

人工河川におけるアユ産卵親魚の適正量について（予察）

On the Proper Amount of Stocked Spawners of Ayu fish in Artificial River (Preliminary Report)

はじめに

人工河川において、高い生残率で、より多くの有効産着卵を得るためには産卵場面積に対する産卵親魚の適正量を明かにする必要がある。

本年はこの問題について検討するため予察的な調査を行ったが、供試魚が不適當であつたため十分な成果を得ることが出来なかつた。本報告はその経過の概要をとりまとめたものである。

試験方法

1 試験期間 1973年10月9日～10月24日

2 試験区の設定 試験区は河床勾配調査区の上流12mを木枠のスクリーンで、8つに区切り、上流からA区、B区、C区とした（第1図）。

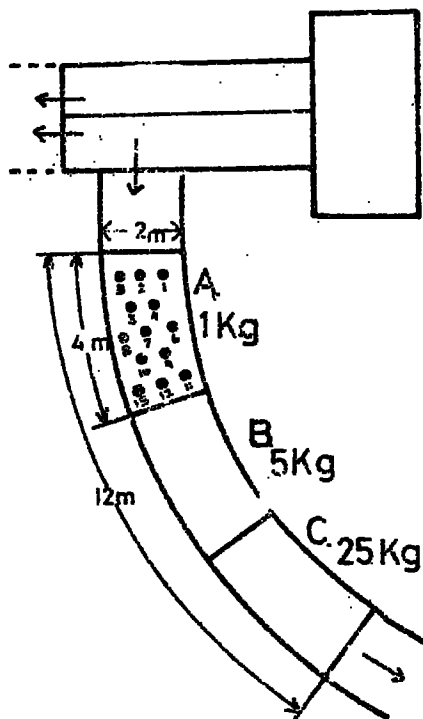


Table 1. Conditions of each section

Section	Water depth	Speed of current
A	27.0 cm	0.53 m/sec
B	30.0	0.53
C	31.0	0.53

Fig. 1 Investigation area and the points of investigation of spawned eggs
→ current

各試験区の大きさは、巾2m、長さ4mで、各区とも0.5～2.5cmの砂礫を厚さ10cmに全面に敷き、その中に親魚をそれぞれA区1kg(0.8kg/m²)、B区5kg(0.63kg/m²)、C区25kg(3.19kg/m²)を放養した。なお各試験区の流速および水深は、第1表に示したとおりで、水温は16℃～21℃であつた。

8 放養親魚 放養親魚は、水試の給排水路に、8月上旬から下旬にかけて遡上したものを漁獲し、一時飼育池に入れて養成したもので、親魚の大きさ熟度は第2表に示したとおりであつた。なお放流親魚の性比 ($\frac{\text{♀尾数}}{\text{全尾数}} \times 100$) は40.9%であつた。

Table 2 Size and gonad index of stocked Ayu-fish

Sex	Average of body length	Average of body weight	Gonad index
Female	8.26 cm	9.81 g	29.7 %
Male	8.47	9.67	8.8

4 調査方法 産卵調査は直径10 cm、高さ10 cmの円柱の中空の鉄棒を砂礫の中に垂直に入れ、その中の砂礫を全てバットに取り出し、附着している卵を未発眼卵、発眼卵、死卵に分けて、それぞれ計数した。産卵調査は死卵発生状況を出来るだけ詳細に検討するため8日おきに計5回実施した。産卵調査地点は第1図に示したように、各区共18地点であった。

また試験中の斃死魚は、各區別に1日1回取り上げ雌雄別にまた雌は放卵前、放卵後に分けてそれぞれ計数した。また試験終了時も無作為に抽出した標本について同様のことを調べた。

結果および考察

第8表は試験終了時の標本と、試験期間中の斃死魚について調査した結果である。

Table 3 Sex ratio and rate of after-spawned Ayu-fish

Section	Up taked spawners at end of examination		Dead spawners in the examination					
	Sex ratio	Rate of the post-spawned fish	No. of male	No. of pre-spawners	No. of post-spawners	Total	Sex ratio	Rate of post-spawner
A	84.0 %	0 %	11	14	6	31	64.5 %	90.0 %
B	48.0	13.8	49	48	7	104	52.9	12.7
C	46.5	8.8	300	290	80	610	50.8	25.8

放養時の性比は40.9%であったが、試験期間中は雄よりも雌が多く斃死したので、斃死魚の性比はA区65%、B区53%、C区51%と高かった。斃死した雌は産卵後のものもあつたが、過熱によつて腹部が異状に膨んでいるものも多かつた。

このように試験期間中に放卵せずに斃死したものや、また試験終了迄に産卵しなかつた雌も多く出現したので、本試験の目的から考えれば、供試魚は不適當であつた。

各区調査時の地点別産卵密度および死卵発生率を第4表および第2図に示した。放養親魚の少ないA区では、上流部スクリーンの所に産卵しただけで、その他の場所には産着卵は認められなかつた。B区では上、下のスクリーン附近で産卵が行われたが、中間部では認められなかつた。放養親魚量の多いC区では、上、下スクリーンの所に産卵するとともに中間部にも産卵が行われた。このように産卵親魚が多くなると産卵場所が拡大される。これは1ヶ所で産卵する親魚量には限度があるためと考えられる。したがつて産卵場を有効に利用するためには、或る程度親魚量を多くする必要がある。

試験区はやや湾曲しており、外側はやや流れが速い関係で、産卵場所は外側よりに多く形成されたようである。8試験区の産卵状況から判断すると、上流スクリーン部、下流スクリーン部、中間部と順に産卵環境条件は悪くなつていくのは明かであるが、どの要因が影響しているか不明である。放養親魚は晝夜とも、上、下スクリーンの所に群泳し、中間部にあまり見られなかつたので、この親魚の遊泳行動による水流の変化や産卵床の状態の変化、また5mm目の金網設置に伴う水流変化等が、親魚の産卵場所の選定に影響を及ぼしているかも知れない。

本試験は放流親魚の殆んどが短期間に産卵するとして、その時の平均産着卵密度はA区46万粒/m²、B区28万粒/m²、C区115万粒/m²で場所により過粗が生じるので、この程度の産着卵密度の範囲内で産着卵密度と死卵発生率との関連性が見出されるのではないかと予想し、試験を実施したが過熱親魚の

Table. 4 Investigated results of number of spawned-eggs

section	Date	point No.	pre-eyed eggs	Eyed-eggs	Dead eggs	Total	Mean			
							pre-eyed eggs	Eyed eggs	Dead eggs %	Total
A	10 : 12	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	2	21.9	0	6.0 (21.5)	27.9	80.9	0	5.0 (18.9)	35.9
		8	39.9	0	4.0 (9.1)	43.9				
	18	2	0	229.4	119.7 (34.3)	349.1	4.9	76.5	54.8 (40.4)	135.7
		8	12.0	0	43.8 (78.4)	55.9				
	8	1.0	0	1.0 (50.0)	2.0					
21	2	0	0.5	0 (0)	0.5	0	0.5	0 (0)	0.5	
	24	2	0.5	1.5	4.0 (66.7)	6.0	0.5	1.5	4.0 (66.7)	6.0
B	10 : 12	1	5.0	0	0 (0)	5.0	10.4	0	2.0 (16.1)	12.4
		6	0.1	0	0 (0)	0.1				
		11	26.2	0	5.9 (18.4)	32.1				
	15	1	0	0	0.5 (100.0)	0.5	9.8	0.02	10.2 (52.3)	19.5
		2	0	0	0.1 (100.0)	0.1				
		4	55.9	0	57.9 (50.9)	113.7				
		8	0	0	1.5 (100.0)	1.5				
		11	0	0	1.5 (100.0)	1.5				
	12	0	0.1	0 (0)	0.1					
	18	2	0	0	0.1 (100.0)	0.1	31.8	40.6	55.5 (43.4)	127.9
		3	141.7	8.0	207.5 (59.1)	357.2				
		8	0	0	0.1 (100.0)	0.1				
		11	1.5	4.0	3.2 (36.8)	8.7				
		12	1.5	2.0	0 (100.0)	3.5				
	18	45.9	229.4	1121.7 (30.7)	397.0					
21	1	0	0.1	0.1 (50.0)	0.2	0.1	1.8	0.2 (12.5)	1.6	
	3	0.3	0.1	0 (0)	0.4					
	8	0	0.1	0 (0)	0.1					
	11	0	6.0	0 (0)	6.0					
	12	0	0	0.7 (100.0)	0.7					
	18	0.4	1.8	0.4 (15.4)	2.6					
24	1	0.1	0	0 (0)	0.1	0.03	33.8	23.3 (40.7)	57.2	
	3	0	75.8	68.8 (46.7)	139.6					
	13	0	25.9	0 (0)	31.9					
C	10 : 12	1	2.6	0	0 (0)	2.6	11.1	0	1.4 (11.2)	12.5
		2	48.8	0	7.1 (18.9)	50.9				
		3	9.0	0	2.2 (19.6)	11.2				
		4	5.2	0	0.4 (7.0)	5.6				
		5	0.6	0	0.1 (14.3)	0.7				
		6	0.1	0	0 (0)	0.1				
		9	1.4	0	0.1 (6.7)	1.5				
		10	0.2	0	0.1 (33.3)	0.3				
		11	0.2	0	5.2 (100.0)	5.4				
		12	0.8	0	0.4 (33.8)	1.2				
	13	57.5	0	0 (0)	57.5					
	15	1	11.0	0	15.0 (57.7)	26.0	70.1	1.5	10.0 (12.3)	81.6
		2	4.0	2.0	8.0 (33.3)	9.0				
		3	1.9	0	12.0 (38.7)	31.0				
		4	0	0	0.5 (100.0)	0.5				
		5	0.1	0	0 (0)	0.1				
		6	11.0	0	0.6 (5.2)	11.6				
		7	0.4	0	0 (0)	0.4				
		8	0.2	0	0 (0)	0.2				
		9	28.9	4.0	9.0 (24.4)	36.9				
		10	123.7	0	30.9 (20.0)	154.6				
	11	14.0	0	3.0 (17.0)	17.0					
	12	225.5	0	16.0 (6.6)	241.5					
	13	478.8	14.0	40.0 (7.5)	522.8					
	18	1	0.5	3.2	0.6 (1.2)	4.2	39.9	46.8	40.1 (31.6)	126.9
		2	2.5	27.4	25.4 (45.9)	55.3				
		3	328.2	20.0	211.5 (38.2)	554.7				
		4	0	0	0.1 (100.0)	0.1				
		5	0.1	0	1.1 (31.7)	1.2				
		7	0	0.1	0 (0)	0.1				
8		38.0	2.0	2.0 (5.0)	40.2					
10		4.0	51.8	107.7 (65.8)	163.6					
11		8.9	1.6	2.5 (19.4)	12.9					
12		49.9	297.3	8.0 (0.9)	344.8					
13	55.9	111.7	77.8 (31.7)	245.4						
21	2	0	35.9	51.8 (59.1)	87.7	12.1	34.8	8.0 (14.6)	54.9	
	3	8.0	3.0	20.0 (55.6)	36.0					
	4	0	0.5	0 (0)	0.5					
	5	13.0	0	1.0 (7.1)	14.0					
	6	0	0	0.1 (100.0)	0.1					
	7	0	0.2	0.1 (33.3)	0.3					
	8	68.8	0	4.0 (5.9)	67.8					
	9	0.2	0.2	0 (100.0)	0.4					
	10	0.5	0.2	0.2 (22.2)	0.9					
	11	0	13.0	5.0 (27.8)	18.0					
12	0	27.9	0 (0)	27.9						
13	59.9	331.2	27.9 (6.7)	419.0						
24	1	47.9	2.0	0 (0)	49.9	18.1	24.5	12.1 (22.1)	54.7	
	2	0	16.0	25.9 (41.8)	41.9					
	3	0	101.8	25.9 (20.8)	127.7					
	4	0.1	0	0.1 (50.0)	0.2					
	5	99.8	6.0	0 (0)	105.5					
	7	0.5	0	0.2 (23.6)	0.7					
	8	67.8	48.9	55.9 (33.4)	167.6					
	9	0	4.0	0 (0)	4.0					
	10	0.2	1.4	0.1 (14.3)	1.7					
	11	0.5	0	0 (0)	0.5					
12	8.2	5.2	0.7 (68.6)	6.1						
13	0	118.2	36.1 (28.7)	148.8						

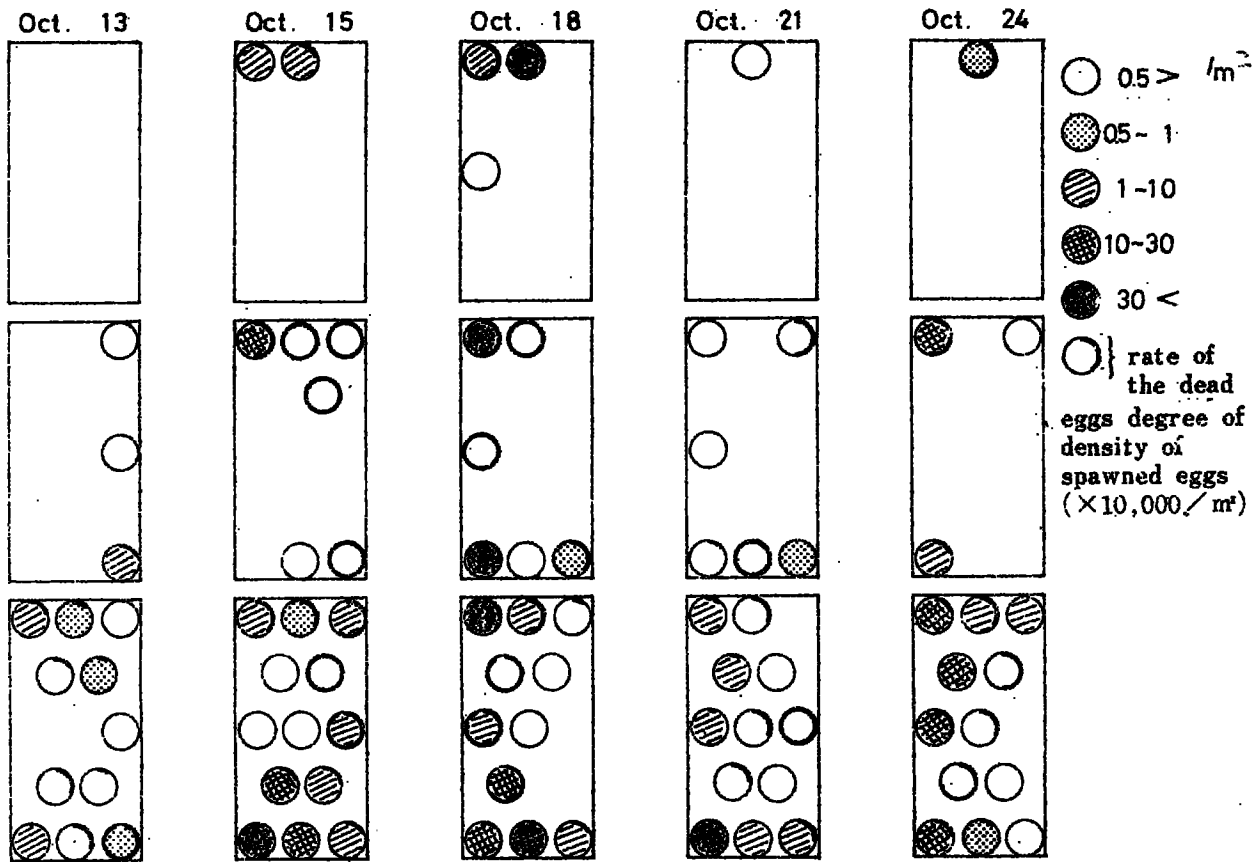


Fig. 2 Density of spawned eggs and rate of the dead eggs in each point

発生等により産卵量は大巾に下廻り、各区の最高産着卵密度はA区では85万粒/m²、B区40万粒/m²、C区50万粒/m²で天然河川で見られる値となり、産着卵密度と死卵発生率との間に関連性が見出されなかつた。

第3図は産着卵密度と死卵発生率との関係を示したものであるが、産着卵密度が高い場合でも、死卵発生率が低い場合もあり、逆に密度が低くても高い死卵発生率も見られ、両者の間には相関的な関係が見られなかつた。試験区別の死卵発生率を見るとA区>B区>C区と放流親魚が多いと死卵発生率が低い傾向が見られた。これらのことから産着卵密度が死卵発生の原因となつてはいるのでなく、他の要因が関与しており、これ以上の産着卵密度でも良好な成績を収め得る可能性があると考えられる。本試験における死卵発生原因は放養親魚が多いと発生率が低いことから考えて放養親魚の遊泳行動が大きく作用しているものと考えられる。即ち親魚の遊泳行動によつて沈積した浮泥の除去等が行われ、産着卵と接する水が要易に交換されるためであろう。

このことから考えて流速が卵の生残率に対して大きな影響力を持つていと云える。

なお、天然河川で10万粒/m²以上の産着卵密度ならびに死卵発生率を参考までに、第5表に記載したが、本試験の場合よりも高い産着卵密度で低い死卵発生率のあることを附記しておく。

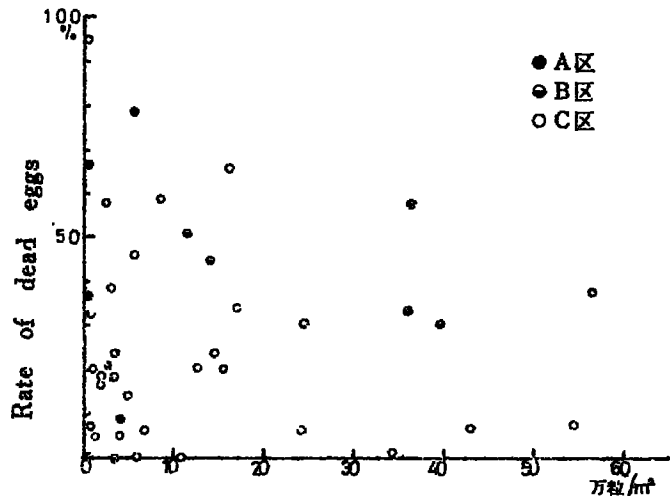


Fig. 3 Corelation between density of spawned eggs and the rate of dead eggs

Table. 5 Data of density of spawned eggs in natural river ($\times 10,000$)

Chinai River			Ane River			Amano River			Echi River		
Date	Density	Rate	Date	Density	Rate	Date	Density	Rate	Date	Density	Rate
Sept. 28	54	88.0%	Sept. 29	45	66.4%	Sept. 10	77	100.0%	Sept. 28	90	98.2%
" "	15	98.2	" "	15	100.0	" "	101	100.0	Oct. 18	17	95.1
" "	24	91.6	" "	19	100.0	" "	88	96.9	" "	40	92.8
" "	11	96.7	" "	40	94.8	" "	15	96.6	Nov. 4	17	85.4
" "	87	96.7	" "	57	96.4	" "	23	98.2	" "	16	100.0
" "	26	92.2	" "	65	98.7	" 29	21	98.1	" "	84	100.0
" "	90	91.6	" "	58	94.6	" "	16	98.7			
" "	59	98.7	" "	15	70.8	" "	86	91.8			
" "	17	95.2	" "	40	7.1	" "	16	98.7			
			" "	25	71.7	" "	12	98.8			

要 約

人工河川における適正産卵親魚量について検討したが、供試魚の関係で十分な成果を得ることが出来なかつた。2~8明かにされた点は下記のとおりである。

- 1 放養親魚が多くなると形成される産卵場は拡大されるので、産卵床を有効利用するためには親魚量を多くする必要がある。
- 2 放養親魚量によつて死卵発生率が異なつた。これは親魚の遊泳行動が卵の生残率に大きく作用しているためと考えられる。
- 3 本試験の環境条件で55万粒以下の産着卵密度では産着卵密度が死卵発生の原因にならないと考えられる。