

# アマゴの増殖に関する研究

岐水試報(1966)

## 天然河川産アマゴの池中養成と採卵について

立川亘・本荘鉄夫

### 1 目的

河川の上流部に棲息しているアマゴ *Oncorhynchus rhodurus* は姿が美麗で味が良いため、食用魚として珍重され、遊漁者に人気のある魚種であるが、近年その資源は漸減の一途をたどつてゐるので、その資源の維持増殖が要望されている。その手段としては、人工養殖によつて、アマゴの稚魚を大量に生産し、放流種苗に供する方法が最も効果的であると考えられる。

本年度は、まず第一段階として親魚確保の試験を行なつた。アマゴは食用魚として高価に取引されているので、養殖魚の生産も技術が確立すれば、企業として有望と考えられる。

### 2 材料及び方法

昭和41年3月20日より4月29日の間に岐阜県益田郡内（主として馬瀬川）で天然アマゴを採捕して、これを池中養成し親魚とした。

天然アマゴの採捕は漁業組合に委託したが、全部釣獲したものである。大きさは全長で15cm以上、購入尾数は1915尾であつた。釣獲による損傷があるため死亡するものが多く、養成試験を開始した5月2日の計量では、1.705尾、71.6kg、平均体重42gであつた。

購入後数日間は塩漬ニジマス卵を与え、その後、市販マス用ペレットを給餌した。ニジマス卵は食べたが、ペレットはなかなか餌付かなかつた。

本実験は、アマゴ養殖の基礎資料を得ることを目的としたものであるが、平行して飼料の比較試験を行なつた。5月2日に蓄養してあつた、アマゴを選別して、特に痩せたもの、小型のもの外傷や病氣のあるものをまとめて、これを1群（丘区）にし、残りの体型のよいものを重量で4等分し、4区（A～D区）設定した。

飼料区分は第1表に示す通りで、給餌量は魚の食いに応じて適宜調整して与えた。

第 1 表

区 分	餌 料
A	特注ペレット + 油 (5%) + ミミズ少量
B	市販ペレット + 油 (5%)
C	特注ペレット + 油 (5%)
D	市販ペレット
E	特注ペレット + 油 (5%)

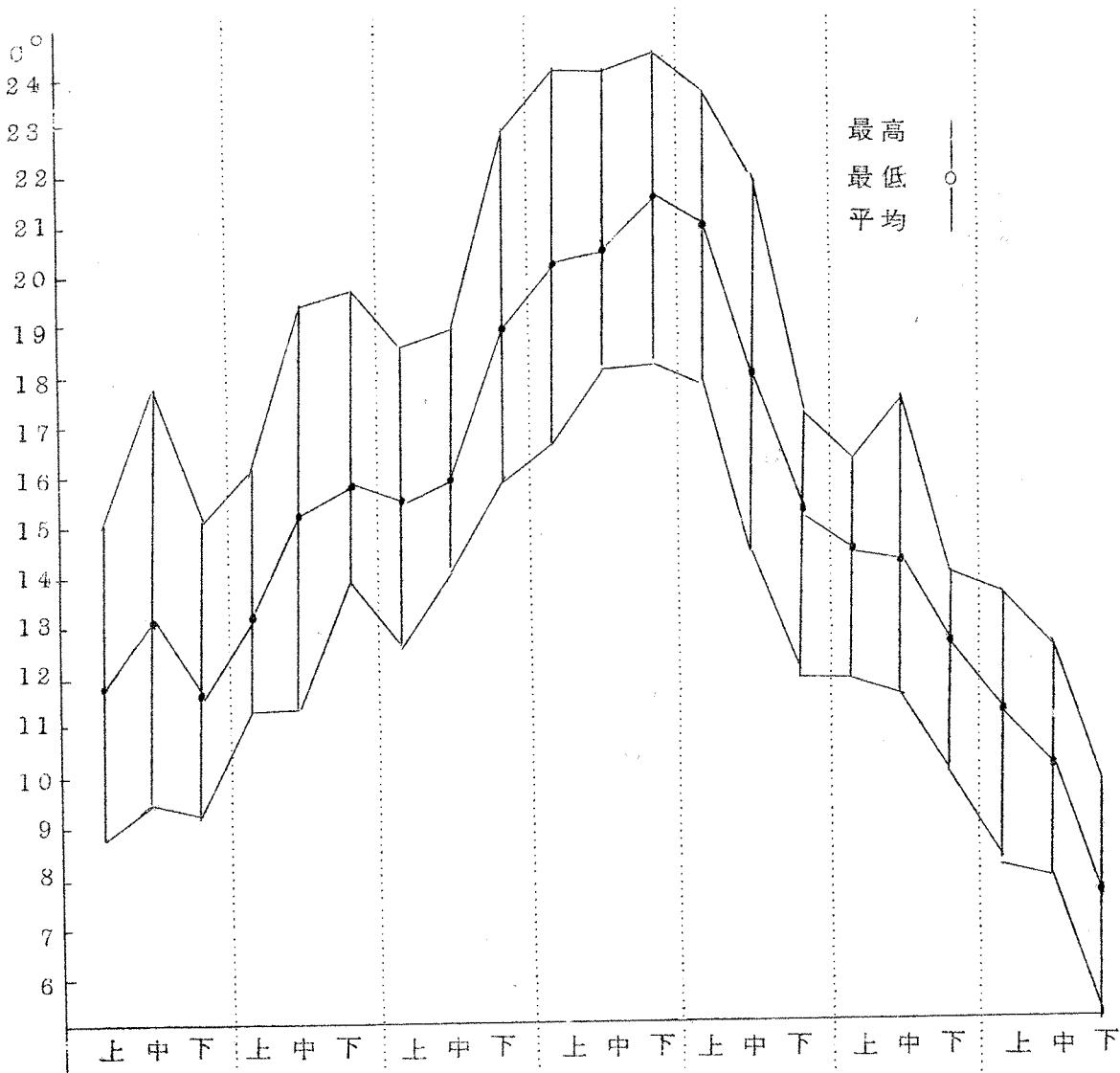
(註)

- 1) 特注ペレットは菱和飼料 KK に委託して、市販マス稚魚用ペレットと同成分のものを 3 mm 径ペレットに成形したものであるが、包装或いは保存に問題があつて使用時には吸湿して青カビがついていた。
- 2) 油は市販フィードオイル
- 3) 市販ペレットはオリエンタルます用 A6.4 P
- 4) ミミズを使用したのは、このような天然飼料ならばアマゴが好んで食べるし、何か UNF 的な働きがあつて卵質に良好な効果を及ぼすものかどうか調べる目的であつたが、大量培養ができなかつたので、7月～8月の間に少量与えることができたに過ぎない。

しかし乍ら、この飼料試験は餌料の変性並びにミミズが予定量採集できなかつた等の不都合があつて、結果的に見ても、試験区の差を論ずる意義が薄くなつたので、飼料試験としてのとりまとめ方は若干省略して、養成と採卵の概要を記載するにとどめた。

試験魚は、A～D 区は 12,7kg づつ、E 区は 21,2kg を巾 1,2m、長さ 3,3m、水面積 4 m<sup>2</sup>、水深 0,3m、同型同大 5 つのコンクリート池に放養し、河川水を約 3 l/sec 通水して飼育した。飼育期間中の水温は第 1 図に示すように夏期は相当高温になり、変化が著しい。

のものを3mm径  
吸湿して青カビ  
、何かUNF的  
、大量培養がで  
つた等の不都合  
試験としてのと



第1図 飼育水温

死魚及び給餌量は毎日記録し、だいたい月に1回取り上げて尾数と重量を測定した。

採卵期前9月29日に取揚計量後各区夫々♀♂を分け、その他は5区分をまとめて更に別の池に収容した。その他といふのは未成熟魚及び廃疾魚である。

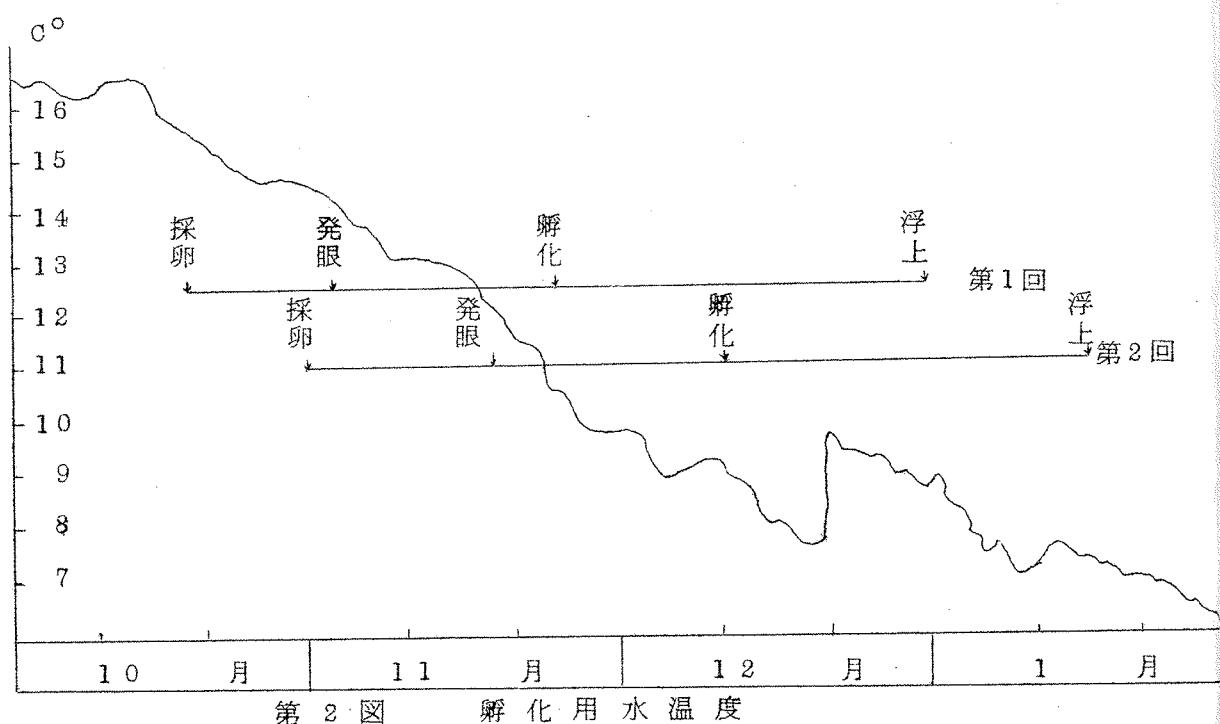
餌料試験は9月29日で一応打切りとし、その後は全区特注ペレットを給餌して飼育した。

生殖期には♀♂とも大量に死亡したが、11月中旬には大体治まつたので12月1日に取揚げ計量して最終結果とした。

10月18日～19日に第1回、10月31日に第2回の採卵を行ない孕卵魚全部の採卵を完了した。

採卵魚は体長（被鱗体長）を記録し、搾出卵は1腹づつ山本（1962）の処方によるニジマス等調液でよく洗い、等調液中で媒精して5～15分放置後1腹毎に番号を附した孵化盆に入れ、孵化槽に収容した。精液は同じ試験区の複数のところから予めとつておき、共通使用した。アマゴは卵粒がニジマスに比較して魚体の割に大きいため容易に手で触知できるので、搾り残すことはなかつたと思われるから、自然放卵したものと除けば採卵数が即ち孕卵数と見做してもよい。採卵数は発眼卵の検卵時に計数した。

搾出卵は（イロハニ）4つの孵化槽に第2表に示すような配置によつて収容した。孵化用水は地下滲透水で、水温は第2図に示すように一定でない。



第2図 孵化用 水 温 度

第2表 卵の配置（数字は個体数）

槽区	A	B	C	D	E	計
イ	15					15
ロ	15					15
ハ	23	44	37			104
ニ			8	51	93	152
計	53	44	45	51	93	286

处方によるニジ  
附した孵化盆に  
共通使用した。  
きるので、搾り  
孕卵数と見做し

回  
浮  
上  
第2回

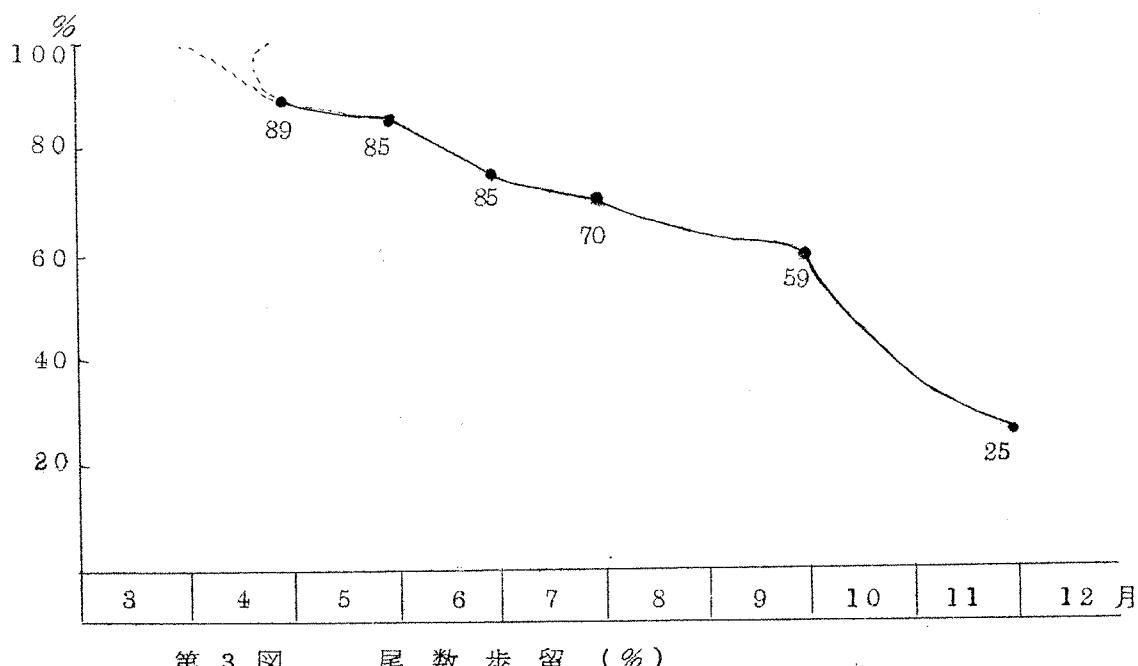
孵化までは4日毎にマラカイドグリーンで1/25万 1時間流下法により消毒した。発眼卵から浮上までは各試験区毎に夫々一群にまとめ、一つの孵化槽に収容し浮上時に死卵・畸形魚を計数して最終結果とした。

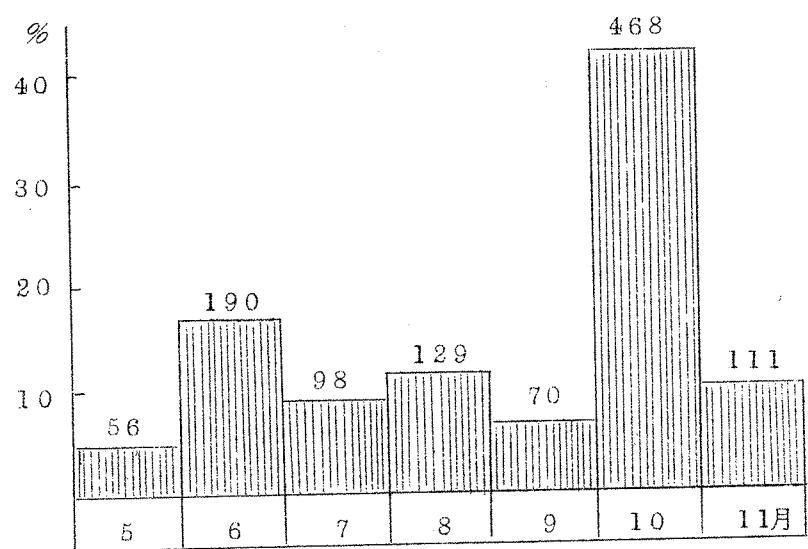
### 3 結果及び考察

#### (1) 生残について

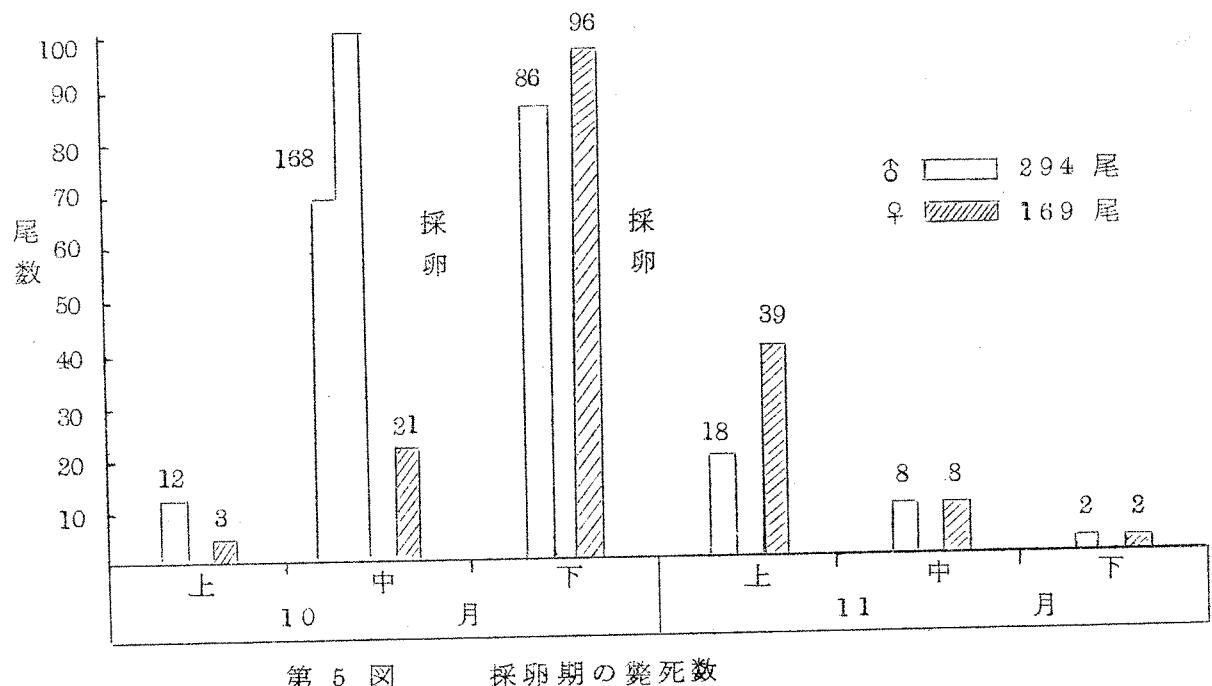
昭和41年3月20日より4月29日まで40日間に1915尾を採集し、5月2日に全量を検量した結果1705尾で、この間に11%の減耗を生じた。その主な原因は釣獲時ににおける損傷と推定され、眼球白濁のものが目立つた。5月2日より採卵期前の9月29日までの150日間で34%の減耗があった。各月間の減耗数は6月が最大で8月、7月、9月5月の順に多かつた。6月は採集魚の中の損傷したもの、餌付きの悪いもの等が疲憊して死亡する時期に当つたものと推定される。採卵期前の選別では、♀は326尾(20%)、♀382尾(34%)、未熟魚及び廃疾魚は416尾(37%)の割合で、♀は春の購入尾数に対し17%であった。採卵期前の選別から採卵後の魚体の回復期までの2ヶ月間の減耗は非常に大きく57%に達し特に♀の減耗が甚しく、83%にも及び、これに対し♀は約60%、未熟魚及び廃疾魚は31%であった。

購入尾数1915尾を100%とした場合の歩留は第3図に示す通り採卵期前の9月29日1124尾58.7%、採卵期後の12月1日には482尾25%になつた。





第4図 死魚数の月別分布  
(全期間の死魚数1122尾=100%)



第5図 採卵期の斃死数

5月2日より11月末まで213日間の死亡魚数1122尾を100とした場合10月は468尾で41.6%を占め生殖期の減耗が極立つている。

採卵期前後の♀♂死亡状況をみると第5図に示すように♂は10月中旬に最高を示し、♀は下旬と1旬のずれを生じている。

## (2) 成長について

5月2日の平均体重42grが9月29日には112,5grと約2.7倍となつた。

採卵の疲憊からの回復時の生残魚の平均体重は78,6grで、採卵前より30%少ない。

♀は144grに対し114grで20%減、♂は160grに対し120grで25%減で何れも生殖による疲憊の大きいことを示している。これに対し、未熟魚は45grから54grに19%の体重増を示した。

## (3) 飼料について

飼料試験として飼育したA～D4区について比較してみると別表1に示すように市販ペレットのみを与えたD区の死魚が稍多いようであるが、同じ市販ペレットに油を加えたB区は少ないから油を加えた方が良いのかも知れない。

飼料効率は全般に低いが、やはり高蛋白、高ビタミンのA及びC区が稍良い5月2日から9月29日までに与えた飼料の総量は143kg、これに対し活魚の総増重量は54,7kgで活魚飼料効率は38%であつた。

飼料効率の低い主な原因は野性アマゴを狭い試験池に放養したので人工飼料によく餌付かなかつたこと、死魚が多かつたこと及び水温が夏期高かくて食慾が減退したこと等が推定される。

蓄養期間中ニジマス卵は食べてもペレットはなかなか食べなかつたし、2～3ヶ月経つてもペレットに餌付かないで痩せ細つた魚が、ミミズにはよく餌付いたことは興味深い。

5月2日より12月1日までに与えた飼料の総量は約151kgであるが、アマゴの総重量は72,0kgから37,9kgに減り、その間に113,503粒の排出卵を得たことになる。

## (4) 採卵について

第1回の採卵を41年10月18～19日に行つたが、この2日間で286尾、第2回目は10月31日に18尾採卵できる孕卵魚の全部の採卵を完了した。採卵魚の総数は304尾で、これは春の購入尾数に対し15.9%採卵期前の生残尾数に対して27%であつた。

第1回の採卵において、このうち95%が採卵できたが、その際過熟卵がかなり見受けられたり、自然放卵したと推定される排出卵数の非常に少ない親魚が10数尾いたので採卵最適期を逸していたのではないかと思われる。

## (5) 孕卵数について

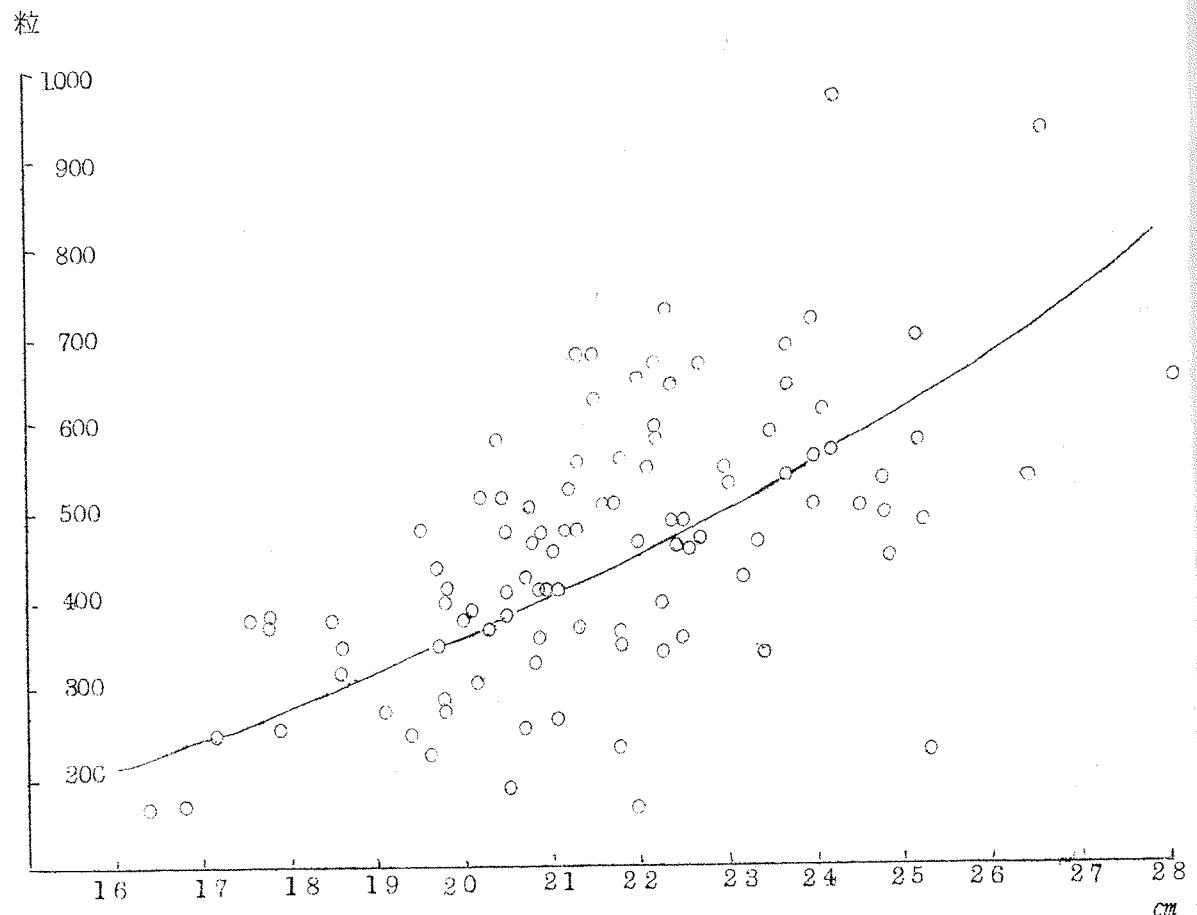
排出卵総数は113,503粒で1尾当たり374粒になる。

孕卵数は魚体が大きい程多い関係が見られ、192尾の測定値より第6図に示すような結

果を得た。最も多いものは体長 24,3 cm の親魚から 966 粒、少ないものは体長 22 cm の親魚から 165 粒、平均値は体長 21,27 cm で 441,1 粒であった。

体長 ( $\ell$ ) と孕卵数 ( $E_n$ ) の関係については第 6 図にみられるように、かなり個体差はあるが、大体、体長の増大について指數函数的に増加し、次のような関係式によつて表わされる。

$$\log E_n = 2,4885 \log \ell - 0,68571$$



第 6 図 体長 (cm) と孕卵数

#### (6) 卵粒の大きさについて

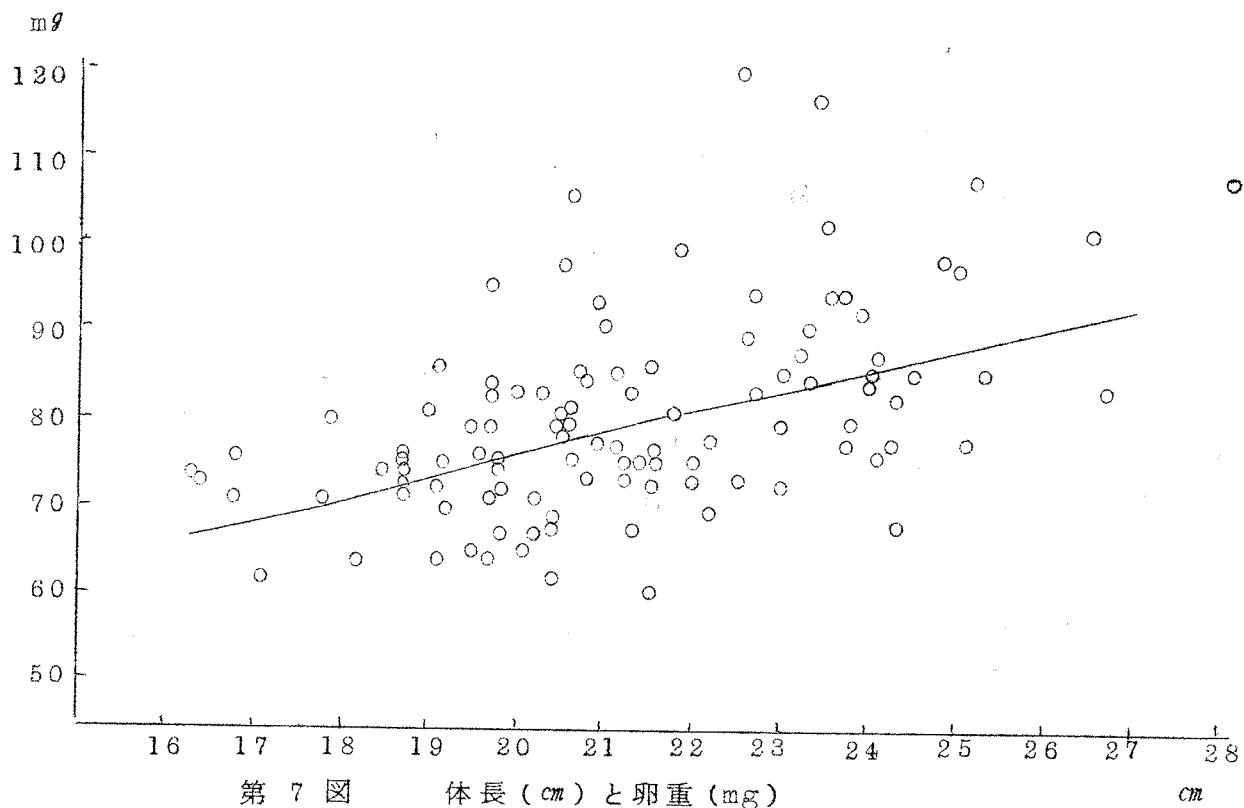
卵粒の大きさはニジマス等と比べると、魚体の割に大きく、60 粒以上の発眼卵を得られた 107 尾については平均卵重を調べたところ、第 7 図のようになり最大は 119,0 mg (体長 22,5 cm)、最少は 59,9 mg (21,5 cm)、平均は 80,18 mg (体長 21,8 cm) であった。

体長 22 cm の親

卵重は ( $E_w$ ) 体長 ( $\ell$ ) の増大とともに指数函数的に増加すると考えられて、次の関係式によつて表わされる。

$$\log E_w = 0,666 \log \ell + 1,01266$$

かなり個体差は  
によって表わさ



第 7 図 体長 (cm) と卵重 (mg)

#### (7) 孵化成績について

第1回に採卵した卵は、採卵後16日、積算温度236°Cで発眼したが、発眼後死亡する卵が多くて、死卵数の50%強もあり、孵化直前における発眼卵の歩留りは31.757粒、29.5%という低い値であった。このうち8270粒出荷したので、残りの23487粒は採卵後27日積算温度395°Cで孵化が始まり41日で560°Cで完了した。孵化後も死亡するものが多く、浮上稚魚までの歩留りは17578尾、浮上率75%であった。

第2回に採卵した卵は採卵後18日積算温度238°Cで発眼した。発眼後死亡する卵は特に多くはなかつたが、発眼率は2536尾、47%で良い成績とはいえない。浮上稚魚までの歩留りは2536尾、浮上率91%で第1回の群よりは成績が良かつた。

孵化成績の異常に悪かつた点について、結局その原因を明らかにすることはできなかつたが、検討結果の概要を述べて今後の参考にしたい。

眼卵を得られ  
9.0mg (体  
, 8 cm) であ

別  
期  
事  
尾  
数  
重  
量  
kg

死  
魚

範

活

先ず第1に著しい特徴は、発眼してから死亡する卵の多かつたことであるが、この点については、第1回採卵と第2回採卵で明らかな差があり、第2回分には発眼してから死亡する卵は極めて少なかつた。この原因として考えられることは、先に述べたように採卵適期を逸したことの他、孵化水槽の点にも問題がある。第2図に示すように、時期が早い程孵化水温が高く、その最高は第1回分については $15.7^{\circ}\text{C}$ 、第2回採卵分については $14.3^{\circ}\text{C}$ で $1^{\circ}\text{C}$ 以上の差があり、この辺りにアマゴの孵化適水温の限界がありはしないかということである。

第2に気付いた点は収容した孵化水槽によつて発眼成績が異つていたことである。第2表は孵化槽と試験区の配置によつてロットを分けた結果であるが、各々の発眼率は第3表のようになり孵化槽によつて著しく差のあることが伺える。分散分析の方法で個体変動と比較して差の有意性を検定した結果、孵化槽による差は極めて有意であり、試験区による差は有意とは認められない。

第3表 ロット別発眼率(%)

槽区	A	B	C	D	E	計
イ	4.2					4.2
ロ	2.2					2.2
ハ	1.0	1.5	1.2			1.3
ニ			3.3	5.0	4.1	4.5
計	2.3	1.5	1.5	5.0	4.1	3.0

孵化槽によつて差があつたということは、受精から発眼までの過程において何らかの事故或いは疾病が影響したと思われるのであるが、特に思い当る点がなく、全く原因が分らない。

発眼率と畸形魚の出現率及び浮上率の間には関連が認められ、別表2に示す通り、発眼率の悪い群は畸形魚も多く、浮上率は悪い。

総排出卵数 113503 粒に対する歩留りは発眼卵 34539 粒 (30.4%) これより 8.270 粒出荷し浮上稚魚は 20114 尾 (17.7%) であつた。

、この点につ  
から死亡する  
採卵適期を逸  
い程孵化水温  
14, 3°C で  
かということ  
ある。第2表  
は第3表のよ  
変動と比較し  
よる差は有意

計  
42  
22  
13  
45  
30

何らかの事故  
因が分らない。  
通り、発眼率  
) これより

別表 1 養成経過

期間		採卵期前(5, 2~9, 29)						採卵期後(9, 29~12, 1)							
事項		A	B	C	D	E	計	A	B	C	D	E	計		
尾数	放養	246	236	248	252	723	1705								
	取揚	206	197	202	175	344	1124	37	39	21	16	82	482		
	内訳	{	♀	58	48	53	62	105	326	26	29	17	13	65	150
		♂	72	66	76	52	116	382	11	10	4	3	17	45	
重量 kg	放養	12,7	12,7	12,7	12,7	21,2	72,0								
	取揚	27,20	23,44	26,22	20,70	29,17	126,73	5,3	4,6	3,0	1,9	7,7	37,9		
	内訳	{	♀	10,21	7,75	8,35	9,20	11,27		3,6	3,5	2,3	1,6	6,1	17,1
		♂	13,60	11,42	14,77	8,60	12,78		1,7	1,1	0,7	0,3	1,6	5,4	
平均重	放養	51,6	53,8	51,2	50,4	29,1	42,1								
	取揚	132	119	130	118	85	113								
	内訳	{	♀	176	161	158	148	107	143,7	138	121	135	123	94	114
		♂	189	173	193	165	110	160		142	110	175	117	94	120
死魚	尾数	37	32	44	65	365	543								
	内訳	{	♀						90	66	105	92	110	579	
		♂							30	16	33	51	39	169	
	重量 gr	その他							60	50	72	41	71	294	
給餌量 kg	尾数														
	内訳	{	ペレット	28,10	27,38	28,15	26,43	33,73	142,79	1,05	1,00	0,97	0,84	2,64	7,90
		油	26,83	26,16	26,94	26,43	32,46	138,82	0,99	0,95	0,92	0,8	2,50	7,57	
		ミミズ	1,28	1,22	1,21	0	1,27	3,98	0,05	0,05	0,05	0,04	0,13	0,33	
死率 %	内訳	{	♀	(2,28)	0	0	0	0	(2,28)						
		♂													
	その他														
	活魚餌料効率 %														

別表 2 採卵及び孵化経過

採卵回数区	事項	採卵尾数	採卵数	採卵当数り	発眼卵数	平均重Ew <sup>mg</sup>	発眼率%	孵化尾数	孵化率%	畸形魚数	畸形率%	浮上数	浮上率%
		n	En	En/n	EEn	Ew	EEn	SFn	SFn/EEn	MFn	MFn/EEn	Fn	Fn/EEn
第一回	A	53	24,684	466	5,693	80,9	23,0	4,722	83,0	185	3,25	3,720	65,3
	B	44	20,838	474	3,170	82,8	15,2	2,424	76,5	144	4,54	2,079	65,6
	C	45	17,105	380	2,593	77,0	15,1	1,993	76,9	262	10,10	1,304	50,3
	D	51	20,204	396	10,051	80,2	49,8	9,340	92,9	91	0,91	9,020	89,7
	E	93	24,750	266	10,250 8,270 1,980	76,0 41,4 (出荷)		1,755	88,6	6	0,30	1,455	73,5
	計	286	107,581	376	31,757	79,0	29,5	20,234	86,2	688	2,93	17,578	74,8
第二回	A	2	900		323	81,7	35,9						
	B	1	420		211	73,5	50,3						
	C	2	965		173	83,5	18,2						
	D	3	654		464	77,7	71,0						
	E	10	2,983		1,608	69,5	53,9						
	計	18	5,922	329	2,782	73,5	47,0	2,675	96,2	16	0,58	2,536	91,2
合計	A	55	25,584	465	6,016	81,0	23,5						
	B	45	21,258	472	3,381	82,0	15,9						
	C	47	18,070	384	2,769	77,3	15,3						
	D	54	20,858	386	10,515	80,1	50,5						
	E	103	27,733	269	11,858	75,2	42,8						
	計	304	113,503	374	34,539	78,6	30,4	22,909	87,8	704	2,68	20,114	76,5