

## 人工採苗マアジの養成

北田 哲夫・原田 実<sup>\*1</sup>・北島 力

The Experimental Culture of Hatchery-reared Japanese Horse Mackerel,

*Trachurus japonicus*

Tetsuo KITADA, Mingru HARADA<sup>\*1</sup> and Chikara KITAJIMA

近年、マアジ *Trachurus japonicus* (TEMMINCK<sup>1-3)</sup> の成功例が報告されている。そこで筆者らは、et SCHLEGEL) の養殖が各地で盛んになり、長崎この人工採苗魚の養殖種苗としての適否を判定する。この人工採苗魚の養殖種苗としての適否を判定するため、長崎県水産試験場増養殖研究所で生産された人工種苗を用いて養成試験を実施したので、その概要を報告する。

近年、マアジ *Trachurus japonicus* (TEMMINCK<sup>1-3)</sup> の成功例が報告されている。そこで筆者らは、この人工採苗魚の養殖種苗としての適否を判定するため、長崎県水産試験場増養殖研究所で生産された人工種苗を用いて養成試験を実施したので、その概要を報告する。

近年、マアジ *Trachurus japonicus* (TEMMINCK<sup>1-3)</sup> の成功例が報告されている。そこで筆者らは、この人工採苗魚の養殖種苗としての適否を判定するため、長崎県水産試験場増養殖研究所で生産された人工種苗を用いて養成試験を実施したので、その概要を報告する。

近年、マアジ *Trachurus japonicus* (TEMMINCK<sup>1-3)</sup> の成功例が報告されている。そこで筆者らは、この人工採苗魚の養殖種苗としての適否を判定するため、長崎県水産試験場増養殖研究所で生産された人工種苗を用いて養成試験を実施したので、その概要を報告する。

### 材料および方法

表 1. 餌料種類別給餌量

期 間	冷凍イ カナゴ	冷凍マ イワシ	マダ イ用 配合飼料	ハマチ用粉 未配合飼料	合 計
1980・7・8~7・31	231 kg	kg	kg	kg	231 kg
8・1~8・31	396				396
9・1~9・30	120	275			395
10・1~10・31	271	207	23.9( 86)		23.9 (564)
11・1~11・30		481	20.0( 72)		20.0 (553)
12・1~'81・1・5		272	36.4(131)		36.4 (403)
'81・1・6~1・31		54	13.9( 50)		13.9 (104)
2・1~3・1		44	9.2( 33)		9.2 ( 77)
3・2~3・31		81		12.5(45)	12.5 (126)
4・1~4・30		176		15.6(56)	15.6 (232)
5・1~5・31		299		15.0(54)	15.0 (353)
6・1~7・2		380			380
7・3~8・3		268			268
8・4~9・4		342	13.1( 47)		13.1 (389)
9・5~9・30		295	19.4( 70)		19.4 (365)
10・1~10・29		646	88.6(319)		88.6 (965)
合 計	1,018	3,820	224.5(808)	43.1(155)	5105.6(5801)
割 合 (%)	17.5	65.9	(13.9)	(2.7)	(100.0)

注) ( ) は配合飼料×3.6した値

試験場所および期間 長崎  
県西彼杵郡野母崎町野母湾に  
おいて、1980年7月8日から  
1981年10月29日までの479  
日間(16か月)にわたって行  
なった。

施設 小割網生簀を用い、  
飼育を開始した1980年7月8  
日から10月8日までは80径  
モジ網(5×5×2.5m)、10  
月9日から翌年の1月16日ま  
では20節または15節のナイ  
ロン蛙又網(5×5×5m)、1

\*1 野母崎町振興公社

\*2 昭和55年長崎県かん水魚実態調査による。(長崎県水産部水産振興課調査)

月17日以降終了時の10月29日までは10節のハイゼックス製網(5×5×5m)を用いた。

**種苗** 1980年5月に採卵し、長崎県水試増養殖研究所で生産された人工種苗<sup>1)</sup>の一部5,000尾(平均全長6.9cm, 平均体重3.6g)を用いた。

**餌料および給餌方法** 餌料は表1に示すように、主として冷凍されたイカナゴならびにマイワシを用いた。イカナゴは、解凍後6mm目のプレートで1回、マイワシは25mmと6mm目のプレートで2回チョッパーにかけた。なお、マイワシを給餌した1980年10月以後は、週2～3日の割でマイワシミンチ肉に、マダイ用配合飼料(オリエンタル酵母工業製タイ用配合飼料(特)タイ固型No.4)、またはハマチ用配合飼料(日本配合飼料製ハマチ稚魚用および育成用粉末配合飼料)を湿重量換算で約20%混合し、さらに週1回は飼料添加剤(エーザイ製水産用パラミックスM)を0.5～1%添加した。

給餌回数は、養成開始時の7月8日から12月12

表2. 魚体測定結果

測定年月日	測定尾数	TL (cm)	FL (cm)	BL (cm)	BW (g)		肥満度 ( $\frac{BW}{BL^3} \times 1000$ )
					実測値	推定値*	
1980・7・8		6.9±0.8			3.6±1.2	3.6	
8・1	85	8.3±1.2	7.6±1.1	6.9±1.1	6.4±2.6	6.4	18.0±1.7
9・1	60	10.0±1.7	9.2±1.6	8.5±1.5	11.5±6.0	12.0	17.2±1.1
10・1	50	13.2±1.1	12.0±1.0	11.1±1.0	25.7±6.9	24.0	18.3±1.1
11・1	50	14.5±1.5	13.2±1.4	12.1±1.2	35.1±11.7	38.0	18.9±1.3
12・1	50	16.0±1.5	14.6±1.3	13.5±1.2	50.1±15.0	48.0	19.9±1.6
'81・1・6	50	16.3±1.4	14.8±1.3	13.7±1.2	52.0±15.9	52.0	19.4±1.5
2・1	50	16.9±1.4	15.4±1.2	14.2±1.1	53.7±15.4	54.0	18.3±1.4
3・2	50	17.1±1.6	15.7±1.4	14.5±1.3	57.0±16.1	57.0	18.2±1.2
4・1	50	17.6±1.3	16.1±1.1	14.9±1.1	61.6±15.1	63.0	18.5±1.1
5・1	50	18.6±1.4	17.0±1.3	15.7±1.2	76.4±20.1	76.0	19.2±1.4
6・1	50	19.4±1.5	17.6±1.4	16.2±1.3	85.7±21.5	85.0	19.7±1.2
7・3	49	19.3±1.6	17.2±1.4	15.9±1.2	77.7±19.1	88.0	18.9±1.1
8・4	51	20.0±1.7	17.8±1.6	16.5±1.5	84.3±24.6	93.0	18.2±1.3
9・5	50	21.0±1.6	18.9±1.5	17.5±1.4	103.6±25.2	100.0	19.0±1.2
10・1	50	21.0±1.8	19.0±1.6	17.6±1.5	104.0±28.1	113.0	18.7±1.2
10・30	50	23.3±1.8	21.3±1.7	19.8±1.6	166.3±44.9	140.0	20.8±2.2

\* 図1の成長曲線から読み取った値

日までは1日2回、その後翌年の10月1日までは1日1回とし、給餌にあたっては摂餌状況を観察しながら飽食させないように手撒きで少な目与えた。また、1981年10月2日以降終了時まではマイワシと前述のマダイ用配合飼料の混合餌を、プラスチック製トロ箱(60×35×8cm)に入れて生簀網中央部に垂下し1日2回にわたる吊り餌として給餌した。

**魚体測定** 毎月1回、月初めにタモ網で無作為にすくい取った50尾前後をFA100の $\frac{1}{5,000}$ 溶液で麻酔し、全長、尾叉長、体長および体重を測定した。

**水温・比重の観測** 毎日午前9時前後に、試験生簀の外側で0.3.5m層の水温と比重を測定した。

## 結果と考察

**成長** 養成期間中の魚体測定結果を表2に、全長と体重の成長および3m層の旬別平均水温を図

1に、養成結果を表3にそれぞれ示した。全長と体重の増加を経時的にみると、養成開始時には全長 $6.9 \pm 0.8$  cm、体重 $3.6 \pm 1.2$  gであったが、養成6カ月後（生後8カ月）の1月6日には $16.3$

$\pm 1.4$  cm、 $52.0 \pm 15.9$  gに、養成10カ月（生後12カ月）の1981年5月1日には $18.6 \pm 1.4$  cm、 $76.0 \pm 20.1$  g、さらに養成16カ月（生後約18カ月）の'81年10月30日の終了時には、 $23.3 \pm 1.8$  cm、

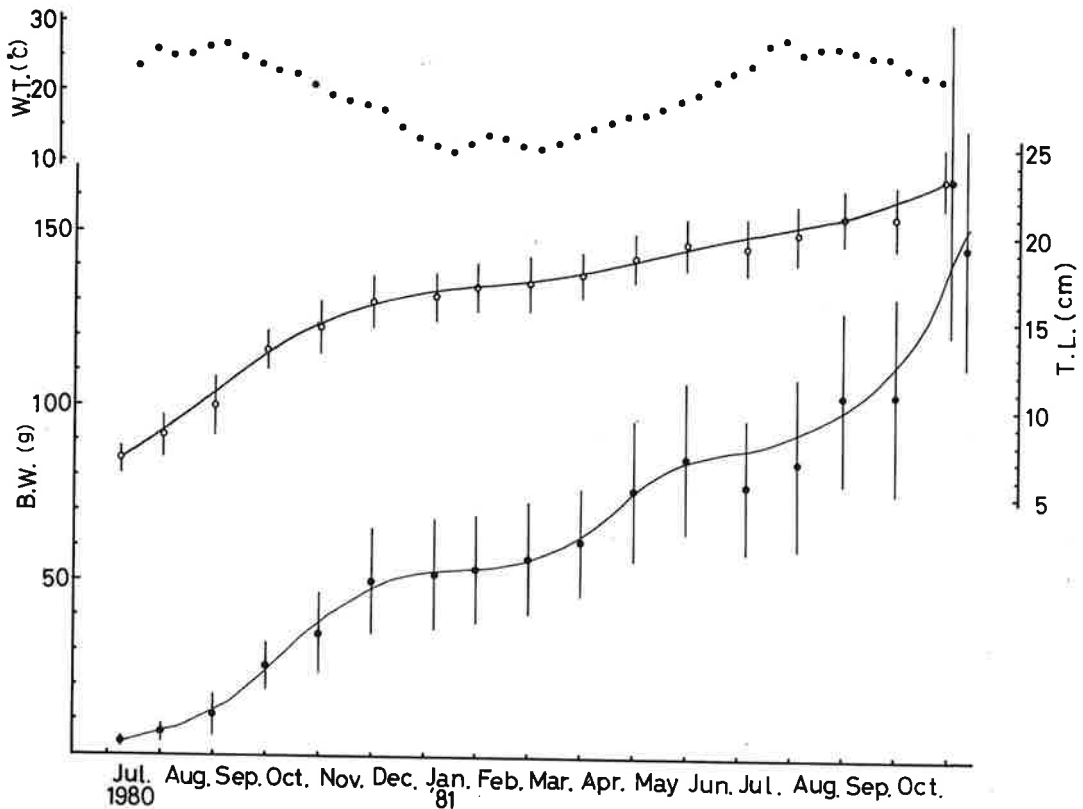


図1 マアジの成長と水温

140.0  $\pm$  44.9 gに成長した。

日間成長率は、図2、表3に示したように、水温が15℃以下に低下する12月中旬から3月まで0.3%以下に低下し、4月、5月には水温の上昇と共に0.6%、0.4%とやや上昇したが、6～8月には再び0.1～0.2%に低下し、9月以降に再び0.5～0.7%と上昇している。このように、マアジの成長は水温と密接に関係し、特に15℃以下の低水温期に成長が停滞する。また、6月から8

月の水温上昇期に成長の停滞がみられるが、これは、養成満1年のマアジの一部が成熟することが報告\*されていることから、成熟による成長の停滞の可能性が考えられる。本研究では、この時期に生殖巣の状態を調べていないので正確なことは不明であるが、表2に示した5、6月の平均肥満度が、その前後に比べて大きいことから生殖腺が肥大していたことがうかがえる。

養成マアジの成長に関する既往の知見は乏しく、

\* 落合 明・榎田 晋・陸谷一馬：昭和56年度日本水産学会秋季大会講演要旨集，P 82. No. 352。

短期間の養成について1~2の報告<sup>4,5)</sup>があるに過ぎない。従って、本報における成長の良否を既往の結果と比較することはできないが、養成2年目の秋頃に出荷している県内養殖業者のマアジで120~150g程度のものが多いことから、本報

告における成長はほぼ順調であったと考えられる。

**給餌量および飼料効率** 養成期間中の月別給餌量、日間給餌率、飼料転換効率およびへい死率の推移を図2に示した。なお、これらの計算における平均体重は、表2に示す推定値を用いたが、こ

表3. 人工採苗マアジの養成結果

期 間	養成尾数		平均魚体重* (g)		養成日数	給餌 量 (kg)	日間 給餌 率 (%)	日間 成長 率 (%)	飼料転 換効率 (%)	増肉 係数	へい死 尾 数	へい 死率 (%)	備 考
	始	終	始	終									
1980 7・8~7・31	5,000	3,428	3.6	6.4	24 (20)	231	45.7	2.3	5.0	19.6	1,572	31.4	1,489尾 不明
8・1~8・31	3,428	3,329	6.4	12.0	31 (27)	396	41.1	2.0	4.9	20.9	99	2.9	
9・1~9・30	3,329	3,294	12.0	24.0	30 (23)	395	22.1	2.2	10.0	9.9	35	1.1	
10・1~10・31	3,294	3,287	24.0	38.0	31 (25)	564	17.8	1.5	8.4	12.2	7	0.2	
11・1~11・30	3,287	3,286	38.0	48.0	30 (27)	553	13.0	0.8	6.2	16.8	1	0.03	
12・1~ <sup>'81</sup> 1・5	3,286	3,277	48.0	52.0	36 (26)	403	6.8	0.2	2.9	30.7	9	0.3	
<sup>'80</sup> 7・8~ <sup>'81</sup> 1・5	5,000	3,277	3.6	52.0	182 (148)	2,542	12.1	1.0	8.3	12.7	1,723	34.5	1,489尾 不明
<sup>'81</sup> 1・6~1・31	3,277	3,242	52.0	54.0	26 (18)	104	2.3	0.2	8.7	16.0	35	1.1	
2・1~3・1	3,242	3,185	54.0	57.0	29 (18)	77	1.5	0.2	13.3	8.0	57	1.8	
3・2~3・31	3,185	3,155	57.0	63.0	30 (23)	126	2.2	0.3	13.6	6.6	30	0.9	
4・1~4・30	3,155	3,132	63.0	76.0	30 (26)	232	3.5	0.6	17.1	5.7	23	0.7	
5・1~5・31	3,132	3,129	76.0	85.0	31 (27)	353	4.5	0.4	8.9	12.5	3	0.1	
6・1~7・2	3,129	3,123	85.0	88.0	32 (28)	380	4.4	0.1	2.3	40.5	6	0.2	
7・3~8・3	3,123	3,052	88.0	93.0	32 (20)	268	3.0	0.2	6.6	17.4	71	2.3	
8・4~9・4	3,052	2,936	93.0	100.0	32 (25)	389	4.2	0.2	4.8	18.6	116	3.8	
9・5~9・30	2,936	2,880	100.0	113.0	26 (20)	365	4.5	0.5	11.1	9.7	56	1.9	
10・1~10・29	2,880	2,815	113.0	140.0	29 (26)	965	9.2	0.7	7.6	12.6	65	2.3	
<sup>'81</sup> 1・6~10・29	3,277	2,815	52.0	140.0	297 (231)	3,259	3.7	0.3	8.1	12.2	462	14.1	
<sup>'80</sup> 7・8~ <sup>'81</sup> 10・29	5,000	2,815	3.6	140.0	479 (379)	5,801	4.3	0.4	9.3	10.9	2,185	43.7	1,489尾 不明

\*各月の平均体重は図1の成長曲線より求めた。( )は給餌日数。

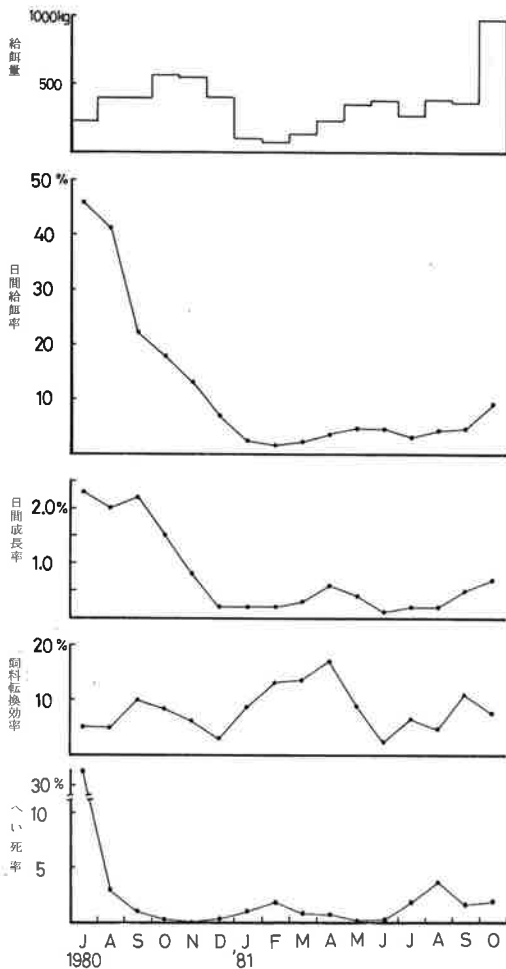


図2. 給餌量と日間給餌率，日間成長率，飼料転換効率，へい死率

これは実測値のサンプリング誤差を補うため，図1の成長曲線から読み取った値である。

日間給餌率は，1年目の7・8月で40%台にあったが，水温下降期の9月から1981年1月5日までの期間は，水温低下と共に6.8%まで減少した。また，2年目の'81年1月6日から3月31日までの低水温期間中は摂餌率も2%前後で経過し，その後4月から9月までの高水温期で3.0～4.5%となり，10月1日から終了時までには前述したように1日2回の給餌を行ない9.2%であった。1年目の通算給餌率12.1%に対し，2年目の通算給餌率

が3.7%と極端に低くなったのは，摂餌の活発な高水温期に，過食による疾病やへい死を防止するため給餌量を抑えたことによるが，過少であったと考えられる。

マアジの成群性は強く，摂餌の旺盛な時は一斉に水面に盛り上った状態になる。しかし，水温が15℃前後になると摂餌量が減少し，12℃前後から摂餌行動が鈍くなり，10℃前後になると殆んど摂餌しなくなった。なお，期間中の3m層における水温の日別変化は9.8～28.8℃の範囲で推移した。

飼料転換効率は，1年目通算で8.3%（増肉係数12.7），同じく2年目で8.1%（12.2），全期間の通算では9.3%（10.9）となり，2年目の2月から4月に高い傾向が見られ，6月から8月に低くなった。2月から4月の給餌率が低かった反面，転換効率が高くなったのは，低水温期で摂餌量が少なく，また同時に給餌ロスも少なかったためではないかと考えられる。また，6月から8月の高水温期に低くなったのは，上述のとおり摂餌活動が活発な時期に給餌量が過少であったこと，その他ミンチ餌料では摂餌の際に散逸が極めて多かったことなどのほか，前述のとおり生殖巣の成熟も原因と考えられる。本試験では，餌料の散逸を防ぐため粉末配合飼料を混合したが，十分な効果は得られなかった。

**へい死率と疾病** 期間中確認したへい死魚は計696尾（13.9%）であり，開始時から9月までの高水温期，2年目の1月から2月の低水温期，および7月から終了時までの高水温期に多い傾向が見られた。へい死した魚体は，眼球の充血や白濁がみられさらに重篤魚になると眼球が欠落した個体も出現した。これらの症状は，畑井等<sup>6)</sup>による養殖マアジのピブリオ感染症と症状が酷似している。前述したように，マアジは極めて活発な摂餌行動をとり，その際にお互いにすれ合って頭部に外傷が生じるのではないかと考えられ，給餌方

法を手撤きから置餌にかえた結果、群泳しながら摂餌するようになった。しかしその後も65尾(2.3%)のへい死魚があり、十分な効果をみるまでには至らなかったが、置餌を試みたのが約1か月と短期間であったため、今後さらに追試する必要がある。

終了時尾数は2,815尾で、開始時からの生残率は56.3%であった。前述のへい死確認魚を除いた不明魚は1,498尾に達したが、その多くは、養成開始後約1か月間防鳥網を張らなかったための鳥害によるものと推測される。なお、マダイ等の人工種苗に認められるような変形魚は見られなかった。

上述したように、マアジの人工種苗を用いた養成結果から、成長は天然種苗による養成と相違がなく、また、変形魚も認められず、人工採苗魚を養殖種苗として用いることは十分可能と考えられる。ただ、本試験に用いた人工採苗魚では、採卵ふ化が5月上旬であり、その頃には既に九州北西海域では、種苗サイズの稚魚が採捕されることから、今後は早期採卵技術を開発する必要がある。

## 要 約

人工採苗マアジ5,000尾を用いた養成を、1980

年7月8日から'81年10月29日まで実施し、次の結果を得た。

- (1) 成長は、開始時平均全長6.9cm、平均体重3.6gのものが、終了時の翌年10月末には23.3±1.8cm、140.0±44.9gに成長した。
- (2) 日間給餌率は、1年目12.1%、2年目3.7%で通算4.3%であった。
- (3) 飼料転換効率は、1年目8.3%(増肉係数12.7)、2年目8.1%(12.2)で通算9.3%(10.9)でやや低い値を示した。
- (4) 期間中疾病による大量へい死は認められなかったが、眼球の充血・白濁や欠落した個体が出現し、ビブリオ感染症と症状が酷似していた。
- (5) 期間中に確認されたへい死魚は、合計696尾(13.9%)であり、特に低水温時と高水温時に多い傾向が見られた。
- (6) 終了時尾数は、2,815尾で歩留り56.3%であった。へい死確認魚以外の多くは、養成開始後約1か月間防鳥網を張らなかったための鳥害と推測された。
- (7) マダイ等の人工種苗に認められるような変形魚は見られず、人工種苗は、養殖種苗として使用することが十分可能と考えられる。

## 文 献

- 1) 青海忠久・北島 力, 1980: マアジの種苗生産・栽培漁業技術研究, **9**(2), 53-59.
- 2) 落合 明・楳田 晋・長谷川 泉・陸谷一馬, 1980: マアジの採卵とふ化仔魚の成長について・栽培漁業技術研究, **9**(2), 47-52.
- 3) 佐藤 博・森 保樹, 1980: マアジの種苗生産・栽培漁業技術研究, **9**(2), 61-68.
- 4) 日野淑美他, 1981: 転換魚種養殖技術開発試験結果・昭和54年度徳島県水産試験場事業報告書, 5-13.
- 5) 山田正勝, 1975: 生産組合によるアジ養殖について・第21回全国漁村青壮年婦人活動実績発表大会資料, 185-187.
- 6) 畑井喜司雄・安元 進・安永統男, 1981: 養殖マアジから分離されたビブリオ菌について・魚病研究, **16**(3), 111-118.