

血鸚鵡成長時期外觀及體色的變化

葉怡均、蕭玉晨、阮文淵、陳冠如、楊順德

水產試驗所淡水繁養殖研究中心

前言

依據聯合國糧食及農業組織 (Food and Agriculture Organization, FAO) 估計，全球觀賞魚年貿易值約 60 億美元，加上周邊產業所帶動之總產值估計達 150 億美元。臺灣雖然土地資源有限，但擁有地理環境與養殖技術等優勢，有利於觀賞魚產業的發展，目前可以成功繁殖並供應市場的淡水觀賞魚約有 400 餘種、海水觀賞魚超過 30 種。

目前國內觀賞魚產量前三大項分別為觀賞蝦、非洲慈鯛類及美洲慈鯛類；產值則以非洲慈鯛類最高，美洲慈鯛類及觀賞蝦次之。在美洲慈鯛類方面，血鸚鵡不論在產量或產值皆位居首位 (侯等，2013)，在產業上具有相當的重要性。

血鸚鵡是由南美洲慈鯛科 (Cichlidae) 中的紅魔鬼 (橘色雙冠麗魚，*Amphilophus citrinellus*) 和紫紅火口 (粉紅副尼麗魚，*Paraneetroplus synspilus*) 所雜交之子代，在繁殖配對時，親魚大多會採取去上顎或修剪牙齒等方式，以降低繁殖過程中親魚互鬥的損傷。雌魚產卵時會將卵黏附於基質上，並有護卵行為，剛孵化的幼魚體色黝黑，隨著成長，體表顏色開始變淡，繁殖業者再以人工揚色方式使其呈現鮮紅或他種色澤。觀賞魚的市場價值常取決於顏色、體型、鰭型與大小，目前血鸚鵡的品質分級大都以嘴型

(是否為 Y 型或三角形)、頭背部 (是否隆起)、體色 (是否紅豔) 及身型 (是否渾圓) 等為依據 (臺灣魚類資料庫)。由風水等觀點，體色更是消費者選購時的重要基準，因此本研究擬究明在自然情況下血鸚鵡從出生至成魚過程中，其體色及體型等之變化時程與模式，並以此為模本，比對各批次子代的表現，作為親代選育的參考。

材料與方法

一、種魚配對及產卵

挑選成熟之雌紅魔鬼 (體長 20 cm) 和雄紫紅火口 (體長 25 cm) 進行配對，飼養於水泥池 (4 × 2 m)，水深 50 cm，養殖用水採流水式，一天投餵鰻粉 2 次，由於繁殖空間相對較大，種魚未採取去上顎或修剪牙齒。雌魚會將卵產於水泥池壁上並有不斷的在卵粒旁以胸鰭扇動水流及將死卵啄除之護卵行為，受精卵在水溫 25℃，約 3—4 天可陸續孵化，雄魚也有護幼行為。

二、血鸚鵡魚苗外觀觀察

血鸚鵡魚苗孵化後 1 週稍具游泳能力，每週挑選 10 隻量測標準體長、體高及拍攝魚隻外觀。初期 (1—6 週) 以解剖顯微鏡 (ZEISS, Stemi 2000-c) 觀察並拍攝；7—22 週以數位相機 (Pentax optio 43 WR) 在同一位置及同一背景版上拍攝魚隻外觀並目視記錄

頭骨凹陷、背部隆起、色素斑生成、淡化的時間點。

結果與討論

一、血鸚鵡之體色變化

由試驗過程可知，血鸚鵡魚苗隨著成長，外觀出現明顯變化 (如表)。將其體色變化概分為四個階段：

(一) 體色透明期

血鸚鵡魚苗出生後 1 週，體色稍呈透明，顯微鏡下可觀察分散之黑點 (圖 1A)；第 2 週，尾柄黑斑日趨明顯 (圖 1B)。

(二) 體色斑紋期

約在第 4 週，體側漸出現縱向黑色斑紋

(圖 1C)；第 7 週，除了尾柄黑斑，在體側中央也出現黑色斑 (圖 1D)，隨著成長體黑色素越趨明顯。

(三) 體色淡化期

出生後第 17 週 (體長約 4 cm)，黑斑開始消失，體色逐漸轉淡 (圖 1F)。

(四) 黃化體色期

第 20 週以後 (體長約 5 cm)，體色完全黃化，肉眼已不易見到黑色斑點 (圖 1H、1I)。業者大都在此時期進行人工揚色。

二、血鸚鵡之頭背部骨骼及體型變化

血鸚鵡魚苗在出生第 4 週後，眼上方頭骨開始凹陷，背部逐漸隆起 (圖 1C)。其體長 (X) 與體高 (Y) 的關係如圖 2 所示，二者回歸式為 $Y = 0.3608X^{1.3891}$ ； $r^2 = 0.9953$ 。由結

血鸚鵡外觀變化之時程

時 間	體長(cm)	體高 (cm)	外 觀 變 化
第 1 週	0.56±0.02	0.19±0.01	體透明、分散黑色斑/紡錘形
第 2 週	0.69±0.02	0.23±0.01	尾柄黑色斑出現/紡錘形
第 3 週	1.04±0.05	0.36±0.02	與上週類似
第 4 週	1.22±0.03	0.45±0.01	體色漸出現縱斑/頭骨開始凹陷/紡錘形
第 5 週	1.36±0.05	0.52±0.02	體色縱斑加深/頭骨凹陷明顯/紡錘形
第 6 週	1.60±0.10	0.66±0.06	與上週類似
第 7 週	1.87±0.10	0.79±0.08	體側中央漸出現黑色斑/背部漸隆起/紡錘形
第 8 週	2.11±0.11	0.97±0.09	體側中央明顯斑點/背部漸隆起/紡錘形
第 9 週	2.38±0.10	1.13±0.10	與上週類似
第 10 週	2.47±0.09	1.23±0.09	與上週類似
第 11 週	2.82±0.13	1.47±0.14	與上週類似
第 12 週	2.94±0.10	1.61±0.15	與上週類似
第 13 週	3.26±0.11	1.81±0.10	紡錘形漸轉變成卵圓形
第 14 週	3.35±0.15	1.92±0.14	偏卵圓形
第 15 週	3.70±0.12	2.21±0.10	偏卵圓形
第 16 週	3.86±0.12	2.37±0.10	卵圓形
第 17 週	4.03±0.13	2.54±0.09	黑斑開始消失、體黑色素漸淡化/卵圓形
第 18 週	4.17±0.16	2.81±0.23	體黑色素漸淡化/卵圓形
第 19 週	4.38±0.20	3.00±0.17	與上週類似
第 20 週	4.55±0.13	3.10±0.07	體色完全黃化/卵圓形
第 21 週	4.59±0.17	3.19±0.12	與上週類似
第 22 週	4.88±0.18	3.35±0.11	與上週類似

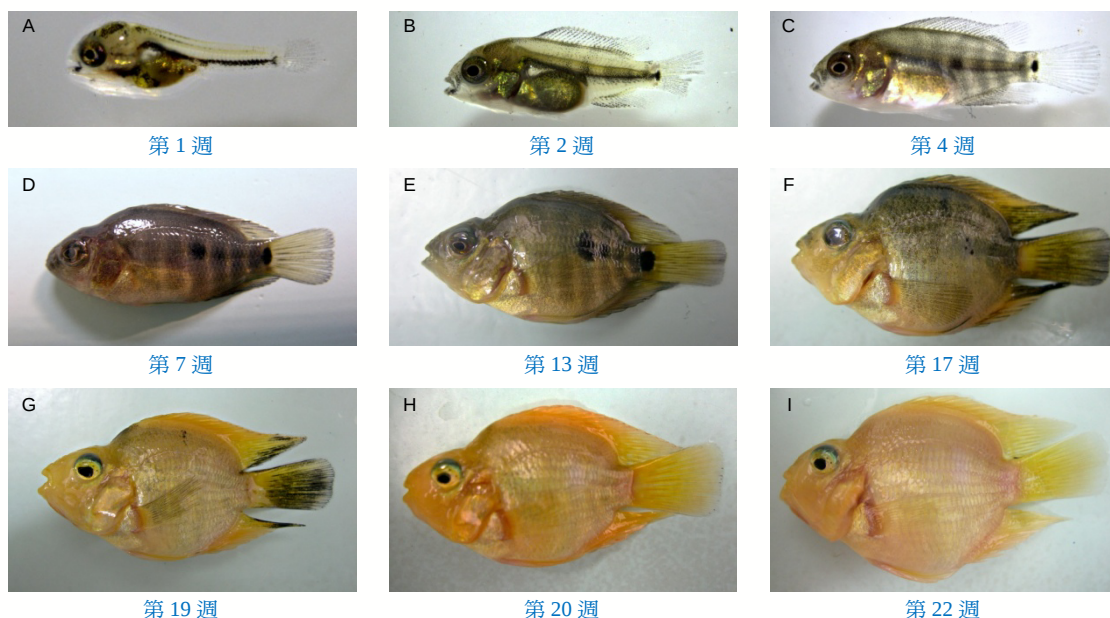


圖 1 不同成長時期血鸚鵡之外觀變化

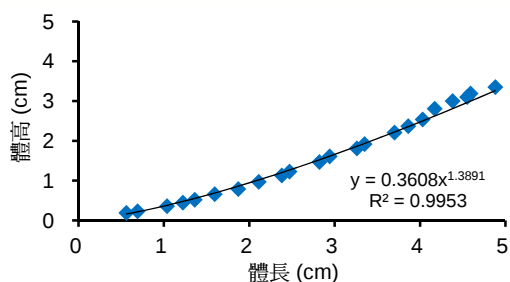


圖 2 血鸚鵡成長過程之體長與體高關係

果可知，血鸚鵡在至體長 4 cm 時，體型由細長或紡錘形漸漸轉變成卵圓形，依迴歸式推算，體長約 14 cm 時，體型最接近圓形。

血鸚鵡親魚之一的紅魔鬼在幼魚時體色偏黑，隨成長體色黑色素漸淡化。Dickman 等 (1988) 指出，紅魔鬼在野生族群中有 8% 的個體會因體表黑色素細胞死亡，而使體色由灰黑色轉變成橘紅色，這可能與血鸚鵡幼魚體色偏黑而成年後體色變淡有關。血鸚鵡人工揚色要至黑色素完全褪去時才有效果 (蘇，2008)，但是黑色素褪去的時程會隨著

飼養環境、水質硬度、光照週期及基因遺傳等而異；李 (2005) 在環境等因子對魚體色影響的研究中亦指出，血鸚鵡飼養在高水溫 (32℃)、弱鹼 (pH 8—9) 及長光照 (L24:D0) 之條件下，可促進魚體黑色素的褪色。然而，為了增加賣相，養殖場會以投餵揚色飼料或色素注射等方式增加魚隻的體色表現，但購買者若沒有持續投餵或注射色素，魚隻會漸行褪色，且由於血鸚鵡本身不具生殖力，因此，本研究擬挑選不同色系的親魚進行雜交繁殖，期望不依賴人工揚色而是藉基因遺傳特性來獲得多樣型態的子代。鑒於目前有關血鸚鵡幼魚體色及外觀變化之研究大都屬部分發育階段的探討，尚無完整的體色及外觀時程變化記錄，因此可藉由本研究結果來比對其他批次魚苗體色及外觀變化，以子代表現來作為選育種魚之參考，並透過選種育種獲得穩定顏色表現之子代。