

土壤結構及水土保持改善方案

黃裕銘

英國牛津大學植物科學系博士

國立中興大學土壤環境科學系退休兼任副教授

漢將農業生物科技公司合夥創始人

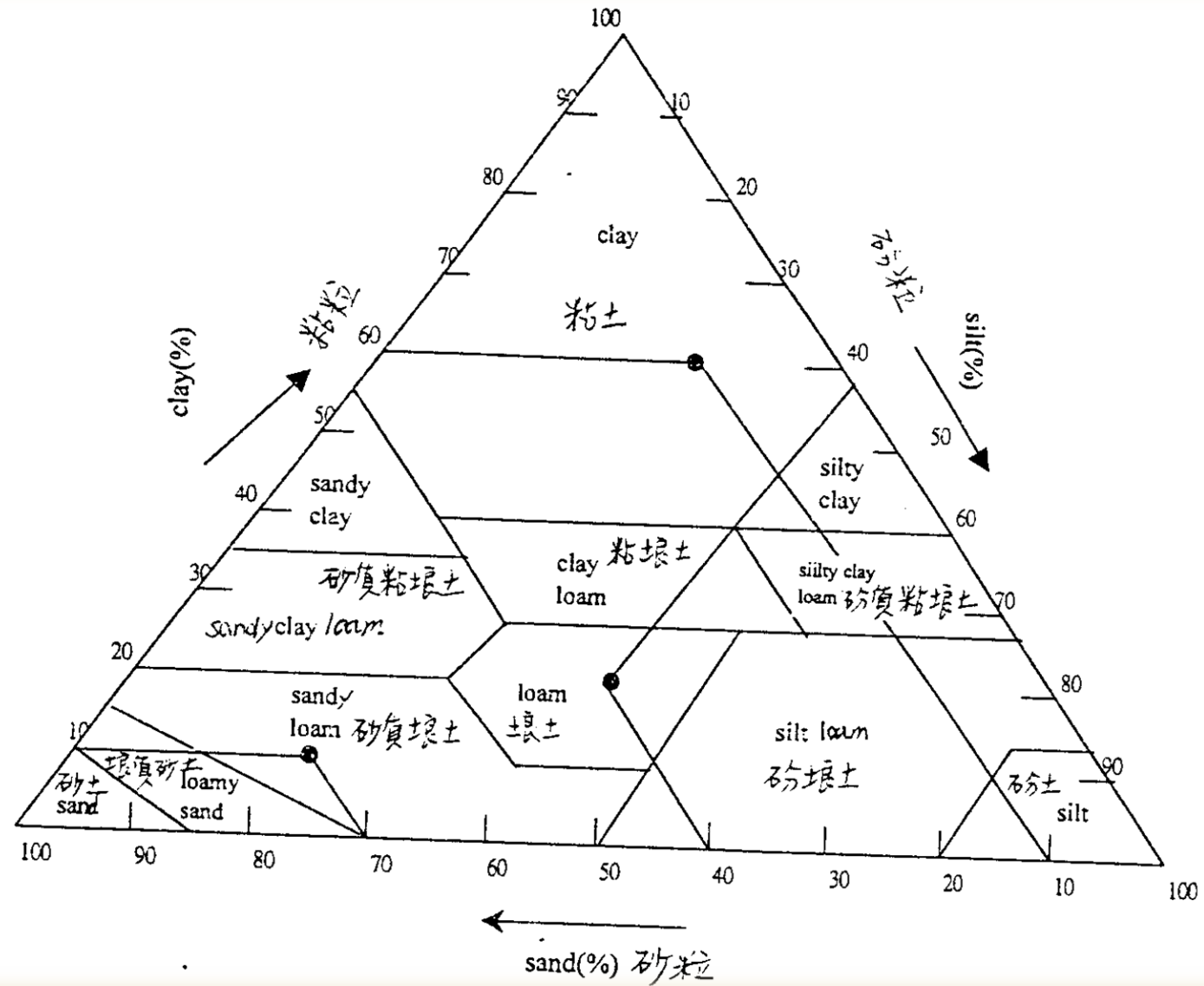


土壤物理性質簡介

- 土壤質地
- 水分厚度和張力
- 土壤物理性



土壤質地



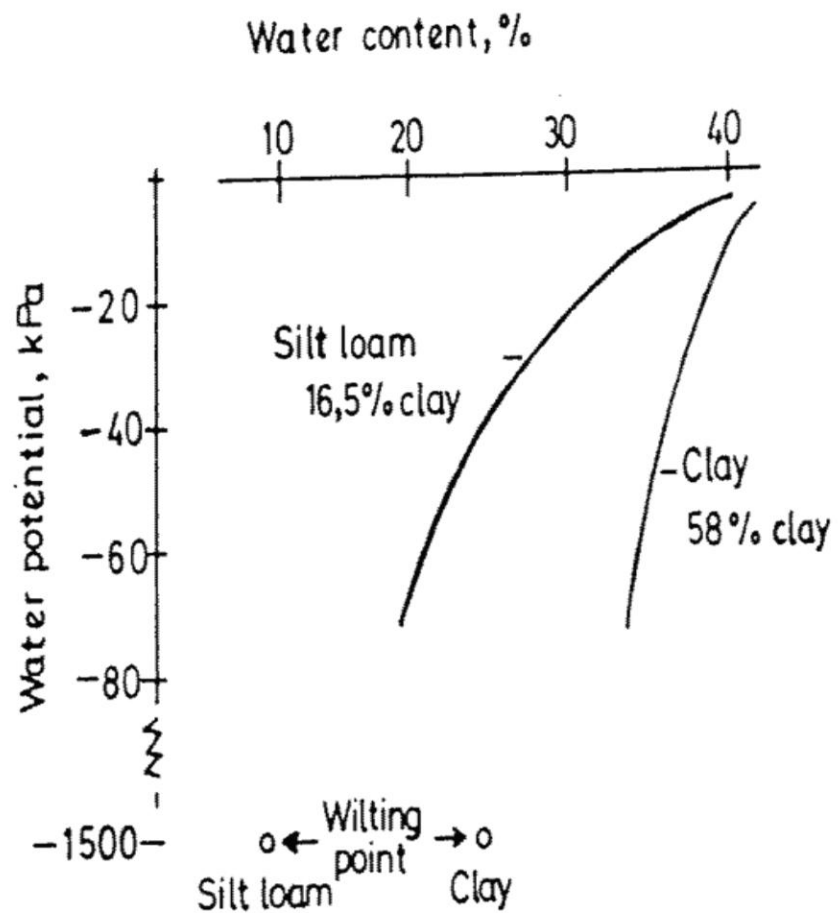


Figure 2.14 Relationship between the water content and the water potential (kPa) of a clay soil and a silt loam soil (after Heatherly and Russell 1979).



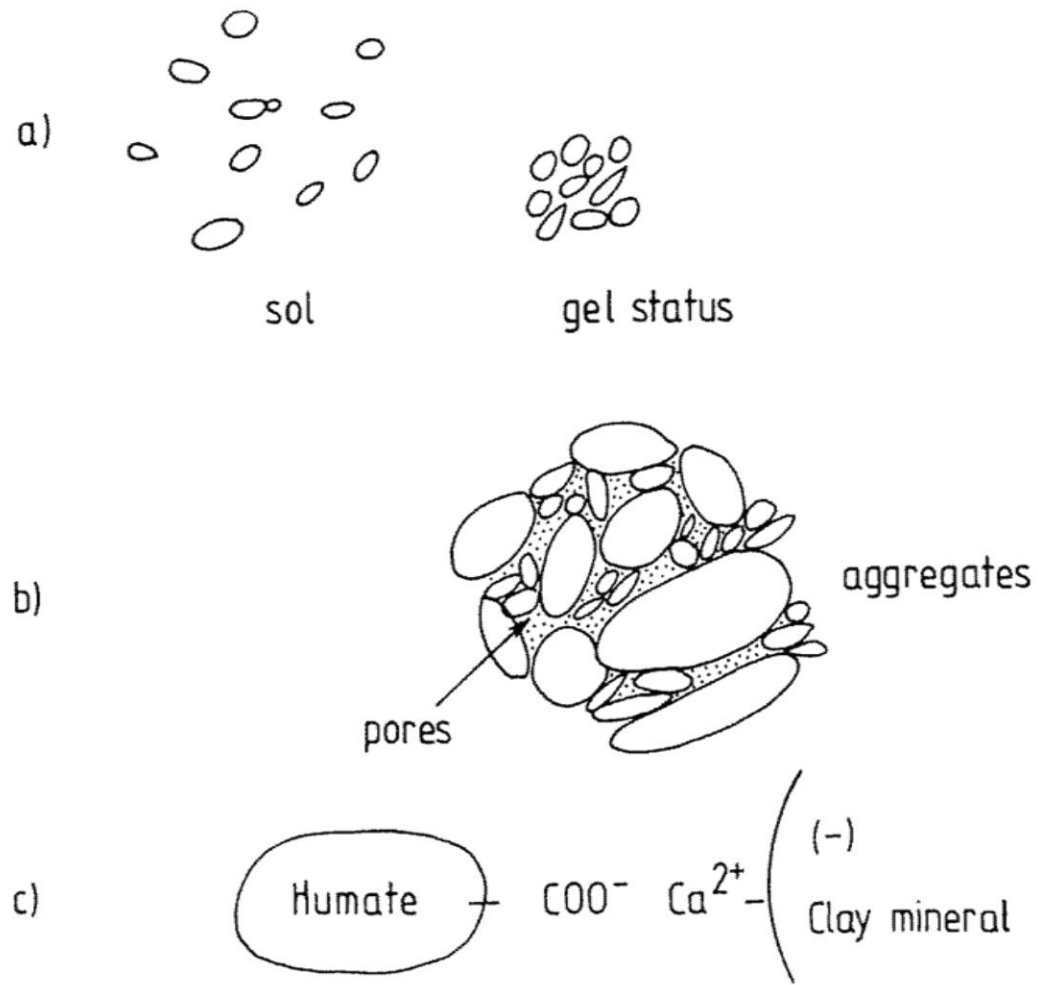
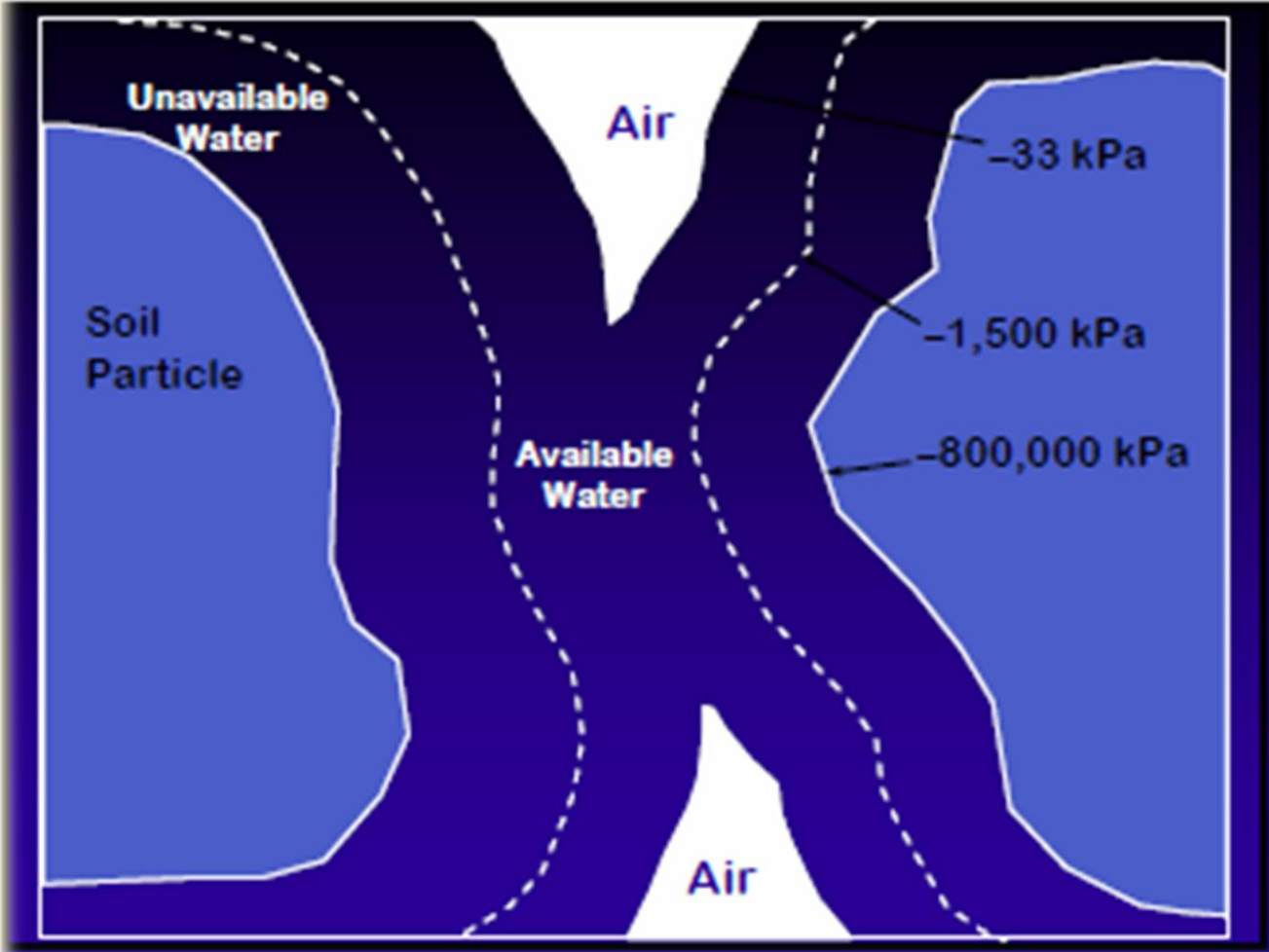


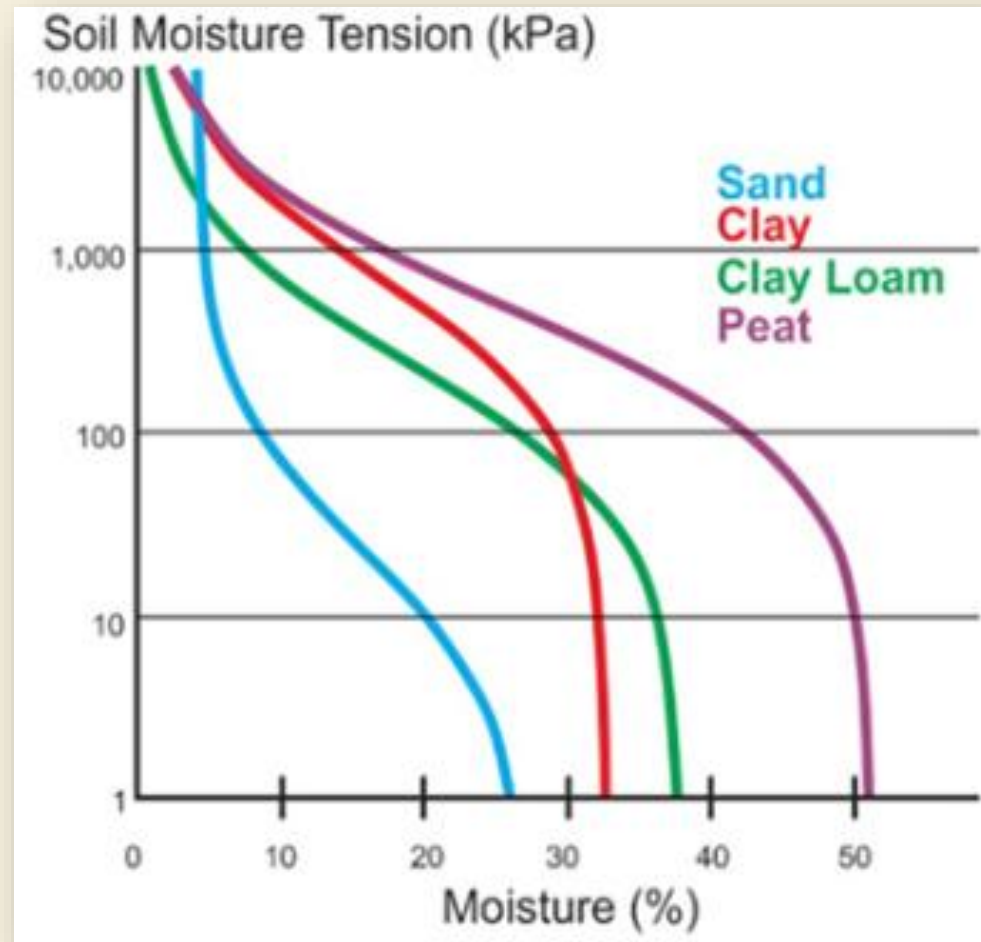
Figure 2.7 a) Sol and gel status — b) Aggregate formation — c) Ca²⁺ bridging a humate with a negatively charged clay particle.



水分厚度和張力



不同質地土壤在不同張力下水分含量(%)

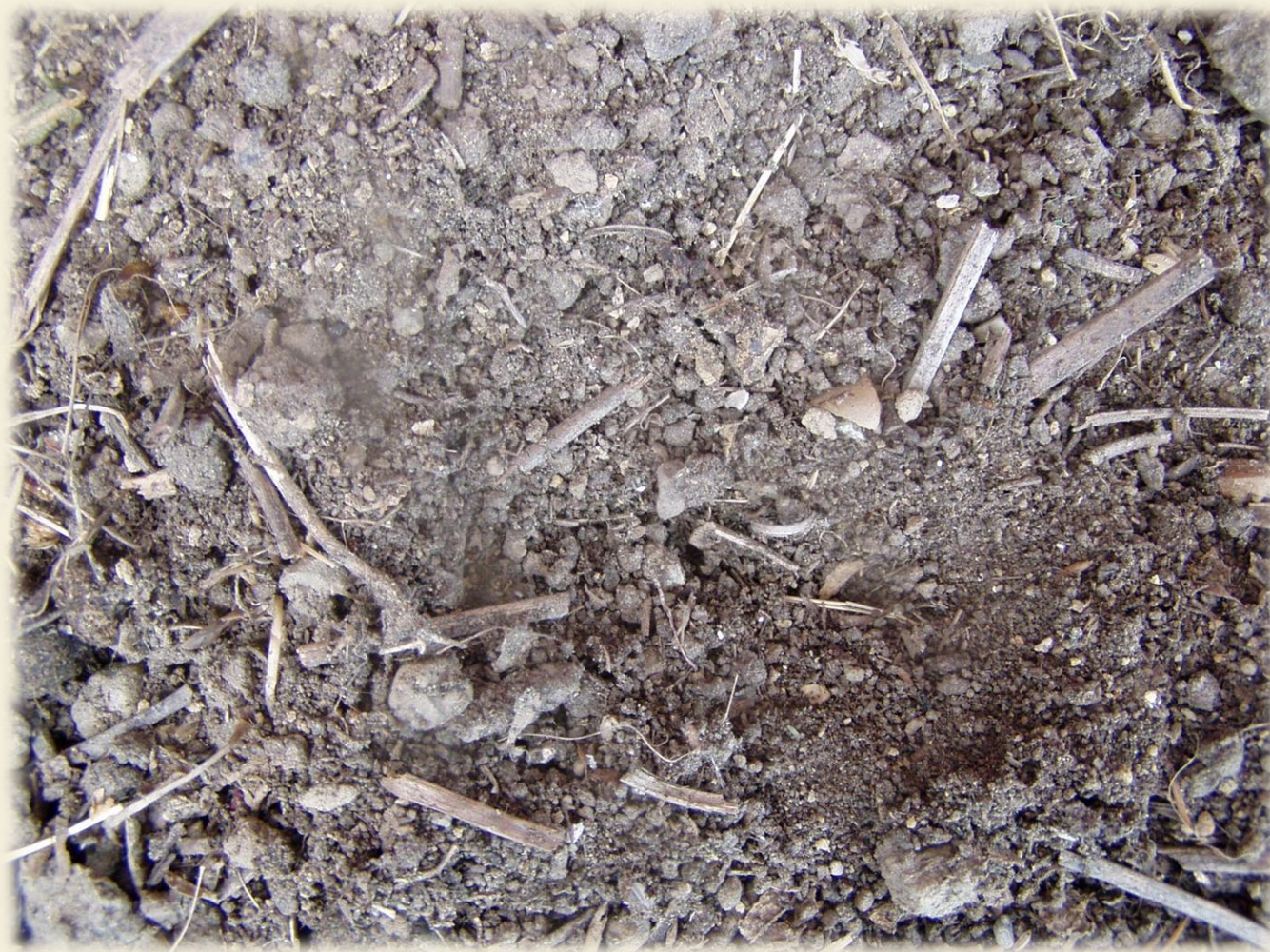


土壤物理性---土壤保水力及入滲速率的重要性

質地	土壤保水容量	入滲速率	限制因子
粗砂	112 mm	➤ 254 mm/hr	乾旱(排水過度)
砂壤土	229 mm	50.8 mm	乾旱(排水過度), 砂壤土下層黏土時排水不良
壤土	279 mm	25.4 mm	
黏壤土	305 mm	12.7 mm/hr	排水性不良
黏土	356 mm	1.0 mm/hr	排水性不良



七年有機茶園土壤疏鬆孔隙多乾狀



八年一般農耕茶園土壤堅硬無構造



土壤結皮



土壤4至50cm就有排水不良層



土壤有灰班層



熱水塘密柑園地下水位約70公分深



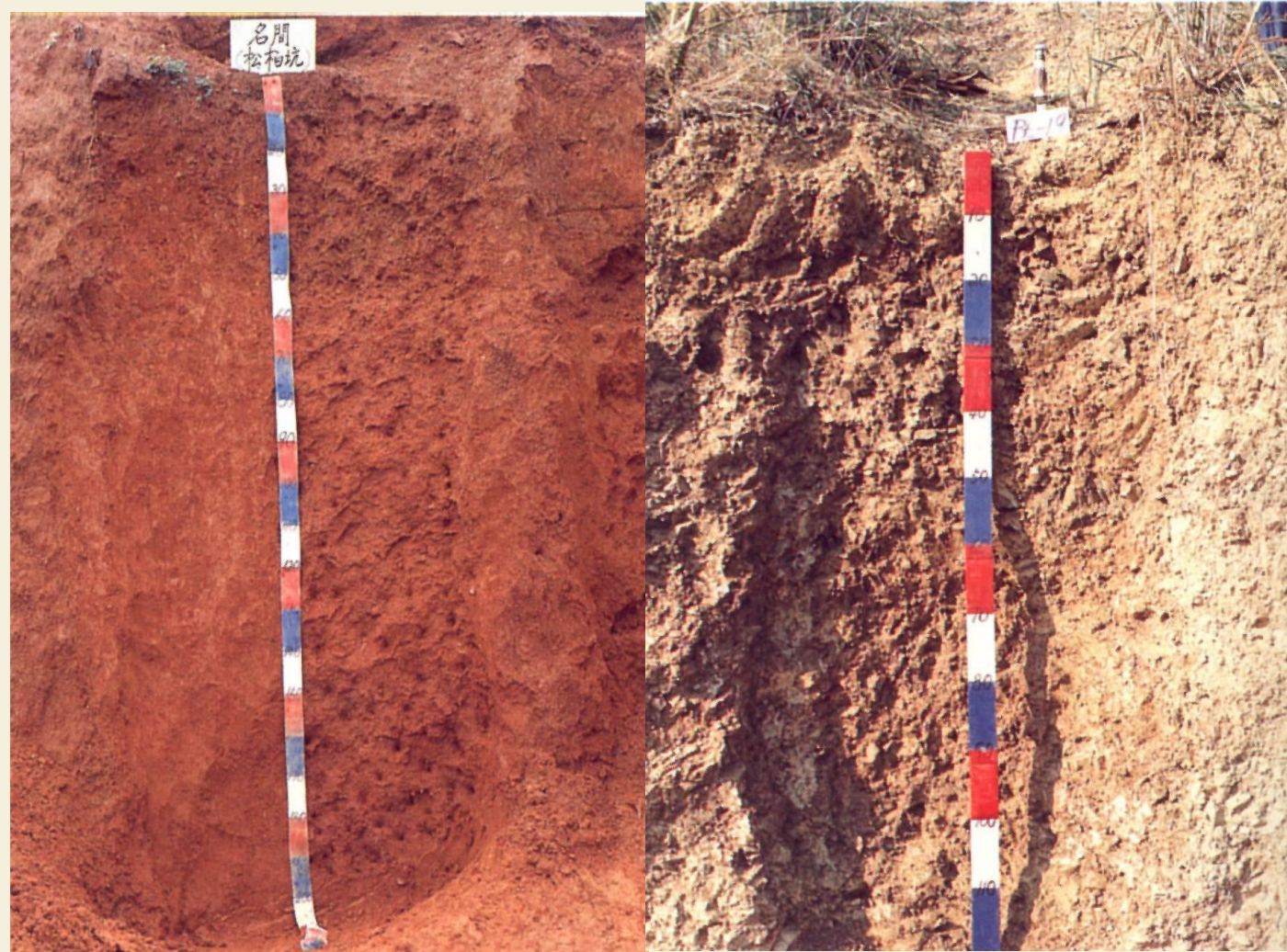
賀肥清園栽培土壤又黏重青苔多通氣不良



土壤排水不良



土壤剖面



油茶根系生長

- 油茶屬多年生深根系樹種，主根發達可達1~2公尺，鬚根較少(所以需要接種有益微生物幫助吸收養分)，一般於6、7月間生長最快且再生力強，疏鬆、肥沃之土壤有利其發展，具趨肥性，可藉由施肥引導根系分布。
- 油茶根部於春秋兩季有較大幅度的生長(林試所2013)。



油茶水分管理

- 年平均雨量1,000公厘以上之生育環境，屬較耐旱植物，惟**幼苗期忌缺水**，成株相對耐旱但結果期水分供應需充足，特別是8、9月果實油分充實期，需注意乾旱導致果實油分減少。
- 王等(2014)研究發現油茶在**樹冠外緣水分**維持在田間容水量的80-90%條件下產量最高。



坡地種植油茶提升水土保持方式

- 坡地種植油茶要重視防止土壤流失，及促進水分滲入土壤
- 進行山邊溝植草、石牆法、平台階段、寬攏階段、等高種植、等高植草帶阻斷坡長、草生栽培(含豆科草種)、寬攏階段。



坡地種植油茶提升水土保持方式

- 油茶可種植麥門冬作覆蓋作物，可水土保持、觀花、又可以生產中藥材。
- 能耐陰的中草藥植物都可以做為覆蓋作物。
- 種植蜜源植物可以增加蜜蜂生態有利授粉。



雜草管理

- 油茶生育緩慢，幼年期**不耐乾旱**且**易受雜草危害**，利用覆（敷）蓋栽培可減少雜草危害並可提高土壤含水量、改善土壤條件及營造友善之栽培環境。
- 前人研究指出，植草覆蓋及敷蓋，可阻截雨點衝擊及抑制土壤沖蝕，並可減少土壤表面之水分蒸發量而增加其保水力，且覆蓋作物腐爛後可留存在土壤中而提高土壤之有機質含量、改良土壤理化性質，另可抑制雜草生長，降低管理成本，緩和局部氣候及地溫變化，改善作物生長條件等。



土壤化學性-土壤有機質提供的養分

一般公認土壤有機質含1公噸的碳(C)同時約含100公斤-氮、15公斤-磷及15公斤-硫，碳/氮/磷/硫比1/0.1/0.015/0.015 (100:10:1.5:1.5)。土壤有機質每年約分解3%，如此可以評估其對作物提供養分的潛能。



土壤化學性-土壤有機質提供的養分

假設土壤容重(bulk density)為1.333，15公分深表土土壤其土壤重量為200萬公斤/公頃。一般將SOC轉化為SOM的參數為1.73。所以假設含有2% SOM土壤，每公頃土壤含有SOM 40000公斤/公頃，含SOC 23121公斤/公頃，SOC每年分解693.6公斤/公頃，釋出氮69.4公斤/公頃，釋出磷10.4公斤/公頃，釋出硫10.4公斤/公頃。



茶樹生長條件

水需求	構造	鈣需求	耐鹽性
高	良好	低	低
質地	排水	耐浸水	耐旱
中到粗	良好	中	不耐



茶樹生長條件

養分需求	氮需求	土層
中	高	>90cm
地下水位	適當pH	可種範圍
>100cm	4.0-5.5	4.0-6.5

