

アリザリン・コンプレクソンを用いた大量のトラフグ 受精卵の耳石標識

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2025-06-25
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 橋本, 博, 町田, 雅春
	メールアドレス:
URL	所属:
	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014820

This work is licensed under a Creative Commons
Attribution 4.0 International License.



アリザリン・コンプレクソンを用いた大量のトラフグ受精卵の耳石標識

橋本 博^{*1}・町田雅春^{*2}

(^{*1} 志布志栽培漁業センター, ^{*2} 宮津栽培漁業センター)

トラフグ *Takifugu rubripes* はフグ目フグ科に分類され、室蘭以南の太平洋側、日本海西部、および黄海から東シナ海まで広く分布し¹⁾、冬の味覚の王様と言われ、食用フグ類の中では最も高価な魚種である。本種は1955年ごろから漁獲量が激減し^{2,3)}、種苗放流による漁獲量の回復が望まれてきた。それにともない、栽培漁業を目的とした種苗生産技術の開発が1963年に山口県で始まり、種苗放流も盛んに行われ、現在では16県52機関で330万尾が放流されている⁴⁾。放流種苗には、放流後の動向を探る目的でスパゲティー型やダート型⁵⁾、アンカー型⁶⁾などの外部標識が用いられている。また、市場調査等で放流効果を推定する場合には、小型サイズで大量に処理することが可能な ALC を用いた耳石標識が用いられている。

トラフグの耳石標識では、一般的に全長30~60mmの稚魚への浸漬法が用いられている⁷⁾が、これをハンドリングの影響を受けにくい受精卵段階で実施することにより、さらに効率的に標識を施せることが期待できる。

松村⁸⁾は、トラフグの受精卵から全長52mmまでの仔稚魚を用いて、アリザリン・コンプレクソン(以下、ALC)の濃度と浸漬時間について、実験規模(500ml~10ℓ)で詳細に検討している。また、ふ化仔魚から全長74mmまでの仔稚魚について、量産規模(20~50kℓ)で実証試験を行っているが、受精卵については500mlのビーカーによる小規模での試験に止まっており、量産規模での実証試験は行われていない⁸⁾。

そこで本報では、松村の方法⁸⁾を参考にして、受精卵を用いた量産規模での実証試験を行った結果、さらに短時間の処理により、安全でしかも安価に大量のトラフグ放流種苗に ALC 標識を施すことができたので報告する。

を注射(雌; 400 μ g/kg/ 魚体重, 雄; 200 μ g/kg/ 魚体重)し、72時間後に乾導法により1,300gの受精卵(受精率100%)を得た。試験には受精6日後の受精卵956gを用いた。

試験区 試験区は、松村⁸⁾が基準とした ALC (和光純薬工業)濃度50~100ppm で6時間の浸漬を参考に、100ppmの濃度で浸漬時間を3時間に短縮した ALC 区と ALC を添加しない対照区の2区を設けた。試験容器には500ℓアルテミアふ化水槽を用い、ろ過海水を満たした各水槽へ、受精6日後の受精卵を ALC 区には508g, 対照区には448g 収容した。飼育水温は、両区ともに19.0℃に設定した。通気はエアーストン1個による微通気とした。

標識方法 ALC50gを1規定の水酸化ナトリウム溶液10ℓに溶解させた後、1規定の塩酸水溶液を加え、pHを8前後に調整することにより ALC 溶液を作製した。これを ALC 区の500ℓアルテミアふ化槽へ添加し、止水条件下で3時間浸漬した。ALC 標識作業の受精卵への影響を調べるため、ふ出したすべてのふ化仔魚数から卵重量を除いて、受精卵1gに対するふ化仔魚数を求め、対照区と比較した。

標識個体の飼育と耳石の観察 浸漬終了後、換水を行い ALC 溶液の廃液(総量2,800ℓ)を回収し、廃液は次亜塩素酸ナトリウムで処理した。各水槽ともふ化完了までろ過海水による換水(5回転/日)を行い、ふ出したふ化仔魚は、毎日取りあげて計数した。耳石の観察は、標識作業の終了直後に実体蛍光顕微鏡(MZFL III T-HL; Leica)下でB励起フィルターを使用して、受精卵50個体および日齢8の仔魚50個体について耳石の染色状況を調査した。その際、受精卵および仔魚を1個体ずつスライドグラスに載せ、カバーグラスで軽く圧平して観察した。

材料と方法

供試卵 2004年2月12日~25日に、静岡県浜名漁協の底延縄により漁獲されたトラフグ親魚を100kℓ角型コンクリート水槽で約2ヶ月間養成し、このうち雌1尾、雄2尾を採卵に用いた。餌料にはオキアミ、イカ、アジを用い、毎日飽食量を給餌した。人工授精を行うため、4月11日に生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン(gonadotropin-releasing hormone, GnRH; シグマ)

結 果

ふ化 対照区、ALC 標識区ともに受精後7日目よりふ化が始まり、9日目にすべてのふ化が完了した。得られたふ化仔魚数は、対照区が29.0万尾(受精卵1g当たり647尾)、ALC 標識区が34.0万尾(同669尾)であった(表1)。

耳石の観察 耳石は扁平石と星状石を観察した。浸漬終了直後の受精卵では、観察したすべての卵で耳石

の ALC 染色が確認できた。また、日齢 8 の仔魚でも観察したすべての個体で耳石の染色が確認できた（写真 1）。

標識単価 使用した ALC の単価（1,200 円 / g）から算出したふ化仔魚 1 尾あたりの標識単価は、0.18 円 / 尾であった。

考 察

対照区と ALC 標識区の受精卵 1 g 当たりのふ化仔魚数は、それぞれ 647 尾および 669 尾と顕著な差はなかった。秤量法では、一般的にトラフグの卵 1 g は約 600 粒⁹⁾とされていることから、ふ化率はほぼ 100%と考えられ、卵質的には問題はなく、また ALC の標識作業によるふ化への悪影響もなかったと考えられる。

受精卵と日齢 8 時点の仔魚の耳石（写真 1）を実体蛍光顕微鏡下で観察したところ、すべての個体で耳石への ALC 染色が確認できたことから、受精後 6 日目の卵を 34 万個 / 500 l（68 万個 / kl）の密度で ALC 濃度 100 ppm の処理液へ 3 時間浸漬して耳石を染色する方法は、有効な標識手法であることがわかった。

従来、トラフグ種苗の ALC 標識法としては、全長 30～60 mm の稚魚を 0.5～2 万尾 / kl の密度で 12～21 時間前後浸漬する方法が用いられてきた⁷⁾が、松村は受精 8 日後の受精卵を 50 個 / 500 ml（＝10 万個 / kl）の密度で 6～24 時間浸漬することにより、標識が可能であることを示した⁸⁾。今回の試験では、大量の卵をさらに高密度、短時間の浸漬により標識が可能であることがわかった。

サケの卵および仔魚では、発生が進むにつれて、酸素消費量が急増することが知られている¹⁰⁾。酸素欠乏による事故を防止するためには、酸素消費が少ない発生段階で行うことが望ましく、受精卵での染色は、これまでのふ化仔魚、あるいは稚魚の段階での染色より、安全に耳石標識を施すことが期待できる。さらに、酸素消費量が少ないことから、染色時の密度を高めることができ、より多くの受精卵を染色することが可能である。

トラフグの受精卵標識が有効な点は、その後の耳石標識調査の顕微鏡観察前の作業が容易な点である。マダイでは、耳石標識を確認するためには、標識後 200～400 日以上経過すると研磨処理が必要であるが¹¹⁾、トラフグの場合は、無処理で長期にわたり耳石標識を確認できることが知られている。これは、トラフグの扁平石は薄い形状をしており、耳石が成長しても厚みがほとんど増加しないためと考えられている⁸⁾。実際、受精卵標識は伊勢湾海域におけるトラフグ放流事業に使用されており、標識から 1 年後に回収した耳石の中心部に赤い「点」として視認できることから、すでに

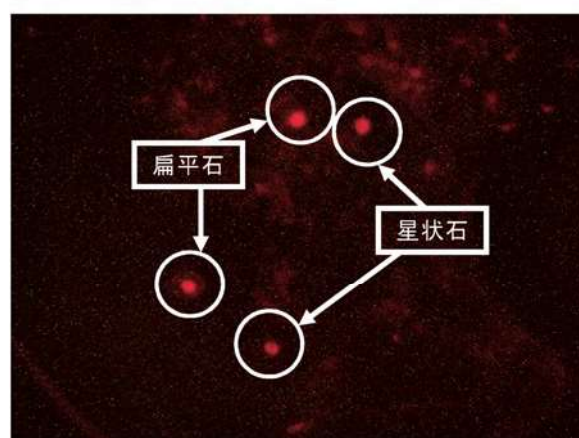
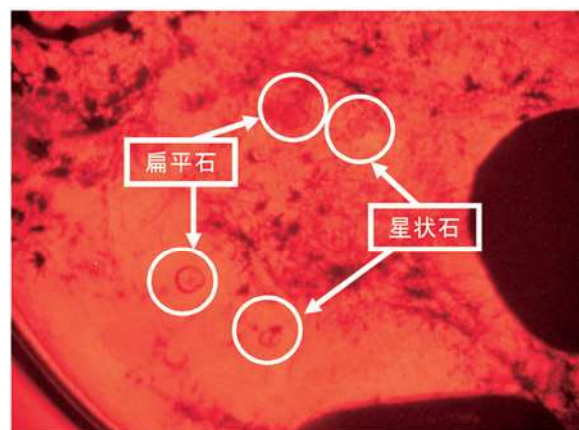


写真 1. トラフグ仔魚の耳石（全長 3.8 mm，日齢 8）の ALC 染色状況
（上段：自然光観察時，下段：B 励起観察時）

表 1 トラフグ受精卵の ALC 標識試験の概要

試験区	供試卵 (g)	ALC 浸漬条件			ふ化尾数 (万尾)	受精卵 1 g 当たりの ふ化仔魚数(尾)
		濃度 (ppm)	浸漬時間 (時間)	水温 (℃)		
ALC 標識区	508	100	3	19.0	34.0	669
対照区	448	0	3	19.0	29.0	647

両試験区とも使用水槽は 500 / アルテミアふ化槽

有効な標識であることが明らかになっている¹²⁾。

標識に用いる ALC は、高価 (1,200円 /g) であるため、1 尾当たりの標識単価を考慮しながら、有効な処理濃度範囲で実施することが重要である。トラフグでは、平均全長30~40mm サイズでの標識単価は2.3~3.8円/尾と算出されている⁸⁾。本試験の標識単価は、ふ化仔魚の段階では0.18円/尾であったが、既報¹³⁾に基づき取り揚げ時 (平均全長35mm) までの生残率を考慮すると0.26円/尾となった。それでも、これまでの標識単価の約1/9~1/15と大幅なコスト低減となった。このように、トラフグにおいては、受精卵段階での浸漬法による ALC 染色を行うことで、従来よりも大量の個体を安全に短時間で、しかも大幅に安価に標識することが可能である。

稚魚に施した ALC 標識では、標識の視認可能な期間は5年以上であることが飼育実験で確認されている⁸⁾。しかし、受精卵標識の場合は、標識の保持期間は不明であるため、今後は当標識方法の視認期間を検証する必要がある。

謝 辞

本報のトラフグ受精卵への ALC 標識の手法は、長崎県総合水産試験場 漁業資源部 栽培漁業科 科長 松村靖治氏から助言を頂きました。心から感謝申し上げます。

文 献

- 1) 山田梅芳 (1993) フグ科. 日本産魚類検索図鑑 (中坊徹次編). 東海大出版会, 東京, 1220-1233.
- 2) 水産庁資源生産推進部整備課 (2008) 全国の地方設定魚種の漁獲量 (増補版). 173-184.
- 3) 高見東洋・河村勇一・岩本哲二 (1974) トラフグの種苗生産に関する研究と量産化について. 栽培漁業技術開発報告, 山口県水産種苗センター, 1, 47.
- 4) 水産庁・独立行政法人水産総合研究センター・(社) 全国豊かな海づくり推進協会 (2008) 種苗放流実績 (人工種苗) - 魚類. 平成18年度栽培漁業種苗生産, 入手・放流実績 (全国) ~資料編~, 227-233.
- 5) 中川 亨 (1986) 資源添加技術開発の概要, その他の魚類 (トラフグ). 昭和61年度日本栽培漁業協会事業年報, 379-380.
- 6) 福岡県 (1992) トラフグ, I 前年度までの総括. 福岡県, 平成3年度放流技術開発事業報告書, 1-4.
- 7) 山口県・福岡県・長崎県 (1994) トラフグ. 平成5年度放流技術開発事業報告書, 長1-22.
- 8) 松村靖治 (2005) アリザリンコンプレクソン並びにテトラサイクリンによるトラフグ *Takifugu rubripes* 卵および仔稚魚の耳石標識. 日水誌, 71(3), 307-317.
- 9) 藤田矢郎 (1988) 日本近海のフグ類. 水産研究叢書, 39, 93-95.
- 10) 永田光博・宮本真人・外崎 久 (1986) サケ卵, 仔魚の酸素消費量と注水量, 収容密度およびふ化盆の位置の違いが立体式ふ化器内ふ出仔魚の成長に及ぼす影響. 北海道水産孵化場研報, 41, 1-12.
- 11) 桑田 博・塚本勝巳 (1987) アリザリン・コンプレクソンによるマダイ稚仔魚の耳石標識 - I. 栽培技研, 16, 93-104.
- 12) 佐賀県・山口県・三重県・愛知県・静岡県・秋田県 (2006) 平成17年度資源増大技術開発事業報告書回帰性回遊性種 (トラフグ), 愛1-13.
- 13) 鈴木重則・成生正彦・榮 健次 (2008) 飼育手法の改良によるトラフグ良質種苗の生産試験. 栽培漁業センター技報, 7, 18-22.