

テトラセルミスによるアルテミアの養成

松本 雄二・安元 進・吉田 範秋

Culture of *Artemia salina* by use of *Tetraselmis tetrathele*

Yuji MATHUMOTO, Susumu YASUMOTO, and Noriaki YOSHIDA

Just hatched nauplius of *Artemia* has been used for food in artificial rearing of useful marine animal. Some new living food a little larger than the nauplius has been expected. To respond such demand, we intended to use grown *Artemia* as substitute.

Effect of initial feeding 24 hours and 48 hours after hatching on survival rate and growth of *Artemia* was examined. The growth and the survival rate in the former 144 hours after hatching were 3.22 mm, 86%, and 2.18 mm, 48% in the latter. The hatched nauplius began to feed after 24 hours and all of them fed after 40 hours, early starvation on hatched nauplius effected on the growth, and the survival rate of *Artemia*.

Mass production was examined in 1 kl columnar polyethylene tank and 25 kl columnar canvas tank with the density of *Tetraselmis* 40 to 60 × 10⁴ per ml. In four days culture, the juveniles reached 2mm length and the harvest was 1200 × 10⁴ per kl in 1 kl tank, 200 to 400 × 10⁴ per kl in 25 kl tank. It is practical to use *Tetraselmis tetrathele* as food for mass production of *Artemia salina*.

魚介類の種苗生産において、アルテミア *Artemia salina* 幼生に続く生物餌料が望まれている。今後、適切な生物餌料の探索が行われねばならないが、当面の方法として入手しやすいアルテミアを養成して用いる方法が考えられる。そのためには養成餌料が課題となり、これまでにも酵母類や配合飼料¹⁻⁴⁾および可消化海産クロレラ*の使用が試みられている。筆者らは、大量培養が容易なブラシノ藻類のテトラセルミス *Tetraselmis tetrathele*⁵⁾を餌料としてアルテミアの養成を行い、生残率・成長・日間摂餌量などの知見を得たのでそれらの概要を報告する。

材料と方法

実験は1987～88年に実施した。

材料のアルテミア幼生は、実験1～3では中国天津産、実験4では北米ユタ産の耐久卵を28℃に

調節したふ化槽でふ化させ、卵殻を分離して用いた。なお、耐久卵をふ化槽に入れた時点をもふ化開始時間とし、またふ化開始から24時間後を日令0とした。

実験容器には実験1～3では1 l ビーカーを用い、通気は細いガラス管を通して120～150 ml/min 行い、実験4では1 kl ポリカーボネイト水槽および25kl 円形キャンパス水槽を用い、通気はエアーストーンを通して1 kl 当りおよそ100 l/min 行った。

実験1 生残率と成長 テトラセルミスの給餌を始める時間をふ化開始から24時間後(日令0)とした区(A)、48時間後(日令1)とした区(B)を設け、各区とも3槽をつくり実験した。実験の方法は、28℃に調節したインキューベーター内で、テトラセルミス海水を満たした1 l ビーカーに、アルテミア幼生を100個体ずつ収容し、ふ化開始か

* 小島栄司・北川清弘・瀬戸明・中村章彦・高野瀬和治・藤田征作・安元進・北島力・酒本秀一
：日本水産学会春季大会講演要旨, 212, (1986).

ら144時間後（日令5）の生残数と体長を調べた。

実験2 摂餌開始時期と成長 実験は28°Cに調節したウオーターバスで、テトラセルミス海水を満たした1 lビーカーに、ふ化開始から24時間後（日令0）のアルテミア幼生を収容し、密度をふ化開始から120時間後（日令4）までは10個体/ml、それ以降は1個体/mlとなるように設定した。摂餌開始時期は、8時間毎に体長測定の際、消化管内にテトラセルミスが取り込まれている個体数の割合を求めて調べた。

実験3 アルテミアの体長と日間摂餌量 実験2と同様の方法で3槽を設け、摂餌量はテトラセルミスの密度変化の平均値からアルテミアを加えない対照区の密度変化を加減して補正し、この数値を生残率で補正したアルテミアの数で除して1個体当りの値を求めた。なお、この生残率はアルテミアを計数して求めた日令0から日令4までが84%、日令4から日令6までが98%であったので、直線的に結んで、日令1、日令2、日令3、日令5の値を求めた。

実験4 大量培養の試み 実験は温風ボイラーで加温された屋外のビニールハウス内で行い、4日間の養成を数回繰り返す、実験中の水温は22~24°Cであった。アルテミアの収容密度はいずれも15個体/mlとした。

アルテミアの体長測定は、20個体を採取し、生体のままスライドグラスにのせ、動かぬようカバーグラスで押さえて顕微鏡下でマイクロメーターを用いて行った。

給餌したテトラセルミスの密度は実験1~3では50~70万 cells/ml、実験4では40~60万 cells/mlであった。摂餌によって10~20万 cells/ml以下になった場合は、実験1~3および実験4の1 klポリカーボネイト水槽では、アルテミアを63 μmのネットを用いて傷つけぬようにろ過し、全量を新しく取り替えた。また、実験4の25kl円形キャンパス水槽ではテトラセルミス海水を順次加えていく方法をとった。

テトラセルミスの密度は Fuchs-Rosenthal の血球計算板を用いて3~4回計数し平均値を求めた。

なお、実験1は白色蛍光灯を24時間連続照射(照

度：150~280lx)、また実験2、3では1日に12時間照射(照度：1800~2000lx)する条件下で行い、実験4では自然光のまま行った。

結果と考察

ふ化開始から144時間後（日令5）のアルテミアの生残率と成長を表1に示した。平均生残率はA区87%、B区48%、平均体長はA区3.22mm、B区2.18mmでいずれもA区がB区に優った。

表1 テトラセルミスを餌料としたアルテミアの生残率と成長（ふ化開始から144時間後）

実験区		生残率 (%)	*体長 (mm)
A	No. 1	79	2.84±0.45
	No. 2	88	3.31±0.33
	No. 3	93	3.51±0.48
	平均	87	3.22±0.42
B	No. 1	48	2.31±0.48
	No. 2	47	2.16±0.48
	No. 3	50	2.06±0.46
	平均	48	2.18±0.47

A区：ふ化開始から24時間後に給餌したもの

B区：ふ化開始から48時間後に給餌したもの

*平均値±標準偏差 (N=20)

ふ化開始からの経過時間と摂餌した個体の割合は、24時間後にすでに10%が摂餌しており、32時間後には90%、40時間後にはすべての個体が摂餌していた。8時間毎の成長は図1に示した。平均体長はふ化開始から72時間後（日令2）で1.12mm、120時間後（日令4）で2.17mm、168時間後（日令6）で3.92mmに達した。

アルテミアの1個体当りの日間摂餌量を図2に示した。1個体当りの日間摂餌量は平均体長が0.89mmのとき 5.1×10^4 cells/ml、1.59mmのとき 11.2×10^4 cells/ml、2.83mmのとき 58.1×10^4 cells/mlであり、体長の増加と共に摂餌量は増加し、特に平均体長が2.17mmとなったふ化開始から120時間後（日令4）の時期から日間摂餌量は急速に増加した。

大量培養の試みでは、4日間の養成で2 mmサイズのアルテミアを1 klポリカーボネイト水槽で

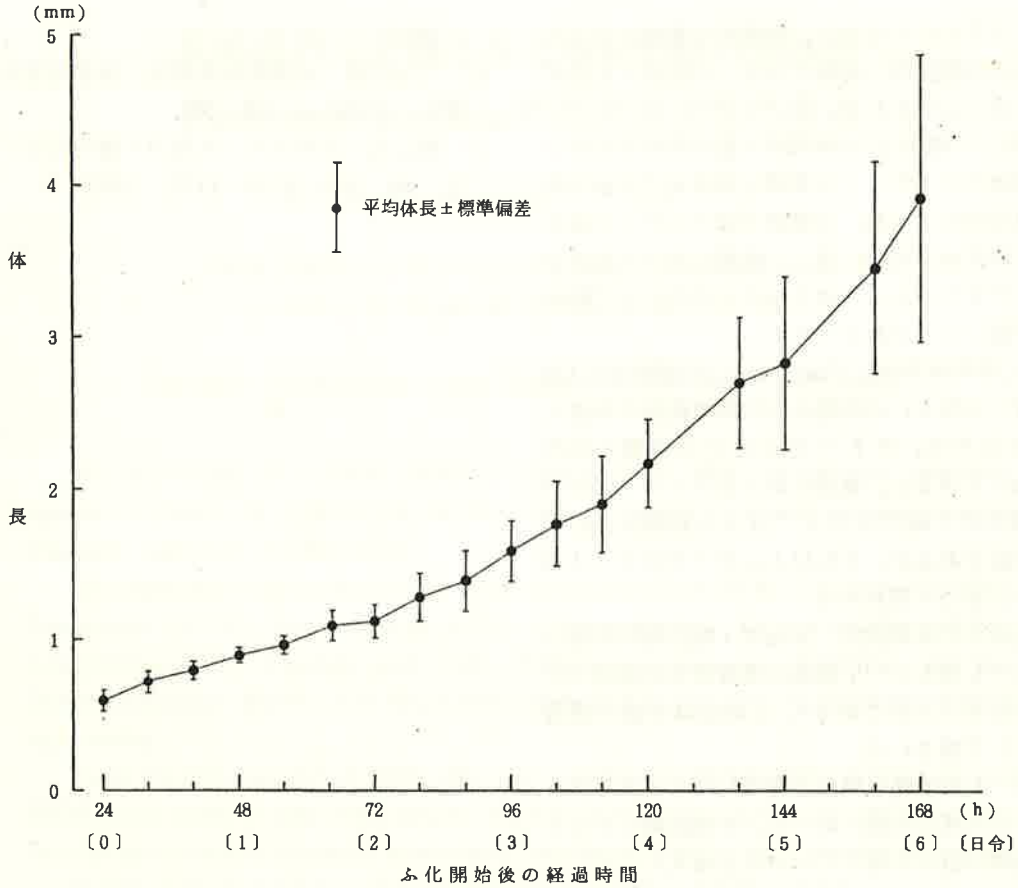


図1 テトラセルミスを餌料にしたアルテミアの成長

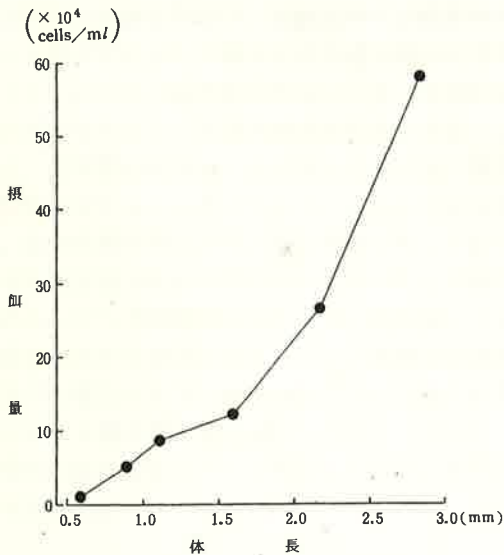


図2 アルテミアの体長と一個体当りのテトラセルミス日間摂餌量

1,200万個体/*kl*, 25*kl*円形キャンバス水槽で200~400万個体/*kl*生産することができた。全量を換水して給餌する方法がより効率的であったが、大型水槽でテトラセルミス海水を加えて餌料を補給する方も省力的であり、給餌のたびに収容密度は低くなるものの量的にはかなりのものが回収でき、十分な実用性が認められた。この実験は数回繰り返し生残率は普通80%以上であったが、なかには全滅した事例もあった。

アルテミアは約24時間でふ化する⁶⁾が、やや遅れてふ化する個体もあり、多くの種苗生産機関ではアルテミアのふ化率を上げるため、ふ化開始から48時間で回収し養成しているものと思われるが、ふ化開始から24時間後までにふ化した個体は、ふ化開始から約40時間後に全個体が摂餌を始めるため、ふ化開始から48時間後で給餌した場合には早くふ化した個体は餌料不足をきたし一部はへい死

してしまうものと思われ、効率的な養成にはふ化開始から24時間内に給餌するほうが成長・生残率ともに良いと思われる。

熊谷ら¹⁾・野坂ら²⁾は酵母類・配合飼料等を用いて中国産のアルテミアを養成し日令6で2mm前後の結果を得ているが、本実験ではアルテミアは日令6で体長が3.92mmに達し、前者に比べて成長が良く、テトラセルミスはアルテミアにとって餌料価値が高いことがわかった。

また、平均体長が2.17mmとなるふ化開始から120時間後(日令4)の時期から日間摂餌量は急速に増加するため、テトラセルミスの密度を50万 cells/ml とすると、養成におけるアルテミアの密度は体長が2mmサイズまでは5~10個体/mlで養成可能であるが、これ以上のサイズは1~2個体/mlが妥当と思われる。

養成中の全滅事例は、酵母類・配合飼料を用いた場合でも発生し^{3,4)}、細菌の異常発生が原因ではないかと考えられており⁴⁾、この点は今後の研究課題として残される。

なお、大量培養を試みて養成したアルテミアを、トラフグの種苗生産において、単独給餌したところ2週間目頃から著しくへい死が増大したが、人工飼料と併せて給餌すると、人工飼料を単独給餌した場合に比べ、共食いの減少が顕著で、通常見られる尾びれの欠損も、ほとんどない健全な種苗を生産することができた。アルテミアは栄養的価値では問題があるが⁷⁾、栄養強化を図ることによりすぐれた効果をもつものと思われた。

文 献

- 1) 熊谷滋・川西敦・三好龍太郎・野坂克己：種苗生産事業報告書，香川県水産振興基金屋島事業場，32—33，(1986)。
- 2) 野坂克己・地下洋一郎・宮内大：種苗生産事業報告書，香川県水産振興基金屋島事業場，33—36，(1987)。
- 3) 日本栽培漁業協会：日本栽培漁業協会事業年報，104—108，(1985)。
- 4) 日本栽培漁業協会：日本栽培漁業協会事業年報，122—127，(1986)。
- 5) 岡内正典：栽培技研，14 (2)，85—110，

(1985)。

- 6) 代田昭彦：水産餌料生物学，恒星社厚生閣，東京，1975，pp. 456—460。
- 7) 渡辺武・大和史人・北島力・藤田矢郎：日水誌，44，(10)，1115—1121，(1978)。