

# 美洲熱帶區域之發展和保續

## —介紹熱帶農業研究暨高等教育中心

◎王秀華／國立屏東科技大學 木材工業系

◎林曉洪／國立屏東科技大學 木材工業系

### I. CATIE是什麼？

CATIE 是跨國性的非營利民間組織，全名為 Centro Agronomico Tropical de Investigaciony Ensenanza。機構之位址在哥斯達黎加中部氣候宜人之山谷，其成立宗旨在探討和訓練美洲熱帶尤其是中美洲和加勒比海地區之農業、天然資源、環境保育和未來發展等相關課題。

### II. 授權和使命

CATIE 之授權明載於美洲區域農業諮議會 (IABA) 通過之憲章中第一章第一款：CATIE 為一具有委任狀之民間組織，其成立宗旨在執行農業、畜牧和自然資源科學有相關之研究和學士級以上之教育任務以裨益美洲區域農業合作組織 (IICA) (Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture) 各會員國。

在此授權下，CATIE 之使命為：

促進和激勵美洲熱帶地區之農業有關學科

# CATIE



之研究和教育以發展、保續和維護此一地區之自然資源，增進人類福祉。

### III. 工作目標

中心之整體目標為：規畫設計試驗研究、訓練暨技術合作項目，藉探討農、林永續生產，自然資源經營管理和維護期解決美洲熱帶

地區之社會經濟以及農業生態有關問題，造福社區鄉里。

在此大前提下更確立四大特別目標如下：

1. 建立有效的技術應用於經濟層面上可行的農業生產和符合社會文化認知的自然資源管理並確保環境之永續維護
2. 培育研究所水準以上之專業人才以解決美洲熱帶區域之社經和農業生態問題。
3. 經由研究單位間之協同合作發展、提升技術水準，更轉移予實務生產者。
4. 推廣科研資訊，激勵採用新知技。

## IV. 會員

CATIE 之會員資格分 full 和 associate 兩種。目前為止 full members 有：貝里斯、哥斯達黎加、厄瓜多爾、薩爾瓦多、瓜地馬拉、宏都拉斯、墨西哥、尼加拉瓜、巴拿馬、多明尼加、委內瑞拉以及 IICA (美洲區域農業合作組織)。即將加入者則有巴西、玻利維亞、哥倫比亞及祕魯。

## V. 組織架構

CATIE 之管理決策由下列五者分別執行、設計：

- (a) 美洲區域農業諮議會 (IABA)，由美洲各國農業部長組成，作成最高決策會議。
- (b) 部長委員會，由會員國之農業、自然資源和/或環境部長組成，為各國之利益而努力，設址於哥斯達黎加。
- (c) 理事會，由國際知名學者、專家四名，來自會員國之優秀學者專家或實業家四名，IICA 指定傑出專才一名，IABA 推選傑出科學家或開發專家一名共同組成高階管理

單位，具有獨立、自治之權力，各理事任期三年，得連任一次，由理事長視事。

- (d) 分設執行、財務、高等教育和科學委員會。
- (e) 理事長辦公室，並設副理事長一人，由理事長指派。理事長為 CATIE 之最高執行長 (CEO)，對外代表 CATIE，由理事會成員選出，部長委員會認可，任期最長五年，可連任一次。

## VI. 資源

CATIE 擁有非常重要的各項資源以便達成其使命，茲分述如下：

### (I) 人力資源 (Human Resources)

CATIE 目前工作人員中獲有博士學位者 50 名以上，碩士學位者 70 餘，大學畢業或相當水準者則有 60 名，負責研究、教學和推廣工作並由行政人員，助理及現場技術員充分支援。彼等來自拉丁美洲、加勒比海地區、美、加、歐洲及其他地區，皆是學有專精之農業專才和熱帶天然資源經營管理專家。自 1993 年起，所有研究生兼任研究助理，每週協助研究、教學 12 小時。

### (II) 財務資源 (Financial Resources)

CATIE 每年預算約 1600 萬美元，其中 55 % 來自 20 項境外合作計畫，其餘 45 % 被視為主體預算 (Core budget)，來自會員會費，CATIE 農場產品之盈餘，CATIE 基金，國際捐款以及計畫管理費等。

### (III) 組織設備 (Infrastructure)

CATIE 位於哥斯達黎加首府聖荷西不遠之 Turrialba，佔地 950 公頃。其中辦公室、教

室、職員及學生宿舍、交誼廳、健身中心、雙語學校、溫室、農、林、牧試驗場、現代化實驗室，小而美旅次約45000平方米。並於近郊大西洋岸之Limon另有100公頃土地可供發展。

Orton 紀念圖書館位於園區內，由英國海外發展機構捐資成立，係拉美地區有關熱帶農業和天然資源管理規模最完善之圖書館，對相關研究和訓練計畫提供極有力支援。此外，CATIE 尚有規畫完善、設備一流之生物技術和分子生物學實驗室。另有一土壤實驗室，兩個組織培養實驗室，豐碩的種源收集，現代化電腦中心，地理資訊中心，森林種源銀行以及許多農業科學暨自然資源資訊庫，是非常現代化的研究單位。

累積超過五十年之工作經驗，CATIE 之技術、經驗和研究成果所澆灌而成之知技資訊 (know-how) 既廣泛又重要且在全球享有盛名。

## VII. 研究成果對全球之貢獻

CATIE 之成果對於影響吾人生存之：森林過度伐採，生物歧異度消滅，二氧化碳累積所導致的全球暖化，過量使用農藥所造成的環境污染、土壤流失、飢餓、貧窮等課題皆有極大貢獻。

### (I) 植物保護方面

經由蟲害整體防治管理計畫之推動，殺蟲劑之使用量已大為減少，亦因而降低人類受毒數目。植物病蟲害之生物防治法促進了有機農產品之發展且大為減少控制蟲害之化學施用。

### (II) 集水區經營暨農林混合系統成就

許多生長迅速、根系發展良好之熱帶固氮品種大量取代化學肥料之施用，不但充實微生物族群並達到改良永續邊坡土壤的功效。在林牧綜合經營計畫下，熱帶畜產之發展鼓勵了可作為薪材之樹種的大量造林。研究心力亦投注於農藝和土壤因子對基礎作物。咖啡、可可、大蕉及其他非傳統作物生長和品質之影響，探討固氮品種之利用，整體蟲害防治與水、土及生物歧異度保護之問題。

集水區經營有關之研究使水土保持達到平衡，曾經過度伐採之地恢復生機，將研發之新科技應用於蟲害整體管理，農林混合經營系統，熱帶森林之培育以及社會、經濟、性別有關課題。至於日益匱乏之水資源管理在農業、工業、人類活動及休閒遊憩之規畫上亦有相當心得。

### (III) 熱帶林業經營暨育林研究成果

目前正探討熱帶林業永續經營法則以及如何減少森林之破壞。

種子生理之研究亦熱烈進行中以達成較好的天然更新或促進森林再造，基因改良，優勢林之保存。經營原始林和次生林時生物因子和社經因素之交互作用，生態系互動有關資訊亦在關心之列，期能朝向永續經營的目標前進。

至於多目標樹種之培育，已開發200種以上，且多為本土原生者。目前已實際用於人工林之培育，因此每年每公頃增加固定20公噸以上之二氧化碳。

### (IV) 生物歧異性經營及其保存

CATIE 經由自然生態系之保存和經營而達成生物多變性資源 (biological diversity)

resources)之保護。就保存觀點言之，工作重點在將某些生態系以及特殊地區闢為生物展示廊不准破壞，使自然界之定律得以生生不息，其中之個體、品種和生態系得以依自然法則保存、演化，為當地社區和科學遠景保留原質並因而發展獨特的觀光事業。溼地區域、林地或其他不同生育地之動植物品種亦在保存研究之列。

上述目標經由自然生態系之經營管理準則而得以相輔相成。自然生態系之經營則透過各社區發展有用資源之保護利用績效以評價該生態系之經營方針。換言之，凡是對社區發展有經濟效益之動植物品種之經營管理及生態學研究皆積極開展，資源開發之市場調查、產銷通道及可行性分析亦在探討之列。這種保存經營互補工程得以適當應用當地頗具生產力之種源使得自然資源之生產達成最適化(optimization)，同時又促成社區之適當發展。

#### (V) 資源保育之社會經濟學考量模式

CATIE 一一加以探查，推動保護之投入成本，自然資源經營之永續性，資源保護工作對抗貧窮之方法。因之而研擬出計量經濟學之模式，提供政府考量農業及自然資源發展途徑以促進地方財富和福祉作為制定政策之參考。針對天然資源永續利用思考區域性策略，發展有效方法以開發村鎮能源並加以經濟利用之時，更確保農村社區內婦女、青年及不同種族之全力參與。

上述諸項貢獻更由於培育碩士級以上人才，推廣並轉移技術等協同努力而使 CATIE

成為熱帶地區一非常獨特傑出之機構。

## VIII. 當前推動的計畫

為長遠發展計，未來十年之策略規畫側重於永續農業經營以及自然資源之保育以增進人類福祉為最後目的。因此擬推動之計畫有：

### (I) 發展暨保育教育計畫

#### (1) 研究所教育

CATIE 之研究所創立於 1946 年，培育農業和自然資源有關之碩、博士人才，是拉丁美洲、加勒比海地區首先設立者。目前每年招收來自拉丁美洲、加勒比海地區以及少數世界其他地區之學生 60 名修讀碩士學位、20 名攻讀博士學位。主修項目為永續農業、自然資源經營，更細分為植物保護、生物技術/基因工程、農林經營、集水區經營、熱帶林業經營、生物歧異性經營和保育以及環境社會經濟學(environmental socioeconomics)。博士學位之頒授則與美國科羅拉多州大及佛羅里達大學共同辦理。

#### (2) 技術訓練

不同領域之技術訓練提供不同水準之課程，短自兩週長至三個月。每年有來自拉丁美洲和加勒比海之會員國或其他國家 3000 名以上專業人士參與 100 項以上之訓練活動、會議、專題討論等。CATIE 並設計在職教育課程，將 CATIE 所研發之最新技術傳授予農業和自然資源領域之學者。

### (II) 科學研究計畫(至 1995)

計畫之目標在研究、確認並轉移永續農業技術，自然資源之整體經營以及與環境和地區

發展有關成果予各相關國家。因此，調查、分析區域性自然資源整體經營之環境、社經以及生物物理學資訊，進行自然資源規畫和管理以發展永續農業之生產系統，探討森林、水、土以及生物歧異性之經營和保育並提供自然資源保育所需之資訊和技術協助乃成為計畫工作重點。

### (1) 熱帶作物之永續經營

計畫目標有五：(a) 咖啡、可可、香蕉、特選蔬菜及其他作物之改良和基因保存以獲致生產力更高，抗害力更強之品種；(b) 發展有用技術以去除作物生產時之限制因子以期永續性；(c) 評估、保育並推廣具有潛力熱帶作物之基因質；(d) 傳統農作之經營；(e) 經由減用殺蟲劑，提供無藥毒殘留作物等而增進社區居民健康，提高農業生產，降低成本，增進社區福祉。

### (2) 集水區經營暨農林業混合體系

計畫目標為：在永續發展前提下，研究促進熱帶地區農林混合體系之可行性，尤其是應用於熱帶美洲地區之小農戶以增進其收益之可能。其作為包括將固氮樹種與熱帶農業作物共同經營，以期減用化肥，改良並保育農用土壤，擴大農產品種類，尋求最大收益之農產品組合。

經由此等投入，藉地球生物物理資訊，社經及文化背景而得以獲致土地和天然資源之最適利用。更因發展水、土、植被之永續經營方法而維護地力及水力品質並使土壤沖蝕減至最小而達成農業之永續。

### (3) 熱帶林業經營暨育林計畫

計畫目標在試驗天然原生及次生熱帶林各種永續經營法和培育用材人工林之方法。工作目的在減少森林之過度伐採；尋求殘存熱帶林之最適經營法；森林保育和基因改良；收集、試驗和推廣森林胚原質以備配合各種目的進行人工造林。

計畫設計之初以 1992 年聯合國之森林法則 (UNCED)；ITTO (全球熱帶木材協會) 之西元 2000 年目標；世界糧農組織 (FAO) 之熱帶林業行動規範為訂定之參考。

### (4) 生物歧異性經營及保育計畫

此項計畫涵括保護區之經營，溼地之經營。生物展示廊之保護，非林產物之經營，民族植物學 (ethnobotany) 以及保護區緩衝帶之經營等。研究之最終目的在探討不同的天然資源經營方式期有神益於地區居民，因此進行社會學、社會經濟以及文化差異之探討，並以生物歧異性為中心探究環境教育和鄉村經濟學之影響。

### (5) 資源保育之社會經濟學計畫

計畫目標在探討環境、社會和經濟因素對以生產為目的之天然資源經營規畫之影響。計畫內容包括衍生財富之策略分析，社區參與發展之影響，分析內在和外因子對天然資源價值之影響以及不當應用之起因和不良作用。

此項計畫之預期目標有利於社區之發展策略，反映了婦女在農場、市場、社區活動之重要角色，亦體現了婦女應同樣擁有對水土資源，教育訓練，形成決策以及推廣服務上之發

言權。換言之，此一計畫肯定了包括婦女、青年、少數民族等全社區投入對新技術和天然資源成功經營之必要性。

**(III) 1997年新修訂之研究目標，則認可下列五大項配合區域發展最優先考量之研究主題：**

**(1) 胚原質改良及優質農作和林木品種之保存**

此類研究之目標在增進、保存、記錄具有不同基因，有實用價值或潛能之農作，林木品種，提供農林實作從業人員推廣利用。

**(2) 農林混合經營或林業綜合蟲害管理**

研究目標在經由促進生態導向之除害以減少化學殺蟲劑之使用，間接而必然地增進生產。

**(3) 山坡地，新墾地及破壞地之熱帶農林混合經營體系**

集水區之不當土地利用嚴重破壞社會結構，增加經濟負擔並威脅農業生產，損害飲用水，破壞大自然的逕流控制，船舶航行以及旅遊發展。為解決上述問題，森林復育，農林混合經營，合理的農藝和保育措施加上合適的土地利用規畫是可行的方案。研究重點在改進農林、林牧、以及農林牧混合經營體系以更適合中、小農戶。有關土地—作物—林木—人類以及土地—牧草—林木—養畜—人類間之互動關係特別加強探討。

**(4) 發展林業和生物歧異性永續經營之有關技術**

計畫之重點在開發符合生態永續，經濟可期，社區可接受且可應用於各種林型之多種林

業暨生物歧異性經營系統。特別著重於目前熱烈討論的熱帶林研究課題：林木證照 (timber certification)，碳素循環，破壞地之森林復育，中南美洲溼地林之生物歧異性保育，永續林業經營之指標以及各種林業經營方案等。

**(5) 政策、經營法和熱帶生態體系對環境保護之社經分析**

研究目標在深入了解經濟的，社會的和管理因子對以生產為目標之天然資源經營方案有何影響。現階段的課題有：林業經營與二氧化碳之消長，非木林產物像水、氧氣、生物歧異性以及遊憩之效用。研究結果期望落實“污染者付費”之現實性。

**(IV) 推廣計畫**

CATIE 之推廣計畫目的在轉移新技術，強化研究機構，推廣研究成果而促成熱帶美洲之永續發展。經由多方合作，交換農業永續經營之最新資訊和技術，加強推廣 CATIE 和會員國間之研發成果。

達成目標之途徑有二：

**(1) 資訊系統經營交換**

此項工作目標在於將 CATIE 所發展出之研究成果，可行技術以及社經資訊經由不同媒體轉移給各相關團隊。其成果包括一系列報導熱帶農業和天然資源經營管理之科技定期刊物，三份學術期刊：中美洲林業評論 (Central American Forestry Review)，美洲農林經營評論 (Review of Agroforestry in the Americas) 以及整體蟲害管理評論 (Integrated Pest Management Review) 以及許多公關和交誼活動。

此外，每年另有300種以上之技術論文發表，正常維護地理資訊系統（GIS），提供類似“拉丁美洲林業及農林經營資訊暨憑證服務（INFORAT）”，“地理資訊系統（GIS）”以及林木資源資訊管理系統（MIRA）之服務。

## （2）技術合作

工作目標在建立會員國對等研究單位間之合作機制以強化其研究和教育功能，因此而使研究、教育、推廣以及結果之植根工作更有效達成。

此等合作之部分需藉社區居民之不斷參與研究，訓練以及技術轉移以解決現場困難，推廣應用改良新技術，婦女之參與特別受到重視。

合作之主題包括：蟲害管理，多用途樹種，熱帶森林經營以至高等教育。同時提供各會員國技術支援和發展計畫之執行與諮商。

## （V）策略規畫和國際合作理事會

為執行和支持 CATIE 計畫之策略規畫暨國際合作係 CATIE 繼續發展之基本策略。該理事會負責下述三項工作：

- a. 策略規畫
- b. 國際合作
- c. 監督、評估及衝擊判斷

第一項工作加強 CATIE 之發展，同時自技術領域和各項協調活動之過程中提供各方之反應，有益於 CATIE 之自我定位。因此，可規畫短、中、長（一年、二年、四或十年）期之行動使計畫有連續性並強化教育、研究和技

術移轉之工作。

第二項工作則職司與 20 餘國家級，地區性以及跨國性發展團體進行約 40 項合作計畫。工作目標之一為尋求經費支援，其次為草擬與各國或多國間有關之熱帶農業和自然資源管理相關研究計畫。與 CATIE 有合作關係並予財務支援者計美國國際發展事務局（United States Agency for International Development AID）；中美洲地區研究計畫辦事處（Regional Office for Central American Programs ROCAP）；歐盟（the European Union EU）；德意志聯邦（the Federal Republic of Germany）之德國技術合作學會（Germany Society for Technical Cooperation GTE）以及德國學術交流服務（German Academic Exchange Service DAAD）；瑞士政府（DDA 和 LOSUDE），大英政府（ODA），丹麥（DANIDA），瑞典（SIDA），挪威（NORAD），芬蘭（FINNIDA），加拿大（ACDI 和 CIID），世界銀行，美洲開發銀行，日本（JICA）以及荷蘭（DSO）。

技術合作則來自法國之 CIRAD，荷蘭之 Wageningen 大學，美國的科羅拉多和佛羅里達州大，加拿大的亞伯達及拉瓦爾大學；全球基金（World Wide Fund for Nature, WWF），自然保育國際聯盟（IUCN）；威斯康辛，密蘇里大學、英國之自然資源學院、法國的 ORSTROM 等。與跨國研究單位之締約合作更是不勝枚舉：ICRAF，CIAT，CIFOR 等。

此外，CATIE 更招收來自先進國家之大學畢業生，經由服務訓練、半工半讀，參予研

究而使其對熱帶地區之農、牧生產，自然資源及特殊環境有所認識，進而獲致碩士或博士學位。

第三項工作重點在追蹤考核正在執行之工作項目，評估各項發展對各不同區域之影響。一旦確定那些工作對會員國極有助益即敦促國際社會繼續支持以協助 CATIE 達成目標。監督、評估之工作係由 CATIE 之中央電腦系統之 ORACLE 資料庫定期要約進度報告，從嚴審查。如此，對策略規畫之執行和行政有相當程度改善。

#### (VI) 行政暨財務理事會 (DAF)

此一項目之目標在提供研究、教育、推廣計畫之行政支援，包括財務、文書、財政和會計等工作。因此下設人力資源，行政業務和財務管理三部門。綜合財務資訊系統 (SIIF) 對各項計畫之支出、義務作每日匯整使全球各地捐款支援單位透過數據機 (modem) 能迅捷無礙地得知相關的收支，財務狀況。該系統是世界級最先進的一種運作，極有效率。

## IX. 發展策略

CATIE 設計七大基本策略作為十年發展之架構：

- (I) 暢通與會員國間各決策階層之諮商管道。
- (II) 建構研究和技術合作網路，結合各國、區域或跨國研究中心或單位之共同力量加強技術合作。
- (III) 分享研究成果，技術資料予各會員國以加強各研究、教育、訓練和推廣機構。
- (IV) 提升CATIE之科研-學術-推廣水準以落實各項研究工作，縮短研發新技術轉移

實務應用之時程，以獲致最大成功。

- (V) 尋求更多奧援以充實 CATIE 之核心預算，並設置信託基金增進收益以裨助 CATIE 之各項計畫。
- (VI) 發展多元學科 (multidisciplinary) 之整合技術，鼓勵計畫間之協同合作以促處進永續發展。
- (VII) 人本考量優先，確認所有研究、教育、技術移轉之最終目的在提升生活品質，確保食物供應，保護居家環境，增進人類福祉。

## X. 放眼未來

CATIE 目前為止所成就之工作像：熱帶森林經營、生物歧異度保存、綜合蟲害管理、農林混合生產系統、集水區經營和水資源利用以及土地多目標利用等皆是全球關注焦點，期能保護地球環境，富裕人類生活。此等目標在巴西里約熱內盧之地球高峰會獲得一致肯定。

新修定之策略規畫期許 CATIE 在堅守自然資源合理經營之原則下，藉經濟可行，環境友善，社會許可，文化認同之施行方法進行永續農業之改良，務使區域內各色人等充分參與，投注心力。有此共同認知加上國際社會之全力支持，則建立一更安全更完美新世界之期待指日可成。

## XI. 參考文獻

1. CATIE Agenda for a critical decade-Strategic plan 1993-2002 Revised Edition 1997