

估計族群的大小

小雯的學校有座美麗的生態池，生態池中常見到溪蝦、大肚魚等生物。某日小雯發現溪蝦、大肚魚銳減，反倒是有一種壯碩兇猛的蝦子變多，於是蒐集相關資料。她發現這種蝦子就是美國螯蝦(Red swamp crayfish)，又稱為克氏原螯蝦（學名：*Procambarus clarkii*），屬螯蝦科，原產於美國東南部，中國大陸則稱牠為小龍蝦。由於美國螯蝦兇猛強勢，食性廣泛，甚至會同類相殘，再加上繁殖快，因此當美國螯蝦入侵新的水域時，可能會對該水域的生物造成極大威脅。

為了瞭解生態池中美國螯蝦的數量，小雯決定用在生物課學到的捉放法來估算。於是找了幾個同學組成研究小組，著手進行美國螯蝦的族群調查。



第 1 題

在小組第一次工作會議時，生物老師為了讓大家了解使用捉放法的條件限制，提出了幾個例子，讓同學們討論。生物老師的舉例如下表，在這兩種例子中，請你分別判斷它是否適合運用捉放法來估計族群的大小，並勾選理由。

舉例	適用情形	理由
估算一座森林中臺灣油杉 (<i>Keteleeria davidiana</i>)的數量	☐ 適用 ☐ 不適用	(應選兩項) ☐ 種類繁多 ☐ 會移動 ☐ 不會移動 ☐ 容易分布均勻 ☐ 無法分布均勻 ☐ 有季節性遷徙行為
估算一座湖泊中特定魚種的數量	☐ 適用 ☐ 不適用	(應選兩項) ☐ 種類繁多 ☐ 會移動 ☐ 不會移動 ☐ 容易分布均勻 ☐ 無法分布均勻 ☐ 有季節性遷徙行為

正確答案：

油杉不適用，勾選「不會移動、無法分布均勻」；

魚種適用，勾選「會移動、容易分布均勻」

評分規準：

2 分：

油杉與魚種的適用情形與理由皆正確。

例 1. 油杉不適用，勾選「不會移動、無法分布均勻」；魚種適用，勾選「會移動、容易分布均勻」

1 分：

油杉適用情形與理由正確，但魚種的適用情形與理由有錯誤。

魚種適用情形與理由正確，但油杉的適用情形與理由有錯誤。

例 1. 油杉不適用，勾選「不會移動、無法分布均勻」；魚種適用，勾選「種類繁多、容易分布均勻」(油杉正確，但魚種錯誤)

例 2. 油杉不適用，勾選「種類繁多、無法分布均勻」；魚種適用，勾選「會移動、容易分布均勻」(油杉錯誤，但魚種正確)

例 3. 油杉不適用，勾選「無法分布均勻」(少勾選一項)；魚種適用，勾選「會移動、容易分布均勻」(適用情形與理由正確)

例 4. 油杉不適用，勾選「不會移動、無法分布均勻」(適用情形與理由正確)；魚種適用，勾選「會移動、容易分布均勻、有季節性遷徙行為」(多勾選)

0 分：油杉適用情形與理由以及魚種的適用情形與理由皆有錯誤。

例 1. 油杉適用，勾選「不會移動、無法分布均勻」(適用情形錯誤)；魚種適用，勾選「種類繁多、容易分布均勻」(理由錯誤)

例 2. 油杉不適用，勾選「種類繁多、無法分布均勻」(理由錯誤)；魚種不適用，勾選「會移動、容易分布均勻」(適用情形錯誤)

例 3. 油杉不適用，勾選「無法分布均勻」(少勾選一項)；魚種適用，勾選「容易分布均勻」(少勾選一項)

例 4. 油杉適用，勾選「不會移動、容易分布均勻」(適用情形與理由皆錯誤)；魚種不適用，勾選「會移動、容易分布均勻、有季節性遷徙行為」(適用情形與理由皆錯誤)

第 2 題(單選題)

經過討論後，小雯和同學確定要使用捉放法來估算生態池中的美國螯蝦數量。第一步要先決定標記的方式和數量，同學們紛紛提出自己的主張：

小雯：從生態池抓螯蝦，從其中挑出 100 隻健康的螯蝦做標記後放回生態池。

小玲：自己抓太花時間了，直接去市場買 10 隻美國螯蝦做標記後放入生態池。

小剛：不能再放入美國螯蝦，買 100 隻活的溪蝦做標記後放入生態池，才不會增加螯蝦族群數量。

小志：買 100 隻體型比螯蝦大的魚做標記後放入生態池，比較不會被螯蝦吃掉，也不會增加螯蝦數量。

關於四位同學的主張，哪一位同學選擇的標記方式最適合？

- A. 小雯
- B. 小玲
- C. 小剛
- D. 小志

評分規準：

1 分：A

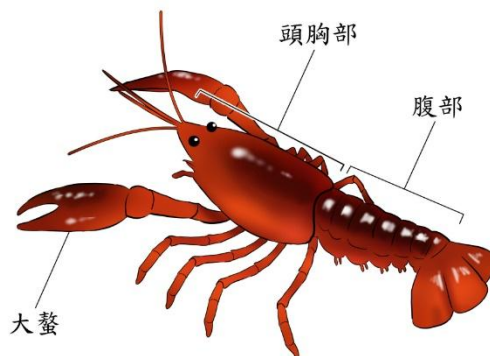
0 分：其他答案

第 3 題

取得 100 隻螯蝦可以做標記後，大家接著開始討論要如何給螯蝦做標記比較最恰當，小雯提議用水彩顏料(水溶性)將螯蝦右邊大螯塗成黑色，此時生物老師提醒大家要注意兩件事：

1. 標記的記號能清楚辨識，且不易消失
2. 標記的方式不能妨礙螯蝦生存

根據以上兩個原則，請問小雯提議的標記方式是否合適？請問說明你判斷的理由。



☐合適，理由：_____

☐不合適，理由：_____

評分規準：

1 分：勾選不合適，且理由正確。

1. 不合適，顏料會融化
2. 不合適，可能會被水沖走顏料

0 分：其他作答情形。

1. 合適，此方法不會對螯蝦造成太大的影響
2. 合適，既能達到目標又能不傷害生命

- 3.不合適，會傷害到他
 - 4.不合適，這樣就破壞了牠原本的樣貌
 - 5.不合適，因為會妨礙它捕食
 - 6.不合適，可能那一隻會被排擠
 - 7.不合適，不能破壞生態
-

第 4 題(單選題)考計算族群數量

小雯的研究小組成功的在生態池中放入 100 隻做好標記的螯蝦，一週後再次進行捕撈螯蝦。研究小組總共捕撈到了 196 隻美國螯蝦，並將其全數由生態池中移除。研究小組統計移除的螯蝦，其中有 12 隻螯蝦有標記，假設捕撈前生態池中螯蝦族群的個體數量為 x ，根據此結果，應該如何估算 x 的值？

- A. $x = \frac{12}{196} \times 100$
- B. $x = \frac{196}{12} \times 100$
- C. $x = \frac{12}{100} \times 196$
- D. $x = (100-12) \times 196$

評分規準：

1 分：B

0 分：其他答案

第 5 題

為了控制生態池中美國螯蝦對其他生物的危害，小雯開始找尋方法，在文獻資料中發現，瑞士曾經利用鰻魚捕食美國螯蝦，成功降低了水域中美國螯蝦的數量，此作法不會汙染及破壞原本的環境。研究團隊成員也在蒐集資料之後，分別提出減少螯蝦數量的方法。請問哪一個成員提出的方法最接近當年瑞士所採用的方式呢？

- A.小雯：在生態池中，放置籠狀陷阱捕獲美國螯蝦。
- B.小玲：在生態池中，撒入可以殺死螯蝦的藥物，直接殺掉美國螯蝦。
- C.小剛：在生態池中，放入掠食性原生種魚類(臺灣鱸鰻)，吃掉美國螯蝦。
- D.小志：放乾生態池的水，暴露出池底的螯蝦，再把看到的美國螯蝦全部抓走。

評分規準：

1 分：C

0 分：其他答案