

輪虫의 連續反復 收穫을 爲한 適正輪虫接種密度와 適正 *Chlorella* 濃度에 對하여

文 榮 鳳

國立水產振興院 魚類種苗科

Optimal Density of Initial Inoculation of Rotifer and Optimal Density of *Chlorella* for Sustainable Daily Harvest of Rotifer

Yoeng Bong MOON

Fisheries Research and Development Agency, Yeongdogu, 606 Korea

For daily supply of rotifers to feed juvenile fish and/or larval crustaceans such as shrimp in their seedling culture procedures, the maximum daily increase of cultured rotifers in relations with the inoculation densities of rotifers and the concentrations of food organism, *Chlorella* sp. were initially investigated in an experimental culture unit.

The best results were obtained from the 10 inds./ ml of the rotifer inoculation density with 3×10^8 cells/ml of *Chlorella* showing the maximum daily increase of 73.0 inds./ml/day on the 7th day.

Based on the best results of the initial experiments a trial was made for continuous daily harvests of rotifers. As in the initial experiments, the maximum daily increase of rotifer was observed on the 7th day, when the daily harvest was initiated and continued once a day for 6 days.

For the 6 days, the amount of the mean daily harvest was 1.42×10^5 individuals per culture flask (3l filled with 2l culture water) showing a possibility of continuous daily harvests.

緒 論

魚類나 甲殼類의 種苗生産時 初期幼生の 飼育에 있어 언제나 適切한 먹이의 供給이 問題가 된다. artemia의 幼生이나 기타 自然에서 採集한 海産動物性 浮遊生物을 이들의 먹이로 供給하여 小規模의 實驗的 飼育에 成功한 例가 報告된 바 있으나, 平野¹⁾는 이러한 먹이 생물이 稚仔魚의 飼育時 消化吸收 및 營養에 있어 質的으로 充分하지 못하거나 必要한 量을 必要한 時期에 供給하는 데 여러 가지 問題가 있다고 하였다. 이러한 問題點에 對해 安達²⁾ 및 平田³⁾은 輪虫이 다른 飼料에 比해 質的으로

우수하며 人爲的인 大量培養이 比較的 容易하다고 하였다.

Theilacker 등⁴⁾은 별치稚魚에, 金⁵⁾은 marble gourami의 仔魚에, kitajima 등⁶⁾은 참돔의 仔魚飼育에 輪虫을 먹이로 供給하여 좋은 結果를 얻었으며, 國立水產振興院에서는 1980年 참돔 人工種苗生産實驗에 仔魚期 먹이로 供給한 바 있다.

이러한 輪虫의 飼育에 있어서 Furugawa 등⁷⁾은 大型水槽(100톤以上)를 使用한 粗放的인 培養의 경우 경제적인 면에 있어 問題가 있고, 必要로 하는 量을 必要한 時期에 培養하기 어려우므로, 小型水槽에서 高密度로 培養하여 계속적으로 中間收穫할 수 있는 方法이 必要하다고 하였다. 輪虫의 培養에 있어 이

리한 계속적인 中間收穫에 關하여는 Furugawa 등²⁾과 Hirayama 등³⁾이 研究한 바 있다.

그러나, 이들의 研究는 培養한 輪虫의 密度가 最大가 되었을 때 一定量을 收穫한 後 어느 期間이 지나 다시 最大密度가 되었을 때 收穫하는 不定期的인 中間收穫方法에 依한 것으로서 계속하여 定期的으로 收穫하는 데 關하여는 言及하고 있지 않다.

한편, 魚類나 甲殼類의 種苗生産時 稚仔魚의 飼育에 있어서 10~20日間 혹은 30日間以上 매일 増殖期에 있는 輪虫을 適量 供給하는 것이 바람직하다.

本實驗은 最大増殖期에 있는 輪虫을 1日 1回 收穫하여 魚類의 稚仔魚 또는 甲殼類의 幼生飼育에 매일 供給할 수 있도록 하기 爲하여 群成長速度가 最大가 되는 時期와 그 때의 日間增加量을 輪虫의 初期接種密度와 먹이로 供給한 *Chlorella* sp.의 濃度を 關聯시켜 室內의 實驗培養容器內에서 調査하고 日間 群成長速度가 最大로 되는 時期에 해당 增加量을 1日 1回 繼續해서 收穫할 수 있는지 그 可能性에 關하여 研究한 것으로 그 結果를 報告하고자 한다.

이 實驗을 施行하는 동안에 本 研究의 方向과 進行을 처음부터 끝까지 指導하여 주신 釜山水産大學의 金仁培 教授께 深甚한 謝意를 표하며 實驗期間中 助言을 아끼지 않은 國立水産振興院의 閔炳晝 研究官 및 鄭明來 技士께 感謝한다.

實驗 方法

輪虫의 培養에 있어서 日間 群成長速度가 最大가 될 수 있는 먹이생물(*Chlorella* sp.)의 濃도와 輪虫의 接種濃度を 알아보기 위하여 3회에 걸쳐 豫備實驗을 하고 豫備實驗의 結果에 따라 本實驗을 實施하였다.

豫備實驗에 있어서 먹이 생물인 *Chlorella*를 濃度を 달리한 5區로 하여 제1區는 1×10^6 cells/ml, 제2區는 2×10^6 cells/ml, 제3區는 3×10^6 cells/ml, 제4區는 4×10^6 cells/ml, 제5區는 5×10^6 cells/ml로 하였다.

제1次 豫備實驗은 輪虫의 接種濃度を 10 inds./ml로 하고,

제2次 豫備實驗에서는 20 inds./ml,

제3次 豫備實驗에서는 40 inds./ml로 하였으며, 豫備實驗中 各區는 모두 공동으로 3l들이 Flask를 3個씩 準備하고 2l의 培養液을 채워서 使用하였다 (Fig. 1 및 Table 1).

本實驗에서는 豫備實驗의 結果에 따라 日間 群成長速度가 가장 높았던 *Chlorella* 濃度 3×10^6 cells/ml에 輪虫을 10 inds./ml 接種하여 培養하였으며, 培養은 豫備實驗에서와 같이 3l들이 Flask에 2l의 培

Table 1. The configuration of the experiments

Experiment	Date (days)	Group	Initial inoculation number of rotifers (inds./ml)	Food organism density (<i>Chlorella</i> cells/ml)	Remarks
Preliminary 1	July 2-11, 1980 (10)	1	10	1×10^6	3 flasks each
		2	10	2×10^6	
		3	10	3×10^6	
		4	10	4×10^6	
		5	10	5×10^6	
Preliminary 2	July 15-24, 1980 (10)	1	20	"	"
		2	20		
		3	20		
		4	20		
		5	20		
Preliminary 3	July 28-Aug. 5, 1980 (10)	1	40	"	"
		2	40		
		3	40		
		4	40		
		5	40		
Main	Aug. 9-20, 1980 (13)	1	10	3×10^6	10 flasks

輪虫의 連續反復 收穫을 爲한 適正輪虫接種密度와 適正 *Chlorella* 濃度

養液을 넣어서 10個 使用하였다.

收穫方法是 日間 群成長速度가 最大인 培養始作後 제7日째부터 매일 增加量만큼씩 6日間에 걸쳐 6回 收穫하였다(Table 1).

試料인 輪虫은 *Brachionus plicatilis* O.F. Müller로서 3톤 콘크리트 탱크에서 *Chlorella*를 먹이로 하여 培養中이던 것을 100 μ 물리가게로 採取하여 使用하여다. 輪虫密度의 測定은 培養容器를 고르게 흔들어서 비이커에 100ml의 輪虫培養液을 採取한 後에 1ml 피펫으로 10번 計數하여 平均하였으며, 計數後 輪虫과 培養液은 本來의 培養容器에 다시 넣었다.

먹이는 室內에서 大量培養한 2~3 $\times 10^7$ cells/ml 濃度の *Chlorella*를 使用하였으며, *Chlorella* 濃度は Thomas 血球計數板으로 算定하여 하루에 한번 새로운 것으로 供給하였다.

培養液은 모래, 카트리지필터 및 활성탄으로 濾過하고, 紫外線 殺菌한 海水를 淡水로 稀釋하여 比重 1.020으로 調節 使用하였으며, 1日에 1回 交換하여 주었다. 培養液의 交換時 培養液除去는 40~48 μ 의 물리가게를 使用하였다.

實驗期間中의 水溫範圍는 22.8~26.5 $^{\circ}$ C였고 pH는 7.4~8.4였다. 培養容器로는 3l들이 원형 Flask를 使用하였으며, 培養液의 量은 2l씩이었다. 培養液의 繼續인 攪拌을 爲하여 各 容器에 100~150ml/min.의 空氣를 繼續 供給하였다.

實驗場所는 國立水産振興院 培養室內의 直射光線을 피한 北向 窓가로서 (Fig. 1), 1980年 7月에서 8月사이에 實驗하였으며, 매일의 實驗操作은 午前 10時에서 12時 사이에 行하였다.

結 果

豫備實驗과 本實驗의 結果는 다음과 같다.

豫備實驗 1에서 먹이 *Chlorella* 濃度を 1 $\times 10^6$, 2 $\times 10^6$, 3 $\times 10^6$, 4 $\times 10^6$ 및 5 $\times 10^6$ cells/ml로 하여 輪虫 10 inds./ml를 接種後 10日間 培養한 結果 輪虫의 個體群 成長은 Fig. 2와 같고 동기간의 日間 增加速度는 Fig. 3과 같았다.

個體群 成長에 있어서는 *Chlorella*濃度 3 $\times 10^6$ cells/ml에서 배양개시후 제9日째에 輪虫密度 192.5 inds./ml를 보여 가장 좋았으며, 2 $\times 10^6$ cells/ml에서는 179.5 inds./ml로서 다음이며, 그 다음은 4 $\times 10^6$ cells/ml, 5 $\times 10^6$ cells/ml 순으로 156.7 inds./ml 및 112.3 inds./ml를 보였다. *Chlorella* 濃度 1 $\times 10^6$

cells/ml에서는 105.4 inds./ml를 보여 가장 나빴다.

한편 日間增加量에 있어서는 *Chlorella* 濃度 3 $\times 10^6$ cells/ml에서 제7日째에 730 inds./ml/day로 나타나 역시 가장 좋았으며, 다음은 2 $\times 10^6$ cells/ml에서 제7日째에 64.9 inds./ml/day로 나타났으며, 그 다음 순은 4 $\times 10^6$ cells/ml 및 1 $\times 10^6$ cells/ml로 각각 48.3 inds./ml/day(제7일째), 25.4 inds./ml/day(제7일째)였고, 5 $\times 10^6$ cells/ml에서 23.9 inds./ml/day(제7일째)로 나타나 가장 나빴다.

豫備實驗 2에서 輪虫의 個體群 成長은 Fig. 4와 같고 日間增加量은 Fig. 5와 같았다.



Fig. 1. The culture flasks arranged in 5 groups. Each group was consisted of 3 flasks with aeration kits.

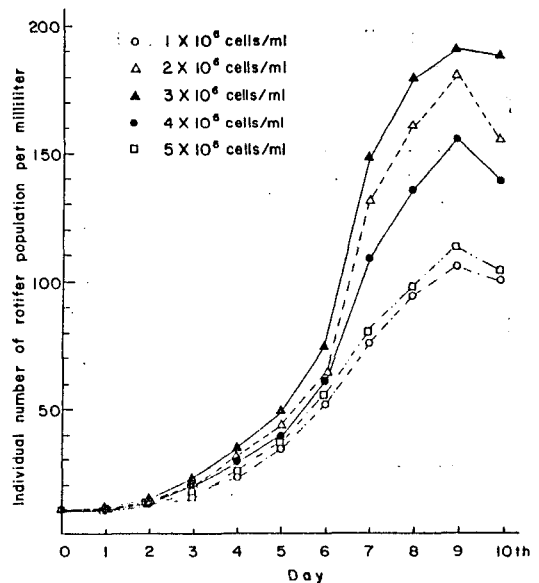


Fig. 2. The growth of the rotifer population when 10 inds./ml were initially stocked and fed on different concentrations of *Chlorella* sp. of 1 $\times 10^6$ cells/ml, 2 $\times 10^6$ cells/ml, 3 $\times 10^6$ cells/ml, 4 $\times 10^6$ cells/ml, and 5 $\times 10^6$ cells/ml for 10 days.

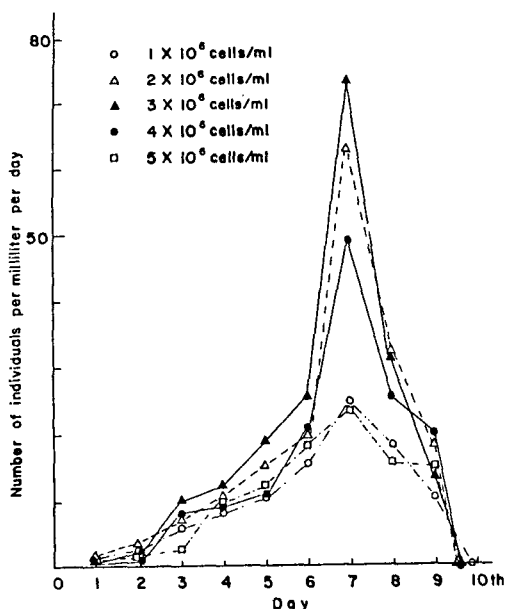


Fig. 3. The daily increase of the number of rotifers when 10 inds./ml were initially stocked and fed on different concentrations of *Chlorella* sp. of 1×10^6 cells/ml, 2×10^6 cells/ml, 3×10^6 cells/ml, 4×10^6 cells/ml, and 5×10^6 cells/ml for 10 days.

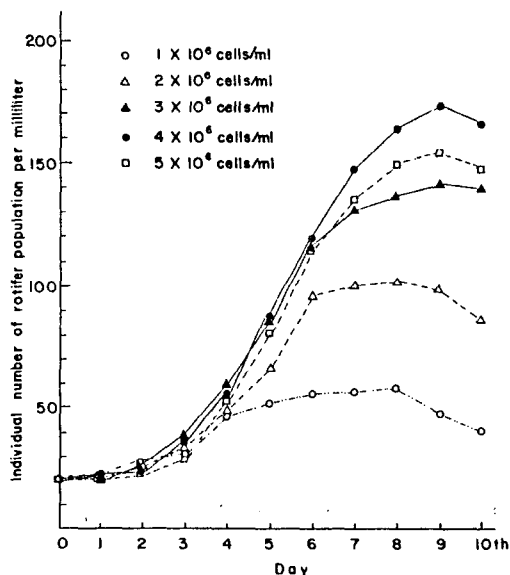


Fig. 4. The growth of the rotifer population when 20 inds./ml were initially stocked and fed on different concentrations of *Chlorella* sp. of 1×10^6 cells/ml, 2×10^6 cells/ml, 3×10^6 cells/ml, 4×10^6 cells/ml, and 5×10^6 cells/ml for 10 days.

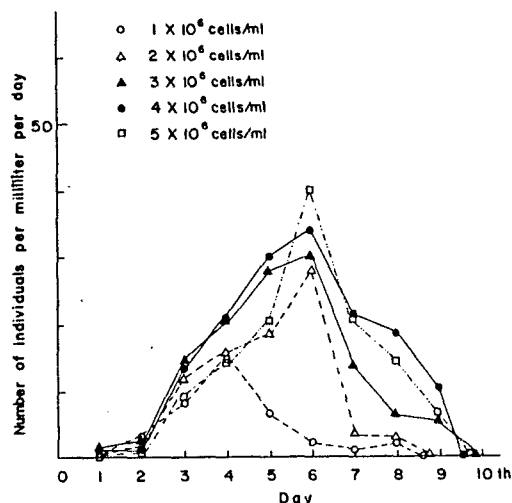


Fig. 5. The daily increase of the number of rotifers when 20 inds./ml were initially stocked and fed on different concentrations of *Chlorella* sp. of 1×10^6 cells/ml, 2×10^6 cells/ml, 3×10^6 cells/ml, 4×10^6 cells/ml, and 5×10^6 cells/ml for 10 days.

個體群成長에 있어서는 *Chlorella* 濃度 4×10^6 cells/ml가 9日째에 174.8 inds./ml로 最大의 輪虫密度를 나타내어 가장 좋았고, 5×10^6 cells/ml은 156.5 inds./ml(9日째)를 보여 다음이며, 그 다음 순은 3×10^6 cells/ml가 141.4 inds./ml (9일째), 2×10^6 cells/ml가 102.2 inds./ml였고, 1×10^6 cells/ml에서 8일째 57.3 inds./ml로 가장 나빴다.

日間 增加量에 있어서는 個體群成長과는 달리 5×10^6 cells/ml에서 배양 개시후 6日째에 40.2 inds./ml/day로 가장 좋았으며, 다음은 4×10^6 cells/ml에서 6日째에 34.0 inds./ml/day를 보였고, 3×10^6 cells/ml 및 2×10^6 cells/ml에서는 30.1 inds./ml/day 및 28.3 inds./ml/day로 나타나 그 다음순이었으며, 1×10^6 cells/ml에서 4日째 14.5 inds./ml/day로 가장 적었다.

豫備實驗 3에서 輪虫의 個體群成長은 Fig. 6과 같고 日間增加量은 Fig. 7과 같았다.

個體群成長에 있어서는 *Chlorella* 濃度 5×10^6 cells/ml가 가장 좋아 8日째에 輪虫密度 196.5 inds./ml로 最大를 나타내었고, 4×10^6 cells/ml에서 8日째 輪虫最大密度 184.3 inds./ml를 보여 그 다음으로 좋았으며, 그 다음순은 3×10^6 cells/ml에서 8日째에 137.8 inds./ml, 2×10^6 cells/ml에서는 8日째에

輪虫의 連續反復 收穫을 爲한 適正輪虫接種密度와 適正 *Chlorella* 濃度

98.5 inds./ml를 나타내었고, 1×10^6 cells/ml에서 8日째에 74.7 inds./ml로 가장 나빴다.

日間增加量에 있어서는 4×10^6 cells/ml에서 4日째에 가장 많아서 47.2 inds./ml/day로 最大를 보였고, 다음은 5×10^6 cells/ml에서 4日째에 36.6 inds./ml/day를 보였으며, 그 다음은 3×10^6 cells/ml에서 23.8 inds./ml/day (4日째), 2×10^6 cells/ml에서 23.0 inds./ml/day (4日째)의 순서였고, 1×10^6 cells/ml에서 6일째에 15.3 inds./ml/day로 가장 나빴다.

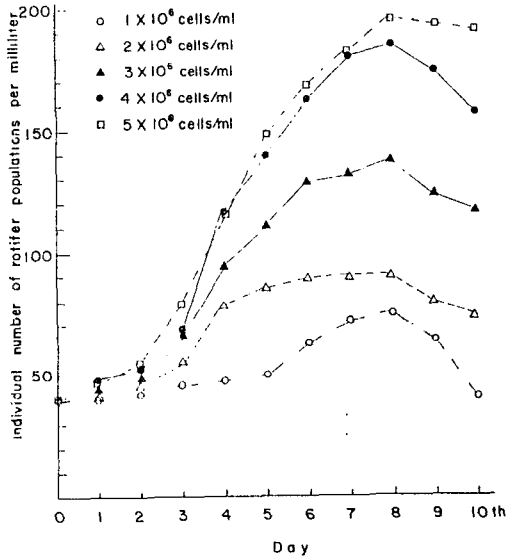


Fig. 6. The growth of the rotifer population when 40 inds./ml were initially stocked and fed on different concentrations of *Chlorella* sp. of 1×10^6 cells/ml, 2×10^6 cells/ml, 3×10^6 cells/ml, 4×10^6 cells/ml, and 5×10^6 cells/ml for 10 days.

以上の 日間增加量を 종합하면 Table 2와 같으며, 輪虫 10 inds./ml를 接種하고, 3×10^6 cells/ml의 *Chlorella*를 供給했을 때 배양 개시 후 제7日째에 最高 73.0 inds./ml/day를 나타내어 가장 좋았고, 輪虫 20 inds./ml를 接種했을 때에는 5×10^6 cells/ml에서 배양 제6日째에 40.2 inds./ml/day로서 最高였으며, 輪虫 40 inds./ml를 接種했을 때에는 4×10^6 cells/ml에서 제4日째에 47.2 inds./ml/day로서 最高였다.

以上の 豫備實驗 結果 個體群成長에 있어서는 輪虫 40 inds./ml를 接種했을 때 5×10^6 cells/ml에서 9日째 196.5 inds./ml로서 最大였으나, 日間增加量에 있어서는 輪虫 10 inds./ml를 接種하여 3×10^6

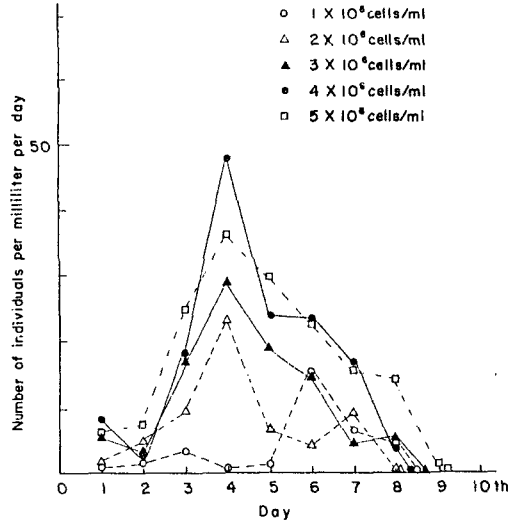


Fig. 7. The daily increase of the number of rotifers when 40 inds./ml were initially stocked and fed on different concentrations of *Chlorella* sp. of 1×10^6 cells/ml, 2×10^6 cells/ml, 3×10^6 cells/ml, 4×10^6 cells/ml, and 5×10^6 cells/ml for 10 days.

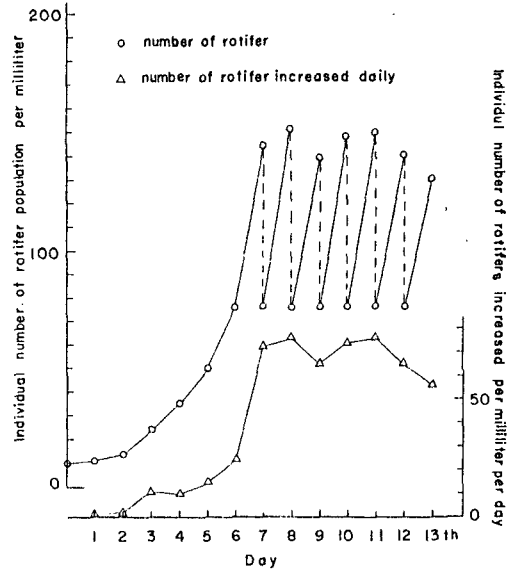


Fig. 8. The growth of the rotifer population when 10 inds./ml were initially inoculated and fed on *Chlorella* sp. of 3×10^6 cells/ml for 13 days (○) and the harvests (---) once a day from the 7th day to 12th day after inoculation, and the daily increase (including harvests after the 7th day) of the individual number (△) of the rotifers.

Table 2. Daily increment by initial inoculation number of rotifers(inds./ml) and *Chlorella* density

Inoculation number of rotifer (inds./ml)	Days	<i>Chlorella</i> density (cells/ml)				
		1×10 ⁶	2×10 ⁶	3×10 ⁶	4×10 ⁶	5×10 ⁶
10	1	0.1	0.4	0.4	0.5	0.5
	2	2.0	2.1	2.1	1.9	1.3
	3	6.2	7.4	10.1	7.7	2.6
	4	7.6	10.1	12.3	9.2	9.6
	5	10.3	14.5	13.2	10.4	12.3
	6	16.5	19.6	26.7	21.6	19.7
	7	25.4	64.9	73.0	48.3	23.9
	8	18.8	32.1	31.3	26.3	16.9
	9	10.5	18.2	13.4	20.8	15.5
20	1	0.4	0.2	0.6	0.6	0.2
	2	2.8	1.5	1.8	1.3	0.6
	3	8.0	12.2	14.9	13.1	9.3
	4	14.5	15.3	20.2	20.2	14.3
	5	6.5	18.5	27.8	30.4	20.5
	6	2.3	28.3	30.1	34.0	40.2
	7	1.6	3.3	13.8	21.3	20.7
	8	2.2	2.9	6.7	18.5	14.3
	9	-	-	5.5	10.4	6.4
40	1	0.9	1.3	5.3	8.3	6.8
	2	1.5	4.9	3.3	3.2	7.3
	3	3.2	9.2	17.4	17.8	24.8
	4	0.4	23.0	28.8	47.2	36.6
	5	1.3	6.8	18.6	23.7	29.2
	6	15.3	4.3	14.7	23.7	22.5
	7	6.4	8.7	4.4	16.8	15.1
	8	4.3	0.1	4.9	3.8	14.2
	9	-	-	-	-	1.8

cells/ml의 *Chlorella*를供給했을 때 가장 좋아 배양 개시 후 제7일째에 73.0 inds./ml/day로 최대를 보였다.

豫備實驗 結果에서 日間增加量에 있어 最大를 나타내었던 輪虫의 接種密度 10 inds./ml와 *Chlorella*의 供給濃度 3×10⁶ cells/ml로 培養하여 培養 제7일부터 1日 1回 連續收穫한 本實驗 結果는 Fig. 8과 같다.

本實驗 結果 個體群成長은 豫備實驗結果와 類似하였으리, 日間最大增加量에 있어서도 제7일째에 71.4 inds./ml/day의 日間增加量을 보여 豫備實驗 結果인 日間最大增加量 73 inds./ml/day와 거의 비슷하

었다.

제6일째의 輪虫密度 74.3 inds./ml을 收穫後 殘存量으로 하여 제7일부터 收穫하기 始作하였다.

제7일에는 71.4 inds./ml을 收穫하였고, 제8일째는 76.4 inds./ml, 제9일째는 64.1 inds./ml, 제10일째는 73.5 inds./ml, 제12일째는 55.9 inds./ml를 收穫하였다(Fig. 8).

收穫實驗期間中 總 10個의 培養容器(2l)로부터 6日間 輪虫의 總收穫量은 8.52×10⁶ inds.였으리, 1日 平均 收穫量은 1.42×10⁶ inds.있다. 또한 培養器容 1個에서의 1日 平均 收穫量은 1.42×10⁶ inds.있다.

考 察

有用魚類나 甲殼類의 種苗生産時 初期 幼生時期的 먹이로서 輪虫이 매우 良好하며, 먹이를 必要로 하는 期間은 10日間以上 혹은 30日間以上으로서 매일 一定量이 必要하다.

그러나, 各種 水産種苗의 生産을 爲한 輪虫培養은 아직까지 粗放的인 方法에 依存하고 있어, 日本의 경우 참돔 種苗生産을 爲한 輪虫을 100톤以上的의 큰 탱크에서 培養하고 있다. 이런 경우 경제적인 면에서도 問題가 되며 또한 計劃生産이 되지 않아 繼續해서 매일 一定量의 먹이를 供給하기가 困難하다. 그러므로 多數의 小型水槽에서 輪虫을 高密度로 培養하여 繼續해서 供給할 수 있는 方法이 必要하며, 이에 關하여 Furugawa등⁷⁾과 Hirayama⁸⁾등이 研究한 바 있다. 그러나, 이들은 輪虫을 培養하여 密度가 最大가 되었을 때 收穫하고 어느 期間 지나 다시 最大密度가 되었을 때 收穫하는 不定期的인 收穫方法을 使用한 것으로서 繼續해서 매일 一定量의 供給에 關한 것은 아니었다.

또한 最大의 收穫량을 일기 爲한 適正 먹이 濃度와 輪虫 接種密度에 對하여서는 言及하지 않았으며, 특히 Furugawa등⁷⁾은 中間收穫時期 決定이 問題라고 한 바 있어 本實驗에서는 1日 1回 繼續해서 가장 많은 量을 收穫하기 爲한 輪虫의 接種密度, 먹이생물인 *Chlorella* 濃度와 日間 增加速度가 最大가 되는 時期를 알아보고자 하였다.

먹이로 供給한 *Chlorella* 濃度에 있어서는 Hirayama등⁸⁾이 輪虫의 個體群成長에 對한 *Chlorella* 濃度別 濾水率을 調査한 結果, 2.13×10^6 cells/ml의 濃도가 輪虫의 濾水率 限界值로서 이 濃度以下가 되면 輪虫은 항상 空腹狀態가 되므로 輪虫을 大量培養할 때에는 2.13×10^6 cells/ml 以上の *Chlorella* 濃도를 유지시켜야 할 것이라고 報告한 바 있으며, 輪虫의 接種密度와 增殖率의 關係를 調査한 山口¹⁰⁾는 輪虫 10~12 inds./ml를 接種하였을 때 增殖이 가장 좋았다고 報告한 바 있다. 豫備實驗의 結果에 있어서 3×10^6 cells/ml의 *Chlorella* 濃도에 輪虫 10 inds./ml를 接種한 경우가 日間增加量이 가장 좋아 배양 개시후 7日째에 73.0 inds./ml/day로 最大를 나타내었다. 그러나, 日間 最大增加量이 나타나는 時期에 있어서는 輪虫 10 inds./ml를 接種한 것이 20 inds./ml 및 40 inds./ml를 接種했을 때 各各 6日,

4일에 나타난 것에 比하여 조금 늦게 7일에 나타난 것으로 보아 輪虫의 接種密度가 낮을수록 lag time 이 길어지는 것으로 생각된다.

輪虫의 連續 收穫實驗의 例를 보면 前述한 Furugawa등⁷⁾은 1m³의 水槽에서 培養개시 20日後부터 收穫하기 始作하여 29日間に 걸쳐 各各 5日에서 8日 간격으로 5回 收穫하였으며 總收穫량은 9.3×10^8 inds.이었다. 이를 平均하여 日間 收穫量으로 換算하면 3.21×10^7 inds.이 된다. 이를 本實驗 結果와 比較하면, 3×10^6 cells/ml의 *Chlorella*를 먹이로 하여 輪虫 10 inds./ml를 接種 培養하였을 때 日間最大 增加量이 71.4 inds./ml/day였으며, 제7日부터 매일 1回씩 6日間 收穫하여 2l 培養容器 10個에서 總 8.52×10^6 inds.를 收穫하였다. 이는 1 m³의 培養容器에서 培養한 것으로 換算하면 總 4.26×10^8 inds.가 되며 平均하여 日間收穫량은 7.10×10^7 inds.로 된다. 이와 같은 結果는 前述한 Furugawa등⁷⁾의 報告에 比하여 2倍以上의 收穫을 얻을 수 있었으며, 더우기 매일 1回씩 連續적으로 收穫할 수 있었다. 이러한 結果는 産業의 規模의 魚類나 甲殼類의 種苗生産을 爲하여 必要한 量을 매일 供給할 수 있는 可能性을 視準한다고 하겠다.

그러나, 本實驗은 6日間の 收穫實驗인 바 그 以後의 繼續인 收穫可能性에 對하여는 알 수 없으며, Furugawa등⁷⁾의 報告에 의하면 中間收穫이 처음은 輪虫의 增殖에 效果를 나타내나 一定期間이 지나면 輪虫의 排泄物, 먹이의 腐敗 등으로 增殖은 抑制된다고 한 바가 있어 長期間 매일 매일 中間收穫을 繼續할 수 있으리라고 생각된다.

단, 本實驗 結果가 輪虫의 大量培養時에도 그대로 適用된다면 이와 같은 培養시스템을 2~3조 運營함으로써 魚類나 甲殼類의 種苗生産時 必要한 期間 동안에 必要한 量을 繼續 供給할 수 있는 방법이 될 것으로 생각된다. 또한 本實驗은 小型 培養容器에서 實驗한 것이므로 本實驗의 結果를 基礎資料로 하여 보다 큰 培養容器에서도 이와 같은 結果를 얻을 수 있는가에 對하여 보다 精密하고 實質的인 研究가 必要하다고 생각한다.

要 約

魚類 및 甲殼類의 幼生期 먹이로서 必要한 輪虫을 培養함에 있어 一定期間동안 매일 매일 必要한 一定量의 輪虫을 供給하는 것이 바람직하다.

必要한 量을 매일 매일 一定期間동안 供給할 수 있도록 輪虫을 培養할 수 있는가하는 可能性을 알아 보기 爲하여 3가지의 輪虫 接種密度로 먹이 생물인 *Chlorella*의 濃度가 다른 5종의 實驗區에서 各各 10日間씩 培養하여 그 結果를 調査한 後, 그 結果에 따라 日間 增加速度가 가장 좋았던 輪虫 接種密度와 *Chlorella* 濃度에서 實驗 培養하여 日間增加速度가 가장 높았을 때부터 매일 1회씩 6日間 繼續收穫實驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 輪虫 *Brachionus plicatilis*의 接種密度 10 inds./ml를 먹이 생물인 *Chlorella* sp. 3×10^6 cells/ml에서 培養했을 때 培養後 제7일에 日間增加量이 73.0 inds./ml/day로서 最大이다.

2. 上記 結果에 따른 1日 1回 連續收穫實驗 結果는 日間增加速度가 最大인 接種培養後 제7일부터 제 12일까지 6日間 2l 培養容器 10個에서 總 8.52×10^6 inds.를 收穫하였으며 1日 平均 收穫量은 2l 培養容器 1個當 1.42×10^5 inds.이었다.

3. 이러한 1日 1回 連續收穫의 結果는 2~3個의 培養單位로 魚類나 甲殼類의 幼生飼育을 爲한 먹이로서 輪虫을 效果적으로 一定期間동안 供給할 수 있는 可能性을 보여주고 있다.

4. 本實驗 結果는 小型培養容器를 使用한 것으로 이 結果를 實際에 適用시키기 爲하여는 보다 큰 培養容器를 使用하여 實驗해 볼 必要가 있다.

文 獻

- 平野禮次郎. 1963. 種苗生産用 飼料の問題點. マダイを中心として. 水産増殖臨時號. 2, 93-99.
- 安達六郎. 1967. 人工採苗のためのワムシの利用と將來. 養殖. 4(11), 81-84.
- 平田滿・崎山嗣光. 1968. アユ種苗大量生産のための飼料(ワムシ)培養. 養殖. 5(6), 61-63.
- Theilacker, G.H. and M.F. MacMaster. 1971. Mass culture of the rotifer *Brachionus plicatilis* and its evaluation as a food for larval anchovies. Mar. Biol. 10, 183-188.
- 金仁培. 1972. 은어 및 새우류의 유생사육을 위한 Rotifer의 대량 培養. 韓水誌. 5(2), 45-49.
- Kitajima, C. and T. Koda. 1975. Influence of the rotifer produced by feeding yeast on the fry of Red Sea Bream. Presented at fall meeting of Jap. Soc. Fish. 303.
- Furugawa, I. and K. Hidaka. 1973. Technical problems encountered in the mass culture of the rotifer using marine yeast as feed organisms. Bull. Plankton Soc. Japan. 20, 61-71.
- Hirayama, K. and K. Nakamura. 1976. Fundamental studies on the physiology of rotifers in mass culture—V. Dry *Chlorella* powder as a food for rotifers. Aquaculture. 8, 301-307.
- Hirayama, K. and S. Ogawa. 1972. Fundamental studies on physiology of rotifer for its mass culture—I. Filter feeding of rotifer. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 38(11), 1207-1214.
- 山口正南. 1978. 타이 養殖의 基礎와 實際. 恒星社厚生閣. 東京. pp. 197-217.