

第二部分：生物科

一、組合題

說明：本大題共有 6 題，每題只有一個正確或最佳答案。請用 2B 鉛筆在答案卡上劃記答案。每題計分標註於每一大題標題後。

(一)實驗題：題組 1~2(每題 3 分)

阿振和阿吉在上生物實驗課時，使用相同型號的顯微鏡觀察相同的四個樣本時，阿振所使用的顯微鏡所觀察到的影像和阿吉在另一台顯微鏡下觀察到的有所不同。他們所觀察到的影像分別如右表，老師認為阿振應該把顯微鏡調整，才有辦法得到比較好的影像。

- 1.阿振的影像主要在那一方面和阿吉有所不同？
(A)光線強弱 (B)倍率 (C)景深 (D)焦距
- 2.阿振應該調整或更換顯微鏡的那一部分？
(A)光源 (B)光圈 (C)目鏡 (D)調節輪

(二)生活題：題組 3~5(每題 2 分)

臺灣使用的貨幣上印有許多臺灣島上有名的生物，不同面值的貨幣印有不同的動、植物，這些生物都是臺灣的原生種生物，你有注意到嗎？

- 3.新臺幣 500 元鈔票上所印製的動物是那一種？ (A)帝雉 (B)臺灣黑熊 (C)櫻花鉤吻鮭 (D)梅花鹿
- 4.請問新臺幣 500 元鈔票上所印製的動物，具有下列那一特色？ (A)卵生 (B)雄、雌外觀無明顯不同 (C)具有羽毛 (D)出現於低到中海拔
- 5.梅、蘭、竹、菊被比喻成植物中的四君子，請問「竹」出現在那一個面額的新臺幣鈔票上？ (A)100 元 (B)500 元 (C)1000 元 (D)2000 元

(三)生活中的生物：題組 3~5(每題 2 分)

日常生活中，我們會看到或接觸到許多種生物，我們都應該有一些基本的認識。

- 6.臺灣被譽美為水果王國，四季都有許多的水果可以享用，但是有些水果只有在特定的季節才可以大量生產，對於本土所產的水果與其產季，何者配對正確？ (A)柿子：春 (B)柳丁：冬 (C)草莓：夏 (D)龍眼：春
- 7.校園內常可以見到一些鳥類，請問下列那一張照片中所出現的鳥類是綠繡眼？

(A)



圖片來源：<https://petbird.tw/article5726.html>

(B)



圖片來源：<https://www.wikipedia.org/>

(C)

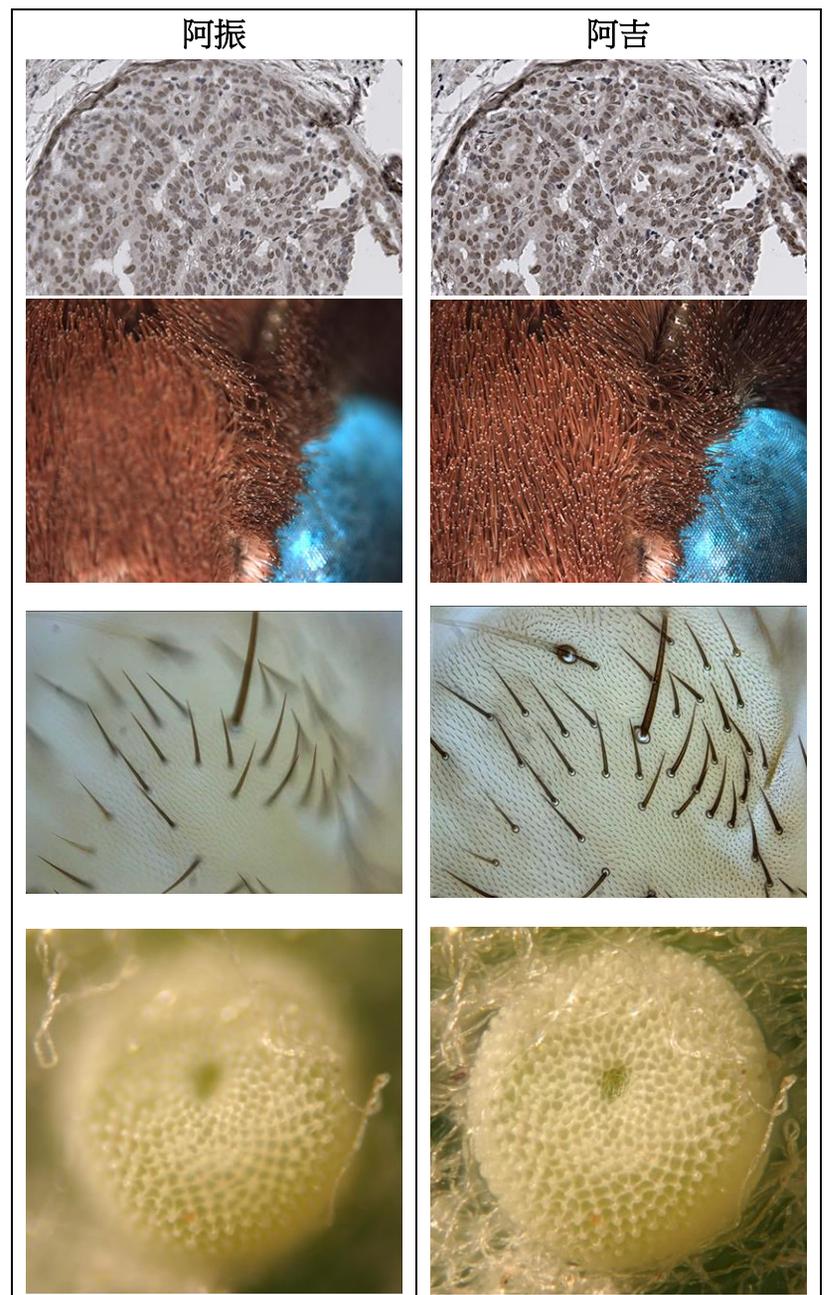


圖片來源：
http://tcmp.cpami.gov.tw/index.php?option=com_content&view=article&id=168:2013-08-14-13-48-18&catid=63&Itemid=181

(D)



圖片來源：
<http://www.fsm.ks.edu.tw/92fsm/%E7%99%B D%E9%A0%AD%E7%BF%81.htm>



圖片來源：<https://www.meyerinst.com/>；<http://www.janrik.net/>

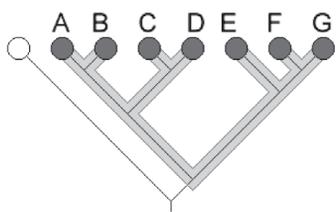
二、閱讀題

說明：本大題共有 14 題，每題只有一個正確或最佳答案。請用 2B 鉛筆在答案卡上劃記答案。每題 6 分。

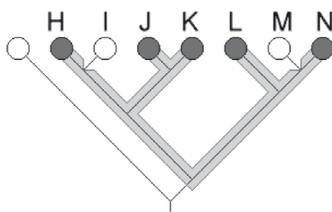
閱讀一：

藉由演化證據，演化學者可以建立生物間的親源關係樹。分類學家可以檢視分類結果是否符合演化歷程，理論上，同一分類群的生物(界、門、綱、目、科、屬、種皆為分類群的單位)應具有共同的最近祖先。事實上，利用重建後的親緣關係樹，重新審視常見的分類群時，可以觀察到有些分類群具有共祖現象，有些分類群不具共祖現象。科學家把具有共祖現象的分類群稱為「單系群」，不具共祖現象的分類群則可分為「並系群」及「複系群」兩種。

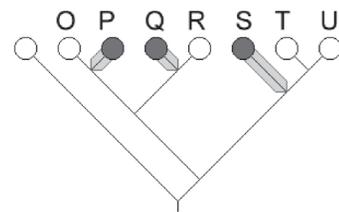
如果有一分類群(假設為甲分類群)包含了A、B、C、D、E、F、G七個物種，在重建了這七個物種的親緣關係樹後，若發現這七個分類單位的確具有共同祖先，那麼甲分類群即可視為一單系群(圖一)。例如：檢視哺乳類這一分類群時，發現所有哺乳動物皆源自一最近共同祖先，由該祖先演化出的所有後代亦皆歸類於哺乳類。單系群是指一分類群內的成員皆來自一最近共同祖先的所有後代。當分類結果為單系群時，可呈現出共祖現象和真正的演化關係，是較合理的分類群。



圖一 甲分類群的親源關係樹



圖二 乙分類群的親源關係樹

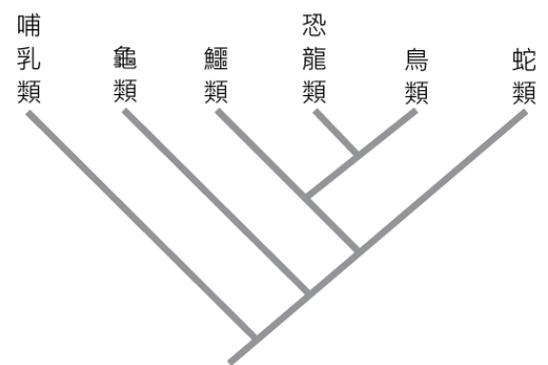


圖三 丙分類群的親源關係樹

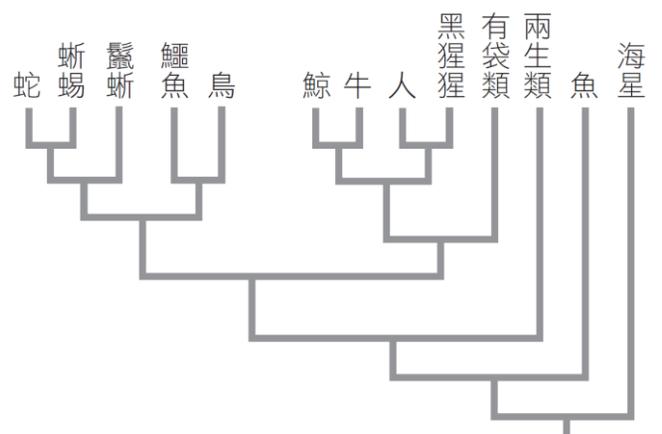
若有一分類群(假設為乙分類群)包含了 H、J、K、L、N 幾種生物，在檢視牠們的親緣關係樹後，發現牠們的確具有共同祖先，但是由該祖先演化出的分類單位還有 I 及 M，那麼乙分類群即是一並系群(圖二)。並系群內的成員僅是一共同祖先的部分後代，而非全部後代。

另一個情況下，原本被歸類為同一分類群(假設為丙分類群)的 P、Q、S，在檢視其親緣關係樹後，發現 P 分類單位有獨自的祖先，Q 分類單位有獨自的祖先、S 分類單位亦有其獨自的祖先，則丙分類群為一複系群(圖三)。複系群是指一分類群中的分類單位具有二個以上的祖先。

8. 那一種分類群內的生物單一最近共同祖先，但不包含由該祖先演化出的所有後代？ (A)單系群 (B)並系群 (C)複系群
9. 請問哺乳綱是那一種分類群？ (A)單系群 (B)並系群 (C)複系群
10. 科學家自龜、鱷、恐龍、蛇和鳥五類生物中，各取得數種物種的 DNA 樣本，在經過分析後，重建親緣關係，得到五類生物的親緣關係樹(圖四)。發現鳥類和恐龍具有最接近的共同祖先，目前的鳥類都被分在鳥綱，請問鳥綱是以下那一種分類群？ (A)單系群 (B)並系群 (C)複系群
11. 現生的爬蟲綱包括了龜、鱷、恐龍、蛇四類生物，請問爬蟲綱是那一種分類群？ (A)單系群 (B)並系群 (C)複系群
12. 根據圖五，請問那一類的生物不是單系群？ (A)胎盤類哺乳動物 (B)有袋類哺乳動物 (C)脊椎動物 (D)內溫動物



圖四 龜、鱷、恐龍、蛇和鳥的親緣關係樹



圖五 魚類、爬蟲類、鳥類、哺乳類的親緣關係樹

閱讀二：

重組 DNA 技術是利用人工方法，將兩段不同來源的 DNA 接合，接合後的 DNA 即為重組 DNA。重組 DNA 技術所需材料主要包括：目標基因、載體，以及限制酶和 DNA 連接酶等酵素。

目標基因為待表現其產物的基因；載體是可攜帶目標基因的 DNA，科學家常以細菌的質體作為載體，載體可裝載目標基因進入細菌內；限制酶能辨識特定的 DNA 位置，並進行切割；DNA 連接酶可接合兩段 DNA。

在重組 DNA 的製備過程中，將含有目標基因的 DNA 與載體 DNA，分別用相同的限制酶進行切割，切割後的兩 DNA 末端可利用 DNA 連接酶將缺口連結成完整連續的 DNA 分子，而形成重組 DNA。重組 DNA 就是由目標基因和載體共同組成的分子(圖七)。

將重組 DNA 送入生物體內，其所含的目標基因便可能在生物體內複製，並合成蛋白質產物，如生長激素、胰島素等。1978 年，科學家將攜有人類胰島素基因的重組 DNA 轉殖入大腸桿菌，成功生產胰島素。

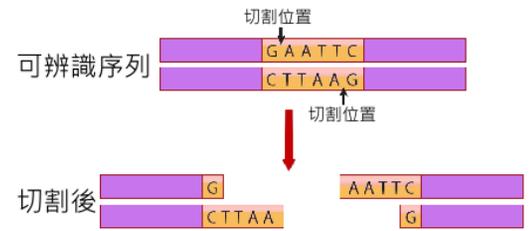
13. 下列何者**不是**基因轉殖技術中必要存在的？ (A)核酸 (B)限制酶 (C)質體 (D)連接酶
14. 基因轉殖技術操作過程中，有關原料的敘述，何者正確？ (A)質體的成分應為蛋白質 (B)載體的成分是 DNA (C)DNA 連接酶可以連接蛋白質分子 (D)限制酶可切割不同的 DNA 分子，不具有專一性
15. 在基因轉殖的過程中，相關敘述何者正確？ (A)重組 DNA 分子無法再被限制酶辨識並切割 (B)重組 DNA 分子具有來源不同的基因 (C)切割目標基因和切割質體的限制酶屬於不同種類 (D)限制酶在質體上會有一個切口，形成一個黏性端

閱讀三：

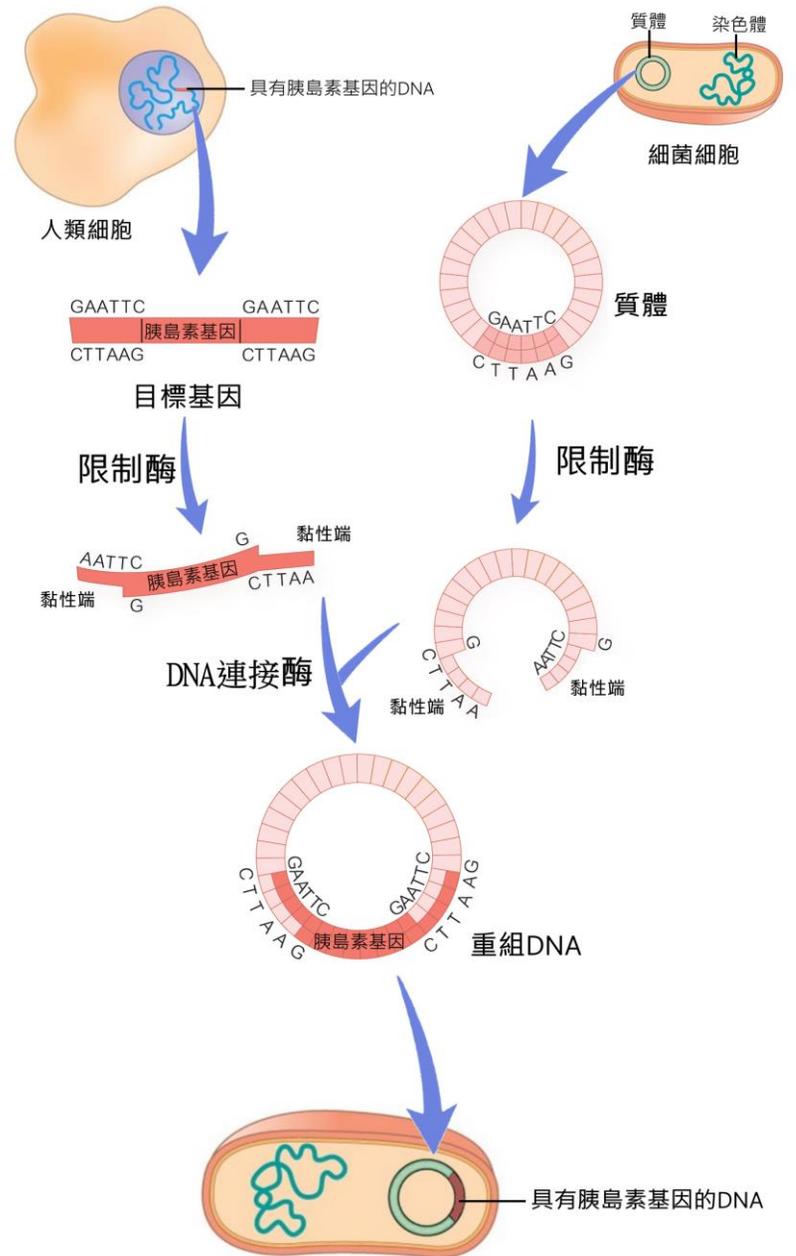
人體的內分泌會影響各種生理活動和反應，過多或不足的內分泌物質都會造成生理現象的失常，例如：甲狀腺素會促進細胞進行氧化作用、提升代謝率而保持體溫。甲狀腺素分泌太多會造成代謝率過高、心跳加速、燥熱、易疲勞和緊張等症狀。反之，若分泌太少則會造成代謝率過低、體內脂肪堆積、易肥胖等症狀。

血液中甲狀腺素濃度需要維持在一定的範圍內，生物體可藉由「負回饋」來調節內分泌激素的濃度。當人體感受到低溫時，下視丘會分泌的一種釋素，叫作促甲狀腺素釋素(簡稱 TRH)，TRH 刺激腦垂腺前葉分泌並釋放促甲狀腺素(簡稱 TSH)，TSH 再刺激甲狀腺分泌甲狀腺素。TRH 和 TSH 會刺激甲狀腺素的分泌；但是當甲狀腺素高達某一濃度時，反而會抑制 TRH 與 TSH 的分泌，使 TRH、TSH 不再分泌，進而使甲狀腺素回復正常濃度。此外，TSH 亦會抑制 TRH 的分泌，使甲狀腺素的濃度不至於過高(圖八)。人體即是透過這樣的機制來維持血液中甲狀腺素的濃度。

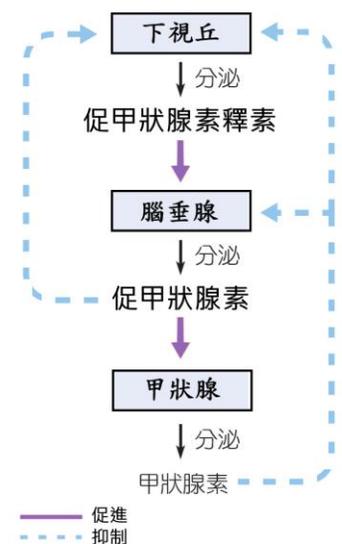
16. 有關於甲狀腺素的描述，何者正確？ (A)甲狀腺分泌不足時，體溫會下降 (B)甲狀腺分泌不足會造成體重減輕 (C)甲狀腺分泌過多時，會有嗜睡的現象 (D)甲狀腺素的分泌會抑制 TRH 和 TSH 的分泌
17. 下列那一個現象的發生會導致甲狀腺的分泌會受到抑制？ (A)氣溫變冷，體溫下降 (B)促甲狀腺素釋素的分泌 (C)飲食中缺乏甲狀腺素的合原料 - 碘 (D)甲狀腺素的大量分泌



圖六 限制酶(*EcoRI*)可辨識特定的 DNA 位置



圖七 人類胰島素基因轉殖至細菌細胞內的示意圖

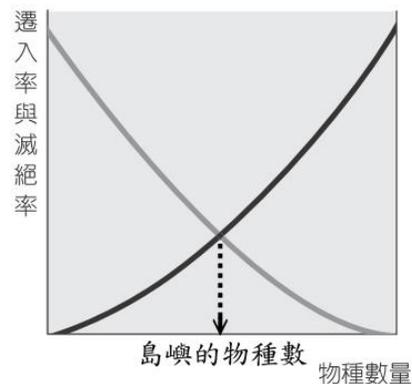


圖八 甲狀腺素的調節模式

閱讀四：

第一部分：

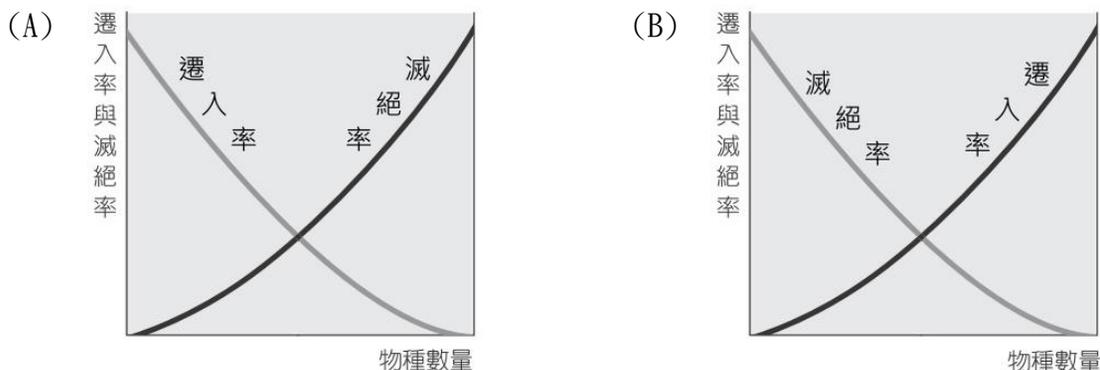
當一個新的島嶼形成後，生物可能就會由鄰近的地區遷徙至此，並且建立族群。隨著愈多的物種遷徙到島上，物種之間可能發生各種互種關係(例如：掠食、競爭等)，有些物種可能存活下來，有些可能滅絕。因此，當一個島嶼上的物種數愈高時，因為生物之間的互動，又因棲地及資源會逐漸不足，「遷入率」會降低，而「滅絕率」則會上升。換句話說，一個島嶼上的物種多樣性，是由遷入率和滅絕率所共同決定，遷入率和滅絕率達到平衡後的物種數即是一島嶼上的物種多樣性(圖九)。



圖九 島嶼物種多樣性的決定

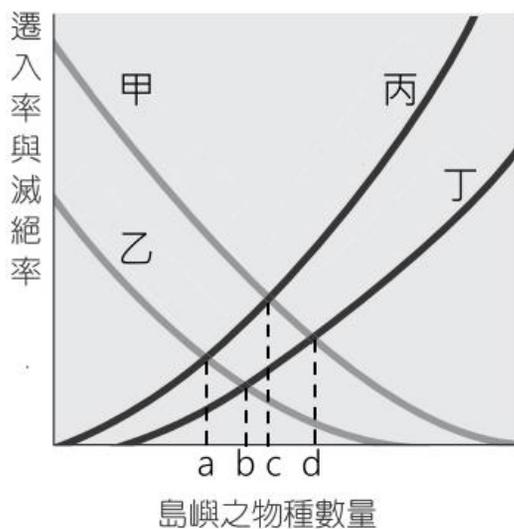
18.有關於島嶼上的物種多樣性，下列何者正確？ (A)島嶼上的物種愈多，遷入率會愈高 (B)島嶼上的物種愈多，滅絕率會愈高 (C)遷入率與掠食率有關，與競爭無關 (D)不論遷入率為何，滅絕率愈低，島嶼的物種多樣性愈高

19.將遷入率、滅絕率和物種數量的關係繪製成圖，以下那一個圖較能符合上文的描述？



第二部分：

為何不同島嶼上的物種多樣性會有高低不同呢？MacArthur (Robert H. MacArthur, 1930~1972) 和 Wilson (Edward O. Wilson, 1929~) 於1960年代提出理論，探討「面積」和「距離大陸遠近」二因素在短時間內與島嶼上物種多樣性的關係。考量「面積」因素，大島可提供較多的棲地以及生存資源，所以生物遷徙至大島並且成功繁衍族群的機率較高。考量「距離大陸遠近」因素，生物較容易遷徙至近島，成功建立族群的機率較高；近島上的生物若發生族群下降情況時，附近的族群也較容易遷徙到近島，因此滅絕率較低。據此理論推測，小而遠的島嶼物種數量應該最少；大而近的島嶼物種數應該最多。



圖十 「面積效應」或「距離效應」與島嶼物種多樣性的關係

20.利用圖十討論「面積效應」，比較大島和小島的遷入率、滅絕率及物種數量的關係，以下敘述何者正確？

(A)甲可代表大島的遷入率 (B)乙可代表大島的滅絕率 (C)c 代表大島上的物種數 (D)b 代表小島的物種數

21.利用圖十討論「距離效應(距離大陸遠近)」，比較遠島和近島的遷入率、滅絕率及物種數量的關係，何者敘述正確？

(A)甲可代表遠島的遷入率 (B)丁代表遠島的滅絕率 (C)d 代表近島的物種數 (D)b 代表遠島的物種數