

2018年のリシケタイラギの種苗生産

山本昌幸

Seedling production of pen shell *Atrina lischkeana* in 2018

Masayuki YAMAMOTO

キーワード：二枚貝，タイラギ，連結式飼育水槽，瀬戸内海

大きな閉殻筋（貝柱）が主に食用とされるハボウキガイ科のタイラギ類 *Atrina* spp. は水深50mまでの海底に生息し、殻長30cm以上（全重量1kg以上）に成長する^{1,2)}。香川県の備讃瀬戸は、全国有数のタイラギ類の漁場であり、冬期に潜水器漁業において本種が多獲されるが^{2,3)}、1990年以降、漁獲量は低迷し⁴⁾、特に2010年代以降は卓越年級群が発生することがなく、漁獲量は激減し、潜水器漁業の経営体数も大きく減少した。このような状況を受けて、人工種苗を利用した増殖の取り組みが期待されている。

タイラギ類は高級食材であることから、香川県において1980年代⁵⁾、1990年代⁶⁾に種苗生産の技術開発が行われたが、種苗を生産することはできなかった。しかしながら、飼育装置・技術の開発によって、2006年に長崎県でようやく約1,500個の着底稚貝の生産に成功した⁷⁾。さらに2010年代後半から（国研）水産研究・教育機構で開発された連結式飼育水槽による種苗生産によって、リシケタイラギ稚貝を安定的に生産することができるようになった^{8,9)}。香川県においても2017年に本技術の導入によって、21,440個体の稚貝を生産することができた¹⁰⁾。本報では2018年に適正な給餌量を検討するために実施した飼育結果を報告する。

材料と方法

2018年5月22日に水産研究・教育機構百島庁舎において、加温および精巢懸濁液添加などの採卵刺激¹¹⁾によって得られた受精卵を利用した。翌日、ビニールホースを用いて、ふ化槽の底部に沈殿している死卵を廃棄し、ふ化幼生を計数した。その後、3基の連結式飼育水槽⁸⁾にそれぞれ150万（No.1水槽：密度1.5個体/

mL）、200万（No.2：2.0）、250万個体（No.3：2.5）のトロコファ幼生を、バケツで飼育水ごと飼育水槽に収容した。連結式飼育水槽に用いたシャワーや攪拌モーターは基本的に、伊藤⁸⁾に基づいているが、今回の試験では循環ポンプにはミニボックス120N（コトブキ工業）を用いた。また、フィルター（ストレーナー）には塩ビ板で作成した直径50cmの枠（田中三次郎で作成）に40 μ m、71 μ m、118 μ m目合いのミュラガーゼを瞬間接着剤で貼ったもの（3種類）、水槽の連結には内径15mmの水道ホースとそれに合う取水口13Aと塩ビ管VP13を用いた。

飼育海水には、精密ろ過した海水（今後、注釈がない限り、「海水」は精密ろ過海水を示す；セラポアSP、日本濾水機工業）を使用した。飼育水温は23°C以上⁸⁾、できれば25°C以上が望ましい¹²⁾ので、海水温がおよそ25°C以上になるまでは、空調による調温を行った。

飼育は、水産研究・教育機構百島庁舎の方法を参考に行ったことから、伊藤⁸⁾に基づき行っている。幼生収容後には、*Chaetoceros calcitrans*（ヤンマー船舶システム）と *Isochrysis* sp. (Tahiti)（自家培養）、平均殻長150 μ m以上になると、前述の2種に加えて *C. gracilis*（ヤンマー船舶システム）も給餌した。今回の飼育では、*C. calcitrans*を主な餌とした。給餌は、朝の水温測定、フィルター掃除、幼生の観察が終わった後の1日1回午前に行った。シャワーは30分に1回の頻度で、基本的に75-90秒行ったが、浮遊幼生の水面への張り付きが特に多いときには、数日間、150秒行うこともあった。なお、シャワー1本あたりの水量は約1L/分であった。餌料量はこれまでの給餌量と給餌前の幼生消化器官の観察、成長率に基づき決めた。3日に1回の頻

度で幼生のいない水槽および連結ホース、プロペラ、オーバーフロー容器を、ぬめりが残らないように丁寧に掃除した。また、幼生のいる水槽の中心部から50mLガラスビーカーで飼育水を約30mL採水し、密度を計数した。

結果と考察

5月23日から7月29日（68日間）の飼育で合計22,100個体の稚貝を生産した。飼育水温は21.9–27.0°Cで、飼育開始後1か月以降25°C以上であった（図1、付録1）。飼育水槽1基あたりの日間給餌量は0.2–3.5万細胞/mLであった（図1、付録1）。飼育59–61日目に*C. gracilis*を1.5細胞/mL給餌したが、フィルターのヌタ状の汚れがひどく、それ以降は給餌を1.0細胞/mL以下にした。

水槽ごとの幼生密度の3日間の移動平均を図2に示す。密度は3水槽ともに飼育4–8日目に大きく減少し、その後、10–16日目に増加し、再び減少傾向に転じた。密度は右肩下がりになるはずであるが、今回の密度が一時的に増加したのは、ベリンジャー幼生（D型幼生）からアンボ幼生への移行による遊泳力によるものではないかと推察される。当初の密度は、No.1<No.2<No.3であったが、5日目以降は、No.2<No.3≤No.1となった。幼生の成長を図3に示す。飼育15日目ぐらいまでは水槽ごとの成長差はみられず、14日目に殻長150μm以上になった。それ以降、水槽ごとに成長差が観察されるようになり、成長率はNo.2>No.1≥No.3となった。密度の最も低く推移していたNo.2の幼生が最も成長率が高かったことから、No.1とNo.3は、No.2に比べて給餌量が少なかったことが示唆される。

No.1とNo.2では飼育28日目に稚貝が確認された。そ

の後、No.1とNo.2では32日目、No.3では38日目に肉眼で稚貝を確認することができた。38日目から稚貝の回収作業を行い、着底稚貝はNo.2、No.1、No.3の順となった（図4）。この順番は成長率（図3）と対応していた。57–62日目に数千個体の死亡した着底直前の幼生が観察された。着底直前のフルグロウン幼生の大量減耗は、伊藤⁸⁾も報告しており、今後の安定的な稚貝量産のために、早急な原因解明と対策の確立が望まれる。

今回の試験では連結水槽3基を用いて、22,100個体の稚貝を生産することができた。2017年から連結水槽計5基を使用し、この年の飼育では、21,440個体¹⁰⁾、そして、2018年の8月からの飼育でも水槽2基で14,000個体の稚貝を生産することができた¹³⁾。コストや施設のことを考慮すると、連結水槽1基当たり十万程度の稚貝を安定して生産したいと考えており、今後、その水準を達成できるように、収容密度、換水率、給餌する微細藻類の種類およびそれらの量などを検討していきたい。特に餌料について、大橋は二枚貝類成熟卵を用いた添加餌料⁷⁾やタウリンの補給¹²⁾による種苗生産の安定を報告している。また、中野らは今回使用した微細藻類以外に貝類の種苗生産によく用いられている*Pavlova lutheri*も餌として給餌し、稚貝を生産している¹⁴⁾。今後、これらの知見を参考に様々な試験を行っていくべきであろう。

謝 辞

本研究は、タイラギの増殖技術開発事業の一環として実施された。本飼育に使用した*Isochrysis* sp. (Tahiti)（ジーンバンク水産生物遺伝資源保存事業）およびタ

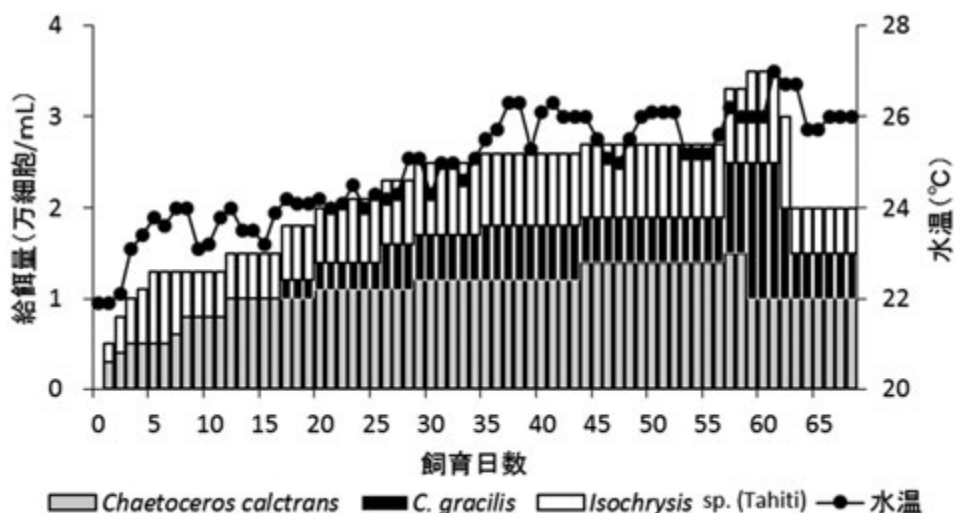


図1 2018年のリシケタイラギ種苗生産における飼育水温と給餌量。

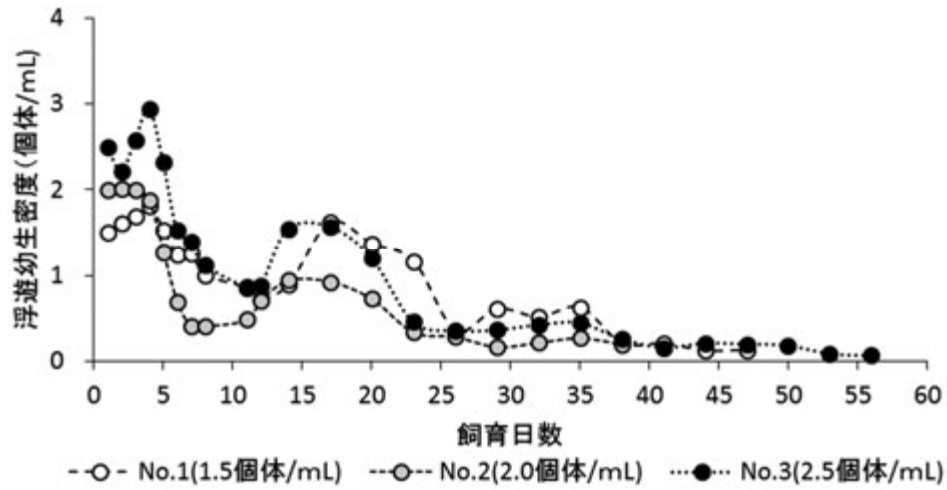


図2 リシケタイラギ飼育試験における幼生の飼育密度の経時変化.

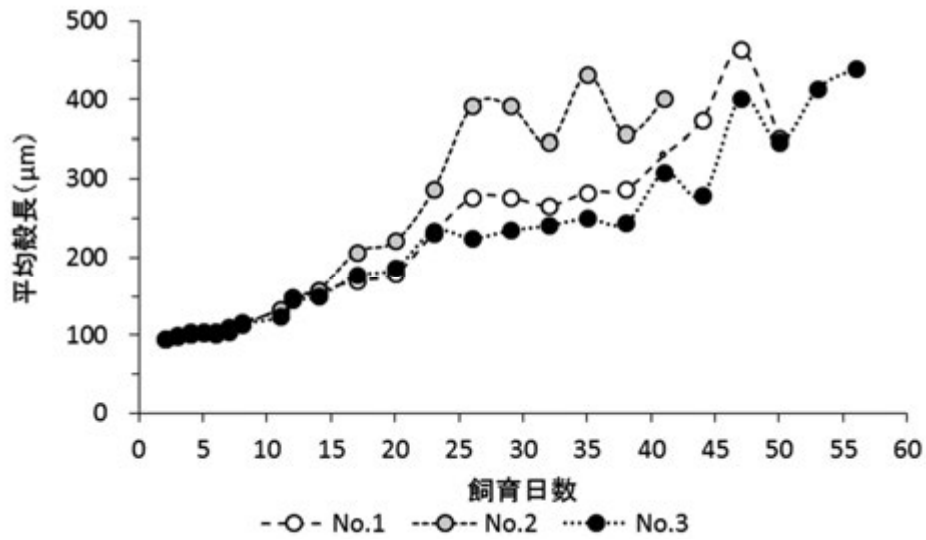


図3 リシケタイラギ飼育試験における殻長の経時変化.

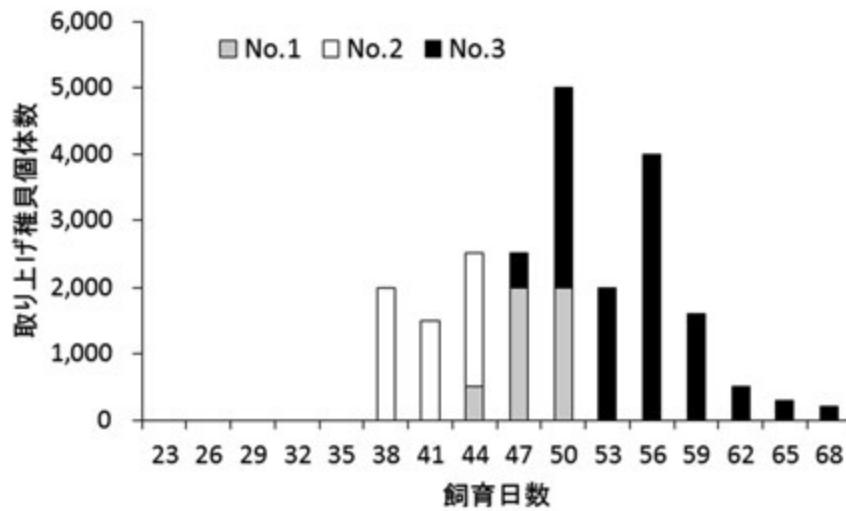


図4 リシケタイラギ飼育試験における回収稚貝数の経時変化.

イラギ受精卵（イノベーション創出強化研究推進事業「高級二枚貝タイラギの先端的養殖技術の開発：28024C」）を提供していただいた水産研究・教育機構に深く感謝する。

勝雅・松山幸彦・中川雅弘・青野英明・藤浪祐一・兼松正衛・伊藤 篤・山野恵祐：2015, タイラギ人工種苗生産手法の開発. 平成26年度二枚貝資源緊急増殖対策委託事業第2回検討委員会, 水産総合研究センター, pp. 31-51.

文 献

- 1) 奥谷喬司（編）：2000, 日本近海産貝類図鑑. 東海大学出版会, 東京, 1174pp.
- 2) 濱本俊策・高木俊佑：1985, 備讃瀬戸海域に生息するタイラギ*Atrina* (*Servatrina*) *Pectinata* (Linnaeus) およびミルクイガイ*Tresus keenae* (Kuroda et Habe) の形態的特徴. 香水試研報, **1**, 25-36.
- 3) 濱本俊策：1985, 香川県潜水器漁業の操業実態と漁獲量の経年変動. 香水試研報, **1**, 59-66.
- 4) 兼松正衛：2019, はじめに. タイラギ種苗生産・養殖ガイドブック（前田 雪・兼松正衛編）, 瀬戸内海区水産研究所海産無脊椎動物研究センター, 尾道市, pp. 1-2.
- 5) 濱本俊作・大林萬鋪：1984, タイラギの人工採卵と幼生飼育に関する問題点. 栽培技研, **13**, 13-27.
- 6) 山賀賢一：2001, タイラギ採卵試験. 平成15年度香川県水産試験場事業報告, 香川県, 高松, 60-61.
- 7) 大橋智志・藤井明彦・鬼木 浩・大迫一史・前野幸男・吉越一馬：2008, タイラギ浮遊幼生および着底稚貝の飼育（予報）. 水産増殖, **56**, 181-191.
- 8) 伊藤 篤：2019, 種苗生産技術. タイラギ種苗生産・養殖ガイドブック（前田 雪・兼松正衛編）, 瀬戸内海区水産研究所海産無脊椎動物研究センター, 尾道市, pp. 50-60.
- 9) 大橋智志：2018, タイラギ種苗生産技術開発のこれまで. 日水誌, **84**, 940.
- 10) 山本昌幸：2019, タイラギ・ミルクイの増殖技術開発. 平成29年度香川県水産試験場事業報告. 香川県, 高松, 37.
- 11) 松本才絵・小島大輔：2019, 親貝早期育成と採卵技術. タイラギ種苗生産・養殖ガイドブック（前田 雪・兼松正衛編）, 瀬戸内海区水産研究所海産無脊椎動物研究センター, 尾道市, pp. 25-30.
- 12) 大橋智志：2015, タイラギの種苗. 海洋と生物, **37**, 43-52.
- 13) 山本昌幸：2020, タイラギの増殖技術開発. 平成30年度香川県水産試験場事業報告. 香川県, 高松, 39.
- 14) 中野昌次・長副 聡・橋本和正・栗原健夫・山田

要 旨

2018年5月23日～7月29日（68日間）に連結式飼育水槽を用いて、リシケタイラギの種苗生産を実施した。飼育水温は21.9–27.0°Cであった。3つの密度（1.5, 2.0, 2.5個体/mL）でトロコファ幼生を収容し、1日当たり0.2–3.5万細胞/mLの微細藻類（*Chaetoceros calctrans*, *C. gracilis*, *Isochrysis* sp.）を給餌した。初期に減耗が大きかったが、数千個体の死亡した着底直前の幼生も、57–62日目に観察された。幼生は14日目に150μm以上に成長し、28日目に稚貝が確認された。着底稚貝数は計22,100個体となった。成長率は低密度区で高く、高密度区で低くなったことから、高密度区では餌がやや不足していたものと推察された。

付録1 2018年におけるリシケタイラギ種苗生産の飼育日誌

日付 2018年	飼育 日数	No.1 水温°C	各水槽の給餌量(万細胞/mL)				密度(個体/mL)			平均殻長(μm)			水槽 替え	備 考
			A	B	C	合計	No1	No2	No3	No1	No2	No3		
5月22日	0	21.9												百島採卵群
5月23日	1	21.9	0.3		0.2	0.5	1.5	2.0	2.5					シャワー30分毎1分, ストレーナのネット目合: 40 μm
5月24日	2	22.1	0.4		0.4	0.8	1.3	1.8	1.0	95	95	95		
5月25日	3	23.1	0.5		0.5	1.0	2.1	2.3	3.2	99	98	99		
5月26日	4	23.4	0.5		0.6	1.1	1.8	2.0	3.6	105	102	102		No1-3小さなへい死パッチあり→廃棄
5月27日	5	23.8	0.5		0.8	1.3	1.6	1.4	2.1	104	105	103	○	No2,3へい死パッチ→廃棄, 密度減少, シャワー30分毎1分15秒
5月28日	6	23.6	0.5		0.8	1.3	1.3	0.5	1.3	105	102	105		
5月29日	7	24.0	0.6		0.7	1.3	0.9	0.2	1.2	110	105	107		No1,3小さなへい死パッチあり→廃棄
5月30日	8	24.0	0.8		0.5	1.3	1.6	0.5	1.7	117	113	115	○	No1,4小さなへい死パッチあり→廃棄
5月31日	9	23.1	0.8		0.5	1.3								No1,5小さなへい死パッチあり→廃棄
6月1日	10	23.2	0.8		0.5	1.3								
6月2日	11	23.8	0.8		0.5	1.3	0.5	0.5	0.5	131	134	124	○	No1-3小さなへい死パッチあり→廃棄
6月3日	12	24.0	1.0		0.5	1.5	0.4	0.4	0.4	148	148	145		
6月4日	13	23.5	1.0		0.5	1.5								
6月5日	14	23.5	1.0		0.5	1.5	1.3	1.2	1.7	157	158	150	○	
6月6日	15	23.2	1.0		0.5	1.5								
6月7日	16	23.9	1.0		0.5	1.5								
6月8日	17	24.2	1.0	0.2	0.6	1.8	1.0	1.2	2.5	170	207	177	○	
6月9日	18	24.1	1.0	0.2	0.6	1.8								
6月10日	19	24.1	1.0	0.2	0.6	1.8								
6月11日	20	24.2	1.1	0.3	0.6	2.0	2.6	0.4	0.5	179	221	186	○	ネット交換71 μm
6月12日	21	24.0	1.1	0.3	0.6	2.0								
6月13日	22	24.1	1.1	0.3	0.6	2.0								
6月14日	23	24.5	1.1	0.3	0.7	2.1	0.5	0.6	0.6	231	287	234	○	シャワー30分毎90秒
6月15日	24	24.0	1.1	0.3	0.7	2.1								
6月16日	25	24.3	1.1	0.3	0.7	2.1								No1-3底に薄くへい死個体有り
6月17日	26	24.2	1.1	0.5	0.7	2.3	0.4	0.1	0.3	276	392	225	○	
6月18日	27	24.3	1.1	0.5	0.7	2.3								No3底に薄く珪藻(残餌?)→廃棄
6月19日	28	25.1	1.1	0.5	0.7	2.3								No1,2稚貝確認
6月20日	29	25.1	1.2	0.5	0.8	2.5	0.2	0.2	0.2	276	392	235	○	No3底に薄く珪藻(残餌?)→廃棄
6月21日	30	24.3	1.2	0.5	0.8	2.5								
6月22日	31	25.0	1.2	0.5	0.8	2.5								
6月23日	32	25.0	1.2	0.5	0.8	2.5	1.3	0.3	0.7	266	346	241	○	No1, 2着底稚貝が肉眼で確認
6月24日	33	24.6	1.2	0.5	0.8	2.5								
6月25日	34	25.1	1.2	0.5	0.8	2.5								
6月26日	35	25.5	1.2	0.6	0.8	2.6	0.1	0.2	0.4	283	432	250	○	
6月27日	36	25.7	1.2	0.6	0.8	2.6								
6月28日	37	26.3	1.2	0.6	0.8	2.6								No3着底稚貝が肉眼で確認
6月29日	38	26.3	1.2	0.6	0.8	2.6	0.5	0.4	0.3	287	357	244	○	稚貝2000個取り上げ
6月30日	39	25.3	1.2	0.6	0.8	2.6								
7月1日	40	26.1	1.2	0.6	0.8	2.6								
7月2日	41	26.3	1.2	0.6	0.8	2.6	0.0	0.0	0.1		401	308	○	ネット交換118 μm, 稚貝1500個(No2主体)
7月3日	42	26.0	1.2	0.6	0.8	2.6								
7月4日	43	26.0	1.2	0.6	0.8	2.6								
7月5日	44	26.0	1.4	0.5	0.8	2.7	0.1	統合	0.1	374		280	○	稚貝2500個(No1, 2主体), No2をNo1に統合
7月6日	45	25.5	1.4	0.5	0.8	2.7								
7月7日	46	25.1	1.4	0.5	0.8	2.7								
7月8日	47	25.0	1.4	0.5	0.8	2.7	0.3		0.4	464		402	○	稚貝2500個(No1主体)
7月9日	48	25.5	1.4	0.5	0.8	2.7								
7月10日	49	26.0	1.4	0.5	0.8	2.7								
7月11日	50	26.1	1.4	0.5	0.8	2.7	0.0		0.1	351		346	○	稚貝5000個(No1,3)
7月12日	51	26.1	1.4	0.5	0.8	2.7								
7月13日	52	26.1	1.4	0.5	0.8	2.7								
7月14日	53	25.2	1.4	0.5	0.8	2.7	統合		0.1			414	○	稚貝2000個(No3主体), No1をNo.3に統合
7月15日	54	25.2	1.4	0.5	0.8	2.7								
7月16日	55	25.2	1.4	0.5	0.8	2.7								
7月17日	56	25.6	1.4	0.5	0.8	2.7			0.1			440	○	稚貝4000個
7月18日	57	26.2	1.5	1.0	0.8	3.3								
7月19日	58	26.0	1.5	1.0	0.8	3.3								
7月20日	59	26.0	1.0	1.5	1.0	3.5			0.0				○	稚貝1600個, 着底直前の死亡個体が数千個体
7月21日	60	26.0	1.0	1.5	1.0	3.5								
7月22日	61	27.0	1.0	1.5	1.0	3.5								
7月23日	62	26.7	1.0	1.0	1.0	3.0							○	稚貝500個, 着着底直前の死亡個体が数千個体
7月24日	63	26.7	1.0	0.5	0.5	2.0								
7月25日	64	25.7	1.0	0.5	0.5	2.0								
7月26日	65	25.7	1.0	0.5	0.5	2.0							○	稚貝300個
7月27日	66	26.0	1.0	0.5	0.5	2.0								
7月28日	67	26.0	1.0	0.5	0.5	2.0								
7月29日	68	26.0	1.0	0.5	0.5	2.0								稚貝200個(22,100)。飼育終了。

A: *Chaetoceros calctrans*; B: *C. gracilis* (ヤンマー製); C: *Isochrysis* sp. (Tahiti)(自家培養)