

投稿類別：國小自然領域

篇名：

「逗趣橫生」—蓋斑鬥魚的「泡巢」研究

黃鈺婷。花蓮縣忠孝國小。五年忠班

林楷芯。花蓮縣忠孝國小。五年忠班

王予恩。花蓮縣忠孝國小。五年忠班

游竣丞。花蓮縣忠孝國小。五年忠班

指導老師：程立老師

洪麗淑老師

蓋斑鬥魚是一種小型的淡水魚，又名三斑鬥魚、台灣鬥魚，中國南部稱之為花手巾，香港稱之為叉尾鬥魚。英文名稱為Paradise fish (天堂魚)，日本人稱台灣金魚。原產於中國南部、海南島、廣東、廣西、中南半島及台灣。

蓋斑鬥魚具有迷器輔助呼吸器官，可以直接呼吸水面空氣。頭部眼後到鰓蓋有一黑色紋，鰓蓋上有一暗綠色圓斑。成魚體長約 5 至 7 公分，通常雄魚體型較大、雌魚較小，雄魚顏色較為鮮豔，身上的條狀斑紋較為明顯、色彩也較艷麗；雌魚的色澤則比較淡。此外，雄魚會擁有較長的尾鰭且呈燕尾狀，雌魚的尾鰭短，燕尾狀不明顯。雄魚可活 3 至 6 年，雌魚則為 2 至 3 年。

蓋斑鬥魚的交配繁殖期在每年的 3 月到 10 月間，發情的成年鬥魚一年約可交配 1 至 4 次。這時的成年雄性鬥魚會出現性徵變化，背鰭、腹鰭、尾鰭會一直延長至體長的一倍左右，身上的鱗片也會發出紅、藍相間的閃閃光澤。母魚則是因為抱卵而腹部鼓大。在繁殖期間，雄蓋斑鬥魚會為了搶地盤、爭領域而變的兇猛出現明顯鬥性，往往會與靠近的雄魚打的很激烈甚至重傷、死亡。

雄蓋斑鬥魚在發情時會在水面上吐泡泡築成「泡巢」，供雌鬥魚在交配時產卵用。交配時雄魚以身體環抱雌魚，輕壓刺激雌魚腹部使雌魚排卵後，雄魚會同時射精使卵受精。排卵後雌魚會呈現短暫的昏迷狀態，此時雄魚會將卵一一銜至泡巢上固定，雌魚清醒後亦會幫忙。此交配動作會重複數十次直到雌魚卵排完。總共可產出約數百顆卵。一旦交配完成，雄蓋斑鬥魚會負責守護泡巢上的受精卵及不斷的補強泡巢，並驅逐其他接近的鬥魚，其中也包括原本負責交配產卵的雌鬥魚。（維基百科.自由的百科全書）

近年來，九年一貫教育將環境議題與鄉土教材融入國中、小教育中，學校設計規劃「教學生態池」作為戶外教室教學區。而生態池之規劃設計，水深以不超過 60 公分為原則，且應具有變化，在 10~60 公分間配置不同之比例，依不同水深栽種水生植物，並引入適合之動植物，提供本土性及生態多樣化的自然生態環境，以落實本土化課程及保護環境生態（彭國棟, 2001; 鄭穎蔚, 2007）。蓋斑鬥魚是極為重要性的本土性生物，王正雄（1998）發現蓋斑鬥

## 「逗趣橫生」—蓋斑鬥魚的「泡巢」研究

魚對病媒蚊幼蟲的捕食量，每天可吃 300 隻以上孑孓。蓋斑鬥魚具有耐飢、耐旱、耐溫等環境適應性，水深只要淹沒鰓蓋即可存活，在有限的空間中也是容易飼養的（張海華、張宜牧, 1995）。在校園生態水池中蓄養蓋斑鬥魚，可以控制池中孑孓，如此可避免蚊蠅滋生，並且營造其適宜生長與生殖之生態環境，讓學生藉由實際觀察活動，瞭解蓋斑鬥魚負責盡職的親職行為與多采多姿的生殖過程（王子元、廖德裕 2004）。

本研究之目的，希望透過實驗室之模擬實驗與分析，來瞭解蓋斑鬥魚的外型特徵、怎樣分辨雌雄？蓋斑鬥魚為什麼會口吐泡巢？「泡巢」有多少個泡泡？水溫對蓋斑鬥魚的影響有哪些？怎樣營造讓蓋斑鬥魚繁殖的環境？研究蓋斑鬥魚的飼養方法和食性？怎樣在校園中布置蓋斑鬥魚的飼養環境，來控制池中孑孓，避免蚊蠅滋生？同時，亦希望透過本研究之分析結果，能對蓋斑鬥魚生殖行為有進一步瞭解與描述，而可以作為該魚棲地復育、放流與自然科學應用之參考。

## 貳●研究材料與方法

### 一、研究材料

#### （一）材料來源與處理

將花蓮縣政府水產培育所提供約一齡之成魚-蓋斑鬥魚雄雌各10尾運回實驗室後，以人工篩選方式將雄雌魚分開，分別馴養在600 L 圓形魚槽（半徑55.0 cm，高度58.5 cm）中，為期3週。如有發現因運送過程受傷或患有魚病之個體，立即撈起放入小型魚缸進行治療，以避免感染其他魚隻，痊癒後則放回圓形魚槽中。每日餵食兩次，餵食人工飼料。

#### （二）觀察蓋斑鬥魚的外部型態及分辨雌雄

- 1、蒐集資料，找出蓋斑鬥魚的學名及各構造名稱。
- 2、用放大鏡仔細觀察蓋斑鬥魚各部位的構造。
- 3、仔細觀察雄魚與雌魚的不同特徵及簡單分別雌雄的方法。

#### （三）觀察蓋斑鬥魚的泡巢的泡泡及測量水溫對蓋斑鬥魚的影響。

- 1、將台灣鬥魚放入魚缸中，長時間觀察並記錄、拍照、攝影。
- 2、將蓋斑鬥魚泡巢移至培養皿中以日光燈照射。

## 「逗趣橫生」—蓋斑鬥魚的「泡巢」研究

(四) 布置讓蓋斑鬥魚繁殖的環境。

- 1.將蓋斑鬥魚一公一母放進寬50公分、高75公分的透明塑膠袋中，再放進2片布袋蓮的葉子和少許的浮萍。
- 2.每天以日光燈照射12小時。

(五) 蓋斑鬥魚的飼養和食性研究。

- 1.在室內水族箱飼養時，可不必打氣或過濾，若為方便管理水質有加裝過濾器的話，水流不可以過大。
- 2.將蓋斑鬥魚各飼養在 2 個水族箱中，對照組餵食孑孓，實驗組不餵任何餌料。

(六) 在校園中布置飼養蓋斑鬥魚的環境，來控制池中孑孓，避免蚊蠅滋生。

- 1.選擇校園中的生態池種植沉水植物、浮葉植物和漂浮植物。
- 2.將蓋斑鬥魚野放，在池子上架設繩網，避免蓋斑鬥魚被鳥類捕食。

## 二、實驗方法

實驗(一) 蓋斑鬥魚的外部形態及性別觀察：

1、學名：Macropodus opercularis

中文名稱：蓋斑鬥魚、三斑鬥魚、臺灣鬥魚

2、外部形態及構造：

從外觀看來，蓋斑鬥魚的背鰭有12根硬棘，6~8根軟棘。臀鰭有12根硬棘。腹鰭有1根硬棘，還有5根軟條。沒有側線，縱列鱗片有30個。

蓋斑鬥魚的身體呈長卵型而稍微側扁，頭部中大，穩短嘴小，開在吻端上位，口斜裂，下頷突出，有細小頷齒。

蓋斑鬥魚的身體底部為灰綠色，側面有10調藍綠色橫帶，橫帶間為淺紅色或橘紅色。頭部從吻端經過眼睛到腮蓋有一藍黑色紋，腮蓋後方有一暗綠色斑，周圍為黃色或紅色邊，腹鰭的絲狀軟條和尾鰭為紅色或橙紅色。牠們的體長大約5~7公分。

3、性別的辨別：

(1) 雄魚：體色比較鮮豔，尾鰭較長且上下葉可交叉成剪刀狀，背鰭、臀鰭末端也

## 「逗趣橫生」—蓋斑鬥魚的「泡巢」研究

比較長。(圖一)

(2) 雌魚：體色較淡，尾鰭較短且為凹形尾。(圖二)

實驗(二) 觀察蓋斑鬥魚口吐泡巢的原因。

雄蓋斑鬥魚在發情時會在水面上吐泡泡築成「泡巢」，供雌鬥魚在交配產卵時用。交配時雄魚以身體環抱雌魚，輕壓刺激雌魚腹部使雌魚排卵後，雄魚會同時射精使卵受精。排卵後雌魚會呈現短暫的昏迷狀態，此時雄魚會將卵一一銜至泡巢上固定，雌魚清醒後亦會幫忙。此交配動作會重複數十次直到雌魚卵排完，總共可產出約數百顆卵。(圖三)

實驗(三) 計算蓋斑鬥魚的泡巢中泡泡的數量。

7.5 L 小型魚缸：容積7.5 L (25 cm × 20 cm × 15 cm) 小型魚缸數量10個，作為本研究實驗使用。設定水深10 cm，注水量約5 L，(1 cm × 1 cm) 之標準大小小片透明膠片，小片透明膠片可作為測量泡巢時所需之標準方格，而小片透明膠片可作為估算泡巢面積1平方公分的數量之比例尺。(圖四)

實驗(四) 水溫對蓋斑鬥魚的影響。

3-1.依溫度計指示先觀察水箱常溫(22°C)下蓋斑鬥魚的活動狀態並作記錄。

實驗水溫：維持 22°C ± 、實驗時間：10 分鐘、PH 值：約 7.0 ± (中性)、

數量：4 尾。

3-2.藉由加入冰塊調整並降低水溫為(11°C)下蓋斑鬥魚的活動狀態並作記錄。

實驗水溫：由 22°C 降至 11°C ±、實驗時間：10 分鐘、PH 值：約 7.0 ± (中性)、

數量：4 尾。

3-3.藉由加入調溫器調高水溫為(35°C)下蓋斑鬥魚的活動狀態並作記錄。

實驗水溫：由 11°C 昇至 35°C ±、實驗時間：10 分鐘、PH 值：約 7.0 ± (中性)、

數量：4 尾。

3-4.回復常溫分析並作結論。

實驗水溫：35°C 回復到 22°C、實驗時間：10 分鐘、PH 值：約 7.0 ± (中性)、

數量：4 尾。(圖五)

## 「逗趣橫生」—蓋斑鬥魚的「泡巢」研究

實驗（五）營造讓蓋斑鬥魚繁殖的環境。

將雄魚和雌魚各一尾放於塑膠袋或小缸中，放入兩片布袋蓮葉子（圖六），置於安靜場所，用日光燈照射 12 小時（圖七），如果發現魚苗，約 4~5 天後，再將種魚撈出，將出生的魚苗倒入魚缸中飼養。

實驗（六）蓋斑鬥魚的飼養方法和食性的研究。

1.飼養方法：在室內水族箱飼養時，可不必打氣或過濾，若為方便管理水質有加裝過濾器的話，水流不可以過大。可放底沙種水草，這樣比較符合它的生存環境，當於打架時也比較有地方可閃避。小玻璃缸飼養時，因為是小空間，最好只養單隻作為欣賞用，2隻以上易有傷亡。可放一些水蘊草或浮萍之類的水生植物。

2.食性的研究：將蓋斑鬥魚各飼養在 2 個水族箱中，實驗組不餵任何餌料（圖八），對照組餵食孑孓（圖九）。

實驗（七）在校園中布置飼養蓋斑鬥魚的環境，以控制池中孑孓，避免蚊蠅滋生。

戶外生態池宜多種植水草，例如：水金英、台灣萍蓬草、睡蓮。浮萍、水芙蓉、槐葉蘋、除可降低溫差外，也可引來昆蟲當作蓋斑鬥魚的食物、對水質的控制也有幫助。飼養的容器須有排水孔，以免下雨時水位過高，造成跳出水面的意外。（圖十）

## 參●結論

### 一、蓋斑鬥魚口吐泡巢的原因

泡巢是指雄魚口吐氣泡集中於水面，形成泡泡團，當有交配產卵時蓋斑鬥魚會將卵掛在泡泡中待其孵化。一旦交配完成，雄蓋斑鬥魚會負責守護泡巢上的受精卵及不斷的補強泡巢，並驅逐其他接近的鬥魚，其中也包括原本負責交配產卵的雌鬥魚。

本研究觀察發現，體型較小之雄魚其所築泡巢泡泡數量不一定小於體型較大之雄鬥魚；而體型較大之雌魚也未必能吸引雄魚，使其築數量較多之泡巢。在生殖過程中，雄蓋斑鬥魚會不斷吐泡以保護受精卵，因而產生面積較廣但泡沫數量較少的泡巢，所以會將魚卵散佈在

## 「逗趣橫生」—蓋斑鬥魚的「泡巢」研究

泡巢範圍內，並非完全集中在泡巢中央部位。

### 二、計算蓋斑鬥魚的泡巢中泡泡的數量

泡巢面積中有多少個泡泡：泡巢面積係指雄雌魚配對成功，在排卵受精後，負載受精卵之泡巢全部面積。利用數位相機將已附著魚卵之全部泡巢連同小片透明膠片之影像攝下。在電腦上，將數位相片中泡巢及小片透明膠片周圍輪廓分別描繪出，並藉由小片透明膠片之標準尺度（1 cm × 1 cm）校正，估算泡巢面積 1 平方公分中大約有 53 個泡泡。

### 三、水溫對蓋斑鬥魚的影響

當水溫屬於一般的適應溫度範圍下時（設定 22°C），經過實驗（3-1）來觀察後結論：蓋斑鬥魚可以靠著自身的環境適應力調節來存活下去，對牠的活動力並不會產生任何影響。

當水溫下降到低於一般的適應溫度範圍下時（設定 11°C），經過實驗（3-2）來觀察後結論：蓋斑鬥魚靠著自身的環境適應本能，會自動改變在魚缸中的位置（先向下躲入石縫中，後向上游動）來想辦法存活下去；並因為水溫度下降影響，使牠的活動力明顯減緩。

當水溫上昇到超過一般的適應溫度範圍下時（設定 35°C），經過實驗（3-3）來觀察後結論：蓋斑鬥魚靠著自身的環境適應本能，會自動改變在魚缸中的位置（先向上游動，後向下躲入石縫中）來想辦法存活下去；並因為水溫度上昇影響，使牠的活動力明顯減緩。

當水溫回復到一般的適應溫度範圍下時（設定 22°C），經過實驗（3-4）來觀察後結論：蓋斑鬥魚隨著水溫逐漸增加回復至常溫時，蓋斑鬥魚會在魚缸中回復悠游的狀態；並因為水溫度改變的影響，使牠的活動力明顯回復正常。

經過觀察蓋斑鬥魚的四組實驗變化的情形，蓋斑鬥魚的活動力確實會因為溫度的變化而產生明顯的影響。

### 四、營造一個讓蓋斑鬥魚繁殖的環境

營造一個讓蓋斑鬥魚繁殖的環境之後，發現雄魚和雌魚都會吃小魚，雌的蓋斑鬥魚甚至會吃卵，所以下完蛋後要先把雌魚撈起。如果不撈出來雄魚也會把雌魚驅離泡巢。小魚出生後可以讓雄魚照顧幾天。這時小魚還不會游泳，如果沒有雄魚的照顧可能會「淹死」。等小魚

## 「逗趣橫生」—蓋斑鬥魚的「泡巢」研究

開始游動了，約三~四天後再將雄魚撈出，不然牠會把小魚吃光。雄魚和雌魚配對時，雄魚通常比雌魚兇，所以雌魚要找大一點的，大概比雄的多一公分左右。但有時雄魚比雌魚大很多的也能成功了，只是雌魚比較小的容易被欺負。不管雄魚或雌魚，只要兩隻養在一起都會打架 只是雌的比較沒那麼兇 可以四五隻養在一起就不太會打架，但躲的地方要多。飼養蓋斑鬥魚不用打氣活存率較高，若缸底有太多的蛋黃殘餌，可用打氣管抽底，以增加活存率。牠們會自行到水面換氣 倒是不需要打氣。繁殖缸最好連過濾系統也不要。一來怕吸進小魚 二來有水流泡巢不易固定。

### 五、研究蓋斑鬥魚的飼養方法和食性

蓋斑鬥魚的主食即為蚊蟲以及孑孓，一天大約捕食 **300** 隻孑孓，因此對於防治病媒蚊有很大的效果。不餵任何餌料的蓋斑鬥魚只吃藻類，仍然能存活三個月。

### 六、在校園中布置飼養蓋斑鬥魚的環境，以控制池中孑孓，避免蚊蠅滋生。

將蓋斑鬥魚飼養於校園中的戶外生態池。再持內種植水金英、浮萍、水芙蓉、槐葉蘋、布袋蓮.....等水生植物。但因室外氣候因素難場控，雖然蓋斑鬥魚可以適應台灣的氣候但人為養殖時，需注意因水量少、水溫變化較大的問題。戶外生態池本身會產生一個供需平衡的生態系，一方面可以控制池中孑孓，避免蚊蠅滋生。一方面也需要預防鳥類捕食牠們。

綜合上述結果可知：

- (一) 蓋斑鬥魚的名稱是因其鰓蓋後上方有一暗綠色暗斑而來，雄魚體色較鮮豔，尾鰭較長，平常上下葉可交叉成剪刀狀，雌魚體色較暗淡，尾鰭較短，而且上下葉不能交叉。蓋斑鬥魚喜歡吃小蟲、孑孓或蚊子的卵，可以說是捕蚊高手，也是大自然的環保高手。
- (二) 雄魚口吐氣泡集中於水面，形成泡泡團，當有交配產卵時蓋斑會將卵掛在泡泡中待其孵化。雄魚所吐出之泡巢泡泡有一層的，也有兩層的。泡泡數量越多對魚卵的保護力越強。魚卵的數量越多，泡泡數量就越多。
- (三) 氣溫在**24**度以上，水溫在**22**度以上都是較適合蓋斑鬥魚繁殖、幼魚生長的溫度，在此環境下，蓋斑鬥魚的活動力也較高。
- (四) 每年的三到十一月，是蓋斑鬥魚的繁殖季節。在雄魚成熟而且處在發情的階段，且雌

### 「逗趣橫生」—蓋斑鬥魚的「泡巢」研究

魚成熟，而且腹部抱卵而膨脹時即是繁殖交配的時期。雄魚交配時會先在水面上築起一團層層疊疊的大泡巢。在完成卵受精之後，雄魚會將卵一個個用嘴啣回泡巢下端。整個交配的過程約需一至二個小時的時間。雄魚會負責護卵及護初生幼魚，攻擊性會變得較強。

(五) 蓋斑鬥魚初生幼魚以餵食豐年蝦的生長情形最佳，其次是綠藻水、稻草水、磨粉飼料等。

(六) 雄魚的護幼日數愈長，蓋斑鬥魚幼魚生長情形愈佳，可見雄魚的護幼行為有助於卵的孵化及生長。

(七) 在浮葉植物佔二分之一水面面積時，幼魚的生長情形最佳，在水面佈滿浮葉植物，反而減低了幼魚的存活率。所以在飼養蓋斑鬥魚時，應提供適度的浮葉植物和可供幼魚換氧空間的水面。

(八) 在酸和鹼的溶液環境下，只有極少量的幼魚能存活，而在水源來自圳溝水的環境下，幼魚生長情形較佳。可見蓋斑鬥魚對環境的敏感度很高，飼養時最好選擇潔淨、無污染、無消毒的水源。

(九) 在適量陽光下，幼魚的生長情形較佳，所以飼養蓋斑鬥魚時，要選在半日照或半蔭性的環境。在有底石的水族箱環境下，幼魚生長情形較佳。所以飼養蓋斑鬥魚時，最好能在容器的底部鋪上細石。

### 肆●引註資料

- 1.王子元、廖德裕 (2004)。迷人的蓋斑鬥魚與放流復育的省思。自然保育季刊，45，47-52。
- 2.王正雄 (1998)。蓋斑鬥魚防治登革熱病媒埃及斑蚊幼蟲潛力之研究。中華公共衛生雜誌，17(6)，458-467。
- 3.張海華、張宜牧 (1995)。兒時玩伴—三斑的家在哪裡。水族生態雜誌，83，68-80。
- 4.張智傑 (2009) 蓋斑鬥魚生殖策略研究—親魚體型、護幼行為及棲地水深效應。國立東華大
- 5.學生物資源與科技研究所碩士學位論文。
- 6.彭國棟 (2001)。如何贏造有生命力的生態水池。自然保育季刊，35，6-10。
- 7.鄭穎蔚 (2007)。台灣產蓋斑鬥魚 *Macropodus opercularis* (Linnaeus) 在人工環境下個體行為與

「逗趣橫生」—蓋斑鬥魚的「泡巢」研究

繁殖行為。國立臺北教育大學自然科學教育學系教學碩士班碩士學位論文。

8.詹見平（2009）。蓋斑鬥魚。親親文化事業有限公司。

9. 歷屆優勝作品-國立台灣科學教育博物館

<http://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-1/44/D/030320.pdf>

10. 諾亞方舟部落格-蓋斑鬥魚記事簿

<http://blog.yam.com/james0600/article/21483582>

11. 花蓮縣水產培育所

<http://hlab.hl.gov.tw/files/15-1030-13294,c488-1.php>

附錄



圖一、雄的蓋斑鬥魚



圖二、雌的蓋斑鬥魚

資料來源：<http://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-1/44/D/030320.pdf>



圖三、雄魚正在吐泡巢

資料來源：<http://blog.yam.com/james0600/article/21483582>

「逗趣橫生」—蓋斑鬥魚的「泡巢」研究



圖四、小片透明膠片可作為估算泡巢面積1平方公分數量之比例尺



圖五、水溫對蓋斑鬥魚的影響實驗



圖七、營造讓蓋斑鬥魚繁殖的環境



圖六、每日用日光燈照射12小時



圖八、實驗組不餵任何餌料



圖九、對照組餵食孑孓



圖十、建立蓋斑鬥魚的戶外新家