

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 小 磯 雅 彦

沿岸環境の悪化や資源の乱獲を原因とする世界的な水産資源の縮小が続くなか、種苗放流と環境の保全・管理を組み合わせた「栽培漁業」による資源涵養がなされている。ほとんど全ての海産魚種苗生産では、体長 0.2mm ほどのシオミズツボワムシ（以下ワムシ）を孵化後最初に与える餌料とするが、種苗生産現場では1日当たり 10～30 億個体という大量のワムシを培養し準備する必要がある。そのため、50 年に及ぶワムシ研究では培養の大規模化に重点が置かれ、ワムシの質的な要素が顧みられることはほとんど無かった。本研究は、ワムシの「活力」評価法を開発し、「活力差をもたらす要因」を明らかにするとともに、「活力」が仔魚飼育の成績を左右する機構を解明、改善する新しい培養法の提案に至ったものである。

論文の「**第 I 章**」では、活力の指標として「摂餌個体率」、摂餌量の指標としての「胃腸面積比」、若令個体の割合を示す「背甲長組成」、ストレスに対する耐性を示す「高塩分耐性」を数値化した。その結果、摂餌個体率、無摂餌個体の背甲長は個体群の増殖予測に有効であり、特に高塩分耐性はワムシの個体レベルでの活力をよく示し、増殖の予測手法になり得ると考えられた。

第 II 章では、ワムシの増殖、水質、生活史パラメータの関係を調べた。日間増殖率の低下は、初産卵までの時間、産卵間隔の延長、卵のふ化率の低下、仔虫および親虫の死亡によるが、非解離アンモニアと同様に増殖阻害を起こす溶存態物質の存在も確認された。この要因は、次の仔虫世代の生活史パラメータにまで影響し、従来法である「植え継ぎ式培養」では、生理的活性や餌料としての質の低下が避けられないことが明らかになった。

第 III 章では、高品質なワムシを生産するための塩分濃度や溶存酸素濃度低下の影響を調べ、また管理手法として餌料や強化剤の連続添加の有効性を明らかにした。また短時間の飢餓の影響や、ふ化後の成長段階と品質との関わりについても検討した。

第 1 節では、塩分 20 psu 以下では、ふ化から再生産までの時間や産卵間隔は顕著に短く日間増殖率は 34 psu 区の 3 倍以上となり、培養から栄養強化までを総合すると、培養

時に低塩分海水を用いることが効果が大きいことを証明した。

第2節では、D0 条件と日間増殖率、摂餌量、総卵率、離卵率および背甲長組成を調べた。① D0 が急激に低下すると、変化量にかかわらず摂餌が一時的に減少すること、② 1 mg/l 前後の低 D0 では増殖率や摂餌量に及ぼす影響が大きく異なることが明らかになった。

第3節では、ワムシの品質と給餌方法の関係を、[一度に1日分]、[2回/日]、[少量ずつ連続]の3通りの給餌方法で検証した。日間増殖率とワムシ1億個体生産に要するクロレラ量の点で連続給餌が優れており、増殖阻害の原因となる高餌料密度や食べ尽くしによる飢餓、餌料による酸素消費を排除できるためと考えられた。

第4節では、栄養強化時の強化剤の添加方法について連続添加と一度に強化剤を添加する方法とを比較した。ワムシ回収率と n-3HUFA 含量は、連続添加区が明らかに優れていたが、溶存酸素濃度の低下や、取り込み阻害を招く高い強化剤濃度を回避できたためと考えられた。

第5節では、ふ化ワムシを3、6、9および12時間の飢餓に曝したのち通常の培養に移し、生残率、生活史パラメータ、生物学的最小形および卵の大きさを調べた。すべての飢餓条件で生残率の低下、初産卵の遅延、生物学的最小形の小型化が見られ、ワムシ生産ではよく起こる3~12時間の短時間の飢餓がワムシの品質低下を招くことが明らかになった。

第6節では、塩分変化への耐性が、他の成長段階に比べて若齢期と、高齢期が有意に低いことを明らかにした。増殖率の高い培養では若齢個体が多くなることを考慮すると、大量培養が求める条件と仔魚槽に投入後の好適条件がかならずしも一致しないことが明らかになった。

第4章にあたる総合考察では、上記各章の成果を踏まえ、本研究がワムシ大量培養や栄養強化および仔魚飼育、さらには種苗生産全体に貢献する意義について、実際の仔魚飼育に展開した研究成果も交えて考察し、従来のワムシ培養法では、理想的な種苗生産が求める品質の実現は望めないことを指摘し、それを改善する新しい培養法の提案に至った。

以上本研究は、従来顧みられることがほとんど無かったワムシの品質について、生活史各段階での詳細な生物学的研究をもとに、培養環境との関わりにおいて論じたものであり、さらには品質を改善する新しい培養法の提案に至ったものであるなど、基礎科学上また応用科学上の貢献は少なくない。よって審査委員一同は、本研究を博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。