

(3) 人工種苗生産技術の開発

① タイラギ人工種苗生産技術の開発

国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産技術研究所

伊藤 篤

【目的】

タイラギの浮遊幼生を飼育するために、瀬戸内海区水産研究所において開発した連結式飼育装置などを用いて、植物プランクトンの種類が浮遊幼生の成長や生残に与える影響を調べて、人工種苗生産技術の安定化を検討するとともに、タイラギの中間育成課題に着底稚貝を供試する。

【方法】

瀬戸内海由来のタイラギ(屋島湾で垂下育成していた高松産天然貝)を三重県五ヶ所湾で垂下育成したものを親貝として、「(1)親貝の養成と採卵技術の開発」における「①タイラギ親貝の養成と採卵技術の開発」課題において、5月21日に得られた受精卵からふ化した幼生を用いて、浮遊幼生飼育試験を実施した。

浮遊幼生飼育には、瀬戸内海区水産研究所で開発した連結式飼育装置(総水量 1kL、以下連結水槽) 8セットを用いた(図1)。採卵翌日にふ化水槽から、トロコフォア幼生からD型幼生に発生が進みつつある幼生を、飼育海水ごとバケツで各連結水槽に 64.7~71.3 万個体/連結水槽の密度となるように収容した。水槽内で回転させているローターの回転数は毎分 90 回転とした。また、水面への浮遊幼生の張り付きを防止するため、飼育水槽の上部から海水を間欠噴射した(20分間隔で20秒間の噴射)。飼育水温は 25°C以上になるように、ウォーターバスで連結水槽を加温した。浮遊幼生への餌料には、市販の濃縮餌料 *Chaetoceros neogracile* (商品名:キートセロス・グラシリス、ヤンマー株式会社、以下 CG) と *Chaetoceros calcitrans* (商品名:キートセロス・カルシトランス、ヤンマー株式会社、以下 CC)、百島庁舎で培養した *Pavlova lutheri* (以下 PL) と *Isochrysis sp. (Tahiti)* (以下、IT) の4種類の植物プランクトンを用いて、各植物プランクトンを単独給餌する試験区を2セットずつ設けた(CG区×2セット、CC区×2セット、PL区×2セット、IT区×2セット)。各連結水槽には1日2回の給餌を行い、初日の餌料濃度は 5000 細胞/ml となるように、2日目以降は餌料濃度が毎日 1000 細胞/ml ずつ増えるように給餌した。また、連結海水中の細菌叢の安定を目的に(佐藤ら 2000)、*Nannochloropsis oculata* (商品名:冷蔵ナンノ ヤンマリン K-1、クロレラ工業)を 5000 細胞/ml の濃度となるように1日1回添加した。単独餌料の給餌試験は8日齢まで実施して、9日目以降は、CC区の1つを、CC、PL、ITの3種混合給餌に(混合比率は 2:1:1)、PL区の1つを PL と CC の2種混合給餌に(混合比率は 1:1)、IT区の1つを IT と CC の2種混合給餌として(混合比率は 1:1)、14日齢まで観察した。

飼育海水の換水は、原則として3日に一度、浮遊幼生が連結式飼育装置の片側に寄ったと

きに、浮遊幼生がないほうの水槽を全排水して換水した。また、換水時に浮遊幼生がいるほうの水槽から、内径 4mm のアクリル管を用いて柱状採水 (20~50ml) を行い、幼生数の計数 (飼育幼生数の推定) と幼生サイズの測定を行った。いくつかの水槽では、幼生飼育の途中で分槽を行って、浮遊幼生の飼育密度を調整した。着底個体は、飼育海水を排水する際に 300 μ m のメッシュを通して回収した。また、水槽底面に張り付いている着底稚貝は、水流で稚貝を剥ぎ取るように洗い流して回収した。着底稚貝は、箱形プランクトン分割器を用いて計数した。回収した着底稚貝は、中間育成課題などに供試するまで、ダウンウェリング容器に収容して、*Isochrysis sp.* (Tahiti)などを給餌して飼育した。

また、有明海由来のタイラギ (福岡県と佐賀県で採取された天然貝) から、「(1) 親貝の養成と採卵技術の開発」における「①タイラギ親貝の養成と採卵技術の開発」課題において、5月27日 (1R) と6月25日 (2R) に得られた受精卵からふ化した幼生についても連結水槽で浮遊幼生飼育を行い、着底稚貝を生産した。

【成果概要】

単独餌料給餌試験では、PL 区の成長が最も良く、続いて CC 区、IT 区となり、CG 区はほとんど成長しなかった (図 2)。2 区ずつ設けた繰り返しは、ほぼ同じような傾向を示した。CG 区は 2 つとも 7 日齢で大きく減耗したため飼育を中止した。また、CG 区は他の給餌区と比較して、水槽内に設置している排水フィルターが汚れており、目詰まりが示唆された (図 3)。*Chaetoceros neogracile* の粒子サイズは 5~7 μ m で排水フィルターの目合 (40 μ m) は通過するサイズであるにも関わらず、このように排水フィルターが汚れたことから、*Chaetoceros neogracile* が飼育水中でフロック化していることが示唆された。連結式飼育装置の運用では、フィルターの目詰まりはフィルターへの幼生の張り付きを引き起こす可能性があるため、市販の濃縮 *Chaetoceros neogracile* はタイラギ幼生の初期餌料としては不適であることがわかった。

単独給餌試験の後の混合給餌試験では、PL 区と IT 区では、それぞれ PL 単独、IT 単独よりも、CC を添加した PL+CC 区、IT+CC 区のほうが高成長を示した (図 4)。一方で、CC 区では、CC 単独のほうが CC+PL+IT 区よりも高成長を示し、単独給餌と混合給餌の比較で相反する結果となった。

瀬戸内海由来のタイラギ (5月21日採卵)、有明海由来のタイラギ (1R : 5月27日採卵、2R : 6月25日採卵) の種苗生産における浮遊幼生総数、着底個体数を図 5 に示す。着底がもっとも早かったのは 29 日齢で、もっとも遅かったものは 93 日齢であった。どの生産群も着底までの最短日数と最長日数に 3 倍程度のばらつきがあった。また、着底のピークは、瀬戸内タイラギが 62 日齢、有明タイラギ 1R が 56 日齢、有明タイラギ 2R が 52 日齢であった。

今年度のタイラギ人工種苗生産の結果を表 1 に示す。瀬戸内海由来のタイラギの着底稚貝数は 214,729 個体、有明海由来のタイラギの着底稚貝数は 1R が 43,608 個体、2R が

508,978 個体で、合計 767,315 個体であった。着底率（収容幼生数に対する着底稚貝数の割合）は、瀬戸内海由来のタイラギでは 0～21.3%、有明海由来のタイラギでは 1 R が 0～5.0%、2 R が 1.5～21.2% で、全体では 3.1% であった。

本課題で生産した瀬戸内海由来のタイラギ人工種苗は、「(4) 人工種苗から成貝までの育成技術の開発」の、「①瀬戸内海東部海域におけるタイラギ成技術の開発」と「②瀬戸内海西部海域におけるタイラギ育成技術の開発」課題に供試した。また、関係機関の承諾の元、有明海由来のタイラギ人工種苗 376,759 個体を福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県が実施する有明海漁業振興技術開発事業に供試した。

【次年度に向けた提言】

数年前に比べて、タイラギの人工種苗生産技術は格段に進歩しているが、未だに浮遊幼生期の大量減耗などが起こることがある。現在、種苗生産に用いている連結式飼育装置は総水量が 1kL もあることから、水槽を設置する広いスペースと維持管理の労力が必要となり、一度に多数の水槽を設けることが難しい。今年度、実施した植物プランクトンの種類が浮遊幼生の成長や生残に与える影響を調べる飼育試験は繰り返しの少ない試験であったことから（単独餌料給餌試験では 2 セットの繰り返し、混合餌料給餌試験では繰り返し無し）、その結果の再現性には疑いが残る結果となった。今後、タイラギ浮遊幼生の飼育条件を検討するためには、繰り返しのある飼育試験ができるような小型の飼育装置の開発を検討する必要がある。

表 1 令和 2 年度のタイラギ人工種苗生

母貝	水槽	収容数	分槽	稚貝数	着底率	着底日齢	飼育日数
瀬戸内	1	696,303	なし	0	0%	—	7
	2	688,014	1	380	0.06%	38	60
	3	679,794	なし	329	0.05%	38	47
	4	663,146	1	75,021	11.0%	29	84
	5	712,882	なし	0	0%	—	7
	6	646,567	1	137,656	21.0%	38	93
	7	696,303	なし	1,343	0.20%	32	47
	8	679,724	なし	0	0%	—	31
有明 1 R	1	1,193,662	なし	0	0%	—	20
	2	870,379	なし	43,608	5.0%	32	81
	3	969,850	なし	0	0%	—	29
	4	994,718	なし	0	0%	—	29
	5	1,127,348	なし	0	0%	—	29
有明 2 R	1	629,988	1	72,121	11.0%	34	91
	2	978,140	1	207,401	21.0%	34	91
	3	712,882	1	39,580	5.6%	40	91
	4	804,064	1	27,955	3.5%	31	91
	5	10,668,355	1	161,921	1.5%	—	53
計		24,412,047	26セット	767,315	3.10%		



図1 ウォーターバス内の連結式飼育装置

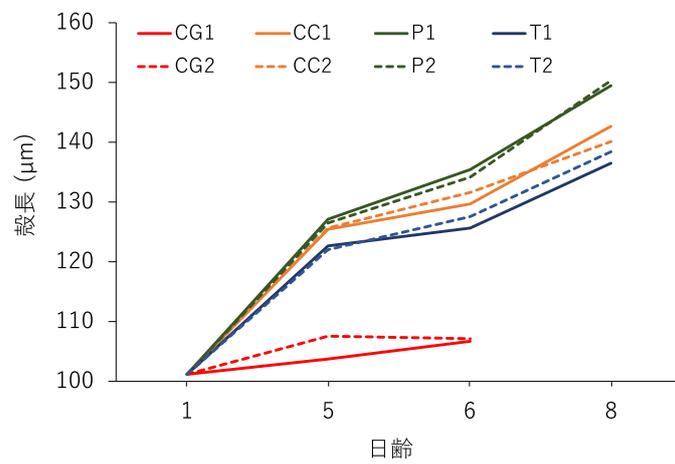


図2 単独餌料給餌試験におけるタイラギ浮遊幼生の成長
(図中の凡例の略記は本文参照、数字は水槽番号)



図3 単独餌料給餌試験における水槽内のフィルター（目合40μm）の汚れ
(フィルターは1日に2回洗浄しており、写真は6日目の洗浄前の状態)

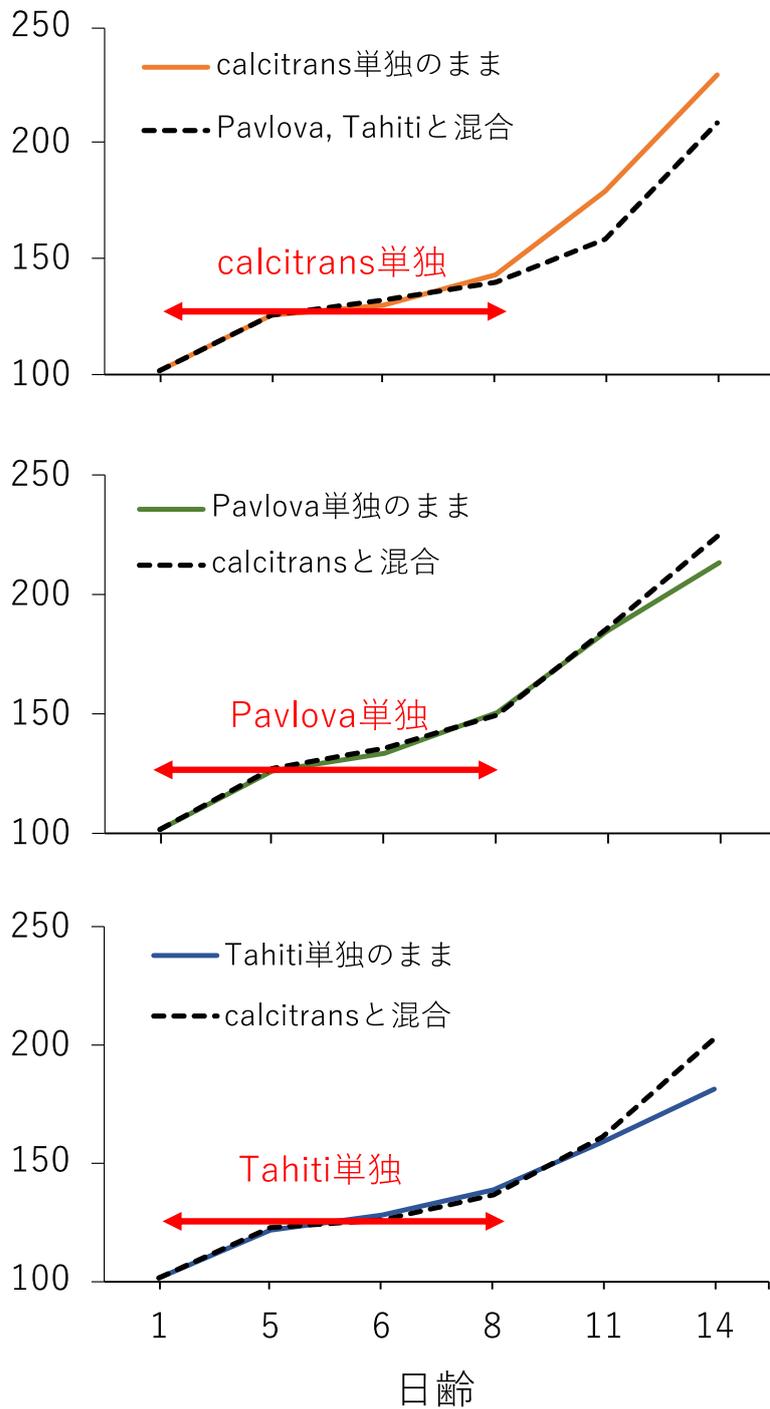


図4 混合餌料給餌試験におけるタイラギ浮遊幼生の成長

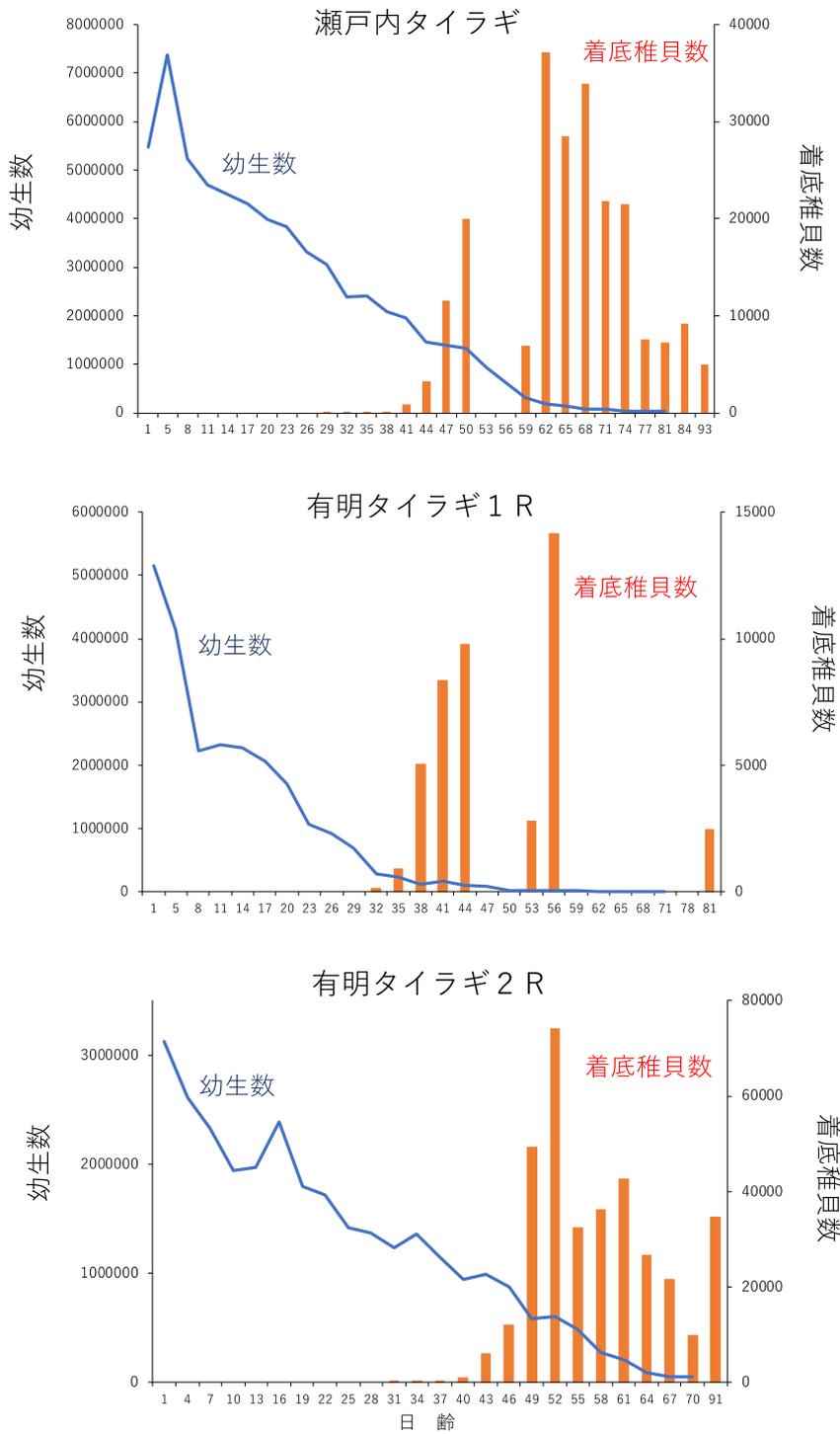


図5 令和2年度のタイラギ種苗生産における浮遊幼生数と着底稚貝数
(上：瀬戸内タイラギ、中：有明タイラギ1 R、下：有明タイラギ2 R)