

한국산 민물 새우류에 관한 생물학적 연구

3. *Palaemon modestus* 유생의 먹이와 성장

鄭 京 錫

(釜山水産大學)

BIOLOGICAL STUDIES ON THE FRESH-WATER SHRIMPS IN KOREA

3. The Food and Growth of the Larvae of *Palaemon modestus*

by

Kyung-Suk CHUNG

(Pusan Fisheries College)

There are a lot of kinds of shrimps for fishing baits, but *Palaemon modestus* is dominant species in the Karak River.

The ecology in the natural environments was reported by the author (1970) and this work is an elemental task for the larval stage in shrimp farms.

Shrimps were collected from the Karak River and carried to the laboratory. Hatched larvae were reared from June 6 to June 24, 1970 for pre-experiment, and main experiment was provided from August 10 to August 24, 1970.

The following is a summary of the results:

1. Hatching period in the laboratory water tank was eight hours (20°C~20.9°C).
2. The larvae died off from the sixth day after hatch without food.
3. Feeding begins on the third day after hatch.
4. The relationship between the density of food and the consumption was not concerned when the number of *Artemia nauplii* was 2 to 6 per ml of water.
5. The relationship between the day (X) and the food (Y) is:

$$Y=6.49824 X^{1.18384}$$

6. The carapace growth curve is: $Y=1.1608 X^{0.10024}$

7. The relationship between the food(X) and the body length(Y) is:

$$Y=2.8114X^{0.12767}$$

8. The relationship between the carapace length and the body length(Y) is:

$$Y=3.7564X-0.4601$$

서 論

국민 경제가 순택해지고 사회가 현대화하고 기계화됨에 따라 여가 선용으로 낚시가 일종의 오락 겸 Sports로서 각광을 받게 되었다. 특히, 바다 낚시는 낚시 애호가들에게 연중 좋은 낚시터를 제공해 주고 있다. 바다 낚시 미끼로 사용되는 종류는 새우류, 갯지렁이류, 어류 등 많이 있지만, 주로 새우류를 많이 사용하고 있다. 가락강에서 수집된 새우류는 주로 부산 시내 주요 낚시점에 공급되는데, 성수기에는 수요량을 공급하지 못하는 실정이다.

*Palaemon modestus*는 이:강에서 우세한 종으로 자연 환경에서의 생태적 제 특성에 관해서는 필자(1970)가 조

사 보고한 바 있으나 유생기의 먹이 조사 및 무투이 사망률 등, 초기 유생 사육의 문제제기에 관해서는 아직 보고된 바 없다.

여기에서는 미끼용 낚시(공급원인 *Palaemon modestus*의 초기 유생들을 실험실 수조 내에서 사육한 결과를 정리 보고하는 바이다. 끝으로, 사육 기간중 시중 일관 지도하여 주신 유성규 박사와 협조를 아끼지 아니한 이 중구군에게 감사할 표한다.

재료 및 방법

구포와 김해 사이의 가락강에서 어획된 모하를 톱밥 속에 넣어 학교 실험실로 운반하여 500l들이 원형 수조에 넣고 aeration을 계속하면서 산란시까지 새우류를 먹이로 투이하였다. 부화된 유생을 1969년 6월 17일부터 동년 6월 24일까지 1차로, 무투이 사망률과 먹이 투이 시기를 결정하기 위한 예비 실험을 하였다.

무투이 사망률 조사는 부화 직후의 유생 10미를 500ml 비이커에 넣고 매일 환수하고 aeration을 계속하면서 유생을 관찰하였다.

먹이 투이 시기 조사 실험은 부화된 유생 중에서 당일, 2일째, 3일째, 4일째 되는 유생들을 각각 10미씩을 500ml 비이커에 넣고 *Chlorella*를 62,000 cells/ml 넣어서 24시간 후에 *Chlorella* 증감을 조사하였다. 예비 조사 기간중 수온은 19°C~21°C이었다.

먹이량 및 성장 조사 실험은 부화된 유생을 1,000ml 비이커에 각각 20미씩을 넣고 부화 3일째부터 *Artemia salina*의 nauplii를 주어 24시간 후에 먹은량을 조사한 다음 환수하여 다시 투이하였다. 사육 기간은 1969년 8월 10일부터 8월 23일 사이였고, 이 기간중 수온은 26°C~27°C였다.

결 과

3-1. 무투이 사망률

성숙한 알이 산란하는 데 소요되는 시간은 20°C 수조 내에서 8시간만에 가진 알을 전량 산란하였다. 부화된 유생을 500ml 비이커에 넣고, 수온 19°C~21°C에서 무투이로 사망률을 조사하였는데, 그 결과를 보면 Fig.1과 같다.

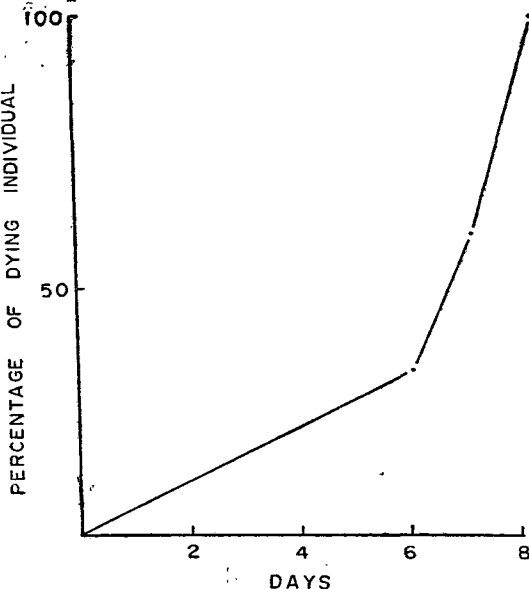


Fig. 1. Mortality after hatching without food.

먹이를 투이하지 않아도 2일째까지는 1st Zoea, 4일째까지는 2nd Zoea로 탈피 성장하였다. 4일째부터는 운동력이 저하되고 5일째에는 수저에 가라앉아 거의 운동을 하지 못했다. 6일째부터 30% 죽기 시작해서 7일째 60%, 8일째에는 100% 전부 사망하였다. 이 기간중 수질 오독을 방지하기 위하여 매일 환수하였다.

3-2. 투이 시기

부화된 유생의 투이 시기를 결정하기 위하여 당일 부화된 유생, 2일째, 3일째, 4일째 부화된 유생들을 각각 20미씩을 500ml 비이커에 넣고 *Chlorella*를 62,000 cells/ml 투이하여 24시간 후에 측정하여 그 변화를 나타낸 것이 Fig. 2이다.

Fig. 2에서 보는 바와 같이 당일 부화한 유생내의 *Chlorella*는 62,000 cells/ml 넣은 것이 2일째에는 72,000 cells/ml, 3일째에는 100,000 cells/ml로 계속 증가하였다. 2일째 부화한 유생은 3일째 72,000 cells/ml, 4일째에는 83,000 cells/ml로 증가하였고, 3일째 부

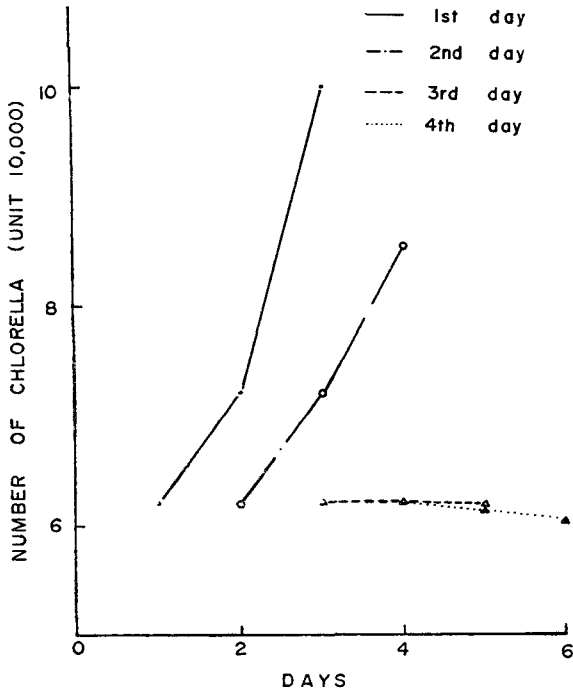


Fig.2. Variety of Chlorella after hatch

Table 2에서 보면 밀도와 먹이량과는 크게 관계없이 먹는데, 이것은 밀도의 차이가 크지 않고 유생이 활발하기 때문인 것 같다.

한편, 유생의 갑장 성장을 보면 Fig.4와 같이 사육일(X)에 대한 갑장(Y)의 회귀 관계를 보면 $Y=1.1608X^{0.1040}$ 로서 표시되었다.

Table 1. Relationship Between the Food and the Growth

Days	Artemia nauplii	Carapace length (mm)	Body length (mm)	Survived larvae	Remarks
1		1.209	4.020	41	1st zoea
2		1.240	4.179	41	
3	28	1.273	4.232	41	2nd zoea
4	31	1.308	4.395	41	1st post larva
5	48	1.345	4.549	41	
6	46	1.383	4.739	37	2nd post larva
7	58	1.388	4.761	37	3rd post larva
8	69	1.404	4.837	37	
9	84	1.420	4.880	32	4th post larva
10	109	1.441	4.901	27	
11	130	1.473	5.161	26	5th post larva
12	125	1.526	5.251	26	
13	135	1.534	5.385	26	6th post larva
14	145	1.576	5.395	26	

화한 유생은 4일째에는 61,000 cells/ml 5일째에도 60,000cells/ml였다. 그러나, 4일째 부화한 유생은 5일째에는 1,000 cells/ml, 6일째에는 60,000cells/ml로 감소하였다.

3-3. 먹이량과 성장

부화 3일째 된 유생을 20미씩 1,000ml 비이커에 넣고 *Artemia salina* nauplii를 투입해서 사육 실험을 했는데, 투입량과 성장과의 관계는 Table 1과 같다.

매일 유생들이 성장하면서 먹은 양적 변화를 보면 (Fig. 3) 유생 사육일(X)과 먹이량(Y)의 회귀 관계는 $Y=6.49824X^{1.18384}$ 로 표시되었다.

유생들은 먹이의 밀도에 따라서 먹을 수 있는 기회가 달라지므로 같은 용기 속에 밀도를 달리 해서 투입하여 보았다. 먹이 밀도와 먹이량과의 관계를 보면 Table 2와 같다.

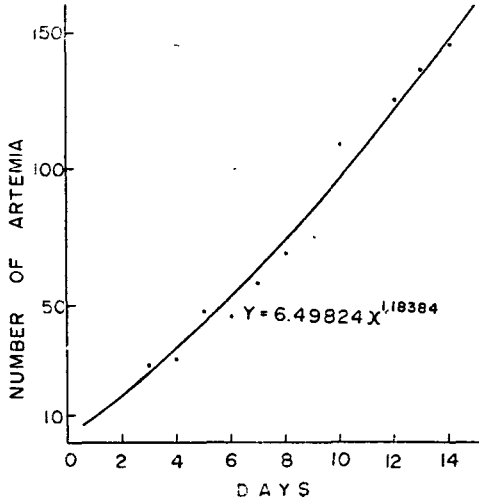


Fig. 3. Daily consumption of *Artemia* nauplii.

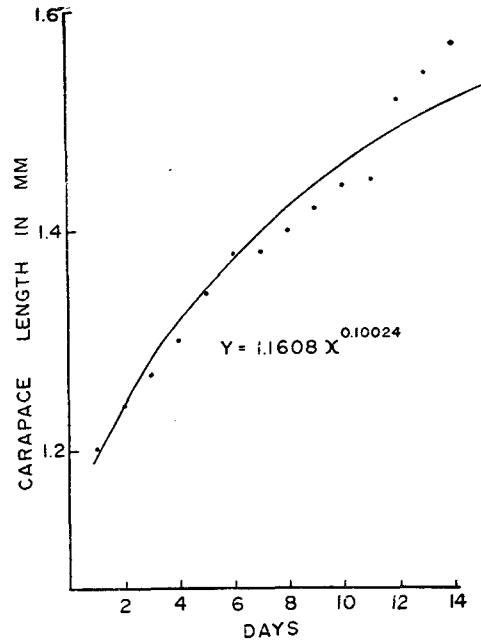


Fig. 4. The carapace growth of the larvae of *Palaemon modestus*.

Table 2. Relationship Between the Consumption and the Density of Food

Days	Number of nauplii/ml	Consumption	Mean consumption
3	5.5	20	28
	5.5	36	
4	6	28	31
	7	34	
5	6	48	48
	4	48	
6	5	45	46
	2.3	47	
7	6.8	60	58
	4.3	56	
8	5.5	69	69
	2.7	69	
9	6.7	100	84
	3	68	
10	4.4	117	109
	3	101	
11	5.4	140	130
	2.2	120	
12	2.3	123	125
	2	127	
13	3	135	135
	4	135	
14	3	144	145
	4	146	

또한, 먹이량(X)에 대한 체장(Y)과의 회귀 관계는 $Y=2.8114X^{0.12767}$ 로 표시되며, Fig.5와 같다. 그리고, 갑장(X)에 대한 체장(Y)의 상대 성장은 $Y=3.7564X-0.4601$ 로서 표시되며, Fig.6과 같았다.

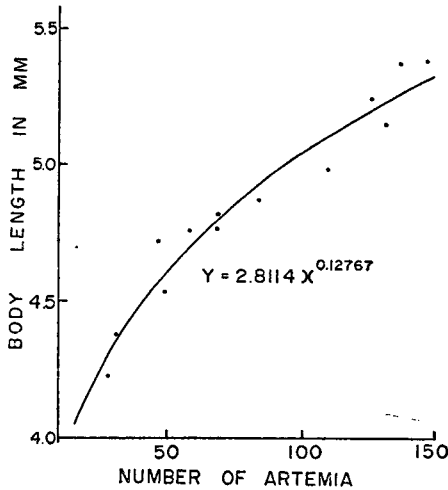


Fig.5. The relationship between the food the body length.

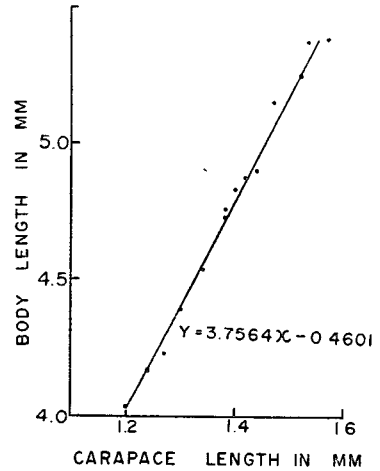


Fig.6. The relationship between the carapace length and the body length.

논 의

유생 사육에 있어서 투이 시기를 결정하는 것이 대단히 중요하다.

유생에게 먹이를 주지 않고 환수와 산소 공급만으로 사육한 결과 2일째까지는 1st Zoea, 4일째까지는 2nd Zoea로 탈피 성장하였으나, 이때부터 운동력이 둔감해지고 5일째부터는 수조에 가라앉아 거의 활동하지 않았다. 6일째부터 30% 정도로 사망하기 시작하여 7일째에는 60%, 8일째에는 거의 폐사하였다. 그러므로, 투이 시기는 늦어도 사망하기 직전인 6일째까지는 투이하지 않을 수 없었다는 것을 알 수 있었다.

그리고, 언제부터 먹이를 투이하는 것이 적당한가를 결정하기 위하여 당일 부화된 유생, 2일째 부화된 유생, 3일째 부화된 유생, 4일째 부화된 유생들에게 *Chlorella*를 62,000 cells/ml 투이한 결과 당일 부화한 유생은 2일째에는 72,000 cells/ml로, 3일째에는 100,000 cells/ml로 증가하였고, 2일째 부화한 유생은 3일째에는 72,000 cells/ml로, 4일째에는 83,000 cells/ml로 증가하였으며, 3일째 부화한 유생은 4일째에는 62,000 cells/ml로 증가를 보이지 않았고, 5일째에는 61,000 cells/ml로 감소하는 현상을 나타내었다. 상기 결과를 보아서 산란후 3일째부터 먹이를 섭취하는 것으로 보이며 2일까지는 소량으로 거의 먹지않고 yolk로 생활한다는 것을 알 수 있겠다. 그러므로 사육하기 위하여서는 부화 후 3일째부터 먹이를 주는 것이 가장 좋겠고, 늦어도 6일 이전에는 투이해야 한다는 것을 알 수 있겠다.

유생의 먹이량과 식이 관계는 수중 먹이량의 밀도에 따라 크게 좌우되는 경우가 많다. 그러나, 이 종의 유생들은 *Artemia salina*의 nauplii를 2~6마리/ml내에서는 큰 영향을 미치지 않았다. 이것은 유생의 활동력이 왕성하고 그 밀도가 충분한 양이기 때문이 아닌가 생각된다.

적 요

Palaemon modestus 유생을 실험실 수조 내에서 사육한 결과는 아래와 같다.

1. 포란 개체의 산란 소요 시간은 실험실 수조내에서 8시간 이내였다(20°C~20.9°C).
2. 먹이를 주지 않았을 때 6일째부터 사망하기 시작하였다.

鄭 京 錫

3. 유생의 섭이는 3일째부터 활발하므로 사육시 투이 시기는 부화 3일째부터가 적당하겠다.
4. 수중 먹이량의 밀도와 식이 관계는 *Artemia salina* 의 nauplii 2~6마리/ml 내에서는 큰 차이가 없었다.
5. 유생 사육일(X)과 먹이량(Y)과의 회귀 관계는 $Y=6.49824X^{1.18384}$ 이었다.
6. 유생의 갑장 성장은 $Y=1.1608X^{0.10024}$ 로 표시되었다.
7. 먹이량(X)에 대한 체장(Y)의 회귀 관계는 $Y=2.8114X^{0.12767}$ 로 표시되었다.
8. 갑장(X)에 대한 체장(Y)의 회귀 관계는 $Y=3.7564X-0.4601$ 로 표시되었다.

문 헌

- 鄭京錫(1970) : 한국산 민물 새우류에 관한 생물학적 연구 1. 징거미의 상대 성장. 韓水誌 3(1), 71~76.
—— (1970) : 한국산 민물 새우류에 관한 생물학적 연구 2. *Palaemon modestus*의 생태. 韓水誌 3(2), 110~116.