

# 水槽內에서의 熱帶産 메기, *Clarias batrachus*의 飼育과 産卵孵化

趙 載 潤

濟州大學 水産學部

## The Growing and Spawning of the Catfish, *Clarias batrachus* in the Aquarium

Jae-Yoon Jo

Faculty of Fisheries, Jeju National University, Aradong, Jeju City, 590 Korea

Fry of a Siamic catfish *Clarias batrachus* was brought to Korea on August 14, 1979 and experimentally reared for a whole life cycle in a small water recycling aquarium.

After 29 days since start of feeding the fry were measured 5 cm in length and 1.43 g in body weight and after 260 days they were measured 205.7 g average.

Chorionic gonadotrophin (2 IU) was injected to a healthy female (224 g) and after 63 hours fertilized eggs were obtained in a small water recycling aquarium.

About 1,300 fry were hatched out 20 hours after spawning at 30°C constant water temperature. The fry began to feed on water fleas 53 hours after hatching.

My sincere thanks are due to Mr. Panu Tavarutmaneeagul, Mr. Chanchai Sansrimahachai and Miss Revadee Spriprasert, National Inland Fisheries Institute, Bangkok, Thailand for their cooperative arrangement to bring the fry of *Clarias batrachus* to Korea for this experiment.

### 緒 論

Clariidae 科에 속하는 *Clarias*. sp. 는 아프리카를 비롯한 아시아의 熱帶 및 亞熱帶地域에 널리 分布하고 있으며, 自然生産은 물론 많은 量이 養殖生産되고 있다.

*Clarias*屬의 특징 중의 하나는 아가미 外에 補助呼吸器(Fig. 1)를 갖고 있어서 水中溶存酸素外에 空氣를 직접 吸入하여 呼吸에 利用할 수 있으므로(Bardach et al., 1972) 다른 養殖魚種과는 달리 水中溶存酸素不足에 대하여 잘 견디며 成長이 빠르고 雜食性인 까닭에 무엇이든지 잘 먹으므로(Huet, 1972, Sidthimunka, 1972)의 單位面積當生産量이 높아 池中養殖에서 1m<sup>2</sup>에 年間 平均生産量이 20.9kg(Kloke and Pataros, 1975)으로 우리 나라에서의 잉어의 年平均生産量인 1m<sup>2</sup>당 0.3~0.5kg보다 월등히 높다.

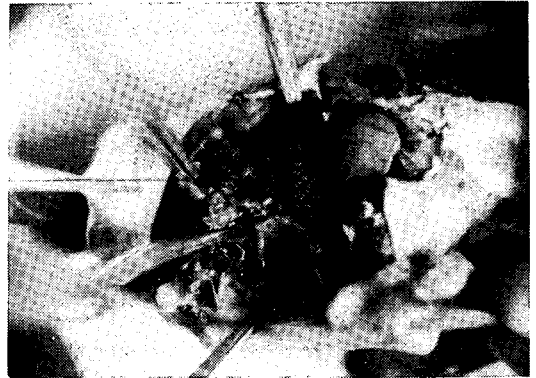


Fig. 1. The auxiliary respiratory organ (indicated at the tip of line) of *Clarias batrachus*.

따라서, 本人은 우리 나라에서 이 種類를 工場이나 發電所의 熱廢水나 溫泉水를 利用한 養殖과 室內에서 循環濾過式方法에 의한 高密度飼育 또는 우리 나라 여름철의 高溫期를 利用한 集中的인 飼育 등의

可能與否를 판단하여 새로운 養殖魚種으로 定着시키기 위한 實驗의 첫단계로 室内水槽에서 仔魚에서 親魚까지 飼育하고, 人工産卵促進hormone을 注射하여 採卵 및 孵化에 成功하고 健康한 稚魚를 얻을 수 있었기에 그간의 結果를 간추려 報告하는 바이다.

본 실험에 쓰인 *Clarias batrachus*의 우리 나라 導入에 적극 협조하여 주신 태국의 National Inland Fisheries Institute의 Panu Tavarutmaneegul씨, Chanchai Sansrimahachai씨 그리고 Revadee Sprirasert씨께 깊이 감사드리며, 本實驗을 위하여 도와준 濟州大學增殖科 손 진호, 이 경의 군에게도 감사를 드리는 바이다.

### 方法 및 結果

#### 1. 材 料

이 메기는 本人이 泰國 Bangkok의 National Inland Fisheries Institute에서 시행된 2nd Inland Aquaculture Training Programme에 참가하고 歸國하는 길에 위 研究所에서 孵化直後의 *Clarias*

*batrachus* 100尾와 *Clarias macrocephalus* 100尾 도합 200尾를 1979年 8月 12일에 각각 polyethylene film 주머니에 酸素封入包藏하여 8月 16일에 釜山水産大學 養殖學科 魚類養殖實驗室의 水槽에 收容하였다. 그 중 *Clarias macrocephalus*는 白點病에 甚하게 感染되어 모두 폐사하였기 때문에 本實驗에는 쓰지 못하였고, *Clarias batrachus*는 長期間의 輸送에 시달리고 먹이를 먹지 못하여 一部는 폐사하고 나머지 중 에 20尾를 1979年 8月 20日 濟州道西歸邑 소재 濟州大學海洋資源研究所로 옮겨 飼育시켜 實驗에 利用하였다.

#### 2. 親魚의 育成

1979年 8月 20日 *Clarias batrachus* 20尾를 유리水槽(90×40×50cm)에 收容하여 産卵시킬 때까지 418日間 飼育하였으며 그 結果는 Table 1과 같다. 飼育期間中 물은 소형 揚水機를 使用하여 濾過하였으며, 濾過槽는 크기 33×27×12cm의 플라스틱 바구니에 길이 8.5cm되도록 작은 자갈을 채워 使用하였다. 揚水機 容量 4.8ℓ/min로 飼育水는 1時間에 約2回 循環하였다.

Table 1. The result of rearing experiments of *Clarias batrachus*

Set	Period (days)	Temp. range		Stocking		Yield		Growth rate				
		(Mean) (°C)	No.	Weight (g)	Mean (g)	No.	Weight (g)	Mean (g)	Morta- lity	Total (times)	Daily (%)	Feed
1	Aug. 21-Sep. 18 1979 (29)	30.0 (30.0)	20			12	17.15	1.4	8			Tubifex, Boild egg yoik
2	Sep. 19-Oct. 1 1979 (13)	27.0-31.2 (29.9)	12	17.1	1.4	12	57.4	4.7		3.3498	9.74	Tubifex, Boild egg yoik
3	Oct. 2-Oct. 15 1979 (14)	26.3-30.8 (29.6)	12	57.4	4.7	12	80.7	6.7		1.4048	2.45	Boild egg yoik, Fish flesh
4	Oct. 16-Dec. 12 1979 (58)	28.0-34.0 (31.4)	12	80.7	6.7	11	625.0	56.8	1	8.4487	3.74	Fish flesh, Mosquito larvae, Pellet
5	Dec. 13-Mar. 15 1979 1980 (94)	27.0-34.0 (29.7)	11	625.0	56.8	10	1655.0	165.5	1	2.9128	1.14	Pellet
6	Mar. 16-May 6 1980 (52)	27.0-32.2 (30.8)	10	1655.0	165.5	10	2037.0	206.7		1.2439	0.42	Pellet
7-1	May 7-Oct. 11 1980 (158)	27.0-32.5 (29.7)	3	503.0	167.6							Pellet
7-2	"	22.3-33.0 (29.5)	7	1564.0	223.4							Earth worm

水溫은 thermostat에 연결된 100w-유리 heater로 調節하였다.

全飼育期間을 7기로 나누어 成長結果를 測定 정리 하였으며, 各 期間別 結果는 다음과 같다.

第1期: 1979年 8月 21일부터 9月 18일까지 29日間 이었으며, 飼育水溫은 30°C로 維持하였다. 飼料는 初期 5日間 볶은 보리가루와 삶은 계란 노란자를 주고, 그 후에는 실지렁이를 먹는대로 주었다. 그 結果 1cm이하의 仔魚에서 平均體重 1.43g 體長 5cm 前後로 成長하였다. 이 期間中の 폐사는 모두 8尾로 많은 數가 폐사하였다.

第2期: 9月 19일부터 10月 1일까지 13日間 飼育하였고, 水溫은 平均 29.9°C였다. 平均體重 1.43g에서 4.78g으로 成長하였으며, 1日 成長倍率은 9.74%였다. 먹이는 실지렁이와 삶은 계란 노른자를 주었다.

第3期: 10月 2일부터 10月 15일까지 14日間 飼育하여 平均體重 6.72g으로 成長하였고, 1日 成長倍率은 2.45%였다. 먹이는 계란 노른자와 고등어 生肉을 다져 주었으며 잘 먹었다. 平均水溫은 29.6°C로 維持되었다.

第4期: 10月 16일부터 12月 12일까지 58日間 飼育하였으며, 平均體重은 56.8g으로 成長하였고, 1日 成長倍率은 3.74%였다. 먹이는 10月 16일부터 11月初까지는 生鮮肉을 주로 하여 飼育하였고, 모기 幼虫인 장구벌레를 데대로 잡아 주었으며, 그 후에는 魚粉과 鰾腸을 주원료로 한 pellet를 주었다. 이 기간 중 1尾가 폐사하였다.

第5期: 1979年 12月 13일부터 다음 해인 1980年 3月 15일까지 94日間 飼育하여 平均體重 165.5g으로 成長하였으며, 1日 成長倍率은 1.14%였다. 먹이는 pellet만 주었고 총 공급 pellet量은 2,474g으로 飼料係數는 2.16으로 좋지 않았다. 水溫은 平均 29.7°C로 維持되었다. 이 기간 중 1尾가 폐사하였다.

第6期: 3月 16일부터 5月 6일까지 52日間 飼育한 結果, 平均體重 206.7g으로 成長하였으나, 1日 成長倍率은 0.428%로 극히 不良하였다. 역시 pellet만으로 飼育하였으며 水溫은 平均 30.8°C였다.

第7期: 5月 7일부터 10月 11일까지 158日間の 結果로 처음부터 10尾中 암컷으로 추정되는 3尾를 分離하여 각 각 별도의 유리 水槽에 收容하고 濾過하면서, 初期에는 pellet를 주로 주고 그 외 모기 및 파리 幼虫을 주었으며, 9月부터 바지락과 지렁이를 매일 pellet와 함께 주었다. 飼育水溫은 암컷 水槽가 平均 29.5°C, 수컷 水槽가 平均 29.7°C로 維持되었다.

### 3. 産 卵

産卵은 2개의 유리 水槽에서 同時に 試圖하였다. 하나는 水槽 크기 90×40×50cm에 224g 짜리 암컷 1尾와 267g 짜리 수컷 1尾를 收容하고 動物用胎盤性 性線刺戟 hormone劑인 Prolan E\*를 각각 0.2ml씩 腹腔에 주사하였으며, 주사 시간은 1980年 10月 11日 17:00였다. 水槽內的 물은 飼育할 때와 마찬가지로 濾過하였으며, 水溫은 平均 31.2°C로 維持시켰다. 그리고 종려나무 껍질을 水槽바닥에 고르게 깔아 魚巢로 使用하였다. 그 結果 주사 후 약 63時間인 10月 14日 午前 8時頃에 約 1,500個 가량의 受精卵을 얻을 수 있었다. 卵은 分離性附着卵으로 魚巢 및 水槽바닥에 붙어 있었다. 또한 수조(90×30×45cm)에는 암컷 340g 및 200g 2尾와 360g 짜리 수컷 1尾를 收容하고 역시 Prolan E를 각각 0.2, 0.1, 0.2ml씩 腹腔에 주사하였다. 그리고 사육水는 濾過하였으며, 魚巢를 넣어 주고 水溫은 31.4°C로 維持시켰으나 주사 후 1주일 이 지나도 産卵하지 않았다.

### 4. 孵 化

産卵後 約13時間에서부터 孵化하기 시작하여 17時間後 約 반 정도가 孵化되었고 20時間에 완전히 孵化되었다. 이때 水溫은 30°C로 維持되었으며 濾過를 하여 水質을 깨끗이 維持하였다. 孵化된 仔魚는 모두 한 쪽으로 모여 같은 방향으로 계속 꼬리를 흔들며 운동하였다. 孵化後 53時間이 지나 水槽에 물벼룩을 넣어 주었더니 仔魚中 一部가 먹기 시작하였고 63時間 後에는 仔魚 전부가 왕성하게 먹기 시작하여 모두 배부르게 먹었으므로 仔魚들은 健康한 것으로 確認되었다.

## 考 察

親魚飼育 과정에서의 初期成長을 보면 먹이를 먹기

\* 한국 바이엘 화학 주식회사 제품

시작한 1979年 8月 21일부터 29日後인 9月 18일까지 平均體重 1.4g 體長 5cm 前後로 成長하였다. 이것은 Huet(1972)의 成長 기록인 14日에 4cm, 21~28日에 7~10cm 보다는 成長이 늦었지만 Kloke and Potaros (1975)에 의해 못에서 飼育하여 얻은 기록인 孵化後 21日에 3~5cm 정도 成長한 것과는 비슷한 성장률을 보였고, Sidthimunka(1972)의 14日에 1.5~4.3cm로 성장한 것보다 거의 같은 成長率을 보이고 있다. 따라서, 단황이 흡수된 후 즉시 먹이를 먹이지 못하였을 뿐 아니라 泰國에서 우리 나라 까지의 장거리 수송에 시달려 一部가 폐사하였지만은 初期 成長面에서는 크게 뒤지지 않았다. 長期間飼育의 면에서 보면 1980年 5月 6日까지 260日間 飼育하여 最大 246g, 最小 142g, 平均 206g 으로 成長하였고, 産卵할 때인 10月 11日에 親魚로 쓴 5尾는 體重이 200g에서 360g의 범위에 있었고 5尾의 平均體重은 약 278g이었다. 이같은 成長率은 Kloke and Pataros (1975)의 90~120日에 200~300g, Sidthimunka의 약 150日에 200g, 그리고 Huet(1972)의 120~180日에 200g 보다는 不良하다. 이것은 第5,6期(1979年 12月 13日~1980年 5月 6日)에서 먹이를 pellet만 주고, 지렁이나 파리 幼虫 등의 新鮮한 飼料를 주지 못하였고, 水溫관계로 換水가 여의치 않아 水質이 나쁘게 維持되었던 것에 그 원인이 있는 것으로 추정된다. 특히 第6期에서는 1日 成長率이 0.4%에 지나지 않았다.

産卵에 관하여 檢討하여 보면 *Clarias batrachus*는 주로 池中産卵을 유도하여 種苗生産을 하며, *Clarias macrocephalus*는 腦下髓體 hormone을 주사하여 人工種苗生産을 하고 있다(Bardach et al, 1972). 腦下髓體 hormone 외에 다른 人工 hormone으로서는 Chorionic gonadotrophin (CG), Luteinic hormone (LH), 그리고 Desoxycorticosterone acetate(DOAC) 등이 쓰여 왔으며 (De Kimpe and Michalek, 1974; Hogendoorn, 1979), 이 외에도 Synahorin과 Pregnyl(Tavarutmaneegul et al, 1979) 등이 사용되고 있다.

本實驗에서는 *Clarias batrachus*를 Chorionic gonadotrophin이 主成分인 Prolan E를 주사하여 採卵하였으며, 그 量은 Prolan E 1ml당 CG 10 IU가 함유되어 있다. 産卵한 암컷에 Prolan E 0.2ml을 주사하였으므로 CG는 2 IU를 주사한 것이 된다. Tavarutmaneegul et al(1979)에 의한 각 魚類의 人工産卵을 위한 CG 주사량을 보면 草魚에서 親魚體重 1kg

당 腦下髓體 0.4~3 dose\*와 CG 60 IU~290 IU를 같이 주사하며, 大頭魚에는 親魚體重 1kg당 腦下髓體 0.7~1.2 dose, CG 62 IU~218 IU를 사용하며, 백련어의 경우 親魚 腦下髓體 0.4~1.5 dose, CG 34 IU~147 IU를 주사하여 採卵에 成功하고 있다.

本實驗에 쓰인 CG의 量은 體量 1kg당으로 환산하면 약 8.3 IU로 위 魚類보다 월등히 적은 量으로, 産卵이 可能하였다. 따라서, 腦下髓體를 전혀 쓰지 않고 CG만으로도 *Clarias batrachus*를 産卵시킬 수 있는 結果가 나왔다.

그리고, 순전히 室內水槽에서만 仔魚에서부터 親魚까지 飼育하고, 또 採卵孵化에 成功하였으므로 室內에서 種苗生産의 可能性을 보여주어 또한 의의가 있다 하겠다.

폐사는 주로 飼育初期에서 일어났는데, 全飼育期中 폐사한 10尾中 第1期에서 8尾가 죽었다. 그 중 1尾는 바닥 찌꺼기 청소를 위해 사이펀으로 물을 뽑아 내다가 팔려나가 行方不明되었고, 나머지 7尾는 대부분 먹이를 잘 먹지 않고 弱해진 상태에서 初期에 죽었다. 이것은 仔魚가 卵黃이 吸收되어 먹이를 먹어야 할 시기에 수송 관계로 먹지 못한 것에 원인이 있다고 생각된다.

## 要 約

1979年 8月 泰國에서 *Clarias batrachus* 仔魚 100尾를 導入하여 그 중 10尾를 濟州大學增殖學科養魚實驗室內에서 親魚까지 飼育하였다. 成長은 仔魚에서 29日後 體長 5cm 前後 體重 1.43g 으로 成長하였고, 260日後에는 약 206g 으로 成長하였다.

1980年 10月 11日 3尾의 암컷에 Chorionic gonadotrophin 1~2 IU씩 주사하여, 그 중 1尾가 10月 14日에 産卵하여 약 1,500個의 受精卵을 얻었고 22時間後 완전히 孵化하여 그후 먹이를 잘 먹고 자란 건강한 仔魚 약 1,300尾를 얻었다.

## 文 獻

Bardach, John E., John H. Ryther and William O. McLarney. 1972. Culture of *Clarias* spp., pp. 210-213 in Aquaculture, The farming and husbandry of freshwater and marine organisms. John Wiley & Sons. New York.

\* one dose =  $\frac{\text{pituitary gland from 1kg of donor fish}}{\text{1kg of recipient fish}}$

- De Kimpe, P. and J.C. Micha. 1974. First guidelines for the culture of *Clarias lazera* in central Africa, *Aquaculture* 4, 227-248.
- Hogendoorn, H. 1979. Controlled propagation of the African catfish, *Clarias lazera*, 1. Reproductive biology and field experiments. *Aquaculture* 17, 323-333.
- Huet, Marcel. 1972. Breeding and cultivation of *Clarias* in the Far East. pp. 213-214 *The Textbook of Fish Culture*. Fishing News Books. Ltd. Surrey, England.
- Kloke, Cort W. and Manu Pataros. 1975. The technology and economics of catfish (*Clarias* spp.) farming in Thailand. IPFC Occ. Paper. pp. 18.
- Sudthimunka, Ariya. 1972. The culture of Pla Duk (*Clarias*. sp.) pp.17. Inland Fisheries Division, Department of Fisheries. Bangkok, Thailand.
- Tavarutmaneegul, Panu, Chanintorn Sritongsuk, and Chanchai Sansrimahachai. 1979. Induced spawning of pond-reared catfish by using pituitary hormone injection. Technical Paper No.2, pp.14. *Aquaculture Technique Unit, National Inland Fisheries Institute*. Bangkok, Thailand.