

## 台灣的蜂業發展歷史之再考與研究發展

宋一鑫<sup>1\*</sup>、江敬皓<sup>2</sup>、何鎧光<sup>2</sup>、山根爽一<sup>3</sup>

<sup>1</sup>行政院農業委員會台南區農業改良場

<sup>2</sup>台灣大學昆蟲學系

<sup>3</sup>日本茨城大學教育學部生物學研究室

### 摘要

台灣的蜜蜂資源，屬於蜜蜂亞科的社會性蜜蜂、熊蜂及無針蜂至少有 12 種。台灣的東洋蜜蜂、引入種的西洋蜜蜂及台灣無針蜂在製藥、蜂產品及授粉等用途被利用。最早利用的蜂種是東洋蜜蜂，養蜂盛行於台灣南部山麓，追溯養蜂歷史應超過三百年。東洋蜜蜂的採集至今仍沿襲利用竹皮笠及蜂王廣等傳統的器具，飼養的蜂箱有竹籠、無患子、龍眼、筆筒樹或木板訂製的蜂箱組成，這項技術是由原住民或是早期中國大陸之移民自發性衍生而來。台灣產的東洋蜜蜂亞種地位雖與中國亞種或日本亞種接近，實際並未確定，且 1920 年左右日治時代日本亞種可能被引進。從 1911 年西洋蜜蜂開始引進台灣，之後有亞美尼亞亞種、海角亞種、喀尼阿蘭亞種、高加索亞種、塞浦路斯亞種、義大利亞種及歐洲亞種等引進，並常常進行混種以致品系已難以區分。東洋蜜蜂飼養多以家庭副業為主，與西洋蜜蜂產量有極大的差距，至 1993 年約有 1,000 群台灣的東洋蜜蜂，西洋蜜蜂計約 164,000 群。參考西洋蜜蜂的改良式養蜂技術已經能夠幫助台灣的東洋蜜蜂飼養生產蜂蜜。台灣無針蜂在中南部山區偶被人家採獲，並搬運吊掛至住家屋簷下飼養。1972 年曾自中美引進一群馬雅皇蜂，隔年此族群並未立足。1993 年自荷蘭引入西洋大熊蜂進行溫室作物授粉，至今於野外尚未有此蜂之採集記錄。未來台灣的蜜蜂研究若能以西洋蜜蜂的研究基礎，朝向蜂產品多樣化、授粉的可行性評估、本土資源如東洋蜜蜂、精選熊蜂、台灣無針蜂等其它蜂種的開發、以及族群動態與蜂種間的競爭關係等發展會較有競爭力。

**關鍵詞：**蜜蜂亞科、亞洲蜜蜂、西洋蜜蜂、養蜂歷史、台灣無針蜂、台灣。

## 前 言

台灣位居熱帶與亞熱帶氣候間，動植物資源相當豐富，其中蜜蜂資源因具有經濟價值，值得研究與推廣利用。台灣產的蜜蜂種類中，蜜蜂科 (Apidae) 有蜜蜂亞科 (Apinae)、木斑蜂亞科 (Nomadinae) 及木蜂亞科 (Xylocopinae) 等三亞科；蜜蜂亞科則有蜜蜂族 (Apini)、條蜂或鈍腰花蜂族 (Anthophorini)、熊蜂族 (Bombini)、櫛距蜂族 (Ctenoplectrini)、長鬚花蜂族 (Eucerini)、盾斑花蜂或寄生鈍腰花蜂族 (Melectini) 及無針蜂族 (Meliponini) 合計 7 族 10 屬至少三十餘種 (Cockerell, 1911; Strand, 1913; Sonan 1927; Lieftinck 1962; 1983; Starr 1992; Ikudome, 1994; Michener, 2000; Wu, 2000)。其中，台灣至少有 12 種屬於蜜蜂族、熊蜂族及無針蜂族，此類群由單源或多源演化成後足脛節演化成具花粉籃 (cobacula) 構造，及發展高真社會性行爲的特徵與其它類群區別 (Michener, 1974; Michener, 2000; Cameron and Mardulyn, 2001)。然而目前僅有東洋蜜蜂 (*Apis cerana* Fabricius)、極少數的台灣無針蜂 (*Trigona ventralis hoozana* Strand) 及引入種的西洋蜜蜂 (*Apis mellifera* Linnaeus) 在製藥、蜂產品如蜂蜜、花粉、蜂王漿及授粉應用等被利用 (Inamura, 1914a; Inamura, 1914b; Chen, 1974; Kiang, 1979; Chang *et al.*, 2001; Chen *et al.*, 2002)。台灣的東洋蜜蜂 (*Apis cerana* Fabricius) 是島內目前分布最廣 (Starr, 1992; Sung *et al.*, 2006a)、最早利用的蜂種 (Inamura, 1914a; Inamura, 1914b; Sonan, 1927)。20 世紀初期以來，日本人開始輸入西洋蜜蜂數個亞種並馴化 (Inamura, 1912; Otsuka, 1912)。之後，島內便開始大量利用此一蜂種，曾為蜂友帶來經濟上的貢獻 (Kiang, 1979; Hsieh, 1991a)。近年來國內外農業型態的多樣化，加上溫網室化的設施栽培果樹、蔬菜、花卉等作物快速成長，許多農業對蜜蜂授粉的需求已愈來愈形需要 (Roubik, 1990; Kakutani *et al.*, 1993; Bohart, 1972)。然而植物花器在形態、構造、資源多寡上之差異吸引蜜蜂的程度不同，單一蜂種並無法滿足多數作物授粉 (Sung, 2005; Sung *et al.*, 2006b)。因此開發其他授粉蜂的需求便有需要。此外，鑑於日本引進西洋大熊蜂 (*Bombus terrestris* Linnaeus) 後造成的生態影響 (Washitani *et al.*, 1997)，引進外來蜂種利用實存在許多風險。因此，開發利用本土蜂種資源為目前較可行的方式。台灣的養蜂歷史研究過去有極多的描述 (An., 1990a; Hsieh, 1990; 1991b; Ho, 2002; Wu, 2002a)，惟當時相當注重西洋蜜蜂，因此有關東洋蜜蜂、其它蜜蜂種類的資料贅述不多。本文重新整理台灣有關的蜜蜂亞科文獻，以嘗試更深入探討台灣蜜蜂資源的利用沿革與近代的研究發展。

## 台灣的東洋蜜蜂利用之起源

中國的養蜂歷史約有 2200 年的歷史 (Crane, 1999; An *et al.*, 2004)。An (1990a) 整理日治時代 (1895 - 1945 A.D.) 文獻估計台灣的野生蜜蜂之利用至今僅約近三百年的歷史。根據 Inoue (1913) 記載，清代康熙年間 (1662 - 1722 A.D.) 有中國移入的漢民族 59 戶約 300 人移住原來是平埔族、鄒族佔有的關仔嶺庄 (今台南縣關仔嶺一帶) 進行開墾。由於此山地富饒暖帶性森林植物，自然棲息處多，蜜蜂資源豐富，很快地便自發性的在此地發展以副業為主的養蜂方式 (Inoue, 1913; Inamura, 1914a; Inamura, 1914b)。Inoue 與 Inamura 詳實記載台灣傳統養蜂情形，由本文可發現，他們是記載東洋蜜蜂的養蜂情形。連雅堂所著臺灣通史紀載隋代至清初 (605~1895 A.D.) 台灣的歷史，在其第二十八卷虞衡志，蟲之屬篇中有關蜂類記述「蜂：有蜜蜂，人家畜以取蜜」(Lian, 1920)。文中其所稱蜜蜂，推測是東洋蜜蜂或台灣無針蜂，當時便有取蜂巢飼養於住家定時取蜜的習慣。另此篇中亦提到野蜂、竹蜂 (e.g., *Megachile* spp., *Xylocopa tranquebarorum tranquebarorum* (Swederus)) (Iwata, 1938a, 1938b; Maeta *et al.*, 1996)、黑蜂 (e.g., *Bombus* spp., *Xylocopa* spp.) (Yu, 1954; Sakagami, 1950; Starr, 1992)、虎頭蜂 (*Vespa* spp.) 及蜾蠃 (e.g., *Delta* spp., *Phimenes flavopictus formosanus* (Zimmerman)) (Yamane and Wang, 1996) 等蜂類。雖然當時本地住民缺少分類知識，惟當時對野生蜂的生態與習性已有相當的觀察與認識。

雖然臺灣通史並未說明野生蜜蜂最早利用的年份，但連雅堂之記載可追溯台灣野生蜜蜂較早之利用記錄。然而，以上記錄卻忽略了原住民利用野生蜜蜂之記載，主因當時原住民部落地處偏遠、原住民與平地住民交流較少等因素。鹿野忠雄是當時少數能夠深入台灣高山及原住民社會的日本昆蟲學家 (Kano, 2002)。從他調查的台灣原住民口語的昆蟲名來看，布農族語蜜蜂稱「WANO」、胡蜂稱「PAKOZIZIALU」，排灣族語雄性蜜蜂稱「MAZIYAJI」、雌性蜜蜂稱「TAIINAN」、熊蜂或木蜂稱「PAGACHIU」(Kano, 1926)。以東洋蜜蜂而言，工蜂與雄蜂體型差異頗大，外觀粗略分辨可見工蜂體腹間有黃色條紋；而雄蜂體壯碩、腹部黑色、複眼相連巨大。由排灣族語分別雌雄蜜蜂可見，原住民很早便會分辨東洋蜜蜂雌雄個體，並以採蜜為目的利用之 (Sonan, 1927)。由於中央山脈南麓盛行養野生東洋蜜蜂 (Inamura, 1914a; Inamura, 1914b)，於是日本人來到後便將關仔嶺代表性的稱為台灣第一的養蜂地 (Inoue, 1913)。此種民間養蜂方式，在現今嘉義縣、台南縣及部份高雄縣山區，以鄒族與漢人為主的村落及社區仍可見到吊掛在屋簷下的一群一群的野生蜜蜂，繁殖利用。然台灣最早利用蜜蜂是漢人向原住民學習或是因漢人移住後自發性發展這項技術，目前已難以得知，保守估計利用野生蜜蜂應超過三百年的歷史。

## 台灣的東洋蜜蜂分類與名稱問題

根據前人研究，台灣產的東洋蜜蜂的分類與名稱問題並未被釐清；1902 年 Hans Sauter 來台

採集昆蟲後，便將許多昆蟲標本送到歐洲 (Chu, 1970, 2005)。Strand (1913) 便跟據 Sauter 的標本鑑定發表台灣產的野生蜜蜂為 *Apis mellifica indica* Fabricius，同一年 Inoue (1913) 鑑定為 *Apis indica* Fabricius，實際上 *A. indica* 是 *A. cerana* 的異名 (Lindauer and Kerr, 1960)。當時日本人稱東洋蜜蜂為 ”在來蜜蜂” (Inamura, 1912)。在 19210 - 1930 年代左右，由於日本極力推廣養蜂，當時可能引進東洋蜜蜂日本亞種 (TFA, 1929)。Sonan (1927) 調查南北各地、平地至高山的東洋蜜蜂鑑定台灣產東洋蜜蜂屬於日本亞種 (*Apis indica japonica* Radoszkowski = *Apis cerana japonica* Radoszkowski)，並以日文漢字新名稱為 ”東洋蜜蜂”，此為 ”東洋蜜蜂” 的名稱由來。後來，台灣的學者也根據中國大陸學者將東洋蜜蜂稱為 ”中國蜂” (An, 1990a)。其後 Ruttner (1988) 將亞洲分布的東洋蜜蜂做形態分析及分類，提出東洋蜜蜂有 4 個亞種，並將台灣的東洋蜜蜂列入 *A. cerana cerana* Fabricius 亞種，然而他的資料中並未包含台灣的標本，他將 *A. cerana* 依據 Butler 於 1954 年提出的 ”Eastern Honeybee”，因此後來也有台灣學者將 *A. cerana* 直譯成 ”東方蜜蜂” (An, 1990b)。Yeh (1990) 曾經測量台灣的個體，僅依據肘脈指數 (cubital index) 推論台灣的族群是與 *cerana* 亞種相近，然可惜未將整個形態測量數據作多變量統計分析，而無法認定其亞種位階 (Ruttner, 1988)。1980 年之後，因為尼泊爾、東南亞等地陸續發現新種蜜蜂 (Otis, 1996; Yoshida, 2000)。除西洋蜜蜂外，其餘的蜂種均分佈於亞洲，所以後來學者就將這些蜜蜂通稱 ”Asian honey bee”，即 ”亞洲蜜蜂” (Inoue *et al.*, 1990)。Smith *et al.* (2000) 比較亞洲各地區東洋蜜蜂的 mtDNA，結果無法區別出台灣的東洋蜜蜂的生物地理分布。東洋蜜蜂雖陸續被推定分出 7 - 8 個亞種或是生態型，也仍未使用台灣的標本去界定台灣的東洋蜜蜂的位階 (Gong and Chang, 2000, Hepburn *et al.*, 2001)。至此台灣產東洋蜜蜂的亞種定位是 *cerana*、*indica*、*japonica* 或是其它，實際並未真正解決。因此目前台灣的蜂種中文適宜稱 ”台灣的東洋蜜蜂” 或 ”台灣的亞洲蜜蜂”，而英文則以 ”Asian honeybee in Taiwan” 較為適宜 (Sung *et al.*, 2006a)。

## 外來蜂種的引進與東洋蜜蜂利用的消長

1877 年日本人將西洋蜜蜂引進後建立飼養技術 (MAEJ, 1926)。由於東洋蜜蜂的野性強、易逃蜂，不易馴化等因素，1910 年開始計畫引進台灣希望振興此項事業以代替部分砂糖的使用 (Inamura, 1914a; Inamura, 1914b)，當年 4 月從美國夏威夷引入 70 群的西洋蜜蜂至日本長崎港，此次因運送過久不幸全滅。同年 5 月再次運 27 群至日本九州農事試驗場飼養，至隔年繁殖至 160 群後，將其中 40 群及 3 群來自日本熊本縣與佐賀縣的西洋蜜蜂於 1911 年 6 月底運抵台灣的基隆港，此為義大利亞種 (*Apis mellifera ligustica* Spinola) (Inamura, 1912)。其後，數個亞種也陸續輸入台灣 (e.g., *A. m. carnica* Pollmann, *A. m. caucasica* Gorbachev, *A. m. cypria* Pollmann) (Otsuka, 1912)。根據臺灣農友會 (TFA) 於 1929 年的統計，引入西洋蜜蜂的亞種計有米國種 (蜂種可能

爲 *A. m. armeniaca* (亞美尼亞亞種))、義大利種 (=義大利亞種, *A. m. ligustica*)、ゴールデン  
イタリア種(=黃金義大利亞種, *A. m. ligustica*)、水野スベスト (蜂種不詳)、佛蘭西種 (蜂種可  
能爲 *A. m. mellifera*)、イタリアサイプラス雜種 (= *A. m. ligustica* × *A. m. cypria*)、イタリア雜種  
(= *A. m. ligustica*)、カニオラン種 (蜂種可能爲 *A. m. carnica*)、雜種 (蜂種可能爲 *A. mellifera*)、  
改良種 (= *A. mellifera*)、日本種 (蜂種可能爲 *A. cerana japonica*)、サイベア種 (= *A. m.*  
*cypria*)、東洋ゴールデン雜種 (蜂種可能爲 *A. cerana*)。1945 年以後，台灣陸續引進西  
洋蜜蜂許多亞種，然均未追蹤記錄，因此許多亞種及混種後，種類已難以區分 (An, 1990b)。台  
灣的蜜蜂研究專責單位苗栗區農業改良場 (前蠶蜂業改良場) 於 1991 年自夏威夷引進高加索蜂  
(*A. m. caucasica*)、1993 年自日本引進義大利黃金亞種 (*A. m. ligustica*)、1997 年自中國引進義  
大利亞種 (*A. m. ligustica*)、喀尼阿蘭亞種 (*A. m. carnica*)、海角亞種 (*A. m. capensis*  
Escholtz)，以閉鎖集團進行選育，進行西洋蜜蜂品種改良 (Wu, 2002a)。

1912 年曾經爲島內作過一次的東洋蜜蜂養蜂事業的調查報告，當時除新竹、澎湖外，各地  
均有養蜂者存在。其中蜂群數前三位分別是嘉義廳、臺南廳及阿緱廳 (今嘉義、台南、高雄、屏  
東等低海拔平原至低山地帶)。僅嘉義廳、臺南廳 (今嘉義、台南及高屏部份地區) 佔 2,109 群，  
爲總群數之 65.0%。全台平均每人 (戶) 擁有 1.6 群蜂，年收 2 回，平均每群產蜜量約爲 2 - 4 公  
斤 (表一)。當時全台飼養 15 群以上的僅有 50 餘人 (戶)，可見飼養東洋蜜蜂多爲家庭副業  
(Inamura, 1913)。另一統計數據則爲 1912 年輸入台灣的蜂蜜數量爲 35,633 公斤，超過 99% 由中  
國 (產蜜蜂種不詳) 輸入 (Inamura, 1914a; Inamura, 1914b)。比較當時島內蜂蜜的輸入量是生產  
量的 3.1 倍，顯示當時島內蜂蜜需求不足以自足。後來因爲西洋蜜蜂在台灣的大力推廣，島內的  
生產量便持續增加。1929 年蜜蜂資源約有 1 萬群，台灣的東洋蜜蜂有 1,502 群、東洋蜜蜂日本亞  
種 44 群、西洋蜜蜂有 8,638 群。西洋蜜蜂的生產量於 1931 年前後有一個較大落差，1924 - 1931  
年生產量平均爲 81,455 公斤。1932 - 1940 年生產量平均爲 159,981 公斤 (表二)，前後兩段年間  
相差近 2 倍，顯示 1932 年後養蜂規模已大幅增加 (TFA, 1933; 1941)。二次大戰戰後，養蜂規模  
曾降至最低水準，僅約 6 ~ 7,000 群。1960 年後，因爲民間、學校及政府的力量結合，規模便逐  
漸的增大，1970 - 1990 年台灣飼養西洋蜜蜂的高峰期，平均每位蜂友擁有 130 - 170 群的規模，  
同時蜂王漿的價值遠高於蜂蜜 (Kiang, 1979; An *et al.*, 2004)。1970 年代，單一蜂場甚至有飼養 500  
箱的能力，這段期間學者評估，蜜少蜂多，飼養成本高漲，飼養西洋蜜蜂的數量已近飽和 (Chen,  
1974)。1989 年的養蜂人數是 1929 年的 3.1 倍，蜂群數是 13.7 倍，產量已達到 37.0 倍 (表二)。  
1980 年後，蜂群數約略下降，然而產量並未因此減低。綜觀西洋蜜蜂的蜂群數的數量及產量統  
計，養蜂之產量與規模間的關係重要的原因可能與技術的改進、台灣的粉蜜源資源分配、天候及  
病蟲害有極相關的關連 (Inamura, 1914a; Inamura, 1914b; Lin, 1953; Hong, 1962; Hsieh, 1991a)。  
1930 年之後，台灣的東洋蜜蜂記錄極少，1960 年代略佔有 10,000 群 (Hong, 1962)，1993 年大

略統計約僅有 1,000 群，西洋蜜蜂計約 164,000 群 (Yoshida, 1995)。

台灣引進外來蜜蜂之種類應有 4 種，一為前述之西洋蜜蜂，西洋蜜蜂在平地至低山麓已立足，偶爾會發現野生族群。另一為東洋蜜蜂日本亞種，可能於 1920 年代前後引進，東洋蜜蜂日本亞種是否與本地東洋蜜蜂進行雜交或立足，均不得而知。1972 年曾經自中美洲英屬宏都拉斯 (現在的貝里斯, Belize) 引進 1 群馬雅皇蜂 (*Melipona beecheii* Bennett, Royal mayan bee) (Cheng *et al.*, 1975)，但後來因實驗損耗蜂群無法立足。1993 年自荷蘭 (Netherlands) 引入西洋大熊蜂 (*Bombus terrestris* Linnaeus) (Chen and Hsieh, 1996)，進行番茄及飼養實驗，到目前為止，西洋大熊蜂亦無野外立足之記錄。

表一 1912 年台灣的東洋蜜蜂飼養人(戶)數及蜂蜜產量統計表

Table 1. Beekeepers, honeybee colonies and honey productions of Asian honeybee (*Apis cerana*) of Taiwan in 1912

區域*	人(戶) No. of beekeeper	群數 Colony	蜜量(kg) Honey production (kg)	群數/人(戶) Colony / No. of beekeeper	蜜量(kg)/群 Honey production / Colony
台北縣市、桃園縣、宜蘭縣、台中縣、彰化縣 Taipei City & County, Taoyuan County, Ilan County, Taichung County, Changhua County	80	127	290	1.6	2.3
南投縣 Nantou County	114	141	395	1.2	2.8
嘉義、雲林縣、台南縣北 Chiayi County, Yulin County, Northern of Tainan County	728	1,179**	3,808	1.6	3.2
台南縣 Tainan County	583	930	3,343	1.6	3.6
高雄縣、屏東縣 Kaohsiung County, Pingtung County	436	704	2,948	1.6	4.2
台東縣、花蓮縣 Taitung County, Hualian County	119	182	575	1.5	3.2
合計 Total	2,060	3,263	11,359	1.6	3.5

\* 依照日治時代廳別標示現在區域

\* According to the district of the administration in the Japan immigration period.

\*\* 原始資料總計為 4,203，可能為筆誤

\*\* The original data was accounted for 4,203 in this area, which was probably wrong typed.

表二 1920 年代至 1990 年代引進台灣的西洋蜜蜂飼養人(戶)數及蜂蜜產量統計表

Table 2. Beekeepers, honeybee colonies and honey productions of Western honeybee (*Apis mellifera*) of Taiwan from 1920's to 1990's.

年代* Year*	人(戶) No. of beekeeper	群數 Colony	產蜜及臘量(kg) Honey (H) & wax (W) production (kg)	群數/人(戶) Colony / No. of beekeeper	蜜量(kg)/群 Honey production / Colony
1924 – 1931 (in average) <sup>1</sup>	-	-	81,455 (H+W)	-	-
1932 – 1940 (in average) <sup>1</sup>	-	-	159,981 (H+W)	-	-
1929 <sup>1</sup>	228	8,638	108,163 (H+W)	37.9	12.5
1930 <sup>1</sup>	240	-	165,206 (H+W)	-	-
1931 <sup>1</sup>	270	-	85,272 (H+W)	-	-
1940 <sup>1,3</sup>	-	≐ 10,000	124,636 (H+W)	≐ 12.4	-
1949 <sup>2,3</sup>	-	≐ 6 ~ 7,000	138,040 (H+W)	≐ 19.7 – 23.0	-
1962 <sup>2,4</sup>	-	≐ 20,000	255,921 (H)	20.0 - 300.0	≐ 12.8
1969 <sup>2,6</sup>	286	37,824	296,000 (H)	132.3	7.8
1971 <sup>2,5</sup>	-	≐ 120,000	407,000 (H)	-	≐ 3.4
1979 <sup>2</sup>	1,468	247,316	495,000 (H)	168.5	2.0
1981 <sup>2</sup>	1,541	267,564	1,070,000 (H)	≐ 173.6	4.0
1989 <sup>2</sup>	711	118,208	4,000,000 (H)	166.3	33.8
1995 <sup>7</sup>	920	131,375	4,400,000 (H)	142.8	33.5
2004 <sup>7</sup>	702	101,530	4,987,000 (H)	144.6	49.1

\* According to <sup>1</sup>: TFA, 1929, 1933, 1934, 1940, 1941; <sup>2</sup>: DAF, 1950, 1963, 1971, 1977, 1982, 1994; <sup>3</sup>: Lin, 1953; <sup>4</sup>: Hong, 1962; <sup>5</sup>: Chen, 1974; <sup>6</sup>: Hsieh, 1991; <sup>7</sup>: COA, 2002, 2005.

## 本土蜜蜂的採集與利用目的

早期東洋蜜蜂採集季節以春天為主 (Inamura, 1914a; Inamura, 1914b)。因台灣的東洋蜜蜂有季節性遷移的習性 (Fang, 1956)，遷移群蜂群數較小、雄蜂較少及蜂群較易集結，目前採蜂人除春天採收分蜂的野生蜜蜂外，也常於冬季農閒較多時採集遷移群。採蜂人在樹木的空洞、岩洞、石壁間隙或於春季發現分封群的蜜蜂，並利用一種稱為「竹皮笠」的竹編斗笠狀的分蜂收集器收捕蜜蜂，將蜂后囚禁於稱為「竹子管」或是「蜂王廣」的小管子內，置於竹皮笠的內側頂端，很快的便可將分蜂群收集並帶回家進一步處理 (Inamura, 1914a; Inamura, 1914b)。蜂群收集後集中到蜂廚 (=蜂箱) 飼養，蜂箱形狀各異，由竹子 (*Dendrocalamus latiflorus* Munro) 編成、或由無患子樹 (*Sapindus mukorossi* Gaertner)、龍眼樹 (*Euphoria longana* Lamarck) 所開鑿製作的兩側開口、長 60 – 75 cm、直徑 25 – 40 cm 的蜂箱組成。蜜蜂收集後，兩側加蓋塗以泥土封住，巢門

口用竹片製成孔洞以利蜜蜂進出，有時縮小洞口以避免蜂后飛出引起逃蜂 (Inoue, 1913)。此種自然養蜂在東亞從蘇聯、韓國、日本、中國至台灣均有類似的方式實行 (Crane and Graham, 1985; Crane, 1999; Fukuda, 2000)。除竹子編成的蜂箱外，養蜂者使用的蜂箱也以筆筒樹 (*Cyathea lepifera* (Hook) Copel)、樹木製成的空洞、或是類似飼養西洋蜜蜂的四方形蜂箱使用 (Wu, 2002a)，此乃約於 1950 - 1990 年代因山區大量開發、且筆筒樹適合挖空的緣故，不過大型的筆筒樹目前急遽減少，住民多利用舊的蜂箱重覆使用或是使用西洋蜜蜂的四方形蜂箱為主。

傳統養蜂方式採收之蜂蜜品質並不理想，儘管如此，南部地區東洋蜜蜂的飼養方式並未因西洋蜜蜂的技術引進而改變，其原因可能與蜜蜂資源豐富、養蜂者多將蜜蜂事業當成副業有關。為改善蜂蜜品質，台灣仍有數位養蜂業者嘗試大量飼養東洋蜜蜂，他們依據西洋蜜蜂蜂箱並改良巢筐與巢礎規格，引用西洋蜜蜂管理方式達成經濟規模的生產，協力業者所生產的蜂具也曾外銷日本 (Yoshida, 1995)。

養蜂者除生產蜂蜜販賣之外，東洋蜜蜂的蜜也是治療咽喉疾病、通便劑、滋養劑、婦人用藥等中藥材的重要材料。另外一種台灣無針蜂，在嘉南地區偶爾被發現且利用 (Inamura, 1914a; Inamura, 1914b; Sonan, 1927)。漢人稱無針蜂的蜜具有治療糖尿病的功效。鄒族原住民稱無針蜂的蜜具有治療眼疾、治療消化系統疾病，此功效與國外的無針蜂種類有類似之效用 (Vit *et al.*, 2004)。並擅長利用無針蜂的蜂膠作為製草繩的原料，熟練的獵人更會隨身攜帶一小塊蜂膠以備不時之需，用以填補物品、黏貼獵槍之準心等。獵人間亦會將蜂膠當作貴重的禮品，分送其他獵人，藉此表現自己擁有此種珍貴的物品。

## 相關領域的研究發展

台灣蜂類資源的研究，由國外學者的報告中便可得知具有重要的價值。岩田久二雄、常木勝次及坂上昭一是三位日本有名的蜂類研究專家 (NHMIC, 2004)。這三位學者，曾為台灣的蜂類如蜜蜂亞科內的熊蜂、無針蜂、木蜂亞科內的蘆峰、小蘆峰、木蜂、穴蜂類群的銀口蜂科 (Crabronidae)、短柄泥蜂或牧蟻蜂科 (Pemphredonidae) 等研究做出相當大的貢獻 (Iwata 1938a, 1938b, 1938c, 1938d; MNHAH 1998; Sakagami, 1950; Sakagami and Yamane 1984)。另一位著名的分類大師 Michener C. D.，曾共同發表台灣的小蘆峰族 (Allodapini) 的何威布朗蜂 (*Braunsapis hewetii* (Cameron)) 在行為與巢的構成的重要文獻 (Maeta *et al.*, 1992)。過去為提昇西洋蜜蜂的蜂產品產量，台灣的學者多以西洋蜜蜂的病蟲害研究為主題，其研究發展歷史在 Ho (2002) 有諸多的記載。本土資源的研究，也與西洋蜜蜂相關主題漸次擴增，例如東洋蜜蜂與西洋蜜蜂間的相



關病蟲害研究，如東洋蜜蜂與印度蜂 (*Neocepholaelaps indica* Evans)、美洲幼蟲病 (*Paenibacillus larvae larvae*)、微粒子病 (*Nosema ceranae* Fries *et al*) 的相關研究，對西洋蜜蜂病蟲害的防治具有相當的指標作用 (Lo and Chao, 1975; Chen *et al.*, 2000; Wang, personal communication)。近年來，多樣化蜂產品的研究使蜜蜂產業得以轉型朝精緻化、高品質發展 (Chen *et al.*, 2002)。此外，其它蜂種的研究已逐漸起步當中。如本土的精選熊蜂 (*Bombus eximius* Smith) 開發之可能性 (Ho *et al.*, 2002; Chiang *et al.*, 2004)、東洋蜜蜂與無針蜂間生態方面的競爭關係的研究 (Sung, 2005; Sung *et al.*, 2006a) 及東洋蜜蜂授粉方面的可能性評估等均已漸漸展開 (Chang *et al.*, 2001; Wu, 2002b; Sung *et al.*, 2006b)。另一方面，無針蜂的研究在國外已經發展多年，澳洲無針蜂的蜂群數每年穩定成長 (Heard and Dollin, 2000)。台灣的種類因生物特性尚無法商品化的利用，但其特殊的生物因素在研究上具有重要的意義 (Sung, 2005)。另外，蜜蜂的排泄物，近來已演變成都市民眾的公害問題 (Lee *et al.*, 2003)。保育方面的相關措施，如一種廣泛分布於印度、中國、韓國、日本、台灣、東南亞的波琉璃紋花蜂 *Thyreus decorus* (Smith) (= 寄生性盾斑花蜂) 已經被日本京都府列為絕滅危懼種的紅皮書內 (約等同我國野生動物保育法內珍貴稀有野生動物) (Yamane *et al.*, 1999; Kyoto Prefecture, 2006)，台灣目前並無類似的蜂類資源評估指標。台灣產的木蜂亞科的綠蘆蜂 (*Ceratina (Pithitis) smaragula* (Fabricius))、何威布朗蜂，被日本植物防疫法法規列入輸入時須做確認的活體昆蟲 (PPS, 2006)，值得檢疫單位注意；另外，台灣有害蜂類研究不多，一種具侵略性的黃色胡蜂 *Vespa simillima* Smith 是外來的或是本土固有的，目前並不得而知，且對台灣的東洋蜜蜂、西洋蜜蜂或對人類的影響，均尚未評估 (Sung *et al.*, 2006c)。

## 結語

從以上簡要的記述台灣的東洋蜜蜂與西洋蜜蜂的利用概況，可知台灣蜜蜂利用的時間追溯仍有待更進一步的考證。而因西洋蜜蜂的引進，養蜂技術及研究發展偏重於西洋蜜蜂，也因此我們對台灣的東洋蜜蜂依舊了解不多。近年來學者愈來愈重視它的研究價值，Ruttner (1988) 指出遷移性分蜂 (migratory swarms) 行為僅台灣的東洋蜜蜂曾經報導過，因此了解台灣的東洋蜜蜂分類問題是目前亟需解決的重要課題，唯有從基本的研究才能了解它的生物特性，往後才能增加利用，減少養蜂者對西洋蜜蜂過度依賴的可能。此外，開發本土東洋蜜蜂、熊蜂或無針蜂的飼養，是開啓其他本土蜂種利用的重要指標，加強多樣化的蜂產品、農作物授粉及蜂類研究，除加強這個領域的研究機會外，也期待能對農業有重要的貢獻。

## 誌謝

本文由行政院農業委員會台南區改良場林明瑩博士協助收集資料，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局汪澤宏博士提供寶貴意見，蜂友藍國賢、劉竹雄先生提供東洋蜜蜂知識及採集經驗，僅此致謝。

## 引用文獻

- An, J. K.** 1990a. Development of the beekeeping industry in Taiwan in early twenty century. *Chung-Hsing Univ. Entomol. Soc.* 23: 63-70. (in Chinese)
- An, J. K.** 1990b. Races of honey bees. *Annu. Taiwan Mus.* 33: 55-76. (in Chinese)
- An, J. K., K. K. Ho, and Y. W. Chen.** 2004. [Apiology]. Huasianyuan Publ., Taipei, Taiwan. 524 pp. (in Chinese)
- Bohart, G. E.** 1972. Management of wild bees for the pollination of crops. *Annu. Rev. Entomol.* 17:287-312.
- Cameron, S., and P. Mardulyn.** 2001. Mutiple molecular data sets suggest independent origins of highly eusocial behavior in bees (Hymenoptera: Apinae). *Syst. Biol.* 50: 194-214.
- Chang, S. Y., F. K. Hsieh, C. T. Chen, and K. K. Ho.** 2001. Pollination ecology of *Apis cerana* Fab. and *Apis mellifera* L. on Plum. *Formosan Entomol.* 21: 197-208. (in Chinese)
- Chen, C. T., and F. K. Hsieh.**1996. Evaluation of pollination efficiency of the Bumble bee (*Bombus terrestris* L.) on greenhouse tomatoes. *Chinese J. Entomol.* 16: 167-175. (in Chinese)
- Chen, F. H.** 1974. [Research on the management of apiaries in Taiwan]. *J. Land Bank Taiwan* 11: 77-104. (in Chinese)
- Chen, Y. W., C. H. Wang, J. K. An, and K. K. Ho.** 2000. Susceptibility of the honey bee, *Apis cerana*, to American foulbrood, *Paenibacillus larvae larvae*. *J. Apic. Res.* 39: 169-175.
- Chen, Y. W., S. B. Lin, and K. K. Ho.** 2002. Research and development on Taiwan bee products. *Proc. Symp. Biol. Honey bees, Formosan Entomol., Spec. Publ.* 4: 51-65. (in Chinese)
- Cheng, C. H., K. K. Ho, and S. J. Hsu.** 1975. [The preliminary studies of an introduced stingless bee, *Melipona beecheii*]. *Bull. National Taiwan Univ. Plant Patho. Entomol.* 4: 196-207. (in Chinese)

- Chiang, C. H., K. K. Ho, and P. Y. Yang.** 2004. Method of rearing a Taiwanese Bumblebee (*Bombus eximius*: Hymenoptera) in captivity. Formosan Entomol. 24: 83-89. (in Chinese)
- Chu, Y. I.** 1970. The chronology of Entomological activity in Taiwan (1856 - 1945). Plant Prot. Bull. 12: 31-39; 14. (in Chinese)
- Chu, Y. I.** 2005. Insects into Focus: Entomology in Taiwan, 1684 - 1945. Yushanshe Co., Taipei, Taiwan. 614 pp. (in Chinese)
- COA (Council of Agriculture).** 2002. Agricultural Statistics Yearbook. p. 149. (in Chinese)
- COA.** 2005. AG. Statistics Yearbook 2004. [Internet] Council of Agriculture, Executive Yuan, R. O. C. from: [http://eng.coa.gov.tw/content.php?catid=9564&hot\\_new=9529](http://eng.coa.gov.tw/content.php?catid=9564&hot_new=9529) [cited from April, 2006]
- Cockerell, T. D. A.** 1911. Descriptions and records of bees. - XXXVI. Ann. Mag. Nat. Hist. 8: 485-493.
- Crane, E.** 1999. The World History of Beekeeping and Honey Hunting. Routledge, New York, U. S. A. 682 pp.
- Crane, E., and A. J. Graham.** 1985. Bee hives of the ancient world. Bee World 66:148-170.
- DAF (Department of Agriculture and Forestry).** 1950. Taiwan Agricultural Yearbook. p. 193. (in Chinese)
- DAF.** 1963. Taiwan Agricultural Yearbook. p. 212. (in Chinese)
- DAF.** 1971. Taiwan Agricultural Yearbook. p. 269. (in Chinese)
- DAF.** 1977. Taiwan Agricultural Yearbook. p. 285. (in Chinese)
- DAF.** 1982. Taiwan Agricultural Yearbook. p. 299. (in Chinese)
- DAF.** 1983. Taiwan Agricultural Yearbook. p. 177. (in Chinese)
- DAF.** 1994. Taiwan Agricultural Yearbook. p. 175. (in Chinese)
- Fang, T. D.** 1956. Migration, defense and ventilation of hives in Chinese bees. Proc. 16th Int. Beekeeping Congr. 16: 38-39. [cited from Ruttner (1988)]
- Gong, Y. F., and C. K. Chang.** 2000. [Taxonomy and Evolution in Honeybee]. Fuchien Sci. Tech.

Publ., Fuchow, China. 69 pp. (in Chinese)

- Heard, T. A., and A. E. Dollin.** 2000. Stingless bee keeping in Australia: snapshot of an infant industry. *Bee World* 81: 116-125.
- Hepburn, H. R., D. R. Smith, S. E. Radloff, and G. W. Otis.** 2001. Intraspecific categories of *Apis cerana*: morphometric, allozymal and mtDNA diversity. *Apidologie* 32: 3-23.
- Ho, K. K.** 2002. [Honeybee researches in 30 years]. *Proc. Symp. Biol. Honey bees, Formosan Entomol., Spec. Publ. 4*: 1-6. (in Chinese)
- Ho, K. K., P. S. Yang, and C. H. Chiang.** 2002. The study of artificial rearing Taiwan bumble bee. *Proc. Symp. Biol. Honey bees, Formosan Entomol., Spec. Publ. 4*: 151-164. (in Chinese)
- Hong, C. C.** 1962. [Investigation on beekeeping in Taiwan]. *Plant Prot. Bull.* 4: 28-29. (in Chinese)
- Hsieh, F. K.** 1990. Apicultural and sericultural in Taiwan: past and future. *Chinese J. Entomol. Spe. Publ. 5*: 9-17. (in Chinese)
- Hsieh, F. K.** 1991a. Beekeeping in Taiwan. *Honeybee Sci.* 12: 159-162. (in Japanese)
- Hsieh, F. K.** 1991b. Research and development of useful insects in Taiwan. *Chinese J. Entomol. Spec. Publ. 7*: 33-42. (in Chinese)
- Ikudome, S.** 1994. A list of the bee taxa of Japan and their Japanese names (Hymenoptera, Apoidea). *Bull. Kagoshima Women's Junior Coll.* 29: 1-23. (in Japanese)
- Inamura, S.** 1912. [Import of honeybee]. *Taiwan Agric. Newspaper* 68: 645-647. (in Japanese)
- Inamura, S.** 1913. [Beekeeping in Taiwan]. *Taiwan Agric. Newspaper* 74: 7-9. (in Japanese)
- Inamura, S.** 1914a. [Beekeeping business of Taiwan]. *Taiwan Agric. Newspaper* 89: 397-399; 90: 503-505; 91: 602-604. (in Chinese)
- Inamura, S.** 1914b. [Beekeeping business of Taiwan]. *Taiwan Agric. Newspaper* 88: 235-246. (in Japanese)
- Inoue, T.** 1913. [Beekeeping in Guantzlin and apiaries of Taiwan]. *Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa* 10: 68-72. (in Japanese)

- Inoue, T., Adri, and S. Salmah.** 1990. Nest site selection and reproductive ecology of the Asian honey bee, *Apis cerana indica* in Central Sumatra. pp. 219-232. *In*: S. F. Sakagami, R. Ohgushi, and D. W. Roubik, eds. Natural History of Social Wasps and Bees in Equatorial Sumatra. Hokkaido Univ. Press, Sapporo, Japan.
- Iwata, K.** 1938a. Habits of some bees in Formosa (I). *Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa* 28: 197-204. (in Japanese)
- Iwata, K.** 1938b. Habits of some bees in Formosa (II). *Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa* 28: 205-215. (in Japanese)
- Iwata, K.** 1938c. Habits of some bees in Formosa (III). *Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa* 28: 257-262. (in Japanese)
- Iwata, K.** 1938d. Habits of some bees in Formosa (IV). *Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa* 28: 373-379. (in Japanese)
- Iwata, K.** 1975. [Two flower bees live under the ground]. pp. 48-58. *Notebook of the Nature Observer*. Asahi Shimbun Company. [cited from <http://www.pref.kyoto.jp/kankyo/rdb/bio/db/ins0211.html>, June, 2006] (in Japanese)
- Kakutani, T., T. Inoue, T. Tezuka, and Y. Maeta.** 1993. Pollination of strawberry by the stingless bee, *Trigona minangkabau*, and the honey bee, *Apis mellifera*: an experimental study of fertilization efficiency. *Res. Popul. Ecol.* 35: 95-111.
- Kano, T.** 1926. [Insect names in Taiwan aborigines]. *Insect World* 30: 427-428. (in Japanese)
- Kano, T.** 2002. [With the Mountain, the Cloud, and the Aborigine – The Story of Travel in High Mountain of Taiwan]. Bunyusha, Tokyo, Japan 438 pp. (in Japanese)
- Kiang, Y. T.** 1979. Beekeeping in Taiwan. *American Bee J.* 119: 363; 366-367.
- Kyoto Prefecture.** 2006. Red list of insects. [Internet] Red Data Book Online, Kyoto Prefecture. from: <http://www.pref.kyoto.jp/kankyo/rdb/bio/db/ins0211.html> [cited from May, 2006] (in Japanese) [cited from April, 2006]
- Lee, Y. H., T. H. Shyu, and Y. M. Chiang.** 2003. Mysterious airborne pollutants in central Taiwan determined to be feces dropped from bees. *Plant Prot. Bull.* 45: 365-371. (in Chinese)

- Lian, Y. T.** 1920. [Taiwan General History]. Taipei Printing Co., Taipei, Taiwan. pp. 797-799. Restore copied by Huang, C. J. 1983. Chen-Wen Publ. Co. 1156 pp. (in Chinese)
- Lieftinck, M. A.** 1962. Revision of Indo-Australian species of the genus *Thyreus* Panzer (= *Crosica* Jurine) (Hym., Apoidea, Anthophoridae): Part 3, Oriental and Australian species. *Zool. Verh.* 53: 1-212, 3 pls.
- Lieftinck, M. A.** 1983. Notes on the nomenclature and synonymy of old world melectine and anthophorine bees. *Tijdschr. Entomol.* 126: 269-284.
- Lin, G. J.** 1953. [The problem of beekeeping in Taiwan]. *Taiwan Agric. Forest.* 7: 3-4. (in Chinese)
- Lindauer, M., and W. E. Kerr.** 1960. Communication between the workers of stingless bees. *Bee World.* 41: 29-41, 65-71.
- Lo, K. C., and R. S. Chao.** 1975. The preliminary investigations on bee mites in Taiwan. *J. Agric. Res. China* 24: 50-56. (in Chinese)
- Maeta, Y., R. Miyanaga, N. Sugiura, and S. S. Lu.** 1996. Additional notes on the nesting habits of the Taiwanese bamboo carpenter bee, *Xylocopa (Biluna) tranquebarorum tranquebarorum* (Hymenoptera, Anthophoridae). *Jpn. J. Entomol.* 64: 669-680.
- Maeta, Y., S. F. Sakagami, and C. D. Michener.** 1992. Laboratory studies on the behavior and colony structure of *Braunsapis hewitti*, a Xylocopine bee from Taiwan (Hymenoptera: Anthophoridae). *Univ. Kans. Sci. Bull.* 54: 289-333.
- Michener, C. D.** 1974. *The Social Behavior of the Bees.* Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts. 404 pp.
- Michener, C. D.** 2000. *The Bees of the World.* The Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore and London. 913 pp.
- MAEJ (Ministry of Agriculture and Economy of Japan) (ed.).** 1926. [Agriculture history of Japan]. Chongwai Bussiness News Co. (the former of Nihon Keizai Shimbun), Tokyo, Japan. 1090 pp. [Cited from Yoshida (1995)] (in Japanese)
- MNHAH (Museum of Naturee and Human Activities, Hyogo.).** 1998. *Museum of Hymenoptera, 1. A List of The Type-Specimens of Hymenoptera Described by K. Tsuneki in The Museum of*

Nature and Human Activities, Hyogo. [Internet] Museum of Nature and Human Activities, Hyogo. from: <http://www.nat-museum.sanda.hyogo.jp/insect%2Dmuseum/index-e.html> [cited from April, 2006] (in Japanese)

**NHMIC (Natural History Museum and Institute, Chiba).** 2004. [Oh, There Is a Bee]. Shobunsha, Tokyo, Japan. 143 pp. (in Japanese)

**Otis, G.** 1996. Distribution of recently recognized species of honey bees (Hymenoptera: Apidae; *Apis*) in Asia. *J. Kans. Entomol.* 69: 331-333.

**Otsuka, Y.** 1912. [The promotion of the beekeeping business is expected]. *Taiwan Agric. Newspaper* 69: 679-684. (in Japanese)

**Otsuka, Y.** 1912. [The promotion of the beekeeping business is expected]. *Taiwan Agric. Newspaper* 71: 912-914. (in Chinese)

**PPS (Plant Protect Station).** 2006. [Restriction of imports in live insects by Plant Protection Law]. [Internet] Plant Protect Station, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries Japan. from: <http://www.pps.go.jp/insect/index.html> [cited from April, 2006] (in Japanese)

**Roubik, D. W.** 1989. *Ecology and Natural History of Tropical Bees.* Cambridge Univ. Press, Cambridge, New York, USA. 514 pp.

**Ruttner, F.** 1988. *Biogeography and Taxonomy of Honeybees.* Springer-Verlag Press, Berlin Heidelberg, Germany. 284pp.

**Sakagami, S. F.** 1950. [The fauna of bumble bees of Taiwan]. *Jpn. J. Entomol.* 18: 104-113. (in Japanese)

**Sakagami, S. F., and Sô. Yamane.** 1984. Notes on taxonomy and nest architecture of the Taiwanese stingless bee *Trigona (Lepidotrigona) ventralis hoozana*. *Bull. Fac. Educ. Ibaraki Univ. Nat. Sci.* 33: 37-48.

**Smith, D. R., L. Villafuerte, G. Otis, and M. R. Palmer.** 2000. Biogeography of *Apis cerana* F. and *A. nigrocincta* Smith: insights from mtDNA studies. *Apidologie* 31: 265-279.

**Sonan, J.** 1927. [On the Apinae of Taiwan]. *Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa* 90: 221-227. (in Japanese)

**Starr, C. K.** 1992. The bumble bees (Hymenoptera: Apidae) of Taiwan. *Bull. Nat. Mus. Nat. Sci.* 3:

139-157.

- Strand, E.** 1913. Apidae I (Hym.) Suppl. Entomol. 2: 23-67. (in Deutsch)
- Sung, I. H.** 2005. The biology, foraging activities and resource partition between Taiwanese stingless bee *Trigona ventralis hoozana* and eastern honeybee *Apis cerana*. Doctoral dissertation, Grad. Sch. Sci. Eng., Ibaraki Univ., Mito, Japan 136 pp. (in Japanese)
- Sung, I. H., Sô. Yamane, K. K. Ho, and W. S. Chen.** 2006a. Geographic distribution and nesting sites of the Taiwanese stingless bee *Trigona ventralis hoozana* and Asian honeybee *Apis cerana* on the island of Taiwan (Hymenoptera, Apidae). Jpn. J. Entomol. New Ser. 9: 33-45. (in Japanese).
- Sung, I. H., M. Y., Lin, C. H. Chang, A. S. Cheng, and W. S. Chen.** 2006b. Pollinators and their behaviors on mango flowers in southern Taiwan. Formosan Entomol. 26: 161-170.
- Sung, I. H., Sk. Yamane, Sô. Yamane, and K. K. Ho.** 2006c. A New Record of Hornet (Hymenoptera: Vespidae) from Taiwan. Formosan Entomol. (in press)
- TFA ([Taiwan Farmer Association]).** 1929. [The stockbreeding of Taiwan]. Taiwan Agric. Newspaper 268: 21; 28. (in Japanese)
- TFA ([Taiwan Farmer Association]).** 1933. [The stockbreeding of Taiwan]. Taiwan Agric. Newspaper 325: 106. (in Japanese)
- TFA ([Taiwan Farmer Association]).** 1934. [The stockbreeding of Taiwan]. Taiwan Agric. Newspaper 337: 112. (in Japanese)
- TFA ([Taiwan Farmer Association]).** 1940. [The stockbreeding of Taiwan]. Taiwan Agric. Newspaper 409: 112. (in Japanese)
- TFA ([Taiwan Farmer Association]).** 1941. [The stockbreeding of Taiwan]. Taiwan Agric. Newspaper 421: 116. (in Japanese)
- Vit, P., M. Medina, and M. E. Enriquez.** 2004. Quality standards for medicinal uses of Meliponinae honey in Guatemala, Mexico and Venezuela. Bee World 85: 2-5.
- Washitani, I., K. Suzuki, S. Kato, and M. Ono.** 1997. A Field Guide to Bumblebees. Bun-ichi Sogo Shyuppan, Tokyo, Japan. 49 pp. (in Japanese)



- Wu, D. J.** 2002a. [Apicultural research in Taiwan: past and future]. *Sci. Agric.* 50: 189-193. (in Chinese)
- Wu, H. H.** 2002b. [The utilization of pollination in fruit trees]. *Maoli District Agric. Spec. Commun.* 18: 14-19. (in Chinese)
- Wu, Y.** 2000. *Fauna Sinica, Insecta Vol. 20, Hymenoptera, Melittidae Apidae.* Science Press, Beijing, China. 442 pp. 9 pls. (in Chinese)
- Yamane, Sk. and H. Y. Wang.** 1996. *Guide Book to Insects in Taiwan (16), Hornets, Paper Wasps and Potter Wasps.* Shu-Hsing Publ., Taipei, Taiwan. 213 pp. (in Chinese and English)
- Yamane, Sk., S. Ikudome and M. Terayama.** 1999. *Identification Guide to the Aculeata of the Nansei Islands, Japan.* Hokkaido Univ. Press, Sapporo, Japan. 831 pp., 24 pls. (in Japanese and English)
- Yeh, I. J.** 1990. Comparative studies on biology of the Oriental bee (*Apis cerana*) and the European bee (*Apis mellifera*). Master thesis, Grad. Instit. Plant Patho. Entomol. National Taiwan Univ., Taipei, Taiwan 92 pp. (in Chinese)
- Yoshida, T.** 1995. Comparative studies on the mating system of Japanese honeybee, *Apis cerana japonica* Rodoszkowski and European honeybee *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae). *Bull. Fac. Agric., Tamagawa Univ.* 35: 159-208. (in Japanese)
- Yoshida, T.** 2000. Honeybees and beekeeping in Asia. *Honeybee Sci.* 21: 115-121. (in Japanese)
- Yu, F. L.** 1954. [The carpenter or xylocopine bees of Taiwan]. *Mem. Coll. Agric. Taiwan Univ.* 3: 64-75. (in Chinese)

# **A Review on the History of Beekeeping in Taiwan and the Development of its Research Works (Hymenoptera, Apidae, Apinae)**

**I-Hsin Sung<sup>1\*</sup>, Ching-Hao Chiang<sup>2</sup>, Kai-Kuang Ho<sup>2</sup>, and Sôichi Yamane<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Tainan District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Tainan 712, Taiwan*

<sup>2</sup>*Department of Entomology, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan*

<sup>3</sup>*Biological Laboratory, Faculty of Education, Ibaraki University, Mito 310, Japan*

## **Abstract**

At least 12 species of social Apinae (Apini, Meliponini and Bombini) are distributed in Taiwan. Among them, an unidentified subspecies of the Asian honeybee *Apis cerana*, an introduced Western honeybee *Apis mellifera* and the Taiwanese stingless bee *Trigona ventralis hoozana*, have long been used for various purposes by local people. The wax and resin, which are the material for building their nests, can be used for producing medicine, and honey, pollen and royal jelly are highly nutritious aliments for humans. Bees also contribute to pollination of cultivated fruits and vegetables. *A. cerana* may be the first species that was utilized for artificial bee-keeping, which was begun in mountainous areas of the southern part of Taiwan about 300 years or longer ago. Colonies can be captured by a traditional bamboo hat and the queen is imprisoned, and then the both are put into a bamboo box, or a hollow of tree (e.g., *Sapindus*, *Euphoria*, and *Cyathea*) cut into a certain length for rearing. It is not clear whether the skills of bee-keeping were developed by aboriginal people and/or China migrants. The taxonomic status of the Asian honeybee in Taiwan is related to *A. cerana cerana* or *A. c. japonica*. However, it can not deny that *A. cerana japonica*, which was introduced in the 1920's from Japan, must have given genetical influence to the native *A. cerana* ssp. populations on the island. The Western honeybee was first introduced since 1911 for more efficient honey production, and then many subspecies, such as *armeniaca*, *capensis*, *carnica*, *caucasica*, *cypria*, *ligustica* and *mellifera* were additionally introduced, and as a result, frequent hybridization took place among these subspecies. *A.*

*cerana* colonies have mainly been reared for a side job by local people who live in submontane areas. The number of its reared colonies was estimated at 1,000 colonies in 1993, which was not comparable with the number of *A. mellifera* colonies, about 164,000 colonies reared by professional apiculturists. However, modern bee-keeping techniques developed for *A. mellifera* have been modified and applied to *A. cerana* to increase the honey production. Colonies of *T. ventralis hoozana* have been reared by people living in submontane areas in the central and southern parts. This species exclusively builds nests in tree hollows. People cut the tree, which contains a nest, into a certain length, and suspend it from houses the eaves. One colony of *Melipona beecheii* was introduced from Central America in 1973, but this species could not establish its populations in second year. The Western bumble bee *Bombus terrestris*, introduced from the Netherlands in 1993 for pollination in greenhouse, has not been recorded in field yet. In future, to improve the studies not only in pathology of the Western honeybees, but also in the bee products and ecological aspects, such as population dynamics, resource partitioning and pollination ecology, in the two honeybee species, bumblebees, and stingless bee, will contribute to further development in the utilization of these insects for agriculture, apiculture and other aspects of human life.

**Key words:** Apinae, *Apis cerana*, *Apis mellifera*, bee-keeping history, *Trigona ventralis hoozana*, Taiwan.