

タマカイの種苗生産技術開発試験

狩俣洋文・仲盛 淳・仲本光男・呉屋秀夫・福德 学^{*1}

1. 目的

本県で養殖されている魚類の中で、成長が速く市場価値の高いヤイトハタの生産量・生産額は共に増加傾向にある。ハタ類は、全般に高級魚として取り扱われ、本土からの需要も高く、今後も安定した魚価が期待できる。そこで、ヤイトハタ同様に成長の速い、タマカイの種苗生産技術を確立し、対象魚種の複数化、地元産の高価格魚種の養殖の推進、および養殖漁家の経営向上を図る。

本年度は、タマカイの親魚養成を目標とし、性ホルモン処理による催熟試験を行った。

2. 材料及び方法

(1) 親魚の確保と輸送

沖縄県栽培漁業センターで育成した台湾産タマカイ26尾（平均全長:537mm, 平均体重:1019g）を、2004年3月18日に、1k1活魚タンク2槽を用いて貨物船で輸送した。輸送中はエルバージュを適量入れ、毎分2Lの酸素通気を行った。翌日、到着後に速やかに屋内60k1水槽に収容した。

(2) 飼育

・陸上飼育群

2001年から継続飼育しているタマカイ親魚8尾（平均全長1109±88.6mm, 平均体重30.9±7.3kg）^{1,2)}を、引き続き親魚候補として養成した。飼育は200k1角形水槽（9×9×2.5m）で行い、換水率はおおよそ1回転/日であった。

餌は冷凍ムロアジで、栄養添加剤（ヘルシーミックスⅡ：ビタミンクスE：乾燥端末を20：1：1に混合した物）を給餌量の約3%添加した物を与えた。夏場、高水温時期の免疫力強化と寄生虫予防のため、添加剤に健康バナナ（日本農

産工業株式会社、バナナポリフェノール配合）を適宜追加した。給餌量は、残餌量を観察しながら飽食量与えた。給餌回数は、魚の状態や天候、水温に合わせながら週2-3回とした。

2004年5月および2005年1月に全個体の全長、体長、体重を測定した。

・生簀飼育群

2004年3月に受け入れたタマカイ26尾に対し、個体識別するために、ピットタグを3月30日に全個体に挿入した。約1か月間、陸上で馴致した後、4月27日から川平湾奥に設置した生簀へ沖出しした。これ以前に、生簀で飼育していたタマカイ19尾¹⁾と同じ網（5×5×5m）に収容した。しかし、収容密度が高く、噛み合いが観察されたので、5月11日に大群19尾、小群26尾に選別した。

餌は冷凍ムロアジのぶつ切りで、魚のサイズに合わせて餌の大きさを調整した。栄養添加剤は陸上飼育と同様である。飼育魚の状態を見て随時、免疫賦活剤（ペプチドグリカン配合）を投与した。給餌は週2-3回で、飽食量与えた。

成長を調べるため、2004年4月、9月、2005年1月に全個体の全長、体長、体重を測定した。

(3) 陸上飼育群の催熟試験

・成熟度調査

試験に先立ち、性別や成熟度を調べるため、2004年5月にカニキュレーションを行った。

・アロマターゼインヒビター(AI)による雄性化

マハタやクエなどで、17 α -メチルテストステロン(MT)投与により雄化させることが可能とされているが、精液の量が少なく、全個体が排精しない問題が指摘されている³⁻⁷⁾。ただし、台湾からの聞き取り情報では、タマカイは体重16kg

*1 非常勤職員

以上で雌性成熟し、体重50-70kg以上の個体に対し、産卵期約2か月前に、MT(10-15mg/kg)のコレステロールペレットで投与することにより、機能的雄への性転換が可能とされている。

一方、カンモンハタの雌に対し、AIを用いて女性ホルモンの合成を阻害すると、完全かつ機能的な精巣を持つ雄へと性転換を誘導することが確認されている⁸⁻¹⁰⁾。本支場で飼育しているタマカイは、2004年5月で最大個体が37.3kgであり、台湾でMTコレステロールペレットを用いて雄化させた事例に比べて小型であった。しかし、雌としての成熟は進んでいると考え、AIを用いるのが妥当であると判断した。

AI処理は、2004年6月26日(1回目)と2005年2月21日(2回目)に行った(表1)。AIをココバターに溶いたものを腹腔内注射した。1回目は、陸上飼育群の最大個体に対してAI15mg/個体を打注した。

2回目は、最大個体と2番目に大きな個体に対して、AI1mg/kgを打注した。

・生殖腺刺激ホルモン放出ホルモンアナログ(GnRH_a)コレステロールペレットによる成熟促進

2004年6月まで、陸上飼育群は雌の成熟サイズに達しているが、産卵行動は観察されなかった。また、これらは平均体重が27.9kgに達し大型であるため、取り扱いが困難である。そこで、長期間徐放的にGnRH_aを放出する、GnRH_aコレステロールペレットによる成熟促進を行った。GnRH_aは、des-Gly¹⁰[D-Ala⁶]-LHRH ethylamide(Sigma)を使用した。コレステロールペレットはLee et al¹¹⁾に準じて作成し、使用まで冷凍保存した。これを、2004年6月26日に、陸上飼育群3尾の背筋部に骨髄生検針を用いて挿入した(表1)。投与量は50-100 μg/kgとした。

表1. タマカイ陸上飼育群へのAIおよびGnRH_aコレステロールペレット処理処理量について、AIをA, GnRH_aをGと記する。個体No. 1, 6, 8は未処理である。

個体No.	2004年6月26日			2005年2月21日		
	TL(mm)	WT(kg)	処理量	TL(mm)	WT(kg)	処理量
2	1102	25.74	G 2500 μg			-
3	1036	21.88	G 1000 μg			-
4	916	18.55	G 1800 μg			-
5	1157	37.29	A 15mg	1226	43.02	A 43mg
7	1192	36.17	-	1221	39.92	A 40mg

3. 結果及び考察

(1) 親魚の確保と輸送

輸送には約17時間要した。輸送に伴う斃死はなかった。3月30日の測定日に、尾柄部奇形個体1尾を除外した。

(2) 飼育

・陸上飼育群

飼育中の水温は、17.0-30.0℃で推移した(図1)。給餌量は夏季に減少し、秋期から冬季にかけて上昇し、春期にピークになった(図1)。ヤイトハタは、産卵日の2-3日前から摂餌量が顕著に

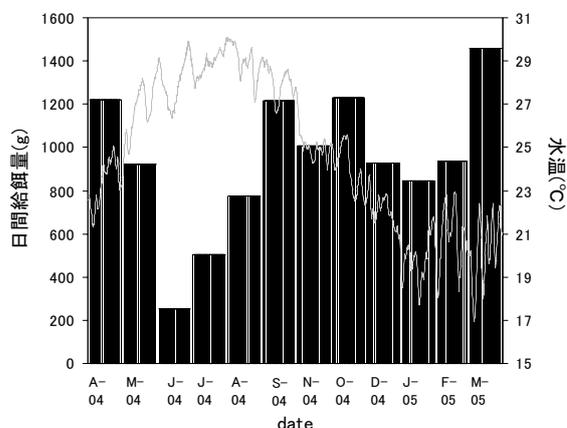


図1. 陸上親魚水槽水温と日間給餌量。折れ線グラフは水温、棒グラフは給餌量/池/日の平均値を示す。

減少するが、タマカイも同様に産卵期に摂餌量が減少する可能性がある。この事は、催熟処理を施していない生簀飼育群の給餌量が、夏季にピークを有したことから推察できる。体重は、2004年3月から2005年1月まで、0.47-6.56kg増加し、体重増加率は平均2.2-19.6%であった(図2)。

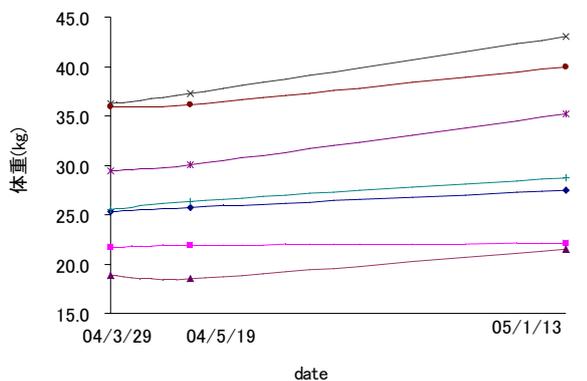


図2 陸上飼育群の成長

・生簀飼育群

生簀の水深1mの水温は、平均25.0℃(15.8-33.0℃)で推移した。給餌量は、大群、小群とも夏季にピークになったが、冬季もほぼ安定した摂餌が見られた(図3)。これは、成長に伴って摂餌量が増加した事によると考えられた。2004年4月から2005年1月までの9ヶ月間で、大群は平均8,450g増加し、小群は平均6,276g増加した。体重増加率は、大群が平均166%、小群が平均187%であった(図4)。

飼育中、大群が2尾、小群が3尾それぞれ斃死した。噛み合いや、台風の影響による網ずれで

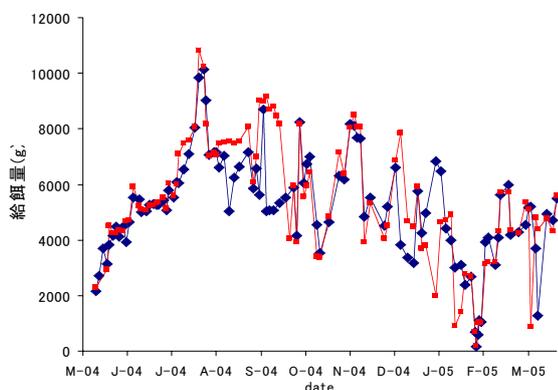


図3 生簀飼育群の給餌量推移

◆は大群、■は小群の一回給餌量/生簀を示す。

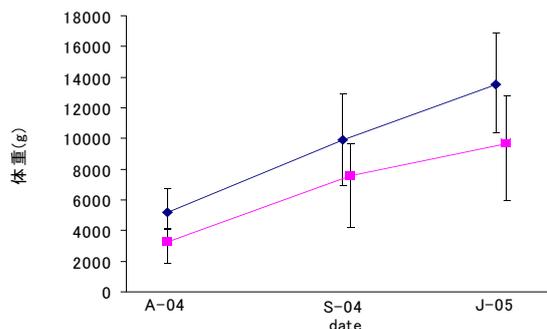


図4 生簀飼育群の成長

◆は大群、■は小群の成長を示し、バーは最大、最小値を示す。

傷ついた事が原因と見られる。また、網替え時にカリグス類の寄生を確認したが、寄生数は多くなかったので経過を観察することとした。口部や鰭にスレが見られた場合は、OTCを経口投与した。2004年8月11日に台風13号の影響で、大群を収容していたイクス網の係留ロープが一部切れて6尾が逃亡したが、その後釣りによって5尾を回収できた。

(3) 陸上飼育群の催熟試験

・成熟度調査

カニューレは、生殖輸管を傷つけないように最小限の挿入にとどめたため、生殖腺組織は採取できなかった。雌としての成熟は、ある程度進んでいるものとして実験を進めた。

・アロマターゼインヒビター(AI)による雄性化

2004年6月にAIを打注した個体は、その後、追尾などの繁殖行動や体色変化は示さなかった。そこで、AIの打注時期と打注量を見直し、産卵期前の2005年2月に再度AI(1mg/kg)を腹腔内に打注し、次年度以降に向け経過観察を継続した。

・GnRHaコレステロールペレットによる成熟促進

GnRHaコレステロールペレットを挿入した個体および未処理個体ともに産卵はなく、腹部の張り出しや繁殖行動なども観察されなかった。

4. 今後の課題

・雄親魚の確保。今年度はAI処理による雄性化を試みたが、MTの投与も検討する。

・雌性最終成熟の誘導。タマカイの成熟度を把握し、GnRHaの投与時期、方法、量などを再検討

する必要がある。GnRHaおよびHCGを用いた成熟促進を試みる。

文 献

- 1) 仲盛淳：平成15年度沖縄水試事業報告書，印刷中(2005)
- 2) 多和田真周：タマカイの親魚養成．平成14年度沖縄水試事業報告書，169(2004)．
- 3) 土橋靖史・栗山 功・黒宮香美：クエ，マハタ種苗量産技術確立事業（種苗生産技術開発）．平成11年度三重県科学技術振興センター水産研究部事業報告書，162-171．
- 4) 土橋靖史・田中秀樹・黒宮香美・柏木正章・吉岡 基：マハタ雄性化のためのホルモン投与法の検討．水産増殖，51，189-196(2003)
- 5) 塚島康生・北島 力：メチルテストステロン経口投与によるマハタの雄性化の促進．長崎県水産試験場研究報告第9号，55-57(1983)．
- 6) 寺島康生・吉田範秋：メチルテストステロン経口投与によるクエの雄性化促進．長崎県水産試験場研究報告第10号，101-102(1984)
- 7) 川上秀昌・武智昭彦・高木修作：種苗生産技術開発試験Ⅴマハタ親魚養成．平成2年度愛媛県水産試験場事業報告，112-113(1994)．
- 8) R. K. Bhandari, M. Higa, S. Nakamura, and M. Nakamura: Aromatase Inhibitor Induces Complete Sex Change in the Protogynous Honeycomb Grouper (*Epinephelus marra*). *Mol Reprod Dev.* 28, 303-307 (2004)．
- 9) R. K. Bhandari, H. Komuro, M. Higa, and M. Nakamura: Sex Inversion of Sexually Immature Honeycomb Grouper (*Epinephelus marra*) by Aromatase Inhibitor. *Zool Sci.* 21, 305-310 (2004)．
- 10) R. K. Bhandari, M. Higa, H. Komuro, S. Nakamura, and M. Nakamura: Treatment with an aromatase inhibitor induces complete sex change in the protogynous honeycomb grouper (*Epinephelus marra*). *Fish Physiol Biochem.* 28, 141-142 (2003)．
- 11) C. -S. Lee, C. S. Tamaru and C. D. Kelley: Tech

nique for making chronic-release LHRH-a and 17 α -Methyltestosterone pellet for intramuscular implantation in fishes. *Aquaculture* 59, 161-168 (1986)．