

トラフグ養成親魚からの冬季および秋季採卵

高岡 治・古田晋一・合田満樹・井土孝志・向井良行・中村元二

Induced Spawning of Cultured Tiger Puffer in Winter and Fall

Osamu Takaoka, Shin-ichi Furuta, Mitsugi Gouda,
Takashi Ido, Yoshiyuki Mukai, and Motoji Nakamura

Induced spawning of cultured tiger puffer *Takifugu rubripes* was conducted in winter and fall, 1996. Maturation was promoted by the control of water temperature (15 -18°C) and photoperiod (15L:9D). Ovulation was induced with a single or repeated injection of salmon pituitary homogenate and human chorionic gonadotropin at the dose levels of 7 mg/kg body weight (BW) and 500 IU/kg BW, respectively. Eggs weighing 3700g were obtained from nine females in winter and eggs weighing 1700g from four females in fall. However, fertilization rate and hatchability in fall were markedly inferior to those in winter. These results show the availability of environmental and hormonal treatments for induced spawning of tiger puffer out of natural spawning season.

Key words : tiger puffer, hormone injection, induced spawning

トラフグ種苗を従来より数カ月間早く生産して養成を開始すれば、当年の冬季に出荷を行うことが可能になるとともに、高水温期に多発する魚病被害を軽減して、トラフグ養殖の安定化につながると思われる。そこで、本研究では水温および日長の制御とホルモン処理を併用して、トラフグ養成親魚から通常の産卵期より早い冬季および秋季に採卵することを試みた。

材料および方法

親魚 1994年7月に平均体重約800 gの養成トラフグ（1歳魚）雌9尾および雄55尾を30 m³コンクリート製循環式飼育水槽（4×4×2 m）に収容した。収容してから2カ月間は市販のマダイ用配合飼料（丸紅飼料社製）を1日1回、その後はTable 1に示したシングルモイストペレットを2, 3日に1回飽食給与した。水槽には適宜濾過海水と酸素を補給し、飼育水のpHおよび酸素飽和度をそれぞれ7.5~8.2および90~110%に保った。

飼育水温および日長の制御 飼育水温はボイラーおよびチラーを用いて調整した。また、日長の制御は水槽の上部を黒色のビニールシートで覆って遮光し、水面上1 mに電子タイマーと連動

させた25W電球型蛍光灯 (EFG25EN, 松下産業社製) 2灯を設置して行った。

試験期間中における水温および日長の変化をFig. 1に示した。飼育開始後の10ヵ月間は、寄生虫ヘテロボトリウム *Heterobothrium okamotoi* を駆除するために水温を29℃まで上昇させたことを除いて、水温および日長をそれぞれ19~24℃および10~14Lに調整した。

冬季採卵は1995年1月に予定し、1994年4月から水温および日長をそれぞれ23~25℃および11Lに保った後、8月からは15~18℃および15Lに設定した。一方、秋季採卵は1995年9月に予定し、同一親魚群から雌4尾と雄3尾を選び、8月までは水温および日長をそれぞれ約16℃および11Lに、その後は約18℃および15Lに調整して飼育した。

Table 1. Dietary formulation for cultured tiger puffer

Ingredient	(%)
Fish meal	49.01
Krill meal	19.61
Squid meal	10.98
Mineral mixture * ¹	4.41
Vitamin mixture * ¹	2.94
Astaxanthin * ²	0.064
Soy bean lecithin * ³	4.9
Binder * ⁴	4.9
Wheat flour	1.226
Squid liver oil	1.96

*¹ Halver's mixture (1957).

*² Carophyll Pink (Nihon Roche, Tokyo) contained 8% astaxanthin.

*³ PC 30 (Nisshin Science, Kanagawa) contained 95% phospholipid and 30% phosphatidylcholine.

*⁴ Commercially available (Marubeni Shiryo, Tokyo).

ホルモン処理および採卵 冬季採卵では1996年1月5日に、秋季採卵では9月3日に、それぞれすべての雌親魚を取り揚げてシロザケ脳下垂体 (SP, マルハ社製; 6 mg/kg 魚体重) とヒト胎盤性生殖腺刺激ホルモン (hCG, 帝国臓器製薬社製; 500 IU/kg 魚体重) を筋肉注射し、7 m³FRP水槽 (2×3×1.2 m) に収容した。その後は雌親魚を1日1回午前中に取り揚げて触診により排卵の有無を確認し、必要に応じてSPおよびhCGの追加注射を行った。

人工受精は乾導法により行い、受精4時間後に100粒の卵を検鏡して受精率を求めた。孵化率は希釈法により算出した。なお、冬季採卵で7尾の雌親魚から得た卵を、本学水産研究所白浜実験場 (和歌山県白浜町) および富山実験場 (富山県新湊市) へ輸送した。

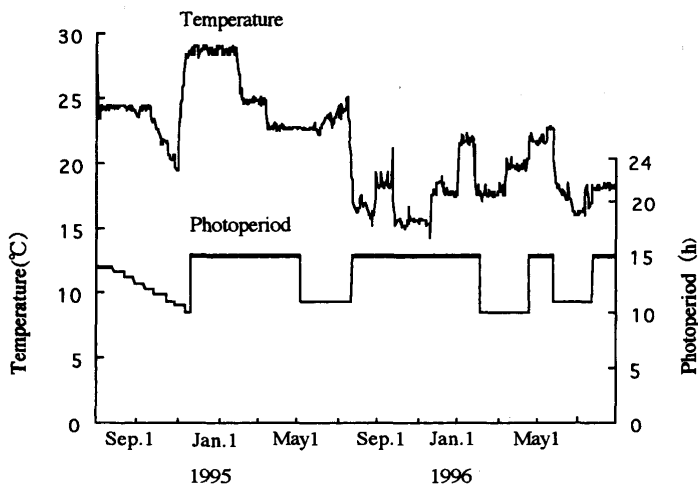


Fig.1. Control of water temperature and photoperiod for induced spawning of cultured tiger puffer in winter (January) and fall (September) of 1996.

結果および考察

飼育期間中はヘテロボツリウム症により8尾の雄親魚が斃死したことを除いて、疾病は認められず親魚の摂餌状況は良好であった。

採卵結果をTable 2に示した。トラフグは通常3月下旬から産卵を開始する¹⁾。立石²⁾によると天然魚からの採卵数は体重が3 kg以下の個体で約300,000粒である。本研究で水温および日長の制御とホルモン処理を併用してトラフグ養成親魚からの早期採卵を試みたところ、冬季および秋季のいずれにおいても供試した全ての雌親魚から、それぞれ合計3,700 gおよび1,700 gの卵を得ることができた。雌親魚1尾からの平均採卵重量は約400 gであったことから、卵1 g中の卵数を700粒とすると²⁾、1尾あたりの採卵数は天然魚にほぼ等しい約280,000粒と見積もられる。本研究のように1年以内に同一個体から採卵を行った事例はこれまでみあたらない。親魚を陸上水槽に収容し、水質管理、疾病対策および摂餌状況の把握を充分に行って飼育できたことが、採卵の成功に結びついたのであろう。

Table 2. Summary of induced spawning of cultured tiger in winter and fall.

Fish No.	Body weight (g)	Date of hormonal treatment *1	Date of collection	Weight of eggs collected (g)	Fertilization rate (%)	Hatchability (%)
Winter: Jan., 1996						
1	—	5	8	200	50.0	50.0
2	—	5	9	520	95.8	0 *2
3	—	5	10	530	95.2	0 *2
4	—	5, 7	8	420	100	40.0
5	—	5, 7	8	210	50.0	32.0 *2
6	—	5, 8	9	550	93.3	56.0 *2
7	—	5, 8	9	430	85.7	0 *2
8	—	5, 8	9	550	92.8	52.0 *2
9	—	5, 10	12	300	60.0	27.0 *2
Total	—	—	—	3710	—	—
Mean±SD	—	—	—	410±140	80.3±20.8	28.6±23.3
Range	2500-2700	—	—	—	—	—
Fall: Sept., 1996						
10 *3	3850	3, 10, 17	21	410	0	0
11 *3	3100	3, 10, 17	21	600	0	0.05
12 *3	2800	3, 10, 17	21	500	0	0.03
13 *3	2900	3, 10, 17	21	170	0	0
Total	—	—	—	1680	—	—
Mean±SD	2900±130	—	—	420±180	0	0.02±0.02

*1 Injection of salmon pituitary (7 mg/kg body weight) homogenate and HCG (500 IU/kg body weight).

*2 Determination at the Shirahama and Toyama stations, Fisheries Laboratory, Kinki University.

*3 Fish were also used in winter, but the corresponding fish was unclear.

卵質についてみると、冬季採卵における平均受精率は80.3 %で優れていたが、平均孵化率は28.6 %と若干低かった。トラフグでは受精率と孵化率との間に、有意に高い正の相関関係が認められることから³⁾、孵化率の低下は輸送に伴うハンドリングが原因しているのかもしれない。一方、秋季採卵では排卵までに合計3回のSPおよびhCG注射を必要とし、平均受精率および孵化率はそれぞれ0 %および0.02 %と極めて低かった。中田ら³⁾は卵巣卵の直径を指標にしてSPおよびhCG注射の適正時期について検討したところ、優れた卵質の卵が得られるのは卵径が1 mm以上

の成熟段階であることを示した。また、卵径が約800 μ mの成熟段階においてはホルモンの多回注射によって卵質が低下することも指摘している。本研究ではホルモン注射時における卵の成熟段階を確認していないが、冬季採卵には水温および日長の制御によって卵の成熟が順調に進んだ親魚を供試できたのに対して、秋季採卵では親魚の成熟段階がSPおよびhCGの投与効果が得られる程度にまで進んでいなかったと推察される。今後は短時間で効率よく成熟卵が得られる水温および日長コントロールを精査すると共に、卵黄形成を含めた産卵誘起に効果が認められている合成生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン (LHRH-a)⁴⁾の使用を検討する必要がある。

以上の本研究から、水温および日長の制御とホルモン処理を併用することにより、同一個体のトラフグ養成親魚から冬季および秋季に採卵できることが示された。しかし、良質卵を安定して得るためには、飼育環境やホルモン処理法など成熟・排卵の誘導に関わる諸要因についてさらに詳細な検討が必要であることも示唆された。

要 約

トラフグ養成親魚を用いて冬季および秋季採卵を試みた。親魚を水温および日長が15℃～18℃、15 Lの条件下で飼育した後、シロザケ脳下垂体 (7mg/kg体重) およびヒト胎盤性生殖腺刺激ホルモン (500 IU/kg体重) を1～3回投与し、冬季には9尾より3,700 gの、そして秋季には4尾より1,700 gの卵を得た。この結果から、飼育環境の制御とホルモン処理を併用することによって、トラフグの生殖サイクルを制御できることが示され、早期種苗の計画的生産に資する有用な知見が得られた。

謝 辞

本研究を行うにあたり、ご協力頂いた水産研究所浦神実験場および水産養殖種苗センター浦神事業場職員各位に深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) 落合 明・田中 克 (1986) : トラフグ. 魚類学 (下), 恒星社厚生閣, 東京, pp.1024-1026.
- 2) 立石 健 (1980) : トラフグの種苗生産および養殖の現況と問題点. 養殖, 17 (3), 64-71.
- 3) 中田 久・松山倫也・池田義弘・松浦修平 (1997) : トラフグ養成魚からの採卵技法の開発. 水産増殖, 63 (5), 728-733.
- 4) 松山倫也・中田 久・池田義弘・田中宏之・松浦修平 (1997) : 各種ホルモン投与法により誘起された養成トラフグの成熟, 排卵過程. 水産増殖, 45 (1), 67-73.