

生物科

科別：生物科

組別：高中組

作品名稱：環保魚大車拼 - 蓋斑鬥魚領域行為及主場優勢之探討

關鍵詞：蓋斑鬥魚、領域行為、主場優勢

編號：040702

學校名稱：

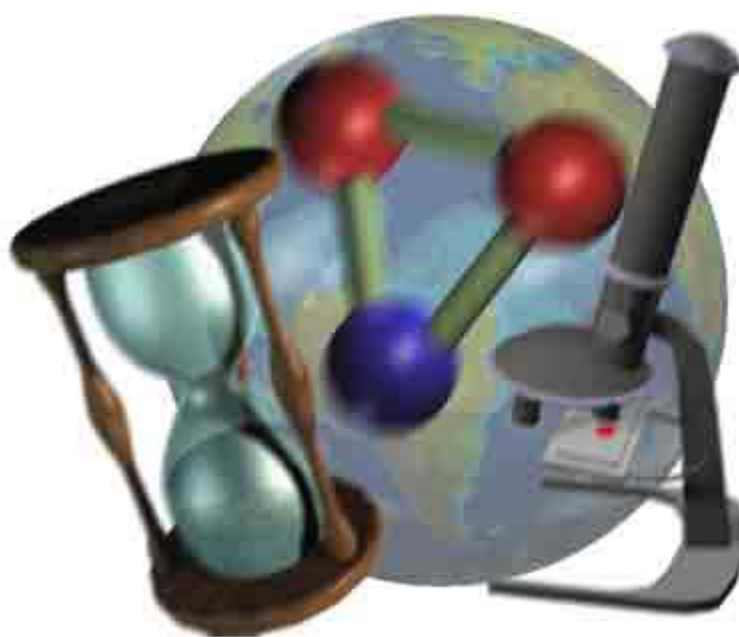
國立三重高級中學

作者姓名：

楊茵洳、葉勻綠、蔡政諭、謝孟芸

指導老師：

沈家玉



## 摘要

蓋斑鬥魚原本棲息遍及台灣各地，如田溝、沼澤等水草茂盛之靜止水域，由於棲息環境受到嚴重污染，使得蓋斑鬥魚近乎絕跡。台北縣政府水產種苗繁殖場自 1997 年起開始進行培育及繁殖工作，在 2000 年達到兩萬尾的目標，更於 2002 年 10 月特別發放蓋斑鬥魚至台北縣學校，藉此讓這些「環保魚」在學校的水池中成為蚊蟲的剋星。

為了對這種本土保育類野生動物有更深入的认识，本研究以蓋斑鬥魚為題材，在探討其豐富的「領域行為」方面，除了「追逐」之外，我們定義出「挑釁、張鰭、張鰓蓋、攻擊、拍打、互咬」此 6 種領域行為。更設計研究，先佔有領域的鬥魚，在面對入侵其領域的外來鬥魚時，具有所謂的「主場優勢」，而是否擁有「主場優勢」對於蓋斑鬥魚的打鬥獲勝機率，有顯著影響。我們並分析蓋斑鬥魚打鬥時攻擊的部位種類、次數與體型大小間的關係，發現體型相若的組別攻擊次數較多，攻擊部位以尾鰭、嘴巴為最。

## 壹、研究動機

台北縣政府把蓋斑鬥魚稱做「環保魚」，發放給有設置水池的學校做為防治登革熱的利器。91 年 10 月，我們跟老師去發放蓋斑鬥魚的會場領取蓋斑鬥魚，為了讓大家能夠更瞭解如何飼養鬥魚，現場有專員為大家解說蓋斑鬥魚的一生，也有展示蓋斑鬥魚從卵到成魚的各個成長階段，但是很可惜的，並沒有介紹蓋斑鬥魚之所以被稱做「鬥魚」的原因。

當天領了約兩百尾的蓋斑鬥魚回學校，並暫時安置在三個大水族箱裡，在飼養蓋斑鬥魚的過程中，我們發現有些鬥魚會有驅趕其他鬥魚的行為，而在生命科學下冊裡，老師教到... 雄性動物在繁殖季節會有打鬥、追逐以建立自己的領域範圍的行為。因此，我們就很想知道蓋斑鬥魚會有什麼樣的領域行為？

尋找蓋斑鬥魚的相關資料的時候，我們發現，幾乎都是探討蓋斑鬥魚在防治登革熱方面的研究，在繁殖蓋斑鬥魚的台北縣水產種苗養殖場，也僅為了繁殖而研究牠的生活史，並沒有詳細的文獻記載蓋斑鬥魚的領域行為，所以，我們就設計了以下的實驗，希望藉由本實驗的探討，對於我們可愛的本土鬥魚能夠有更多更有趣的認識。

## 貳、研究目的

- (一) 探討蓋斑鬥魚的領域行為
- (二) 探討影響鬥魚打鬥獲勝機率的因素
- (三) 探討「主場優勢」影響蓋斑鬥魚打鬥獲勝機率的顯著性

## 參、研究設備及器材

- (1) 直徑 40cm 圓桶形魚缸 6 個
- (2) 2 尺×3 尺水族箱 3 個

- (3)雄性蓋斑鬥魚 86 尾
- (4)魚網 1 支
- (5)標的物 6 個 ( 假山、燒杯、石塊 )
- (6)水草 12 株
- (7)細沙 3 盆
- (8)尺 1 把
- (9)碼錶 2 個
- (10)數位攝影機 1 台
- (11)數位相機 1 台

## 肆、研究方法

### (一)先備實驗：

- 1.收集有關蓋斑鬥魚之文獻資料。
- 2.根據文獻資料設計並測試理想的實驗用魚缸( 魚缸的大小要使得兩尾鬥魚無法和平相處，並且方便實驗者觀察 )。
- 3.選出顏色鮮豔成熟之雄魚 86 尾，並置入大水族箱中備用。
- 4.設計並測試引發蓋斑鬥魚領域行為之情境 ( 水溫、鬥魚置入時間 )：  
在魚缸內部的布置方面，我們做了以下三種設計，並置入 2 尾鬥魚觀察其領域行為的表現情況，以決定何種設計最有利於之後實驗的進行。
  - (1)僅注入水
  - (2)除了水外，還在底部鋪上細沙
  - (3)除了水外，在魚缸內置入標的物 ( 假山、石塊或者燒杯 )
- 5.觀察並將各種領域行為表現分類命名。

### (二)探討蓋斑鬥魚的領域行為：

- 1.依照先備實驗的結果，以細沙、標的物、水草布置 6 個理想的實驗用魚缸，每次實驗後，魚缸中的水將全部更換並且清洗。
- 2.在氣溫為 22~28 的日子，撈取 1 尾蓋斑鬥魚置入實驗用魚缸中，放置 24 小時後，再置入另 1 尾，觀察並紀錄各項領域行為，於勝負分曉後結束觀察。
- 3.A 組實驗：
  - (1)測量並選取體型大小近似的魚 ( 目測大小近似後以尺測量，差距小於 0.2cm )。
  - (2)每次實驗先置入的魚命名為  $A_X$ ，後置入者命名為  $A_Y$ 。
  - (3)將  $A_X$  置入魚缸內，放置至少 24 小時，使牠先熟悉環境並認定其為牠的領域。
  - (4)將  $A_Y$  置入  $A_X$  的魚缸內並開始計時、觀察紀錄。
  - (5)分出勝負後結束記錄，將打鬥過的魚放回休息用大水族箱。
- 4.B 組實驗：

- (1)測量並選取體型大小不同的魚(目測大小不同後以尺測量,差距介於 0.3~2cm )
- (2)每次實驗先置入體型較大的魚,命名為  $B_X$ ,後置入體型較小的魚,命名為  $B_Y$ 。
- (3)將  $B_X$  置入魚缸內,放置至少 24 小時,使牠先熟悉環境並認定其為牠的領域。
- (4)將  $B_Y$  置入  $B_X$  的魚缸內並開始計時、觀察紀錄。
- (5)分出勝負後結束記錄,將打鬥過的魚放回休息用大水族箱。

#### 5.C 組實驗：

- (1)測量並選取體型大小不同的魚(目測大小不同後以尺測量,差距介於 0.3~2cm )
- (2)每次實驗先置入體型較小的魚,命名為  $C_X$ ,後置入體型較大的魚,命名為  $C_Y$ 。
- (3)將  $C_X$  置入魚缸內,放置至少 24 小時,使牠先熟悉環境並認定其為牠的領域。
- (4)將  $C_Y$  置入  $C_X$  的魚缸內並開始計時、觀察紀錄。
- (5)分出勝負後結束記錄,將打鬥過的魚放回休息用大水族箱。

#### 6.將觀察記錄做成容易閱讀比較的數據。

#### 7.依據觀察的紀錄,推測各種行為表現的目的與發生模式。

### (三)探討影響鬥魚打鬥獲勝機率的因素：

- 1.依據觀察記錄推測影響鬥魚打鬥獲勝機率的因素有哪些。
- 2.分析實驗數據,討論各種因素影響蓋斑鬥魚打鬥獲勝機率的顯著性。

## 伍、研究結果與討論

### (一)先備實驗：

- 1.我們查閱到蓋斑鬥魚生活史的書面資料,以及防治登革熱的相關文獻。
- 2.根據文獻資料,我們知道若要飼育一對蓋斑鬥魚必須要有約 30cm 見方的水族缸,蓋斑鬥魚對於自來水殘餘氯的耐受度為 1.5ppm,一般的自來水只要曝氣 3 天即可放心使用,理想的水溫為 22~28 ;另外,我們認為魚缸最好使用玻璃材質以增加觀察時的清晰度。
- 3.在魚缸中放置 2 尾鬥魚觀察的時候,我們發現若同時置入 2 尾鬥魚,牠們並不會馬上表現出領域行為,只是互不干涉的游來游去,使得我們的觀察無法順利進行。因此,我們推測若能夠一前一後置入鬥魚,並給予先置入的鬥魚足夠的時間熟悉魚缸環境,那麼等待的時間將可縮短,並易於觀察。經由嘗試的結果,我們發現先置入的鬥魚若能放置約 24 小時,便可在置入第 2 尾魚時,即時產生領域行為。
- 4.在魚缸內部佈置差異的實驗中,我們發現,在僅注入水,或者僅有水及細沙的魚缸,兩魚的互動十分不明顯,只會游來游去,偶爾追逐一下,但是沒有任何一條魚堅持要打鬥。若在魚缸內加入標的物,兩魚便會發生明顯的追逐並且攻擊的行為,標的物的種類是假山、石塊或者燒杯並不會造成影響。
- 5.另外,我們也觀察到在 2 月 8 月間,蓋斑鬥魚較有活力,並易觀察到其領域行為。

6.根據以上結果，我們決定在魚缸池底鋪上細沙，佈置標的物及水草，希望營造鬥魚熟悉、舒適的生活環境；我們做了6個理想的實驗用魚缸（如右圖），每次實驗後，魚缸中的水將全部更換並且清洗魚缸。



7.蓋斑鬥魚的各種領域行為表現，分類命名以及定義：

a.挑釁：魚身呈現s型，並且張開全身的鰭。（圖A）



圖 A

b.拍打：兩隻魚以頭對尾的方式，繞圓圈著游，並猛烈的拍打自己的胸鰭。

（圖B）



圖 B

c.互咬：兩隻魚以嘴巴咬住對方的嘴巴，並上下左右的扭動自己的身體。（只有當雙方都有主動攻擊時才會發生）（圖C-1、圖C-2）



圖 C-1



圖 C-2

d.張開鰓蓋：魚游到對方面前，將自己的鰓蓋張開。(圖 D-1、圖 D-2)



圖 D-1

圖 D-2

e.張鰭：張開魚鰭，但身體並沒有呈現 f.攻擊：用嘴咬對方的身體。

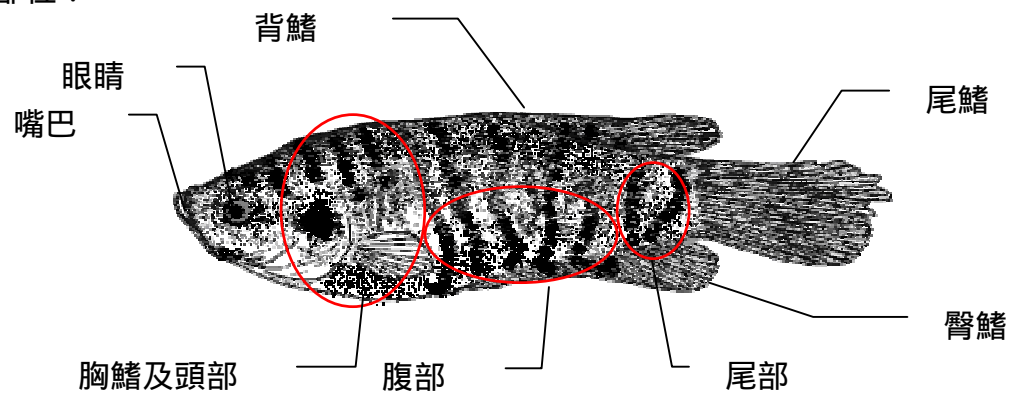
S 型。(圖 E)



圖 E

8.打鬥時攻擊的部位：

- a.背鰭
- b.尾鰭
- c.臀鰭
- d.胸鰭及頭部
- e.嘴巴
- f.尾部
- g.腹部
- h.眼睛



(二)探討蓋斑鬥魚的領域行為：

### 1.觀察結果：

以下的敘述中，先入魚缸內約 24 小時的為主魚，後被置入魚缸的為客魚。當客魚一置入魚缸內時，各組實驗首先出現的皆為「追逐」的行為，主魚會快速的游向客魚，並且追逐著牠（兩隻魚會沿著魚缸游數圈），剛開始主魚接近客魚時，客魚會去衝撞魚缸壁，似乎是要離開主魚的領域範圍。主魚會先展示牠所有的鰭，也就是「張鰭」，並在客魚前游來游去，如果此時客魚不迴避，則主魚會開始「攻擊」客魚，通常第一個攻擊的部位是尾鰭（此時主魚在驅趕客魚，故游在客魚的後方）；如果客魚再不迴避，主魚就會弓起身體呈現 S 型並同時張開所有的鰭「挑釁」；如果此時客魚迴避，則主魚會持續的游到客魚前面繼續挑釁，反之，若客魚沒有迴避，則兩條魚會發生「張鰭」、「張鰓蓋」、「拍打」或「互咬」等四種情形之一。當其中一隻開始迴避另一隻魚所有的行動時，我們便判定迴避的魚戰敗，然，如果雙方一直未出現上述情況並且持續進行攻擊的行動時，我們會判定傷重者敗。

### 2.有趣的現象：

- (1)當我們將客魚撈置魚網內，預備置入魚缸內時，有些主魚會浮出水面，待在魚網下等著客魚的到來。
- (2)當主魚 或客魚 已經開始拍打時，另一隻魚卻會游開，不理會它的拍打，此時會見到一隻魚在拍打（較少見）。
- (3)若客魚無處迴避主魚時，有三組出現過「罰站」的現象，魚身呈現約 90 度的直立，並待在原地不動（無拍到此照片）。
- (4)兩條魚都不會趁對手浮上水面換氣的時候發動攻擊。
- (5)有幾次在打鬥前，兩隻魚都會排便，通常主魚先排便，接著客魚也跟著排便，排便結束後，才會開始打鬥。
- (6)體色變化都是由臀鰭開始變黑，再來是魚的下巴。要經過激烈的互咬後才會發生整隻主魚都變黑的情形；根據我們的實驗結果（表一、二、三），在實驗結束時，客魚的體色明顯的比主魚深，但並不代表體色深者一定得勝。

### 3.以原始記錄製作以下表格：

表一、A 組勝負與體色變化

20 組鬥魚	先置入	後置入
獲勝次數	19	1 (A31A32)
體色較深	1 (A37A38)	19

表二、B 組勝負與體色變化

23 組鬥魚	先置入	後置入
獲勝次數	22	0
體色較深	0	23

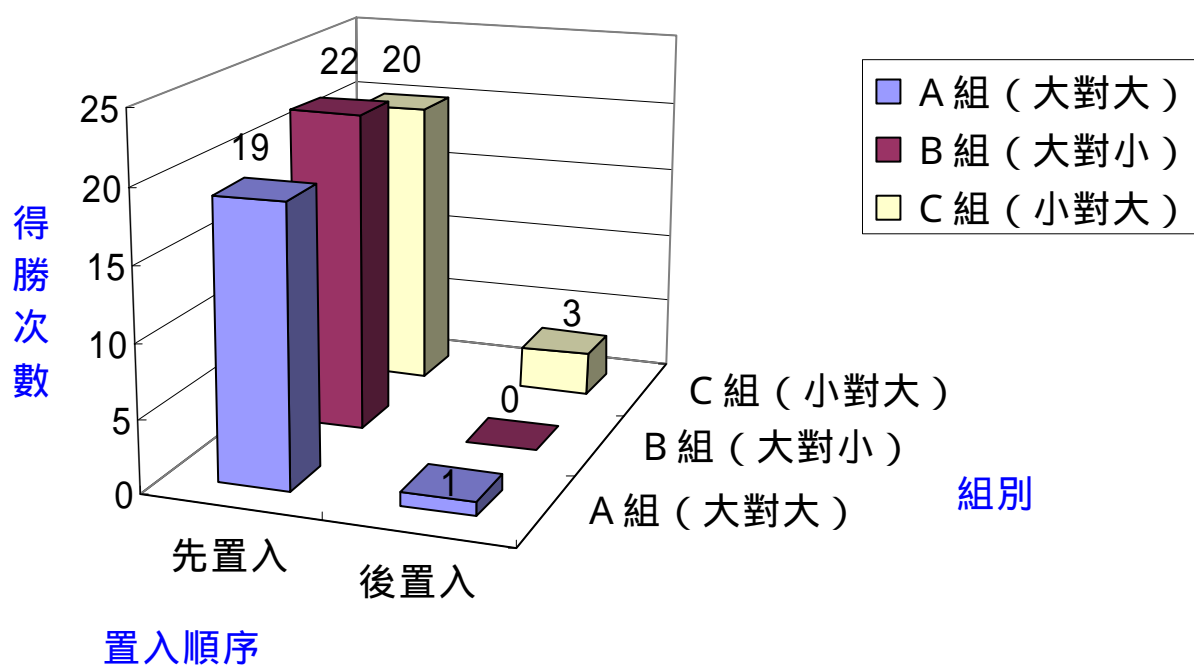
1 組平手



表三、C 組勝負與體色變化

23 組鬥魚	先置入	後置入
獲勝次數	20	3 (C11C12) (C43C44) (C45C46)
體色較深	1 (C43C44)	22

圖一、置入順序與得勝次數關係圖



表四、A 組各部位被攻擊的次數

組別	背鰭	尾鰭	臀鰭	胸鰭及頭部	嘴巴	尾部	腹部	眼睛
A1A2	6	23	1	5	0	0	0	2
A3A4	0	8	0	0	0	0	3	0
A5A6	3	19	3	1	0	0	3	1
A7A8	9	18	13	16	1	5	2	0
A9A10	2	5	0	6	1	17	11	1
A11A12	1	3	0	2	1	4	2	0
A13A14	1	2	1	1	0	8	12	0
A15A16	2	2	0	1	0	1	5	0
A17A18	0	1	0	1	0	2	5	0
A19A20	0	0	0	0	0	0	0	0
A21A22	0	2	0	0	1	0	0	0
A23A24	0	2	0	20	8	3	7	0
A25A26	0	0	0	0	0	0	1	0
A27A28	0	7	0	9	16	5	8	0
A29A30	0	0	0	0	0	1	0	0
A31A32	0	8	0	4	5	1	1	0
A33A34	0	0	0	3	1	3	8	1
A35A36	0	3	0	10	55	9	17	0
A37A38	0	0	0	0	0	0	0	0
A39A40	0	0	0	0	0	0	0	0
總計	24	103	18	79	89	59	85	5

表五、B 組各部位被攻擊的次數

組別	背鰭	尾鰭	臀鰭	胸鰭頭部	嘴巴	尾部	腹部	眼睛
B1B2	0	0	0	3	1	2	2	0
B3B4	0	0	0	0	0	0	15	0
B5B6	0	2	0	0	0	0	0	0
B7B8	0	0	0	6	0	0	0	0
B9B10	16	3	1	19	1	22	24	0
B11B12	0	3	1	9	0	8	7	0
B13B14	0	0	0	5	0	0	14	0
B15B16	1	2	0	1	0	3	4	0
B17B18	0	0	0	0	0	0	0	0
B19B20	0	0	0	0	0	0	0	0
B21B22	0	0	0	1	0	0	0	0
B23B24	0	0	0	0	0	0	0	0
B25B26	0	0	0	1	0	0	0	0
B27B28	3	3	0	2	0	1	8	0
B29B30	2	6	1	4	0	6	12	0
B31B32	0	0	0	0	0	0	0	0
B33B34	0	1	0	0	0	3	1	0
B35B36	0	0	0	0	0	0	0	0
B37B38	0	1	1	3	0	2	3	0
B39B40	0	4	0	1	0	3	3	0
B41B42	1	1	0	15	29	2	2	0
B43B44	0	0	0	3	0	0	4	0
B45B46	0	0	0	0	0	0	0	0
總計	23	26	4	73	31	52	99	0

表六、C 組各部位被攻擊的次數

組別	背鰭	尾鰭	臀鰭	胸鰭頭部	嘴巴	尾部	腹部	眼睛
C1C2	0	0	0	1	0	2	6	0
C3C4	1	1	0	5	3	4	9	1
C5C6	0	0	0	3	0	1	1	0
C7C8	2	8	5	0	5	3	9	0
C9C10	2	12	1	4	1	1	2	0
C11C12	0	0	0	6	14	0	5	0
C13C14	5	1	0	1	3	0	4	0
C15C16	0	6	1	3	8	10	2	0
C17C18	0	1	0	1	0	7	8	0
C19C20	0	7	0	0	0	10	8	0
C21C22	1	5	0	4	1	1	5	0
C23C24	0	0	0	1	0	0		0
C25C26	0	0	0	0	0	0	0	0
C27C28	1	5	0	0	0	5	2	0
C29C30	0	0	0	0	0	0	0	0
C31C32	0	0	0	1	0	0	0	0
C33C34	1	2	0	0	0	0	5	0
C35C36	0	5	0	2	0	11	6	0
C37C38	0	0	0	0	9	0	0	0
C39C40	0	0	0	0	0	0	0	0
C41C42	0	0	0	0	0	0	0	0
C43C44	0	0	0	2	0	0	0	0
C45C46	0	0	0	1	2	0	1	0
總計	13	53	7	35	46	55	73	1

表七、A 組各種領域行為

組別	挑釁	張鰭	張鰓蓋	一方攻擊	拍打	互咬
A1A2	0	9	0	37	0	0
A3A4	0	0	0	11	0	0
A5A6	3	14	0	30	2	0
A7A8	41	3	5	64	2	0
A9A10	8	6	0	43	0	0
A11A12	13	2	0	13	0	0
A13A14	21	1	0	25	0	0
A15A16	13	0	0	11	6	0
A17A18	119	0	0	9	48	19
A19A20	0	0	0	0	0	0
A21A22	7	10	0	3	21	2
A23A24	48	57	0	40	49	36
A25A26	7	3	0	1	0	0
A27A28	17	35	1	45	56	16
A29A30	55	8	4	1	24	0
A31A32	29	0	0	19	33	16
A33A34	4	4	8	16	0	0
A35A36	82	79	0	94	80	56
A37A38	11	0	1	0	18	0
A39A40	6	0	0	0	1	0
總計	484	231	19	462	340	145

\* 挑釁、張鰭、張鰓蓋、一方攻擊等 4 種行為，是以 2 個個體表現次數合計；而拍打及互咬行為，則是計算雙方同時發生的次數，因為此兩種行為必須由兩者共同形成。

表八、B 組各種領域行為

組別	挑釁	張鰭	張鰓蓋	一方攻擊	拍打	互咬
B1B2	29	0	0	10	46	0
B3B4	0	0	0	15	0	0
B5B6	0	1	0	2	0	0
B7B8	30	6	1	6	0	0
B9B10	12	37	1	86	3	0
B11B12	10	33	0	28	2	0
B13B14	17	2	0	19	21	3
B15B16	4	11	1	11	0	0
B17B18	19	2	1	0	4	0
B19B20	2	0	0	0	0	0
B21B22	0	1	0	1	0	0
B23B24	14	2	0	0	0	0
B25B26	1	0	0	1	0	0
B27B28	6	0	0	0	2	0
B29B30	28	0	0	31	0	0
B31B32	2	1	1	0	0	0
B33B34	33	8	10	5	0	0
B35B36	2	8	10	0	0	0
B37B38	33	0	0	10	57	5
B39B40	14	1	5	11	0	0
B41B42	133	0	0	50	124	35
B43B44	17	0	0	7	19	0
B45B46	6	4	0	0	0	0
總計	412	117	30	293	278	43

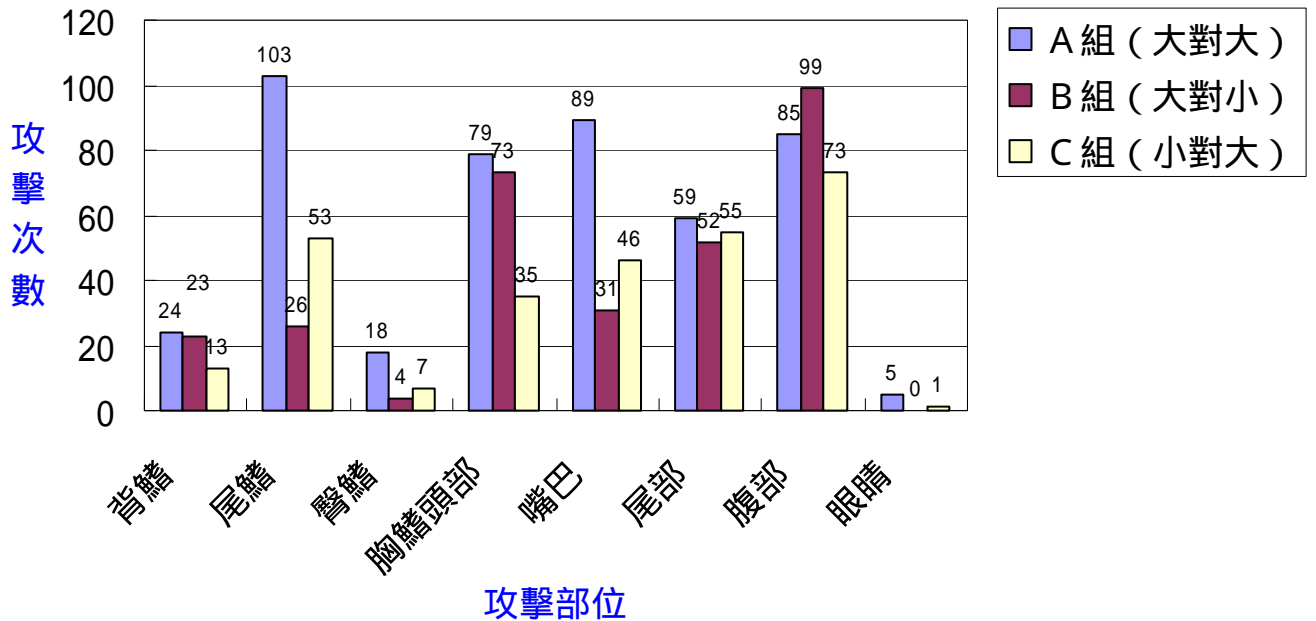
\* 挑釁、張鰭、張鰓蓋、一方攻擊等 4 種行為，是以 2 個個體表現次數合計；而拍打及互咬行為，則是計算雙方同時發生的次數，因為此兩種行為必須由兩者共同形成。

表九、C 組各種領域行為

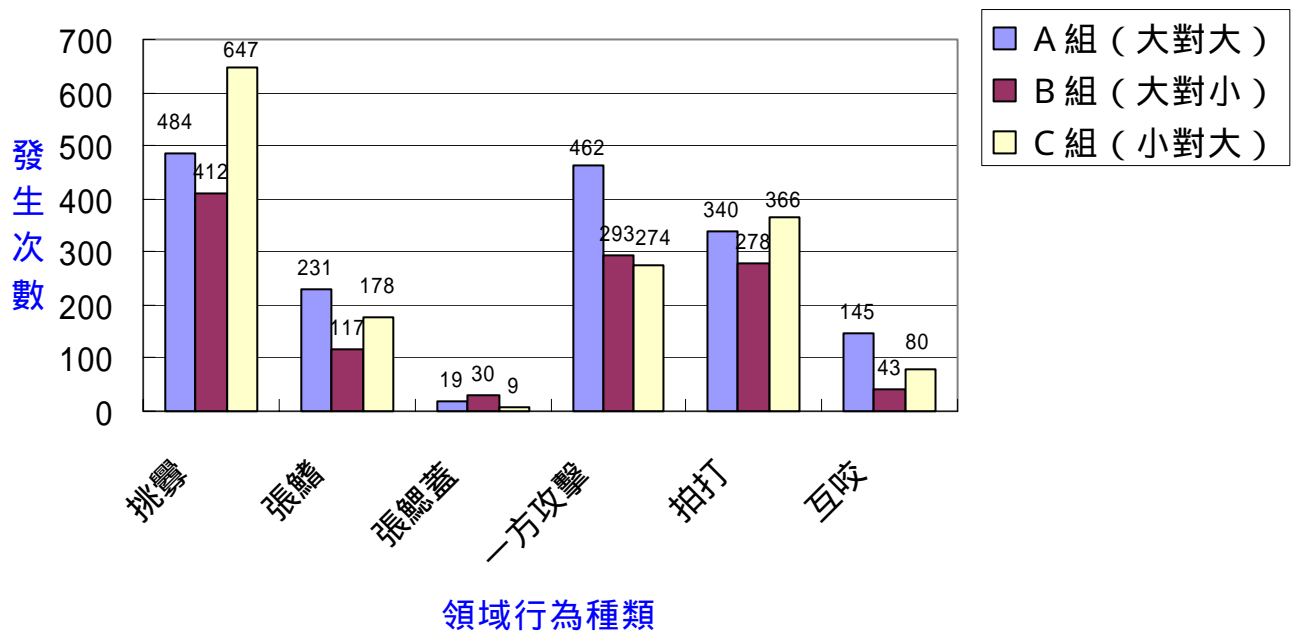
組別	挑釁	張鰭	張鰓蓋	一方攻擊	拍打	互咬
C1C2	23	24	0	9	3	0
C3C4	2	6	0	24	0	0
C5C6	8	22	0	5	0	0
C7C8	33	48	1	32	0	0
C9C10	45	9	0	23	3	0
C11C12	33	48	1	25	59	17
C13C14	13	5	4	14	0	1
C15C16	71	0	0	30	37	12
C17C18	26	2	0	17	0	0
C19C20	17	8	0	25	1	0
C21C22	115	0	0	17	56	10
C23C24	29	1	0	1	75	11
C25C26	0	0	0	0	0	0
C27C28	52	1	0	13	0	0
C29C30	0	0	0	0	0	0
C31C32	36	0	1	1	57	8
C33C34	7	0	0	8	0	0
C35C36	35	4	2	24	0	0
C37C38	71	0	0	0	29	8
C39C40	0	0	0	0	0	0
C41C42	0	0	0	0	0	0
C43C44	14	0	0	2	13	0
C45C46	17	0	0	4	33	13
總計	647	178	9	274	366	80

\* 挑釁、張鰭、張鰓蓋、一方攻擊等 4 種行為，是以 2 個個體表現次數合計；而拍打及互咬行為，則是計算雙方同時發生的次數，因為此兩種行為必須由兩者共同形成。

圖二、各組攻擊部位與攻擊次數圖



圖三、各組表現之各種領域行為次數圖



(三)探討影響鬥魚打鬥獲勝機率的因素：

1.在先備實驗的過程中我們假設可能會影響鬥魚打鬥獲勝機率的因素有：

- (1)體長：因為體長較長的魚，尾鰭的長度也較長，看起來較強壯、凶猛。
- (2)體色：因為主魚的體色較為鮮豔，而客魚的體色則較為黯淡；實驗結束時通常為體色較鮮豔或較淺的魚獲勝。



- (3)置入先後：先置入的主魚因為熟悉場地，或者先藉由口水放出氣味，而較後置入的客魚氣勢強，此種現象我們稱為「主場優勢」，推測擁有「主場優勢」的魚打鬥獲勝機率較大。
- 2.分析實驗數據，計算各種因素的期望值與實際實驗結果的差距（各種因素影響蓋斑鬥魚打鬥獲勝機率的顯著性）：
- (1)在 A 組實驗中，我們檢定出「先置入」與「後置入」的處理有顯著差異，也就是說，擁有「主場優勢」的主魚，能夠在得勝機率上遠遠勝過沒有「主場優勢」的客魚。（表一）
  - (2)在 B、C 組實驗裡，雖然個體大小不同，但是「先置入」與「後置入」的處理，在期望值與實驗結果的差距上，我們也得到兩種處理的結果有顯著差異，也就是說「主場優勢」在本研究中，有決定性的影響。（表二、三）
  - (3)無論是大對大、大對小、小對大的情況，都可以明顯看出「先置入」的主魚擁有極高的獲勝機率。（圖一）
  - (4)「先置入」的主魚體色改變並無「後置入」的客魚體色改變大，實驗結束時，主魚的體色也較淺，可能是因為恐懼的原因使得客魚的體色較主魚深。（表一、二、三）
  - (5)統計各部位被攻擊的次數後，我們發現，雖然第一個被攻擊的部位皆為尾鰭，但是不同的組別在各個部位的攻擊次數，皆無法被預測。（表四、五、六）
  - (6)由圖二可以看出，A 組（大對大）發生的攻擊次數，在各種攻擊部位中幾乎都是最高的，尤其是「尾鰭」與「嘴巴」這兩處，我們推測因為體型大小相若，使得客魚想要爭取地盤的意願提高，造成兩魚打鬥較 B、C 兩組激烈，攻擊最易攻擊的尾鰭，或者發生互咬而攻擊嘴巴的次數也就提高。
  - (5)由圖三可以看出，在一隻魚就可以表現的「挑釁」、「張鰭」、「張鰓蓋」3 種行為中，發生「挑釁」的機率遠高於「張鰭」或者「張鰓蓋」；有發生兩隻魚同時表現的「互咬」行為的組別中，A 組發生的次數遠大於 B 組或 C 組，我們推測是因 A 組的體長相等，發生互咬行為的兩隻魚較為勢均力敵所致。
- 3.我們也曾嘗試著做「主客互換」、「淘汰賽」等實驗，但是這兩種方式必須讓打鬥過後的兩條魚分開休息一週，等體力恢復才能公平的進行實驗，且實驗結果由主魚獲勝的次數也大大的超過客魚獲勝的次數，因此，我們認為就算使用不同的鬥魚，也不致對實驗造成太大的誤差。

(四)在實驗中，有幾組沒有如我們預期的結果一樣獲勝，我們推論出以下幾點：

- 1.可能是因為主魚還沒有認定領域（可能某些魚要形成主場優勢的時間需要超過 24 小時）。
- 2.可能是少數的個體差異，對於入侵者的反應異於多數鬥魚。

(五)實驗後，蓋斑鬥魚的健康狀況及處置方法：

為了確保鬥魚的健康，實驗後無受傷情形的鬥魚會移至休息用大水族箱，並休息 5 天以上；受傷的鬥魚將受到隔離及施予藥劑處理，皆能於 1~7 天內完全復原（常見的受傷情形為受攻擊部位的紅腫，魚鰭局部破裂，皆能復原）。

## 陸、結論與展望

- (一)由本研究中我們得知，「主場優勢」對於蓋斑鬥魚打鬥獲勝機率，有顯著影響；而體長大小及顏色深淺均不影響「主場優勢」所造成之顯著差異。
- (二)在我們定義的蓋斑鬥魚的領域行為中，「追逐」是首先發生且一定發生的行為，只要其中一方不會一直逃跑迴避，就會發生其他的領域行為。「挑釁」、「張鰭」、「拍打」這三種沒有肢體碰觸的動作以「挑釁」產生的機率最高，而在「互咬」的行為部分，有「互咬」行為的組別的各種行為發生總次數，較沒有「互咬」行為組別為高。
- (三)本實驗進行過程中，最大的困難在於觀察所需的時間很長，每場打鬥短需 30 分鐘、長至 4 小時，在設計實驗環境及測試各種實驗方法的時候，便花費不少時間，另外因為蓋斑鬥魚有一定時間的繁殖季，在此時間中做實驗才能有明顯且豐富的結果，這對我們來說，的確造成不少的不便。未來若深入探討此研究，期將改善本實驗的流程，以達到最有效率又客觀的結果。

## 柒、參考資料

- 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，中華衛誌，Vol.17，p458-467。
- 葉春良，1996，弧邊招潮蟹的洞口構造與領域行為觀察，輔仁大學生物研究所碩士論文。
- 楊冠政主編，高二生命科學下冊，p66-69。
- 台北縣水產種苗繁殖場，送環保魚到新家，台北縣政府農業局，2000。

## 評語

本實驗選用本土材料進行領域行為探討，內容甚佳，若加強實驗前置條件的控制，結果將更佳。