

長洲林地探索

(1.5 日課程)



學生姓名： _ _ _ _ _

組別： _ _ _ _ _

課程日期： _ _ _ _ _

與文憑試地理科課程相關的課題：

消失中的綠色樹冠 — 誰應為大規模砍伐雨林付出代價？

- 知識：
- 認識林地生態系統中的非生物及生物組元的特徵
 - 認識林地的結構及木質植物的特徵
- 技能：
- 蒐集植被及土壤的數據
 - 比較及分析一手數據
 - 土壤實驗工作
- 價值觀：
- 珍惜人類和自然環境的相互依賴關係
 - 培養學生關注熱帶雨林的情況，並醒覺保護熱帶雨林對國家生態安全的重要性

前備知識

你認識林地的養分循環及水循環嗎？

參看「消失中的綠色樹冠」單元及圖 1a。在圓圈內填寫合適的內容(答案可從虛線框找出。)

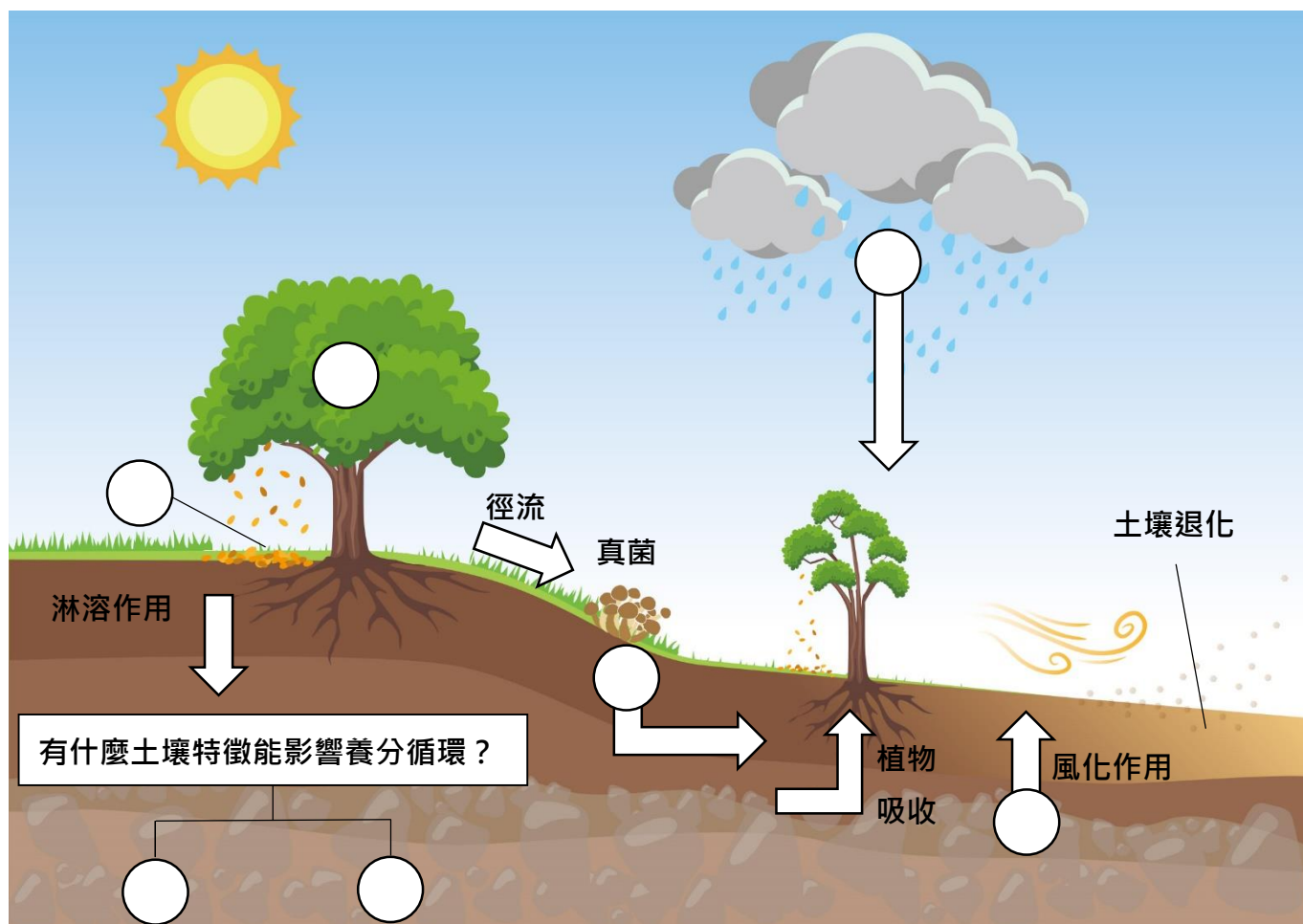


圖 1a 林地的養分循環

- | | | | |
|--------|---------|---------|----------|
| A. 生物量 | B. 土壤 | C. 枯枝落葉 | D. 土壤排水力 |
| E. 降雨 | F. 分解作用 | G. 土壤質地 | |

參看「消失中的綠色樹冠」單元及圖 1b。在圓圈內填寫合適的內容(答案可從虛線框找出。)

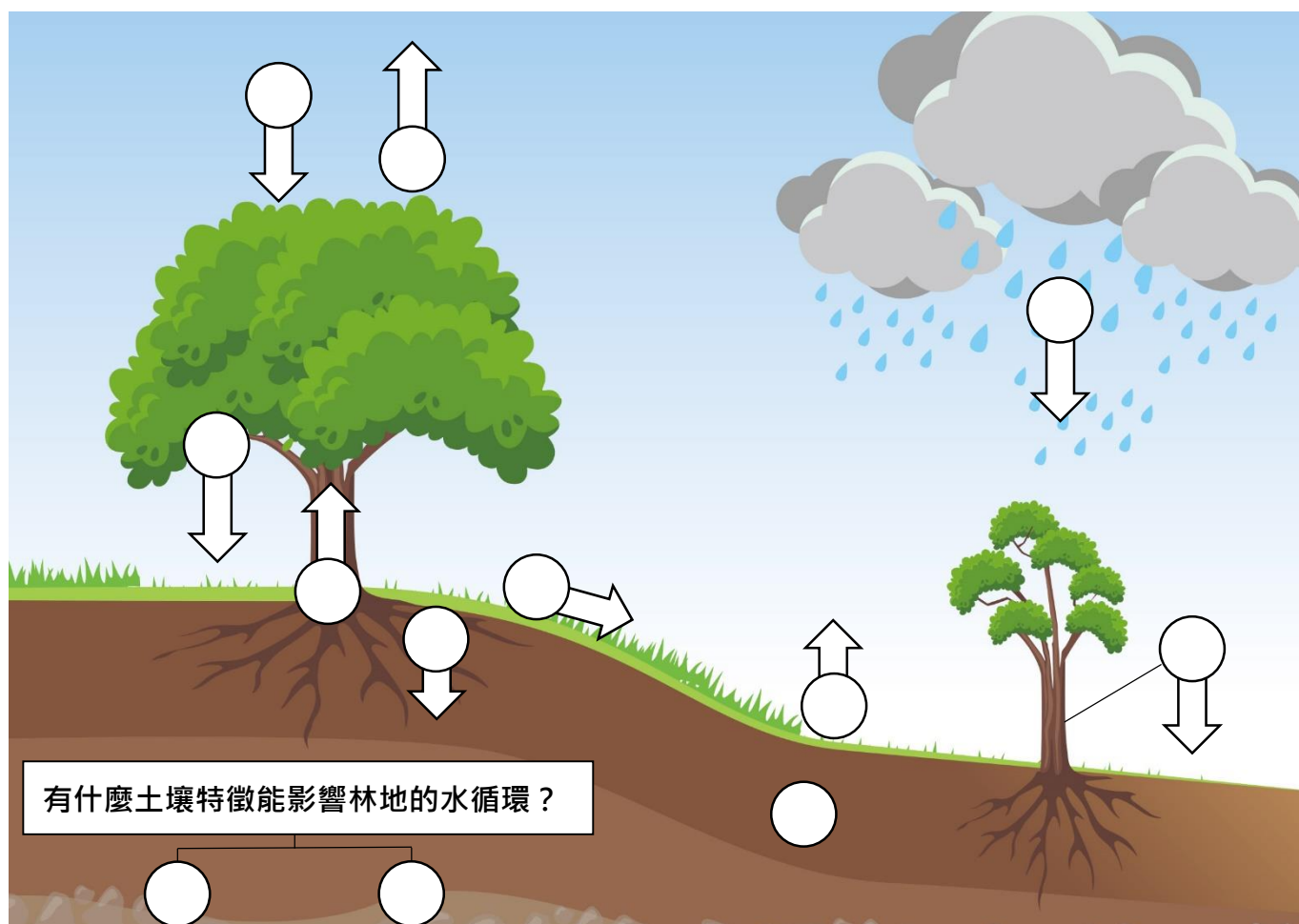


圖 1b 林地的水循環

- A. 降水 B. 蒸騰作用 C. 植物吸收 D. 地表徑流
- E. 截留作用 F. 莖流 G. 蒸發作用 H. 下滲作用
- I. 貫穿降水 J. 土壤儲存 K. 土壤質地 L. 土壤結構

階段一：計劃及準備

➤ **研習重點：** 林地生態系統中的非生物及生物組元的聯繫、林地的結構及木質植物的特徵

訂立探究題目

1. 林地植被與土壤的相互關係。

假設：

- a) 在冠層密度較高的區域，土壤肥力 會較低 / 較高。
- b) 在冠層密度較高的區域，土壤濕度 會較低 / 較高。
- c) 光強度愈高，樹林底層植物覆蓋率 愈低 / 愈高。



2. 比較林地與熱帶雨林的結構及木質植物特徵。

何時蒐集數據？

今天日期：_____	時間：_____ 至 _____	在揀選考察日期的時候，你考慮到什麼因素？ 今天是否一個理想日子進行林地考察？為什麼？
雲量： <u>碧空 / 疏雲 / 多雲 / 密雲</u>		
過去三天的天氣警告： ☐ 強烈季候風信號 ☐ 暴雨警告信號 ☐ 熱帶氣旋警告 ☐ 雷暴警告 ☐ 酷熱天氣警告 ☐ 其他：_____		
過去三天的雨量情況： ☐ 大雨 ☐ 微雨 ☐ 沒有下雨		

在哪裡蒐集數據？

今天考察的林地位於_____， 參考 p.17 的地圖，所設定的林地範圍是否一個理想的考察地點？ 選擇合適考察點，我需要考虑...	如同學以下列方式設置數據蒐集位置，是應用了哪種抽樣方法？ (參考 p.16 的抽樣方法) 1. 在最接近林地入口的位置以拉尺設置樣條，作為全班同學的數據蒐集範圍。 2. 沿樣條每四米設置一個樣區，各組在不同樣區內蒐集數據。 3. 每組在樣區內，自定一個最具代表性的位置，作為抽樣點。
---	--

蒐集什麼數據？

參考 p.6 的資料，為以下研習項目配對合適的一手數據蒐集方法及考察工具。

一手數據蒐集方法 (詳見 p.15)：

A. 觀察	B. 測量	C. 數數 (統計)	D. 分類	E. 分布 (製圖)
F. 評分	G. 實地描繪	H. 問卷調查	I. 深度訪談	

		研習項目	一手數據蒐集方法 (可選多項)	所需工具 (可參考 p.6)	操作的 注意事項
植被	喬木	喬木高度			
		樹冠寬度			
		樹幹圓周			
		冠層密度			
	灌木	灌木高度			
	樹林底層植物	樹林底層植物覆蓋率			
		木質植物的其他特徵			
		垂直分層			
土壤		土壤濕度			
		土壤肥力			
		土壤質地			
環境		光強度			
		氣溫			
		相對濕度			
		風速			

儀器及工具

名稱	圖片	數量 (每組)	名稱	圖片	數量 (每組)
1. 拉尺 (50 米)		1 (共用)	10. 土壤(氮磷鉀)計		1 (共用)
2. 拉尺 (30 米)		1	11. 土壤(氮磷鉀)快速測試套裝		1 (共用)
3. 格樣方		1	12. 土壤濕度計		1 (共用)
4. 繩 (4 米)		2	13. 蒸發皿		1
5. 手水準儀		1	14. 電子磅		1
6. 光度計		1	15. 鏟子		1
7. 光密度計		1	16. 土壤採樣瓶		1
8. 溫度及濕度計		1	17. 勞工手套		1
9. 風速計		1	18. 林地木質植物圖鑒		1

* 考察前，請確保你已了解所需器材的正確使用方法。

階段二：數據蒐集

組別：_____

樣條段落 (圈選適當部份)

0-4 米 / 4-8 米 / 8-12 米 / 12-16 米 / 16-20 米 / 20-24 米 / 24-28 米 / 28-32 米 / 32-36 米 / 36-40 米 / 40-44 米 / 44-48 米

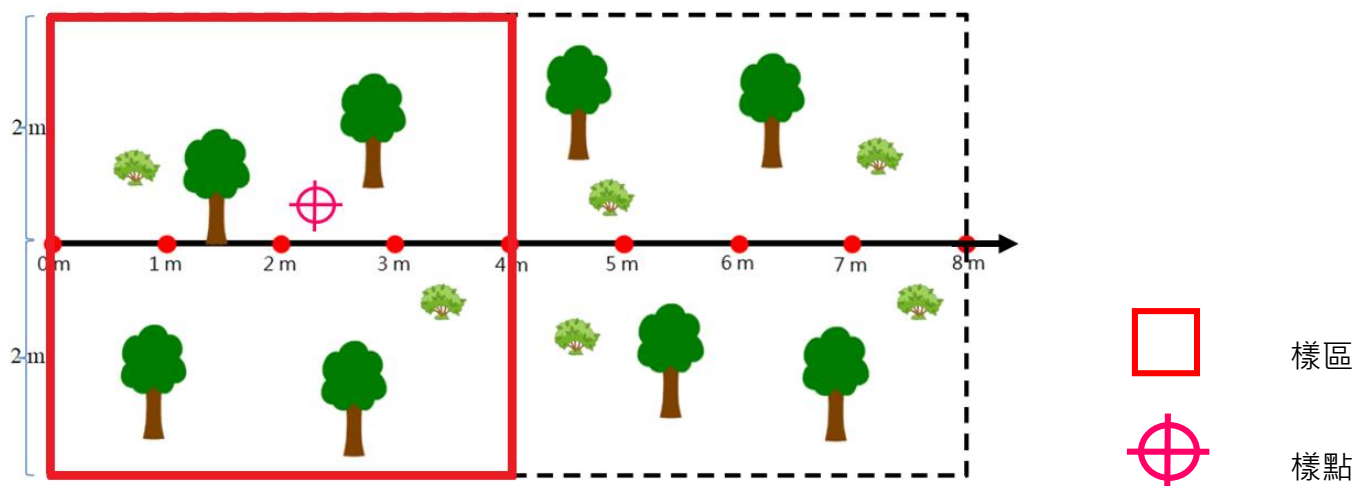


圖 2 樣區及樣點

第一部份：樣區工作	第二部份：樣點工作
在樣區範圍內，進行以下的考察工作： - 選擇<u>一棵喬木</u>： - 測量喬木高度 - 測量樹冠闊度 - 測量樹幹圓周 - 選擇<u>一棵具代表性的灌木</u>，測量高度。 - 觀察及辨別木質植物的特徵。	在樣區範圍內，選擇冠層密度<u>最具代表性的位置</u>作為樣點，進行以下考察工作： - 測量光強度 - 測量冠層密度 (①拍攝冠層；②目測法) - 統計(數數)林地底層植物覆蓋率 - 測量土壤濕度 (土壤濕度計) - 收集土壤樣本(滿瓶) 

實驗部份：土壤肥力、土壤濕度及土壤質地

☐ 冠層密度較高區域 (組別：_____)

☐ 冠層密度較低區域 (組別：_____)

■ 混合冠層密度相近區域的土壤樣本，找出土壤樣本的肥力，並將結果記錄於 p.21。

A1. 土壤肥力 [土壤(氮磷鉀)快速測試套裝]

提取土壤樣本進行實驗，找出土壤肥力水平，並將結果記錄於 p.22。

組別	負責項目	評分		
		0分	1分	2分
我的組別	氮(N) / 磷(P) / 鉀(K)	低	中等	高
其他組別	氮(N) / 磷(P) / 鉀(K)	低	中等	高
其他組別	氮(N) / 磷(P) / 鉀(K)	低	中等	高



總評分	0 – 1 分	2 – 3 分	4 – 6 分
土壤肥力	低	中等	高
總土壤肥力水平	低 / 中等 / 高		

A2. 土壤肥力 [土壤(氮磷鉀)計]

利用下列步驟，找出土壤肥力水平。

1. 加入去離子水到土壤樣本樽內，直至水位高於土壤樣本(充分浸潤)
2. 將土壤肥力檢測儀試的金屬末端(感應器)插入土壤樣本，讀取顯示數值
3. 分別完成氮(N)、磷(P)、鉀(K)的測量，記錄下表

土壤肥力	冠層密度較高區域	冠層密度較低區域
可用氮(N)	百萬分之一	百萬分之一
可用磷(P)	百萬分之一	百萬分之一
可用鉀(K)	百萬分之一	百萬分之一

B1. 土壤含水量 (重量分析法)

利用下列步驟，找出土壤含水量。

1. 移除土壤樣本中較大的顆粒。
2. 放置20克土壤到蒸發皿中。
3. 使用電子磅測量土壤樣本及蒸發皿的重量，記錄測得的重量。
4. 把蒸發皿(有土壤樣本)放在焗爐中，以105°C烘1小時。
5. 取出冷卻後的蒸發皿，使用電子磅測量乾土壤及蒸發皿的重量，記錄測得的重量。
6. 參考以下公式，計算土壤水分百分比。

$$\text{土壤含水量} = \frac{\text{濕土重量(克)} - \text{乾土重量(克)}}{\text{濕土重量(克)}} \times 100\%$$

	冠層密度較高區域	冠層密度較低區域
蒸發皿重量 (克)		
蒸發皿重量+ 濕土重量(克)		
蒸發皿重量+ 乾土重量(克)		
土壤含水量	%	%

B2. 土壤濕度 (土壤濕度計)

利用下列步驟，找出土壤肥力水平。

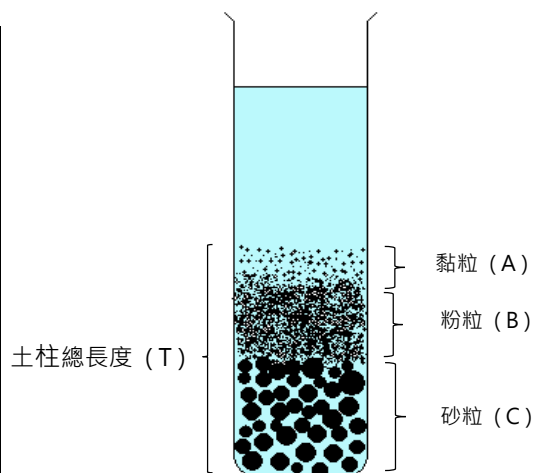
1. 加入去離子水到土壤樣本樽內，直至水位高於土壤樣本(充分浸潤)
2. 將土壤濕度計的金屬末端(感應器)插入土壤樣本，讀取顯示數值，記錄結果於下表。

	冠層密度較高區域	冠層密度較低區域
土壤濕度	%	%

C1. 土壤質地 (沉降法)

- 移除土壤樣本中較大的顆粒。
- 利用沉降法及手感測試找出土壤樣本的質地，並將結果記錄於 p. 21。

實驗工作項目	土壤樣本
土柱總長度 (厘米)	[T]
黏粒柱長度 (厘米)	[A]
粉粒柱長度 (厘米)	[B]
砂粒柱長度 (厘米)	[C]
黏粒百分比 (%)	[(A / T) x 100 %]
粉粒百分比 (%)	[(B / T) x 100 %]
砂粒百分比 (%)	[(C / T) x 100 %]
土壤質地級別 (根據下表找出)	



沉降結果示意圖

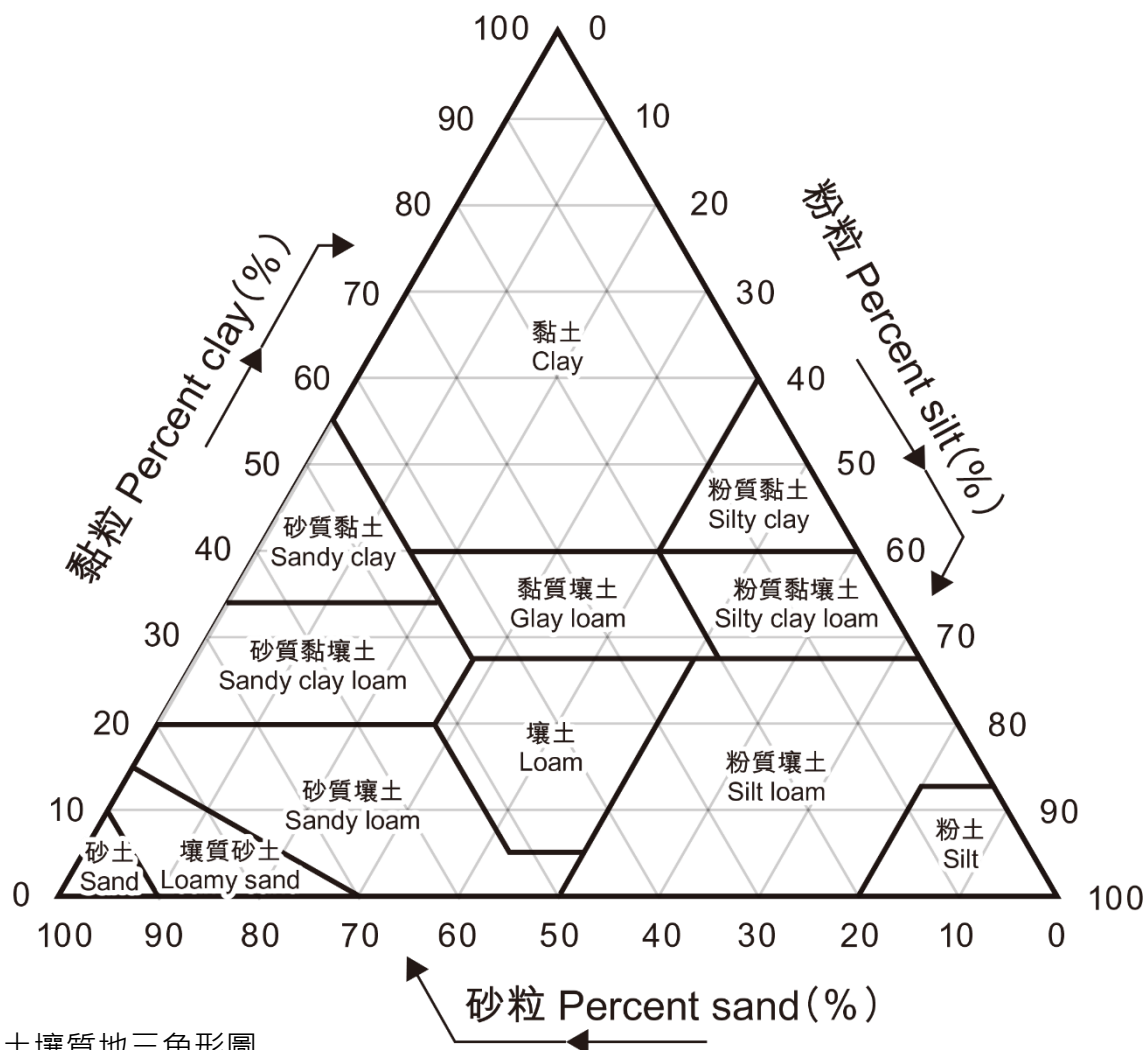


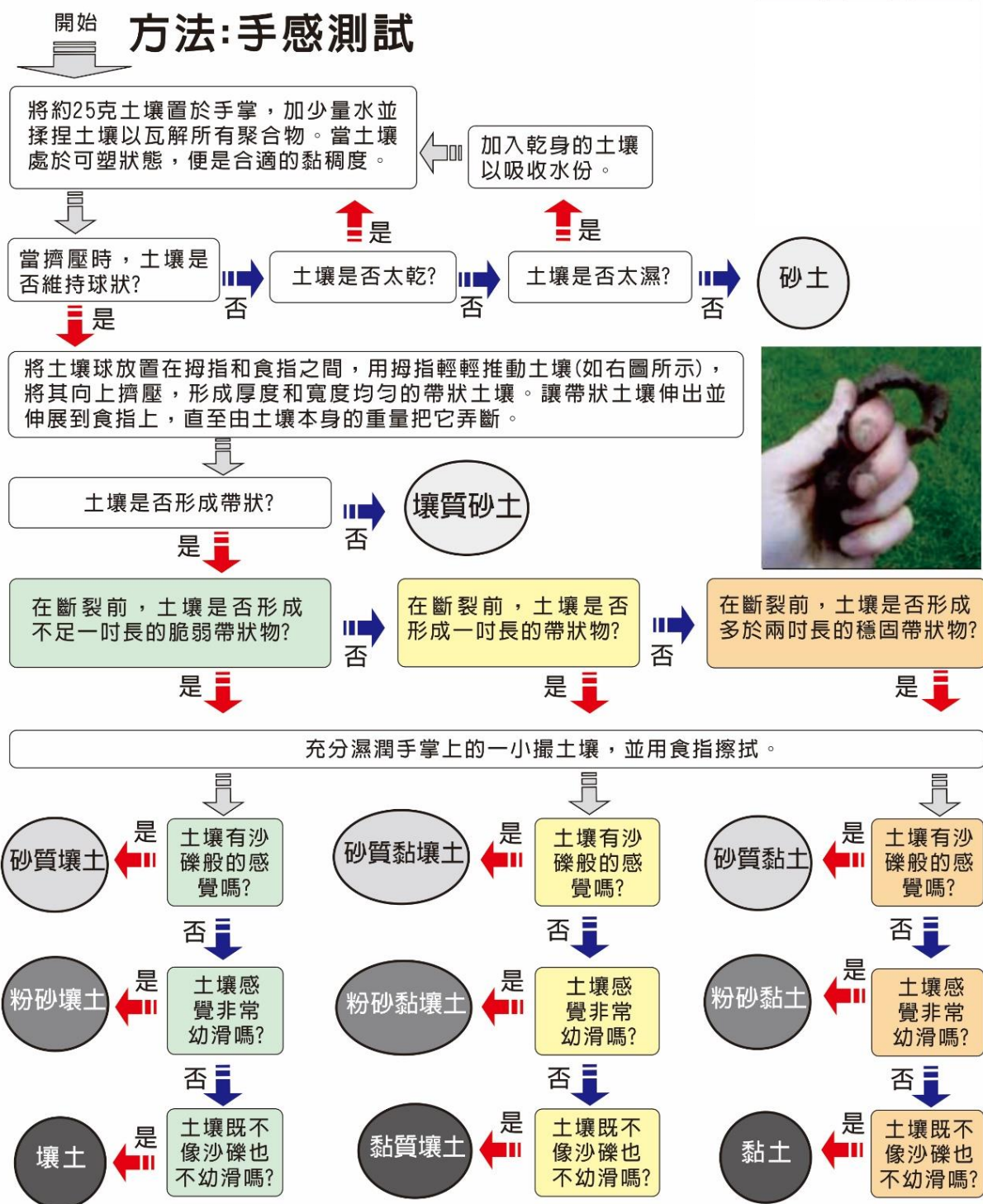
圖 3 土壤質地三角形圖

C2. 土壤質地 (手感測試)

根據以下步驟，找出土壤樣本的質地，並將結果記錄於 p.21。

實驗工作

土壤質地



United States Department of Agriculture Natural Resource Conservation Service Program Aid Number 1619 "Estimating Soil Moisture by Feel and Appearance." April 1998, reprinted June 2005

圖 4 手感測試步驟

階段三：數據處理及展示

1. 整合各組的數據，填寫在以下的數據表中。然後利用適當的圖表展示處理後的數據。

組別		1	2	3	4	5	6	7	8
樣點位置 (米)		米	米	米	米	米	米	米	米
冠層密度 (光密度計-25 格) (%)									
冠層密度 (光密度計-100 格) (%)									
冠層密度 (目測法) (級別)									
光強度 (勒克斯)									
樹林底層植物覆蓋率 (%)									
土壤濕度 (實驗) (%)									
土壤濕度 (儀器) (%)									
土壤質地	沉降法								
級別	手感測試								

		冠層密度較高區域				冠層密度較低區域			
土壤肥力	可用氮 (肥力水平)								
	可用磷 (肥力水平)								
	可用鉀 (肥力水平)								
	總肥力水平								
	可用氮 (百萬分之一)								
	可用磷 (百萬分之一)								
	可用鉀 (百萬分之一)								
	總數								
環境	氣溫 (°C)								
	相對濕度 (%)								
	風速 (米/秒)								

2. 你認為有什麼圖表可以展示以下不同的情況？請於空格上寫出適當的圖表名稱。

情況	圖表名稱
a) 土壤濕度沿著樣條的變化	
b) 比較不同樣點的光強度	
c) 展示冠層密度與土壤肥力的關係	

3. 整合所蒐集的植被數據(p.22)，比較考察的林地與熱帶雨林的結構及木質植物特徵。

		考察的林地 (香港)	熱帶雨林
喬木 (包括露生層、冠層、 幼樹層)	喬木高度		露生層：50 米或以上 冠層：20-35 米 幼樹層：10-20 米
	樹冠寬度		13-22 米
	樹幹圓周		140 厘米
	冠層密度		40-80% (高至 95%)
灌木層	灌木高度		少於 5 米
樹林底層植物	樹林底層植物覆蓋率		植被稀少；低
垂直分層 (觀察)			5 層

階段四：闡述及結論

你的假設是否成立？試利用所蒐集的數據解釋。討論有哪些其他因素能支持你的結論。

1. 假設：在冠層密度較高的區域，土壤肥力 會<u>較低 / 較高</u>。	提示： 我預期「冠層密度較高的區域，土壤肥力 會<u>較低 / 較高</u>」。結果與我的假設 <u>相符 / 不相符</u>。 哪些位置的土壤肥力較高？為什麼？影響因素：養分循環(圖 1a)/考察時間/天氣/樣區特徵/抽樣位置/人為因素。有什麼考察證據？ 當中影響土壤肥力的主要因素是什麼？
2. 假設：在冠層密度較高的區域，土壤濕度會 <u>較低 / 較高</u>。	提示： 我預期「在冠層密度較高的區域，土壤濕度 會 <u>較低 / 較高</u>」。結果與我的假設 <u>相符 / 不相符</u>。 哪些位置的土壤濕度較高？為什麼？影響因素：水循環(圖 1b)/考察時間/天氣/樣區特徵/抽樣位置/人為因素。有什麼考察證據？ 當中影響土壤濕度的主要因素是什麼？

3. 假設：光強度愈高，樹林底層植物覆蓋率 <u>愈低 / 愈高</u>。	提示： 我預期「光強度愈高，樹林底層植物覆蓋率愈 <u>低/高</u>」。結果與我的假設<u>相符/不相符</u>。 在你的樣區中，樹林底層植物覆蓋率是否一致？為什麼？影響因素：考察時間/天氣/樣區特徵/抽樣位置/人為因素。有什麼考察證據？ 當中影響樹林底層植物覆蓋率的主要因素是什麼？
--	---

4. 參考考察數據(p.12, 22-23)，考察林地在多大程度與熱帶雨林相似？為什麼？

	提示： 與氣候及環境有關嗎？林地結構及木質植物特徵能否反映兩者的相似程度？林地的天氣狀況與熱帶雨林相似嗎？
--	---

階段五：評鑑

影響數據可靠性及有效性的因素		改善方法
考察日期/時間： - 考察日期及時間具代表性嗎？ - 今天的天氣狀況有影響嗎？		
考察地點/範圍： - 考察地點能配合探究問題嗎？ - 考察範圍足夠嗎？		
數據蒐集位置（抽樣）： - 選取考察點的抽樣方法合適嗎？ - 選取的測量的位置具代表性嗎？ - 樣本數量足夠嗎？		
數據蒐集項目/方法： - 蒐集的數據項目足夠以回應探究問題嗎？ - 採用的數據蒐集方法能得出客觀的數據嗎？ - 採用的儀器 / 工具有不足嗎？ - 測量員能正確使用儀器 / 工具嗎？		

延伸探究

根據今天的研習結果，梅窩的農業系統還有什麼地方值得作進一步探究？試製訂及說明一個研習計劃（例如：考察點 / 日期 / 時間 / 假設 / 數據項目 / 抽樣方法 / 工具等）。

我的實地考察日記

- 相關單元：消失中的綠色樹冠
- 考察重點/題目：林地生態系統中的非生物及生物組元的聯繫、林地的結構及植物的特徵

■ 考察日期：_____（平日/ 假日） ■ 考察時間：_____ ■ 考察地點：_____	■ 天氣概況：
對於這個考察重點/題目，以上的規劃是否理想？	

- 一手數據：

一手數據 蒐集方法	蒐集的數據	所需儀器/ 工具 (如有)	該項數據蒐集的 優點☺/缺點☹ (舉例說明)	改善建議 (舉例說明)

➤ 二手資料：

二手資料	作用	可從以下途徑取得資料
除了以上二手資料外，還需要其他補充資料去回應考察題目嗎？		

➤ 抽樣方法(如有)：

抽樣方法	在進行以下數據蒐集時應用	優點☺/缺點☹

➤ 數據處理及展示方法：

圖表類型	圖表展出的內容及作用	優點☺/缺點☹

➤ 圍繞這個單元，我建議就以下一方面作出調整，以深化學習或進行延伸探究：

		建議 (舉例說明)
☐	考察重點/題目	
☐	蒐集的數據及數據蒐集方法	
☐	考察日期/時間	
☐	考察地點	

一手數據蒐集方法

數據蒐集方法	詳情		例子
A) 觀察	利用感觀觀察研究對象 (人物、事物或環境等)，以有目的、有計劃地了解目標事物的詳情。數據通常以文字、照片、描繪、地圖等方式記錄 (參考以下其他數據蒐集方法)。		辨識考察點周圍的環境特徵
B) 測量	針對研究對象，估計或測定其目標單一物理量。通常需要應用儀器或工具，結果以某一標準或度量衡為依據。		量度街道寬度及樓宇高度
C) 數數 (統計)	針對單一項目，紀錄出現次數。		統計碼頭的人流
D) 分類	- 按照不同事物的性質、特點、用途等等特徵，作為區分的標準： - 相同或相似的事物歸類； - 不同的事物則分開。		- 超級市場貨物種類 - 長洲不同店舖的服務對象(居民及遊客)
E) 分布 (製圖)	- 與分類相似，根據研究題目要求，將相關的東西歸納； - 與「D.分類」相異，只合適用於空間上的表達； - 方便於複雜的環境之中，呈現目標事物出現的模式。		長洲售賣大魚旦店舖的分布
F) 評分	- 將抽象/主觀的概念量化； - 綜合不同的數據，方便比較； - 評分對象需涉及不同範疇。		- 長洲面對的自然災害風險指數 - 空氣質素健康指數
G) 實地描繪	直接在考察地點描繪略圖以展示數據搜集員在現場所見，並在與研究相關的事物加上注釋展示重要特徵或作補充資料。		描繪風化地貌特徵及形成
H) 問卷調查	- 形式可面對面、電話或書面等； - 以設計統一的問卷了解調查對象背後想法； - 取樣量較「I.深度訪談」為多； - 封閉式問題為主 (可供答案選擇)。	- 以提問方式搜集資料； - 獲取難以憑觀察獲得的資料； - 了解受訪者背後原因及見解。	- 遊客到訪長洲的主要原因 - 居民對活化計劃的滿意程度
I) 深度訪談	- 與受訪者面對面 / 電話傾談以獲得研究資料； - 取樣量較「H.問卷調查」為少； - 問題以開放式為主，並根據受訪者答案而改變。		區議員對該區未來發展的意見

抽樣方法

概率抽樣法 (probabilistic sampling methods)

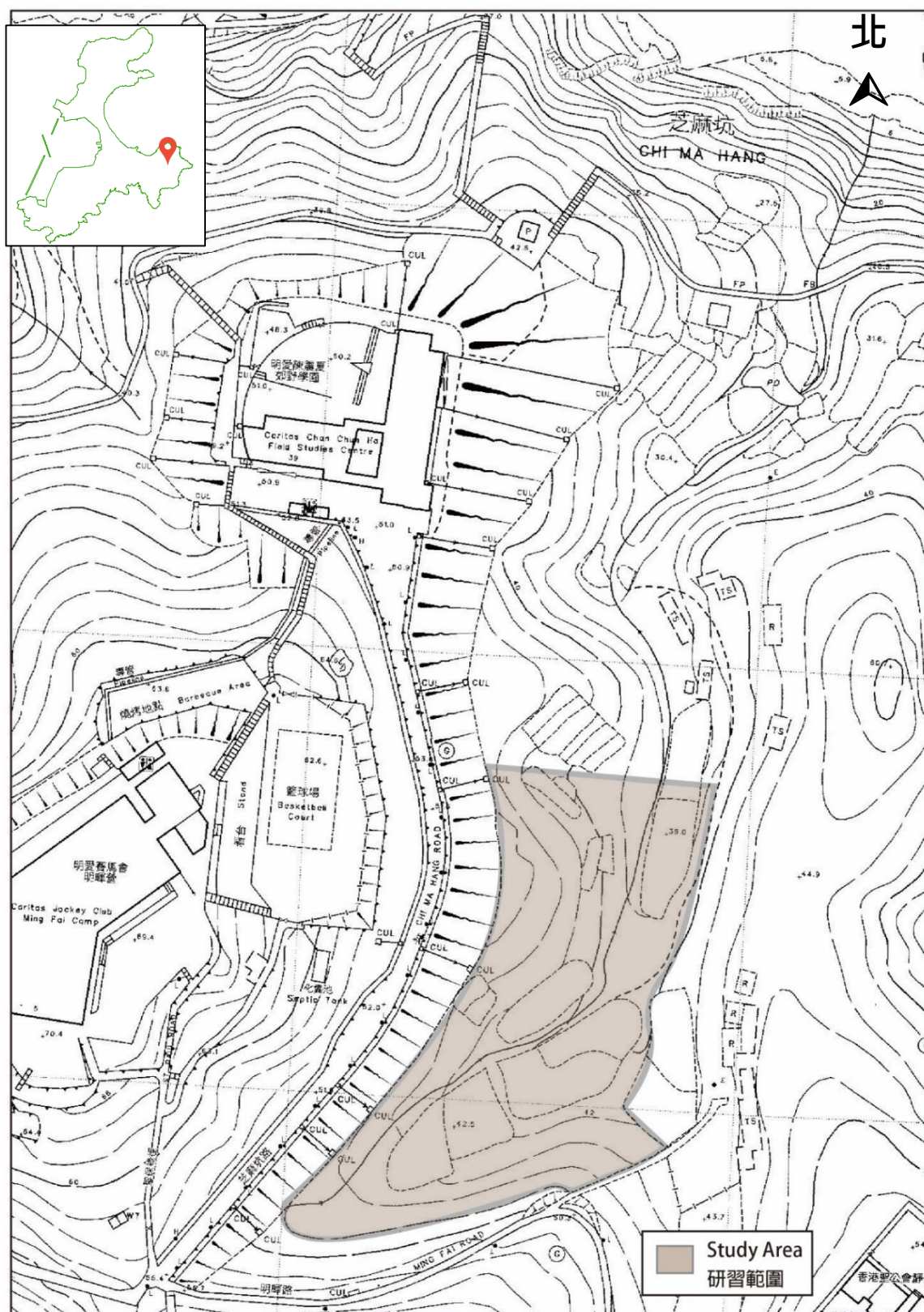
- 需掌握整個母群的數量；
- 每個個體的差異不大；
- 每個個體被抽中的機會均等；
- 數據結果的代表性視乎抽樣的百分比評估。

非概率抽樣法 (non-probabilistic sampling methods)

- 母群的整體數量相對研習目的而言關係不大；
- 樣本中的個體被抽中的機率無從得知；
- 數據結果的代表性有賴探究者選取樣本的判斷 (如樣本與探究對象的關聯性等)。

抽樣方法	簡單隨機抽樣 (simple random sampling)	系統抽樣 (systematic sampling)	分層抽樣 (stratified sampling)	配額抽樣/定額抽樣 (quota sampling)	便利抽樣/方便抽樣 (convenience sampling)	立意抽樣 (purposive sampling)
解釋	在完整的母群個體名單內， <u>完全隨機地</u> 抽取樣本。(例如以電腦程式、籤筒或亂數表來抽選樣本)	將母群個體按順序編號後， <u>相隔同等的抽樣距離</u> ，順序地抽取一個樣本之方法。	按探究的相關變量 (variable) 將母群分類，每類稱為一層 (stratum)，每層中按特定模式隨機抽樣。	按探究的相關變量 (variable) 將母群分類，再在每類別中根據自定名額隨意選取樣本。	抽選最容易接觸或聯絡的單位作樣本。	探究者為符合調查目的及特殊需要，刻意去抽選的樣本。
例子	在某中學的一班之中，以抽學號形式抽取若干個學生進行問卷調查。	在某街道上，於相同間距量度噪音指數	在某地區內，將建築物以樓齡分組，(如 50 年或以上，50 年以下)，再在各組中隨機抽樣若干棟。	記錄某店舖顧客的消費額，隨意選取男女各若干位。	訪問若干位在內地工作的親友； 訪問若干位在街上的路人。	邀請某區議員作深度訪談，以了解該區的社區問題。
備註	母群數量較少、各樣本差異不太大時較為適用。(相關研習目的而言)	適用於母群數量較多之對象。 (需留意母群個體的排列方式有否潛藏週期性而影響數據代表性)	能更有效突顯相關變量的關係/影響。	能突顯相關變量之間的關係/影響，但樣本的特徵及數量均以主觀來決定。	不適宜把數據概括至較大的母群。	適合於質性研究 (需留意搜集的資料較易受探究者的主觀判斷影響)

長洲林地研習範圍

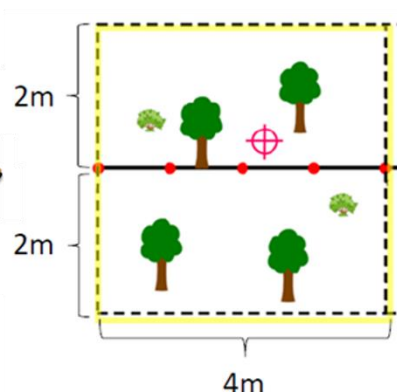


考察日期： _____ 時間： _____ 天氣： 晴朗 / 陰天 / 雨天 / 大風

選取合適考察範圍

樣條範圍： _____ 米 至 _____ 米 環境特徵： _____

工作分配

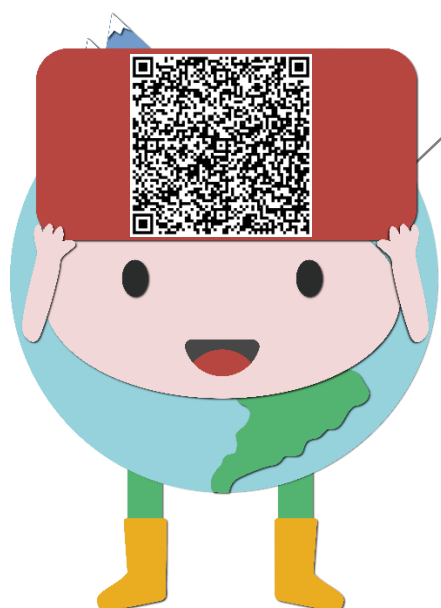


第一部分：樣區

- 1) 喬木高度
- 2) 樹冠寬度
- 3) 樹幹圓周
- 4) 灌木高度
- 5) 木質植物特徵

第二部分：樣點

- 1) 光強度
- 2) 冠層密度 (光密度計；目測法)
- 3) 樹林底層植物覆蓋率
- 4) 土壤濕度
- 5) 收集土壤樣本 (1大 · 1小)
(實驗：土壤肥力及土壤質地測試)



如何使用手水準儀呢？

如何使用光密度計？

認識多一點點...



第一部份：樣區

組別 _____

喬木 (選取一棵具代表性的喬木)

喬木 高度	觀察者與喬木的水平距離	[D]	米	
	手水準儀測得的仰角	[α]	°	
	$D \tan \alpha$	[H1]	米	
	觀察者眼睛到地面高度	[H2]	米	
	喬木高度	[H1 + H2]	米	
樹冠寬度			米	
樹幹圓周			厘米	

灌木 (選取一棵具代表性的灌木)

灌木高度	米	
------	---	--

其他木質植物特徵

在樣條段落，觀察及辨別並記錄以下的木質植物特徵。

	木質植物特徵	大致數量 (勾選)		
樹冠	傘形樹冠	☐ 沒有	☐ 少量	☐ 大量
	橢圓形樹冠	☐ 沒有	☐ 少量	☐ 大量
葉	滴水葉尖	☐ 沒有	☐ 少量	☐ 大量
	蠟質葉面	☐ 沒有	☐ 少量	☐ 大量
樹幹	筆直樹幹	☐ 沒有	☐ 少量	☐ 大量
根	板根	☐ 沒有	☐ 少量	☐ 大量
莖部及樹皮	莖(生)花	☐ 沒有	☐ 少量	☐ 大量
	薄和光滑樹皮	☐ 沒有	☐ 少量	☐ 大量
其他	攀緣植物	☐ 沒有	☐ 少量	☐ 大量
	絞殺植物	☐ 沒有	☐ 少量	☐ 大量
	蕨類植物 / 喜陰植物	☐ 沒有	☐ 少量	☐ 大量
	地衣和苔蘚	☐ 沒有	☐ 少量	☐ 大量

組別 _____

第二部份：樣點

取樣點位置：_____ 米

光強度 	_____ (勒克斯)	
氣溫	_____ °C	
相對濕度	_____ %	
風速	_____ 米/秒	
樹林底層植物覆蓋率 *拍攝取樣點位置的底層植物照片 	_____ %	
沿樣條觀察及比較各組考察點的底層植物，選取最合適的描述。	對比其他組別的位置，你的底層植物： <u>最茂密 / 較茂密 / 較稀疏 / 最稀疏</u>	
冠層密度 (光密度計) *拍攝取樣點位置的冠層照片 	$\frac{\text{樹冠佔方格數}}{25} = \text{_____} \%$	$\frac{\text{樹冠佔方格數}}{100} = \text{_____} \%$
冠層密度 (目測法)	級別：_____	
收集土壤樣本	☐ 已收集 ☐ 未收集	