

Cichlasoma Severum (Gold) 之餵食量對產卵週期及產卵量之影響

朱 錦 忠

一、前言：

Cichlasoma Severum (Gold) 中文俗名金菠蘿，是黑菠蘿 (Cichlasoma Severum) 之白化種 (註 7)，其體色金黃並有鮮紅斑紋，是目前廣受觀賞魚愛好者所歡迎之慈鯛科魚種。因此，其在市場上之需求量，長期以來即佔有相當的比重；但由於是白化種之故，所有魚貨供應均需依靠人工繁殖而來，早期甚需仰賴歐美進口。而近十幾年來，隨著台灣水產養殖技術之精進，自給自足已不成問題，但如能在量產技術上再予研究改良，或可更進一步提供世界市場之需求，達到拓展經貿之目的。

就養殖魚類之量產技術而言，固然可從育苗工作上提高存活率與成長率着手；但另一方面，也可從增進種魚之生產力上努力 (註 2、3、4、6)。故本文即在探討如何以經濟、適當的投餌量來獲得最佳之生產效果。

二、材料與方法：

(一) 種魚之來源

本實驗所用之種魚，全長 16~18cm 之間；體重 = $150. \pm 8.4g$ ，由作者自行繁殖之魚苗培養而得，魚齡約為 16 個月。

(二) 實驗過程

實驗自 1991 年 6 月開始，至 1992 年 8 月全部結束，全期 15 個月。1991 年 6~7

月，自 12 尾育成之種魚中依其性徵以配對方法配成四對（註 1）。每對分別置入產卵箱中，經歷數次產卵確定可順利交配後，自 1991 年 8 月 5 日起開始以實驗之投餵法紀錄產卵週期。

(三)實驗設計

1. 實驗分組

接受實驗之四對種魚，分為 A、B、C、D 四組。

2. 餵食法：

本實驗所用餌料為坊間購得之冷凍紅蟲（搖蚊幼蟲），所有餵食量均以濕重計。而實驗各階段之餵食法說明如下：

W 法：（24g×2/1 日），各組每日早晚各餵食一次，每次 24g。

X 法：（24g/1 日），各組每日早上餵食一次，每次 24g。

Y 法：（12g/1 日），各組每日早上餵食一次，每次 12g。

Z 法：（12g/2 日），各組每隔一日之早上餵食一次，每次 12g。

3. 各組之餵食變化為避免長期實驗可能導致的衰退問題而影響到數據之客觀性，故將 A、B 兩組之餵食法設定為 W→X→Y→Z 依序變化；而 C、D 兩組則設定為 Z→Y→X→W 反序進行。在此兩種餵食順序中，每一種餵食法在取得五次產卵週期紀錄後，即變更為順序中之次一種餵食法，四種餵食法均依序完成後，該組實驗即告結束。

4. 產卵週期之計算

種魚之產卵日為產卵週期之第一日，到下一次產卵日的前一天所計得之日數視為一次產卵週期。但考慮到餵食法變更可能導致的適應問題，故在變更餵食法後到下一次產卵所經的時間不計為產卵週期；也就是說，餵食法變更後的第一次到第二次產卵之間，才視為該餵食法之第一次產卵週期。

(四)飼養條件

種魚配對後，各組即分別飼養於 90cm×45cm×45cm 之水族箱中，箱內水深 30cm，總水量約為 120 ℓ。不鋪底砂，以海棉球為濾材，每分鐘打氣量為 1.5 ℓ。

光照方面，由於水族箱置於室內靠窗位置，故實驗期間之光照週期隨自然季節之變

化，不假人工控制。

(五)水質狀況

由於水溫對產卵週期有所影響，故實驗過程中之水溫以自動控制器維持在 29~31°C 之間。而為免水質惡化，於每次產卵後以自來水抽換總水量三分之二，並清洗水族箱內壁著生之藻類。依此處理方法，大約可使 pH 值保持在 6.5~7.5 之間，必要時，亦使用增酸劑或增鹼劑調整 pH 值。

(六)產卵場之佈置與產卵量的計算

本實驗以 30cm×20cm 之磁磚一片平置於箱底或側豎於箱側做為種魚之產卵場。每次產卵完成之後，取出拍攝成 5"×7" 之照片，再從照片上計算該次之產卵量。

三、結果

以上述方法紀錄各組種魚之產卵日期如 Table I，產卵週期如 Table II，產卵量如 Table III。

(一)餵食量對產卵週期之影響

將四組種魚在各種不同餵食法期間所測得之產卵週期加以分析，得知每日餵食 24g 二次 (W 法) 之種魚，其平均產卵週期為 9.7 日；每日餵食 24g 一次 (X 法) 之平均產卵週期為 10.7 日；而 Y、Z 兩法所測得者則為 16.9 日及 25.3 日。但若以 t-test (註 5) 將表 II 數據加以測試，發現 W、X 兩法並無顯著差異 [$|t| = 0.95 < t_{(p=0.05)} = 2.093$]；而 X 對 Y 及 X 對 Z 則有顯著性的差別 [$|t| = 8.875 > t_{(p=0.05)} = 2.093$] 及 [$|t| = 26.01 > 2.093$]

(二)餵食法與產卵量的關係

在有關餵食法對產卵量的影響方面，可就總觀四組種魚、或各組種魚個別的自行比較等二個角度來看。但若以 t-test 分析結果，不管那一種比較方法，都可發現 W 法與 Z 法在產卵量的獲得上並無不同 [$|t| = 0.707 < t_{(p=0.05)} = 2.069$ ， $|t| = 1.663$ ， 0.687 ， 0.283 ， $0.209 < t_{(p=0.05)} = 2.571$]。

四、討論

(一)經濟餵食法

從實際餵食過程中發現，W 餵食法若投餌時間稍晚，次日常有殘餌存留，可見如實驗魚之體型，其一對種魚之飽食量應介於 W 法（ $24\text{ g} \times 2/\text{日}$ ）與 X 法（ $24\text{ g}/\text{日}$ ）之間。但若再依統計分析結果來看，由於兩法所得之產卵週期並無明顯差異，故量產時所考慮的經濟投餌量應以 X 法較佳。或者，將 X 法之投餌量略增，但分為早晚各投餵 $\frac{1}{2}$ 的量，也許會有更佳之產卵狀況。

(二)餵食量對產卵週期的的影響

從統計結果得知，W 與 X 兩種餵食法在產卵週期方面並無差別；但 X 對 Y，以及 X 對 Z 則有顯著差異。由此顯示：種魚飽食與否直接影響到它的產卵週期。如能在飽食（或接近飽食）狀況，金菠蘿的產卵週期約在 10~12 天之間，但若非飽食狀態，則可能延長長到 16~25 天，甚至不產卵。

(三)影響產卵量的因素

從表 III 中得知，種魚的產卵量受餵食量的影響不大，但個別性的差異卻似乎可見。如 C 組種魚之產卵量經常在 1100~1300 之間，而 A、B、D 三組則有較多的傾向。因此，只要產卵，其產卵量可能受個體生殖腺大小來決定，而較不受平時攝餌情形所影響。

(四)影響產卵週期的其它因素

本實驗所紀錄之產卵週期，均是在產卵當日即取出產卵巢的情況下所測得之結果。因為就它項實驗發現，若產卵之後未立即取出魚卵，而任由種魚孵育魚苗者，其產卵行為會暫停到魚苗被移開後才逐漸恢復。

再者，水質亦是影響產卵的因素之一，如希望種魚持續而規律性的產卵，維持水質在良好狀況是必需的。因此，清洗過濾設備，撈除殘餌，去除苔藻等是不可忽略的例行工作。

(五)有關量產技術的幾項建議

1. 產卵行為異常之預防

一對優秀的種魚，大都會在人工佈置的產卵場上產卵；但有少數不穩定的種魚，會有隨意更換產卵位置的習性。如欲防止此類情況發生，可在箱中佈置兩處以上的產卵場供其選擇，或在接近產卵日前，觀察其啄巢動作（註1）所針對的位置，再在此位置上加置產卵場亦可。

2. 食卵的預防

種魚自食其卵是一個令人困擾的問題，有時是雄魚食卵，有時是雌魚食卵，甚者分而食之者亦有。而就一般觀察，這種惡行有習慣性，故若發現食卵現象時，宜找出元凶，如單一種魚食卵，應淘汰禍首，重新配對；若雙雙食卵，則以放棄該對種魚為宜。

3. 種魚之馴化

新種魚在配對完成後，前幾次產卵大都會有較不穩定的跡象，如產卵量差異大，產卵週期不穩定，卵間距離大，卵的附著性差等。但這些狀況會隨產卵次數增加而逐漸消失。故是否為優良種魚，應在有數次產卵紀錄後再予判定。

參考資料：

1. 朱錦忠·(1991)·Cichlasoma Severum(Gold)之求偶及產卵行為·德育學報, 6, 25~39。
2. 余廷基、賴仲義·(1980)·吳郭魚苗增產技術改進試驗·Bulletin of Taiwan Fisheries Research Institute, 32, 503~507。
3. 余廷基、賴仲義·(1981)·吳郭魚苗增產技術改進試驗·Bulletin of Taiwan Fisheries Research Institute, 33, 557~564。
4. 陳啓民、劉嘉剛·(1981)·吳郭魚生殖力之基礎研究·Bulletin of Taiwan Fisheries Research Institute, 33, 523~526。
5. 葉樹藩·(1977)·試驗設計學第一部份—生物統計學, 134~138。
6. 彭鏡洲·(1980)·不同性比下雄性吳郭魚之生殖力與水族箱中產卵行為之觀察·Bulletin of Taiwan Fisheries Research Institute, 32, 497~501。
7. Ivan Petrovicky·(1988)·Aquariuĉ Fish of The World·New Yark: Arch Cape Press。

日期 組別 餵食法	A	B	A	B	組別 日期 餵食法
w 法	14/Aug	10/Aug	20/Aug	18/Aug	z 法
	24/Aug	19/Aug	11/Sep	8/Sep	
	3/Sep	27/Aug	7/Oct	1/Oct	
	14/Sep	5/Sep	4/Nov	26/Oct	
	24/Sep	14/Sep	30/Nov	21/Nov	
	5/Oct	24/Sep	27/Dec	17/Dec	
x 法	16/Oct	4/Oct	20/Jan	6/Jan	y 法
	26/Oct	15/Oct	9/Feb	22/Jan	
	6/Nov	25/Oct	29/Feb	7/Feb	
	25/Nov	4/Nov	16/Mar	22/Feb	
	9/Dec	13/Nov	2/Apr	8/Mar	
	21/Dec	24/Nov	21/Apr	24/Mar	
y 法	3/Jan	7/Dec	6/May	6/Apr	x 法
	19/Jan	22/Dec	18/May	19/Apr	
	7/Feb	7/Jan	28/May	29/Apr	
	25/Feb	23/Jan	7/Jun	9/May	
	13/Mar	9/Feb	16/Jun	19/May	
	2/Apr	25/Feb	26/Jun	28/May	
z 法	25/Apr	16/Mar	6/Jul	6/Jul	w 法
	18/May	9/Apr	15/Jul	16/Jul	
	13/Jul	5/May	25/Jul	25/Jul	
	8/Jul	30/May	2/Aug	5/Jul	
	4/Aug	25/Jul	11/Aug	15/Jul	
	31/Aug	22/Jul	2/Aug	26/Jul	

Table I : 各組種魚產卵日期紀錄

產卵週期 餵食法	組別	A	B	C	D
w 法		10	9	11	11
		10	8	9	10
		11	9	8	10
		10	9	10	9
		11	10	9	10
x 法		10	11	10	9
		11	10	9	10
		12	10	10	10
		14	9	10	10
		12	11	12	13
y 法		16	15	19	16
		16	16	17	15
		18	16	16	15
		17	17	20	16
		20	16	20	16
z 法		23	24	27	26
		26	26	26	26
		25	25	28	25
		27	26	26	23
		27	27	22	21

Table II : 各組種魚產卵週期

產卵週期 餵食法	組別	A	B	C	D
w 法		1476	1388	1243	1579
		1462	1566	1169	1334
		1606	1609	1470	1634
		1204	1445	1309	1529
		1556	1613	1197	1430
		1663	1390	1277	1601
x 法		1714	1414	1165	1674
		1544	1347	1257	1544
		1426	1497	1104	1573
		1669	1678	1334	1743
		1464	1617	1157	1576
		1575	1291	1144	1570
y 法		1379	1557	1243	1377
		1561	1463	1173	1683
		1698	1369	1382	1592
		1275	1529	1164	1374
		1406	1184	1200	1167
		1510	1575	1130	1667
z 法		1473	1444	1271	1547
		1783	1676	1266	1488
		1154	1750	1339	1252
		1674	1660	1167	1740
		1672	1273	1265	1689
		1549	1595	1287	1511

Table III : 各組種魚產卵量