

# 台灣產花蜂類群多樣性與調查現況

宋一鑫

行政院農業委員會台南區農業改良場

## 摘要

本研究目的旨在調查台灣產花蜂類群生物資源多樣性，以便提供保育、研究與教育及評估授粉應用可能之多方面參考。本類群有姬花蜂科1屬；蜜蜂科、蜜蜂亞科、木斑蜂亞科、木蜂亞科共14屬；分舌蜂科2亞科2屬；隧蜂科8-9屬；切葉蜂科7個屬，總數約160種以上，其中蜜蜂科、隧蜂科及切葉蜂科三科種類數佔約9成，分舌蜂科及姬花蜂科僅佔極少數。本類群分類的研究在近10年內由國外專家至少發表1個新紀錄屬、10個新種、3個新亞種、4個新紀錄種及1個學名修訂。與鄰近區域比較，台灣的單位面積種類數較中國及日本為高。估計特有種超過30種，如甲仙革蘆蜂、短頰熊蜂、朱胸木蜂等。外來種則有西洋蜜蜂已立足，而東洋蜜蜂日本亞種曾在日治時期引入，是否立足或與本土種基因交流則未知。目前本類群名錄整體來說並不完整，種類數的確定、野外現況調查及分布的再確認仍值得檢討。本文提供台灣產花蜂分類單元科與亞科檢索表供參考。

關鍵詞：台灣、花蜂類群、生物遺傳資源、生物多樣性

## 一、前言

在森林與農業生態系中，花蜂類昆蟲多數對植物無害或低危害，更具有著確保植物授粉繁衍、昆蟲副產物經濟輸出的功能，因此花蜂類的保育與及永續利用在生物多樣性、植物保護領域中扮演著重要角色。目前國內專家發表關於花蜂之生態、多樣性報告非常欠缺，物種資料極少，因此先從物種鑑定的 $\alpha$ 生物多樣性研究建立基本資料，可提供生物多樣性應用研究之重要參考。本研究旨在調查台灣花蜂類資源多樣性，以提供保育、教育研究及評估授粉應用之可行性。

## 二、台灣產花蜂類群之分類系統

節肢動物門·昆蟲綱·膜翅目之針刺類(Aculeata)有胡蜂、蟻及花蜂等，花蜂類群泛指採集花粉、花蜜、花油為食的蜂類，多數具有強壯體型、多體毛的特徵。依據Michener (2000)的分類系統，此類群有姬花蜂科(Andrenidae)、蜜蜂科(Apidae)、分舌蜂科(Colletidae)、隧蜂科(Halictidae)、切葉蜂科(Megachilidae)、準蜂科(Melittidae)，蜜蜂科與切葉蜂科屬長舌蜂類，餘為短舌蜂類。依據文獻資料及筆者檢視超過3,000件的花蜂標本，共計台灣產的花蜂種類有前述五科分布(表一)。中文名以沿用或依日、中作者定的漢字名稱選定(Ikudome, 1994; 吳, 2000)。其中姬花蜂科(Andrenidae)有姬花蜂亞科(Andreninae)姬花蜂屬1屬。蜜蜂科有蜜蜂亞科(Apinae)、木斑蜂亞科(Nomadinae)及木蜂亞科(Xylocopinae)等三亞科，蜜蜂亞科下分條蜂或鈍腰花蜂族(Anthophorini)、蜜蜂族(Apini)、熊蜂族(Bombini)等7個族10屬。木斑蜂亞科(Nomadinae)下有木斑蜂族(Nomadini)1族1屬。木蜂亞科(Xylocopinae)下分小蘆蜂族(Allodapini)、蘆蜂族(Ceratinini)及木蜂族(Xylocopini)等3族3屬。分舌蜂科(Colletidae)下有分舌蜂亞科(Colletinae)及面花蜂亞科(Hylaeinae) 2屬。隧蜂科有隧蜂亞科(Halictinae)、粗腿花蜂或彩帶蜂亞科(Nomiinae)及腹黃斑銅隧蜂亞科(Nomioidinae)亞科，下分隧蜂族(Halictini)等1族8-9屬。切葉蜂科有1個切葉蜂亞科(Megachilinae)，下分紋花蜂或黃斑蜂族(Anthidiini)、掘木蜂或刺脛蜂族(Lithurgini)、筒花蜂或壁蜂族(Osmiini)及切葉蜂族(Megachilini)等4個族7個屬。

表一、台灣產花蜂各科屬分布及現況確認情形（依據Michener的分類系統）

Table 1. Bee taxa of Taiwan, each genus was checked from the specimens which were collected from 2000 to 2007 (from Michener's system)

Family and subfamily name	Tribal name	Genus	Specimen examinations in this study*
Andrenidae			
	Andreninae	<i>Andrena</i>	<input type="checkbox"/>
Apidae			
	Apinae		
	Anthophorini	<i>Amegilla, Elaphropoda, Habropoda</i>	<input type="checkbox"/>
	Apini	<i>Apis</i>	<input type="checkbox"/>
	Bombini	<i>Bombus</i>	<input type="checkbox"/>
	Ctenoplectrini	<i>Ctenoplectra</i>	<input type="checkbox"/>
	Eucerini	<i>Tetralonia</i>	<input type="checkbox"/>
	Melectini	<i>Tetralonoidella, Thyreus</i>	<input type="checkbox"/>
	Meliponini	<i>Trigona</i>	<input type="checkbox"/>
	Nomadinae		
	Nomadini	<i>Nomada</i>	<input type="checkbox"/>
	Xylocopinae		
	Allodapini	<i>Braunsapis</i>	<input type="checkbox"/>
	Ceratinini	<i>Ceratina</i>	<input type="checkbox"/>
	Xylocopini	<i>Xylocopa</i>	<input type="checkbox"/>
Colletidae			
	Colletinae	<i>Colletes</i>	<input type="checkbox"/>
	Hylaeinae	<i>Hylaeus</i>	<input type="checkbox"/>
Halictidae			
	Halictinae	Halictini	
		<i>Halictus</i>	<input type="checkbox"/>
		<i>Lasioglossum</i>	<input type="checkbox"/>
		<i>Patellapis</i>	●
		<i>Sphecodes</i>	<input type="checkbox"/>
	Nomiinae		
		<i>Nomia</i>	<input type="checkbox"/>
		<i>Steganomus</i>	<input type="checkbox"/>
		<i>Lipotriches</i>	<input type="checkbox"/>
	Nomioidinae		
		<i>Ceylalictus</i>	<input type="checkbox"/>
		<i>Nomioides</i>	●
Megachilidae			
	Megachilinae		
	Anthidiini	<i>Bathanthidium</i>	●
		<i>Euasps</i>	<input type="checkbox"/>
		<i>Trachusa</i>	●
	Lithurgini	<i>Lithurgus</i>	<input type="checkbox"/>
	Osmiini	<i>Heriades</i>	<input type="checkbox"/>
	Megachilini	<i>Megachile</i>	<input type="checkbox"/>
		<i>Coelioxys</i>	<input type="checkbox"/>

: specimens examined, ●: unexamined

## 台灣花蜂類群特徵

本段落參考Michener 製的檢索表修改，將適合台灣的花蜂類群科與亞科檢索表製作如下：

1. 下唇鬚(labial palpus)兩節伸長，長舌蜂類.....2
- 1a. 下唇鬚四節等長，短舌蜂類.....3
2. 上唇(labrum)長度大於寬度，基部變寬，花粉梳(scopa)位於腹部.....

- .....切葉蜂科，切葉蜂亞科(Megachilidae, Megachilinae)
- 2a. 上唇寬度大於長度，基部無變寬，花粉梳位於足部，甚少在腹部，雄性及寄生種類無花粉梳.....  
.....蜜蜂科(Apidae) 5
3. 中舌端部斷頭狀(truncate)或分叉，前翅基脈(basal vein)彎曲不明顯，若有花粉梳，位於腹部、後足腿節.....  
.....分舌蜂科(Colletidae) 6
- 3a. 中舌(glossa)端部針狀.....4
4. 顏窩(facial fovea)存在.....姬花蜂科(Andrenidae)
- 4a. 顏窩不存在，前翅基脈明顯彎曲成弓形，花粉梳位於腹部、後足腿節、脛節、附節等.....  
.....隧蜂科(Halictidae) 7
5. 腹部末端具扁而尖的針突，唇基(clypeus)正常，雌性腹部背板毛稀疏，翅常具金屬光澤，大或小型（大於2公分或小於1公分），獨棲性、社會性.....木蜂亞科(Xylocopinae)
- 5a. 體覆毛，唇基正常(Apini)或隆起，翅透明，一般不具金屬光澤，腹部覆密毛，中或小型，社會性、獨棲性、寄生性.....蜜蜂亞科(Apinae)
- 5b. 體毛稀疏，雌性後足無花粉梳，唇基隆起，腹部具紅色、黃色斑點，小型，寄生性.....  
.....木斑蜂亞科(Nomadinae)
6. 體覆毛，雌性具花粉梳，前翅3亞緣室(submarginal cell)，中至小型.....分舌蜂亞科(Colletinae)
- 6a. 體毛短且稀疏，無花粉梳，前翅2亞緣室，腹部、胸部或足部具黃色斑點，小型.....面花蜂亞科(Hylacinae)
7. 前翅2~3亞緣室，前翅緣室(submarginal cell)末端寬圓；前翅2亞緣室種類，翅基骨片(tegula)稍大，雌性腹部3條色帶，前翅3亞緣室種類，第3亞緣室約與第1亞緣室等寬或更寬，且遠長於第2亞緣室，中至小型.....  
.....彩帶蜂亞科(Nomiinae)
- 7a. 前翅3亞緣室，前翅緣室末端窄圓、尖或切斷狀，第3亞緣室約短於第1亞緣室，且稍長於第2亞緣室，小至中型.....8
8. 前翅緣室末端尖或稍微切斷狀，雌性第5臀板中部毛帶(prepygidial fimbria)明顯被細毛帶及小刻點或裸區縱分，寄生性種類則無，小至中型.....隧蜂亞科(Halictinae)
- 8a. 前翅緣室末端窄圓或切斷狀，雌性第5臀板毛帶未縱分，多數翅柔弱翅脈色淡，多數體軀金屬色，小型.....  
.....腹黃斑銅隧蜂亞科(Nomioidinae)

### 三、花蜂類群推估種數及種類特色

Michener (2000)的花蜂分類系統下共計有425個屬、1,197個屬及亞屬，已描述16,325種，推估種數為2~30,000種。筆者推估台灣的種數約為160種以上，其中特有種在30種以上，全部種數應不及全球物種數之1%；其中蜜蜂科、隧蜂科及切葉蜂科之種類數超過整個類群的90%。以目前的研究結果，本類群的種數推估與其它區域比較並不太容易獲得結論，若以台灣、日本及中國大陸蜜蜂科種類數為例，筆者整理台灣的蜜蜂科種類數於表2，台灣的種類數為62種以上、日本超過131種、中國大陸超過296種，推估台灣的蜜蜂科種類數比例約為日本的47%上下、中國大陸的21%上下。若比較三地的單位面積種類數，推估台灣約每584平方公里出現1種、日本約每2,883平方公里出現1種、中國大陸約每32,420平方公里出現1種，由以上初步概算略可知道台灣蜜蜂種類多樣性豐富之程度。台灣的花蜂種類雖多與中國大陸有同種或類似種出現，但部份也與日本出現同種或類似種，這三個區域各族種類數分布情形也有異同（表二），其中台灣仍不乏特有種，如甲仙革蘆蜂(*Ceratina kosemponis*)、短熊能蜂(*Bombus angustus*)、花切葉蜂(*Megachile anthophila*)、朱胸木蜂(*Xylocopa ruficeps*)等。

表二、台灣、中國、日本的蜜蜂科推估種類數

Table 2. Estimation on the number of species in Apidae among Taiwan, China, and Japan

Family name	Tribal name	Taiwan	China*	Japan**
Apidae				
	Apinae			
	Apini	2	6	2
	Meliponini	1	7	0
	Bombini	9	> 42	16
	Ctenoplectrini	3	> 3	0
	Anthophorini	10	136	5
	Melectini	8	> 13	3
	Eucerini	3	21	6
	Xylocopinae			
	Allodapini	2	2	0
	Ceratinini	> 13	25	10
	Xylocopini	4	35	6
	Nomadinae			
	Nomadini	7	> 4	75
	Epeolini	0	1	7
	Ammobatini	0	0	1
	Ammobatoidini	0	1	0
Total		> 62	> 296	131

\*from Wu (1965; 2000); Lieftinck (1962); Alexander and Schwarz (1994); Rightmyer (2004); Cameron et al., (2007); Dubitzky(2007); \*\* Terayama (2006)

#### 四、台灣花蜂往昔分類、專家及分布

台灣花蜂之分類研究標本多源自於1902年漢斯·紹德(Hans Sauter)在台期間的採集，他的採集成果現今多散佈於歐洲的大博物館（朱，2005），使得後來的歐美學者發表許多台灣的花蜂種類。專門提到台灣花蜂的種類文獻在1910年前後重要者有Cockerell及Strand，Cockerell發表了世界各地的許多新種，也包括台灣的種類如紹德孔蜂(*Heriades sauteri*)的新種數十種，Cockerell的文章以小篇幅的方式發表在許多分類期刊中(e.g. Cockerell, 1911a; 1911b; 1911c)。Strand依據紹德的採集成果，當時發表了如紹德蘆蜂(*Ceratina sauteri*)等超過的40種台灣花蜂新種(e.g., Strand, 1913; 1914)。在1920~30年代有日人楚南仁博，多依據日人所採集的標本來研究，前後也有如澎湖彩帶蜂(*Nomia hōkotōensis*)的數個新種(Sonan, 1929)。當時發表的文獻特色是少有系統性及針對個別類群的分類。1950年前後國內外的系統性分類崛起，代表性的如Chiu (1948)的熊蜂、余(1954)的椽(木)蜂分類與Yasumatsu and Hirashima (1965)的切葉蜂，就比較完整，之後1970~1990年代以生物地理區(biogeographic region)範圍內的分類單元(taxa)的分類修訂較多，新種的增加較少，例如Lieftinck (1962, 1974)的琉璃紋花蜂或盾斑蜂屬(*Thyreus*)、回條蜂屬(*Habropoda*)，這些研究將台灣的種類列入。台灣島內單一分類單元名錄建立則有Yasumatsu and Hirashima (1965)的切葉蜂屬及Starr (1992)的熊蜂屬研究較完整。21世紀初Michener整理整個花蜂類群分類系統後，更多人利用外部形態特徵或利用基因分析的支序分類(Cladistics)研究，使得近年花蜂類群分類新增種及修訂頗為頻繁，表3列出筆者整理台灣近10年內花蜂類群新增種類或學名修訂，至少新增1個新紀錄屬(*Colletes*)、10個新種(*Andrena yangi*等)、3個新亞種(*Ceratina okinawana taiwanensis*等)、4個新紀錄種(*Elaphropoda percarinata*等)及1個學名修訂(*Bombus trifasciatus*)。

表三、西元1999年以來已知新增或修訂於科學文獻中台灣產花蜂之學名

Table 3. New species, new records, and synonyms of bee fauna in Taiwan from 1999 to 2008

科名·學名 Family, species name	原學名 Former name	發表/修訂年代 Year of submitted/revised	新增/修訂* Note*
Andrenidae			
<i>Andrena (Euandrena) yangi</i> Dubitzky		2006	sp. n.
<i>Andrena (Habromelissa) nantouensis</i> Dubitzky		2006	sp. n.
<i>Andrena (Leucandrena) cheni</i> Dubitzky		2006	sp. n.
<i>Andrena (Micrandrena) taiwanella</i> Dubitzky		2002	subgenus rec. n., sp. n.
Apidae			
<i>Bombus (Megabombus) trifasciatus</i> Smith	<i>B. (Diversobombus)</i> <i>wilemani</i> Cockerell	1991 & 2007	subgenus syn., syn.
<i>Bombus (Melanobombus) eximius</i> Smith	<i>B. (Rufipedibombus)</i> <i>eximius</i> Smith	2008	subgenus syn.
<i>Bombus (Megabombus) bicoloratus</i> Smith	<i>B. (Senexibombus)</i> <i>bicoloratus</i> Smith	2008	subgenus syn.
<i>Ceratina bowringi</i> Baker		2002	sp. n.
<i>Ceratina (Ceratinidia) okinawana</i> <i>taiwanensis</i> Shiokawa		1999	ssp. n.
<i>Ceratina (Ceratinidia) pulchripes</i> Shiokawa		2002	sp. n.
<i>Ceratina (Ceratinidia) japonica</i> <i>alpicola</i> Shiokawa		2002	ssp. n.
<i>Ctenoplectra kelloggi</i> Cockerell		2000	rec. n.
<i>Elaphropoda taiwanica</i> Wu		2000	sp. n.
<i>Elaphropoda percarinata</i> (Cockerell)		2000	rec. n.
<i>Habropoda (Phyllohabropoda)</i> <i>christineae</i> Dubitzky		2007	sp. n.
<i>Habropoda (Phyllohabropoda)</i> <i>sinensis taiwana</i> Dubitzky		2007	ssp. n.
<i>Tetralonoidella hoozana</i> Strand	<i>Tetralonia</i> (?) <i>hoozana</i> Strand	2007	stat. n.
<i>Tetralonoidella himalayana</i> <i>formosana</i> (Cockerell)	<i>Tetralonoidella</i> <i>formosana</i> (Cockerell)	2007	stat. n.
<i>Tetralonoidella heinzi</i> Dubitzky		2007	sp. n.
Colletidae			
<i>Colletes taiwanensis</i> Dubitzky et Kuhlmann		2004	genus rec. n., sp. n.
Halictidae			
<i>Lasioglossum (Evylaeus) nipponense</i> (Hirashima)		2007	rec. n.
<i>Lasioglossum (Evylaeus) percrassiceps</i> (Cockerell)		2007	rec. n.

\*rec. n.: 新紀錄, sp. n.: 新種, ssp. n.: 新亞種, stat. n.: 重新描述種, syn.: 異名

## 五、外來種、國內外名錄現況、名錄蒐集及修訂

台灣曾引進外來之花蜂有4種，均為開發養蜂附加價值用，分別是西洋蜜蜂(*Apis mellifera*)、東洋蜜蜂日本亞種(*Apis cerana japonica*)、馬雅皇蜂(*Melipona beecheii*)及西洋大熊蜂(*Bombus terrestris*)。但目前僅有西洋蜜蜂立足歸化，東洋蜜蜂日本亞種則有待確認。(宋等, 2006)。國外的名錄的修訂資料現況，鄰近區域如日本、中國近年來資料可以在文獻、網站上找到(e.g. 吳, 2000; Terayama, 2006)，台灣的物種名錄資料庫由農業試驗所陳博士及已故周博士先行建置在TaiBNET上，惟多數資料亟待更新。筆者過濾並列出最近修訂的及修訂數個重複出現的學名資料中，其中涵蓋5科164種，少部份的種名因未確認原始文獻或已排除島內分布等原因先行予以排除。估計台灣的花蜂仍有1/5~1/6的種類數仍需修訂與再確認，部份種類需要進行野外現況調查以確定其分布及有無。截至目前的調查，花蜂科除少數4個屬如*Bathanthidium*、*Trachusa*等尚未確定外，其餘均有在野外發現(表一)。未來在名錄上修訂上仍需透過與專家聯繫進行交流合作，標本交換、借用(模式或選模)、原始文獻的再確認，與鄰近區域類似種標本比對修訂、問題種或重複種的合併或刪除等，實際上仍需一段時間才能完成。

## 參考文獻

- 朱耀沂。2005。台灣昆蟲學史話(1684-1945)。玉山社。614頁。
- 宋一鑫、江敬皓、何鎧光、山根爽一。2006。台灣的蜂業發展歷史之再考與研究發展(膜翅目:蜜蜂科:蜜蜂亞科)。台灣昆蟲特刊8: 129-147。
- 余鳳麟。1954。台灣之椽蜂。台灣大學農學院研究報告 3: 64-75。
- 吳燕如。1965。膜翅目:蜜蜂總科。中國經濟昆蟲志 第九冊。科學出版社。83頁。
- 吳燕如。2000。膜翅目:准蜂科、蜜蜂科。中國動物志昆蟲綱 第二十卷。科學出版社。442頁。
- Alexander, B. A. and M. Schwarz. 1994. A catalog of the species of *Nomada* (Hymenoptera: Apoidea) of the world. Univ. Kans. Sci. Bull. 55: 239-270.
- Baker, D. B. 2002. On the identify of *Ceratina hieroglyphica* Smith (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Anthophoridae). Reichenbachia 34: 357-373.
- Cameron, S. A., H. M. Hines, and P. H. Williams. 2007. A comprehensive phylogeny of the bumble bees (*Bombus*). Biol. J. Linn. Soc. 91: 161-188.
- Chiu, S. C. 1948. Revisional notes on the Formosan bombid-fauna (Hymenoptera). Notes Entomol. Chin. 12: 57-81.
- Cockerell, T. D.A. 1911a, b, c. Descriptions and records of bees. - XXXIV. Ann. Mag. Nat. Hist 8: 225-237, 310-319, 485-493.
- Dubitzky, A. 2002. A new sandbee from the mountain region of Central Taiwan: *Andrena taiwanella* spec. nov. (Hymenoptera, Andrenidae). Spixiana 25: 69-77.
- Dubitzky, A. and M. Kuhlmann. 2004. First record of the bee genus *Colletes* for Taiwan with description of a new species (Hymenoptera, Apoidea, Colletidae). Dtsch. Entomol. Z. 51: 271-278.
- Dubitzky, A. 2006. New palearctic species of the bee genus *Andrena* (Insecta: Hymenoptera: Andrenidae). Zootaxa 1284: 1-27.
- Dubitzky, A. 2007. Revision of the *Habropoda* and *Tetralonioidella* species of Taiwan with comments on their host-parasitoid relationships (Hymenoptera: Apoidea: Apidae). Zootaxa 1483: 41-68.
- Ikudome, S. 1994. A list of the bee taxa of Japan and their Japanese names (Hymenoptera, Apoidea). Bull. Kagoshima Women's Junior College 29: 1-23.
- 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.
- Lieftinck, M. A. 1974. Review of central and east Asiatic *Habropoda* F. Smith, with *Habrophorula*, a new genus from China (Hymenoptera, Anthophoridae). Tijdschr. Entomol. 117: 157-224.
- Murao, R. and O. Tadauchi. 2007. A revision of the subgenus *Evylaeus* of the Genus *Lasioglossum* in Japan (Hymenoptera,

- Halictidae) Part I. *Esakia* 47: 169-254.
- Michener, C. D. 2000. *The bees of the world*. Baltimore, MD and London: Johns Hopkins University Press.
- Niu, Z. Q., Y. R. Wu, and D. W. Huang. 2004. A taxonomic study on the subgenus *Seladonia* (Hymenoptera: Halictidae: *Halictus*) in China with a description of a new species. *Zool. Stud.* 43: 647-670.
- Rightmyer, M. 2004. Redescription of two East Asian species of the tribe Epeolini (Hymenoptera: Apidae; Nomadinae). *Entomol. Sci.* 7: 251-262.
- Shiokawa, M. 1999. Two New Subspecies of a Small Carpenter Bee, *Ceratina okinawana* from East Asia (Hymenoptera, Anthophoridae). *Jpn. J. Syst. Entomol.* 5: 259-266.
- Shiokawa, M. 2002. Taxonomic notes on the bryanti-group of the bee genus *Ceratina* from Southeast China (Hymenoptera: Apidae). *Entomol. Sci.* 5: 411-419.
- Sonan, J. 1929. Some wasps and bees of Hôkotô (Pescadores Islands). *Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa* 105: 533-540.
- Starr, C. K. 1992. The bumble bees (Hymenoptera: Apidae) of Taiwan. *Bull. Nat. Mus. Nat. Sci.* 3: 139-157.
- Strand, E. 1913. H. Sauter's Formosa Ausbeute: Apidae I (Hym.) Suppl. *Entomol.* 2: 23-67.
- Strand, E. 1914. H. Sauter's Formosa Ausbeute: Apidae II. (Die Halictus-Arten von Formosa). *Arch. Naturgesch.* 79: 147-171.
- Terayama, M. 2006. *A Catalogue of Aculeate Hymenoptera of Japan, Family Apidae*. Myrmecological Society of Japan. Available at <http://www.japanese-ants.org/list/index.htm>.
- Williams, P. H. 1991. The bumble bees of the Kashmir Himalaya (Hymenoptera: Apidae, Bombini). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Entomol.* 60: 1-204.
- Williams, P. H., S. A. Cameron, H. M. Hines, B. Cederberg, and P. Rasmont. 2008. A simplified subgeneric classification of the bumblebees (*genus Bombus*). *Apidologie* 39: 1-29.
- Yasumatsu, K. and Y. Hirashima. 1965. Two new species of *Megachile* from Taiwan. *Kontyû* 33: 373-384.