

低動物質飼料의 利用에 關한 實驗

金 仁 培*

AN EXPERIMENT ON THE FEEDING OF LOW ANIMAL PROTEIN
FEED TO CARP

In-Bae KIM*

An experiment on the growth of common carp by feeding low (animal) protein feed when stocked at a relatively low rate of density was conducted in 1976 at the fish pond of the National Fisheries University of Busan.

Three ponds averaging 454m² were used with rations of different combinations of feed in respect to protein content. Each pond was equally stocked with 72 general common carp averaging 81.2g and 28 colored common carp averaging 37.8g and the fish were fed for 189 days. In the first pond where the feed with 20% fish meal content (19.0% crude protein) was fed, the general common carp grew to 776.2g average (63 survived), colored common carp to 504.2g (24 survived), and total average to 701.1g (87 survived). In the second pond where 35% fish meal feed (27.3% crude protein) given, the fish grew to 792.9g (70 survived), 539.1g (23 survived) and 730.1g (93 survived), respectively, and in the third pond where 50% fish meal feed (34.6% crude protein) given, the fish grew to 983.7g (49 survived), 630.4g (23 survived) and 870.8g (72 survived), respectively. A significant mortality during the experiment was due to an accidental introduction of *Trichodina* and *Dactylogyrus* infected with the stocked fish under experiment at the beginning.

In this experiment the rate of harvest per hectare was very low being 1,352kg, 1,495kg and 1,447kg respectively which is less than half of the yield at general commercial fish ponds. Therefore, it is concluded that at this rate of reduced production trial, the content of protein in the feed must not be cut down from the normal level.

序 言

食用魚飼育에 있어서 飼料의 質的인 문제는 대단히 重要하며, 이에 關해서는 數 많은 研究도 있다. 그러나 우리나라에서는 아직도 確實한 基準이나, 使用되고 있는 飼料의 成分에 따른 效率等에 關한 考慮도 없이 求 得되는 難易程度에 따라서 使用되고 있는 것 같다. 그리하여, 잉어의 경우를 보면, 孵化後 3~4年以上 結 核시 食用可能한 크기로 길러내는 경우들이 흔히 있다. 잉어의 成長은 飼料의 質에만 關係되는 것이 아니고,

放養密度, 水質, 水溫 등 여러가지 要因에도 關係되 지만, 여기서는 우선 一般飼育의 경우보다 折半程度의 低密度로 放養하고, 最近 品質狀態를 나타내는 蛋白質源인 魚粉이나 번데기 등 動物質 飼料의 比率를 낮 췌울 때의 成長에 미치는 影響을 알기 위한 實驗을 施 行하였다. 一般의 養魚池內에서는 어느 程度의 天 然飼料가 生産供給되기 때문에 飼料中の 蛋白質源의 動物質成分 比率를 낮출수 있는 可能性을 打診하기 위 한 것이 根本目的이었다.

이 實驗을 하는데, 每日每日의 飼料調製를 맡아준 本大學 大學院 崔在榮君의 手苦에 感謝하며, 또 飼料

*釜山水產大學, National Fisheries University of Busan

成分의 分析을 해준 本大學教授 卞在亨 博士에게 深甚한 謝意를 表하는 바이다.

實驗材料 및 方法

實驗에 使用한 곳은 釜山水產大學 養魚場에 있는 4-1號池부터 3까지의 3個池였으며 各 池의 平均面積 454m², 平均水深은 約 1m로 維持되었다.

池底는 腐植質이 섞인 粘土가 約 30cm 깊이로 깔려 있었고, 飼育期間中에는 植物性 plankton이 濃密하게 發生하여 pH는 아침의 7.4 前後에서 午後의 9.0 前後 까지의 變化를 보였다.

이 實驗은 5月1일부터 8月9일까지의 第一次과 그후 11 月5일까지의 第二次로 나누어 實施하였으며 總飼育期間은 189日 이었다. 잉어中 보통잉어는 梁山養魚場에서 구득하였으며 비단잉어는 本大學 養魚場에서 飼育한 것을 使用하였다. 이들 實驗魚中 年齡이 높은 것이

쉬어 있었던 것으로 보이며 第1次 實驗期間中 若干의 稚魚가 生産되어 그 量이 各 實驗池마다 甚한 差異를 나타내고 또한 各池의 斃死率에도 상당한 差異가 있었기 때문에 飼料効率面에서의 檢討를 不可能하게 만들었다. 그러나, 各池의 空間效果는 成長에 支障을 주지않는 程度라고 認定되었으므로 飼料의 質에 따른 生長率에 미치는 影響은 充分히 反映되었으리라 짐작되므로 이 問題에 對하여 若干의 知見을 얻었으므로 이 에 發表하는 바이다.

實驗結果 및 考察

實驗飼料는 Table 1과 같이 動物質原料인 魚粉의 含量을 20%, 35%, 50%의 3個實驗區로 하고, 綠草를 風乾量으로 各5%씩 加하고 殘餘는 大麥(메로는 糠)으로 充當하였다.

Table 1. Constituents of the experimental feed
(% air dried basis)

Constituents of feed stuff	Experimental pond division		
	1	2	3
Animal origin (Fish meal)	20	35	50
Crop origin (Mainly polished barley)	75	60	45
Green grass (Soft grass)	5	5	5
Crude protein	19.9	27.3	34.6

各實驗池에 放養한 尾數, 生存數, 收穫重量은 Table 2에 表示한 바와 같이 各池水面積 454m²에 各100尾씩 放養, 動物質 20%區, 35%區, 50%區에서 各各의 生存數는 87尾, 93尾, 72尾였으며, 收穫量은 61.4kg(1,352.

4kg/ha), 67.9kg(1,495.6kg/ha), 65.7kg(1,447.1kg/ha)였으므로 空間效果가 魚類의 成長에 影響을 크게 미치지 않는다고 主로 供給된 飼料의 量과 質에 依하여 影響이 미쳐진 것으로 생각되었으며, 이번 實驗의

Table 2. Rearing density

Pond (% animal stuff)	Pond area (m ²)	No. of fish			Harvested		
		Stocked	Survival	Area/Fish (m ²)	Total Wt. (kg)	kg/ha	Area/kg (m ²)
1(20%)	454	*1 100(72+28)	*1 87(63+24)	5.21	*2 61+0.4	1,352.4	7.39
2(35%)	454	100(72+28)	93(70+23)	4.88	67.9	1,495.6	6.68
3(50%)	454	100(72+28)	72(49+23)	6.30	*2 67.2+3	1,447.1	6.91

*1. The numbers in parentheses indicate general common carp (first) and colored carp (last), respectively.
*2. Carp fingerlings, which were accidentally left in the pond, harvested together with the fish under experiment.

低動物質飼料의 利用에 關한 研究

경우는 供給된 飼料의 量은 먹는 程度에 따라서 充分히 주었으므로 成長效果는 主로 飼料의 質에 따라 나타났다고 보아야 할 것 같다.

成長速度는 Table 3에 表示한 바와 같이 1區(20%

區), 2區(35%區), 3區(50%區) 사이에 뚜렷한 差異를 나타내었다. 즉, 1976年5月1日 放養當時는 3個區 모두 普通잉어 平均 81.2g, 비단잉어 平均 37.9g의 種苗였는데 11月5日 收穫當時는 1區의 普通잉어는 平均 776.

Table 3. Growth of carp

(Average weight in gram)

	1 (20%)			2 (35%)			3 (50%)		
	Common	Color	Total	Common	Color	Total	Common	Color	Total
1-5-1976 (Stocked)	81.2	37.9	69.1	81.2	37.9	69.1	81.2	37.9	69.1
8-6-1976 (Sampled)	253.2	144.1		202.2	111.3		265.9	163	
9-8-1976 (Drained)	352.4	250.0	342.1	398.6	226.1	355.9	480.7	332.6	433.3
16-9-1976 (Sampled)	714.0	430.0		789.5	540.8		965.7	632.6	
5-11-1976 (Drained)	776.2	504.2	701.1	792.9	539.1	730.1	983.7	630.4	870.0

2g, 비단잉어 504.2g였고, 2區에서는 普通잉어 792.9g 비단잉어 539.1g, 3區에서는 普通잉어 983.7g, 비단잉어 630.4g 였으니 이번 實驗의 경우와 같이 一般의 인 養魚場에서의 放養 및 生産密度의 切半以下の 飼育密度로 하더라도 飼料中の 蛋白質 (이번 경우는 動物質인 魚粉)의 含量을 低下시켜서는 안된다는 結論이 나오게 된다. 그리고 이번 實驗에서 第1次 實驗期間中 약간의 稚魚가 生産되어 飼料效率의 계산이 불가능하였다. 그러므로 魚類의 成長實驗에 있어서 高年齡의 魚類(잉어의 경우 2年魚以上)는 使用하지 않는 것이 좋겠다. 또, 一般적으로 보통잉어의 生存率이 낮은 것은 外部에서 들어온 種苗의 健康狀態가 매우 不良했기 때문이고, 50%區에서 특히 生存率이 낮은 것은 *Trichodina*, *Dactylogyrus*의 甚한 感染이 있었기 때문이다. 이번 實驗에서는 實驗用種苗의 求得이 어려웠던 關係로 부득이한 事情이었으나 健康한 種苗의 使用은 重要하다.

要 約

잉어를 低密度로 放養하고 同時에 飼料中の 動物性 蛋白質을 줄이는 實驗을 하였다.

水面積 454m²의 못 3個에 各 못에 平均 81.2g되는 보통잉어 72尾와 平均 37.8g되는 비단잉어 28尾를 放養 189日間 飼育한 結果, 動物質 20% 飼料의 못에서는 보통잉어가 平均 776.2g, 비단잉어 平均 504.2g, 總平均, 701.1g으로 자라고, 35%區에서는 各各 792.9g, 539.1g, 730.1g, 50%區에서는 各各 983.7g, 630.4g, 887.0g으로 자랐다.

이 實驗에서 1ha當 生産高가 20%區에서 1,352kg, 35%區에서 1,495kg, 50%區에서 1,447kg였으므로 養魚池에서의 普通生産高의 1/2에 未達되었으며 이 程度의 低密度養魚에서는 飼料蛋白質의 量을 減少시켜서는 안된다는 結論이 나온다.