

實驗 4-1

族群個體數的調查

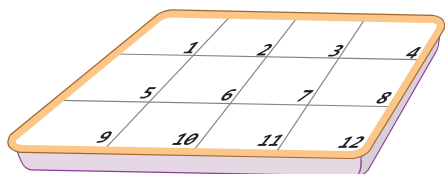
目的

利用直接計數法、樣區法與捉放法估計黑棋的數目，進而了解估算族群個體數的方法。

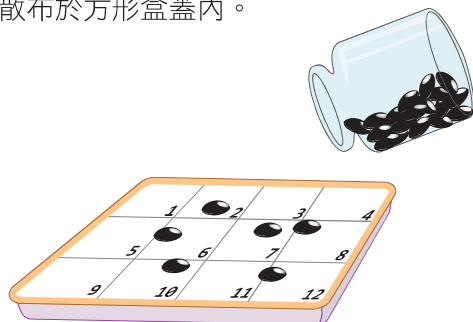
步驟

一、樣區法

- 1** 將方形盒蓋內畫分為若干面積相等的小樣區，並分別給予編號1～12。



- 2** 在塑膠罐中裝入約 1/3 罐黑棋，再將罐中的黑棋散布於方形盒蓋內。



- 3** 將紙籤分別寫上小樣區編號1～12，第一次隨機抽取1張，點數抽中的小樣區內黑棋的數目，記錄第一次數值(a_1)。

⚠ 黑棋只能在原處點數，不能移動或取出。

- 4** 第二次隨機抽取3張，分別點數抽中的小樣區內黑棋的數目，求出3個小樣區內黑棋數的平均值(a_2)。

⚠ 黑棋只能在原處點數，不能移動或取出。

- 5** 第三次隨機抽取5張，分別點數抽中的小樣區內黑棋的數目，求出5個小樣區內黑棋數的平均值(a_3)。

⚠ 黑棋只能在原處點數，不能移動或取出。

- 6** 利用下列公式計算三次黑棋總數目的估計值。

第一次估計值(A_1) = $a_1 \times 12$

第二次估計值(A_2) = $a_2 \times 12$

第三次估計值(A_3) = $a_3 \times 12$

紀錄 1

⚠ 完成步驟**6**後，將方形盒蓋中的黑棋全部放回原塑膠罐內備用。

器材

- 1 圍棋一副
- 2 紙籤12張
- 3 有蓋的塑膠罐
(約700mL) 1個
- 4 方形盒蓋或淺盤
(約A3大小) 1個

二、捉放法

- 1** 由裝有黑棋的塑膠罐中取出30顆黑棋，另取30顆白棋代表作記號的黑棋，放入塑膠罐。



- 2** 加蓋後充分搖動，使棋子混合均勻。



- 3** 從罐中隨意抓取一些棋子（取樣），計數取樣的黑棋與白棋的數目後，再將棋子放回罐中。重複步驟**2**～**3**三次。

- 4** 依下列公式分別計算三次黑棋總數目的估計值（ B_1 、 B_2 、 B_3 ）。

紀錄 2

$$\frac{\text{放入白棋總數}(30)}{\text{黑棋總數的估計值}(B_1、B_2\text{或}B_3)} = \frac{\text{取樣中白棋數目}}{\text{取樣的棋子數目(黑棋+白棋)}}$$



黑棋總數目指的是未替換白棋前的原始黑棋數。

完成步驟**4**後，將罐內30顆白棋取出，再將實驗前取出的30顆黑棋放回罐內備用。

三、直接計數法

- 1** 將罐中所有的棋子取出，直接計數黑棋的實際總數（ C ）。 紀錄 3

實驗紀錄

實驗日期

月

日

1

樣區法

小樣區取樣的數目 抽取小樣區的個數	小樣區內 黑棋的數目	全樣區內黑棋 總數目的估計值
1個小樣區	$a_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 顆	$A_1 = a_1 \times 12$
		$A_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 顆

1

小樣區取樣的數目 抽取小樣區的個數	小樣區內 黑棋的平均數目	全樣區內黑棋 總數目的估計值
3個小樣區	$a_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 顆	$A_2 = a_2 \times 12$
		$A_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 顆
5個小樣區	$a_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ 顆	$A_3 = a_3 \times 12$
		$A_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ 顆

2

捉放法

放入白棋總數	取樣的棋子數目 (黑棋+白棋)	取樣中白棋的數目	黑棋總數的估計值
30			$B_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 顆
30			$B_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 顆
30			$B_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ 顆

3

直接計數法 $C = \underline{\hspace{2cm}}$ 顆

問題與討論

1. 樣區法中，理論上取樣的小樣區數目愈多，估計值與實際總數愈接近。比較 A_1 、 A_2 與 A_3 ，何者較接近黑棋的實際總數(C)？與理論是否相符？如果不符合，可能的原因為何？

答：

.....

.....

.....

.....

.....

2. 捉放法中，估計值 B_1 、 B_2 與 B_3 是否相同？可能原因為何？

答：

.....

.....

.....

.....

.....

3. 如果想要調查池塘中吳郭魚的數量，應採用何種方法較適合？為什麼？

答：

.....

.....

.....

.....

.....

？ 探究提問

【進階延伸題】除了直接計數法、樣區法與捉放法這三種調查族群個體數的方法，請試試看自行設計一個估算族群個數的方式，為其命名並簡單說明此方法如何進行。

答：1. 我的方法是_____。

2. 這個方法的進行方式為：_____。

三、實驗題組題（每題5分，共20分）

實驗4-1 族群個體數的調查

1. 科學家對300公頃面積的山區做生態調查，首先將此地區平均畫分為60個樣區，每個月隨機抽樣調查一個樣區，下表是1～6月的調查資料，請回答下列問題。

樣區 物種	1月	2月	3月	4月	5月	6月
樟 樹	32株	48株	12株	25株	32株	31株
青剛櫟	132株	155株	170株	181株	122株	140株

- () (1) 此60個樣區的樟樹平均約有多少株？
(A) 30株
(B) 35株
(C) 20株
(D) 15株
- () (2) 此山區的青剛櫟約有多少株？
(A) 7000株
(B) 8000株
(C) 9000株
(D) 10000株
- () (3) 某月以捉放法調查一個樣區的山鼠數量，首先捕捉50隻山鼠，作好記號後再野放回樣區中，二星期後再捕捉山鼠80隻，其中有作記號的山鼠有16隻，請問此樣區中山鼠總共約有多少隻？
(A) 100隻
(B) 150隻
(C) 200隻
(D) 250隻
- () (4) 承上題，此種調查方式不適合用來估計下列何種族群的數量？
(A) 澎湖的綠蠵龜
(B) 中央山脈的臺灣長鬃山羊
(C) 來臺灣過冬的黑面琵鷺
(D) 陽明山的臺灣水韭