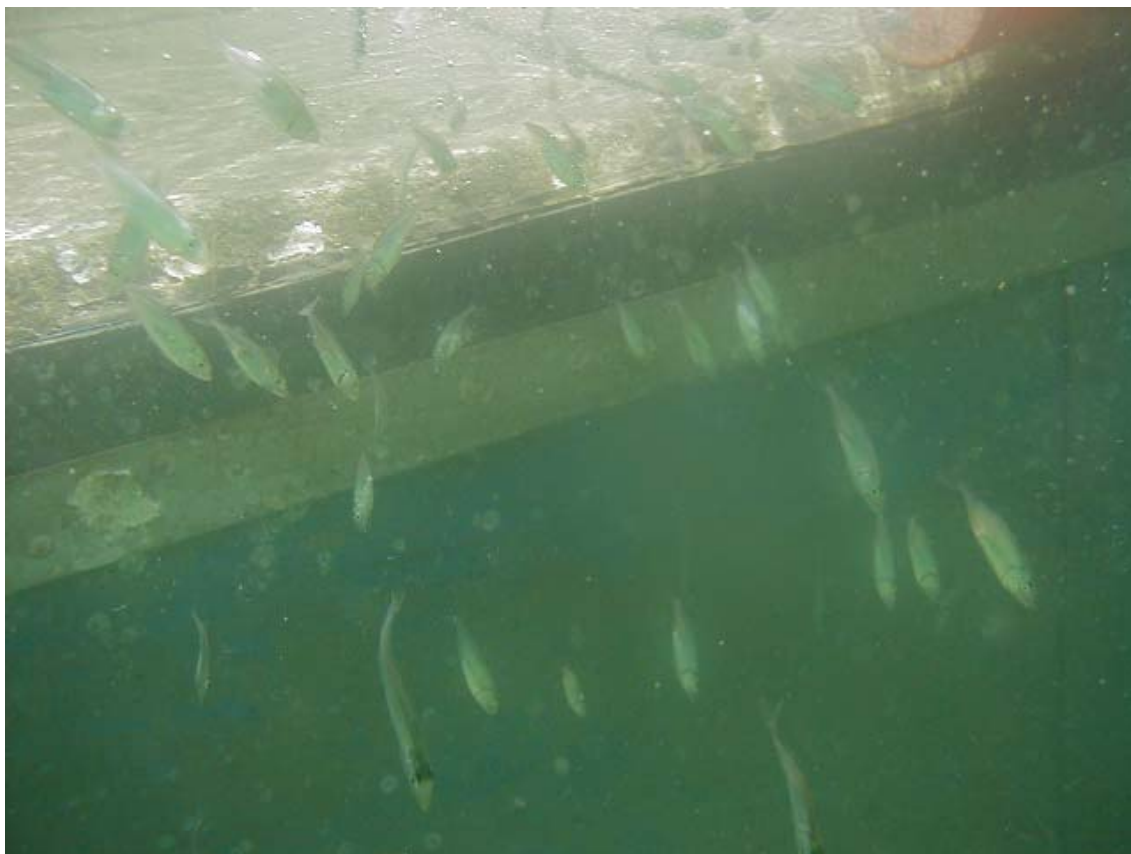


サワラ中間育成マニュアル



平成 19 年 3 月

香川県水産試験場

○採卵と受精

採精、採卵と受精

- 1) 軽く腹部を押すと精子又は卵が出るような状態の良い親魚を確保する〈写真1〉。
- 2) 雄親魚から乾いたビーカーなどの容器に採精。次に、その一部をとり、顕微鏡下で海水を滴下して活力を調べ、精子が受精可能な状態であるか確認する〈写真2・3〉。
- 3) 雌親魚から、洗面器などの乾いた容器に採卵する〈写真4〉。
- 4) 卵の入った容器に状態の良い精子をかけて、軽く攪拌し、そこに海水を入れて3～5分程放置する〈写真5〉。
- 5) 新鮮な海水で、受精卵から余分な精子を洗い流す(3～5回)〈写真6〉。
- 6) 受精卵を極力揺らさないように、種苗生産場に輸送する。もしくは、受精卵放流を行う。

○注意点

海水滴下直後に精子の活動が少ない場合は使用しない。採精後に精子の活動が弱くても、数時間後には活発になる場合があるので、後日のために廃棄せずに保存しておく。

精子の粘りが強く、スポイト等で吸引できないようであれば、希釈液で薄めてから使う。

精子により、冷蔵保存で数日間使用可能。

媒精前に数尾の精子を混ぜ合わせて使う場合は、卵にかける直前に混合する。

・精子希釈液 【平成11年度 香川県水産試験場事業報告参照】

成分	NaCl	KCl	CaCl ₂ ・2H ₂ O	MgCl ₂ ・6H ₂ O	NaHCO ₃	ゲンタマイシン
1ℓあたり(g)	7	2.8	0.3	0.3	0.25	0.07



○種苗の輸送

種苗の輸送

1) 35～40mm 種苗の輸送の場合

イ) 容密度が 4,000～5,000 尾/m³ (3～4kg/m³) では、1～2 時間程度の輸送が可能。

ロ) 収容密度が 5,500～6,000 尾/m³ (4.5～5kg/m³) では、45 分程度の輸送が可能。

2) 輸送タンクへは、50mm 径以上のホースで海水と共に収容し〈写真 7〉、酸素または空気（酸素通気を推奨）の通気を行う。

3) 輸送中は、水温の変動を抑えて、20～22℃に保つ。

4) 中間育成場所へ到着しだい、速やかに 50mm 径以上のホースで海水と共に導入する。

○注意点

種苗を輸送タンクに又は中間育成施設に収容するときは、水と一緒に取り扱い魚体に直接触れないようにする。水量が減った時点でポンプ等で、海水を補給しながら流し出す〈写真 8・9・10〉。

輸送中は、可能な限り輸送用水槽の揺れを押さえるようにする。

やむを得ず、ネットを使用する場合は、他魚種に比べるとスレが起こりやすいので、柔らかめのネットですばやく行う。

輸送、環境の変化等のストレスから起こるへい死は、中間育成施設に導入してから 24～72 時間後に見られるので、この間の飼育管理は特に注意する〈写真 11・12〉。



○中間育成

収容密度と施設

1) 海面小割生簀の収容密度〈写真 13〉

- イ) 全長 35～40mm の種苗であれば、200～300 尾/m³。
- ロ) 全長 60～80mm の種苗であれば 140～160 尾/m³。
- ハ) 全長 100～120mm の種苗であれば 120～150 尾/m³。
- ニ) 全長 140～150mm の種苗であれば 80～120 尾/m³。

2) 海面小割生簀の目合い〈写真 14〉

- イ) 全長 35～70mm の種苗では、目合い 160 径のナイロンモジ網。
- ロ) 全長 70～120mm の種苗では、目合い 105 径のナイロンモジ網。
- ハ) 全長 120mm 以上の種苗では、目合い 80 径以上のナイロンモジ網または 18 節の無結節網。

3) 築提式大規模中間育成場の収容密度

- イ) 全長 35～40mm の種苗で、5 尾/m³以上。

○注意点

稚魚の吻端が鋭角で、歯が鋭いため、網目に歯を引っ掛けて顎割れを起こしやすいので、大き目の目合いを使用する場合は注意が必要〈写真 15〉。

収容密度が低すぎる場合、摂餌行動が緩慢になりやすい。



成長速度

1) 育成水温 20～25℃では、日間の成長速度 4～5mm に達する〔図 1〕〈写真 16〉。

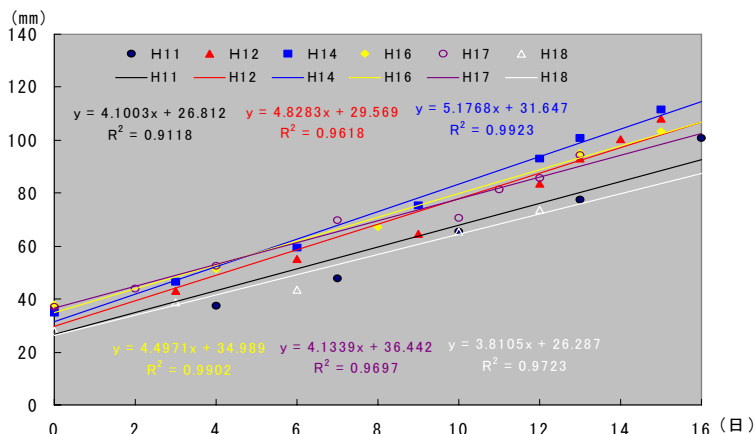


図 1 成長速度（築提式中間育成場）

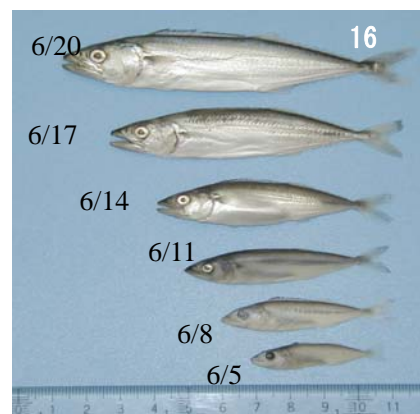


表 1 育成水温（築提式中間育成場）

年度	H11	H12	H14	H16	H17	H18
平均（℃）	23.8	24.0	22.8	21.9	24.0	23.1
範囲（℃）	21.3-25.9	22.6-25.5	22.1-23.4	20.4-22.7	23.4-24.5	21.5-24.5

餌料（香川県ではイカナゴの単独給餌）

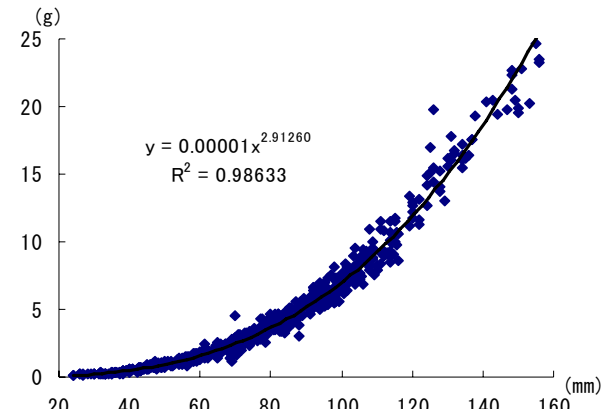


図 2 全長と体重の相関（築提式中間育成場）

- 1) 給餌する餌料は、種苗の全長に対して、±20%の大きさの冷凍イカナゴを使用（写真 17）。
- 2) 餌料量
 - イ) 全長と体重の相関は、体重=0.00001×全長^{2.9126}とする〔図 2〕。
 - ロ) イ) から体重=0.00001×（導入時の全長+4.5×育成日数）^{2.9126}となる。
 - ハ) 日間給餌率は 41%として、必要な餌料量を算出〔表 2〕。

表 2 中間育成結果

年度	育成日数	收容時の全長 (mm)	放流時の全長 (mm)	收容尾数 (尾)	生残尾数 (尾)	給餌量 (kg)	生残率 (%)	日間給餌率 (%)	餌料転換効率 (%)
H11	21	37.0	155.0	23.0	10.0	771.1	43.5	18.3	50.5
H12	15	36.0	108.0	19.3	12.0	313.2	62.2	30.6	40.1
H14	15	35.0	111.0	51.5	33.0	848.6	64.1	28.6	43.6
H16	15	38.0	103.0	35.0	28.0	766.2	80.0	42.2	28.3
H17	13	37.2	94.3	62.0	54.0	1,036.7	87.1	45.7	29.4
H18	12	28.2	74.0	41.5	35.0	349.5	84.3	51.6	28.6

$$\text{日間給餌率} = \frac{100 \times F}{\left\{ \frac{W_0 + W_1}{2} \right\} \times \left\{ \frac{N_0 + N_1}{2} \right\} \times d}$$

$$\text{餌料転換効率} = \frac{(W_1 - W_0) \times \left\{ \frac{N_0 + N_1}{2} \right\}}{F}$$

F : 期間中の給餌量
 W0 : 育成開始時の体重
 W1 : 育成終了時の体重
 N0 : 育成開始時の尾数
 N1 : 育成終了時の尾数
 d : 飼育日数

◎解説

平成 11・12・14 年度は平成 16・17 年度より、餌料転換効率が高く日間給餌率が低い。あわせて生残率が低いことから、共食いが多発したことを示している〔表 2〕。中間育成では、全長 50mm より大きければ、共食いが少なくなるので、初期の餌不足が原因と考えられる。また、平成 18 年度は平成 16・17 年度より、日間給餌率が高い。これは、生残率と餌料転換効率に大きな差はないことから、導入種苗に合わせて小さな餌を使用したことで、給餌ロスや餌料の餌料の栄養価が低いことが原因と考えられる。

○注意点



餌料は、切らずに与えるのが望ましいが、目的のサイズのイカナゴが確保できなかった場合、適当なサイズに粗切りする。しかし、種苗に対し大きすぎるイカナゴでは粗切りしても、のどに痞えてへい死する〔写真 18〕。

餌料は、中間育成計画している年の、2 月下旬から 3 月上旬にかけて、中間育成初期に使用する、全長 35mm のものを、つづいて 4 月から 5 月にかけて、全長 45～50mm と 60～70mm のものを、算出された餌料量より 10%程多めに確保し、使用直前まで冷凍しておく。

また、本県では総合ビタミン剤(アクアベース 1 号)を添加している。

給餌回数

- 1) 1 日 7 回以上。【平成 17 年度「さわら中間育成等に関する連絡会議」 水研センター資料より】
- 2) 給餌の間隔は、2 時間以内。【平成 17 年度「さわら中間育成等に関する連絡会議」 水研センター資料より】
- 3) 全長 40mm の個体で、3 日間摂餌しなければ、餓死した個体と同程度の脂肪含有量となる。【2005 水産増殖 山本ら】
- 4) 5 日間摂餌しなければ、餓死がおこる。【2005 水産増殖 山本ら】

○注意点

海面小割の場合は、多少、過剰給餌になっても問題ない。

導入から、全長 50mm に成長するまでの初期の育成中は共食いが頻発するので、育成魚の摂餌状況に合わせて、給餌量を調節する。

飼育初期は、摂餌状況を見ながら少しずつ丁寧に〔写真 19〕、摂餌が活発になる飼育後半では、摂餌

時にサワラ同士が歯を引っ掛けて傷

つするので〔写真 20〕、ある程度広範囲にバラ撒いて与えるのが良い。

壁面又は網等の近くに給餌した場合は、壁面に衝突や網目に歯を引っ掛けるなどして、顎割れ(前途)を起こしやすい。



○計数と放流

計数

1) 全数計数（海面小割生簀の場合）

イ) 中間育成魚を、網ですくえる範囲まで寄せる（写真 21）。

ロ) やわらかい生地の浅く柄の長い手網で掬い取り、速やかに計数して放流する（写真 22・23）。

2) 給餌量から尾数の推定（築堤式大規模中間育成場）

イ) 育成魚を飽食給餌させた直後に網（小割網を改良した四手網等）でサワラを採集。

ロ) 消化管の内容物重量を測定し、1尾あたりの飽食量を求める。

ハ) 残餌は潜水により回収して投じた餌の量から差し引く。

ニ) 全体の飽食給餌量を1尾あたりの飽食量で除して生残尾数を算出（誤差は±7%とされる）。

【平成17年度「さわら中間育成等に関する連絡会議」 水研センター報告より】

○注意点

すくい網で、取り上げた稚魚は速やか計数して、直ちに放流しなければ、弱らせる可能性が高いので、素早い作業が必要。



放流

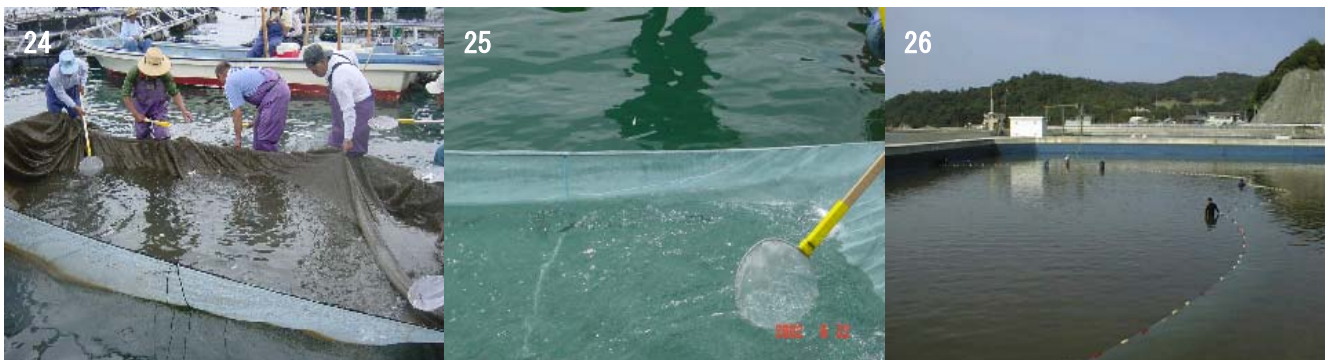
1) 海面小割全数計数後、掬い取ったものを、そのまま放流（写真 24・25）。

2) 築堤式大規模中間育成場

イ) 水位を約1.2m下げてから、餌料を水門付近でまいてサワラを集る。

ロ) 目合径80のモジ網製の高さ2m長さ90mの曳き網で水門へ誘導（写真 26）。

ハ) 池から出て行く飼育水に乗せるようにして、放流する。池の外の水温が低いと出難いが、この場合押し出すように行う。



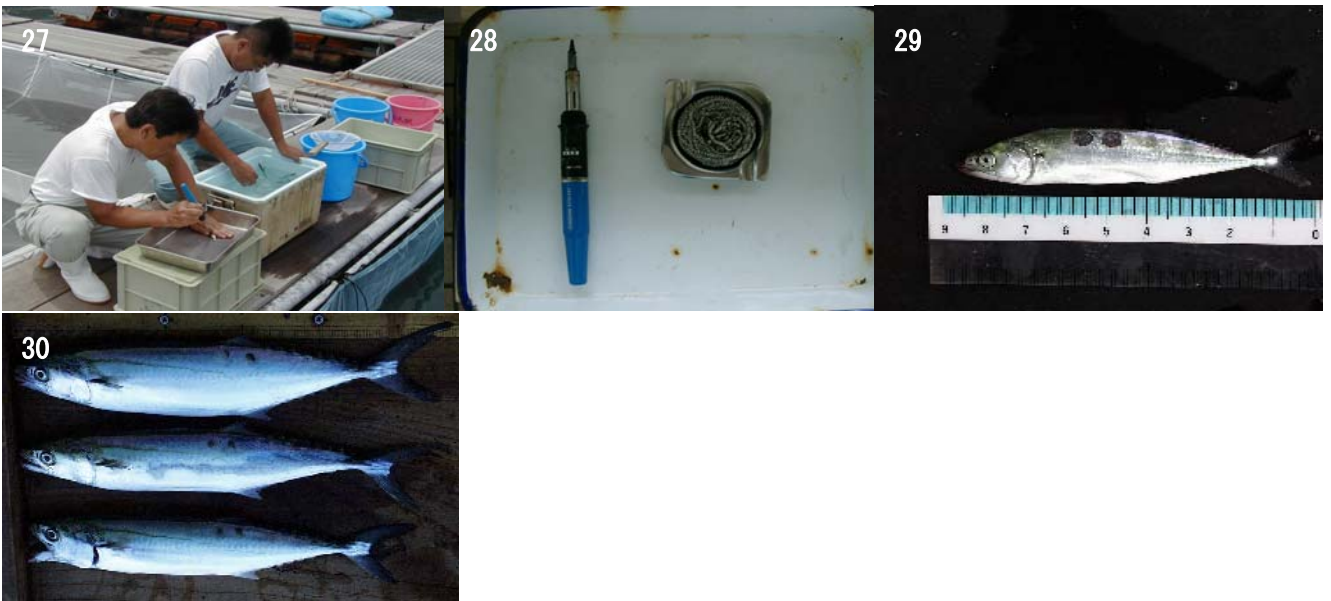
○注意点

スレに弱く、また、狭い空間に長時間おくとストレスからへい死させる可能性が高いので注意が必要。

○標識

焼印標識

- 1) 全長 80～100mm、飼育水温 22℃の中間育成魚を 11～15℃の海水で動きか緩慢になるまで、浸漬して、冷水麻酔する〈写真 27〉。
- 2) 携帯用ハンダごての先に食用油をつけて〈写真 27・28〉、魚の体表に焼印を付ける〈写真 29〉。
- 3) 5ヶ月間は標識が確認できる〈写真 30〉。



○注意点

長時間冷海水に浸漬しているとへい死するので、動きか緩慢になれば、速やかに麻酔用水槽から取り出す。

ハンダごての先に付いた標識魚の皮は、必ず取り除く。

その他の標識試験

- 1) 鰓蓋へのパンチ穴の穿孔〈写真 31〉

全長 147～179mm の中間育成魚の鰓蓋に径 3mm のパンチ穴を穿孔したが、標識部位の治癒が早く、大半の個体で、数日間で穴が塞がり、10 日目以降では、外観から痕跡を認めるのが困難となった。

- 2) 鰓蓋の一部カット〈写真 32〉

全長 196mm の中間育成魚の鰓蓋の一部カットしたが、パンチ穴の場合と同様、組織の再生が著しく速く、短期間で標識魚の識別が困難となった。

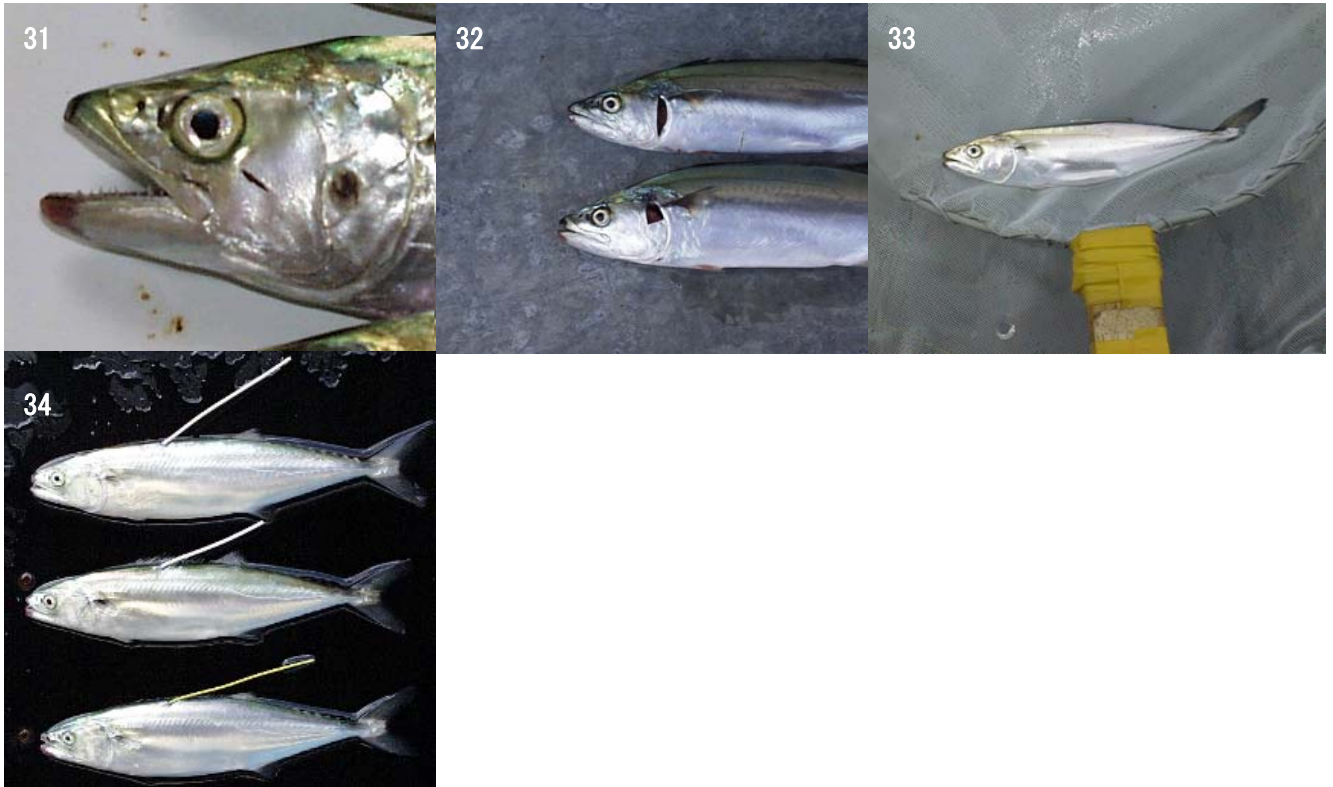
- 3) 尾鰭の一部カット〈写真 33〉

全長 196mm の中間育成魚の尾鰭の上側又は下側の一方を尾柄部付近より切除。再生後、軟条

基部に乱れが確認され、標識として利用できる可能性が示唆されたが、魚病等でへい死した
ので、有効性を明確にすることはできなかった。

4) ダート型タグ〈写真 34〉

太さの異なるダート型タグを打ち込んでみたところ、3週間後の有標識率は約 10%となった。



○魚病

これまで中間育成中に、イリドウイルス病・滑走細菌症・ビブリオ病・血管内吸虫症・トリコジ
ナ症・アミルウージニウム症が確認されている。

○注意点

血管内吸虫症〈写真 35・36〉は、屋島湾育成群でのみ発生が確認されていることから、当所での育成
は避けること。

