



長洲林地探索 (2 日課程-A)

學生姓名 : _____

組別 : _____

課程日期 : _____

目的

- 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

- 技巧：
 - 蒐集土壤及環境的數據
 - 比較及分析一手數據

- 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。在字框內填寫合適的內容(部分詞語可從虛線框找出。)

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。)

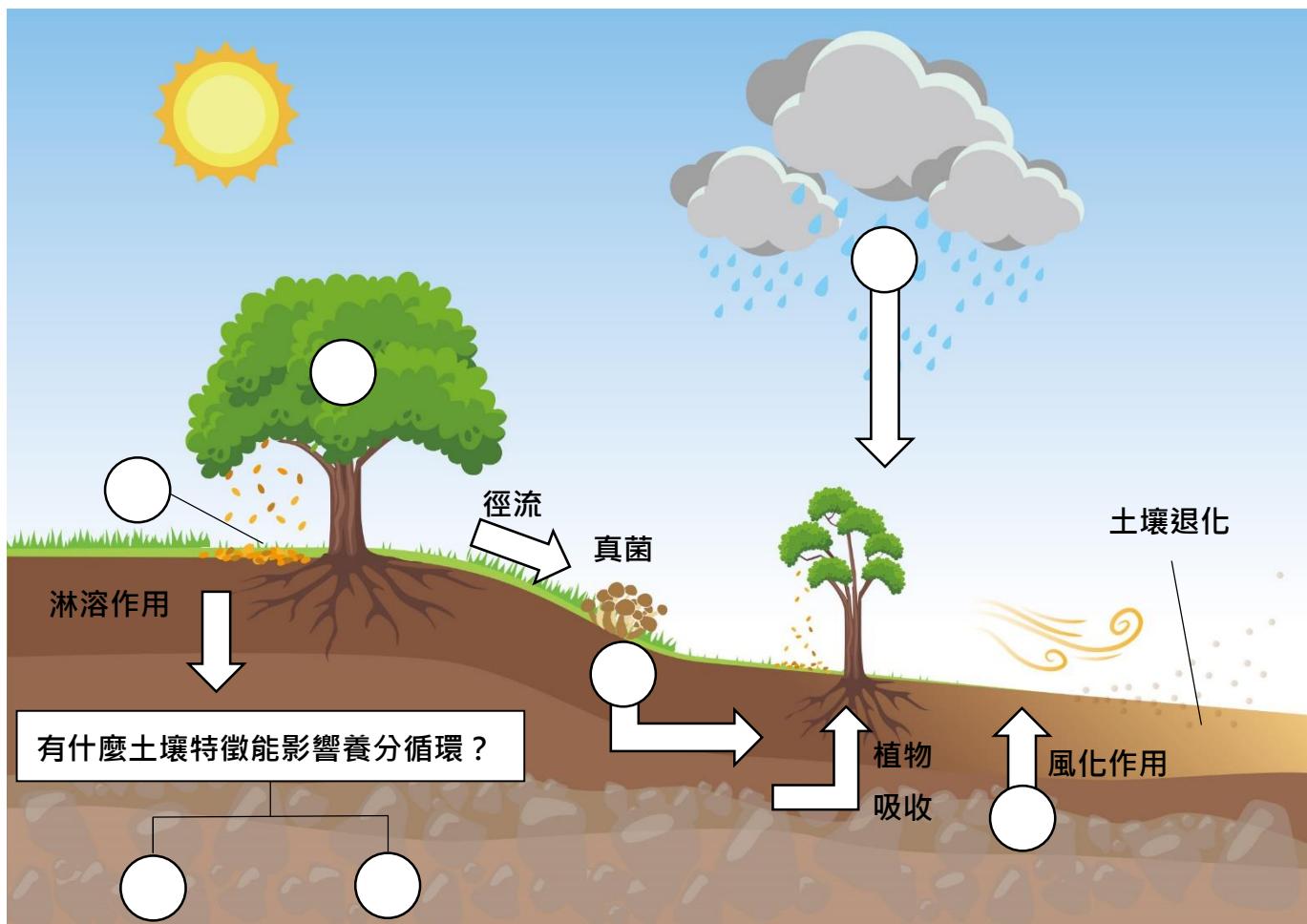


圖 1a 林地的養分循環

- 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。)

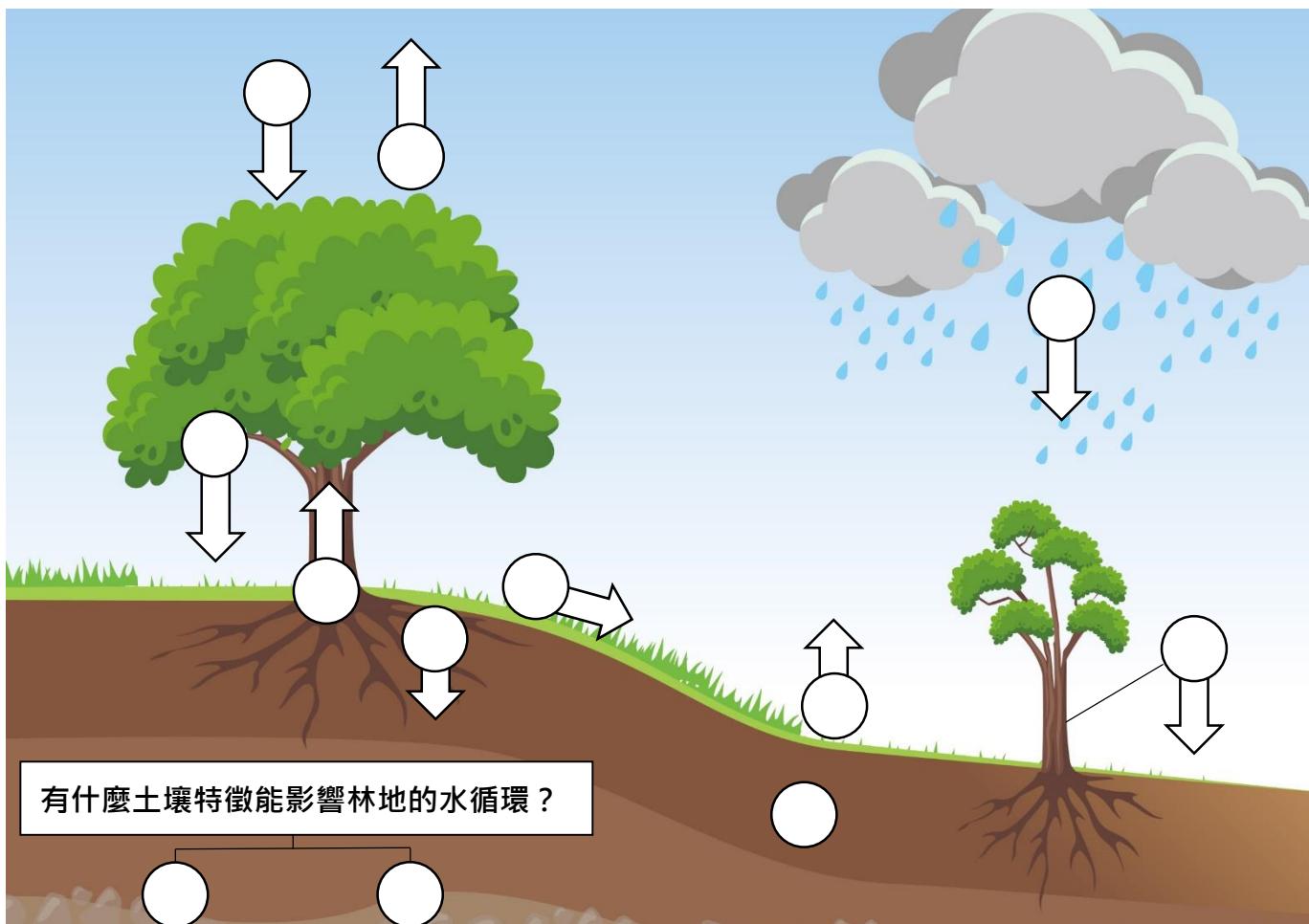


圖 1b 林地的水循環

- 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) 冠層密度愈高，土壤肥力 愈高 / 愈低。
- b) 冠層密度愈高，土壤濕度 愈高 / 愈低。
- c) 光強度愈高，底層植物覆蓋率 愈高 / 愈低。



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？

日期：_____	時間：_____ 至 _____	在揀選考察日期的時候，你考慮到什麼因素？
雲量：碧空 / 疏雲 / 多雲 / 密雲		
過去三天的天氣警告：		
<input type="checkbox"/> 強烈季候風信號 <input type="checkbox"/> 暴雨警告信號 <input type="checkbox"/> 热帶氣旋警告 <input type="checkbox"/> 雷暴警告 <input type="checkbox"/> 酷熱天氣警告 <input type="checkbox"/> 其他：_____		
過去三天的雨量情況： <input type="checkbox"/> 大雨 <input type="checkbox"/> 微雨 <input type="checkbox"/> 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，我需要考慮...	如同學以下列方式設置數據蒐集位置，是應用瞭哪種抽樣方法？ (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。 <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>	
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。 <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>	
3. 每組在樣區內，自定一個最具代表性的位置，作為抽樣點。 <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>	

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			
土壤	土壤	垂直分層			
		土壤濕度			
		土壤肥力			
		土壤質地			
環境		光強度			

認識多一點點...

在選擇數據蒐集的儀器/工具時，
你會考慮...



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)	8. 土壤濕度計		1 (共用)
2. 拉尺 (30米)		1	9. 土壤(氮磷鉀)計		1 (共用)
3. 格樣方		1	10. 去離子水		1
4. 繩 (4米)		2	11. 鐵子		1
5. 手水準儀		1	12. 土壤採樣瓶		1
6. 光度計		1	13. 勞工手套		1
7. 光密度計		1	14. 林地木質植物 圖鑑		1

* 實地考察的儀器及工具 (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

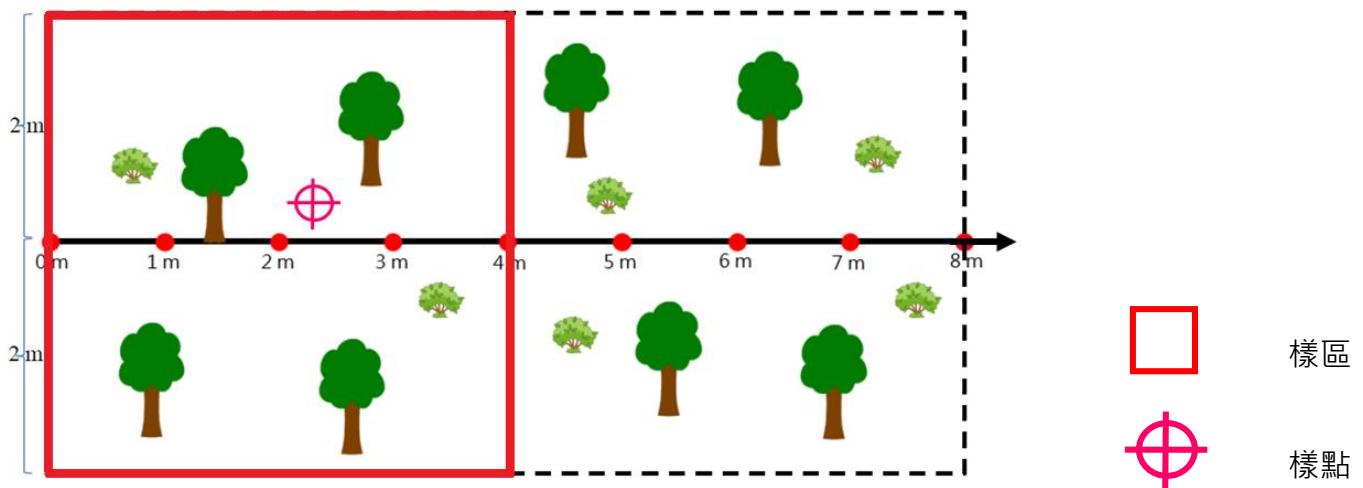


圖 2 樣區及樣點

第一部份：樣區工作

在樣區範圍內，進行以下的考察工作：

1. 選擇一棵喬木：
 - 測量喬木高度
 - 測量樹冠闊度
 - 測量樹幹圓周
2. 選擇一棵具代表性的灌木，測量高度。
3. 觀察及辨別木質植物的特徵。

第二部份：樣點工作

在樣區範圍內，選擇冠層密度最具代表性的位置作為樣點，進行以下考察工作：

1. 測量光強度
2. 測量冠層密度 (①拍攝冠層；②目測法)
3. 統計(數數)林地底層植物覆蓋率
4. 測量土壤濕度
5. 收集土壤樣本(滿瓶)

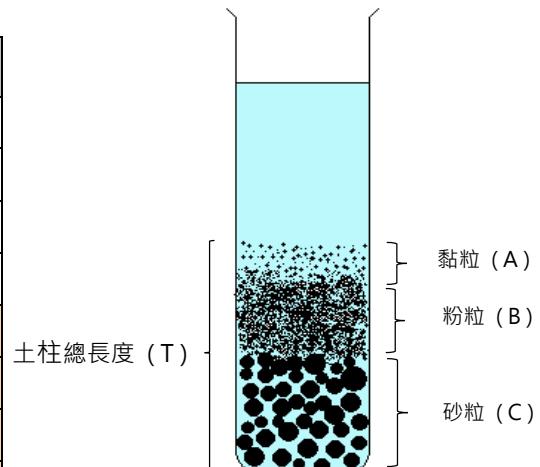


實驗部份：土壤肥力及土壤質地

- 利用合適的工具找出土壤樣本的肥力，並將結果記錄於 p.20。
- 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. 20。

沉降法：根據結果，找出土壤質地並填畫在下圖。

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 (%)	$[(A / T) \times 100 \%]$
粉粒百分比 (%)	$[(B / T) \times 100 \%]$
砂粒百分比 (%)	$[(C / T) \times 100 \%]$
土壤質地級別 (根據下表找出)	



沉降結果示意圖

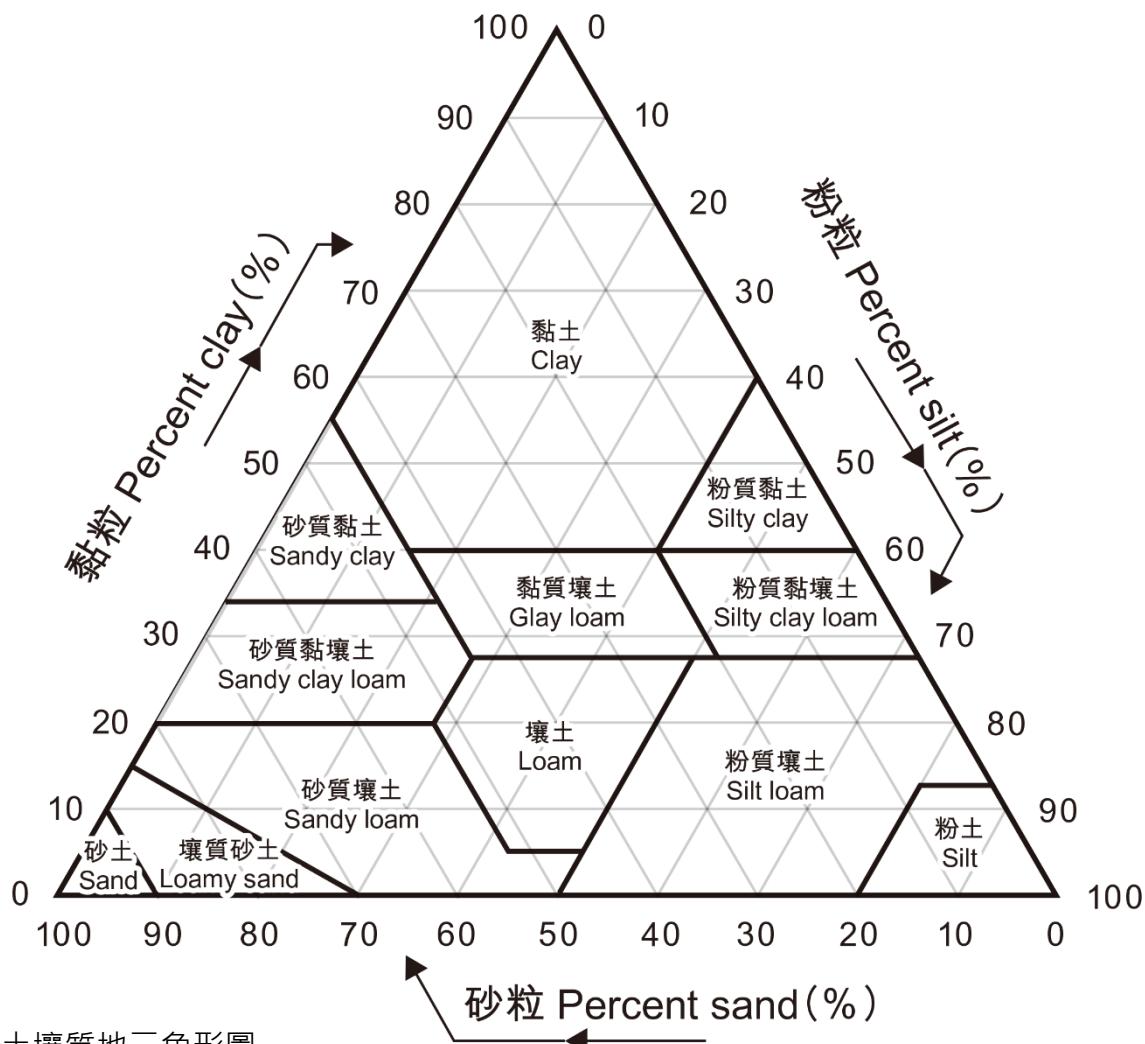
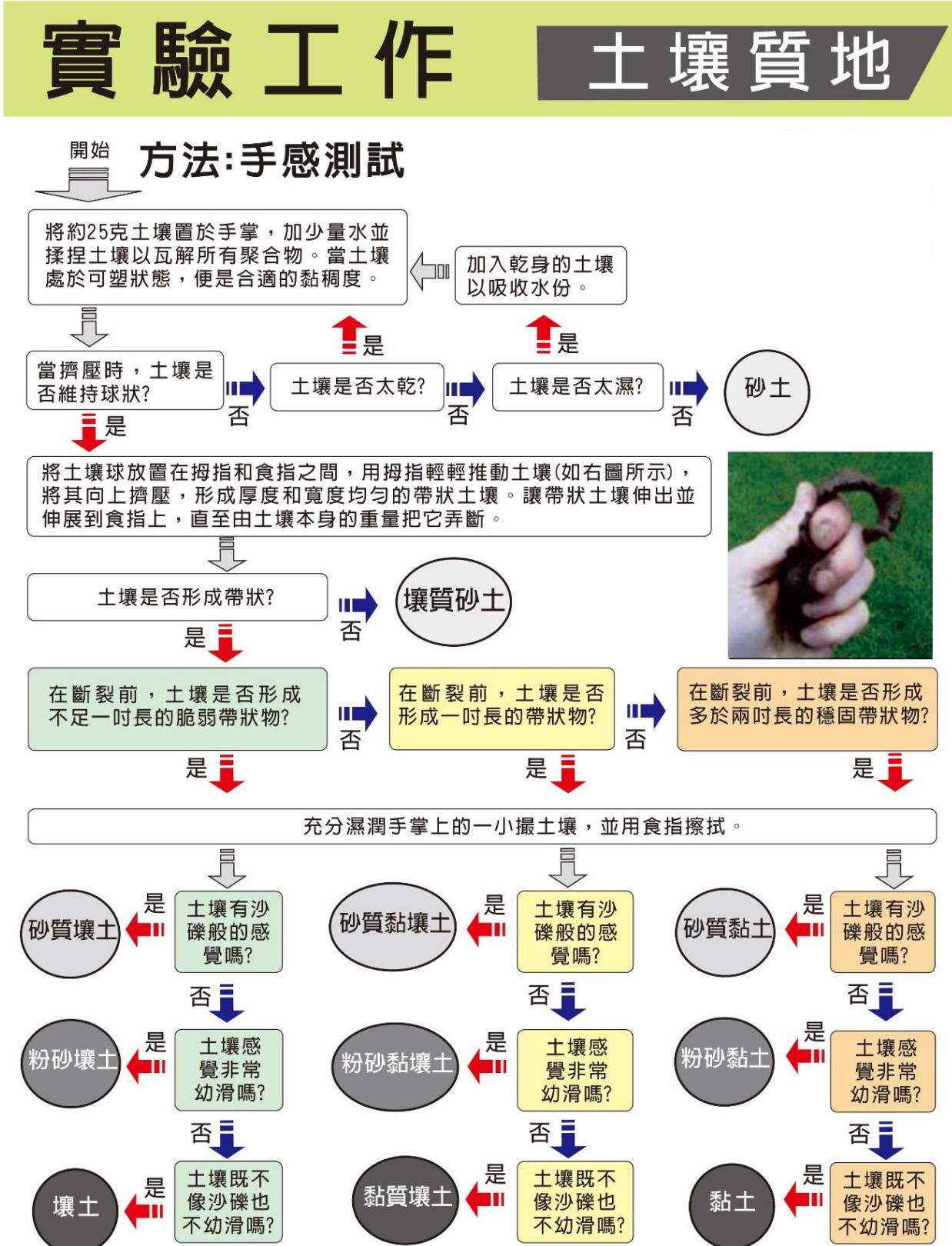


圖 3 土壤質地三角形圖

根據下圖手感測試的步驟，找出土壤樣本的質地，並將結果記錄於 p.20。



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 (%)								
土壤肥力	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 (百萬分之一)							
土壤質地 級別	沉降法							
	手感測試							

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.19-20)，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：冠層密度愈高，土壤肥力 <u>愈高 / 愈低</u> 。	<p>提示：</p> <p>我預期「冠層密度愈高，土壤肥力愈 <u>高 / 低</u>」。結果與我的假設 <u>相符 / 不相符</u>。</p> <p>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？</p> <p>當中影響土壤肥力的主要因素是什麼？</p>
2. 假設：冠層密度愈高，土壤濕度 <u>愈高 / 愈低</u> 。	<p>提示：</p> <p>我預期「冠層濕度愈高，土壤濕度愈 <u>高 / 低</u>」。結果與我的假設 <u>相符 / 不相符</u>。</p> <p>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？</p> <p>當中影響土壤濕度的主要因素是什麼？</p>
3. 假設：光強度愈高，樹林底層植物覆蓋率 <u>愈高 / 愈低</u> 。	<p>提示：</p> <p>我預期「光強度愈高，樹林底層植物覆蓋率愈 <u>高 / 低</u>」。結果與我的假設<u>相符/不相符</u>。</p> <p>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？</p> <p>當中影響樹林底層植物覆蓋率的主要因素是什麼？</p>
4. 參考考察數據(p.10, 19-20)，考察林地在多大程度與熱帶雨林相似？為什麼？	
	<p>提示：</p> <p>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？</p>

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： <ul style="list-style-type: none">◆ 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： <ul style="list-style-type: none">◆ 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)： <ul style="list-style-type: none">◆ 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： <ul style="list-style-type: none">◆ 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)	▪ 天氣概況：
▪ 考察時間：_____ ▪ 考察地點：_____	
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)
<input type="checkbox"/>	考察重點/題目	
<input type="checkbox"/>	蒐集的數據及數據蒐集方法	
<input type="checkbox"/>	考察日期/時間	
<input type="checkbox"/>	考察地點	

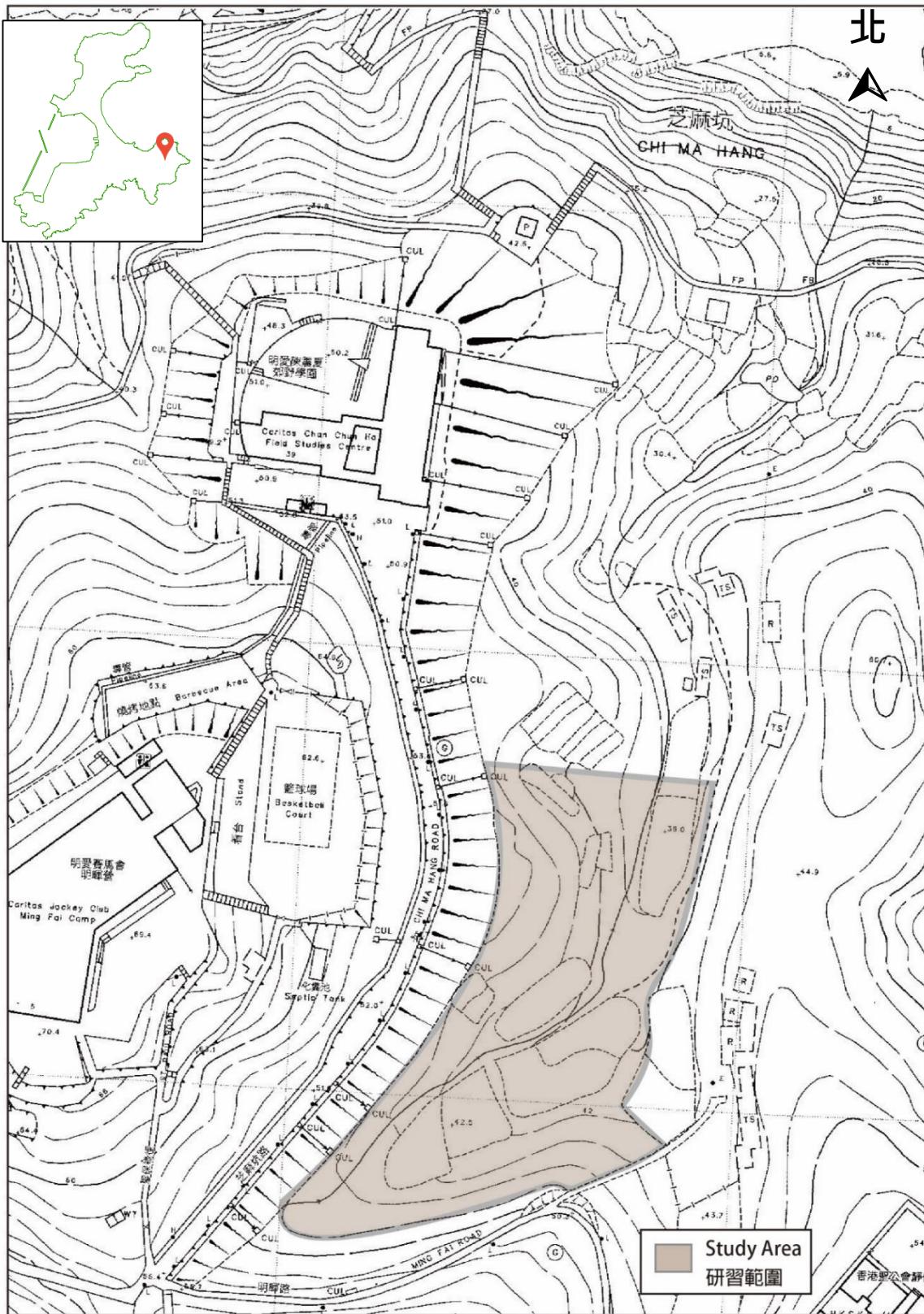
一手數據蒐集方法

數據蒐集方法	詳情	例子
A) 觀察	<ul style="list-style-type: none"> 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）。 	<ul style="list-style-type: none"> 辨識考察點周圍的環境特徵
B) 測量	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 量度街道寬度及樓宇高度
C) 數數（統計）	<ul style="list-style-type: none"> 針對單一項目，紀錄出現次數。 	<ul style="list-style-type: none"> 統計碼頭的人流
D) 分類	<ul style="list-style-type: none"> 按照不同事物的性質、特點、用途等等特徵，作為區分的標準： <ul style="list-style-type: none"> 相同或相似的事物歸類； 不同的事物則分開。 	<ul style="list-style-type: none"> 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）	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 長洲售賣大魚旦店舖的分布
F) 評分	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 描繪風化地貌特徵及形成
H) 問卷調查	<ul style="list-style-type: none"> 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）。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。
I) 深度訪談	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 遊客到訪長洲的主要原因 居民對活化計劃的滿意程度 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)				非概率抽樣法 (non-probabilistic sampling methods)		
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。	記錄某店鋪顧客的消費額，隨意選取男女若干位。	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



長洲林地探索數據紀錄表

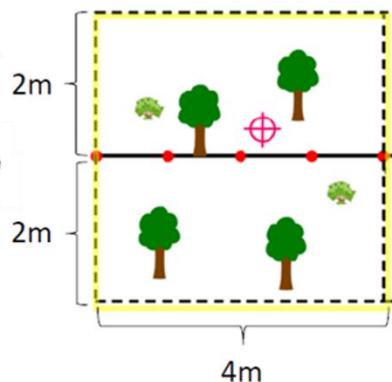
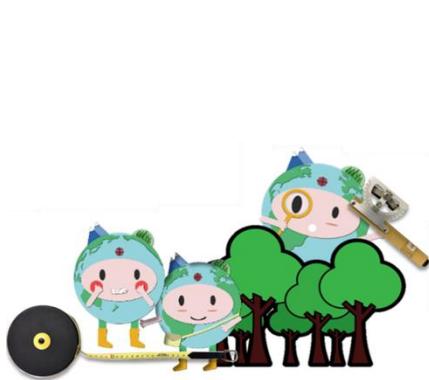
組別 _____

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



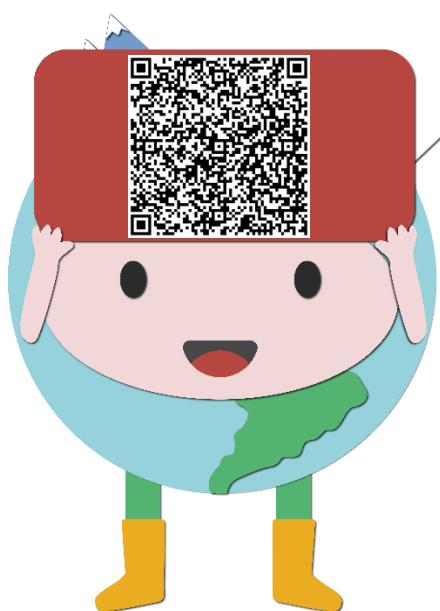
第一部分：樣區

- 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

(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？

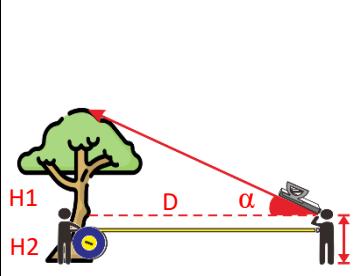
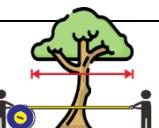
認識多一點點...



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 α [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	<input type="checkbox"/> 沒有	<input type="checkbox"/> 少量	<input type="checkbox"/> 大量
	橢圓形樹冠	<input type="checkbox"/> 沒有	<input type="checkbox"/> 少量	<input type="checkbox"/> 大量
葉	滴水葉尖	<input type="checkbox"/> 沒有	<input type="checkbox"/> 少量	<input type="checkbox"/> 大量
	蠟質葉面	<input type="checkbox"/> 沒有	<input type="checkbox"/> 少量	<input type="checkbox"/> 大量
樹幹	筆直樹幹	<input type="checkbox"/> 沒有	<input type="checkbox"/> 少量	<input type="checkbox"/> 大量
根	板根	<input type="checkbox"/> 沒有	<input type="checkbox"/> 少量	<input type="checkbox"/> 大量
莖部及樹皮	莖(生)花	<input type="checkbox"/> 沒有	<input type="checkbox"/> 少量	<input type="checkbox"/> 大量
	薄和光滑樹皮	<input type="checkbox"/> 沒有	<input type="checkbox"/> 少量	<input type="checkbox"/> 大量
其他	攀緣植物	<input type="checkbox"/> 沒有	<input type="checkbox"/> 少量	<input type="checkbox"/> 大量
	絞殺植物	<input type="checkbox"/> 沒有	<input type="checkbox"/> 少量	<input type="checkbox"/> 大量
	蕨類植物 / 喜陰植物	<input type="checkbox"/> 沒有	<input type="checkbox"/> 少量	<input type="checkbox"/> 大量
	地衣和苔蘚	<input type="checkbox"/> 沒有	<input type="checkbox"/> 少量	<input type="checkbox"/> 大量

組別 _____

第二部份：樣點

取樣點位置：_____米

光強度			_____ (勒克斯)
樹林底層植物	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： 最茂密 / 較茂密 / 較稀疏 / 最稀疏	
冠層密度	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：_____
土壤	土壤濕度		_____ %
	土壤肥力 [實驗部分]		可用氮 (N) : _____ 百萬分之一 可用磷 (P) : _____ 百萬分之一 可用鉀 (K) : _____ 百萬分之一
	土壤質地 [實驗部分]		1) 土壤沉降法 : _____ 2) 手感測試 : _____
收集土壤樣本		<input type="checkbox"/> 已收集 <input type="checkbox"/> 未收集	