

クロマグロ仔魚の生残に及ぼす照度と水流の効果

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: 手塚, 信弘, 升間, 主計, 小磯, 雅彦, 武部, 孝行, 二階堂, 英城, 井手, 健太郎
	メールアドレス:
URL	所属:
	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014696

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



クロマグロ仔魚の初期生残に及ぼす照度と水流の効果

手塚信弘^{*1}・升間主計^{*2}・小磯雅彦^{*1}

武部孝行^{*2}・二階堂英城^{*2}・井手健太郎^{*2}

(^{*1} 能登島栽培漁業センター, ^{*2} 奄美栽培漁業センター)

クロマグロ *Thunnus thynnus orientalis* は大型で商品価値が極めて高いため、乱獲による天然資源の枯渇が懸念されており、資源管理への関心が高まるとともに、国内外で養殖が盛んに行われている¹⁾。このため、養殖あるいは放流用種苗の生産を目的とした仔稚魚の飼育試験が試みられており、陸上水槽を用いた仔稚魚の飼育に関する知見や技術が蓄積されつつある。奄美栽培漁業センターでは、1994年からクロマグロの種苗生産技術開発を開始し、1999年からは種苗の大量生産を目的として大型水槽（実容量50kℓ）を用いた飼育技術の開発に取り組んでいる。しかし、大型水槽を用いた飼育試験では、クロマグロ仔魚の生残率が日齢10までに1%以下まで低下する事例が多く²⁾、飼育初期における大きな問題であった。一方、奄美栽培漁業センターで飼育試験に供した受精卵の一部を八重山栽培漁業センターに輸送して飼育試験を行った場合、日齢10における生残率は10～15%と高かった²⁾。両センターの飼育方法を比較したところ、八重山栽培漁業センターにおける飼育水槽の水面照度（平均5,000lx）が、奄美栽培漁業センター（100～500lx）よりも高かった³⁾。

このような背景から、1999年は中規模水槽を用いてクロマグロ仔魚の飼育初期における生残と照度の関係について調査した。さらに、2001年はこれらの結果に基づいて、大型水槽の上屋の一部を光透過性が高い素材に改良し、照度を高めた状況下で飼育試験を実施した。また、2000年の飼育試験で、夜間に仔魚が水槽底へ沈下して死亡する事例が発生したこと⁴⁾から、2001年は、飼育水に水流を発生させて仔魚の沈下防止による生残率向上を検討した。これらの飼育技術の改良により、仔魚の飼育初期における生残が著しく向上したことから、その概要について報告する。

材 料 と 方 法

照度が仔魚の初期生残に与える影響 小型水槽を用いて、様々な段階の照度レベルがクロマグロ仔魚の初期生残に与える影響を検討した。試験には、屋内に設置した0.2kℓポリカーボネイト製水槽24面を用いた。これらを6グループに分け、4水槽を一組として遮光を行わないグループ、および水槽上面を寒冷紗とゴース網の組み合わせで覆って様々な照度条件を作り出

すグループを作った。ふ化仔魚の収容数は、約2,000尾/槽とした。

照度の測定には、照度計（Model LI-189, 盟和電工）を用い、毎日14時に水槽中央部の水面上で測定した。各水槽の平均照度は、飼育期間中の毎日の測定値を平均したものとした。調査は日齢8までとし、生残率は夜間の柱状サンプルによる容量法で推定した。

大型水槽で飼育水の攪拌が生残に与える影響 50kℓコンクリート製水槽を用いて、飼育水の攪拌が仔魚の初期生残に与える影響を検討した。試験区は、通常飼育区（対照区）を3例、水流を発生させた区（攪拌区）を6例設定した（表1）。ふ化仔魚の収容数は、23～59万尾/槽とした。

通気は、対照区では水槽全体に配置した7個のエアーストーンで、攪拌区の通気は中央部に設置した1個のエアーストーンで行った。さらに、攪拌区では、水槽の中央部から水中ポンプで吸引した飼育水を、水槽底の十字に組んだ塩ビパイプ（約7.5cm 間隔で直径1.5mmの穴）から吐出させることで流速約1～2m/分の左回りの水流を発生させた（図1）。照度は、水槽西側の水面上で上記と同様の方法で計測した。なお、照度調整は行わず、自然光とした。試験は日齢5までとし、生残率は夜間の柱状サンプルによる容量法で推定した。

大型水槽の遮光が生残に与える影響 上記の飼育水の攪拌試験に併設して、遮光が仔魚の生残に与える影響を検討した。試験区は、日齢6以降の上記攪拌区（6例）を2群に分け、日齢10まで自然光下で飼育を継続する区（以下、攪拌＋自然光区）と遮光率70%の寒冷紗で遮光する区（以下、攪拌＋遮光区）を設けた。試験期間は日齢6から5日間とした。

仔魚の飼育方法 飼育水温は自然水温とし、25.7～27.2℃の範囲にあった。換水率は日齢7までは0.3～1回転/日、日齢8以降は1～3回転/日とした。餌料には栄養強化したL型ワムシを使用し、日齢3から5個体/ℓの密度で2～4回/日給餌した。栄養強化には、油源（キリンビール）または冷凍ナンノクロロプシス（メルシャン）を用いた。飼育水には冷蔵した濃縮ナンノクロロプシス（マリンフレッシュ、メルシャン）を50万細胞/ℓの密度で2～3回/日添加した。

表1 大型水槽を用いた試験結果の概要

試験区	供 試 受 精 卵				ふ化仔魚の収容			生残率	
	採集		消毒		月日	尾数 (万尾)	密度 (万尾/kl)	日齢5 (%)	日齢10 (%)
	月日	場所	濃度*1 (mg/ℓ)	時間 (分)					
攪拌区 + 自然光区	6月21日	仕切網	25	1	6.23	44.1	1.0	100.0	65.0
	7月10日	仕切網	50	1	7.12	23.2	0.5	100.0	47.1
	7月18日	生簀	25	1	7.20	59.1	1.3	55.0	42.3
攪拌区 + 遮光区	6月13日	生簀	25	1	6.15	69.6	1.5	96.0	8.9
	6月17日	生簀	50	1	6.19	52.4	1.2	100.0	10.0
	7月17日	生簀	25	1	7.19	53.1	1.2	95.0	40.4
対照区	6月13日	生簀	50	1	6.15	40.5	0.9	13.0	*2
	6月15日	仕切網	50	1	6.17	47.4	1.1	0.7	*2
	6月21日	仕切網	25	1	6.23	43.5	1.0	0.5	*2

*1：有効ヨウ素濃度

*2：日齢5～6で飼育中止

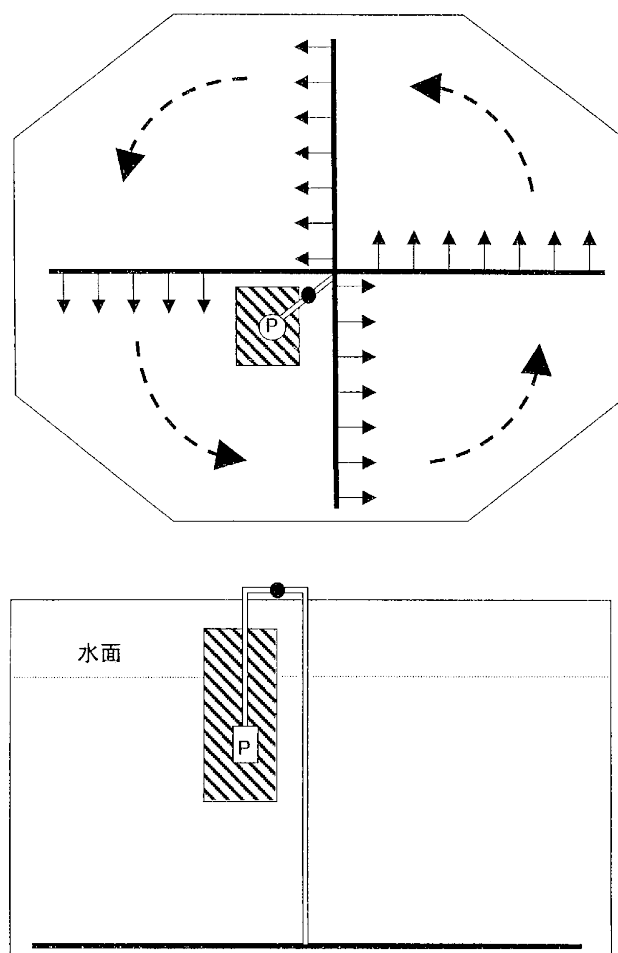


図1 大型水槽における飼育水の攪拌方法の模式図

(上：上面図、下：側面図)

太い実線は約7.5cm間隔で直径1.5mmの穴を開けた塩ビパイプ、Pは水中ポンプ、白抜き線は直径40mmのホース、黒丸は水量調整用のバルブ、細い実線の矢印は飼育水の噴き出す方向、点線の矢印は吹き出した飼育水によって生じた流れの方向を示す。

結果と考察

照度と生残の関係 小型水槽を用いた照度試験では、作り出した照度は0.5 (完全遮光) ～4,400lx (遮光なし) の範囲にあった。水槽ごとの平均照度と日齢8での生残率の関係を図2に示した。水面照度が800lx以上の飼育では、6例中5例 (83%) で生残率が30%以上であったが、800lx以下では全ての飼育で生残率が20%以下であり、さらに17例中13例 (76%) では生残率が5%以下となり、照度が初期の生残率に与える影響が認められた。チャイロマルハタ⁵⁾では、照度500lx以上では日齢3の仔魚の摂餌率が高く、生残率が向上することが報告されている。仔魚の飼育に適した照度は魚種によって異なると考えられるが、クロマグロ仔魚でも同様な傾向を示したことから、照度が仔魚の摂餌に与える影響面からの検討が必要である。

飼育水の攪拌と生残状況 大型水槽を用いた飼育試験で、日齢5の平均生残率は、攪拌区が91.0% (55.0～100.0%) と対照区の4.7% (0.5～13.0%) より顕著に高くなった。塩澤ら⁶⁾はカンパチで、通気による飼育水の水平方向と垂直方向の攪拌が仔魚の沈降とそれによる死亡を防止し、生残率が向上することを報告しており、クロマグロ仔魚も同様の効果により生残率が向上したと考えられた。なお、日齢5以降の継続飼育では、対照区は日齢10までにほとんどの仔魚が死亡したが、攪拌区は6例とも照度試験に供することができた。

大型水槽の照度と生残状況 攪拌+自然光区の平均照度は4,800lx (4,700～4,900lx) で、攪拌+遮光区は

2,200lx (2,000～2,400lx) であった。平均生残率は、攪拌+自然光区が51.5% (42.3～56.0%)、水流+遮光区が19.8% (8.9～40.4%) と顕著な差が認められた (表1)。このことから、大型水槽においても飼育水の攪拌効果に加えて、照度を高く維持することにより安定した生残率を得られる可能性があると考えられた。

しかし、小型水槽での照度試験では、水面の照度が800lx以上で生残率向上に効果がある結果が得られたが、大型水槽での飼育試験では生残率の低い攪拌+遮光区でも2,000lx以上の照度であった。この原因として、飼育水槽の材質、形状や大きさ等の違いが飼育水の表面や水中の照度へ影響を与えており、水槽ごとに適正な照度が異なったためと考えられた。しかし、いずれの試験においても照度と生残の関係は認められており、今後は飼育水の攪拌と照度条件の把握により、クロマグロ仔魚の初期生残向上を目指したい。

文 献

- 1) 熊井英水 (1998) クロマグロの人口ふ化飼育とその再生産に関する研究. 日水誌, **64**, 601-605.
- 2) 竹内宏行・手塚信弘 (1998) 種苗生産技術の開発, クロマグロ. 日本栽培漁業協会年報 (平成10年度), 204-214.
- 3) 手塚信弘 (1999) 種苗生産技術の開発, クロマグロ. 日本栽培漁業協会年報 (平成11年度), 185-191.
- 4) 手塚信弘 (2000) 種苗生産技術の開発, クロマグロ. 日本栽培漁業協会年報 (平成12年度),

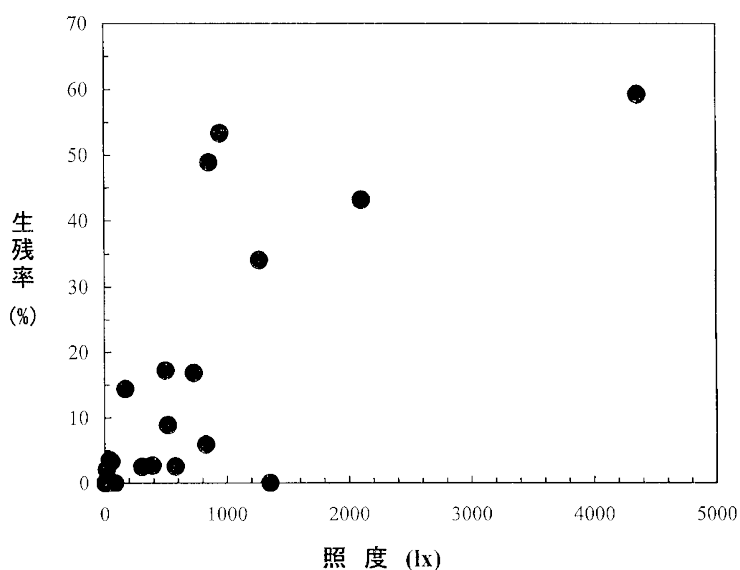


図2 クロマグロ種苗生産試験における平均照度と日齢8の生残率の関係

- 380-383.
- 5) Toledo, J.D., N.B. Caberroy, G.F. Qunitio, C.H. Choresca and H. Nakawa (2002) Effects of salinity, aeration and light intensity on oil globule absorption, feeding incidence, growth and survival of early-stage grouper *Epinephelus coioides* larvae. *Fisheries Sci.*, **68**, 478-483.
- 6) 塩澤 聡・竹内宏行・廣川 潤 (2003) カンパチ 種苗生産方法の改良. 栽培技研, **31**, 11-18.