

シオミズツボウムシの高密度輸送試験の実施状況 (2001~2005年)

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: 小磯, 雅彦, 島, 康洋, 桑田, 博 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014743

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



シオミズツボワムシの高密度輸送試験の実施状況 (2001 ~ 2005 年)

小磯 雅彦^{*1}・島 康洋^{*1}・桑田 博^{*2}

(*1 能登島栽培漁業センター, *2 業務企画部)

従来, ワムシ大量培養で密度の急減や培養不調が生じ, 飼育への供給量が不足した場合には, 近隣の栽培漁業センターから活魚トラックや0.5 ~ 1.0klの輸送用水槽を積んだトラックを用いてワムシを大量輸送してきた。しかしながら, ワムシの大量輸送は, 大掛かりな輸送設備を伴うため多大な労力と経費がかかり栽培漁業センターとしては負担が大きかった。

ワムシの大量輸送を安価で迅速に長距離を安定した品質で行うことができれば, 飼育への供給量不足が生じた際に速やかに対応することができると考えられる。さらに, 億単位のワムシを宅配で入手することで, これまで年間を通じて行っているワムシの元種の維持培養や, 大量培養前に行う拡大培養を省くことができるなど, 各栽培漁業センターのワムシ生産に係わる作業と経費の軽減に貢献できると考えられる。

能登島栽培漁業センターでは, ワムシの大量輸送に関する技術開発を進めてきた結果, 低水温に強いL型ワムシ *Brachionus plicatilis*¹⁾ を宅配便で輸送できる大きさのダンボール箱1個に億単位で梱包して冷蔵宅配する“高密度輸送法”²⁾ を2001年に開発し, 輸送試験を開始した。本報告では, 2001 ~ 2005年度の5年間における高密度輸送試験の実施状況をとりまとめ, 輸送ワムシ数や輸送日数が到着時の生残に及ぼす影響について検討した。

材料と方法

供試ワムシ 高密度輸送には, 25kl水槽を用いて水温20°C, 塩分20psuの希釈海水(以下, 希釈海水)で粗放連続培養法³⁾により生産したL型ワムシ(小浜株:携卵個体の背甲長(平均±標準偏差)=238±15μm)を用いた。

高密度輸送法の手順 L型ワムシ(以下, ワムシ)の収穫から輸送までの手順を以下に示す。①輸送予定数のワムシを培養槽から収穫し, 希釈海水で十分に洗浄してワムシ以外の懸濁物を除去する。②ワムシを酸素飽和状態とした約10°Cの冷却希釈海水で急冷する。③冷却後にワムシ濃縮液を容量9.5l(1mlあたり数万単位)に調整した後, この濃縮液を一部採取してワムシ密度を計数し, 予定数のワムシが収穫されたことを確認する。④濃縮液を27×27×4cmの輸送用容器(サンライト2000NT;ポ

ルテックス)18個に約500mlずつ入れ, 食品梱包用器機(Model ST-FLL; エーシンパック工業)により容器上部を専用のフィルムで密封する。なお, 密封作業は容器内に酸素を注入しながら進める。⑤ワムシ濃縮液を封入した輸送容器をダンボール箱(52×29×39cm)1個に詰めて5°Cの冷蔵宅配便で輸送する。

高密度輸送試験の評価 輸送先の機関に, 事前に調査項目や推奨する計数方法を記述した記録用紙を送付し, 到着時のワムシ濃縮液の水温測定ならびに生残ワムシ数の計数を依頼した。推奨する計数方法とは, ワムシ濃縮液が入っている輸送用容器を攪拌した後に, ワムシ濃縮液を2ml採取して海水500mlを入れたビーカーに移し入れ, 2時間放置してからこのビーカーから0.5mlを取り出し, ワムシ計数を行う方法である。なお, 計数は5回繰り返しその平均値から生残ワムシの総数を推定した。

輸送ワムシ数と生残率の関係 高密度輸送では, 1回あたり5 ~ 12億個体のワムシを同一水量に濃縮して輸送している。このため, 輸送時のワムシ密度は輸送事例によってそれぞれ異なっている。具体的に示すと, 1箱あたりの輸送ワムシ数が5億個体の場合には濃縮液のワムシ密度は5.3万個体/mlで, 10億個体では10.5万個体/mlとなる。そこで輸送ワムシ数が輸送時の生残に与える影響を明らかにするため, 輸送にかかる日数が1日以内のデータを収集し, 輸送ワムシ数の範囲が5 ~ 8億個体(5億個体以上8億個体未満), 8 ~ 10億個体, 10 ~ 12億個体の3段階に分けて生残率を比較した。なお, 本来ならば輸送ワムシ密度で比較するべきであるが, 1箱あたりの輸送ワムシ数の方がより実用的で理解しやすいと考えられるため, 今回は1箱あたりの輸送ワムシ数で比較検討した。なお, 平均値の差の検定にはScheffe's検定を用い, 有意水準5%で行った。

輸送日数と生残率の関係 能登島栽培漁業センターから宅配便を利用して, 高密度輸送を行う場合, その輸送にかかる日数は, 本州と九州の大部分は1日以内, 青森県以北ならびに長崎県と宮崎県以南は2日以上かかり, 鹿児島県奄美大島(水産総合研究センター奄美栽培漁業センター)へは3日を要する。そこで, 輸送にかかる日数が輸送時の生残に与える影響を明らかにするため, 輸送ワムシ数が5 ~ 8億個体/箱のデータのみを収集し, 輸送

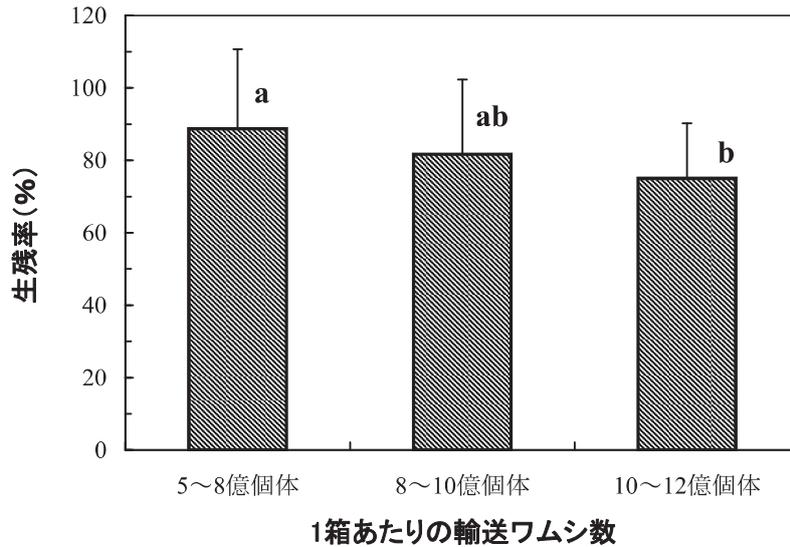


図1 高密度輸送で異なる輸送ワムシ数での生存率の比較
(Scheffé's検定, $p < 0.05$, $a > b$)

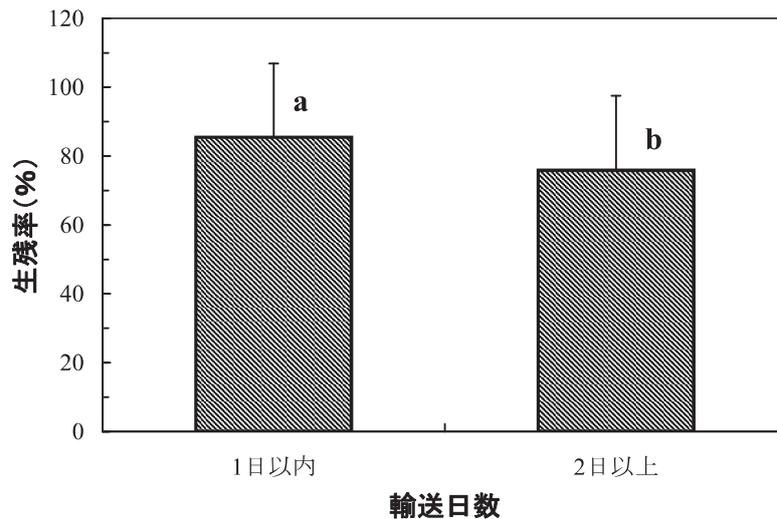


図2 高密度輸送で輸送日数が1日以内と2日以上での生存率の比較
(Mann-Whitney's U検定, $p < 0.05$, $a > b$)

にかかる日数を1日以内と2日以上に分けて、それぞれの生存率を比較した。なお、平均値の差の検定にはMann-Whitney's U検定を用い、有意水準5%で行った。

結果と考察

2001～2005年度の高密度輸送試験の実施状況

年度別の高密度輸送試験の結果の概要を表1に示した。利用機関数と輸送回数は、2001年度には25機関で75回であったが、年度ごとに増加して2005年度には47機関で

153回となった。

輸送先は、水産総合研究センターの栽培漁業関係機関、都道府県の栽培漁業関係機関ならびに大学などの広範囲に及び、2005年度には水産総合研究センターと都道府県の栽培漁業センターの合計80機関の内、43機関（53.8%）へ配布した。このことから、高密度輸送は多くの栽培漁業関係機関のワムシ培養や種苗生産に大きく貢献していることが示された。総輸送ワムシ数は2001年度には538.4億個体であったが、2005年度には858.3億個体に達した。輸送における生存率は、30%近くまで低下する事

表1 年度別のL型ワムシの高密度輸送試験結果の概要

年 度	利用 ^{*1} 機関数	輸送 回数	輸送 ワムシ数 (億個体)	到着時 ワムシ数 (億個体)	生残率 ^{*2} (%)	輸送ワムシ数の内訳 (%)		
						水研関係	県関係	大学, その他
2001	25	75	538.4	409.2	76.0	38.7	56.0	5.3
2002	37	95	611.7	479.0	78.3	57.9	36.8	5.3
2003	39	98	560.1	403.7	72.1	24.5	68.4	7.1
2004	40	113	621.3	499.7	80.4	16.8	80.5	2.7
2005	47	153	858.3	788.1	91.8	34.6	61.4	3.9

*1：利用機関数は高密度輸送を1回でも利用した機関の数

*2：生残率は、(到着時のワムシ数) / (輸送前のワムシ数) × 100 で求めた

例も認められたが、平均すると2003年度までは70%台で、2004年度には80.4%、2005年には91.8%と年々向上した。高密度輸送の生残率が向上した理由については、ワムシの培養法である粗放連続培養法において、培養日数を30日以内としたことで、安定した品質のワムシで高密度輸送が行えたことや、1箱あたりの輸送ワムシ数を極力10億個体以下に抑えたこと(“輸送ワムシ数と生残率の関係”を参照)等が挙げられる。また、輸送先の機関に推奨する計数方法を普及させ、到着後のワムシ計数の精度を高めたことも間接的に作用していると考えられる。

2005年度の輸送事例を用途別に分けると、種苗生産期間の開始時の接種株としての計画的な利用が60件(39.2%)、種苗生産途中の培養不調に伴う緊急的な利用が93件(60.8%)であった。なお、到着時の水温については、多くは5～10℃の範囲内であったが、一部20℃を超える場合があり、このような輸送では半数以上のワムシが死亡する事例も認められた。

輸送ワムシ数と生残率の関係 1箱あたりの輸送ワムシ数と生残率の関係を図1に示した。生残率(平均値±標準偏差)は、1箱あたりの輸送ワムシ数が5～8億個体では88.7±22.0% (n=115)、8～10億個体では81.7±20.6% (n=51)、10～12億個体では75.0±15.2% (n=18) となり、5～8億個体と10～12億個体の間で有意差が認められた(p<0.05)。このことから、輸送ワムシ数の増加に伴い生残率は低下するが、輸送日数が1日以内の輸送の場合、1箱あたり10億個体以下での輸送が適していると考えられた。

輸送日数と生残率の関係 輸送日数が1日以内と2日以上でのそれぞれの生残率を図2に示した。生残率(平均±標準偏差)は、輸送日数が1日以内では85.5±21.4% (n=186)、2日以上では75.9±21.6% (n=164) となり、1日以内で有意に高くなった(p<0.05)。なお、輸送

に3日を要する奄美栽培漁業センターでの生残率は59.1±14.3% (n=8) であった。これらのことから、輸送日数の増加に伴い生残率は低下するが、ほぼ70%以上の生残率で日本全国に輸送できることが示された。

今後の課題 ワムシの高密度輸送を活用することにより、各栽培漁業センターでの元種の維持培養や拡大培養などのワムシに係わる作業と経費を大幅に削減できる。また、培養不調で供給量不足が生じた時にも迅速に対応できるなど、利用価値が高いことから、今後も必要性は高まると考えられる。しかし、ますます高まるニーズに対応するためには、処理方法や容器の改善などに取り組み、現行の高密度輸送技術をさらに高度化する必要がある。一方、ワムシ輸送で注意すべき点として、ワムシを介しての疾病伝播の問題が挙げられる。当センターでは、培養水の紫外線殺菌処理や収穫したワムシの洗浄などは行っているものの、これだけではワムシを介しての疾病伝播を完全に防除することはできない。そのため、さらに防疫面を強化した消毒ワムシ卵の生産、保存ならびに輸送技術¹⁾についても開発を進めている。また、現在はL型ワムシのみの輸送にとどまっているが、S型ワムシやSS型ワムシについても輸送を試みる予定である。今後、高密度輸送技術の進歩により、あらゆる要求に応じて様々なワムシを輸送できる体制が整えば、定期的に輸送されるワムシのみで種苗生産を行うことも可能となり、栽培漁業センター間での業務分担も実現可能になると考えられる。

文 献

- 1) LUBZENS, L., G. KOLODNY, B. PERRY, N. GALAI, R. SHESHINSKI, and Y. WAX (1990) Factors affecting survival of rotifers (*Brachionus*

- plicatilis* O. F. Mller) at 4 °C. *Aquaculture*, **91**, 23-47.
- 2) 桑田 博 (2001) シオミズツボワムシの高密度宅配. 養殖, **4**, 76-79.
 - 3) 桑田 博 (2001) 日裁協におけるワムシ大量培養技術開発の取り組み. ミニシンポジウム ワムシ大量培養法の進展とその現状. 日水誌, **67**, 1140-1141.
 - 4) 小磯雅彦・手塚信弘・桑田 博・渡辺研一 (2006) 消毒したシオミズツボワムシ複相単性生殖卵の短期冷蔵保存. 日水誌, **72**, 239-240.