

一であると考えられる。

適正放流量を明らかにする上で、今後さらに年齢別年級群別の漁獲尾数のデータを蓄積して高い精度の初期資源量推定を行い、加入量変動の実態を詳細に把握する必要がある。

## V 標識方法

### 1 適正標識法の検索

表4 標識実験Aの開始時の被験魚の尾数と尾叉長

#### 1) 方法

ハマフエフキの適正な標識方法を明らかにするために、8種類の標識方法について検討した実験Aと、実験Aの追試と二重標識の影響試験として実験Bの二回の水槽実験を行った。実験は屋外の20トン円形コンクリート水槽で流水下で行った。なお、飼育条件の詳細は沖縄水試(1985)に詳しい。

実験Aは尾叉長100mm弱の人工種苗を用いて表4の設定で398日間行った。なお、両腹鰭抜去群については標識脱落魚を用いて、実験開始後33日目から加えた。実験Bは表5の設定で280日間行った。

両実験に用いた装着型の標識は図13に示したとおり7種である。

また、標識の脱落、ヘイ死数、腹鰭の再生状況等を定期的に調べた。

標識法	標識尾数	尾叉長(平均mm, 標準偏差)
30mmリボンタグ	35	97.5±7.54
15mmリボンタグ	35	97.8±8.32
25mmE型タグ	35	99.5±7.60
25mm型タグ	35	98.8±7.03
スバゲテイタグ	35	97.6±6.46
13mmH型タグ	35	98.2±5.95
左腹鰭抜去	35	99.8±6.77
両腹鰭抜去*	40	108.9±9.43
対照(無標識)	35	97.8±6.10

\*両腹鰭抜去は、実験開始後33日目に標識脱落魚に処理を施して実験に供した。

表5 標識実験Bの開始時の被験魚の尾数と尾叉長

標識法	標識尾数	尾叉長(平均mm, 標準偏差)
15mm型タグ+左腹鰭抜去	80	95.7±5.76
13mmH型タグ+左腹鰭抜去	80	95.1±6.18
左腹鰭抜去のみ	80	97.3±5.78

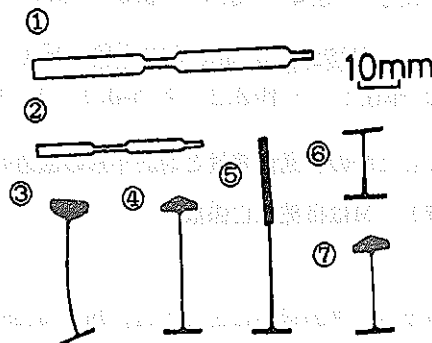


図13 実験に用いた標識

- ① 30mmリボンタグ
- ② 15mmリボンタグ
- ③ 25mmE型アンカータグ
- ④ 25mmアンカータグ(標準型)
- ⑤ スバゲテイタグ
- ⑥ 13mmH型タグ
- ⑦ 15mmアンカータグ

（左側ア）加工（粗大研削盤の粗研削盤）×（砂研削盤の粗研削盤）処理試料の経過観察

## 2) 結果と考察

### 実験A

（実験Aの結果を図14に示した。）

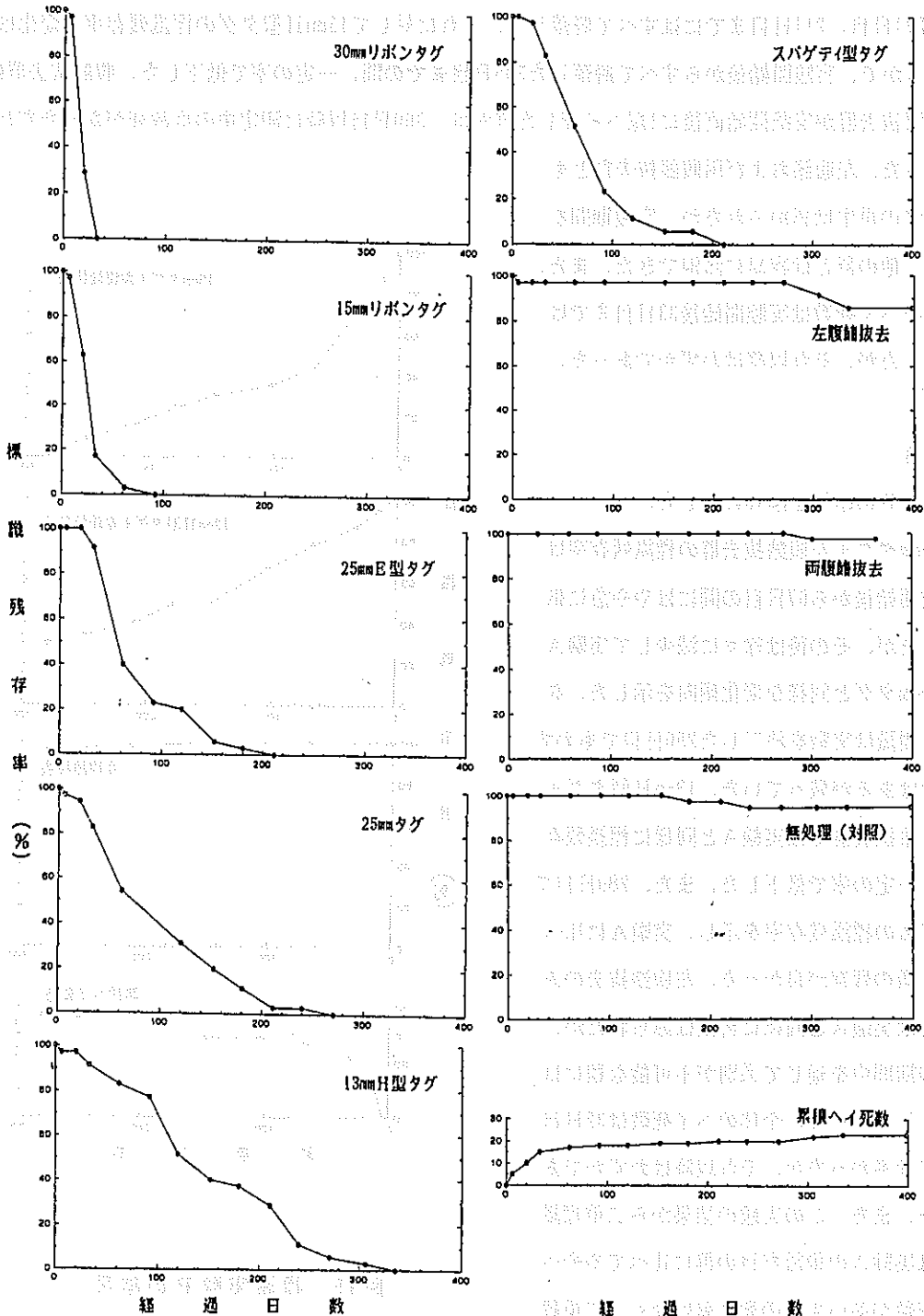


図14 標識実験Aの結果

なお、標識残存率は（ある測定時の標識個体数）／（実験開始時の標識個体数）×100 で示される。ただし、腹鰭抜去群と対象群の場合は各群の生残率を示している。

30mmリボンタグ群と15mmリボンタグ群では、実験開始後急激に標識残存率が低下して各々33日目と92日目までにはすべて脱落した。25mmタグのE型と標準型およびスパゲティ型タグの標識残存率の変化に大差はなく、33日目から92日目の間は急激に低下したが、その後は徐々に低下して各々211日目、271日目、211日目までにはすべて脱落した。これに対して13mmH型タグの標識残存率の変化はなだらかで、実験開始後からすべて脱落した335日目までの間、一定の率で低下した。腹鰭抜去群は左腹鰭抜去群が実験開始直後に1尾ヘイ死したほかは、300日目以降に測定中の事故死があっただけであった。左腹鰭および両腹鰭抜去群ともに腹鰭の再生は認められたが、実験期間を通じて他の群とは容易に識別できた。また、全体のヘイ死数は実験開始後33日目までは多かったが、それ以降はわずかであった。

### 実験B

実験Bの結果を図15に示した。

15mmタグ+左腹鰭抜去群の標識残存率は実験開始後から67日目の間にはやや急に低下したが、その後は徐々に減少して実験Aの25mmタグと同様な変化傾向を示した。なお、標識は実験を終了した280日目でもわずかではあるが残っていた。13mmH型タグ+左腹鰭抜去群では実験Aと同様に標識残存率は一定の率で低下した。また、280日目でも30%の標識残存率を示し、実験Aに比べて標識の残存が良かった。左腹鰭抜去のみの群は実験Aと同様に再生はみられたが、実験期間中を通じて識別が不可能な程には再生しなかった。全体のヘイ死数は32日目までは多かったが、それ以降はわずかであった。また、この実験の結果から二重標識群は実験Aの標識だけの群に比べてややヘイ死数が多いものの殆ど差はなく、二重標識の悪影響は認められなかった。

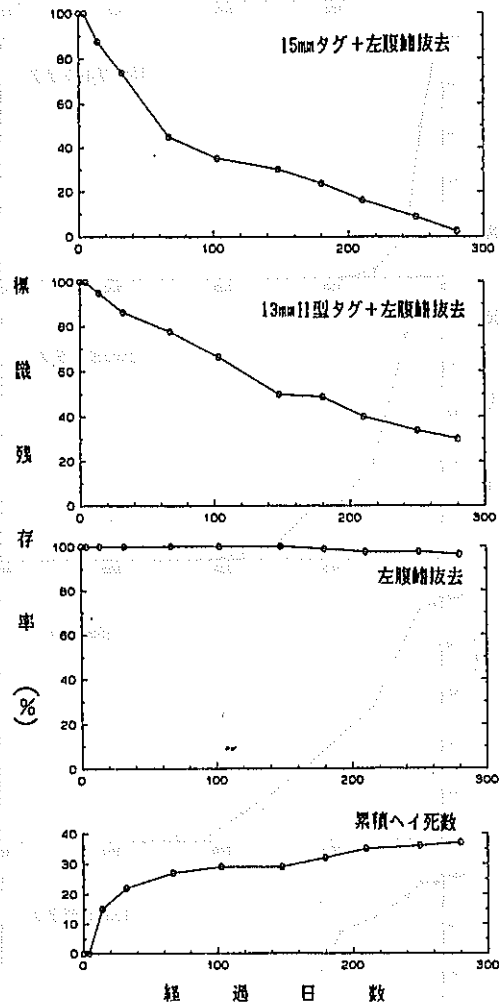


図15 標識実験Bの結果

抜去した腹鰭の再生状況

抜去した腹鰭の再生率の経時変化を図16~17に示した。

実験Aでは腹鰭再生率は実験開始後92日目まで増加して20%台になったが、それ以降は実験終了まで20~25%の間であった(図16)。

実験Bでも開始後67日目までは急激に増加したが、それ以降は20~40%台であった(図17)。この実験では腹鰭再生率は103日目に39.8%で、その後徐々に減少して実験終了時の280日目には20.4%に低下した。これは実験前半と後半の腹鰭再生の基準の違いによる差である。すなわち、実験当初はいかなるわずかな再生もきびしく”腹鰭再生”としたが、後半は”腹鰭再生”の基準が緩み、

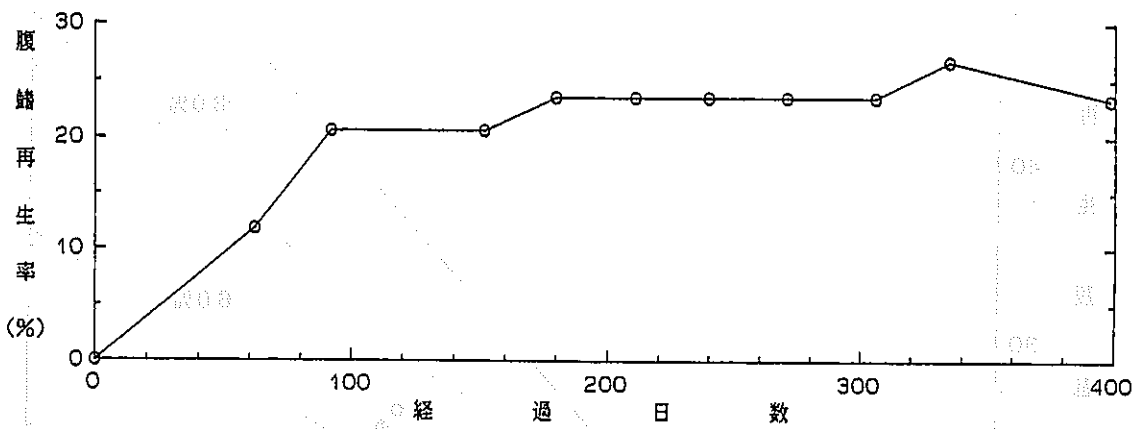


図16 実験A腹鰭抜去群の腹鰭再生の時間的変化

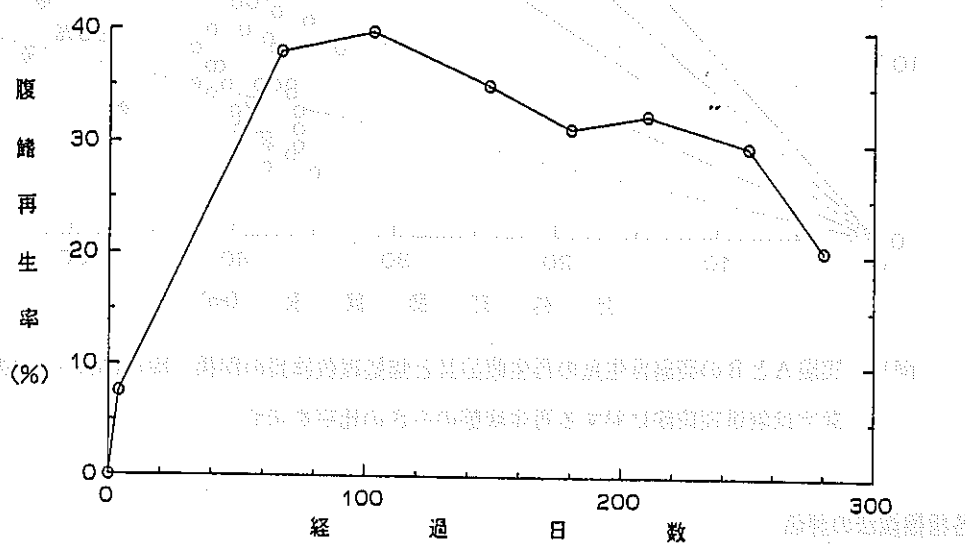


図17 実験B腹鰭抜去群の腹鰭再生の時間的変化

突起のようなものは”腹鰭再生”としなかったことによるもので、実験上の不備が原因である。

図18に腹鰭が再生した魚について、再生した腹鰭長と無処理の腹鰭長の関係を示した。再生した腹鰭の多くは無処理の腹鰭の長さの40%以下で、60%を越えるものは47例中わずかに2例であった。また、これらの腹鰭再生魚は無処理魚とは容易に識別できた。

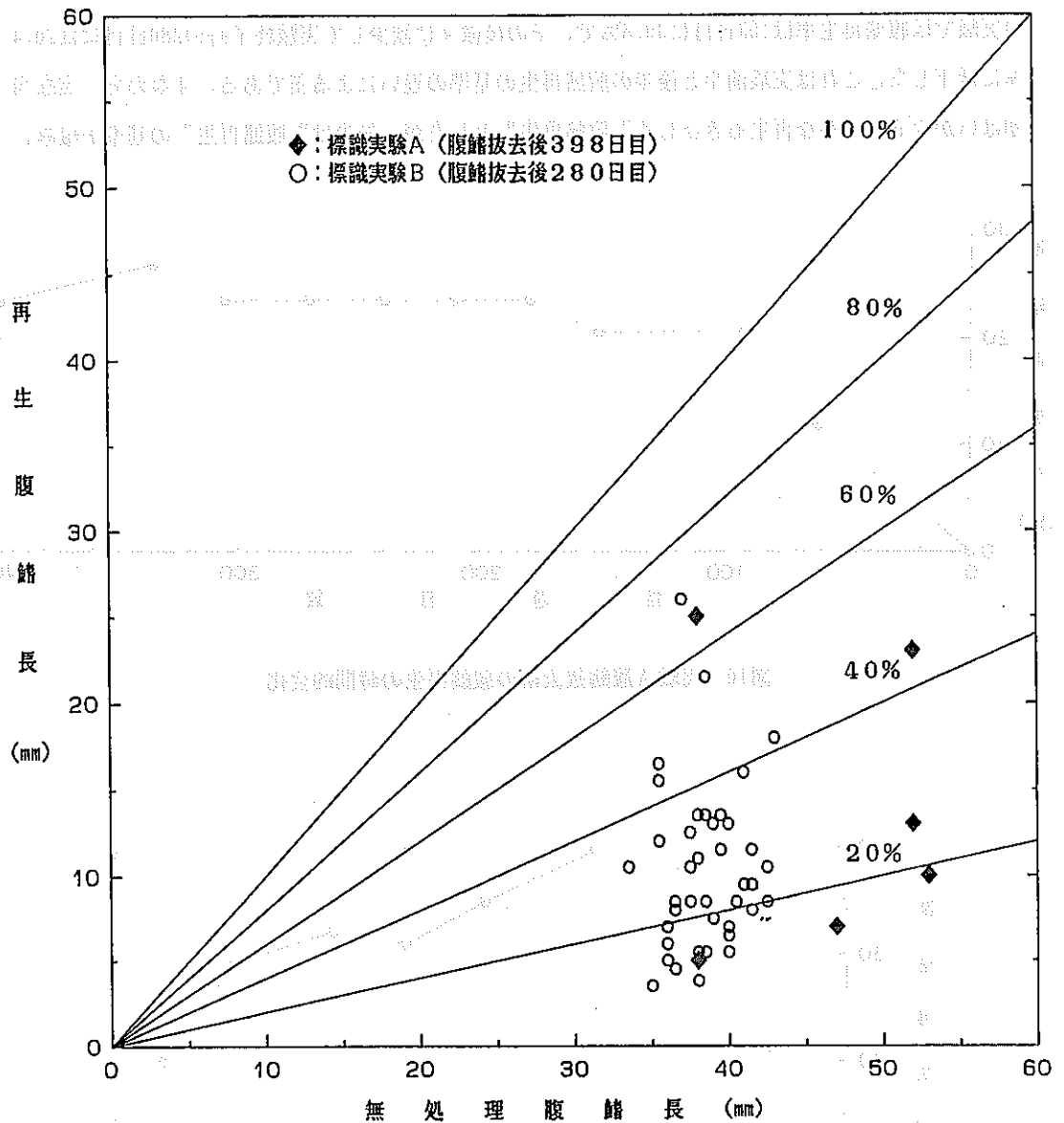


図18 実験AとBの腹鰭再生魚の再生腹鰭長と無処理腹鰭長の関係。図中の20~100の数字は無処理腹鰭に対する再生腹鰭の長さの比率を示す。

### 各種標識法の評価

実験は円形水槽で流水下で行ったため、魚相互の干渉や流水の抵抗など標識に加わる影響は天然

の状態とはかなり異なると考えられるが、本実験の範囲で各種標識法の評価を行うこととする。

まずリボンタグは15mmと30mmのいずれも実験開始後100日以内にすべて脱落し、ハマフエフキのような遊泳型魚類の標識としては適さないと考えられた。25mm E型と標準型およびスバゲテI型タグは同様の脱落傾向を示した。これらは200日を越えた頃から標識残存率が5%以下に低下しており、長期間の放流魚の識別と言う観点からは実用にはほど遠いと考えられる。また、15mmタグと13mm H型は300日を越えても残存したが、標識残存率は2.5~30%の範囲でこれも同様に実用的とは考えられない。標識の脱落し易さは標識の外観と標識残存率の変化から判断して、それ自体の水に対する抵抗の大きさに対応していると考えられる。これら7種類の体外装着型標識法は、程度の差こそあれ長期間の標識の残存は期待できそうにない。また、実際の標識放流魚の再捕例では13mm H型タグを装着した魚が、放流後2年以上を経過して再捕された例が2例あるに過ぎず、ほとんどの再捕魚が脱落痕のあるものであった。さらに水槽実験や放流後の潜水観察では標識の回転や摩擦によって、装着部位がひどく傷ついている例が観察されている。また経験的にハマフエフキはミナミクロダイなどに比べて体表が柔らかいように思われる。以上のことから体外装着型の標識は、魚に対する安全性と持続性の観点からハマフエフキには好ましくないと考えられた。

これに対して腹鰭抜去標識法は抜去した腹鰭の再生率が20%内外ではあるが、無処理鰭との区別はきわめて容易である。また、両腹鰭を抜去しても魚はヘイ死することはなく、魚に対する安全性の観点から腹鰭抜去法には問題がない。ただし、発見し易さの点からは体外装着型の標識には劣る。しかし、市場調査で得られた混獲率から放流効果を明らかにする現在の調査手法ではまったく問題はない。したがって、腹鰭抜去標識法はハマフエフキの標識手法として最良と考えられる。

## 2 腹鰭抜去標識法の作業能率

実際の標識作業時の資料を用いて腹鰭抜去作業の作業能率を調べた。

腹鰭抜去には先の曲がったラジオペンチを用いた。

腹鰭抜去を行ったハマフエフキ人工種苗は80mm台にモードを持つものであった(図19)。

表6に2つの作業例を示した。例1では抜去作

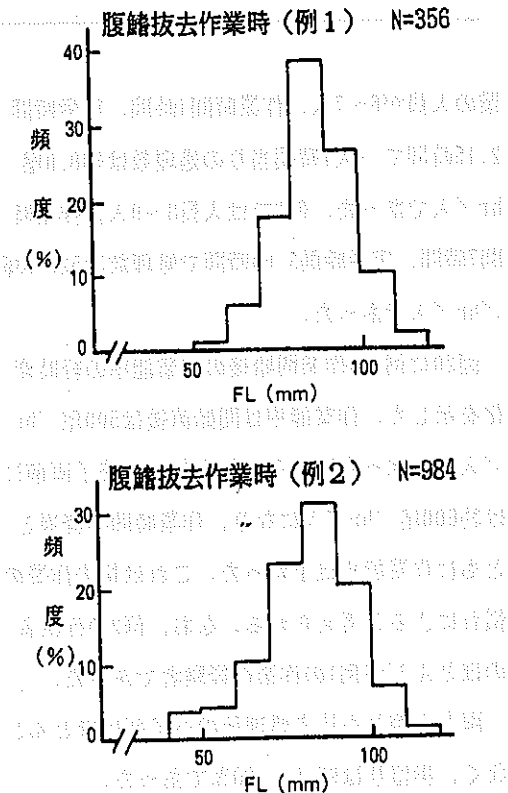


図19 左腹鰭抜去作業時のハマフエフキ人工種苗の尾叉長組成

表6 腹鳍抜去時の作業状況と能率

	作業時間 (hr)	実働時間 (hr)	作業人員 (人)	処理尾数 (尾)	作業能率 (尾/hr/人)
例 1	4	2.15	6~7	6,440	488.0
例 2	7	3.63	8~9	16,155	528.8

表7 H型アンカータグの標識作業状況と能率

	作業時間 (hr)	実働時間 (hr)	作業人員 (人)	処理尾数 (尾)	作業能率 (尾/hr/人)
例 1	5	2.53	6~7	6,503	398.8

業の人員が6~7人、作業時間4時間、実労時間2.15時間で一人1時間当りの処理数は488.0尾/hr/人であった。例2では人員8~9人、作業時間7時間、実労時間3.63時間で処理数は528.8尾/hr/人であった。

図20に例2の作業開始後の作業能率の経時変化を示した。作業能率は開始直後は500尾/hr/人を下回ったが、その後上昇して終了直前には約600尾/hr/人になり、作業時間の経過とともに作業能率は上がった。これは抜去作業の慣れによると考えられる。なお、例2の作業者のほとんどが例1の作業の経験者であった。

両方の例とも抜去処理後のヘイ死はほとんどなく、歩留りは98.6~100%であった。

表7にほぼ同じメンバーによる13mmH型タグのタグガンによる標識作業の例を示した。これでは人員6~7人、作業時間5時間、実労時間2.53時間で処理数は398.8尾/hr/人であった。

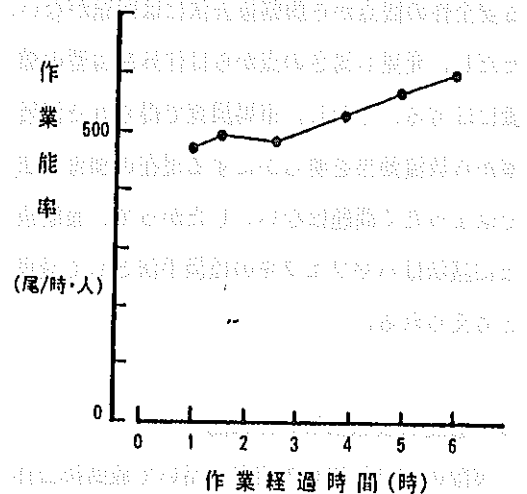


図20 左腹鳍抜去の作業能率の経時変化