

# アユの有用形質の遺伝性検出評価に関する研究—I

辻村明夫, 宇野悦央

アユ養殖に用いられる種苗は, その大半が天然産であるために, これまで育種学的検討はほとんどなされていない。養殖期間の短いアユでは, 生産の効率化のために成長優良系の作出は重要である。また, 近年の消費形態の多様化により, 特徴のある高品質の生産物が求められ, 天然に近い体型系あるいは体高の高い体型系(子持ちアユ)等の作出が望まれている。これに対処するため, 成長および体型に関する育種学的検討を行い, 優良品種の固定化を図る必要がある。

このため, 選抜等を用いた育種実験による作出集団について, 成長および体型における特性評価を行なうとともにその遺伝性を検討し, 遺伝特性に基づいた育種素材の作出技術の開発を行う。

本年度は人工種苗トビ群の成長特性の把握, 試験魚を得るための親魚の選定と交配および天然魚の体型調査を実施した。

## 実 験 方 法

### 1. 人工種苗トビ群の成長特性の把握

供試魚は人工種苗トビ群および天然種苗養成群を用いた。人工種苗トビ群は人工種苗125,000尾(海産系初代, 平均体重0.28g)の中から1992年1月に選別した151尾(1~3g)である。天然種苗養成群は1992年3月に本県地先海面で採捕された海産アユ51,000尾である。

これらの魚のうち, 平均体重24gの116尾をほぼ同一の体重組成とし, 10 $m^2$ (2×5×0.35m)の飼育池に混養した。試験期間は6月19日から9月29日までの103日間で, アユ用配合飼料を与えて飼育した。開始時に個体識別のため, 体側筋肉部にピットタグ(IDENTIFICATION DEVICES, INC.製)を挿入した。6月19日から7月21日までをⅠ期, 7月22日から8月28日までをⅡ期, 8月29日から9月26日までをⅢ期とし, それぞれ全個体を取り上げ測定を行った。飼育期間の水温は16.2~19.6°Cであった。

2. 親魚の選定と交配 1) 人工種苗トビ群 成長試験終了時の個体別の測定結果より, 雌34尾, 雄58尾の中から増重量順位に基づき親魚を測定した。測定は上位から, 大型魚は雌で1, 2, 6位, 雄で2, 8, 11位の各3尾, また, 小型魚は雌で26, 28, 32, 33位, 雄で48, 50, 51, 56位の各4尾とし, これらについて別々に雌雄1:1の交配を行った。

2) 天然種苗養成群 1992年3月に本県地先海面で採捕された海産アユ51,000尾のうち、5月に大型群を10,000尾選別した。これを8月に大, 中, 小の3群に分け, そのうちから大型群820尾, 小型群458尾(脂鱭切除)を親魚養成池(5×10×0.7m)に収容した。これらは産卵期の排卵調査の際に, 大型群については雄雌とも全長23cm以上のものを, また, 小型群については雄20cm以下, 雌21cm以下のものを再選抜し, 雌雄1:1の交配を行った。また, 大型魚および小型魚を併せた全親魚から無選別群として雄18~24cm, 雌19~23cmの範囲のものを選び, 雄2に対し, 雌2~3の割合で混合して交配を行った。使用親魚数は大型群で雌雄32尾ずつ, 小型群で同様に26尾ずつ, また, 無選抜群では雄20尾, 雌26尾の合計雄78尾, 雌84尾を用いた。

3) 種苗生産 各群のふ化直前の卵を池水容量0.7<sup>m</sup> (1×2m) および1.2<sup>m</sup> (1×3m) の屋内コンクリート池に収容し, シオミズツボムシ, アルテミア幼生および配合飼料を併用給餌した。飼育用水はアレン処方的人工海水(1.0050~1.0060)を用い, 循環濾過方式で飼育した。飼育水温は14~17°Cであった。

### 3. 天然魚の体型調査

1992年8月3日に本県紀ノ川で刺網により採捕された平均体長16.3cm, 平均体重66.6gの天然魚50尾について, 10%ホルマリンで固定後, 計測に供した。

測定部位は体長, 背鱭前部長, 尾長, 尾柄長, 吻長, 頭長, 頭部高, 背鱭前の体高, 肛門位の体高, 尾柄高, 背鱭前の体幅, 背鱭基底長, 背鱭前より2番目の主鱭条長(L2D), 背鱭の後より3番目の主鱭条長(L3DL) および尻鱭条長であり, ノギスを用いて計測した。

## 結 果 と 考 察

### 1. 人工種苗トビ群の成長特性の把握

飼育結果を表1に, 終了時の増重量の分布を図1に示した。全期増重量および全期日間成長率はそれぞれ, 人工種苗トビ群で65.53g, 1.28%, 天然種苗養成群で69.27g, 1.31%であり, 天然種苗養成群でやや良好であったが, その差は小さかった。また, 全期増重量および全期日間成長率の変動係数はそれぞれ, 人工種苗トビ群で0.234, 0.149, 天然種苗養成群で0.233, 0.153であり, 同様な値を示し, 変異幅にも差がみられなかった。終了時における人工種苗トビ群と天然種苗養成群の最大増重量と最大日間成長率は, それぞれ107.4g, 1.65%と101.1g, 1.75%であり, 個体レベルでもトビ群に顕著な成長を示す個体は出現しなかった。

表1 飼育結果

項 目	人工種苗トビ群	天然種苗養成群
I 期期首平均体重±SD (g)	23.84± 3.88	23.91± 4.01
変動係数	0.163	0.168
II 期期首平均体重±SD (g)	38.89± 6.95	39.72± 7.20
変動係数	0.179	0.181
III 期期首平均体重±SD (g)	65.44±11.86	67.43±13.20
変動係数	0.181	0.196
III 期期末平均体重±SD (g)	89.36±16.68	93.18±17.74
変動係数	0.187	0.190
.....		
I 期増重量±SD (g)	15.06± 4.55	15.81± 4.56
変動係数	0.302	0.288
II 期増重量±SD (g)	26.55± 6.73	27.70± 7.86
変動係数	0.253	0.284
III 期増重量±SD (g)	23.92± 7.92	25.75± 7.11
変動係数	0.331	0.276
全期増重量±SD (g)	65.53±15.35	69.27±16.14
変動係数	0.234	0.233
.....		
I 期日間成長率±SD (%)	1.47± 0.35	1.53± 0.34
変動係数	0.238	0.221
II 期日間成長率±SD (%)	1.36± 0.26	1.37± 0.33
変動係数	0.190	0.239
III 期日間成長率±SD (%)	0.97± 0.27	1.01± 0.22
変動係数	0.276	0.219
全期日間成長率±SD (%)	1.28± 0.19	1.31± 0.20
変動係数	0.149	0.153

測定尾数：人工種苗トビ群92尾，天然養成群104尾

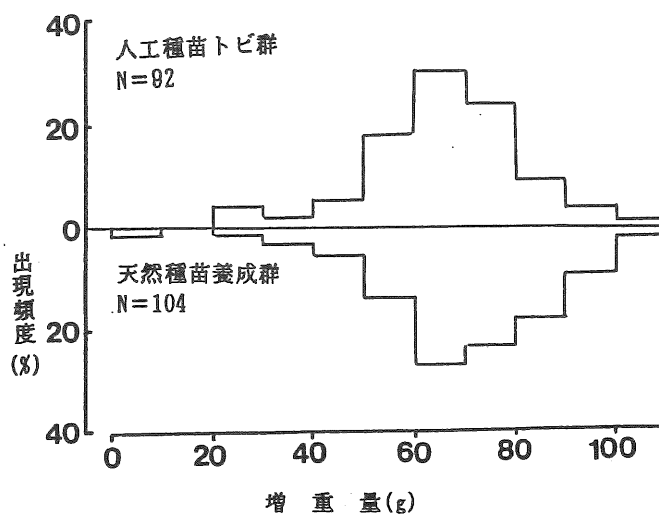


図1 終了時の増重量の分布

各期の全期に対する日間成長率と増重量の相関係数を表2に示した。人工種苗トビ群と天然種

表2 各期の全期に対する日間成長率，増重量の相関係数

項 目	人工種苗トビ群	天然種苗養成群
I 期の日間成長率—全期の日間成長率	0.6803	0.6720
II 期の日間成長率—全期の日間成長率	0.6781	0.8322
III 期の日間成長率—全期の日間成長率	0.5934	0.3991
.....		
I 期の増重量—全期の増重量	0.6743	0.6932
II 期の増重量—全期の増重量	0.8549	0.9180
III 期の増重量—全期の増重量	0.8241	0.8095

苗養成群の比較では，相関係数は日間成長率の II・III 期の他はよく似た値を示し，群としての成長は同様であったと推定される。また，I 期の日間成長率の値がかなり高いことから，30日間程度の成長を把握することにより，その後の成長を推定できる可能性が示された。

2. 親魚の選定と交配 1) 人工種苗トビ群 交配結果を表3に示した。大型魚の平均全長および体重は雌で22.5cm, 130.4g, 雄で22.2cm, 101.2gであり，また，小型魚のそれは雌で19.7cm, 79.3g, 雄で20.1cm, 68.2gであった。小型魚に対する大型魚の体重の比較は雌で1.64倍，雄で1.48倍であった。これらの発眼率は21.6~90.4%となり，差がみられたが，卵の過熟が発眼率に影響を及ぼしたものと考えられる。

表3 人工種苗トビ群の交配結果

種 別	個体No.	交配日	性別	全長 (cm)	体重 (g)	増重量順位	発眼率 (%)
大-1	89	10.19	♀	22.9	141.8	1	62.2
	30		♂	22.9	105.9	2	
大-2	57	10.19	♀	22.2	130.8	2	70.1
	38		♂	21.6	98.4	8	
大-3	3	10.21	♀	22.3	118.5	6	90.4
	74		♂	22.2	99.4	11	
平均値			♀	22.5	130.4		
			♂	22.2	101.2		
.....							
小-1	59	10.19	♀	18.5	61.4	32	80.4
	10		♂	20.3	73.7	51	
小-2	27	10.19	♀	20.3	87.3	28	83.3
	52		♂	20.8	73.8	50	
小-4	60	10.19	♀	19.7	71.7	33	54.3
	79		♂	18.7	50.5	56	
小-6	48	10.20	♀	20.3	96.9	26	21.6
	81		♂	20.4	74.6	48	
平均値			♀	19.7	79.3		
			♂	20.1	68.2		

2) 天然種苗養成群 親魚の選定範囲を図2に交配結果を表4に示した。大型群については

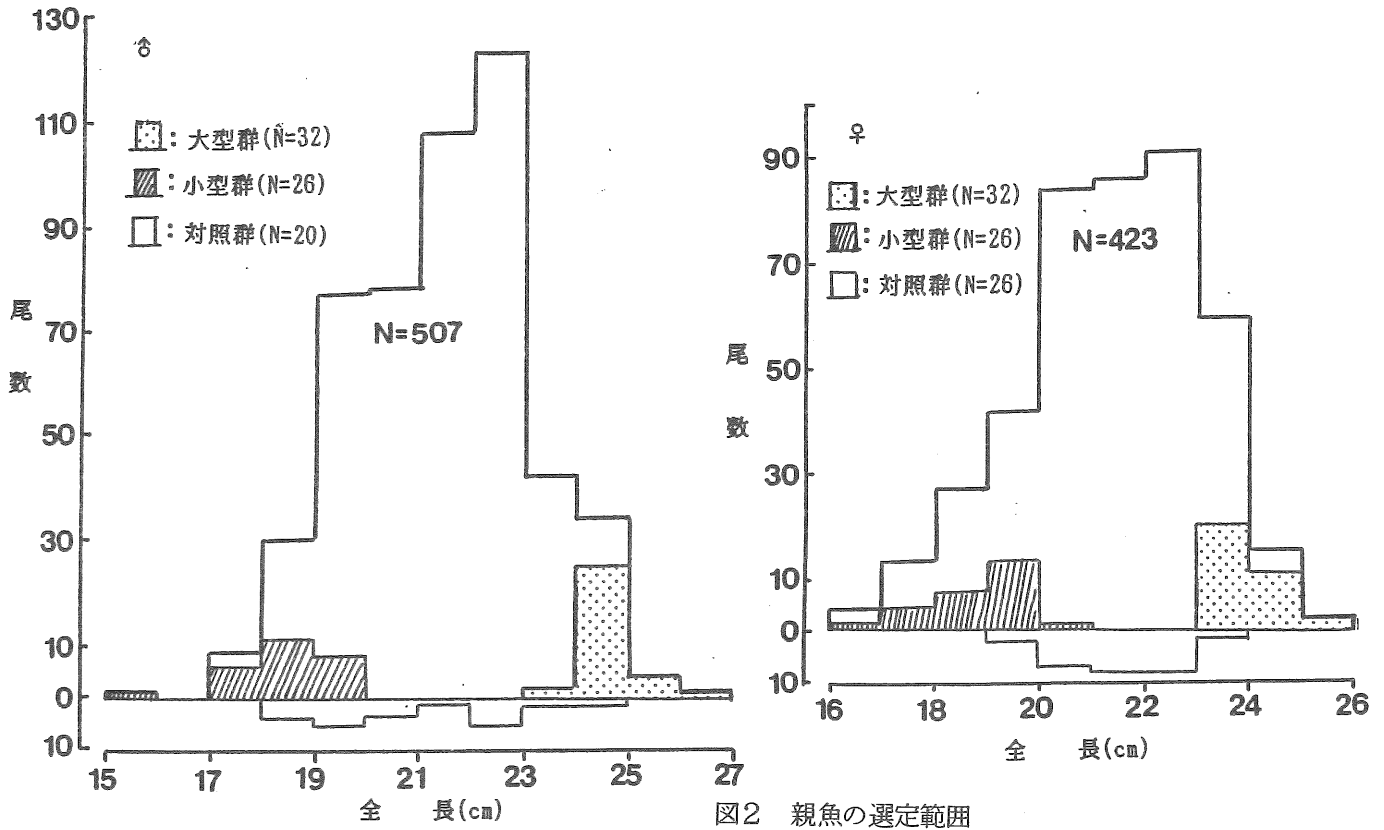


図2 親魚の選定範囲

表4 天然種苗養成群の交配結果

種別	個体数	全長 (cm)	体重 (g)	発眼率 (%)
10月30日～11月5日交配分				
大-1	♀16	23.7±0.5	124.0±7.7	87.7±4.5
	♂16	24.7±0.6	126.8±6.9	
小-1	♀15	18.9±1.0	64.2±11.6	79.0±14.9
	♂15	18.0±0.8	43.7±6.5	
無選抜群	♀26	21.4±1.1	101.1±15.0	88.5±6.8
	♂20	20.8±1.9	74.0±26.1	
11月9日～10日交配分				
大-2	♀16	23.9±0.8	136.0±11.1	81.8±8.5
	♂16	24.3±0.3	115.7±6.6	
小-2	♀11	18.8±0.8	64.5±8.9	86.5±6.8
	♂11	18.9±0.7	51.4±9.0	

雌雄とも最大全長付近の魚を用いて交配することができたが、小型魚については自然産卵魚が多数出現したため、十分な選抜ができなかった。これらの平均発眼率は80%と良好であった。

3) 種苗生産 種苗生産状況を表5に示した。人工種苗トビ群は一腹子の成長を比較するため、大-1と小-2を別々の池に収容し、また、複数親魚の比較のため、大-1, 2, 3をまとめて同一池に、同様に小-1, 4, 6を同一池に収容した。天然種苗養成群は大-1, 大-2, 小-1, 小-2および無選別群の5群を別々の池に収容した。

これらの魚は稚魚サイズまで飼育後、成長特性等を調査する予定である。

表5 種苗生育状況

群	種別	尾数
人工種苗トビ	大-1	3,000
	小-2	2,600
	大-1,2,3	3,100
	小-1,4,6	3,800
.....		
天然種苗養成	大-1	6,800
	大-2	5,700
	小-1	11,000
	小-2	6,600
	対照群	9,700

### 3. 天然魚の体型調査

各部位の体長比を表6に示した。天然魚は全般的にスマートな体型を示した。全体のプロポーションに大きな影響を与えると思われる頭長比、背鰭前の体高および背鰭前の体幅の範囲と平均は、頭長比21.9~24.3 (平均23.0) , 体高比19.9~23.2 (平均21.5) および体幅比12.2~14.9 (平均13.9) であった。今後、天然に近い体型系を作出するための成熟前の選抜基準として、これらの値を用いる予定である。

また、変動係数は背鰭形態の中でナワバリ性の発現に関係するL 3DLで特に高い値を示したが、他は0.02~0.06程度であった。現状ではこれら部位比の個体変異に対する遺伝的要因の関与は不明であるが、変動係数が比較的高い尾柄長、吻長、体高および体幅等を中心として選抜を進める必要がある。

表6 天然魚の各部位の体長比 (%)

項目	平均値	標準偏差	変動係数	最大値	最小値
背鰭前部長	47.82	0.78	0.016	50.00	46.44
尾長	28.98	0.84	0.029	31.02	26.80
尾柄長	13.40	0.67	0.050	14.68	10.77
吻長	7.28	0.38	0.052	8.13	6.63
頭長	22.95	0.62	0.027	24.25	21.88
頭部高	17.28	0.60	0.035	18.86	15.88
背鰭前の体高	21.46	0.83	0.038	23.16	19.89
肛門位の体高	15.68	0.56	0.036	16.95	14.39
尾柄高	8.63	0.26	0.030	9.29	8.00
背鰭前の体幅	13.85	0.58	0.042	14.88	12.22
背鰭基底長	13.39	0.67	0.050	14.64	11.93
L 2D	17.18	1.04	0.061	18.88	13.65
L 3DL	11.90	1.15	0.096	15.24	10.13
尻鰭条長	19.51	0.76	0.039	20.81	17.94