

L型・S型ワムシの季節的消長および ワムシ密度の増減にともなう大きさの変化

小倉敏義・小川敏行^{*1}・北島 力

The Seasonal Variation in the Appearance of L- and S- types, and the Relationship
between the Changes in Size and Changes in Density of the Rotifer,

Brachionus plicatilis O. F. MÜLLER

Toshiyoshi KOKURA, Toshiyuki OGAWA^{*1}, and Chikara KITAJIMA

海産魚類の種苗生産用初期餌料として必要不可欠なシオミズツボワムシ *Brachionus plicatilis* O. F. Müller (以下ワムシと略)には大小2型が知られ^{*2}, L型, S型と呼ばれている¹⁾。

増養殖研究所のワムシ培養においても, この2型が出現するが, 低水温期にはL型が, 高水温期にはS型が優占する現象がみられる。今回は, この2型の季節的消長を周年連続培養している大型水槽において調査するとともに, S型ワムシの培養密度の増減過程における大きさの変動を短期培養した小型槽で調査したので報告する。

材 料 と 方 法

供試ワムシの由来 当所では, 1966年3月に山口県内海水産試験場からL型を, 1979年8月に大分マリンパレス蒲江稚魚養殖場からS型を, 1980年6月に日本栽培漁業協会屋島事業場からL型の耐久卵を移入し, これら3つを混合して培養している。

ワムシの培養方法 L, S型ワムシの季節的消長の調査には屋外200 t水槽(15×10m, 水深1.4 m)1面を使用し, 培養は1981年4月9日にクロレラ海水160 tにワムシを31.3 個体/mlの密度で接種して開始した。通気は, 内径19mmのビニールホース5本の先端に錘をつけて槽底に固定し, 水面がはげしく盛りあがる程度に行った。餌料はパン酵母を主体に使用し, 給餌量の基準はワムシ100万個体に対して1 g/日(4月9日~7月21日), 0.7 g/日(7月22日~11月8日), 0.5 g/日(11月9日以後)とし, 給餌量の下限と上限をそれぞれ5, 10kg/日(4月9日~12月7日)・4, 10kg/日(12月8日~12月19日)・3, 10kg/日(12月20日以後)とした。クロレラの給餌は, 密度が1,500万~2,000万 cells/ml前後のクロレラ海水を15 t程度ずつ間引き後に注入して行ったのみである(クロレラ使用回数23回, 総使用量327 t)。

ワムシの培養過程における密度の増減に伴う大きさの変化の調査は, 1 tパンライト水槽2面(A, B槽)を使用した。1981年10月1日にクロ

*1 現在野母崎町漁協

*2 日野明徳・平野礼次郎, 1973: シオミズツボワムシの大きさの変異について. 昭和48年度日本水産学会春季大会講演要旨集, P.73.

レラ海水（密度2,100万 cells/ml）1 tを両槽に満たし、これにワムシ（S型が優占）をそれぞれ83.7, 84.3個体/mlの密度で接種した。その後、A槽ではワムシの間引きを行わずに継続して培養し、B槽ではワムシ密度が200 個体/mlを越えた場合、40~50%を抜き取り、その分をクロレラ海水で補った。両槽へのパン酵母の給餌はクロレラの色が薄れた接種後2日目からワムシ100万個体に対して0.7g/日の割合で行った。通気は、丸型エアストーン1個を各槽に入れ、5l/分程度行った。

ワムシの測定 200 t 槽のワムシにおいては1981年4月~1982年1月の間、毎月の中旬に背甲長を測定した。また、S型からL型への移行を詳細に調査するため、1981年10月18日~11月20日の34日間毎日背甲長・甲幅の測定を行った。

A, B両槽においては、1981年10月1日~16日の16日間毎日背甲長、甲幅の測定を行った。

測定は、ワムシを5%ホルマリン液で固定後、顕微鏡下で100倍に拡大しマイクロメーターを用いて、卵を1個保有した個体を各30個体ずつ無作為に選んで行った。L型とS型の区別は、大上¹⁾に従ってワムシの後頭棘の形状を観察して行った。

結果と考察

L型、S型ワムシの季節的消長 200 t 槽における月別のワムシ背甲長の頻度分布と水温の変化を図1に示した。L型は4~6月と11月~1月に、S型は7~10月に優占した。L型は水温が20℃以下に低下する9月頃から出現し始め、その後水温

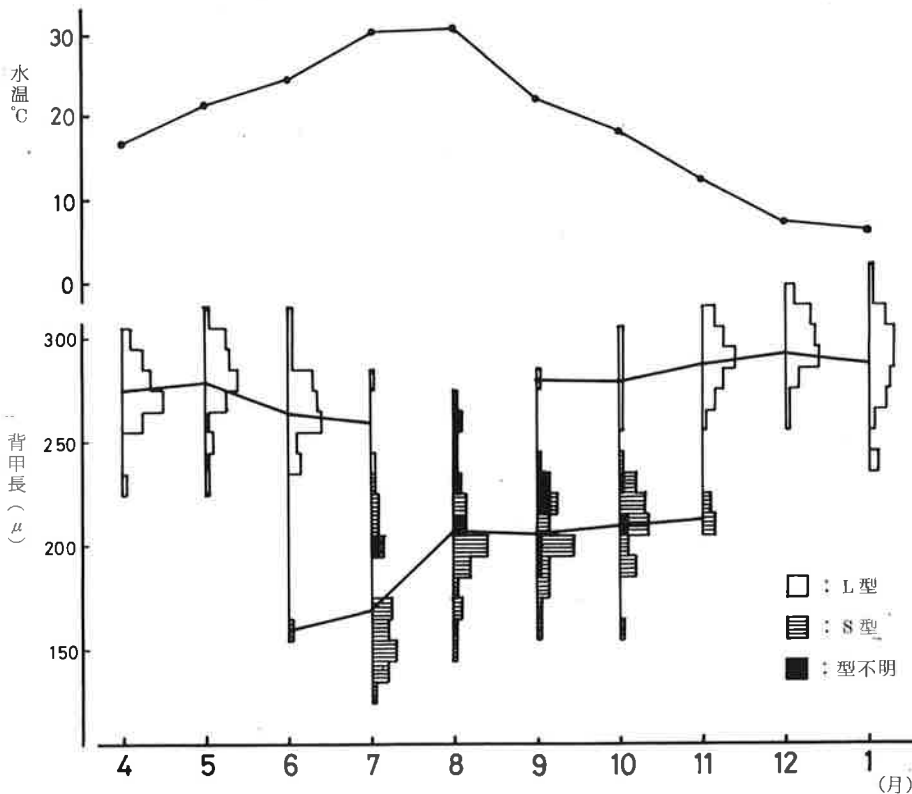


図1 大型水槽における月別のワムシ甲長組成

の低下とともに徐々に出現頻度が増加した。一方S型は水温が20℃を越える6月頃から出現し始め、その後の水温上昇とともに徐々に出現頻度が増加した。L型、S型別に背甲長の月平均（5個体未満の平均値は除く）を比較すると、L型は最小6月で267.6μ、最大が12月で293.7μ、S型は最小が7月で175.7μ、最大が11月で214.0μで、大きさの変動はL型で8.9%、S型で17.9%に達し、水温の季節的变化と逆相関した。当所での福所ら³⁾によるL型ワムシの大きさの季節的变化において認められた、水温と逆相関したワムシの大きさの変化がL、S型両型の混合培養下でも現われることが認められた。

200 t 槽における10月18日から11月20日までの毎日の背甲長および甲幅の頻度分布を図2に示した。水温20℃以下となる頃からS型からL型への移行が始まり、水温の低下とともにL型の出現頻度が増加した。背甲長の平均値はL型が278.0μ(257.5～293.3μ)、S型が206.6μ(197.4～214.0μ)、甲幅の平均値はL型が181.6μ(166.0～194.8μ)、S型が153.5μ(140.0～166.0μ)であった。両者それぞれの大きさの変動は、期間中ほとんどなかった。

両型のワムシは増殖適温が異なり、S型は20℃以上の高温域で、L型は20℃以下の低温域で良好な増殖を示すので⁴⁻⁶⁾、両者の季節的消長は主として増殖適温の違いによるものと考えられる。

両型のワムシが環境条件によって相互に変化するのではなく、系統(タイプ)を別とすることは、2, 3の報告^{2,5)}で既に明らかにされている。この培養実験においても、両者の移行期中間型とみられる個体が出現しないこと、当所におけるS型は、それが移入された1979年以降から出現し、

それ以前には全く認められなかったことから、L、S型の変遷は、単に両型ワムシの消長によるものであることが裏付けされた。

このように系統が異なるワムシを混合培養することによって、それぞれの系統がその好適な水温時に増殖するため、周年にわたって比較的安定して培養できると考えられる。一方、魚種や成長段階によってL、S型のワムシを使い分けることも今後必要と考えられるが、系統別の周年分離培養は、各系統により増殖特性が異なること、異なる系統の混入の恐れが常に存在することなどから、かなり困難なことが予想される。

ワムシ密度の増減にともなう大きさの変化 A、B槽におけるS型ワムシの背甲長・甲幅の変化はそれぞれ図4および図5に示した。A槽では、実験開始後5日間は急激な増殖がみられたが、その後漸減傾向を示した。それに対してB槽では、間引きを行ったために約2週間にわたり増殖がみられた。両槽のワムシの大きさの推移を比較すると、A槽では密度が増加した当初の5日間の背甲長・甲幅の平均値はほとんど変化しなかったが、その後の密度の減少とともに徐々に小型化した。一方、B槽では、ワムシが増殖した約2週間は大きさに変化がなく、その後密度の減少とともに小型化した。増殖率*が正の値を示す日は背甲長が210μ、甲幅が150μ前後で変化は少なく、一方、負の値を示す日は背甲長、甲幅ともにより小さい値を示し、最高20%程度小型化した。なお、前述のワムシ密度が安定していた200 t 槽の場合は図2に示したように、S型ワムシの背甲長・甲幅の平均はそれぞれ206.6μ、153.5μで、実験期間中ほとんど変化がみられなかった。

呉羽らはワムシ小型化の要因として、飢餓とグリーン培養にもちいる硫安の高濃度化をあげている⁶⁾。しかし、本実験においては、他の何らかの増殖阻害要因がワムシを小型化させたものと考え

$$* \text{増殖率} = \left(1 - \frac{\text{当日のワムシ密度}}{\text{前日のワムシ密度}} \right) \times 100 (\%)$$

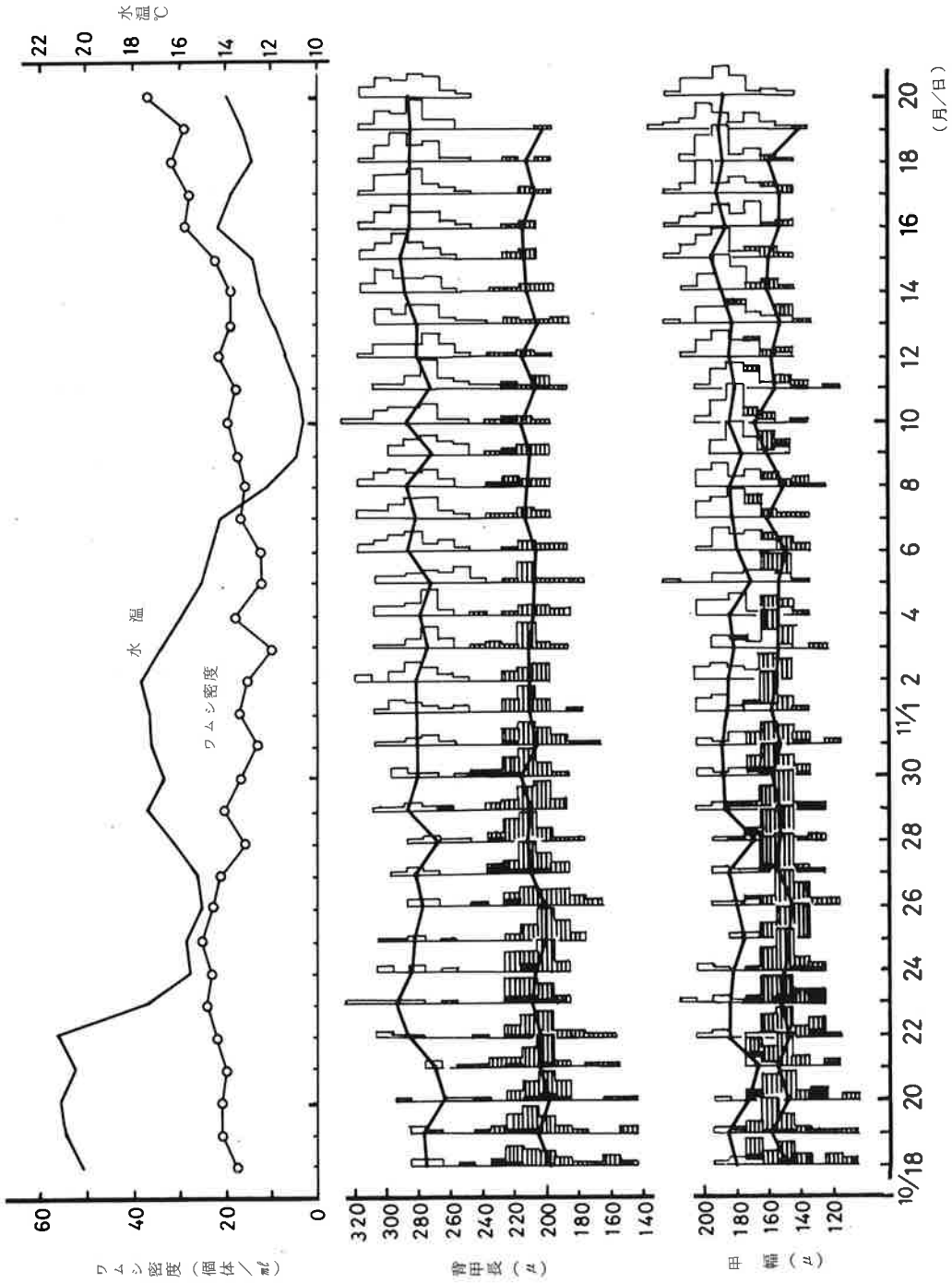


図2 200 t 水槽における日別のワムシ背甲長・甲幅の頻度分布の変化

□：L型，○：S型，■：型不明

小倉・小川・北島：L型・S型ワムシの季節的消長およびワムシ密度の増減にともなう大きさの変化

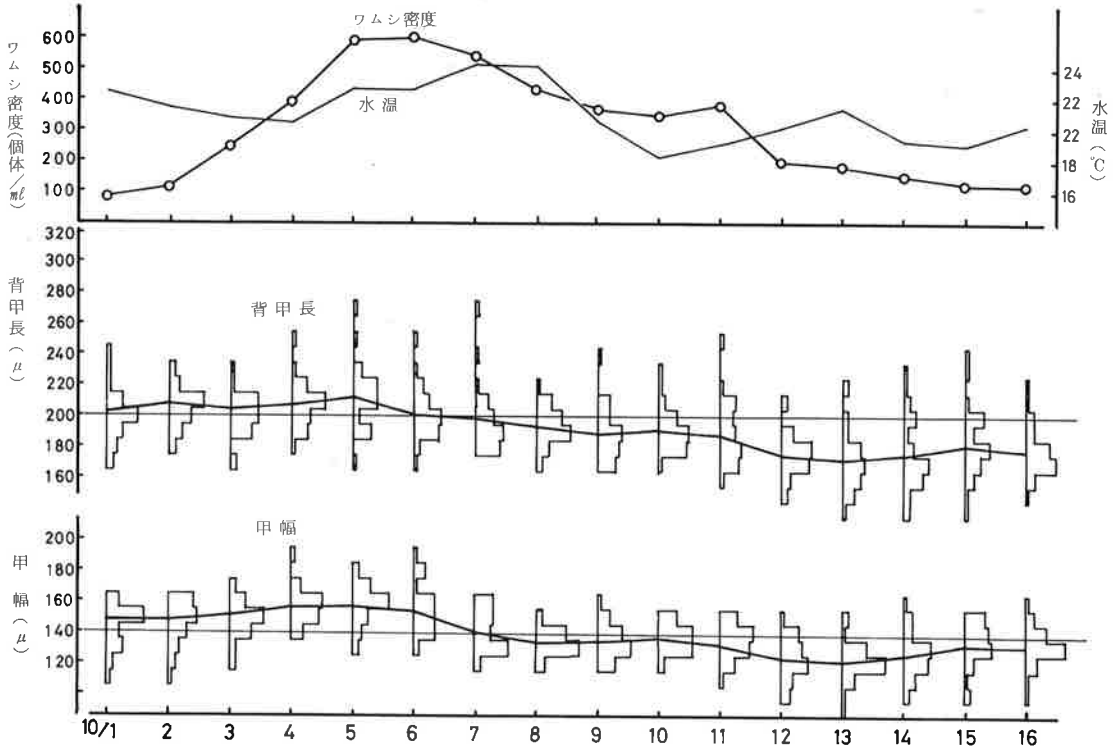


図3 A槽における背甲長・甲幅の頻度分布の変化

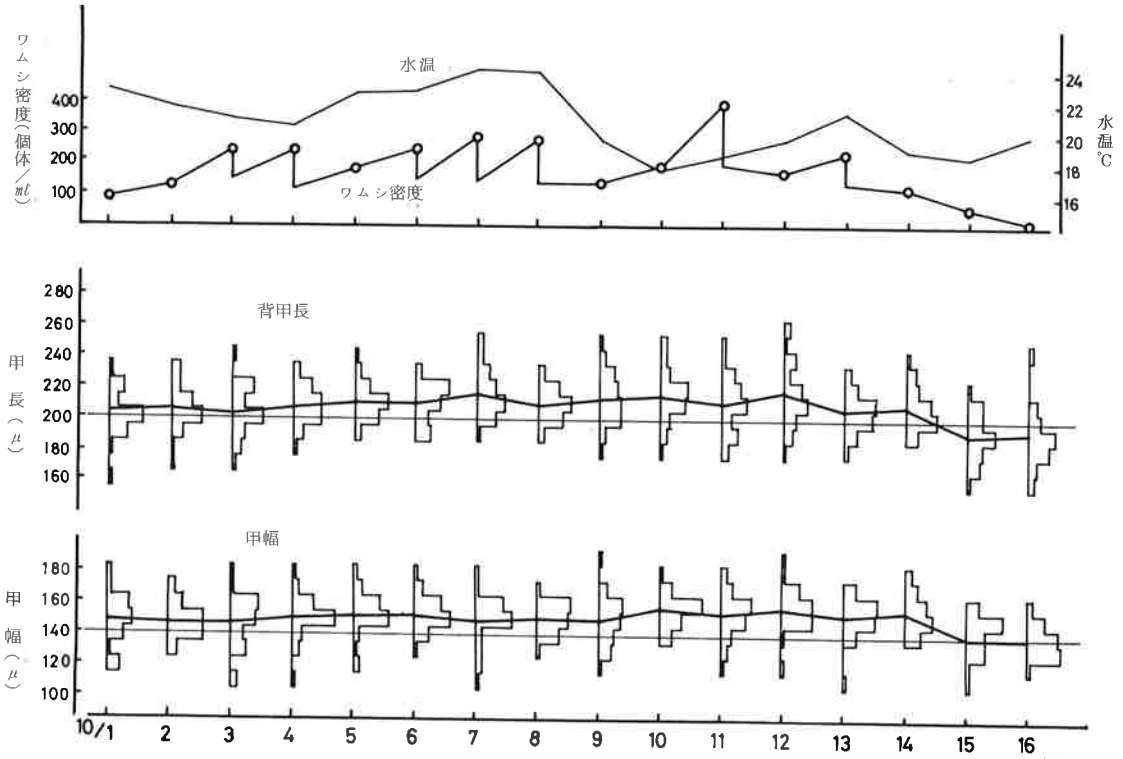


図4 B槽における背甲長・甲幅の頻度分布の変化

(月/日)

られる。このような小型化したワムシは仔魚に対する餌料効果が低下している可能性が考えられるので、今後栄養学的検討が必要である。

以上のように異なる系統のL型およびS型が混在する培養系において、両型の季節的消長は水温の変動と密接な関係がみられた。さらに、同一系統群中においては、水温とともに、ワムシ密度の増減によっても大きさの変動が起こることが明らかとなった。

要 約

1) 周年連続培養している大型水槽におけるL型、

S型ワムシの季節的消長を調査した結果、低水温期の4～6月、11～1月にL型が、高水温期の7～10月にS型が優占した。

2) 両型ワムシの季節的消長は増殖適温の違いによるものと推察された。

3) 両型ワムシの背甲長の季節的变化は、L型が267.6 μ (6月)～293.7 μ (12月)、S型が175.7 μ (7月)～214.0 μ (11月)の範囲で、この変化は水温とほぼ逆相関する傾向を示した。

4) 小型水槽で短期培養したワムシにおける密度の増減による大きさの変動を調査した結果、密度が増加中は大きさに変化はないが、減少し始めると徐々に小型化する傾向が認められた。

Abstract

It is well known that there are two types, the large (L) and small (S) type in rotifers, *Brachionus plicatilis*.

The rotifers cultured year round in an outdoor 200 ton tank showed a seasonal variation in the appearance of L- and S-type. The former appeared mainly in spring to autumn and the later in summer. This seasonal variation seems to be caused by the difference in the suitable temperature for their growth.

The L-type's lorica length varied between 267.6 μ (Jun.) and 293.7 μ (Dec.) and S-type's one did between 175.7 μ (Jul.) and 214.0 μ (Nov.). It was inversely proportional to the water temperature.

The size of S-type rotifers cultured in 1 ton tanks were unchanged during the period of increasing density, but it became smaller and smaller during the period of decreasing density.

文 献

- 1) 大上皓久, 1974: シオミズツボワムシの形態について. 静岡水試伊豆分場だより, **184**, 2 - 5.
- 2) 福所邦彦・岩本 浩, 1980: シオミズツボワムシの大きさの季節的变化. 養殖研究所研報, **9**, 29 - 37.
- 3) 伊藤史郎・坂本 久・堀 正和・平山和次, 1981: 系統の異なるシオミズツボワムシの形態および増殖適温. 長崎大学水産学部研報, **51**, 9 - 16.
- 4) 北島 力・青海忠久・小川敏行・小倉敏義, 1981: 大型水槽におけるシオミズツボワムシの増殖について. 栽培技研, **10**(1), 99 - 107.
- 5) 日野明徳, 1981: シオミズツボワムシの分類, 変異および生活史について. 栽培技研, **10**(1), 109 - 123.
- 6) 呉羽尚 ・天下谷昭文, 1978: ワムシ個体群繁殖に関する実験的研究, **II**, 体幅の大きさ. 水産増殖, **26**(3), 88 - 95.