

生物多樣性②

上課了！

永續利用面面觀





© 2013 Pearson Education, Inc. All rights reserved.

Published by Pearson Education, Inc.

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

1001 Boylston Street, Boston, MA 02116

生態永續面面觀 2

上課了!



行政院農業委員會林務局



社團法人臺灣環境資訊協會

出版



【再版序一】

守護生物多樣性，扭轉未來的關鍵時刻

1960年代，瑞秋·卡森發表《寂靜的春天》一書，指出濫用化學殺蟲劑將傷害許多生命，使得蟲不鳴、鳥不啼；2009年，紀錄片《盧貝松之搶救地球》（Home）由空中取鏡，俯瞰了50餘國，飽覽地球令人驚嘆的景色，然而這一張張色彩明快、生機盎然，如詩如畫般的美好，卻也正以讓我們措手不及的速度褪色、枯萎殆盡；而2010年紀錄片《魚線的盡頭》，也敲響海洋資源警鐘，科學家指出，2048年海洋魚類將滅絕。

1992年，在巴西里約熱內盧的地球高峰會上，各國共同簽署了《生物多樣性公約》。這是全球第一份關於保護和永續利用生物多樣性的國際條約，人們意識到自然界對健康、生活和國民經濟的重要性，但正如2010年5月發佈的《全球生物多樣性展望報告3》所述，自然界的狀態越來越糟。

目前世界上超過1/3的物種，正面臨滅絕危機，近年來兩棲類及海洋生物遭遇的生存威脅，尤其嚴峻。比起來，過去的2億年內，平均大約每100年才有90種脊椎動物滅絕，平均每27年有一個高等植物滅絕。正因人為干擾，使鳥類和哺乳類動物滅絕的速度提高了100倍到1,000倍。保育生物多樣性，已成國際間刻不容緩的義務與責任！

臺灣身為地球村一份子，自當與國際保育趨勢接軌。尤其臺灣國土面積約僅36,000平方公里，但因板塊運動擠壓及冰河作用，造就海洋、島嶼、河口、沼澤、湖泊、溪流、高山、森林等多樣化的自然棲地環境，孕育出極為豐富的物種資源。估計植物方面，有4,500多種維管束植物、1,600多種苔蘚植物、6,000多種真菌；動物方面，約有70種哺乳類、600種鳥類、140多種爬蟲類、30多種兩棲類、2,900多種魚類，已命名的昆蟲更超過21,000多種！其中蘊含的遺傳多樣性，更是未來臺灣進行基因研究、建置種原資料庫的最佳利基。

自1970年代初期，隨著保育觀念提升，政府陸續設立自然保護區、自然保留區、野生動物保護區及國家公園等自然保護區系統，所佔比率已達全臺面積的19.21%；並在行政院國家永續發展委員會

架構下，成立跨部會的生物多樣性分組，將生物多樣性保育及永續利用的概念，融入各項政策。

本局也已從過去以開發森林籌措國家財源的階段，邁向符合生態經營和環境保育的目標，如推動社區林業及生態旅遊、規劃國家步道及「中央山脈保育廊道」、建立「自然資源及生態資料庫」，完成繪製全臺95%的森林植群圖，更配合CBD-COP10會議所通過之通過《名古屋議定書》與《愛知目標》提倡之「里山」（satoyama）精神，於陽明山八煙、花蓮石梯坪等地推動水梯田復耕運動，試圖重建人與土地的倫理關係。

另一方面，環境教育也是強化民間參與守護生物多樣性不可或缺的環節，當選2012年中央研究院名譽院士，同時也是美國密蘇里植物園名譽園長的彼得·雷文（Peter Raven）曾指出：「教育是一切的根本，要保護環境以及生物多樣性，就要從教育著手。」

因此，本局多年來持續與社團法人臺灣環境資訊協會合作，藉由開闢生物多樣性專欄，介紹國內外重要的保育訊息及前瞻性議題，並推出系列叢書《上課了！生物多樣性》共三冊。第一冊引介生物多樣性概論；第二冊延伸前集內容，針對生物多樣性永續利用相關議題，深入淺出地探討、介紹案例；第三冊探索觸角擴展至國際，以全球各地保育運動和思潮，對照國內發展現況，帶來更具體、直接的借鏡及反思。

2011年環境教育法上路後，此套叢書引起廣大好評，喜見國內重視生物多樣性及環境保育訊息者日眾，故進行再版，也將推出線上電子版本供大眾利用，盼能透過多元方式，擴大生物多樣性知識推廣、影響的範圍，引起民眾對大自然的興趣，當大家越有興趣、對保育越有概念，就能將生態環境保護得越好。

改變現有對待土地及自然資源的價值觀已迫在眉睫，而現在正是扭轉未來的關鍵時刻，邀請大家共同努力！

行政院農委會林務局 局長

李桃生

謹誌

2012年12月1日





【再版序二】

願保育種子，開出行動繁花

臺灣擁有多元、特殊的地理與環境條件，塑造出繁盛的生物世界，物種之豐，深受各生物資源研究先進國家重視。經專家估計，臺灣物種數量約佔全球物種的1/10至1/15，已知物種超過36,000種，其中昆蟲部分就佔1/2以上的比例，生物多樣性極高！以蝴蝶為例，臺灣目前記錄了400餘種，若以台灣面積來平均計算，其密度居世界之冠，「蝴蝶王國」之名享譽全球。

蝴蝶不只為臺灣贏得國際知名度及外匯，事實上，一隻翩翩飛舞的蝴蝶，背後代表的是一個完整、品質良好的生態環境。因蝴蝶幼蟲以植物花果或葉片維生，順利羽化後，成蟲靠訪花吸蜜或吸食樹液腐果維持生命。一旦棲地中某個環節出了差錯，其生命循環就無法完成。是故，蝴蝶種類越多，象徵當地生態環境越健全，植被棲地多樣性高、污染少，也越適合人類生活居住，由此看來，蝴蝶可視為環境品質之指標，保育蝴蝶的關鍵，也應著眼於顧及支撐其生存的生態環境上。

然而，環境破壞、污染、氣候變遷、棲地破碎化、外來種入侵等因素，在在使得本土自然資源一去不復返，當一個物種消失，正如前文所述，牽涉到的不只是單一物種，而可能是整個生態系。再以昆蟲為例，昆蟲是熱帶生態系健全的關鍵，它們扮演許多重要角色，包括分解有機物、幫助花朵授粉結果、提供食物鏈上層生物營養來源等。少了昆蟲，熱帶生態系從授粉到廢物分解等每個環節都將受到連鎖衝擊。人類為生態體系中一份子，無論是糧食、健康、經濟等層面也勢必面臨崩解危機。

我們都不希望這一天到來，因此必須有更多積極作為！由政府與民間共同攜手，一同正視、改善惡化的環境。

印度總理曼莫漢·辛格（Manmohan Singh）於今年（2012）10月公開宣布，將在接下來兩年內投資5千萬美元，挹注於印度的生物多樣性保育，另外也會投入其他缺乏保育資金的發展中國家，改善其物種保育、遏止盜獵、拯救棲地喪失及污染防治等工作，加強保護地球續

紛的生命；臺灣的保育主管機關林務局多年來也持續投入心血，與學術單位共同建立、匯集寶島上珍貴的生物資料庫與研究結果。

民間部分也早有許多團體、個人，為了守護環境默默奉獻。臺灣環境資訊協會成立12個年頭，始終致力於環境保育知識的傳遞與交流，透過每天發送電子報，將國內外大小環境新聞事件播送給大家，試圖為一向不受主流媒體重視的環境議題爭取、建構一塊發聲的園地。而幾年來與林務局持續合作，以專欄或多元活動推廣生物多樣性資訊，並在2008~2010年間匯集精采專文，編纂成《上課了！生物多樣性》系列叢書，從基礎概念引介到本土、國際案例分析，啟發讀者思索、探討、擬定保育環境的行動方案。

因內容豐富多元，坊間頗受好評，此再版計畫除印刷成冊，也加入線上電子書版本，盼透過網路社群和電子載具的進步和普及化，資訊交換及知識討論的快速及無遠弗屆，希望能夠擴大生物多樣性知識的傳播範圍，並集結眾人之力，真正地化知識為行動，守護我們唯一的地球家園！

臺灣環境資訊協會理事長

陳建志

謹誌

2012年12月1日



【前言】

生物多樣性與第六次大滅絕

「生物多樣性之父」威爾森（E.O. Wilson）不只一次提到，人類的所作所為，正是「啟動」第六次大滅絕的機制。但是這樣的說法，似乎是太溫和了些，較適切的說法應該是：我們正在「引爆」第六次大滅絕。怎麼說呢？電影《明天過後》中的情節，正可以來比較這兩個動詞間的不同。

影片中的古氣象學家將地球每年產生污染的速度，套入大氣運作的模型中，預測地球將於百年後進入冰河時期，呼籲各國領袖加強管制對自然的破壞，以避免冰河時期加速來臨。這個過程正是在宣告人們已經「啟動」了定時炸彈，人們在炸彈爆炸前，還有一些時間解除炸彈。但後來的監測卻發現，冰河時期提早來臨，物種相繼滅絕，就像「引爆」了炸彈的連鎖反應，已經無法停止了，且會迅速爆炸！人們所能做的，除了逃難，只有祈禱。

由於人類對自然環境的破壞，許多生物已經滅絕或瀕臨絕種，有些物種甚至還沒被人們命名，就已經永遠消失在這個地球上，近400年的生物多樣性大幅降低，人類正是罪魁禍首。

可是生物多樣性到底對人類有何意義？

以人類的習慣來舉例就是，市場上有數百種不同的蔬菜（這是食物的多樣性）可供人們挑選，才能每天變換菜

色，否則一天到晚吃一樣的菜，營養一定不均衡，早晚會要命的。食物的攝取愈多樣化，愈能維持健康。

那麼以整個地球來說，生物的種類愈多，也就愈能養活更多不同的生物，其中有些生物能提供藥用，就像狗兒不舒服時，會去啃草；有些生物可做為其他生物的食物；有些則可提供其他生物棲息與避難。所以人類其實是依附在整個生物多樣性之下生存。

前五次大滅絕

根據地質的紀錄，地球曾經歷過五次大滅絕，最有名的一次是6,600萬年前的恐龍大滅絕；而最大的一次則是發生在2億5千萬年前的海洋生物大滅絕（約有96%的物種滅絕，包括頗富盛名的三葉蟲）。

大滅絕發生的原因眾說紛紜，到目前為止都還有很大的爭議。有人說是火山爆發，有人說是隕石撞擊。但不管是什麼原因，都造成了長期的全球氣候變遷，使得原來的生物無法適應，相繼死亡，生物多樣性降低，導致了大部分物種的滅絕，整個過程可能經歷千萬年。

像恐龍的滅絕，從全球氣候開始改變，一直到恐龍完全絕種，總共經歷了1,000萬年。現代人的生命，最長也只有100多歲，相較之下就可了解，1,000萬年真是難以想像的長久。

每一次的大滅絕，都需要很長的恢復期。第一次大滅絕，過了2,500萬年，地球才恢復生物繁榮的景象。第二次

則經歷了3000萬年，第三、四次因為發生的時間間隔很短（這是和地球的壽命相比較），所以總共花了1億年才恢復。第五次的恐龍大滅絕，則是滅絕過後2000萬年，世界才又出現這麼多樣的物種。

人類在短短的時間，造成了數百物種的滅絕，實在可以稱之為「引爆」，而這個大滅絕之後，就算活一百輩子，投胎1000次也看不到生物多樣性的恢復。

至於為何許多學者會支持人類將啟動第六次大滅絕的說法？這要從18世紀的工業革命開始談起。

如「爆炸」般的工業革命

早期人類的活動因為受到使用工具的限制，活動範圍不大，地球還有很多土地與資源可供大部分生物生存。隨著使用工具（包括獵捕工具）的改良，人類可以遷移的距離更長，活動範圍擴大，對生物的傷害也逐漸加大。

在18世紀工業革命之前，物種在人類不當利用（不論是動物、植物或土地）的情形下，以大約一年一種的速度滅絕，也就是說每年會有一個物種永遠消失在地球上。工業革命後，人類發明了機器，獵捕工具也更為精良；為了居住，土地一大片一大片地開發；為了取得木材搭屋或做為燃料，森林一整片地開墾；為了取得更多的土地，湖泊整個遭填平。甚至生物的獵捕與取用，不再只是為了生存，而是人們茶餘飯後的餘興節目。

工業革命產生了許許多多的機器，開發的腳步也跟著加快。以前伐木要一斧一斧砍，一天可能只砍一棵樹，現在

有電動馬達，一個小時就可以砍10棵。以前整土整地，要一鏟一鏟挖，現在只需要柴油加挖土機，一個月便可以鏟平一座山。

物種先是一天一種的消失，近50年來更是以一小時一種的驚人速度飛快的滅絕。工業革命就像是一場爆炸一樣，炸死了許許多多的動植物，甚至可能連人類自己都會被炸死。聽起來不只嚇人，而且非常諷刺！

這個為了讓人類生活更舒適的「革命」，有多麼像「爆炸」呢？這要從全球氣候變遷開始說起。

全球氣候變遷危機步步逼近

氣候變遷跨政府小組（IPCC）預測，下一個世紀氣溫將會升高攝氏1.4到5.8度。和上個世紀比起來，上個世紀溫度升高攝氏0.6度，只是小巫見大巫而已。即使在1.4到5.8度這個範圍內的最低數字，其增加也將會超過上個世紀的2倍；預測最高的攝氏5.8度，將超過上個世紀大約10倍，相信看過電影《明天過後》的人都會很有感覺。

這樣的溫度變化，第一個受到衝擊的是不耐高溫的水生生物，櫻花鉤吻鮭就是一個典型的例子。再來就是兩極冰山融化，造成海平面升高，靠近海邊的低窪地區會首先遭殃，土地面積減少，因而壓縮到陸棲生物的生存空間。原本100個人住300坪的地，現在只剩100坪的地，但一樣是100個人，到時一場生存之戰可就免不了要開打了！

也就是說，生存環境減少，生物多樣性也會跟著降低，甚至有些會滅絕，因為在有限的空間內，物種數量必須降低，

自然資源才足以分配，到時就算我們有100個國家公園、1,000個動植物保留區都沒有用。

大滅絕前一秒的曙光行動

經過了人類的用力破壞，地球回饋給我們的，是一次又一次怪異的天災加上無數次的人為災害。颱風、乾旱、暴雨、海嘯、水災、土石流……在在使得人們流離失所，生命遭受威脅。

現在先進的科學，已經可以模擬生物滅種的模式圖，我們可以計算出近代物種的喪失速度比自然滅絕速度快1000倍，比物種形成速度快100萬倍，也可以算出地球上的物種最快將於25世紀末完全滅絕，誤差預計不超過100年（這樣的數字對照地球的年紀而言，真是非常精準）。也就是400年後，我們的子孫有機會親眼見證地獄的降臨。

目前世界各國不斷破壞自然，努力加速「炸彈」的爆炸。令人安慰的是，各國也設立了龐大的組織，負責努力拆卸「炸彈」。像國內，農委會轄下就有數個單位，如設有保育人員的林務局等；而民間團體也正透過不同管道、不同教育活動，努力向民眾宣導保育生物多樣性的重要。

臺灣環境資訊協會向以推動眾人的環境意識，促成大家維護地球家園的即時行動為宗旨。我們深深相信，人類可以啟動大滅絕，但同樣的，我們也可以按下停止鍵；只要大家開始關心周遭環境，關懷這個已生病的地球；而這正是本系列《上課了！生物多樣性》出版的最大目的。

在本系統叢書中，我們蒐羅了近年來世界各國致力於生物多樣性保育的思潮演變，以及包括歐、亞、美及臺灣本土案例，以環境關懷為主軸，有淺介，有深論，有對比，有評析。其中第一冊為生物多樣性概論闡述，第二冊著重生物多樣性的永續利用，第三冊則在最新國際保育思潮及運動的引介。各有旨趣，但同樣希望邀請您透過本系列叢書，看到生物多樣性的繽紛，同時看到全球生存環境的危機，一同給予關注，一同採取即時行動，為生物大滅絕尋找新生的動力和改變的契機。





● **再版序一** 守護生物多樣性，扭轉未來的關鍵時刻 · 02

● **再版序二** 願保育種子，開出行動繁花 · 04

● **前言** 生物多樣性與第六次大滅絕 · 06

● **Chapter 01. 永續農業與生物多樣性**

農業的永續經營 · 16

農業生物多樣性之危「基」與轉機 · 24

永續農業 VS. 全球暖化 · 30

農村的生態價值 · 36

小農力量大 · 42

永續農業：一位歸農青年的農村復興夢 · 48

我國的作物種原保存計畫 · 52

餐桌上，與多樣性的稻米相遇 · 56

● **Chapter 02. 經濟消費與生物多樣性**

食物里程與全球暖化 · 64

支持鋁回收業保護河流生態 · 68

能源作物能改變我們的未來嗎？ · 76

公平貿易：讓消費意識改變世界 · 84

一件衣服，也可以永續消費 · 90

社會責任投資：讓錢為環境和群眾說話 · 96

綠色經濟的崛起 · 104



● Chapter 03. 生態旅遊、休閒與生物多樣性

國際生態旅遊的經營策略 · 110

生態旅遊的品質認證 · 114

生態旅遊與社區發展 · 120

哥斯大黎加的生態旅遊思考 · 126

深具潛力的臺灣海洋生態旅遊 · 132

生態資源的育樂功能：以澎湖綠蠵龜生態教育營隊為例 · 136

另類休閒：生態工作假期 · 140

生態旅遊的原住民參與 · 144

● Chapter 04. 在地參與及生物多樣性

生物多樣性新風潮：尊重在地知識 · 150

由下而上的保育策略：在地參與和社區共管 · 152

誰的智慧誰的利益？傳統知識的智慧財產權爭議 · 158

與人和解、與自然共生：原住民文化智慧對保育的貢獻 · 162

以傳統回應當代：共享資源的司馬庫斯部落 · 166

原鄉的保育力量：鸞山森林文化博物館 · 170

從生活出發：鄉村社區參與保育 · 174

灰色叢林圓綠夢：都會社區參與保育 · 178



Chapter 01.

永續農業與生物多樣性

2008年聯合國訂定國際生物多樣性日的主題為「生物多樣性與農業」，並指出唯有人類能夠創造出永續農業，維護生物多樣性及生態系統功能，才能為全球人口提供足夠糧食，並保證資源供後代永續利用。但永續農業是什麼？目前全球永續農業遭遇到什麼挑戰？我們又能為永續農業做些什麼？



農業的永續經營

文：徐源泰

農業之永續利用，涵蓋的層面極廣；所謂永續農業，已不再僅止於傳統的有機農業、土壤管理、生物防治等片面討論，《生物多樣性公約》提及的生物資源與生物安全，也是一大重點。

隨著科技的進步，以分子生物為基礎所發展出的各種生物技術，已廣泛用於農業生產及品系改良上。目前全球主要農糧作物，已有許多所謂「基因改造生物」（泛稱為

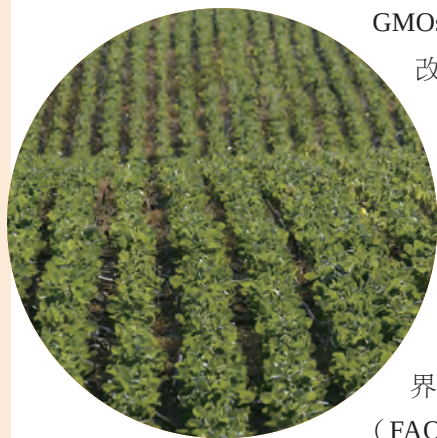
GMOs; Genetically Modified Organisms）。基因

改造生物在1987年的時候僅有5種，進行小規模田間試驗。在北美洲國家的強力推動與品種競爭之商業優勢下逐漸擴展。從1996年起的小規模商業栽培，至2009年底時，已達全球25個國家、1,400 萬農民共種植了1.34 億公頃的基改作物。

目前國際間已警覺其嚴重性，因此世界貿易組織（WTO）、聯合國糧農組織（FAO）、亞太經合會（APEC）、聯合國環境

規劃署（UNEP）、聯合國工業發展組織（UNIDO）、國際遺傳工程與生物技術中心（ICGEB）等重要國際組織，已著手規劃研擬規範。其目的與理由，並非只是單純考量產品安全性，其中也包含政治、經濟、貿易、環境與競爭等種種複雜因素。

隨著國際生物安全議定書的通過，基因改造物種日後的發展，勢必受到更多規範。但基因改造物種也擁有許多優點，因此其發展也將愈加迅速。



▲ 基改黃豆的栽種面積在全球以驚人的速度成長。

生技農業與生物安全

有人主張基因改造產品可大幅降低農產品生產成本，增加單位產量，因此可減少全球新農地的開發，以確保自然棲地不被繼續破壞。基因改造品種的栽培，也可減少化學肥料、殺蟲殺草劑的使用，從而改善環境生態。另外，改造基因還可提高營養價值、增加產量，附帶提升國家生物科技與經貿競爭力等等。因此贊成者多認為，生物技術是農業多樣性與永續農業發展成功的關鍵手段。美國、加拿大、中國等都是贊成派的代表。北美國家對GMOs發展的正面態度，早為一般所知。

中國不但是全球最早商業栽種GMOs的國家，且仍堅持繼續積極發展。目前中國已有超過百萬公頃面積以上的GMOs作物種植，日後甚或可能成為GMOs輸出國。北京官方估計，至2030年，中國人口將增加到16億，糧食供應需增加目前的60%以上，因此中國自認無法像歐洲國家那樣，擁有質疑GMOs安全性的揮霍空間。在兩害相權下，至少目前中國的政策選擇接受GMOs。

孟山都公司（Monsanto）的抗蟲GM棉花於1997年引進中國，不到兩年時間即佔中國河北省超過90%以上的栽種面積。抗蟲GM棉花可有效減少蟲害造成的收成損失，讓棉農可以不用在缺乏裝備的情況下，每年需噴灑10到12次的劇毒農藥。中國中科院也曾公開表示，將於2005到2010年間，推廣各種GMOs至全國50%以上的栽培面積。

但是反對聲浪還是存在。反對者認為這種產品極端不自然，而且會對人類健康、永續農業與生物多樣性帶來無可挽救的浩劫。在缺乏長期的田間試驗與人體實驗前，就貿然大規模釋出GMOs產品，是危險且不負責的。一些小規



模且零星的單一試驗，顯示GMOs與其衍生產品，可能會對生物多樣性（如帝王蝶）與人類健康（如免疫系統）造成傷害。

各國反對、發展立場不一

目前市面上的GMOs多朝著抗病蟲害、抗殺草劑、耐寒熱等為有利生產的方向改良，大多僅需轉植單一或少數基因即可達成，多數不致影響整體代謝。但是，研發中的第二代GMOs則朝向品質改善發展，如增加營養與保健機能等。品質改變的基因轉植操作，往往需要涉及許多基因群的改變，也必然影響細胞整體的代謝平衡。因此，反對者對第二代GMOs更是憂心忡忡。

目前國際間的反對陣營，以歐洲國家、日本及環保團體為主，但其間也有方向上的不一致。環保團體幾乎無條件反對所有GMOs及其相關研發，但歐日的立場較為矛盾。他們一方面呼籲限制GMOs的進口

與製造，一方面卻也積極投入研發。如最近一些所謂富含維生素A的黃金米與GM水稻，是由瑞士等歐洲國家所開發的；日本則在傳統發酵與釀造用的GMOs微生物方面有長足的領先。近日，英國為了在生命複製科技方面保持領先地位，更即將率先開放比GMOs更高風險、爭議更多的人類胚胎複製研究。

因此，生物技術及其所衍生的新型農業生產體系，對



▲ 基改棉花可以抗蟲害，卻也有未知的隱憂。

農業生物多樣性與永續農業的發展，是一項需兼顧生態環境、科技發展與經貿民生平衡的複雜選擇。臺灣未來對生物技術在農業體系發展的選擇方向與平衡機制是什麼，還有待進一步釐清。

永續農業的生物資源開發

生物資源與人類的關係密不可分。舉凡日常生活的食衣住行從農林漁牧到工商、醫藥、能源供應等所需的原料，都需生物資源直接或間接的供給。但隨著科技文明與農業經營技術的進步，目前全球農業所倚賴的生物資源品種已集約到令人擔心的地步：地球上約有38萬種植物，但目前全球有超過90%的植物性糧食，僅靠約20種植物供應；而其中玉米、稻米、小麥更提供了全人類50%以上的熱量。

這些「明星作物」在產量與品質提升上日益精緻，使人類忽略保存生物多樣性的價值。大量原本不適宜栽種這類明星作物的自然棲地，被挾著威力驚人的化學農藥與肥料強勢的破壞開墾。由於忽略生物多樣性的重要價值與棲地大量遭到破壞，近20年

來，全球已喪失了約九成以上的野生小麥與稻米品系。我們知道，今日糧食生產勉強尚能供應全人類所需，其中一個重要原因就是20世紀中期成功的綠色革命；而綠色革命成功的重要基礎，在於仍有許多重

▼ 基改食品的安全性還未有定論，引發大眾憂慮

（圖片提供：綠色和平）





要糧農作物近緣野生種，提供了增產及抗病蟲害等重要的遺傳性狀。

由於全球極度集約栽種少數明星品種，可提供緩衝的野生近緣品系基因庫大量快速消失。科學家開始擔心，一旦地球遭遇重大環境變遷或病蟲害侵襲時，全球人類將立即面臨嚴重的糧食危機。何況今日主要糧食生產國所處的溫帶地區，並非地球上最佳的作物生產區，也不是這些明星作物的原產區。事實上，全球約25萬種維管束植物中，大約有70%分布於亞馬遜雨林區。

因此，目前世界各國都開始重視生物多樣性，不論基於現實利益或者長遠保育的觀點。新型糧食作物品種的開發，適地適種以減少人為手段或化學製劑的干涉，將是21世紀農業的重要趨勢之一，也是落實農業永續經營的重要方向。

回到臺灣來看，如何在合理的經濟成本下，開發臺灣生物資源做為農業永續經營的依據，並藉以因應全球貿易自由化的衝擊，才能讓臺灣農業永續生存。然而，初期的生物多樣性資源開發成本，比種植現有的商業品系高得多。因此，如何建立有效的誘因讓更多人投入此一領域的研究，也是成功的關鍵。



▲ 野米



▲ 野麥



國家應扮演的角色

在生物資源開發的諸多方法之中，糧農植物遺傳資源（plant genetic resources for food and agriculture, PGRFA）國家架構的建立與行動方案之推動，可能是主要工作之一。由於《生物多樣性公約》將遺傳資源定位為國家主權

所及，也就是取得他國的遺傳資源之前必須先告知、並約定分享之利益等。這些規定可能會使育種工作不易得到新的雜交親本，影響糧食生產。因此農業學者認為，對重要農作物的遺傳資源，應該訂定國際條約，以便於取得。

因此聯合國糧農組織展開協商，並在2001年通過了《國際糧農植物遺傳資源條約》（ITPGRFA），將35種作物和29種飼料作物列入條文，其基因可透過國家之間多邊或雙邊的協定取得並分享利益。

有效的規劃與協商，是成功的關鍵。由於成功的永續農業與農糧用植物遺傳資源架構，在任何一個國家都牽涉許多領域、部門及單位，對立與衝突在所難免。因此，所有關係者的全面參與、行政部門間的橫向溝通、決策者和研究單位及田間工作者的垂直溝通協調，是架構規劃不可或缺的機制。報告中亦指出成功的國家計畫要素，包括規劃程序的全體參與、政策制定的協商機制、委員會的周全代表性，與國家聯絡點（人）。

另外值得注意的是，國際經驗顯示，10到15年、較小金額但穩定長期的建設，比3年期、大規模投入金額的急功近利建設有效得多。

國家糧農植物遺傳資源架構，在全球各國有不同組織規劃。臺灣長年來已有相當規模的種原蒐集與遺傳資源保存工作。在整體糧農植物遺傳資源架構的強化、擴大蒐集研究目標、資料規格的國際統一化與資訊交換機制等方面，是否有進一步的改善空間，

▼ 奇異果原生種在臺灣，一世紀前傳至澳洲和紐西蘭，國人完全失去利益分享的機會。





▲我國國家種原作
物中心負責種源
蒐集、遺傳資源
保存工作，並與
國際達成資訊交
換機制。

是我們在
這個世界
潮流中可
多加以探
討的。

現代化
的農業操
作與經營
方法，雖

然大幅提高了產量與品質，但大多對環境不友善，導致許多土地的污染或浪費。如何在可負擔的經濟成本下開發永續農法，應用於本土農業的操作經營，就顯得刻不容緩了。

永續農業以生物多樣性為本

國內一般所謂的永續農法，包括有機農業、施肥灌溉管理、輪作與綠覆、生物防治、有益與共榮植物的開發、休耕制度與土壤管理、農業廢棄物生質轉換等。目的多在維持及增進農田地力，循環利用資源，加強環境生態保護等，現在已有相當成效。

如同前述，未來以農業生物多樣性為本的永續農業，將著重於多層面整體整合的解決方案，而不僅限於單元操作技術。例如聯合國糧農組織所推薦的「有害生物綜合治理」（Integrated Pest Management, IPM）制度，利用多層方法控制蟲害並減少化學藥劑的使用。IPM再配合農漁共養制度，在越南及中國部分地區，已有相當成效。越南是一個種植稻米歷史長久的國家，其二作灌溉水田系統的年



產量，已超越全球平均單位生產量的3倍。聯合國糧農組織與當地政府在越南超過1,300個農村推行的IPM制度，配合休耕期在稻作水田中養殖魚類，可使農民平均收益增加20~25%。

▲ 保存種原，維護農業多樣性，同時也是保護我們的糧食安全。

永續農業的土壤管理

另外，微生物與土壤微生態對農業多樣性及永續經營的重要性，近來也愈受重視。土壤中由微生物群主導的複雜微生態相，會明顯影響植物的生長良窳。有些微生物群可藉由分泌拮抗物質殺滅或干擾植物病蟲；有些則可分泌多種酵素分解巨分子生質，幫助植物獲取養分；有些會分泌特定激素促進植物生長，或者吸附固定及轉換植物生長必需的元素，或以特殊方式與宿主共生等。因此，先進國家近年來積極投入農業用地中的微生物調查，以及微生物遺傳資源開發。世界銀行在亞洲、非洲幾個開發中國家所資助的田間試驗顯示，良好的土壤微生物管理整體方案，將可使化學肥料與農藥的使用降到最低，進而大幅減少農業生產體系對環境的衝擊。

綜合以上各點，如何整合適合臺灣本土的永續農法，以因應兼顧生產、生活與生態的新世紀農業需求，是未來努力的方向。

▼ 臺灣已有利用稻鴨共作的方式，來免除農藥的使用
(圖片提供：有機稻場)



農業生物多樣性之 危「基」與轉機

文：吳東傑、陳胤安

傳統方式雜交育種帶給人類更豐富的作物品種；但許多商業公司獲取發展中國家的生物資源，開發基因改造作物，造成更多貧窮及生物多樣性喪失，也激起全球眾多組織群起對抗。

對種田的人來說，可能無法想像：即使只是種一株花、撒幾顆種子，也會面臨官司訴訟！2006年，臺灣第一宗品種訴訟官司和解落幕，讓我們驚覺農業已經不像過去那般單純了。

品種權力時代的來臨

臺灣第一宗品種訴訟官司，導因於花農私自種植品種公司所擁有的滿天星種苗，而引發品種公司興訟。雖然以和解告終，但這宗官司同時宣告「品種權力」的時代和影響力，開始在臺灣發酵，同時也顯露政府、農民對於農業品種專利權的認知和努力仍有限。另外，誰該擁有品種的權利，也是未來必須面對的議題。

傳統農業科技多用育種、配種方式以育成更具抗病性、成長速度快的新品種，供農民種植。在遺傳技術愈臻成熟之際，基因改造生物更被運用在農業生產上，以改進傳統技術無法掌握的各種變因。經由生物遺傳技術，專家可以將任何基因移植到他種生物身上，藉此掌控生物的遺傳性狀、生長速度、適應環境的能力等等，甚至控制其繁殖能力。近年來，許多跨國公司和研究機構透過各種手段和方



▲ 基因改造的彩色螢光魚（圖片提供：www.glofish.com）

式，獲取了發展中國家的資源，為了要保障創新知識的智慧財產權，其中有些已經申請了專利。

目前，專利法保護的範圍有迅速擴大的趨勢。然而，在商業利益的驅使下，愈來愈多人把專利制度視為一種商業競爭工具。例如：有學者提出，基因技術的貢獻在於分離、重組基因本身的方法，而非基因本身。由於基因在分離以前就已存在，而且其排列具有固定性，因此，授予基因本身專利，是專利法規則的擴張，也是專利法價值觀念和產業利益驅動的產物。甚至愈來愈多人認為，某些情況下，即使只是發現基因，只要此發現是新的、富於創造性的，也應獲得專利法保護。他們認為產業利益才是根本的法律原則。

專利技術衍生的爭議

當今許多申請專利的技術，都基於直接取材於遺傳資源和傳統知識。有些個人或機構擅自將某群體特有的遺傳資源經過改造、甚至原樣照搬就申請專利，以取得對這些資源的排他性壟斷控制，這種行為常被稱為「生物剽竊」（biopiracy）。特屬於某群體的傳統知識也常被以類似的方式盜用。因此，對傳統知識和遺傳資源（基因）進行專利法律保護非常重要，也是必要的，是防止「生物剽竊」的有效措施。

大陸學者合撰《生物遺傳資源產權理論



▲ 可適應乾旱環境的基改大豆。



◀ 印度香米





▲ 凡丹娜·席娃
（圖片提供：綠色
陣線協會）

與惠益分享制度》一文中，即以印度為例：被稱為「皇冠的珠寶」的印度香米（**Basmati Rice**），是印度的本土資源，已有千百年的種植歷史。僅1997至1998年間，印度香米的出口產值就超過4億美元。1997年，美國種子公司稻米科技（**Rice Tec**）獲得了有關印度香米的20多項專利權，其中包括品種特質和培育方法等多方面。稻米科技公司將自己生產的印度香米稱為**Texmati**大米及**Kaomati**大米，並推出市場出售，用意是取代印度農民種植了幾千年的印度香米。為此，印度民間開展了激烈的抗議運動，反對印度香米被企業取得專利。

印度生態女性主義學者凡丹娜·席娃（**Vandana Shiva**）也曾以孟山都（**Monsanto**）公司為抗爭對象，抗議孟山都以基改作物申請專利權，使農人私下保有或交換種子的行為都可能被控侵權。他們的作物導致工業化的農業生產模式消耗了大量的水資源，使得印度人常常為旱災缺水所苦；他們不斷開發可以抗農藥或除草劑的農作物，也因此增加了化學藥劑的使用量，形成惡性循環。

▼ 印度農田常鬧
旱災缺水。



生物技術不應妨害公共利益

有別於基改作物申請專利權，許多跨國公司和研究機構發展出「限制遺傳利用技術」（GURT），因其涉及農民種子權，以及基改後的遺傳性狀若隨種子等流入自然界可能造成不可預測的環境為害，成為各國討論的焦點，同時也造成農業生技公司與農民之間激烈的衝突。

運用V-GURT技術、T-GURTS技術，能使農民種植後收穫的種子不育或者控制其轉基因特性的表達，從而防止農民無償的重複利用、或者繁育銷售轉基因良種。如此一來，農民被迫只能跟特定公司購買種子，從而擴大該公司的獲益範圍。

總體而言，生技公司運用基因技術，發揮創意，開發出多樣化的基因改造產品，不僅增進生技產業的進步，同時對農業生產也有不容忽視的貢獻。然而，保護其智慧財產權的作法及手段卻值得商榷。在種種不尊重傳統知識、挾專利權大蠹而行生物剽竊之實的作法下，已經侵害到農民



生物多樣性小百科

GURT技術

限制遺傳利用的技術（Genetic Use Restriction Technologies，GURT）一詞係指「為了限制他人未經授權，利用遺傳資源而申請專利的一系列基因工程技術」。

GURT技術可分為兩類，一為「終結者」（Terminator）技術，透過基因工程，使後代不育的技術，是為了限制他人利用未經授權的作物品系，又稱為V-GURT（Variety-level Genetic Use Restriction Technologies）；二為限制他人使用某種作物特定性狀的技術，使用者必須透過外部誘導劑，才能啟動該性狀的表達，這種技術稱為T-GURT（Trait-specific Genetic Use Restriction Technology）。無論哪一種技術，農民都無法累代使用遺傳資源，必須再次購買這些生物的新種子或種畜，才能克服雜交後代的不育性或劣質性狀。



的生計與種植權力，進而引發一連串道德、倫理之爭。

正如中國華中科技大學管理學院的朱雪忠與詹映在報告中所言：「轉基因作物新品種知識產權保護中出現的技術措施，如V-GURT、T-GURTs技術，對於保護轉基因作物的知識產權是有效和必要的，但不應當妨害社會公共利益和農民的正當權益，也不能游離於法律之外。」

未來有關基因的智慧財產權爭議，預估在全球化的驅使下將會愈演愈烈。若將來無法有效排解這方面的紛爭，在生技大國的巧取豪奪之下，第三世界國家將會是最弱勢的一群，而農民的生計也將大受影響，還得成天擔憂會不會因為種植具專利權的種子而成為被告。

反對品種私有化的勢力崛起

面對基改作物和品種私有化，日本自1997年至今都站在反對基改作物的立場，甚至組成「反基改作物聯盟」，展開了全國性的反對活動。2006年3月，在日本滋賀縣高島

▼ 2008年臺灣第一個
無基改農場在花蓮
銀川成立（圖片提
供：綠色陣線協會）



町舉行的拒絕栽培基改作物的集會中，公開了基改作物的淨空宣言；而後韓國在2006年6月，也首次宣誓了基改作物的淨空宣言。

遠在歐洲的愛爾蘭基爾代爾郡（Kildare）議會也在2006年10月23日投票，不分黨派通過該郡為「無基改農區」的提案，這是愛爾蘭第9個宣稱為「無基改農區」的郡。雖然歐盟不允許全面禁種基改作物，但還是有8個會員國全面禁止，包括175個區域政府，3500個地方政府與1000個更小的政府單位。

在反對品種私有化的努力中，政府對傳統知識和遺傳資源的保護，尤其是包括對基因進行專利法的保護是有必要而且急迫的，這是防止「生物剽竊」的有效措施，並同時可讓生物資源永續使用。另外則是透過農家自有的種子保存和種子交換，以維持種子自主性。

除了印度的「自由種子」運動，成立於1985年的澳洲留種者組織（Seed Savers）就是提倡藉由自行留種的方式，保存傳統栽培品種的多樣性，來避免因為種苗公司推銷雜交品種，導致物種多樣性的消失。其主要的工作項目包括：一、針對如何自行留種以增加物種多樣性的教育訓練；二、非營利的種子交換計畫；三、著重於交互授粉植物繁殖研究的農藝或園藝計畫；四、維護保留交互授粉植物品種園圃；五、建立非雜交植物品種種子庫；六、與公立大學以及其他機構進行相關科學研究。

但不管是品種資源的保存或種子交換，品種資源的調查是當務之急，也唯有確實掌握種源，才能積極的保護品種權利。



▲ 澳洲留種者組織寄送給民眾的包裹
（攝影：46137／CC-BY-NC）

永續農業 VS. 全球暖化

文：謝洵怡

在全球化推波助瀾之下，全球農業出現更多集約化、單一化的栽培模式。然而在面臨全球氣候變遷的今天，傳統的有機農法將更能緩衝氣候變遷帶來的衝擊，成為真正永續的農產方式。

2008年的聯合國氣候變遷大會，在波蘭的波茲南熱鬧展開。不意外的，串連全球小農的草根組織「農民之路」（La Via Campesina）持續動員，針對聯合國氣候變遷大會歷年來始終以「綠色經濟」、「企業綠化」做為減碳基調的思維提出異議。

「農民之路」認為，《京都議定書》所推動的碳交易等減碳機制的展開與落實，甚至近年來各國政府推動能源作物的栽種與生質能源的利用，效果仍受到質疑；尤其是整個氣候變遷大會的調控主軸，仍然往企業受益、小農（與窮人）不利的資本主義方向前進。第三世界國家的小農組織，打從一開始便質疑《京都議定書》的合理性與公平性。



▲「農民之路」領導人拉斐爾阿萊格里亞（攝影：Jean-Marc Desfilhes／CC-BY-SA）



傳統有機農業的適應性

對於農民而言，農作物對極端氣候的抵抗能力，代表著農民對氣候變遷影響的調適能力，也是農業永續發展的重要因子。在過去，綠色革命促使農業的發展密集化、產業化，將小農的耕作形式從傳統農法推向現代農業。現在，即使綠色革命已暴露其短，有機農業與傳統農作等模式也愈受重視，但該怎麼做才可幫助農民度過氣候變遷的難關，至今仍是科學上待解決的問題。

2008年份的《生物科學》（Bio-science）期刊，刊出了一篇討論傳統農法在氣候極端化的現在，對於維繫產量有實質助益的科學論文。這篇文章整合了過去在咖啡農業生態系所進行的作物生理、微氣候與產量等相關研究，指出咖啡的開花與結果深受降雨與乾旱交替時間長短的影響，進而影響咖啡產量。咖啡生長的最適溫度為攝氏18至21度，當氣溫達攝氏34度時，咖啡光合作用速率降為零；氣溫在23度以上時，果實會快熟而導致咖啡品質低劣；氣溫低於18度，則咖啡生長緩慢。由於氣候變遷影響，氣候極端化的現象愈來愈明顯，咖啡所受到的環境壓力也愈來愈顯著。

傳統咖啡農作與現代化栽培之間極大的差異之一，就是原生樹種的樹蔭遮蔽率。受綠色革命的影響，許多小農在政府的政策鼓勵之下，將咖啡耕種模式從多元栽培、林蔭栽培以及物質與能量的自然循環體系，轉向為作物多樣性



▲ 厄瓜多爾參與公平貿易生產體系的咖啡小農（攝影：Dider Gentilhomme／CC-BY）

▼ 日照下的咖啡受環境變化影響較大。



較低、依賴農業化學藥劑較重的開放體系。這篇刊載於《生物科學》的論文指出，適當的林蔭為咖啡提供了優良的微氣候，可降低氣溫與溼度波動對作物造成的傷害，並且提供較低溫與溼潤的環境。這樣的農場因蒸散作用而損失的水分較少，水資源管理較優良。同時，相較於密集生產的農場，此類農場受到太陽輻射影響氣孔開合而減低光合作用效率的衝擊也較低。除此之外，較佳的水資源管理也反映在營養與水的溢流與土壤流失度上。反之，減少農場上的林蔭，則會產生相反的效果。

提供緩衝的栽培模式

這篇論文是少數直接以農場經營模式，討論農民在氣候變遷上調適能力的論文之一。另有學者在尼加拉瓜進行比

▼ 巴西在林蔭下栽培的咖啡田（攝影：Christer Soderberg／CC-BY-NC）



較研究指出，因為颶風而蒙受極端氣候影響的農場當中，施行傳統農作法者對極端氣候的抵抗能力較佳。而咖啡每年的全球貿易總值驚人，影響農民經濟甚鉅；光是在墨西哥，即有350萬人口依賴咖啡生產謀生，因此這方面的研究相當重要。作者也指出，林蔭也可為可可農與茶農在面對氣候危機時，帶來緩衝效果，而混林農業（Agroforestry）的確有極大的研究潛力，尤其在減緩氣候變遷對農民造成嚴重衝擊、探索有效因應措施等方面。

與全球暖化同時存在的現象之一，就是農業生產的密集化。然而，就咖啡、可可與茶等重要的經濟作物而言，密集化生產表示農場樹木減少；而農場樹木的減少，則表示作物受極端氣候影響較鉅。這樣的影響不只來自長期、漸進式的氣候暖化，甚至一天當中的高低溫差與溼度變化，也都會對作物產生生理壓力。因此，密集化的農業生產，極有可能讓農民暴露在氣候變遷的衝擊之下，難有緩衝餘地。

事實上，氣候變遷是現在小農面臨的新危機。早在1990年代，就已有密集化咖啡生產對小農造成衝擊的實例，當時面臨的危機是國際咖啡售價大跌，也就是所謂的「咖啡危機」。

當時，綠色革命的生產模式造成國際咖啡盛產，導致咖啡售價大跌，直接衝擊了依賴咖啡維生的小農。受創最嚴重的就是削除林蔭、大幅減少糧食作物生產，甚至將咖啡作為單一物種栽培的農民。仔細檢視咖啡危機與氣候危機對小農的影響，理由其實相當類似：缺乏彈性的農場作物栽培模式。當小農去除林蔭與其他作物栽培，轉而密集化生產咖啡，在市場的猛烈衝擊下，很難在短期間之內回復



原本的生產模式以因應之。

反觀施行傳統農法的小農，農場上保有較多林蔭，也栽種較多元的作物（包含糧食作物），因此得以維持糧食自主，農場運作也較具彈性。此外，這些農場的化學藥劑使用率低（甚至是零），對外來資源的依附度低，農場得以自營，因而在市場衝擊下的存活度較高，甚至因為「活下來了」，在日後有機會加入公平貿易（Fair Trade）的體系（註）。而這樣的現象，也為「公平貿易咖啡多數是有機咖啡」的現象提供了註腳。

重拾傳統有機農法

今日，第三世界國家農民的生計，是全球持續暖化之際國際間構思因應方案的重點。我們的世界已面臨了農業密集化，導致化肥與農藥的使用加劇、貧農對外來物資的依賴度增高而加重經濟負擔，以及農作模式對消費者健康與環境品質造成負面影響的困境。然而，一種替代性的、回歸傳統與有機的耕種模式，或許可撥亂反正，提供環境、農業與消費者健康的三贏局面。

我們的農業在找出方法因應全球暖化造成的衝擊，以及世界局勢的變化時，也必須兼顧農民權益、社會正義等普世價值。期待臺灣在農業生產與研究上，更能尋求兼顧環境保護、經濟發展與社會公義的永續發展道路。

註 何謂公平貿易？請詳見本書第二章《公平貿易：讓消費意識改變世界》一文。



生物多樣性小百科

對環境友善的農產品認證標章

為生產棕櫚油，印尼雨林遭大量焚毀；為種植更多咖啡，衣索比亞的原始林大片倒下。要改善這等困境，達到永續農業生產，最終的力量可說維繫在消費者手中。唯有每位消費者認識並選擇基於友善環境或尊重社會公義原則所生產的作物，方能有效促使農民好好對待土地。

全球出現許多不同的認證系統標章，即是為了明確昭告各種不同的生產方式，提供消費者分辨、選擇。國內一般民眾最熟悉的，莫過於臺灣有機農產品標章。所有蔬果、稻米只要通過有公信力的檢驗機構各項標準化的檢測，即可在產品上使用該標章。

又如全球貿易量驚人的咖啡，也出現眾多不同的認證標章。通過「蔭栽認證」（Shade Grown Certified）者，即可知是採農林混作方式，將咖啡種植在樹蔭下，是一種注重生物多樣性，可避免環境破壞，通常亦可減少農藥使用的栽培方式。「雨林聯盟認證」（Rainforest Alliance Certificate），則是標榜以不破壞雨林動植物生態及土壤的方式生產，並且提供合理利潤給農民。「鳥類保護認證」咖啡（The Smithsonian Migratory Bird Center Bird-Friendly Coffee，又稱友善鳥類咖啡），則代表了保障鳥類生存棲地的生態，同時也保證其採取樹蔭下以及有機栽植。

另外有著重於農民權益的咖啡認證，例如獲得公平貿易認證（Fairtrade Certified）者，表示其重視農民在生產鏈中的合理收益，甚至培力訓練，深具助其脫貧、實現社會公義的意義。UTZ好咖啡認證（UTZ Certified Good Inside），則對咖啡的種植和採購等流程，訂定了連串的標準，以確保咖啡生產技術得到改善，農民收入提高，同時也減少對生態環境的破壞。



- ▲ 國內農產品有機認證行之有年。2009年農委會統一推動CAS臺灣有機農產品標章，只要經核准的驗證機構審查認證後，即可統一貼上CAS有機標章。



UTZ好咖啡標章



公平貿易標章



友善鳥類咖啡標章



雨林聯盟認證標章

農村的生態價值

文：陳彥樺

以農立國的臺灣，正籌計將農地轉變為工業開發區，換取漂亮的GDP。如果把生態服務功能算在內，農村的產值真不比工業區嗎？



▲ 農業的價值，僅計算經濟產值合理嗎？

農村，常被視為較落後、青壯年人口外移嚴重的地方；在耕作面積日益縮減、田地污染嚴重、農村沒落、農業產品產值低落的今日，農村發展成為愈來愈多人關注的議題；也因而衍生出「農村再生條例」要針對「產值」不比工商業區的農村進行開發改造的爭議。

然而，農村的產值可以這樣算嗎？農村具備「生產、生活、生態」的三生機能，除了提供糧食生產及生活場域外，更具有生態面向的功能；這生態價值，可曾有人將之包含在產值內一併評估？

所謂的生態功能，是指生態系所能提供的「服務」，包括維持生物的生產量、調節氣候、提供乾淨的空氣和水、過濾水質污染、提供野生物棲息環境等，這些服務能間接支援人類的基本生活以及各種社會經濟活動。然而，這類的無形價值極容易被忽略，當然也不易定價。

尤其是某些農業地區，長久以來人為活動較頻繁，生物相看似單調，致使過去著重於明星物種及森林環境的生態保育，反而忽略了農業地區的生物多樣性。然而，在《生物多樣性公約》及《21世紀議程》（Agenda 21）裡，皆強調須保護農業生物多樣性（agricultural



biodiversity或agrobiodiversity) 的重要性及潛在價值，《生物多樣性公約》更將農業生物多樣性列為主要項目，與森林、內陸水域、海洋及沿岸生物多樣性同等重要。

與我們的生活息息相關的農村，所能提供的生態價值又有哪些呢？我們可以從以下幾個面向探討。

提供野生動植物棲地

農地裡的生物常與周遭的渠道、池塘、森林及雜草地的生態系相互連結，如在水田生存的浮游生物、水生植物、青蛙、田螺、魚、昆蟲等，會成為鄰近地區野鳥的食物來源，許多水鳥也會棲息在稻田及其周圍。

舉例來說，臺灣中南部大面積甘蔗田收成期通常為每年1至3月，而3月底至4月正好是保育類「燕鴿」繁殖族群遷徙抵達臺灣、準備開始繁殖的時間。此時甘蔗收成後的裸露環境正好是燕鴿偏好的築巢棲地，廣大的甘蔗田降低了人為干擾，附近農地也提供了充足食物，讓燕鴿覓食與育雛。



▲ 農田也會成為珍貴的燕鴿適當的棲息地
(攝影：陳彥樺)



▼ 稻田中的生物多樣性
(攝影：蔡嘉陽)

在臺南的菱角田，也能觀察到這樣的小型生態圈。在一期稻作採收結束，從4月至5月開始轉作菱角的時候，也是保育類「水雉」在臺灣的繁殖期。水雉大多會利用堤防較高、隱密性較好的菱角田進行繁殖。直到9月到10月這段期間是菱角採收期，水雉也開始轉換為冬羽，準備離開並遷移至度冬地。

農田可調節氣候

農村環境的綠覆蓋率較高，且周圍常有灌溉渠道、埤塘等水域環境，可調節當地氣候，減緩溫度升降幅度。過去有研究顯示，水體、水田、草地、旱作及森林等，對地表溫度具有降溫作用，其中尤以水體與水田的土地降溫作用最大。此外也有數據顯示，水田溫度大約比都會區低了7℃；可想而知，如果一個地區的水田全數廢耕，或改變為人工構造物，將會造成區域溫度顯著的上升！

夏季休耕期間，水田蓄水的降溫效果最佳，每公頃水田的降溫能力，相當於2,600臺家用冷氣機；到了冬季，水田休耕蓄水時，每公頃土地所釋出的熱能，又相當於約5,000臺電暖爐的功效，暖房效果極佳。

▼ 農村環境對氣候的微調作用，比人工空調更加節能而有效率

（攝影：陳彥樺）





▲ 農村本身就是親
近大自然的場域
(攝影：楊維晟)

調洪蓄水，減災妙用多

過去研究發現，當洪水在洪峰過後緩緩流過水田區，洪峰流量就顯著降低；可見水稻田宛如人工溼地，可提供良好的滯洪功能。且水田的植栽高度愈高時，水田區內的阻水效應愈明顯。在休耕時，水稻田也可大面積蓄水。

如今我們面臨全球氣候變遷帶來的影響，極端氣候將更頻繁發生，旱災與水災的強度都會增加。若都市平原地區能保留農業綠地，當成天然災害的緩衝區，應當可減少受到氣候災變的衝擊程度。

生態教育在此扎根

都市人總是嚮往田園之美，休閒農業也是今日農村發展的主力。農村擁有特殊的歷史人文面向，提供我們不同的體驗，更可結合當地的生態特性，進行棲地保護工作，成為生態教育的場域。目前，環境教育法已於於行政院會議通過，農村的生態及教育功能，值得作為日後發展的重點。



然而，農村具有的生態價值在過去較不被重視，在長期的農地它用、工業污染，以及過度使用化學農藥和肥料等不友善的耕種方式下，農地以及其中蘊含的生物多樣性漸漸消失，我們也同時失去了許多已知或未知的生態功能。

若考量失去生態功能而增加的環境成本支出，可知農村的生態價值必須納入農村經濟的體系中。維持農業產值和保育農村生態環境一點都不衝突，還是可以透過有機／自然農法、周圍棲地維護等方式兼而顧之。

臺北赤蛙的故事就是最好的說明。早期廣泛分布於臺灣西部低海拔山區至平原之間的臺北赤蛙，因生態環境惡化，草澤溼地的大量開發、農藥肥料的污染、水田及菱角田大面積休耕轉作、溪流溝渠田埂水泥化，使臺北赤蛙的棲地快速消失，族群大量減少，目前只剩臺北縣



臺北赤蛙（攝影：陳彥樺）

和臺南縣少數地區仍有本種紀錄。

自2002年起，臺北市立木柵動物園曾與慈心有機農業發展基金會，協助三芝的蓮花農從事綠標蓮花的銷售，由基金會的銷售通路合作「買蓮花救赤蛙」活動，鼓勵花農進行無農藥種植，花農的生計得以維持，同時搶救了臺北赤蛙族群。前述的臺南菱角田也結合在地力量及有機農作單位，協助菱農不在水雉築巢的地方施農藥，並避免干擾，同時保障生存在此地的鳥類、水生昆蟲和蛙類等。

在強調「全球思考，在地行動」的保育視野下，農田可作為農村地區在地保育（in situ conservation）的最佳經營管理場所，不管是學術研究、環境教育、社區發展、環境友善農法等，都極具發展潛力。農村的產值，可以從生態保育的價值開始算起！



生物多樣性小百科

GDP和綠色GDP

GDP（國內生產毛額）和GNP（國民生產毛額），是目前國際上通行用來衡量一個國家經濟發展水準的統計指標。但這樣的計算方式，能真正呈現一國的經濟力和國民生活水準嗎？

追求經濟生產的同時，其實有很多外部成本被忽略而未予以計算，像是能源、水的耗用，以及廢棄物排出所致的環境污染。因此又有人提出「綠色GDP」的觀念，將自然資源消耗及環境品質變化等影響納入計算，從國民所得中扣除，作為衡量國民生活與福利水準、生態平衡及環境發展的指標。透過這套算法，可得知在經濟發展時，對環境的破壞程度，是否會得不償失。



小農力量大

文：陳品潔、莫間

全球正面臨糧荒的危機，糧食生產與消費方式都必須好好檢討。我們是不是還有對環境更友善、更合乎人性需求的糧食產銷方式？小農生產型態是一條極有希望的農產方式。

自2007年以來，全球糧價上漲所引發的動盪，對世界造成嚴重衝擊。據聯合國糧農組織（FAO）統計，單是2008

年就有37個國家面臨糧食危機，2009年超過10億人口陷入飢餓。世界銀行表示，糧食價格自2005年來上升80%，發達國家的民眾只需節衣縮食就可度過，但在發展中國家卻會釀成營養不良及社會動盪等問題。

專家推論，糧荒可能與經濟衰退、生物多樣性銳減與環境變遷有關。然而在這一串問題背後，和我們生活比較有關的核心問題是，如果沒有適

合農作物生長的环境，就算有錢也買不到食物，食品加工業者更買不到原料。

「現在的情況，是因為國際社會長期忽略開發中國家的農業所造成的。」聯合國糧農組織的主席狄伍夫（Jacques Diouf）表示。高齡82歲的印度綠色革命之父史旺明納森認為，這次糧食危機其實提供了農民永續發展的機會，「唯有當災害來臨，才會凸顯出農民的重要性。」只有危機，才能使眾人的目光重新聚焦在土地上，他相信農民應在這波改變中扮演重要角色。



▲ 農民是食物的生產者，也是改變糧荒危機的關鍵角色。

實踐小農生產型態

在問題浮上檯面之前，早有許多人預見糧荒危機，並嘗試建構一種有別於全球貿易生活體系的生活方式。在20世紀初，有一對美國夫婦發現，資本主義的掠奪式經濟型態正是社會不公義的惡源，這種經濟型態永不知足的消耗資源，大幅改變了人與土地、人與糧食生產的關係。於是他們成立美好生活中心（The Good Life Center），試圖扭轉被扭曲的糧食生產方式，將健康立基於有機食物的栽培與土地的親密接觸，實踐不掠奪資源、只取所需的生活態度，不奴役人類與動物。

透過這對夫婦在1930年代的實踐，他們擁有許多後進追隨者。21世紀，出現了一些社區型經濟體系。他們的經驗證實了一件事：如果要擺脫全球化的宰制，自給自足的社區經濟體系是絕境下的生路。食物不該只是商品，而應該是透過生產過程，聯繫人與土地、社群親密感的媒介。

以非洲為例，非洲有許多作物不受政府農藝學家與開發機構的重視，因此兩千多種土生農作物、根莖類作物、水果及其他糧食作物生產大幅縮減，甚至被稱為「失落的非洲作物」。

因此，「綠帶運動」（Green Belt Movement）呼籲在地人重視非洲傳統智慧，將各類糧食混



▲「綠帶運動」的告示牌（攝影：afromusing / CC-BY）

▼「綠帶運動」分送種苗給肯亞農民（攝影：afromusing / CC-BY-NC-SA）



合耕作，使農民擺脫對化學製品的依賴，並分送地瓜、葛根、樹豆、木薯等長期被市場忽略的食物種子。在基亞姆（Kyame）的綠帶運動領導者說：「譬如我爸媽以前會做堆肥，但是這種技術都被遺忘了，因為現在的化肥使作物生長更快速。」除了糧食的問題慢慢紓緩，綠帶運動也使參與者獲得友誼，組織婦女將樹林當成公共財，停止砍伐，捍衛自己的土地，甚至逐漸形成一股政治力量，對抗貪污的國會。

小農知道自己要什麼

法國的佩爾翁（Pellworm）小島，則是發展「經濟島網路」對抗全球化思維的「聯合國土地改革暨鄉村發展國際大會」。為了和政府將北海岸小群島設成國家公園的政策相抗衡，他們重新聚集當地的居民，一群農民、漁民、店家、醫生共同討論具體對策。島民要的是貼近生活的家鄉農村，而不是好看的國家公園。

討論之後的共識包括：採取有機農耕、發展島上觀光、以風力與太陽能發電等因應島上的能源需求，同時也發展許多降低能源使用的方式。他們透過公共參與，商量兼顧生計、環境、經濟等各種面向的方案，提供我們一個絕佳的範例：小農才是真正了解土地的人，只有團結小農的力量，才能對抗龐大國家機器的勢力，找出兼顧環境保護和當地人生計的方法。

臺灣小農發揮力量

回到臺灣，有一個有機小農的平臺「合樸農學市集」，正扮演支持有機農業發展與生態的角色。他們協助經營農友銷售管道、組織志工、經營產地與消費者直接互動的交流



▲ 合樸市集集中集合許多在地小農直接面對消費者，推廣自己的產品。 ▲ 合樸市集舉辦座，鼓勵小農出來說自己的故事。

社群，為臺灣有機小農的發展尋找出路。

在地有機小農未來的發展與每個人息息相關。《生物多樣性公約》指出永續農業方向的其中之一是：「讓農業對外圍環境的衝擊降到最低，以維繫生態系統服務，包括減少化學物的使用」，這就是合樸農學市集所要推廣的。

每個月的第二個週六，他們都會在臺中市東籬農園開辦帳篷市集，邀集中彰投地區為主的有機小農販售產品，包括各類水果、蔬菜及相關加工品。合樸創辦人陳孟凱對有機農業的推廣有一套獨到的想法。他說，不只是推廣有機，還要強調在地、小農，而且要經營社群。

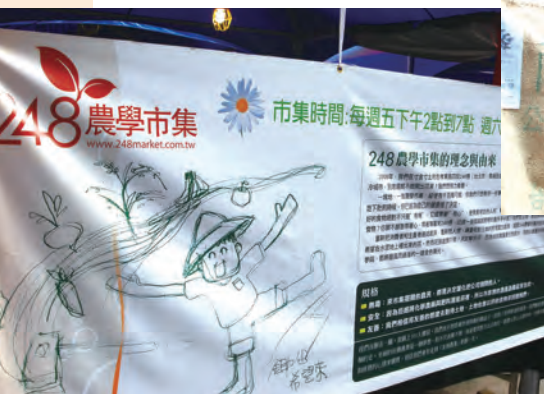
陳孟凱認為，多數農企公司是把有機農業當生意做，沒有關懷意識，常採用最簡單的作法，就是從國外進口食物。撇開新鮮度不談，進口食物有「食物里程數」的問題（詳見第二章《食物里程與全球暖化》一文），造成耗能與碳排放增加。因此，他更願意推廣小農，幫助環境與在地農友。

讓食物成為友誼的美好相遇

然而小農面臨的困境之一，就是取得有機認證的困難。目前農委會委託民間機構做認證，制度上卻不利於小農。例如小農只種一分地，和一甲地大面積栽培的農企公司相比，認證費沒有便宜多少，行政程序也很繁複，這些費用和應付行政作業的時間，對小農來說成了沉重負擔。

小農得不到認證，就無法進入主流市場，在市場上也不能標榜有機，卻又賣相較差、價格較貴，根本賣不出去。因此，合樸成為有機小農的支持平臺，並不要求合作的農友做有機認證，僅要求提供無農藥殘留證明。

沒認證，如何確保產品的品質健康無虞、且對環境生態友善呢？「參與討論聚會、產地拜訪」是陳孟凱構思的解決方案，利用密集的社群力量，讓消費者與生產者建立密切連結，從而建立情感與互信。產地拜訪是合樸的重頭戲之一，就是安排消費者與志工拜



▲ 楊儒門（右一）成為248農學市集的召集人。

◀ 臺灣有愈來愈多集合小農的市集，位於臺北的248農學市集是其中之一。

訪生產者，認識產地環境、農作方式、生產者所遇到的問題和狀況，以及生產者個人的生命故事等。透過這些面對面的接觸，建立人與人的關係，讓生產者和消費者交朋友，重建生產者與消費者的互信。陳

孟凱打趣的說，農友都認識消費者、交了朋友了，這樣他們還敢偷用農藥和化肥害人嗎？這樣的互動效果獲得普遍好評，甚至有消費者變成農友的志工，在農忙時節提供服務。

農業提供我們安全的維生物質，維護乾淨的生活空間。社區經濟體系累積了長期的在地生活經驗與智慧，絕非全球化資本主義的僵化思維所能框限。社區集合在地人所有的經驗智慧，共同解決問題，尊重鄉土文化，支撐彼此的需求、和樂且友善大自然的生活模式。當然，社區經濟體系的成敗關鍵，也在於有沒有夠多的人願意思考食物和自己的關係，並且願意重拾那份失落的聯繫。



▲ 興大農夫市集位於中興大學內。

永續農業：一位歸農青年的農村復興夢

文：何雅玲

對一般人而言，農民是糧食的提供者，對生態環境來說，有機小農則是第一線守護者。臺灣在農業逐漸凋萎時，幸而開始有年輕人回到農村，一心採用自然、永續的耕種方式，重啟人與土地的對話。

年近40的阿龍，是嘉義民雄的農家子弟。年少時離鄉求學，退伍後在工廠當過一陣子操作員，之後轉換跑道，至林場工作。在林場與花木鳥蟲朝夕相處期間，阿龍體認到自己真正想做的是自然農耕。於是在2002年返鄉，朝務農之路匍匐前進。

回想起小的時候，村裡家家戶戶門口都有一臺番茄篩選機，阿龍說，當時的小番茄產業，讓村子充滿了活力與生機。如今卻因為生態失衡，田裡幾乎已種不出健康的小番茄了。3年前，他開始以無農藥化肥的方式栽種小番茄與稻米，為的是喚回那幅有活力的農村景象。

決定返鄉務農之後，阿龍陸續到中興大學、嘉義大學、農改場等機構修習有機栽培研習課程、微生物應用等農學知識，再由幾年來的實作中慢慢調整，發展出「師法自然」的生態耕作原則。即使阿龍的農園「憨己園」未參與有機認證，他的整體耕作規劃卻是以生態平衡為考量，目標則是以不增加環境負擔的方式，耕種出具有原始風味的作物。





▲ 農園東北側溼地在2007年（上）及2009年（左）實景，豐富的溼地生態有助淨化水質、涵養水源（圖片提供：何鎮龍）



針對灌溉水源，阿龍設計了溼地區與蜿蜒的水道，藉以拉長地下水的動

線、減緩流速，並利用多層次栽培的水生植物及溼地豐富的生態來淨化水質。除了農園周邊有原本的產業道路與圳溝可以緩衝隔離周圍非有機的農地，阿龍又栽植了日本女貞及扶桑作為綠籬。耕作流程中，除了收割以外，從育苗、插秧、烘乾到碾米與包裝，都是阿龍以自家機械親自操作，大大的降低了外來污染的可能性。

健康的作物乃來自健康的土壤。阿龍將草葉堆肥區設在溼地區，堆肥產生的有機質可隨著灌溉水的動線沿途施肥。兩期插作之間則種植

▼ 溼地及圳溝也可發揮隔離及緩衝效果（圖片提供：何鎮龍）



太陽麻、苕子、大豆等綠肥植物，翻耕時再加入米糠、粗糠，增加土壤的有機質，為作物提供更自然的肥分。

一般農人最頭痛的雜草，在阿龍眼中卻是提高生物多樣性的功臣。生態食物鏈的形成，有賴雜草作為昆蟲的食物與棲地；草相愈豐富，則食物鏈愈趨完整。雖然雜草會攝取土壤中的養分，但也具有改善土質的功能。不過在作物幼苗時期，周圍如有過於強勢的草類，還是會以割草機進行除草作業，割除的部分則成為作物的覆蓋物。

至於病蟲害問題，主要是大規模種植單一作物所引起。因此阿龍選擇多樣作物混合栽植，並藉由提高田間的生物多樣性來減輕病蟲害。農園內的溼地以及豐富的林相草相，能在每期的翻耕之後提供田間昆

蟲棲息與覓食之地，因此每當有新的昆蟲出現，必有天敵尾隨而來，不至於釀成嚴重蟲害。



▲ 田邊的樹林和雜草成為提高生物多樣性的功臣（圖片提供：何鎮龍）

▶ 以茂密的日本女貞及扶桑做為綠籬，同樣有效產生隔離作用（圖片提供：何鎮龍）





他認為，生物防治法的出發點是「順我者生、逆我者亡」，或許可當作過渡期的權宜之計；但若長期使用，生態還是不容易趨向平衡，因為一項人為干預往往導向更多的人為干預。對阿龍而言，與其不明就裡的加以干預，不如先培養自己對田間生態的敏感度，學習只在必要的時候採取必要的措施，才能夠真正治標又治本。

「憨己園」目前的作物以小番茄與稻米輪作為主，另少量栽種當季蔬菜；未來將朝向「零人為干預」的耕作風格邁進，順應環境的地形、方位等微氣候，適時適地而種，逐步發展為具有教育性質的生態農場，並期待與有緣人分享「相信自然、順其自然」的耕作理念。

▲ 憨己園所生產的原味番茄和「快樂米」，充滿自然的生命力
(圖片提供：何鎮龍)



我國的作物種原保存計畫

文：廖靜蕙

如果有一天，大量物種滅絕，作物無法生產怎麼辦？世界各國科學家早已關注此問題，並在挪威成立世界種子庫。臺灣也跟上腳步，開始進行種原保存，以求農業及生存的永續。

炎熱夏天午後的臺灣霧峰，有幾位身穿厚重保暖衣物的工作人員正在分裝手上的種子。這裡是臺灣種子庫存心臟部位——農試所種原中心的中期貯藏庫。農試所種原中心人員帶著採訪人員更往裡走，推開一道厚重的門，身著夏衣的隊伍，被迎面而來的寒冷逼得打哆嗦，不到幾秒鐘便不得不告退。這寒冷至極的空間是「長期貯藏庫」，室內溫度：負12℃，相對溼度：30%，有如極地的環境，收藏耐貯型種子，保存期限最長可達50年。

隨著全球氣溫逐年升高，物種存滅面臨嚴峻的考驗，每年都有物種持續消失，種子保存有如一場與時間的競賽。世界各國努力效法挪亞造方舟留住物種，臺灣則有農試所種原中心，為作物的未來儲存生機！

臺灣地處亞熱帶地區，四面環海，國土過半為高山，地形更涵蓋從平地到海拔近4千公尺，蘊藏的自然資源不亞於土地面積更廣袤的國家；因此保存豐富多元物種的工作費時耗力，同時更需專門技術與持續的經費支持。

庫存無分貴賤大小通收

種原中心的四大任務：蒐集、保護、交換及發展，是全世界種子庫存共有的價值觀。因臺灣植物物種豐富、



▲ 國家作物種原中心標誌



▲ 工作人員正在封裝種子



▲ 中期貯藏庫



▲ 種子低溫封存情形

多元，使得種子庫存的工作更需謹慎。種原中心除了種子保存之外，還有非種子型的保存方式（如甘藷、馬鈴薯、芋、山藥以及百合等）。細心的分類與高科技保存技術，讓種原中心得以蘊藏七萬多種作物品種的種原，稱之為寶庫亦不為過。舉凡身邊不起眼的野花野草，到已知具備經濟效益的植物，都被細心收藏。其中種子保存達六萬多種品種；非種子型保存，包括無性繁殖的「組織培養」、冷藏保存、超低溫液態氮保存以及田間保存等，約有一萬多種保存的品種。

物種常因人為破壞而消失，種子保存最重要的目的是：有朝一日，當人類發現某種植物具備用處時，這種植物仍然存在，並可進行大量培植。舉白鳳豆為例，多年來這種植物沒沒無聞、平凡無奇；當研究人員發現其具抗癌功用，需大量繁殖時，農試所庫存的白鳳豆種子便發揮功用了。比起人類研究的腳步，植物種類浩繁，我們永遠無法完全得知每株植物隱含的價值。種子庫存的必要性，除了立即的價值之外，對於無法預測的未來，更有其深遠意義。

▼ 非種子型的保存：
組織培養中。



種原發現之旅持續中

除了以種子型態保存植物種原，農試所更在全臺擁有7個





▲ 有農民或研究單位需要，種原中心即提供種子，自由分享。

「保存園」，以植株的方式養育著不同氣候、海拔的花卉樹木。除了農試所，尚有以柑桔類及藥用作物種原為主的關西保存園；高海拔作物種原的望鄉保存園；中海拔作物種原的羅娜保存園；以及嘉義、鳳山、古坑等三地的熱帶、亞熱帶果樹及木本花卉保存園。

當接到通報有疑似新物種出現時，種原中心在確認消息來源以及植株完整後，便會派員進行採集工作，因此種原中心的研究人員均養成高度敏感度；2008年便發現了臺灣的原生種平地櫻花。一提到美麗的櫻花，在臺灣人們的想像，立即浮現來自日本、寒冷地區（在臺灣便意味著高山），卻萬萬沒想到，臺灣平地就有原生種櫻花，更特別的，是一株白櫻花！這場美麗的邂逅，驗證了尋找種原之旅沒有止境。

作物多樣性價值

蘊藏豐富種原的臺灣，自然也是各國學者探詢之處；而臺灣作物在世界舞臺上也沒有缺席。有一次印度種原中心的研究人員來訪，談到臺灣水稻也曾參與1970年代的「綠色革命」。原來，當時的水稻品種長得太高，結穗時容易倒伏，造成歉收。而後研究人員從臺灣的原生稻中取得矮種基因，經育種改良矮化後，水稻變矮了，不容易倒，產量大增，成就綠色革命的一章。

人類在思考生物的價值時，往往強調直接消耗它們的使

用價值。然而，各種生物往往都具有多元的價值。以香蕉為例，當我們看到香蕉，首先浮上腦海的就是吃它。因此，好吃的香蕉遍佈在我們的生活中。其實蕉類除了果實可供人類（或動物）食用之外，蕉類的葉、莖，甚至花朵，也有不同的用途。例如蕉類莖幹中的纖維質可做成衣服；有些蕉類的植株、花、葉皆具觀賞價值。此外，在香蕉的黃葉病研究發現，臺灣原生種的香蕉基因可抗病。這種香蕉不好吃，只在野地才可發現，卻具備了這項獨特的價值。另外生物還提供我們有選擇的機會，和遺贈給後代，或是因應未來世界變化的潛力與保存替代方案等非直接耗用的價值。



▲ 多樣化的茄科植物
（翻攝自種原中心）

延續種原，延續未來

臺灣除了農試所有目標、有規模的收集、保護作物種原外，還有林試所負責保存樹木種原，畜試所保存畜養動物種原，水試所保存水產生物種原，食品工業發展研究所生物資源保存及研究中心保存微生物種原等。此外，中央研究院、特有生物研究保育中心、動物園與博物館等單位，也在陸續保存野生物種原或冷凍遺傳物質等。在民間部分，最著名的有屏東高樹鄉的辜嚴倬雲植物保種中心，致力於保存許多東南亞的珍貴活體植物，將發展為世界上重要的熱帶植物底護所。

「種子」充滿在我們的生活中，卻不曉得何時會消失在自然環境中，但因為有各單位保護種原的決心，讓我們確信未來還有機會再與它們相遇。



餐桌上，與多樣性的 稻米相遇

文：蔡嘉恆、徐邦寧

為了營養好吃，稻米不斷推陳出新，許多原生種稻米卻漸面臨消失的危機。下次嚥下一口白米飯時，不妨想想，稻米多樣性的消失意味著什麼？原生種的稻米又有什麼珍貴之處？

在餐桌上，米是每個人每天都會遇到的食物。但很少有人知道，米的品種繁多超乎想像。大家都知道米可以分成三大類，包括製作米苔目、米粉使用的在來米，適合白米飯的蓬萊米，包粽子、蒸米糕的糯米；另外還有益全香米、日本越光米等「明星」品種；但很少有人知道，全世界的稻米品種有14萬種之多！而稻米的生物多樣性，與人類的未來可說是息息相關。

幾千年來，世界各地的農民在有意無意間，不斷培育新的品種。他們選擇田中生長最好的稻株，留作下一期的稻種；從鄰居、友人或市場取得不同品種的稻種來試種；或者從野生品種中培育出新品種。在各地不同的氣候及地理條件培育下，造就了稻米品種的豐富多樣性。

然而，在1970年代引發的綠色革命，雖然帶動了全球農業





國際稻米基因庫（圖片來源：IRRI）

技術的革新，卻也對稻米的基因多樣性造成了嚴重的威脅。當現代育苗的高產品種開始進行推廣時，農民們很自然的放棄了原先自行培育的品種。所幸，國際稻米研究所（IRRI）預見了這個危機，在1977年建立了「國際稻米基因庫」（International Rice Genebank），才將許多原本快要消失的稻種保留了下來。

喜新厭舊沒關係？

不同品種的稻子具有不同的特性。然而我們並不知道，什麼時候會需要用到什麼樣的基因。比方說，在1970年，亞洲的稻田曾遭受病毒威脅。當時科學家瘋狂搜尋4萬7千種稻米的基因庫，尋找能夠抵抗這種病毒的稻米基因，最後終於找到了——就是這麼一種，生長於印度山谷中。科





學家便運用這珍貴的基因，成功培育出能夠抵抗病毒的稻米品種，化解危機。令人遺憾的是，不久之後，這座山谷卻因為興建水庫而被淹沒在水面下了。

不同品種稻米所組成的龐大基因庫，也是育種時所需的「原料」。育種專家不斷追求新的品種：希望產量更多、稻米更好吃、更營養、更能抵抗病蟲害、更能適應不同的環境。實現的方法，就是將不同品種的稻米雜交培育，不斷實驗。因此，一個稻米品種的消失，同時代表隱藏在基因中的無限可能性也跟著消失。

基因多樣性到底有什麼價值？目前全世界已經超過60億人口（還在持續增加中），其中有半數以上是以稻米為主食。如何以愈來愈少的耕地，來滿足這麼龐大的需求，要靠育種專家的努力。在富裕的國家如日本、臺灣，人們要求吃更好吃的米飯，這樣的需求，同樣要靠育種專家的努力。侵襲水稻的各種病蟲害，會隨著時間經過演化出新的



生物多樣性小百科

國際稻米研究所

1977年建立的「國際稻米基因庫」，是國際稻米研究所（IRRI）底下的單位之一。國際稻米研究所1960年成立於菲律賓的馬尼拉，經費主要由世界銀行、聯合國糧農組織及國際農業發展基金會支持，宗旨在減少貧窮與飢餓，並確保稻米產量及環境永續。組織中有來自全球的研究人員及職員，並擁有實驗農場252公頃，在全球14個國家都設有辦公室，堪稱亞洲歷史最久及最大的農業研究機構；跟臺灣的公私部門也有密切的合作。

國際稻米研究所轄下的稻米基因庫，貯藏有來自全世界的稻米種原，臺灣亦為提供資訊交流及種子交換的國家之列。

種類，還是需要育種專家培育出新的抗病品種。近年來，全球暖化效應可能造成各地的氣候型態改變：天氣可能變得更熱、夏天更長、雨量變多或減少；要如何讓稻子能夠適應新的氣候型態，也需要育種專家培育出新品種。

培育新品種的過程是無窮無盡的，我們需要各式各樣不同的基因。目前看不出價值的，說不定哪天就派上用場。

在臺灣，與國際趨勢類似，雖然耕種技術及成果不斷提升，但稻米的多樣性卻不斷降低。原住民及漢族先民在臺灣栽種的稻米，共有1,197個品種。日據時期，日本人進行的品種簡化工作中，將品種減少到390種，並以此為基礎



▲ 野生稻稻穀

(圖片提供：有機稻場)

▼ 野生稻的稻穗，其上的稻穀具有長芒，變成黑色已經成熟，準備掉落 (圖片提供：有機稻場)



進行選種。光復之後，農政單位持續進行育種工作，目前在「臺灣稻作資訊系統」網站中，列出了184種稻米品種。有些品種由於育種時使用同樣的親本，使得基因多樣性變為狹窄。目前政府選擇了14個良質米品種進行推廣，有效提升了國產米的品質與形象。

彌足珍貴的野生稻

無論從育種的應用，還是多樣性的保存，都需要保存各種不同的稻米品種，尤其是野生稻的保育。野生稻是全球稻子的始祖，保留有最原始的基因。這些基因正是育種專家夢寐以求的無價寶藏。舉例來說，中國有名的「雜交水稻」，便是應用了野生稻的基因培育而成的。而在臺灣，野生稻一直沒有受到應有的重視。

在1929年，日本植物學家島田彌市及小野柳一首度在今日的桃園、新竹等地發現野生稻；然而，直到1957年才有第二次調查記錄。到了1979年，野生稻已經幾近絕跡之時，才在日籍教授岡彥一策劃之下，由八德鄉公所前任祕書邱垂德先生提供土地，成立「臺灣野生稻標本園」。目前，任職於苗栗區農業改良場的張素貞博士，延續其恩師岡彥一的努力，於2002年起，推動臺灣野生稻的保存議題。但據傳聞，八德市野生稻生長的所在地，已經列入都市計畫區中。臺灣野生稻的未來，似乎岌岌可危。

當我們在餐桌上，享用各種米食的同時，更該感激數千年來農人的努力，為我們保存水稻的基因多樣性，同時也要了解，野生稻之類的作物品種儘管難以食用，其基因多樣性在未來的糧食生產中仍然扮演重要的角色，值得我們多付出一些努力好好保存。



生物多樣性小百科

臺灣之光：IR-8

1949年，臺中區農業改良場余慶東、林克明等人以半矮性的低腳烏尖與「菜園種」雜交，選育出全球第一個雜交育成的半矮性品種「臺中在來一號」。1961年時引入印度試種，因具有耐肥高產之特性，隨即大規模推廣栽培。

任職於國際稻米研究所的張德慈博士，更進一步利用臺灣之低腳烏尖、矮子尖等帶有半矮性習性之品種，培育出多種優良稻米品種，其中命名IR-8的高產耐肥新品種，表現更超越臺中在來一號，在東南亞迅速傳播，創下比原有品種增產3倍的紀錄。

由於這些半矮性高產品種的推廣，解決了1966～1968年的普遍糧荒，也避免了當初專家預測1972～1973年會發生的糧食危機。因此張德慈博士於1969年榮獲美國費城約翰史考特獎（John Scott Award），1988年榮獲英國蘭客獎基金會所頒之農藝與營養獎。

1970年代稻米的綠色革命，就是源自帶有半矮性高產基因的品種被引入熱帶地區種植，而這些基因就來自「臺中在來一號」，以及「奇蹟之米」IR-8。這些臺灣在地的稻米品種，被育種專家發掘之後，改變了全世界的農業。

► 臺中在來一號
（圖片提供：有機稻場）



Chapter 02.

經濟消費與生物多樣性

為了生活，人們不得不消費，然而如果知道從產品的原料開採、生產製造、到使用與廢棄的整個生命週期，都將對生物多樣性、社會公義與人類健康產生不良影響，你會不會少消費一點？也或許毋需過於悲觀，何不進一步利用消費投資對生產者約束要求，反而可以改寫消費必然破壞生態的鐵則。



食物里程與全球暖化

文：廖靜蕙

你很容易在大賣場看到世界各地進口的食物。它們遠從地球的另一端搭飛機、搭船過來。這是否意味著我們的食品產業已是高耗能產業？要如何讓每天的飲食減少消耗地球能源呢？

根據估計，一個人一生大約吃下50噸的糧食。若以稻米換算，一甲地每年生產8噸的稻米，想像一下，我們需要多遼闊的土地！一個人的飲食力量，是可以改變地球的，你是否發揮了正面影響力？檢視一下餐桌上的食物，你都知道這些食物的產地嗎？哪些是透過汽車運輸？哪些是貨櫃進口？又有哪些是透過航空輾轉到了你的餐桌呢？計算一下，為了讓這些飲食出現在你桌上，花了多少食物里程，使用了多少資源以及能源？綠色陣線協會執行長吳東傑認為，消費者若能審慎評估消費行為，將可

減少對環境的衝擊。



食物里程與產品生命週期

全球暖化現象，迫使人類全面檢討自己的行為。飲食與生活關係緊密，「食物里程」便成了重要的檢視指標。所謂的「食物里程」，是指「食物從農場（農、畜的生長地）到消費者購買地（市場、商店）所運送的距離。」

要理解食物里程的概念，必須先從其時空及歷史背景中著手。加拿大的史密絲（Alisa Smith）和麥金諾（J.B. MacKinnon）曾提出「一百哩食物里程」（100 Mile Diet）



▲ 我們習慣購買的食物，有多少是從遠方搭飛機、搭船來的？

這個概念，認為與其把農產品運送到100哩（相當160公里）路外，不如想想在100哩路內的生活如何維持自給自足。這就是食物里程之濫觴。

就在不到半世紀以前，產地到市場的距離不過20公里左右，人們馱背著貨物、或者以牲畜載運到市場販賣。隨著交通以及世界貿易的發達，貿易商以船運，甚至航空的方式大量進出口食物，使運送的距離拉長、次數更頻繁，過程中更因大量包裝所產生的廢棄物、減緩食物腐化速度的化學品以及交通消耗的能源，無形中更加劇暖化的現象。

除了「食物里程」，產品的「生命週期」也將影響碳排放。對人來說，生命週期就是從搖籃到墳墓的過程；而產品的生命週期，就是從生產製造到達消費者手中的過程。以雞蛋為例，一開始被蛋雞場裡的母雞生下來，接著被撿



▲ 食物產地和消費者之間的距離在傳統銷售方式中最近。



生物多樣性小百科

從搖籃到搖籃

以往工業化商品的產出是一種「搖籃到墳墓」（Cradle to Grave）的過程，使用資源製造出來，消費者用過即丟，最後產生許多有害廢棄物和資源無限的浪費。因此有人提出「減廢」或「資源回收再利用」的作法。然而回收是否可再被有效利用是個問題；回收再製的過程中，也可能產生另外的污染。

2002年麥唐諾（McDonough）與德國化學家麥可布朗嘉（Michael Braungart）合作完成《從搖籃到搖籃》（Cradle to Cradle）一書，兩人在書中打破「廢棄物」的概念，闡明大自然中沒有無用的廢棄物，人類可以向大自然學習；書中更進一步主張展開一場新的工業革命：讓工業生產對環境有益，從發想及規劃開始，就要將產品設計成最終可完全被回收再利用，或回歸土壤，或轉換為其他產品，所有的資源和材料都能無限的循環再利用。此書一出，引發震撼全球的綠色設計思潮，更促成搖籃到搖籃（簡稱C2C）認證標章的出現。目前全球已有眾多綠色企業跟進，以C2C的精神來設計製造對生態友善的產品。



▲ 從搖籃到搖籃
的認證標誌

拾包裝、運輸給大盤商、中盤商，最後送往販賣端，直到被我們從早餐店、雜貨店或大賣場買回家為止，這就是雞蛋這種商品的生命週期。產品生命週期與食物里程兩相衡量，即可計算出所產生的廢棄物與能源。

工業化、交通改變、全球化運輸以及產品的生命週期，都對我們的飲食習慣造成

影響。然而即使是相同的食物里程，也因耕作方式而有差異。若以有機農法耕種，過程簡單、沒有農藥、不使用化學肥料，對環境造成的負擔較少；而慣行農法強調大規模機械化耕作，就需要消耗汽油或柴油等能源，製造農業機械也會用到鋼鐵等諸多資源；而機械化耕種過程中所產生的廢棄物，甚至空氣污染等問題，處理上都會耗費許多資源。此外，化學肥料、殺蟲劑的使用也會造成環境負擔；而單一物種的耕作更破壞生物多樣性，造成土地的萎縮。

有機農法因生產的成本較高，價格也普遍偏高，然而它帶來的環境價值、文化、產地、社會價值（包含公平貿易

的概念）、生態概念、生態治理等價值，

過去很少被看到。消費者如果只停留

在價格上的比較，而忽略分析產品的內容，就可能因小失大。

而由食物里程延伸出「在地當季」飲食的概念、地產地銷，會較切合臺灣小規模有機耕作農場的價值。

▼ 高耗能的糧食
生產方式無形
中浪費了許多
能源。



用嘴巴吃出革命

長期關心農業與環境議題的綠色陣線協會，在2008年初推出了一項行動計畫——從國小的營養午餐發動「嘴巴革命」，目的在吃出健康的身心、健康的土地以及健康的水源。

這個計畫選擇石門水庫上游的農產區，除了鼓勵當地農民採用有機農耕，並與現行有機耕種農友合作，為新竹縣10所國民小學大約三千名小朋友，提供每週一次的有機農產營養午餐，而有機蔬菜的價差，則由協會募款補助。

在學童階段即教導一個人正確的飲食概念，並能友善對待環境。這是一個多贏局面的計畫，透過有機農耕的改變，將減少土壤、肥料與農藥的污染，因而改善石門水庫的水質。

「嘴巴革命」同時透過設計午餐菜單、每道菜卡路里的計算以及教案設計，幫助學生、老師及家長了解食物來源、飲食價值以及生態保育的概念。

其次，當地原住民農民雖有生產力，卻欠缺銷售能力，透過國小學童消費有機蔬菜，解決了有機小農場的困境，建構農友穩定的收入，形成產銷平臺。最後，這個計畫也鼓勵有機農場的家庭使用無毒清潔劑，架構一個有機社區，在生態保護上有所貢獻，並服務社區。透過生產、消費的正面關係，力行改善環境。



▲「喜願麵包」特別與臺灣在地小麥農達成收購契約，並且每個麵包都有出貨批號，可以上網查詢生產履歷。

支持鋁回收業保護河流生態

文：李育成

易開罐輕輕一拉，可樂、汽水暢快享用；但可知小小鋁罐，竟然是生態殺手！到底煉鋁業對環境造成什麼樣的衝擊？我們任何一個消費行為，都將對這片土地造成莫大影響，不可不慎。

你是否相信一個小小的鋁罐，竟然產自毀滅大片森林及農地、趕走大量村民並扭轉當地生態的大型水力發電站？

2001年，國際河網（International Rivers）曾聯同巴西的反水壩組織發表報告，指出煉鋁業在近年全球大壩減建的趨勢下，依然大力支持建造大壩，因而成為大壩建造界的新盟友。作為消費者的我們，應如何看待這個問題？



▲ 不起眼的鋁罐
竟是高度消耗
能源的元兇。

煉鋁業破壞河流生態？

事實上，煉鋁業是全球耗電量最高的工業之一，因此需要極廉價電力以降低成本。每年生產鋁材耗用的電力，相當於全球能源消耗量的2%。根據綠色和平組織1992年的研究，在1990年，全球煉鋁工業需要將近全非洲的用電量來將鋁礦變成鋁材。此外看守世界研究中心（Worldwatch Institute）則指出，熔解一噸鋁所需的電量，足以供應一個美國家庭用電達一年半之久。

自從1950年代以來，鋁生產量足足增



長16倍，但也同時伴隨大量的破壞性大壩工程，及採鋁煉鋁所帶來的環境污染。今天，超過一半供應給煉鋁業的電力都是來自水力發電。不少的煉鋁業者都跟水壩建造者合作，自資興建大型水電站。這些私人水電站供應煉鋁業14%的電力，其餘則來自於並聯型發電系統當中的水電站（grid-connected dams）。這些水電站分別位處迦納、巴西及加拿大等國家。而且這種只為煉鋁業而建的水電站，預料將會陸續出現。

事實上，這些水電站帶來了可怕的環境和社會災害。非洲的阿可桑布大壩（Akosombo）淹沒了迦納4%的土地，強迫移民安置8萬人，並引發極大規模的水媒疾病，包括血吸蟲病。巴西的圖庫魯爾（Tucuruí）大壩則強制遷出了2萬4千人，並導致亞馬遜森林的廣泛破壞，瘧疾個案大幅上升，並淹沒了2,400平方公里的土地。加拿大的肯尼大壩（Kenney）則調走了40%尼查可河的水流，漁獲大幅減少，嚴重影響原住民的生計。如果沒有煉鋁業的支持，這些水壩根本無法建成。

發展中國家成煉鋁業重要基地

煉鋁業的電費一直都獲得龐大的優惠，這些優惠甚至要由美國的納稅人支付。

為了減低成本，煉鋁業還在尋找新的生產基地，特別是發展中國家。很多發展中國家政府都希望煉鋁業來投資，



▲ 非洲阿可桑布大壩
（攝影：Allison
Stillwell／CC-BY）

並以豐厚的電費優惠作誘餌。其實根據綠色和平組織的統計，自60年代以來，全球發展中國家所佔的鋁生產量已經增加了一倍。1999年，另一份工業報告《鋁的經濟學》指出，雖然全球鋁材市場由於供應過剩而出現衰退，但是發展中國家卻成了鋁材出口量增加的主要地區。在1988至1997年間，亞洲國家出口的鋁材已增加了一倍以上，使亞洲及大洋洲出口的鋁材，佔全球生產量的四分之一，中國是主要的生產國，拉丁美洲也佔了10%，美國及加拿大則共佔28%。

近年全球鋁原料供需成長率

（單位：萬噸）

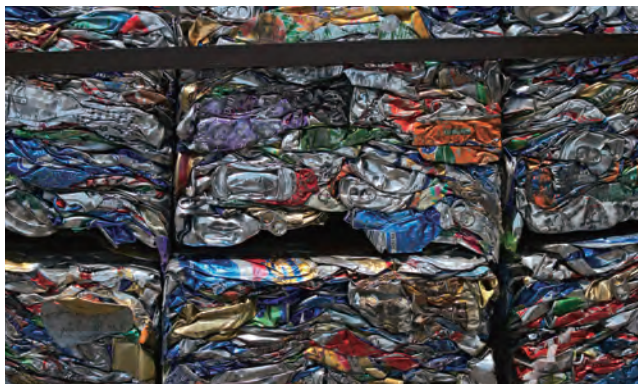
年度	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
供給量	2443	2612	2795	2981	3117	3319	3518
成長率（%）	0	6.9	7	6.7	6.1	5	6
消費量	2407	2554	2757	3026	3183	3345	3505
成長率（%）	-3.3	6.1	8	9.7	5.2	5.1	4.8

（資料來源：Standard Bank group，2006）

▼ 鋁罐回收再製的成本只要原鋁的兩百分之一。

不過，煉鋁業並不是發展中國家推動經濟發展和工業化的不二法門。聯合國貿易及發展會議的專家相信，發展金屬循環再造工業將會有

更可觀的前景。他們指出，提煉和製成原金屬是需要極大的能量，會引致發展中國家的能源短缺。相反的，循環再造的過程相對



簡單，成本較低、耗電較少，需要的投資因此也較少。在90年代初，每年投入提煉一噸原鋁約需10萬美元，但循環再造同等重量的鋁材則只需500美元，成本只要兩百分之一。

由此可見，鋁的循環再造，甚至減少消耗，與河流生態關係重大。在經濟日益全球化的年代，可以預見全球對鋁罐及其他鋁製品的需求日增，新的煉鋁廠也乘勢增加，直接威脅全球的河流、大氣、自然資源及仰賴這些資源維生的人類社群。

根據「容器循環再造研究所」（Container Recycling Institute）的估計，生產一個再造鋁罐省下的電力，足以供應一臺電腦3小時的電量。因此必須鼓勵生產再造鋁材。利用再造鋁材除了可以節省能源，更可減少溫室氣體的排放。據美國環保署（USEPA）的估計，生產再造鋁的淨碳排放量比生產原鋁低了40%。



煉鋁業破壞巴西亞馬遜原始森林？

巴西的煉鋁業佔全國耗電量8%，令國民開始關注該工業與現時持續的能源危機的關係。從不時被停電的憤怒用戶，到主張改革國家能源體系的能源規劃人員都認定，煉鋁業及其他耗用大量能源的工業，在未來數年都有能力為國家節省電力。能源危機也促使跨國煉鋁公司推出其大型水電站計畫，以確保電力供應不受影響。這些大壩將要建



▲ 2005年巴西圖庫魯爾大壩興建情形，四周的雨林遭到破壞（攝影：Luis Felipe Paulinyi）





▲ 亞馬遜阿拉瓜亞河生態將因14個大壩工程受到嚴重影響。

興建於亞馬遜森林地帶，威脅這個全球最大熱帶雨林的生態環境。

這個熱帶雨林最大的水壩是圖庫魯爾大壩，主要供應電力給兩個龐大的煉鋁廠。每座煉鋁廠每年生產約37萬公噸的鋁材。這兩個廠房24小時不停運作，耗用全國超過3%的能源。

這次能源危機已重新喚起巴西國內取消煉鋁業電費優惠的訴求。依照巴西政府在1980年代跟這兩所煉鋁廠所簽訂的合約，他

們所付的電費大約只有當地居民電費的20%，巴西政府變相為煉鋁業付出每年2億至4億美元的補貼。根據世界大壩委員會的研究，圖庫魯爾大壩的建設成本原本約需40億美元，結果超支一倍以上，這還不包括建設輸電網所要償付的利息。

巴西政府一度跟這些跨國煉鋁廠磋商，要求關閉工廠，以減低電力負荷，可是基於政治壓力，能源規劃當局還是讓步。不過這種情勢已促使煉鋁業自建大壩，以維持甚至擴大產量。根據巴西鋁產協會的資料，業界已投資了15億美元在大壩建設。其中一家美國鋁業（Alcoa）更聲稱將投資10億美元，建設新的大壩。這些公司已在亞馬遜森林地帶的塔肯庭河（Tocantins）與阿拉瓜亞河（Araguaia）流域，規劃了14個大壩工程。

在亞馬遜地帶興建大壩，不僅影響法定森林保護區的生態，更影響到當地的原住民。其中一個大壩工程塞拉克夫拉達（Serra Quebrada）將會淹沒森林生態系統，需遷徙1萬4千人，嚴重影響漁民的生計及印第安人的土地。

引人關注的是，美洲開發銀行可能會資助這些大壩工程。當地的環保組織正積極展開行動，希望趁這個能源危機，喚醒人民關注煉鋁業為國家帶來的影響，並呼籲政府停止提供這類工業電費補貼。

誰在阻礙鋁回收再造業發展？

儘管美國鋁業協會訂定了全國回收率為75%，近年來，多處地方的回收率卻不斷下滑，從1992年最高的65%，下降至2000年的54.5%。根據容器循環再造研究所調查，1999年便有450億個鋁罐棄置在掩埋場或被焚化。比起瑞典和日本分別超過八成及七成的回收率，美國所浪費的鋁材竟比10年前還要多！

▼ 煉鋁業佔用高昂的生態成本

（攝影：Moucha）



其實，近年美國對鋁罐的需求不但沒有減少，反而維持高水平。單在2000年，美國便購入了一千億個鋁罐（註1）。調查人員指出，除了由於美國人對罐裝飲品需求增加、外出用膳時間增加及宣傳循環再造的經費減少以外，很多地方還沒有循環再造的基礎建設配合，因此很多鋁罐都沒有回收。

自從前蘇聯解體後，俄羅斯急需大量出口鋁材套現，使得全球煉鋁業面臨供過於求的情況，因而同時壓低再造鋁材的價格，減低了市場收購鋁罐的意願。為了保持利潤，跨國企業不惜放棄原定的擴大循環回收計畫。一些推動社會良知的投資公司，例如延齡草資產管理（Trillium Asset Management）以及多明尼社會投資（Domini Social Invest-



生物多樣性小百科

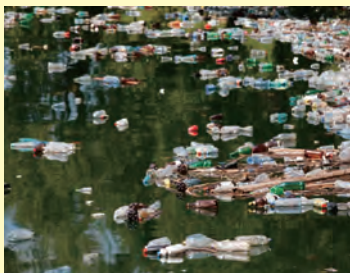
支持拒喝瓶罐裝飲料行動

煉鋁業是現今世界上耗電量最高的工業之一。2004年德國政府已明令宣布禁止使用鋁罐製品。在臺灣，目前國人一年平均用掉12億個鋁罐，若一個個疊起來，高度將超過47萬座臺北101。

另一個更驚人的數據是臺灣每年消耗近50億個保特瓶。

喝一瓶水或其他罐裝飲料，意味著要花大量能源開採原料，送到另一地製成容器，再千里迢迢送進飲料工廠裝填，藉由船運或空運來臺、進入當地市場，最後至消費者手中，仰頭一飲，轉眼又多了一件垃圾。從「搖籃到墳墓」，一路排放大量的二氧化碳，以及後續回收、廢棄等所產生的污染問題，都造成環境的沉重負擔。

已有報告指出，保特瓶會分解致癌物質到水中；以鋁罐或鋁箔包盛裝酸性飲料，更證實確與老人癡呆症、失智症或腎臟疾病有關。為了自己的健康，也為了生態環境的健康，還是多自備水壺、少喝瓶罐裝飲料吧！



ments) 便聯合共同持有五千萬美元股票的投資者，要求可口可樂公司於2005年4月前，達到80%的鋁回收率。可是該動議最終被否決。美國基層循環再造網絡（GrassRoots Recycling Network）便發起行動，推動兩大可樂公司——可口可樂及百事可樂的鋁回收率的提升。他們指出，可口可樂公司每小時需消耗二百萬個汽水瓶罐。

你可以做什麼？

身體力行，支持「零廢物」目標，支持回收再造。多個對回收再造業的研究都指出，回收再造業比原材料生產創造更多就業機會（註2）。在抑制煉鋁業發展的同時，可以完善的安排煉鋁工人轉移到回收再造業。

但即使鋁罐有九成可以回收，不論開採或回收再製的過程中，還是會產生污染及資源、能源的耗費，建議還是自備水杯或水壺，隨身攜帶，多喝些白開水，少喝冒泡的糖水吧！

（本文摘譯改寫自英文報告書《世界河流評論》）

註1 過去最大的鋁消費地美國、加拿大以及日本，5年來對鋁的需求出現下降，澳洲也呈現下降。不過值得注意的是，2005年中國、韓國、印度消費量年增率均超過10%，亞洲地區已成為最具成長潛力的市場；同時也使得全球對鋁礦的需求節節升高。

註2 以南非為例，自1993年推動鋁罐回收運動（Collect-a-Can），南非每年可回收15億個鋁罐。且整個回收過程共創造了3萬7千個就業機會，每年約有40萬人投入回收行列。目前全球也正大力推動鋁罐回收，巴西鋁罐回收率已高達87%；國內的鋁罐回收情形也不錯，光是2009年一年，即回收了3,193公噸。

能源作物能改變我們的未來嗎？

作者：高文彥

石化燃料造成的溫室效應，改變了百年來的氣候。現在，世界各國投入潛力巨大的生物質能發展，生物燃料可以幫助緩減石化燃料造成的溫室效應嗎？最近再度掀起了爭議。

2008年初，美國重量級《科學期刊》（Science）發表兩篇論文，紐約時報2月28日搶先報導，標題寫出：「生物燃料認定造成溫室威脅」，推翻了一般的肯定看法。

生物燃料有什麼不好？

其中一篇論文作者是美國自然保育協會的約瑟夫·法鐘尼（Joseph Fargione），他認為，很多人相信生物燃料是綠色環保的代表，但生物燃料栽培的土地利用方式所釋放的溫室氣體，會使未來93年的氣候變遷更加惡化。另一篇論文的作者，普林斯頓大學的提姆斯·瑟青哲（Timothy

Searchinger）也持相同論調，他估計，美國廣泛使用玉米酒精（乙醇），不僅沒有如預期減少20%的溫室氣體，反而將在未來30年加倍釋出，並且會持續增加167年。由此看來，生物燃料似乎不是好事。

《科學期刊》刊登的文章加上媒體報導，引起不少科學家上書白宮及美國國會，呼籲重視新發表的研究，調

▼ 生質能源的生產是否能有效減少溫室氣體，依然有爭議。



整生物燃料政策，以免加速全球暖化。這兩篇論文都指向一個過去忽略的問題：為增加能源作物利用而造成土地利用變化引起的後果，可能是導致氣候變遷的諸多重要因素之一。

生物燃料本身是可以減少溫室氣體的。綠色植物藉太陽能進行光合作用，吸收二氧化碳轉化成長，整株植物的細胞材質都可以再用來萃取能源。生物燃料主要分兩類：生物乙醇和生質柴油。乙醇就是一般人稱的酒精，多由玉米、甘蔗、甜菜



▲ 位於美國愛荷華州的生質酒精提煉廠。

製造；生質柴油多由大豆、油菜籽、芥菜籽或椰子油製成。巴西領先開發使用的是甘蔗乙醇，美國使用開發玉米乙醇為主。



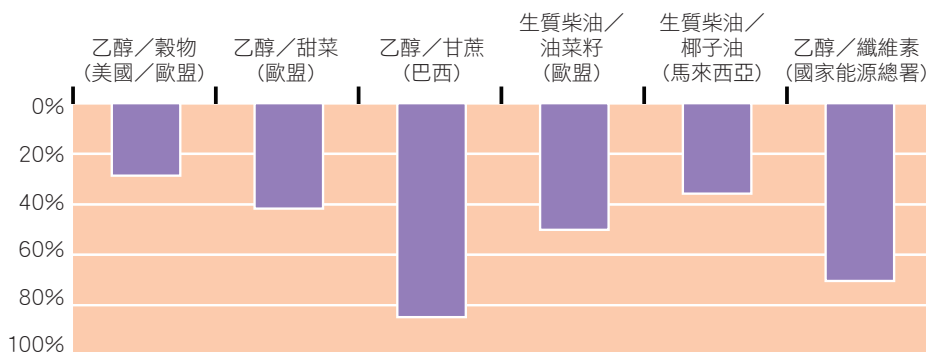
▲ 電廠以生質燃料發電

第一代和第二代生物燃料

美國是當今生物乙醇第二大生產國（巴西排名第一，中國第三）。現今流行的第一代生物燃料，僅限於萃取糧食作物中少量的澱粉、油脂來轉化成能源，其他大部分都成了廢棄物。第二代生物燃料中，最有代表性的是利用植物纖維酵素，將廢棄的作物禾桿、木屑中的植物纖維，全部轉化為纖維素乙醇。



生物燃料可降低溫室氣體統計表



(資料來源：國際能源總署，2005)

2007年，美國大約生產60億加侖乙醇。美國能源部去年投入10億美金研發，並建立了10個先進纖維素技術試驗計畫，研究金額超過太陽能發電。當年美國國會通過「能源獨立與安全法」，明確規定再生燃料標準，也就是2015年必須達到150億加侖乙醇的生產目標，而且往後逐年提高二代纖維素轉化能源的比例。

針對《科學期刊》的論點，美國能源部及阿崗國家實驗室公開反駁，指出提姆斯·瑟青哲的經濟模型引用不當，存有若干不確實的假設。例如文中300億加侖乙醇，已經超出2015年法定再生燃料標準極限的一倍。至於文中提到：「由於美國的乙醇消耗量可能刺激供應增加，誘導海外新闢生產土地開發，因此破壞生態環境、釋出溫室氣體」，能源部認為缺乏實證，純屬臆測。實際上森林破壞的情形在巴西及世界其他地方已獲紓緩，中國更有森林復育措施；世界各國政府都有共同認知，也開始拿出行動因應全球暖化問題。

生質能源美國夢

美國生物燃料需求，會誘發海外土地不當利用的次級風暴嗎？在全球經濟牽一髮動全身的時代，是不無可能，不過確實很難預測。回答這個問題前，先要問美國本身有沒有自顧的能力。



▲ 對能源的大量需求，能否能靠生質能源解套？



2005年，美國橡樹嶺國家實驗室估計，美國本土農林土地有潛力每年生產13億噸生物材質；若有效轉換的話，足夠取代全美三分之一交通運輸的能源需要。布希總統引用這項研究，承諾生物燃料將在25年內供應五分之一的全美運輸所需。除此之外，美國能源部與農業部訂下目標，每年10億噸的生物材質，足夠供應取代國內30%石油消耗，提供全美所有能源的5%。這樣的願景確實符合美國能源獨立與能源安全目的，降低對中東及海外石油能源依賴。

隨著石油價格大幅攀升，生物能源的生產成本已經跨過經濟規模，預期未來技術改進，成本會更低。除了美國以外，巴西、中國、印度、歐盟等各國政府也訂定了生物能源替代方案的政策目標。



生質能源消耗的能源

《科學期刊》論文引起美國國會的調查，密西根州立大學教授布魯斯·戴爾（Professor Bruce E. Dale）於2008年8月對美國國會作證表示，他從事植物纖維素轉化乙醇研究32年，現在的技術可以證明二代生物乙醇的成本可以降低至每噸80美元，產生相當於石油每桶25美元的經濟效益。更重要的，他花了8年研究生物燃料的生命週期分析，詳細了解每一種材料的經濟、社會、環境三重永續的依據指

標。對於《科學期刊》論文，戴爾認為這是經濟學家的論點，完全沒有生物科學的實證經驗。

然而，生物燃料從生產到使用的過程中，也使用了消耗石油的機具、肥料（製造和運輸）、農地操作、甚至土地使用等，每個步驟都會產生溫室氣體排放。儘管生物燃料可以直接減碳，但是在生產過程中卻產生許多影響，包括土地使用變化、氣候變遷、水的利用與品質等等。因此有關生質

能源的技術與潛力是存在的，只是我們目前的知識還不完整，需要加快填補，研究問題，提出更好的方案。

生物燃料危害生物多樣性？

近年來最受國際環保團體詬病的問題，集中在過度開發的棕櫚油市場。根據「地球之友」估計，印尼蘇門答臘和婆羅洲專門種植生產棕櫚油的莊園，已經開發了650萬公



▲ 開發公司在婆羅洲砍伐雨林情形（圖片提供：綠色和平）

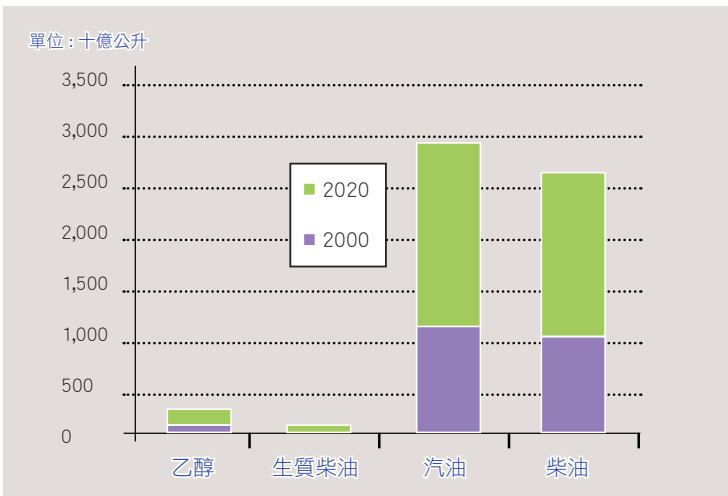
頃。由於利潤驚人，開發公司乾脆就直接清除森林，擴大莊園。當地熱帶雨林的許多物種生存受到極大威脅，尤其是紅毛猩猩。

生物燃料與生物多樣性的糾葛，美國明尼蘇達的農業與貿易研究中心認為，這不是生物燃料本身的問題。全球高度倚賴石化燃料，間接驅使生物多樣性損失，才是問題的源頭。從環境角度來看，生物燃料提供了一個難得的機會和挑戰。除了現今的技術，有許多高效能的新材料與方法可加以利用，例如麻瘋樹、水藻、纖維素等；傳統農業操作也有改進空間。不可避免的，歷史上一向分離的能源經濟和糧食經濟開始融合，農業生產與環境氣候變遷開始緊密互動。永續利用生物燃料，提供了一個少有的機會和挑戰，來設計整合農業與能源這二大體系。



▲ 雨林中生存備受威脅的紅毛猩猩
(圖片提供：綠色和平)

全球2020年生物燃料發展比例預測



呼應目前趨勢，聯合國糧農組織最近回顧生物燃料政策，特別在2008年10月出版的《2008年糧食及農業狀況》中，建議檢討生物燃料可能帶來的機遇與風險。報告中提到，從整體觀點，生物燃料在短期的未來，還佔不了很大的比例。

但展望未來，糧農組織報告指出，從2000年到2007年，以農產品為基礎的生物燃料生產增長了兩倍以上，現在已佔近2%的世界運輸燃料消費量。生產生物燃料的農業原料（甘蔗、玉米、油籽）的需求，在今後10年或更長時間裡將繼續增長，給糧食價格帶來上漲壓力。報告認為：「擴大生物燃料的使用和生產，對減少溫室氣體排放量所起的作用，不一定像以前假設的那樣。」

▼ 位於巴西聖保羅，可同時加酒精及汽油的雙燃料加油站（攝影：Mariordo/CC-BY）



生質燃料擠壓糧產和土地

糧農組織的總幹事雅克·迪烏夫（Jacques Diouf）指出，生物燃料影響溫室氣體排放的最重要因素，是由土地使用變化來決定的。「土地利用變化，例如砍伐森林以滿足對農產品的需求，給土地質量、生物多樣性和溫室氣體排放帶來巨大威脅。」

能源作物能改變我們的未來嗎？雖然生物燃料總生產量相對於石化燃料還很少，為了避免發展過當，政府有主導政策的責任，政策會改變我們未來的生活方式。

當今最突出的例子是巴西。1975年，

巴西為了改善80%石油進口依賴，進行能源政策改革，大膽開放國營獨佔的蔗糖生產，建立「酒精發展計畫」（Proálcool program）。到了2006年，巴西蔗糖和乙醇生產量佔國內生產毛額2%，提供100萬蔗農就業機會。產品外銷領先世界，佔世界41%蔗糖市場，52%乙醇世界市場，並且提供國內15%液態燃料需要，足夠國內所有加油站提供23%酒精汽油，全國小客車與大卡車都使用酒精汽油。

蔗糖是臺灣特產，從17世紀開始就已外銷砂糖。今天我國能源97.7%依賴進口，糖業萎縮，不復當年。國營臺糖公司雖然私有化，仍然擁有臺灣最大的土地資源。但是多年來一批批讓出土地，造就了許多科技園區基地，滿足都市化需求，卻對環境永續犧牲不小。

巴西可以掌握契機再改變；反觀我們臺灣小市民，在抱怨高價汽油的時候，也該關心能源從哪裡來，消失的土地去了哪裡，可再生的生物能源怎麼利用，「不與人爭糧，不與糧爭地」將是發展能源作物、開發生物燃料應該遵循的基本原則。能源作物本身改變不了世界，但是學習如何聰明使用能源，才能改變我們自己的未來。

▼ 巴西用作酒精生產的甘蔗田。



公平貿易：讓消費意識 改變世界

文：陳品潔

咖啡、巧克力、水果這麼貴，中間獲利被誰賺走了？農民能分得多少好處？身為消費者，是否想過自己的購物行為成了剝削弱勢的幫兇？公平貿易，提供一種更符合社會正義的選擇。



▲ 公平貿易認證標章

與好友喝杯咖啡、享受速食時，你的消費正在助長全球化的步伐。如果全球貿易帶來了進步，為何國際間糧食不足、土地貧瘠、環境污染、失業、貧富差距等問題不僅無法解決，反而江河日下？日復一日，全球化的經濟體系使許多人和環境慢慢失去連結，吃著不知道何處生產的食物，用未開發國家生產的日用品。這些「遠道而來」的農產品和日用品的價格，都加上了層層廣告費、行銷費及運費，實際投入生產的農民和勞工，卻無法從中獲得合理的報酬，甚至連溫飽、健康都成問題。

有沒有可能改變這樣的現況呢？這樣的反省在全球各地不斷湧現，逐漸吹起一股訴諸公平、正義、綠色的公平貿易旋風。

企業有強大的技術與資金作後盾，在發展中國家僱用奴工生產低成本的食物，轉賣給已開發國家謀取暴利。為了大量生產，採取濫墾與單一作物栽培，大量使用化肥、農藥，並把受到農藥肥料污染的食物經過加工銷售到全世界。短時間內看似產量增加，提升農民收益，但罔顧休生養息的生產模式長期下來，造成了土壤劣質化以及周圍的生態系瓦解。

糧食生產的剝削關係

許多企業收購土地，也收購種子的專利權，這些企業美其名是為了解決世界飢餓的問題，實際上卻剝削弱勢、壟斷專利、累積財富。以美國孟山都為例，所生產的基改作物污染許多非基因改造的農田，卻主張小農侵犯他們的專利權，並提出告訴，要求不合理的賠償。再以巴西為例，近半數的耕地掌握在極少數地主手中，將近500萬名農民沒有土地，嚴重貧富不均，但是國民生產毛額（GNP）卻位居全球第八位；這個全球屬一屬二的農產品輸出國，每年竟然有上萬名貧童餓死。

諸如此類的剝削多不勝數。跨國企業只顧營利的經營方式，不只剝削農民的生計，也間接剝削全世界消費者的食品安全，同時更是扼殺生態圈的殺手。尤其跨國企業在第三世界的剝削行為，背後更是錯綜複雜，像是政治動盪、貪腐、過度放牧，以及企業收購農地造成的傳統農耕文化斷層等種種社會問題，正對生態環境的破壞形成惡性循環。

跨國企業的壟斷與剝削一直是製造生態問題的毒瘤，這些問題早就不是新聞，問題是消費者究竟關不關心？是否想要有所改變？

改變的力量正在你我的手裡。「公平貿易」正是許多人追求更美好生活的努力方向。每個人的決定，包括購買什麼、吃什麼，甚至想過什麼樣的生活，確實有可能影響社會的動向，甚至世界的發展。



▲ 瑞典所販售的公平貿易可樂（攝影：Liftarn）

▲ 公平貿易從咖啡開始，擴大到水果、果汁、蔬菜、酒、茶、糖、蜂蜜、核果等食物，甚至衣物、玩具等日常用品都包含在內。



公平貿易拯救小農

所謂的公平貿易，主要在確保生產者可以得到應得的合理報酬，讓他們能夠自給自足。在全球化企業的壟斷下，全世界有半數的人口，每天的生活費不到2塊美元，他們多半是卑微的農民。以咖啡為例，美國公平貿易組織的一位工作人員說：「多數的咖啡小農，生產每磅咖啡只能得到2毛半美元，到零售商手中卻可賣到8美元以

上的價格。而公平貿易給小農的價格是每磅1美元26分錢，使他們的年薪從500美元增加到平均近2000元。」

要達成公平貿易，實際的作法是透過認

證機制，建立整個生產鏈的透明度，確保加入的小規模生產者、通路商及零售商等生產鏈的各個環節，都能符合公平貿易的精神；同時也讓顧客及通路商能夠追蹤產品的來源。凡是經過認證、貼上標章的每一項產品，都反映了合理的生產價格，也符合環保及兩性平等、注重勞動安全等社會正義原則。

第一個貼有公平貿易標章的商品，是1988年出現在荷蘭的公平貿易咖啡；接下來數年間，北美及歐洲也陸續出現許多類似的非營利公平貿易標籤組織，並逐漸獲得國際上



▲ 以公平貿易棉花製成的T恤。

► 公平貿易茶及可可（圖片提供：Ranveig/CC-SA）



的認同。目前，國際間的公平貿易標章，除了美國、加拿大、瑞士外，都已整合為一。而在國際推動公平貿易的共有17個國家、超過十幾個組織。據估計，亞、非、拉丁美洲等58個發展中國家的100萬生產者，若連家屬一併計入，總共有約500萬人因為公平貿易而直接獲益，改善了自身的生活和生計。



▲ 公平貿易幫助脫貧，瓜地馬拉的孩子與大人一同在咖啡田裡歡慶豐收。

做個有意識的消費者

貿易要公平、要正義的概念不斷擴散，慢慢的擴充到可可、蜂蜜、香蕉、茶葉、傳統編織等等商品。若農民需要，還可獲得生產及管理能力的培養，甚至擁有金錢、工



生物多樣性小百科

咖啡的直接貿易

關心生態的人可以選擇蔭栽咖啡、有機咖啡或友善鳥類咖啡；關心農民權益者則可選擇公平貿易咖啡。此外，目前逐漸有咖啡烘焙商直接找上產地農民，購買優質咖啡豆，稱之為直接貿易（direct trade）。這種面對面的貿易，讓烘焙商與咖啡種植者有密切的交流，像伙伴一樣對每年咖啡的種植計畫共同展開討論。同時由於少了批發商中間的層層利潤剝削，烘焙商可以較好的價格收購生豆，並促其以更好的耕種方式生產高級的咖啡豆，因此促成咖啡農有更大的機會加入公平交易體系，或負擔得起有機、對鳥類無害的生產方式。



▲ 國內也有多家業者加入公平貿易銷售鏈。

具及技術上的支援。許多農民因此生活獲得改善，得以保有自己的農園、養活孩子，並長久待在這塊土地上，以善待土地的方式來耕種。這也正是公平貿易的另一重惠益，鼓勵以環境永續的方式來生產，減少污染物、農藥和除草劑的使用，並發展有機農業技術。

但一個更重要的環節是，這樣的貿易生態鏈需要有一群衷心支持的消費者。怎麼讓地球一端的消費者在購買產品時，間接提供另一端的弱勢學童受教育、落後社區發展的機會，同時讓自己使用種種生活用品或服務時更安心、更有意義？許多組織與團體正致力於這樣的目標，也都有顯著的成果。可見消費者若能提升自己的消費意識，將會凝聚不可輕忽的力量。

已經有愈來愈多的人對貿易、剝削和生活方式的關係產生反省，並發展出許多社會運動，像是倫理消費（Ethical Consumption）、另類全球化（Alternative globalization）、世界社會論壇（World Social Forum; WSF）行動，想盡辦法讓我們的生活朝向更正義、更公平的方向發展。



公平貿易在臺灣

實踐公平貿易的概念，不一定只能選擇飄洋過海的商品。臺灣自工業化以來，受到自由經濟發展的影響，農民與原住民也常受到現有產銷體系的剝削，消費者更不得不忍受工廠生產的制式化產品、吃受到環境污染的食物。這樣的反省，正促成了「穀東俱樂部」的出現——幾個人從「吃健康米」的想像出發，用合理的工資專聘一位田間管

理員，將生產稻米的過程與工作內容透明化，同時邀請身為消費者的「穀東」全家參與田間工作，享受工作假期式的鄉間生活。從生米到餐桌的過程，消費者的支持除了提供勞動者合理的生活條件之餘，所得到的消費品——米飯以外，更得到了友誼、勞動經驗與生活樂趣。

此外，臺灣目前還有許多行銷體系也頗具有公平貿易的理念，如中華民國儲蓄互助協會、合樸農學市集、興大有機農夫市集、主婦聯盟消費合作社、慈心有機商店等組織，除了滿足消費者對於吃有機、吃在地、共同購買等需求，也提供許多小農、有理念的商品製造者營生的機會。消費者與生產者同時都在追求樂於生活的氛圍，同時也創造了更透明、更人性化的產銷關係。

公平貿易的概念不限於特定的品牌、商標或是團體，而是將概念落實於生活中的具體行動。臺灣偏遠的山區農民、原住民的水果與農產品正需要消費者的支持，尤其在諸多天災之後，許多創傷還需要外界的支持。避免剝削的消費模式，鎖定弱勢對象，幫助他們生活，實踐社會正義。何不現在就來尋找公平貿易的盟友，彼此支持與行動，共同追求一個更公平、更有土地倫理的生活環境！



▲ 加入穀東俱樂部的消費者可與賴青松（右一）一起下田，彼此是合作伙伴關係。

一件衣服，也可以永續消費

文：郭叙吟

我們每天穿在身上的衣服多半都含有人工纖維，這些衣服的製造過程是否對環境造成衝擊？對環境來說，天然材質一定都是低衝擊產品嗎？有多少人意識到這些「切身」問題呢？

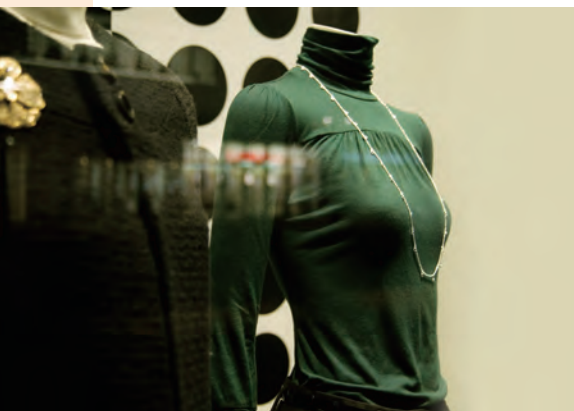
侄女最近即將出世，我理所當然接下相關用品的採購。但讓我自己也驚訝的是，以我的專業和在紡織服裝業多年的

工作經驗，我竟然為了如何挑選「安全」的嬰兒服和浴巾家飾紡織品而困擾不已！盛行的有機食物和速食業者的炸油事件，讓我們對飲食習慣產生了深層思考；可是，對與我們肌膚相親的服裝，尤其是貼身衣物或嬰幼兒服，安全性與永續性是否值得深入思考？

世界上早已有人針對這些問題研擬解決方法。由英國環境食品暨鄉

村事務部（Defra）所推動的一項新計畫，將結合紡織服裝業從設計、原材料選擇、生產到零售和後續處置的公司，讓整個服飾生命週期更加永續。包括耐吉（Nike）、特易購（Tesco）、瑪莎（Marks & Spencer），都已經承諾共同參與永續服裝行動計畫（Sustainable Clothing Action Plan; SCAP），將在全球供應鏈進行環境和道德方面的改善。

這整個供應鏈的行動涵蓋永續性設計、紗線或布料回收



▲ 服裝業也出現追求生態永續的呼聲。

再利用，並在生命週期終了管理做最大利用以及服飾清洗等。

亞洲是紡織服裝最大的世界工廠，中國在這方面儘管沒有太多著墨，但是也透過香港時裝企業，持續發展聯盟與之建立國際脈絡。

天然「尚好」？

哪些產品的衝擊性最高？紡織產品的創新往往需使用化學原料，使用適當的化學品確實有其必要；例如選擇添加抗菌、易保養、易加工這類化學品的衣物，在生產製程階段會對環境產生不利的影響；但這些加工可以延長衣物壽命，減少後續的清洗照顧，將有助於總體效益。這些關於「生態紡織」所牽涉到的環保問題，是需要全面檢視的。

再說到天然纖維，真的一定比較好嗎？例如棉花，種植過程往往需要使用大量的殺蟲劑和農藥，消耗大量的水資源灌溉，對土地、環境無疑都是很大的負擔；有機棉似乎是對環境低衝擊的農業，但「零化學」的要求對有機棉農業的進步卻是個阻礙。是否可藉由使用低衝擊纖維來降低對環境的衝擊？因此有公司提倡使用天絲纖維（Tencel，註）作為替代品，像奧地利蘭精（Lenzing）公司就指出，



▲ 種植、染整過程中，天然纖維對生態造成的衝擊不見得比人造纖維低。



▲ 天絲棉也可與毛料混紡（攝影：marajane creations）



◀ 天絲棉與麻料混紡的褲子

天絲所消耗的水量較少，使用土地也更有效率。

天然染料常源自於植物，往往需要大面積的土地，並需要付出極大的代價以生產少量的染料；天然染料的顏色往往又很沉悶，因此常需要添加染助劑作為媒介進行固色，但染助劑包含鉻、鉛、鎘等金屬化合物，可能造成殘留的風險。

創新及減少環境衝擊可以是不相牴觸的，很多紡織化學品的危險性也不該被嚴重誇大。當然，在染整、後加工廠無度排放污染的行為是應該被指責。一般有信譽的零售業者或品牌，對於禁限用化學物質都有完整的管制規範，以試圖確保有害的化學物不會殘留在其產品、或被用於製造中，甚至將整個供應鏈資訊透明化。

安全的生態紡織品

根據研究顯示，天然纖維如棉花與羊毛的生命週期，其製造過程中的碳排放量，比聚酯類人造纖維顯著較低；而將保特瓶回收再生的PET製成聚酯纖維的話，碳足跡則具有明顯優勢，其二氧化碳排放量僅原聚酯原料的25%。

綜合以上介紹，具備以下特徵中的一項或多項，即可稱為「生態紡織品」：

1. 原材料盡可能是綠色資源；
2. 合成纖維的製程節能、減耗並符合環保要求；
3. 染整後加工過程，盡可能使用無毒、可自然分解之漿料、染助劑；
4. 紡織產品的消費及使用對人體是友善且舒適的；
5. 產品消費使用後，不會因遺棄或處理帶來環境問題。

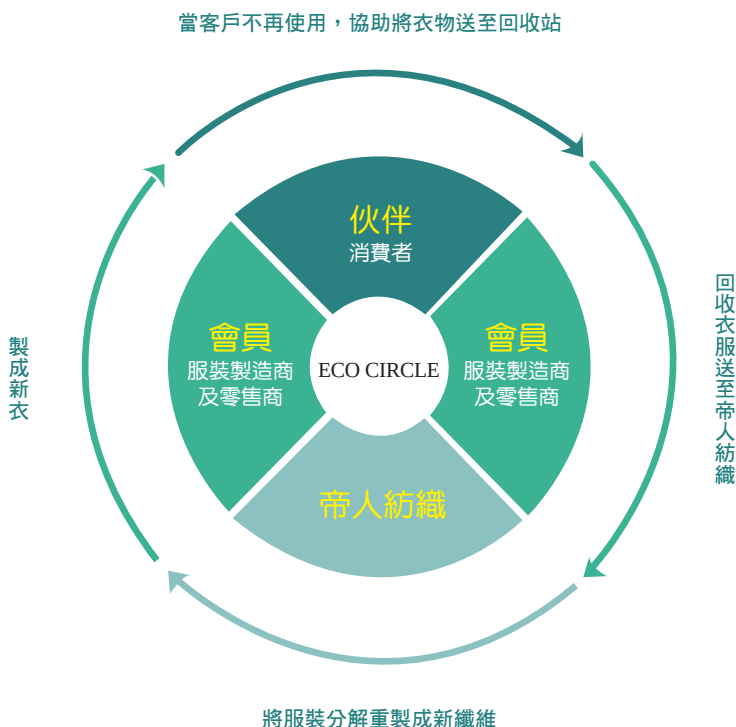
衣服的永續使用

一件衣服穿舊了要淘汰，還可以繼續發揮價值。永續性先驅巴塔哥尼亞（Patagonia）這家美國戶外品牌，仍走在服裝業的最尖端，而且他們也制定相關政策，積極的投入各項計畫，包括「共同串聯服飾回收（Common Threads Garment Recycling）」計畫，回收再利用是很重要的議題，他們製作宣導影片，請顧客將使用過的衣服送回，接著這些衣服會被運送到類似日本帝人紡織（Teijin）這樣的纖維工廠，將聚酯材料分解，再熔融成新的紗線、織成布料，進而製作成新的衣服，重回產銷鏈。

值得一提的是，巴塔哥尼亞由帝人紡織公司所提供的資料研究顯示：聚酯製程中使用的DMT（對苯二甲酸二甲酯）比以石油提煉製造的能源減少

▼ 要染出鮮艷顏色的衣料，往往需加入含鉛鎘的染助劑以定色。





「共同串聯服飾回收計畫」在全球的產銷回收鏈

了76%，排放的二氧化碳也降低了42%到71%；確實減低了對環境的傷害。

在一片環保聲浪中，當然也不乏「漂綠（greenwash）者」，也就是打著生態環保的旗幟包裝形象，但往往言過於實，甚至背道而馳的企業。另外，還要考慮永續的社會議題，如烏茲別克強迫童工的斯坦棉花問題，遭到剝削的棉農、紡紗工受到不公平對待等等，都是衡量的關鍵。

你我都能做到永續性消費

我最常被問到的是：「那你建議我能怎麼做？」

多數生態紡織品相對來說都比較昂貴，因此被消費者視為奢侈品。尤其在經濟不景氣的時候，消費者在購買前往往又多一層顧慮；但不可諱言的，還是有消費者選擇生態紡織品。受到倫理和道德的驅使，他們以希望「做正確事情」的心態來購買。

「因為不知道，所以不在乎」。當你對永續服裝多一層了解，你就已經向前邁一大步。計畫可以伴隨行動，做任何事都好，這是我所建議和期望的。

生態紡織已成為未來紡織業發展的重要趨勢，永續消費不僅要降低紡織品造成的影響，更重要的是對環境、社會也考慮到道德的標準。

未來企業所面臨最大的挑戰，在於追蹤商品化的過程，將所有消費者需要知道的資訊整合，公正又足夠透明的提供原料與製造資訊，讓消費者能夠評估，並作出明智的購買決定。如此一來，我們便可從企業所提供的資訊根源做全面性思考，來選擇衝擊性低的產品了。

註 天絲纖維由奧地利蘭精公司研發而成，這是種完全天然的材質，由木漿纖維素中，以專利的奈米原纖技術提煉出來。

社會責任投資：讓錢為環境和群眾說話

文：城國斌

企業真的只能做環境的敵人嗎？如果投資者都能有社會責任共識，用投資表達自己的想法，即可以改變企業文化，促成對環境友善的經營方向。

近年來，國際間對於綠色投資、社會責任投資概念，有了更多實驗與實踐。由於「綠色投資」多僅將目光鎖定在特定產業趨勢上，本文將以涵蓋範圍更廣、實踐也最多的「社會責任投資」（Society Responsibility Investment; SRI），作為主要的探討焦點。

國際間發展社會責任投資的經驗，對臺灣資本市場而言，具有相當的啟發；以日本來看，社會責任投資的精神，讓傳統上對「股市」、「炒股族」的投機性抱負面觀感而從未進行投資的族群，展開了人生第一次投資。

也因此，社會責任投資的另一層意義，就是擴大投資者的規模、讓更多能量願意進入資本市場，長期持有具有社會責任意識的企業股份，並與之共同成長，從而促發企業產生更多的正面價值——對面臨淺碟化疑慮的臺灣資本市場來說，這是可以汲取的國際經驗。



企業的社會責任

社會責任投資的基本定義為：「將個人價值觀和社會關注議題，整合融入投資決策中，在『財務目標』和『企業所造成的社會及環境影響』之間，取得平衡。」

目前國際上，社會責任投資的相關指數已漸趨成熟，而且各有欲彰顯的價值觀。例如道瓊指數編製公司於1999年創立「道瓊永續性指數」（DJSI），排除菸草、酒類、博弈，而著重於社會、環境、經濟表現良好的企業。倫敦證交所與《金融時報》共同成立之「富時指數公司」創立的「FTSE 4 GOOD」系列指數，則著重於社會、環境、人權面表現傑出的企業。上述指數，已成為眾多基金、退休基金管理機構進行長期投資決策的重要依據。

由此可見，所謂的社會責任投資並沒有僵固定義，不過卻因為太過廣泛，反而讓人難以依循。就這方面，「責任投資原則」（Principles for Responsible Investment; PRI）倒是給了一個很好的指引。

2006年4月底，當時的聯合國祕書長安南（Kofi Annan）集結全球投資機構，聯合發表「責任投資原則」，共同承諾：「作為投資機構，有責任追求投資人最佳的長期利益。基於受託者的角色，我們深信環境、社會、公司治理（environmental, social, and corporate governance; ESG）議題，將會影響投資組合的績效表現……同時我們也認

知到，責任投資的各項原則運用，可以使投資者



FTSE4Good

▲ 富時指數公司創立
「FTSE 4 GOOD」
系列指數的標誌）



▲ 道瓊永續性指數標誌

與更寬廣的社會目標，結合在一起。」並與來自全球16個國家、擁有超過2兆美元資產的投資機構，一起在美國證交所正式簽署這項原則。

也因此，「環境、社會、公司治理」（ESG）三個面向，目前已是社會責任投資進行投資決策時，除了企業財務表現之外的重要評估考量。

絕非「以腳投票」！

一般人經常誤以為社會責任投資就是「獎勵好的、剔除壞的」，對當下表現不佳的企業，不給予任何支持的機會；或是當資產組合中的企業表現不理想時，即採取「淘汰法」、「以腳投票」的方式，將之拋售。

事實上，若企業表現不佳、或是舊有思維違反永續發展精神，最好的方式並非撒手不理、或是採取抗爭迫使改變，而是投資者積極提供策略、管理上的有效建言，俾使企業持續改善。

這並非只是理想。2002年，由一群天主教修女掌管的宗教團體退休

基金，以奇異電器（General Electric）的股東身分，要求該公司公佈溫室氣體排放量，同時要求董事會採取行動，提升能源效益以對抗氣候變化。這項提議被執行長伊梅特（Jeffrey Immelt）駁回，但是卻有23%的奇異投資者支持這項提案，促使公司重新檢視既有策略，結果發現：若能



▲ 奇異公司以「綠色創想」為主題在北京奧運期間的宣傳海報
（攝影：kafka4prez
／CC-BY-ND）

以能源效益作為企業核心宗旨之一，不但公司聲譽將得到提升，而且可在5年內額外創造至少100億美元的營收。

於是，該公司在2005年發展一項劃時代的新計畫：「綠色創想」（ecomagination），從而為該公司帶來新的價值。

這就是「股東行動主義」（Shareholders Activism）的實踐。有愈來愈多的西方國家投資者，採取這種積極的精神，進行社會責任投資。根據彭博資訊（Bloomberg）的統計資料，截至2005年年底，市場上已經有90支奉行行動主義的基金，長期投入資金、積極提供建言，使投資標的產生更大價值。儘管數量仍屬稀少，但是從長遠來看，對於整體環境的永續發展會產生相當程度的助益。



▲ 奇異公司「綠色創想」計畫下推動柴油及電力混合火車頭（攝影：SriMesh/CC-BY-SA）

道德與獲利的兩難

然而目前多數的社會責任投資相關金融商品，雖然以「做對的事」為前提，但難以避免還是會以「績效」作為衡量指標——甚至被拿來與「邪惡基金」（evil fund，專門以煙草、賭博、烈酒、軍火等公司作為操作標的）績效互比高下，全然忽略SRI除了績效之外所能產生的正向驅動力。

因為多數發行機構仍將社會責任投資視為一種「金融商品」，而欠缺對其更深層的理解。一般而言，社會責任投

► 法國道達爾石油公司（Total Oil）為開採天然氣成為緬甸軍政府最大的金援者，民眾氣憤抗議道達爾成為拘禁翁山蘇姬的幫凶。該公司雖未列入邪惡基金之列，但是投資者也等於間接破壞緬甸民主的創子手。



資仍被視為某種尚待掌握的趨勢或熱潮，古語「民知生之厚而不知生之義，唯利所趨」，正好符合多數金融界或投資界對於社會責任投資的假設和想法。

如此一來，參與社會責任投資的投資者會「利益導向」，也就不難想見。例如前幾年，許多只著眼於「投資績效」而加入SRI的美國人，因為SRI著重環保及道德因素，避買石油、煤礦、菸酒等類股，而錯失獲利良機。在績效不如預期的情況之下，讓2006年的美國民眾大舉撤出10億美元的資金。

夏威夷的成功案例

有鑑於社會責任投資「商品化」可能產生的潛藏偏差，夏威夷的做法提供了極佳的啟發，頗值得參考。

2001年，「夏威夷資本管理論壇」（Hawaii Capital Stewardship Forum）在當地的政府部門、NGO、投資機構以及意見領袖的催生下成立。論壇最重要的目標，就是透過各方討論、凝結共識，匯集知識、技能、工具和資源，讓夏威夷的「資本」（包含資金、人才、地區文化、生態體系），在長遠的眼光下，獲得良好的運用和發展。

在夏威夷的立法部門協力配合下，夏威夷的退休基金、校務基金，高達百億美元以上的規模，都開始以「支持公司治理、社會正義及環境保護議題」為原則進行投資。這項具有「永續發展」觀念的做法，也獲得許多資本管理機構和和創投機構的認同，並一起協力和配合。

美國進步資產管理公司負責人暨夏威夷資本管理論壇的顧問，彼得·卡密荷（Peter Camejo）在其著作《SRI：社會責任投資》（The SRI advantage：why society responsible investing has outperformed financially）中分析，社會責任投資的驅動力，來自於「有一群投資人，具有強烈的使命感，想要藉由投資來推動改進整個社會的生活品質。他們在意的是，投入的資金，如何幫助世界朝向經濟正義和注重環保的永續發展方向前進，讓居住在這個世界上的所有人都受益。」

夏威夷的作法，讓社會責任投資不再只是一種金融商品、或僅是一種尚待掌握的趨勢熱潮，而是真正與當地的脈絡結合，讓認同此價值觀的人加入，從而能期待更好的未來。



▲ 夏威夷資本管理論壇的顧問彼得·卡密荷（攝影：Tim Bergeron／CC-BY-SA）



彰顯正確價值

2008年底，由於華爾街將「財務工程」、「獲利極대화」的作法操作到極致，換來了金融界的灰飛煙滅。全球的金融風暴過後，更多人重新思考投資的真正意涵，以及其有形和無形的影響：若不能兼顧正確且合理的價值觀、思考對社會整體造成的影響，那麼，這樣的作法將難以永續發展。

對於臺灣資本市場的參與者（包括了投資人以及投資機構）、NGO、公部門來說，必須共同面對的，是市場已有淺碟化疑慮，可能淪為各種資金炒作的戰場；另一方面，企業力量愈龐大，對生態、社會的衝擊也愈大。過去針對企業衝擊社會環境的抗爭未必有效，而透過社會責任投資，卻可以結合「資本管理」與「股東行動主義」，讓這塊土地的四大資本：財務、人力、生產、自然共存共榮，值得所有人的關注與實踐。



我想投資，我能做什麼？

對臺灣許多關心環境和社會議題的人來說，該如何實踐「社會責任投資」呢？這裡初步提出一些可能的作法和方向，提供給有興趣的朋友：

一、不需受限於「工具」：許多人可能會想透過目前市面上的相關基金，來實踐社會責任投資。然而許多基金僅是「包裝」成相關概念的基金，本質上仍然將之視為「某種尚待掌握的商機」，不一定真正著眼於投資的正向驅動力。因此有興趣的朋友還是應該從自身意識的提升做起。

如果要選擇金融商品，可從兩方向來觀察：一是投資組合，是否真是在「環境、社會和公司治理（ESG）」領域

上有不斷超越的願景；其次是該金融商品的「周轉率」是否在合理範圍。否則，周轉率過高、買賣頻繁，表示該金融商品只是企業當作獲取短期績效的工具，並非真正有支持意義的長期投資。再者，周轉率高，也可能流於追高殺低，製造資本市場的不穩定。

二、培養鑑別企業的能力：這會是比「選購金融商品」更好的作法。鑑別企業可以觀察以下幾點：該公司有任何與「永續議題」相關的資訊揭露嗎？在網站或年報上特定欄位發布「永續議題」嗎？是否在近2年內發行「永續報告」專冊？如果有，在永續報告專冊中，其架構是否依循「全球永續性報告倡議組織」（Global Reporting Initiative; GRI）架構呢？是否有揭櫫永續發展的目標和衡量指標？

附帶一提，GRI目前也針對「新興市場」（包括南韓、中國、印度、臺灣等）的能源產業、原物料產業、通訊產業企業，以上述標準進行評鑑。臺灣企業在相關表現的排名幾乎是敬陪末座，仍有相當的進步空間。投資者可依循上述標準，檢驗企業在相關資訊揭露方面的程度，以及其實際表現是否符合期待，作為投資的指南。

三、發展屬於臺灣的「資本管理論壇」：如同夏威夷運用「資本管理論壇」、創造當地永續發展的基礎，臺灣的NGO、公部門、資本管理機構、創投機構，一樣可以組成屬於臺灣的「資本管理論壇」，匯集眾人智慧和專業，並透過立法部門的配合，讓臺灣的校務基金、四大基金，發揮正向的推動力量，使臺灣的各項資本——不論是財務、人力或環境資本，都得以永續發展。

期待社會責任投資有更多人加入、討論和實踐，發展更多的樣貌和可能，讓這篇文章成為一個起點，一個開始。



綠色經濟的崛起

文：許心欣

什麼是綠色經濟？為了因應氣候變遷、能源消耗等全球性的環境問題，我們的經濟生產模式和生活方式勢必需面臨轉型，在朝向綠色經濟轉型的過程中，將創造大量的工作機會。

面對全球不景氣與金融風暴襲捲，無薪假、失業率攀升帶給政府、勞工和上班族莫大的憂慮。如何挽救經濟，增加就業機會，是當前政府急欲解決的棘手課題。歐美等國已著手力推的綠色工作（Green Jobs）與綠領（Green collar）可能是環保、解決失業與振興經濟的三重解藥。

職場綠色新趨勢

什麼叫做綠色工作？綠領又是什麼？不同於付出勞力的「藍領工作」和坐辦公室的「白領工作」，「綠領工作」

是成長快速、不怕被裁員的工作，而且綠領工作的薪水比其他工作高約10%~20%。這些綠領人士包括專業研發人員、替住家節省能源的隔熱板（insulation）安裝師傅、建造風力發電機取代燃煤發電廠的人員，還有建造綠建築或能源網絡的建築工。

廣義而言，任何能夠幫助生態永續經營的工作，都是綠領工作。國際環保組織地球日網絡（Earth Day

Network）表示，綠色工作不只包括再生能源產業，不論是在有機農場工作，還是在綠色學校任教，都可說是廣義



▲ 全世界因應減低能源消耗的趨勢，造就了綠色經濟的崛起。

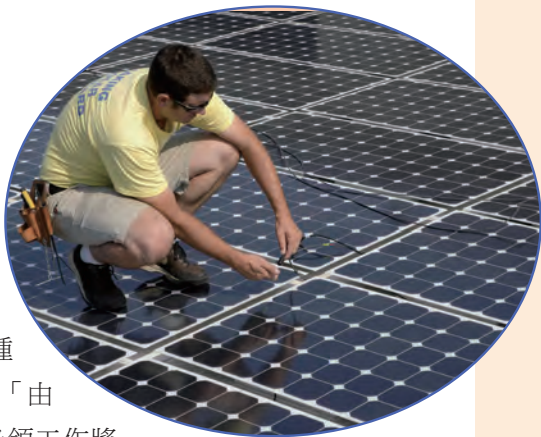
的綠色工作。

因此未來的綠領工作將分為兩種：一種是能源相關新興產業，像太陽能、風力發電、碳交易員；另一種是原本的藍領、白領工作因環保風而「由藍轉綠」或「由白轉綠」。因此，綠領工作將不只是從事有機農作、架設太陽能板、安裝門窗防風雨裝置，也是創造全新業務的工作。

專門負責仲介綠色人才的業者表示，踏入綠色領域最簡單的方法，就是把你原本的技能，融入綠色議題的範疇，「綠色技能」成為未來必須具備的基本能力。更有人表示，在綠色經濟的浪潮洶湧來襲前，最早成為綠領的工作者最容易成功。「綠色技能」將會是繼資訊技能之後，下一個現代工作者必備的基本能力。

不怕失業的新興寵兒

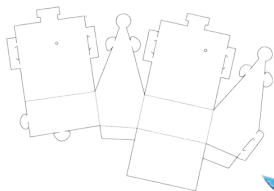
環保和能源議題持續在全球發燒，《京都議定書》的碳交易和清潔發展機制、以及2012年之後新的減排機制，都會促使全球向低碳社會轉型，為綠領新貴創造了崛起的機會。暖化與減碳的壓力迫使企業需更注重環保要求，包括節能、提高能源使用效率、減少碳排放，甚至綠色會計等，這就需要更多綠領人才發揮專長了。另一方面，由於綠色消費趨勢，加上消費者使用習慣的改變，包括消費者對環保產品的需求提高，讓企業必須研發相關產品，也為綠色設計以及綠色行銷人才創造了揮灑空間。



▲ 綠領門檻沒有想像的高，國外有組織鼓勵給予窮人技術訓練，成為太陽能板組裝工人，助其脫貧並加入綠經濟行列。

▼ 以友善方式對待土地的有機農人是名實相符的綠領階級。





就目前的趨勢來看，綠領工作有極大的潛能。因為氣候變遷趨勢難以逆轉，加上國家欲減少對外國能源的依賴，而能源是各國經濟的基礎，這種全球趨勢讓未來的綠領工作機會有增無減，自然在一片失業潮中異軍突起。

根據《商業週刊》2009年1月

「綠領階級是未來職場新寵兒」的報導，

藍白領轉型為綠領須具備兩種能力：跨領域知識與環保價值觀。因此，想要增加職場競爭力，或是轉換跑道以確保一直有飯碗，必須及早充實環保方面的跨領域知識，同時也要增進環境素養，幫自己換個綠腦袋，才能在景氣蕭條中屹立不搖，避免被失業潮捲走。



跟上世界的腳步

研究人員發現，僅僅在美國，2005年的環境工業即帶來了530多萬個新工作，是美國製藥工業新工作的10倍。可再生能源項目在德國和西班牙雖然只發展了10年之久，卻已為這兩個國家帶來了數十萬的就業機會。估計到2020年，德國環境科技領域的職位將多於其整個汽車工業的職位數量。在歐洲，能源效率上升20%將帶來近百萬工作崗位。

至於開發中國家呢？中國在開發利用太陽能供

▲ 綠色設計人員可以最少材料做出適當的包裝

▼ 綠世代愈來愈注重清潔生產，污水處理行業也愈受重視。



熱方面一直處於世界領先地位，1,000多個中國製造商提供了15萬多名勞動力。印度德里正在引進新型的生態友好型壓縮天然氣公共汽車，將會提供1萬8千多個新工作。巴西的乙醇專案提供了50萬個新工作，其生質柴油專案將使大量貧困農民受益。預計這一領域的就業機會還會持續增長。

綠領工作已是未來全球職場最受重視的新族群。英國環境工作人力資源公司在2008年報告指出，縱然產業普遍不景氣，英國環境相關工作人力市場同樣大幅成長，包括再生能源、社會責任投資等「綠領新貴」人數成長了20%，碳權交易員、分析師、專案經理人則成長了3倍。

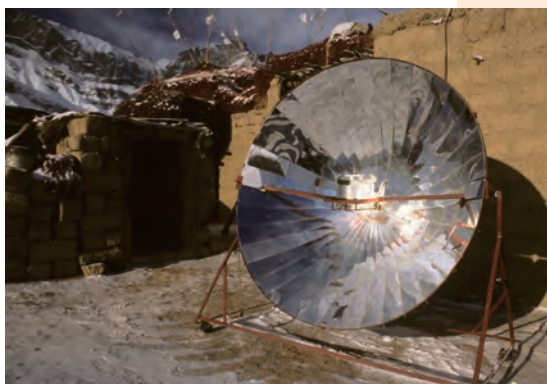
雖然目前臺灣在綠色人才的需求尚不明顯，主要是政府尚無綠色就業的相關政策。臺灣的工作者需要更多這方面的資訊，來幫助他們把握機會。在美國的華人表示，目前美國的綠色就業機會應有盡有，機會無限。

國際勞工組織指出，若要適應及減緩氣候變化的影響，生產、消費和就業模式都需要轉變。新的能源和產業政策不僅可以減少對環境的破壞，同時也給綠色就業創造了機會。這些工作可以為人們提供穩定的收入，促進可永續的經濟增長，幫助人們脫離貧困。在氣候變化適應方面的巨大投資，可以為易失業人群提供更多更好的就業機會。面對氣候變化，綠色經濟是讓個人和企業都可獲益的一條雙贏之路。



▲ 資源回收業也是貢獻極大的綠領工作。

▼ 太陽能運用愈來愈廣，也帶來新的工作機會。



Chapter 03.

生態旅遊休閒與生物多樣性

生態旅遊是以生態保育為目標的知性旅遊，也是近年來對環境與生物多樣性保育議題的主要回應之一。然而，怎麼樣的作法才是真正符合生態旅遊精神？才能真正為環境、為當地住民帶來實際效益呢？



國際生態旅遊的經營策略

文：張文樺、賴鵬智
圖：賴鵬智

國外的生態旅遊風潮比臺灣興起得早，看看國外有哪些經營策略，是可以讓人與環境取得永續且和諧的關係，以做為臺灣這個生態豐富島國的借鏡。

時下蔚為風潮的生態旅遊，不僅僅是參訪自然保護區或是到自然環境中進行生態觀察而已，重點在於參訪時的行為。什麼樣的「行」呢？中研院生物多樣性研究中心研究員陳章波解釋說，要有責任，對環境照顧，兼顧社區利益的，才叫作「生態旅遊」。

建立在地認同

生態旅遊的本質之一，便是當地居民的參與。多次到國外考察生態旅遊的永續生態旅遊協會監事賴鵬智，歸納出一些國際生態旅遊的特性：生態旅遊為當地社區帶來的，不單只是藉由提供食宿、交通等服務為社區帶來收益，更是讓社區了解他們所擁有的生態資源與寶貴價值，進而自發保護這些資源、促進生物多樣性的保育。以南非的海豹島為例，當居民知道海豹島是觀光客賞鯨過程經的生態景點，便不會為了生計而去捕殺牠們。

重視標章認證

另外，國際旅遊業者十分重視標章的認證，以紐西蘭為例，政府認證的五顆星標章巴士不僅保障服務品質，比如司機的服務態度、準時與否等，還必須常保車輛排放廢氣



▲ 這個五顆星標章是紐西蘭政府認證的巴士，保障服務品質以及對環境友善。

符合標準，讓遊客了解自己所乘坐的交通運輸工具，對於環境是友善的。

鼓勵標章認證除了能夠確保生態旅遊品質，同時也能讓業者們良性競爭。當地業者為了吸引遊客，會自律規範並以生態安定為優先原則，以保存當地的文化與自然資源。以南非為例，南非將擁有鯨豚資源的西岸海域劃分成

15區管制，每一區只有一艘船可以出海，每艘船上都會插上旗子，旗子上標明該艘船隻所被允許出海的區域編號，如「Permit Holder Area 8W」。賞鯨船也都是只能容納10到20人的小船，船的大小不會超過大型鯨的長度，這是因為動物通常會害怕閃避體積比自己大的東西，而且在小船上可以進行的解說互動也比較方便。除此之外，南非的賞鯨業者們寧願讓遊客脫鞋涉水到小船可及的地方，也不想建一座人工碼頭破壞美麗的沙灘景觀。南非東岸的賞鯨業者們更發展出有輪子的船，讓遊客在沙灘先上船，再利用拖引機拉入海中或拖引上岸。

權威國際環保標章「綠色環球21」（Green Globe 21）認證的「生態飯店」，可作為飯店友善環境的經營指標及行銷賣點。斯里蘭卡是亞洲第一個有飯店取得標章的國家。當地的一些生態飯店業者，會在入口處宣示他



▲ 南非的賞鯨船會插上這種旗子，標明該艘船被允許出海的區域。

▼ 斯里蘭卡一家生態飯店，採用太陽能板作為熱能來源。



▼ 斯里蘭卡生態飯店設立的告示牌，說明飯店廢污水經過處理後循環利用的情形。



► 斯里蘭卡用當地盛產的椰子殼來做護坡，讓人工設施融入當地景觀，並呈現出特有風格。



們並沒有為了建造飯店而砍樹，只是將土地上的樹移植到其他地方，同時還種植了更多樹；也有生態飯店將資源循環利用的過程繪製成解說看板，讓遊客了解農莊內的落葉會用來製作堆肥、養豬的排遺可作沼氣運用，還有雨水收集，並將房間所排放的廢水經過處理，循環再用來種菜澆花等。其他還有一些小細節，如將小包裝的沐浴乳、洗髮精改為補充瓶型式，並且提供使用80%的回收紙混入20%大象糞製成的信封、信紙等。

營造生態意象

許多發展生態旅遊資源的國家，也著重生態意象與當地特色的營造，在硬體設施如座椅的設計、周遭公共空間的牆面製作與解說海報等，都會以當地生態相關的圖像來設計。像南非極負盛名的陸地賞鯨小鎮哈姆樂斯（Hermanus），餐廳的菜單上可以看到鯨豚插圖及簡單的解說文字；而斯里蘭卡的生態飯店，則張貼著參與物種保育行動的贊助標誌。另外，利用在地建材讓人工設施盡可能融入當地景觀，適時呈現出當地風格及手工藝質感，也能凸顯在地印象。例如，在盛產椰子的斯里蘭卡，處處可以看見椰殼砌成的園藝圍籬。

看看別人，想想自己

臺灣擁有的豐富自然與文化資產並不亞於南非、紐西蘭

▼ 南非的生態飯店內張貼的告示，說明他們參與的保育計畫。

與斯里蘭卡等國家。以土地約為臺灣1.8倍的斯里蘭卡來說，鳥類資源約471種，而臺灣包含過境鳥等就有500種以上。但是臺灣民眾卻不一定對這些資源有足夠的了解與認同，導致臺灣的生態旅遊並不興盛。國外經驗最值得臺灣借鏡學習的，是那些讓人與環境取得永續且和諧關係的態度與作法。

賴鵬智認為臺灣的旅遊地管理者在許多經營策略上必須有所調整，必須積極降低遊憩活動對生態產生的衝擊，並營造友善的生態旅遊環境。另外，生態旅遊以歐美遊客為主，因此在飲食或住宿方面必須迎合歐美習性（如西式自助餐），並提供充分的英文資訊。這些貼心的服務會讓歐美遊客有賓至如歸之感，也更樂於推薦友人到臺灣進行生態旅遊，讓臺灣的生態旅遊得以逐漸興盛，並對提升生態保育有所助益。



▲ 南非一家海岸餐廳菜單，運用了各種海洋生物圖片。

生物多樣性小百科

生態旅遊

生態旅遊（Ecotourism），顧名思義就是生態取向的旅遊——藉由觀賞動植物生態與地形地貌的行程，使旅遊過程具有生態概念、促進生態保育，並以旅遊活動的獲益回饋當地社區與環境。所以生態旅遊並不單純只是認識野生動植物，它的最終目標應該是保育旅遊當地的自然生態與文化傳統。根據這個原則，生態旅遊學會為生態旅遊下了一個廣為各界接受的定義：「生態旅遊是一種具有環境責任感的旅遊方式，發展生態旅遊的最終目標就是保育自然環境與延續當地住民的福祉。」



生態旅遊的品質認證

文：林穆琳

有別於一般休閒旅遊，國外生態旅遊的經營策略十分重視認證標章，希望藉以確保脆弱的生態環境，不會因為偏差的旅遊行為而遭到更大傷害，但是怎樣的認證標準才合情合理呢？

就在生態旅遊於民眾休閒生活中吹颳起一陣流行旋風時，一些表裡不一的生態之旅也正如火如荼的對原已脆弱的自然、人文環境造成更大的衝擊。

自然環境管理者、當地社群、政府、保育組織、旅行業者以及遊客，對於生態旅遊有著各自的期許，如何建立一套評估標準便益顯重要。歐洲首先發起各種生態旅遊認證，以諸多結合保育和旅遊永續發展的評估標準和程序，鑑定某一項旅遊產品，符合該認證者即發給專屬的生態標章。目前在全球各地推動的認證計畫已達60多個，其中大多集中在歐洲國家（佔78%）。值得注意的是，這些推動認證計畫的機構，並不如大家所預料的由各國政府強制執行；直接由政府推動的僅佔20%，而有超過55%乃由旅遊業之間的非政府組織或一般的非政府組織來籌建推行，且採自願式的加入，有意獲頒標章者，皆可以直接申請認證審核。



生態旅遊的認證程序

以由「歐洲自然與國家公園聯盟」（Europarc Federation，全名為Federation of Nature and National Parks of Europe）所頒發的「歐洲保護區永續旅遊憑證」（The European Charter for Sustainable Tourism in Protected Areas）為例子，要申請其



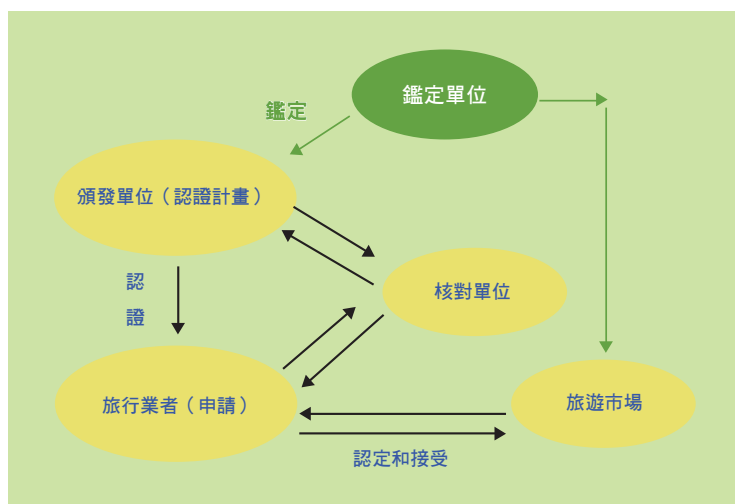
證，過程包含了五大步驟：

- 一、同意永續旅遊發展的原則。
- 二、估算在保護區中的旅遊價值。
- 三、為保護區中的永續旅遊制定5年行動計畫和方針。
- 四、由證照評估委員會認核。
- 五、頒發證照。

而其中認核的機制又是如何運行呢？以全球性的「永續旅遊管理協調會」（STSC）為例，其認證過程如下：

▲「歐洲保護區永續旅遊憑證」是由「歐洲自然與國家公園聯盟」所頒發。

「歐洲保護區永續旅遊憑證」認證流程



其中為講求公信力，通常會再由第三單位進行鑑定的工作。如此一來，除了增加可信度之外，也能夠更有效的獲得地方和國際上的認同，並增加其他關係利益者參與的機會，有助於其持續的改進，以健全化組織和減少衝突。更重要的是有機會獲得其他單位在施行方針上和財政上的支

持。從事鑑定的單位，也並非一定繫於政府部門，可以往外延伸至獨立、可靠的鑑定代辦處。

照顧好環境，就是照顧好客戶

生態旅遊標章的頒發，主要是在鼓勵民間團體藉由自動自發的倡議，從事自然保育的工作。它促使了不論是旅遊供應者、旅客和旅遊目的地，都能有效的將焦點聚集在環境品質的維護和改善上。因為一個想要獲得標章的業者，無論純粹是為吸引客戶或確實有志促進地方永續發展，透過各項綠色評量，都可縮短其產品和服務對環境的衝擊；而經過統計，旅客因為自我意識的提升，也有愈來愈多人願意藉由標章，來區別自己所選擇的是否是對環境無害的旅行；藉由標章中規定旅遊單位必須擔負起生態解說的責任，也可確保此行不會走馬看花，而是一趟真正深入、親近大地的旅行。



▲ 觀光局委託永續生態旅遊協會於2009年訂定出臺灣的生態旅遊標章及認證辦法，歡迎全臺各地業者前往申請認證。

標章對於旅遊目的地的意義就更大了，它能為當地帶來更少的消耗、更多使用當地和有機產品及服務的機會，並減少交通帶來的污染，使遊客多花些心力待在其中，享受、認識大自然。以「歐洲VISIT生態標章計畫」為例，其標準是建立在ISO14024之上，明列了21條要求來評定生態標章的核發，其中規定申核單位必須在重要的荒野地設立消耗標準，並設立能源、水、廢棄物消耗的監控管理標準，以此來控制環境的承載度在可負荷的範圍之內。

「照顧好環境，就是照顧好客戶！」從事生態旅遊顧問並任職歐盟和法國旅遊部門多年的學者席維布蘭基（Sylvie Blangy），在一次有關永續旅遊的專題研討會中這麼提醒業者和各方人士。

環境、社會、經濟三重考量下的最好選擇

頂著環境永續、旅遊永續雙項光環，生態旅遊認證顯然可讓自然環境和其他利益關係者互蒙其利。但是回到國人最為關切的問題，究竟獲得認證是否等同於種了一株搖錢樹，答案恐怕會令人大失所望。以澳洲生態旅遊計畫方案（NEAP）長年來觀察結果，看到市場利益是必須花長時間實現的。然而確實有三分之一的業者，自從有了標章的

▼ 大堡礁是國際知名生態旅遊地，當地船家最多，卻只有少數經過澳洲生態旅遊認證，對旅客的環境教育亦明顯不足，達不到生態旅遊認證的標準。





▲ 綠色環球標誌

授與，明顯的增加了客源，也改善了當地環境。且有將近93%的業者，願意再繼續申請認證，以確保自己的口碑和品質。過去一向把保護區內的生態旅遊看成是一場保育競賽，非輸即贏；一旦有了一套明確可遵守的遊戲規則，不止各方參與者得以進行目標明確的角色扮演，不論何強何弱，整體賽事的水準提升，就等於是保育的全盤皆贏！

以中國大陸來說，傾其全力在世界襲產上尋求國際認可已行之多年，最近更將焦點放

在世界性的綠色標章上，開始進入「綠色環球」（Green Globe）生態旅遊認證體系中，並配合一連串的行銷，打造全球認可的永續旅遊形象。這背後的趨策力，當然是瞄準了全球市場，進而不論對於維護環境的考量、各種措施，以及執行的魄力和貫徹力，在國家一片勢不可擋的「開發大西部」隆隆呼聲中，確實光彩的為後人留下一方珍貴的



生物多樣性小百科

綠色環球（Green Globe）

綠色環球是目前世界上唯一涵蓋旅遊相關各產業的全球性永續發展標準體系。它根據的標準是1992年在巴西里約熱內盧「聯合國環境與發展大會」通過的《21世紀議程》所提出的永續發展原則。1993年，綠色環球專案由世界旅行旅遊理事會（WTTC）推出，想要推動世界各國全面改善環境、社會和文化形象，鼓勵和支持旅遊相關企業與旅遊景點管理部門，遵守政府立法，走向永續發展的旅遊道路。綠色環球所評鑑認證的範圍涵蓋旅遊景點的規劃設計、施工建設和經營管理等，因此旅館、餐館度假村、旅遊管理部門、航空公司及旅行社等，都可以申請認證。

土地，令人不得不給予掌聲。

澳洲旅遊協會執行主席東尼查斯特（Tony Charters）證實，在環境、社會、經濟三重考量下，生態旅遊認證是值得追求的最好選擇。然而參與認證的前提是，要能時刻專注於如何施行，才能使旅遊商品（包含旅遊目的地、住宿、遊憩設施、旅行社等）獲得永續發展。他同時也提出個人的觀察，表示最難獲得有效成果的，不在業者的心態或保護區的生態維持，而在於消費者意識的養成。

目前全世界許多認證計畫都還在積極拓展中，大家都在期待能刺激更多地區和商品進入各種認證體系中，其立意頗佳，但這些努力是否枉然？席維布蘭基以下文與大家分享：

一個願景如果沒有行動，不過是個夢想

一個行動如果沒有願景，只會虛耗光陰

一個願景有了行動，整個世界將因此改變

▼ 中國極力打入「綠色環球」生態旅遊認證體系，甚至成立了專責辦事處，協助各風景區以及相關飯店等機構取得認證，藉以吸引更多遊客來訪。目前獲得認證的包含四川九寨溝國家級自然保護區以及二十多個風景區、博物館及旅館。



生態旅遊與社區發展

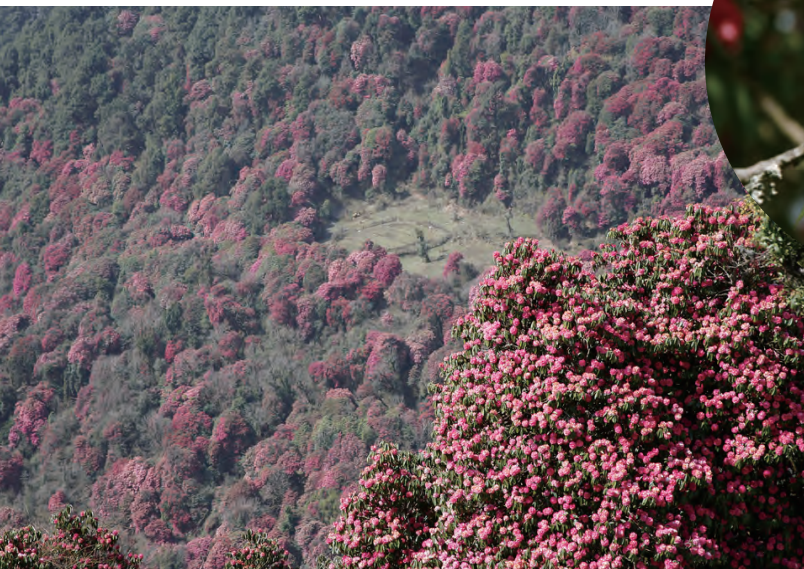
文：林穆琳

生態旅遊是發展中國家及社區寄予厚望的產業，但是如何執行才能提升保育認知、凝聚社區內共識、避免惡性競爭，並讓環境與人不致受到更大傷害呢？

20年來，全球逐漸興起兼顧自然保育和遊憩觀光的「生態旅遊」，將大量對生物觀察、自然景觀有興趣的民眾帶入生態環境內，同時也帶進了龐大的商業利潤。尤其是一些發展中國家，常以其原始而特有的自然和人文景觀，吸引世界各國紛至沓來的觀光客。根據世界觀光組織（World Tourism Organization）發佈之資料，2002年全球觀光人數約有7億1千5百萬人，共帶來約4千8百億美元收益，其中生態旅遊就佔了200億以上，而且每年以10%以上的速度快速增長中。

祕魯的的喀喀湖已列為保護區，少數人還住在以蘆葦桿製成的浮島上；美麗的風光及特殊風俗吸引全球大量遊客到訪，但捕魚維生的島上居民仍為貧窮和日益惡化的水質所苦。





◀▲ 尼泊爾的杜鵑花海十分壯觀，早年當地人常將其砍伐生火。引進生態旅遊後，杜鵑花海成為觀光資源，促進了環境維護和社區發展。

讓當地居民成為生物多樣性守護者

以劃設保護區的方式來保育自然，在維持生物多樣性和各種自然資源、文化襲產的永續發展上，扮演著極重要的角色。以往的保護區往往是保育的孤島，與當地的經濟和社會完全脫節；例如將居民遷出保護區，限制居民利用區內自然資源，甚至任其生命財產遭受保護區野生動物的威脅，以致形成更多的貧窮、疏離、饑餓和土地剝奪，不僅嚴重威脅當地人的生存，更激起居民的反對和抗爭，形成保護區的隱憂。

其實保護區中的自然和文化資源，長久以來通常由當地居民擁有，否定他們擁有這些資源的權力，將會加重他們的窮困，並引起更大反彈。事實上，生活在保護區附近的社區，發展的機會十分有限。藉由生態旅遊所產生的收



益，足以使他們脫離窮困。若能在生態保育和傳統文化保存的前提下，支持當地人以提供生態旅遊服務來健全生活機能，他們便能站在保育的最前線，成為生物多樣性的守護者。

尼泊爾許多社區，正面臨土地、森林及水資源流失的問題。世界保育聯盟（IUCN）提供技術和財政支援，幫助當地人發展健全的婦女組織，強化義工團體對共同決策的執

行力——從輪班嚴格護守保護區、目視監控這些地方，到山產的採收管制，及衛生計畫的執行等，逐漸讓一些原本髒亂破舊的貧窮社區，有了新風貌。以喬基（Chouki）村為例，當地婦女大力改善了社區內的環境衛生之後，正在學習旅舍經營管理，希望以良好而有地方特色的餐宿

服務，吸引遊客來此觀賞美麗的杜鵑花海和壯麗的喜馬拉雅山景。當地人原本砍伐折取杜鵑枝幹或其他樹種做為薪炭材的習慣，也因採用新式爐具而完全改變，對四周林地的保育助益甚大。

在此案例中，見證了生態旅遊可同時促成環境維護和社區發展。



▲ 馬來西亞關丹村民使用傳統小舟載遊客穿越紅樹林觀賞螢火蟲（攝影：Jon Van Tango／CC-BY-SA-NC）

在許多地方，當地社區可以經由保護區的全然掌控而獲利，或是與保護區主管單位形成夥伴關係，以提供巡守、導覽、餐宿等服務來營生，漸漸脫離貧困，為社區注入新動力。然而，在觀光帶來經濟收益同時，許多預期以外的改變也逐漸進逼。

生態旅遊是一把雙面刃

在馬來西亞雪蘭莪州（Selangor）的關丹村（Kampung Kuantan）一地，在80年代末期發展出賞螢火蟲的觀光活動。初期當地人和地方保育團體協議，不使用動力船，只用傳統小舟載遊客穿越紅樹林去賞螢火蟲。這個模式一直被當成野生動物導覽的成功案例。直到最近，很不幸的，情況已與從前大不相同。當賞螢變成村中最大的收入來源，內部競爭日趨嚴重，以致造成村民分裂。有的村民和鄰村加入搶生意的人，不願多費心力一同參與河岸的保護和管理，甚至不顧當初協定，將動力船開進紅樹林，為螢火蟲和棲地帶來嚴重危害。不止螢火蟲，連同賴此維生的整個村落，也面臨了不確定的未來。

規劃不當的生態觀光所產生的衝擊，首當其衝的將會是保護區中脆弱的動植物生態。「國際環境與發展協會」（International Institute for Environment and Development）研究員丹尼斯羅（Dilys Roe）的研究即指出，過多遊客的入侵，會直接對野生動物的餵養模式產生干擾，造成親代和子代關係的崩解，降低其攝食能力，並造成疾病的散播，甚至多種生物的死亡。此外間接影響包括為了供應遊客所需而開闢道路、房舍，帶來水源污染、垃圾堆積和棲息地的破壞。

生態旅遊是一把雙面刃，過多的遊客讓利益明顯增加，卻也隨時招來超出這些地區所能承受的壓力。尤其是脆弱的生態系一旦受到影響甚至崩毀，即難以恢復，當社區居民賴以為生的生態多樣性一去不復返，就等於奪去了社區的未來，將地方打回窮困的循環中。

搖搖欲墜的傳統社區架構

當觀光活動進入保護區時，需要小心維持平衡的，不止外在的生態環境。像以上馬來西亞雪蘭莪州螢火蟲觀賞地



► 以部落文化和原始森林景致著稱的司馬庫斯，向來吸引大量遊客和車輛的造訪
（攝影：hammercem
／CC-BY-ND）

的案例中，當觀光利益源源湧入，村人為了競爭，打破協議，彼此分裂——這些由社區內部所發生的改變，凸顯了傳統及創新、貧窮及發展之間的失衡。

臺灣也有類似案例，隨著生態旅遊的「氾濫」，像是以部落文化和原始森林景致著稱的鎮西堡及司馬庫斯，「觀

光所帶來的利益以及長期以來經濟作物的競爭，造成居民傳統『分享』精神的崩解，愈來愈多的人心趨向個人及家庭的利益，而對於公共事務的參與面降低……」致力於泰雅族部落社區營造的黃國超，早年曾在《原住民社區營造的實踐與反省》一文中坦言。幸而司馬庫斯為避免因觀光利益和資源使用的惡性競爭而造成族人分裂，近十年發展出一套土地共有、資源共享的管理制度，不僅成功維繫住部落文化，亦有效維護了在地的生物多樣性。

若在地居民缺乏自覺和管理能力，社區本身的傳統社會結構和價值觀很容易流失，並隨著利益的輸入、遊客的影響，慢慢侵蝕著在地社區的獨特性和生命力。生物多樣性保育理應藉由降低貧窮、促使社區發展，來達到永續保育的目標；然而，這不是一宗唾手可得的便宜買賣：「在保護區當中或四周的觀光業，必須像一齣好戲一樣，經過精心設計。」有學者以此比喻來提醒大家。

生態旅遊必須像精心設計的好戲

生態旅遊可以促成社區發展，前提是當地社區需先認知到自身對自然資源保育、傳統文化維繫所擔負的責任，並凝聚社區內的共識，定出詳細的觀光計畫、培養有效經營管理的執行能力，否則極容易在觀光資源耗盡之餘，落得生態保育、傳統文化兩頭空的局面。

此外，一些利益關係團體像是國際性的組織、跨政府部門、保護區部門或其他非營利的協會團體，正是提供相關訓練、合作機會或諮詢的對象。學習如何與政府部門、觀光業者和合適的協會打交道，建立平等的合作關係，也是社區發展自治能力或進行社區營造不可或缺的準備工夫。

哥斯大黎加的生態旅遊思考

文、圖：廖桂賢

中美洲的哥斯大黎加政府，積極將自己打造為「生態旅遊觀光國」，強力支撐國內經濟。相較之下，臺灣的自然資源亦不遑多讓，我們可以從哥國的經驗學到什麼？



▲ 哥斯大黎加得天獨厚，擁有豐富多樣的自然環境，使得旅遊業成為哥國的最大產業。過去十幾年來，哥國積極將自己塑造為「生態旅遊觀光國」。

面積約臺灣1.4倍大的哥斯大黎加位於中美洲，境內的地景和生態相當多元，除了擁有熱帶雨林外，還有火山、高山霧林、熱帶乾林、大草原、沙灘及沿岸珊瑚礁等生態環境，並且擁有地球上所知5%的生物種類。即使國家並不富裕，即使面臨了強大的開發壓力，哥國卻堅持將27%的國土納入保護，無論是在國家公園、野生保育區、印地安保留地、或是民間的保護區內，動植物都在法令下受到嚴格的保護，積極的保育工作屢屢贏得國際保育獎項的肯定，因而又吸引了更多歐美國家的資金和研究機構加入哥國保育工作的行列。

當然，哥斯大黎加選擇自然保育這條路，除了單純的生態保育目的外，仍是有其經濟發展的策略考量。倚恃著得天獨厚豐富多樣的自然環境，旅遊業目前已是哥國的最大產業。過去十幾年來，哥國積極的將自己塑造行銷為「生態旅遊觀光國」，以自然地景和野生動物作為旅遊產業的「賣點」，因此自然保育工作當然是維持「看頭」的必要手段。

我們這趟來到以生態旅遊著稱的哥斯大黎加，循著大眾

旅遊路線，以普通旅人的角度來欣賞地景及生態，同時也經驗和觀察這個國家的生態旅遊產業。

兩種截然不同的綠蠓龜產業

第一站，我們來到了哥斯大黎加位在加勒比海岸的托圖瓜羅（Tortuguero）國家公園，這裡是為了保護西半球最重要的綠蠓龜產卵地而成立的。在1970年國家公園成立前，絕大部分上岸產卵的綠蠓龜都被捕殺製成龜湯，外銷到歐洲，使得綠蠓龜幾乎絕種。國家公園的成立和相關研究保育工作，還給了綠蠓龜基本生存權。現在，村民不再宰殺綠蠓龜，而綠蠓龜季節性大量上岸產卵的壯觀景象，也已經為當地帶入每年數以萬計的觀光客與豐厚收益。

除了23公里長的海岸棲地，內陸大片的熱帶雨林也被列入托圖瓜羅國家公園的保育範圍。在國家公園區域內，除了托圖瓜羅村，只有一系列的運河網路，沒有任何步道，遊客對於周遭景物只能在船上遠觀而不能褻玩。由於必須乘船才能抵達此地，再獨立的旅人都必須倚賴旅行社代為安排船行，看似旅遊限制，其實卻是增加觀光客看到當地野生動物的機會。

為綠蠓龜導覽，村民的獨享事業

進行生態旅遊，若有一個熟知當地動植物生態及文化的當地人陪同，絕對是讓生態旅遊不致淪為純風景欣賞的關鍵。為我們駕船的奇諾（Chino）是土生土長的當地人，看起來不過二十來歲，每天的工作就是載客穿梭於熱帶雨林



▲ 托圖瓜羅當地除了托圖瓜羅村，只有一連串的運河網路，沒有任何步道，遊客只能在船上遠觀而不能褻玩。



▲ 托圖瓜羅村一下雨就積水泥濘，看來破舊落後，但村民仰賴著導覽收入，似乎衣食無虞。

中的水上世界。雖然不是受過訓練的解說員，也不會說英文，但憑著來往同樣路徑無數次的經驗，即使在高速船行中，奇諾都能急停，引導我們觀看20公尺以外的動植物，本地人對生態了解的程度讓我們佩服不已！

像奇諾這樣以旅遊服務為生的人，在托圖瓜羅當地佔絕大多數，尤其是托圖瓜羅村。這裡的村民只要接受過國家公園的解說員訓練，取得導覽許可證，就可以帶領遊客觀看綠蠵龜產卵，每位遊客收10塊錢美金，而且還是獨佔事業，因為政府規定，非當地人不得進行海龜產卵的導覽工作。人口不到700人的托圖瓜羅村，在「現代」標準下看起來十分破舊落後，不過，村民仰賴著導覽收入，看來足以衣食無缺。



營利至上是生態殺手

「生態旅遊」恐怕是當前旅遊業者最愛用也最有效的行銷文案，然而絕大多數情況下，這個名詞遭到濫用。雖然生態旅遊是以自然環境為旅遊場景，但並不是所有在自然環境中進行的旅遊活動都可以堂而皇之宣稱為「生態旅遊」。

根據創造「生態旅遊」這個名詞的墨西哥建築師Hector Ceballos-Lascuráin自己的定義，「生態旅遊」是進入相對未受到人類開發及擾動的環境中，進行對環境不產生負面衝擊的旅遊活動，是為了學習、享受及欣賞自然生態或是人為保育成果，並為當地社區帶來社經上的正面效益。根據這樣的定義，生態旅遊不但不能對環境造成任何負擔，

也必須確保旅遊活動的經濟利益回饋到當地人民，同時也產生社會文化上的正面幫助，例如引發更多民眾對自然資產的重視，進而促進更積極的自然保育工作。

又以哥斯大黎加另一個著名的生態旅遊景點蒙特維多（Monteverde）雲霧森林的例子而言，目前大部分遊客到這裡的主要行程不在參觀雲霧林保護區，而是到私人經營的森林遊樂區裡從事刺激有趣的活動，如此便直接排擠了雲霧林保護區主要保育經費來源的門票收入。由於對當地現況不了解，我們請當地旅行社代為安排在蒙特維多兩天的行程，結果兩天都被安排在同一個私人園區裡。慕「生態旅遊」之名來到蒙特維多，我們不但沒有充分學習到當地的自然生態，更沒有為社區的保育工作有所貢獻，反倒以昂貴的入園費支持了私人財團未來持續擴張園區，繼續破壞環境生態。

當旅遊業者和遊客雙方對生態旅遊概念都還是懵懵懂懂的情況下，絕大部分號稱生態旅遊的活動，恐怕都不過是



▲ 由加勒比海吹來的信風遇上高山便形成雲霧，終年雲霧繚繞的氣候條件，創造了蒙特維多的熱帶雲霧林生態系統。

▼ 蒙特維多著名的樹頂生態旅遊，在營利為上、概念不清的情況下，成了刺激有趣的新奇活動，而非樹冠層動植物觀察體驗（攝影：DirkvdM／CC-BY-SA）



緩慢的「生態殺手」。生態旅遊的定義嚴格，在滿足遊客「觀賞」需求之餘，不但要對社區有正面回饋，也不能造成任何環境衝擊。

學習做一個「生態旅遊者」

在哥斯大黎加旅遊的一路上，我們不斷以嚴苛的環境角度評論著這裡的旅遊業，卻同時也汗顏的發現，做為觀光客的我們，難道不是促成整個旅遊產業不生態不環保的主要驅力嗎？觀光客的行為模式、消費喜好等，在在影響著旅遊業的運作和執行。觀光客所做的旅遊決策，包括所選擇的旅遊點、從事的活動、下榻的旅館、吃飯的餐廳以及買回家的紀念品等，背後是一連串程度輕重不一的環境及社經衝擊。要做一個負責任的旅遊者，我們應盡量想辦法讓自己的旅遊活動所造成的衝擊降到最小。

根據生態旅遊的精神，我們必須學習做一個「生態旅遊者」：行前做好功課，對造訪的地方至少有一定程度的了解；旅遊時不要只是走馬看花，盡量定點做較為深入的學習；另外，選擇用心經營的在地旅遊業者，以行動支持規

► 觀光客的行為模式以及消費喜好等，在在影響著旅遊業的運作和執行。



模較小但以環保方式經營的旅館或民宿；同時盡量嘗試當地食物，對當地風俗民情做基本的了解。如果大部分的觀光客都有作為「生態旅遊者」的決心，不用仰賴政府的覺醒，不負責任的旅遊經營自然會被大眾的選擇淘汰。

永續生態的旅遊精神

儘管哥斯大黎加在「生態旅遊」的執行上不盡完美，但仍足以作為臺灣的參考和借鏡。臺灣追隨世界潮流總是不落人後，但與其推動時尚的「生態旅遊」，不如以真正生態旅遊的精神，先全面檢視現存的大眾自然旅遊景點，以改善及修復的方式，讓現有的景點朝向生態旅遊的目標永續發展。採用綠建築和永續景觀工程的技術來改善自然環境中的人為設施，同時進行生態復育工作，亦即雖然之前硬體建設造成的環境破壞已是既定事實，至少確保未來在旅遊活動進行的同時，不要再產生額外的環境衝擊，甚至慢慢修復先前的破壞。

另外，旅遊業者也應檢討其軟體服務，使遊客能真正進行一趟知性的生態及文化學習之旅，而政府更應徹底檢視各旅遊區的旅遊運作機制和政策，以確保旅遊獲益可回饋到對當地永續發展有助益的工作上。要提升臺灣的觀光品質，讓觀光業永續發展並達到生態保育目的，現階段政府應大力推廣的是「永續旅遊」的觀念，而不是貿然推動一旦執行不當就會成為生態殺手的生態旅遊。

哥斯大黎加這樣一個不甚富裕的發展中國家，其政府和民間在面臨環境惡化之前，就意識到環境保育的重要性，並且投注許多資金和心力。臺灣的經濟實力和生活水準遠超過哥斯大黎加，但是我們可以有這樣的魄力和遠見嗎？

深具潛力的臺灣海洋生態旅遊

文：陳永松

臺灣擁有許多國家所沒有的豐富海洋資源，極適合推展海洋生態之旅，尤其是離島，深具發展潛力。不搭船出海，好好領略臺灣海洋的多變與美麗，豈不辜負上天的美意？

儘管一般的生態旅遊並不特別強調是陸地上的活動，但當冠上「海洋」生態旅遊之名，自然彰顯它的獨特性，它不同於一般的海上旅遊（如豪華郵輪之旅），也不同於一般陸地的生態旅遊。



海上旅遊不等於海洋生態旅遊



▲ 搭小船遊七股潟湖和登沙洲，是目前盛行的海上旅遊方式。

臺灣目前所推動的海上旅遊主要有：屏東後壁湖漁港乘海底玻璃船賞珊瑚礁、海洋生物以及每年3到5月的飛魚季，屏東大鵬灣和臺南七股、四草等沿海地區搭小艇賞潟湖，以及雲嘉地區外傘頂洲之旅，基隆東北角地區的近海，或各離島如金門、馬祖的賞鳥（燕鷗），還有宜蘭、花蓮、臺東等東海岸地區的賞鯨等。

這些海上旅遊有的打著生態旅遊的旗幟攬客，實質上却和生態旅遊無關。以個人較熟悉的賞鯨業為例，從早期在岸邊喊價攬客隨即上船，至今多發展成有遊客中心的行前解說及登船後的沿途解說，已漸符合生態旅遊的標準。尚有幾家業者獲得漁業署委請專家評審的賞鯨標章，形成賞鯨業界的模範生。

偏遠地區才熱生態旅遊？

獲得賞鯨標章的業者大多位於花蓮地區，而船數最多、賞鯨人口最多、地緣也最接近大臺北的宜蘭地區，當地業者卻不太有意願加入賞鯨標章之評選，或者曾加入評選，但評選時因諸多事項不符合標章的要求而無法及格，之後索性放棄申請。

這也顯示在旅遊人口足以支撐的商業市場裡，要談生態旅遊是有點曲高和寡，似乎只有在資源有限的地區，或是節制資源使用的觀念落實後，生

態旅遊才有真正的知音。我們實驗室配合臺灣大學周蓮香教授進行宜蘭地區賞鯨調查之研究，經常出海與業者的互動之下，發現其實宜蘭多數業者也都認同賞鯨標章對賞鯨船的規範，船長在開船接近鯨豚時多有減速或相關的友善行動，不過早年他們對於賞鯨標章卻沒有那麼在乎，直到2009年，才終有3家賞鯨業者獲得賞鯨標章的認證。

在花蓮縣石梯港最早推動臺灣賞鯨的業者也獲有賞鯨標章，但因地處花蓮海岸線南端，地點較為偏遠，其來客數遠不如交通便利的花蓮港業者，在淡季經營時尤其辛苦。但是其鯨豚的生態資源不遑多讓，且有完善的行前解說，並時有原住民的解說員帶來吉他彈唱等意外節目。看來，永續發展在偏遠地區似乎較易被重視，因為當地民眾會對生態旅遊，寄予帶動社區發展的期望。

在此先不擬討論海洋生態旅遊在偏遠地區是否比熱門的



▲ 石梯港號稱賞鯨
◀ 發源地；海鯨號則是全臺最早投入鯨豚研究及推廣海洋生態旅遊的業者。



▲ 漁業署評鑑核發的賞鯨標章，確保賞鯨業者能提供深入的解說、不追撞鯨豚的開船方式等，提供遊客優質生態旅遊的保障，但在賞鯨客眾多的地區，並不一定受到重視。

核心區更有發展價值或永續性，因為國外有許多真正的海洋生態旅遊其實都是在核心區內，包括紐西蘭奧克蘭的賞鯨、南非好望角柏德灘的賞企鵝等，都是極受推崇的生態之旅。但不能否認，較具特色的生態旅遊，其實多發生在生物種類較多、較有趣的偏遠或邊緣地區。

深具潛力的離島生態旅遊

緣此，臺灣幾個離島地區，包含較少聽聞的南沙群島，都是非常值得發展海洋生態旅遊的佳點，而且其中有些已漸建立起自我的特色，值得針對各自的條件，長期規劃未來的發展目標。就像蘭嶼的簡單與純樸之美，豈僅是坐船去登島，僅花半天環島一圈所能探索體會的？

然而，小島的自然資源有限，更需有限量使用的生態承載觀念，否則掛名為生態旅遊的行程帶來的會是生態災難。就像嗜吃海鮮，可能會使當地的海洋生物資源枯竭；另外，不當的接觸野生動物，如過去澎湖曾有導遊引領遊客觸摸保育類的綠蠵龜，結果成了負面的海洋生態教育。

海洋生態旅遊仍牽涉到食衣住行育樂的消費，如何符合

▶ 臺灣四周許多離島都擁有擁有繽紛多彩的珊瑚礁生態，值得我們用深入但不過度干擾的生態旅遊方式，去欣賞它們的美與奧妙（照片提供：中研院生物多樣性研究中心珊瑚礁演化生態遺傳實驗室）



生態旅遊的宗旨，每個服膺生態旅遊的有心人，都須建立自己心中的那把尺。

深具潛力的離島生態旅遊

在此推廣海洋生態旅遊，並不表示海洋生態旅遊的價值超乎陸地的生態旅遊。只是臺灣是海島國家，不多航向海洋，實有辜負上天賦與福爾摩莎的美意。相對的，國人對於島嶼生物地理學的概念或對臺灣周遭海域的探索，也需更用心去了解。

想想達爾文，他22歲時搭上小獵犬號（Beagles）航行海洋前後5年，奠立日後提出演化論的基礎，而當時他的船長也不過大他2歲，卻已是一個航行經驗豐富、可獨當一面的船長。因此，我們發展海洋旅遊也應多鼓勵年輕人出航，但海巡署等國安單位亦需有適度的鬆綁。

希望不論是民眾或主事者，都應該多培養海洋大國的思維，海洋生態旅遊才有成長茁壯的空間，也才能吸引更多元、具潛力的國際生態旅遊愛好者前來，欣賞臺灣豐富的海洋生物多樣性。炎炎夏日，最適合出海體驗領略，讓我們說聲：海洋，我們來了！

▼ 臺灣四面環海，不發展海洋生態旅遊，似乎辜負上天賦與福爾摩莎的美意。



生態資源的育樂功能：以澎湖綠蠵龜生態教育營隊為例

文、圖：洪博彥

規劃良好、審慎評估的生態旅遊內容，可有效啟發民眾生態保育觀念，即使是面對數量稀少的保育類綠蠵龜。讓我們看看澎湖望安島上的綠蠵龜生態教育營隊，是怎麼做到的？

「帶你去看海龜！」這是我們海龜生態營隊的標語，也直接點出了營隊的主要內容。

海龜生態營隊是國內海龜研究專家程一駿教授研究室一直在進行的推廣教育活動，希望能將海龜保育觀念擴散出去；筆者在程老師研究室旗下時，也因興趣而積極參與規劃及執行相關計畫，因此畢業後成立團隊，更將海龜生態教育營隊作為主力業務與範例活動來推行。

▼ 綠蠵龜在海裡生活，但產卵時必須上岸，在沙灘挖洞產卵。小海龜孵化後，就要在沙灘爬行，回到大海裡去。因為這樣特殊的習性，綠蠵龜極易遭受人為干擾。

為什麼要推廣海龜保育？

海龜是一種相當害羞的動物，而在近十餘年來，由於棲地的破壞，導致數量急遽銳減。在臺灣，人類對海龜最為明顯的危害就是沙灘上的干擾。蓄意的干擾多為殺龜取食以及取卵販售等等惡行，非蓄意干擾則多為遊客不知情或因缺乏足夠認知而進入海龜產卵沙灘，干擾了海龜上岸產

卵的行為。在《野生動物保育法》頒行後，澎湖望安的居民已不再將綠蠵龜視為食物來源與生財工具，而澎湖縣政府在1995年，將望安海龜產卵棲地劃設為保護區，更進一步阻絕人類活動對海龜的干擾，讓日漸稀



少的海龜能安靜的產卵，繁衍下一代。

然而，劃設保護區後，卻也阻絕了一般大眾與海龜親近的機會。為了讓大眾更加了解海龜生態，程老師開始帶領海龜研究團隊在望安及蘭嶼島上，對遊客進行免費的解說與宣導，成為遊客到望安或蘭嶼不可錯過的生態必修課。只是這樣單一的解說課程，只能吸引來到當地且對海龜生態有興趣的民眾，無法擴大效應讓更多的人了解海龜的生態與危機。

如何降低對海龜的干擾

因此，我們開始思考進一步在望安推動海龜生態教育營隊。除了以近十年的海龜生殖生態研究作為教育活動的資料背景外，也由博士班學生針對遊客進入產卵沙灘觀察海龜的行為進行研究，同時分析比較國外相關生態觀光與野外觀察的數據，並且在望安實地測試相關行為的影響。評估後，發現若將沙灘上人數控制在30人左右，並在一位專業導覽人員加上一位協助者的帶領下，便能有效掌控民眾並講解海龜相關規定與知識。而在避免干擾海龜產卵行為的措施方面，則由研究人員進行第一線海龜狀態觀察，民眾與導覽員則在產卵沙灘外等待，直至研究人員觀察到海龜狀態穩定準備產卵後，才會設置觀察準備線，引導觀察人員至準備線等待，再由研究人員指揮接近海龜。

然而，其中一個矛盾的問題是，綠蠐龜是保育類動物，根據法律規定，未經許可不得有騷擾、虐待等等行為，且在望安所有綠蠐龜產卵沙灘，都是保護區，在每年的5月至10月，晚上8點到翌日凌晨5點都禁止進入。那該怎麼進



▲ 海龜研究團隊對遊客進行解說，讓大家了解綠蠐龜生態習性，繼而懂得保護牠們。



▲ 融入當地的文化特色，也是生態旅遊的精神之一。海龜生態教育營隊的學員在當地居民的帶領下，品嚐當地特色家常食品或參觀傳統建築。



制範圍內。

值得一提的是，營隊雖然是以綠蠛龜為號召，但從不保證可以看到野生的綠蠛龜或綠蠛龜產卵。營隊著重的是在活動過程中，將生態知識與觀念散播出去，希望來參加的夥伴可以因此了解海龜、產生感情、建立連結，進而珍愛海龜、保護海龜。

課程融入當地人文特色

生態旅遊的精神除了發揮當地生物多樣性的特色以招徠觀光，同時還要考慮將居民納為合作伙伴，一同守護當地生態，同時促進在地經濟收益。在這方面，我們團隊不斷結合在地人形成伙伴關係，並充實課程內容。

目前營隊日程設計以三天兩夜為基礎，並全程住宿在望安島上。活動內容以認識海龜為主軸，由綠蠛龜夜間觀察串連綠蠛龜保育館的靜態展示，以及產卵棲地實地觀察體驗，最後以海龜救護收容作小結。我們的課程結合當地文化景觀特色，介紹當地深具特色的古厝及認識島

行課程活動呢？因此我們將營隊活動與配合研究活動，在還沒有專責的生態導覽員制度下，凡涉及《野生動物保育法》的部分，均先報請相關主管機關核准後進行，並在活動中配合研究人員的指導來進行活動，將對野生動物的干擾降到最低。而對海龜的實質干擾評估，我們也持續與海洋大學的研究團隊一同追蹤，因此到目前為止，探訪海龜所造成的干擾程度，均在管

上的傳統飲食等。例如邀請望安在地居民，來講解傳統建築，或是傳授學員以吸管製作海洋生物的手工藝；也跟當地餐廳合作，以酸瓜等在地食材，製成望安口味的家常菜，使學員透過飲食更了解這塊土地，同時促進當地的經濟收益。

另外，程老師的研究團隊正在為當地居民進行解說員訓練；未來順利結訓之後，這些人也將成為海龜團隊及在地生態保育的生力軍。

對在地經濟的貢獻

2006年起，營隊從每年一梯次、兩梯次、四梯次，至今每年成行的約為20梯次。實際參與人數由20人逐步成長到現在每年約有400人，每年暑假為望安增加當地消費約一百萬元。這數字不算多，但已經讓部分業者慢慢了解到進行海龜保育能帶來額外的客源，是有利益可圖的。只是這種工作還需要更多的努力，畢竟當地居民普遍仍感受不出保育綠蠓龜對他們有什麼正面意義，更直接的說，還感受不到保育綠蠓龜會帶來什麼好處。除了影響的層面還不夠廣外，經濟規模不夠大也是主要因素。

但我們相信，若能再加以深耕島嶼特質，活動的廣度與再加強深度，必能使更多民眾樂意前來望安一遊，並多花些時間深入了解這座島嶼。期待將來除了參與營隊的伙伴外，還能帶動當地業者一起發揚在地特色活動，邀請更多人一起來看海龜、愛海龜。



▲ 藉由生態營隊的形式，讓更多人來到島上，一起來看海龜、認識海龜、愛護海龜。

另類休閒：生態工作假期

文：耿璐、孫秀如

到大自然裡去勞動做工的生態工作假期，不僅能與當地居民互動，深刻體驗在地的人文與自然環境，並為生態保育善盡一份心力，更是為自己找回生活感動、洗盡憂煩的最佳假期。

提到小島度假，大家想到的不外乎碧海藍天下的沙灘漫步、日光浴、雞尾酒，奢華的度假形式成為小島體驗的普及版。不過，試問走這一趟的你，記得這次造訪的海島跟上次的有什麼不同嗎？泰國的普吉島和印尼的峇里島，差別在何處？2008年夏天，臺灣環境資訊協會與一批各方雲集而來的「遊客」，乘風破浪的聚集在鮮為人知的小島——澎湖東嶼坪，進行一次特殊的「假期」體驗。在這座位於望安和七美之間的三級離島上，大家期待體驗與創造一種嶄新的旅遊與志工服務形式，一個可以帶回島上靈魂及故事的深刻假期。對臺灣的小島而言，這是一次創新的嘗試，也是一個必走的趨勢。

小島的「失」與「得」

因為社會的轉型與漁船作業方式的改變，原本以東嶼坪為主要聚點的漁民，逐漸遷居至馬公；日漸稀少的人口，使島上唯一的一所小學難逃廢校的命運。這個廢校的決定，也正式宣告東嶼坪人口的銳減與老化。目前島上只剩10多名住戶，但是還有海巡、警察與護士，以及完整但空盪的漁村聚落，靜靜守在島上。夏季偶有喜歡嘗鮮的遊客



在四周海域浮潛，冬季則有遠從臺灣包船而來的磯釣客，在此滿載而歸。來來去去的人不多，所以有人稱這裡是「時間靜止的島嶼」。

人為干擾減少了，小島四周的珊瑚也趁這個機會好好生長，一整片的珊瑚礁提供了海洋生物最好的生活場域。相較於島上人為活動的冷清，海下的動物世界可是精采無比。而島上沒有經過太多更迭的傳統聚落，更讓人流連忘返，畢竟，急速開發的現代社會，還有哪個地方能保有這般傳統的漁村景色？

這些獨特時空所保留下的獨特元素，創造了小島的獨特性；但是其實只要稍有不慎，這些特色將會迅速消逝！到那時，東嶼坪充其量也不過是個風大、太陽大、臺灣到處可見的小離島之一。

▲ 居民逐漸遷離的東嶼坪，還保留著完整但空盪的漁村聚落，宛如一座「時間靜止的島嶼」。

動手創造大不同

這是臺灣環境協會第一次在資源有限的小島上舉辦「生態工作假期」，參加的人員在東嶼坪是以勞動工作、服務環境和社區來度過4天3夜的假期。當然，除了勞動之外，假期所應具備的休閒元素也一樣少不了，藍天、白雲、多彩的海底世界再加上獨特的漁村聚落，構成了一個讓人跳脫都市緊張生活的慢活場域。

此次生態工作假期的主要工作項目為淨灘以及珊瑚礁體檢。來自兩岸各地，包括臺北、臺中，甚至澎湖當地以及中國的夥伴，大夥不僅以「遊客」身分到訪這座小島，更身兼了「志工」角色，人人不分地域，一同捲起衣袖，在海岸邊清出一袋袋垃圾，為的是還原海岸線之美。





▲ 東嶼坪這個沒落的
小島人煙罕至，但
岸邊卻堆滿垃圾，
生態工作假期的志
工捲起衣袖清出垃
圾，還原海岸線之
美。

▼ 東嶼坪人為干擾減
少，小島四周的珊
瑚欣欣向榮，生態
工作假期的珊瑚礁
體檢，為這片海域
的珊瑚留下了第一
筆資料（攝影：張祖
德）



在淨灘過程中我們發現，這個小島人煙罕至，岸邊卻堆滿各式垃圾，不管是人們丟的或是海浪帶來的，其中有輪胎、瓦斯桶、整批的女鞋等等，但數量最多的是數不清的保特瓶。志工們目光交會，心有同感，日後若為貪圖方便而買瓶裝水之前，腦海中必將浮現這個被保特瓶淹沒的美麗海岸。

除了淨灘，4位擁有潛水專業的志工，更隨著教練下潛，用國際機構Reef Check統一的調查模式，記錄著海世界的點點滴滴。此項資料也成為澎湖東嶼坪海域的第一筆珊瑚礁資料，為後續的長期環境監測找到起點。

汗水之下的另一個家鄉

努力了4天，岸邊的垃圾卻絲毫沒有減少的感覺；面對逐漸流失的人口和文化，以及逐漸毀壞的咾咕石屋，看在志工眼裡，除了心急，也有力不從心的感覺。畢竟，環境的問題不是一天造成的，更不可能因十幾位志工的努力一夕之間改善；然而，這次的生態工作假期，已經幫小島的未來投下一顆希望種子，相信藉由一次次志工服務型式的

體驗之旅，將累積改善的力量，讓環境格外脆弱的小島，繼續保有純樸、自然的美，並將這分美和感動，持續分享給來此造訪的每個人。

海島的烈日和海風，讓一開始還精神奕奕、衣著簡單的志工，衣服愈包愈緊。然而志工們卻停不下手邊的工作，為的是什麼？為的是當登島那一剎那的美景，早已讓大夥情願付出汗水來維護這樣的自然之美；而每一雙工作的手，都讓遊客不再是路過的局外人，岸邊、海

中留有他們的蹤跡，就連當地居民也難忘他們奉獻的身影！

對志工們來說，這邊不只是觀光地，而是個可以叫得出人名、地名、細數島上一石一物、鑲嵌著層層回憶的另一個家鄉。



▲ 修護古菸樓，保存當地文化，也是生態工作假期的類型之一。

▼ 日本的工作假期也很盛行，甚至成為當地居民長期投入的服務活動。



▼ 志工在陽明山雍來溼地清除強勢種，維護棲地環境；一邊貢獻於自然，一邊享受自然。



生物多樣性小百科

工作假期

工作假期（Working Holiday）是一種志工服務形式。指一個人利用工作或學校放假的期間，參與義務勞動工作來服務社會，並且得到休閒放鬆的休假期功能。

工作假期慢慢發展成生態工作假期（Eco Working Holiday），涵蓋範圍除了種樹、造生態池、淨山之外，修復古蹟等人文設施、社區服務都在其中。形式類似夏令營，並多在農場、森林、山區等自然環境中舉行。藉由在大自然裡實地的工作與生活，融入當地自然與人文環境，體驗大自然，舒展身心，學習人與自然和諧共處之道，並為自然環境付出一份心力。



生態旅遊的原住民參與

文：倪宏坤

在規劃生態旅遊內容時，重視當地原住民的共同參與，已是國際保育共識。畢竟，還有誰比他們更了解他們生活的土地，最知道如何善待大地之母？

在臺灣鄉村產業的轉型歷程中，「生態旅遊」一直被奉為兼顧環境與經濟的萬靈丹，但是「生態旅遊」也一直是原住民與政府之間，最常引起紛爭的引爆點。雖然旅遊確實可以帶給當地生計與商機，但事實證明，如果旅遊的基礎沒有建立在尊重原住民的生活文化，再加上過度和劣質的遊憩行為與草率的旅遊規劃，不但會將值得遊賞的好山好水蹂躪糟蹋，原本淳樸的原住民部落民風，也在彼此爭奪的商業行為，以及面對遊客不珍惜環境資源的憤怒下，轉而成為無法信任政府和對業者的憤怒。

重視原住民參與是國際共識

生態旅遊的規劃應當重視原住民的參與，這在國際間已有共識。學習原住民因著不同的自然環境而發展出具有「文化多樣性」的生活模式，更是生物多樣性保育日漸重要的一環。

以往自然資源或保護區的管理模式可概分為排除式（exclusive）與概括式（inclusive）兩種，排除式的管理刻意完全排除人類對自然環境的影響；但在原本就是人類活動頻繁的社區，概括式的管理可以扮

▲ 澳洲政府2009年10月23日在約克角半島的原住民社區科瓦尼阿馬（Kowanyama）舉行儀式，正式將蜜雪兒·亞歷斯河國家公園（Mitchell-Alice Rivers）土地交還給當地原住民，寫下國家公園歸還原住民土地的歷史新頁（攝影：feral arts/CC-BY）



A painting depicting a scene of hunting or pursuit on a vast, open plain. In the foreground, a Native American man in traditional dress, including a feathered headdress and a yellow garment, is mounted on a white horse. He is leaning forward, chasing a large, dark brown bison. Behind him, another Native American man is visible on a brown horse, also pursuing the bison. The bison is running towards the right, its body angled slightly away from the viewer. The ground is a mix of yellow and green grass. In the background, there are some small, distant structures and a line of trees under a dramatic, cloudy sky with a hint of sunset or sunrise.

▲ 此為 1851 年的油畫，描述加拿大育空地區原住民的傳統狩獵。當地原住民便強調自身的智慧長久以來與自然資源間形成傳統禁忌與規範，已在當地維繫了長期的生態平衡，值得導入生態旅遊經營計畫中（繪圖：Paul Kane）

▼臺灣的各部落也在推行繪製部落地圖，圖為屏東牡丹高士部落耆老所繪的地圖，從中可以具體看出其在部落生活的經驗（圖片提供：鄭鴻謙）

[illegible]

和應用，與造林作業配合成新興產業；部落獵人可以利用地圖提供山區動植物的動態資料以及生態環境的變化，以配合環境監測；外來的遊客也可以透過部落地圖真正的認識原住民豐富的生態智慧。



主動出擊的同禮部落

臺灣地處亞熱帶、又多高山，豐富的自然資源也與在地的社群關係十分密切，因而自然資源的保育管理模式也逐漸開始強調在地的參與和溝通。以太魯閣國家公園為例，2004年太管處開始推動生態旅遊計畫，地處高山，交通與產業皆不發達的同禮部落因為保存了較「原味」的自然和人文景觀，獲選為試行地區。為了在推動生態旅遊的同時，也能保留部落珍貴的自然與人文特色，原住民組成了「同禮部落自然生態自治協進會」與國家公園對口，並計畫發展生態旅遊。

原住民自己團結組成自治協會與政府自然資源管理部門協商，是一大突破。以往，國家公園所保育的區域若是與原住民賴以維生的傳統領域重疊，有些部落便會希望能換取道路開發、經濟發展等承諾來改善。但是在發展同禮部落生態旅遊的協商中，部落居民不願將開發的計畫和產生的後果全部交付管理單位來主控，因此主動成立協進會。他們在不到短短的一年之內，自己開發生態旅遊計畫，比如成立河川巡守隊、舉辦音樂節與手工藝品文化市集等。同禮部落原住民主動且團結的合作，讓部落居民有效的與太管處合作，並在太管處豐富的行政協助下，逐步順利推展相關活動。

從做中學

畢竟，除了在地的原住民，有誰能更了解這片需要保育的自然環境、給它最好的照顧呢？因此，將原住民生態智慧導入生態旅遊的經營和管理中，不但能給環境與生物多樣性保育最好的助益，也能彰顯各部族的文化特色。不過，每一個地方的自然與人文特性都不同，沒有絕對特別有效的經營模式，不管是原住民或是政府，都要願意抱著「做中學」的態度，慢慢的將最好的經營模式「磨」出來！

- 同禮部落在太魯閣國家公園行政協助下，自行開發生態旅遊計畫，保留部落珍貴的自然與人文特色讓遊客體驗
(攝影：rachelworld/CC-BY-NC-SA)



生物多樣性小百科

繪製部落地圖

「繪製部落地圖」是社區地圖在原住民部落的一種應用。繪製部落地圖原意在於，利用繪圖或地理資訊系統將社區的資源與空間做一個展示，在繪製的過程中透過組織與對話的方式，共同回溯社區或部落的過去，呼喚沈睡於住民（族人）腦海裡的記憶，建構地方的認同，進而形塑未來發展的願景。

繪製部落地圖最直接的功用是與在地傳統知識的連結。透過與資源使用者及耆老的訪談，公開會議或是焦點團體的共同追憶與討論，可以追蹤收集在地社群過去幾十年甚至超過百年所累積的資源知識。而繪製部落地圖更深層的意涵，是對自己部落的認同與公共事務的參與。在推動成立國家公園過程中，建構當地部落地圖，更是參與式管理的重要步驟。



Chapter 04.

在地參與及生物多樣性

社區參是永續的基礎與實踐。臺灣在經過政府部門、學者、非營利組織共同努力推廣與教育下，社會大眾對「生物多樣性」這個名詞不再陌生，但是該如何落實與行動呢？



生物多樣性新風潮： 尊重在地知識

文：王茹涵

愈來愈多人體認到，生物多樣性不能將在地知識排除在外，因為在地社群長期以來累積傳承的智慧，最了解如何永續地利用並管理當地自然資源。

尊重在地知識始於二次世界大戰之後，各國逐漸重視人權，而近來保存與利用在地知識，更成為保育工作的國際新風潮。我們可以看到，自然資源管理與決策漸漸的融入在地知識，而社區也扮演了更重要的角色！

生物多樣性消失地區也是人類文化滅絕處

現今，自然環境與社會環境都面臨嚴重挑戰。加速破壞的自然資源造成了生物多樣性流失，進而對人類社會造成威脅；而全球化與現代化更使得許多文化、傳統與語言消失殆盡。這兩個現象並非獨立事件。

2002年，聯合國環境規劃署執行長托佛在第4屆「原住民與熱帶雨林部落人民國際聯盟」研討會（4th International Conference of the International Alliance of Indigenous and Tribal Peoples of the Tropical Forests）上表示，生物多樣性與文化多樣性的流失，兩者極度相關。研究顯示，世界上許多語言滅絕的地區，便是生物多樣性消失的地方。

全球社會已經意識到持續消失的生物與文化多樣性，也開始重視在地知識以阻止這樣的情勢。因為許多人已



▲ 圖為馬來西亞靠海維生的原住民。全球許多民族的文化發展極度仰賴自然環境，如果開發與破壞自然的腳步沒有停止，人類文化也將隨之消失殆盡。



了解，拯救自然不能排除在地社區的智慧與知識，因為在地社區知道如何永續的利用並管理自然資源。在很多領域（例如民族植物學等）中，在地知識的價值逐漸受到重視，並與現代科學結合，例如評估開發案對生物多樣性的影響、監控生態系或瀕危物種與遺傳資源、管理外來種、促進生物多樣性的在地保育與永續管理等。

重視在地知識形成國際潮流

為了保存生態與文化元素，目前已經有許多國際條約、宣言、各國法規與在地計畫也響應這股潮流，強調尊重當地知識與社區的重要性。以下以表列之：

▲紅藜為臺灣原住民使用近百年的作物，種子中含有高量的蛋白質、澱粉、膳食纖維及有機礦物質硒、鋅及鎳等，可用來預防老化、高血脂，具有推廣為健康食品的潛力。未來，林務局將推廣種植並製作相關副產品，提升原住民部落經濟利益。這是運用民族植物及遺傳資源的最佳範例。

生物多樣性公約第8條	依照國家立法，尊重、保存和維持原住民和地方社區（體現傳統生活方式而與生物多樣性的保護和永續利用相關）的知識、創新和習慣；由此等知識、創新和習慣的擁有者認可和參與其事的前提下，促進其廣泛應用；並鼓勵公平地分享因利用此等知識、創新和習慣而獲得的惠益。
21世紀議程第22條	由於其知識與傳統行為，原住民及其社區與其他在地社區於環境管理與開發扮演重要角色。
國際勞工組織169公約	呼籲重視對原住民、部落人民對文化多樣性與社會暨生態和諧所做的特殊貢獻，並呼籲國際對此的合作與了解。
泛美原住民權宣言草案	重新理解美洲原住民文化對環境的尊重，考量原住民與環境、土地、資源及賴以生存的領土間的關係。

除這些法規與宣言外，許多發展機構與資助銀行也將在地知識納入其計畫，並保證開發過程會增加原住民的參與機會，像是歐洲復興開發銀行、非洲開發銀行及亞洲開發銀行等。這股國際潮流帶動了在地社區參與保育與開發計畫的機會，也強化了許多國家相關政策與法規架構，例如斯里蘭卡便立法管制智慧財產權，以保障對基因保存與技術進步有貢獻的在地族群。



由下而上的保育策略： 在地參與和社區共管

文：林穆琳

完全靠政府來保護自然棲地，難免鞭長莫及。何不結合將經營與決策權力下放，或與當地社區共同管理，達到更有效益的保育呢？畢竟只有在地居民支持，才能真正做到保育。

在哥倫比亞，爾托瓜印地瓦席（Alto Fragua Indi-Wasi）國家公園的經營，已由官方轉向當地居民，7萬公頃的土地將在外界支持下，由當地居民所管理。

在澳洲，保留區土地的所有權，已歸還給原住民與在地社區。

在南非，原住民重新取得既有領域，並成立數個原住民保護區，有的規模甚至比官方保護區還大。

在東南亞，當地社區繼續保有自己的傳統森林、溼地和牧地。光在印度，包括各種傳統聖地在內，就

有數千個由當地社區所保護的區域。



權力由中央移轉至地方

自古以來，全世界有許多文化以傳統而自然的方式，保護自己的領域不受破壞，這些是真正的「保護區」；然



▲ 在地居民長期依賴土地生活，有一套傳統而自然的方式，保護自己的生活環境不受破壞。

而，當地人獨自保護這些地方的努力和成績，卻時常被正統保育團體忽視，也不被官方所正式認可。

幸而情況已漸有改觀。過去的生物多樣性保育是採取由上而下的方式，到了今天，保育的決策權，逐漸由中央分享給地方、私人機構和非政府組織。一種在地參與、社區共管的型態正在興起。這是因為全球思潮的改變與醒覺，刺激了各國政府開始傾聽在地人民的聲音，並回應各團體的關注。同時民主化潮流興起，網路之類的新科技出現，也讓社會每一份子得以更積極的參與各種公共事務，包括自然棲地的經營和決策、人權的確立——尤其是原住民的權利。

在這樣的權力移轉中，具有生態和社會性的雙重意義：在地社群必須有權去影響自己所居之處，並從中得到公平的利益分享；只有在地居民支持，才能真正達到生態保育的目標。

單靠政府無法達到保育目標

多山多森林的尼泊爾，有著一座瑪欽達（Machinda）社區森林，十多年前由政府管理時，人們自由進入，砍伐薪柴，自然資源幾乎消耗殆盡。後來政府將此處交給當地社區，由當地的社區林業團體接手所有的管理保護責任，以及一年一次的固定砍伐工作。從伐木中取得的收入，用來為當地學校蓋健康站和教室、付老師薪水、建石子路、訓練人才並救濟村內貧弱。幾年下來，光禿禿的山又變回蔥綠的森林，山

▼ 即使在非保護區，許多在地社區仍扮演重要的生態守護者。這是位於臺東鹿野永安社區的玉龍泉步道，居民堅拒以三面光整治，保留自然河道，並訓練生態解說員，進行生態資源調查（圖片提供：仙人掌工作室）



崩最嚴重的地方都已被綠樹覆蓋，森林面積持續增加，山中野生動物也都重現蹤跡。

「單靠政府無法達到生物多樣性的保育目標。」許多學者提出由社區管理或與政府共管之必要。

愈來愈多生物多樣性高的自然區域，改由當地民眾和社區團體所經營。這些由當地團體和社區所管理經營的保護區，被統稱為「社區保護區（CCAS）」，它們與一般保護區最大不同之處有二：一是保護區的掌控和經營權，多半甚至全部歸於當地社區所有。二是透過多樣的方式，來達成生物多樣性的保育目標。換言之，當地社區或原住民利用傳統習俗或其他的有效工具，自發地保存區域內的自然生態和獨特文化，這同時也意味著，社區在保護區中會透過各種更廣闊開放的途徑採取保育行動。

尋求更廣大的支援

既然單靠政府無法達到生物多樣性的保育目標，而要社會弱勢的原住民或當地社區來背負所有保育責任，又有失公平，那麼尋求一些相關單位的聯盟支持，就顯得格外重要。有些社區保護區是由外來支援

例如國際環保團體，結合當地非政府團體所推動。例如尼泊爾有61%的森林交給當地社區經營管理，目前全國共有12,700個林業團體，這些社區林業的蓬勃發展，則是由世界自然保育聯盟（IUCN）等組織尋求全球先進國家的財務贊助和技術支援所促成的。



▲ 尼泊爾的社區林業受國際組織輔導，發展十分蓬勃（攝影：symmetry_mind／CC-BY-SA）

另有些保護區則是由當地居民的保育意識提升所形成。例如日本著名的赤目瀑布四周，有一處未經開發的森林，附近居民為了保護周遭自然環境，共同加入了一項國民信託運動，透過和地主簽定租約的方式，將休耕的稻田改建成「給蜻蜓的池塘」，以創造生物棲域，並成為當地居民親近自然、學生自然教學的好去處。

縱使全球「社區保護區」日益增多，而且各方相關團體正以各種結盟方式，共同致力於保護區的設立，然而還有大部分的社區保護區，未獲得各國政府和國際保育系統承認，甚至被排除在官方保護區域網絡之外。或許是因為「社區保護區」的經營管理，通常是基於習俗規範和傳統制度，這在許多國家尚未被法律正式承認。

政府依然扮重要角色

儘管趨勢是分權和共同經營，以目前來說，政府還是扮演生物多樣性保育的中心角色。

以尼泊爾的林業社區化為例，依據「森林行動」和「森林條例」，社區被賦與森林的經營權和使用權，而林地仍然屬於政府所有。然而，正當尼泊爾社區林業蓬勃發展之時，財政困窘的政府當局卻突然宣布徵收40%的林業稅，引發林業團體激烈抗議：「徵社區林業稅於法無據！」但政府官員卻認為此決定並不違法。部分激進團體甚至揚言



▲ 日本赤目瀑布附近的居民，為了保護四周末開發的森林，透過和地主簽定租約的方式，將休耕的稻田保留給生物棲息（攝影：The Original Ki/CC-BY-NC-ND）





▲ 現代社會資訊發達，原住民更勇於爭取自己的權益；此為反對八八風災遷村要求，原住民高唱「我要回家」，爭取與政府的對話空間。

不惜燒毀所有林木，以宣示自己固有的權利。

「於法有據」是當前社區保護區最欠缺之部分。各地社區保護區面臨最大的威脅，便在於對其佔有權缺乏清楚、安全的規範和合理安排，因而產生諸多不良後果。此外，「社區保護區」需面對的挑戰尚有：缺乏永續的發展計畫，傳統權力的祛合理化，政

策決策過程過於中央集權，無法享有社會、經濟和政治資源的公平對待，傳統知識的遺失和文化的改變，以及保護區內資源的商業化等。

因此在2003年第五屆世界保護區大會一項「原住民、在地社區：公平和保護區論壇」（TILCEPA）中，便明白指出政府應重視原住民和地方社區在保護區中所應享有的權利：

一、 有權在保護區中以維護傳統或習俗方法使用土地、水和其他資源。

二、 有權公平參與關係到其土地、水或其他資源使用的所有決定，包括保護區的經營計畫。

三、 有權使用社區習俗和職權來管理／共管土地、水和其他資源，以及防止外界威脅。

四、 有權事先得知保護區計畫的訊息，也有權被告知其選擇並互相溝通任何相左的意見。

在這樣的原則之下，2003年加拿大通過一項有關生活於北極圈的伊努特愛斯基摩人的法定權利，認可聲明在當地可以興建保護區，然而在制定任一項關係其收益權利的協

定時，都必須要與伊努特人相商，並且在保護區的共同經營中，依法伊努特人要佔大部分。

各國國情不同，在地社區形態殊異，面對生物多樣性保育共管的趨勢，一向僅憑各單位成員的熱忱、善意和技術支援或權利分享是不夠的，還需由政府認可社區保護區的合法性，經由與各單位相互的溝通，做出適切的修法和政策改變，並包含進國家保護區的系統中，一方面落實對當地社區所做的共同協定或決策的尊重，一方面建立一些基準，在必要時，可提供適切的包括人力、財力、資訊、研究、技術等支援，以確保社區內的自然資源和文化襲產得以永續生存和經營。

▼ 加拿大政府通過一項有關生活於北極圈的伊努特愛斯基摩人的法定權利，在制定任一項關係其收益權利的協定時，都必須要與伊努特人相商

（攝影：Ansgar Walk／CC-BY-SA）



伊努特愛斯基摩人生活於北極圈。



誰的智慧誰的利益？傳統知識的智慧財產權爭議

文：王茹涵

善用傳統知識維護生物多樣性已成國際共識，但是該如何顧及在地族群的權益？將在地知識轉化為智慧財產權，予以金錢化，是解決問題的萬靈丹嗎？

善用傳統知識以維護生物多樣性的呼聲日漸增高，目前全球普遍以「智慧財產權」概念，對在地社群提供了一種回報方式。但由於傳統／現代、在地／外來的根本差異，在實際運作中也產生了許多衝突。



夏威夷原住民抗議芋頭專利權

2006年，夏威夷便發生了一件有關傳統知識與生物專利權的爭議。此爭議緣起1990年，當時夏威夷大學學者應薩摩亞農民之邀，協助根除芋頭作物的枯葉病。研究人員將帛琉種與夏威夷種芋頭雜交，最後培育出3種抗病力較高的植株，並於2002年取得專利權。

但夏威夷原住民反對夏威夷大學以培育出的芋頭變種獲取專利並發動抗議活動。夏威夷原住民抗議說，要種植專利芋頭的農戶必須向夏威夷大學申請許可，並且還被禁止販賣、散佈、繁殖或對芋頭進行研究。為了保障夏威夷大學的專利權，農民還必須讓夏威夷大學的人員進入他們的所有地，對他們的芋頭取樣，以確保他們沒有非法繁殖夏威夷大學的資產。由於這些爭議，夏威



▲ 夏威夷農民長久以來種植芋頭為業，夏威夷大學將當地基因改造的芋頭申請專利，對農民權益造成影響（攝影：Big Zen Dragon）

夷大學瑪諾亞（Manoa）分校最後決定把抗病芋頭育種技術開發相關的3項專利權，讓渡給夏威夷原住民社群。

智慧財產權是萬靈丹？

智慧財產權能讓個人從分享其獨特且有用的知識而獲得金錢報償，因此許多人相信這個概念也許能對在地知識提供正確且公平的回報，為當地社區帶來財富，並對在地保育計畫有所助益。近年來許多國際藥廠在進行生物探勘（Bioprospecting）的時候，多會自動或被動（因該國法律規定）的與當地社區簽訂協議，以防生物剽竊（Biopiracy）。最後若是發現有用的基因資源，也應當與協議的另一方分享。

▼ 印度原生的苦楝樹被稱為生命之樹，全身是寶，幾乎遭基因公司竊為專利，而後因引發軒然大波才獲得保留。

兩種截然不同的價值

然而，「智慧財產權」卻引發了另一種衝突。以夏威夷芋頭智慧財產權爭議為例，基本上芋頭對夏威夷居民來說是祖靈的化身，夏威夷原住民若接受雜交育種所產生的新品系，則違反了傳統；不接受，則要忍受在自己土地上使用在地生物資源卻屢受限制的不公平待遇。也因為如此，夏威夷社群內部對此專利爭議仍在討論中。

這樣的爭端，其實源自於傳統知識與智慧財產權有著根本上的衝突。智慧財產權尊重的是「個人」的「心智」產生的「創新」。然而，傳統知識往往是「傳承而來」的，





▲ 芋頭是夏威夷原住民的主食，也被視為祖靈的化身（攝影：Jeanne Hatch）

且是「集體族群」混合其「對自然的認知與適應自然環境的實做」產生的技能與知識，兩者之間存在著巨大的根本差異。

因此，「智慧財產權」的操作不適用於傳統知識。倘若以該物種或該類知識是否符合現代科學認證的「智慧財產權」來決定保存與否，便失去保存生物多樣性的原意，反而變成要保存「由外來者認定具有專利價值的物種」。

金錢不能保存社群的根本

不少人認為生物探勘具有為當地社區帶來金錢回饋的潛在價值。然而以採勘藥物為例，一來「潛在」代表不確定；二來開發出的藥物，過一陣子後常常被化學合成出來，原本的生物資源便失去競爭力；另

外，來自跨國藥廠的回饋常有分配不均的問題，目前大藥廠多半與政府簽約，在地社區仍然無法直接受惠。

事實上，單單金錢回饋並無法保存一個社群的根本，也不能保證能使其永續經營。若以「技術」與「知識」回饋於當地社群，也許更能永續茁壯其族群文化與自然資源。以斯里蘭卡近年的藥用植物保育計畫為例，保育工作者為在地社區引進森林保護的概念，讓他們同時保護了森林中珍貴的藥草；另外，還引進榨植物藥油的機器，大大加速藥用植物處理速度，提高製程效率，當地民眾因此獲得更多利潤，茁壯了傳統的藥用植物文化。

尋求真正的了解與尊重

尊重傳統知識以保存生物多樣性有其必要性，而「智慧財產權」這種工業社會的產物，必須設法與傳統知識的作法相融合。保育工作者，乃至於社會大眾，應更了解傳統知識的內涵，並非一味以自身的觀點打量在地社群與文化，認為以「專利」之名給予金錢回饋能解決一切。要有真正的了解，才得以談尊重，也才能有效達到保存生物多樣性的目標。

- 生物剽竊的案例很多，著名的有古布亞蘇事件。圖中的古布亞蘇（cupuacu）是巴西亞馬遜地區的一種水果，日前卻被一家日本食品公司拿來研發商品，並申請商標，不過其商標權已遭東京專利局撤銷（攝影：CiXeL／CC-BY-SA）



生物多樣性小百科

生物剽竊（Biopiracy）

一般而言，先進國家科技發達，但是遺傳資源較為貧乏；相對的，遺傳資源豐富地區經常是科技相對落後的較低度開發國家。於是，先進國家公、私部門常以生物探勘之名，到第三世界國家尋找、取得自然生物資源；但往往未經資源擁有社群同意就進行商用研發，並對所得成果申請智慧財產權保護，甚至直接申請專利，而成為私有財產。這麼一來，土地、森林、海洋及大氣，甚至文化與知識都可能淪為先進國家使用專利的對象，枉顧資源擁有社群的權益，像這類行為就稱為「生物剽竊」。

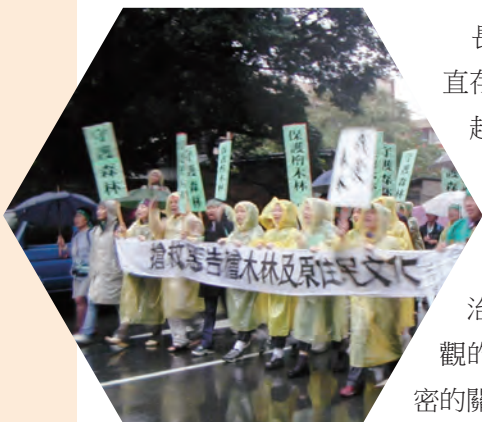
《生物多樣性公約》其中一項目標就是「公平合理分享由利用遺傳資源而產生的利益」，恰好彰顯了對抗生物剽竊行為的積極意義。



與人和解、與自然共生：原住民文化智慧對保育的貢獻

文：張文樺

眾多的在地知識之中，原住民長期與自然環境相處所累積的豐富知識，最受矚目，尤其他們還發展出獨特的生態哲學與自然倫理，恰好與自然保育的目標與精神相吻合。



長久以來，原住民權益與自然保育之間，一直存在著衝突。像1998年臺灣民間保育團體發起搶救崙山檜木森林運動，並呼籲籌設馬告國家公園，卻引發當地泰雅原住民抗議傳統生活領域與生活權遭到剝奪的呼聲，最後原住民以山林守護神論述發出共管自治的主張。本文希望藉由討論自然保育價值觀的轉變，來說明原住民與生物多樣性之間緊密的關係。

▲ 自1998年搶救崙山檜木運動，馬告國家公園成立與否，一直在原住民與國家公園保育政策之間引發爭議。



排除人類影響的國家公園

世界的自然保育思潮始於19世紀末的美國，當時美國西部逐漸開發與工業化，引起知識精英呼籲社會正視「自然奇觀」被毫無節制利用甚至破壞的事實，並展開一連串社會運動，促成美國國家公園的發軔。1872年，世界第一座國家公園——黃石國家公園，就在這樣的情況下成立了。

美國黃石公園最初的精神在於「排除人類影響」，因此並沒有考慮到原住民與生物多樣性之間的緊密關係，這導致美國國家公園喪失了透過原住民智慧了解生態的機會。

原住民的環境價值體系與生態保育的價值早是密不可分，然而黃石公園成立之際，美國軍隊差不多已將國家公園境內的原住民全數滅族或遷離。

1988年，黃石公園發生一場成立百年來最大的森林大火，幾乎燒掉園區內三分之二的森林。其實，這和驅離原住民有不小的關係。原來，世居此地的原住民族為順應環境發展，會週期性地點燃一場小火，清潔生態棲地，讓種子可以萌芽，為他們狩獵地的野生動植物創造生機，但是這些活動卻因為國家公園成立而停止。於是，百年來燃料不斷累積，終於引發了這場大火。



▲ 黃石公園為美國第一座國家公園，園區內的原住民在成立之初遭到全數驅離。

適度狩獵也是生態循環的一部分

臺灣於1972年公佈《國家公園法》，1984年成立第一座墾丁國家公園，採納了美國黃石公園「排除人類影響」的精神。臺灣國家公園原則上以「土地分區」管制方式來處理境內現有住民，並避免將現有聚落劃入邊界內。但是分區的利用管制原則仍會影響住民（包括漢人與原住民）的生活方式，因此經常引發原住民與國家公園之間的衝突，爭議尤大的部分在國家公園禁止原住民的傳統狩獵活動；《國家公園法》明文規定，禁止在公園範圍內「焚燒草木或引火整地、狩獵動物或捕捉魚類、採折花木」。

然而，原住民的傳統狩獵其實也是生態環境遞嬗的一部



分，他們的傳統狩獵方式向以族人夠吃為原則，不多取，也不捕捉幼小的動物。這些狩獵行為來自他們長期與自然相處所發展出來的生活智慧，基本上都合乎世界自然保育思維中對生物資源保育與永續利用的理論。

借重原住民的文化智慧

到了生物多樣性重要性不斷被討論的今天，大家漸漸開

始重視生物多樣性所包含的文化多樣性保育層次。原住民傳統狩獵、祭儀文化，是必須被了解與尊重的。同時，愈來愈多人體認到，原住民千百年來與自然環境相處所累積的山林知識以及對待自然的態度，其實可作為維護生物多樣性的策略參考。

「玉山國家公園生物多樣性保育策略」方案，為

我們提供了原住民與國家公園互利共生的可能性。玉山國家公園管理處借重布農族對境內山區環境了解和體能專長，讓原住民對維護生物多樣性也貢獻一份心力。管理處成立之後，即雇用多名原住民作為巡山人員，維護登山安全和環境清潔環境。1990年起，增加保育巡查員，目的在於協助各項資源巡查、環境監測，以及協助生物多樣性調查工作。2000年，訓練原住民生態嚮導，結訓後擔任園區生態巡查志工工作。



▲ 隨著保育思潮的改變，國家公園和原住民逐漸走向互利共生之路。圖為2009年玉山國家公園舉辦的「聖山守護：2009年玉山祭活動」中，請來布農族人進行敬祭山神儀式（攝影：吳芳珍／圖片提供：玉山國家公園管理處）

和解共生的開始

事實上，原住民對文化多樣性的重要性，不只展現在自然保育，也在文化價值觀、審美觀、藝術的呈現上，提供我們多元視野。近年來，繼單一的部落體驗觀光模式後，興起了部落生態旅遊、部落學校、部落遊學的風潮，進一步向原住民學習環境倫理與山林相處之道，顯示愈來愈多的人懂得尊重原住民的文化智慧。這不但可令我們重新發現大地的自然規律，更是不同族群以及人和自然之間和解共生的開始。



▲ 原住民對文化多樣性的重要性，不只展現在自然保育，也在文化價值觀、審美觀及藝術的呈現上；圖為加拿大印地安人的圖騰。



生物多樣性小百科

部落遊學

相較於走馬看花的觀光客，部落遊學期待旅行者能拋開既定成見，親身經歷部落的生活。首先，旅行者必須規劃出一段較長的時間，從五天、一周到一個月不等，才能進入部落實習當族人。因此每天的食物就不是茶來伸手、飯來張口，而是參與狩獵、採集或收割，也動手處理食物與烹煮。另外，由族人傳授對山林的知識也是部落遊學重點，透過對原住民傳統智慧的重新發現，轉換我們觀察世界的角度。



部落遊學是近來興起的原住民部落體驗活動，希望藉由在部落裡的實際生活、勞動以及與族人的互動，深刻了解與體驗原住民傳統文化。



以傳統回應當代：共享資源的司馬庫斯部落

文：林俊強

結合傳統文化與生態保育的部落遊學模式，成為近來各原住民部落的發展模式。其中司馬庫斯部落更發展出土地共有、資源共享的制度，避免因觀光造成部落分裂，並回應了當代保育思潮。

近年來，伴隨著保育思潮與觀光活動的興起，臺灣原住民部落對於傳統領域環境共享資源取用與控制的形式，亦隨著社會的脈動而轉向觀光發展。

司馬庫斯的Tnunan制度

新竹縣尖石鄉司馬庫斯，因部落內的巨木群深具觀光價值，也面對了發展觀光的趨勢。為了避免惡性競爭，造成部落分裂，並為了守護部落土地，降低過度開發，晚近十年來，部落媒合傳統上的共享概念，發展出屬於當地的「Tnunan制度」。在該制度中，土地是共有的，資源是共享的，特別是在觀光經營活動、原住民族傳統領域管理，以及原住民傳統知識上。

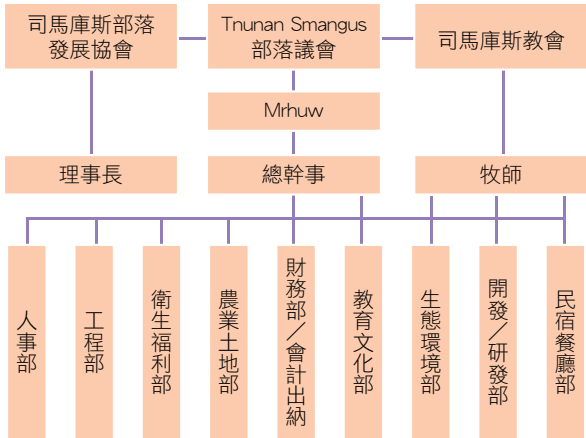
洪廣冀、林俊強（2004）針對司馬庫斯部落觀光經營制度進行研究，指出為了避免強度過高的觀光經營方式危及社群內部的資源取用、分配問題，族人透過創意理解、嶄新詮釋其自身所處的脈絡來獲得共識。其中關鍵在於制度



▲ 司馬庫斯是個泰雅族部落，位在新竹縣尖石鄉山區，以部落內高大參天的巨木群而聞名（圖片提供：鄭騰謙）

能否再分配社群因生計系統轉換而導致的不均，並將其嵌合於傳統的互惠與共享規範中。

組織完整的Tnunan制度



傳統知識仰賴對環境的長期觀察

將原住民傳統領域知識納入當代環境經營議題時，即回應當代的社群轉向，從由上而下、排除式的典範，轉而邁向由下而上、納入式的研究取向，強調地方社群的主體性，嘗試建構共管機制。

原住民傳統知識的生成，仰賴於原住民對於傳統領域日常性的接觸，過去並透過集體社會制度的運作，得以有效取用、保育環境資源，對於傳統生活的維繫，有其不可或缺的地位。

司馬庫斯傳統知識的形成與延續，同樣仰賴於長期觀察環境與經常性的口述傳統的知識傳承。過去，司馬庫斯族人例常前往觀察環境狀況，透過植物的生長情形、



▲ 大霸尖山為泰雅族人的聖山，屬泰雅族一支的司馬庫斯部落亦將此處列為禁獵之地
（圖片提供：林艾咪）

動物足跡來掌握動物族群數量。對傳統領域中之野生動物生育地編有核心保護區，包含大霸尖山地區與鴛鴦湖地區，規範司馬庫斯族人不得前往狩獵；即便是一般的獵場，亦經常於觀察到動物族群數量與環境變遷狀態後，針對特定傳統領域採取兩年不予狩獵的決策。因此

傳統知識的維繫與延續是得以依存在生態保育之上的，基於此，司馬庫斯部落族長倚畋先生努力推行5年不狩獵政策，已獲族人響應。

與政府對等互動、協力行動

其次，透過對司馬庫斯原住民傳統知識的運用機制及形式的了解，司馬庫斯原住民的傳統知識能有效回應當代環境資源保育的目的，包含環境資源調查、環境資源保育機制，環境資源保育人力以及文化資源的再生，並得以與政府在對等的互動機制下，尋求共識。

司馬庫斯部落獲得雪霸國家公園補助開闢神木步道、生態旅遊解說員訓練；在林務局同意下，接受雪霸國家公園的補助，開闢KORAW自然生態公園步道；在風災後，更嘗試透過勞委會多元就業方案，進行更進一步的傳統領域環境資源調查。

由司馬庫斯的例子可見，基於族人對於在地生活永續發展願景的追求，原住民可以跟國家官署與保育社會取得協

力行動，並朝著共同的願景邁進。

然而，司馬庫斯族人在保護其所生存相依的傳統領域上仍面臨一些困境，其中最大的困難是鄰近部落居民與部分族人對於山林的狩獵、採伐。部落族人在發現此一情況時，採取許多規勸及通報林務機關的舉動，卻因部落社會關係的壓力而徒呼負負。

嵌合保育遠景，散發自我光采

共享資源的保育與利用，一直是眾人關心的議題，1980年代起即有許多研究者針對不同社區制度，對共享資源管理的意義提出看法。透過研究者對數百個個案的審視，發現諸多歷時百年之久的制度，對於保育生物多樣性以及共享資源的保育與利用，有其不可或缺的意義。

▼ 司馬庫斯部落俯瞰圖
(圖片提供：鄭踢謙)

社區居民的屬性與資源管理的制度安排，深深影響在地社群對共享資源的取用與控制，而資源性質、社區居民屬性與制度安排之間動態的平衡，對於資源的保育與利用及生物多樣性的保存，有相當積極且正面的意義。

原住民的傳統知識生成與部落組織與社會規範的復興，需在當代社會下運作出嶄新的形式。唯有與當代社會在願景層次有效嵌合，才能讓原住民傳統文化的精髓持續繁衍再生，對原住民自身及當代生物多樣性保育，產生更深遠的貢獻。



原鄉的保育力量： 鸞山森林文化博物館

文：江佳穎、黃瀚瑩

圖：單德榕

在地的生物多樣性保育力量有多大？來臺東的鸞山森林文化博物館看看吧！將這片臺灣碩果僅存的中低海拔原始林保存下來的，不是政府，不是學術界，而是在地的布農族原住民。

位居海岸山脈西麓南端，一個能俯瞰花東縱谷與卑南溪的靜謐聚落，豐饒的山川大地，多年來哺育著布農族人。這個地方是臺東縣鸞山村，布農族稱之為Sazasa，意指「肥沃的土地」。有一群人，在這裡耕耘著山林與部落的新生。



保存故鄉淨土，當仁不讓

▼ 臺東縣鸞山村位在海岸山脈西麓南端，擁有原始的闊葉森林，布農族稱之為Sazasa肥沃土地。

Sazasa擁有一片珍貴的楠榕巨木群，是臺灣碩果僅存的中低海拔原始林。2004年，臺灣低海拔山林的悲劇，幾乎在這片珍貴的森林重演——虎視眈眈的財團，計畫買下土

地、砍去林木，興建靈骨塔與鸞山村廟宇。「原鄉部落重建文教基金會」的董事長阿力曼，正是Sazasa部落的人，他不忍見到這片森林消失，於是結合族人、漢人朋友，展開搶救運動，自掏腰包，更向銀行貸款，出資購地。



阿力曼說，草創之初，最困難的就是說服族人支持，由於多數人已和財團談好土地價格，有些連定金都已收下，「我和他們說，臺灣已經有太多類似的例子，例如北部烏來，東部紅葉、知本，因為原住民不夠堅持，這些地方逐漸觀光化，喪失了本色。」阿力曼說：「故鄉是唯一的淨土，我們不保存，那要誰來保存？原住民要相信自己能走出去。」

在阿力曼等人的奔走下，族人漸漸受到感動，終於創立「鸞山森林文化博物館」。

如今的Sazasa不但保存巨木群原貌，並出現兩棟傳統家屋。這裡既是生態多樣性的聖地，也是布農族傳統文化立基之地，他們期

待來訪的朋友，都能體會自然和文化的多重感動。隨後，「生態關懷者協會」也自2005年起，與原鄉部落重建文教基金會合作，舉辦多場部落遊學、森林博物館參訪，邀請國內外朋友，一同體驗布農智慧中的永續概念、土地倫理，至今訪客已高達兩千多次，團體數十個。



▲ 鸞山村擁有一片珍貴的楠榕巨木群，是臺灣碩果僅存的中低海拔原始林。



◀ 鸞山村四周壯闊幽雅的景象。

自然與文化的雙重體驗



▲ 遊客來到鸞山森林文化博物館，在當地族人的帶領下，去聆聽，去攀爬，感受森林的密語，體驗布農生活智慧中的永續概念與土地倫理。

這座博物館沒有大門，族人告訴訪客：「入口就在每個人心中。」這裡也沒有過多的解說牌，也不販賣紀念品。這座博物館有生命、會呼吸，訪客的必備品，就是一顆尊敬、謙卑的心，走進森林去聆聽、去攀爬，感受森林所要告訴我們的一切。這裡沒有木棧或石階，訪客得手腳並用，實際接觸大地，沿著古老的獵人小徑，穿過岩縫，攀上大石，行進在盤根錯節的榕樹枝幹間。沿途，布農朋友熟稔的介紹能解渴的水藤、治蛇咬傷的蛇藥藤，他們心中怡然體驗自然的教誨，輕易的指出山羌腳印、山豬窩、樹洞中一家子的啄木鳥。

種植小米、採樹豆，彎下腰來除草、種菜，則是遊客的文化體驗。「近年很流行的『有機農

業』，我們部落裡不講這一套，因為我們的祖先，本來就不用農藥、肥料，只是堆肥、輪作啊。」阿力曼笑著說。

阿力曼在來自全臺各地的訪客臉上，看到親近土地的感動，他說：「我們的賣點不僅是地景、森林、文化，更是提供大家失落的記憶。」外國朋友感動於原住民實踐土

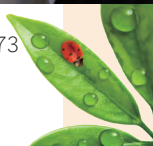
地倫理，進而想要學習，「這也等於改變世界對臺灣的看法。」阿力曼說。

重新凝聚族人情感

他意外的收穫，是族人間的情感凝聚。部落耆老帶領著青年，一起用傳統工法建造家屋；博物館也成為大家最喜愛的聚會場所。「年假期間，很多訪客都是在外地工作的部落青年，在這裡重新認識自己的文化。他們覺得有這樣的地方很好，紛紛捐款給基金會，讓我非常感動！」阿力曼說：「部落的小朋友也成為小小解說員，和都市小朋友互動時，得到很大的成就感。」

搶救土地的成果雖然甘美，過程卻也艱辛。由於鉅額貸款，阿力曼時常得和銀行周旋，自己小孩的註冊費、午餐費都沒著落，房子也被查封了。「雖然辛苦，但我告訴自己『做就對了』！如果失敗了，金錢消失就罷，但整片森林都會完蛋。」阿力曼說：「這片土地就是福音，我們會努力把福音傳揚出去。」

▼ 部落耆老帶領著青年，一起用傳統工法建造家屋，讓布農族傳統文化代代相傳，並在這裡立基。



從生活出發：鄉村社區參與保育

文、圖：李美玲

以在地參與模式來推動生物多樣性保育，已是國際公認較有效益的方式。然而要如何讓原本對自然保育毫無概念的社區居民願意參與呢？花蓮鳳林和我們分享實際推動的經驗。

鄰近社區的自然環境，與社區息息相關，因社區活動最能直接影響其生態系之運作，而社區發展亦與生態系緊緊相繫，因此，生物多樣性之保育應以社區為主體，唯有社區主動參與，才能發揮就近有效保育當地之生物多樣性。

一步一步慢慢來

但是，如何觸動社區民眾關懷居家附近的自然環境，進而參與生物多樣性的議題呢？我們必須了解，所謂「社區參與」，絕不是以往傳統單向式的民意調查或說明會那種象徵性的參與，而參與的方式從最常見的民意調查，到成

立特定團體、公民投票等，不僅其參與基礎不同，所蘊含的意義也不同。

想要促進地方社區參與的動力，需要經過一連串的教育宣



► 花蓮縣鳳林鎮位於花東縱谷的最中間，是純樸寧靜的小農村（圖片提供：花蓮牛根草社區發展促進會）

導過程，方能暢通民眾的意見管道。以筆者所參與的社區工作為例，鳳林鎮是位在花蓮縣的一個小農村，這個社區與東部所有鄉鎮面臨著相同的問題，人口老齡化、青壯年人口外移、高失業率、配偶外籍化、隔代教養等等，僅剩少數幾位留在家鄉工作的青壯年。我們最初會投入生物多樣性工作，是因為參與了林務局的「社區林業」計畫。我們從生活出發，以社區居民大多能認同的活動開始，結合政府經費、學者資源以及在地有志之士，以教育宣導為目的，慢慢踏上行動之路。

與孩子共同學習

最初，我們計畫辦理社區的種子研習活動，擬定了一個策略，決定從孩子的教育開始，也從孩子切入社區，把每個孩子背後的大人拉出來參與，以親子團隊的方式進行學習。這樣的方式，讓生態、生物多樣性的概念有機會被社區居民不知不覺的吸收，建立一個「與孩子共同學習」的機制，擴散教育宣導的範圍。

我們在社區中舉辦了一連串的相關研習與活動，「林業小尖兵」的研習課程內包含了認識社區生態環境、動植物觀察與紀錄等，從認識、關心、喜愛到保育，循序漸進的培養孩子與家長對生物多樣性的保育觀念。而後，繼續成立「環境親子服務隊」，讓大人從孩子的成長中，體認到環境與人的親密關係，產生為孩子留下一個美好環境的理念。就這樣，社區參與的動力似乎增加了一些。



▲ 社區舉辦種子研習活動，來宣導生物多樣性保育，決定從孩子開始著手。
（圖片提供：花蓮牛根草社區發展促進會）



生活，是一件長時間的事

在社區參與的實質行動部分，許多社區會不小心落入嘉年華式的活動設計，而缺乏長期性、年度性、整體性及在地特色的規劃。如此一來，極容易忘記最初、最重要的目的與核心價值，使得活動猶如煙火般短暫一現，甚至還可能產生負面的傷害。

經費來源是所有努力經營生物多樣性的社區所必須面對的問題，在經費不足的情況下，常被迫中止保育工作，或保育成效打折扣的窘境。2006年，我們的社區就曾經遇到提案未通過的狀況。在沮喪之餘，社區夥伴在工作會議中達到一個共識：「既然這是一件社區要做的事，那就應該努力去做。有錢，做有錢的事；沒錢，做沒錢的事，只是有錢做來較快速、較輕鬆而已。」在此希望以這個概念與所有經費不足的工作團隊和社區共勉。

社區居民的保育觀念程度參差不齊，甚至還有與我們保育觀念大相逕庭者，如使用慣行農法的農民。面對這些居民，我們都必須持續的宣導，以及藉由活動及教育課程，慢慢建立並提升居民保育觀念，另外，找出能在生活中落實的方法，先創造話題、引起討論，讓居民逐漸認同，最後融入生活之中。



自發長期參與是成功關鍵

其實，在傳統的農村社區中，原本便有著緊密的鄰里關係，因此生物多樣性保育概念在農村社區推動，反而極易被接受，甚至自然衍生出「這是我們的社區」、「為子孫留一塊自然土地」、「在生態中學習傳統的智慧：敬天

愛人」等想法。在這其中，我們看見社區自發最原始的動機，這就是社區居民能夠長期參與的動力。有了動力之後，接著再進一步，引導居民主動參與公共事務，對於社區意識的凝聚與和諧發展才会有真正的助益。對於社區來說，如何讓社區保育成為一件可以長時間持續的工作，才是真正最大的難題。

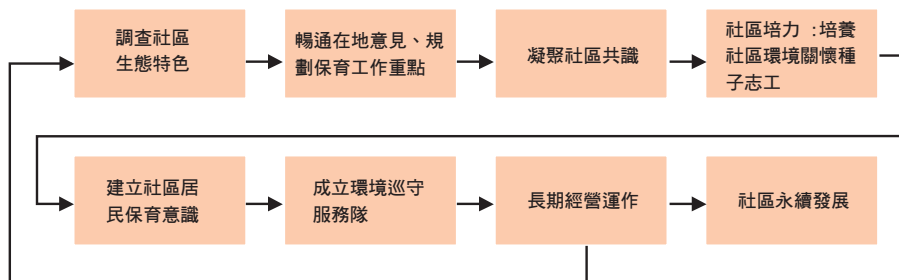
社區參與就如同蝴蝶效應，蝴蝶揮動翅膀，可能改變天氣，但是，記得不要揮得太用力，否則易折斷翅膀，而失去振翅的機會。

社區走向為環境負責的路

經過兩年的努力，大家與孩子共同學習的成果，社區更清楚、明白環境的重要性，也樂見孩子在活動中，赤足踏入泥土、用眼觀察自然萬物、用心去體會生態循環的道理，社區逐漸走向為環境負責的道路。看著孩子對大自然濃厚的情感，我相信在很久很久以後，這條路上會有人一直走著，守護著我們居住的這塊土地。



▲ 經過不斷的引導帶領，社區裡的孩子愈來愈樂在自然體驗活動中，他們光著腳踏入泥土、用眼觀察萬物。



社區的生物多樣性的工作，就像是一個螺旋形的循環過程，沒有終止與結束的終點。



灰色叢林圓綠夢： 都會社區參與保育

文：李育琴

便利生活人人要，山明水秀人人要；如果沒有城市開發，平原原本就是生物多樣性最繁盛之處。為了挽救都會中一塊珍貴的自然棲地，如何才能化解所遭遇的重重阻力？

位於倫敦北郊的康登倫敦自治區（London Borough of Camden），有條都會道路的邊坡，大約有足球場大，這個不起眼的路邊荒地，竟然是英國瀕臨絕種動植物的保護區——阿德萊德自然保留區（Adelaide Nature Reserve）！此保留區由英國國營鐵路公司（Network Rail）捐贈給康登倫敦自治市政府，結合當地的保育團體共同管理。



▲ 位在城市鐵道旁的阿德萊德自然保留區，成為民眾親近自然的好去處，也為多樣的生物提供寶貴的棲息地。



與倫敦遙遙相距的臺北市，在繁華的大安區則有條富陽街，街底的小山區，擁有蓊鬱的低海拔森林、溪流以及豐富的自然生態。2000年經市政府的積極調查規劃和保育團體參與後續維護而獲得保留，進而成立「富陽自然生態公園」。

2007年臺南永康市三崁店舊糖廠廠區內，發現超過2000隻諸羅樹蛙，經由保育人士積極奔走、串連民眾參與保育，在縣政府與開發商的大型開發案動土之前，爭取該地保留，並讓長久以來未受重視的諸羅樹蛙列入「保育類動物名單」，獲得保育歷史上的重大進展。

綜觀上述的案例，其共同點就在於這些生態保護區都是位於人口密集的都會區。在人類居住密集、建設過度的都會區，可能擁有豐富的生物多樣性、經由保護而成為一方自然夢土嗎？這些成功的案例又是如何達成這項看似艱難的使命呢？

都會裡的生態天堂

「未受破壞」是這些土地得以被列入保護區的共同基本特點。儘管在人口眾多的都會區，還是會有一些土地因為種種原因而獲得保存。像臺北富陽自然生態公園原是國防部的所有土地，為軍事管制之故而未受到開發破壞；倫敦的阿德萊德自然保



▲ 阿德萊德自然保留區利用各種不同的植物素材來營造多樣的昆蟲生長環境，包括枯葉、雜草、竹子、粗枝幹、細枝條等等。

▼ 位在臺北市大安區的富陽自然生態公園，難得擁有未遭破壞的低海拔森林，成為臺北市的生態綠洲
(圖片提供：黃世仁)



► 位在臺北市富陽自然生態公園內擁有多樣的生態環境（圖片提供：黃世仁）



留區則原是鐵路公司的苗圃土地；而臺南永康的三崁店則是因臺糖產業沒落，閒置超過10年的舊糖廠。

這些未受破壞的都會土地所保存的生物資源可說相當驚人。位在臺北的富陽公園就記錄到包

▼ 2007年臺南永康市三崁店發現三千多隻諸羅樹蛙，這是第一次在曾文溪以南發現，可謂臺灣生態保育界的一項重大發現（圖片提供：黃煥彰）

括筆筒樹、臺灣山蘇花、臺灣杪樗、鳳尾蕨、香楠、白袍子、白鼻心、大冠鷲、領角鴞、臺灣藍鵲、臺北樹蛙等等原始而特有的多樣野生動植物；三崁店的諸羅樹蛙，則是第一次在曾文溪以南發現，可謂臺灣生態保育界的一項重

大發現；倫敦北郊的阿德萊德保留區，保存了在英國瀕臨絕種的鰵形蟲，更有狐狸、夜行的蝙蝠以及多種植物與昆蟲棲息其間。

隨著經濟發展迅速，都市開發的腳步快速深入都市中的各個角落，這些未受破壞的閒置土



地，在重視自然生態價值的保育人士和民眾眼中，顯得格外珍貴，因此極力希望能保留其自然的樣貌，讓過度開發的都會區也能保有豐富的生物多樣性。

我家旁邊就是生態教室

都會區生態保護區的設立，不僅為生存於該地的生物提供一個不受干擾的家，也讓生活在都市的民眾擁有一個離家不遠、易於親近的自然教育環境。讓民眾走入自然、認識生態，就是最直接有力的環境教育。

2006年，由臺南社大、臺南荒野、永康社大、臺南環盟、臺江文化促進會、臺灣田野學會、臺灣溼盟、中華鳥會等四十幾個社團成立的「守護三崁店聯盟」，就在搶救諸羅樹蛙棲息地的過程中，舉辦了多種教育的課程和行動方案，以傳遞棲地保護的重要性，呼籲政府採取積極的保育行動。

為了喚起民眾的保育意識以及政府的保育責任，聯盟結合社區大學的課程，讓學員認識棲地保護的重要性，喚起更多人參與保護諸羅樹蛙棲息地行動。例如在社區媽媽的拼布課程中，



▲ 守護三崁店聯盟透過社區大學舉辦各式各樣的教育課程和推廣活動，擴大民眾的參與度。圖為「諸羅樹蛙倒數第39小時活動」（圖片提供：黃煥彰）



◀ 臺南社區大學在拼布課程中，製作諸羅樹蛙造型的布娃娃、袋子等義賣品，讓更多人認識諸羅樹蛙，同時籌措搶救行動的經費（圖片提供：黃煥彰）



▲► 英國的倫敦野生動物信託（London Wildlife Trust，簡稱LWT）專攻都市環境守護，推出「庭院打造生命倫敦（Garden for Living London）」宣導計畫，希望號召倫敦300萬座私人庭院加入行動，讓自家後院也成為野生動物保護地，同時並提供專業看顧，訓練志工幫忙移除雜草、進行溼地整建等。



便以諸羅樹蛙為造型，製作樹蛙的布娃娃、袋子、吊飾等的創作，並進行義賣，作為搶救諸羅樹蛙的經費。

除此之外，聯盟還透過社大舉辦「搶救三崁店諸羅樹蛙主題展」、「一人一信救樹蛙」、「諸羅樹蛙學術嘉年華會」、「流動中的紅：

諸羅樹蛙倒數第39小時」、「來自樹上的鈴鐺聲：手機鈴聲改蛙鳴」等教育行動。

很難想像拼布會和生態保育產生關連吧？這樣富有創意的作法成功的擴大了民眾的參與度，也讓搶救行動與社區產業結合，為保育成果奠定了基礎。

都會區的生態保護區在成功的保留土地之後，更需要積極的管理維護。人的參與，是都會區自然生態保護區永續經營不可或缺的力量。

後續維護管理更為重要

富陽自然生態公園自2000年正式誕生之後，荒野保護協會自2004年起認養富陽公園，透過企業參與贊助，持續維護公園的自然生態，並培訓生態守護志工，進行公園的導覽活動規劃，為民眾進行生態教育，讓進入生態公園的民眾了解棲地保護和生態保育的價值。

英國保育志工信託（BTCV）則在英國各地提供「綠色健身房」（Green Gym）的志工服務，讓志工到各個保護區從事體力勞動，不僅可達到健身效果，同時也對自然環境有所幫助。志工的工作項目琳琅滿目，例如闢建人工溼地吸引蝶螳繁殖、拔除過多雜草和樹枝、替昆蟲造人造窩（insect house）、清除垃圾、協助舉辦環教活動等。

以信託方式還地於民

從臺北富陽自然生態公園，到英國倫敦的小型自然保留區，我們可以看見，都會區的生物多樣性保護不一定是困難重重而不可行，透過民間團體認養、企業贊助或信託方式，讓政府與民間協力維護園區的自然生態，都是可行的管理方式。

目前，臺南的三崁店舊糖廠的開發計畫仍在懸宕。政府想以大型開發計畫處理臺糖企業舊有廠區土地，以挽救虧損連連的企業營收，然則生物多樣性的價值及其對後代子孫的影響，絕非今日一個開發計畫的金額所能估計。針對三崁店舊糖廠，保育人士除致力推動「三崁店自然公園」的設立，亦加強推動「臺糖土地信託運動」，希望將臺灣各地珍貴的土地和其文化、生態，透過信託方式還地於民，為國土規劃創造新契機。

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

上課了！生物多樣性 (二) / 王茹涵等作 .

--再版.-- 臺北市：農委會林務局, 臺灣環境資訊協會, 2012.12

冊：公分

ISBN 978-986-03-5169-9 (第2冊：平裝) . --

1. 生物多樣性 2. 自然保育

360.15

101025363

上課了！ 生物多樣性 ②

發行人：李桃生

作者：王茹涵 江佳穎 吳東傑 李育成 李育琴 李美玲 何雅玲 林俊強 林穆琳
城國斌 洪博彥 倪宏坤 孫秀如 徐邦寧 徐源泰 耿 璐 高文彥 張文樺
莫 聞 許心欣 郭叙吟 陳永松 陳品潔 陳彥樺 陳胤安 黃瀚瑩 廖桂賢
廖靜蕙 蔡嘉恆 謝洵怡 (依姓氏筆劃順序排列)

策劃：楊宏志 方國運 管立豪 張弘毅 許曉華 董景生

審訂：李玲玲 許曉華 王守民

總編輯：陳瑞賓

副總編輯：夏道緣

主編：高美鈴

編輯小組：唐忻忻、張明薰、朱惟君、彭瑞祥、蔡錫昌、鄭香君、詹子慧
葉人豪、潘佳修、詹嘉紋

出版者：行政院農委會林務局

社團法人臺灣環境資訊協會

地址：臺北市杭州南路1段2號

臺北市文山區萬隆街38號

電話：(02) 23515441

(02) 29332233

傳真：(02) 23419060

(02) 29332059

網址：<http://www.forest.gov.tw>

<http://e-info.org.tw>

服務信箱：service@forest.gov.tw

service@e-info.org.tw

美術設計：劭唐視覺設計有限公司 我我設計工作室

印製：台苑印刷股份有限公司

初版：2009年12月

再版：2012年12月

定價：新臺幣200元

展售處：國家書店

五南文化廣場

地址：臺北市松江路209號1樓

臺中市中山路6號

電話：(02) 25180207

(04) 2226-0330

GPN：1010103297

ISBN：978-986-03-5169-9

行政院農業委員會農業管理計畫編號：101-林管-0.2.1-保-17 (2)

除註明適用CC授權條款之圖像外，著作財產權人保留對本書依法所享有之所有著作權利。擬重製、改作、編輯或公開口述本書全部或部分內容者，須先徵得著作財產權管理機關之同意或授權。

蜜蜂消失後人類活不過4年？

氣溫上升2度生態全面崩潰？

50年後無魚可吃？

全球生物100倍加速絕種！

地球進入第**六**次大滅絕時代？

這些不是電影臺詞，而是此時此刻正發生在你我身邊的事實！
尤其在全球氣候變遷的威脅及人為干擾之下，生物多樣性的保育，
已成為國際間刻不容緩的挑戰任務！
本書以農業生態、經濟消費、生態旅遊及在地參與等面向，
進行深入淺出的議題探討和案例介紹，
有國外的經驗借鏡，也有國內的現況反映及深切省思。
邀請您來認識生物多樣性、關心生物多樣性，
並起而為保育生物多樣性付出行動，
共同為全球環境和人類永續，尋覓希望的明天。



愛護地球，本書採用再生紙及大豆油墨印刷



建議陳列書區 | 生物多樣性
GPN：1010103297