

# 從2015德班宣言—省思臺灣林業發展方向

◎圖、文/林業試驗所·黃裕星 (ystar@tfri.gov.tw)

## 2015世界林業大會德班宣言

第14屆世界林業大會(the XIV World Forestry Congress)於2015年9月7~11日在南非德班(Durban, South Africa)召開，來自138國近4,000位代表參加此一盛會。經過一周的討論，與會代表發表《德班宣言(Durban Declaration)》，揭示2050年後世界森林與林業的永續願景，同時要為達成聯合國2030永續發展議程(the 2030 Agenda for Sustainable Development)貢獻心力。

德班宣言所提出之願景主要歸納為以下3點：

一、森林不只是樹木，更是糧食安全與改善生計的基石。經由下列途徑，森林將強化社區的韌度(resilience)：

1. 提供民生所需之糧食、木質能源、居住所、飼料及纖維；
2. 創造居民收入及就業，振興社區與社群；
3. 維護社區環境之生物多樣性；

要言之，森林因可穩定土壤與氣候，並規整水流，因而支撐永續的農業與人類福祉。

二、藉由整合不同土地利用方式，將可進一步改善以下議題的決策與實務做法：

1. 應付毀林的驅動力量；
2. 處理土地利用的衝突；
3. 整合林業與農業，以提供經濟、社會及環境的全方位利益；
4. 維持原有地景的多元化森林服務功能。

三、森林是減緩與調適氣候變遷最根本的解答。永續經營的森林，將可增進生態系與人類社會的韌度，並使森林與樹木不僅提升碳吸存功能，更可提供其他環境服務效益。

除了提出上述願景外，發表宣言的代表們共同主張，若欲達成上述願景，必須由森林、農業、財政、能源、水利及其他相關部門，組成新夥伴關係，並包容原住民及地方社區之參與。成功達成永續願景的關鍵更包括：加強森林教育的投資、強化溝通與能力建構、加強科技研發投資，包括氣候變遷對森林健康與病害的衝擊，以及創造就業，尤其是年輕世代的就業；落實性別平等以讓婦女充分參與，亦是成功的要素之一。

## 德班林業宣言與全球變遷

德班宣言之願景，聚焦在調整林業發展方向，以解決糧食危機、保障能源需求、整合土地利用並改善社群生計；藉由永續經營森林，以有效應對氣候變遷及維護生物多樣性。這些訴求與近年全球關注的重要林業相關議題如：氣候安全、生存安全、國土安全、物種安全、能源安全等，均息息相關。立足臺灣、放眼天下，林業扮演的角色令人期待，更可激發林業人員的省思！

### 一、氣候變遷在臺灣

臺灣位處地球最大的陸地-歐亞大陸，與最大的海洋-太平洋交界處，各種地質與氣象災害發生頻繁；加上山高水急的地形特性，森



臺灣山村地區整合式土地利用，造林木與經濟木本作物共存共榮。

林地區的土地利用風險較高。近年來氣候變遷效應明顯，常見複合性災害發生，社會大眾對平原與都會區上游林地之利用方式益形關切。根據聯合新聞網2015年9月14日報導，信評機構標準普爾(S&P)發布首份天災與主權信用評等關聯的報告，表示一國若發生地震或洪水等重大天災，最嚴重可能導致主權信用評等被調降2.5級。臺灣因地震頻繁，被標準普爾列為最脆弱的十國之一。另外根據2015年9月15日日本時報(The Japan Times)報導，英國保險組織勞合社(Lloyd's)和劍橋大學合作，調查全球最重要的301個都市後發現，今後10年「都市危險度指數(Lloyd's City Risk Index 2015~2025)」全球排名第一的竟是臺北，其次是東京與首爾。面對嚴峻的氣候變遷，都市的天然災害預防，以及上游森林之經營與保護，成為國家永續發展之關鍵施政項目。

## 二、物種保育在臺灣

依據科學(Science)期刊2015年4月30日一篇報告指出，全球均溫若上升4°C，失控的

氣候變遷，將使地球經歷第六次的物種大滅絕，預估至21世紀末，全球1/6物種將消失。報告呼籲，為了避免全球滅絕的速率加快，必須儘速採取限制氣候變遷惡化的措施。其後2015年6月19日Science Advances期刊發表的另一篇報告指出，自6,500萬年前地球遭小行星撞擊，造成恐龍等物種消失以來，地球上第六次物種大滅絕已然發生。以往物種消失率為每100年間，1萬個物種平均滅絕2種；然而自1990年之後，已有477種脊椎動物滅絕，速度是過去的114倍。依目前物種滅絕的趨勢，人類在三世代內會失去許多生物多樣性帶來的好處；若想避免第六次物種滅絕，必須儘速採取行動保護受生存威脅的物種，減輕其族群成長的逆境，例如：棲息地的喪失、經濟利益引發的過度開發、氣候變遷等。

人類生存依賴生物之間的平衡，即「生物多樣性」。生物多樣性維持生態系統的穩定和食物鏈供應，所有物種各居其位、各司其職；一旦其中的關鍵物種消失，整個生態系統必將失衡、重組或崩解。近年來臺灣獼猴危害農作物及騷擾人類居家、社區的事件時有所聞；與此同時，林業界高度懷疑臺灣雲豹等中低海拔食肉性動物已經滅絕；此二事件之間是否有其關聯性，值得加以深入探討。

## 三、糧食危機在臺灣

檢討全球糧食危機的原因發現，現代化的農法由於採取單一作物、單一收穫期、大面積種植，因此極易遭受大規模病蟲害及天然災害侵害。再加上熱帶地區森林被闢建為農田，但大量生產的黃豆、小麥、玉米卻大都用於飼料而非人類食用，可見糧食危機的

主因其實是分配不均與浪費所致。自20世紀末葉以來，在自由貿易的名義下，大量歐美過剩農產品長期傾銷第三世界。多數第三世界國家傳統上糧食生產可自給自足；但1970年代後，世界銀行和國際貨幣基金會介入，要求這些國家為了償還外債，必須將優良農地改植以外銷為導向的經濟作物，以出口農產品的外匯支付債務及利息，導致基礎糧食不足，更加依賴進口，進而受到異常氣候造成國際糧價波動的巨大影響。

臺灣目前糧食自給率約34%，每年必須進口大量大宗穀物充作飼料，但卻仍有10餘萬公頃農地休耕，顯示農地利用規劃存在盲點。在糧食生產政策未有效改善前，消費習慣的改變應該立即採行。調查指出，一般餐廳約有25%的食物遭到浪費，學校餐點有24~35%被丟進垃圾桶。在歷經多次食安風暴後，在地食材、地產地銷的觀念正逐漸受到國內消費者認同，農田休耕政策開始轉變，鼓勵種植進口替代之農作物。惟因臺灣位處熱帶與亞熱帶交界，若干蔬果不適合平地栽植；若再考量未來氣候暖化的潛在衝擊，部分山地農業的技術發展必須正視，應以積極的態度取代過去的漠視與禁制，結合原住民傳統土地智慧，發揮農林綜合經營(或稱混農林業)的最大效益，以紓解糧食危機的威脅。

#### 四、能源危機在臺灣

百年來人類依賴化石燃料提供能源；但迄今已爆發4次石油危機。中東地區局勢不穩，美國警覺不能長期依賴中東石油，過去20餘年多方設法擺脫中東油源。於是一方面開拓其他油源，另一方面大力支持發展替代

能源，最成功的案例是頁岩氣、頁岩油技術的大幅突破。然而，在全球暖化威脅下，地球與人類永續發展的希望，仍是減少化石燃料使用，避免將深藏地底的碳素燃燒後，產生二氧化碳排放至大氣中，而應積極發展可再生能源或潔淨能源。

替代能源包括太陽能、風能、水力能、潮汐能、生質能、可燃冰等。生質能中的木質能源，是將太陽能經由樹木光合作用固定，轉變為化學能；光合作用所需原料即為二氧化碳與水。這些二氧化碳經由光合作用形成碳水化合物而貯存於木材中，只要不破壞分解，就不會回到大氣循環，因此可有效吸存此類溫室氣體。即使用來燃燒產生熱能而釋放出二氧化碳，其釋放量仍可被重生的樹木繼續吸存，形成「碳中和(carbon neutral)」的生物循環，正是典型的可再生能源。因此，運用木竹原料發展生質能源，其溫室氣體淨排放量趨近於零，極有利於永續發展。

臺灣地區森林面積占國土總面積約61%，且因高溫多雨，植物生長旺盛，木、竹材資源深具發展生質能源潛力。在能源進口量達需求量99%的我國，發展木、竹材生質能源已經不只是經濟考量，而應著眼於環境問題之改善。此一議題值得決策階層深入思考。

#### 五、城鄉失衡在臺灣

城鄉是都市和鄉村的結合體，類似生活圈的組合。臺灣城鄉之地理分界已趨於模糊，但定位和機能之差異仍屬明顯。城鄉發展基本上以都市為優位，但鄉村地區所擁有的生態、森林、水土、景觀、初級產業等資源，卻是維持完整城鄉體系運作不可或缺之內涵。



都市林的樹木健康管理，攸關安全與環境品質，受到國際重視。

已開發國家之都市化指標平均為75%，開發中國家則為45%。臺灣的都市化程度全球排名居於38/193，在2013年統計為73%。相對而言，臺灣地區城鄉落差不大，且因高速鐵路、高速公路等路網形成，城鄉互補狀態明顯。惟在少子化、老年化趨勢下，都會區居民文明病案例日增，未來更需要鄉村環境之自然療癒機能，協助緩解都會區之緊張生活壓力。

然而，分布範圍廣大的臺灣山村發展，仍有其特殊背景與困境。由於地狹人稠、平原面積有限，農業上山成為必要的政策選項。當政府倡導於森林區導入現代化農業—種植高冷地特色蔬、果及高山茶，早期接受輔導的山村，生活大幅改善；但傳統以造林、伐木為主業的山村，多年來在限制伐木的政策下，則經濟蕭條，兩者差異懸殊。而當人口快速集中於都會區，未能預先妥善規劃之都市，亦導致居住環境劣化。近年因國際間蓬勃發展樹藝學(arboriculture)與都市森林學(urban forestry)的趨勢引領下，林業界認知，都市林是城市的綠色基礎設施，可降低灰色基礎設施(道路、大

樓、橋梁等)的維護經費，因此大力呼籲各地方政府，對都市林之健康管理必須加以重視。城鄉地區若能穩定雙軌發展，必可收互利、互補功能，造福人類社區。

## 臺灣林業應對全球變遷之道

從2015年世界林業大會發表的德班宣言，世人可明確了解，森林對於氣候變遷、物種保育、農業及糧食生產、社區生計、能源安全乃至生態系服務功能之確保，均至關重要。吾人省思臺灣林業應對全球變遷之道，應可歸結於：調和森林管理與人類需求。其實施途徑要如下述。

### 一、應對氣候變遷—合理經營與復育劣化森林

臺灣林地陡峻，森林表土層淺薄，適度的森林覆蓋當然有利於水土保育，但必須認知森林對林地保護之有限性。當林地上持續生長的生立木，加上倒伏的枯朽木及枯枝殘材大量累積，遭逢大豪雨侵襲時，林地上的生物量與大量降水結合，極易超過林地之自然承載量，導致林地深層崩塌。2009年莫拉克颱風導致高雄小林村滅村，以及2015年蘇迪勒與杜鵑颱風導致南勢溪上游林地崩塌，影響大臺北地區停水，都是因林木老化未適當更新造成的後果。衰老的林木，是森林保育的負擔，過度鬱閉的林相加上過多的枯死生物量，造成林地負荷超過其承載量，必須適度減壓及更新。

應對此種災害，必須建立健康森林復育新思維。國內受古典環境主義衝擊，林業機關20餘年來棄守森林經營的專業，近乎「封山保林」的林業政策，使森林走向「劣化演

替」的生態浩劫，近年天然林持續大規模崩塌就是明確事例。事實證明，維持森林健康，仍須人力協治理；適度移除林內過多生物量，有利紓解林地壓力、健康更新，且經營措施應以環境投資為著眼，而非以木材收穫為主要目標。

聯合國氣候變化綱要公約第21屆締約方會議(UNFCCC COP 21)於2015年12月在巴黎議定了巴黎協定(Paris Agreement)；其中第5條特別提到森林的角色：要求締約方應採取行動，盡可能保育和強化包括森林在內的碳匯和碳庫。同時呼籲締約方採取行動，以政策鼓勵和實質獎勵，減少毀林(deforestation)和森林劣化(forest degradation)所造成的碳排放，以及鼓勵或補助開發中國家保育、永續經營森林和增強森林碳貯存的任務。足見防止森林劣化及永續經營森林，是與保育森林同等重要的工作；臺灣沒有毀林問題，但森林劣化嚴重，永續經營與健康復育不應被忽視。

## 二、應對物種滅絕—實施森林生態系經營

全球重視生物多樣性議題，主要起因於熱帶雨林持續破壞造成的物種滅絕。森林生態系經營結合傳統林業之永續生產理念，以及現代的生物多樣性保育理念，兼顧人類需求與生態保育。生物多樣性公約強調生物資源之保育、永續利用及公平分享，而不是迷信封山保林；永續的世代公平原則，應包括當代人享有利用自然資源的權利。

森林生態系經營採行調適性經營(adaptive management)，於設定經營目標後，隨時監測各種資源之動態變化，若發現偏離預設目標，或出現新技術、新知識，即彈性採

行替代方案，以追求最接近理想的未來狀況(desired future condition)。永續生產、多目標利用、維護生物多樣性是生態系經營之三大主軸，若能落實執行，森林之永續經營將不是口號而是實務。

## 三、應對糧食危機—山村社區實施混農林業

山村發展無法避免農耕，但過度墾殖卻存在土石災害風險，故應輔導山村居民施行混農林業(agroforestry)經營方式。既然地球暖化已經是確定的趨勢，未來臺灣中低海拔山地不可避免須擔負部分糧食生產任務，應該及早啟動相關種源蒐集與經營管理研究；主管部門可依據不同的土地條件，訂定合宜的混農林業技術規範，例如在山區農用地混植適當林木，以兼顧農民生計與國土保育。

結合農業與森林生態系之混農林業，可生產多樣化食物及生物燃料，且減少氣象危害、病蟲害，兼有助於作物之授粉。「食物森林(food forests)」是仿效天然森林立體、多元、



坡地果園實施草生栽培並混植貴重喬木，兼顧農民生計與國土保安。



竹林生長迅速，是碳吸存及木質能源不可忽視的資源。

共生的概念，結合糧食生產與生態綠化，同時解決當代人類面臨的環境與糧食問題。多種不同學派正在積極研究如何將森林經營與食物生產相結合，尤其是都市林與食物森林之結合。Permaculture(樸門農法、永恆農業)以及forest gardening(森林食園)是目前結合樹木與農作物綜合生產的新體系；而世界上仍有許多巧妙的混農林業經營模式，包含臺灣原住民的傳統農作法，值得進一步予以科學驗證以供採行。

#### 四、應對能源危機—發展木竹材料之再生能源

永續經營森林意味著合理、適時更新；而更新時必然伴隨部分老熟或過剩木、竹材料之收穫。預期未來世界人口將持續成長，而天然資源有其侷限性；糧食安全固然重要，將糧食轉化成食物更需重視燃料安全！臺灣能源進口比率達99%，而森林卻是生質能源最大的原料庫，應將木竹材資源及農林業廢料，妥善經營、回收與合理利用。

當前盛行的替代能源包括太陽光電、風力發電、水力發電及木質能源。太陽光電

的發電成本為再生能源中最高者，其次為風力發電；而木質能源之發電成本約為每度2.4~2.89元，相對廉價而潔淨。雖然水力發電表面成本約為每度1.34元，最為廉價，但常受限於地形及水文等天然條件，優良的設置地點已呈飽和，且冬季較容易有水量不足問題；而風力發電受東北季風影響甚鉅，夏季缺電時正好是無風或微風的季節，難以產製電力；太陽光電則是受日照量的影響，其限制為夜間或雨季難以產製電力。若利用木質能源作為發電燃料，較可避免上述之限制，且成本方面，木質能源亦具優勢；然其缺點是尚未建構完善的料源回收機制，容易有原料供應不足之疑慮。將其限制因子歸納可知，前三者皆受限於自然因素，木質能源則受限於人為因素，較有改善空間。

然而不論是水力、風力或太陽光電，都有貯存電力的問題；也就是說，在產製電力的過程中，必須立即使用，無法蓄電。而木質能源作為備載供電燃料之優勢，除其較無季節及日照時數之限制外，亦具有易運輸、可儲藏之特性；再加上地理區位限制較小，適宜偏遠地區改善電力調度或缺電等問題，增加多元化再生燃料之可及性。

#### 五、應對城鄉失衡—城鄉生態復育與樹木健康管理

鄉村地區可實施里山(Satoyama)發展。2010年聯合國生物多樣性公約第10屆締約方會議(CBD COP 10)在日本名古屋召開，地主國日本特別提出「里山倡議(Satoyama Initiative)」，呼籲各國推行既能維護生態系，又能創造人與自然環境共存的永續型農林業，



北臺灣的里山環境，土地利用因地制宜，和諧又安全。

獲得各國正面回響。但里山環境及其山村發展方式並非日本獨有，里山倡議的概念與作法，實為傳統混農林業的一種型態。在歐洲，多山的瑞士、奧地利、德國，其山地混農、混牧林業極為發達，足見多山的國家為了資源自給自足，更須思考其農林土地之永續利用。

臺灣山村同樣具備里山地景特色，隨處可見鑲嵌混合森林、水田、旱地、濕地等多元化地景，除了農林業生產外，更可提供多樣的生物棲地。臺灣山村聚落早已成形，但當前林業政策禁止林地農用。2010年FAO倡議氣候智慧型農業(Climate-Smart Agriculture)，內涵特別引用混農林業(agroforestry)、保育型農業(conservation agriculture)及農林漁牧整合系統(Integrated forest, farm and fish systems)等技術，以期同時解決氣候變遷與國家糧食安全問題；臺灣可師法其策略與措施。

至於都會地區，為發揮都市林的多元生態服務功能，宜實施都市林健康管理制度，發展樹藝學(arboriculture)及樹木醫學之研究，並規劃利用都市林環境建立園林療癒體系，確保宜居環境。城鄉地區樹木之保護，首應

建立樹木長期健檢制度；包括老樹(受保護樹木)、行道樹、校園樹木、公園綠地樹木，都應進行健康檢查、病蟲害防治、修剪養護及健康管理。尤其是樹木定期健康檢查，更是掌握防治先機的必要機制。

## 林業走出去、貢獻更升級

自1980年代以來，全球主要國家均開始重視森林、樹木與林業，主因在於化石能源大量開採使用，導致氣候變遷效應明顯，衍生物多樣性喪失、糧食危機、貧窮惡化等國際性問題，嚴重影響人類之永續發展。

世界林業大會是由聯合國所屬糧農組織(FAO)每隔4~5年，召集全球各主要林業國家及機構，會商檢討林業發展現況，並提出明確發展政策之重要國際會議。臺灣森林面積廣袤，對於國家經濟、社會與環境之發展，足可扮演重要角色。FAO舉辦的會議，我國雖然不是以官方身分參加大會，但仍積極參與，以貼近國際現勢，掌握世界潮流，使我國的林業政策與施政方向能與國際接軌。

2015年的世界林業大會首次在非洲召開，其議題重心與結論具體而微的呈現在會後的德班林業宣言中。由宣言內容可見，國際林業之發展已經摒除了傳統林業的門戶之見，也不再高調空談生態保育，反而務實而積極的主張建立跨領域的新夥伴關係，共同面對農業、水利、社區生計、能源需求、生物多樣性及土地利用等課題。國內林業主管機關或可由此獲得激勵，主動建立政府部門間、政府與民間之新夥伴關係並積極合作，落實福國、利民、健康、療癒的林業。期盼林業走出去、貢獻更升級！🌱