

2019 年中華民國生物奧林匹亞國手選拔營實作試題

第 3 試場 實作 A

動物學實驗

本試場所需之器材與材料皆已放於桌上，請確實核對清單上所列各項物品。若有短缺，請立刻舉手向評審老師報告。

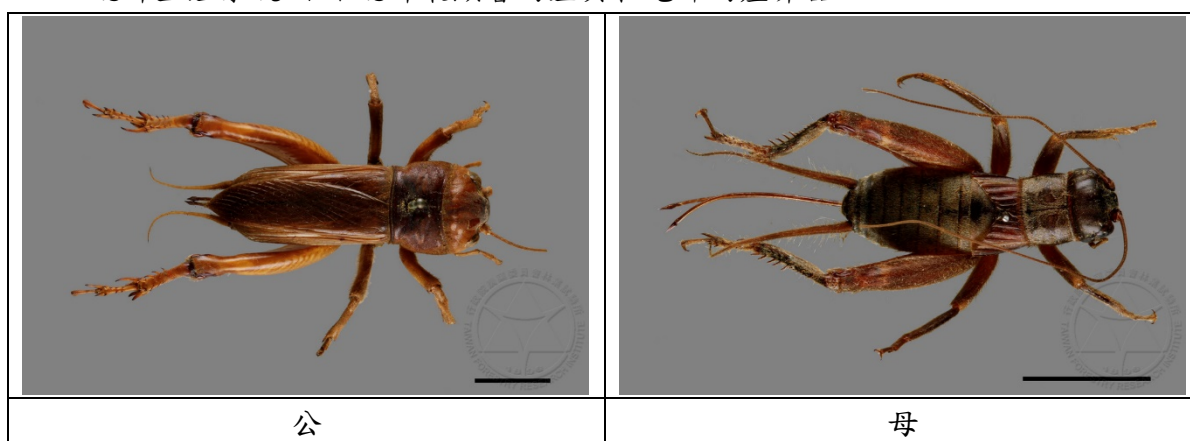
器材一 (換場請留於桌面)		器材二 (每人一套不重複使用)	
名稱	數量	名稱	數量
乾浴槽(共用區)	3 台	橡膠手套	1 雙
解剖顯微鏡	1 台	口罩	1 副
尖頭小鑷子	2 支	昆蟲針(裝在閃爍計數瓶中)	8 根
尖頭小剪刀	1 把	紅、綠、白色之大頭針(插於科技海綿上)	3 根
面紙	1 包	科技海綿(當解剖盤用)	1 個
抹布	1 條	蟋蟀(裝於 15 mL 離心管內)	3 隻
油性簽字筆	1 隻	水(300uL，裝於離心管內)	1 管
微量吸管(P200)	1 隻	滴管(3mL)	2 根
吸管尖(P200)	1 盒	試劑 A(裝於離心管內，上面標記「A」)	1 管
計時器	1 個	試劑 B(裝於離心管內，上面標記「B」)	1 管
		試劑 C(裝於離心管內，上面標記「C」)	1 管
		試劑 D(裝於離心管內，上面標記「D」)	1 管
		試劑 E(裝於離心管內，上面標記「E」)	1 管
		測試液(T):本氏液 3mL(裝於 5mL 離心管內)	1 管

※注意事項※

1. 桌上的材料、藥品及器材用完後，將不再另外補充。
2. 本試卷(含封面、試題卷)共 4 頁，於交卷時全部繳回。
3. 本試場含實作 A 及實作 B，作答時間共為 90 分鐘
4. 請於本卷上作答，試題答案可寫在試卷背面，但請註明並標上題號。
5. 實驗操作期間請遵守實驗室基本守則，違者不予計分。
6. 實驗期間會至共用儀器區操作，請勿在共用區交談及做任何非答題外記號。
7. 操作期間使用器械請注意安全，若有受傷之情況請舉手。

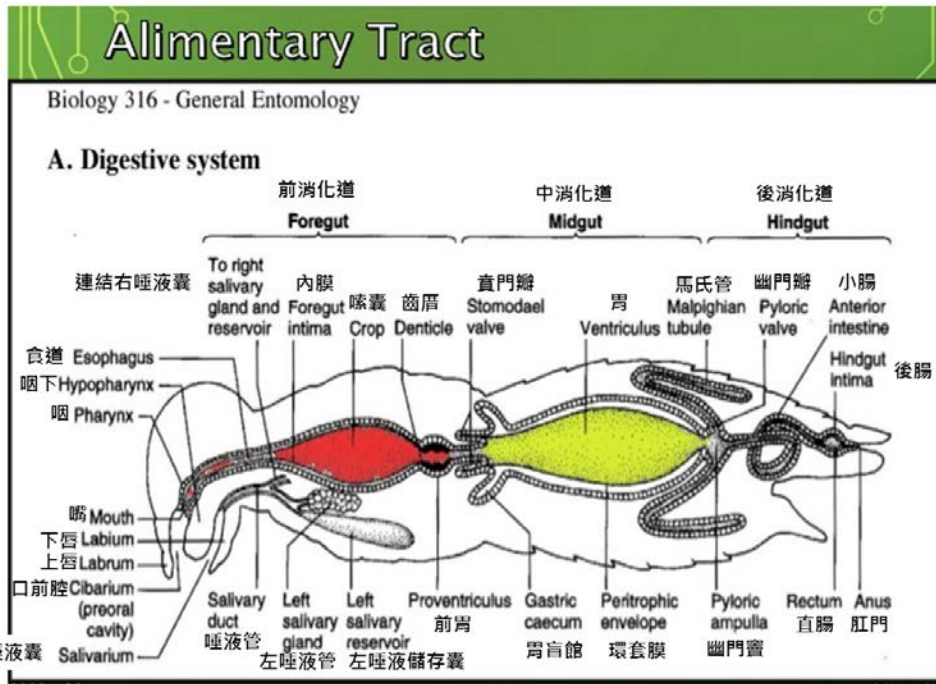
試題一：蟋蟀的性別及消化道觀察

- A. 蟋蟀有一條封閉且單向的消化道，食物從嘴進入後在頭節、胸節、腹節進行不同的消化過程後從肛門排出。唾液腺分泌唾液經唾液管到嘴，與食物混合後進入食道開始分解食物的工作。第一節消化道稱為前消化道(foregut) 或口道(stomodaeum)，主要功能是和唾液一起分解大顆粒食物。食道、嗉囊也儲存食物準備進入中段消化道。真正的酵素消化作用與營養吸收都發生在中消化道，有絨毛幫助吸收作用。進入後消化道都是未能消化的食物粒子，在這裡與馬氏管來的尿酸混合形成糞便顆粒。直腸負責吸收顆粒中大部分的水，乾燥的糞便顆粒則從肛門排出。
- B. 一般常用於蟋蟀之麻醉法包括二氧化碳及低溫麻醉，本次採取低溫麻醉法，已先冷凍處理。
- ◆ **請注意：**解剖過程請使用科技海綿，將科技海綿置於解剖顯微鏡下操作，避免沾黏。
- C. 請利用桌上所提供的器材及蟋蟀，細心觀察並回答相關問題。
- 蟋蟀生殖系統:雌雄蟋蟀最顯著的差異在尾部的產卵器。



1. 蟋蟀外觀

(Source: 林業試驗所昆蟲標本典藏(影像)數位化計畫, 台灣大蟋蟀)



圖二、蟋蟀的消化道

(Source: <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.50045>, Snodgrass, 1935)

1. 請判定所分配的這隻蟋蟀的性別？於 內打V，並寫出判別依據。(5分)

(作答完畢請連同第二題一起由監考人員確認並評分。)

雌 雄

監考人員簽名：_____

2. 請於解剖顯微鏡下操作並找到蟋蟀的唾液囊、嗦囊、胃和馬氏管，將唾液囊其移至視野中央十字軸(和箭頭)的位置，並利用不同顏色的大頭針清楚標示嗦囊、胃和馬氏管位置。(20分)

(作答完畢請舉手，連同第一題一起由監考人員確認並評分。)

- 唾液囊
- 嗦囊(請用紅色大頭針標示)
- 胃(請用綠色大頭針標示)
- 馬氏管(請用白色大頭針標示)

監考人員簽名：_____

3. 已知桌上 A, B, C, D, E 試劑當中有水、生理食鹽水、高低濃度之澱粉溶液，請檢測哪些試劑為澱粉溶液，並判斷其濃度之高低 (25 分)

◆ 請注意：

1. 內容必需包含實驗設計、過程及實驗結果，否則不予計分。
2. 實驗只能使用所提供之實驗材料，否則不予計分。
3. 使用乾浴槽需標明考號，避免混淆，若干擾他人使用則不予計分。

考生編號_____ 分數_____

2019 年中華民國生物奧林匹亞國手選拔營實作試題

第 3 試場 實作 B

動物學實驗

檢測越南黑叉尾鬥魚是否具有自我認知

實驗器材：

器材	數量	器材	數量
水族箱	1	水族箱蓋	2
PP 隔板	2	越南黑叉尾鬥魚	2
平面鏡	1	中央隔板	1
面紙	1	燈具	1

※ 請注意：

1. 桌上的材料及器材用完後，將不再補充。
2. 本試卷(含封面、試題卷)共 4 頁，於交卷時全部繳回。
3. 本試場含實作 A 及實作 B，作答時間共為 90 分鐘
4. 請於本卷上作答，試題答案可寫在試卷背面，但請註明並標上題號。

動物組實作題 – 檢測越南黑叉尾鬥魚是否具有自我認知

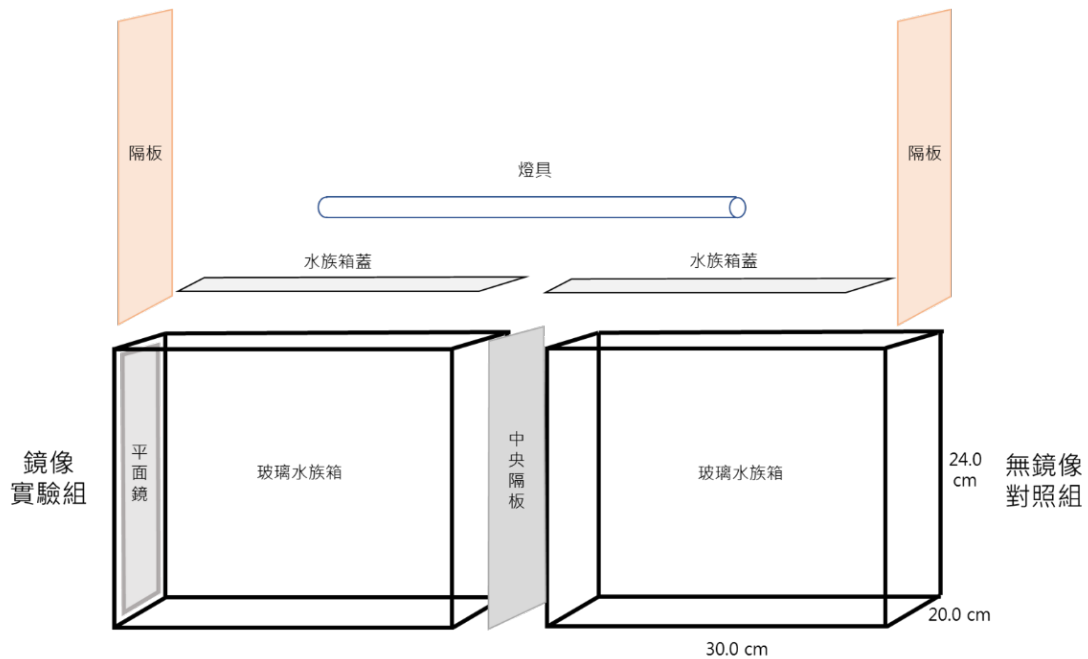
器材	數量	器材	數量
水族箱	1	水族箱蓋	2
PP 隔板	2	越南黑叉尾鬥魚	2
平面鏡	1	中央隔板	1
面紙	1	燈具	1

A. 以鏡像測試(mirror test)檢測自我認知(self-awareness)

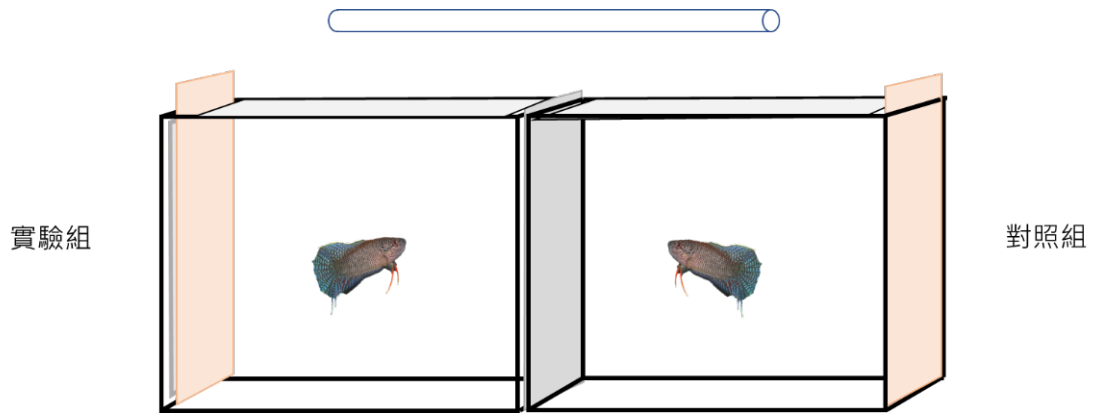
自我認知(self-awareness)是動物能夠觀察並區分自己與其他個體的能力。了解並比較何種類群動物具有自我認知，將有助於我們了解認知能力所需要的神經生理基礎。為了檢驗動物是否具有自我認知，Gallup 於 1970 年以黑猩猩為研究對象設計了鏡像測試(mirror test)，並發現黑猩猩能夠利用鏡像找出自己身上的標記，足以證明其具有自我認知。相同原理的檢測隨後也被用於測試鳥類等其他類群的動物，然而目前只有非常少數的物種通過此測試。

B. 設施介紹

實驗設施如圖一。兩玻璃水族箱均附有頂蓋，頂蓋一側有縫隙，能藉此操作隔板。實驗組水族箱內有一面平面鏡，對照組則無。兩水族箱由不透明中央隔板隔開，並由上方的燈具提供光源。實驗開始前各水族箱的狀態應如圖二。



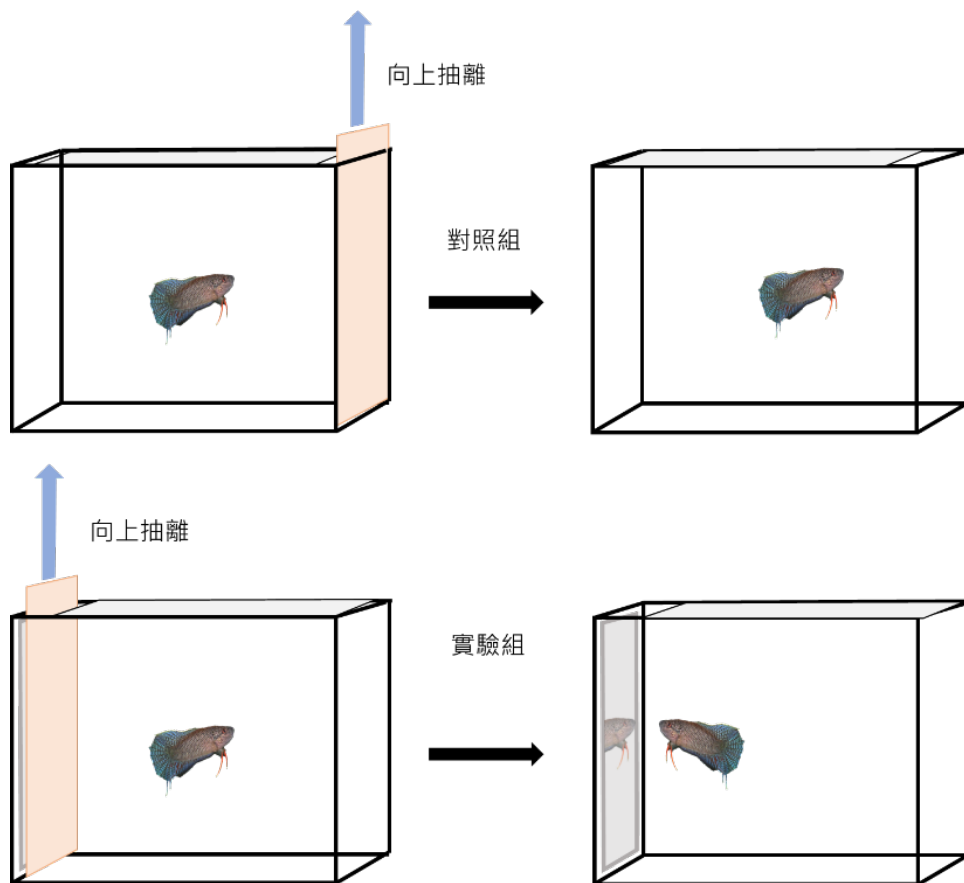
圖一、實驗設施主要配件示意圖(未依比例繪製)



圖二、實驗設施初始狀態

C. 操作流程

如圖三，先將對照組之隔板向上抽離後，觀察越南黑叉尾鬥魚的行為。接下來再將實驗組之隔板向上抽離，觀察越南黑叉尾鬥魚在鏡面前的行為。



圖三、實驗操作流程

D. 注意事項

1. 本實驗需要花費約 10 分鐘
2. 請小心抽離隔板，不可掀翻水族箱的上蓋或碰撞到燈具的燈夾。
3. 抽離隔板後，動物有可能需要一些時間才會發現鏡子，請耐心等待
4. 為了不要驚動動物，請不要移動隔板以外的任何設施與物品、發出過大的聲音或大幅度的動作；請緩慢抽離隔板，並安靜地在一定距離外觀察，並且不可調整燈具。
5. 觀察結束後，請將隔板位置放回恢復到初始狀態。
6. 本實驗僅需操作一次，不需重覆。
7. 請把桌上的水滴擦乾。

E. 題目

1. 動物必須對鏡像有所反應，才能使用鏡像測試檢測自我認知。透過與對照組的比較後，你是否認為越南黑叉尾鬥魚呈現鏡面存在時才出現的行為？你認為原因為何？
2. 假設你進行了多組重複實驗，發現結果與你目前看到的皆一致。你認為這樣的結果是否足以推論鬥魚的自我認知能力？原因為何？