

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

閉鎖循環式養殖システムを用いたクルマエビの人工生態系養殖に関する研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-06-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 張, 烜辰 メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1545

学位論文の要約

氏名: 張 烜辰

学籍番号: 1361019

学位論文題目: 閉鎖循環式養殖システムを用いたクルマエビの人工生態系養殖に関する研究

課題設定: クルマエビの種苗生産は中腸腺壊死症 (BMN) や急性ウイルス血症 (WSSV) などのウイルス病により、大きな被害を受け、健全な種苗の確保が課題となっている。同時にその対策としてウイルスフリーエビの大量生産の観点から日本国内では閉鎖循環式養殖システムによるクルマエビの飼育が試みられている。一方、閉鎖循環式養殖システムは天然水域へ排水を行わないため、残餌や魚の排泄物などの水質汚濁物質はシステムの中に蓄積されるが、この物質はシステム外に除去する必要がある。この物質除去には植物の同化作用による物質吸収が有効であると考えられ、陸上植物の水耕栽培や藻類の培養がこれまで行われてきた。そこで本研究ではクルマエビの閉鎖循環式養殖システムに人工的な生態系を模擬した物質循環を取り入れることを目的とした。

方法論: 小規模閉鎖循環式養殖システムによるクルマエビの採苗を行い、飼育排水を栄養塩として培養した餌料プランクトンを用いたクルマエビ幼生の生産について実際に餌料栄養および水環境の観点から飼育実験を行い、物質循環および疾病発生の抑制についても検討を行った。

実験・解析: 第1章ではまず小規模閉鎖循環式養殖システムによるクルマエビの養成および採卵を試みた。親エビ (体重 15g) を飼育水槽底部に珪砂を被覆した閉鎖循環式養殖システム (水量: 約 200L) を作製して 12 尾程度飼育し、水質データを取得することで装置の浄化処理能力を確認するとともに成長および生残率を確認した。飼育期間は 80 日とし、水温 25°C、塩分 32ppt、pH8.0~8.5、酸素飽和濃度 90%以上で条件設定し、配合飼料を 1 日 1 回午後 5 時、飽食給餌 (体重 3%) した。親エビ養成と閉鎖循環式養殖システムにおける水質の変化について検討をした。その結果、水質は安定し、クルマエビから排泄されたアンモニアは速やかに硝酸へと酸化された。クルマエビも順調に成長し、生残率は 100%であった。次に良質卵を長期間安定して、かつ効率良く、できる限り多くの量を確保するため、自然に交尾が可能な環境を創出し、同装置にて交尾を誘導した。飼育水槽を暗幕により遮光し、自動で照明を制御することで長日条件を維持し、雄 1 尾に対して雌 2 尾の比率で収容した。その結果 4 尾の供試雌のうち、2 尾に交尾栓が確認

できた。交尾栓を保持する雌から卵巣が太く発達している雌1尾を選別し、採卵用水槽に収容し、産卵させた。その結果、4万粒の受精卵が得られた。

第2章ではクルマエビの飼育排水を用いた微細藻類の培養を試みた。クルマエビの閉鎖循環式養殖システムから排出された飼育排水を、窒素を基準に希釈して作製した培養液を用い、キートセロスおよびテトラセルミスの培養を試みた。その結果、キートセロスでは合成培地と比較し、増殖の遅延と最大増殖密度の低下がみられ、不足元素であるマンガンを追加した区では添加しない区と比較し、良好な培養成績が得られた。テトラセルミスは排水へのマンガン添加の有無にかかわらず合成培地とほぼ同等の増殖を示した。また、両者の排水中の窒素およびリンの除去率は全て試験区で窒素が75%以上、リンで90%以上であった。

第3章では飼育排水から培養した藻類を餌料としたクルマエビ幼生の飼育および餌料価値の検討を行った。まず、第2章の方法で培養したキートセロスとテトラセルミスを、4℃の冷蔵庫に保存し、クルマエビ幼生の餌料として用いた。クルマエビの幼生の飼育は2Lフラスコを用いて行った。飼育密度は50尾/L、飼育温度28℃、塩分32ppt、通気量0.5L/min、光量子密度 $80\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、光周期12L:12D、二日一回10%の換水を行い、飼育実験は3反復で行った。ノープリウス幼生からポストラバ期までの生残率は飼育排水にマンガンを追加した区で合成培地と同等であったのに対し、飼育排水のみで培養した藻類を給餌した試験区は有意に劣る結果となった。また、どの試験区においてもゾエア期にキートセロスを、ミス期にテトラセルミスを単独給餌する区よりもゾエア期からミス期まで両藻類を併用給餌した区の方が高い生残率を示した。このことから、飼育排水にマンガンを追加した培地で培養した藻類を給餌したクルマエビは十分に種苗生産が可能であることが明らかとなった。また、餌料の脂肪酸組成はキートセロスで合成培地と飼育排水にマンガンを追加した区で同等であったが、飼育排水のみで培養した区では、脂肪酸、構成アミノ酸および遊離アミノ酸の含量が低く、飼育排水へのマンガンの添加が影響を及ぼしていることが示唆された。しかしながら、テトラセルミスにおいてはマンガン添加の栄養素性への影響は認められなかった。

結論・考察: これらの結果から、閉鎖循環式養殖システムを用いて環境制御を行うことで小型水槽でのクルマエビの自然交尾が可能であることを証明し、受精卵を得ることができた。さらに、廃棄物に不足元素を追加した培地を用いて初期餌料となる微細藻類を生産可能であることを明らかにし、その微細藻類をクルマエビ幼生に給餌することで種苗生産が可能であることを示すことができた。本研究はクルマエビ養殖において人工生態系養殖が可能であることを示唆したものであり、本技術が応用されることにより、今後のクルマエビ種苗生産を、環境を配慮しながら行うことができると期待される。