



林地可以養蜂嗎？

文／圖 ■ 趙榮台 ■ 林業試驗所森林保護組退休研究員

一、前言

6 年前（2011 年），時任立法委員的蔡煌瑯先生應台灣養蜂協會的要求，召開林地養蜂的協調會，並邀集陳情的台灣養蜂協會代表、林地養蜂相關單位（農糧署、林務局、林業試驗所）的代表以及中興大學昆蟲系杜武俊副教授、宜蘭大學動物科技學系的陳裕文主任至靠近霧社的南投林區管理處濁水溪事業區第 37 林班地現場勘查、協調。

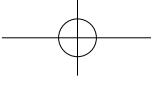
陳情的台灣養蜂協會表示，臺灣的養蜂產業面臨許多困境，包括：（一）蜜源植物和花粉植物不足：臺灣地處亞熱帶與熱帶，植物種類雖然繁多，然而從蜂農的角度看來，蜜源實屬不足，每年僅 3～5 月可以採到大量的龍眼蜜和荔枝蜜，其餘時間並無穩定、大量的蜜源，而在蜜源缺乏的季節，蜂農必須以砂糖飼養蜂群，致使養蜂成本居高不下；（二）養蜂場地不易覓得：蜂農的養蜂場地大多位於平地果園與淺山地區，逐花而居。由於社會變遷與工業發展，近年來農地面積日益減少，農地日益破碎化，使得適當的養蜂場地也越來越難以覓得；（三）農藥汙染影響蜂群：農地施用農藥，很容易造成訪花昆蟲、授粉昆蟲中毒死亡。蜜蜂是社會性昆蟲，同一聚落的蜜蜂均會

交換食物，因此一旦有蜜蜂中毒，其他蜜蜂也無法倖免，致使蜂群大量死亡，降低蜂群的生產力，進而影響蜂農收益。由於蜂農無法管理農藥的施用，因此養蜂收益的不確定性也隨之升高。此外，養蜂協會也認為蜜蜂的價值沒有受到應有重視。

農糧署是臺灣養蜂產業的輔導單位，該署的代表非常了解蜂農的困境，尤其是農業環境汙染對養蜂業的傷害。不過，對於蜂產品藥劑殘留的問題，除了透過加強蜂農教育、提供風險管理技術輔導之外，似乎也只能配合蜂農的要求，另闢養蜂的場地，也就是尋求林務局的協助，開放林地養蜂：因為臺灣的森林幅員廣大，可能有穩定、大量的蜜源，比較有機會覓得替代的養蜂場地，更重要的是林地不（或很少）施用農藥，林地養蜂完全沒有農藥的威脅，蜂產品也可以免於農藥的汙染。到了這個節骨眼，臺灣森林所提供的清潔環境終於展露了她多元價值的潛力。

然而，林務局代表認為，林地養蜂有許多風險，例如蜂農為安定蜂群，經常使用煙霧，因此擔心可能引發森林火災；又如蜂農的養蜂活動使得蜂箱附近的地被裸露，不利於水土保持。當然，其不輕易允諾林地養蜂的理由，主

（圖片／高遠文化）



要還是因為於法無據。

臺灣雖然還沒有合法的林地養蜂先例，國外林地養蜂的案例倒是很多。他山之石可以攻錯，本文挑選了幾個國外林地養蜂的案例，介紹各國林地養蜂的背景、規模，剖析林地養蜂的條件、優缺點及管理林地養蜂應該注意的問題，或許可以供作我國相關管理單位嘗試林地養蜂時參考。

二、國外林地養蜂案例

（一）澳洲、紐西蘭

紐澳林地養蜂的歷史悠久，其中一些蜂產品因為來自當地特有的植物 (endemic plant)，已發展成特色產業。例如：光亮密藏花 (*Eucryphia lucida*) 是澳洲塔斯馬尼亞省 (Tasmania) 西部特有的喬木或亞灌木，光亮密藏花香味濃郁，每年 1 月至 3 月的開花期間，當地的養蜂業者都會進駐森林，採集花蜜。這種植物所生產的革木蜂蜜 (leatherwood honey)，帶有濃郁的木材香氣，是當地最優質的蜂蜜。

從紐西蘭與澳洲東南部原生的檉柳梅 (*Leptospermum scoparium*) 所生產的麥蘆卡蜂蜜 (Mānuka honey) 則含有天然的甲基乙二酸 (Methylglyoxal, MGO)，具有抗菌和抗氧化的效果，除了食用之外，還可以治療傷口。麥蘆卡蜂蜜有一個 UMF (Unique Manuka Factor，獨特

的麥蘆卡係數) 品質標章與分級系統，以確保該類蜂蜜產品的純度品質。UMF 值越高表示抗菌及價值越高：UMF10-15 為有用級 (Useful levels)，UMF16 以上為超高的藥用級。

紐西蘭南阿爾匹斯山 (Southern Alps) 的黑山毛櫸¹ (*Black Beech Nothofagus solandri*) 和紅山毛櫸 (Red Beech *N. fusca*) 樹幹上常見兩種會分泌蜜露 (honeydew) 的山毛櫸介殼蟲 (sooty beech scales *Ultracoelostoma* spp.)，蜜蜂會採集介殼蟲所分泌的蜜露，將之釀成具有特殊風味、可口的山毛櫸蜜露蜂蜜，既可以抗菌，也可以抗氧化。山毛櫸蜜露蜂蜜的果糖、葡萄糖含量較低，但麥芽糖含量頗高，因此呈現亮紅琥珀色，而且不會結晶。



▲蜜蜂從檉柳梅花蜜釀製成的麥蘆卡蜂蜜 (Mānuka honey) 含有天然的甲基乙二酸 (Methylglyoxal, MGO)，具抗菌和抗氧化的效果。

¹是臺灣山毛櫸(臺灣水青岡、早田山毛櫸 *Fagus hayatae*)的親戚。兩者同屬於殼斗目 (Fagales)，卻屬於不同的科。黑山毛櫸屬於分布在南半球的南山毛櫸科 (南青岡科, Nothofagaceae)，而臺灣山毛櫸則屬於分布在北半球的殼斗科 (Fagaceae)。



（二）美國

在「養蜂與林業 (Apiculture and Forestry)」一書中，Hill and Webster (1995) 表示蜜蜂與森林的關係密切，林木所開的花為蜜蜂提供蜜源，林木也為蜜蜂提供遮蔽或住處。森林經營和養蜂業各自擁有悠久的歷史，卻少有系統性的整合或研究。其實，在農林間作 (agroforestry) 的系統中，可以嘗試種植特定樹種，以利蜜蜂覓食或保護蜂群。育林和養蜂都可以在丘陵地或不適於其他農業用途的土地上作業，兩者都只需要間歇地投入勞力：如果林農或蜂農忙於其他農事，也不會妨礙森林或蜂群的管理。此外，蜂箱所需要的空間不大，而蜜蜂卻可以在半徑 4 ~ 5 公里的範圍內採蜜，因此把蜂箱安置在林地之內或林地附近，就可以利用樹木及其周圍的開花植物作為蜜源，並以蜂產品（例如：蜂蜜、蜂蠟）的收入，貼補地主的森林經營費用。例如：在美國的肯塔基州，半數以上的林農所擁有的商業林地都不到 4 公頃，對這些林農而言，如果有養蜂之類的短期經濟收入，顯然有助於長期的森林經營。因此，Hill and Webster (1995) 鼓勵結合林業和養蜂業的農林間作。

（三）俄羅斯

在 1960 ~ 1990 年間，養蜂一度是俄羅斯林業的重點工作，俄羅斯森林中的主要蜜源樹種包括椴樹屬 (*Tilia*)、槭屬 (*Acer*)、柳屬 (*Salix*)、栗屬 (*Castanea*)、皂莢屬 (*Gleditsia*) 及黃柏屬 (*Phellodendron*) 樹木，可惜每一窩蜂的

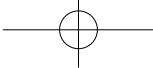
年平均蜂蜜產量只有 7.3 公斤（相較於全俄羅斯的年平均蜂蜜產量 14.1 公斤）。森林養蜂業最多的地方在韃靼斯坦共和國 (Tatarstan) 和巴什科爾托斯坦共和國 (Bashkortistan)。

（四）印度

據估計，印度擁有 1 億 2,000 萬蜂群的潛力，這些蜂群可以生產 120 萬公噸以上的蜂蜜和 15,000 公噸的蜂蠟，足以維持 600 多萬農村家庭和部落家庭的生計，如果有更先進的管理方法，可能使收穫的森林蜂蜜增產 12 多萬公噸、蜂蠟增產 1 萬多公噸。印度每年生產的森林蜂蜜 95% 以上來自東方蜜蜂（或稱東洋蜂、中國蜂 *Apis cerana*）的蜂群，其餘 5% 則來自西方蜜蜂（或稱西洋蜂、義大利蜂 *Apis mellifera*）。



▲以中空的段木飼養東方蜜蜂（或稱東洋蜂、中國蜂 *Apis cerana*）。



▲直筒式的東方蜜蜂飼養方式，蜜蜂出入口在木桶下方。



▲朗氏蜂箱 (Langstroth bee hive) 是全球最普遍的養蜂方式。



▲西方蜜蜂 (又稱義大利蜂, *Apis mellifera*) 是全球商業養蜂的主要物種，也是臺灣蜂蜜生產的主要物種。

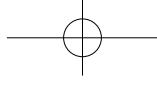
印度的森林蜂蜜大多是由森林部落居民從岩壁的蜂巢採集而得，由森林或部落公司以次要的森林副產物販售。森林蜂蜜的蜜源多元，一般比較稀薄，含有大量花粉、蜂蠟和土壤，品質不太穩定。採集者每採 1 公斤蜂蜜，只能獲得新臺幣 5 ~ 12 元，然而對印度極度貧窮的地區而言，這些微薄的收入已是相當大的經濟幫助。

(五) 坦尚尼亞

基於與土地、環境、水、能源和農業等陸地資源有關的宏觀經濟和社會發展政策，坦尚尼亞政府曾經執行「國有林與養蜂方案 (National Forest and Beekeeping Programme, NFBKP)」，以更為全面的做法確保永續的森林和蜂群管理。該方案執行的結果顯示，森林養蜂大幅提升了蜂農的生計，而且有助於森林的發展。

(六) 獅子山共和國

獅子山共和國 (Republic of Sierra Leone) 西區半島森林保護區 (Western Area Peninsula Forest Reserve, WAPFoR，或做 Western Area Forest Reserve) 成立於 1916 年，面積 6,827 公頃，是許多瀕危物種（包括瀕危鳥類和非洲特有的麝羚）的家園，同時還包括 40 公頃大、專門照顧受虐、孤兒和被遺棄黑猩猩的塔庫嘎瑪黑猩猩庇護所 (Tacugama Chimpanzee Sanctuary)。然而由於人類活動頻繁、森林砍伐、內戰、都市擴張等因素，使得保護區的自然環境快速消失。因此，世界飢餓組織 (Welt Hunger Hilfe) 和歐盟啟動了一個 5 年的「獅



子山西區半島森林保護區與其集水區之保育 (Conservation of the Sierra Leonean Western Area Peninsular Forest Reserve and its watershed)」計畫，鼓勵社區了解森林的重要性，並禁止社區在森林區耕種、燒製木炭。該保育計畫將 40 箱蜜蜂贈與當地的一個社區，鼓勵居民從事蜂蜜生產，同時舉辦訓練班，訓練 50 餘位社區代表，提升他們生產蜂蜜的技術能力。社區的男人漸漸發現養蜂比在森林區耕種、燒製木炭還要賺錢，紛紛放棄原本從事的林地耕作和木炭燒製，保護區森林也因此不再遭受破壞。另一方面，社區居民開始體認維持森林完整的重要性，因為惟有這樣才能保障蜜蜂在森林中的生存、活動，進而為居民生產更多的蜂蜜。

三、林地養蜂的效益

養蜂業是一個獨特的初級產業。這種產業仰賴花蜜和花粉等花資源 (floral resources)，以澳洲為例，80% 左右的蜂產品都來自於原生林，養蜂所需的花資源大部分都在公有地上。由於花蜜和花粉的生產不很規律，養蜂人必須隨著季節和流蜜期 (honeyflows) 移動，甚至長距離移動，才能有好的收穫。



▲蜜蜂採花蜜，也為植物授粉，圖中的蜂是屬於蜜蜂科的木匠蜂 (carpenter bee)。

全球各地的養蜂人隨著季節和流蜜期「游牧」的情形十分普遍，在臺灣，一般人熟知的龍眼蜂蜜也採用這樣的收穫模式，隨著龍眼開花收取蜂蜜：每年高屏地區的龍眼最早開花，嘉南地區的龍眼隨後開花，所以養蜂人先到臺灣最南端的高屏一帶放蜂，其後尾隨陸續開花的龍眼逐漸往北移動，最後再在中部一帶結束 1 年的主要遷移活動。

林地養蜂的另一貢獻，就是為林木授粉。全球 24 萬種的開花植物中，3 / 4 (18 萬種) 都要靠蜜蜂家族授粉，才能順利繁殖。例如：杏仁之類的樹木如果沒有昆蟲授粉，就很難結實，美國（以加州為主）是全球杏仁的最大產地，年生產量高達 180 萬公噸，占全球產量的 60% 以上。杏仁開花期的商業養蜂大幅促進杏仁的授粉率和結實率，因此果農通常會「租用」蜂巢，即以租金支付運送蜜蜂、設置蜂巢及花季之後收集蜜蜂的成本。果農支付給蜂農的租金，每箱可高達美金 180 元。加州杏仁協會 (Almond Board of California) 自 1995 年以來，已投資 120 萬美金，進行蜜蜂健康的研究，蜜蜂和林木唇齒相依的關係，由此可見一斑。在澳洲，養蜂業為作物授粉可以分為有償和無償兩類，據估計兩類授粉的總值，每年大約為美金 12 億。換言之，林地養蜂並非養蜂業單方受益，而是林業和養蜂業互蒙其利，雙方理當協商如何分享利益，至於分享的方式則應依個案而定。

四、林地養蜂的考量

要發展林地養蜂的作業模式，需要考慮許多因素，包括評估林地內蜜蜂的捕食者、寄生者、疾病等問題。這些問題可能導致逃蜂，可能使蜜蜂族群快速衰退，必須事先詳細評估，以免日後造成損失時，引發責任歸屬的糾紛。

另一方面，我們也要知道林地內有沒有蜜源植物，其種類、數量、品質是否可以滿足蜜蜂的需要，是否可以達到產業規模。若是森林的蜜源植物數量甚少，無法支撐蜜蜂族群，蜂農自然也無法獲利。

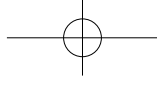
森林環境的破壞，可能不利於林地養蜂。以澳洲為例，在開發的壓力下，原生森林 (native forest) 面積越來越小，政府為因應強大的社區壓力，不得不加強保育殘存的原生森林。保育殘存森林的措施之一是降低外來種入侵的風險，因此要儘量排除外來種進入保育林地。養蜂業者原本可以進入林地養蜂，然而在森林切割日益嚴重的狀況下，保育人士開始質疑養蜂業者在保育林地養蜂的作法，他們認為養蜂業者使用的義大利蜂 (*Apis mellifera*) 不是澳洲的原生種，反對養蜂業者在保育林地養蜂。目前澳洲的養蜂業者只能在保育區以外的林地養蜂，無緣利用保育林地中珍貴的花蜜、花粉資源了。由此可見，森林生物多樣性的保育與永續使用攸關實質的

經濟發展與價值，不維護、不投資森林生態系，就不能確保森林生態系所能提供的生態系服務 (ecosystem services)²，長期而言，勢必阻礙發展，蒙受經濟損失。

林地養蜂也要考慮種間競爭或種內競爭。全球 2 萬種以上的蜜蜂家族，大部分是獨居的蜜蜂。曾經有研究警告，大量養蜂可能使蜜蜂與在地的原生蜂類（尤其是獨居的蜜蜂）產生競爭，導致其他授粉昆蟲減少甚至消失。不過，也有研究顯示在蜜源有限的狀況下，蜜蜂才會影響鳥類、結實及授粉，當蜜源充足時，則沒有上述的負面影響。後者的說法符合生態學資源競爭 (resource competition) 的原則，事實上，當蜜源不足時，即使是不同群的義大利蜂，都有盜蜂進入其他蜂群，將其他蜂群儲存的蜂蜜搬到自己蜂群的種內競爭現象。

由於游牧式的養蜂總是在資源過剩的森林中作業，人為管理的蜂群多會定期移動，收穫過剩的蜜流，而且這些畜養蜜蜂的數量、位置往往受到蜂農和公有地管理者的控制。因此林地養蜂的負面效應理應在可控制的範圍之內。無論如何，我個人認為最理想的做法還是事先評估林地養蜂的生態影響，慎選養蜂的林地，並且節制養蜂的規模，這樣才足以維護森林生物多樣性，並降低養蜂可能導致的環境風險。

²生態系服務包括：1、支援的 (supporting) 服務，例如循環養分、化育土壤或為作物授粉；2、供應的 (provisioning) 服務，例如供應人類糧食（包括作物、海產、禽畜和可供狩獵的野生動物 (game animal)）、木材、水、藥物、工業原料、燃料等；3、調控的 (regulating) 服務，例如調控氣候、控制洪泛與疾病、淨化水和空氣；4、文化的 (cultural) 服務，例如美感、靈性的啟發、教育、科學和遊憩。



五、結論

筆者於 2013 年提出林地養蜂的研究構想，自 2015 年起執行林業試驗所的「林地養蜂的試驗性研究」計畫，2015 年下半年的研究結果顯示，70 箱蜂就可以收穫 1,600 公斤的蜂蜜。研究結果指出，只要樹種選擇得宜、蜜源充足，無論天然林還是人工林，都可以獲得質量俱佳的森林蜂蜜。

臺灣森林廣袤，占全島面積的 60% 餘，無論是林木本身、林下植物，還是森林邊緣的植被，都擁有多樣、大量的花蜜或花粉，足以供應蜂農安置蜂箱，收穫蜂蜜產品，並可能發展特有的蜂產品。可惜過去在臺灣的林業界從沒有人把花資源列為重要的森林資源。臺灣的林地養蜂可以將未充分利用的花資源轉化為經濟產品，創造新的產業，提高附加價值，發展潛力頗大。



▲蜂蜜是養蜂最主要的產品，臺灣的蜂蜜消費量高於生產量，超市中處處可見各國的進口蜂蜜。



▲英國倫敦市場販售的有機森林蜂蜜



▲在國外，虎杖蜂蜜（knotweed honey）是一種風味頗佳的蜂蜜，然而這種普遍分布在臺灣中高海拔的草本植物卻未能在蜂蜜生產上有所發揮。

然而我國目前並無明確的林地養蜂政策和指導原則，蜂農也沒有可資依循的作業規範。雖然去年 4 月行政院農業委員會訂定「國內養蜂產銷班或團體申請臨時使用國有林班地放置蜂箱注意事項」共 12 條，規定蜂農「因氣候因素或平地蜜源不足時」，可於當年 4 月 1 日至 4 月 30 日申請於國有林班地放置蜂箱，申請若獲同意，蜂農可自 6 月 1 日至 12 月 31 日於國有林班地放置蜂箱，然而整個「注意事項」的精神顯然在於暫時避難，而非收穫蜂產品，因此本文前述有關林地養蜂的考量，尤其是花資源的評估與管理細節，並未在「注意事項」的條文中提及。

若是考慮長遠的、以生產為導向的林地養蜂，當務之急應該是召集利益相關單位，從不同的角度思考，制定一個符合永續發展精神的林地養蜂規範，包括實際、合理的林地養蜂收費標準，例如：由蜂農支付費用給林務管理單位，以補償林務單位為配合、支援養蜂所增加的經費支出，或是由林務管理單位支付費用給蜂農，以為特定的林木授粉、提高結實率。唯有建立完善的規劃、規範，並依規定確實執行，我們才有機會為臺灣森林花資源的永續使用增添新頁，真正造福林業與養蜂業！🌱