

イシダイの室内水槽における自然産卵と仔魚のふ化について

平 本 義 春

イシダイは、鳥取県では沿岸全域に生息がみられ、主としてかつら網、三重網および釣によって漁獲されている。その漁獲量は不明であるが、近年、価格が高いため栽培対象種としての種苗生産技術の確立が急がれている。

イシダイの種苗生産に関する研究は、伊藤¹⁾(1978)、福所²⁾(1979)等の報告があり、水槽内における自然産卵による採卵が可能となり、数十万尾台の種苗が得られるようになった。

本研究は、栽培漁業を指向するなかで、イシダイについて種苗生産の基礎である親魚養成の可否を検討し、さらに種苗生産技術の方式を確立することを目的として行った。

そこで著者は、まず地元産のイシダイ0才魚を親魚養成することを目的に、室内の小型水槽で周年飼育(冬期の最低水温7℃台)した結果、飼育をはじめて2年8カ月後に水槽内で自然産卵を行い、産卵期間、産卵数およびふ化率等について若干の知見を得たのでその結果を報告する。

材 料 と 方 法

1 供 試 材 料

昭和51年10月13日に鳥取県浦富沖水深15mの定置網で漁獲したイシダイの0才魚10尾(全長10.4cm~13.5cm、平均全長12.3cm、平均体重34.6g)を使用した。

2 飼 育 水 槽

親魚の水槽は、0.8 Kℓ角型コンクリート水槽(1.20×0.85×0.83 m、飼育水量0.70 Kℓ)を使用した。使用海水は生海水で、注水量を0.8 Kℓ/h前後に調整した。原則として1日1回ドレイン・バルブを急激に開放して残餌、排泄物等を除去した。通気を1カ所で行い、通気量は250~500ml/minに調整した。なお、水槽の上部は、 $\frac{1}{2}$ を不透明な波板で、残りの $\frac{1}{2}$ をポリネットでおおった。

3 給 餌

餌料は、イワシ類、カレイ類、ニギス、ハタハタ、アサリおよびエビ類等で、随時安価でかつ必要量が容易に入手できるものを使用した。給餌は、低水温時(12℃以下)は1、2日に1回、それ以外は毎日1回午前中に行った。

4 親魚の測定法

親魚の測定は25 ppmのアイベットで30分間薬浴した後にオイゲノール(200 ppm)、またはキナル

ジン(50 ppm)で麻酔して行った。測定後はもとの水槽にもどした後25 ppmのアイベットで30分間薬浴した。

5 採卵方法と産卵数の計数

産出卵は、排水口からオーバー・フローする卵をゴース布地製の集卵網に受けて採集した。産卵数については、集めた卵を海水で洗い、ゴミを除いた重量を計量し、♂当り1,800卵粒として換算した。

6 産卵時刻

産卵行動を目視観察し、産卵時刻を直接確認した。ただし、産卵行動が確認できなかった場合には、採卵直後の卵の発生段階とその時点の水温から産卵時刻を推定した。

7 ふ 化

計数した卵は、1 Kℓ角型 FRP 水槽(1.0×1.6×0.6 m)に設置した円型ゴース布地製の網生簀(小:φ35×40 cm、大:φ90×40 cm)に收容した。網生簀の大、小および使用個数は、卵数の多寡によって適宜調整した。注水量は10~20 ℓ/minとして、通気を網生簀外の1カ所で行い、通気量は750~1,000 ml/minに調整した。さらに水槽の上部には黒色の塩ビ板を置いて遮光した。網生簀の底に沈んだ卵(沈下卵)は、ふ化が終了するまで1日に数回サイフォンで取り上げ、沈澱管により容積を計量し、ml当り1,200卵粒として換算した。そしてふ化率は(産卵数-沈澱数)/産卵数×100%として求めた。

8 無給餌飼育によるふ化仔魚の成長

ふ化槽内でふ化した仔魚をそのまま無給餌で継続飼育した。仔魚の計測は、ふ化した仔魚を経過時間ごとに20尾ずつ取り上げ、オイゲノールで麻酔した後、万能投影器で50倍に拡大して行った。

結 果 と 考 察

1 飼 育

親魚は水槽に收容後2日間には摂餌を始め、3日目以降は活発に摂餌を行った(水温19.7℃、図1)。飼育水温(測定時刻:午前8:30~9:00)は図1に示したように8.5℃~29.0℃の範囲であるが、測定時刻以外では測定時より1.5℃高い水温、または1.0℃低い水温を記録した。

観察結果から摂餌状況と飼育水温を対比してみると、摂餌量は水温が11℃台以下になると著しく低下するが、7℃台になってもわずかではあるが摂餌が認められた。また摂餌は水温が12℃以上であれば水温が高い程活発であった。

発育段階ごとの日間摂餌率は、満4カ月(51年10月、平均全長123 mm、平均体重34.6 g、水温18℃)で14.45%、満9カ月(52年4月、平均全長135 mm、平均体重53.2 g、水温15℃)で5.71%、満2年4

カ月（53年10月、平均全長 274 mm、平均体重 485.5 g、水温 20℃）で 4.41%、満 3 年 2 カ月（54 年 8 月、平均全長 313 mm、平均体重 821.7 g、水温 25℃）で 4.02%であった。

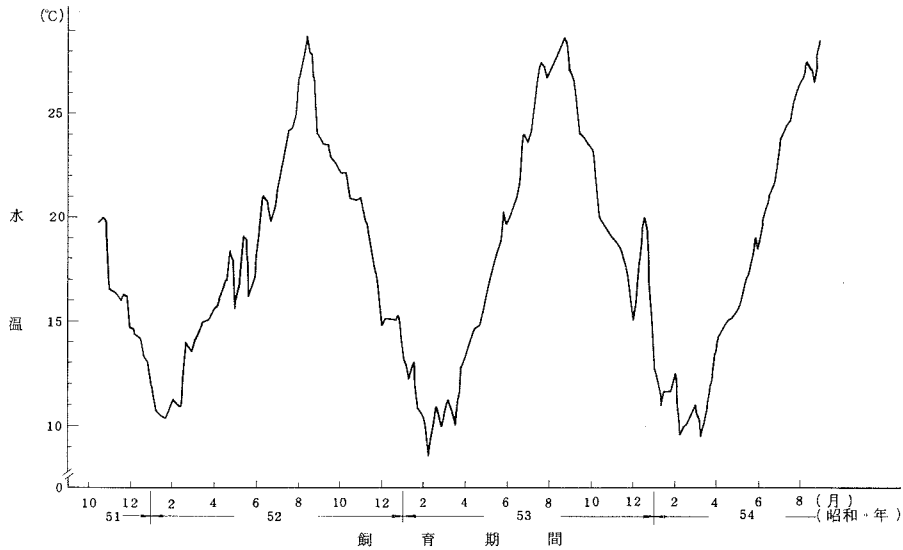


図 1 飼育水温の日変化

親魚の成長は図 2 に示したように満 1 才で平均全長 17 cm、平均体重 125 g、満 2 才で平均全長 25 cm、平均体重 350 g、満 3 才で平均全長 30 cm、平均体重 800 g となった。この成長を伊藤 (1978) の小割生簀で養成した 2 才魚 (全長 21.2 ~ 26.4 cm、体重 187 ~ 374 g) と比較するとやや大きく、同じく福所 (1979) が小割生簀で養成し、2 才魚と推定している個体 (全長 29.5 ~ 41.0 cm、体重 350 ~ 900 g) と比較すると著しく小さく、福所 (1979) の示した 2 才魚は、今回得た 3 才魚に相当する。これは使用水槽・規模および餌料等の飼育方法の差によるものか、飼育水温、日照時間等の地域差によるものか今後検討を要する。なお、本試験で得た 3 才魚の大きさは、地元漁師への聞きとりによると天然の 4 才魚に相当するものと考えられる。

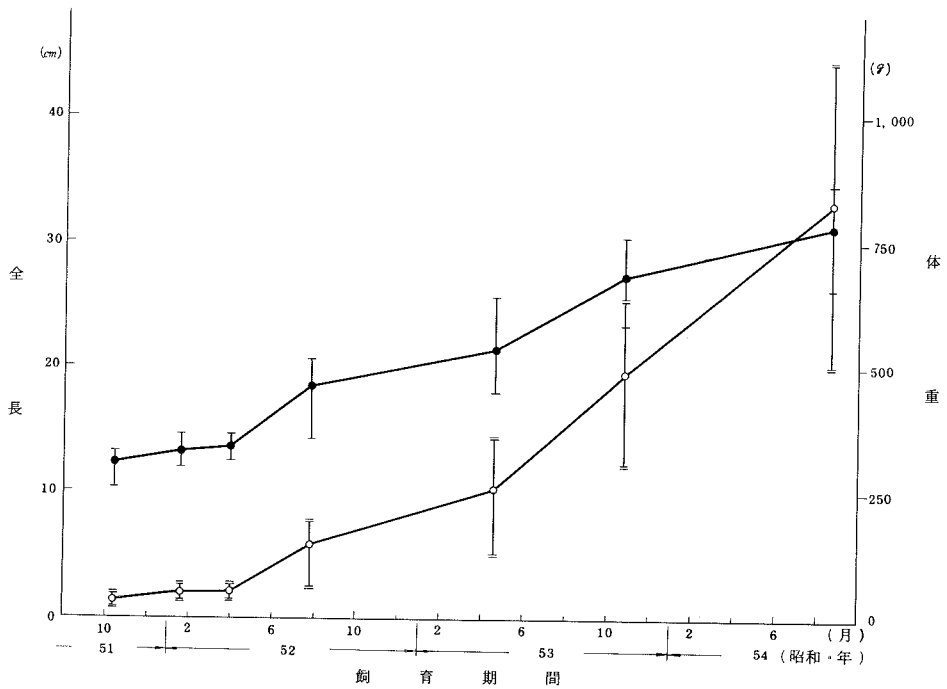


図2 飼育親魚の全長と体重

親魚の全長範囲と平均値 (●)、体重範囲と平均値 (○) を示す

親魚の生残尾数は図3に示した。親魚のへい死は水槽に収容後4カ月内の昭和51年12月4日～昭和52年2月10日の間にみられた。このへい死した親魚は、尾鱗がかいよう状になって死亡した1尾を除けば外観上の異常は認められなかった。またこの間の飼育水温は10～15℃の範囲であり、死亡原因が水温の影響とは考えにくい。

以上のように地元産のインダイは、室内の小型水槽で周年飼育することができ(冬期の最低水温7℃台)、水槽内の自然産卵が始まった昭

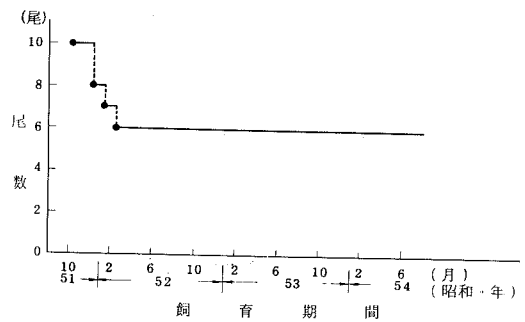


図3 親魚の生残尾数

和54年6月19日までの2年8カ月間生残した満3才の親魚は6尾(雌2尾:全長31.5cm、34.5cm、雄4尾:全長26.4cm、30.5cm、31.5cm、33.5cm)であった(図3)。なお、本試験で得た2才魚の大きさ(平均全長25cm、平均体重350g)は、伊藤(1968)¹⁾が自然産卵したと報告している2才魚の大きさに比してやや大きいのが、産卵は満2才の時期にはみられなかった。

2 産卵期間

産卵は図4に示したように昭和54年6月19日(水温22.7℃)に始まり、7月31日(水温26.3℃)まで続いた。7月31日以降10日間産卵がみられなかったので産卵が終了したものとみなした。結局最初の産卵がみられた6月19日から、最後の産卵日となった7月31日までの43日間に産卵がみられたのは19日であった。この結果雌1尾当りの産卵回数は平均9.5回となる。実際には1日に2尾の親魚が産卵したことも考えられ、真の産卵回数をもっと多くなると思われる。以上は水槽内の自然産卵の観察結果であるが、いずれにしても本種は多回産卵魚であると考えられる。

また産卵が連続してみられた最も長い期間は4日、産卵が連続してみられない期間は5日であり、この両期間の間には規則性のある関係はみられなかった(図4)。

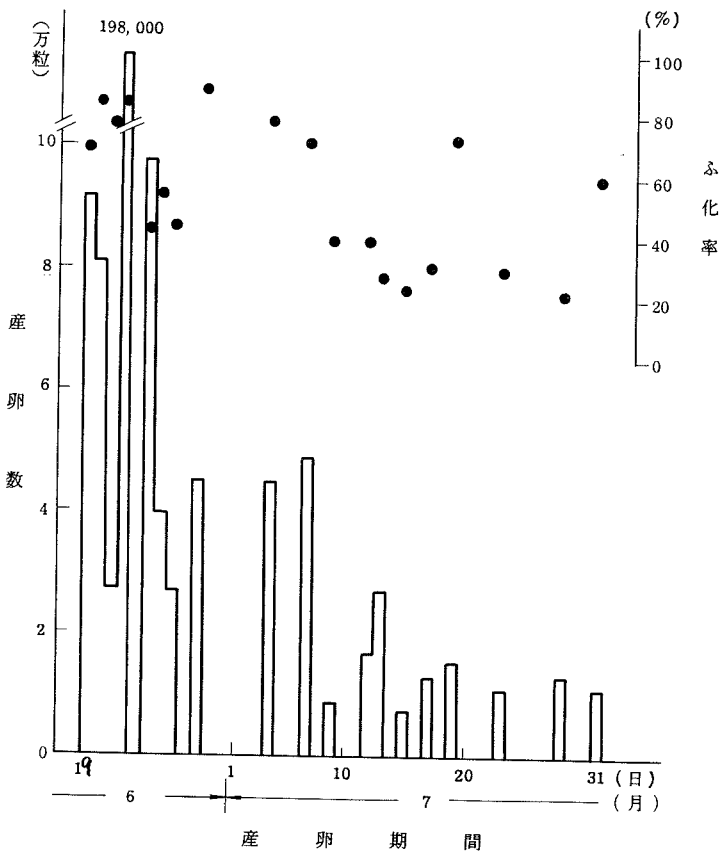


図4 昭和54年の産卵期間中の産卵数とふ化率の日変化

上記の自然産卵によって得た卵は球形、無色透明の分離浮性卵である。その卵径は0.84~0.88 mm (平均0.865 mm)で、油球(平均0.183 mm)1個を備えている。清野(1974³⁾)は、通常単一の油球をもつクロダイ卵で、複数の油球をもつ卵の割合が高い卵を異常卵の一つの目安にしているが、本試験の産出卵では、複数の油球をもつ卵はみられなかった。

産卵期間中の最低水温は6月19日の22.7℃、最高水温は7月31日の26.3℃であり、水温隔差は3.6℃であった。

3 産卵時刻

水槽内でのインダイ親魚は、水槽の角の中、下層に群をなし、時々水槽全体を巡回遊泳している。日の入時刻前後に動きが活発となり、数尾が追尾行動をくり返す。その後対になった雌雄が水面近くで体をけいれんさせながら泳ぎ廻った後に採卵できたことから、これが産卵行動と思われる。この産卵行動、採卵は午後6時30分～8時30分の間であり、産卵時刻は日の入時刻とほぼ一致した。

4 産卵数

産出卵はオーバー・フロー方式によりゴース布地製の集卵網で採集した。1日当りの最多産卵数は6月22日の198,000粒であり、最少産卵数は7月15日の7,200粒であった。この6月22日の産卵数が雌2尾(全長:31.5 cm, 34.5 cm)によって産卵されたものと仮定すると、雌1尾が99,000粒産卵したことになる。産卵数の日変化には規則性のある変化はみられないが産卵は産卵開始後の10日間に多くみられ、その後産卵は1～5日目ごとにみられ、7月31日を最後に終息した。このように産卵数は、産卵が始まった10日間に多く606,600粒がみられ、その後の33日間は215,000粒であった。したがって産卵期間中における雌2尾の総産卵数は821,600粒であり、雌親魚1尾の平均産卵数は410,800粒となる。そして親魚は産卵開始後の10日間(6月下旬)に総産卵数の73.83%を産出したことになり、今回の室内水槽における自然産卵の結果からみると、インダイの産卵盛期はこの10日間である。今回得られた雌親魚1尾当りの産卵数を熊井・中村(1972⁴⁾、福所(1979²⁾)と比較すると少ない。また同様に産卵期間も短いことから、これらの差は産卵開始時期、産卵期間およびそれらに關与する諸環境要因を勘案の上より詳細な検討が必要であろう。

5 ふ化率

ふ化仔魚は産卵がみられた時には心ず得られ、前述の自然産卵によって得た卵は、水温24～25℃では25時間、27～28℃では21時間でふ化した。ふ化仔魚の大きさは1.85～2.15 mmの範囲であり、平均全長は1.98 mmであった。ふ化率は6月22日の83.8%が最も高く、7月28日の21.4%が最も低かった(図4)。ふ化仔魚は産卵盛期の6月下旬に428,700尾を得、ふ化率は70.7%であった。その後は115,000尾のふ化仔魚を得るにとどまり、ふ化率は53.5%であった。この結果産卵期間を通算したふ化率は66.2%であり、543,700尾のふ化仔魚を得ることができた。このようにふ化率は産卵開始後の10日間が高く、その後は低かった。またふ化率は他の魚種と同様に、1日当りの産卵数が多い時にふ化率も高い傾向を示した。

6 無給餌飼育によるふ化仔魚の成長

ふ化仔魚の成長は水温により異なるので2例を図5に示した。1例(水温24.2～24.8℃)時のふ化仔魚の平均全長は1.91 mmで、ふ化後3時間までの成長は緩慢であったが、その後の12時間に急速な成長がみられ、全長はふ化直後の1.46倍の2.79 mmに達した。卵黄はふ化後2.5日で吸収され(平均全長2.97 mm)、

この頃から全長がやや小さくなり、ふ化仔魚は4.5日で全滅した(図5)。他の1例(水温27.0~28.2℃)時のふ化仔魚の平均全長は2.05mmで、ふ化後3時間でも成長がみられ、ふ化15時間後の仔魚の全長は、ふ化直後の1.43倍の2.93mmに達した。卵黄はふ化後2日で吸収され(平均全長3.04mm)、この頃より全長がやや小さくなり、ふ化仔魚は3.5日で全滅した。

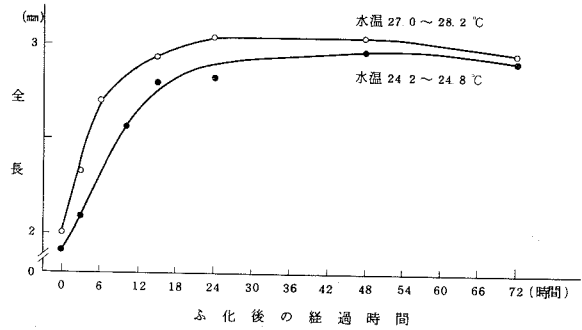


図5 ふ化後の仔魚の成長(無給餌)

要 約

インダイを用いて種苗生産の基礎である親魚養成の可否を検討し、さらに種苗生産技術の方式を確立することを目的として地元で漁獲された0才魚を昭和51年10月13日から室内の小型水槽(120×0.85×0.83m、飼育水量0.70Kℓ)で飼育した。この結果インダイを室内の小型水槽で約3カ年にわたって飼育することができ、さらにこの養成した3才魚より昭和54年6月19日~7月31日まで水槽内での自然産卵がみられ、産卵期間、産卵数およびふ化率等について若干の知見を得た。

- 1) インダイの摂餌は水温が12℃以上であれば水温が高い程活発であり、11℃台以下では不活発となるが、冬の7℃台でも摂餌は認められた。
- 2) 成長は満1年で平均全長17cm、平均体重125g、満2年で同じく25cm、350g、満3年で同じく30cm、800gであった。
- 3) 水槽内の自然産卵に供した親魚は満3才魚であり、雌2尾(全長31.5、33.5cm)、雄4尾(全長26.4、30.5、31.5、33.5cm)の計6尾であった。
- 4) 産卵期は昭和54年6月19日(水温22.7℃)~7月31日(水温26.3℃)の43日間であり、この間に産卵がみられたのは19日であった。雌親魚1尾当りの産卵回数は平均9.5回であった。
- 5) 産卵時刻は午後6時30分~8時30分の間であり、日の入時刻前後であった。
- 6) 雌親魚2尾による総産卵数は821,600粒であり、雌1尾当たり平均410,800粒の産卵がみられた。産卵盛期は6月下旬であり、この間に606,600粒の産卵がみられ、これは総産卵数の73.83%を占めた。また2尾による1日の最多産卵数は198,000粒であった。
- 7) ふ化率は産卵開始後の10日間が高く70.7%であり、その後は53.5%であった。産卵期間を通算したふ化率は66.2%および得られたふ化仔魚数は543,700尾であった。
- 8) 自然産卵によって得た卵は球形、無色透明の分離浮性卵であった。その卵径は0.84~0.88mm(平均0.865mm)で、油球(平均0.183mm)1個を備えていた。ふ化仔魚の大きさは1.85~2.15mm(平均全長1.98mm)であった。

- 9) ふ化した仔魚を無給餌で飼育した。ふ化直後 1.91~2.05mmの仔魚は時間の経過とともに成長し、2~2.5日で卵黄を吸収して全長 2.97~3.04 mmとなり、その後全長はやや小さくなり、ふ化後 3.5日~4.5日で全滅した。

文 献

- 1) 伊藤捷久：栽培技研、7 (1)、5 - 12 (1978)。
- 2) 福所邦彦：長崎水試論文集、第6集、1 - 173 (1979)。
- 3) 清野通康：魚類の成熟と産卵、恒星社厚生閣、東京、1974、pp. 113 - 119。
- 4) 熊井英水・中村元二：昭和47年度日本産学会秋季大会講演要旨集、307 (1972)。