

出國報告（出國類別：考察）

泰國山坡地利用管理之水土保持戶
外教室建置

服務機關：行政院農業委員會水土保持局

姓名職稱：林宏鳴副分局長等 6 名

派赴國家：泰國

出國時間：104 年 11 月 30 日至 12 月 6 日

報告日期：105 年 2 月 15 日

目次

壹、出國考察人員名冊.....	2
貳、摘要.....	3
參、目的.....	4
肆、參訪考察過程說明.....	6
一、行程說明.....	6
二、考察過程說明.....	8
伍、參訪考察心得與建議.....	31

壹、出國考察人員名冊

職稱	姓名	性別	備註
臺南分局副分局長	林宏鳴	男	領隊
保育治理組正工程司	簡以達	男	
臺中分局副工程司	陳鶴勳	男	
監測管理組工程員	鄒佩蓉	女	
國立中興大學水土保持學系教授	林信輝	男	
國立屏東科技大學水土保持系教授	許中立	男	
合計 6 人			

貳、摘要

本次赴泰國交流考察主要係依據102年第4屆臺泰農業合作會議第19項決議「山坡地利用管理之水土保持戶外教室建置」(Outdoor classroom for slope Land utilization and management)二年計畫(103年~104年)，透過正式官方管道，實質推動臺泰兩國於水土保持、坡地防災及建置水土保持戶外教室等方面之合作交流，辦理形式包括雙方人員考察互訪、辦理相關訓練講習課程及防災技術轉移支援等。本次參訪考察重點，以泰國北部楠省、清萊省等地山區為主，以山坡地治理、管理及水土保持工程實務經驗等議題交流，給予泰方有關水土保持戶外教室之精進作為與改善建議；其次就泰國農業部土地發展司(Land Development Department, LDD)及我國行政院農業委員會水土保持局(Soil and Water Conservation Bureau, SWCB)未來持續合作的方式及細節進行討論，並邀請泰國農業部土地發展司司長來台參訪，對提升臺灣外交工作及推動兩國間國際合作有相當大的助益。

參、目的

泰國 (Thailand) 北部地區多山地，因缺少平坦的土地，故當地農業活動主要係開發山坡地為主，但由於農民缺乏水土保持的觀念，加上近年來氣候變遷的影響，造成泰國北部山區崩塌及表土沖蝕問題嚴重，為針對開發山坡地時之坡地水土保持技術、土地生產力提升和土壤肥力改良等課題進行研究，有效地解決現階段面臨的問題，泰國農業部土地發展司 (Land Development Department, LDD) 於 102 年第 4 屆臺泰農業合作會議提出「山坡地利用管理之水土保持戶外教室建置」(Outdoor classroom for slope land utilization and management) 二年計畫，希望自 103 年起，藉由台灣水土保持戶外教室的經驗，由我國水土保持專家協助泰國土地發展司於泰國北部設置水土保持戶外教室，提供泰方農民及相關人員作為學習和研究農地水土保持及坡地耕作技術之教育示範場所，推動山坡地合理之土地利用及高效率的經營管理模式。

本次臺泰交流期程為 104 年 11 月 30 日至 12 月 6 日，我方由行政院農業委員會水土保持局臺南分局林宏鳴副分局長領隊、保育治理組簡以達正工程司、臺中分局陳鶴勳副工程司、監測管理組鄒佩蓉工程員等 4 員；並邀請對泰國水土保持有相當了解之中興大學林信輝教授及屏東科技大學許中立教授等 2 員同行，本次訪泰 7 日行程，參訪以泰國北部楠省、清萊省等地山區為主，針對泰國建置之水土保持戶外教室及農地水土保持技術，雙方充分討論與交流，並給予泰方有關水土保持戶外教室之精進作為與改善建議；其次就泰國農業部土地發展司及我國行政院農業委員會水土保持局未來持續合作的方式及細

節進行討論，並邀請泰國農業部土地發展司司長 Mr. Suradech Teiwtrakool 來台參訪，期望對提升台灣外交工作及推動臺泰雙邊國際合作有更大的助益。

肆、參訪考察過程說明

一、行程說明

【11月30日(星期一)】

1. 桃園國際機場搭乘中華航空班機 CI833 啟程前往泰國曼谷國際機場。
2. 泰國 LDD 人員接機，並前往曼谷國內機場。(車程約 1 小時 30 分)
3. 搭乘泰國曼谷國內飛機前往泰國楠省(Nan Province)。
4. 泰國 LDD 第七工作處派員接待並重點說明後續行程安排。

【12月1日(星期二)】

1. 赴 LDD 第七工作處工作站參訪，針對泰方建置之 3 處水土保持戶外教室情形進行討論及改善建議。
2. 參訪泰國楠省 Wat Pong Khum 地區之農民學習中心。
3. 參訪泰國楠省 Bo Klua 岩鹽特殊地質區。

【12月2日(星期三)】

1. 楠省 Phu Fa 皇家區域發展中心經營成果。
2. 考察 Phu Fa 計畫區內由 LDD 輔導之 2 處農場。

【12月3日(星期四)】

1. 楠省文化建設參訪。
2. 搭車啟程前往泰國清萊省(車程約 3 小時)。
3. 清萊省 Boon Rawd 農場開發經營現況考察。

【12月4日(星期五)】

1. 清萊省 Mae Sai 地區之茶油及植物油發展中心考察。
2. 原訂參訪清萊省 Doi Tung 皇家計畫示範區，但因山區天候不佳，改參訪金三角公園鴉片館。
3. 搭車前往清萊機場，搭乘泰國航空國內班機前往曼谷機場。

【12月5日(星期六)】

1. 拜會曼谷 LDD 總局，並參訪國際著名的 Soil Museum 土壤展覽館。
2. 拜會 LDD 國際合作科 Kreeyaporn 科長及企劃組 Saowanee 科長，就未來臺泰持續合作的方式及細節進行討論，並邀請 LDD 司長

Mr.Suradesh Teiwtrakool 明(105)年度來臺參訪。

3. 參訪 LDD 世界土壤日展示會場各項農地水土保持及農業成果展示。
4. 參加 LDD 舉辦之泰皇生辰燭光儀式全國同步之祝壽大典。

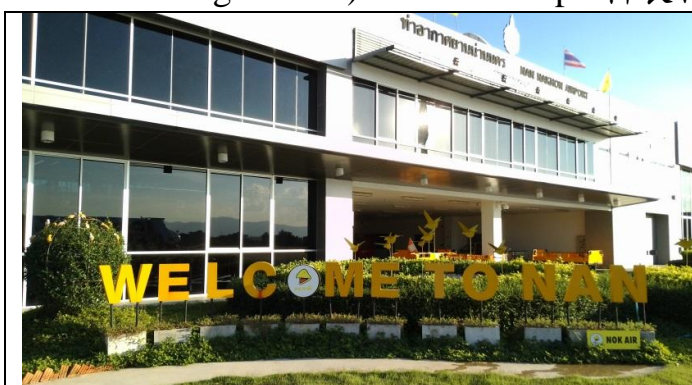
【12月6日(星期日)】

1. 參加 LDD 舉辦之 2015 國際土壤年—世界土壤日路跑活動(Run for soils, Run for the King)。
2. 搭車前往泰國曼谷國際機場。
3. 與 LDD 送行人員道別，搭乘中華航空班機 CI836 返抵臺灣桃園國際機場。

二、考察過程說明

【11月30日(星期一)】

臺灣考察團一行人於11月30日到達曼谷國際機場，由泰國農業部土地發展司(Land Development Department, LDD)國際合作科Tump Teerasab接機，在曼谷國際機場簡單用過午餐後，隨即搭車前往泰國國內機場，並搭飛機至泰國楠省(Nan Province)，抵達楠省後，由LDD第7工作處(Regional Office 7)土地利用規劃科(Land Use Planning section)Kaesorn Jumpa科長代表接機。



自曼谷搭機抵達楠府機場



LDD第7工作處 Kaesorn Jumpa 科長接機歡迎

由於抵達泰國楠省時間已近下午4時，在Kaesorn Jumpa科長接機後，由泰方安排至楠省附近一處廟宇進行文化巡禮，當天晚上並由LDD第7工作處作東舉辦晚宴，歡迎我國代表團的到訪。



LDD第7工作處安排文化巡禮



LDD第7工作處歡迎晚宴後贈禮合照

【12月1日(星期二)】

參訪 LDD 第 7 工作處之土地發展工作站

本日早上前往 LDD 第 7 工作處位於楠省之土地發展工作站(Land Development Station)，由第 7 工作處 Benjaporn Chakranon 處長主持召開臺泰雙方水土保持現況與未來簡報會議，並由 Kaesorn Jumpa 科長針對楠省地理環境及在楠省三處水土保持戶外教室之建置情形進行說明。

第一處水土保持戶外教室即位於該工作站，土地為政府所有，區內坡度甚平緩(2~5%)，土質為砂質黏壤土(sandy clay loam)、肥沃度不良，目前面臨缺水之窘況；第二處水土保持戶外教室位於 Na Noi 地區，土地為私有地，區內坡度 5%~35%，土質為黏壤土(clay loam)，土壤肥沃度中等，因區內坡度較陡，目前面臨土壤沖蝕問題；第三處水土保持戶外教室位於楠省 Bokluae 地區之 Phu Fa 皇家發展中心(Phu Fa Royal Development Center)，土地為政府所有，區內坡度 12%~35%，土質為粉質黏壤土(silty clay loam)，土壤肥沃度不良，目前面臨土壤沖蝕及林木砍伐問題。選擇此三處作為水土保持戶外教室地點，除了地形環境特性不同之外，所吸引的訪客族群亦不同，第一處水土保持戶外教室吸引學校團體參訪；第二處水土保持戶外教室吸引當地團體及附近農民參訪；第三處則吸引觀光客參訪。

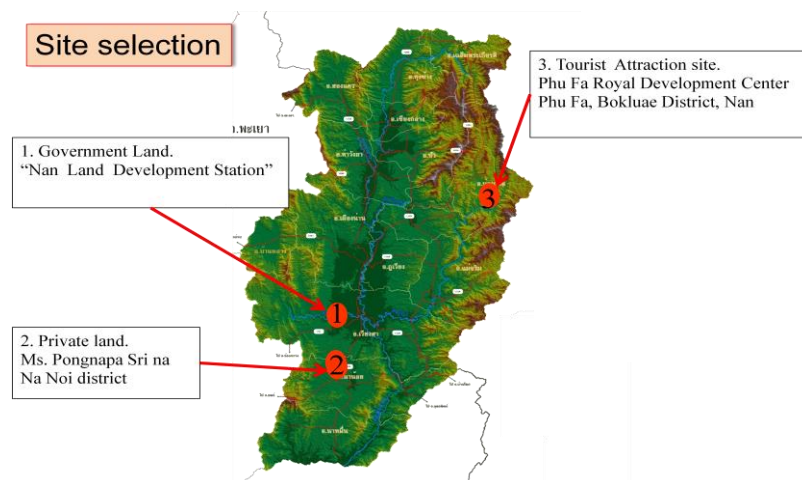


圖 1.楠省三處水土保持戶外教室選擇地點



第一處水土保持戶外
教室－Nan Land
Development Station



第二處水土保持戶外
教室－Na Noi District
(Private Land)



第三處水土保持戶外
教室－Phu Fa Royal
Development Center

臺灣考察團方面，除分享臺灣農地水土保持及水土保持戶外教室之經驗，並針對目前泰北地區山坡地面臨陡坡利用、水資源改善及缺乏人力之建議，雙方充分溝通交流熱絡。在交流過程中，我們認識到泰國的氣候一年四季都十分溫和，季節上大致分為三個季節，基本上分別為三月份到五月份的熱季，然後是六月份到十月份的雨季，接下來的時間就是寒冷的季節。而本次參訪主要為泰國中北部地區，亦即楠省與清萊地區，這裡絕大部份地區屬於亞熱帶季風氣候，各地年平均氣溫一般為 25°C 左右。每年除去六月份到十月份的雨季外，其餘時間的平均氣溫僅 18 到 24°C 左右，最低甚至只有 4°C 左右。因年平均降雨量為 1,100 到 1,500mm，雖然不如臺灣的年平均降雨量 2,500mm 左右那麼多，但如果水資源能適當的儲存調配仍是夠用的。

會後由泰方引導參觀此工作站(第一處水土保持戶外教室)，本戶外教室主要目的在教導農民土壤管理、作物栽培、有機肥製作及水土保持等相關技術，其中有關作物殘株之有機肥製作技術已見成效，且為 LDD 之主要技術推廣工作，泰方認為臺灣農地水土保持推廣工作項目內容與泰國近似，惟坡度較平緩，目前泰方期望本戶外教室未來主要發展之重點在於解決灌溉用水缺乏之問題及建構略似臺地地區農塘之功能、結合植物材料利用，土壤沖蝕控制與土壤保育方法之田間技術、建構周邊森林帶與本土樹種之多樣性植被。

另外，本區內有一早期之農塘，但農塘呈現不規則形狀且滲漏嚴重，係因當地土壤特性的關係，坡地開墾後土壤風化化育尚不完全，粉質與粘質土含量較低，故所挖掘之蓄水池較不易蓄水。由於 LDD 補助興建大型築堤式的蓄水池或大型水塔蓄水設施參訪案例較少，且 LDD 過去也沒有考慮這方面的問題，因此要如何在山坡農地儲水利用是其頭痛的問題。目前看到挖式農塘儲水的滲漏問題是以鋪設塑膠布來克服，但塑膠布的風化與維護問題也不是長久之計，因此在交流過程中提出討論，希望能借重臺灣方面的經驗改善。根據我方現場勘查發現，倘利用塑膠布鋪設的農塘蓄水池，因塑膠布材質較薄，較不

耐長時間日曬與農民農務行走，甚至於底部植物生長的影響，致使其破損而滲漏流出，且因本區表層土壤的透水性佳而底層母岩又已高度風化，其解理裂隙雖不明顯但多為砂岩質材料透水亦佳，平時生長植物的根系腐爛或地下動物鑽洞結果（包括蚯蚓、螞蟻、鼠類、蛇），若沒有粘性土的補充填縫，則要能長時期續水、保水恐有困難。另整個園區的排水集流規劃需更精確量測規劃，似乎排水並未全部流入規劃的下方兩座農塘中。因此此行除協助其勘查農塘漏水情形，並找出原因且提供技術性建議及未來的聯繫方式，因仍有一部份需要試驗或試行的過程，將在本報告提出後進一步推動這方面的協助與研商合作試驗工作，解決泰方蓄水效率與應用課題。

目前所找到問題之解決辦法建議如下：

- 1.應就農場周邊排水系統之引導進入農塘區域再行重新規劃與整建，避免逕流水的漏水或外排而損失水量。
- 2.利用粘性土或現地拌合混凝土技術改良農塘蓄水池的漏水情形。
- 3.若經費允許塑膠布更新為較厚且抗 UV 的材質亦為不錯的選擇。
- 4.因乾季的蒸發問題建議亦可興建集流蓄水的水窖，其供應的效率更佳。



我方與 LDD 第 7 工作處交流會議



Kaesorn Jumpa 科長進行簡報



林宏鳴領隊致詞



我方進行經驗分享



林宏鳴領隊代表接受 LDD 第 7 工作處贈送的工作服



LDD 第 7 工作處工作站交換禮物



我方人員與 LDD 第 7 工作處經驗交流



我方人員與 LDD 第 7 工作處人員合照



參觀 LDD 第 7 工作處工作站



參觀 LDD 第 7 工作處工作站



工作站內地形較為低窪之農塘區域



地面植生下有不少孔洞存在



側壁也有孔洞存在



部份孔洞還相當大



由周邊道路的落差發現逕流水可能流到區外，而不直接不進入規劃的農塘中



由周邊道路的落差發現逕流水可能未全部導入排水溝中

參訪 Wat Pong Khum 農民學習中心

午餐過後，一行人驅車前往位於楠省 Santisuk 區之 Wat Pong Khum 農民學習中心，該中心係由地位崇高之和尚主持，LDD 提供農業技術並結合宗教力量，教育當地農民水土保持觀念，勿以砍樹等破壞生態方式進行農業耕作行為，宣導改良土地生產力及改善農民生活。簡單地介紹過後，由主持和尚帶領臺灣考察團至現地參訪，並說明當地水源並非來自於地下水或雨水儲存，而是引自高海拔之水源，藉由高低位能差，水源源不絕地儲存至蓄水池，使農民可澆灌農作物，惟因該地土質不易蓄水，故其蓄水池係以塑膠布鋪底製成。



介紹 Wat Pong Khum 農民學習中心情形



林信輝老師代表致贈禮品



主持和尚說明現地水源應用情形



現地蓄水池

楠省 Amphoe Bo Kluea salt pit 岩鹽特殊地質區參訪

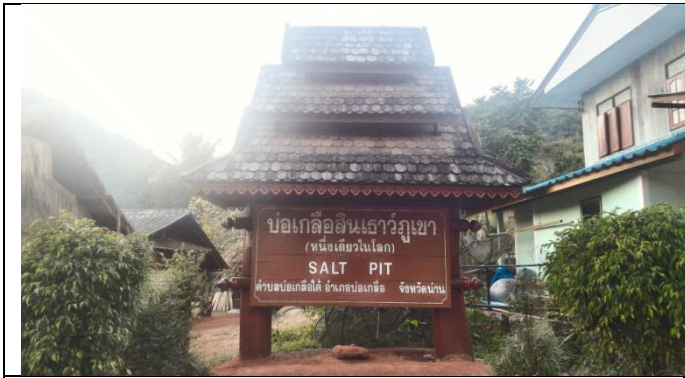
結束 Wat Pong Khum 農民學習中心行程後，LDD 安排考察團赴楠省 Amphoe Bo Kluea salt pit 岩鹽特殊地質區進行參訪，該區為海拔甚高的山區，為泰國北部重要的岩鹽產地，已有 800 年歷史，原本該區共有 9 座鹽井，目前仍在運作的僅剩 2 座，雨季來臨時雨水補注地下水，導致鹽井地下水鹽礦濃度下降，難以產鹽，故主要產期在乾季。其岩鹽形成原因推測可能是該區早期為海水，經過地殼變動後抬升，形成海水湖區，漸漸的因長期日晒的關係水蒸發乾了形成結晶鹽，再次經過地殼變動，上面覆蓋其它沉積岩及土壤因而形成岩鹽於地表下；最後再經過地表水入滲將鹽分淋洗至地下水脈中，因此挖井後所得的水即為含鹽的地下水。目前該區居民仍依古法開採鹽礦，先將岩鹽礦井內的鹽水取出後，經由竹管導引排放到水池集中，然後再將水放入大鍋中煮沸，待水分完全蒸發後即可取得留下的岩鹽。



當地居民抽取鹽岩井水情形



岩鹽製作過程



鹽井牌樓

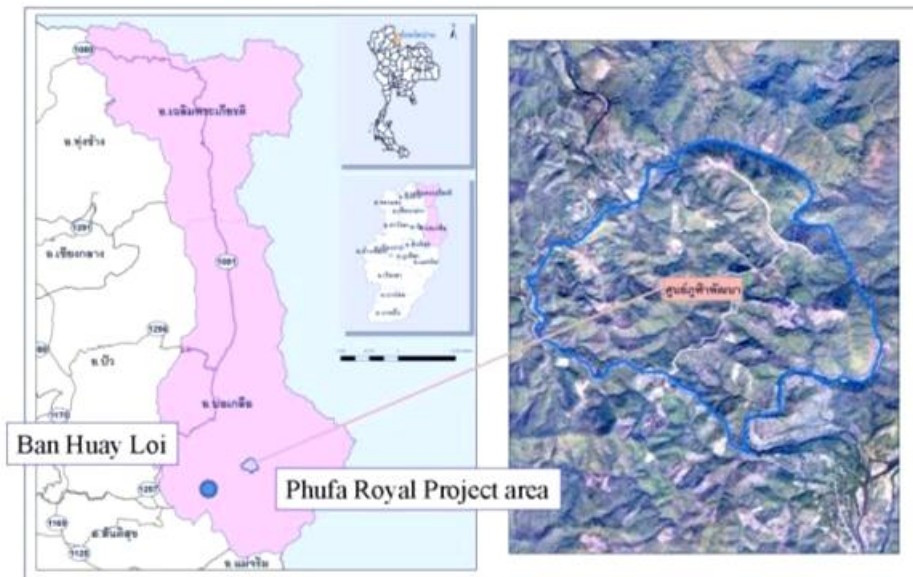


岩鹽礦井俯視照

【12月2日(星期三)】

參訪 Phu Fa 皇家發展中心—水土保持戶外教室

PhuFa 皇家區域發展計畫 (PhuFa royal development project) 位於泰國北部楠省 (Nan province)，計畫區面積為 320 公頃(2000Rai)。其計畫區域土地位於國家公園範圍，受限於土地管理單位之任務與國家公園之開發限制，形成本地區居民謀生與土地開發限制之競合。本區域由泰皇大公主成立皇家區域發展計畫，以能整合泰國跨部會資源，發展適合本地之土地利用與農耕技術，主要由 LDD 等政府單位輔導當地農民規劃農場經營，由原先的濫墾濫伐，轉為合理利用土地，達到生態保育、水土保持及提升居民生活水準等目標。

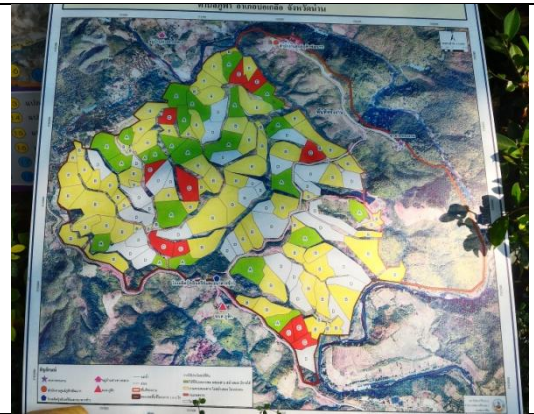


Phufa Royal Project, Tumbon Phufa, Amphoe Bo Klua, Nan Province

PhuFa 皇家區域發展計畫範圍



泰方講解 PhuFa 計畫區情形



PhuFa 計畫分區示意圖

泰方講解完畢後，隨即帶領臺灣考察團參觀計畫區內 PhuFa 皇家發展中心(PhuFa Royal Dvelopment Center)，即建置在楠省之第三處水土保持戶外教室。本發展中心位於皇家計畫區之西南側，佔地達 1.6 公頃，集水區最高海拔為 576m，最低約為 532m，邊坡坡度約 35%~40%。土地利用主要為茶園、旱稻、果樹及森林。其入口處設置水保教室解說亭，解說資料包括發展中心之全區配置，提供全面性的坡地墾植時水土保持與工程架構，園區內包含平臺階段、水土保持植物培地茅（Vetiver）根系標本、土壤剖面標本、農場肥料製作、簡易土壤流失量監測儀、溫度觀測儀器等展示。LDD 針對此處之水土保持戶外教室，主要目標為作為展示土壤沖蝕之機制與適合本地區之水土保持方法、土壤管理與改良及培地茅與各種覆蓋植物與其根系之水土保持作用等。比較特別的是該區域因地勢較高缺乏水源，但是計畫區下約 400 公尺有溪流，所以應用了水力抽水的方式，將溪流的水往上送至落差達 100 公尺的蓄水池做為該區域水源，1 分鐘出水量可達 20 公升，此免動力抽水設備應用水力原理且不耗費其他能源狀況下就能 24 小時持續不斷供水，或可應用於台灣山坡地農業灌溉。另外，針對本區所種植之培地茅，我方也提出建議，僅在邊坡階段邊緣種植單排培地茅之方式，較無法發揮保固土壤之功效，且現場也看到部分土壤蝕溝之痕跡，建議未來可以沿等高線設立較多排的草帶法進行嘗

試。



介紹 PhuFa 皇家發展中心



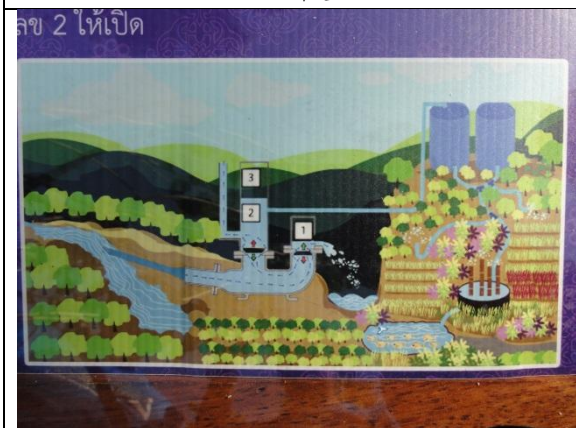
介紹 PhuFa 皇家發展中心



Phu Fa 計畫區地標合照



PhuFa 皇家發展中心全景圖



PhuFa 皇家發展中心引水路徑規劃圖



園區內肥料製作展示區



Phu Fa 園區肥料製作說明



許中立教授與泰方代表分享經驗



Phu Fa 園區參訪情形



簡易土壤流失量監測儀



Phu Fa 園區土壤剖面說明



Phu Fa 園區農作物說明

參訪 Phu Fa 皇家區域發展計畫區域內 2 處農場

用畢午餐，由 LDD 帶領台灣團隊前往 Phu Fa 皇家區域發展計畫區域內 2 處農場進行參訪，此 2 處農場皆係政府無償出租給當地農民，

由 LDD 提供農業技術，輔導農民合理利用土地，農場不使用機械，僅以人工方式耕作，故雖然 2 處農場面積分別約 2 及 2.5 公頃，但各種作物面積並不大，不過度利用土壤，區內大致維持林木與作物並存之情形。參訪行程完畢後，驅車回到楠省第一天住宿地點，準備為隔天前往清萊省作準備。



泰方介紹 LDD 第一處輔導農場情形



輔導農場情景(種植茶樹)



LDD 輔導農場之一



泰方介紹 LDD 第二處輔導農場情形



LDD 輔導農場情景



LDD 輔導農場之二

【12月3日(星期四)】

參訪清萊省 Boon Rawd 農場

本日早上由 LDD 帶領臺灣考察團進行楠省文化建設巡禮後，隨即搭車前往泰國北部清萊省(車程約 3 小時)，並於下午抵達清萊省後，前往參訪 Signha 公園(Signha Park)，Signha 公園係由 Boon Rawd 農場有限公司經營管理，園區面積約 150 公頃，遊客須藉由遊園車進行導覽，據解說員說明，園區內共有大大小小之農塘 100 多處，除種植裸麥、果樹、茶樹、花園、林木外，尚有沖蝕、蝕溝控制、農業等相關設施及水源利用之整體規劃設計，該農場內另有一處景觀餐廳，是一處成功結合農業、休閒、觀光、餐飲及整體規劃治理之農場。



Signha Park 茶園



Signha Park 地標

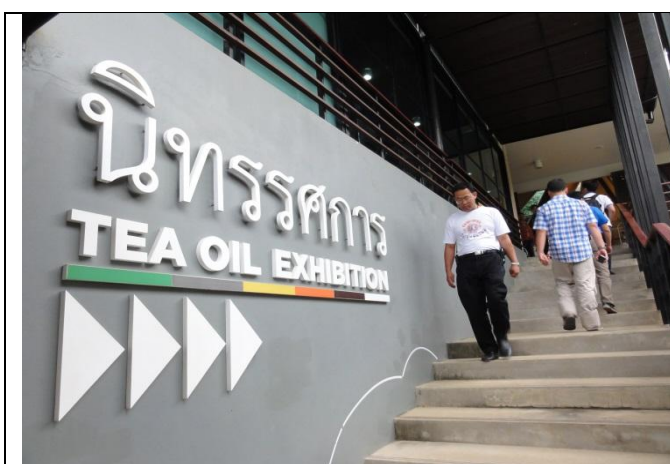
	
<p>Signha Park 波斯菊花園</p>	<p>Signha Park 中央湖區</p>
	
<p>Signha Park 大草原</p>	<p>Signha Park 動物園</p>
	
<p>Signha Park 動物園(犛牛區)</p>	<p>Signha Park 動物園(長頸鹿區)</p>

【12月4日(星期五)】

參訪清萊省 Mae Sai 地區之茶油及植物油發展中心

本日上午考察團首先赴清萊省 Mae Sai 地區之茶油及植物油發展中心(Tea Oil and Plant Oils Development Center)，清萊省位於泰國最北邊，介於寮國及緬甸邊界，在鴉片戰爭時期，該地區種植了大面積的罌粟花以及玉米，開發山坡地係以燒墾方式為主，對該區水土保持有

相當不良之影響。後來由泰皇大公主成立了茶油及植物油發展中心，自中國廣西引進種植茶油樹，輔導民眾改種植茶油樹，以保育生態環境並兼顧人民健康生計。該中心種植茶油樹面積約 640 公頃，由政府提供土地給農民種植茶油樹，並輔導其各項農業利用管理、土壤改良等工作，教育農民保護土地及水資源。該中心除生產茶油外，也應用茶油樹生產化妝品等其他產品，並種植南瓜、芝麻、向日葵等植物生產植物油，另外該中心也提供民眾一個戶外活動之去處，具備宣導推廣之意義。



參訪清萊省 Mae Sai 地區之茶油中心



茶油中心簡報



茶油中心合照



茶油中心滯洪池



參訪茶油中心外復育場地



參訪茶油中心外復育場地



參觀鴉片博物館



參觀鴉片博物館

結束茶油及植物油發展中心行程後，原訂參訪清萊省 DoiTung 皇家計畫示範區，但因山區天候不佳，改參訪金三角公園鴉片館，該館主要介紹 19 世紀鴉片戰爭之原由、擴及之國家範圍及吸食鴉片導致之影響，館內禁止拍照攝影，該處係由現任泰皇母親建立，其在此期間，強力宣導並輔導民眾禁止吸食鴉片及農業轉作，是一位非常偉大之人物。參觀完金三角公園鴉片館後，臺灣考察團隨即搭車前往清萊機場，預備搭乘泰國航空國內班機前往泰國曼谷。

在路程中，一行人路經泰國邊境一金三角(Golden Triangle)，金三角是緬甸、寮國、泰國交界地區，總面積約 15~20 萬平方公里。此處交通閉塞、疊嶂層巒，泰國政府在這三國交界點豎立一座刻有「金三角」字樣的牌坊，故這一帶被稱為金三角。昔日因盛產罌粟，這裡通過當地軍閥、毒梟等製造鴉片、海洛英等毒品而惡名昭彰，與阿富汗、伊朗、巴基斯坦邊境的金新月地區，哥倫比亞、委內瑞拉交界的銀三角地區並稱為世界三大毒品源。近年在國際的強大壓力，特別是

中國和美國等國家的禁毒壓力下，泰國政府加大禁毒攻勢，毒品產地已經大部轉移到緬甸境內，而金三角本地已轉型生產咖啡、米、蔬菜和甘蔗等農作物。



【12月5日(星期六)】

參訪 LDD 總局(土壤展覽館、世界土壤展示會)

本日上午臺灣考察團一行人赴位於泰國曼谷之 LDD 總局拜訪，適逢當日為「世界土壤日」(World Soil Day)，LDD 總局外並布置世界土壤日之展示會，展示 LDD 轄下各地區之工作成果。因現任泰皇(King Bhumibol)畢生致力於提倡土壤科學、土壤源頭保護及永續經營管理等課題，為感念他不屈不撓的努力，泰國政府將泰皇生日訂為世界土壤日。而聯合國大會(The session of the United Nations General Assembly)也於 2013 年 12 月 20 日也同意將 12 月 5 日訂為世界土壤日，2015 年為國際土壤年，並邀請所有會員國、聯合國系統各組織、其他國際組織和區域組織以及民間社會、非政府組織共同參與。

臺灣考察團先行參觀設立在 LDD 總局一樓之土壤展覽館(Soil Museum)，土壤展覽館是 LDD 歷年工作的重要成果展示，代表其對國土資源調查與科普教育的貢獻，同時也受到皇家的肯定，經過解說也瞭解 LDD 對其全國土壤調查與相關科研資料保存的重視，最特別的是土壤展覽館對保護土地的植物根系生長情形有實體土壤圓柱樣本展示，不論是外賓、學校教學研究或科普應用都具很高價值。土壤展覽館也特別強調應用培地茅的地表沖蝕保護技術(與聯合國及其皇

家計畫推廣有關)，培地茅英文俗名：Vetiver，印度俗名：Khus-khus，中國大陸俗名：香根草，南非俗名：奇蹟草(miracle grass)，學名：Vetiveria zizanioides，為目前聯合國在第三世界國家大力推行的水土保持植物。自 1986 年起推廣應用後，已引起廣泛的注意。泰國在泰皇的全力推廣之下，成效尤其受到注目。

參觀完土壤展覽館後，一行人隨即拜會 LDD 國際合作科 Kreeyaporn 科長及企劃組 Saowanee 科長，並就未來臺泰持續合作的方式及細節進行討論，會議中臺灣考察團提出未來臺泰交流模式之建議，泰方並提及泰國會計年度與台灣計算方式不同，泰國之會計年度於 10 月開始，隔年 9 月結束，未來臺灣與泰方討論交流合作時，建議可注意兩國會計年度不同之情形。另外，臺灣考察團於會後拜訪 LDD 司長 Mr.Suradesh Teiwtrakool，並邀請其明(105)年度來台參訪且可針對未來臺泰交流模式進行討論。

此外，臺灣考察團一行人並參觀 LDD 世界土壤日展示會場，該會場係 LDD 總局及各地區工作處之成果展示會，聚集了 LDD 各地區工作處之工作人員，除擺放說明立牌之外，且製作了許多精美之模型展示，該活動可看出泰國非常重視土壤科學，大地是萬物之母，而土壤孕育無數生命，泰國對於土壤的重視及投入宣導程度及廣度，值得我們學習。另當日晚上考察團也參與 LDD 舉辦泰皇生辰燭光儀式全國同步之 88 歲祝壽大典。



Soil Museum 土壤展覽館



Soil Museum 土壤展覽館



參觀 Soil Museum 土壤展覽館



培地茅(Vetiver)根系展示教具



參觀 Soil Museum 土壤展覽館



參觀 Soil Museum 土壤展覽館



與 LDD 國際合作科及企劃組交流會議



與 LDD 國際合作科及企劃組合照



林宏鳴領隊代表贈送禮物給 LDD 司長
Mr.Suradesh Teiwtrakool



世界土壤日展示會



參觀世界土壤日展示會



參觀世界土壤日展示會



我方參加泰皇生辰燭光儀式



泰皇生辰燭光儀式

【12月6日(星期日)】

參加世界土壤日路跑活動(Run for soils, Run for the King)

本日適逢 LDD 舉辦 2015 國際土壤年—世界土壤日路跑活動(Run for soils, Run for the King)，臺灣團隊於早上 5 時即前往參加活動，其中，團員陳鶴勳榮獲賽會第二名佳績，榮幸上台接受 LDD 司長頒獎，

另外，泰國政府舉辦路跑活動慶祝世界土壤日可看出其重視程度。在路跑活動結束後，臺灣考察團一行人隨即搭車前往泰國曼谷國際機場，並與 LDD 送行人員道別，搭乘中華航空班機 CI836 返抵臺灣桃園國際機場。



Run for soils, Run for the King 路跑活動



路跑前與 LDD 司長合影



Run for soils, Run for the King 起跑線合影



路跑活動前熱身操



我方全員完賽後合照留影



陳鶴勳榮獲路跑第二名上臺領獎

伍、參訪考察心得與建議

本次行程自 104 年 11 月 30 日至 12 月 6 日共計七天，泰國官方由 LDD 農業部土地發展司派出專人接待（全陪），進入楠省後由第七工作處安排此行的各個參訪地點及解說與翻譯人員，讓此行收穫豐富，且能深入的討論瞭解泰方目前有關本項合作計畫的發展進程、地方支援應用方式、經費與技術狀況等，並提供臺灣方面技術或更進一步協助設置示範區的可行性。

參觀考察的地方工作站所輔導的農地保育示範區仍是以土壤培肥、有機種植與土壤流失防止等為主，此部份若能結合皇家計畫時期推動的規模都相當大且較能成功；若僅係由泰國政府部門獨立推動的部份，其成效仍有努力的空間。不過近來泰國政府部門結合宗教的力量（尤其是泰國對佛教和尚的尊敬），說服高僧接受農地加強水土資源保育的重要性與訓練一定的技術，再推廣至區域的農民，泰方說明約 2/3 的農民會支持政府的措施。

在考察的過程中得知泰國方面認為泰國中、北部地區降雨量是有限，這可能與雨季的時間為六月份到十月份（部份地區到九月份）的雨季有關，其餘的時間多可歸納稱為乾季，而乾季時僅能靠河川基流、水庫或水塘儲蓄雨季降雨使用。由於河川基流取水牽涉到水量與水質問題，加上農業的生產投資規模限制，僅興建小型的蓄水池方式儲存供水。一般來說，農地的農業用水儲存可透過興建凸出地面式的混凝土、磚砌、塑膠（或玻璃纖維材質）或鋼製等儲蓄容器設備方式，再利用地形高差變化將坑溝流水輸送到儲蓄容器設備中，待需要灌溉或施肥、噴藥時再以所建立的灌溉系統輸送至作物栽種區域。或者是利用地形較低窪而有腹地區域或挖掘凹陷的區域而興建水池儲水備用，一般均設有溢流或輸送的水路供灌溉之用，並可供為養殖使用。

不論是 LDD 或農業部其他單位輔導的農戶示範點（部份為其所稱水土保持戶外教室）或下屬的工作站均有提到水資源開發利用的問題，由於乾旱季節頗長因此建立農地儲水系統的設置是有其必要。但因土壤特性的關係不易蓄水，因此本次我方除協助其勘查水池漏水情形，找出原因且提供技術性建議及改善方式外，並建議其應就農場周

邊排水系統之引導進入農塘區域再行重新規劃與整建，避免逕流水的漏水或外排而損失水量，利用粘性土或現地拌合混凝土技術改良農塘蓄水池的漏水情形，若經費允許塑膠布更新為較厚且抗 UV 的材質亦為不錯的選擇，另因乾季的蒸發問題建議亦可興建集流蓄水的水窖，其供應的效率更佳。未來將持續推動這方面之協助，解決其蓄水效率與應用課題。另外，針對泰國種植培地茅時僅單排種植之方式，我方亦建議可嘗試多排的草帶法。

臺泰農業合作有關水土保持議題目前進入技術協助及考量合作建置示範區的階段，此行瞭解泰國方面的技術深入學習意願，並邀請泰國農業部土地發展司司長 Mr.Suradesh Teiwtrakool 來台參訪，未來在考量國際業務合作方式下，持續進行水土保持議題交流與協助工作。