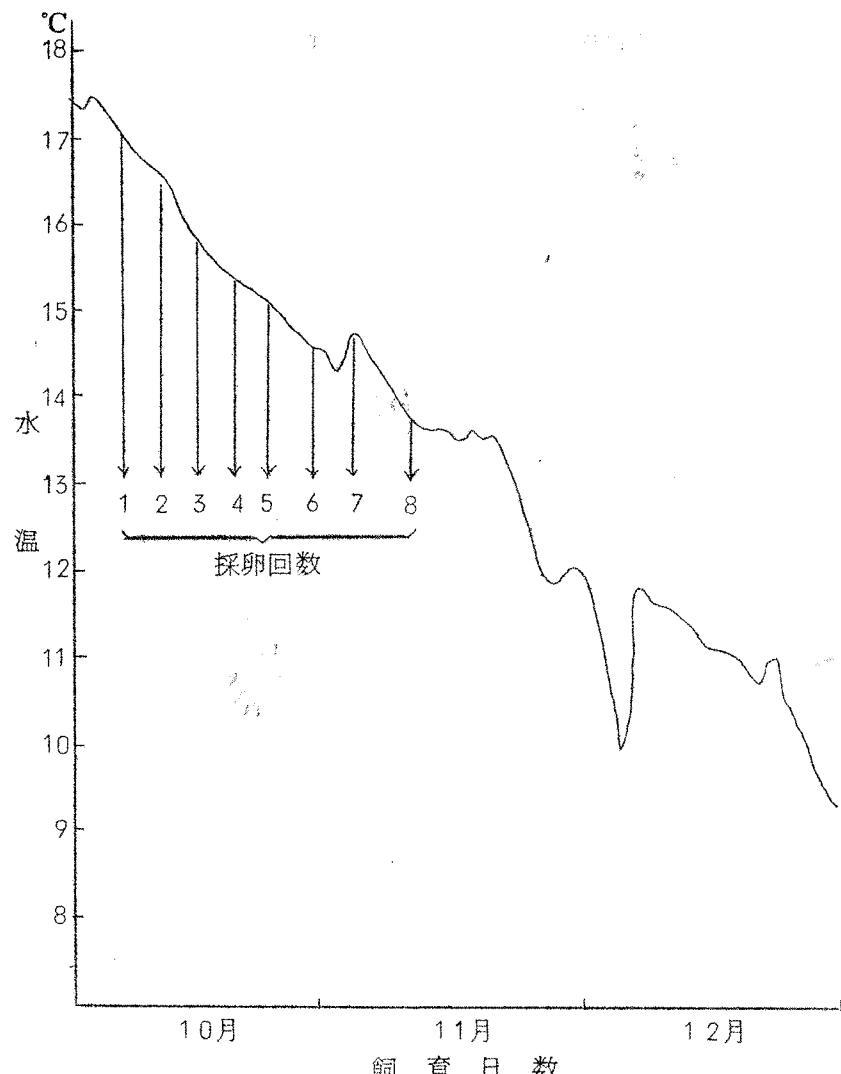
第12図 発眼卵平均卵重と体重



5) ふ化成績

総採卵粒数 256.477
粒に対し発眼卵は 197.563
粒で発眼率は 76.9% であ
つた。第1回採卵分の発眼
成績は 40.9% と非常に悪
く、発眼卵も虚弱で、発生
不全のものが多かつたが、
第2回以後の分は平均 8.2
% で比較的良好であった。

第1回採卵分の成績が悪
かつた原因について特に変
えた条件はないのであるが、
採卵期中のふ化用水温度が
第13図に示すように、日
数経過に従つて下降してお
り、第1回採卵時には 16.8
°C、第2回採卵時には 16.4
°C、最終の第8回採卵時に
は 13.6°C というように、
ふ化用水の温度が異つている。



第13図 ふ化用水温度
(3ヶ日移動平均)

しかし第2回以降は、水温と発眼率の間に著明な相関関係はみられないから、16.5°C辺りに正常な初期発生に著しい悪影響を及ぼす水温の限界があるかも知れない。

春期採捕魚と夏期採捕魚について発眼成績を較べてみると、統計では近似しているが、第1回の異常発眼率分を除くと、全般に夏期採捕魚、即ち池中養成経験の浅い方が良かつた。

ふ化中に第1～3回採卵分(発眼卵 132.645粒)が殆んど全滅する異状死亡があつたので、浮上稚魚はわずか 32.628 尾であつた。異状死亡の原因は究明できなかつたが、一時的な断水による窒息事故死と推定される。第4回以降の分については、ふ化率は 96.3% で比較的良好であつた。浮上率は第1～第3回の分については、異常死亡のため 3.0% であつたが、第4回及び第5回分も各々 5.7.3% 及び 5.8% で著しく悪い。第6回分も 8.5.6% で死魚が少くないが、

第7回及び第8回分はいずれも90%以上で、採卵日時が遅い程良くなっている。

昨年の場合は、2回で採卵を終わっているが、第1回採卵分(10月18日)の浮上率は74.8%に対し、第2回採卵分(10月30日)は91.2%で、やはり後期の成績が良い。時期に密接に関係している要素としては、水温であるが、10月上旬には17°Cの水温が、12月末には9°Cまで下降している。アマゴの採卵盛期には水温が高過ぎて、ふ化成績が悪く終期になつてようやく適水温になるのではないかと推定される。餌付までの積算温度は約850°Cであつた。

6) 問題点

全般的にふ化成績が悪かつた原因については、ふ化水温が高過ぎるということの外、夏期の飼育水温が高くて20°Cを越える期間が50日位あつたという点にも問題があるように考えられる。

別表1 飼育結果

項目	期別	性別	春期採捕魚	夏期採捕魚	計
放養尾数(尾) N ₀	I		2,446	0	2,446
	II		0	1,410	1,410
	計		2,446	1,410	3,856
放養重量(g) W ₀	I		126,690	0	126,690
	II		0	103,560	103,560
	計		126,690	103,560	230,250
放養平均体重(g) W ₀	I		5.2		5.2
	II			73.5	73.5
	計		5.2	73.5	60
取上尾数(尾) N ₁	I		2,371	0	2,371
	II	♀	623	197	820
		♂	795	237	1,032
		未熟	410	531	941
	III	計	1,828	965	2,793
		♀	44	17	61
		♂	24	74	98
		未熟	357	466	823
	計		425	557	982
取上重量(g) W ₁	I		128,900	0	128,900
	II	♀	97,730	18,240	115,970
		♂	143,840	22,580	166,420
		未熟	20,370	19,480	39,850

		計	261.940	60.300	322.240
	III	♀	5.470	1.700	7.170
		♂	3.360	5.100	8.460
		未 熟	26.700	21.970	48.670
		計	35.530	28.770	64.300
率は74.8	取上平均体重(g)	I		54.3	
期に密接		II	♀	15.7	9.3
末には9			♂	18.1	9.5
つてよう			未 熟	5.0	3.7
た。			計	14.3	6.25
夏期の飼		III	♀	12.4	10.0
られる。			♂	14.0	6.9
446			未 熟	7.5	4.7
110			計	8.4	5.2
356	死 亡 尾 数(尾)	I		6.9	
90		II		44.8	34.5
60		III	♀	50.6	17.3
50			♂	75.4	14.5
52			未 熟	5.2	6.5
3.5			計	136.3	38.9
60				1.880	7.34
71	死 亡 重 量 W ₂ (g)	II		22.832	(推定)19.000
20	処理 尾 数(尾)	I		0	
32		II		8	50
41		III		0	0
3	処理 重 量 W ₃ (g)	II		5.29	3.937
1	不 明 尾 数(尾)	I		- 6	- 6
8		II		- 88	- 50
3		III	♀	- 22	- 1
2			♂	- 17	- 18
0			未 熟	- 1	0
0			計	- 40	- 19
0				- 134	- 69
0	不 明 重 量 W ₄ (g)	II		8.600	3.400
0	原 物 納 餌 量(g)	I		17.000	

	II		319.815	38.802	358.617
	III				43.340
	計				418.957
同上種類別内訳	I	市販 ペレット	17.000		17.000
	II	特注 ペレット 市販 ペレット サフラワーオイル	212.080 98.374 9.361	35.737 1.900 1.165	247.817 100.274 10.526
	III	特注 ペレット サフラワーオイル			41.173 2.167
増重量 W (g)	I		2.210		2.210
	II		133.569	-39.323	94.246
	III		226.410	-31.530	-257.940
	計		-90.631	-70.853	-161.484
補正増重量 W6 (g)	II		165.001	-16.923	148.078
成長倍率 (倍)	I		1.04		
	II		2.64	0.85	
	III	♀	0.79	1.08	0.84
		♂	0.77	0.73	0.54
		未熟	1.50	1.27	1.40
尾数歩留 (%)	I		9.7		9.7
	II		77.5	72.0	75.4
	III	♀	7.1	8.6	7.4
		♂	3.0	31.2	9.5
		未熟	87.1	87.7	87.5
	計		17.7	43.0	27.0
原物飼料効率 C0 (%)	I		13.0		13.0
	II		41.8	-10.1	26.2
	III				-59.5
	計				-38.6
補正原物飼料効率 C1 (%)	II		51.6	-43.6	41.2
成長率 (%/day)	II		0.69		
給餌率 (%/day)	II		1.22		

別表2 採卵ふ化記録

	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	計
採卵月日	10.9	10.13～14	10.17	10.21	10.25	10.30	11.4	11.11	
採卵尾数(尾)	81	281	※125	121	18	89	3	1	717
採卵重量(g)	2.566.6	9.999.5	3.350.0	2.556.3	351.0	847.8	22.6	3.3	19.697.1
採卵粒数(粒)	33.549	113.686	47.897	41.377	5.364	14.230	285	89	256.477
換卵月日	10.30	11.1～2	11.6	11.13	11.14	11.20	11.27	11.27	
発眼卵數(粒)	13.699	※※97.285	41.661	31.093	3.545	9.971	224	85	※※197.563
発眼平均卵重(g)	1.130.32	8.048.35	3.147.7	2.409.1	285.75	596.65	10.8	3.4	15.659.07
"卵径(mm)	85.4	82.7	75.3	77.5	80.5	59.8	48.2	40.0	79.3
"卵眼率(%)	5.14	5.08	4.94	4.98	5.04	4.56	4.26	4.00	5.02
発眼率(%)	40.9	85.6	87.0	75.1	66.1	70.0	78.6	95.5	76.9
ふ化尾数(尾)				29.819	33.404	2.604	220	85	
ふ化率(%)			事 故 死	96.0	96.4	98.2	100		
ふ化積算温度(°C)				450					
浮上尾数(尾)	286	7	3.660	17.300	2.060	8.530	205	80	32.628
浮上率(%)	2.09	0.01	8.8	57.3	58.1	85.6	91.5	93.6	18.4
餌付時までの積算温度(°C)	970	900	840	920	860	860	790	690	
奇形魚尾数(尾)				35	3	22	0	~0	
奇形魚発生率(%)			事 故 死	0.11	0.08	0.92	0	0	
ふ化用温湿度	Max	16.8	16.5	15.7	15.3	15.0	14.5	14.7	13.7
°C	Min	9.7	9.7	9.7	9.0	9.0	8.0	8.0	8.0

※ この外に熟度試験の供試魚60尾あり

※※ これより2万粒出荷した。

II. アマゴ親魚飼料について(第3報)

材料及び方法

この試験は、第2報(天然河川産アマゴの池中養成と採卵について)の一部の供試魚によつて行つたもので、42年2月～5月の間に採捕蓄養していた天然河川産アマゴの中より、比較的体型の良いものばかり933尾を選んで供試魚とし、5月11日より採卵期直前まで、第1表に示すような飼料区分によつて飼育した。

第1表 試験区

区	飼 料
1	
2	特注ペレット100+サフラワー油5
3	特注ペレット100
4	
5	市販ペレット100+サフラワー油5
6	市販ペレット100

飼育成績及び採卵ふ化成績を比較することによつて、親魚飼料として適正な配合と、油の添加効果を検討した。特注ペレットは、養鱒部会在来マス分科会が共同で、オリエンタル酵母工業KKに委託し、特別調製したもので、第2表のような成分よりなり、市販マス用ペレットに較べて蛋白質と、ビタミンが多い。

採卵間隔は4日毎とし、9月下旬より、数日毎に熟度鑑別を行い、過熟化による卵質の低下がないようにした。

採卵魚は、全尾数について、体重と体長(被鱗体長)を測定し、卵は発眼まで母体別にふ化

第2表 特注ペレットの成分(42.8.24 オリエンタルKK)

配 合 比		成 分		
魚 粉	65%	水 分	8.8%	10.72
飼 料 酵 母	5	粗 蛋 白 質	51.1	46.9
小 麦 粉	28	粗 脂 肪	5.5	4.6
ハルバ - V	2	粗 灰 分	11.5	11.5
Eフード(E5%)	0.5	炭 水 化 物	19.2	
V.C	0.2	維 生 素		1.9

槽に収容して個体別発眼率を調べ、卵質判定の基準とした。

結果及び考察

1. 生残について

別表1に示すとおり、5月11日より9月28日まで140日間の飼育期間の死亡率は、最低第6区5.8%より、最高第1区13.6%まであり、第6区がやや低いが、試験区による差は有意とは考えられない。

生殖期における死亡率は第3表に示すとおり、雌雄ともいずれの区も非常に高い死亡率であるが、区の間に有意の差はない。

第3表 生殖期における死亡率 % (42.9.28 ~ 11.27)

区 sex	特 + 油		特		市 + 油	市	計
	1	2	3	4	5	6	
♀	84.5	89.7	86.4	89.5	89.1	84.7	86.5
♂	90.6	91.5	84.8	96.6	95.6	86.4	91.1

2. 成長について

養成期間中の成長は、油を添加した区の方が少しそういが、特注ペレットと市販ペレットでは明瞭な差はない。

3. 飼料効率について

飼料効率に及ぼす油の添加効果は、特注ペレットの場合は明らかでないが、市販ペレットの場合油を添加した方が約10%良かつた。油を添加した場合は特注ペレットと市販ペレットについては明瞭な差はない。

4. 採卵重量について

採卵重量の体重に対する比率を比較してみると、第4表に示すとおり、飼料と相関関係がみられ、市販ペレット区より特注ペレット区が3.4~3.5%多い。油添加区は無添加区より0.6~0.7%多いが、個体変動の要素も加えて分散分析の結果、ペレットの相違による差については、極めて有意であるが、油の添加の相違による差については有意でない。

第4表 採卵重量の体重に対する比率(平均値)

区	特 + 油		特		市 + 油	市	計
	1	2	3	4			
比 率	21.2	21.0	20.4	20.4	17.6	17.0	9.6
個 体 数	45	39	44	38	43	38	247

5. 卵質について

発眼率は、別表2に示すとおり、第6区(市販ペレット区)が著しく悪い外は著明な差はない。第6区が劣る点について、個体変動と採卵日時による変動を考慮して分散分析の結果、明らかに有意である。即ち、特注ペレットの場合は、油を添加してもしなくても発眼率に著明な差はないが、市販ペレットの場合は、油を添加しない区は発眼率が悪かつた。

油を添加した場合は、特注ペレットと市販ペレットの間に発眼率は著明な差はないが、油を添加しない場合は、市販ペレット区の発眼率が特注ペレット区より悪かつた。

6. 問題点

ペレットの質に関して、親魚の生残や飼料効率に及ぼす影響は、明らかな差が見られなかつたが、孕卵重量に著明な差があつた点は興味があり、親魚餌料の栄養強化が、卵巣の発育に直接影響したものと考えられる。市販ペレットについては、油を添加しないと発眼率が悪いという結果が得られたが、市販ペレットに栄養的欠陥があつて、サフラワー油 5% の添加によつて、それが改善されているのかも知れない。

別表1 飼育経過

I期：4.2.5.11～6.24（44日間）

II期：" 6.24～8.10（47日間）

III期：" 8.10～9.28（49日間）

全期：" 5.11～9.28（140日間）

項目	区	期	1 特+油	2 特+油	3 特	4 特	5 市+油	6 市	計
放養尾数(尾)	全		154	156	157	153	158	155	933
" 重量(kg)	全		10	10	10	10	10	10	60
" 平均体重(g)	全		65	64.1	63.7	65.4	63.3	64.5	64.3
取上尾数(尾)	全		132	133	132	132	143	143	815
" 重量(kg)	全		22.22	21.55	20.6	20.9	23.4	21.3	129.97
" 平均体重(g)	全		168.3	162.0	156.1	158.2	163.6	149.6	159.5
死亡尾数(尾)	全		21	21	21	16	15	9	103
" 重量(g)	全		1,268	1,055	1,201	872	1,111	464	5,971
処理尾数(尾)	全		1	1	0	0	0	0	2
" 重量(g)	全		130	45	0	0	0	0	175
不明尾数(尾)	全		0	-1	-4	-5	0	-3	-13
" 重量(g)	全		0	113	439	559	0	320	1,431
原物給餌量(g)	全		23.950	23.457	24.104	23.573	24.087	23.954	143.125
特注P	全		22.810	22.340	24.104	23.573	0	0	92.827
内訳	市販P	全	0	0	0	0	22.940	23.954	46.894
	サフラワー油		1.140	1.117	0	0	1.147	0	3.404
	増重量g		12.350	11.595	10.900	10.900	13.400	11.300	70.145
	補正増重量g		13.618	12.763	12.240	12.331	14.511	12.084	77.587
死亡率%	I		0.65	4.5	1.9	2.7	0	1.9	1.9

かつた 直接影 う結果 それが	尾数歩留%	II	5.2	2.0	3.9	2.7	1.3	0.7	2.6
		III	8.3	7.6	8.2	5.7	8.3	3.4	6.9
		全	13.6	13.5	13.4	10.5	9.5	5.8	11.1
		飼料効率%	全	86.4	85.9	84.1	86.3	90.5	92.2
	飼料効率%	I	71.7	56.0	55.7	50.6	63.1	49.1	57.8
		II	47.4	40.5	42.0	36.7	52.9	41.4	43.5
		III	39.2	53.3	37.0	52.5	52.3	51.4	47.5
		全	51.5	49.4	44.0	46.3	55.7	47.2	49.0
	補正飼料効率%	I	73	63	59	84	63	54	66
		II	52	44	48	42	56	43	48
		III	49	58	48	57	62	55	55
		全	57	54	51	52	60	50	54
計	成長率 (%/day)	I	0.93	0.85	0.76	0.76	0.83	0.70	0.81
		II	0.62	0.51	0.49	0.54	0.59	0.55	0.57
		III	0.51	0.61	0.59	0.59	0.63	0.55	0.58
933	成長倍率	全	2.59	2.53	2.45	2.42	2.59	2.31	2.48

別表2 採卵ふ化記録

	回	区	1 特+油	2 特+油	3 特	4 特	5 市+油	6 市	計
		1 (10. 9)	9	2	7	4	4	8	
採卵尾数(尾)	2	2 (10. 13)	21	15	10	10	17	18	91
	3	3 (10. 17)	12	16	18	15	9	9	79
	4	4 (10. 21)	2	5	8	5	9	3	32
	5	5 (10. 25)	1	0	1	3	0	0	5
	6	6 (10. 30)	0	1	0	1	3	0	5
	7	7 (11. 4)	0	0	0	0	1	0	1
		計	45	39	44	38	43	38	247
採卵重量(g)	計	1.799.7	1.375.1	1.575.7	1.283.2	1.284.2	1.110.1	8.428	
1尾平均〃(g)		40	35.3	35.8	33.8	29.9	29.2		
採卵粒数(粒)	計	20.864	17.878	19.827	17.250	17.322	15.541	108.682	
1尾平均〃(粒)		464	459	451	454	403	409		

発眼卵数(粒)	計	16.971	15.315	17.694	13.998	14.261	9.784	88.023
発眼率(%)	1	58.5	26.1	67.0	71.0	83.4	52.3	61.8
	2	87.9	85.6	93.0	80.6	92.4	83.8	87.2
	3	79.8	90.3	95.9	96.3	89.6	28.2	86.3
	4	91.2	90.2	87.5	90.8	54.4	33.1	75.2
	5	0		20.9	42.7			39.4
	6		94.5		19.9	90.6		78.5
	7					0		0
	計	81.3	85.7	89.2	81.2	82.3	62.9	81.0

III. アマゴの採卵適期について（第4報）

試験の方法

採卵可能な熟度に達して、2～3日以内のアマゴ、親魚60尾を供試魚としこの中から4日目毎に10尾を無作為に抽出して採卵し、卵質の経時変化を調べた。

10月17日第1回(0日目)より、第4回(13日目)まで10尾づつ採卵したが、第5回(18日目)までに19尾が死亡したので、18日目に採卵できた生残魚は1尾のみであった。従つて、経時変化の比較は、0.4.8および13日目の4回について行つた。

搾出卵は、母体別にふ化成績まで調べ、発眼率、ふ化率および奇形魚発生率が日数経過によつてどのように変化するか究明した。平均値の差の検定は分散分析法によつた。

受精に使用した雄は採卵日によつて異なるが、同一採卵日のものについては、数尾分の精液を共通使用した。

ふ化用水及びふ化槽の条件は皆同じであるが、水温は第1図に示すように経時変化があり、0日目採卵群は15.8°～13.7°Cに対し、13日目採卵群は14.5°～11.0°Cで早いもの程温度条件は不利であつた。

結果

第1表に示すように、発眼率は平均値で8日目が90%で最高、13日目が最低であるが、個体変動があるので有意の差と考えられない。奇形発生率は13日目が特に多いようであるが、これも分散分析の結果有意の差ではない。ふ化率についても同様有意の差はない。即ち、0～13日の範囲では卵質の著明な変化は認められなかつた。

88.023

61.8

87.2

86.3

75.2

39.4

78.5

0

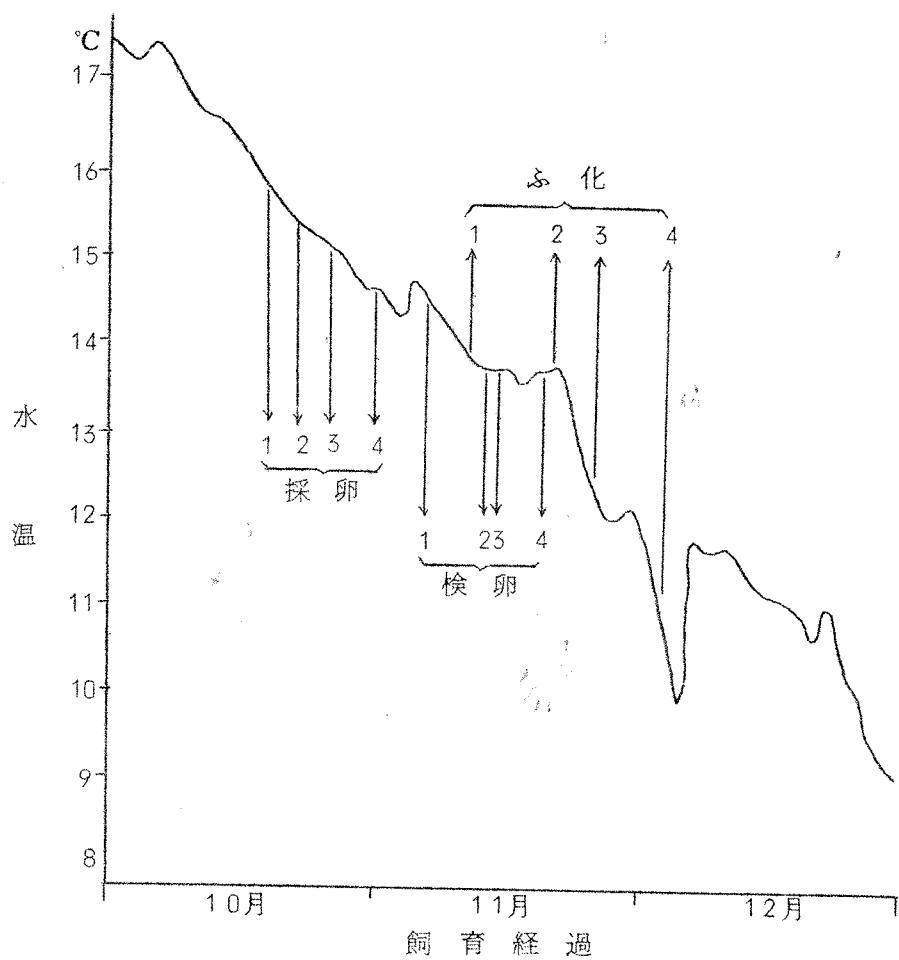
81.0

4日目毎

第5回(18

従つて、

によつて



第1表 卵質の経時変化(%)

	No.	発眼率	ふ化率	奇形率
0 日	1	3 3.3	9 5.3	0
	2	9 1.7	9 2.4	0
	3	7 8.1	9 8.2	0
	4	9 2.7	9 7.2	0
	5	9 0.0	9 5.5	0.480
	6	8 8.4	9 7.1	0.360
	7	9 2.6	9 9.3	0
	8	9 0.5	9 7.7	0
	9	6 0.4	8 4.4	0
	10	8 9.2	9 9.1	0
計		8 0.69	9 5.6	0.084

4 日 中	1	7 8. 2	9 6. 8	0. 4 0 5
	2	8 3. 5	8 9. 8	0. 2 9 1
	3	6 6. 1	9 5. 7	2. 1 3 7
	4	9 4. 1	9 7. 6	0. 2 1 7
	5	8 4. 4	9 5. 8	0. 2 1 0
	6	9 0. 9	9 6. 5	0. 1 6 6
	7	7 4. 0	9 7. 4	0. 2 6 2
	8	6 2. 0	9 8. 3	0
	9	4 2. 3	8 6. 9	1. 0 1 0
	10	7 1. 7	9 7. 9	0
計		7 4. 7 2	9 5. 2 7	0. 4 7 1
8 日 中	1	9 2. 6	9 8. 2	0. 5 2 8
	2	9 7. 7	9 9. 1	0. 3 4 2
	3	9 0. 6	9 5. 3	0
	4	9 3. 5	1 0 0. 0	0. 2 3 9
	5	9 1. 4	1 0 0. 0	0
	6	8 2. 8	9 5. 2	0
	7	8 4. 9	7 9. 1	0
	8	7 6. 5	9 8. 2	0
	9	9 6. 9	9 9. 1	0. 5 8 5
	10	9 3. 3	9 8. 3	0
計		9 0. 0 2	9 6. 2 5	0. 1 7 0
12 日 中	1	5 5. 9	7 5. 4	3. 9 1
	2	8 9. 1	9 4. 4	1. 7 6
	3	9 8. 7	9 6. 3	0
	4	7 9. 8	9 7. 6	0. 7 0
	5	9 1. 7	9 7. 3	0. 2 5
	6	6 1. 3	9 0. 3	0
	7	3 0. 0	7 7. 0	6. 0 0
	8	7 7. 9	8 1. 3	1. 1 2
	9	6 4. 7	9 2. 0	0
	10	8 7. 7	9 6. 1	0
計		7 3. 6 8	8 9. 7 7	1. 3 7 4

III. アマゴの採精量について(第5報)

1. 採精量について

試験の方法

満2年の養殖アマゴの雄32尾について、個体別に採精量を調べた。昭和42年10月9日体重を測定してから第1回の採精を行い、それぞれ標識をして、流水池に蓄養し、その後4日毎に採精し、1回に採精できる精液の量と採精回数を調べた。

結果

初回の採精では、32尾(平均体重197.5g)より113.6ml(平均3.55ml)、4日目の第2回は、30尾より48.4ml(平均1.61ml)で、第2回は初回の半量以下となつた。

第1回の採精後、急激に体表に水生菌が着いて疲労し、2日目から8日目の間に全部死亡したので、第3回(8日目)に採精できたものは、わずか1尾であつた。

32尾の雄より採精した精液の総量は164ml(平均5.1ml)であつた。1回の採精量の最高は244gの雄より8.4mlであつたが、これは初回採精後2日に死亡した。

魚体の大きさと採精量の関係は第1図に示すとおり、だいたい魚体の大きさに比例しており、初回は平均1.8ml/kg、第2回は平均7.7ml/kgで、合計25.9ml/kgであつた。

1回の最高は34.4ml/kgであつた。

精液の所要量を仮りに、卵1万粒当り10mlとすれば、採卵雌4kgに対し、雄0.4kg、即ち雄は体重で雌の約10%保有すればよい。

2. 精巣重量について

試験の方法

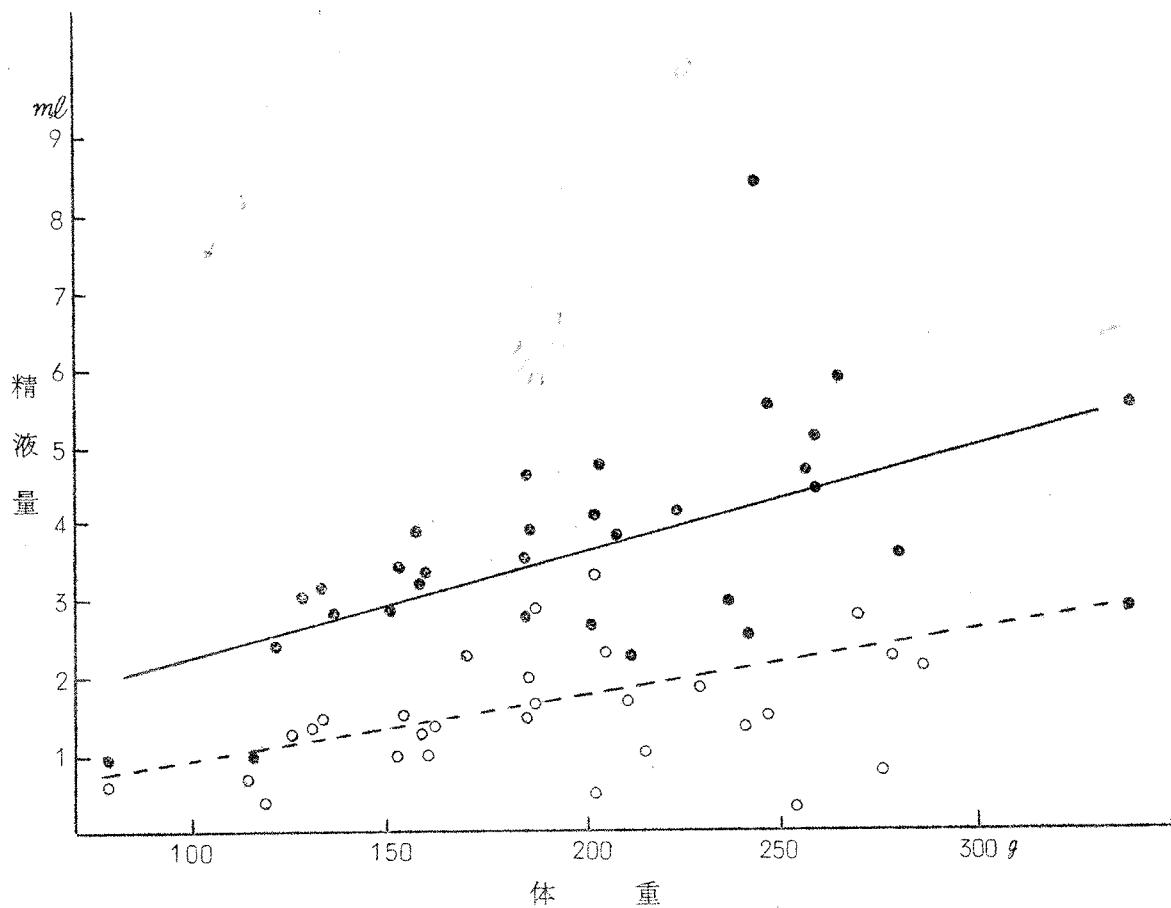
雄の疲はい魚は、生殖を全うしたものであるかどうか調べるため、水生菌が体表のほぼ全面に着生して頗死の状態の雄と外観的に異状のない健全な雄について、その精巣(精液も含む)重量を測定比較した。

供試魚は	A 健全魚	満1年	10尾(平均体重 61.3g)
	B "	" 2年以上	10" (" 150.2g)
	C 疲はい魚	" "	10" (" 203.3g)

の計30尾である。

結果及び考察

精巣重量比（精巣重量／体重）は、第1表に示すとおり平均値で、A 1年魚 3.33%、B健全魚 3.58%、C疲はい魚 3.79%で大差なく、頗死の疲はい魚でも健全魚と変らぬ精液貯留量があつた。このことは成熟した雄は採精に使用しなくても疲はいすることを意味する。



第1図 アマゴ雄の体重と採精量（● 第1回、○第2回）

満1年で成熟した雄魚の精巣重量比は、2年以上の雄とあまり変わらないのであるが、生殖期における減耗は20%で2年以上魚と比べるとはるかに少ないから、採卵用に使用する雄魚としては、1年魚が有利であろう。

第1表 生殖期のアマゴの精巣重量(42.10.19)

B健全魚 量があつ	A. 1年 健全魚			B. 2年以上 健全魚			C. 2年以上 疲はい魚		
	体 重	精巣重量	%	体 重	精巣重量	%	体 重	精巣重量	%
1	100.5	2.8	2.8	218.5	5.0	2.3	307.0	10.2	3.3
2	83.5	3.9	4.7	186.0	8.3	4.5	270.2	8.7	3.2
3	58.5	1.5	2.6	188.3	11.9	6.3	210.0	6.7	3.2
4	37.0	2.9	7.8	167.5	5.15	3.1	230.2	9.15	4.0
5	26.8	0.6	2.2	111.7	3.95	3.5	178.5	6.15	3.4
6	78.7	2.2	2.8	175.5	4.7	2.7	199.0	8.3	4.2
7	62.2	1.3	2.1	107.8	3.3	3.1	160.1	9.2	5.7
8	63.0	1.7	2.7	138.0	5.35	3.9	161.5	6.6	4.1
9	47.3	1.3	2.7	89.4	2.55	2.9	143.0	6.5	4.5
10	55.7	2.2	3.9	119.0	3.78	3.2	173.5	5.5	3.2
平均	61.32	2.04	3.33	150.17	5.398	3.58	203.3	7.7	3.79

V. アマゴのふ化水温について(第6報)

昨年のアマゴのふ化成績が悪かつた原因是、ふ化用水の温度が高過ぎた点にあるように考えられるので、ふ化用水の温度について検討した。

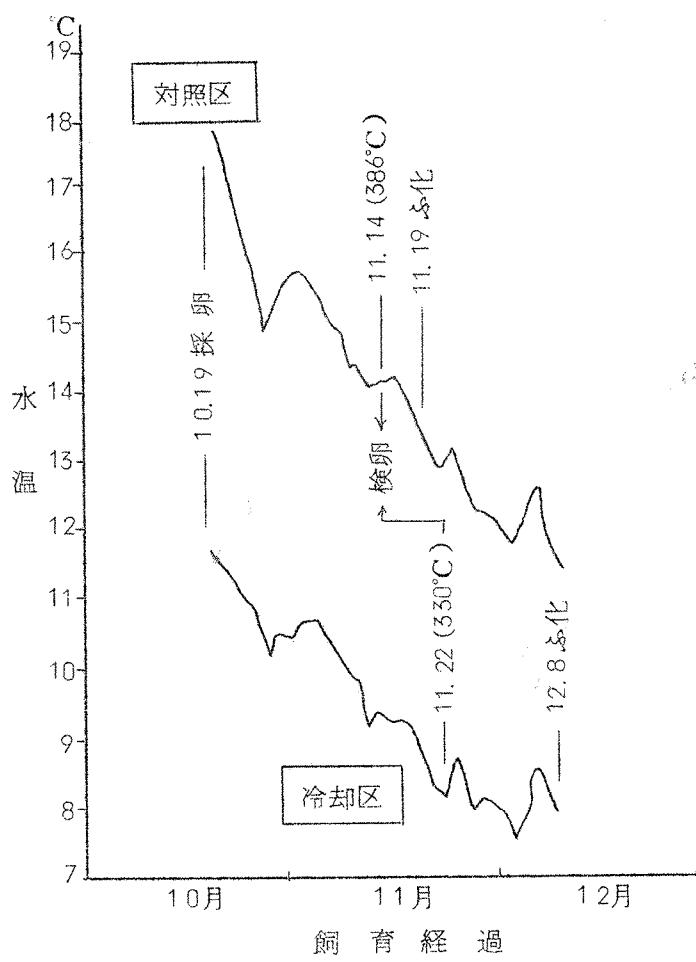
試験の方法

昭和42年10月17日、採卵可能になつたアマゴ親魚6尾を採卵し、供試卵とした。媒精後、1腹分を夫々2分して一方を冷却区として、ふ化用水を冷却したふ化槽へ、他方は対照区として、夫々個体別にふ化盆に入れて収容した。合計卵数は、冷却区2.012粒、対照区2.082粒であつた。冷却区は、冷水によつてふ化用水を対照区より3.7~5.7°C(平均4.7°C)温度を下げた。使用したふ化用水は井戸水で、水温は第1図に示すような経過であつた。通水量は冷却区、対照区とも毎秒2.5ml(90l/h)に調整した。

冷却器の能力の関係で、水量を少なくしたが、11月17日(発眼期)に酸素量を測定したところ、冷却区は注水部70%、排水部68%、対照区は注水部93%、排水部91%で酸素不足の懸念はなかつた。発眼率及びふ化率まで調査して、ふ化成績と水温の関係を究明した。

第1表 結 果

	個体	冷却区	対照区
採卵粒数(尾)	1	485	436
	2	223	251
	3	351	384
	4	350	297
	5	346	354
	6	347	360
計	2,102	2,082	
発眼卵数(粒)	1	359	10
	2	176	0
	3	272	52
	4	285	20
	5	301	19
	6	316	80
計	1,709	181	
発眼率(%)	1	88.7	2.3
	2	78.9	0
	3	77.5	13.5
	4	81.4	6.7
	5	87.0	5.4
	6	91.1	22.2
計	81.3	8.7	
ふ化尾数(尾)	1	266	1
	2	77	0
	3	43	1
	4	254	0
	5	156	0
	6	219	0
計	1,015	2	
ふ化率(%)	1	74.1	10.0
	2	43.8	0
	3	15.8	1.9
	4	89.1	0
	5	51.8	0
	6	69.3	0
計	59.5	1.1	



第1図 ふ化用水温度

結果及び考察

発眼率及びふ化率は、第1表に示すように、歴然たる差を示し、対照区のふ化成績が著しく悪くてふ化までの歩留が0.1%であつたのに対し、冷却区は、発眼率81.3%、ふ化率59.5%、ふ化までの歩留48.3%であつた。ふ化用水温度は、冷却区は8~11°Cと適温であつたが対照区は14~18°Cと高温であつたため、正常な発生ができなかつたものと考えられる。