

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 2 試場實作 A

生物資訊學實作

項目	數量
筆電(已安裝 MEGA-X 程式，桌面存放 Chromosome 3 和 Chromosome 5 資料夾)	1 台

※ 請注意：

1. 請核對試卷上的考號是否和你的考號相同。
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。

生物資訊學實作題：

在 *Arabidopsis* 屬關於基因複製的研究中，分別在染色體 3 和染色體 5 中找到 paralogous genes，所選用的 *Arabidopsis* 屬材料共有 5 分類群，分別為一樣本 *A. arenosa*、五樣本 *A. gemmifera*、一樣本 *A. lyrata*、一樣本 *A. petrea*、32 樣本 *A. thaliana*，在 Chromosome 3 和 Chromosome 5 的資料匣中分別有 40 條序列，使用 MEGA-X 程式進行下列分析。

1. 在 Chromosome 3 和 Chromosome 5 的序列資料分析，進行序列排列(Alignment)後，Chromosome 3 的 5 端開始為 CAGAAAAGCG，3 端結束端為 GTGAATGGAGC，Chromosome 5 的 5 端開始為 GATGGCCATG，3 端結束端為 TAGGGAAT，則鏈合長度各為多少？Conserved 位點各為多少？變異(Variable)位點各為多少？Parsimony information 位點各為多少？Singleton 位點各為多少？
2. 在 Chromosome 3 和 Chromosome 5 的序列資料分析，單以 32 樣本 *A. thaliana* 資料進行序列排列(Alignment)後，鏈合長度各為多少？Conserved 位點各為多少？變異(Variable)位點各為多少？Parsimony information 位點各為多少？Singleton 位點各為多少？
3. 在 Chromosome 3 和 Chromosome 5 的序列的平均 A、G、C、T 百分比各為多少？
4. 在 Chromosome 3 和 Chromosome 5 的序列，單以 32 樣本 *A. thaliana* 資料分析的平均 A、G、C、T 百分比各為多少？
5. 在 Chromosome 3 和 Chromosome 5 的序列分析，依據 BIC (Bayesian Information Criterion)分數結果，選取出最符合的核苷酸取代模型(nucleotide substitution models)各為何種模型？
6. 在 Chromosome 3 和 Chromosome 5 的序列資料，請依據所獲得的最佳核苷酸取代模型(nucleotide substitution models)，使用鄰位連接法(Neighbor-joining method)方式進行樹狀圖分析，以 Bootstrap 方法重覆分析 500 次，所得到親緣關係在 Bootstrap 值超過 50 情況下，請括號方式將分群樣本列出？

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 2 試場實作 B

神經生物學、行為學實作

項目	數量
筆電(已安裝題目資料夾)	1 台

※ 請注意：

1. 請核對試卷上的考號是否和你的考號相同。
2. 本試卷(含封面、試題卷)共 3 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。

1. 試提出假說解釋圖中的現象(5分)。



夜鷺捕食



近年來遊客常到坪林買土司餵魚



2. 根據下面2組坪林遊客餵魚的圖片A及B，請回答(4分)：

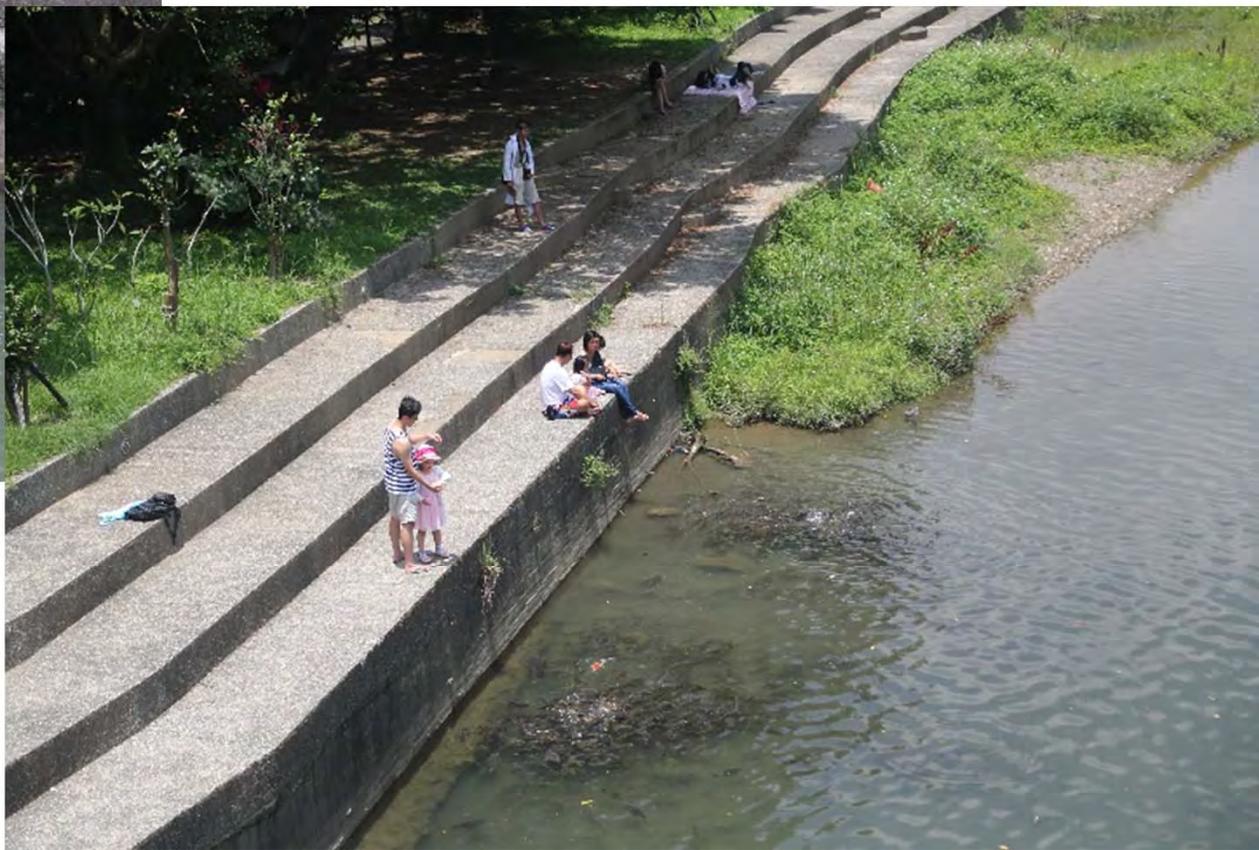
1) AB的差異為何？試簡述其可能的原因。

2) 又B組的兩張圖之間若有差異，則差異為何？試探討其可能的原因。

A 遊客餵魚



B 遊客餵魚

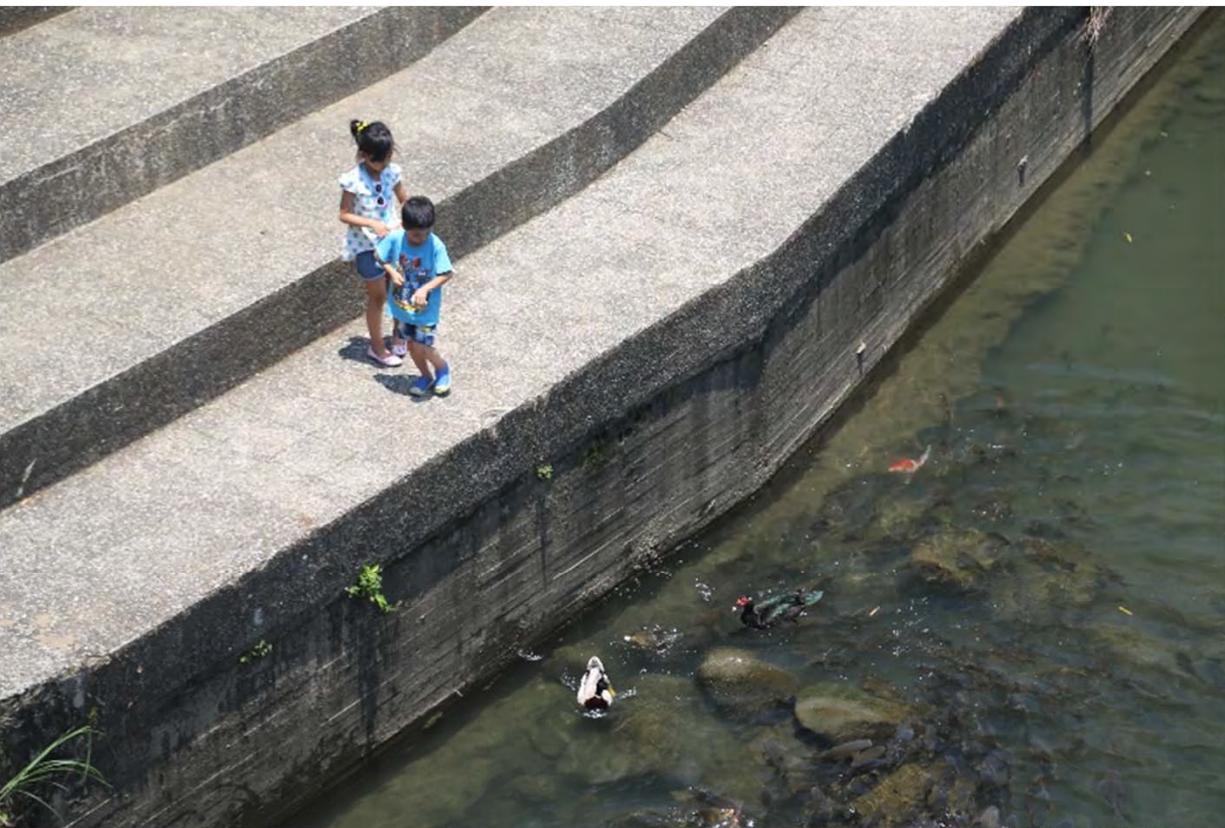


3. 根據下面3組遊客餵食的圖片 **AB** 及 **C**，試探討其差異(4分)。

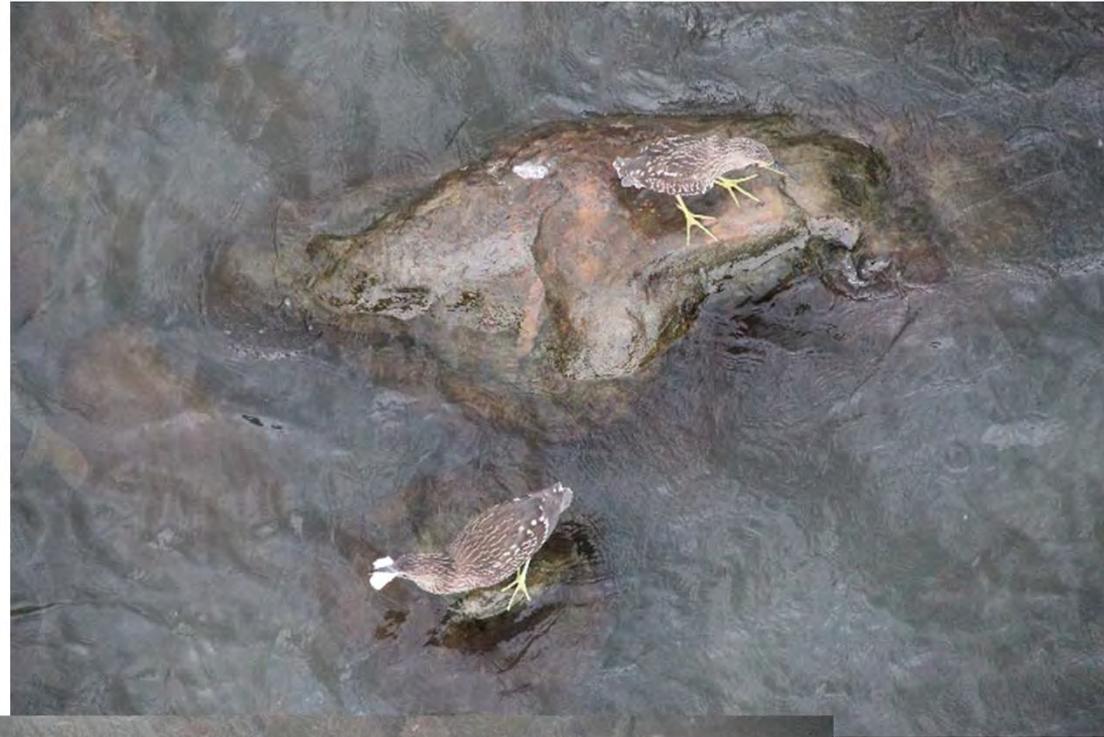
A遊客餵食



B 遊客餵食



C 遊客餵食



4. 愛護自然的生態攝影者單獨到水岸(圖C狀態)照相時，魚群產生的反應如圖A及B，試提出假說解釋圖中的現象(3分)。



魚群對攝影者到水岸所產生的反應



5. 試提出假說解釋圖中魚與台灣獼猴的關係(4分)。



6. 參考4張台灣獼猴進食活動的相片(ABCD)，照相時間在半分鐘內。試回答下列問題(4分)：

1) 這4張圖的順序是？

2) 試提出假說解釋此一現象。

A



B



C



D



7. 參考4張台灣獼猴進食活動的相片(ABCD)，照相時間在半分鐘內。試回答下列問題(3分)：

1) 這4張圖的順序是？

2) 試提出假說解釋此一現象。

A



B



C



D



下面是一些有關生活在
陽明山水牛的相片，提
供參考，或有助於作答
下列問題：

公牛



母牛及小牛



水牛的食性



水牛的食物



牛會利用水坑泡水或泥浴



兩圖中的牛是同一隻個體。



8. 圖ABC中各有幾隻牛(3分)？



9. 說明此兩圖是否為同一隻牛(1分)。



10. 此三圖中牛隻躺臥有何共同點(1分)？



11. 說明此兩圖中的牛是否為同隻牛(2分)。



12.根據下面3張同一隻水牛的反芻行為圖片 **AB**及**C**，試探討此行為(3分)。

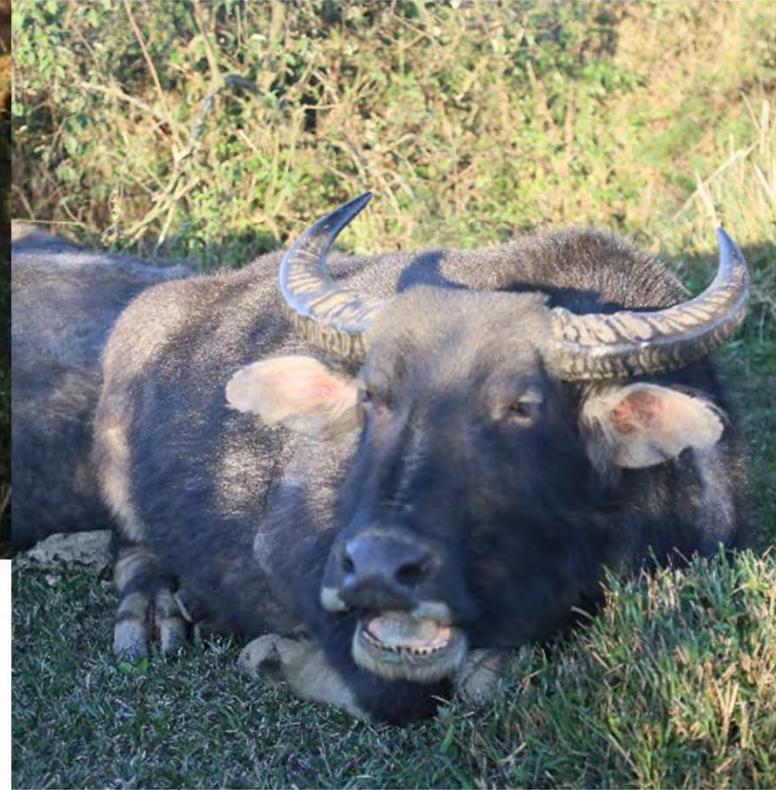
A



B



C



13. 這隻牛的性別為何(1分)？



14. 這隻牛的性別為何(1分) ?



15. 參考本圖與下圖，試探討水牛對此地植被環境的影響(5分)。



水牛棲息的草原



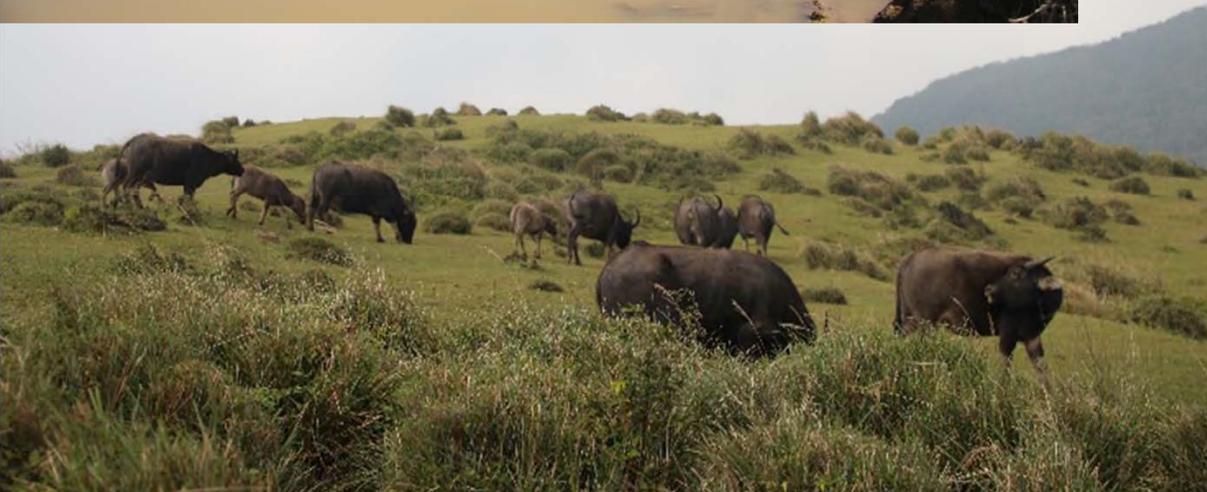
16. 水牛會利用水坑泡水或泥浴，根據下面2組圖片A及B，請回答 (6分)：

1)AB的差異為何？試提出假說解釋之。

2)B的兩張圖是不同日期所攝，其若有差異，則差異為何？試提出假說解釋之。

3)泡水或泥浴的差別為何？

A



B



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 2 試場實作 B

神經生物學、行為學實作

項目	數量
筆電(已安裝題目資料夾)	1 台

※ 請注意：

1. 請核對試卷上的考號是否和你的考號相同。
2. 本試卷(含封面、試題卷)共 3 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。

1. 試提出假說解釋圖中的現象(5分)。



夜鷺捕食



近年來遊客常到坪林買土司餵魚



2. 根據下面2組坪林遊客餵魚的圖片A及B，請回答(4分)：

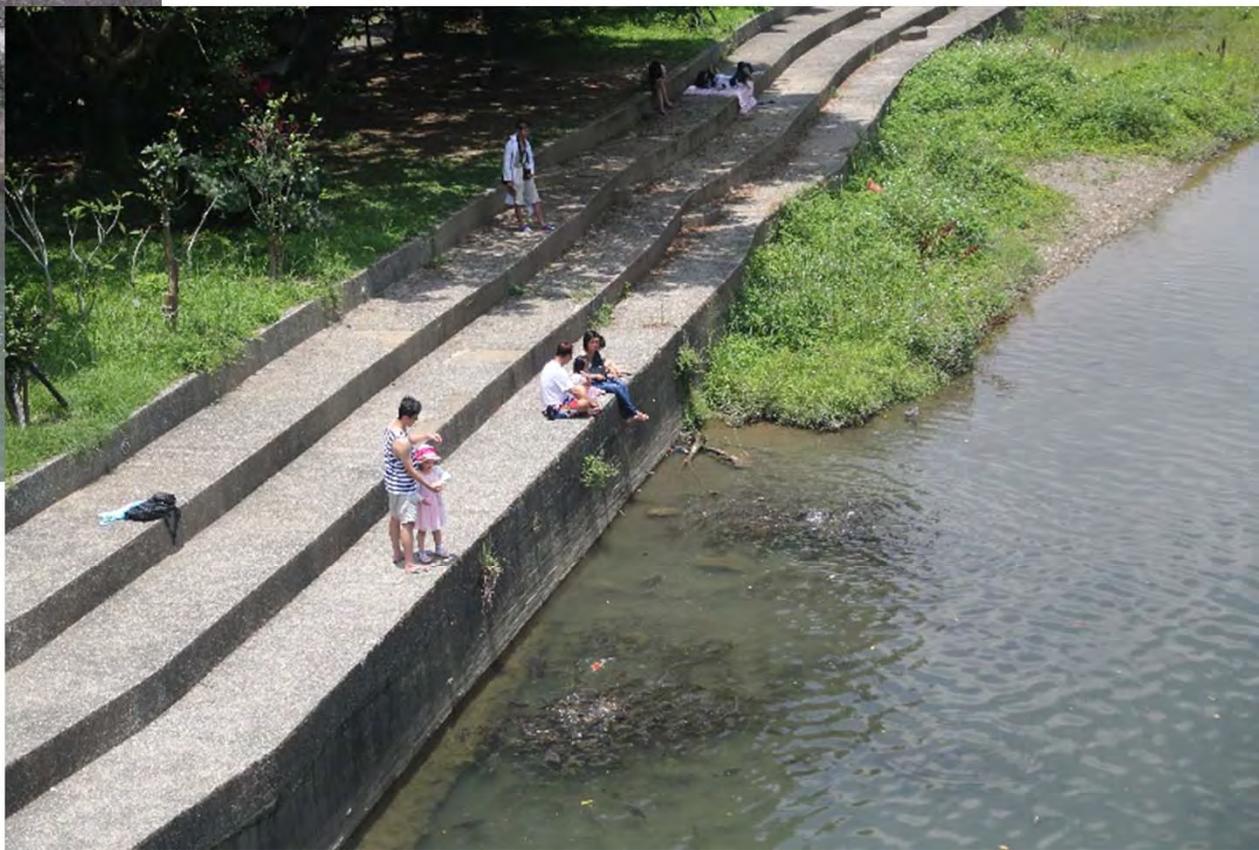
1) AB的差異為何？試簡述其可能的原因。

2) 又B組的兩張圖之間若有差異，則差異為何？試探討其可能的原因。

A 遊客餵魚



B 遊客餵魚

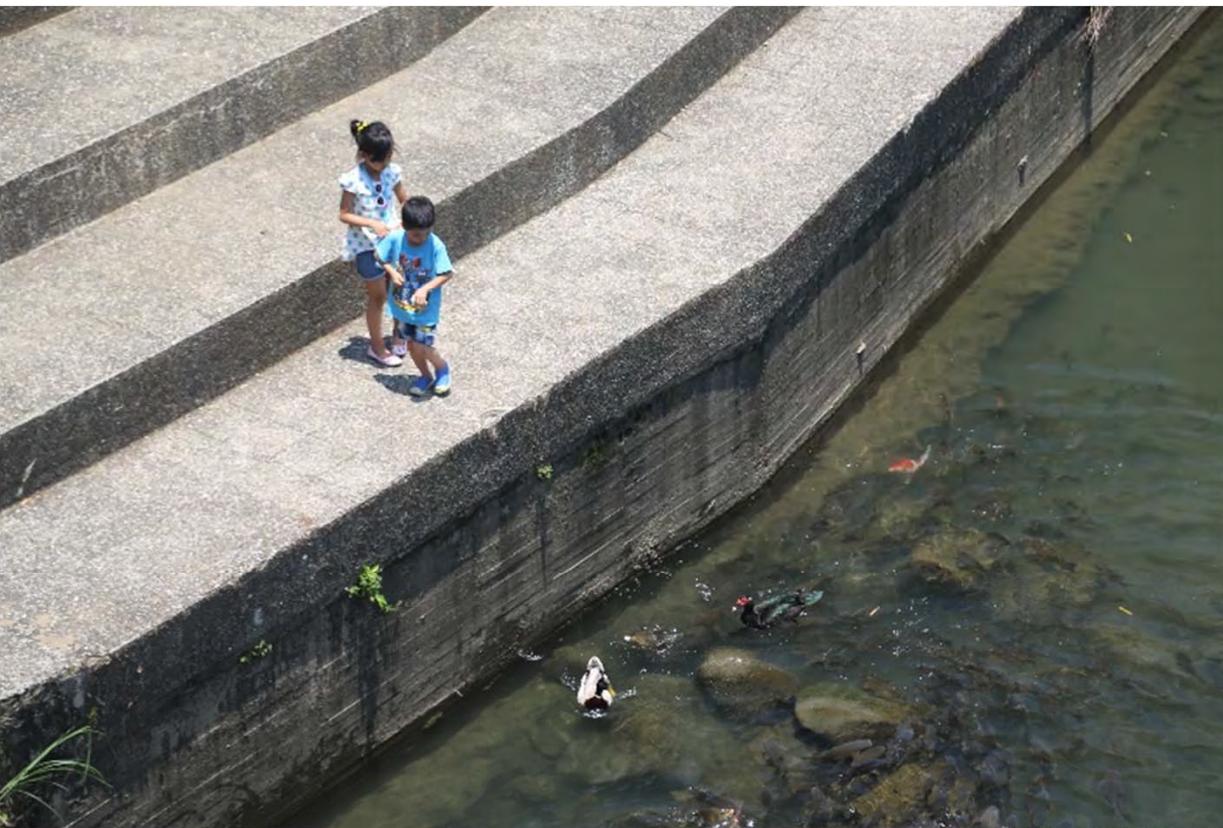


3. 根據下面3組遊客餵食的圖片 **AB** 及 **C**，試探討其差異(4分)。

A 遊客餵食



B 遊客餵食



C 遊客餵食



4. 愛護自然的生態攝影者單獨到水岸(圖C狀態)照相時，魚群產生的反應如圖A及B，試提出假說解釋圖中的現象(3分)。



魚群對攝影者到水岸所產生的反應



5. 試提出假說解釋圖中魚與台灣獼猴的關係(4分)。



6. 參考4張台灣獼猴進食活動的相片(ABCD)，照相時間在半分鐘內。試回答下列問題(4分)：

1) 這4張圖的順序是？

2) 試提出假說解釋此一現象。

A



B



C



D



7. 參考4張台灣獼猴進食活動的相片(ABCD)，照相時間在半分鐘內。試回答下列問題(3分)：

1) 這4張圖的順序是？

2) 試提出假說解釋此一現象。

A



B



C



D



下面是一些有關生活在
陽明山水牛的相片，提
供參考，或有助於作答
下列問題：

公牛



母牛及小牛



水牛的食性



水牛的食物



牛會利用水坑泡水或泥浴



兩圖中的牛是同一隻個體。



8. 圖ABC中各有幾隻牛(3分)？



9. 說明此兩圖是否為同一隻牛(1分)。



10. 此三圖中牛隻躺臥有何共同點(1分)？



11. 說明此兩圖中的牛是否為同隻牛(2分)。



12.根據下面3張同一隻水牛的反芻行為圖片 **AB**及**C**，試探討此行為(3分)。

A



B



C



13. 這隻牛的性別為何(1分)？



14. 這隻牛的性別為何(1分) ?



15. 參考本圖與下圖，試探討水牛對此地植被環境的影響(5分)。



水牛棲息的草原



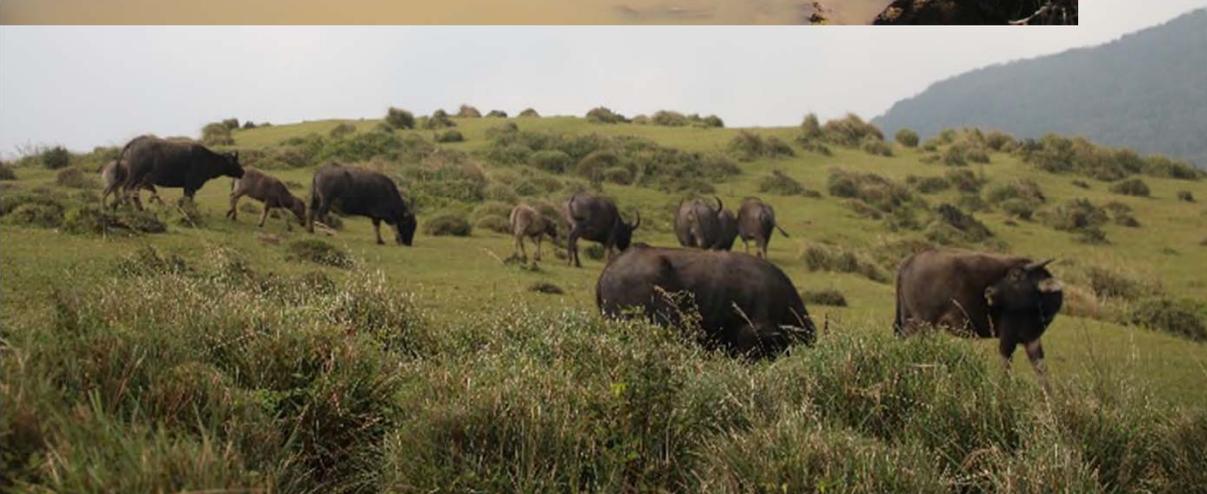
16. 水牛會利用水坑泡水或泥浴，根據下面2組圖片A及B，請回答 (6分)：

1)AB的差異為何？試提出假說解釋之。

2)B的兩張圖是不同日期所攝，其若有差異，則差異為何？試提出假說解釋之。

3)泡水或泥浴的差別為何？

A



B

