

墨西哥傳統與現代的混農林業

文：高濱 / 台灣大學森林系名譽教授

一、前言

墨西哥位於美國的南端，面積76萬平方公里；人口4,500萬人；該國在哥倫布未抵達前在其猶卡敦半島（Yucatan peninsula）暨其鄰近國家瓜地馬拉的北部部份領土暨英屬宏都拉斯全部形成馬雅帝國或馬雅文明；西元900年左右，馬雅文明墨西哥被北方蠻族芝芝麥克人摧毀，目前馬雅遺民仍遺留在猶卡敦半島；後芝芝麥克人的一支，在現在的墨西哥首都附近建立阿茲特克（Aztecs）帝國，承繼馬雅文明，至15世紀為西班牙人消滅。15世紀時，阿茲特克帝國人口1,100萬人。其農業上的成就，計有灌溉工程與梯田，其飼養的家畜有供食用的小狗、火雞和蜜蜂。當時帝國的首都是位於現代墨西哥市附近的特克斯科科（Texcoco）湖的一個島上；在1519年，西班牙入侵時，其首都面積為當時倫敦市的五倍，人口有30萬人。由於西班牙侵略者的暴虐無道，阿茲特克帝國的人口80%淪於死亡。

據Gomez-Pompa (1993) 等人的研究：在1950年時，即在馬雅—阿茲特克文明時代，高型與中型熱帶林（high and medium-size tropical forests）即樹高超過10公尺樹木所構成熱帶雨林之面積，占全墨西哥總面積之15%；至1985年僅剩3%，但低於10公尺樹木所構成之熱帶林面積所占墨西哥總面積之比則由14%增至20%。草地之面積則由占總面積10%，增加至15%；沙漠面積則由40%增至47%，在這500年內環境之劣化可見一般。

目前混農林學者配合考古學家研究：為什麼馬雅人的農耕技術可以與大自然相平衡？以為在現代墨西哥推展混農林事業之借鏡。

二、馬雅文明對熱帶雨林的經營

馬雅文明對農業生產作下列之措施：

(1) 家庭農園（home garden）：

家庭農園是混農林業常用的名詞，但不同學者偶而亦會用不同的名詞。在本文中根據Gomez-Pompa等人（1989）的習慣使用森林農園（forest garden）這名詞。

據Gomez-Pompa等人的研究（1993），在猶卡敦半島，其城鎮中居民森林農園有用樹種60至80種，在農村中則有100至200種。

在森林農園中，其栽植之樹木可供建材、薪材、食物、飲料、醫藥與家畜飼料各種用途。多數在森林農園中的樹木亦可在天然林中發現；但亦有引種的樹種例如：木瓜、番石榴、番蕉、檸檬、柑橘等。據調查結果，25%猶卡敦半島居民擁有「森林農園」；「森林農園」的平均面積為400m²，這些森林農園之總面積竟達25,000公頃。

又在柏克萊的加州大學，其研究人員曾調查面臨墨西哥灣一座火山附近小村莊，得悉該村73%的土地為牛隻牧地；8%為種植玉米的農地，12%為林地；其各家庭各保持225至3400平方公尺的「家庭農園」。各該家庭農園分兩部分：在靠家宅部分闢為菜園；即先翻地、伐木、焚燒植物，然後播種。在菜園之外圍則為果園，即僅把果樹之種子或嫁接

苗種在原有樹木之間。其栽植之果樹計有：可可耶子、柑橘、香蕉、咖啡、番石榴及櫻仁等。在「家庭農園」中，豬、狗、雞等動物則在園中遊蕩。在該村莊中，其「家庭農園」計有植物338種 (Roces, Chavero & Garcia-Barrio 1989)。

(2) 蜜源植物的栽培：

西元前300年至西元900年，馬雅人已知養蜂，並已知養蜂技術。即：在養蜂時，3公里內不得有其他蜂群。養蜂必須有水源，近道路。蜜源植物計分34類，並得悉：蜜蜂如採 *Gymnopodium floribundum* 之花蜜，可釀得最優良之蜂蜜；如採 *Lysiloma latisiliquum* 的花蜜，則所得之蜂蜜最劣 (Chemas & Rico-Gray 1991)。

(3) 田邊植樹：

馬雅農民有在田邊植樹的習慣，其栽植的樹種計有：相思樹屬、銀合歡屬與含羞草屬 (*Mimoso spp*) 樹木。這些樹種多屬固氮樹種。

(4) 可可園庇蔭樹木之栽培：

馬雅人習慣上在可可園種豆科樹木以為庇蔭木，這種樹種與栽植技術為現代咖啡園栽植者繼承。

(5) 遊擊耕地 (mlpas) 之善後處理：

墨西哥印第安人行「刀耕秋耨」，即在森林或灌木中間開拓土地，砍下樹木，燒光殘材，農作物就種在混合著草木灰的土中。兩三年後，地力用盡，則放棄這塊土地；這塊經放棄的土地經十年或十餘年休耕後，又恢復生產力。印第安在開拓土地時，對若干樹木行矮林 (coppice) 作業，這使休耕時，這些樹木萌芽更新；而這些萌後的樹木則形成這廢耕地演替的關鍵性因子。

(6) 道路兩側及農田四周樹木的保護：

馬雅人未發現輪子的重要性，因此並無車道，僅有步道 (Leonard 1991)。

馬雅人在步道兩側保護其原有樹木，使農田廢耕後，可自連接其與鄰近農田之步道兩側樹木中獲得種子，以利廢耕地之更新。

又，步道四周之樹木，形成野生動物通行森林各區間的一個網，使鹿、其他獸類、鳥類易在森林中生存 (Gomez-Pompa 1993)。

三、現代墨西哥人對熱帶雨林之破壞

根據1990年世界資源研究所 (World Resources Institute) 的報告，即在1980年，墨西哥有鬱閉林4,625萬公頃；有疏林 (open-canopy forests) 210萬公頃；合計有森林4,835萬公頃。年代採森林61萬5千公頃；年造林2萬8千公頃。另根據墨西哥熱帶林執行計劃 (the Tropica Forest Action Plan for Mexico) 的統計：在1986年墨西哥有森林3,700萬公頃；其中有熱帶林900萬公頃；在熱帶林中僅600萬公頃具經濟的價值。

據 Toledo, Rzedowshi 等人 (Gomez-Pompa 1993) 之統計：在1970年代，有1,500百萬公頃墨西哥的低地雨林被砍伐，即有90%的低地雨林被摧毀。

墨西哥森林被毀的理由如下：

- (1) 改為牧地。
- (2) 墨西哥有百萬失業人口，政府將林地贈與彼等作耕作之用。
- (3) 森林火災，修建道路、砍伐木材。
- (4) 砍樹伐木以訂定國境線。
- (5) 改作農業用途。

四、現代墨西哥的混農林業技術

墨西哥政府人民之生計並保存熱帶雨

林，遂發展混農林業。

墨西哥之政府與民眾除保存了若干印第安人之混農技術（例如：田邊植樹、家庭農園等），復興了若干混農技術（例如養蜂事業）外，並且作下列之努力：

(1) 馬雅人農業技術的整理：

馬雅人的文字是象形文字，這些象形文字極笨拙難用，不適用來記載科學事實；再加上15世紀隨西班牙軍人而來的傳教士蓄意破壞文獻（例如一位蘭達大主教稱：印第安人用象形文字把他們的歷史和科學寫在書上，我們找到大批這些書，就把它們全燒掉了）(Leonard 1991) 所以無法從書本獲得其農業技術。目前，墨西哥農業人員則把農村父老口述經驗加以整理，以明瞭馬雅文明的農業技術再予以記錄 (Gomez-Pompa 1993)。

(2) 人工島農業之改進：

在西元300年至700年，即約魏晉南北朝至唐中葉，在現代墨西哥市東北30哩，有一特迪華堪地區 (Teotihuacan)。該地區是阿茲特克帝國建立前，印第安人的一個文化中心。該地區印第安人當時曾在淺水湖建立人工島，即把柳條編成圍欄沉入湖底，繼之以蘆葦和湖底淤泥堆到圍欄內，再用以獨木舟運來的泥土把澤地填高。人工島的邊緣則種植柳樹以防土壤流失，並週期性的用湖底淤泥補充土壤。這種人工島的農業生產力頗高 (Leonard 1991)，此人工島在墨西哥被稱為「查那巴斯」(tropical chinapas)。

在1970年代，墨西哥的Tabasco與Veracruz兩地依然使用這種「人工島」(agricultural production in raised fields surrounded by water) 技術。

墨西哥政府曾執行一計畫 (the

Camellones Chontales project) 俾改善人工島的構築技術，並改良島上之作物種類與農耕技術；但因墨西哥政府所建議栽植的作物不為市場接納，致該計畫不成功 (Gomez-Pompa 1993)。

(3) 近代混農林技術的引進：

(I) 林蔭雨道農耕法 (alley cropping) 的提倡

林蔭雨道農耕法係以速生、多目標、具固氮能力之樹種，在農作物兩側種植一至多行 (Gomez-Pompa 1993)，以保護作物，並增進土壤肥沃度。

(II) 混林牧經營技術之講求

目前已在研究於牧場種植具固氮能力的飼料樹種 (fodder trees)，俾能改善牧場的生態環境。

(III) 森林保護區 (protected areas) 及緩衝區 (buffer zones) 的設立

森林保護區並非生態上之孤島，而是具有生態學與社會學上之價值。

該國提倡設立森林保護區時有一觀念值得吾人學習，即地方上居民不應承擔森林保育的代價。在森林保護區中，如砍伐貴重樹種、造林、開放狩獵、開放生態旅遊 (ecotourism) 等設施，上述工作如需雇工，以當地居民優先受雇。

五、結論

墨西哥古老的馬雅文明與阿茲特克文明所採用的混農林技術，除提供糧食外，並能保護熱帶林的天然生態。目前現代墨西哥人則將熱帶林砍伐殆盡，現在該國人民正擬發展一項混農林作業系統，以達土地永續利用之目標。♻