

給餌時における急激な温度変化がシオミ ズツボワムシの生残りにおよぼす影響

平 本 義 春

近年、栽培漁業の一手段として各種多数の種苗生産が行なわれ、それら種苗生産過程の初期餌料としてかなりの対象生物に対してシオミズツボワムシ（以下ワムシと略す）が用いられている。

ワムシの増殖を培養水温のみについてみれば、増殖適水温は、25℃以上にあるものと考えられる（HIRAYAMA他、1972¹⁾）

種苗生産にあたっては、ワムシを多量に得る必要があるためワムシの培養水温を、一般的には25℃以上にしている。

このため、ワムシの培養水温と種苗生産対象の幼稚仔期の飼育水温が必ずしも一致しないことがあり、ワムシを給餌する際には、採集したワムシを幼稚仔期の飼育水温に馴致した後に給餌するか、あるいは両者の間にかんがりの水温差があるにもかかわらずそのまま給餌している。

筆者は、この給餌時の急激な温度変化がワムシの生残りにどのような影響をおよぼすかを知るために、昭和50年1月29日～2月15日の間、 26 ± 1 ℃の水温でかつパン酵母（生オリエンタル・イースト）で培養したワムシを収容密度に差をつけて、水温が10℃、15℃、25℃の海水中に急激に移しかえて飼育を行ない生残率と経過時間との関係について検討し若干の知見を得たので次にその結果を報告する。

材 料 と 方 法

供試材料：最初に収容するワムシは、材料を均一にすることや、試験の再現性等から耐久卵からふ化して一定時間内の仔虫を用いるのが最良の方法と考えるが、同時に多量のふ化仔虫を得ることは容易でなかったため材料中の母虫が携帯している卵数の割合を明確にして次のものを使用した。

当場でアユ種苗生産の餌料として0.5トンパンライト水槽で培養中（水温 26 ± 1 ℃、比重2.450前後、パン酵母給餌量20g/day前後、ワムシ密度、50個体/ml前後）のもので、61μのネット（品種ナイロン-270）でワムシ密度が200個体/mlになるよう高密度に採集したものを使用した。

採集したワムシの母虫が卵を携帯している卵数の割合は表1に示した。

飼育方法：飼育容器は3ℓビーカーを用い、まず高密度に採

表1 供試材料

母虫が携帯している卵数	母虫の割合
0 個	59.49%
1	34.84
2	5.67
3	0

集したワムシを表 2 に示した設定水温の砂ろ過海水（比重 2.445）の入っている 3 ℓ ビーカーに、各々設定密度になるよう収容して全飼育水量を 2 ℓ とした。

飼育容器(3ℓビーカー)は、恒温ボックス内でウォーターバス方式にして試験期間中表 2 に示した水温に保った。

また照度は、午前 6 時～午後 6 時まで 1.000 lux としてその時間以外は自然光にまかせた。通気量は 70 ml/min とした。なお試験期間中蒸発、採水による飼育水の減少分は補充しなかった。

計数方法：計数時間はワムシ収容後 1 時間、3 時間、6 時間、12 時間、24 時間および 48 時間とした。計数時の採水は、飼育水をゆるやかにかくはんした後、駒込めピペットまたはホール・ピペットを用いて 1～20 ml を採水した。計数は、数個の時計皿に分養して実体双眼顕微鏡下で生死個体を識別計数した。尚生きている個体とは、計数中に遊泳している個体で、それ以外の個体は死亡しているものとみなした。

また死亡個体は、計数作業による死亡および自然死亡等も考えられるが飼育水の急激な温度変化による死亡との識別が下可能であったため一律に飼育水の急激な温度変化による死亡個体としてあつかった。

表 2 試験区分

区分	水 温	ワムシ収容密度
1	25 control	20 個体/ml
		10
		5
		1
2	20	20
		10
		5
		1
3	15	20
		10
		5
		1
4	10	20
		10
		5
		1

結 果 と 考 察

飼育水温は、試験設定直後には、コントロール区以外の区で 0.5～0.8℃高くなったが設定後 30 分すると当初計画した温度条件になり、その後の水温のふれは、各区分ともに±0.5℃の範囲内であつた。

水温が 26±1℃で培養中のワムシを急激に 10℃の海水中に移しかえた時の生残率^{*}を図 1 に示した。

図からも明らかのようにワムシ収容密度が 1 個体/ml～20 個体/ml の範囲であればワムシの収容密度のちがいと生残率との間にはわずかの相違が認められるが経過時間と規則正しい傾向のある相違は認められなかった。

生残率は、移しかえ後 1 時間経過すると約 90～95% になり、その後 3 時間経過まではほとんど変化が無く、6 時間経過すると約 70～85% と著るしく低下した。その後生残率は漸次低下して 48 時間経過後には 60% 前後になった。

次いで 15℃の海水中に移しかえた時の生残率を図 2 に示した。ワムシ収容密度のちがいと生残率

*生残率 = $\frac{\text{計数中遊泳しているワムシ密度}}{\text{最初に収容したワムシ密度}} \times 100\%$

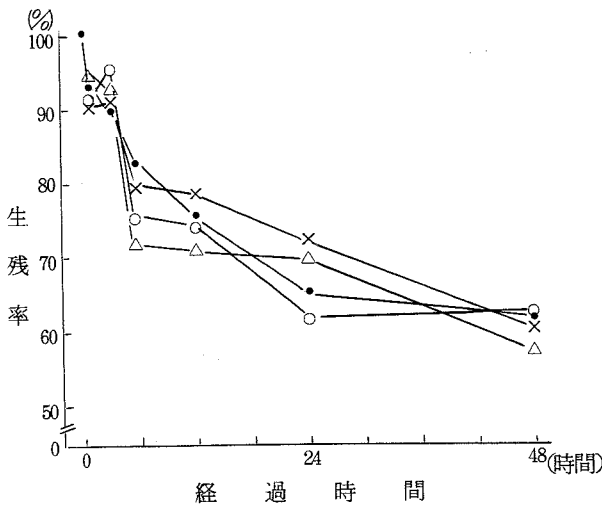


図1 水温が $26 \pm 1^\circ\text{C}$ で培養中のワムシを10℃の海水に移しかえた時の生残率と経過時間との関係

(注) ●ワムシ密度20個体/ml、○10個体/ml、×5個体/ml、△1個体/mlを示す

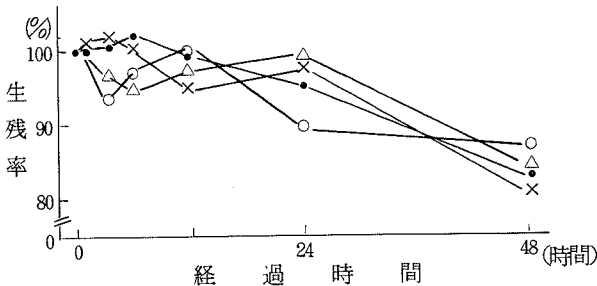


図2 水温が $26 \pm 1^\circ\text{C}$ で培養中のワムシを15℃の海水に移しかえた時の生残率と経過時間との関係

(注) ●ワムシ密度20個体/ml、○10個体/ml、×5個体/ml、△1個体/mlを示す

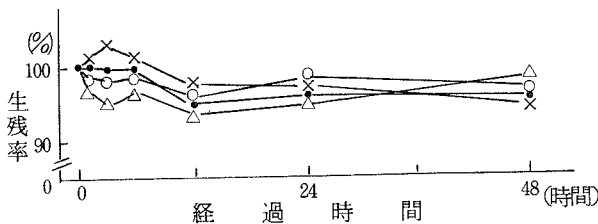


図3 水温が $26 \pm 1^\circ\text{C}$ で培養中のワムシを20℃の海水に移しかえた時の生残率と経過時間との関係

(注) ●ワムシ密度20個体/ml、○10個体/ml、×5個体/ml、△1個体/mlを示す

との間には規則正しい変化は、ほとんど認められない。また生残率の低下は、特に移しかえ直後に認められることもなく、24時間経過まではほぼ90~100%の範囲であった。48時間経過した時点でも80~%の範囲であり、傾向として生残率は移しかえ直後から48時間経過まで、ほぼコンスタントに低下していることがわかる。

20℃の海水に移しかえた時の生残率を図3に示したが、48時間経過時点の生残率は95%前後であり、移しかえによる生残率の低下はほとんど認められなかった。

またコントロール区として25℃の海水に移しかえたが(図4)、生残率は収容した時点よりもむしろ時間の経過とともに高くなった。

このことは、すでに平本(1972)²⁾が報告しているように最初に使用するワムシの母虫が卵を携帯しているものであり、なおかつ予備培養中の栄養分の蓄積等が考えられ、この試験でも図5に示したように母虫が卵を携帯しない割合が時間の経過とともに増加しており、ワムシ収容後一定時間内は餌料が無くてもワムシの増殖が可能であるためと考える。

以上ワムシの収容密度が1個体/ml~20個体/mlの範囲では、各設定水温区分ともにワムシの収容密度のちがいと生残率の間には何ら規則性のある変化が認められなかった。このため各設定水温区分ごとにワムシのすべての密度の生残率を平均し

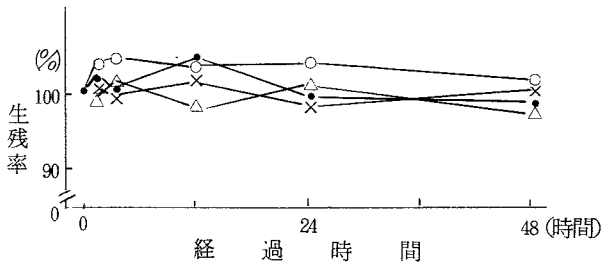


図4 水温が $26 \pm 1^\circ\text{C}$ で培養中のワムシを 25°C の海水中に移しかえた時の生残率と経過時間との関係

(注) ●ワムシ密度20個体/ml、○10個体/ml、×5個体/ml、△1個体/mlを示す

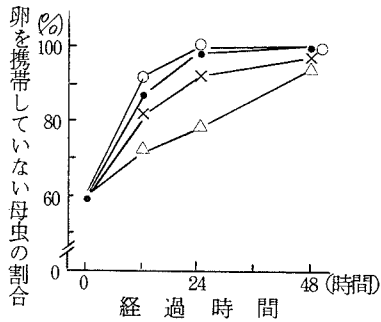


図5 各試験区分ごとの卵を携帯していない母虫の割合と経過時間との関係

(注) ●水温 25°C 、○ 20°C 、× 15°C 、△ 10°C を示す

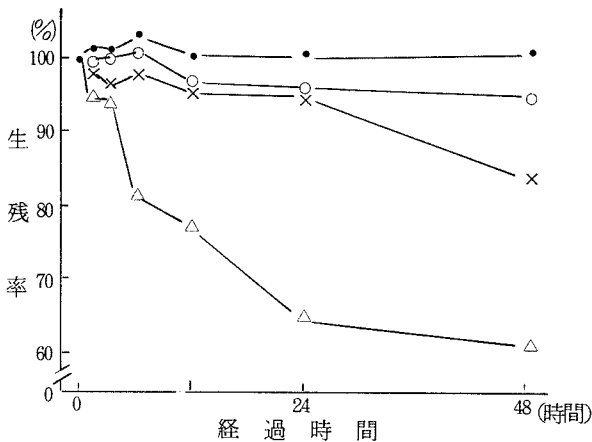


図6 水温が $26 \pm 1^\circ\text{C}$ で培養中のワムシを 10°C 、 15°C 、 20°C 、 25°C の海水中に移しかえた時の各温度区分ごとの生残率と経過時間との関係

(注) ●水温 25°C 、○ 20°C 、× 15°C 、△ 10°C を示す

て図6に示した。

10°C 、 15°C の海水中に急激に移しかえた区では、その生残率は多少の差はあるが時間が経過するにしたがって低下している。しかし、 20°C 、 25°C の海水中に急激に移しかえた区では、生残率の低下はほとんど認められず、特に 25°C の海水中に移しかえた区では、その生残率は時間の経過とともにむしろ高くなっている。このことは、 10°C 、 15°C の海水中に急激に移しかえた区では水温以外の他の要因が働いたことも考えられるが、一応飼育水の急激な温度の低下が主要因となって生残率が低下したと結論づけることができるのではなからうか。

以上のことを実際の種苗生産にあてはめてみる。種苗生産では多くの例で種苗生産対象種が一日に摂餌する量以上のワムシを給餌している。このため給餌したワムシが給餌後数日間は、飼育槽の中に残っている可能性がある。しかしワムシを 15°C の海水中に急激に移した時の48時間経過時点のワムシの生残率は約85%もありあまり問題は生じないものとするが、 10°C の海水中に急激に移した時には、24時間経過後で生残率はすでに65%に低下しており、ワムシの死亡個体の蓄積による飼育水の悪化、衰弱個体の餌料効果および給餌ワムシの損失等数々の問題が生じてくる。だからこの場合には、給餌するワムシを何らかの方法で種苗生産対象種の飼育水温にて

きるだけ馴致した後に給餌することが効果的であると考え。

また同一水槽を使用してワムシの培養を連続して行ない、その中からワムシを必要量だけ間引きとり、その後ワムシの餌料や水量の不足分を補充する方法だとワムシにとってかならずしも増殖に良い条件が続かず死亡個体の割合が高くなること、また寿命による死亡個体が増加すること、更には比較的活力の弱いと考えられるワムシは、ネットで採集する作業によってもかなりの死亡個体が認められるので、水温の影響だけでなくこれらの点等についても今後充分注意・検討する必要がある。

要 約

給餌時における急激な温度変化がシオミズソボワムシの生残りにどのような影響をおよぼすかを知るために、 26 ± 1 ℃の水温でかつパン酵母（生オリエンタル・イースト）で培養したワムシを収容密度に差をつけて、急激に水温が 10 ℃、 15 ℃、 20 ℃、 25 ℃の海水中に移しかえて飼育を行ない、生残率と経過時間との関係について検討し次の結果を得た。

1. 水温が 26 ± 1 ℃で培養中のワムシを急激に 10 ℃の海水中に移しかえるとワムシの生残率は、1時間後で $90 \sim 95\%$ 、6時間後で $70 \sim 80\%$ 、24時間後で 65% 前後、48時間後で 60% 前後となり飼育水の急激な温度変化がワムシの生残率に影響を与えていることが認められた。

同様に 15 ℃の海水中に移しかえるとワムシの生残率は、ほぼコンスタントに低下して48時間後に $80 \sim 90\%$ になった。

また 20 ℃の海水中に移しかえると生残率の低下はほとんど認められず、48時間後で 95% 前後であった。同じく 25 ℃の海水中に移しかえると生残率はむしろ時間の経過とともに増加した。

2. ワムシの収容密度が1個体/ml \sim 20個体/mlの範囲では、飼育水温を急激に変化させても、生残率とワムシ収容密度との間には何ら関係が認められなかった。
3. ワムシを種苗生産対象生物の餌料として給餌する際のワムシの死亡には、飼育水の急激な温度変化以外に多くの要因が考えられた。

文 献

- 1) K. HIRAYAMA and T. KUSANO: Bull Jap, soc sci Fish, 38 (12)
1357-1363 (1972)
- 2) 平本義春: 鳥取県水産試験場報告, (12) 34-49 (1972)