

Country:
Chinese Taipei



實作測驗三：個體實作

本實作有四大題

- | | |
|------------------------------------|-------------|
| 第一大題：解剖蝗蟲的口器 | (10 分) |
| | (10 points) |
| 第二大題：昆蟲形態、功能與生態的關係 | (10 分) |
| 第三大題：利用二分檢索表將昆蟲鑑定到種 | (14 分) |
| 第四大題： <i>Anopheles</i> 屬之蚊子傳染瘧疾的效率 | (6 分) |

總分：40 分
時間：90 分鐘

提示

選手作答前必須仔細閱讀

建議選手根據每項題目分配的分數調整作答時間

重要事項

所有答案必須在所提供的答案卷上作答

確定把你的三位數選手號碼填寫在每頁答案卷的上方

用所提供的 **2B** 鉛筆填寫答案卷的適當位置

第一大題：解剖蝗蟲的口器(10分)

蝗蟲是具有咀嚼型口器的一種昆蟲，此大題的實作有三小題：

- i. 辯認並解剖取出蚱蜢口器的各個部分，並且按照下圖 1 的方式排列展示。(5分)
- ii. Label 根據表 1 中各名稱的編號，用標有數字的針標示你所解剖取出的部位。(3.5分)
- iii. 確認一些口器部位的功能。(1.5分)

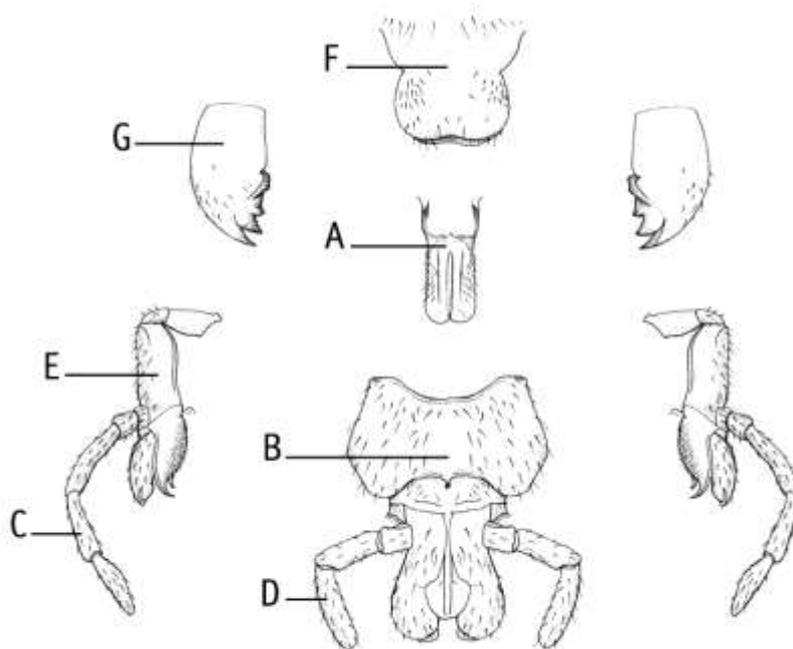
材料與器具

1. 蝗蟲
2. 一套工具(2 隻鑷子、2 隻解剖針、1 把剪刀)
3. 解剖盤
4. 未標示數字的針，用來把標本固定在解剖盤中
5. 標號 1-7 的針
6. 手套
7. 解剖顯微鏡
8. 一片白泡棉，用以將各個口器部位展示在上面
9. 一張紙用以標示選手的號碼

表 1：口器部位的名稱

編號	口器部位名稱
I	喙上顎
II	唇鬚
III	上唇
IV	舌
V	小顎
VI	小顎鬚
VII	下唇

圖 1：蝗蟲各個口器部位的標示



實作三第一大題第一小題

1. 取下蝗蟲的頭(注意：你只有一隻蚱蜢可操作)

在解剖盤中用針固定蝗蟲頭，口器面朝上。

認出口器的最末端部位，把鑷子伸到下方從這個部位的基部，將它移出。

繼續往前操作，用鑷子依序鑷住各個部位的基部

(盡可能靠近基部接近頭頂處)，將它們移出。

注意：你操作與展示的過程會被試務人員攝影，評分及記錄在特殊的表單上，

正確的準備與標號口器的部位，是要評分的

如果破壞了某個部位或是沒有取出所有的部位，會被扣分，

如果試務人員忙著招呼另一位選手，可以繼續進行下一小題，並一邊等試務人員幫你評分。

2. 依照圖 1 在白泡棉上排列各個口器部位
3. 根據表 1 各個部位的代碼，以標有數字的針標示各個部位。
4. 將你的選手號碼寫在紙上，用針固定在泡棉上。
5. 展示綠色紙上的鉤號[✓]來表示你已經完成此項工作。
6. 將你的解剖成果放在桌邊以備評分。

(5分)

實作三第一大題第二小題：將圖 1 中 A-G 各個口器部位的標示，用表 1 中各個口器部位的代碼數字填入下表。

圖 1 各口器部位的標示	表 1 各口器部位的代碼數字
A	<u>IV</u>
B	<u>VII</u>
C	<u>VI</u>
D	<u>II</u>
E	<u>V</u>
F	<u>III</u>
G	<u>I</u>

(3.5 分)

將答案填入答案卷

實作三第一大題第三小題：檢視各個口器部位，並決定它們各自的主要功能。用表 1 中各個口器部位的代碼數字填入下表。

主要功能	表 1 各個口器部位的代碼
碾磨和磨碎食物	<u>I</u>
類似舌的功能	<u>IV</u>
類似上唇的功能，以形成部分的口腔	<u>III</u>

(1.5 分)

將答案填入答案卷

第二大題：昆蟲形態、功能與生態的關係。(10分)

前言

此大題的實作是請你探究一些昆蟲類群形態、功能與生態的關係

此大題的實作分為兩部份，2A 和 2B

2A 題是決定昆蟲腿的功能

(5分)

前言

2A 題中你將研究不同種昆蟲的腿，它們的構造與功能的關係。

材料與器具

1. 一塊板子上有標示 1-8 的八種昆蟲
2. 解剖顯微鏡
3. 附有黏土的玻片以便放置標本

實作三第二大題 2A 題：研究所提供的昆蟲標本。在檢視每隻昆蟲時，將標本以針固定在玻片的黏土上，再放到解剖顯微鏡下。

改變針的位置以便從各種角度檢視標本。檢視標本腹面時

把針拔起倒轉，把針頭插到黏土中。

昆蟲標本的編號是 1-8。這些昆蟲分別屬於不同的目，有的前腿特化、

有的後腿特化而有特殊功能。下表 2a 中列出一系列特殊功能(代號 A-E)，

表 2b 提供列出一系列特化而具特殊功能的腿(代號 a-e)，

圖 2 解釋表 2b 中的名詞。

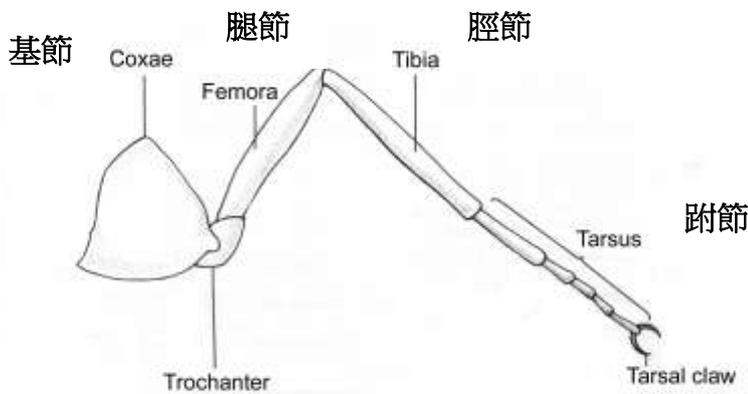
表 2a. 腿的功能

代號	功能
A	挖掘
B	捕捉獵物
C	跳躍
D	步行
E	游泳

表 2b. 腿構造的特化

代號	特化
a	腿扁平邊緣有網毛
b	腿長，基節窄，腿節腹面有長棘
c	腿短，粗厚，有棘
d	腿長，有肉棘
e	所有腿的形狀、大小相似

圖 2 昆蟲腿部位的名詞



仔細觀察昆蟲標本，將一種昆蟲腿的功能(A-E)與具該種腿的昆蟲標本(1-8)，和該種腿的特化(a-e)配對。

腿的功能	昆蟲標本	腿的特化
A. 挖掘	VII	c
B. 捕捉獵物	<u>V</u> or <u>VIII</u> or <u>V and VIII</u>	<u>b</u>
C. 跳躍	<u>III</u> or <u>VI</u> or <u>III and VI</u>	<u>d</u>
D. 步行	<u>I</u> or <u>IV</u> or <u>I and IV</u>	<u>e</u>
E. 游泳	<u>II</u>	<u>a</u>

(5分)

將答案填入答案卷

第二大題 2B: 兩種外寄生蟲外部形態與生態的關係

(5分)

前言

跳蚤和蝨子都是脊椎動物的外寄生蟲。

蝨子是一種終生都在寄主身上的外寄生蟲，跳蚤則是並非終生都在寄主身上的外寄生蟲。兩種寄生蟲都各有適合自己進食和與適應寄主有關的形態適應，

2B 題的內容是檢視這些形態特化和這兩種昆蟲生物學的關係。

材料與器具

1. 2 個玻片上的標本
 - i) 貓蚤
 - ii) 雞蝨
2. 複式顯微鏡

實作三第二大題 2B：用顯微鏡檢視貓蚤與雞蝨的標本，在下表中決定兩種標本是否有下列特徵，有(+)、無(-)。

特徵/特化	貓蚤	雞蝨
身體腹背扁平	-	+
跗節有爪	+	+
頭部有梳子狀的成排棘刺	+	-
身體有明顯的綱毛	+	+
口器長	+	-
明顯的眼	+	-

(3分)

將答案填入答案卷

實作三第二大題第三小題：根據你的觀察，下列哪些特徵的組合對終生生長在寄主身上的寄生蟲最重要？

(1 point)

(1分)

- A. 蛋散佈在寄主全身毛髮或羽毛上，腿特化為抓握，身體腹背扁平，複眼退化或無。
- B. 蛋黏在寄主毛髮或羽毛上，腿特化以便跳躍，身體腹背扁平，複眼發達。
- C. 蛋散佈在寄主全身毛髮或羽毛上，腿特化為抓握，身體側面扁平，複眼退化或無。
- D. 蛋黏在寄主毛髮或羽毛上，腿特化以便抓握，身體腹背扁平，複眼發達。
- E. 蛋黏在寄主毛髮或羽毛上，腿特化以便跳躍，身體側面扁平，複眼發達。

實作三第二大題第四小題：下列哪些特徵的組合最可能出現在以血為主食的成體寄生蟲身上(1分)

- A. 有刺與吸的口器，無咀嚼用的顎，消化道中有適合碾磨的特化，有肌肉性的幫浦以吸血。
- B. 無穿刺的口器，缺咀嚼用的顎，消化道中無適合碾磨的特化，有肌肉性的幫浦以吸血。
- C. 有刺與吸的口器，無咀嚼用的顎，消化道中無適合碾磨的特化，有肌肉性的幫浦以吸血。
- D. 無穿刺的口器，有咀嚼用的顎，消化道中無適合碾磨的特化，無肌肉性的幫浦以吸血。
- E. 有刺與吸的口器，有咀嚼用的顎，消化道中無適合碾磨的特化，有肌肉性的幫浦以吸血。

實作三第三大題：利用二分檢索表將昆蟲鑑定到種的階層。(14分)

前言

螞蟻是陸域生態系中重要的組成份子。牠們長大量地出現在土壤中、地表和植物上。牠們會出現在住家附近而被視為有害動物，但是牠們因為是生物指標而日益受到重視。因此，很需要正確地辨識牠們的種類。

材料與器具

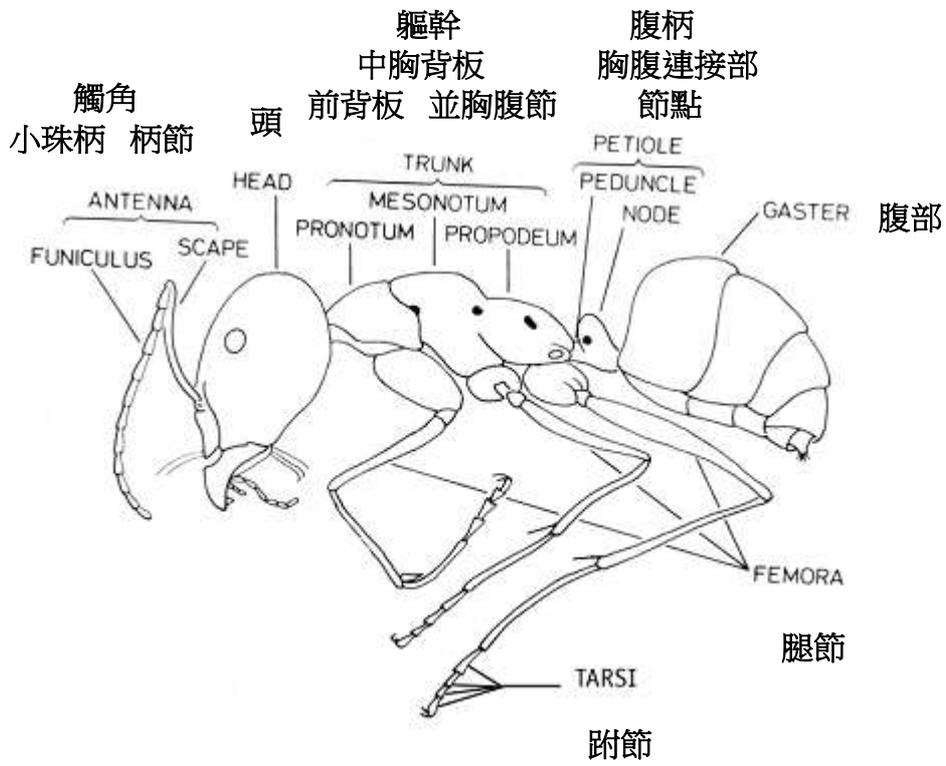
1. 盤子中有 10 種酒精保存的螞蟻，分別編號 1-10
2. 解剖顯微鏡
3. 二分法檢索表
4. 一套器具(2 隻鑷子、2 隻解剖針、1 把尺)
5. 3 個玻璃皿以供在顯微鏡下檢視螞蟻
6. 塑膠滴管

實作三第三大題 3.1:

給你 10 隻螞蟻標本(編號 1-10)和一份螞蟻的二分法檢索表，檢索表中包含有給你的 10 個標本的螞蟻物種。圖 3 是解釋檢索表中的名詞。

請用檢索表鑑定種類。你可以將螞蟻從管子中取出放在玻璃皿中，放在顯微鏡下檢視。當你鑑定出標本的種類後，將該種類的字母代號答案填入答案卷。

螞蟻解剖名詞



螞蟻檢索表

1. 頭和腹有明顯的綠色或紫色金屬光澤，頭、軀幹和腹柄
表面粗糙有小坑洞 *Rhytidoponera metallica*
- 頭和腹沒有明顯的綠色或紫色金屬光澤，頭、軀幹和腹柄
表面不粗糙 2.
2. 顏色主要為黑色或深褐色 3.
- 顏色主要為黃褐色或鮮明的黑色與橙色 6.
3. 螞蟻長度不超過 3-4 mm 4.
- 螞蟻長度超過 5 mm 5.
4. 腹柄沒有節點，跗節淺黃色，明顯地較腿節顏色淺
..... *Technomyrmex albipes*
- 腹柄有一節點，跗節褐色 *Ochetellus glaber*
5. 並胸腹節平滑而圓，沒有棘 *Camponotus aeneopilosus*
- 並胸腹節有明顯的棘 *Polyrhachis* sp.
6. 腹柄為一節，小珠柄末端沒有一段特別長的
三節棒狀構造 7.
- 腹柄為兩節，小珠柄末端通常有一段特別長的
三節棒狀構造 9.
7. 腹部淺黃綠色 *Oecophylla smaragdina*
- 腹部黑色 8.

下頁接第 8-11 組檢索項目

8. 腹部和頭黑色，軀幹和腹柄橙色/褐色.....*Camponotus consobrinus*
腹部和腹柄黑色，頭和軀幹橙色/褐色.....*Iridomyrmex purpureus*
9. 並胸腹節有明顯棘刺或齒狀突起.....10.
並胸腹節沒有明顯棘刺或齒狀突起.....11.
10. 頭和腹部灰黑色.....*Pheidole* sp.
頭和腹部淺褐色.....*Pheidole megacephala*
11. 小珠柄末端有明顯的三節棒狀構造.....*Monomorium pharaonis*
小珠柄末端沒有明顯的三節棒狀構造.....*Monomorium destructor*
- (14分)

實作三第四大題：*Anopheles* 屬之蚊子傳染瘧疾的效率

(6分)

前言

瘧疾被認為是熱帶地區傳染最廣、破壞力最強的疾病之一，全世界有 40% 以上的人口面臨感染的威脅，這種疾病是透過蚊子在人類間傳播其中 *Anopheles* 屬的蚊子是最主要的媒介。

目前已命名的 *Anopheles* 屬蚊子超過 422 種，其中 68 種已被確定是瘧疾的媒介。

不同種的蚊子傳染效率不同，有些種類是主要的媒介，

其他種類則是次要媒介。決定傳染效率的因素包括

分布，取食偏好和棲地偏好，叮咬的時間和瘧疾穩定性。

表 4a 列出不同種類叮咬的時間和棲地偏好對傳染效率的影響

表 4a. 叮咬的時間和棲地偏好對傳染效率的影響

物種	叮咬的時間	棲地偏好	傳染效率
<i>Anopheles 1</i>	10pm - 4am	喜歡室外	低
<i>Anopheles 2</i>	10pm - 4am	喜歡室內	高
<i>Anopheles 3</i>	9am - 4pm	喜歡室內	中

Glossary of terms:

名詞索引

Anthropophilic: Likes to feed on humans

親人的：喜歡叮咬人

Zoophilic: Likes to feed on animals

親動物的：喜歡叮咬動物

Endophilic: Likes to feed and rest indoors

喜歡室內的：喜歡在室內棲息或進食

Exophilic: Likes to feed and rest outdoors

喜歡室外的：喜歡在室外棲息或進食

Malaria Stability: the chance of the mosquito surviving long enough for the malaria

瘧疾穩定性：蚊子活存至瘧原蟲具感染力的機會

parasite to become infective. A low value represents unstable malaria, meaning the

數值低代表瘧疾不穩定，也就是

mosquito dies before it is capable of spreading infection.

蚊子在瘧原蟲還無法傳染疾病前死亡。

實作三第四大題第一小題：請根據表 4a 中的資訊，上面的索引，和下表資料在答案卷上訂出 6 種 *Anopheles* 屬的蚊子 *a-f* (*Anopheles a* – *Anopheles f*) 的傳染效率級數。第 1 級是傳染力最強的種類，第 6 是傳染力最弱的種類。

物種	分布	進食偏好	棲地偏好	叮咬時間	瘧疾穩定性
<i>Anopheles a</i>	廣	高度親人的	喜歡室內與室外	9am - 4am	2.5
<i>Anopheles b</i>	廣	中度親人的	喜歡室外	9am - 4pm	1.8
<i>Anopheles c</i>	廣	親動物的	喜歡室外	9am - 4pm	0.5
<i>Anopheles d</i>	有限	中度親人的	喜歡室內	9am - 4pm	1.5
<i>Anopheles e</i>	廣	高度親人的	喜歡室內	10pm - 4am	1.8
<i>Anopheles f</i>	廣	親動物的	喜歡室外	9am - 4pm	1.2

(3 分)

實作三第四大題第二小題：圖 4 的地圖是一處有 *Anopheles* 屬蚊子出現的地區，其此地區內有計畫興建旅遊營地的幾個可能地點。表 4b 摘錄了每個可能地點的氣候條件。

表 4c 列出其中 5 個地點附近常見的 5 種 *Anopheles* 屬蚊子(*Anopheles I* – *Anopheles V*)。這 5 種 *Anopheles* 屬蚊子都是瘧疾的媒介。

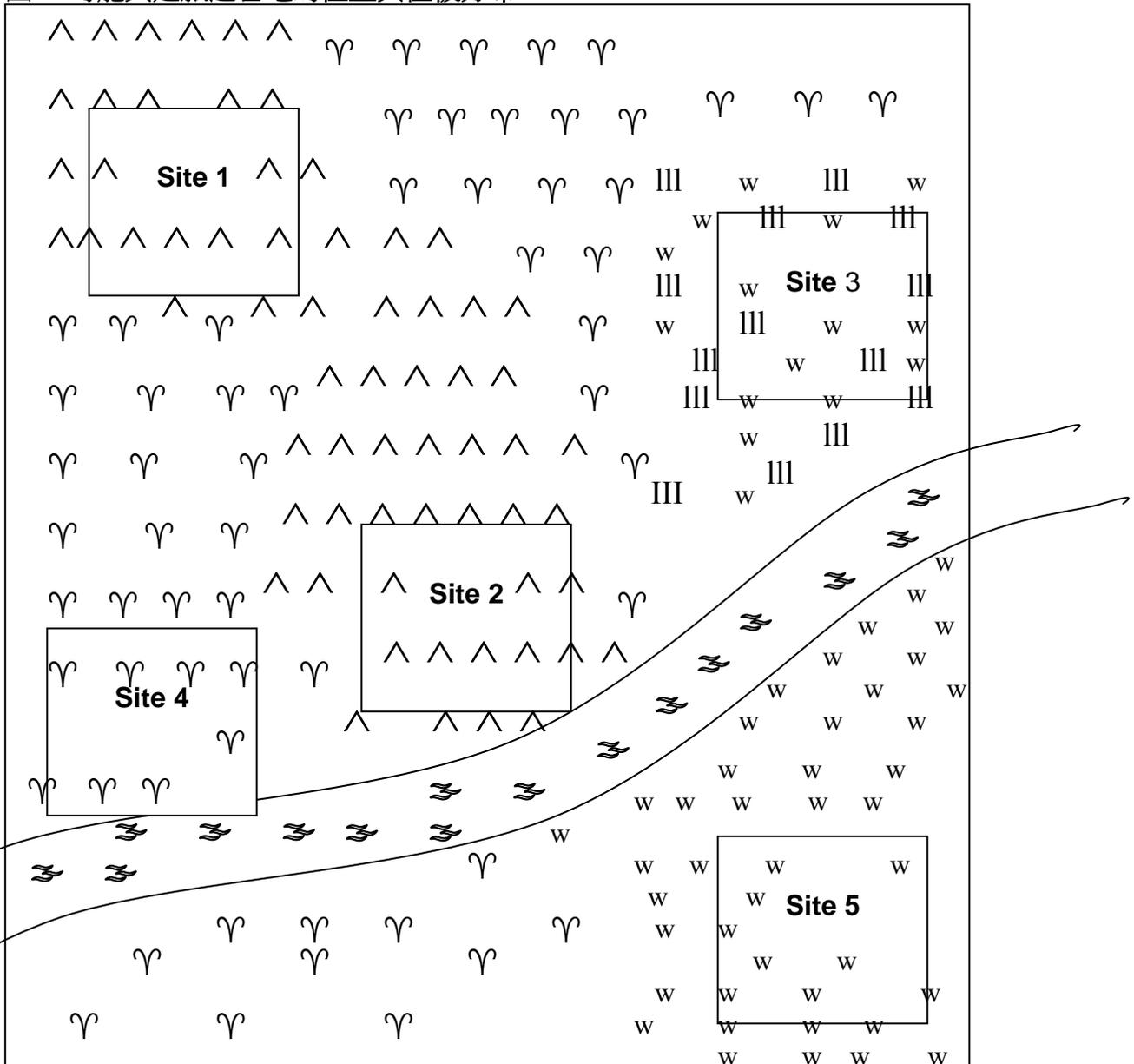
表 4b 是每個可能的旅遊營地興建點的氣候條件。

地點	海拔	每日最高氣溫	每日平均氣溫	月平均雨量
1	650m	20°C	8°C	150mm
2	200m	25°C	13°C	100mm
3	50m	28°C	17°C	300mm
4	100m	27°C	15°C	<50mm
5	50m	27°C	17°C	300mm

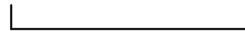
表 4c: 5 種 *Anopheles* 屬蚊子的資訊

物種	幼蟲棲地	其他資訊	傳染效率
<i>Anopheles I</i>	沼澤和不流動的水池	在氣溫<15°C 時死亡率高	0.71
<i>Anopheles II</i>	樹洞或植物莖部中 累積的水	棲息在高海拔地區(>400m) 可耐受氣溫<10°C	2.49
<i>Anopheles III</i>	快速流動的水域	幼蟲在溫暖無遮蔭的水域中 死亡率高	0.22
<i>Anopheles IV</i>	快速流動的水域	可以忍受乾燥和高溫	6.54
<i>Anopheles V</i>	沼澤和不流動的水池	幼蟲在沈水植物上棲息與進食	1.36

圖 4: 可能興建旅遊營地的位置與植被分布



LEGEND 圖例



10km

^ ^ 森林

w w w 沼澤

III 生長速度慢，半沈水水生植物

快速流動的水域，例如：溪流/河川

γ 開闊草原

根據先前所提供的 *Anopheles* 屬蚊子(*Anopheles I – Anopheles V*)的資訊，

選擇每種蚊子最可能出現的旅遊營地地點，

每個地點只選一種蚊子

(2分)

將答案填入答案卷

實作三第四大題第三小題：用先前所提供的資訊，

選擇一個感染瘧疾機率最低的最佳的旅遊營地地點(Sites 1 to 5)，假設每種蚊子都只侷限分佈在一個地點，而且每種蚊子傳染的最遠距離都不超過 10 公里。

(1分)

將答案填入答案卷