

## ワムシ培養における貝化石の添加効果について

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: 熊谷, 厚志, 藤浪, 祐一郎, 清水, 大輔 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014755">https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014755</a>

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



## ワムシ培養における貝化石の添加効果について

熊谷 厚志・藤浪 祐一郎・清水 大輔

(宮古栽培漁業センター)

種苗生産現場では、貝化石粉末（以下、貝化石；有用資材<sup>1</sup>）をワムシ培養水槽や魚類飼育水槽に添加することにより培養や飼育の安定化が試みられている。前報<sup>1,2)</sup>では、宮古栽培漁業センターにおいてワムシ培養水槽の環境悪化時や培養不調時に貝化石を定期的に添加することにより、培養が改善された事例を報告した。しかし、貝化石の添加がどのような作用機序でワムシの培養成績に影響しているのか未だ明らかではない。このため、本研究では貝化石の添加が、ワムシの個体数増殖と培養環境（pH, DO）の変化にどのように作用しているのかを調査する目的で培養試験を行った。

### 材料と方法

試験には、能登島栽培漁業センターで粗放連続培養によって生産したワムシ（L型小浜株：平均背甲長234±0.6μm）5億個体を、高密度宅配<sup>3,4)</sup>により宮古栽培漁業センターに搬入後、元種として用いた。

搬入したワムシは、直ちに5kℓ水槽で予備培養を行い、その後20kℓコンクリート水槽（実水量18kℓ）2面で培養試験を実施した。表1にワムシの培養条件を示した。20kℓ水槽へのワムシ接種はそれぞれ13億個体（70個体/ℓ）を目安とした。

培養法は桑田<sup>5,6)</sup>に準拠した粗放連続培養で、水温は20℃に設定した。培養水には、砂ろ過海水と水道水を混合した80%希釈海水（塩分濃度26psu）を用いた。また注水は培養3日目以降、ろ過海水5.2kℓ、水道水1.3kℓを24時間連続して行い、収穫率は36.1%であった。餌料には、市販の濃縮淡水クロレラ（生クロレラ V12；クロレラ工業）とパン酵母（オリエンタルイースト；オリエンタル酵母工業）を用い、両者を水道水で溶解し混合した後に給餌した。これらの餌料は、定量ポンプ（Nフィーダー PX シリーズ；タクナミ）を用いて24時間連続して与えた。ワムシ密度がほぼ一定に維持される安定連続培養期（密度80～100個体/ℓ）に達した後は、給餌量を一定量としたケモスタット式で管理し、淡水クロレラとパン酵母をそれぞれ4ℓ/日、および2kg/日の割合で給餌した。

これまで当センターでは、培養水中の懸濁物を除去する目的でフィルター（トラベロンエアフィルター；金

井重要工業）を水槽内に垂下してきたが本試験では設置せず、通気量を絞って底に沈殿させる方法をとった。試験区には貝化石を添加する区（添加区）としない区（対照区）を設け、添加区には安定連続培養期以降、週2回2.6kgを水面に散布した。試験期間は、2006年5月11日から6月25日までの延べ45日間とし、期間中は毎日、水温、pH, DO, ワムシ密度、総卵率（単性生殖卵数/ワムシ個体数×100）および日間増殖率（当日の総個体数-前日の総個体数）/前日の総個体数×100を調査し、安定連続培養期における貝化石の添加効果について比較した。

### 結果と考察

表2にワムシ培養結果の概要を、図1に両試験区の培養環境の変化を示した。両区とも、安定連続培養期はワムシ密度がおおむね90個体/ℓを推移するようになった培養7日目以降と判断された。平均水温は、添加区が20.3℃、対照区が20.4℃とほぼ同様であった。また、pHは試験開始直後に7.6から6.9まで急激に低下したが、それ以降は試験終了時まで大きく変化しなかった。なお、培養28日目に一端7.5まで上昇することがあったものの、両区とも6.9～7.2でほとんど差がなく推移した。平均 pH は試験区が7.07、対照区が7.05であった。DO も pH と同様に試験開始直後に急落したが、添加区は対照区よりも一貫して高い傾向が認められ、平均 DO は添加区が4.35mg/ℓであったのに対し対照区は3.44mg/ℓとなった。

表1 ワムシの培養条件

条件	
培養法	粗放連続培養
培養期間（日数）	2006.5.11～6.25（45）
培養水量（kℓ）	18
水温（℃）	20
塩分（psu）	26
接種密度（個体/ℓ）	70
収穫率（%）	36.1
給餌方法	連続給餌
給餌量*： 淡水クロレラ（ℓ/日）	4
パン酵母（kg/日）	2

\* 安定連続培養期に至ってからは一定量で固定

表2 貝化石添加の有無によるワムシ培養結果の概要

試験区	水温 (°C)	pH	DO (mg/l)	ワムシ密度 (個体/ml)	総卵率 (%)	日間増殖率 (%)
添加区	20.3±0.2	7.07±0.16	4.35±1.00	84.8±25.0	67.1±13.2	45.3±30.8
対照区	20.4±0.2	7.05±0.16	3.44±0.95	90.5±21.3	64.2±12.4	44.8±21.4

数値は安定連続培養期のものを示す (平均±標準偏差)

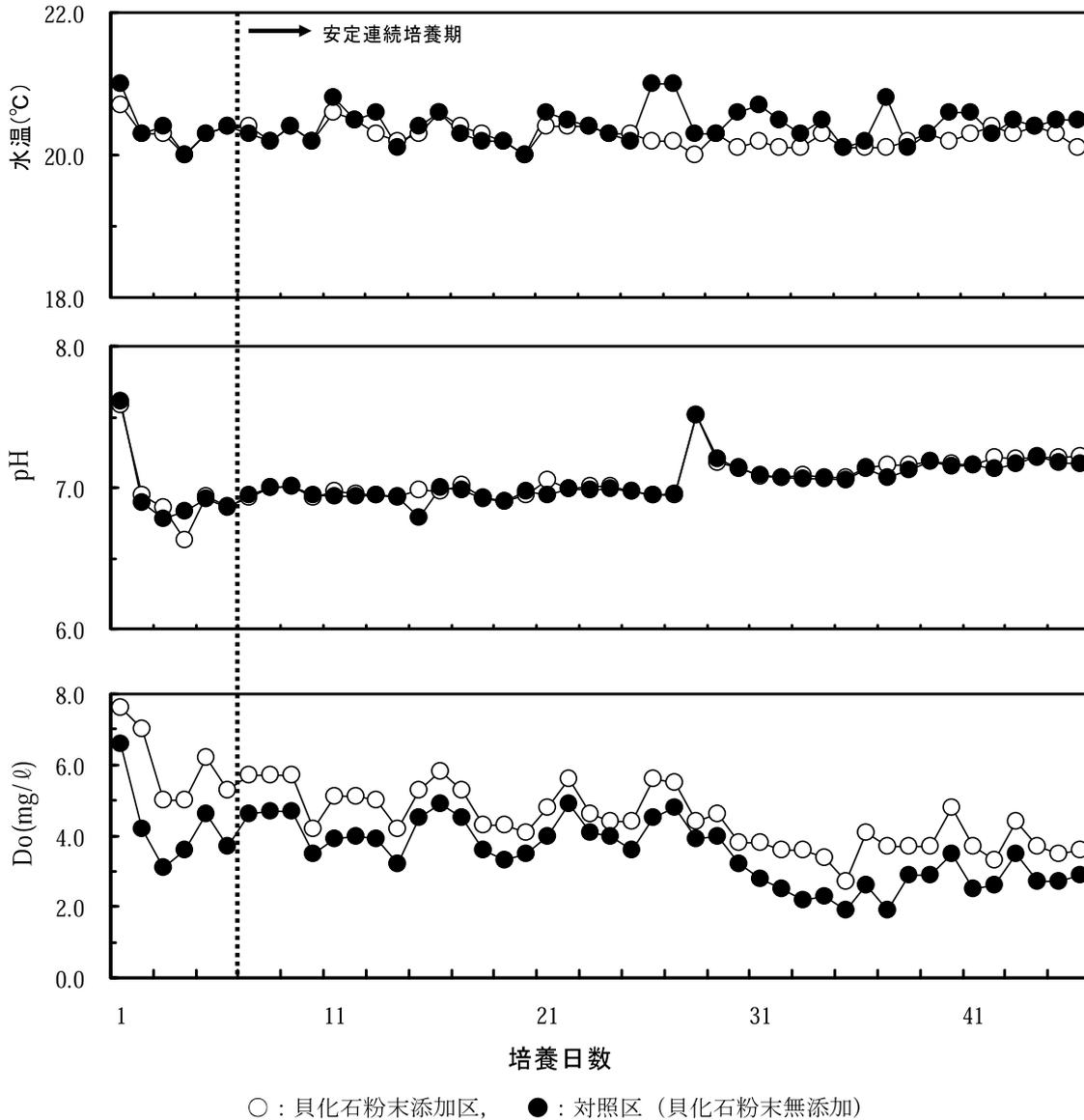


図1 貝化石添加の有無によるワムシ培養環境の変化

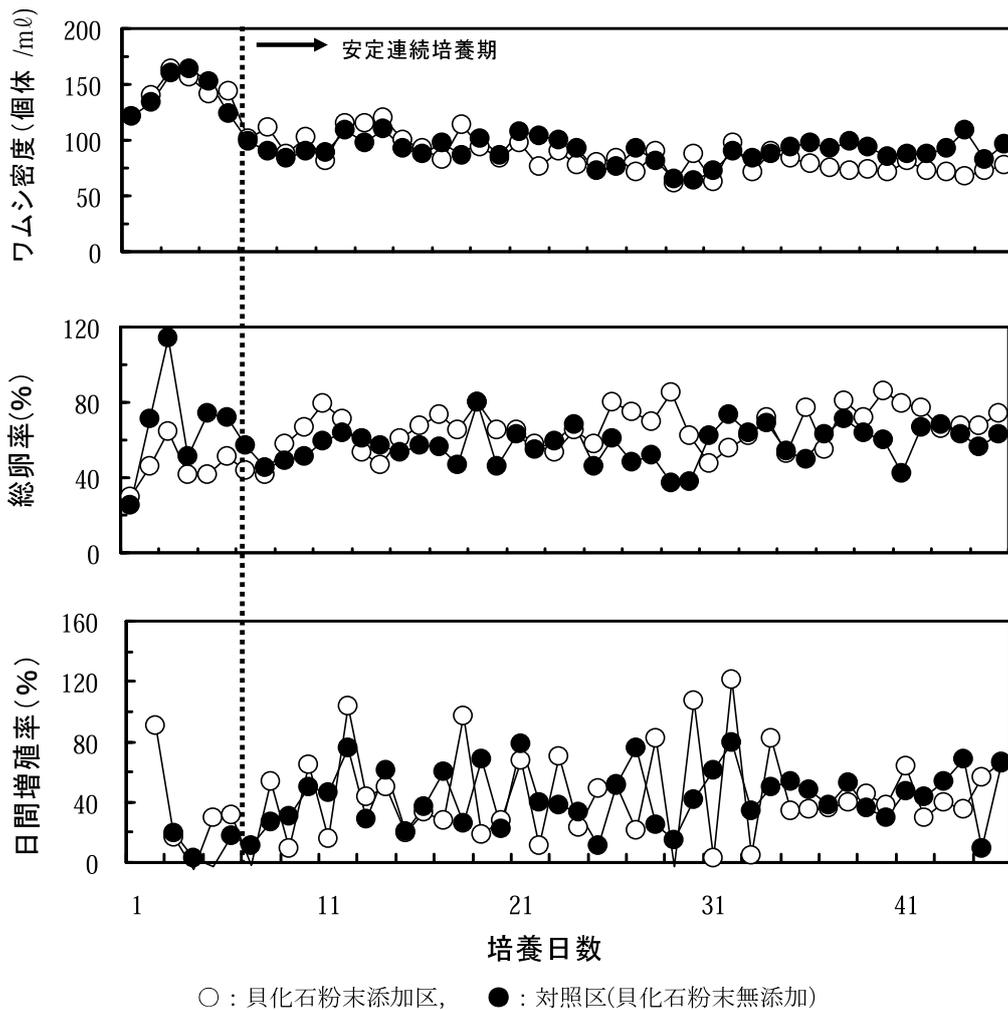


図2 貝化石添加の有無によるワムシの培養状況

図2に両試験区の増殖状況を示した。ワムシ密度は、両区とも120個体/mlから160個体/mlまで一時増加し、安定連続培養期に至ってから試験終了時までは90個体/ml前後とほぼ安定した値を示した。平均ワムシ密度は添加区84.8個体/ml、対照区90.5個体/mlとなり、若干対照区の方が高い傾向であった。総卵率は添加区が培養10日まで40~60%で推移し、それ以降は50~80%の間で変動した。これに対し、対照区は培養開始直後に一時120%前後まで上昇したが、その後は40~80%前後を推移した。平均総卵率は、対照区64.2%、添加区67.1%となり、若干添加区が高い傾向であった。日間増殖率は全期間を通じて両区とも大きく変動したが、平均日間増殖率は添加区45.3%、対照区44.8%となり、ほとんど差はなかった。

本培養試験において、ワムシ密度は添加区で若干低かったものの、総卵率と日間増殖率は若干高い傾向が窺えた。培養環境については両区の pH に差は認められな

かったが DO は明らかに添加区の方が高く推移した。小磯・日野<sup>7)</sup> はシオミズボワムシが DO の急激な低下により、摂餌量や増殖率に影響を受けることを報告している。一方、増殖阻害の要因として、アンモニア態窒素の蓄積による水質悪化<sup>8)</sup> や硫化水素の発生など間接的な影響<sup>9)</sup>、および細菌<sup>10)</sup> や原生動物<sup>11)</sup> などの作用も報告されている。本試験では、培養日数が45日間と比較的短く、培養水温とワムシ密度も低かったため、環境抵抗<sup>12)</sup> も少なかったと判断される。その結果、添加区に比べて DO が低かった対照区においても最低値が1.9mg/lであったため、ワムシの個体数増殖に影響を与える状況には至らず、明確な貝化石の添加効果は認められなかった。しかし、水質改善や共存生物相の安定化に伴う培養成績や生産ワムシの質的向上という点において、貝化石の添加が有効に作用する可能性は期待できる。今後は、さらに培養が長期化した場合やワムシ密度を高めた時の添加効果

についても検討する必要がある。なお、本試験において、対照区は培養期間が終盤になるにつれて水槽底面より沈殿物が剥離して舞い上がったのに対し、添加区にはこのような現象は見られなかった。貝化石の添加には、底面に堆積した沈殿物を覆い被せることによってこれらが舞い上がることを防止する効果があり、このことがDO低下防止もしくは窒素負荷の軽減、硫化水素の発生を抑制するなど間接的に作用している可能性も考えられる。

一方で、クエの飼育においても貝化石の添加によりアンモニア態窒素の増加が抑えられ、生残率の向上効果が認められている<sup>13)</sup>。ワムシ培養においても同様、貝化石の添加効果を明らかにするためには、コスト軽減効果も含めた培養成績と環境調査結果(pH, DO, 三態窒素, 硫化水素および細菌相等)の照合)が重要である。

## 文 献

- 1) 熊谷厚志・有瀧真人・藤浪祐一郎(2004) 宮古栽培漁業センターにおけるワムシ粗放連続培養技術の実証例. 栽培漁業センター技報, 1, 84-90.
- 2) 熊谷厚志・藤浪祐一郎(2005) 80%海水を用いたワムシ粗放連続培養の実証例. 栽培漁業センター技報, 4, 32-37.
- 3) 桑田 博(2000) III 輸送. 「海産ワムシ類の培養ガイドブック」(栽培漁業技術シリーズNo.6), (社)日本栽培漁業協会, 東京, 119-126.
- 4) 桑田 博(2001) シオミズツボワムシの高密度宅配. 養殖, 4, 緑書房, 東京, 76-79.
- 5) 桑田 博(2001) ワムシの粗放連続培養, 既存水槽で行う低予算・省力化培養. アクアネット, 4, 湊文社, 東京. 22-28.
- 6) 桑田 博(2001) 日本栽培漁業協会におけるワムシ大量培養技術開発の取り組み. 日本水産学会誌, 67, 1140-1141.
- 7) 小磯雅彦・日野明德(2006) シオミズツボワムシの増殖および摂餌に対する溶存酸素濃度の急激な低下の影響. 水産増殖, 54, 37-41.
- 8) Yu J.P., and K. Hirayama (1986) The effect of un-ionized ammonia on the population growth of the rotifer in mass culture. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 52, 1509-1513.
- 9) 今田 克(1983) 大量培養における餌料および環境. 「シオミズツボワムシ生物学と大量培養」(日本水産学会編), 恒星社厚生閣, 東京, pp.129-155.
- 10) Yu J.P., A. Hino, T. Noguchi, and H. Wakabayashi (1990) Toxicity of *Vibrio alginolyticus* on the survival of the rotifer *Brachionus plicatilis*. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 56, 1455-1460.
- 11) Cheng S.H., T. Suzaki, and A. Hino (1997) Lethality of heliozoon *Oxnerella maritima* on the rotifer *Brachionus rotundiformis*. *Fish. Sci.*, 63, 543-546.
- 12) 小磯雅彦・日野明德(2002) シオミズツボワムシの大量培養における増殖停滞の機構に関する研究. 水産増殖, 50, 197-204.
- 13) 小金隆之・兼松正衛(2004) 飼育水への貝化石の添加がクエの成長, 生残および水質に及ぼす影響. 栽培漁業センター技報, 2, 17-21.