

[ 別紙 2 ]

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 緒方 悠香

---

多くの途上国では、コイやティラピアといった外来の淡水魚が主として養殖されているが、近年、種の多様性保全という観点から、在来の淡水魚の養殖をより積極的に行うべきであるという声が高まっている。しかし、現在の技術では体長が小さく未熟な発達段階で孵化してくる淡水魚の種苗を生産することはできない。海産魚の種苗生産では、当初、*Brachonus plicatilis* が主として用いられていたが、小型の *B. rotundiformis* が餌料生物として導入されることにより、口径の小さいハタ類のような海産魚種苗の大量生産が可能になった。すなわち、淡水魚の養殖に小型のワムシを用いた種苗生産技術が導入されれば、従来、困難であった多くの在来の淡水魚の養殖が可能になる。本研究ではラオスの淡水域から単離された小型の淡水ワムシ *Brachionus angularis* ラオス株について、その生物学的特性を調べ、大量培養に必要な最適培養条件の検討を行った。また、大量培養した *B. angularis* を用いて、孵化仔魚の口径が小さい東南アジアの在来魚の種苗生産を行いその有効性を確認した。

序章に続いて第2章では、淡水ワムシ *B. angularis* ラオス株の生物学的特性を調べた。*B. angularis* は被甲長  $86.0 \pm 4.9 \mu\text{m}$ ・被甲幅  $75.6 \pm 5.7 \mu\text{m}$  と、海産魚の種苗生産で利用されているシオミズツボワムシと比較しても非常に小型であった。水温  $28^\circ\text{C}$  で *Chlorella vulgaris* を餌として培養した場合、餌密度の増加に伴って、摂餌速度が上昇し、濾水速度は一定であったが、 $1 \times 10^7 \text{Cell/ml}$  以上の餌密度になると、摂餌速度は一定となり、濾水速度が低下した。また、この餌密度では、個体密度が  $2 \times 10^3 \text{ind/ml}$  に達したのち、その個体密度で培養が安定したが、これ以上の餌密度では、より高い個体密度に達するものの、その後個体密度が急速に低下した。 $1 \times 10^7 \text{Cell/ml}$  の餌密度で、個体別に飼育した場合、水温  $20^\circ\text{C}$  では、産卵後 22 時間で孵化し、48 時間で最初の卵を産卵、その後 20 時間ごとに1個の卵を産卵した。これらの時間は、水温上昇とともに短縮し、水温  $30^\circ\text{C}$  では、孵化までの時間、14 時間、最初の産卵までの時間 20 時間、その後の産卵間隔 12 時間となり、水温上昇とともに増殖速度が速まることが示された。しかし、バッチカルチャーでは、水温  $30^\circ\text{C}$  では、 $24^\circ\text{C}$ 、 $27^\circ\text{C}$  に比べて、増殖速度が低下した。このことから、バッチカルチャーでは、 $30^\circ\text{C}$  付近の高温になると、環境が劣化し、増殖速度が低下するものと推測された。以上のことから、このワムシの培養は、水温  $24^\circ\text{C}$  前後で、餌料密度  $1 \times 10^7 \text{Cell/ml}$  で、短い間隔で植え次を行いながら培養することが適当であると結論された。

第3章ではラオスの在来種である *Hypsibarbus malcolmi* 仔魚に対する淡水ワムシ *B.*

*angularis* ラオス株の給餌試験を行った。無給餌状態では、孵化後 6 日目までにすべての仔魚が斃死したが、*B. angularis* ラオス株を給餌した仔魚はすべての個体が生き残り、体長は平均 2.8mm から平均 5.7mm まで成長した。次に、従来用いられていたミジンコなどの天然プランクトンと *B. angularis* ラオス株の初期餌料としての有効性の比較を行った。孵化後 2 日目から 12 日まで *B. angularis* ラオス株を給餌し、6 日目以後アルテミア(*Artemia* sp.)、天然動物プランクトンなどを給餌して飼育した場合、孵化後 28 日の生残率は 94%、平均体長は 15.2mm であったが、天然動物プランクトンのみを与えて飼育した場合には、孵化後 28 日の生残率は 6%、平均体長は 12.2mm であった。このことから、孵化後数日間の餌の摂取がその後の成長生残に大きく影響することが明らかになった。

第 4 章ではより小型の餌料生物との有効性の比較を行った。実験に用いた魚は *B. splendens* である。*B. angularis* ラオス株より小型の餌料生物としてはパラメシア *Paramecia* sp.を用いた。比較した餌料系列は以下のとおりである。1)無給餌、2) パラメシア(10ind/ml 孵化後 3-7 日 20ind/ml 8 日以後)。3) *B. angularis*(10ind/ml 孵化後 3-7 日 20ind/ml 8 日以後)、4) *B. angularis*(10ind/ml 孵化後 3-7 日)、アルテミア (1ind/ml 8 日以後)。その結果 1)の無給餌区を除くと、孵化後 18 日目まですべての区で高い生残率 (97.5-100%) であった。しかし成長には顕著な差がみられた。ワムシとアルテミアを給餌した区では、18 日目までに平均体長 11.3mm に達した。ワムシのみを給餌した区は 7.6mm に達した。これに対してパラメシアのみを給餌した区は 4.6mm にしか達しなかった。18 日目のパラメシア給餌区はアルテミアの接餌が可能なサイズに達していない。以上のことから、初期に *B. angularis* ラオス株を給餌し、早期に十分な大きさに成長させアルテミアあるいはその他の比較的大型の動物プランクトンを給餌することにより、種苗生産期間を短縮させ、安定的な生産が可能になることが示された。

第 5 章では、以上の結果に基づいて、本技術を、広い土地を持たない、高額な資本投資が難しい途上国の貧困層の副収入源としての種苗生産に応用することを提案した。

以上、本研究は、開発途上国での在来魚の種苗生産の可能性を、初期餌料としての微小動物プランクトンの利用によって広げるものであり、淡水養殖のブレークスルーとなりうるものである。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。