

ワムシの培養技術について



水産研究部 研究員 吉岡 孝治

平成23年9月13日から15日の3日間、独立行政法人水産総合研究センター日本海区水産研究所能登島庁舎で行われた平成23年度ワムシ培養技術研修を受講しましたので、その報告と、研修を受けての取り組みを紹介します。

研修の目的

この研修はワムシの最新培養技術の普及と定着を目的として、都道府県の試験研究機関や栽培漁業センター等のワムシ培養担当者を対象に、水産総合研究センターが毎年開催しているものです。

今年度は9月と11月に開催され、9月の研修では広島県から参加した私のほかに、福井県栽培漁業センター、長野県水産試験場諏訪支場、(地独)青森県産業技術センター水産総合研究所、岡山県農林水産総合センター水産研究所及び鳥取県栽培漁業センターからの計6名が受講しました。

ワムシとは

ワムシについて、魚類や甲殻類の種苗生産に携わっている方はよくご存知かと思いますが、それ以外の方にはあまりなじみがないと思いますので、簡単に説明します。

ワムシは、正式には「シオミズツボワムシ」と呼ばれ、大きさが約100～300 μ m(μ mはmmの1000分の1)の動物プランクトンで、単一の種ではなく、遺伝的な判別では14種以上に分類される複合種です。種苗生産の現場では「SS型」、「S型」及び「L型」と便宜的に大きさが3つのグループに分けて呼ばれています。

もともとは三重県の養鰻池で大発生して、ウナギを死亡させるやっかいものだったのですが、1960年代にそのサイズや増殖などの特性に着目され、魚類の初期餌料に利用されるようになり、1970年代の種苗生産技術の飛躍的進歩に大きく貢献しました。

それ以降、培養法や利用法などが研究され現在に至っているのですが、発見から半世紀たった今日でも利用され続

けていることから、このワムシが魚類の初期餌料としていかに優れているかが分かります。

研修の内容

○ワムシの増殖特性

ワムシの日間増殖率は、水温や塩分といった培養条件に依存し、その日間増殖率と個体数に応じて必要な餌の量が決まっています。そのため、餌を必要以上に与えたからといってワムシが余計に増えることはなく、その場合はかえって水質悪化に繋がり、増殖を阻害するおそれがあります。

○ワムシへの給餌

ワムシにとって適正な餌料密度は、淡水クロレラを餌とした場合、水温26℃、塩分濃度27psuの培養条件下であれば100万～500万細胞/mlとなります。市販の濃縮クロレラを用いた場合には、培養水100lに対して濃縮クロレラ30ml添加することで約500万細胞/mlの餌料密度になります。

給餌方法は、一度に1日分の総量を与えるのではなく、適正な餌料密度を維持するように、少しずつ時間をかけて給餌する連続給餌が理想で、それが出来ない場合は、可能な範囲で複数回に分けて給餌することが望ましいのです。

○S型ワムシとL型ワムシの違い

L型ワムシは、S型ワムシよりも低水温に強く、低水温期に行う種苗生産での初期餌料に適しています。(当センターでは、メバル類やカサゴの種苗生産に使用しています。)

ただし、L型ワムシはS型ワムシと比較して増殖率が低く、その上、餌料転換効率が低く培養水を悪化させやすいため、高密度での効率的な大量培養が困難で生産コストがかかります。

そのため、S型ワムシで対応可能であれば、できるだけS型ワムシを使用した方が、種苗生産全体のコスト削減に繋がります。

○ワムシ卵の消毒法

ワムシやその卵には、10の6～8乗CFU/gの細菌が付着していますが、ワムシ濃縮液を家庭用ミキサーで攪拌してワムシ虫体から卵を離してやり、水産用グルタール（グルタールアルデヒド：1250mg/Lの濃度で30分間処理）で消毒することで、生菌数を約10,000分の1に減らすことが可能です。消毒後の卵の孵化率は90%程度、冷蔵庫で4日程度保存できます。

○最新の大量培養技術について

従来の連続培養法に閉鎖循環システムを組み合わせた方法で、コスト・環境負荷の低減や防疫の強化に効果が期待されます。

ワムシを収穫した後の培養廃水を、泡沫分離装置と硝化細菌の働きによって浄化し、培養水として再利用することで、新たな海水の使用を最低限に抑えることができます。この培養法が確立して海水の入手が困難な内陸部で行われるアユなどの種苗生産現場に導入されれば、飛躍的に培養技術が改善されると思われます。

研修を受けての取組み

当センターではSS型ワムシ、S型ワムシ及びL型ワムシの3株を保有し、試験を行う魚種に応じて使い分けています。SS型ワムシとL型ワムシは、試験に使用する時期以外は小型のフラスコで株を管理しています。一方、汎用性の高いS型ワムシについては、県内の種苗生産業者で培養不調が発生した場合のバックアップとして、常時5,000万～1億個体程度を植え継ぎ式（パッチ式）培養法という方法で維持管理しています。

この培養法は、その名の通り2～3日おきにワムシを植え継ぎながら培養、管理する方法で、植え継ぐたびに水槽の洗浄や水溜めといった作業が必要となり、多くの手間がかかる培養法といえます。また、そういった作業を頻繁に行うことで、ワムシの培養不調を引き起こす原因となってしまうような細菌や原生動物が、培養槽内に混入してしまうリスクも高まります。

そこで、研修で学んだ連続培養法を日常の株管理に応用する試みを行いました。

この培養法は、定量ポンプなどを用いて培養槽に連続的に注水・給餌し、培養槽内で増えたワムシを培養水ごと収穫します。培養密度を1ml当たり1,000～3,000個体の高密度で行い、大量のワムシを安定的に生産することができます。当センターでもこれまで大量のワムシを必要とする種苗生産期に行っていました。

この培養法で株管理を行った場合の

メリットとして、増えたワムシを毎日自動的に収穫するため、手間がかからず個体密度を一定に維持することができるということがあります。また、収穫する際に培養水を抜き取り、同量の新たな海水を添加するため、ワムシの増殖を阻害するアンモニアなどの蓄積が抑えられ、植え継ぎを行なうことなく長期間の培養ができます。さらに、ワムシの餌となるクロレラを機械的に培養槽に給餌することができるので、毎日の給餌作業も不要です。

このような特徴を持つ連続培養法を小スケール・低密度で行うことで、従来の植え継ぎ式培養法と比較してコストの低減と省力化が期待できます。

当センターで試行した結果、諸条件について試行錯誤しながらも関わらず、2ヶ月あまりにわたって安定的に培養を行うことができました。

試験中、濃縮クロレラの経時劣化や、給餌用タンク内での沈殿が原因で培養が不安定になりましたが、濃縮クロレラの品質管理を徹底するとともに、給餌用タンク内の攪拌方法を工夫することで、安定した培養が見込めることから、低密度での連続培養が株管理に有効であることが明らかとなりました。

ただし、使用する機材の特性上問題もあるので、今後ハード面の改善を行いさらに高度化を図って行きたいと思っています。

これからの展望

当センターでのワムシ培養技術の問題として、具体的なマニュアルがない上に感覚や経験に依存している部分が多く、新たに担当することになる職員への技術移転の妨げとなっている、ということがあります。

生き物を相手にしている以上、全てがマニュアルどおり行くわけではなく、感覚や経験が重要であることも確かですが、今回の研修で学んだことを生かし、可能な範囲でマニュアル化することで、研究員だけでなくワムシ培養に関わる全ての職員についてワムシに関する知識と技術の高度化を図って行きたいと思っています。



当センターで試行した連続培養