



壹、前言

馬兜鈴屬(*Aristolochia*)隸屬於馬兜鈴科(*Aristolochiaceae*)，其屬名是來自於希臘文的 *aristos* (最好)和 *lochio* (分娩)，意指馬兜鈴的花呈 U 字形彎曲，上面連接子房，就好像人的胎盤和胎兒一般，因此被認為有利於分娩順利，故又被稱為分娩草本植物(*birthwort*) (蔡，2005)。本屬是馬兜鈴科中最大、分佈最廣的屬，全世界約 400 種，泛分佈於熱帶，少數也分佈至溫帶，主要產於熱帶美洲，約 230 餘種，其次是亞洲，約 120 餘種，非洲、歐洲和大洋洲亦有少數種類分佈。由於熱帶美洲的馬兜鈴種數最多，而且分化程度高，因此 Ma (1989)的研究中認為熱帶美洲為本屬分佈與分化的第一中心，而東亞和南亞則為第二中心。另外，馬兜鈴屬植物為鳳蝶科的重要食草，在國外也有作為觀賞用植物，在台灣則有引進彩花馬兜鈴(*A. elegans*)作為觀賞植物。

本屬植物為多年生的草質或木質藤本，少數為灌木，花單一或總狀花序，兩側對稱，花被(萼)一輪合生，基部膨大呈囊狀，向上延伸或彎曲呈管狀，花被裂片 2 或 3 淺裂；雄蕊 6，少數會有 4 或 10，與雌蕊合生；雌蕊柱狀，柱頭頂端分離或 3 到 6 裂；子房下位，6 室；果實為蒴果，種子卵形到三角形，有些具翼，外種皮光滑或有疣 (Hou,1996)。

馬兜鈴屬最早於 1753 年由 Linnaeus 提出，歷年來學者根據形態和分子證據等對於馬兜鈴屬及其亞屬的區分有一些不同的看法，大致分為下列幾種：

一、Schmidt (1935), Ma (1989), Gonzalez (1999)及 Gonzalez & Stevenson (2000)採用大屬的觀念處理為一個屬(*Aristolochia*)，但分為三個亞屬 *subgen.*

Aristolochia，*subgen. Siphisia*，以及 *subgen. Pararistolochia*，Flora of Taiwan 第一版及第二版都使用此看法，目前多數分類研究也都使用此看法。

二、Hutchinson & Dalziel (1954)，Poncy (1978)和 Parsons (1996)依據外部形態認為馬兜鈴屬可分為兩個屬：*Aristolochia* 和 *Pararistolochia*。

三、Huber (1993)依據外部形態及種子的解剖特徵將本屬分為八個屬 *Aristolochia*, *Einomeia*, *Euglypha*, *Holostylis*, *Howardia*, *Pararistolochia*, *Endodeca* 以及 *Isotrema*。

四、Gonzalez & Stevenson (2002)使用大量特徵以支序分析(cladistic analysis)探討馬兜鈴屬內分類群的關係，結果支持 Huber (1993)定義的 *Einomeia*, *Euglypha* 及 *Holostylis* 為一個單系群。另外，在 2003 年 Kelly & Gonzalez 做了更完整的 cladistic analysis，將本屬分為四個小屬，分別為 *Aristolochia*, *Pararistolochia*, *Endodeca* 及 *Isotrema*。最近 Ohi-Toma *et al.* (2006)利用 *rbcL*, *matK* 和 *phyA* 分子序列之分析，支持將本屬分為上述四群，但分為兩屬 (*Isotrema* 和 *Aristolochia*)及各兩個亞屬 (*Isotrema*, *Endodeca*, *Pararistolochia*, *Aristolochia*)。

由此可見，各學者對於本屬的看法非常混亂。早期學者多使用形態特徵觀察，後來的一些學者則利用 Cladistics 觀念使用許多特徵來探討馬兜鈴屬在馬兜鈴科的位階，近年來才較多人使用分子特徵探討其關係，支持將本屬分為兩屬 (*Isotrema* 和 *Aristolochia*)及各兩個亞屬 (*Isotrema*, *Endodeca*, *Pararistolochia*, *Aristolochia*)。本研究採用廣義的觀念並依據 Schmidt (1935), Ma (1989), Gonzalez (1999)及 Gonzalez & Stevenson (2000)的分類系統。台灣所產的本屬植物分屬於 subgen. *Siphisia* 和 subgen. *Aristolochia* 兩亞屬。

台灣地區對馬兜鈴屬的分類研究早期大多為一些新種或新紀錄的發表及學名位階的更動，最早的紀錄可追溯到 1896 年 Henry 來台採集時的名錄，共記錄了兩個未命名的馬兜鈴屬植物；Hayata 於 1915 和 1916 年在台灣植物圖譜 (*Icones Plantarum Formosananarum*) 第五卷及第六卷中首次發表了 *A. cucurbitifolia* 和 *A. shimadai*；1931 年 Sasaki 發表了 *A. kankauensis*；1954 年 Masamune 在台灣植物目錄 (*A List of Vascular Plants of Taiwan*) 中首次記載了 *A. mollis*，同時將 *A. kankauensis* 改放入 *Hocruaria* 屬中，更名為 *Hocruaria kankauensis*；1975 年 Yamazaki 認為 *A. kankauensis* 和 *A. tagala* 外部形態相似，只有果實和葉片形狀和

被毛情形有差異，因此將 *A. kankauensis* 處理為 *A. tagala* 的變種 *A. tagala* var. *kankauensis*。

後期自賴明洲(1973)針對馬兜鈴科的訂正以及 Liu & Lai (1976)在臺灣植物誌(Flora of Taiwan)第一版中所作的處理，台灣的馬兜鈴屬植物才開始有較有系統的整理。Liu & Lai 在臺灣植物誌第一版第二卷中記載了六個類群，其中包含三個特有種 *A. cucurbitifolia*, *A. shimadai*, *A. kankauensis*，一個新紀錄種 *A. liukuensis* 及發表了一個新種 *A. kaoi*，並且認為 1954 年 Masamune 所記載之 *A. mollis* 應為錯誤鑑定，將其併入 *A. shimadai*；而在 1980 年時 Liu & Lai 在臺灣省立博物館季刊發表一篇臺灣植物誌補遺中將 *A. kaoi* 處理為 *A. foveolata* 的同物異名。Hwang (1981) 將 *A. shimadai* 併入 *A. kaempferi*，又在中國植物誌(1988)中記載台灣有五個種類，並將 *A. kankauensis* 處理為 *A. zollingeriana* 的同物異名。1989 年馬金雙針對東亞及南亞的馬兜鈴做了較完整的分類，認為台灣應有五個類群及一個疑問種 *A. tagala*，並將 *A. mollis* 自 *A. kaempferi* 中分出來，並認為 *A. shimadai* 也是在 *A. mollis* 的範圍之內(Ma, 1989)。Hou (1996)在 Flora of Taiwan 第二版中將台灣產馬兜鈴屬處理為五個類群，處理結果如下：首先認為台灣存在有只產於中國大陸的 *A. heterophylla*，並且認為馬金雙(Ma, 1989)所記載的 *A. mollis* 是錯誤鑑定，將其處理為 *A. heterophylla*；此外，台灣植物誌第一版中的 *A. tagala* 為錯誤鑑定，將其併入 *A. zollingeriana*；目前對於台灣馬兜鈴屬最新的分類處理為 Huang *et al.*於 2003 年的中國植物誌，認為台灣應有五個類群，將 *A. heterophylla* 併入 *A. kaempferi*，並重新將 *A. tagala* 自 *A. zollingeriana* 中分出，認為台灣也有 *A. tagala* 的存在。有關本屬各類群之學名沿革詳見表 1。

綜合上述，可以發現台灣產馬兜鈴屬的分類研究十分混亂，歷來各學者對台灣產馬兜鈴屬分類處理的差異主要有三點，第一點是 *A. heterophylla* 和 *A. kaempferi*，在各學者的觀點各有不同，Ma (1989)認為這兩個種類應屬於不同的系(series)，可以依據柱頭的裂片數將其區分開來，Hou (1996)也支持 Ma 的看法，並認為台灣應該有 *A. heterophylla*，但在 2003 年 Huang *et al.*卻認為應將這兩個種

類合併，而且認為柱頭裂片數是一致的，這點相當令人疑惑，究竟這兩個類群應該合併或是截然可分的兩個種？第二點則是 *A. tagala* 和 *A. zollingeriana*，在 2003 年中國植物誌中有 *A. tagala* 和 *A. zollingeriana* 的蕊柱形態繪圖，台灣植物誌第二版所繪 *A. zollingeriana* 之蕊柱形態與中國植物誌 *A. zollingeriana* 的蕊柱形態有所差異，反而與 *A. tagala* 較為相似。因此，台灣所產的種類究竟是屬於何者呢？抑或是兩個種類都有存在？最後，檢視國內各大標本館後，發現 *A. cucurbitifolia* 和 *A. heterophylla* 的標本花形相似，但 *A. heterophylla* 葉形變化大，甚至在兩個種類之間的葉形呈現類似連續性的變化，這兩個類群是否僅為種內變異或還有其他可以區分的特徵。

造成本屬分類看法歧異的原因主要有二：

一、馬兜鈴屬的花部形態在分類上是十分重要的特徵(Ma, 1989)，但一般壓製蠟葉標本時，大多不會將花剪開露出蕊柱，花部的特徵經常會因此變形或隱而不顯，使得一些重要的特徵沒有觀察到，因而造成分類上的困難。

二、由於花的特徵觀察不易，因此經常會使用營養器官的特徵，如在 *Flora of Taiwan* 中馬兜鈴屬的檢索表即使用許多營養器官的特徵(Hou, 1996)，但營養器官的特徵如葉片全緣或多裂、裂片數的多寡、毛的有無等在本屬中的一些類群變化很大，常會造成分類上的混淆。

不管之前的分類處理如何混亂，在分類的研究上必須先知道前人分類的主要依據，然後進行廣泛的採集，根據新鮮植物進行仔細的觀察並記錄外部形態構造，此外，對於前人研究不足之處，如微細形態等也應儘可能研究，經由廣泛的觀察和比較各項特徵後，尋找穩定且適合的分類特徵，以進行適當的分類處理。

全世界對於馬兜鈴屬的花粉、種子和葉表面微細構造的研究極少，僅在染色體方面則有較多的報導。花粉的研究方面，在馬兜鈴科細辛屬(*Asarum*)的研究中顯示，花粉外壁微細構造在細辛屬中可以輔助區分台灣各類群(呂, 2000)，或許也可以作為馬兜鈴屬輔助分類的特徵。Huang (1972)在 *Pollen Flora of Taiwan* 利用光學顯微鏡觀察了 *A. shimadai* 的花粉，但光學顯微鏡解析力有限，無法顯

示出花粉表面微細形態上的差異，因此有必要以掃描式電子顯微鏡進行詳細觀察。

在種子形態方面，Hou (1983)的文章中提到本屬在不同類群的種子形態是有差異的，如有些類群具翼或外種皮具有疣狀突起或光滑等不同的微細構造，若利用掃描式電子顯微鏡(SEM)進一步觀察種子表面微細構造，或許能提供一些有用的分類參考。

在葉表面形態方面，在 Hou (1983)的研究中發現葉下表面毛被物的微細形態在種間有差異，但在其研究中僅包含一種分布於台灣的類群，故廣泛的葉表面形態觀察，包括下表面的被毛、表皮細胞形態等可以提供作為有用的分類資料。

在染色體方面，根據 Peng *et al.* (1986), Sugawara & Murata (1992)以及 Yu *et al.* (1995)，顯示大多類群的染色體數目在亞屬之間是有差異的，據報導台灣產本屬植物中大多類群為 $2n = 32$ (Sugawara & Murata, 1992; Yu *et al.*, 1995)，只有一個類群 *A. zollingeriana* 為 $2n = 12$ (Peng *et al.*, 1986)。

在生態及地理分佈方面，台灣產馬兜鈴屬植物大多屬於侷限分佈，只有 *A. heterophylla* 為全島低海拔廣泛分佈，生育地分為林下和陽光充足的林緣或灌叢。各分類群的水平上和垂直上分佈的差異，也可作為分類處理時的參考，也可供將來研究本屬相關問題時的基本資料。

綜合上述，前人對台灣產馬兜鈴屬的分類大多僅限於外部形態描述，且花粉、種子和葉表面的資料都不完整，導致分類群的區分和學名的使用混亂，因此本研究從野外廣泛地採集新鮮標本，觀察記錄各項特徵，並到各大標本館進行蠟葉標本的比對，再加上花粉、葉表面和種子等微細形態的觀察資料，廣泛地從各方面的分類證據來進行分類，以釐清各類群間的關係。

表 1：台灣產馬兜鈴屬分類群學名沿革一覽表

Hayata 1915、1916	Sasaki 1931	Masamune 1954	Yamazaki 1975	Liu&Lai 1976	Liu&Lai 1980	Hwang 1981	Hwang 1988	Ma 1989	Hou 1996	Huang <i>et al.</i> 2003	present study 2007
<i>A. cucurbitifolia</i> *				<i>A. cucurbitifolia</i>			<i>A. cucurbitifolia</i>	<i>A. cucurbitifolia</i>	<i>A. cucurbitifolia</i>	<i>A. cucurbitifolia</i>	<i>A. cucurbitifolia</i>
				<i>A. kaoi</i> *	<i>A. foveolata</i>		<i>A. foveolata</i>	<i>A. foveolata</i>	<i>A. foveolata</i>	<i>A. foveolata</i>	<i>A. foveolata</i>
<i>A. shimadai</i> *				<i>A. shimadai</i>		<i>A. kaempferi</i>	<i>A. kaempferi</i> f. <i>kaempferi</i>	<i>A. kaempferi</i>	<i>A. kaempferi</i>	<i>A. kaempferi</i>	<i>A. shimadai</i>
		<i>A. mollis</i>							<i>A. heterophylla</i>		<i>A. liukuensis</i>
					<i>A. liukuensis</i>						<i>A. pahsienshanensis</i>
											<i>A. palmata</i>
		<i>A. kankauensis</i> *— <i>H. kankauensis</i>	<i>A. tagala</i> var. <i>kankauensis</i>	<i>A. kankauensis</i>			<i>A. zollingeriana</i>	<i>A. zollingeriana</i>	<i>A. zollingeriana</i>	<i>A. zollingeriana</i>	<i>A. zollingeriana</i>
								<i>A. tagala</i>			<i>A. tagala</i>

A.: *Aristolochia*; H.: *Hocruaria*; *: 新種發表; 錯誤鑑定

貳、材料與方法

一、研究材料

外部形態特徵觀察以新鮮材料為主。新鮮材料的來源主要為參考各標本館館藏之標本標籤記錄及相關文獻記載，至台灣各地採集，部分材料由師長及朋友所贈送。在採集現場除了拍照、記錄之外，另取花苞以絕對酒精和冰醋酸(3:1/V:V)混合液固定，部分成熟的花以70%的酒精固定，以供染色體及花粉形態研究之用；另採集部分完整植株帶回實驗室做進一步觀察，最後製成證據標本，存放於國立台灣師範大學生命科學系植物標本館(TNU)，以供日後查證。

除新鮮材料之外，並檢視國內各主要標本館館藏之蠟葉標本，包含台灣地區本屬植物之模式標本四份(表2)。檢視之國內標本館及其代號如下：

中央研究院植物標本館(HAST)

林業試驗所植物標本館(TAIF)

國立台灣大學植物標本館(TAI)

國立台灣師範大學生命科學系植物標本館(TNU)

國立自然科學博物館植物標本館(TNM)

國立屏東科技大學森林系植物標本館(PPI)

此外，也檢視國外標本館網路資料庫所提供之模式標本照片，紐約植物園標本館(NY)模式標本影像資料，以及洪鈴雅學姐至華南植物所(IBSC)拍攝馬兜鈴屬植物標本數份作為輔助。

二、研究方法

(一) 外部形態：

本研究依據形態種概念(morphological species concept)進行分類研究，觀察

並記錄新鮮材料和蠟葉標本之外部形態特徵、採集地點及生育環境，花部形態、果實、種子及毛被物等特徵則以解剖顯微鏡觀察，並拍照及繪圖記錄之。對外部形態之描述以新鮮的成熟器官為主，蠟葉標本為輔。

(二) 微細形態觀察：

1. 花粉形態：

(1) 複式光學顯微鏡：

- a. 以 70% 酒精固定之花藥置於載玻片上，加一滴醋酸洋紅輕擣，除去花藥碎片後蓋上蓋玻片，置於光學顯微鏡下觀察花粉大小。
- b. 每一採集號逢機取 30 粒花粉，分別測量及記錄花粉直徑，取平均值及最大最小值。

(2) 掃瞄式電子顯微鏡(SEM)觀察：取部分花藥置於培養皿中，加入醋酸用玻棒輕擣，以銅網過濾，取得濾液。再用醋酸分解法(Acetolysis)(Erdtman, 1952)將花粉的細胞質除去，僅留外壁，供電子顯微鏡觀察之用，其步驟如下：

- a. 將濾液倒入微量離心管中，以 3000 rpm 轉速離心 5 分鐘。傾去上清液，加入硫酸及無水醋酸酐(1:9 / V:V)之混合液 1 mL 攪拌後，於沸水浴中處理 3~5 分鐘，再攪拌，待冷卻後離心 5 分鐘。
- b. 傾去上清液，加入 70% 酒精 1 mL 攪拌，再離心 5 分鐘。
- c. 漸次以酒精(85%、95%、99.5%)及 100% 丙酮進行序列脫水。
- d. 將上述花粉以臨界點乾燥(Critical point drying)處理後傾倒於樣品鋁台(stub)上，外表鍍金(coating)後，以掃瞄式電子顯微鏡觀察並照相記錄之。

2. 果實及種子形態：

- (1) 解剖顯微鏡觀察：觀察成熟果實及種子之外形，於每一採集號逢機取 1~2 粒果實，分別測量其長寬大小；並且將果實剖開取 3-4 顆種子，

觀察種子外部形態及長寬大小。

(2) 掃描式電子顯微鏡(SEM)觀察：將成熟種子保存於 70%的酒精之中，部分類群自然乾燥，在進行 SEM 觀察之前，先以下列方式處理：

- a. 酒精(70%、85%、95%、99.5%)及 100%丙酮進行序列脫水。
- b. 將上述樣品以臨界點乾燥處理。
- c. 將乾燥後的種子黏貼於鋁台上，鍍金後再以掃描式電子顯微鏡觀察並照相。

3. 葉表面形態：

摘取新鮮葉片，並保存於 70%的酒精中。在進行 SEM 觀察之前進行下列步驟：

- (1) 先以酒精(70%、85%、95%、99.5%)及丙酮進行序列脫水。
- (2) 將上述樣品以臨界點乾燥處理。
- (3) 將乾燥後的葉片黏貼於鋁台上，鍍金後再以掃描式電子顯微鏡觀察並照相。

(三) 地理分佈：

於野外採集時，記錄其地理位置、海拔高度等資料，並分別觀察其生育地的生態環境，而後將各類群出現的地理位置及海拔標示於地圖上，並將其所處的生態環境資料加以統整，台灣島的縱剖面係由最北端的富貴角到最南端的鵝鑾鼻依實際海拔高度繪製。另外，為了彌補本身採集資料的不足，亦將台灣各大標本館之蠟葉標本上的採集資料做為參考，對於日據時代的採集地點，則參考 1993 年黃增泉等人的著作及台大植物標本館線上地名資料查詢網站 (<http://tai2.ntu.edu.tw/webtaiprog/WebMap.aspx>)，將其放入現行的行政區域內。

表 2、本研究檢視馬兜鈴屬植物模式標本一覽表

學名	標本館	模式標本
<i>A. cucurbitifolia</i> Hayata	TAIF	Isotype
<i>A. kaoi</i> Liu & Lai	TAI	Holotype
<i>A. kankauensis</i> Sasaki	TAI	Isotype
<i>A. shimadai</i> Hayata	TAIF	Merotype
<i>A. foveolata</i> Merr.	L (數位影像)	Isotype
<i>A. foveolata</i> Merr.	NY (數位影像)	Isotype
<i>A. heterophylla</i> Hemsl.	NY (數位影像)	Isotype

參、形態特徵

本屬的主要特徵為攀緣性木質或草質藤本，莖上常有溝紋。葉單一，互生，全緣至 5-7 深裂，葉形多變，葉基常心形，有耳狀突起，葉脈掌狀或羽狀。花單一或總狀花序，腋生，兩側對稱，花被(萼)一輪合生，基部膨大呈囊狀，花被中央彎曲向上延伸成管狀，呈 U 字型或喇叭狀，花被外側裂片 2 或 3 淺裂，有鮮豔的顏色或條紋；雄蕊 6 枚，與雌蕊合生成蕊柱。子房下位，6 室，柱頭頂端分離或 3 到 6 裂；果實為蒴果，種子卵形到三角形，有些種子邊緣具翼，外種皮光滑或有疣狀突起。

本屬植物構造簡單，許多特徵僅能作為區分亞屬的特徵，加上葉形變異大，相近類群的葉形也十分相似，前人的研究中會將葉形作為種間區分的重要特徵 (Hou, 1996)，但因缺少較完整的形態特徵描述和廣泛的採集，蠟葉標本的生殖器官形態和顏色也不易觀察，因此會造成分類上的混亂。不過本屬植物在花部形態上有許多明顯的分化，可以作為區分亞屬和類群的重要特徵。

本研究將台灣產本屬植物處理為 7 個分類群，分屬於兩個亞屬，subgen. *Siphisia* 和 subgen. *Aristolochia* (表 3)。以下就習性、根、莖、葉、花序、花、果實、種子等特徵加以敘述。

一、習性

台灣產本屬植物為多年生攀緣性藤本，會攀附於鄰近的植物體上或匍匐於地上。地下莖會不斷向四周延伸並長出不定根，根圓形，米白到淺黃色，之後再向上長出露出於地上具攀附性的莖和葉，逐漸擴大生育範圍。若生長環境附近木本較少時，則植株大多會以地下莖的方式延伸，地上部則矮小，會纏繞在直立草本上或植株互相纏繞；反之，生長環境中有高大木本，則主要以地上部的莖纏繞於木本植物上，因此容易攀爬到陽光充足處，較容易開花。地上部多年生的莖會有

表 3、本研究台灣產馬兜鈴屬植物分類群一覽表

Subgenus (Ma, 1989)	species	中文名
<i>Aristolochia</i>	<i>Aristolochia foveolata</i> Merr.	蜂窩馬兜鈴
	<i>Aristolochia zollingeriana</i> Miq.	港口馬兜鈴
<i>Siphisia</i>	<i>Aristolochia cucurbitifolia</i> Hayata	瓜葉馬兜鈴
	<i>Aristolochia liukuensis</i> Hatusima	琉球馬兜鈴
	<i>Aristolochia shimadai</i> Hayata	台灣馬兜鈴
	<i>Aristolochia palmata</i> C. L. Yang	掌葉馬兜鈴
	<i>Aristolochia pahsienshanensis</i> C. L. Yang	八仙山馬兜鈴

木質化的現象，大部分種類都常綠，只有 *A. zollingeriana* 在結果後和冬季會落葉，隔年春天再長出新葉。

二、莖

本屬莖可依被毛有無和莖上是否有縱向淺溝分為兩型：

(一) 莖圓形，無淺溝且被毛

莖綠色，圓形並且密被白色或褐色毛，較老的莖上毛較稀疏，而多年生的莖會有木質化的現象，在枝條上會增粗並且出現木質裂紋，逐漸呈褐色。台灣產本屬植物屬於此類型的有 *A. cucurbitifolia*, *A. liukiensis*, *A. shimadai*, *A. palmata* 和 *A. pahsienshanensis* (圖 1 A)，皆屬於 subgen. *Siphisia*。

(二) 莖多角形，有縱向淺溝且光滑

此種形態的莖也大致呈圓形，但在莖表面會有明顯的數條縱向淺溝，在節的部分會稍微膨大，台灣產本屬植物 subgen. *Aristolochia* 中的分類群皆屬於此種形態。其中 *A. foveolata* 的嫩莖和幼葉會呈現紫紅色(圖 1 B)，較成熟才會逐漸轉為綠色，節的附近則會呈現紫紅色或紅色；而 *A. zollingeriana* 的嫩莖及成熟的莖都為綠色。

三、葉

葉部形態在本屬的變異很大，主要的特徵有葉形及毛被物。其中，葉形在部分分類群內有很大的變異，而且各分類群之間重疊性大，因此只適合區分部分的類群，而葉下表面毛的形態也能區分部分類群。

(一) 葉形

本屬植物葉形變異很大，葉全緣到五至七深裂，葉基心形(cordate)到鏟



圖 1、台灣產馬兜鈴屬植物莖的類型

A. 莖圓形且被毛；B. 莖有縱向淺溝且光滑



圖 2、瓜葉馬兜鈴 *A. cucurbitifolia* 之葉片形態



圖 3、掌葉馬兜鈴 *A. palmata* 之葉片形態

形(sagittate)，葉形從心形、卵狀心形、長心形到披針狀心形等。依葉片全緣或裂葉大致可分為兩群：

1. 葉緣深鋸齒狀至鳥足狀(pedate)分裂：屬於此類型的有 *A. cucurbitifolia*, *A. palmata* 及部分 *A. shimadai*，其中 *A. cucurbitifolia* 和 *A. palmata* 的成熟葉葉形非常相似，均為五到七深裂，中央的裂片最長，裂片細長，末端先會變寬而葉先端銳尖，似劍形，側邊的裂片呈鳥足狀，逐漸短縮，末端也會呈劍形，但裂片深度較中央裂片淺。在 *A. cucurbitifolia* 有些成熟葉中央的裂片末端會有 1 至 2 對粗鋸齒(圖 2)，在 *A. palmata* 則少見。*A. cucurbitifolia* 之中央裂片為倒披針形或菱形，有些會呈劍形，而 *A. palmata* 則近似線形或劍形，僅末端略變寬(圖 3)。至於 *A. shimadai* 之葉形則變化較大，在同一個地點可以見到全緣葉，兩側有耳狀突起和三到五裂不等的葉形，有耳狀突起的葉形也可從卵形到線形，葉先端漸尖，但大部分觀察到的葉形為全緣不裂(圖 4)。
2. 葉全緣不裂：其他台灣產本屬植物都屬於此類型，包括 *A. shimadai*, *A. liukuensis*, *A. pahsienshanensis*, *A. foveolata* 及 *A. zollingeriana*。其中 *A. shimadai* 大部分葉為全緣，葉形變化大，可從寬心形、心形、卵形到長披針形，有些葉兩側出現明顯的耳狀突起，葉大型，長可到 16-17 cm，先端漸尖到銳尖(圖 4)；*A. liukuensis* 為心形、卵狀心形至長心形，葉兩側沒有耳狀突起，先端漸尖到銳尖，大型，長可到 17 cm(圖 5)；*A. pahsienshanensis* 則為卵狀心形到長心形，葉兩側沒有耳狀突起，較小型，先端漸尖或鈍尖，是本屬植物中葉形較穩定的一個類群(圖 6)；*A. foveolata* 的葉基可從心形到鑷形，葉形則從卵形到披針形(圖 7)；*A. zollingeriana* 則為腎形至心形，葉基可從深心形到淺心形，有些葉兩側會略有耳狀突起，近三裂，先端銳尖到截尖(圖 8)。

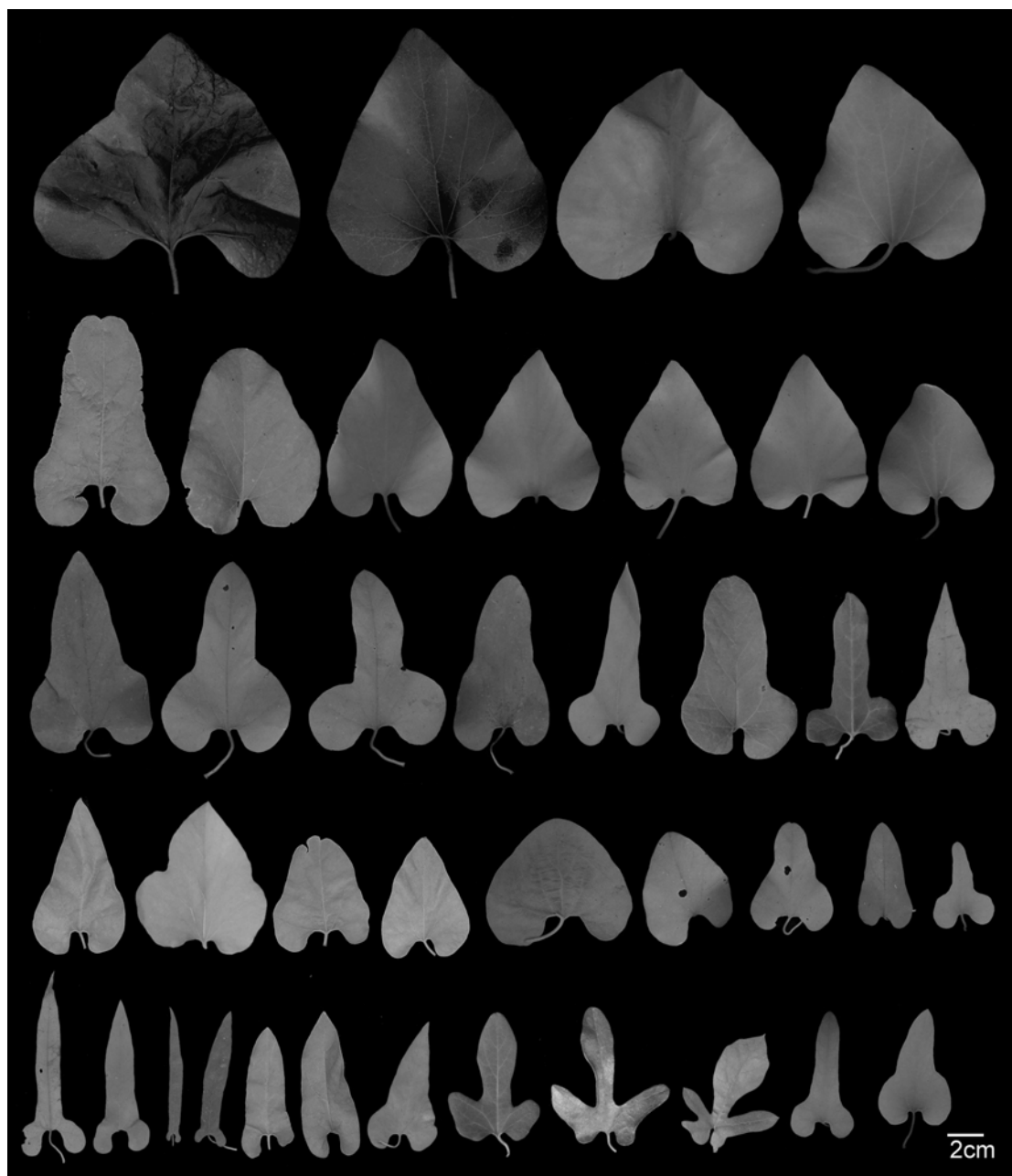


圖 4、台灣馬兜鈴 *A. shimadai* 之葉部形態



圖 5、琉球馬兜鈴 *A. liukuensis* 之葉片形態



圖 6、八仙山馬兜鈴 *A. pahsienshanensis* 之葉片形態

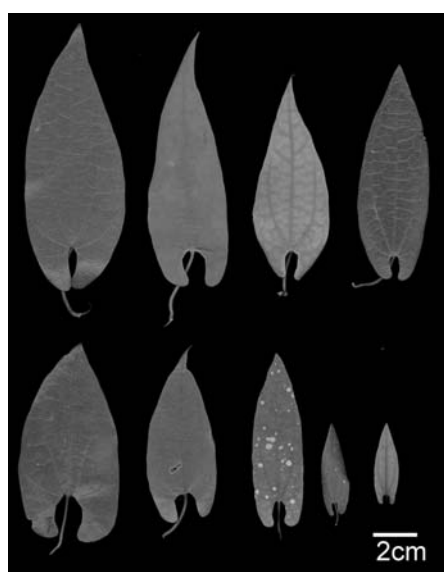


圖 7、蜂窩馬兜鈴 *A. foveolata* 之葉片形態



圖 8、港口馬兜鈴 *A. zollingeriana* 之葉片形態

(二) 葉面毛茸：

- 台灣產馬兜鈴屬植物多在葉表面被有短軟毛(puberulent)及鈎毛(uncinate)，上下表面略有不同。其中上表面被毛的方式大致可分為三類：
1. 密被毛：葉上表面及脈上都密被短軟毛及鈎毛，在較年輕的葉表面被毛較密，較老的葉子則比較稀疏。台灣產本屬植物屬於此類型的有 *A. shimadai*, *A. liukuensis* 和 *A. pahsienshanensis*。*A. liukuensis* 在較大型的葉靠近基部的葉脈上會被有淺棕色毛。*A. shimadai* 和 *A. pahsienshanensis* 在較年輕的葉表面具有些微光澤，而其餘類群的葉上表面密被毛，則都不具有光澤。
 2. 葉表面光滑到疏被毛，或僅脈上被毛：此類型的成熟葉上表面幾乎無毛，通常只有伏貼於側脈上的毛，但幼葉則在表面被有零星的短軟毛，台灣產本屬中屬於此類型的有 *A. cucurbitifolia* 及 *A. palmata*。此類型的成熟葉由於上表面幾乎沒有被毛，呈近光滑的狀態，在葉上表面會具有蠟質光澤。
 3. 光滑：葉上表面光滑無毛，台灣產本屬的 subgen. *Aristolochia* 中的分類群都屬於此類型，有 *A. foveolata* 及 *A. zollingeriana*。此類型葉上表面光滑，也具有蠟質光澤。

台灣產本屬植物的葉下表面都有毛被物，在一些類群中有差異，被毛可分為兩種不同的類型：

1. 被短軟毛(puberulent)與鈎毛：在 subgen. *Siphisia* 中的各類群葉下表面都同時密被有白色到棕色短軟毛和鈎毛，交錯雜生，短軟毛長度約在 300-700 μm ，鈎毛則約 60-70 μm 。屬於此型的共有 *A. cucurbitifolia*, *A. shimadai*, *A. palmate*, *A. liukuensis* 和 *A. pahsienshanensis* 五個分類群(圖 9 A-E)。根據 SEM 的觀察，*A. liukuensis* 葉下表面的短軟毛大多平伏於葉面(圖 9 D)。此外，觀察新鮮材料發現有些 *A. shimadai* 和 *A. liukuensis*

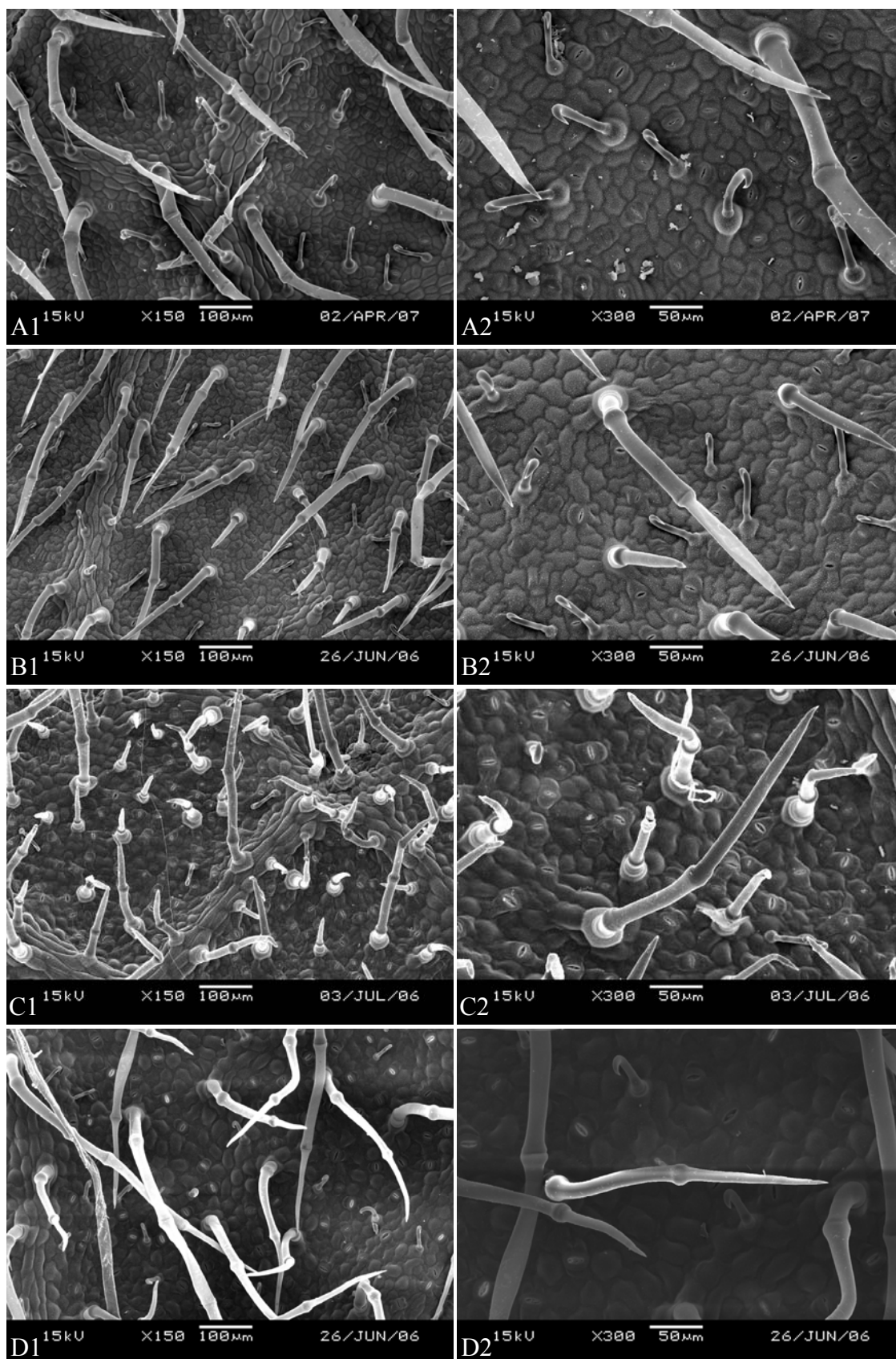


圖 9、台灣產馬兜鈴屬植物葉下表面被毛形態

A1,A2: *A. cucurbitifolia*; B1,B2: *A. palmata*; C1,C2: *A. shimadai*; D1,D2: *A. liukiensis*

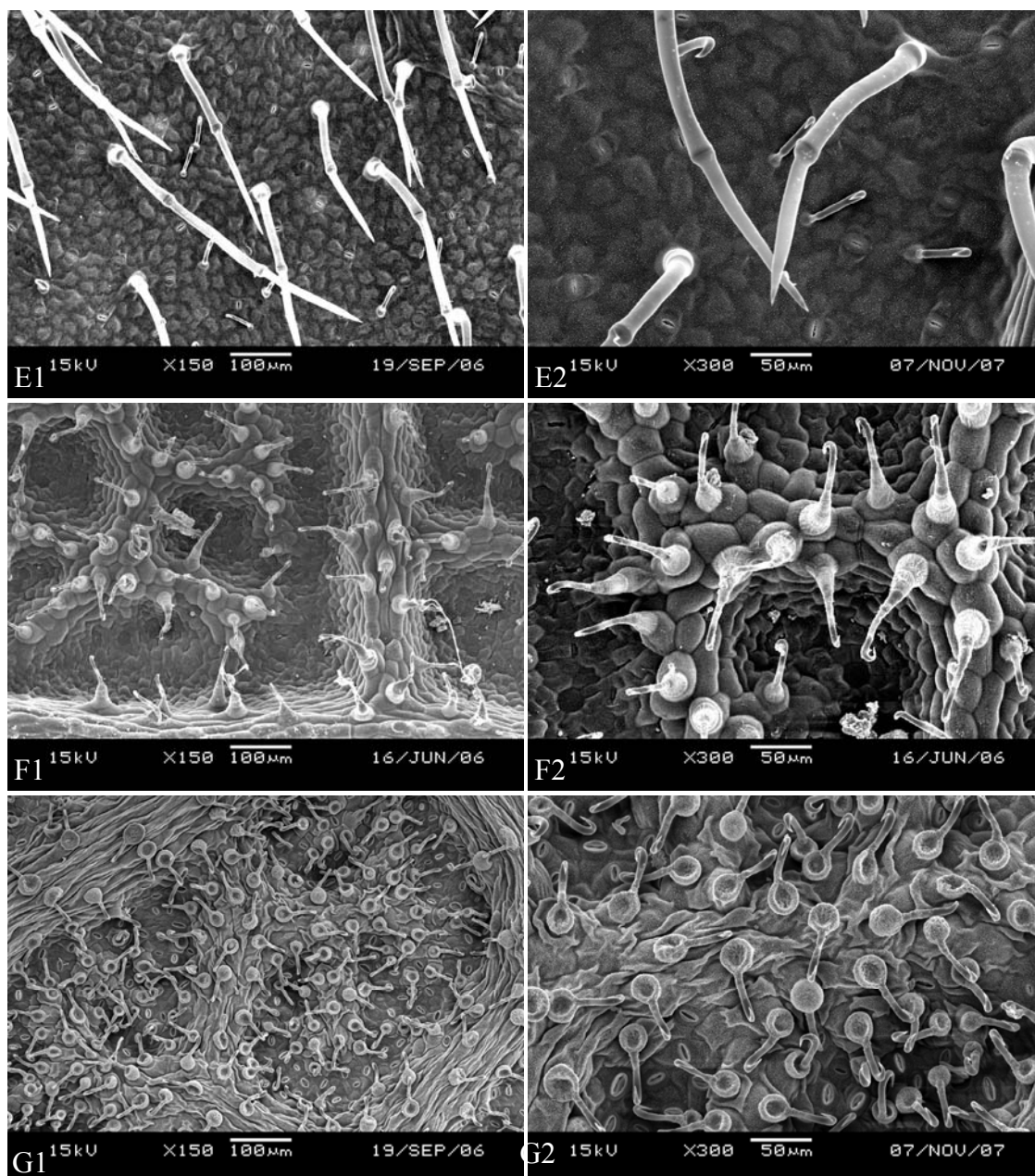


圖 9、台灣產馬兜鈴屬植物葉下表面被毛形態

E1,E2: *A. pahsienshanensis*; F1,F2: *A. foveolata*; G1,G2: *A. zollingeriana*

表 4、台灣產馬兜鈴屬植物葉下表面被毛類型及證據標本

分類群	毛的類型	採集地點	證據標本
<i>A. cucurbitifolia</i>	柔毛和鈎毛	嘉義：交力坪	<i>C. L. Yang 471</i>
<i>A. foveolata</i>	鈎毛	屏東：里龍山	<i>C. L. Yang 658</i>
<i>A. liukuensis</i>	柔毛和鈎毛	屏東：北大武山	<i>C. L. Yang 657</i>
<i>A. shimadai</i>	柔毛和鈎毛	新竹：寶山	<i>C. L. Yang 387</i>
<i>A. pahsienshanensis</i>	柔毛和鈎毛	台中：八仙山	<i>C. L. Yang 329</i>
<i>A. palmata</i>	柔毛和鈎毛	屏東：壽卡	<i>C. L. Yang 470</i>
<i>A. zollingeriana</i>	基部膨大呈球狀之鈎毛	台東：蘭嶼	<i>C. L. Yang 335</i>

在靠近葉基部的葉脈上被有棕色毛，在 *A. liukuensis* 較常出現，此種棕色毛較常見於大型成熟葉的葉脈，小型葉上不易見到。

2. 僅被鈎毛(Uncinate)：屬於這一型的有 *A. foveolata* 和 *A. zollingeriana*，其中 *A. foveolata* 的鈎毛漸次窄縮，其葉下表面的脈非常的緻密，沿葉脈密佈非常細小的鈎毛，約 60-70 μm (圖 9 F)，蜂窩馬兜鈴即因其下表面葉脈分佈緻密如蜂窩得名。*A. zollingeriana* 的鈎毛基部的細胞膨大呈球形，其餘細胞則粗細相近，葉下表面除葉脈外，在葉面都密被鈎毛(圖 9 G)。

(三) 葉質

本屬植物葉質大致可分為下列兩型：

1. 紙質或薄革質：包含 *A. cucurbitifolia*, *A. foveolata*, *A. palmata*, *A. shimadai* 和 *A. pahsienshanensis*。其中 *A. pahsienshanensis* 質地最薄；*A. cucurbitifolia* 和 *A. palmata* 較相似，屬於較厚的紙質；而 *A. foveolata* 葉上表面光滑，屬於薄革質；*A. shimadai* 葉質變化較大，可從紙質到近革質。
2. 近革質：此類型的葉較厚且硬。包含 *A. liukuensis*, *A. zollingeriana* 和 *A. shimadai*。*A. shimadai* 和 *A. liukuensis* 的葉質和葉形相似，但 *A. liukuensis* 葉下表面明顯呈現灰白色，可和 *A. shimadai* 區分；*A. zollingeriana* 和 *A. foveolata* 葉面屬於亮面，只有葉背被毛。

四、花序

本屬花序皆為腋生。花序類型也是區分馬兜鈴屬中各亞屬的重要特徵，在台灣的類群可分為單生花及總狀花序。

- (一) 總狀花序：本屬植物的總狀花序很短，有時花梗短則近似簇生，台灣產本屬中的 subgen. *Aristolochia* 及 *A. liukuensis* 屬於此類型(圖 10 A)，其中比較

特別的是 *A. liukuensis*，根據 Flora of Japan (Murata, 2006) 的敘述中表示 *A. liukuensis* 為一個數朵花組成的總狀花序或少數為單生花，根據檢視台灣產 *A. liukuensis* 的標本只觀察到單生花，但由於此類群在台灣採集的標本極少，有待日後更多的採集觀察。

- (二) 單生花：開花時，主莖會新生出側枝，花則從新生的側枝的葉腋長出，花苞外包覆先出葉(prophyll)，花苞和苞片再從先出葉中伸出(圖 10 B)。台灣產 subgen. *Siphisia*，除 *A. liukuensis* 外，皆屬於此類型。

五、苞片

台灣產馬兜鈴屬的苞片形態都是葉狀苞片。可依亞屬不同分為兩型，在亞屬內則差異不大。

- (一) 苞片卵形且密被毛：在台灣此類型的苞片形狀卵形至卵圓形，有明顯的葉脈，兩面都被有許多短毛，苞片著生位置從花梗基部至花梗中央。屬於此類型的類群包含 *A. cucurbitifolia*, *A. shimadai*, *A. palmate*, *A. liukuensis* 和 *A. pahsienshanensis*，都屬於 subgen. *Siphisia*。

- (二) 苞片三角形且內面被毛：此類型的苞片形狀屬於三角形，也有明顯葉脈，苞片內面(近軸面)密被鉤毛，剛好和葉的被毛方式相反，著生於花梗基部。屬於此類型的類群包含 *A. foveolata* 和 *A. zollingeriana*，都屬於 subgen. *Aristolochia*。

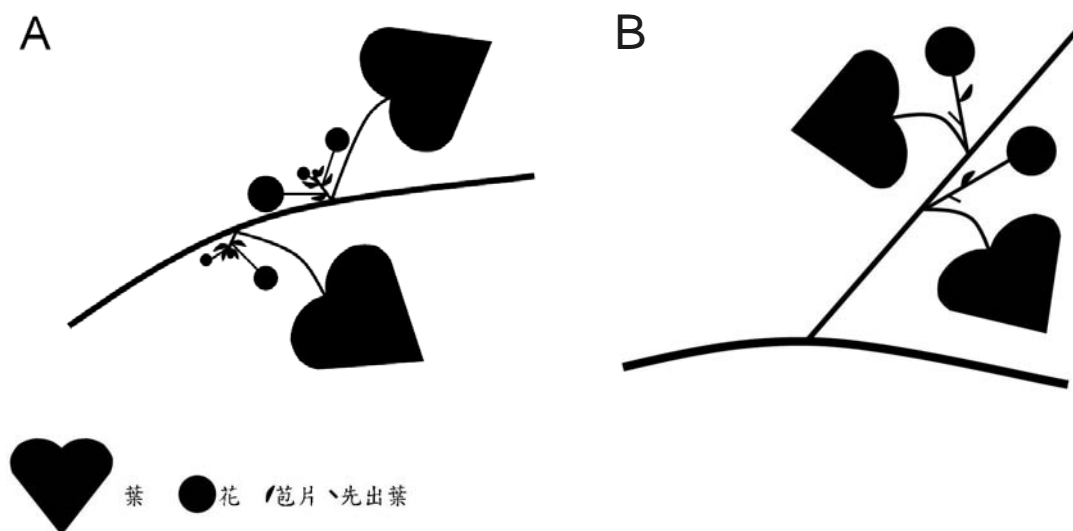


圖 10、台灣產馬兜鈴屬植物花序形態示意圖

A. 總狀花序，花梗極短

B. 單生花

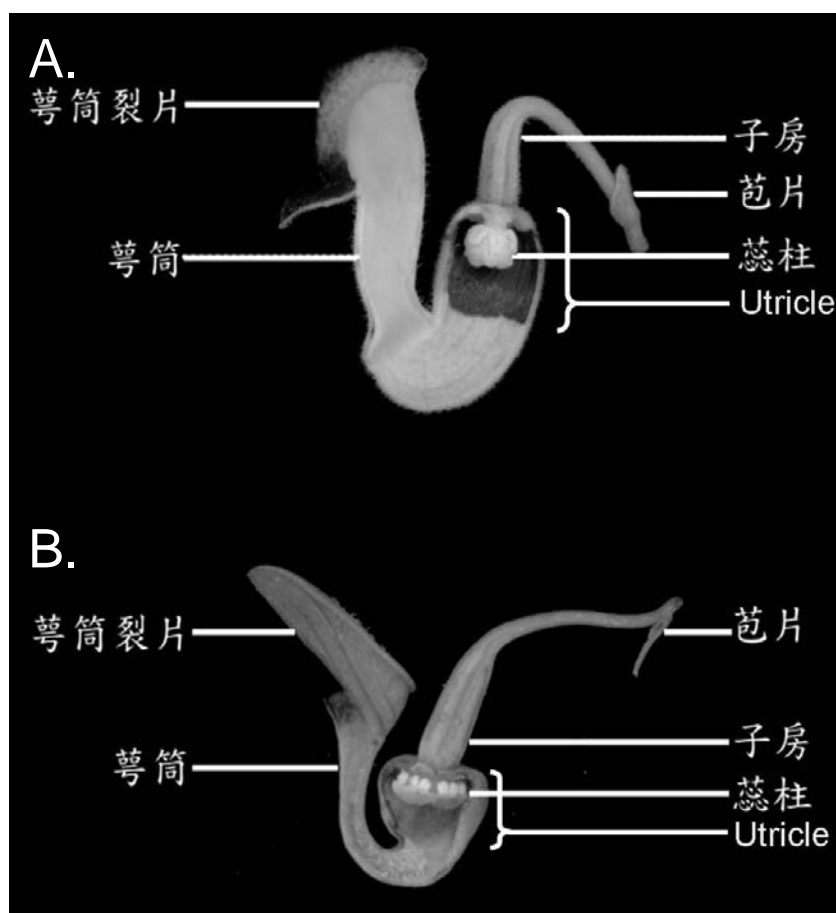


圖 11、台灣產馬兜鈴屬植物花部構造圖

A. 管花亞屬 subgen. *Siphisia* ; B. 馬兜鈴亞屬 subgen. *Aristolochia*

六、花

台灣產本屬植物的花，只有一輪花被，並且合生為筒狀，稱為萼筒，萼筒靠近蕊柱的部分會膨大形成囊狀或近球形的構造，稱為 utricle；雌雄蕊合生成蕊柱，雄蕊無花絲，花藥著生在雌蕊側邊；子房下位，圓柱狀。萼筒主要依亞屬不同而有兩種類型：subgen. *Siphisia* 的類群其萼筒基部會膨大呈囊狀，萼筒中央明顯轉折彎曲呈 U 字型，在萼筒開口 1/2-1/3 處有明顯隘縮，花被開口朝側邊或略向上(圖 11 A)；subgen. *Aristolochia* 在萼筒基部會膨大呈球形，萼筒中央沒有明顯的 U 字形彎曲和隘縮，而呈直管狀或向上微彎的管狀，萼筒頂端開口處稍微膨大(圖 11 B)；另外在萼筒頂端會有 2-3 瓣向外開展或反捲的裂片，在前人的研究顯示萼筒裂片開展的方式、裂片和萼筒開口(喉部)的顏色是本屬重要的分類依據(Ma, 1989)。

(一) 萼筒裂片：萼筒裂片的數目依亞屬的差異而不同，subgen. *Siphisia* 為三裂，subgen. *Aristolochia* 為二裂，裂片在開花時會向外開展表現鮮豔的顏色，有些裂片的顏色和紋飾會延伸到萼筒開口和內部。根據萼筒裂片和喉部的顏色及裂片形態可分為兩型：

1. 裂片二：開花時由萼筒開口左右各一片裂片往外側反捲，形成一片舌狀花被，裂片紅色或紅紫色，*A. foveolata* 在裂片邊緣被有一圈白色短毛(圖 12 F)，*A. zollingeriana* 則是裂片整面密被白色短毛(圖 12 G)。

2. 裂片三：

(1) 裂片底色淺黃綠色並佈有深紫色條狀，喉部則佈有深紫色網狀及點狀斑紋：本屬中的 *A. cucurbitifolia* (圖 12 A), *A. pahsienshanensis* (圖 12 C)和 *A. liukuensis* (圖 12 D)屬於此類型。萼筒開口周圍略微突起，成深紫色。*A. pahsienshanensis* 和 *A. cucurbitifolia* 的裂片明顯向後反捲，*A. liukuensis* 的裂片則會先向上捲，裂片末端稍微向後反捲。*A. pahsienshanensis* 的喉部大多佈深紫色斑點，萼筒開口最



圖 12、台灣產馬兜鈴屬植物之花萼筒正面形態

A. *A. cucurbitifolia*; B. *A. palmata*; C. *A. pahsienshanensis*; D. *A. liukuensis*; E. *A. shimadai*; F. *A. foveolata*; G. *A. zollingeriana*

小，約 5 mm；*A. cucurbitifolia* 和 *A. liukuensis* 都大於 6 mm。

(2) 裂片深紫色，喉部黃色：本屬中的 *A. shimadai*(圖 12 E)和 *A. palmata* (圖 12 B)屬於此類型。此類型的萼筒裂片會明顯向後反捲。

(二) 萼筒內部形態：除了在外部直接可見的萼筒裂片及喉部的顏色及條紋之

外，將萼筒解剖開後觀察，發現萼筒裂片具有條紋或斑點狀的類群，內部也仍會有條紋和斑點，延伸一直連接到萼筒膨大的囊狀構造處，或是萼筒裂片和萼筒開口與萼筒內部顏色完全不同。台灣產馬兜鈴屬 subgen. *Siphisia* 的蕊柱周圍囊狀萼筒的部分顏色都為深紫色或紫紅色，並且密被毛，只有 *A. foveolata* 在蕊柱底部才有一圈紅紫色分佈。因此依據萼筒內部的紋飾和顏色與萼筒外部(萼筒裂片及開口)顏色的差異以及萼筒內部形態可分為三型：

1. 具有與萼筒裂片相類似之紋飾：此型的萼筒外部是屬於有條狀和點狀斑紋的類群，包含 *A. cucurbitifolia* (圖 13 A)和 *A. pahsienshanensis* (圖 13 C)，*A. liukuensis* 則未親自觀察到新鮮的花，但由圖 12 D 推測也應屬於此類型。此類型的萼筒內部在靠近開口的 1/2-1/3 萼筒隘縮的部分，其內壁紋飾是萼筒裂片紋飾的延伸，在後 1/2-2/3 較為膨大的萼筒部分會有沿著萼筒脈形成斑點狀的條紋。但萼筒內部條紋分佈的程度可能有變異，移地種植後，其萼筒內部的條紋分佈會有疏密的差別。
2. 萼筒內部白色：此型的萼筒裂片為紫色，萼筒開口周圍為黃色，往內則逐漸變淡為乳白色，一直到 utricle 才轉為紫色，有些在萼筒前 1/2 隘縮的部分會略黃，但是仍和萼筒開口的黃色區域有明顯界線。屬於此類型的包含 *A. shimadai* (圖 13 B)和 *A. palmata*。此外，*A. foveolata* 也屬於此類型(圖 13 D)，但萼筒裂片暗紅色，而萼筒內部則沒有顏色延伸，也屬於米白色。



圖 13、台灣產馬兜鈴屬花萼筒內部剖面圖 A: *A. cucurbitifolia*; B: *A. shimadai*; C: *A. pahsienshanensis*; D: *A. foveolata*; E: *A. zollingeraina*.

3. 萼筒內部暗紅色，萼筒內壁密佈逆向毛：屬於此類型的是 *A. zollingeriana* (圖 13 E)，與 *A. foveolata* 不同的地方是萼筒內壁顏色呈暗紅色，其萼筒裂片顏色淺，呈紅色，在開口處則逐漸轉為黃綠色，到萼筒內部後又轉為紅色。

(三) 萼筒內部被毛：在馬兜鈴屬植物的萼筒內部通常都多少被毛，而在台灣產馬兜鈴屬植物被毛的方式可分為兩型：

1. 僅在 utricle 被毛：屬於此類型的都為 subgen. *Siphisia* 的類群，從萼筒開口到 utricle 都為光滑無毛，直到 utricle 中內壁為深紫色的部份才密被毛 (圖 14 A-D)
2. 萼筒內部密被毛：屬於此類型的都為 subgen. *Aristolochia* 的類群，但其被毛可分為兩種形式。第一種為萼筒內部自萼筒開口膨大處以下管狀的部份被逆向的白色短軟毛，約 0.7 mm，根據研究指出應和傳粉機制有關(Proctor *et al.*, 1996)。第二種為球狀的 utricle 中密被白色毛，其中 *A. foveolata* 的被毛長度和第一種相近，而 *A. zollingeriana* 的被毛則較短且直立，短於 0.5 mm，似小長剛毛(hispidulous)(圖 14 F)。

根據萼筒的形態特徵，可以做出台灣產馬兜鈴屬類群檢索表如下：

1. 萼筒內壁密佈逆向毛，萼筒裂片 2 枚
 2. 萼筒內部米白色.....*A. foveolata*
 2. 萼筒內部暗紅色.....*A. zollingeriana*
1. 萼筒內壁光滑，萼筒裂片 3 枚
 3. 萼筒裂片及喉部密被深紫色網紋及斑點
 4. 萼筒開口小於或等於 5 mm.....*A. pahsienshanensis*
 4. 萼筒裂片開口大於 5 mm

- 5. 萼筒裂片三角形，有明顯反捲，萼筒開口腎形.....*A. cucurbitifolia*
- 5. 萼筒裂片寬卵形，僅在裂片末端稍微反捲，萼筒開口圓形.....
.....*A. liukiensis*
- 3. 萼筒裂片深紫色，喉部黃色.....
.....*A. palmata*
.....*A. shimadai*

(四) 蕊柱：馬兜鈴屬植物雄蕊與雌蕊合生形成蕊柱的構造，其形態為圓柱形，頂端為柱頭，柱頭有 3 或 6 裂；雄蕊著生於雌蕊周圍，無花絲，雄蕊 6 枚，淺黃色，與蕊柱裂片對生。蕊柱的形態可用於區分各組(section)和系(series)，相近的分類群則具有相似的蕊柱形態(Ma, 1989)。台灣產馬兜鈴屬各分類群的蕊柱形態可分為下列三型：

1. 蕊柱圓柱狀，頂端三裂：此類型的蕊柱顏色皆為黃色，肉質圓柱狀，頂端三裂，約 2-4 mm，裂片鈍，每個裂片側邊著生有兩枚長條形雄蕊。蕊柱頂端柱頭熟時裂片較不明顯，頂端扁平，略有三處凹痕，呈現溼潤的狀態，隨柱頭逐漸失去功能，三個裂片會輻射狀向外開展使中央裂出一個開口，裂片從側面觀察呈半圓形。屬於此類型的有 *A. cucurbitifolia* (圖 14 A), *A. palmata* (圖 14 D), *A. shimadai*(圖 14 C), *A. pahsienshanensis* (圖 14 B)和 *A. liukiensis*。
2. 蕊柱圓錐狀，頂端六裂：蕊柱明顯分為上下兩部分，上部底部圓盤狀，有六枚長圓錐狀之裂片，直立環繞在蕊柱頂端呈冠狀，在下部於每個裂片下側邊著生一枚雄蕊，與裂片對生，雄蕊橢圓形，*A. zollingeriana* 屬於此類型(圖 12 F)。除了蕊柱形狀不同之外，*A. zollingeriana* 在花被和子房中間還連接約 5-6 mm 長的柄，此一明顯特徵可與台灣產其餘類群容易區分。根據 Ma (1989)對於馬兜鈴屬的訂正中將裂片明顯且有柄的類群歸為有柄系(Ser. *Podanthemum*)，可與無柄之馬兜鈴系(Ser. *Aristolochia*)區分。

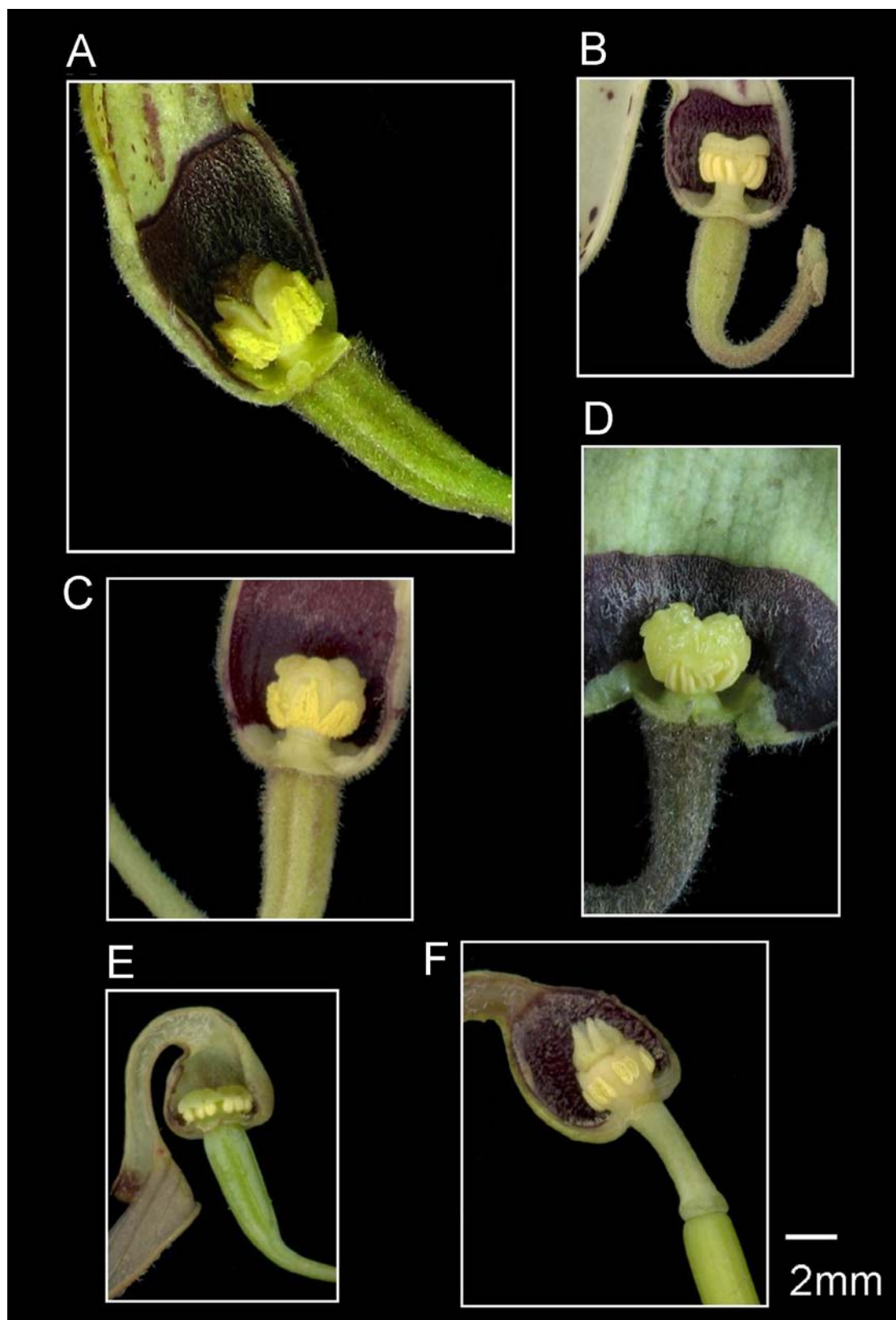


圖 14、台灣產馬兜鈴屬植物之蕊柱形態

A: *A. cucurbitifolia*; B: *A. pahsienshanensis*; C: *A. shimadai*; D: *A. palmata*; E: *A. foveolata*; F: *A. zollingeraina*.

3. 蕊柱圓餅狀，頂端六裂：蕊柱較為扁平，頂端圓盤狀，淺綠色，蕊柱六裂，裂片微凸，每個裂片下著生一枚雄蕊，共六枚雄蕊，與裂片對生，環繞蕊柱下部，雄蕊橢圓形，*A. foveolata* 屬於此類型(圖 14 E)。根據 Ma (1989)的文章中依據蕊柱裂片明顯但無柄將其歸為馬兜鈴系(Ser. *Aristolochia*)。

七、果實

馬兜鈴屬的果實皆為蒴果，橢球形，6室，成熟後呈深褐色，胞間開裂。本屬果實開裂方式可作為區分亞屬的特徵。可分為兩型：

- (一) 由果實頂端往基部呈傘狀開裂：果實橢球形到長橢球形，頂端漸尖，表面在胞背處有六稜，果實表面密被毛，被毛類型和葉下表面相同，為鈎毛和短軟毛，隨果實增大被毛量會減少，但在表面突起的稜上仍密被毛(圖 15 A)。果梗長，和果實有明顯區隔，果實較為肉質，室與室之間隔膜厚，與種子緊密相連(圖 15 C)。Subgen. *Siphisia* 是屬於此類型，包含 *A. cucurbitifolia*, *A. shimadai*, *A. palmata*, *A. liukuensis* 和 *A. pahsienshanensis*。
- (二) 從果實基部往頂端開裂：果實表面光滑無毛，表面無稜，只有在胞背上有的一條縱向的微凸的條紋，表面上有一些橫向的紋路(圖 15 B)。果梗短，開裂時從果實基部往頂端沿著胞間裂開，果實頂端不會散開，因此開裂時如燈籠一般，果實中的隔膜薄。Subgen. *Aristolochia* 屬於此類型，有 *A. foveolata* 和 *A. zollingeriana*，*A. foveolata* 的果實呈水滴形，頂端微凸，成熟後為咖啡色；*A. zollingeriana* 為較短胖的橢球形，頂端截形，成熟後為咖啡色。

八、種子

馬兜鈴屬的果實中種子多數，種子呈三角形或卵狀三角形，尾端的邊通常都

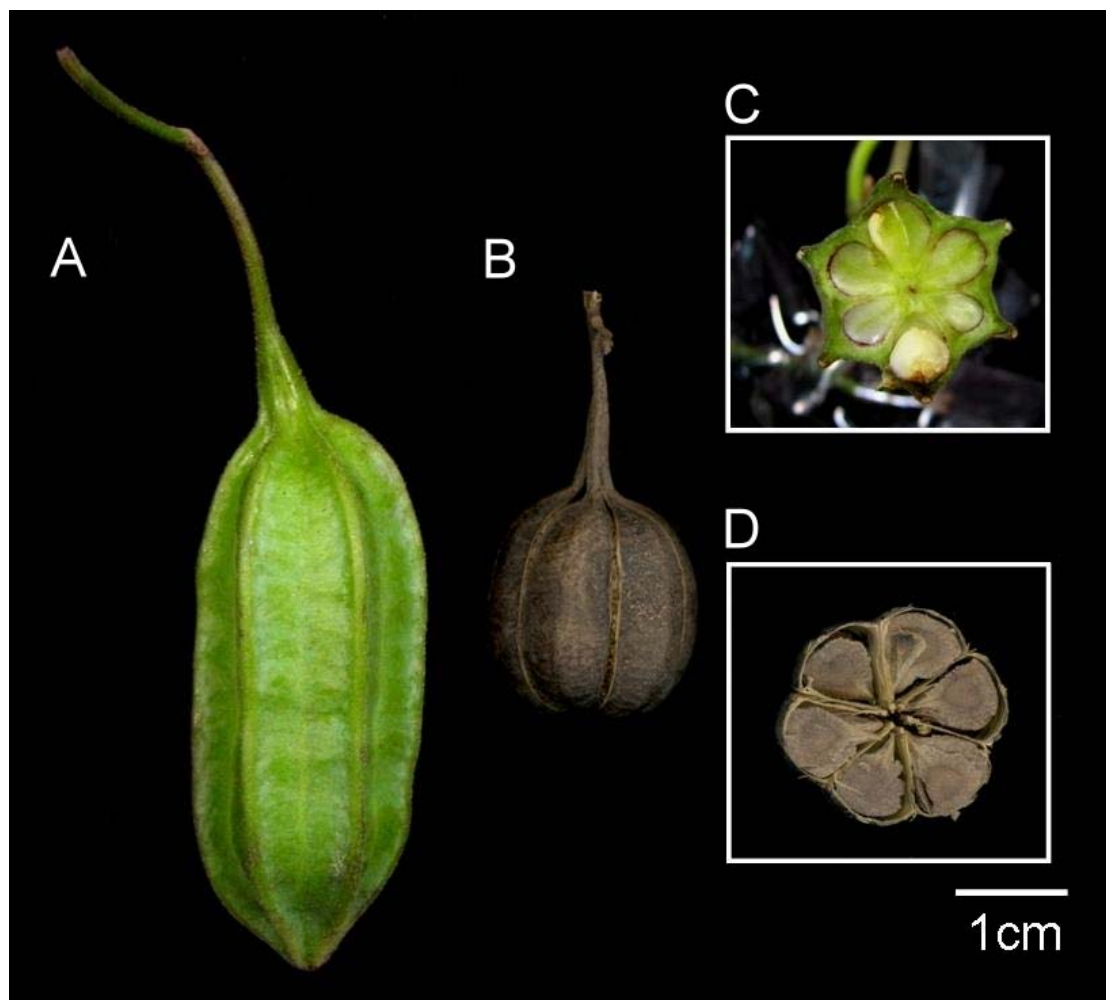


圖 15、台灣產馬兜鈴屬果實形態

A. *A. shimadai* 果實; B. *A. zollingeriana* 從基部往頂端開裂; C. *A. shimadai* 果實橫切面; D. *A. zollingeriana* 果實橫切面

較兩邊圓。有明顯的背腹面之分，背面通常扁平或圓拱形；腹面凹入，邊緣常增厚，中央有一條縱向突起呈條狀的珠柄(funicle)。本研究觀察了其中七個類群的種子形態(表 5)，只有 *A. liukiensis* 尚未採集和觀察到有成熟果實及種子的標本，依據其外部形態特徵區分如下：

(一) 種子表面光滑：在台灣產本屬植物中 subgen. *Siphisia* 內的類群皆屬於此類型。其種子的背腹面都光滑，種子邊緣明顯增厚，不具有疣狀突起。又根據形狀將表面光滑的種子分為兩型：

1. 種子三角形，長寬比接近 1:1；屬於此型的只有 *A. cucurbitifolia*。種子形狀較接近正三角形，但三個角都圓鈍，背面扁平，腹面略微凹入，為 subgen. *Siphisia* 中最大型的種子(圖 16 A)。
2. 種子卵形三角形，長寬比接近 3:2；台灣產 subgen. *Siphisia* 的其他類群皆為此型。種子形態都十分接近，背面圓凸，腹面明顯凹入，種子大小也較小(圖 16 B-D)。

(二) 種子表面粗糙，背腹面或僅背面具疣狀突起，種子三角形：在台灣產本屬植物中 subgen. *Aristolochia* 內的兩個類群皆屬於此類型。其中 *A. foveolata* 種子背腹面都具有疣狀突起，邊緣明顯增厚，不具翼，背面扁平，腹面略凹，腹面邊緣也有明顯的增厚，長寬比約 1:1 (圖 16 E)；而 *A. zollingeriana* 只有背面具疣狀突起，邊緣不增厚，外圍延伸一圈薄膜狀的翼，背腹面皆扁平，腹面的邊緣稍微反捲，沒有增厚，長寬比約為 4:3 (圖 16 F)。

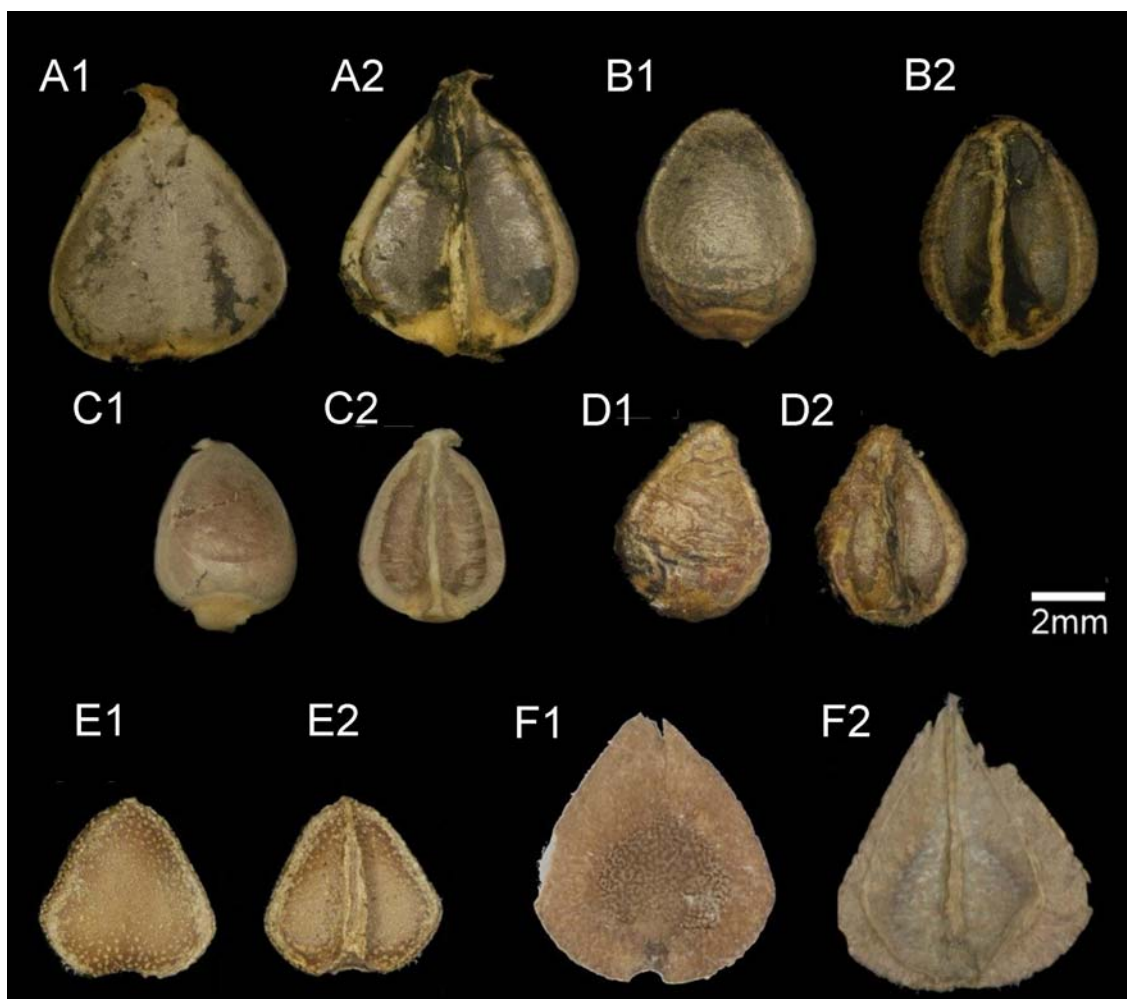


圖 16、台灣產馬兜鈴屬植物之種子外部形態

A: *A. cucurbitifolia* 嘉義：交力坪；B: *A. palmata* 屏東：壽卡

C: *A. shimadai* 新竹：峨眉鄉石井村；D: *A. pahsienshanensis* 台中：八仙山

E *A. foveolata* 台東：大武溪；F: *A. zollingeraina* 台東：蘭嶼

(*註：1 為背面；2 為腹面)

表 5、台灣產馬兜鈴屬植物種子形態及證據標本資料

分類群	種子形狀	種子有無翼	種子背面形態	種子腹面形態	種子長×寬(mm)	證據標本
<i>A. cucurbitifolia</i>	扁三角形	無	光滑	稍微凹入且邊緣增厚	7.1-7.7 × 6.6-6.8	C. L. Yang 644
<i>A. foveolata</i>	扁三角形	無	不規則顆粒突起	稍微凹入且邊緣增厚	5 × 5	K. C. Yang 8844
<i>A. shimadai</i>	卵狀三角形	無	光滑	凹入且邊緣增厚	5 × 3.7-4.3	C. L. Yang 611
<i>A. pahsienshanensis</i>	卵狀三角形	無	光滑	凹入且邊緣增厚	5.4 × 4.1-4.4	J. C. Wang 11079
<i>A. palmata</i>	卵狀三角形	無	光滑	凹入且邊緣增厚	6-6.4 × 4.7-5.5	C. L. Yang 642
<i>A. zollingeriana</i>	扁三角形	有	蜂窩狀具不規則顆粒突起	扁平，邊緣不增厚	7-8.5 × 6.5-7.4	C. L. Yang 448

肆、花粉特徵

國內外的研究中對馬兜鈴屬花粉的觀察很少，對於本屬花粉形態的敘述各有分歧，也沒有將花粉特徵用於探討分類應用上的研究。

本屬植物的花粉形態依據 Huang (1972) 以光學顯微鏡觀察 *A. shimadai* 花粉的報導，*A. shimadai* 的花粉為無口粒(inaperturate)，形狀近球形(spheroidal)，花粉外壁為網紋(reticulate)，有許多粗糙凹凸不平(scabrate)的紋路，花粉的外壁微細形態受限於光學顯微鏡之解析力，無法完整的呈現其形態。依據 Mulder (2003) 針對西北歐幾種馬兜鈴科花粉的 SEM 觀察中提到本屬植物花粉粒外壁可分為幾種形態：瘤狀(verrucate)、瘤狀具網眼狀空隙(verrucate-areolate)、瘤狀具網狀紋路(verrucate- reticulate)、粗糙網狀紋(scabrate-reticulate)及細網狀(finely reticulate)，其中所提到的粗糙網狀紋(scabrate-reticulate)花粉形態和本研究所觀察分類群的花粉形態相似。

本研究除了 *A. liukiensis* 未採到研究材料，尚未觀察到花粉形態外，其餘七個分類群之觀察結果見圖 17 及表 6。根據觀察結果台灣產馬兜鈴屬的花粉形狀呈球形，表面密佈彎曲錯綜的紋飾，參考 Mi & Yang (1991) 對細辛屬(*Asarum*)花粉形態的描述，本研究觀察之馬兜鈴屬花粉外壁的紋飾屬於腦紋狀紋飾(cerebelloid)。台灣產馬兜鈴屬的花粉形態和大小在亞屬之間有些微差異，至於相同亞屬內各種的花粉形態和大小則非常相似，無法區分(表 6)，大致可以花粉表面穿孔程度將台灣產馬兜鈴屬各類群分為兩型：

- (一) 花粉表面穿孔明顯：外形呈球形到近球形，表面紋飾整體屬於腦紋狀，其細部的紋路較粗，有些由類似一塊塊不規則具穿孔的塊狀構造鑲嵌組成，花粉直徑從 22.7-36.4 μm 。屬於此類型花粉的類群都是屬於 subgen *Siphisia*，包含 *A. cucurbitifolia* (圖 17 A), *A. palmata* (圖 17 B), *A. shimadai* (圖 17 C) 及 *A. pahsienshanensis* (圖 17 D)。

(二) 花粉表面穿孔不明顯：花粉外形呈球狀到橢球形，表面紋飾也是屬於腦紋狀，但細部的紋路較緊密，表面的穿孔則較不明顯，花粉直徑也明顯較大，花粉直徑範圍為 36.6-53.8 μm 。屬於此類型花粉的類群都是屬於 subgen. *Aristolochia*，包含 *A. foveolata* (圖 17 E)和 *A. zollingeriana* (圖 17 F)。

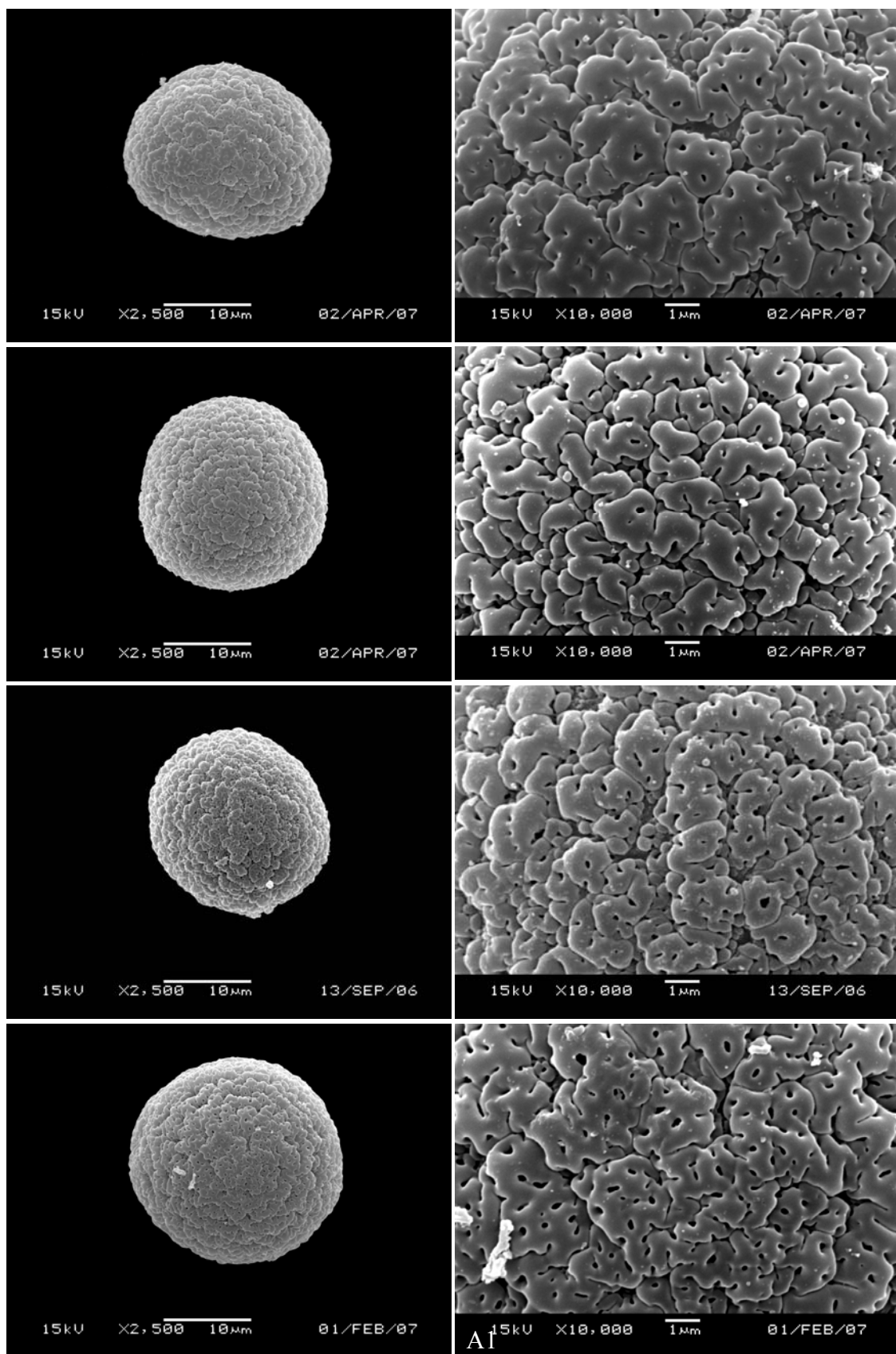


圖 17、台灣產馬兜鈴屬植物之花粉形態

A1, A2 : *A. cucurbitifolia* ; B1, B2: *A. palmata*; C1, C2: *A. shimadai*; D1, D2: *A. pahsienshanensis*

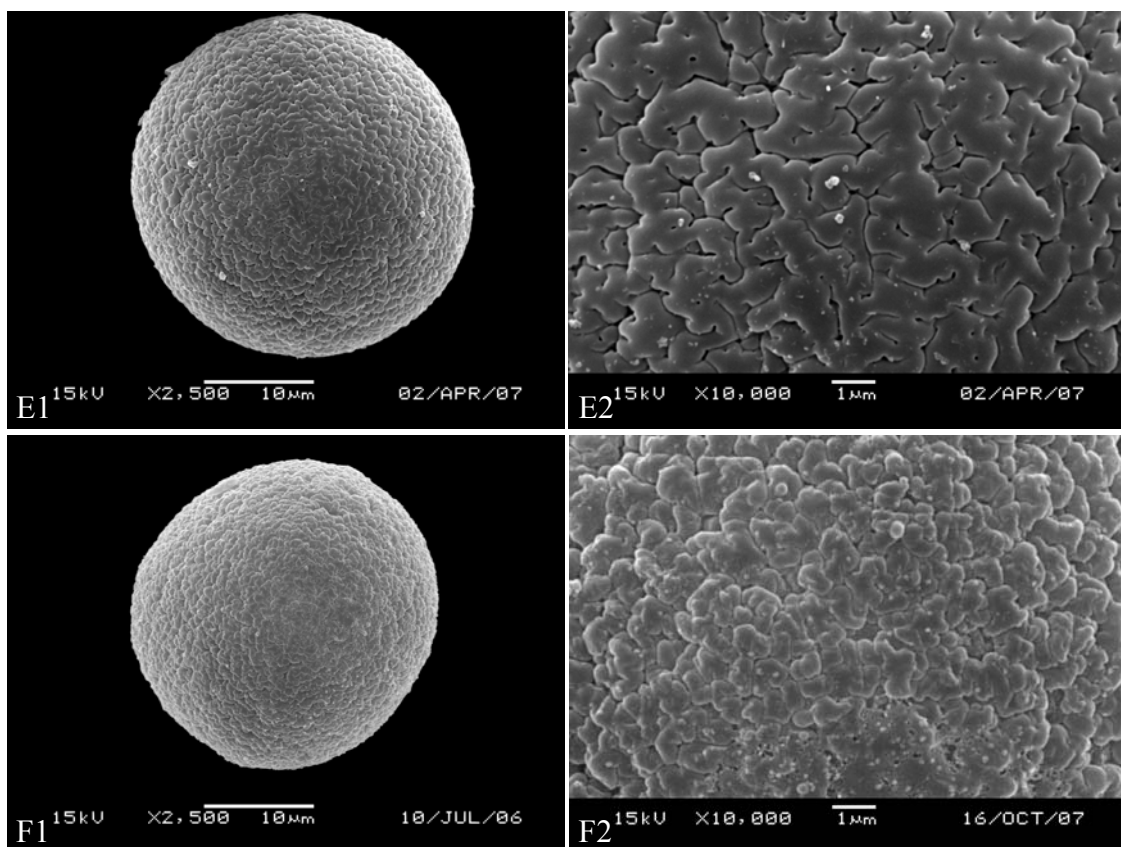


圖 17、台灣產馬兜鈴屬植物之花粉形態
E1, E2: *A. foveolata*; F1, F2: *A. zollingeriana*

表 6、台灣產馬兜鈴屬植物花粉形態及證據標本資料

分類群	花粉形狀及口粒	花粉外壁	花粉平均直徑(μm)及最大最小值 (min-max)	採集地點	證據標本
<i>A. cucurbitifolia</i>	Spheroidal and inaperturate	Cerebelloid	30.4 (25.5-35.3)	嘉義：交力坪	<i>C. L. Yang 471</i>
<i>A. foveolata</i>	Spheroidal and inaperturate	Finely cerebelloid	48.5 (42.8-53.8)	屏東：雙流	<i>C. L. Yang s. n.</i>
<i>A. pahsienshansis</i>	Spheroidal and inaperturate	Cerebelloid	32.1 (36-28.7)	台中：八仙山	<i>C. L. Yang 452</i>
<i>A. palmata</i>	Spheroidal and inaperturate	Cerebelloid	28.4 (23.2-33.1)	屏東：壽卡	<i>C. L. Yang 470</i>
<i>A. shimadai</i>	Spheroidal and inaperturate	Cerebelloid	29.5 (22.7-36.4)	彰化：八卦山	<i>C. L. Yang 319</i>
				台南：大坑	<i>C. L. Yang 336</i>
<i>A. zollingeriana</i>	Spheroidal and inaperturate	Finely cerebelloid	42.4 (36.6-50.5)	台東：蘭嶼	<i>C. L. Yang 335</i>

伍、生殖生物學之初探

一、傳粉(Pollination)

馬兜鈴屬的花部構造相當特別，花被一輪合生為管狀萼筒，其基部膨大成囊狀(utricle)。馬兜鈴屬根據花部構造的不同分成 2-5 個亞屬，其中以 subgen. *Aristolochia* 的種類較常被研究，台灣有 *A. foveolata* 和 *A. zollingeriana* 兩種，其花被基部膨大的囊呈球形，前端延伸呈管狀(圖 18 A)，萼筒開口朝上，萼筒內部則密佈許多逆向的毛(圖 18 B)，在頂端開口的裂片周圍也有許多的毛。根據前人研究顯示這樣的花型是一種引誘傳粉者進入的”陷阱”，利用萼筒頂端大而明顯的舌狀裂片，以及開花雌先熟，蕊柱散發出的腐臭味吸引傳粉者進入，藉由逆向的毛讓傳粉者進入花內之後無法爬出，等到雄蕊成熟開裂後，萼筒會傾向水平或枯萎，此時萼筒內逆向毛萎縮，才有機會爬出，再到下一朵花授粉，因此在這個亞屬中的類群其舌狀裂片有各種不同的形態及顏色，藉以吸引傳粉者的注意(Berjano *et al.*, 2006; Proctor *et al.*, 1996)。

但是在另一個亞屬 subgen. *Siphisia* 則較少有人研究，其萼筒基部也有膨大的囊狀，但沒有明顯呈球形，比較特別的是萼筒中間急遽彎曲近 180 度，呈 U 字型，前端 1/2-1/3 隘縮，萼筒頂端裂片不呈舌狀，但也有鮮豔的顏色及條紋。其萼筒內部光滑無毛，只有在 utricle 圍繞蕊柱的深色區域密被毛，而在萼筒靠近子房基部有一圈淺色可透光的區域(圖 18 D)，稱為”Window-pane”(Proctor *et al.*, 1996)。在台灣的類群大部分都屬於此亞屬，生長環境多屬於向陽的林緣或灌叢，開花之後，傳粉者受氣味和萼筒裂片顏色吸引進入，先幫雌蕊授粉後，藉由在蕊柱旁一暗一明的區域使傳粉者認為在蕊柱基部明亮處有通道可以出去，而不斷的在蕊柱附近爬動(圖 18 C)，不會從原本的開口爬出，進而使昆蟲身上沾滿花粉，萼筒在花藥開裂之後會逐漸枯萎，氣味也會消失，因此傳粉者就有機會從花中爬出。

根據前人研究指出馬兜鈴屬的花會有腐臭味，因此傳粉者都是屬於雙翅目的昆

蟲，如豔細蠅(Sepsidae)、蕈蚋(Mycetophilidae)等，即使生長環境不同，在不同種之間還是會有同樣的傳粉者，花的大小也和傳粉者的大小沒有相關性(Proctor *et al.*,1996)。根據初步的觀察，在 *A. shimadai* 的花中發現一些疑似的小型傳粉者(圖 18 E, F)，應屬於雙翅目蕈蚋科的昆蟲。但是在研究過程中沒有發現其他類群的花中有傳粉者的存在，可能和觀察的族群少及時期有關，另外 *A. shimadai* 是屬於低海拔的類群，氣溫和環境可能也容易聚集雙翅目的昆蟲，因此比較容易觀察到。

二、物候

台灣產馬兜鈴屬的植物皆為多年生植物，根據標本採集記錄及野外實地觀察，本屬的植物多屬於春天開花，夏秋結果，只有 *A. zollingeriana* 開花結果時間較不固定，除九月沒有開花及結果的紀錄外，一年四季都會開花和結果(表 7)。本屬植物大部分種類，如 *A. cucurbitifolia*, *A. shimadai*, *A. pahsienshanensis* 和 *A. foveolata*，一月就有開花的記錄，可能和分佈海拔較低或是緯度較低有關，但花的盛開期還是多集中在三月之後，而 *A. shimadai* 分佈於較高海拔之族群花期可到八月，可能和氣候有關。大部分類群果期在九月之前結束，少數會延到十月。而 *A. liukiensis* 之花期和果期記錄較為集中，可能和採集記錄數量少有關。

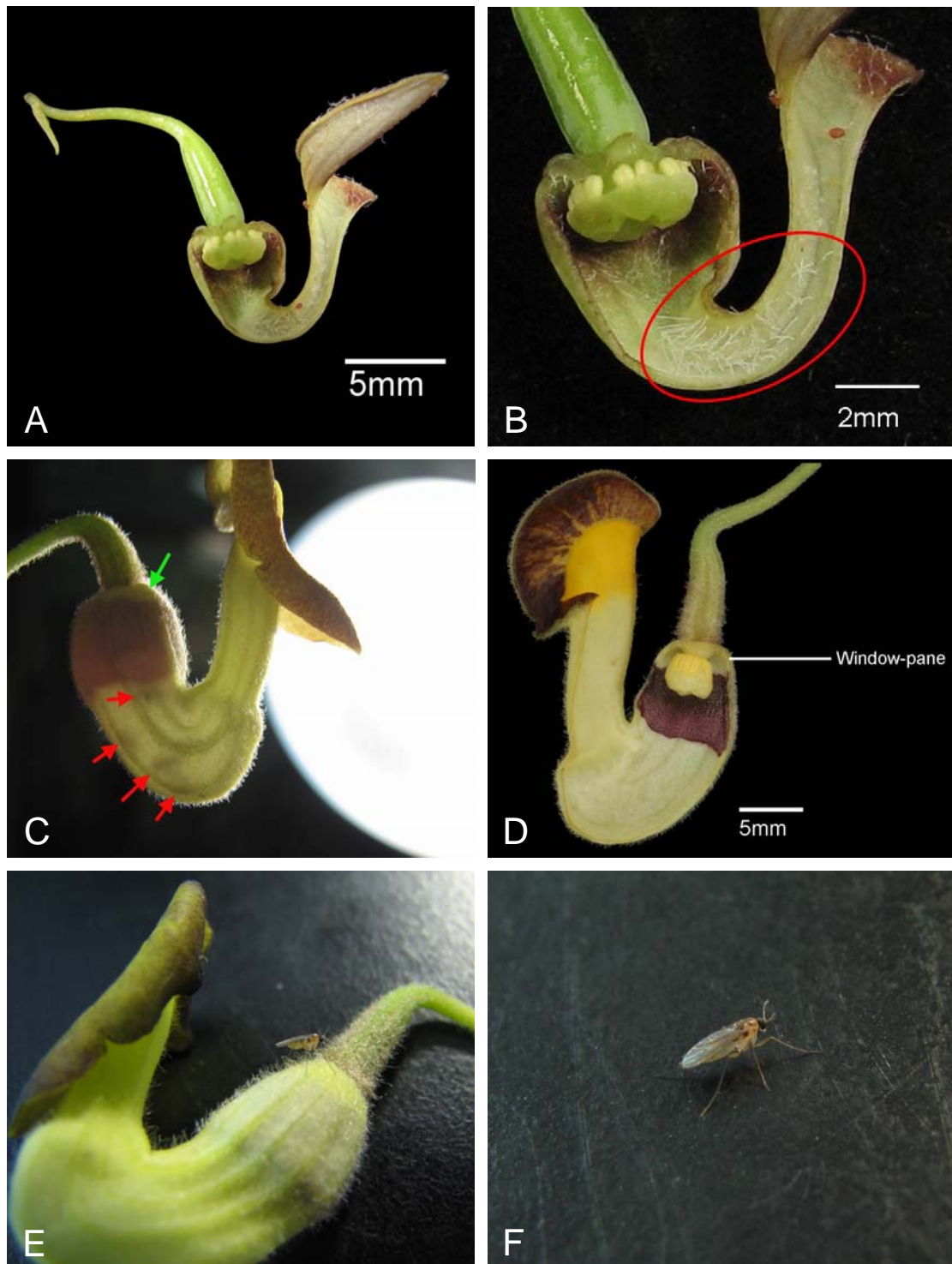


圖 18. 台灣產馬兜鈴屬植物之傳粉機制

A. *A. foveolata* 花部剖面圖 ; B. *A. foveolata* 花部放大圖(紅色圈內為白色逆向毛);

C. *A. shimadai* 萼筒照光，可看到蟲(紅色箭頭)及 window-pane (綠色箭頭); D. *A.*

shimadai 花部剖面圖及 window-pane.; E, F. 自萼筒中爬出的蕁蚋科昆蟲。

表 7、台灣產馬兜鈴屬植物之開花及結果時間

分類群	物候	月份											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>A. cucurbitifolia</i>	花	○	○	○	○	○							
	果						◇	◇	◇				
<i>A. foveolata</i>	花	○	○	○	○	○							
	果				◇	◇	◇	◇	◇	◇			
<i>A. liukuensis</i>	花			○	○								
	果			◇	◇								
<i>A. shimadai</i>	花	○	○	○	○	○	○	○	○				
	果				◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇		
<i>A. pahsienshanensis</i>	花	○	○	○	○								
	果					◇	◇	◇					
<i>A. palmata</i>	花			○	○	○	○						
	果						◇	◇	◇				
<i>A. zollingeriana</i>	花	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○
	果	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇		◇	◇	◇

陸、生態與地理分布

本研究依據台灣各大標本館的臘葉標本所標示之採集地點以及野外採集地點，將各類群地理分布標示於地圖上。台灣產本屬植物大多生長於較乾且有陽光的環境，常見於森林邊緣，主要分佈於中低海拔。根據分佈圖，本屬植物的地理分佈狀態可分為兩型：全島低海拔分佈型和侷限分佈型。其中多數類群分佈都很侷限，有特定分佈的海拔及棲地環境。

(一)全島泛分佈型

A. shimadai 是分佈範圍最為廣泛的(圖 19 C)，主要分佈於低海拔地區及中部的中海拔山區，偏乾且向陽的環境，低海拔地區在一些環境偏乾且比較偏僻的縣道或小山丘仍可以見到其蹤影，常出現在森林邊緣，由於低海拔地區開墾嚴重，使得其分佈較為零星。中高海拔的族群主要分佈於中橫支線及其附近地區，根據標本記錄分佈最高的地點是在南投的望鄉山，約有 3000 公尺。在公路旁較乾且有陽光的環境會有大量的族群出現，族群數量很多且常呈大面積連續性的分佈。

(二)侷限分佈型

1. 中南部低到中海拔地區

A. cucurbitifolia 是台灣特有種之一，主要分佈在中南部低到中海拔地區(圖 19 A)，生育地環境十分特別，根據實地的採集和標本紀錄發現大多族群生長在林緣或竹林附近，喜好生長於有庇蔭且略微潮濕的地方，雖然中南部山區竹林很多，但由於開墾嚴重，目前在野外已經很難看到較大的族群。

2. 中部地區低到中海拔

A. pahsienshanensis 是本研究新發現的類群，目前發現地點主要分佈

於台中南投一帶之中低海拔山區(圖 19 D)，生育地為較陰暗的林下。

3. 南部低海拔地區

A. palmata 也是本研究發現的新類群，由於其葉形和瓜葉馬兜鈴(*A. cucurbitifolia*)非常相似，因而一直被誤認。分佈於林緣或路旁，偏乾及向陽的環境，地理分佈與 *A. cucurbitifolia* 有區隔，目前發現分佈於南部屏東一帶低海拔山區(圖 19 B)。

A. zollingeriana (圖 19 G)分佈於屏東及台東的蘭嶼，生長環境在海邊或溪邊等低海拔地區，前人研究指出其分布環境可能和水分需求有關，偏好生長在靠近水的地方(楊&方, 2006)。其生育地同樣也遭受開墾的影響，已經很難見到野生的族群。

4. 南部低到中海拔地區

A. foveolata 分佈於屏東及高雄的中低海拔山區，以低海拔山區為主，但本研究目前發現海拔最高及最北的地點在南橫公路上，海拔可到 1900 m (圖 19 F)，生長環境為林下較陰暗的環境。*A. foveolata* 在過去的採集記錄頗少，也較缺乏完整的標本，可能是由於生育環境被破壞或經常除草使族群不易擴張以及缺乏廣泛的採集。

5. 東南部地區

A. liukuensis 是本研究發現之新紀錄種，原本只侷限分佈於琉球群島，在台灣由於採集記錄十分稀少，目前僅知分佈於南部及東部中海拔山區，也是屬於向陽偏乾燥的森林中(圖 19 E)。

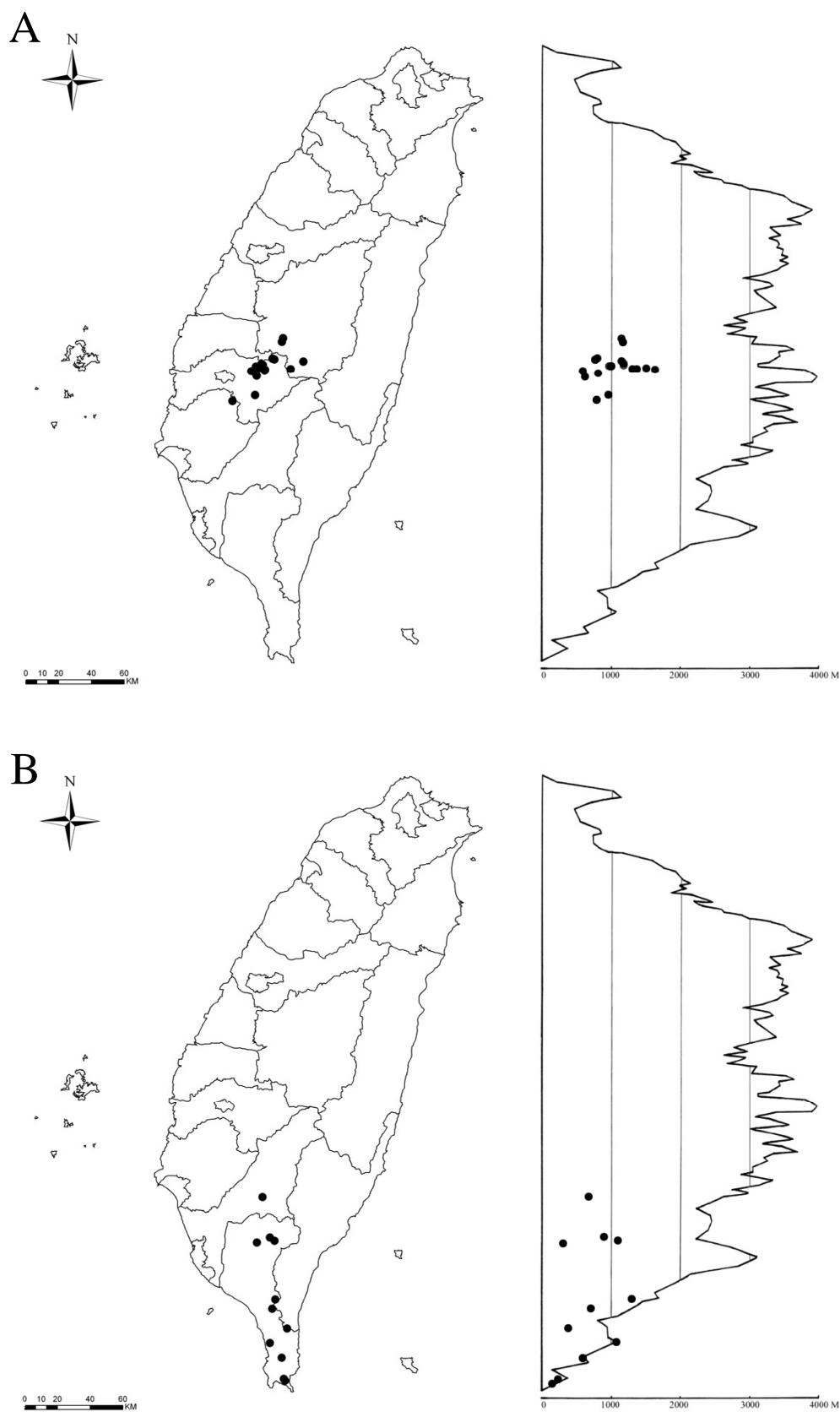


圖 19、台灣產馬兜鈴屬植物之地理分佈
A. *A. cucurbitifolia*; B. *A. palmata*

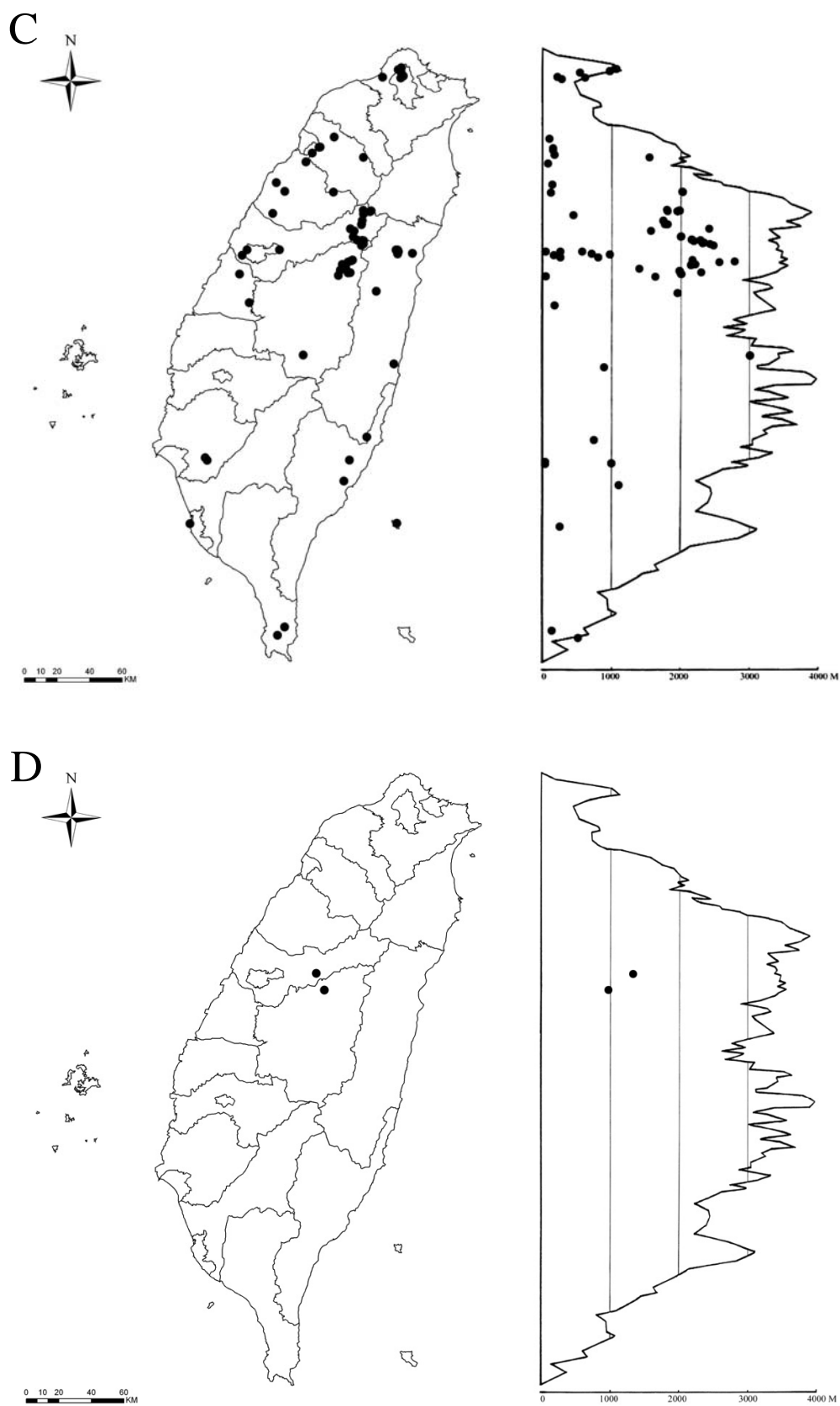


圖 19、台灣產馬兜鈴屬植物之地理分佈

C. *A. shimadai* ; D. *A. pahsienshanensis*

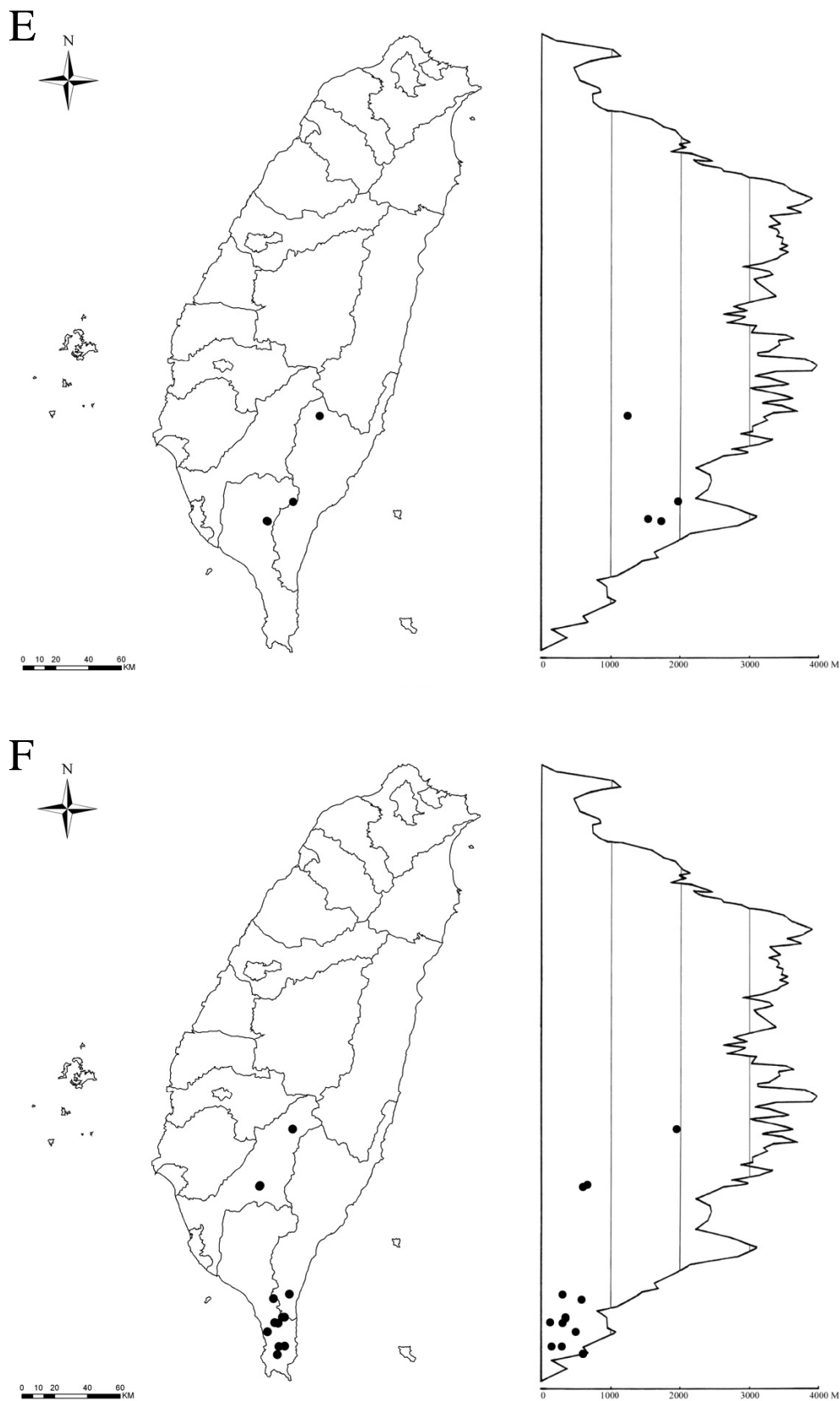


圖 19、台灣產馬兜鈴屬植物之地理分佈
E. *A. liukuensis*; F. *A. foveolata*

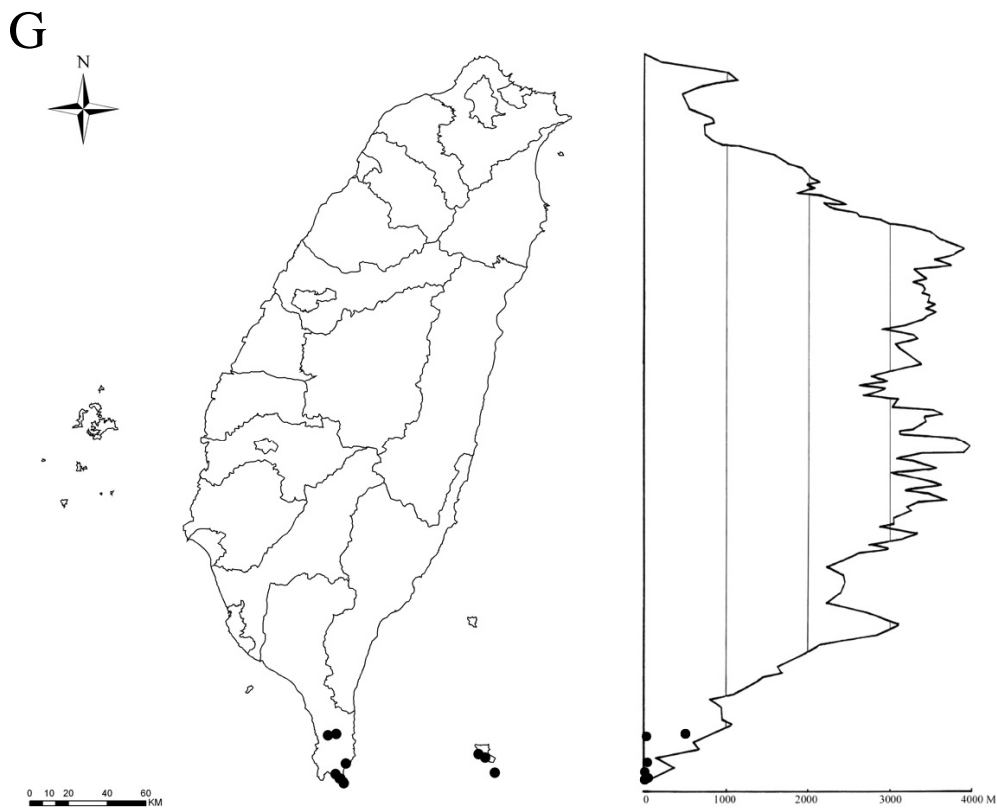


圖 19、台灣產馬兜鈴屬植物之地理分佈
G. A. zollingeriana

柒、分類處理

Aristolochia Linnaeus, Sp. Pl. 2: 960. 1753

Herbs, undershrubs or shrubs, or lianas, twining or climbing vines, rarely erect, usually with prostrate or tuberous rhizome or rootstock. Stems woody or herbaceous, woody stems often with broad medullary rays in transverse section. Leaves alternate, veins pinnate or palmate, exstipulate; blades entire or lobed, sometimes polymorphic, usually cordate at base. Inflorescence axillary, fasciculate, in racemose, or of solitary flower. Perianth elongate-tubular, variously curved, tube often enlarged at or near base to form an utricle, apically cylindric or funnel-shaped, and expanded into limb, limb ligulate, discoid, or subpeltate; lobes 1-3. Stamens 6 in 1 series, adnate to the style column to form gynostemium, style column 3- or 6-lobed at apex; filaments absent; anthers extrorse, yellow. Ovary inferior, 6-loculed, 6-angled; carpels fully connate. Fruit a capsule, 6-loculed, septicidally dehiscent from the apex or from the base (or rarely indehiscent). Seeds ovoid, triangular, flat or plano-convex, with or without wing, with fleshy funicle, testa often smooth or verrucose.

About 400 species, distributed in tropical, subtropical, and temperate regions of the Old World, also in Australia. Seven taxa in Taiwan, and three of them are endemic.

Key to taxa of *Aristolochia* in Taiwan

1. Stems pubescent; leaves pubescent; perianth limb 3-lipped; style column with 3 stigmatic branches; fruits dehiscent from apex (**Subgen. *Siphisia***)
 2. Inside of perianth tube with dotted dark purple; perianth limb with finely purple line, rarely dark purple, occasionally with purple striate
 3. Leaf upper surface glabrescent, lower surface green; flowers solitary; bracts less than 5 mm long; perianth mouth less than 7 mm wide
 4. Leaf lamina broadly cordate or ovate-cordate, 5-7 lobed; seeds triangular, plano-concave.....**1. *A. cucurbitifolia***
 4. Leaf lamina ovate to lanceolate or elliptical, entire; seeds ovate, concave-convex.....**4. *A. pahsienshanensis***
 3. Leaf upper surface pubescent, lower surface grayish green; flowers frequently in racemes; with bracts more than 6 mm long; perianth mouth more than 8 mm wide.....**3. *A. liukuensis***
 2. Inside of perianth tube without dots, yellow near mouth; perianth limb usually purple
 5. Leaf lamina broadly cordate or ovate-cordate, 5-7 lobed.....**5. *A. palmata***
 5. Leaf lamina polymorphic, cordate to lanceolate, sometimes with lateral lobes.....**6. *A. shimadai***
1. Stems glabrous; leaves upper surface glabrous; perianth limb 1-lipped; style column with 6 stigmatic branches; fruits dehiscent from base (**Subgen. *Aristolochia***)
 7. Leaf lamina ovate to lanceolate, base deeply cordate to sagittate, without lateral lobes; column disklike.....**2. *A. foveolata***
 7. Leaf lamina reniform or cordate, base cordate, sometimes with round lateral lobes; column coniform.....**7. *A. zollingeriana***

1. *Aristolochia cucurbitifolia* Hayata, Icon. Pl. Form. 5: 137. 1915 & Gen. Ind. Fl. Form. 61. 1917; Liu & Lai in H. L. Li *et al.*, Fl. Taiwan 2: 572. 1976; Ma, Acta Phytotax. Sin. 27: 355. 1989; Hou in T. C. Huang *et al.*, Fl. Taiwan 2nd ed. 2: 637. 1996; Hwang in Kiu & Ling, Fl. Reip. Pop. Sin. 24: 203. 1988; Masamune, List Vasc. Pl. Taiwan 49. 1954; Huang *et al.* in Wu & Raven, Fl. China 5: 260. 2003 —TYPE: Kagi, Baiako, Taiwan, Apr. 1, 1909, *T. Kawakami s. n.* (Holotype: TI, *n. v.*; isotype: TAIF!)

瓜葉馬兜鈴

(圖 20 A-D)

Perennial woody scandent or twining vines. Young branches teret, pubescent. Leaf lamina broadly cordate to cordate, with more or less unequally 5-7 lobed, 6-14 cm long, 5-14 cm wide, 5-7 palmately veined, base cordate, chartaceous or subcoriaceous, the middle lobe oblanceolate, spatulate-ensiform at apex, the lateral lobes oblanceolate-linear, rhomboid-oblanceolate at base, upper surface glabrescent or pubescent along veins, lower surface pubescent; petioles 2-4 cm long, pubescent. Flowers solitary in axil of prophylls; pedicel 2.5-3 cm long, pubescent, bract 1, usually at base of pedicel, ovate, 5-8 mm long. Perianth tube U-shaped, ca. 4-5 cm long, 6-8 mm wide at utricle, upper 1/3 more slender, outside creamy and pubescent, inside smooth and creamy with purple dots; mouth triangular, yellow-green with dark purple reticulum; the limb oblong, recurved, trilobed, about 1 cm long, 2 cm wide, smooth with dark purple lines. Stamens 6, adnate to the base of style column, anthers oblong, ca. 2 mm long. Style column ca. 4 mm long; stigmatic lobes 3, triangular; ovary inferior, cylindrical, ca. 6-7 mm long; pubescent with grayish hairs. Capsule hairy, cylindrical to narrowly ellipsoid, with 6 ridges, 5-7 cm long, dehiscent from apex. Seeds flat, triangular, plano-concave, ca. 7 mm long. Flowers January to May.

Endemic. In the bamboo plantation and open forest, distributed in central part of the island at low and medium altitudes.

Specimens examined:

NANTAO: Tungpu, alt. 1150 m, Mar. 29, 1986, *K. C. Yang 1983* (TAI); Fenghuangshan, alt. 1200-1300 m, Nov. 29, 1984, *C. I Peng 7532* (HAST); Shenmu village, alt. 1300 m, May 15, 1985, *C. I Peng 7744* (HAST); Chitou, alt. 1250 m, Jan. 22, 1987, *C. I Peng 10407* (HAST); Chito Experiment Forest, alt. 1150 m, May 7, 1992, *C. I Peng s. n.* (HAST).

CHAYI: Funchihu, alt. 1600 m, Mar. 23, 1985, *S. F. Huang 2607* (TAI); same loc., alt. 3500 m, Jan. 27, 1984, *S. Y. Lu s. n.* (TAIF); Mai-shan, alt. 980m, Mar. 24, 1987, *M. T. Kao 10490* (TAI); Feng-shan, on the way to Long-feng giang tree, alt. 700-800 m, Feb. 5, 1998, *S. D. Shen 287* (TAIF, TNU); same loc., alt. 700-800 m, Jul. 15, 2007, *C. L. Yang 637* (TNU); same loc., alt. 700-800 m, Apr. 4, 2007, *C. L. Yang 502* (TNU); Juili, alt. 1200 m, Apr. 10, 2000, *T. Y. Hsieh s.n.* (TNM); Fengshang, alt. 750 m, Feb. 13, 1995, *J. C. Wang 9470* (TNU); Fanlu district: en route from Longmei to Tsaoshan, alt. 900-1000 m, Nov. 9, 1986, *C. I Peng 10059* (HAST); en route from Chietung "villa" to Tienyunshan, alt. 800 m, Nov. 1, 1985, *C. I Peng 8863* (HAST); chuchi district: Kuanghua village: Chiehtung, alt. 600-800 m, Oct. 26, 1985, *C. I Peng 8746* (HAST); Chaoliping, alt. 1000 m, Aug. 16, 2007, *C. L. Yang 644* (TNU); same loc., alt. 1000 m, Mar. 23, 2007, *C. L. Yang 471* (TNU); Changshuhu, alt. 1500 m, Jul. 15, 2007, *C. L. Yang 638* (TNU); Juili, the Green Tunnel, alt. 1200 m, Jul. 15, 2007, *C. L. Yang 636* (TNU); Juitai abandoned trail, alt. 1200 m, Apr. 4, 2007, *C. L. Yang 501* (TNU); same loc., alt. 1200 m, Jan. 22, 2007, *C. L. Yang 451* (TNU);

Ssutienwangshan, alt. 1437 m, Jan. 30, 2007, *C. L. Yang* 455 (TNU).

TAINAN: Kuantzuling, alt. 245-300 m, Apr. 23, 1993, *S. F. Huang* 15983 (TAI).

A. cucurbitifolia 主要分佈於嘉義雲林一帶的山區中，目前最南在台南的關子嶺，生育環境屬於潮濕林下，在一些有林蔭及竹林附近可發現其蹤影，花期可從一月到五月。本種最明顯的特徵在於葉形為五到七裂裂葉，最中央的裂片頂端有時會有一些鋸齒，葉脈附近顏色較深。萼筒裂片紋飾為淺綠色底上面密佈深紫色條狀分叉的條紋，一直延伸至萼筒內部，種子三角形，背腹面平凹 (plano-concave)。前人的研究中均認為台灣產本屬植物中葉形為裂葉者只有本種，但在本研究中發現有另一個類群 *A. palmata* 其葉形非常相似，幾乎無法區分，但根據花部及種子形態可明顯區分，詳見該種之說明。

本類群在嘉義一帶分佈很廣，但在研究期間野外採集發現大部分都是小苗，因此觀察到開花結果的成熟植株很少，推測可能由於嘉義雲林一帶山區都被開發種植一些具經濟價值的植物，使 *A. cucurbitifolia* 的生存環境及分佈受到破壞和限制，依據台灣稀有及瀕危植物之分級，本種被列為易受害(呂&邱, 1998)，應採取適當的保育措施。

2. *Aristolochia foveolata* Merr., Philip. J. Sci. Bot. 8: 280. 1918; Liu & Lai, Quart. J. Taiwan Mus. 33: 247. 1980; Hou in P. Noordhoff, Fl. Mal. ser. I. 10: 91. *f.* 11. 1984; Hwang in Kiu & Ling, Fl. Reip. Pop. Sin. 24: 229. *t.* 55: 1. 1988; Ma, Acta Phytotax. Sin. 27: 337. 1989; Hou in T. C. Huang *et al.*, Fl. Taiwan 2nd ed. 2: 639. 1996; Huang *et al.* in Wu & Raven, Fl. China 5: 266. 2003—TYPE: Catanduanes, Nov. 14 – Dec. 11, 1917, *M. Ramos 30370* (Isotype: L, photo!; NY, photo!)

蜂窩馬兜鈴

(圖 22 E. F ; 圖 23 A)

Aristolochia kaoi Liu & Lai in H. L. Li *et al.*, Fl. Taiwan 2: 573. *pl.* 411.

1976. —TYPE: Formosa, Pintong County, Suan-Liu, alt. 300 m, Jun. 13, 1968, *M. T. Kao 7275* (Holotype: TAI !)

Perennial herbal, scandent or twining vines. Branches terete with weakly ridged, glabrous. Leaf lamina chartaceous to subcoriaceous, ovate to lanceolate wide, entire, base deeply cordate, auriculate, or sagittate, apex acuminate to cuspidate, 5-11 cm long, 2-5 cm; 5-7 palmate nerves, veins closely foveolate-reticulate and densely shortly uncinuate hairs on the lower surface, upper surface glabrous; petiole 1.5-3 cm long. Inflorescences short racemes, axillary, or fasciculate with 3-4 flowers; bract 1, at base of pedicel, triangular, ca. 3-5 mm long, pedicel 8-10 mm long. Perianth tube slightly curved, ca. 8 mm long, outside grayish green and glabrous, inside creamy and pubescent inwardly hairs; utricle subglobose, 4-5 mm in diam., tube ca. 7-9 mm long, inflated to limb, limb bilobed, 1-lipped, triangular, retuse at apex, ca. 8-10 mm long, 5-6 mm wide, with shortly white hairs around limb, reddish-purple. Stamen 6, adnate to style column, anthers elliptical, less than 1 mm long. Style column oblate, ca. 1 mm long, 2-3 mm wide; stigmatic lobe 6, mucronulate, laterally forming a collar-like ring outside, ring oertopping anthers before anthesis; ovary inferior, cylindrical, glabrous,

ca. 5mm long. Capsule obovoid, 3-4 cm long, 2-2.5 cm wide, 6 weakly ribs, dehiscent from base. Seeds triangular, verrucose testa, 5 mm long and wide.

Malaysia, Indonesia, and the Philippines. Taiwan, in forest and forest edge, distributed in southern part of this island at low and medium altitudes.

Specimens examined:

KAOHSIUNG: Shanping Station, then turning left to source of a waterfall 150 m

ahead, alt. 390 m, Nov. 6, 1991, *C. I Peng 14754* (HAST); Shanping, on the way from Working Station to water shed, alt. 750-900 m, May 7, 1995, *J. C. Wang 9590* (TAIF, TNU); Shanping, alt. 750-1000 m, May, 6, 1995, *J. C. Wang 9538* (TAIF, TNU); same loc., alt. 600 m, Jul. 13, 1983, *The summer collection team s. n.* (TNU); Provincial Rd. 20, 124.9K, alt. 1900 m, Jun. 29, 2007, *C. L. Yang 613* (TNU).

PINGTUNG: Nanjunshan, alt. 160 m, Apr. 28, 1987, *M. T. Kao 10575* (TAI); Suanliu, alt. 300 m, Jun. 13, 1968, *M. T. Kao 7275* (TAI); Lilungshan, alt. 400-500 m, May 19, 1974, *I. S. Chen 3312* (TAI); same loc., alt. 400-500 m, Jul. 11, 1993, *T. T. Chen 1422* (TAIF); same loc., alt. 400-500 m, Apr. 3, 2004, *G. P. Hsieh 1282* (PPI); same loc., alt. 400-500 m, Aug. 8, 2006, *C. L. Yang 447* (TNU); Chachayehtunshan, alt. 850 m, Mar. 3, 1993, Laofoshan, alt. 531 m, Mar. 10, 1993, *T. T. Chen 793* (TAIF); same loc., alt. 300-650 m, Jan. 7, 2005, *C. M. Wang 8052* (TNM); same loc., alt. 400 m, Apr. 2, 2004, *G. P. Hsieh 1277* (PPI); The west site of Szlingeshan, alt. 300 m, Mar. 3, 1994, *T. T. Chen 3598* (TAIF); Shouchia, alt. 320 m, Mar. 24, 1994, *T. T. Chen 3658* (TAIF); Tsaopu -Shouka, alt. 400 m, Mar. 30, 1992, *H. F. Yen 5898* (TNM); Provincial Rd. 9, 469.5K, alt. 350 m, Feb. 19, 1992, *T. Y. A. Yang 5960*

(TAIF).

TAITUNG: Ta-wu stream, alt. 250-1000 m, Sep. 5, 1993, K. C. Yang 8844 (TAIF, TNU).

A. foveolata 主要分佈於屏東中部的山區及高雄扇平，本研究發現在南橫梅山一帶也有分佈，海拔高達 1900 m，根據標本記錄花期可從一月到五月。在 Flora of Taiwan 第一版記載 Liu & Lai (1976)發表的一個新種 *A. kaoi*，但在 1980 年 Liu & Lai 認為 *A. kaoi* 應為 *A. foveolata* 的同物異名而將其合併；*A. kaoi* 的模式標本僅有果實而沒有花，葉也較小型，但除此之外和 *A. foveolata* 都很相似，因此贊成將 *A. kaoi* 併為 *A. foveolata* 的同物異名。本種主要的特徵在於葉下表面有非常緻密的網脈並被有鈎毛，及種子表面有許多疣狀突起。但其葉形多變，從卵形到披針形，有些葉表面會佈有許多黃色的斑點；嫩莖和葉柄紅紫色到暗紅色，老莖綠色到墨綠色。*A. foveolata* 在過去的採集記錄頗少，標本也大多缺乏花果，但作者在研究期間進行採集發現其族群數量並不稀少，可能由於其生長環境多在較陰暗的林下，採集時容易忽略。

3. *Aristolochia liukuensis* Hatusima, J. Jap. Bot. 26: 371. 1951; Murata in Iwatsuki *et al.*, Fl. Japan 2a: 368. 2006. —TYPE: Liukiu: Yagachi, Isl. Okinawa, Mar. 19, 1924, *T. Naito s. n.* (Holotype: not traced)

琉球馬兜鈴

(圖 22 A. B)

Woody climbers to 5 m long. Young branches terete; pubescent. Leaf lamina basically cordate-ovate to narrowly ovate, sometimes with round lateral lobes at base, base cordate, apex obtuse, to 17 cm long, 10 cm wide, herbaceous to leathery, upper surface green and glabrescent, lower surface elevated; petiole 7 cm long. Flowers several to many in axillary raceme(s) from prophylls (sometimes appearing caulescent), or rarely solitary in leaf axil; flower stipe 4-5 cm long, pubescent; bract at middle or at base of stip, spherical to elliptic, usually 5-10 mm long. Perianth tube U-shaped, 2-3 cm long, 6-7 mm wide at utricle, upper 1/3 more slender, outside yellowish or creamy and pubescent, inside creamy and smooth; mouth reniform, more than 8 mm wide, pale brown, dotted dark purple; limb widely obovate, shallowly trilobed, ca. 3 cm wide, smooth, pale brown with reddish purple lines. Stamens 6, adnate to style column ca. 5 mm long, pubescent with grayish green hairs. Capsules hairy, cylindrical to narrowly ellipsoid, with 6 ridges, 5-7 cm long, dehiscent from apex. Seeds narrowly elliptic, ca. 5 mm long. Flowers March to April.

Ryukyu Islands. Taiwan, in the thickets and open forest at medium altitudes, in the eastern and southern parts of the island.

Specimens examined:

PINGTUNG: Peitawushan: between mt. hiking entrance and Kuaiku Lodge, alt.

1700 m, *C. I Peng 13225* (HAST); same loc., alt. 1550 m, Jun. 3, 2007, *C. L.*

Yang 608 (TNU); en route from the first workstation to Chihpenchushan (第一工寮往知本主山), alt. 1980 m, Oct. 9, 1989, *S. Z. Yang 22361* (PPI);

Peitawushan, alt. 1450-1500 m, Mar. 18, 2006, *C. H. Liao 200* (PPI).

TAITUNG: Lisong hot spring, alt. 1200 m, Dec. 30, 2006, *C. L. Yang 453* (TNU);

same loc., alt. 1200 m, Jul. 7, 2007, *C. L. Yang 630* (TNU).

此類群為本研究發現之新紀錄種，原被認為只分佈於日本琉球群島。在本研究期間經由友人提供的訊息和標本生態照片，並且實地採集新鮮材料後，與原始發表文獻及日本植物誌等資料比對，確認台灣有 *A. liukuensis* 的分佈。此類群在台灣各大標本館的標本相當少，以往多被鑑定為 *A. kaempferi* (= *A. shimadai*)。

A. liukuensis 在花期時非常容易區別，花萼筒 U 字形，萼筒裂片紋飾為淺黃綠色底，深紫色細條紋，萼筒開口處則變為不規則分佈的深紫色短條紋，萼筒裂片不會明顯反捲，由萼筒紋飾可以很明顯和 *A. shimadai* 區分。在未開花時很容易被誤認為 *A. shimadai*，以葉部形態來看，*A. liukuensis* 葉背很明顯呈灰白色，葉脈為三到五出脈，脈形接近羽狀脈，葉形為披針形、長橢圓形到卵形，全緣不裂，兩側沒有耳狀突起，葉長可到 20 cm 以上；*A. shimadai* 葉形多變，寬心形、心形至披針形，葉兩側有耳狀突起，全緣至三到五裂，葉脈則從羽狀脈到掌狀脈。*A. liukuensis* 分佈於屏東和台東一帶山區，海拔約在 500~1500 公尺左右的向陽林緣。

4. *Aristolochia pahsienshanensis* C. L. Yang *sp. nov.*

TYPE: Taichung Hsien, Hoping Hsiang, Pahsienshan, alt. 1300 m, Jan. 24, 2007, C. L. Yang 452 (Holotype: TNU)

八仙山馬兜鈴

(圖 22 C. D)

Perennial herbs, scandent or twining. Young branches terete, pubescent. Leaf lamina ovate to lanceolate-ovate, base cordate to sagittate, apex acuminate, to 12 cm long, 5 cm wide, chartaceous, upper surface green and glabrescent, lower surface green with short hair, nerves on lower surface elevated; petiole 2-7 cm long. Flowers solitary in axil of prophylls; flower stipe 2-3 cm long, pubescent; bract at base, ovate to narrowly ovate, 2-3 mm long. Perianth tube U-shaped, 3-4 cm long, 4-5 mm wide at utricle, upper 1/3 more slender, outside pale green or creamy and pubescent, inside creamy with purple dots and smoot; mouth triangular, dotted dark purple, edge distinctly raised; limb recurved at apex, obovate or obtriangular in front view, trilobed, ca. 1 cm wide, smooth, green-yellow with dark purple lines. Stamens 6, adnate to style column, anthers oblong, ca. 2 mm long; stigmatic lobes 3, triangular; ovary inferior, cylindrical, ca. 3-5 mm long, pubescent with grayish hairs. Capsules hairy, cylindrical, with 6 ridges, 3-5 cm long, dehiscent from apex. Seeds ovoid, concave-convex, ca. 5mm long. Flowers January to April.

Endemic. In the forest and forest edge at medium altitudes, in the central part of the island.

Specimens examined:

TAICHUNG: Pahsienshan, alt. ca. 1300 m, Jul. 21, 1999, J. C. Wang 11079 (TNU);

same loc., alt. 1300 m, Mar. 4, 2007, C. L. Yang 468 (TNU); same loc., alt.

1300m, Feb. 24, 2006, C. L. Yang 329 (TNU); same loc., alt. 1300 m, Jan. 24, 2007, C. L. Yang 452 (TNU).

NANTOU: Jenai Hsiang: Huisun Forest Recreation Area, alt. 980 m, Apr. 10, 2000, T. Y. Hsieh s. n. (TNM).

此分類群為本研究首度報導之新種，發現於八仙山，主要分佈於台中南投一帶山區。葉薄紙質，葉基心形到鑷形，葉形為卵形到長卵形，花萼筒紋飾和 *A. cucurbitifolia* 及 *A. liukuensis* 相似，為淺綠色底，深紫色條紋，但 *A. pahsienshanensis* 的萼筒開口處的紋飾為淺黃綠色底，佈有深紫色斑點及短條紋，也會延伸至萼筒內，萼筒全長約 3-3.5 cm，萼筒裂片會反捲，花萼筒開口及長度在台灣同一個亞屬中的類群中最小。此類群生育地較為特別，生長於較陰暗的林下，和同亞屬 subgen. *Siphisia* 的其他類群有明顯差異。

檢視各大標本館本類群的標本極少，大多只有果實，因此容易被錯誤鑑定為 *A. shimadai*。本類群與 *A. shimadai* 主要的差異在於萼筒形態及顏色有明顯差異，以及葉形屬於卵形到長卵形，果實較短胖，為較短的橢球形，而 *A. shimadai* 葉形多變，果實較長，約 5-7 cm，形狀為長橢球形，詳細比較見表 8。

表 8、*A. pahsienshanensis* 與 *A. shimadai* 比較

	<i>A. pahsienshanensis</i>	<i>A. shimadai</i>
葉形	卵形到長卵形	多變，心形到長披針形，全緣葉 至三到五裂
萼筒裂片紋飾	深紫色條紋	深紫色
萼筒喉部紋飾	深紫色斑點	黃色
萼筒長度	3-4 cm	5 cm
果實長度	3-5 cm	5-7 cm
果實形狀	短橢球形	柱狀到長橢球形
生育環境	陰暗林下	開闊向陽

5. *Aristolochia palmata* C. L. Yang *sp. nov.*

-TYPE: Pintung Hsien: Shihtzu Hsiang: Shouchia, alt. 400 m, Mar. 23, 2007, C. L.

Yang 470 (Holotype: TNU)

掌葉馬兜鈴

(圖 20 E. F ; 圖 21 A)

Woody twining or scandent vines. Young branches terect, pubescent. Leave lamina broadly cordate to cordate with more or less unequally 5-7 lobed, 6-14 cm long, 5-14 cm wide, palmately 5-7 veined, base cordate, chartaceous or subcoriaceous, the middle lobe oblanceolate, spatulate-ensiform at apex, the lateral lobes oblanceolate to linear, rhomboid-oblanceolate at apex, upper surface glabrescent or pubescent at veins, lower surface pubescent; petioles 2-4 cm long, pubescent. Flowers solitary in axil of prophylls, flower stipe 3-5 cm long; bract at base of stipe, ovate or triangular, 4-5 mm long. Perianth tube U-shaped, 2-3 cm long, 6-7 mm wide at utricle, upper 1/3 more slender, outside creamy and pubescent, inside creamy and smooth; mouth reniform or subspherical, ca. 5 mm wide, yellow, edge distinctly raised. Limb recurved at apex, widely obovate, trilobed, ca. 2 cm wide, smooth, red-purple to dark purple. Stamines 6, adnate to style column, anthers oblong, ca. 2 mm long. Style column, ca. mm long; stigmatic lobes 3, triangular; ovary inferior, cylindrical, ca. 8 mm long, pubescent with grayish hairs. Capsules hairy, cylindrical to narrowly ellipsoid, with 6 ridges, 5-8 cm long, dehiscent from apex. Seeds ovoid, ca. 5 mm long, concave-convex, longitudinally curve, testa smooth.

Endemic. In the thickets and open forest at low altitudes, in the southern part of the island.

Specimens examined:

KAOHSIUNG: Shanping, alt. 670 m, 1986, *The summer collection team s. n.* (TNU).

PINGTUNG: Santeimon (三地門), alt. 300 m, Feb. 20, 1969, *I. S. Chen 2927* (TAI);

Szlingshan, alt. 590 m, Apr. 10, 1993, *T. T. Chen 1176* (TAIF); same loc.,

alt. 590 m, Apr. 10, 1993, *T. T. Chen 1137* (TAIF); Shouchia, alt. 400 m, Dec.

14, 1997, *T. T. Chen 9185* (TAIF); same loc., alt. 400 m, Mar. 23, 2007, *C. L.*

Yang 470 (TNU); same loc., alt. 400 m, Aug. 16, 2007, *C. L. Yang 645*

(TNU); Tahanshan, alt. 1000 m, Apr. 19, 1986, *S. Y. Lu 19062* (TAIF); same

loc., alt. 700-800 m, Jun. 23, 2005, *C. F. Chen 1579* (PPI); same loc., alt. 800

m, Apr. 15, 1990, *S. Z. Yang 22388* (PPI); Lilungshan, alt. 600-1000 m, May

8, 2004, *C. H. Chen 5533* (TNM); same loc., alt. 550 m, Apr. 6, 1989, *G. S.*

Wang 4541 (TNM); same loc., alt. 400-600 m, Apr. 6, 1989, *G. S. Wang*

4554 (TNM); same loc., alt. 300-600 m, Apr. 27, 2002, *K. P. Lo 7* (PPI);

same loc., alt. 800-900 m, Mar. 22, 1999, *S. Z. Yang 28039* (PPI); Wutai, alt.

900 m, May 10, 1986, *C. E. Chang 126* (PPI); same loc., alt. 900 m, May 10,

1986, *C. E. Chang 133* (PPI); Post-logging land of the entrance of

Chachayehtunshan (茶茶牙賴登山口伐木跡地), alt. 700 m, Apr. 24, 1994,

C. K. Liao 87 (PPI); Ali village, alt. 1100 m, Jul. 17, 1989, *S. Z. Yang 10211*

(PPI); Kenting Park, alt. 280 m, Feb. 6, 2007, *C. L. Yang 457* (TNU).

此類群是本研究中發現之新種，主要分佈於高雄和屏東一帶的低到中海拔山區。由於此類群的葉形也是為五到七裂的掌狀裂葉，因此過去一直被誤認為 *A. cucurbitifolia*。本種和 *A. cucurbitifolia* 最主要的區分特徵在於花萼筒裂片顏色深紫色，萼筒喉部為黃色和種子為卵狀三角形(表 9)。*A. palmata* 的花萼筒裂片和開口的顏色分佈則與 *A. shimadai* 相同，主要差異在於 *A. palmata* 的成熟葉都為 5-7 裂的掌狀裂葉，裂片可深至葉長的 7/8，葉上表面僅脈上被毛，葉表面具光澤，葉形十分穩定，其掌狀裂葉從幼葉即可觀察到，幼葉會出現三到五裂；而 *A.*

shimadai 葉上表面整面被毛，會隨幼葉片成熟而變稀疏，但仍是整面被毛。A. *shimadai* 葉形變化大，葉形從全緣到掌狀裂葉都有，雖然也會有 3-5 裂的掌狀裂葉，但不穩定，在一個族群中即可看到有掌狀裂葉到全緣葉的變化，幼葉多全緣不裂，裂葉的比例低(表 10)。

表 9、*A. palmata* 與 *A. cucurbitifolia* 之比較

	<i>A. palmata</i>	<i>A. cucurbitifolia</i>
萼筒裂片顏色及紋飾	深紫色	黃綠色底，密佈深紫色條紋
萼筒開口顏色及紋飾	黃色	黃綠色底，深紫色網狀及斑點紋飾
種子形狀	卵狀三角形	扁三角形
地理分佈	屏東、高雄低海拔林緣	嘉義、雲林和南投山區

表 10、*A. palmata* 與 *A. shimadai* 之比較

	<i>A. palmata</i>	<i>A. shimadai</i>
葉上表面被毛	脈上及邊緣被毛	整面被毛
葉上表面	具光澤	不具光澤
葉形	寬心形，3-7 掌狀裂葉	多變，心形到長披針形，全緣葉至三到五裂
地理分佈	屏東、高雄低海拔林緣	全島泛分佈

6. *Aristolochia shimadai* Hayata, Icon. Pl. Form. 6: 36. 1916, *ditto* 8: 110. *pl.* 13. 1919; et Gen. Ind. Fl. Form. 61. 1917; Kudo & Masamune, Ann. Rep. Taihoku Bot. Gard. 2: 47. 1932; Liu & Lai in H. L. Li *et al.*, Fl. Taiwan 2: 576. 1976; Murata in Iwatsuki *et al.*, Fl. Jap 2a: 368. 2006 — TYPE: Shimpo, Shinchikucho, Dec. 15, 1915, *Y. Shimada s. n.* (Merotype: TAIF!)

台灣馬兜鈴

(圖 21 B-F)

Aristolochia heterophylla auct. non Hemsl.: Hou in T. C. Huang *et al.*, Fl. Taiwan 2nd ed. 2: 637. *pl.* 305. 1996.

Aristolochia liukuensis auct. non Hatusima: Liu & Lai in H. L. Li *et al.*, Fl. Taiwan 2: 573. *pl.* 412. 1976.

Aristolochia kaempferi auct. non Willd.: Hwang in Kiu & Ling, Fl. Reip. Pop. Sin. 24: 206. 1988; Ma, Acta Phytotax. Sin. 27: 352. 1989. *pro parte.*; Hou in T. C. Huang *et al.*, Fl. Taiwan 2nd ed. 2: 639. *pl.* 306. 1996; Huang *et al.* in Wu & Raven, Fl. China 5: 261. 2003. *pro parte.*

Aristolochia mollis auct. non Dunn: Masamune, List Vasc. Pl. Form. 49. 1954; Ma, Acta Phytotax. Sin. 27: 359. 1989 (*quoad syn.* *A. shimadai* Hayata).

Woody twining vines to 3 m or more long. Young branches terete, pubescent. Leaf lamina polymorphic, cordate, cordate-ovate to lanceolate with lateral lobes at base, base cordate, apex obtuse to acuminate, to 6-18 cm long, 2-14 cm wide, herbaceous to leathery, upper surface green and glabrescent, lower surface grayish green and shortly hairy; nerves on lower surface elevated; petiole 2-7 cm long. Flowers usually solitary in axil of prophylls; flower stipe 3-5 cm long; bract at middle or more frequently at base of stipe, ovate, 2-6 mm long. Perianth tube U-shaped, ca.

5-6 cm long, 6-8 mm wide at utricle, upper 1/3 more slender, outside pale green or creamy and pubescent, inside creamy and smooth; mouth subspherical to elliptic, yellow, rarely purple lines. Limb recurved at apex, smooth, dark purple. Stamens 6, adnate to style column, anthers oblong, ca. 3 mm long. Style column ca. 4-5 mm long; stigmatic lobes 3, triangular; ovary inferior, cylindrical, ca. 10 mm long, pubescent with grayish green hairs. Capsules hairy, cylindrical to narrowly ellipsoid, with 6 ridges, 4-7 cm long, dehiscent from apex. Seeds ovoid, concave-convex, ca. 5 mm long. Flowers January to August.

Japan. Taiwan, in thickets, forest edge, and open forest.

Specimens examined:

TAIPEI: Mt. Tatumshan, alt. 950 m, May 2, 1986, *T. C. Huang 10857* (TAI);

Hsiaokuanyinshan, alt. 1070 m, Apr. 21, 1935, *H. Simode 1363* (TAI); Mt. Taiton, alt. 950 m, Apr. 27, 1939, *S. Suzuki 10219* (TAI); Yang-ming-shan, alt. 590 m, Jul. 28, 1985, *B. L. Shie 1306* (TAIF); same loc., alt. 590 m, Mar. 25, 1984, *S. F. Huang 1664* (TAI); Yang-ming-shan, Chingshan road, alt. 240m, May 3, 1996, *S. C. Wu 977* (TAIF, TNM, HAST); Kuanyinshan, alt. 616 m, Feb. 4, 1973, *J. F. Wang s. n.* (TNU); same loc., alt. 616 m, May 10, 1975, *W. C. Hwu 129* (TAI); same loc., alt. 100 m, Mar. 29, 1974, *S. Y. Lu 1330* (TAIF); same loc., alt. 100 m, Mar. 29, 1974, *S. Y. Lu 1326* (TAIF); same loc., alt. 616 m, Feb., 1973, *C. Y. Ho s. n.* (TNU); Yangminshuwu, alt. 550 m, Sep. 7, 2007, *C. L. Yang 645* (TNU).

HSINCHU: Litungshanchuang, alt. 550 m, May 8, 2005, *C. L. Yang 654* (TNU);

Kuanhsi Town, No. 16 county Rd. 6.3 Km, Minan Bridge-Nanho, alt. 102 m, Jun. 28, 2003, *C. M. Wang 7005* (TNM); Hsinpu, alt. 80 m, Aug. 8, 1917, *Y.*

Shimada 8737 (TAIF); Paoshan reservoir (寶山淨水廠), alt. 150 m, Mar. 26, 2002, *S. C. Wu 2438* (HAST); Paoshan, alt. 160 m, Feb. 16, 1986, *M. T. kao 10186* (TAI); Emei Hsiang, Shihching village, Hsien Rd. 43-1, alt. 170 m, Jun. 17, 2007, *C. L. Yang 611* (TNU); same loc., alt. 170 m, May 22, 2006, *C. L. Yang 387* (TNU); Hsinpu, Dec., 1916, *Y. Shimada 8739* (TAIF).

MIAOLI: Kungkuan, alt. 120 m, Apr. 4, 1973, *I. S. Chen 2929* (TAI); Byoritugun(苗栗郡), alt. 380 m, Jun. 7, 1940, *T. Suzuki 20035* (TAI); Hsihu Hsiang, Chinshih village, alt. 138 m, Feb. 21, 2007, *C. L. Yang 460* (TNU).

TAICHUNG: Tatushan, alt. 294 m, Apr. 20, 2000, *T. Y. Hsieh s. n.* (TNM); Tunghai University, alt. 80 m, Apr. 7, 1984, *M. T. Kao 398* (TAI); same loc., alt. 220 m, Mar. 12, 1991, *L. H. Hsiu 339* (HAST); The second girl's dormitory in Tunghai University (東海大學女二舍), alt. 200 m, Apr. 4, 1986, *K. F. Tseng s. n.* (TNM); en route from Chunghsing Ling to Takeng, alt. 570 m, Nov. 2, 1986, *C. I Peng 9981* (HAST); same loc., alt. 390 m, Nov. 2, 1986, *C. I Peng 9966* (HAST). Ssuyuan, alt. 1900 m, Apr. 19, 1997, *S. Y. Lu s. n.* (TAIF); Kuanwu, alt. 1950-2000 m, May 16, 2000, *S. W. Chung 2371* (TAIF); Lishan, alt. 2000 m, Apr. 17, 2002, *H. L. Chiang 2907* (TAIF); same loc., alt. 2000 m, Jan. 23, 1977, *C. M. Kuo 7547* (TAI); Taoshan, Wuling farm, alt. 1880 m, Oct. 11, 1986, *J. C. Wang 4098* (TAI); Wuling farm, alt. 1650 m, Apr. 1, 1985, *S. Y. Lu 15630* (TAIF); same loc., alt. 2000 m, Jul. 4, 2000, *S. W. Chung 2645* (TAIF); same loc., alt. 2000 m, Jul. 4, 2000, *Y. P. Cheng 3143* (TAIF, TNM, TNU); same loc. alt. 2000 m, Jul. 4, 2000, *Y. P. Cheng 3106* (TAIF); same loc., alt. 1650 m, Jun. 3, 2007, *C. L. Yang 605* (TNU); same loc., alt. 1650 m, Jul. 18, *C. L. Yang 639* (TNU); same loc., alt. 1800- 1900 m, Mar. 27, 2003, *S. H. Liu 708* (TAIF); same loc., alt. 1600 m, Apr. 24, 1993, *K. C. Yang 4117* (TAI); same loc., alt. 1700 m, May 29, 1987, *J. C. Wang*

4329 (TAI, TNU); same loc., alt. 1700 m, May 29, 1987, *J. C. Wang* 4328 (TNU); same loc., alt. 1650 m, May 14, 1989, *W. C. Lin s. n.* (TNU); Lishan to Tayuling, alt. 2280 m, Jun. 11, 1988, *S. Y. Lu* 22759 (TAIF); Huanshan, Provincial Rd. 7A, alt. 1700-1800 m, Apr. 16, 2000, *S. C. Liu* 397 (TNM, TNU, HAST); Hohuanshan Tunnel to Lishan, alt. 2482 m, Jun. 7, 2002, *C. K. Yang* 92 (TNM); Central highway 103.2K, alt. 2250 m, Apr. 16, 2002, *C. M. Wang* 5474 (TNM, HAST); Huanshan, Provincial Rd. 7A 48.4K, alt. 1850 m, May 4, 2000, *C. H. Lin* 261 (HAST); same loc., alt. 1850 m, Jun. 3, 2007, *C. L. Yang* 568 (TNU); Mei-fong, alt. 2100 m, Apr. 19, 1980, *M. T. Kao* 9348 (TAI); Hsuehshan, Wuling to Chika, alt. 1700-2400 m, Jun. 11, 1987, *J. C. Wang* 4372 (TAI); same loc., alt. 1740- 2463 m, Jun. 18, 1985, *C. I Peng* 7990 (HAST); The entrance of. Tuilunshan to leshan bridge, alt. 1540 m, Sep. 5, 2007, *C. L. Yang* 646 (TNU); The entrance of Tachienshan to Tuilun pond, alt. 2385 m, Sep. 5, 2007, *C. L. Yang* 647 (TNU); Ssuyuan yakou, alt. 1960 m, Jun. 4, 2007, *C. L. Yang* 606 (TNU); Hoping farm, alt. 1700 m, Jun. 3, 2007, *C. L. Yang* 570 (TNU).

NANTOU: Meifeng to Tsuifeng, alt. 2000-2300 m, May 21, 2005, *J. H. Lii* 1181 (TAI); same loc., alt. 2200 m, May 29, 1998, *C. M. Wang* 3261 (TNM, HAST); Chihyuanshanchuang, alt. 2304 m, May 5, 1985, *W. S. Tang* 444 (TAI); same loc., alt. 2300 m, May 9, 1986, *W. S. Tang* 1773 (TAI); same loc., alt. 2150 m, Apr. 13, 1985, *W. S. Tang* 1304 (TAI); Tung-Yen to Yin-Hai, alt. 2300 m, Aug. 11, 1971, *T. C. Huang* 5698 (TAI); same loc., alt. 2300 m, May 5, 2007, *C. L. Yang* 508 (TNU); same loc., alt. 2300 m, Apr. 5, 2007, *C. L. Yang* 507 (TNU); same loc., alt. 2000 -2400 m, May 20, 1993, *C. C. Liao* 1295 (TNM, TNU, HAST); same loc., alt. 1947 m, May 8, 2004, *P. Huang* 9305059 (TNM); same loc., alt. 2000 m, Sep. 9, 2001, *T. Y. A. Yang*

13993 (TNM, HAST); same loc., alt. 2300 m, Aug. 11, 1971, *T. C. Huang*
 5698 (TAI); Hetzue village, alt. 2200-2300 m, Apr. 17, 2004, *H. Y. Chen s.n.*
 (TAIF); Pilushi Working Station, alt. 2350 m, May 11, 2004, *W. L. Chiou*
 15012 (TAIF, TNU); same loc., alt. 2080 m, Oct. 11, 1997, *T. Y. A. Yang*
 9626 (TAIF, TNM, HSAT); Pilushi, alt. 2250 m, Mar. 16, 1975, *S. Y. Lu*
 3584 (TAIF); same loc., alt. 2250 m, Apr. 23, 1975, *S. Y. Lu 4073* (TAIF);
 same loc., alt. 2250 m, Apr. 24, 1975, *S. Y. Lu 4117* (TAIF);
 Chihyuanchuang, alt. 2300 m, *S. Y. Lu 16760* (TAIF, TNM); same loc., alt.
 2000-2200 m, May 23, 1993, *S. F. Lee s. n.* (TNM); Chingching, alt. 1800 m,
 Apr. 23, 1986, *S. Y. Lu 18875* (TAIF); Wangshiangshan, alt. 3007 m, May 12,
 1987, *Y. P. Yang s. n.* (TAIF); Tunyuan, alt. 1900-2100 m, Apr. 22, 2000, *C.*
H. Chen 3201 (TAIF, TNM, TNU, HAST); same loc., alt. 2000 m, Sep. 25,
 2006, *C. L. Yang 449* (TNU); same. loc., alt. 2000 m, May 4, 1992, *C. M.*
Wang s. n. (TNM); Meifeng, alt. 2100 m, Apr. 26, 1985, *S. Y. Lu 15934*
 (TAIF); same loc., alt. 2155 m, Jul. 4, 2003, *C. M. Wang 7025* (TNM); same
 loc., alt. 2000-2100 m, Jun. 30, 1996, *J. C. Wang 10110* (TAIF, TNM, TNU,
 HAST); same loc., alt. 2100-2200 m, May 9, 1987, *W. P. Leu s. n.* (TNM);
 same loc., alt. 2200 m, Nov. 29, 1984, *C. I Peng 7531* (HSAT); same loc., alt.
 2100-2200 m, May 9, 1987, *C. I Peng 10843* (HAST); same loc., alt. 2100 m,
 Jun. 2, 2007, *C. L. Yang 515* (TNU); Hohuanshan, alt. 3000 m, May 19, 1997,
C. C. Hsu 254 (TAIF); Yuanfeng, alt. 2200 m, May 13, 2000, *C. W. Chen*
1499 (TAIF); Hsinjenkang, alt. 2560 m, Jul. 25, 2001, *C. M. Wang 5119*
 (TNM, HAST); Yunhai, alt. 2360-2830 m, Jul. 31, 1998, *C. H. Chen 2420*
 (TNU); Meifeng, Sanchiafeng, alt. 2350 m, May 12, 2004, *C. C. Wu 563*
 (HAST); Nengkaoyuehling, alt. 2200 -2400 m, Jun. 6, 2004, *C. F. Chen 718*
 (PPI); Kun-yang to Yuan-feng, alt. 2700-3000 m, Apr. 9, 1988, *J. C. Wang*

5092 (TAI); Yinhai to Tienchih, alt. 2300 m, Jul. 4, 1971, *I. S. Chen 1973* (TAI); Piluchi, alt. 2300 m, Jun. 4, 1988, *S. Y. Jaw 142* (TNM); same loc., alt. 2300 m, May 26, 1995, *S. T. Chiu 2885* (TNM); Gea-Yuan-Chuang, alt. 2304 m, Jun. 4, 1988, *H. M. Su s. n.* (TNM); Gea-Yuan-Chuang to Piluchi, alt. 2300-2150 m, Jun. 4, 1988, *C. N. Kon 342* (TNM); Gea-Yuan-Chuang to Piluchi, alt. 2300-2150 m, Jun. 4, 1988, *C. N. Kon 343* (TNM); Chihyuah Shuan Chuang, alt. 2150 m, Apr. 13, 1985, *T. Y. Yang 1742* (TNM); Puli to Meifeng, alt. 2100 m, Apr. 24, 1987, *Y. K. Chen 49* (HAST); Nengkao to Yunhai, alt. 2300-2400 m, Aug. 5, 1997, *T. C. Huang 17045* (TAI); Provincial Rd. 14A, 10.5 K, alt. 1980 m, Jul. 5, 2007, *C. L. Yang 635* (TNU); same loc., alt. 1980 m, Jun. 2, 2007, *C. L. Yang 511* (TNU); Provincial Rd. 14A, 21K, alt. 2760 m, Jul. 5, 2007, *C. L. Yang 634* (TNU); same loc., alt. 2760 m, Jun. 2, 2007, *C. L. Yang 523* (TNU); Provincial Rd. 8, 99.3K, alt. 2200 m, Jun. 2, 2007, *C. L. Yang 566* (TNU); Provincial Rd. 565, 105.5K, alt. 2420 m, Jun. 2, 2007, *C. L. Yang 565* (TNU); Juiyen stream, alt. 2170 m, Apr. 2, 2006, *C. L. Yang 364* (TNU); Provincial Rd. 8, 98K-103K, alt. 2300 m, Apr. 2, 2006, *C. L. Yang 365* (TNU); Meifeng to yuanfeng, alt. 2100-2200 m, Apr. 2, 2006, *C. L. Yang 338* (TNU).

CHANGHUA: Pakuashan, alt. 97 m, Jan. 19, 2006, *C. L. Yang 309* (TNU); Shotou, Chingshuiyen, alt. 50 m, Apr. 2, 1991, *S. F. Huang 4530* (TAI); Hushanyen, alt. 80 m, Jul. 27, 2006, *C. L. Yang 391* (TNU).

TAINAN: Hsinhua forest station, alt. 80 m, Apr. 27, 1985, *S. Z. Yang 1167* (PPI); same loc., alt. 80 m, Apr. 5, 2007, *C. L. Yang 505* (TNU); Takeng, alt. 80 m, Apr. 5, 2007, *C. L. Yang 507* (TNU);

KAOHSIUNG: Shoushan, alt. 117 m, Mar. 3, 1996, *C. S. Yang 413* (TAIF); same loc., alt. 117 m, Feb. 17, 2007, *C. L. Yang 459* (TNU); same loc., alt. 117 m, Apr.

6, 1996, *C. S. Yang 455* (TAIF); same loc., alt. 117 m, Mar. 29, 1998, *W. F. Ho 831* (TAIF)

PINGTUNG: Mt. Nanzenshan, alt. 150-300 m, May 18, 1985, *C. I Peng 7812*

(HAST); same loc., alt. 160 m, Feb. 14, 1986, *T. Y. A. Yang 2802* (TNM);

Kenting Park: Sheting National Park, alt. 50-100 m, Apr. 4, 1989, *C. I Peng 12505* (HAST); same loc., alt. 180 m, Feb. 6, 2007, *C. L. Yang 458* (TNU);

Lofush- an, alt. 674 m, Apr. 1, 2007, *C. L. Yang 493* (TNU).

HUALIEN: Batakan, alt. 460 m, May 6, 1932, *S. Sasaki s.n.* (TAI); Sakata, alt. 90 m,

Jun. 25, 1941, *T. Nakamura 5570* (TAI); Chingshuishan, alt. 1500-2400 m,

Jul. 25, 1986, *K. C. Yang 12861* (TAI); Lushui-Yenhailintao, alt. 960 m, Apr.

1, 1983, *W. L. Chiou s. n.* (TAIF); Hsinkanshan, alt. 760 m, Feb. 18, 1989, *T.*

Y. Yang 4459 (TNM); same loc., alt. 700 m, Feb. 18, 1989, *T. Y. Yang 4460*

(TNM); Taroko National Park: Yenhai Forest Trail, alt. 800 m, Jan. 27, 1989,

C. I Peng 12370 (HAST); Mt. Mukwashan Forest, Halun station, alt. 2000-

2100 m, Sep. 23, 1984, *C. I Peng 7329* (HAST); Tsangkwang Temple, alt.

50-200 m, Sep. 25, 1984, *C. I Peng 7406* (HAST); same loc., alt. 50-200 m,

Sep. 25, 1984, *C. I Peng 7405* (HAST); Tienhsiang to Changchuntzu, alt. 700

m, Apr. 26, 1987, *Y. K. Chen 60* (HAST); Paliwanshan, alt. 924 m, Jul. 28,

2007, *C. L. Yang 641* (TNU); Kalapawanshan, alt. 1001 m, Jul. 26, 2007, *C.*

L. Yang 640 (TNU); en route from Taroko National Park Headquarters to

Tatung, alt. 540 m, Dec. 29, 2006, *C. L. Yang 454* (TNU). Pilu, alt. 2350 m,

Jul. 30, 1992, *C. M. Wang s. n.* (TNM); Yueh-Wang- Ting to Yen-Hai

logging tract, alt. 300-1100 m, Mar. 24, 1992, *J. C. Wang 7601* (TNU);

Yueh-Wang-Ting (near Lu-Shui), alt. 400-500 m, Mar. 27, 1999, *C. H. Chen*

2674 (TNU).

TAITUNG: Tulanshan, alt. 1100 m, May 8, 2002, *S. W. Chung 5245* (TAIF); same

loc., alt. 1100 m, Mar. 30, 2007, *C. L. Yang 492* (TNU); same loc., alt. 1190 m, Apr. 21, 1999, *Y. C. Kao 773* (HAST); Tulanshan, No. 46 plot (第四十六樣區), alt. 715 m, Mar. 20, 1998, *C. S. Wu 23-027* (TNM); Tulanshan, No. 36 plot, alt. 695 m, Jan. 25, 1998, *C. S. Wu 20-066* (TNM); Tulanshan, No. 61 plot, alt. 850 m, Apr. 18, 1998, *C. S. Wu 25-057* (TNM); Luato (綠島) Mountain Tra., alt. 90 m, Jan. 24, 2005, *G. P. Hsieh 1849* (PPI);

本類群是台灣產馬兜鈴屬植物中學名使用最混亂的一群。*A. shimadai* 最早於 1916 年由 Hayata 所發表，Flora of Taiwan 第一版 Liu & Lai (1976) 的處理中也記載此學名；在中國植物誌(Hwang, 1988)中將此類群併入 *A. kaempferi*；Ma (1989) 認為 *A. shimadai* 的形態在 *A. mollis* 的變異範圍之內，因此將其併入 *A. mollis*；而在 Flora of Taiwan 第二版中 Hou (1996) 認為此類群的學名應使用 *A. heterophylla*，認為 Ma (1989) 的 *A. mollis* 為錯誤鑑定，將 *A. mollis* 及 *A. shimadai* 併入 *A. heterophylla*。

仔細比對 *A. shimadai* 及 *A. heterophylla* 的原始文獻敘述(Hemsly, 1891)，發現二者葉形相似，但在花部特徵有明顯差異。根據原始發表文獻中敘述 *A. shimadai* 的花萼筒裂片紫色，萼筒開口黃色，而 *A. heterophylla* 的花萼筒裂片紫色和綠色夾雜，並且有斑點，顯然 Flora of Taiwan 第二版將二者合併是錯誤的處理，故本研究認為台灣產此類群之學名仍使用 *A. shimadai*。

此類群分佈於中橫公路支線一帶中高海拔地區之族群，在 Flora of Taiwan 第一版中被 Liu & Lai 處理為 *A. liukiensis*，而在 Ma (1989)、Hwang (1988, 2003) 及 Hou (1996) 則認為此類群之學名應使用 *A. kaempferi*。*A. liukiensis* 最早在日本的琉球群島發現，原始發表文獻中並沒有提到花色的敘述，但在文末提到最相像的類群是 *A. kaempferi*，兩者在葉部和花部構造各有些微的差異，參考 Murata (2006) 對日本產馬兜鈴屬的分類，他敘述的 *A. liukiensis* 的花萼筒裂片是屬於黃綠色底並有紫色條紋，萼筒開口處深紫色。而 *A. kaempferi* 最早是在 1805 年由

Willdenow 發表，由手繪圖可看出葉基心形，葉形屬於長心形，葉兩側有耳狀突起，但其他的形態特徵仍然很不足，1864 年 Duchartre 對於 *A. kaempferi* 的形態特徵做一篇補述：“葉形多變，從卵狀心形到戟形，其中在花部特徵的敘述中提到苞片外側有毛，內側光滑，花萼筒外部米黃色有毛，內部則是深紫色，萼筒口外夾雜黃色和深褐色”，由上述的文獻中可以發現 *A. liukuensis* 及 *A. kaempferi* 的花部顏色和 Flora of Taiwan 第一版及第二版中所敘述的類群特徵：萼筒裂片深紫色，萼筒開口黃色的類型差異甚大。

再者，根據 Ma 於 1989 年對東亞的馬兜鈴屬的訂正中，提到 *A. kaempferi* 和 *A. heterophylla*、*A. cucurbitifolia*、*A. mollis* 是屬於同一個組(section *Siphisia*)，其共同特徵蕊柱頂端三裂，花萼筒裂片為三等裂。其中 *A. kaempferi* 蕊柱頂端裂片是否會再二裂屬於 series *Hexodon* (六裂系)，而後三者為 series *Siphisia* (對藥系)。Ma (1989)將 Flora of Taiwan 第一版所記載的 *A. liukuensis* 處理為 *A. kaempferi* 的異名，而 *A. shimadai* 處理為 *A. mollis* 異名；在 Flora of Taiwan 第二版中 Hou 也使用蕊柱是否會再二裂的特徵來區分 *A. kaempferi* 與 *A. heterophylla*。本研究觀察新鮮材料，發現台灣產的類群其蕊柱頂端的裂片屬於三裂，只有極少數的新鮮標本在同一枝條上出現蕊柱三裂和蕊柱三裂再二裂，因此台灣產的類群依據蕊柱形態較符合 series *Siphisia* 的特徵。

本研究觀察，分佈於中橫支線一帶之族群的花部特徵和 Hayata 所發表的 *A. shimadai* 非常相近，二者之花色均為萼筒裂片深紫色，萼筒開口黃色，萼筒大小也相近，惟二者葉形略有差異，中橫支線一帶之族群葉形大多屬於卵狀心形到寬心形，少數海拔較低的族群會出現卵狀披針形，兩側有耳狀突起的葉形，而 *A. shimadai* 葉形變異較大，卵狀心形到披針形，兩側有耳狀突起，可從全緣至三到五掌狀裂葉。但二者葉形變異具有中間重疊的地帶，推測與海拔及氣候等因子相關，因此仍將其處理為 *A. shimadai*。

7. *Aristolochia zollingeriana* Miq., Fl. Ind. Bat. 1, 1:1066. 1858; Hou, Blumea 29: 232. f. 2c, 3a & b. 1983; Hwang in Kiu & Ling, Fl. Reip. Pop. Sin. 24: 243. t. 60: 6 & 7. 1988; Ma, Acta Phytotax. Sin. 27: 343. 1989; Hou in T. C. Huang *et al.*, Fl. Taiwan 2nd ed. 2: 639. pl. 307. 1996; Huang *et al.* in Wu & Raven, Fl. China 5: 269. 2003.

港口馬兜鈴

(圖 23 B-D)

Aristolochia kankauensis Sasaki, Trans. Nat. Hist. Soc. Form. 21: 251. 1931;

Liu & Lai in H. L. Li *et al.*, Fl. Taiwan 2: 572. 1976.—TYPE: Kankau,

Kosyun, Jul. 19, 1919, E. Matuda s. n. (Isotype: TAI!)

Hocquaria kankauensis (Sasaki) Nakai ex Masamune, List Vasc. Pl. Taiwan 49.

1954. *nom. illeg.*; Liu & Lai in H. L. Li *et al.*, Fl. Taiwan 2: 572. 1976. *pro. syn.*

Aristolochia tagala Cham. var. *kankauensis* (Sasaki) Yamazaki, J. Jap. Bot. 50:

341. 1975, as '*kankaoensis*'.

Aristolochia tagala auct. non Chamisso: Liu & Lai in H. L. Li *et al.*, Fl. Taiwan

2: 576. 1976.

Woody twining vines or climbers. Branches terete, weakly ridged, glabrous. Leaf lamina chartaceous or subcoriaceous, triangular, broadly ovate, or reniform, base cordate to truncate, acute at apex, to 5-9 cm long, 4-7 cm wide, sometimes the two auricles widely separated and the blade appearing cordately 3-lobed; palmately 5-7 nerved, glabrous above, nerves and veins elevated on both surface; petioles 3-6 cm long; upper surface glabrous, lower surface pubescent. Inflorescences in axillary, shortly racemes with 3-4 flowers; bracts ovate to lanceolate, ca. 2 mm long, pedicels 2-3 mm long. Perianth infundibular, 3-5 cm long, outside grayish green and glabrous, inside reddish green and pubescent inwardly hairs; utricle subglobose, 4-6 mm in

diam., with basal stipe 4-6 mm long; tube ca. 10-12 mm long, inflated to limb; limb bilobed, 1-lipped, oblong, obtuse or retuse at apex, 1.5-2.5 cm long, 4-5 mm wide, shortly pubescent, reddish-brown. Stamens 6, adnate to style column, anther oblong, ca. 1 mm long. Style column ca. 4 mm long, stigmatic lobes 6, lanceolate, laterally forming a collar-like ring outside, ring oertopping anthers before anthesis; ovary inferior, cylindrical, glabrous, 1.5-2 cm long. Capsules ellipsoid, 3-6 cm long, 1.5-2 cm wide, dehiscent from base, 6-ribbed. Seeds triangular, flat, with a marginal wing, testa verrucose, 7 mm long, 6 mm wide. Flowers October to August.

Southern Ryukyu Island, the Philippines, Sumatra, and Java. Taiwan, in roadside, thickets, forests, and forest edges at low altitude, in the southern part of the island.

Specimens examined:

PINGTUNG: Kankaw, alt. 20 m, Jul. 19, 1919, *S. Sasaki s. n.* (TAI); Manchou, Chialeshui, Alt. 150 m, Oct. 17, 1993, *T. T. Chen 2287* (TAIF); same loc., alt. 150 m, Apr. 10, 2000, *T. Y. Hsieh s. n.* (TNM); Oluanpi park, alt. 0-40 m, Apr. 5, 1989, *C. I Peng 12555* (HAST); Oluanpi park, alt. 0-40 m, Apr. 6, 1989, *C. I Peng 12554* (HAST); Oluanpi, alt. 40 m, Jan. 7, 1960, *T. I. Chuang 3030* (TAI); same loc., alt. 40 m, Oct. 13, 1988, *C. E. Chang 19349* (34373); same loc., alt. 40 m, Mar. 28, *S. Sasaki 380470* (TAI); same loc., alt. 40 m, Feb. 18, 1968, *M. T. Kao 7111* (TAI); same loc., alt. 0 m, Sep. 16, 1991, *C. C. Wang 492* (HAST); Chuanfanshih to Oluanpi, alt. 10 m, Dec. 26, 1931, *Kamikoti s. n.* (TAI); Shihmen, alt. 20 m, Oct. 6, 1993, *C. M. Wang 391* (TNM); Hsianchiouwan, alt. 5 m, Oct. 6, 1993, *C. M. Wang 394* (TNM); same loc., alt. 5 m, Feb. 5, 2007, *C. L. Yang 456* (TNU); same loc., alt. 5 m, Feb. 6, 2006, *C. L. Yang 321* (TNU); Oluanpi seashore, alt. 0 m, Feb. 21,

1954, *C. E. Chang s. n.* (PPI); Kenting, alt. 20 m, Jul. 24, 1984, *Y. Chang s.n.* (PPI); Kaoshih, Nanjen stream, alt. 514 m, Mar. 23, 2007, *C. L. Yang 469* (TNU)

TAITUNG: Lanyu, Tien-chih, alt. 50-150 m, Apr. 5, 1988, *T. Y. Yang 3959* (TAI); Lanyu, alt. 10 m, Jun. 17, 2002, *S. W. Chung 5387* (TAIF); same loc., alt. 10 m, Sep. 14, 2006, *C. L. Yang 448* (TNU); same loc., alt. 10 m, Feb. 4, 1977, *I. S. Chen 4992* (TAI); same loc., alt. 10 m, May 10, 1984, *C. I Peng 6769* (HAST); same loc., alt. 10 m, May 10, 1984, *C. I Peng 6769* (HAST); Lanyu Hsiang, Hsiaolanyu, alt. 30 m, May 1, 2003, *T. Y. A. Yang 15693* (TNM); Hong-tao to Tien-chih, alt. 25 m, Apr. 5, 1988, *G. S. Wang 250* (TNM); same loc., alt. 25 m, Apr. 5, 1988, *H. M. Su 53* (TNM); same loc., alt. 25 m, Nov. 14, 1988, *C. E. Chang 19417* (PPI); Hong-tao to Ye-inh, alt. 10 m, Apr. 4, 1988, *G. S. Wang 234* (TNM); Yehyu village, No. 60 county Rd. 32K m, alt. 20 m, Mar. 23, 1998, *T. Y. A. Yang 10077* (TNM); Yehyu village, No. 60 county Rd. 0 Km, alt. 5 m, Dec. 16, 1997, *T. Y. A. Yang 9824* (TNM); Langtao village, Rock Shuangshi- hyen, alt. 5 m, Jun. 17, 2001, *T. Y. A. Yang 13772* (TNM); On the way from airport to Yeh-yu village, alt. 0-50 m, Nov. 15, 1993, *Y. C. Lu 1008* (TNU); On the way from airport to Yeh-yu village, alt. 0-50 m, Nov. 15, 1993, *Y. C. Lu 1024* (TNU); en route from Yujenhsi (Fisherman River) to Hungtoushan (Red-head Mt.), alt. 0-50 m, May 8, 1984, *C. I Peng 6645* (HAST); Shashes- han, Tungching, alt. 493 m, Mar. 16, 1988, *C. E. Chang 19942* (PPI); Langtao, alt. 20 m, Aug. 6, 1977, *C. E. Chang 11871* (PPI); Conservational nursery of Lanyu, alt. 10 m, Mar. 3, 2006, *C. L. Yang 335* (TNU).

此類群主要分佈於南部低海拔海邊，是分類上比較沒有問題的一群。最早

Sasaki (1931)發表 *A. kankauensis*，敘述中指出其葉兩面光滑，而後來 Yamazaki (1975)指出其實 *A. kankauensis* 葉背具有肉眼幾乎無法辨識之細毛，並將其降為 *A. tagala* 之變種；在 Flora of Taiwan 第二版中 Hou 將 Flora of Taiwan 第一版中的 *A. kankauensis* 處理為 *A. zollingeriana* 之異名。

A. zollingeriana 目前由於受到開發影響，棲地被破壞，在野外已經很難看到野生族群，也被列為瀕臨絕滅的植物之一(呂&邱, 1997)。

Excluded species:

Aristolochia tagala Chamisso, Linnaea 7: 207. pl. 5, f3. 1832; Huang *et al.* in Wu & Raven, Fl. China 5: 269. 2003.—TYPE: Luzon, Cavite Prov., *von Chamisso s. n.* (Holotype: B, *n. v.*)

A. tagala 分佈於中國華南地區和西南地區，到南亞、馬來群島及澳大利亞。在 1988 年及 2003 年的中國植物誌中都提及認為台灣有 *A. tagala*，但也都抱持存疑的態度，在 1989 年馬金雙對於東亞馬兜鈴屬植物的訂正中也對於台灣是否存在 *A. tagala* 持存疑的態度，也未見到產自台灣的此分類群標本。

根據筆者檢視台灣各大標本館馬兜鈴屬之標本，並比對部分中國及印度的 *A. tagala* 標本和原始文獻敘述，*A. tagala* 的葉形為橢圓形，兩面光滑，種子無翼，經檢視目前台灣各大標本館之標本均沒有發現和 *A. tagala* 類似之標本。推測可能由於過去港口馬兜鈴在 Flora of Taiwan 第一版中使用此學名，而中國植物誌第一版和第二版則參考後人之敘述，而造成誤解。因此本研究將此名自台灣產馬兜鈴屬類群中排除。



圖 20. 台灣產馬兜鈴屬植物

A-D: *A. cucurbitifolia*; E, F: *A. palmata*

(攝影者：A.鐘詩文;B.吳家進;C.鐘詩文;D.楊琚嵐;E.吳家進;F.鐘詩文)

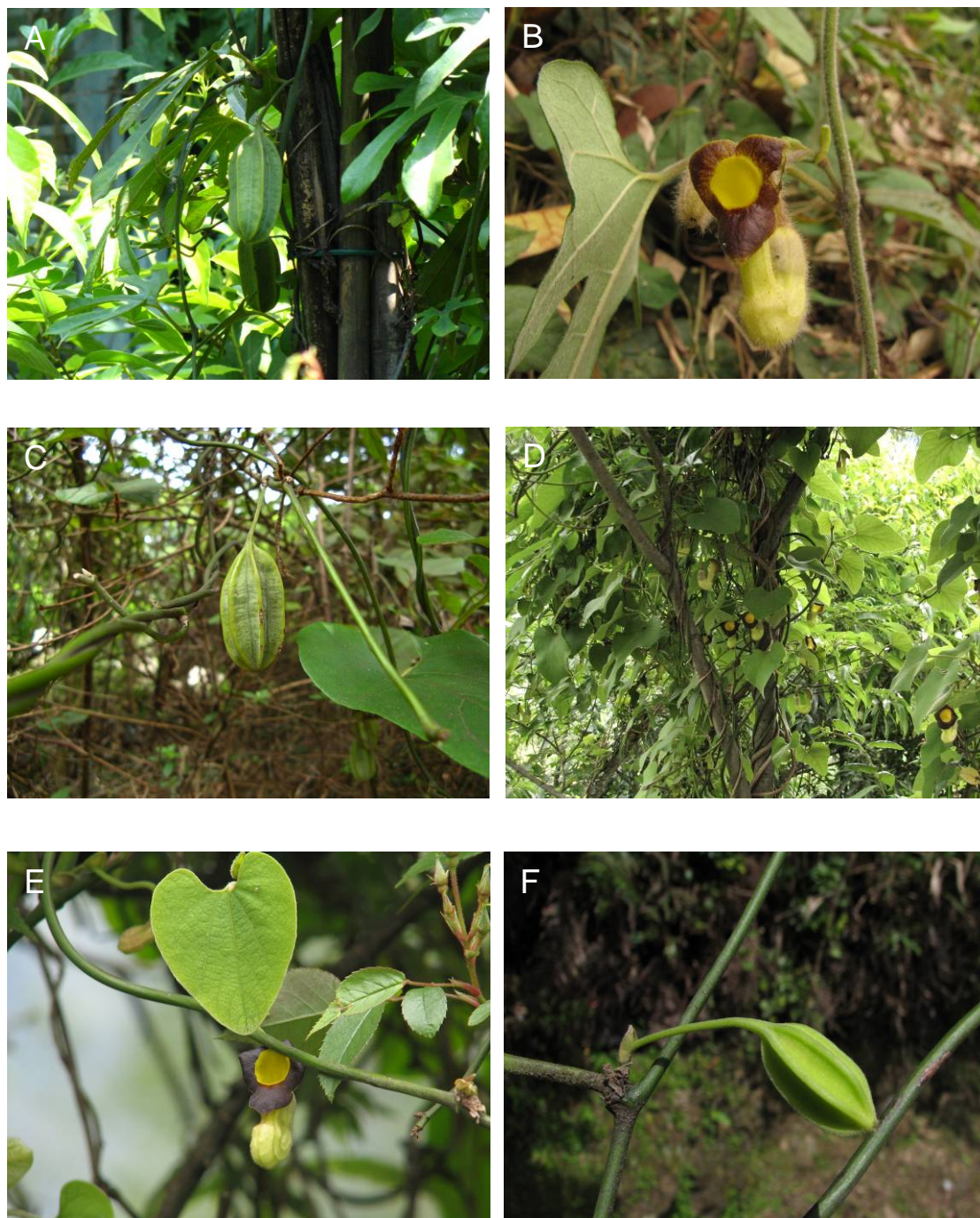


圖 21. 台灣產馬兜鈴屬植物
A: *A. palmata*; B-F: *A. shimadai*
(攝影者：A-F. 楊珺嵐)

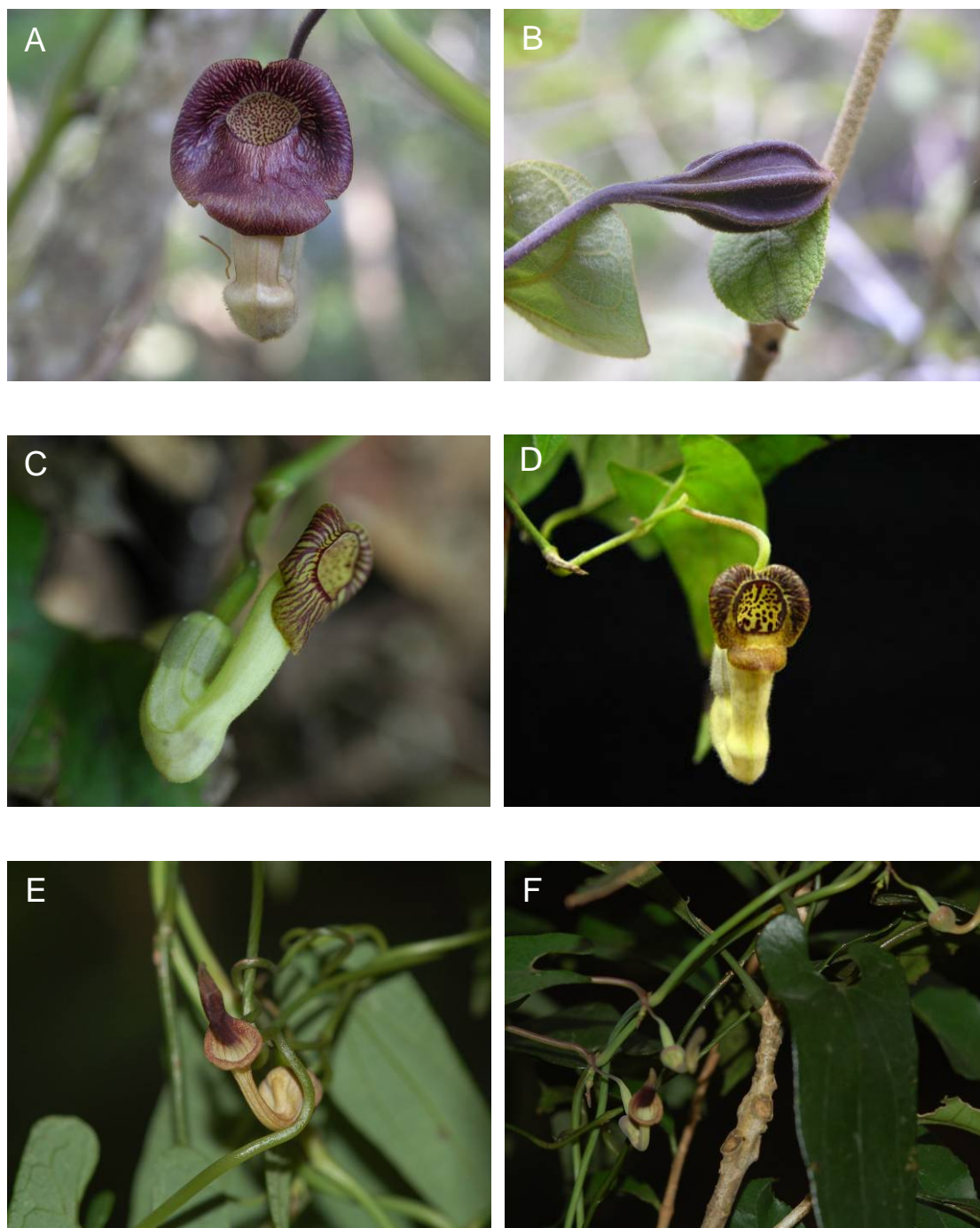


圖 22. 台灣產馬兜鈴屬植物

A, B: *A. liukiensis*; C, D: *A. pahsienshanensis*; E, F: *A. foveolata*
(攝影者：A-B.謝光普;C.呂長澤;D.楊瑤嵐;E-F.曾于芯)



圖 23. 台灣產馬兜鈴屬植物

A: *A. foveolata*; B, C, D: *A. zollingeriana*

(攝影者：A-D. 楊琚嵐)

捌、參考文獻

- 呂長澤 2000 台灣產細辛屬植物之分類研究。國立台灣師範大學生命科學系碩士論文。
- 呂勝由、邱文良 1997 台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(II)。行政院農業委員會。台北，pp. 57-58。
- 呂勝由、邱文良 1998 台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(III)。行政院農業委員會。台北，pp. 5-6。
- 黃淑美 1988 馬兜鈴屬。中國植物誌第 24 卷。科學出版社。北京，pp. 199-245。
- 黃增泉、謝長富、黃星凡、楊琇玉 1993 台灣大學植物系標本館日據時期之台灣植物標本採集地點目錄。台灣省立博物館年刊，36：117-174。
- 臺灣大學植物標本館 2007 年 9 月 4 日更新 國立臺灣大學植物標本館典藏數位化計畫-地名資料查詢。http://tai2.ntu.edu.tw/webtaiprogram/WebMap_e.aspx。
- 蔡進來 2005 台灣維管束植物之學名解說。行政院農業委員會林務局。台北，p. 22。
- 賴明洲 1973 台灣大花草科、蛇菰科及馬兜鈴科之訂正。國立台灣大學森林學研究所碩士論文。pp. 25-48。
- Berjano, R., C. D. Vega, M. Arista, P. L. Ortiz & S. Talavera. 2006. A multi-year study of factors affecting fruit production in *Aristolochia paucinervis* (Aristolochiaceae). *American Journal of Botany* 93(4): 599-606.
- Duchartre, P. 1864. Aristolochiaceae. *In* De Candolle, A. P. (eds.), *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, sive enumeratio contracta ordinum generum specierumque plantarum huc usque cognitarium, juxta methodi naturalis, normas digesta*, v. 15, pt. 1: 439. Sumptibus Sociorum Treuttel et Wurtz, Paris.
- Erdtman, G. 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy: Angiosperm. p. 20-51.

- Alimguist & Wikseis, Uppsala.
- Gonzalez, F. 1999. Inflorescence morphology and the systematics of Aristolochiaceae. *Systematics and Geography of Plants* 68: 159-172.
- Gonzalez, F & D. W. Stevenson. 2000. Perianth development and systematics of *Aristolochia*. *Flora* 195: 370-391.
- Gonzalez, F & D. W. Stevenson. 2002. A phylogenetic analysis of the subfamily Aristolochioideae (Aristolochiaceae). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Fisicas Naturales* 26: 25-60.
- Hayata, B. 1915. *Icones Plantarum Formosandarum*. vol. 5, p. 137. Bureau of Forestry. Taihoku (Taipei), Taiwan.
- Hayata, B. 1916. *Icones Plantarum Formosandarum*. vol. 6, p. 36. Bureau of Forestry. Taihoku (Taipei), Taiwan.
- Hemsly, 1891. Aristolochiaceae. *Journal of the Linnean society Botany*. London 26: 361.
- Henry, A. 1896. A list of plants from Formosa with some preliminary remarks on the geography, nature of the flora and economic botany of the island. *Transactions of the Asiatic society of Japan*. 24. Suppl.: 77.
- Hou, D. 1983. *Florae Malesianae praecursores LXV*. Notes on Aristolochiaceae. *Flora Indiae Batavae*. 29: 232. f. 2c, 3a & b.
- Hou, D. 1996. Aristolochiaceae. *In* T. C. Huang *et al.* (eds.), *Flora of Taiwan*, 2nd ed. 2: 636-642. Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Second Edition, Taiwan, R.O.C.
- Huang, S. M., L. M. Kelly & M. G. Gilbert. 2003. *Aristolochia*. *In* *Flora of China* Editorial Committee, eds. *Flora Reipublicae Popularis Sinicae* 5: 258-269. Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Huang, T. C. 1972. *Pollen Flora of Taiwan*. p.64. Bot. Dept. Press. Natl. Taiwan

- Univ. Taipei.
- Huber, H. 1993. Aristolochiaceae. *In* K. Kubitzki, J. G. Rohwer & V. Bittrich (eds.), *The families and genera of vascular plant*, 2: 77-81. Springer. Berlin.
- Hutchinson, J. & J. M. Dalziel. 1954. Aristolochiaceae. *Flora of West Tropical Africa*, 2nd ed. 1(1): 77-81. Crown Agents. London.
- Hwang, S. M. 1981. Materials for Chinese *Aristolochia*. *Acta Phytotaxonomica Sinica* 19(2): 222-231.
- Liu, T. S and M. J. Lai. 1976. Aristolochiaceae. *In* H. L. Li *et al.* (eds.), *Flora of Taiwan*. 2: 571-576. Epoch. Publ. Co. Taipei, Taiwan.
- Liu, T. S and M. J. Lai. 1980. Addenda to the Flora of Taiwan (II). *Quarterly Journal of the Taiwan Museum* 33(3, 4): 247.
- Kelly, L. M. & F. Gonzalez. 2003. Phylogenetic relationships in Aristolochiaceae. *Systematic Botany* 28(2): 236-249.
- Ma, J. S. 1989. A revision of *Aristolochia* Linn. from E. & S. Asia. *Acta Phytotaxonomica Sinica* 27: 352-356.
- Masamune, G. 1954. Aristolochiaceae. *A List of Vascular Plants of Taiwan*. Kanazawa Univ. Japan. p.49.
- Mi, Q. W & C. S. Yang. 1991. Pollen morphology of *Asarum* in China. *Acta Phytotaxonomica Sinica*. 29 (2): 164-171.
- Mulder, Ch. 2003. The Northwest European Pollen Flora, 62 Aristolochiaceae. *Review of Palaeobotany and Palynology* 123: 47-55.
- Murata, J. 2006. *Aristolochia*. *In* Iwatsuki, K., D. E. Boufford and H. Ohba (eds.), *Flora of Japan* 2a. pp. 366-368. Kodansha, Japan.
- Ohi-toma, T, T. Sugawara, H. Murata, S. Wanke, C. Neinhuis & J. Murata. 2006. Molecular phylogeny of *Aristolochia* sensu lato (Aristolochiaceae) based on sequences of *rbcL*, *matK*, and *phyA* genes, with special reference to

- differentiation of chromosome numbers. *Systematic Botany* 31(3): 481-492.
- Parsons, M. J. 1996. New species of *Aristolochia* and *Pararistolochia* (Aristolochiaceae) from Australia and New Guinea. *Botanical Journal of Linnean Society* 120: 199-238.
- Peng, C. I, S. F. Yen & J. Y. Guo. 1986. Notes on the chromosome cytology of some rare, threatened, or endangered plants of Taiwan (I). *Botanical Bulletin of Academia Sinica (Taipei)* 27:219-235.
- Poncy, O. 1978. Le genre *Pararistolochia*, Aristolochiaceae D'Afrique tropicale. *Adansonia* 17:465-494.
- Proctor, M., P. Yeo & A. Lack. 1996. *The Natural History of Pollination*. pp.297-299. Timber Press. Portland, Oregon. U. S. A.
- Sasaki, S. 1931. Miscellaneous contributions to the flora of Formosa (XI). *Transaction of the natural history society of Formosa* 21: 251.
- Schmidt, O. C. 1935. Aristolochiaceae. *In* A. Engler & K. Prantl (eds.), *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. 2nd ed. 16b: 204-242. Engelmann. Prantl. Leipzig.
- Sugawara, T. & J. Murata. 1992. Chromosome numbers of eight species of *Aristolochia* (Aristolochiaceae) from East Asia. *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica* 43:27-30.
- Willdenow, C. L. 1805. *In* Willdenow, C. L., C. V. Linne, G. C. Nauck, H. F. Link, C. F. Schwagrichen (eds), *Caroli a Linné Species plantarum exhibentes plantas rite cognitatas ad genera relatas cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas*. 4: 152. Impensis G. C. Nauk, Berolini.
- Yamazaki, T. 1975. On *Aristolochia kankaoensis* Sasaki. *J. Jap. Bot.* 50: 341.
- Yu, W., L. Q. Huang & C. Y. Cheng. 1995. A preliminary cytotaxonomical study on the Chinese *Aristolochia* (Aristolochiaceae). *Bulletin of Botanical Research*

(Harbin) 15:199-205.