

考生編號_____ 分數_____

2018 年第 29 屆國際生物奧林匹亞國手選拔營

第 2 試場 實作題

一、材料及設備：

項目	數量
平板電腦	1 台
工程計算機	1 台
不同顏色的植物種子(A、B、C 各一盤)	3 盤
白紙	2 張

注意事項：

1. 請確認考生編號是否正確；若有誤，請舉手請助教處理。
2. 請清點桌上的材料及設備，若有誤，請舉手請助教處理。
3. 本試場含題目卷(4 頁)、答案卷(4 頁)及白紙(2 張)，請於交卷時全部繳回。
4. 作答時間 90 分鐘，請於答案卷上作答。
5. 試題答案可寫至題目背面，但請註明並標上題號

第一部份：生物群集(50 分)

在你面前，有三個培養皿。生物研究需要良好的工作習慣，這三個培養皿內的植物種子數量及組成是預先設定好的，請勿彼此混淆。當測驗結束，工作人員將清點各培養皿內的植物種子數目，若不符合目前設定狀況，將會倒扣你在這部分的得分。

每個培養皿視為一個生物群集，每顆植物種子代表一個生物個體，類似顏色、形狀、大小的種子視為同一物種，若顏色、形狀、大小有明顯差異，則視為不同物種。

1. 請盤點 A 群集(A 培養皿內所有植物種子)內所有個體(種子)，將其分為不同的物種，並依其特徵予以簡單命名(如黃豆)。請在答案卷製作一個二叉式檢索表(非 a 即 b)，運用適合的特徵，區分 A 群集的所有物種。(24 分)

2.1 請將 ABC 三群集內各物種的個體數量，填入答案卷的表 2.1。(3 分)

2.2 請算出 A、B、C 這三個群集的 Mehinick 豐富度指標(請精確到小數點後 3 位)，並填入答案卷中。(3 分)

Mehinick's 豐富度指標

$$R = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

R: 豐富度指標

S: 總物種數

N: 總個體數

2.3 請問 ABC 這三個群集，哪一個群集的 Shannon 歧異度指標會最高?(1 分)
其 Shannon 歧異度指標之數值為何(請精確到小數點後 3 位)? (2 分)

2.4 請問 ABC 這三個群集，哪一個群集的 Pielou 均勻度指標會最高?(1 分)
其 Pielou 均勻度指標之數值為何(請精確到小數點後 3 位)? (2 分)

(請將答案填寫於答案卷上)

Shannon 歧異度指標

$$D = -\sum(P_i \cdot \ln(P_i))$$

D: Shannon 歧異度指標

P_i: 第 i 種的個體數佔群集總個體數之比例，數值為 0 - 1 之間

ln: 自然對數值

Pielou 均勻度指標

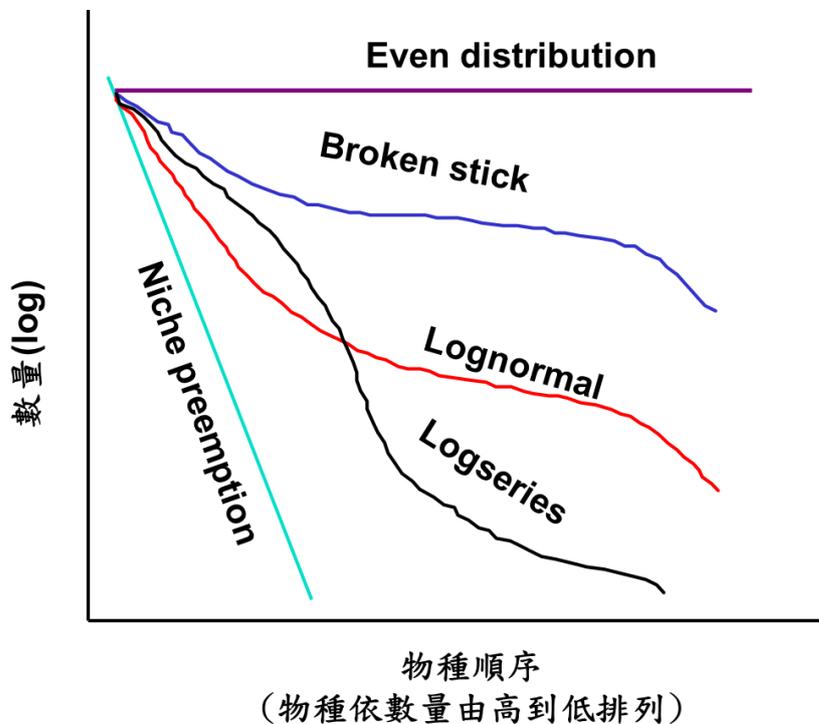
$$E = D / D_{\max} = D / \ln(S)$$

E: Pielou 均勻度指標

D: 該群集之 Shannon 歧異度指標

D_{max}: 該群集在總種數及總個體數不變的情況下，Shannon 歧異度指標的理論最大值。此最大值即為總種數 S 的自然對數值 ln(S)。

除了上面的表格外，一個群集內各物種的數量分布，另一個完整的呈現方式是序量圖(rank-abundance diagram)。序量圖依照物種的優勢程度，依序列出所有物種的數量比例(P_i)。最優勢的物種排最前面，第二優勢的物種排第二，一直排到最稀有的物種。序量圖的斜率愈高，表示常見種的優勢程度愈高(斜率高代表數量比例差距愈大)。下圖是生物群集物種-數量關係之常見模式(請注意該圖縱軸為對數值)。



- 3.1 如果某一群集之種數已確定為 S 種，總個體數為 N ，請問此群集之物種-數量關係在下列哪一個模式下，可以得到最低的 Shannon 歧異度指標? (A) Even distribution, (B) Broken stick, (C) Lognormal, (D) Logseries, (E) Niche preemption。(3 分)
- 3.2 請問 A 群集比較符合哪個物種-數量關係模式? (A) Even distribution, (B) Broken stick, (C) Lognormal, (D) Logseries, (E) Niche preemption。(3 分)
- 3.3 請問 C 群集比較符合哪個物種-數量關係模式? (A) Even distribution, (B) Broken stick, (C) Lognormal, (D) Logseries, (E) Niche preemption。(3 分)
- 4.1 在這三個群集中，如果豆科種子代表生產者，葫蘆科種子代表一級消費者，菊科種子代表二級消費者，個別種子的重量代表每個生物個體的生物量，請由這三個營養階層的總生物量，來推測 ABC 這三個群集，哪個最有可能是草原生態系?(1 分) 並請解釋你的推測依據。(4 分)

第二部份：靈長類行為相片觀察(50 分)

近年來全球對靈長類的保育使各地獼猴數量增加，也增加了牠們和人接觸的機會，很多遊客在欣賞獼猴時感到興奮，也有人會餵食獼猴，然而餵食行為卻造成某些人猴之間的衝突。以下相片係研究人員在現場觀察時拍攝的，包括臺灣獼猴以及國外猴子的人猴互動情形，以及野生捲尾猴在野外的行為，仔細觀察圖片中動物及人類行為的表現，並探討其涵義。多數題目中的照片組會再個別單張放大呈現，以利觀察及比較。

- 1) 根據下面兩張圖片 A 及 B，試述其所代表的涵義，並比較此兩張圖片的差異。(7 分)
- 2) 根據下面人和台灣獼猴接觸餵食的圖片，說明你如何估算獼猴和人的距離，此圖所顯示的人猴間距離為何，試述其所代表的涵義，並探討人餵食對獼猴可能造成的影響。(10 分)
- 3) 根據下面 3 張圖片 A、B 及 C，試比較人在餵食時，人行為上的差異。(8 分)
- 4) 根據下面台灣獼猴的圖片 A 及 B，兩圖皆係該獼猴面對單獨的攝影師所表現的行為，試就其形態及行為上的表現，說明何者對人的威脅較大。(9 分)
- 5) 根據下面圖片，南非公園內是否存在狒狒和人接觸的問題，試探討當局的管理方式及其優劣。(8 分)
- 6) 下面五張圖(ABCDE)係攝影者在 1 分鐘內拍攝到的捲尾猴行為，試排列其發生的時間先後順序?說明你如何判斷最先發生的行為?又這隻猴子在做甚麼?並敘述此行為可能的意義。(8 分)

(請將答案填寫於答案卷上)