

# タマカイの親魚養成と小型魚の育成 (ハタ類の新規養殖適種選定試験)

狩俣洋文\*, 木村基文, 仲本光男

## Broodstock Managements and Juvenile Rearing of Giant Grouper *Epinephelus lanceolatus*

Hirofumi KARIMATA\*, Motofumi KIMURA and Mitsuo NAKAMOTO

タマカイ 70 個体を陸上親魚群, イケス親魚群, および小型群に分けて飼育した。陸上親魚群に生殖腺刺激ホルモン放出ホルモンを処理した結果, 採卵に成功したが全て未受精卵だった。イケス親魚群で自然性転換して放精する個体を確認し, さらに生殖孔の状態から成熟雌と判断された個体が確認されたことから, 8 から 9 月にかけて潜水観察を行った。観察期間中に産卵行動は見られなかった。次世代の親魚候補として育成したタマカイは, 非常に成長が良く, 平均体重 1.6kg から 4.8kg に増加した。

沖縄県内で行われている魚類養殖のうち, ヤイトハタは魚価が高値で安定し, 成長も良く (大嶋ほか, 2001; 中村ほか, 2000), 県外からの需要も期待できる。しかし, 疾病による被害が大きく, 現在, 対策となる研究が進められている (中村ほか, 2007; 狩俣ほか, 2007a)。また, 養殖対象種を多様化させ漁業経営の安定を図る目的から, 新たな養殖魚 (ハタ類) の要望も強い。そこで, ヤイトハタ同等の成長が見込める大型ハタ類タマカイ (金城ほか, 2003) の採卵を目的に親魚養成を行った。また, 次世代の親魚候補としてタマカイ小型魚(平均体重1.6kg)の育成も行った。

Yuan et al (1997)では, タマカイの産卵促進にはGnRHa およびHCGの同時投与が有効であるとしている。また, 台湾からの聞き取り情報では, GnRHaおよびHCGのどちらか一方でも産卵を誘発せず, 同時投与することで産卵させることができるとされた。そこで, GnRHaのみカカオバターに含めて処理し, 比較的緩やかに成熟を促進させ, その後GnRHaに加えHCGを併用することで産卵行動まで誘発できないか検証した。

### 材料及び方法

タマカイの飼育は前年同様に陸上親魚群, イケス親魚群, および小型群に分けて行った (狩俣・木村, 2008)。餌は, 陸上親魚群および小型群には, 冷凍魚類 (スマ, ヒラソウダ, ヤマトミズン, グルクマなど) を与えた。イケス親魚群は冷凍魚類と冷凍イカ類 (ソデイカ, スルメイカ) をおおよそ同量ずつ与えた。3群とも, 餌の表面には栄養添加剤 (ヘルシーミックスII: ビタミンE: 乾燥胆末を20:1:1に混合したもの) を十分に付着させた。給餌頻度は1

~3回/週として飽食量給餌した。

なお, 飼育期間中の月平均水温は陸上200kL角形水槽で20.7~29.5°Cで推移し, 海面イケス (水深5m) の月平均最低水温は19.9°Cであった (図1)。海面イケスでは4~7月にかけて水温データロガーの設置ができず, 水温を測定できなかった。

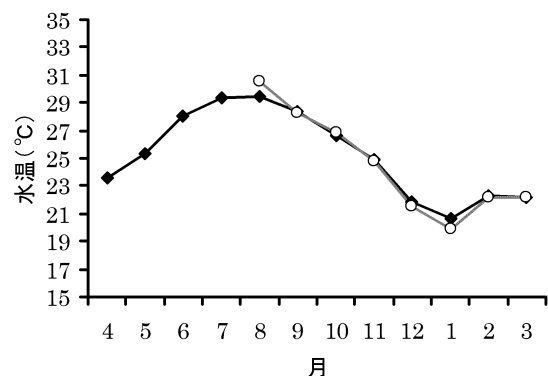


図1. 2008-2009年 飼育水温(平均)

◆は陸上200kL角形水槽, ○は海面イケス(水深5m)を示す。

**陸上親魚群** タマカイ 11 個体 (体重36kg程度) を陸上 200kL角形水槽 (9×9×2.5m) で飼育した。換水率は 0.7-0.9回/日程度とした。2008年6月19日と7月25日に産卵促進のために7個体 (平均体重37.9kg) に対して, 生殖腺刺激ホルモン放出ホルモンアナログ (GnRHa) 40 μg/kgを腹腔内注射した。6月の処理は比較的緩やかに成熟を促進させる目的でカカオバターを溶媒として用い, 7月は生理食塩水に含めて処理した。採卵は, 自然産卵された

\* Email: karimahr@pref.okinwa.lg.jp, 石垣支所, 現所属: 沖縄県水産課

浮上卵を、飼育水のオーバーフローを利用して行った。採集した卵は、受精の有無を確認、総重量計量、および万能投影機（倍率50）を用いた卵形測定（N=50）を行った。

2008年5月14日と10月6日に全長と体重測定を行った。個体識別用タグはBIO MARK社製のPITタグを使用した。また、麻酔には150ppmの2-フェノキシエタノールを使用した。

**イクス親魚群** タマカイ26個体（体重44kg程度）を、川平湾内に設置した海面イクス3基に分けて養成した。収容個体数は湾口側、中央、および湾奥側にそれぞれ8個体、8個体および10個体とした。イクス網は5×5×5m（目合い50mm）を用いた。2008年5～6月と11月に全長と体重測定を行った。

2008年8月11日の網替え時に、湾口側のイクスにおいて、腹部圧迫により容易に放精する個体を確認した。放精された精子は2mlマイクロチューブで採取し、研究室に持ち帰り光学顕微鏡で観察した。また、同じイクス網で飼育した2個体の生殖孔は、やや肥大し赤くなっており、腹部はふくよかで柔らかく雌と推察された（6月13日測定時①TL:1,343mm, BW:63.1kg ②TL:1,242mm, BW:45.2kg）。これらの形態的特徴はヤイトハタの経産卵個体に見られる兆候に似ており、イクスで自然産卵が行われた可能性が示唆された。そこで、9月末日まで台風による時化の日を除いて潜水観察を行った。ヤイトハタでは産卵期に雌親魚の腹部の張り出しが観察されるほか、雄親魚の婚姻色、追尾等の繁殖行動は夕刻頃に観察される事が多い。そこで、観察は1回/日で夕刻頃に素潜りでイクスの外から行い、外部形態および繁殖行動の有無を確認した。

**小型群** 2006年生まれの台湾産タマカイ33個体（体重3.5kg程度）を海面イクスで継続飼育した。イクス網は5×5×5m（目合い30mm）で、2ヵ月程度を目安に網替えを行った。2008年4月、10月および12月に全長、体重測定を行った。その際、成長の遅い2個体はインガキダイを飼育している別イクスに移動させた。

## 結果及び考察

**陸上親魚群** 2008年6月19日にGnRHαをカカオバターに含め投与した結果、投与から3日後に産卵があり、1,139gの浮上卵を確保した。得られた卵は全て未受精卵で、平均卵径は0.89mmであった。7月25日のホルモン投与後2日後である27日に産卵が確認された。しかし全て未受精卵で平均卵径は0.81mmであった。台風の急接近により総卵量は計量できなかった。これらにより、GnRHαのみを用いたタマカイの産卵促進は可能であることが示唆されたが、産卵行動の誘発は課題として残された。Yuan et al (1997)や台湾からの聞き取り情報は、ホルモン投与後に自然産卵によって受精卵を得ているが、今後は自然産卵にこだわらず人工授精により受精卵の確保を目指したい。

5月の体長測定の翌日に1個体が斃死した。全長1,231mm、体重46.3kgの7歳魚で、ホルモン未処理個体だったが精巢

を有していた。

2008年10月6日の測定記録を表1に示す。成長の停滞は一昨年以降継続してみられ（狩俣・木村, 2008; 狩俣ほか, 2007a), 体重に関しては減少に転じた（図2,3）。例年同様（狩俣ほか, 2007b), 夏季の摂餌量の低下が原因と考えられた（図3）。ホルモン投与によるハンドリングストレスや、水温上昇に伴う飼育環境の悪化などが考えられ、餌料の改善や換水率の向上などを改良する必要があるだろう。一方、冬季の摂餌は良好であるため、体重もその後回復したと思われる。

表1. 陸上親魚群の測定記録(2008.10.6)

タグID	全長 (mm)	体長 (mm)	体重 (kg)
501F470402	1105	911	25.2
501F476478	1005	873	25.6
501F4C2C63	1239	1017	38.5
452B7B326E	1276	1053	41.2
452B6A7178	1103	925	32.4
44654A2A21	1251	1037	45.7
4465514C3D	1195	1005	41.0
452C155025	1202	998	41.5
452C211605	1186	978	42.7
452C1B2D62	1170	964	35.6

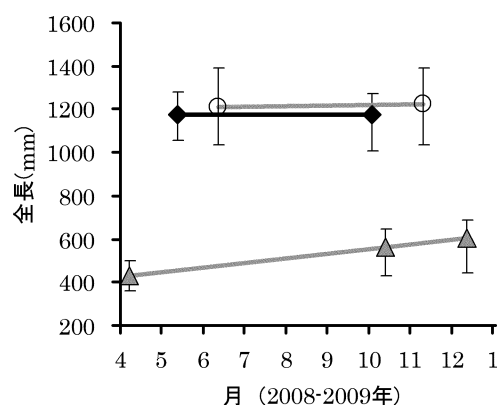


図2. タマカイの全長変化

◆は陸上群, ○はイクス群, および▲は小型群の平均全長を示す。バーは最大最小を示す。

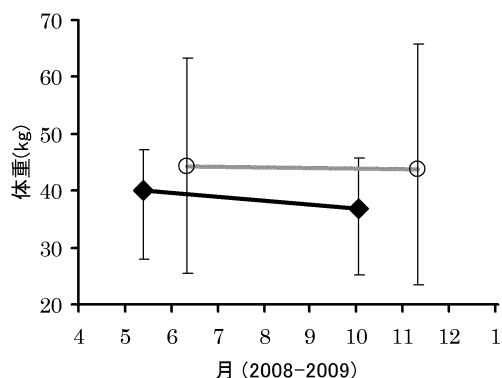


図3. タマカイの体重変化

◆は陸上群, ○はイクス群の平均全長を示す。バーは最大最小を示す。

イクス親魚群 2008年の測定記録を表2に示す。8月11日に腹部圧迫により放精を確認した個体は、全長1228mm、体重43.0kgの7歳魚で、光学顕微鏡で精子の繊毛運動を確認した。この個体もホルモン未処理であり、陸上親魚群で確認した個体と合わせ、自然性転換の個体サイズの指標になるとと思われる。

繁殖確認の潜水観察の期間中に、追尾や体色変化などの繁殖行動は見られなかった(表3)。また、外部形態の観察から最終成熟に達したと思われる雌個体も見られなかった。潜水観察中にタマカイが驚いて逃げるような行動は特に見られず、観察による産卵行動への影響は少ないと思われた。

7月19日に湾奥側イクスの一個体の斃死を確認した。直前の台風7号の影響によると見られ、全身が擦れてさらに腐敗が進んでいたため、測定は行えなかった。8月20日に、湾口側イクスの1個体が斃死した。この個体は8月11日の網替え時に腹部の膨満による浮上横転した個体で、注射針を用いてガスを抜き様子を見たが、効果は見られず斃死した。発見時には腐敗しており測定はできなかった。狩保ほか(2007a)では、ガス抜き後に銅イオン発生装置を用いて治療している。しかし、今回は陸上飼育池の空きがなく対応できなかった。8月14日に中央イクスの2個体の体表のただれ、鰭のびらん・欠如等の症状が見られ、症状がひどかったため殺処分とした。生殖腺重量は35g、76gであり、未発達な卵巣であった。さらに12月3日には湾奥側イクスで1個体の斃死を確認し、腐敗のため測定できなかった。

昨年度までは全長・体重の増加が見られたが(狩保・木

村, 2008), 今年度は横ばい転じた(図3)。一方、摂餌は依然良好を保っている(図4)。このことから、斃死の主な原因として、個体間の干渉の増加が考えられ、選抜飼育やイクスの拡充などの対応が必要と思われる。また斃死は夏季に集中していることから、台風による網擦れや給餌制限

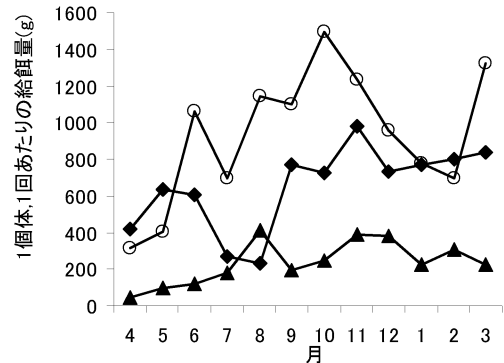


図4.タマカイの給餌量の推移  
◆は陸上群, ○はイクス群, および▲は小型群の平均全長を示す。バーは最大最小を示す。

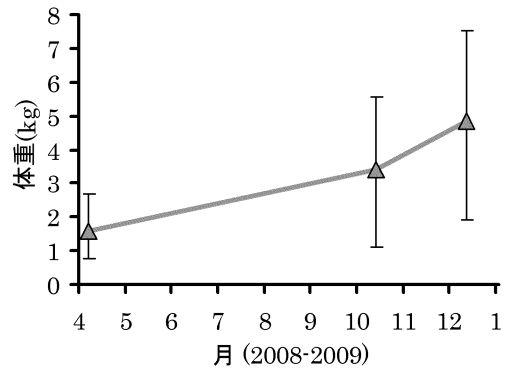


図5. タマカイ小型群の体重変化  
バーは最大最小を示す。

表2. イクス親魚群の測定記録

(イクス位置) タグID	(測定日)			(測定日)		
	全長 (mm)	体長 (mm)	体重 (kg)	全長 (mm)	体長 (mm)	体重 (kg)
(湾口側) (2008/6/13) (2008/11/6)						
4528444F55	1,086	884	32.8	1,100	888	33.2
452C005D2E	1,391	1,100	54.7	※1		
452C063040	1,151	942	41.2	1,196	976	35.6
452C0A422B	1,283	1,054	56.0	1,310	1,078	56.0
452C0C4C28	1,195	961	51.8	1,236	1,008	55.4
452C10220D	1,228	1,012	43.0	1,258	1,039	43.4
452C5D7C4C	1,343	1,117	63.1	1,376	1,134	65.8
452C511326	1,242	1,033	45.2	1,269	1,049	50.2
(中央) (2008/6/13) (2008/11/14)						
44653A5740	1,223	1,009	42.0	※2		
452C10345D	1,334	1,102	61.2	1,356	1,110	59.7
452C1B4B36	1,277	1,043	56.5	1,312	1,060	56.1
452C1E1078	1,282	1,047	59.5	1,317	1,087	57.8
452C23627C	1,218	1,003	44.6	1,224	1,027	45.2
452C282302	1,301	1,077	56.5	1,330	1,102	55.6
452C2F4C4C	1,362	1,126	63.2	1,394	1,148	62.1
452C583B20	1,193	986	47.4	※4		
(湾奥側) (2008/5/28) (2008/11/13)						
4465383173	1,088	884	31.8	1,082	892	27.7
45295C6E2A	1,278	1,048	42.2	1,282	1,056	39.8
452C0A397E	1,222	973	36.2	1,227	1,013	38.8
452C0D2E72	1,122	929	33.5	1,131	935	34.0
452C107A4C	1,101	903	31.0	1,110	910	29.5
452C190E11	1,142	952	35.5	1,187	978	36.3
452C1A3C2B	1,073	887	36.7	1,087	899	27.2
452C226939	1,117	918	30.8	1,136	943	30.6
501F491E32	1,035	853	25.4	1,039	850	23.4
452C594A13	1,087	886	28.0	※5		

※1: 2008/8/20 斃死を確認した。腹部膨満し転覆していた個体。  
 ※2: 2008/8/14 殺処分とした個体。  
 ※3: 2008/12/3 斃死を確認した。  
 ※4: 2008/8/14 殺処分とした個体。  
 ※5: 2008/7/19 斃死を確認した。

表3. 2008年イクス親魚群観察記録

日付	月齢	観察時間	観察結果
8/18	16.7	午後	湾口側イクスの網底で1個体が転覆。
8/19	17.7	-	-
8/20	18.7	午後	転覆個体の斃死を確認(TL:1,390mm, BW:54.7kg)。
8/21	19.7	-	-
8/22	20.7	午後	腹部張り出し等なし。
8/23	21.7	17:30-18:00	1個体近づかない。
8/24	22.7(下孩)	17:30-18:00	1個体腹ふくれか。
8/25	23.7	16:00-17:00	"
8/26	24.7	16:00-17:00	"
8/27	25.7	17:30-18:00	少し追いかける。
8/28	26.7	15:30-16:10	1個体腹張っている。
8/29	27.7	15:30-16:30	"
8/30	28.7	16:00-16:30	"
8/31	0.3(新月)	17:00-17:30	"
9/1	1.3	15:45-16:15	腹部は変わらず。中層に浮いている。
9/2	2.3	16:00-17:30	胸鳍噛み傷1個体。1個体活発に泳ぎ回る。体色変化はなし。
9/3	3.3	16:30-19:00	追尾。体色変化見られない。
9/4	4.3	14:00-15:00	1個体生殖孔出てきたか。要注意
9/5	5.3	17:15-18:00	摂餌良好。2-3日は産まないと思われる。
9/6	6.3	17:30-18:30	落ち着いている。
9/7	7.3(上孩)	16:30-18:00	"
9/8	8.3	15:30-16:30	中層でうろつく。腹部は変わらず。
9/9	9.3	16:00-17:00	中層でうろつく。腹部の張り出した個体に噛まれた跡有り。
9/10	10.3	13:30-15:00	給餌直後の為、下腹部張りだし。
9/11	11.3	-	台風13号の影響で観察できず。
9/12	12.3	-	"
9/13	13.3	-	"
9/14	14.3(満月)	-	"
9/15	15.3	-	"
9/16	16.3	-	"
9/17	17.3	-	"
9/18	18.3	17:00-17:40	1個体はまだ腹部ふくれているか。
9/19	19.3	16:00-17:00	腹部へこむ。
9/20	20.3	-	-
9/21	21.3	-	-
9/22	22.3(下孩)	15:00-16:00	1個体は腹部やふくれか。
9/23	23.3	-	台風15号の影響で観察できず。

も原因であると考えられる。

小型群 摂餌が非常に良好で成長が早く、4から12月の間に平均全長430mmから606mm, 平均体重1.6kgから4.8kgとなった(図1, 5)。餌料転換効率(%)は中村ほか(2007)に準じて求め、93.0であった。成長の遅い2個体を別イケスで養成し、そのうち1個体は斃死したが原因は不明であった。

## 文 献

金城清昭, 井上 顕, 木村基文, 宮城美加代, 本永文彦, 鳩間用一, 濱川 薫, 仲原英盛, 村本世利朝, 2003: タマカイの成長試験. 平成 15 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書, 56-58.  
狩俣洋文, 木村基文, 2008: タマカイの親魚養成. 平成 19 年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書, 69, 113-115.  
狩俣洋文, 木村基文, 中村 将, 仲本光男, 呉屋秀夫, 2007a: 大型ハタ類の性転換・性成熟研究. 平成 18 年度

沖縄県水産海洋研究センター事業報告書, 251-256.  
狩俣洋文, 仲盛 淳, 中村 将, 仲本光男, 呉屋秀夫, 石田 劍一, 2007b: タマカイの種苗生産技術開発試験. 平成 17 年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書, 156-159.  
中村博幸, 知名真智子, 末吉 誠, 須永純平, 2007: ヤイトハタの高密度養殖試験-III (海面養殖推進総合対策事業). 平成 18 年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書, 126-130.  
中村博幸, 大嶋洋行, 仲盛 淳, 岩井憲司, 仲本光男, 2000: ヤイトハタの養殖試験-III. 平成 10 年度沖縄県水産試験場事業報告書, 159-161.  
大嶋洋行, 仲盛 淳, 岩井憲司, 仲本光男, 渡辺文子, 2001, ヤイトハタ人工種苗の成長試験IV. 平成 11 年度沖縄県水産試験場事業報告書, 156-158.  
Yuan-S.H., Wen-Y.C. and I.C.L., 1997: Experiments on artificial propagation of Giant grouper *Epinephelus lanceolatus*. J. Taiwan Fish Res. 5, 129-139.