

シラヒゲウニ浮遊幼生期の餌料試験

玉城英信・中村勇次*¹

1. 目的

沖縄県栽培漁業センターでは、シラヒゲウニ浮遊幼生期の餌料として、主に *Cheatoceros neogracilis* (以下、*C.neogracilis*) を用い、その他に *Cheatoceros calcitrans* (以下、*C.calcitrans*)、*Dunaliella tertiolecta* (以下、*D.tertiolecta*)、*Pavlova lutheri* (以下、*P.lutheri*)、*Isochrysis sp.* を適宜投与している。しかし、複数種の餌料の保存及び培養には、時間や経費を要することから、作業の省力化と経費の削減を目的にシラヒゲウニ浮遊幼生期の餌料種類別生残率の比較試験を行った。また、最も生残率の高かった *C.neogracilis* と *D.tertiolecta* の組合せについて、適正な給餌比を検討した。

2. 材料と方法

(1) 餌料種類別生残率の比較試験

試験には、平成 25 年 5 月 8 日に宜野座村地先で採集した天然親ウニから干出刺激のみで自然採卵した精子と卵で培精した受精卵を用いた。

浮遊幼生飼育は、回転数可変式アジテーター付き 1kℓ水槽を 12 基使用し、各水槽に 100 万粒の受精卵を収容した。また、試験は、シラヒゲウニ浮遊幼生の光による蛸集を防ぐために遮光した室内で行った。通気は、直径 13mm の塩ビパイプに 5 cm 間隔で 0.5 mm 径の穴をあけた通気管により行った。

浮遊幼生の飼育海水には、精密濾過装置(処理能力 12kℓ/hr; 濾過膜孔 $10^4 \sim 10^5$ μm) を使用し、ふ化から 1 週間は 2 日に 1 回、それ以降は毎日 40 ~ 50 % の換水を行った。換水は、アンドン式濾過ネットを水中に沈め、サイホンで行った。アンドン式濾過ネットは、自動ゆすり装置に接続し、ネット表面に吸着される幼生をはがすようにした。換水後、飼育水槽に精密濾過海水を注水し、水量 1kℓ に戻した。アンドン式濾過ネット

は、水道水で洗浄し、次亜塩素酸ナトリウム 100ppm で 30 分程度の浸漬させ、ラックに掛けて自然乾燥させた。

各水槽には、*C.neogracilis* を 2,000 ~ 3,000 細胞/ml を投与した後に、No.1 と 2 には *Isochrysis sp.*、No.3 と 4 には *C.calcitrans*、No.5 と 6 には *D.tertiolecta*、No.7 と 8 には *P.lutheri*、No.9 ~ 12 には上記 4 種類全てを適宜投与した。主な餌料である *C.neogracilis* は、浮遊幼生の成長に応じて濃度を上げ、8 腕後期幼生期には 15,000 ~ 20,000 細胞/ml を維持するようにしたが、その他の餌料は 1,000 万 ~ 5,000 万細胞を 1 日 1 回の頻度で添加した。

生残率は、1kℓ水槽を攪拌し、100 ~ 200ml のビーカーで 3 カ所からサンプルを回収し、容量法で浮遊幼生の数を算出した。

餌料藻類の培養方法、培養条件、肥料濃度等は玉城ら(2013)と同様に行った。

(2) *C.neogracilis* と *D.tertiolecta* の給餌比の検討

試験には、平成 25 年 8 月 14 日に宜野座村地先で採集した天然親ウニを用い、0.5 モルの KCL 注射で反応した精子と卵で培精した受精卵を使用した。

試験区には、*C.neogracilis* 給餌、*C.neogracilis* と *D.tertiolecta* を C4:D1、C2:D1、C1:D1、C1:D2 の給餌比、そして *D.tertiolecta* 給餌を各 2 区設けた。

試験には、回転数可変式アジテーター付き 1kℓ水槽を使用し、各区 100 万粒の受精卵を収容した。生残は、収容後 3 日目、6 日目、そして 10 日目に計数を行った。

浮遊幼生飼育、飼育海水、生残率の測定、餌料藻類の培養及び肥料は、前述の餌料種類別生残率の比較試験と同様に行った。

3. 結果及び考察

(1) 餌料種類別生残率の比較試験

*¹現在の所属: 水産海洋技術センター石垣支所

各餌料種類別生残率の推移を図 1 ~ 5、*C.neogracilis* に加えて添加した餌料種類別生残率を表 1 に示した。*Isochrysis sp.* は、2 区とも緩やかに減少し、18 日目までは 63.3 % 以上を維持していたものの、その後急激に減少し、終了時の 29 日目には平均で 30.2 % の生残率に留まった(図 1)。

C.calcitrans は、2 区とも急激に減少して 22 日目には 30 % 台の生残率になった。その後は減少が治まり、終了時の平均生残率は 39.0 % であった(図 2)。

D.tertiolecta は、18 日目までは 2 区とも 90 % 台の高い生残率を維持したものの、No.5 は 22 日目、No.6 は終了時の 29 日目に減少した。しかし、平均生残率は 63.8 % と最も高い値を示した(図 3)。

P.lutheri は、11 日目までは 90 % 台の高い生残率を維持したものの、その後は急激に減少して、終了時の平均生残率は 29.0 % と最も低い値となった(図 4)。

No.9 ~ No.12 の 4 種類添加区は、No.10 が 18 日目まで 83.1 % の高い生残を示したものの、他の 3 区は 25.3 ~ 50.6 % まで減少した。終了時の生残率でも No.10 は 51.7 % の高い値を示したが、他の 3 区は 20.0 ~ 32.3 %、平均生残率でも 34.8 % と低い値に留まっ

た(図 5)。

以上のように、*C.neogracilis* と他の餌料を添加した 2 区とも同様な減少傾向を示し、終了時の結果も近い値を示した。一方、*C.neogracilis* と 4 種類の餌料を全てを添加した区は、21.4 ~ 51.7 % とバラツキの大きい結果となった。今回の試験では、*C.neogracilis* と *D.tertiolecta* の組合せが安定した高い生残率を示し、他の餌料区に比べ約 2 倍近くの差が認められた(表 1)。

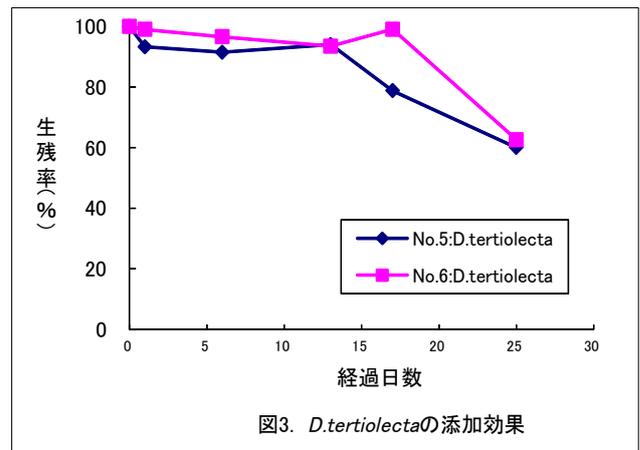


図3. *D.tertiolecta* の添加効果

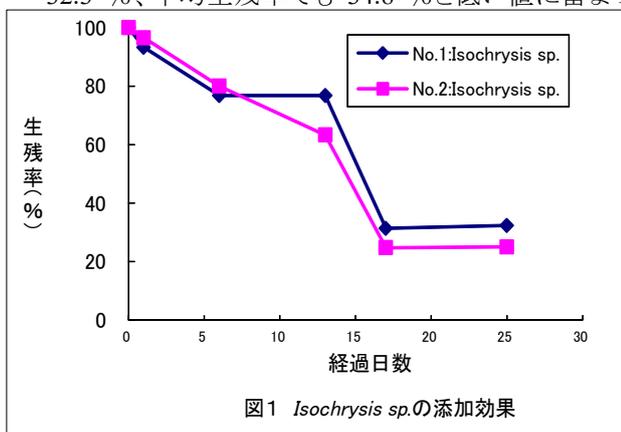


図1 *Isochrysis sp.* の添加効果

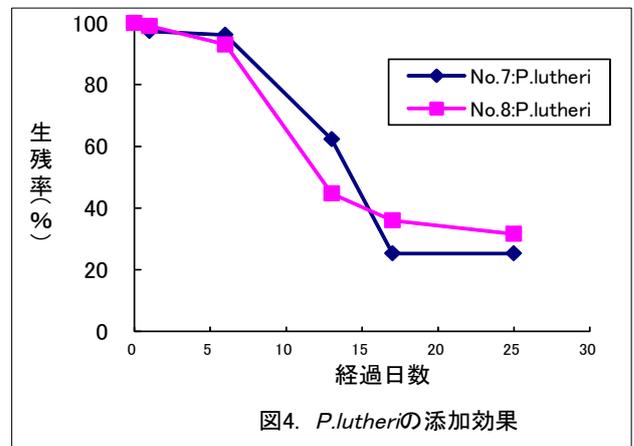


図4. *P.lutheri* の添加効果

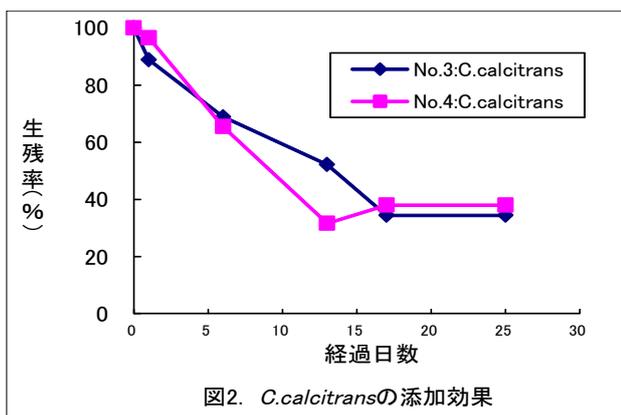


図2. *C.calcitrans* の添加効果

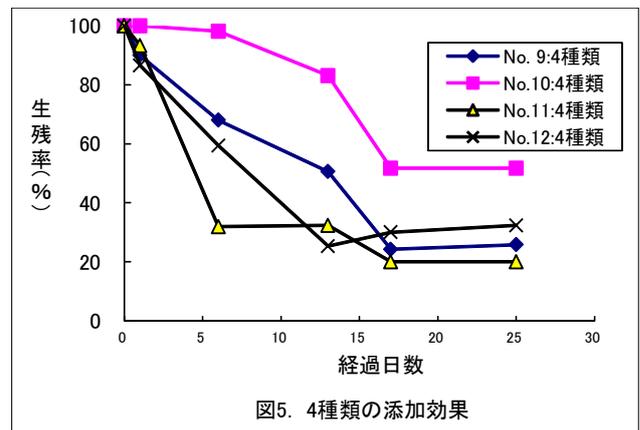


図5. 4種類の添加効果

表1 *Cheatceros gracilis*に加えて添加した餌料種類別生残率

水槽	開始日 5月12日 (×1,000)	収容翌日 5月13日 (×1,000)	終了日 6月7日 (×1,000)	収容翌日か らの生残率 (%)	平均生残率 (%)
No.1: <i>Isochrysis sp.</i>	1,000	933	323	34.6	30.2
No.2: <i>Isochrysis sp.</i>	1,000	966	250	25.9	
No.3: <i>C.calcitrans</i>	1,000	889	344	38.7	39.0
No.4: <i>C.calcitrans</i>	1,000	966	380	39.3	
No.5: <i>D.tertiolecta</i>	1,000	933	600	64.3	63.8
No.6: <i>D.tertiolecta</i>	1,000	990	626	63.2	
No.7: <i>P.lutheri</i>	1,000	973	253	26.0	29.0
No.8: <i>P.lutheri</i>	1,000	990	316	31.9	
No.9:4種類投与	1,000	900	258	28.7	34.8
No.10:4種類投与	1,000	1,000	517	51.7	
No.11:4種類投与	1,000	933	200	21.4	
No.12:4種類投与	1,000	866	323	37.3	
合計	12,000	11,339	4,390	38.7	36.6

(2) *C.neogracilis* と *D.tertiolecta* の給餌比の検討

C.neogracilis 給餌、給餌比 C4:D1、C2:D : 1、C1:D1、C1:D2、そして *D.tertiolecta* 給餌の推移を図 6 ~ 11、*C.neogracilis* と *D.tertiolecta* の給餌比と生残率の関係を図 12 に示した。

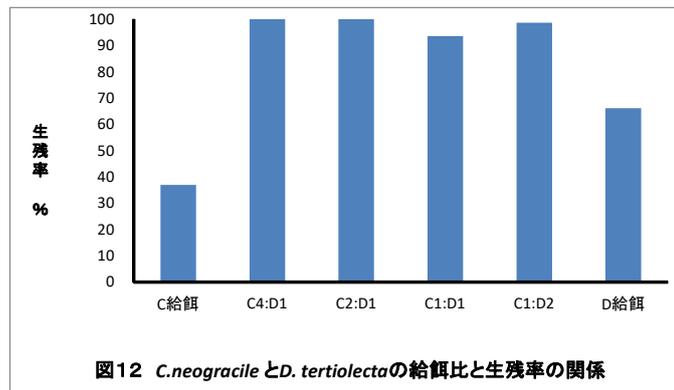
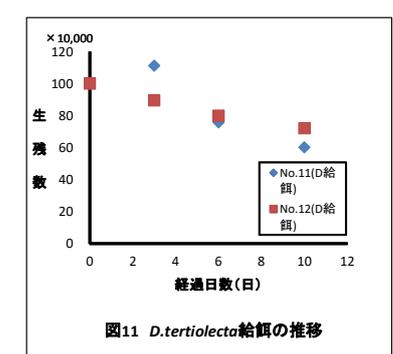
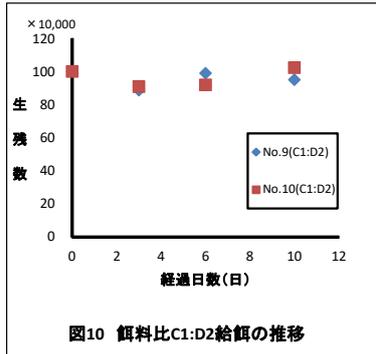
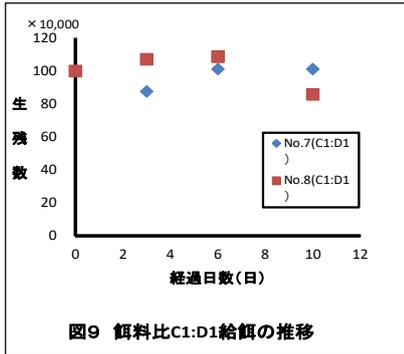
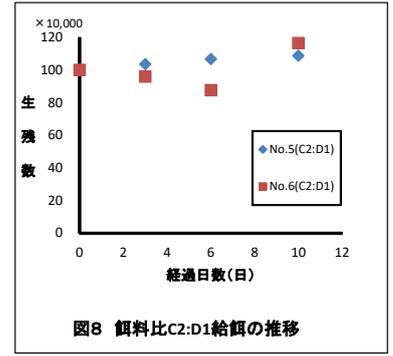
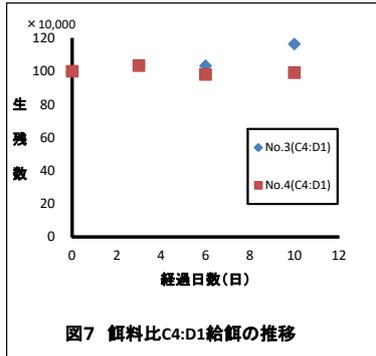
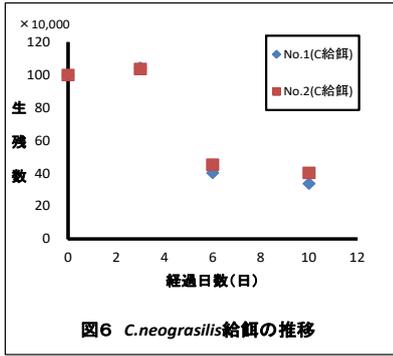
C.neogracilis 給餌は、2 区とも 6 日目に生残数が 40 万個体台に急低下し、その後は緩やかな低下傾向にあった(図 6)。それに対し、給餌比 C4:D1、C2:D : 1、C1:D1、C1:D2 の給餌では、生残数が各区 88 万個体以上の高い値で推移した(図 7 ~ 10)。一方、*D.tertiolecta* 給餌は、緩やかに低下し、約 60 万個体台の生残数に留まった。

C.neogracilis と *D.tertiolecta* の生残率と給餌比の関係では、*C.neogracilis* 給餌が 37.0 %と最も低く、次に *D.tertiolecta* 給餌が 66.2 %と単一餌料を給餌した区が低い値を示した。それに対し、混合給餌を行った区は給餌比に相関は認められず、93.6 ~ 100 %の高い生残率を示した(図 12)。

アカウニ浮遊幼生における餌料である *Cheatceros* 類は、培養が不調になることがあることら、久米(2002)

は *Cheatceros* の代替餌料として、*Dunaliella salina* と *Phaeodactylum tricornutum* の餌料効果を検討し、両種を併用することで稚ウニの生産に成功した。しかし、*Dunaliella salina* は、給餌密度により、六腕期まで達しないこと、併用した *Phaeodactylum tricornutum* は、給餌濃度や時期で叉蕨が形成されないことや幼生の胃の萎縮が起こることを報告している。

本試験では、*C.neogracilis* と *D.tertiolecta* の組合せが安定した高い生残率を示した。また、*C.neogracilis* と *D.tertiolecta* の給餌比の検討では、*C.neogracilis* 給餌の生残数が 6 日目と早い段階で減少したのに対し、*D.tertiolecta* 給餌では初期の減耗が緩やかであった。このことは、久米 2002 と同様に *Dunaliella* 属の初期の餌料効果が高いことを示唆している。一方、*C.neogracilis* と *D.tertiolecta* の混合給餌区では、給餌比に関係なく高い値を示したことから、シラヒゲウニ浮遊幼生の初期は *D.tertiolecta*、後期は *C.neogracilis* の餌料効果が高いものと推察され、今後も両種の混合給餌による種苗生産を行う方が良いと判断した。



4. 文献

久米 洋, 2002 :アカウニ浮遊幼生における *Chaetoceros* 代替餌料の検討. SUISANZOUSYOKU50(1), 91 - 96 .

玉城英信, 中村勇次, 2015 : 2013 年のシラヒゲウニ種苗生産. 平成 25 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 24, 32 - 35 .