

出國報告（出國報告類別：研究）

## 印尼螢火蟲與雌光螢相調查(一)

服務機關：國立自然科學博物館

姓名職稱：鄭明倫 副研究員

派赴國家：印尼

出國期間：2019/11/14~11/28

報告日期：2020/02/14



## 摘要：

2019/11/14~11/28 間赴印尼，此乃本人首度前往南半球，並在赤道氣候地區探察。11/14-18 於爪哇島(Java)停留五日，拜訪西爪哇省茂物(Bogor)的 Museum Zoologicum Bogoriense (MZB)，拜會研究人員，並簡報介紹科博館與個人研究，希望能與對方簽訂備忘錄(MoU)，建立合作關係，促進學術與科普交流。期間也參觀動物學博物館展示、茂物植物園(Bogor Botanical Gardens)、Gunung Gede Pangrango 國家公園。MZB 有一些 1900~1930 年代採集的昆蟲樣本，經過當時的歐洲專家學者定名。以螢火蟲而言，當中最重要的當屬由軟鞘類(Malacodermata)專家 W. Wittmer 鑑定的印尼的 *Ototretadrilus* 屬樣本，雖然不是模式標本，但當中許多種的模式標本在現今歐洲博物館遍尋不著，因此彌足珍貴。

11/19-27 至蘇拉威西島(Sulawesi)南蘇拉威西省的 Maros 縣與 Palopo 市各地探察，扣除交通時間共計 6 日 9 夜，發現螢科 2 亞科 5 屬(含 1 未描述屬)11 個形態種成蟲，雌光螢科則未發現。當中有 4 屬 10 種為熠螢亞科(Luciolinae)成員，螢亞科(Lampyrinae)則僅有櫛角螢屬(*Vesta*) 1 種。熠螢當中，臀鰭螢屬(*Colophotia*) 有 4 種、摺翅螢屬(*Pteroptyx*) 1 種、角臀螢屬(*Pyrophanes*) 3 種，另有 2 種其兩性成蟲都只有一節發光器，屬於尚未被描述過的屬。初步比較 Maros 和 Palopo 的螢火蟲相，前者三個地點合計發現 5 種，後者兩個地點則有 8 種；兩地有 2 屬 4 種重疊，單一地點獨有的則有 6 種。Maros 與 Palopo 直線距離雖然只有 200-250 公里，但各自保有相當的特有性，而區域內的樣點差異也不小。從屬級看，蘇拉威西島的螢火蟲相和婆羅洲與菲律賓有高度相似性，而和爪哇、蘇門答臘差異較遠。此外，在 Maros 也採到水棲螢火蟲幼蟲，極可能與英國博物學家在 1925 年於 Celebes (蘇拉威西舊名)所發現的身分未知的水棲幼蟲是同類或同種，本次獲得新鮮樣本，可做分子鑑定以解決懸案。以熱帶地區的採集經驗來說，本次發現的螢火蟲多樣性算是很低。根據嚮導表示，通常 11 月雨季正要開始，至隔年 4~5 月結束，雨季開始與結束的過渡正是昆蟲發生的旺季。但本年度雨季較以往延遲，至 11 月下旬各地仍舊非常乾旱，整趟旅程中我們也只遇過 2 次不長的夜間陣雨，可能是導致多樣性仍偏低的主要原因。

本次探查建立了學術合作和野外探察的人脈，若計畫許可，未來將持續前往印尼做多年期的研究。報告中也整理介紹印尼的歷史、地理和自然史概況，提供有意前往印尼研究的國內研究者參考。

**關鍵詞：**印尼，螢火蟲，爪哇，蘇拉威西，博物館、雨季

目次：

1. 計畫目的	1
2. 行程資訊(前往地點、期間、行程表、經費)	4
3. 行前規劃與準備	5
4. 過程	19
5. 心得與建議	57

## 計畫緣起與目的：

大規模的區域性探索對博物館的學術研究和標本蒐藏成長而言是重要工作，藉由了解週遭地區的自然史乃是深入了解自身自然史特性的根本途徑。本館長期採擷蒐集臺灣本地的自然史物件，近年來也透過採集、交換、捐贈、購買等各種方式積極將蒐藏擴及周邊地區，特別是來自中國、日本、菲律賓、中南半島各地的標本物件都是蒐藏研究的對象。

為發掘研究題材與獲得適切研究材料，並擴大博物館蒐藏，本人與博物館或相近領域同儕自 2012 年起開始系統性地進行東亞與東南亞海外探查，涵蓋以臺灣為中心、約 3000 公里半徑的範圍，在動物地理學上屬於廣義東方區(Oriental Region)，或東方域與中日域(Oriental + Sino-Japanese realms)。迄今已赴中、日、越、馬、緬、菲等國家 33 次，其中對菲律賓著力最多，已探查 14 次，找到不少尚未被描述的螢火蟲屬級分類群。選擇菲律賓為重點有幾個原因，首先是交通相對方便，兩小時航程可從桃園抵達馬尼拉；二是相對於前英國、法國，或荷蘭殖民地(馬來西亞、越南，與印尼)而言，菲律賓的動物相研究仍在初階，研究的投資報酬率很高；三是菲律賓有七千多個島，加上地理位置特別，具有奇特的動物相。但要深入了解菲律賓的動物相，仍須了解更大區域的整體研究。

與演化學家達爾文齊名的英國博物學家華萊士(Alfred R. Wallace, 1823-1913)在探查馬來群島(Malay Archipelago, 馬來半島至新幾內亞之間的陸塊)多年，並深入研究其動物相後，於 1859 年主張當中存在著一條隱形的天然界線，南起龍目島(Lombok)與峇里島(Bali)之間的龍目海峽(Lombok Strait)，往北延伸通過婆羅洲(Borneo)與蘇拉威西(Sulawesi, 昔稱西里伯斯 Celebes)之間的望加錫海峽(Makassar Strait)。雖然兩個海峽並不寬，華萊士卻發現東西兩側的動物相大不同，以東較接近於澳洲的動物相(如有袋類與單孔類哺乳動物、塚雉等鳥類)，以西則較偏近歐亞大陸的動物相(例如象、犀、虎、猿等)。這條線後來被英國博物學家赫胥黎(Thomas H. Huxley, 1825-1895)稱為華萊士線(Wallace's Line) (圖 1, 藍線)。但是華萊士本人並未提到蘇拉威西與菲律賓之間是否存在分界。

赫胥黎在 1868 年主張華萊士線可繼續向北延伸，劃過巴拉望島(Palawan Island)與菲律賓之間的蘇祿海(Sulu Sea)，北進南海(South China Sea)，再東轉劃過臺灣與菲律賓之間的呂宋海峽。換句話說，赫胥黎認為菲律賓本身和巴拉望群島之間也有明顯的動物相差異。雖然他稱此為修改過的華萊士線，但後世多半稱之為赫胥黎線(Huxley's Line) (圖 1, 紅線)；在菲律賓和北婆羅洲做研究的美國植物學家梅柔(Elmer D. Merrill, 1876-1956)在 1928 年也提出類似分界，因此赫胥黎線也被稱為梅柔-狄克森線(Merrill-Dickerson's Line)。1930 年代日本的動物學家如鹿野忠雄(T. Kano, 1906-1945?)等，基於一些擴散能力極差的昆蟲與蝸牛的分佈，主張將此線再向北延伸通過臺灣和綠島與蘭嶼之間的海域(他們將赫胥黎線稱為新華萊士線 Neo-Wallace's Line)，但並未被普遍接受。另一些學者則陸續在

蘇拉威西以東的海峽間劃出不同的分界線，如 1895 年提出的里德克線(Lydekker's Line)(圖 1，綠線)和 1902 年提出的韋伯線(Weber's Line)(圖 1，紫線)。

以後見之明來看，會有這麼多不同見解乃是因為這片島嶼遍布、陸地面積達 34 萬 7 千平方公里的區域，是東方域與澳洲域(Australian Realm)之間的過渡地帶，兼有兩者的元素，又具有極高的特有性。不同動植物因為譜系發生歷史、拓殖能力、適應能力的不同，產生不同的分布型式，因而導致不同研究見解。但現今的研究焦點更著重於區域內的整體而非內部的劃線。在 19 世紀中期尚無板塊運動或海進海退的概念，華萊士能從表象看到隱藏在背後的真相，著實是了不起的洞見，故生物地理學上以華萊士區(Wallacea)稱呼本區，包含蘇拉威西，摩鹿加群島(Maluku Islands)，和小巽他群島(Lesser Sunda Islands)的大部分，亦即龍目島以東至帝汶島(Timor Island)之間的島弧(圖 1，藍線與綠線之間的大小島嶼)。

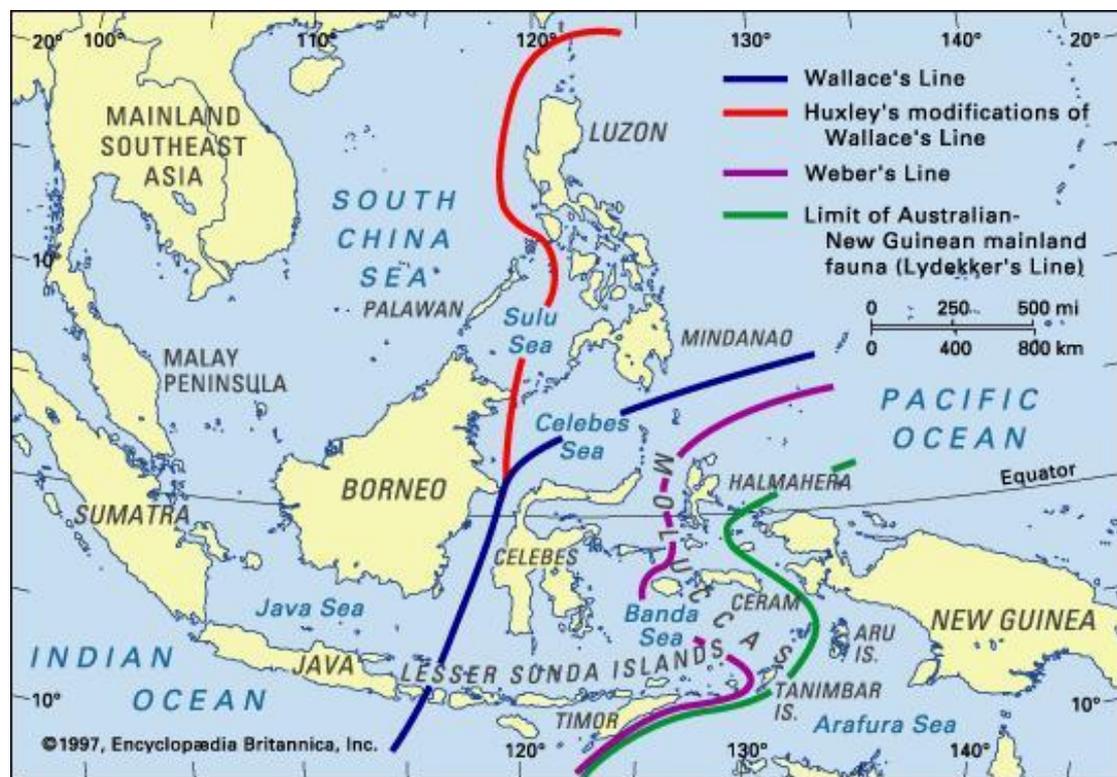


圖 1、東南亞地圖與動物地理區系劃分。藍線與綠線之間的陸地在生物地理學上被稱為華萊士區(Wallacea)，是東方域與澳洲域的過渡地帶，越向東越偏近澳洲域/澳洲大陸的動物相，越向西則偏向東方域/歐亞大陸的動物相。原始劃分為華萊士所提出，被後世稱為華萊士線(Wallace's Line，圖中藍線)，南起龍目海峽，往北經望加錫海峽，再向東穿過西里伯斯海。華萊士認為此線兩側的動物相明顯不同。之後又有學者依據自身研究的動物類群，主張修正此線(例如往北延伸穿越蘇祿海和南海的紅色線，被稱為赫胥黎線 Huxley's Line、梅柔-狄克森線 Merrill-Dickerson's Line，或新華萊士線 Neo-Wallace's Line)，或是認為分界應向東移(例如紫色的韋伯線 Weber's Line、綠色的里德克線 Lydekker's Line)。菲律賓是過渡地帶邊緣的過渡地帶，一般未將其列入華萊士區。(取自 Encyclopedia Britanica)

地質歷史(圖 2)可大略解釋華萊士區何以特殊。此區的東、西側皆是陸棚 (continental shelf, 或稱大陸棚、陸架, 即大陸沒入海中的淺海區), 西側是巽他陸棚(Sunda Shelf), 東側是莎湖陸棚(Sahul Shelf)。當第四紀(260 萬年前至今)冰河期時, 海退使得陸棚露出, 現今的中南半島、泰國、馬來半島、大巽他群島 (Greater Sunda Islands, 包含蘇門答臘(Sumatra)、爪哇(Java), 與婆羅洲)和峇里島連成一整個陸塊, 稱為巽他古陸(Sundaland), 冰期迫使大陸上的動植物南遷, 巽他古陸成為許多物種的庇難所, 在此間拓殖交流, 增加了各地的多樣性, 卻也稀釋特有性; 東邊露出的莎湖陸棚則將新幾內亞(New Guinea)和澳洲合而為一。間冰期時海平面上升淹沒陸棚, 又讓各陸地隔離, 生態獨自演化。華萊士區是兩個大陸間動植物的拓殖和交流橋梁, 然而島嶼間的深水海峽即使冰河期海退仍舊未見底, 維持了島嶼的隔離狀態, 增加拓殖的困難, 卻保留了各島嶼特有的生態和物種。因此華萊士區兼有東方域和澳洲域元素的梯度分布, 又具有獨特的元素。

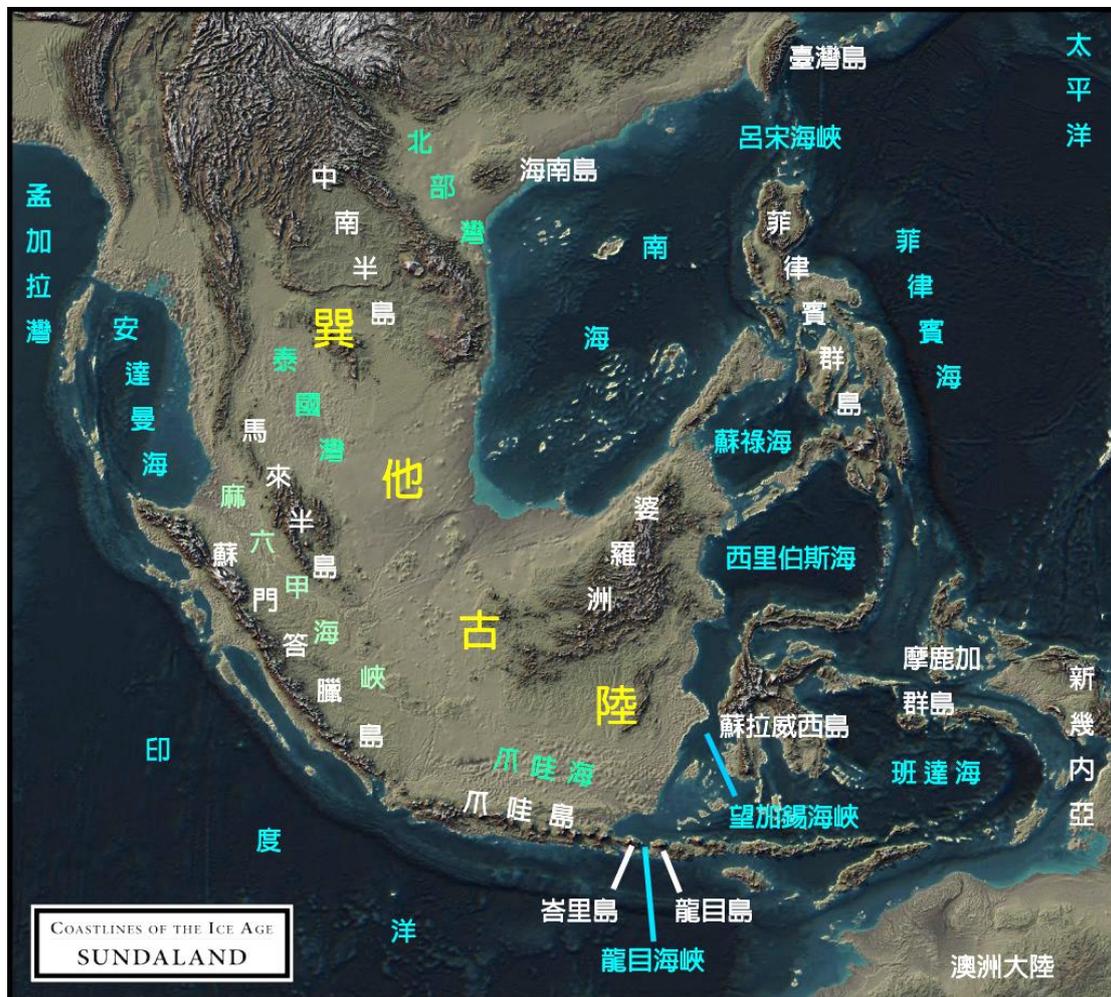


圖 2、距今約 21,000 年前之末次冰河最盛期(LGM)時東南亞陸地推測圖。海平面下降 125m, 現今南海的範圍大幅縮減, 越南東北部的北部灣、泰國南部的泰國灣、馬來半島和蘇門答臘之間的麻六甲海峽、婆羅洲與爪哇之間的爪哇海消失(以綠字標示), 巽他古陸(Sundaland)露出。東邊的菲律賓群島、蘇拉威西、摩鹿加群島, 與小巽他群島則仍維持島嶼型態。最東側的新幾內亞則與澳洲大陸相連。(改自 Coastlines of the Ice Age-Sundaland)

學術上普遍未將菲律賓納入華萊士區的範圍，但菲律賓位此邊緣，動物相跟西南邊的婆羅洲或東南邊的蘇拉威西都有關聯。雖然整體動物相上偏向於歐亞大陸，但並不典型，同樣有許多特有類群。欲對菲律賓有更深入而整體的研究，勢必也得對鄰近的婆羅洲與蘇拉威西有所了解，甚至對廣大的華萊士區有更多涉獵。另外，過去的研究也未曾比較分析華萊士線東西兩側的螢火蟲相。要了解螢科內各演化支系(evolutionary lineages)在這整個大地理區出現與分布的來龍去脈，必須同時了解大巽他群島和華萊士區的蟲相才有可能達成。

華萊士區全境幾乎都在印尼境內(另有東帝汶(East Timor)佔有一小區域)，大巽他群島的婆羅洲則分屬印尼、馬來西亞與汶萊。之前的海外探查中已 3 度探查馬來西亞所屬的婆羅洲(沙巴(Sabah)與砂勞越(Sarawak))，做了不少觀察，也累積相當多材料。故 2018 年申請出國計畫時，乃將未曾踏足的印尼納入探查。印尼有 17,500 多個島，東西橫跨 5,300 公里，要探究其完整的螢火蟲相至少是幾代人的事。但我們希望能持續幾年時間，以野外探察配合博物館標本研究，對幾個主要大島的生態與螢火蟲相有基本的了解。所採得的標本和觀察到的現象，可與本人之前科技部計畫中在越南、緬甸、馬來西亞的研究結果相比較，促進對包含臺灣在內的印馬生物地理區(Indomalaya Ecozone)螢科昆蟲相和演化的整體了解。

本計畫是首度印尼探查，主要工作為 1)建立當地的學術合作管道與可協助的人脈，俾利未來研究與探查活動遂行、2)採集物種標本、3)觀察自然史跡證、發掘相關生態、演化議題、4)於出國報告中記錄棲地環境、物候、交通、人文歷史與風俗民情等資訊、應注意事項及避免的禁忌，及可能遭遇的困難等，也整理當地相關的史地資料與現今的大地理、大歷史連結，供未來調查人員前往之參考。

**前往地點：**印尼爪哇島西爪哇省與蘇拉威西島南蘇拉威西省(圖 3~5)。

**出國期間：**2019 年 11 月 14 日至 11 月 28 日，共 15 日。

**行程表：**

11 月 14 日 臺中—桃園—雅加達(Jakarta)—茂物(Bogor)。

11 月 15 日 茂物。

11 月 16~17 日 茂物—Gunung Gede Pangrango 國家公園—Cisanura—茂物

11 月 18 日 茂物—雅加達。

11 月 19 日 雅加達—錫江(Makassar)—Maros。

11 月 20-22 日 Maros。

11 月 23 日 Maros—Palopo。

11 月 24-26 日 Palopo。

11 月 27 日 Palopo—Maros。

11 月 28 日 錫江—雅加達—桃園—臺中。

**經費：**新臺幣 80,000 元。

## 行前規劃與準備：

本計畫乃首度赴印尼探查，2018年申請時與本館生物學組同仁 T 博士討論，同時提出兩個赴印尼計劃，我提出螢火蟲相調查，T 博士提半翅目昆蟲調查，前往地點都列蘇拉威西島，預計是兩週左右行程。如此一起出國時可分攤費用，也彼此有個照應。由於印尼地處赤道和南半球，物候環境應該會跟北半球有所不同，但究竟幾月份是合適的時機我們則無明確概念。不過因為我們上半年都有不少出國行程，所以印尼行暫定在下半年。T 博士有比較多日方的人脈，其中有些與印尼有合作關係，所以請 T 博士聯繫各方。本館前副館長周文豪博士在 2018 年初時找我和 T 商討與印尼中爪哇(Central Java)三寶壟(Kota Semarang)的狄波內戈羅大學(Diponegoro University, UNDIP)之間的學術合作，本館與該大學有簽訂合作備忘錄。不過對方只有水產養殖或海洋科學相關科系，與我們的專業差距較遠，真正合作的機會不大。3 月 T 開始找其他潛在的合作單位聯繫，也委請曾經在印尼做蝙蝠研究的臺灣人 H 博士協助。9 月的時候與印尼科學院(Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, LIPI)生物研究中心(Pusat Penelitian Biologi)的動物研究所連繫上，跟 T 聯繫的是之前他在北海道大學做博士後時候認識的印尼研究人員 Dhian Dwibadra。她表示 11 月有時間可以接待我們，也能帶我們到野外走走，但是蘇拉威西我們則得自己找人協助。T 詢問曾捐贈本館許多蝴蝶標本的日本人 N，經由介紹找到蘇拉威西當地的昆蟲商和採集嚮導 J。J 說 11 月即將進入雨季，通常蟲況不錯。於是我們在 10 月初敲定行程、購買機票，將先前往爪哇拜訪動物所，尋求學術合作機會，並在當地博物館檢查標本蒐藏，之後前往蘇拉威西做野外探察。考量東南亞常會有意料外的狀況，所以我們行程排得比較鬆，保留隨時調整的彈性。大致上前 5 天在爪哇，後 10 天在蘇拉威西。在爪哇的 5 天除了拜會機構、參訪博物館外，還有一個周末的野外行程，前往國家公園。蘇拉威西的 10 天，則視當地情況，與嚮導討論後機動安排。最終的行程如圖 3~5 所示。

桃園—爪哇雅加達—蘇拉威西錫江(或稱望加錫)分別搭華航與印尼國營的鷹航(Garuda Indonesia Airline)，11 月算是淡季，全程機票約 2 萬元臺幣。印尼從 2016 年起開放短期(30 天)免觀光簽證，臺灣是 169 個免簽國之一，可以直接持護照入境。印尼貨幣為印尼盾(Rupiah Indonesia, IDR，通常縮寫為 Rp)，與新台幣匯率約 450:1，主要是紙鈔，最小面額 1000 Rp，最大 10 萬 Rp (約臺幣 220 元)，所以動輒得換幾百萬印尼盾；雖然有輔幣，但不太常用。在爪哇的住宿我們都先在臺灣預約後以信用卡付費，以節省旅途的現金開銷。至於蘇拉威西的行程，則是採用統包的方式，每人每天定額，由 J 包辦所有食宿交通和人力費用，可以用美金支付，這樣比較容易預估全程所需費用。另一個需要解決的是通訊。我在臺中先買了 2 張「中國聯通」東南亞 8 天 4G 的上網卡，合作的印尼電信廠商是 Indosat。上網查了用戶使用經驗，在大城市大致上都沒什麼問題，偏遠山區就不知道了。T 博士則是辦中華電信的輕量型漫遊。萬事俱備，主要變數就是天候和物候。

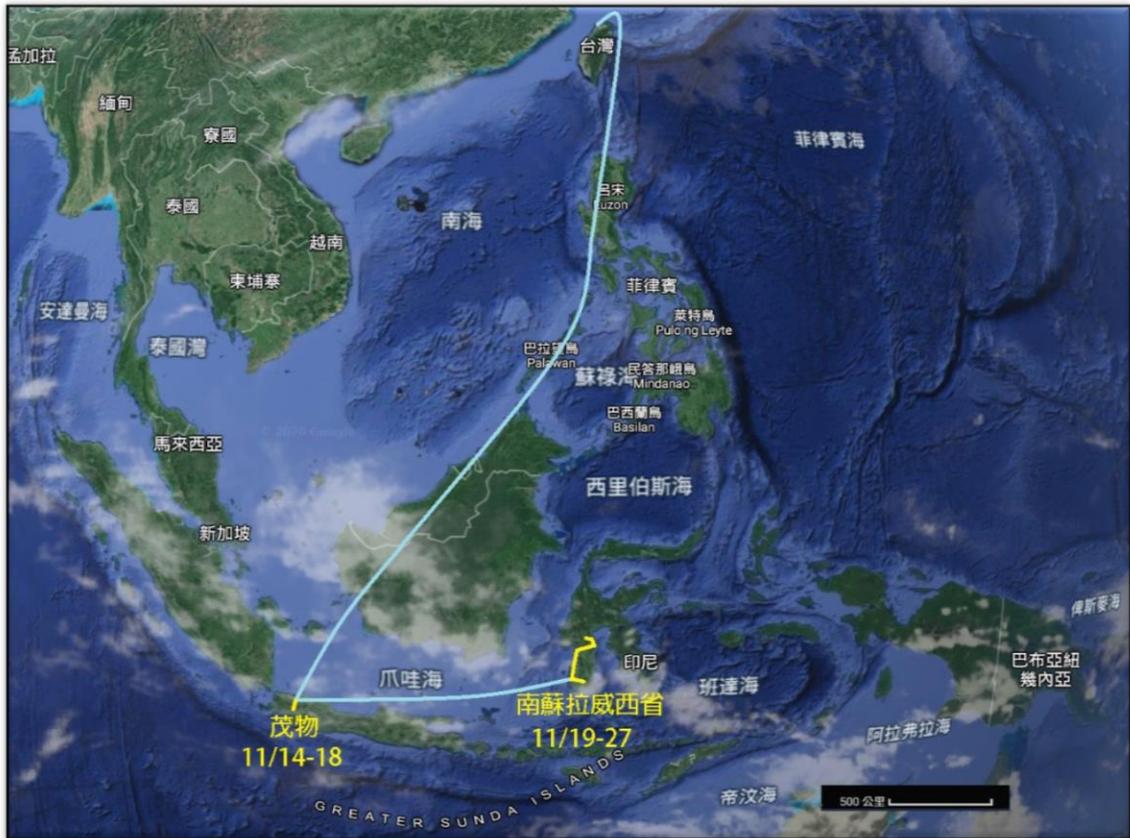


圖 3、探查地區與臺灣相對位置及行程略圖。藍色曲線為航空路徑，黃色為陸路交通。臺北與西爪哇茂物約 3,860 公里，雅加達至南蘇拉威西省錫江約 1,400 公里，臺北與錫江約 3,350 公里。(改自 Google Map)



圖 4、2019/11/19-22 與 27 日於南蘇拉威西省 Maros 縣(Maros Regency)之探查範圍與地點，方框範圍約 176\*120 公里，探查地點海拔 10-680 公尺。(底圖取自不同網站)

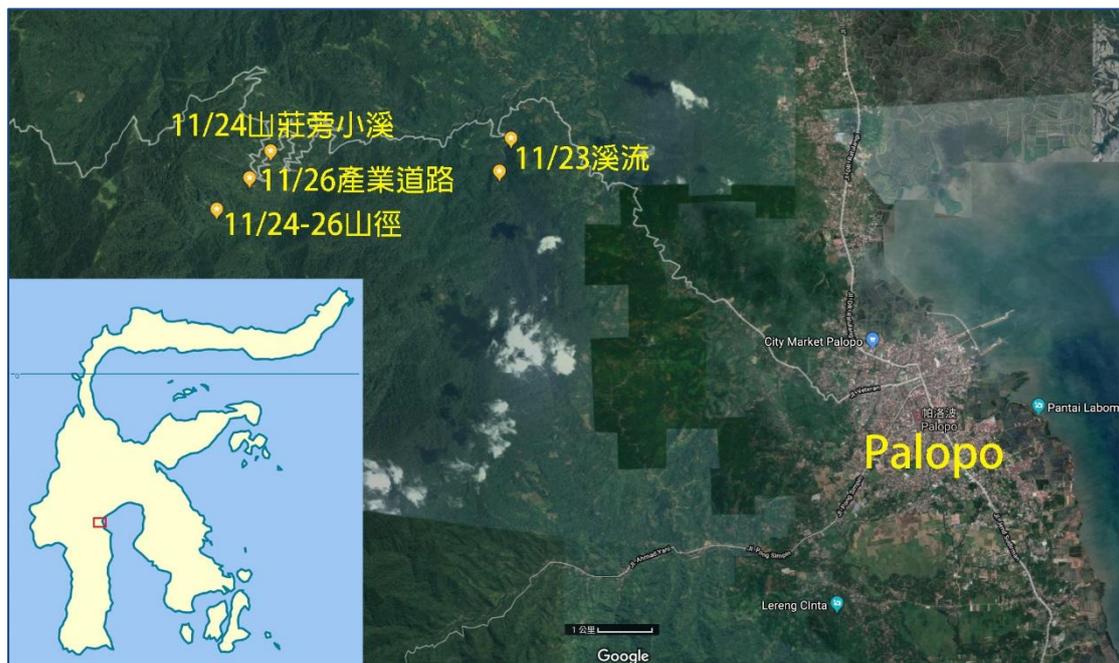


圖 5、2019/11/23-26 日於南蘇拉威西省 Palopo 市(Kota Palopo)之探查範圍與地點，方框範圍約 21\*11 公里，探查地點海拔 300-870 公尺。(底圖取自不同網站)

在此先介紹印尼的地理概要與歷史。印尼是全世界最大的島國，由 17,500 多個大小島嶼所組成，東西橫跨 5,300 公里，南北約 2,100 公里，陸地面積 190 餘萬平方公里，海域面積(不含專屬經濟海域)更高達 316 萬平方公里。以陸地面積而言，是世界第 13 大國，也是東南亞第一大國；海岸線長達 54,716 公里，是世界第二，僅次於面積將近 5 倍大的加拿大。地理位置介於北緯 6 度至南緯 11 度，東經 95 度至 141 度之間，北臨西太平洋，南臨印度洋，赤道貫穿全境。除了加里曼丹(Kalimantan)與馬來西亞的沙巴州和與砂勞越州接壤、東努沙登加拉省(East Nusa Tenggara)在帝汶島(Timor)與東帝汶共享、巴布亞省(Papua)與巴布亞新幾內亞(Papua New Guinea)鄰接外，其餘國土皆未與他國接壤(圖 6)，是個十足的島國。



圖 6、印尼(淺黃色)與鄰國(灰色)位置及分省(虛線)地圖。(取自 Wikimedia)

印尼人口估計約 2.7-2.8 億，世界排名第四，共有 300 多個民族分散在 6,000 多個有人島上。但是人口分布非常不集中，僅占全國國土面積約 7% 的爪哇島便佔全國人口半數，住了 1.45 億人。人口超過千萬的大島還有蘇門答臘(5800 萬)、蘇拉威西(1900 萬)、加里曼丹(1600 萬)，多數島嶼則地廣人稀甚至人煙罕至。宗教上，全國穆斯林人口高達 2.3 億，佔全球穆斯林人口總數約 12.7%，是全世界最大的伊斯蘭國家。但印度教、佛教、基督教等仍有相當比例人口。印尼雖然是個多語言的國家，但以馬來語為國語。

行政區畫分上，有省(province, 馬來語 provinsi)、縣/市(regency/city, 馬來語 kabupaten/kota)、鄉/區(township/district, 馬來語 kecamatan/distrik)、村/里(village/subdistrict, 馬來語 kampung 或 desa/kelurahan)共四級單位。目前全國分為 34 個省級單位(圖 6)與 514 個縣市單位，這兩個級別的首長和議會議員都由民眾普選產生。34 省中其中有 5 個特殊省分或特區(蘇門答臘的亞齊省 Aceh、爪哇的日惹特區 Yogyakarta 和首都特區、新幾內亞的西巴布亞省和巴布亞省)，對首長的產生和任免有不同於一般省分的規定。首都雅加達人口高達 1200 萬，已經過度飽和，加上發展歷史久遠，缺乏規劃，還有霾害、水災等天災，政府宣布將遷都到東加里曼丹省，也藉以發展其他地區的經濟，但遷都尚無具體時程。

今日政治概念上的印尼是 19 世紀才形成的，其實不難想像在這麼廣闊、破碎、隔離的空間裡，存在著高度複雜的民族多樣性和語言多樣性，很難形成一個統一的現代(民族)國家。長久以來，蘇門答臘和爪哇一直是後來所謂印尼的發展中心，居住著最多的人口，有著發達的農業和海洋貿易，也發展出眾多大小王國。有史記錄的王朝最初建立於西元 2 世紀左右，由印度文化圈東進而來，信奉印度教或是佛教，以梵文記載在印度的史書中。但在爪哇西南角的烏戎庫隆國家公園(Taman Nasional Ujung Kulon)所發現的印尼最古老印度遺址，估計是源於西元 1 世紀。接下來數個世紀，爪哇島上小型王國林立，直到 7 世紀信奉佛教的室利佛逝王國(Srivijaya, 唐初稱為佛逝，唐末起稱三佛齊)在蘇門答臘建立，並逐步向東與北擴張，此區才首度出現大型王國，國力最盛時兼有蘇門答臘的大部分、馬來半島，及爪哇，控制著馬六甲海峽與南海南部的通道，是地區強權也是經貿中心，同時被記載在周邊國家由中文、梵文與巴利文撰寫的史料中。

7 世紀時值大唐帝國，佛逝向其朝貢，是重要的貿易對象。著名的義淨和尚(635-713)曾經在 671 年由海路造訪佛試，停留六個月學習梵文。之後在佛試王室協助下，於 673 年抵達印度，繼續遊歷修習十餘年。687 年回國路上再度於佛逝停留，此值武則天當政，可能因為政局不明，所以義淨在佛逝停留了 6 年，翻譯從印度帶回的佛經，並撰寫《南海寄歸內法傳》及《大唐西域求法高僧傳》，當中有許多對佛逝的記述，成為研究七世紀此區政經文教的重要史料。

11 世紀時，印度東南岸的印度教強權注輦(Chola)國力鼎盛，因為政治與貿易上的矛盾，開始挑戰三佛齊在麻六甲的勢力，不僅攻克馬來半島三佛齊的屬國，



北部沿海建立了幾個由中國、印度、阿拉伯、馬來等地穆斯林移民或海商組成的社區，至 16 世紀時伊斯蘭教已是此區最主要的宗教。淡目(Demak)是鄭和南下時建立的穆斯林社區之一，因著海上貿易而發展起來。1478 年淡目的首長因著滿者伯夷的王位內戰，在穆斯林商人支持下宣布獨立，並成為爪哇最重要的伊斯蘭教傳播中心。而滿者伯夷被消滅後，爪哇島上原有的印度文化勢力迅速衰退。可是淡目國王只存在不到 100 年時間，便因國王於征戰中途戰死而同樣陷入征奪王位的內戰，最後分崩離析成幾個小王國。此時葡萄牙人已經來到這個區域。

15 世紀，開啟大航海時代的西班牙與葡萄牙不斷在海上競逐殖民地和寶藏，摩擦日生。1494 年，兩國在教皇亞歷山大六世(Alexander PPVI, 1431-1503，任位 1492-1503)調停下，簽訂托德西利亞斯條約(Treaty of Tordesillas)，以教皇子午線(約西經 46.37 度)為界，劃分大西洋勢力範圍，以西歸西班牙，以東歸葡萄牙。但兩國的探險家仍不斷探索。葡萄牙的達伽馬(Vasco de Gama, 1460-1524)在 1498 年從歐洲由海路抵達印度，開啟了歐洲—亞洲航道，開啟全球貿易局勢；隨後葡萄牙在 1511 年征服麻六甲，1512 年抵達盛產香料的摩鹿加群島，1515 年抵達帝汶島，1526-27 年”發現”新幾內亞；西班牙資助的葡萄牙探險家麥哲倫(Ferdinand Magellan, 1480-1521)則穿越大西洋，繞過南美洲進入太平洋，在 1521 年抵達摩鹿加群島，並”發現”菲律賓。於是兩國又就太平洋勢力劃分談判，於 1529 年簽訂薩拉戈薩條約(Treaty of Zaragoza)，西班牙在獲得葡萄牙的補償金後退出摩鹿加，在亞洲僅保有菲律賓一處殖民地。葡萄牙在印尼建立要塞和商館，控制水道，壟斷香料貿易，並傳播天主教，但未擴張殖民地，這給了後起的荷蘭可乘之機。

荷蘭在 1581 年方宣布自西班牙統治下獨立。1596 年，首支荷蘭商船船隊駛抵爪哇，雖然旅途上人員和船隻損失頗重，但是當船隊 1597 年回到荷蘭時，賣出的貨物竟約略打平損失，讓荷蘭商人們見識到東方貿易的巨大獲利。1602 年，荷蘭和歐洲的商人在阿姆斯特丹成立了特許的荷屬東印度公司(VOC)，整合之前各家公司各行其是的貿易，並用股票上市向政府和民間募資。當時的荷蘭政府特許 VOC 得對外發動戰爭、與外國談判或議和、建立殖民地與要塞，發行貨幣、執行司法、任免官員等多項權力，已是準國家政府。1619 年 VOC 在現在的雅加達建立海外總部，改名巴達維亞(Batavia，羅馬時代對荷蘭等地的稱呼)，由議會選出總督總管行政、司法、軍事、外交等事務。挾著特權和龐大的資本，VOC 很快便在今天的印尼建立勢力，取代葡萄牙，壟斷東亞和東南亞的貿易。VOC 也積極在亞洲各地擴張，建立殖民地和通商據點，包含澎湖(1622-1624)和臺灣(1624-1662 年)在內。但 VOC 直接控制的殖民地仍限於爪哇島，以及蘇門答臘、蘇拉威西、龍目、帝汶等島的據點。到 1669 年 VOC 已經富可敵國，擁有 150 艘商船、40 艘戰艦、20,000 名員工和 10,000 名傭兵，股息高達 40%。

17 世紀中後期，VOC 因勞動力短缺，向周邊招募移民屯墾。適逢清帝國在 1684 年開放海禁，大批沿海華人湧向包含巴達維亞在內的東南亞各地，成為海

洋貿易、漁業、農業、伐木、建築等行業的支柱，也是爪哇主要的糖商與勞動力。糖業發達募來更多華工，但當 1720 年代歐洲糖業市場飽和，加上巴西的競爭，無業人口越來越多。VOC 擔心數倍於荷蘭人的華人凌駕自身，先是禁止華人再移入，之後更遣送無業無居留證的華人，轉移到錫蘭、好望角等荷蘭殖民地，因而引起華人不滿。1740 年 10 月華人在巴達維亞武裝起事，遭到荷蘭人武力鎮壓，並藉此屠殺數千至上萬華人，住屋被焚、血流成河，被華人稱為「紅溪事件」。爪哇各地華人繼之在三寶壟、泗水等地起事，但也都被武力弭平。屠殺事件引起歐洲各國關注，並引爆 VOC 內部的政治鬥爭。總督伐克尼(Adriaan Valckenier, 1696- 1751)隔年被解職，在返回荷蘭途中於開普頓被捕，1742 年被送回巴達維亞受審，調查期間被監禁，1751 年死於獄中。1743 年接任總督者即為伐尼克昔日政敵威廉(Gustaaf Willem, Baron van Imhoff, 1705-1750)。隨後 VOC 對華商華人展開安撫，再度開放華人移民。但國際局勢與商業競爭對 VOC 已日趨不利。

VOC 擔心屠殺事件引起中國強烈反應，在 1741 年遣使赴中國說明，但未能進京。署閩浙總督策楞(?-1756)及福建水師提督王郡(?-1756, 1727-1733 曾任臺灣鎮總兵)具摺上奏此事，稱為避免再生事端，奏請朝廷全面恢復洋禁(康熙朝於 1717 年起禁止南洋貿易，但維持東洋與西洋貿易，十年後於雍正朝(1727 年)解除禁令)。關於屠殺，奏摺則稱「被害漢人，久居蕃地，屢邀寬宥之恩，而自棄王化，按之國法，皆干嚴譴。今被其戮殺多人，事屬可傷，實則孽由自作」。御史李清芳(1700-1769)以南洋貿易稅收對國庫收入影響甚具提出異議，僅主張暫停對巴達維亞貿易，伺機反應。最後議政大臣們在揣測乾隆皇帝心思後，提出：「今觀其於我商回棹，加意撫慰，遣船護送，諄囑以照舊生理(即閩南語的「生意」)，並將噶喇吧(kelapa，雅加達舊稱)番目撤回更換，則該番已知悔懼。且伊所戕害者，皆久居之漢人，土生之漢種，此皆自棄化外之人。請將南洋一帶諸番仍准照舊通商，以廣我皇上德教覃敷，洋溢四海之至意。」。當時清帝國對外交事務的決策考量與做法可見一斑，也可知海外華人得自求多福的困難處境。

後起的英國也看上東方貿易的巨大利益，成立了特許的大不列顛東印度公司(EIC, 1600-1874)。EIC 起初對 VOC 還不構成威脅，但荷蘭先是與英國因為爭奪海權爆發數度戰爭，後來又參與西班牙王位戰爭(1701-1714)，國力大傷，退出陸上霸權的爭奪，又在 1780-1784 的第四次英荷戰爭失敗後退出海權的爭奪，國勢與信用一落千丈，阿姆斯特丹的金融中心地位也拱手讓給倫敦；母國戰敗也影響到 VOC 的籌資，且與 EIC 的競爭越加激烈而獲利日減，最後被高層貪腐和龐大的組織壓垮，宣布破產，在 1799 年下市解散。荷蘭更早一步在 1795 年被法國入侵，成為附庸的巴達維亞共和國，1815 年才恢復獨立。VOC 破產後，東印度先後由英國、巴達維亞共和國，和荷蘭政府接管。一改 VOC 以貿易為主的策略，荷蘭東印度當局以武力征服各地的蘇丹國，或威逼迫使其屈服，談判以爭取較好的殖民條件。到 1920 年東印度當局終於佔領今日印尼全境(圖 8)。

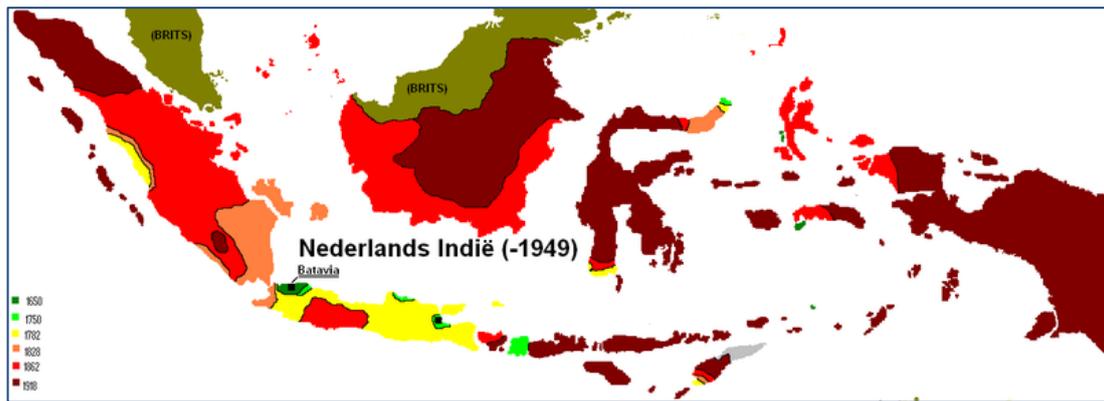


圖 8、17 世紀以來荷蘭在印尼的擴張，至 1920 年控制全境(取自 Wikimedia)。

荷蘭東印度當局最初也採取高壓手段統治這個廣袤複雜的地區，並拉攏少數族裔協治理，這自然激起人民的不滿，爆發了多次武裝衝突與鎮壓。直到 19 世紀中後期才效仿英國的殖民政策，在當地進行全面的基礎建設和教育。一次大戰之後，美國總統威爾遜(W. Wilson, 1856-1924)的民族自決主張吹進了這個殖民地，同時也受到了共產主義的革命鼓吹。荷蘭東印度當局強力鎮壓這些革命勢力。二次大戰爆發，荷蘭在 1940 年 5 月淪陷，東印度當局孤立無援，很快在 1941 底-42 年被日軍擊敗。日本以大東亞共榮和民族獨立為號召，獲得當地的知識份子和獨立勢力的支持。但隨著戰況逆轉，日本自顧不暇，雖然在 1945 年 3 月宣布成立印尼獨立準備調查會，但直到日本宣布投降，都沒有成真。這卻讓印尼獨立意識高漲。因此日本宣佈投降後 2 日(1945/08/17)，在日本佔領軍高層軍官支持和武器與人力供應下，由蘇卡諾(Soekarno, 1901-1970)和哈達(Mohammad Hatta, 1902-1980)等人領導的勢力宣布印尼獨立。但荷蘭還想回到東印度繼續殖民，於是引爆了長達 4 年的印尼獨立戰爭(荷印戰爭)。

起初荷蘭聯合在此區有共同利益的英國(控制馬來亞、新加坡、北婆羅洲與砂勞越)協助，同時派出 14 萬大軍前往東印度，但卻只能控制城市，無法控制廣大的農村，戰況陷入膠著。荷蘭也透過議會路線，提出開放當地人參政、成立邦聯或聯邦，或分治等政治主張，企圖分化獨立勢力，因為並非所有人都想獨立為單一國家，有的想跟荷蘭保有聯邦或屬地關係，有的想各自獨立為不同的國家。但議會路線最終失敗，獨立派則在各種主張中佔了上風。四年下來，荷蘭戰後殘破的經濟無力為繼，加上在東印度殘酷的反擊手段引發國際不滿聲浪，美國甚至威脅荷蘭撤出印尼，不然就將之排除於重建歐洲的馬歇爾計畫(The Marshall Plan)。荷蘭不得不低頭，1949 年 11 月在海牙與印尼簽訂了圓桌會議協定，承認印尼獨立並轉交主權，印尼則尊荷蘭女王為共主。印尼通過憲法，由 15 個邦成立印尼聯邦共和國(Republic of the United States of Indonesia, RUSI)。蘇卡諾與哈達分別成為印尼第一任總統與副總統，蘇卡諾也被尊稱為印尼國父。然隔年在國內主要勢力運作下廢除聯邦制，成為一統的共和國(Republic of Indonesia)。

面對民族語言複雜、土地廣袤和地形破碎的新國家，蘇卡諾在 1945 年建國之初提出「建國五原則」(Pancasila)：信仰真神、國家統一、人道主義、人民主權、社會正義和繁榮，並說孫文思想對其建國五原則的啟發頗大。國家格言(national motto)：存異求同(Bhinneka Tunggal Ika，直譯為“多樣下的統一”)也被載入憲法中，這是滿者伯夷時代的爪哇詩句，意在兼容印度教與佛教，相對於新成立的印尼，意義不言可喻。不過建國立意雖高，現實卻很嚴峻。1949 年之後，印尼面臨內政與外交的各種挑戰：雖然名義上是統一的國家，但各地並未完全歸順，時有匪徒擾亂或分離主義起事；外交上則由於冷戰開始，剛脫離殖民統治的印尼不想被捲入，也因此難獲得任何一方的協助，陷入兩難。此外，荷蘭並未移交最東部的荷屬新幾內亞(Dutch New Guinea)的主權，1950 年荷蘭成功說服聯合國說當地的原住民有權決定自己的前途(1752 號決議文)。實際上荷蘭打算在當地建立新的國家。這自然引起印尼的強烈反對，努力想“收復國土”。

蘇卡諾是民族主義者，年輕時又深受共產主義薰陶，因此對西方帝國主義充滿不信任。建國之初，蘇卡諾便將荷蘭留下的產業和公司收歸國有，並遣返 9 成的荷蘭人。他也努力爭取國際支持，特別是 1949 年建立的新中國。例如韓戰起，印尼便不顧聯合國禁令，出售重要戰略物資橡膠給新中國。1955 年在印尼舉辦的萬隆會議(Bandung Conference)中，號召亞、非的開發中國家共同對抗由美蘇領導的帝國主義，促成日後的不結盟組織。此外，當鄰國馬來西亞在 1961 年宣布成立時，蘇卡諾認為這是對大印尼文化圈的背叛(考量西元 7~16 世紀的區域歷史)，新殖民主義的復辟，因此不僅不承認馬來西亞，還派軍隊支援砂勞越游擊隊，阻撓其加入馬來西亞聯邦，甚至在 1965 年退出聯合國抗議。種種敵視西方的行為讓外國投資和技術卻步，國內經濟陷入困頓。

在內政上，1950 年的憲法設計為內閣制，但地方比例制的議會無法為統一的國家建立共同願景，反而意見紛亂，導致內政延宕，叛亂四起。蘇卡諾藉著打擊各地的分離主義和伊斯蘭極端主義之名而不斷擴權，逐漸走向軍事獨裁。出身蘇門答臘、抱持伊斯蘭主義的副總統哈達乃在 1956 年辭職以示抗議。蘇卡諾為制衡軍方，又在 1958 年提出「三位一體」的「指導式民主」(guided democracy)，主張以軍隊掌握印尼的行政體系，以伊斯蘭教掌握民眾的宗教生活，以印尼共產黨(PKI)掌握民間社團組織，宣稱指導式民主更適合印尼，並鼓吹總統制。期間他也以振興民族經濟為由，壓制華人僑社，禁制華人在鄉間從事零售業，上千家華人零售店被查封。1959 年進一步廢除了 1950 年的憲法，擴大總統權力，並在 1960 年解散民選國會，由總統指派多數議員建立新國會，路線上更加傾向共產主義，這使得向來偏右派的軍方和 PKI 所代表的左派加深了彼此的猜忌。

1965 年，左翼軍人發動“政變”，綁架並殺害六名開國元勳的高級將領，宣稱是要保護蘇卡諾免受 CIA 的傷害，史稱「930 事件」。陸軍將領蘇哈托(Suharto, 1921-2008)迅速弭平政變，大權在握，開始強力宣傳政變是共產黨企圖奪權的陰

謀，確立敵人以凝聚軍心，並稱共產主義的無神論違反「建國五原則」的首項，拉攏穆斯林社會。雖然 PKI 否認參與政變，但在宣傳下共產黨頓成全民公敵，軍方隨即展開大清洗，逮步槍決 PKI 黨員，並屠殺大量支持或傾向共產主義的華人，大批華人逃亡海外。一般估計大屠殺中有 50 萬人死亡，上百萬人入獄。經此打擊，印尼的共產勢力不復存在。由於政變軍人與蘇卡諾護衛隊指揮官有涉，輿論暗指政變是蘇卡諾在背後指使，蘇哈托乃趁勢逼迫蘇卡諾下台，並將其監禁在茂物的官邸。蘇哈托在 1968 年繼任為印尼第二任總統。蘇卡諾在 1970 年病逝。

蘇哈托掌權後，立刻改變蘇卡諾的親共和民族主義路線，先是與馬來西亞相互承認，並重新加入聯合國；1967 年 10 月印尼與中國斷交；1969 年讓荷屬新幾內亞舉行公投(1962 年交聯合國託管，1963 年主權移交給印尼，但是承諾的公投一直到 1969 才舉行)，決定留在印尼。當中南半島捲入共產風暴，蘇哈托的反共路線獲得西方支持。內政上他稱自己的執政為「新秩序」(new order)(相對於蘇卡諾的「舊秩序」)，全力發展遲滯的經濟、教育、交通、衛生等建設，外國資金(包含臺商在內)和技術也不斷投入，逐漸走上工業化之路。但政治上則延續軍事獨裁，伴隨而來的特權貪腐嚴重(被印尼人簡稱為 KKN: Korupsi, Kolusi, Nepotisme，貪污、勾結、裙帶)，成為阻礙發展的痼疾。對華人社會的態度也更加嚴厲，不僅下令禁說華語，禁辦華文媒體與學校，禁止儒教和各種華人節慶活動，甚至禁止使用華人姓氏，在文化、政治、教育、經濟上全面消除華人的獨特性。

1975 年，蘇哈托派兵入侵剛宣布自葡萄牙獨立的東帝汶，併吞為印尼的一省；1976 年派兵鎮壓亞齊的分離運動。兩次事件都持續數十年，造成上百萬人民的傷亡和流離失所。雖然引起國際譴責，卻無損其政權。直到冷戰在 1990 年代初期倏然結束，蘇哈托頓失長期被西方倚重的反共領袖角色。1989 年因為鎮壓民運而被西方孤立的中國，在 1990 年與印尼恢復了中斷 23 年的邦交。1998 年，印尼盾繼泰銖之後，被國際炒家狙擊炒作後狂貶崩盤，引爆亞洲金融風暴，印尼經濟強烈動盪，大批學生上街示威。蘇哈托起先還想利用排華轉移焦點，煽動對立而發生黑色五月暴動(May 1998 riots)，但終於逆火回燒，學運演變成全國的抗議，蘇哈托黯然辭職下台，結束長達 32 年(1966-1998)的獨裁統治。他任內的貪污與屠殺罪行雖被調查起訴，但直到 2008 年病逝都未定罪入獄。

蘇哈托下台後，副總統哈比比(Bacharuddin Jusuf Habibie, 1936-2019)擔任半年的過渡總統，釋放上千名政治犯，並開放東帝汶公投(之後於 2002 年恢復獨立)；首任由人民議會選出的總統瓦希德(Abdurrahman Wahid, 1940-2009)於 1999 年就任。瓦希德是華裔，祖籍福建泉州，先祖隨鄭和下西洋時在泗水定居傳道。任內致力深化民主，促進宗教間與民族間的對話，並廢除法律上對華人的歧視，種種貢獻獲頒 2003 年的世界和平獎(World Peace Prize)。但他試圖削弱軍方的政治權力未果，反而捲入連串貪汙和醜聞，最後解散人民議會未成反被彈劾，2001 年下台，由副總統梅嘉瓦蒂(Megawati Megawati, 1947-)繼任。她是蘇卡諾的大女兒，

但執政期滿後的大選失利。2004 年總統改由人民直選產生，政局逐漸穩定。

雖然印尼離臺灣有 3000 多公里，但歷史上卻有絲縷牽連，也有共同之處。回顧與學習印尼歷史，個人認為有兩個關聯點，一是華人史，一是政治發展過程。印尼是全球最大的華僑國家，約有 300 萬華裔，主要來自福建、廣東，與海南，可分為舊僑與新僑，前者是明、清時期移入，後者則是清末和民國時期移入。前者因為移入歷史久遠，加上與當地人通婚同化，民族意識不強，在馬來西亞、泰國、印尼被通稱為峇峇娘惹(Baba Nyonya，閩南語的爸爸媽媽，因為他們如此稱呼雙親)；後者則具有較強的民族意識，強調認祖歸宗。海外華人擅於經商，但對政治參與度低，家鄉認同遠高於國家認同，習於結社，加上印尼複雜的歷史，因此每當有動亂，排華屢屢成為出氣口。從荷蘭殖民、二次大戰、印尼獨立戰爭和國內政治動亂，無不例外。荷蘭與日本殖民者都挑撥分化華人與印尼人，造成彼此的不信任乃至怨懟，1911 年伊斯蘭商社也宣布不歡迎華商；荷印戰爭期間，荷軍有時讓華人部隊打頭陣，引發獨立軍的強烈反感，在撤退時縱火焚燒華人住宅，劫掠財產，甚至任意殺害。1946-47 各地發生多起華人被害事件。1950-60 年代的血腥屠殺和 1998 的五月暴動，規模與程度更加慘烈，但在冷戰或外交經濟利益考量下，無論 ROC 或 PRC 都沒有太多聲援。即使歧視華人的法律在瓦希德總統時代已經廢止，但 1965-1966 的大清洗仍是國家禁忌，很少被觸及。

綜觀 1950-80 年代，印尼的政治演變幾乎是亞洲和中南美洲各地的縮影，即冷戰的週邊戰場。第二世界不斷以民族主義和社會正義滲透第三世界國家，輸出革命，第一世界則努力防堵共產擴張，卻扶植獨裁政權以確保路線的持續，或是暗地支持”叛軍”對抗已經赤化的政權。冷戰結束，”舊秩序”瓦解，”新秩序”卻未出現，或僅曇花一現，陷入各種勢力消長爭奪的混沌。時間夠久，就能看出脈絡端倪。藉由了解周邊，從而瞭解整體，最終能幫助我們了解自己何以來到現在，身處何處。此乃歷史之所以迷人。

有關印尼自然史的部分，在計畫緣起和目的已略有交代。印尼全境迄今未發現新生代(Cenozoic)之前的陸生動物化石，但是最早的陸生植物可追溯到古生代(Paleozoic)二疊紀(Permian，3 億-2.5 億年前)，例如在西巴布亞出土的舌羊齒類化石，以及在爪哇、加里曼丹等地發現的華夏植物群(Cathaysian flora)。中生代(Mesozoic)仍舊只有陸生植物化石和海相動物化石，如在民丹島(Bintan)發現的三疊紀(Triassic，2.5-2.0 億年前)民丹植物相(Bintan flora)、在加里曼丹發現的 Kruzin flora。新生代後半的新近紀(Neogene)的新新世(Pliocene, 530-260 萬年前)，在爪哇也發現龍腦香科(Dipterocarpaceae)樹化石。最早的陸生哺乳動物化石出現在古近紀(Paleogene)的始新世(Eocene，5600-3400 萬年前)，在加里曼丹和帝汶出土過豬科(Suidae)與已經滅絕的石炭獸科(Anthracotheriidae)牙齒或顱骨；蘇門答臘也發現始新世和漸新世(Oligocene，3400-2300 萬年前)的鳥類和足跡化石。哺乳類化石主要集中在更新世(Pleistocene，260-1 萬年前)。荷蘭古人類學家杜布瓦

(Eugene Dubois, 1858-1940)在爪哇、蘇門答臘島各地挖掘到豐富的化石；在華萊士區，最著名的化石產區則屬蘇拉威西和弗洛里斯島(Flores)。哺乳類中最受矚目的當屬象類和人類化石。印尼出土的長鼻目化石繁多，計有中華乳齒象(*Sinomastodon*)、劍菱齒象(*Stegoloxodon*，有學者認為是象屬 *Elephas*)、劍齒象(*Stegodon*)等多個物種，被認為是亞洲長鼻目的演化櫥窗。當中又以劍齒象多樣性最高，而且在許多島嶼都呈現島嶼矮化(*insular dwarfism*)。人類化石中最有名的乃 1891 年杜布瓦所發現的爪哇猿人(直立人，*Homo erectus*)，和 2004 年才發現的弗洛里斯人(*Homo floresiensis*)。爪哇猿人(距今約 160 萬年前)與北京猿人(70 萬年前)是直立人的代表樣本，但在印尼還出土過晚期直立人化石，如 1930 年代初發現的梭羅人(Solo Man)，距今僅 12 萬年，顱骨特徵雖然接近直立人，但腦容量已達 1,200 毫升(對比爪哇人只有 900 毫升)；弗洛里斯人身高只有 1.1 公尺，腦容量僅約現代人的 1/4(400 毫升)，是人屬(*Homo*)中最矮小的，因此也被暱稱為哈比人(Hobbit)，甚至被跟南島民族普遍的矮黑人傳說連結在一起。化石定年為距今 5-6 萬年前，與智人(*Homo sapiens*)重疊。他們被認為是源自直立人、在弗洛里斯島隔離演化出來的人種。但也有學者認為這是源自巧人(*Homo habilis*)、跟直立人一樣古老，甚至是源自南猿(*Australopithecus*)的更早期人類。雖然短期內學術上很難對這些化石人類有所定論，但大巽他與華萊士區已然成為發掘人類演化歷史的另一個重點區域。

蘇門答臘、爪哇與加里曼丹與馬來半島等地同屬巽他古陸，和歐亞大陸相連，現生動物相也與歐亞大陸密切關連，但保留許多已經在後者滅絕的物種或類群，如蘇門答臘犀牛(*Dicerorhinus sumatrensis*)等。中國很早便有犀牛的紀錄，例如商代的青銅器「小臣睪犀尊」與戰國至西漢時期的「錯金銀雲紋銅犀」，造型皆為雙角犀牛，而亞洲現生犀牛中僅有蘇門答臘犀牛為雙角，顯示蘇門答臘犀牛在兩、三千年前曾分布到黃河流域。但現今除印尼的四個小族群外，已全數滅絕。又如在中國廣西、越南北部、馬來西亞等地的喀斯特溶洞也發現過距今一萬多年前的紅毛猩猩(*Pongo pygmaeus*)化石，不過除了蘇門答臘和婆羅洲外，其他地區族群也已滅絕。此外，很多巽他古陸的物種，往往在蘇門答臘與加里曼丹之間又有分化，像紅毛猩猩(*Pongo* spp.)、爪哇犀牛(*Rhinoceros sondaicus*)、巽他雲豹(*Neofelis davidis*)等便被分為不同亞種甚至不同物種。可能是受到此區活躍的火山活動和環境不均質性構成的地理障礙所影響與塑造。

蘇拉威西、小巽他群島和巴布亞又跟大巽他的狀況有所差異。此區的哺乳動物項相對貧乏，卻極具特色，例如兩種侏儒水牛(*Bubalus (Anoa) spp.*)、四種鹿豚(*Babyrousa* spp.)、2 種袋貓(*Ailurops* spp.)、2 種條紋袋貂(*Strigocuscus* spp.)等，都是本區特有的屬或亞屬。另如科摩多龍(*Varanus komodoensis*)、蘇拉威西塚雉(*Macrocephalon maleo*)、天堂鳥科(Paradisaeidae)也都是特有且知名的物種或類群。有袋類、科摩多龍、塚雉都起源於澳洲區，在向西拓展過程中留下的。例如在澳

洲更新世地層出土的化石中，除科摩多龍外還有體型更大的近緣種(例如估計體長達 7 米的 *Varanus prisca*)，他們向西拓展過程中也曾出現在帝汶島，但現在只剩下弗洛勒斯島與周邊小島還有科摩多龍族群留下來。天堂鳥科也是典型澳洲區類群，分布中心在新幾內亞，整個科 15 個屬 42 個種中，只有 2 屬 2 種分布在摩鹿加群島，和少數物種生活在澳洲北部與東北部森林，其餘都在印尼極東的兩個省與巴布亞新幾內亞；鶴鴛(食火雞，*Casuarium spp.*)的 3 個種類也是如此。另如針鼯科(Tachyglossidae)，他們跟鴨嘴獸是僅存的單孔類(卵生)哺乳動物，全科僅 2 屬 4 種，也是以新幾內亞為分布中心，在印尼側 4 種都有，但本科的化石主要出現在澳洲中新世(Miocene, 2500-560 萬年前)至更新世的地層。

蘇拉威西和小巽他群島，跟菲律賓、婆羅洲、蘇門答臘也有許多共通的特有類群，不見於其他周邊地區。例如靈長類的眼鏡猴科(Tarsiidae)，全科現生的 3 屬 14 種都分布在此區，但本科化石紀錄可上推至中新世甚至始新世，出現在中國、泰國、巴基斯坦等地。上述這些例子也顯示許多更新世以來曾出現在歐亞大陸和澳洲大陸的動物類群，因為氣候變遷或人為因素而滅絕，他們的子孫卻在巽他和菲律賓等地存留下來，格外珍貴。

印尼的原生生態非常豐富，卻也飽受威脅，特別是森林砍伐導致的棲地喪失。以加里曼丹為例，2000 年時約有 3,200 萬公頃的森林覆蓋，到 2009 年已失去其中 270 萬公頃，至 2016 年又失去另外 220 萬公頃，森林覆蓋率從 58% 降到 49%。森林砍伐除了輸出原木外，主要是為了拓植油棕田。印尼是世界最大的棕櫚油輸出國，2018 年產量達 4,150 萬噸，供應全球 50% 以上需求。鄰近的馬來西亞排名第二，兩國供應全球 80% 用量。印尼全國有 1,200 萬公頃(12 萬平方公里)的油棕田，特別是在蘇門答臘與加里曼丹。近年伐木也已進入巴布亞省這塊最後的大面積原始森林。砍伐森林不僅造成生物多樣性快速消失，相關的水源涵養、水土保持、原住民權益等也飽受威脅，而焚燒森林或油棕田廢棄物所導致的霾害，也成為整個東南亞在健康和安全性上的大問題。2015 和 2019 年在聖嬰現象的高溫乾旱助長下，引發全面性、蔓延數月的大火(圖 9)，社會與生態成本損失難以估計。



圖 9、2015 年印尼森林大火地點，紅色為縱火，橘色是野火。(取自地球圖輯隊)

最後簡介位於西爪哇省茂物的動物學博物館(Museum Zoologicum Bogoriense, MZB)。荷蘭是繼葡萄牙與西班牙之後所繼起的海上強權，在 16 世紀後期已發展出現代化商業模式(如銀行、股票、債券等)，有資本和投資的概念，看重貿易的確保和物資的流通，因此必須要有制度與建設，確保貿易環境的穩固。西、葡兩國的掠奪性殖民型態雖然能快速致富，但由於沒有投資的概念、機制，與管道，爆發戶式的財富不僅導致通貨膨脹，也散盡於奢侈品或享樂，國力快速衰退。其在殖民地動輒兩、三百年的歷史，往往只留下語言、教堂，以及混血後代，並未帶來制度、教育或建設。之後的帝國或多或少都走向新型態的殖民，英國更是其中的佼佼者，拉攏少數統治多數，藉制度與基礎建設提高殖民地競爭力，用武力維持貿易路線暢通。殖民地博物館也是這些政策下的產物，代表著殖民母國在各方面鼎盛的勢力，和在殖民地所帶來的開化、進步，與繁榮。

VOC 時代，荷蘭與歐洲各國的博物學家便已來到東印度群島進行各類探查研究。1788 年一群荷蘭的學者建立了皇家巴達維亞藝術與科學學會(Royal Batavian Society of Arts and Sciences)，集合各界賢達蒐集捐贈的各類蒐藏品與豐富圖書，以促進在東印度的歷史、建築、民族學、科學各方面的研究。荷蘭東印度當局接替 VOC 之後，1860 年代在雅加達現址建立了東印度的首座博物館，方便文物的收集、研究、保存、管理，與展示。館藏以民族學、藝術、歷史文物為主，但重要如爪哇猿人的標本也蒐藏於此。印尼獨立後，協會改名為印尼文化協會，並在 1962 年將博物館轉交印尼中央政府，成為現在的印尼國家博物館(Museum Nasional Indonesia)，其蒐藏與建築在東南亞至今仍是數一數二。

1816 年，荷蘭皇家學院成員芮茵瓦特(Caspar Georg Carl Reinwardt, 1773-1854)在茂物(荷蘭時稱 Buitenzorg)現址建立了國家植物園('s Lands Plantentuin)，並擔任首任的園長。他從摩鹿加、帝汶、蘇拉威西、爪哇等地蒐集許多熱帶植物於此栽培保存，也帶了許多標本回到本土的萊登(Leiden)研究。至今茂物植物園所出版的期刊仍以 Reinwardtia 為名。1894 年，柯寧博格(Jacob Christiaan Koningsberger, 1867-1951)在植物園的西南角建立了農業動物實驗室(Landbouw Zoologisch Laboratorium)，研究農業害蟲；1901 年現今的動物博物館建築落成，1906 年實驗室與博物館合併為 Zoölogisch Museum en Laboratorium，一般稱之為 Zoölogisch Museum te Buitenzorg。印尼獨立後博物館改名多次，現稱為 Museum Zoologicum Bogoriense，英文一般稱為 Bogor Zoology Museum。由於空間逐漸不敷使用，博物館的蒐藏與研究部門於 1997 年搬到 LIPI 位於茂物北邊芝比農(Cibinong)的科研中心。既有的博物館則在世界銀行和日本政府的贊助下，重新整修為單純的展示館，對外開放。不過 MZB 最重要的學術資產，乃是累積了 125 年來眾多科學家的心血和貢獻、蒐集自廣袤的印尼各地的 300 餘萬件標本，並發展為具有類似歐洲博物館制度與規模的蒐藏。這在東南亞的動物學蒐藏中，不論數量或質量都數一數二。因此我們也擬定以此為合作對象，於下有詳細介紹。

過程：

### 11/14 臺中—桃園—雅加達—茂物 週四 晴天

我們的班機是 09:05 華航 CI 761 桃園直飛雅加達。我和 T 博士約 04:00 在臺中朝馬轉運站集合，搭 04:26 分的客運，06:20 左右抵達。櫃台剛開始受理，很快就辦好報到。我的行李 23 公斤，在華航免費托運範圍內，但是搭印尼國內線的托運上限是 20 公斤，屆時得重新整理打包。

班機準時起飛，看航跡圖是先繞到臺灣東側南下，經過呂宋海峽到呂宋西側，沿著巴拉望群島-沙巴-砂勞越到爪哇，可惜我和 T 的座位都沒有靠窗，不然沿途應該會看得讓人興奮。昨晚差不多都沒睡，所以一路上多半在補眠。雅加達時間 13:40 左右抵達蘇卡諾·哈達國際機場(Soekarno-Hatta International Airport)，時差晚臺灣一小時。2016 年才啟用的第三航廈非常新穎，寬敞明亮，井然有序，是來到印尼的第一印象(圖 10~11)。等行李有點久，14:30 左右才出境。LIPI 動物所的 Dhian 到機場接我們，並派車接機到茂物，省去搭 Grab(印尼版的 Uber)或計程車的花費。15:20 驅車往茂物，途經茂物的植物園和唐人街(圖 12~13)，正值交通尖峰時間，街道有點塞車，而且看來空汙頗嚴重。17:30 抵達我們的旅館。感謝 Dhian 和司機的接送，約定明天 10:00 左右拜訪動物所。

旅館離大賣場很近，兩層樓建築，中間有個花園，房間是雙床衛浴套房，一晚價格 32 萬印尼盾，約臺幣 700 元。在附近的中式餐廳吃晚餐(圖 14~15)，如果點一般的飯或麵食，10 萬印尼盾(約臺幣 215 元)可以兩個人吃飽還有剩。餐後去賣場晃晃，有許多熱帶水果可選(圖 16~17)，貨架上各式貨物跟臺灣超市沒什麼兩樣，是個富足的地方。旅館有提供免費 wifi，我們就先利用，暫不開網路卡。不過房間的訊號不好，得到大廳上網。舟車勞頓一整天，所以洗完澡就早早就寢。



圖 10~11、雅加達國際機場行李提取區，以植物和海生動物為圖案的牆飾



圖 12~13、抵達茂物市及市區的唐人街牌坊



圖 14~15、中式餐廳的食物，左為肉麵與炸餛飩，右為什錦(雜碎)與羊肚



圖 16~17、超市裡多樣便宜的各類水果，左為蛇皮果，右為龍眼

### 11/15 茂物 週五 晴天，夜陣雨

早上搭 Grab 到 Cibinong 的科研中心，約 40 分鐘車程。中心占地很廣(圖 18)，面積達 189 公頃，從大門到動物所還有約一公里距離。Dhian 在動物所門口接我們，不過她說早上大部分研究人員都不在或沒空，中午以後做簡報會比較適當。動物所是兩層樓建築，有兩個主要建築，一邊是行政區(圖 19)，一邊是研究蒐藏區(圖 20)。行政區是四面建築，有個不小的中庭庭院，西南側是大型演講/會議廳(圖 21)；蒐藏研究區則是長形建築，西南側庭園裡有一個小餐廳。走進大門，門上的牆面掛著一隻瀕臨絕種的爪哇犀牛的頭的複製模型(圖 22)。查了一下 google，發現這頭犀牛可能大有來歷，之後再談。

一側的牆上掛著歷屆所長照片(圖 23)，我認出其中一位 Maurits A. Lieftinck (1904-1985) (圖 23 右)，是世界知名的蜻蛉目(Odonata)分類大師，1976 年曾經應甫自夏威夷畢夏普博物館(Bishop Museum)退休回臺定居的馬駿超博士(1910-1992)之邀到過臺灣，1984 年與連日清博士(1927-)和馬駿超博士合作發表臺灣的蜻蛉名錄，為日後的研究建立堅實的基礎。1929 年，25 歲的 Lieftinck 應荷屬東印度 Buitenzorg(荷殖時期的茂物舊名)植物園的工作邀約，離開荷蘭來到爪哇，開始研究當地的蜻蛉目。1939-1954 擔任 MZB 館長，但不巧遇到 1941 年底太平洋戰爭，日軍在 1942 年佔領荷屬東印度群島全境，Lieftinck 先是在 1942 底-1943 年被囚在 Buitenzorg 的監獄，之後又被轉到爪哇各地的戰俘營(POW)，直到 1946 年 1 月才恢復自由，繼續擔任 MZB 館長職務。因此他對日本人沒有好感，甚至在編著臺灣蜻蛉目名錄時，拒絕當時研究臺灣蜻蜓的日本學者松木和雄(K. Matsuki)為共同作者。1930 年代有一位住在巴布亞省 Hollandia (現稱

Jayapura 市)的德國籍採集家 Wilhelm Stüber (1877-1942)，主動聯繫 Lieftinck，表示可以協助採集新幾內亞的動物和昆蟲標本，兩人乃合作發展新幾內亞蜻蛉目研究，Stüber 也曾在 MZB 工作。二戰爆發後，1940 年春天德國入侵並占領荷蘭，已經 62 歲的 Stüber 先是被荷蘭東印度群島當局當成敵國僑民，安置在蘇門答臘的集中營裡。之後 1941 年底太平洋戰爭爆發，1942 年初荷蘭當局準備將這批軸心國僑民轉移到英屬印度，船隻卻不幸在海上被日軍炸沉，Stüber 悲劇性地結束一生。查到這些資料，我覺得該在出國報告記上一筆，讓這些 MZB 的故事繼續流傳下去。



圖 18、LIPI 的科研中心有座生態公園



圖 19、動物所行政區一隅

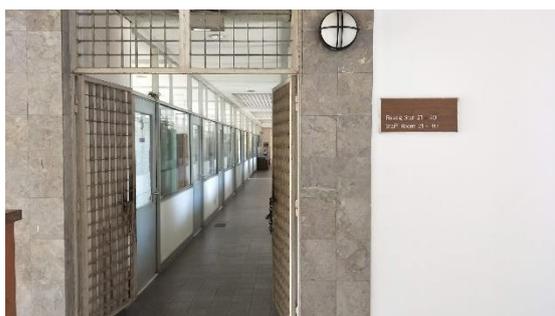


圖 20、動物所研究區一隅



圖 21、大型會議簡報廳



圖 22、牆上的爪哇犀牛頭複製標本



圖 23、左為歷任館長，右為 Lieftinck



圖 24、T 博士與 Dhian 和 Awal 留影



圖 25、蝴蝶標本放在有條碼的紙袋內

11:00 左右，Dhian 的直屬上司 Awal Riyanto 剛忙完，過來跟我們打招呼(圖 24)，他是研究兩棲爬蟲的專家。我們說明來意，並表示希望建立合作管道，有可能的話能簽訂備忘錄或協定之類的正式文件。他表示樂觀其成，不過下午簡報可以再與更多研究同仁討論。午餐前還有點時間，Dhian 帶我們參觀了一下昆蟲蒐藏庫，正巧碰到管理蒐藏庫的 Djunijanti Peggie 博士，她之前在英國倫敦大學讀碩士，在美國康乃爾大學取得博士學位，主要研究蝴蝶生態行為。除了管理蒐藏庫，她也打算建置蝴蝶資料庫(圖 25)，發展分子研究。T 博士介紹她幾個臺灣發展得很不錯的蝶蛾類網站，還有相關的分子譜系研究人員，看有無建立合作的可能。MZB 的昆蟲蒐藏很有歷史，累積了從荷蘭殖民時代留下來的許多標本，迄今超過 250 萬件，還有 2,600 餘件模式標本，是東南亞國家中數一數二的蒐藏，也是印尼最大的昆蟲蒐藏。蒐藏庫在本世紀初從原本植物園的舊建築搬到現址，環境和空間改善了不少。雖然沒有使用滑軌活動式櫃架，但是有足夠的空間放置定置鐵櫃。我匆匆地瞄了一下螢火蟲標本，總共有 5 箱，並不算多，但是出乎我意外的是裡面有許多定名標本，是早期歐洲人鑑定所留下，這就大有看頭了，有時間的話要好好檢查一下。

午餐在動物所的花園餐廳吃簡餐。食物是現煮，有點像自助餐，有幾個菜可以選，自己打飯和湯，可以點現榨的果汁(圖 26)。在餐廳外撿到一隻姬兜蟲的雌蟲(圖 27)，應該是趨光來的，留影之後我們放她留在原地。

13:30 到會議室，來了比較多研究人員，前所長 Hari Sutrisno 博士也到場，他研究蛾類，說他十多年前曾經到過臺灣開會。簡報先由 T 博士介紹科博館概況(圖 28~30)，包含歷史、規模、研究、蒐藏、展示、設施等等，也播放館的宣傳短片，說明我們希望能跟 MZB 在未來合作的意願與項目，我則輔助介紹了一下本館的科教展示。Henri、Awal 和 Peggie 都對本館的研究和科教展示表示興趣，他們也表示印尼政府希望研究單位也做一些科普和科教，能更親民和對社會有幫助，所以他們也有些推廣的壓力。至於研究方面，若要到所級-館級的合作備忘錄，可能得上呈獲得 LIPI 的批准，有可能曠日廢時，建議先從研究室之間的合作開始。這樣也好，先彼此試試水溫，看能否符合彼此需求。明年和未來幾年如果我們還繼續執行印尼探察，也會繼續找 MZB 合作。

簡報結束後到下班前還有 2 小時，Dhian 帶我們繞了研究區，也再度進昆蟲蒐藏庫(圖 31~32)。這回好好看了螢火蟲標本(圖 33)，5 箱中有 3.5 箱是定名標本，許多是研究軟鞘類甲蟲(“Malacodermata”)的瑞士籍昆蟲學家 Walter Wittmer (1915-1998)在 1930 年代在亞洲做研究時所鑑定留下的，其中稚弩螢屬(*Ototretadrilus*)標本最令人驚艷，有 6 個定名種+2 個變種標本，當中一些物種我在歐洲遍尋不著模式標本，現在應該已經沒人知道長什麼樣子，居然在這兒找到定名標本。雖非模式標本，但至少有個頭緒，也知道這兒有材料可研究。屬級多樣性不算豐富，但某些屬的物種多樣性很發達，例如骨螢屬(*Sclerotia*)、鉤尾螢屬(*Pygoluciola*)、櫛角螢屬(*Vesta*)、

弩螢屬(*Drilaster*)等，多數都在爪哇和蘇門答臘採的，少數來自蘇拉威西和摩鹿加群島，更東的新幾內亞則樣本更少，但有澳洲域類群的標本(如澳螢屬 *Atyphella*)。看完標本對印尼的螢火蟲相有個大致概念，還有要留意哪些棲地類型。T 博士發現在半翅目蒐藏也類似，在 MZB 可以找到許多重要的歷史標本，對未來研究很有幫助。

我們在蒐藏庫待到快 17:30，MZB 的關門時間。Dhian 安排週末一起到離茂物不遠的 Gunung Gede Pangrango 國家公園走走，明天一大早 07:00 得出門，免得塞車。我和 T 搭 Grab 回旅館。晚上下了場不小的陣雨，只好在旅館對面的小餐館吃晚餐，花費比昨晚的中式餐廳更便宜。晚上打包明天出門的輕便行李。



圖 26、動物所餐廳午餐



圖 27、姬兜蟲(*Xylotrupes* sp.)雌蟲



圖 28~29、T 博士簡報，介紹本館與未來可合作面向



圖 30、簡報後合照留影



圖 31、昆蟲蒐藏庫大門



圖 32、昆蟲蒐藏庫內定置型的鐵櫃



圖 33、螢科標本箱一例

## 11/16 茂物—Gunung Gede Pangrango 國家公園—Cisarua 縣 週六 晴天

07:00 退房結清，將大件行李寄放在櫃台，明天會再住一晚。Dhian 找了租車公司，07:20 出發，走 2 號國道往南，但走了大約 25 分鐘就在高速公路上碰到大塞車，堵了至少 30 分鐘，剛開始還走走停停，一度完全動彈不得。路邊都是小販，甚至到車道上穿梭叫賣(圖 34)，當中有賣即沖泡麵和熱咖啡的，不難想像這是假日常態。乘客們也”不甘示弱”，穿梭在塞住的車陣中，跑到路中間的綠帶去上廁所(圖 35)。之後轉 11 號國道向東，全程約 50 公里路程硬是開了 2 個多小時，09:30 終於來到 Taman nasional Gunung Gede Pangrango (以下簡稱 GPNP)東北邊的 Cibodas。此地海拔 1,250 公尺，氣溫涼爽得多，國家公園總部也設在這邊(圖 36)。Taman 是馬來語的公園，Gunung 是山，Gede 和 Pangrango 都是山名，Gede 是”大”(great)的意思。顧名思義，這個國家公園是以 Gede 和 Pangrango 兩座火山為主的國家公園。這是 Bogor 附近兩座有名的國家公園之一，也是避暑勝地，所以遊客很多，不好停車。地區商業頗發達，小路兩旁都是賣特產的店家，以農產品為主(圖 37~38)。我們注意到沿途環境很乾燥，除了很零星的幾隻粉蝶在飛，沒看到什麼昆蟲，也沒什麼鳥，跟熱帶地區的想像完全不同。



圖 34~35、高速公路嚴重堵車，小販在車道上叫賣，旅客到對向樹林上廁所



圖 36、國家公園總部

圖 37、山城的街道兩側都是店家



圖 38、店家販售的農特產

圖 39、國家公園步道入口

走完一公里多的車道來到步道入口(圖 39)，開始拾級而上的步徑。在海拔 1,400 公尺處設有收費站(圖 40)，入園費用假日外國人每人要 24 萬印尼盾，相當於 530 元新臺幣，不算便宜。本國人是 18,500 印尼盾，價差 13 倍！Dhian 說入園費是按次計，如果明天還要入園，要再收一次費用。這讓我和 T 有點卻步。若要登頂，外國人得雇用當地嚮導才會放行。有趣的是，收費站上面掛了有女警照片的布條，宣導不要亂丟垃圾，還說「亂丟垃圾的人會單身一輩子！」，令人莞爾。收費站附近有個資訊站，裡面有園區步道地圖，也簡單介紹了當地的生態和動植物(圖 41)，但資訊有點陽春，且久未維護，照片都褪色積滿灰塵。

登山步徑可以登上兩座火山，Gede 山頂海拔 2,958 公尺，早點出發可以一天來回；Pangrango 山頂 3,019 公尺，兩山鞍部 2,430 公尺，兩天一夜的行程可以攻頂兩個山頭，因此攻頂的遊客都是輕裝。19 世紀中期華萊士在爪哇停留時，便曾經攻頂兩山，認為是個有趣的旅程。不過大部分遊客可能都只走 2-3 公里左右，到 Cibereum 瀑布就返回，單程大約一小時，我們也選擇這條路徑。沿途有一些資訊牌寫 GPNP 的動植物調查數據(圖 42)，例如昆蟲超過 300 種、鳥類超過 250 種、爬蟲超過 75 種、兩棲類超過 20 種、哺乳類至少 110 種。數據看起來還滿豐富的，但實際上看不到什麼動物，只有一些鳥類。

約 30 分鐘步程來到海拔 1,575 公尺的 Telaga Biru (直譯為藍湖) (圖 43)，是一般遊客休憩的第一站。湖水有時因為藻類異常生長，整個變成藍綠色的，因而得名。不過此時湖水很正常。路旁有條小溪溝可以玩水。再行約 15 分鐘，會經過一處開闊的沼澤區，稱為 Rawa Gayonggong (圖 44，rawa 是印尼話的溼地、草澤之意)，步徑在此處架高為水泥/木頭混合的棧道，是展望 Pangrango 火山的好處所(圖 45)，錐狀的火山地形非常清楚。但是此段棧道破損得非常嚴重(圖 46)，據說是前幾次大洪水時毀損的，不少段已經整個鏤空，走的時候得小心。此處環境開闊，看到比較多的蝴蝶與鳥類活動，例如跟臺灣的種類有點類似的小斑蛾 (*Chrysartona* sp.)(圖 47)。往前走再度進入森林，來到另一處休憩區 Rawa Panyancangan，有涼亭和小販。由此左轉上山為登山步道，右邊的下坡叉路則可達 Cibereum 瀑布。瀑布(圖 48)海拔 1,660 公尺，有兩處直瀉而下的水簾。我發現下方的溪流緩水和水潭處有大型的豉甲(Gyrinidae, whirligig beetle 旋轉甲蟲)，數量還不少，但沒動手撈捕。我們跟小販買了三碗泡麵現沖，在瀑布區休憩吃午飯時，看到一隻小毛蠅(*Hylomys suillus*)一直在住窩和覓食場間的草甸裡穿梭，不太怕人，我們也就拿起手機猛拍照(圖 49)。

13:40 我們慢慢走回程，15:30 回到 Cibodas。原本 Dhian 計畫明天帶我們從另一處入口進 GPNP，但今天察覺到環境還太乾燥，昆蟲活動季節不太對，加上入園費很貴，所以決定明天不再進國家公園，改回 Bogor 參觀植物園和 MZB。Dhian 預訂了離 Cibodas 不遠的 Cisarua 縣的 Prima Cicarua 渡假村過夜。雖然房間設施普通，但是服務很到位。晚餐就在渡假村附近的商販解決，一個烤雞肉飯

套餐只要 4 萬印尼盾，很划算。



圖 40、售票亭



圖 41、登山路徑圖與國家公園生態照片



圖 42、物種紀錄資訊看板



圖 43、藍湖景點



圖 44、開闊的沼澤區



圖 45、遠眺 Pangrango 火山



圖 46、高架棧道破損嚴重



圖 47、某種小斑蝶 *Chrysartona* sp.



圖 48、Cibeureum 瀑布



圖 49、小毛蝟(*Hylomys suillus*)

## 11/17 Cisarua 縣—物茂 週日 晴天

租車公司派來另一輛車和司機，早餐後 09:30 出發返回茂物。下山的山路雖然車多，但基本上都還維持行進，沿途可見坡地都已被開墾種茶(圖 50~51)，有點類似山地農場的景觀。接到高速公路，才知回程的車道已封閉，開放給對向車道以紓解塞車，所以只得繞道，在一堆小路鑽來鑽去，多花了很多時間。抵達茂物植物園已經 13:20。Dhian 帶我們入內，所以沒收入場費，不然外國人是 2.5 萬印尼盾，大約 55 元新臺幣，當地人則是 1.4 萬盾。我們直接到 MZB，這是荷殖時期原本的博物館建築(圖 52)，1997 年研究與行政部門搬到 Cibinong 之後，改為純展示館。館徽為科摩多龍(圖 53)，是 MZB 的研究員 Peter Ouwens (1849-1922，圖 75)所發現命名的。去年 MZB 剛過 125 週年館慶，所以籌備了一個特展還有相關的活動，走廊是特展的一部分場地(圖 54)，介紹各個學門的研究成果和人員(圖 55~57)，還有以印尼生物多樣性為主題的織布競賽的得獎作品(圖 58)。室內展廳分為鳥類廳(Ruang Burung)、特展室(Pameran temporer)、哺乳動物廳(R Mammalia)、兩爬廳(R Reptil dan Amphibi)、昆蟲廳(R Serangga)、魚類與貝殼廳(R Ikan dan Moluska)、還有一個半開放式的鯨魚廳(R Paus)。展示手法多半是傳統博物館的木櫃櫥窗標本，為了怕光線傷害標本，展場照明也比較昏暗，但是展品相當豐富(圖 59~81)，特別是鳥類和哺乳動物的蒐藏。

館內最受歡迎的展品無疑是爪哇犀牛(圖 82~83)、印尼矛尾魚(*Latimeria menadoensis*)和藍鯨(*Balaenoptera musculus*)，不過以酒精浸泡的印尼矛尾魚的正模式標本(holotype)保存於動物所，展場僅有照片(圖 84)。爪哇犀牛也被稱為小獨角犀(印度犀牛 *Rhinoceros unicornis* 則是大獨角犀)，是所有現生犀牛中最瀕危的物種，只剩爪哇島西南角的烏戎庫隆國家公園(Taman Nasional Ujung Kulon)還有 60 餘隻個體。而展示廳裡這隻，則有個怪異的故事。他是在上世紀被荷蘭當局”人道毀滅”的。話說 1914 年初在西爪哇中部的 Preanger 山區，有一隻母爪哇犀牛被盜獵。之後經過幾年調查，荷蘭人發現當地只剩下一隻雄犀牛。當局想如果要維繫他的最後血脈，必須活捉他送到 Ujung Kulon，跟當地的族群結合。但考量人力、物力，和當時的麻醉技術，認為太過困難。擔心這隻雄犀牛又再死在盜獵者手中，當局最後來決定人道處死這隻再也沒有伴或繁殖機會的雄犀牛，寧可製成標本，也不要被盜獵而屍骨無存。1934 年，這頭西爪哇 Preanger 地區最後的雄爪哇犀牛在 Sindangkerta 的叢林裡被一槍斃命，製成標本後保存在 MZB。諷刺的是，1931 年荷蘭東印度當局才剛宣布瀕危的爪哇犀牛為保護動物，而且持續到今天。可惜他們的厄運並未因此暫緩，先是 1932 年英屬馬來亞的族群滅絕，接著是蘇門答臘族群在二戰期間滅絕，孟加拉的族群也在上世紀中期滅絕，最後是越南的族群，2010 年最後一頭越南亞種爪哇犀牛死在盜獵者手上，頭角被割去。爪哇各地的族群也已全部滅絕，只剩下 Ujung Kulon 這 60 餘隻撐住整個物種的命脈。原本 Ujung Kulon 也是人口稠密的地區，但是附近的 Krakatoa 火山在

1883 年爆發，迫使絕大部分人類離開，至今未再回歸，此地反而變成野生動物天堂，爪哇犀牛也在此找到庇護所，緩慢地恢復數量，從 1967 年調查到的 25 頭增加到目前的 60 餘頭。二戰後曾有盜獵者想進到 Ujung Kulon 獵犀取角，結果被老虎咬死，之後就再沒聽過盜獵了。雖然盜獵現在已不是重大威脅，不過一個種所剩的全部個體集中在這個小角落，潛在的天災如火山爆發，或地震引發海嘯，還有疾病、食物不足，及跟野化牛隻的競爭，都讓爪哇犀牛前途堪慮。

至於藍鯨，是 1916 年 12 月被發現死在西爪哇南部臨印度洋 Garut 縣的海灘。Ouwens 聞訊後前往勘查，決定將之運回 MZB 製成標本(圖 87~89)。1917 年 1 月初，這頭長 27 公尺、重 119 噸的藍鯨被用火車載往 MZB，可以想像並非易事，總過花了 44 天才運抵。經過不眠不休地剝肉和處理，在 1917 年年底開放展示。全世界目前公開展示的藍鯨全身骨架只有 21 座，亞洲我只查到日本、韓國、印度、印尼總共有 6 座(臺灣於 2020 年 1 月首度有藍鯨擱淺，骨架也許會成為展示品)，其餘都在歐美和澳洲，因此彌足珍貴。不過 MZB 這件超過 100 年的標本，已經有些局部破毀，但不損其壯觀。

Dhian 陪我們逛到這兒，博物館的賣店送我和 T 各一件 T 恤。14:40 大夥兒去植物園的餐飲區吃了根炸裹粉熱狗當午餐。Dhian 先回家去，我和 T 博士則回到 MZB 繼續參觀特展室並照相。特展室維持去年 125 週年館慶的內容，主要是介紹館的歷史、現況，也強調印尼的生物多樣性，基本上是全靜態展示(圖 90~91)，有少數視聽內容。在展場一隅看到 125 年來從荷蘭到印尼，還有國際合作的科學家們在印尼各地的探查地圖(圖 92)，真是渾身熱血，那是要幾輩子人才能幹得了的事！在現今生全球氣候變遷、棲地大幅破壞、生物多樣性持續減損的狀態下，博物館或許是之後幾代人能追尋自然的記憶之地了。



圖 50~51、山坡地普遍被開墾為茶園



圖 52、MZB 展示館是荷殖時期建築

圖 53、MZB 的館徽為科摩多龍



圖 54、125 週年館慶在走廊上的展示



圖 55、昆蟲學門的介紹



圖 56、魚類學門的介紹



圖 57、兩爬學門的介紹



圖 58、文創得獎作品，以青鸞為圖案



圖 59、大廳的哺乳動物骨架標本



圖 60、巴布亞的鶴鴛(cassowary)



圖 61、蘇拉威西塚雉(maleo)



圖 62、巴布亞的長吻原針鼯



圖 63、熊狸(binturong, bearcat)



圖 64、已滅絕的峇里虎



圖 65、巽他雲豹



圖 66、爪哇野牛(banteng)



圖 67、爪哇犀牛與蘇門答臘犀牛(後)



圖 68、懶猴(slow loris)



圖 69、袋貓(bear cuscus)



圖 70、巽他鼯猴



圖 71、兩爬廳展示



圖 72、小頭鱉(*C. chitra*)



圖 73、P. Ouwens 頭像



圖 74、澤巨蜥(*Varanus salvator*)



圖 75、馬來鱷(*Tomistoma schlegelii*)

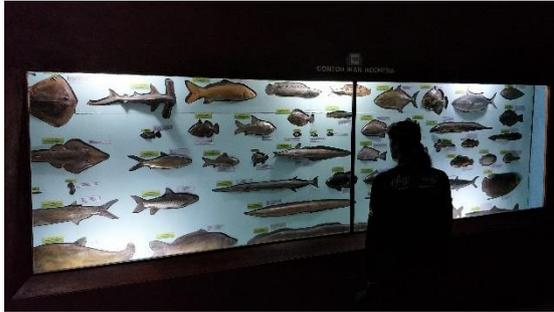


圖 76~77、魚類廳展示



圖 78~79、昆蟲廳展示



圖 80~81、貝類廳展示



圖 82~83、Preanger 最後一隻爪哇犀牛與 1934 年被獵時的照片(右為網路照)



椿(圖 94)。16:30 離開植物園，在附近的大賣場的速食店吃了午晚餐。之後慢慢步行回旅館，途中有經過 Bogor 的總統府，稱為茂物宮(Bogor Palace)。建築群從 1744 年始建，到 1856 年間不斷增建修改成現今規模，還有一個 28 公頃的庭園(圖 95)，是歷任荷蘭東印度總督的避暑夏宮。二戰期間，茂物宮的文物蒐藏和傢俱先後被日軍和盟軍劫掠一空，只剩 5 面鏡子。印尼獨立後，這邊成了印尼 6 座總統府之一，蘇卡諾就在此辦公，直到 1967 年下台為止。1968 年，新任總統蘇哈托開放茂物宮給民間團體預約參觀，但不開放個人遊客，規定維持至今。這座總統府也一直閒置，直到 2015 年佐科(Joko Widodo)總統才再回到此地辦公居住。他在 2019 連任，所以茂物宮就是現在的總統府。園區有許多的梅花鹿(*Axix axix*)，是 19 世紀初的荷屬東印度總督從印度/尼泊爾買入，供遊獵之用的鹿群後代。也許因為沒有砍伐，公園裡和路邊行道樹有的長得真的超巨大。走在路上，發現空氣汙染頗嚴重，PM2.5 程度可比高雄，能霾掉半座郊山(圖 96)。



圖 91、國際合作的種子庫



圖 92、用種子做成的魔芋造型展示品



圖 93、植物園一隅



圖 94、紅椿



圖 95、茂物總統府庭園有許多百年大樹



圖 96、下班時空污嚴重，幾乎不見郊山

## 11/18 茂物—雅加達 週一 晴天

傍晚將搭車前往雅加達，明早搭班機去蘇拉威西。所以早上退房後，我們帶

著所有行李搭 Grab 前往 MZB，將行李暫放當地。雖然上禮拜五已經檢查過一遍螢火蟲標本，但只用手机照了簡易的照片，也沒有記錄採集資料，所以今天一整天的時間就是照相與建檔。雖然只有 5 箱標本，但照相非常耗時。我和 T 從 09:30 工作到 16:10，只有午餐時間離開約一小時，總算完成標本影像與採集時間地點的記錄建檔。剩下一點時間，也幫臺灣的研究同仁或是學弟們拍照 MZB 的類群蒐藏梗概。蒐藏庫裡面也有一些展示標本，其中一部分是根據華萊士在馬來群島探查時去過的地點和蒐集到的物種所做的(圖 97~98)。

16:30 MZB 關門，我們跟 Dhian 道別，感謝她這四天來的接待和協助，也相約明年有機會再會。天黑前搭 Grab 到了雅加達，入住 T 事先預定的 Orchardz 飯店。房間很舒適，雙床雙人套房一千多臺幣也不是太高，加上離機場不遠，還有每小時一班的免費接駁巴士，是不錯的住宿選擇。



圖 97~98、根據華萊士的馬來群島探查資料所做的展示標本

### 11/19 雅加達—錫江—Maros 縣 週二 晴天

今早要搭 09:50 的印尼鷹航往錫江的班機，最後報到時間是 09:20。06:20 醒來，我和 T 猶豫了一下，該在飯店吃完早餐搭 08:00 的接駁車，還是省去早餐搭 07:00 的車？理論上應該搭 08:00 就可以，但是擔心行李比較複雜，怕出什麼問題，所以最後一刻還是跳上 07:00 的接駁車。07:20 便抵達機場，櫃檯還沒什麼人排隊，很快就完成報到，托運行李也沒問題。時間還有餘裕，我們就在機場買早餐吃，T 也打電話給在錫江的嚮導 J，通知班機將準時抵達。機場的候機室有許多真正考慮到候機旅客需求的貼心設計，相當舒適(圖 99~100)。



圖 99~100、雅加達國際機場候機室有依據候機需求做了許多貼心設計

09:00 開始登機，飛錫江的旅客不少。09:50 飛機準時起飛，航程約 2 小時

20 分鐘。Garuda 是少數我看過使用金屬餐具的航空公司，真的大推。每次看到飛機餐一堆垃圾，而且大多是未用就被扔掉，都覺得頭大。雅加達跟錫江有一小時時差，抵達錫江已經 13:10。比起氣派新穎的雅加達機場，錫江的哈桑努丁蘇丹(Sultan Hasanuddin)國際機場(圖 101~102)略遜一籌。不過這兒是印尼東部最重要的空中交通樞紐，往東如摩鹿加、帝汶、巴布亞都由此轉運，往西則涵蓋加里曼丹、爪哇東部、峇里島等地，國際航班有新加坡與吉隆坡的航線。

13:30 領完行李，跟嚮導 J 在機場大廳碰面，他英文講得滿順的，溝通無礙。走出機場，有一種難以形容的炎熱感，此地是南緯 5 度，在赤道無風帶範圍，看來要適應一陣子。J 的兒子 E 開車接送，13:40 從機場出發，有點塞車，沿途有些建築跟赤崁樓景區有點像(圖 103)。14:25 左右抵達 J 家。他家附近就是著名的 Bantimurung Bulusaraung 國家公園。國家公園大門有個巨大的蝴蝶塑像(圖 104~105)。華萊士曾來到這個石灰岩河谷採集蝴蝶，因此成了自然史勝地。

J 的家是兩層樓的洋房，有個大前庭可停車。一樓挑高，加上三面有窗，所以裏頭不覺炎熱，家中的布置充滿伊斯蘭風格，但似乎沒有明顯的戒規，未見早中晚定時的朝拜。J 和家人很好客，熱情地招呼我們，第一次喝到棕糖泡椰絲的當地代表性甜點(圖 106)。J 的兩位兄弟也前來拜訪。J 說從他父親開始就在做昆蟲採集和標本的生意，大約在 1960 年代開始，主要是日本客戶。全家七個兄弟小時候都或多或少接觸昆蟲採集，他是老大，長大之後算是繼承父親的事業，其他兄弟陸續轉行，只剩老三 B 仍是職業採集人。不過 J 出過車禍，走路有點不方便，年紀也大了，所以主要是肩負這個事業的品牌信譽，擔任盤商和運籌帷幄的角色，採集主要由兒子 J 和二弟 B 負責。B 和 E 都比較木訥寡言。另一位弟弟原本也有採集，但是後來去跑船，他也說了些趣聞。比如現在到索馬利亞附近的印度洋，船隻和貨物的保險費非常高，實際上有一部分是給了所謂的”海盜”，大老闆出錢，各方雨露均霑，平安無事，皆大歡喜。想到之前有一位日本商人去索馬利亞那邊教當地人捕鮪魚的技術，然後將漁獲輸出到日本，藉由消滅貧窮轉而讓賣命的海盜回歸原本的漁夫。天下事真是無奇不有，也可以看到人的應變創意。

大家閒聊之際，也討論接下來的行程。由於我們能停留的時間扣除交通往返只有 7 天，能跑的地點不多，也無法離太遠。J 提供三個選項，一是往南到戈瓦縣(Biringbulu)的山區，但是當地主要是開墾地和次生林。第二個選項是往東北到 Palopo 市附近的山區，那邊森林環境較好，有兩個點可採集，東區點稍微開闊，蝴蝶較多；西區點較鬱閉，甲蟲較好，但是路程較遠。第三個選項是在他家附近 Maros 縣的山區，他在山上有一間山屋可當作基地，開墾地旁邊就是森林，環境也不錯。討論了一陣，我們決定先在他的山屋處採集幾天看情形，然後轉往東北邊的 Palopo。

客房在二樓，我和 T 各一間套房寢室。稍事休息，洗了個溫水澡舒緩舟車勞頓，重新打包採集裝具。17:00，J 開車載我和 T 出發前往今晚的採集地。當地

約 5 公里遠，是國家公園的一個園區，入園要收費。唯此時已過開放時間，加上 E 在這邊工作，所以跟票口說明來意後便放我們入園。裏頭還住著一些人家，兼營餐廳或雜貨店。園區沿著一條溪流深入，是石灰岩峽谷地形，大約 30-50 米寬，兩岸多半地勢陡峭，對岸有面近乎垂直裸露的山壁，半山上有個人造平台，只能靠繩索從山頂垂降，再從平台垂降到步道，是個練膽量體能的場域(圖 107)。部分步道鋪設石磚面，但工程沒有維持得很好，末段也沒有完工(圖 108)。沿著河岸步道走會先路過一座吊橋，再深入會來到一座水泥橋，右岸的步道到此。過橋後左岸的路面是碎石或泥土路，最後來到河岸的開闊地(圖 109)，有一些木屋在此。我決定在此等待天黑，T 和 E 則沿途掃網或撈樹，留在吊橋那邊點燈夜採。

18:18 第一隻螢火蟲出現，是一隻體色黃色的臀鰭螢屬雌蟲。此時天空還有一點餘光。天色更暗，靠山邊的樹叢開始出現大量的螢火，是黑色翅鞘、體型極小的另一個種類，但發光亮度和閃光模式又差異，或許是雄雌的差別或不同種。他們主要在較低的樹叢活動，較少高飛。到 19:00，螢火蟲活動數量明顯減少，但還有零星的個體飛舞。我把網袋內的螢火蟲轉移到離心館內，初步判斷有 3 種，兩黃一黑，黃色的兩種各只有一隻，其餘都是黑色種類。但總覺得有點奇怪，因為黑色的那種數量如此之多，而且發光有差異，但是看起來好像全部都是雌蟲。此外，這樣的環境竟然只有 3 種螢火蟲，也有點出乎意料，過去經驗中，在熱帶地區一個晚上看到 4-5 種是很普遍的狀況，好的時候可以到 8 種左右，今晚的螢火蟲棲息環境不惡，但是種類明顯偏少，也許跟之前在爪哇的狀況類似，環境實在太乾燥，林下都還是沒有腐敗的乾枯落葉。

回程途中跟 T 與 E 會合，燈光採集來了些水棲昆蟲，但是整體而言昆蟲不算多。他們也採了幾隻螢火蟲，但是種類跟我剛採的相同。邊走邊採集樹幹上活動的甲蟲，但是數量種類都很少，只有幾處長出蕈類子實體的枯倒木上有比較多甲蟲。正巧也碰上當地負責保育眼鏡猴的人員，E 跟他介紹我們之後，他讓我們進入飼養眼鏡猴的大鐵籠(圖 110)。之前大鐵籠內有更多眼鏡猴，但現在只剩下一對，可能是 2010 年之後才確認身分的錫江眼鏡猴(Makassar Tarsier, *Tarsius fuscus*，長期被認為是 *T. spectrum* 或 *T. tarsier*)。兩隻眼鏡猴還算在野生的狀態，對人高度警覺，夜行性的他們在黑暗中來去自如，碰到手電筒的光束會閃躲跳開，不會像飛鼠一樣呆住，所以都是驚鴻一瞥，很難清楚看到全貌。

20:00 左右離開採集地，半途暫停在農田旁看有沒有螢火蟲活動，並無所獲。回到住處，J 的太太已經準備好晚餐，有我們熟悉的虱目魚和大蝦。J 說他弟弟在水產外銷公司上班，所以總能買到品質好的水產。我們跟 J 提到環境很乾燥的狀況，他說沒錯，往年通常 11 月就逐漸進入雨季，會開始下一些雨，但是不會像雨季那般連日大雨。可是今年雨季遲了，到了 11 月中下旬都還沒怎麼下雨。

明天將轉移到山屋，預計 08:00 出門。J 說車子只能開到半路，後半段要靠機車接駁，所以只帶上必要的裝具和行李。回房間把今天的樣本標上日期，整理

出要帶上山的東西，沖了個冷水澡，早早就寢。今天發現 2 屬 3 種螢火蟲。



圖 101~102、錫江國際機場行李提領區，臺灣的飲料商快可立也在此進駐



圖 103、類似赤崁樓眺望樓的建築

圖 104、國家公園大門的蝴蝶塑像



圖 105、國家公園為喀斯特地形

圖 106、棕糖配椰絲的當地甜點



圖 107、溪岸是陡峭的岩壁

圖 108、園區內的步道



圖 109、步道末端的溪谷

圖 110、”復育”眼鏡猴的大鐵籠

## 11/20 Maros 縣 週三 晴天

早餐後大夥兒分乘汽車與機車於 08:20 出發。途經昨晚的採集地，公路到這邊剛好是一座螺旋高架橋，可以比較清楚看到園區的模樣(圖 111)。之後公路轉向東北到 Limpocoe 村，我們在路口便利商店買了些補給(圖 112)，接著右彎轉進往 Laiya 村的叉路，前段道路是水泥路，後段變成土路，行至約 14 公里處停車(圖 113)，換乘機車。我們總共 6 人分乘 4 輛機車，先下坡經吊橋過溪，再騎只通行人和機車的土路上山。有些路段很陡又是亂石，得先下車讓機車先行。如此約 2-2.5 公里，來到山屋的山腳處。大家行李上肩，走一段約 300 公尺的土徑上到台上的山屋(圖 114)，展望頗佳。山屋在耕地南側靠溪谷處，耕地則沿山坡呈東西向長條形開墾。雖然上山一路日曬，但是山屋通風良好，反而覺得涼爽。

J 說這房子和耕地是 3 年前買下的，運來建材請當地人建造，差不多是架高的全木造建築，只有屋頂是鐵皮。浴室和廁所在地面層，樓上是活動和起居室，供電得靠發電機，用水則是山泉。耕地旁有兩條灌溉水渠一西一南環繞。附近的小村落叫 Bakkeng，但是地圖上沒有標示。J 說過了耕地，後面就有很不錯的森林，加上有水，看來是個可期的螢火蟲棲地。A 的太太也過來幫忙，A 除了採集外也充當嚮導，他太太則負責三餐和燒水等工作。J 說山上有很多野生蜜蜂，很大隻，不築巢，而是把巢脾直接懸掛在大樹樹幹或懸空的岩壁之下(根據描述，應該是大蜜蜂，*Apis dorsata*)，所以當地有許多蜂蜜獵人(honey hunter)會到山裡面去採蜜。這工作極其危險，因為沒什麼防護措施就爬到高處。非花期的時候，獵人們就在山裡尋覓，見到有大蜜蜂的巢脾，就在樹上做記號，表示是某人的獵物，等到產蜜的季節才來收割。我們在木屋休息時，便看到一位路過的蜂蜜獵人正要上山，跟 J 打招呼。

大家休息夠了，11:00 出發探路採集。沿著灌溉水圳走(圖 115~116)，路邊就有一些甲蟲椿象，比在 Bogor 時好得多，但還稱不上好。我注意到這邊有類似銹象鼻蟲(*Metapocyrtus*)的短吻象鼻蟲(圖 117)，身上具有金屬綠色鱗片，但應該不是同屬的。行約 300 公尺來到一處溪流較開闊處，A 帶我走左側的小徑上山，到了半山發現是人工的松樹林(圖 119)，當地人用各種容器收集松脂(圖 120)，不知要當作燃料或有其他作用。此處林下非常乾燥，厚厚一層乾枯的松樹落葉，萬一發生火災會一發不可收拾。這兒沒什麼蟲，A 再帶我走另一條路下切回到山腳的灌溉水圳，離我們剛剛上山的地方只有幾十公尺遠。不過這兒的森林感覺好點，溪流和水圳使得濕氣充足，看起來是設置 FIT 的好地方。我也見到一隻灰白裳鳳蝶(*Troides hypolitus*)的雌蝶在林下飛舞。13:10 左右回到木屋處午餐。T 採到一些藍象鼻蟲屬(*Eupholus*)的大型短吻象鼻蟲(圖 118)，這類象鼻蟲最主要的產區在巴布亞幾內亞和印尼的巴布亞與西巴布亞省，想不到蘇拉威西也有。T 還採到了一隻雄葉蟪(圖 121)，是在墾殖地邊緣的殼斗科植物上撈到的，但只有 1 隻。J 說他在這邊還沒有看到過葉蟪。

下午大夥兒各自尋找地點和目標。J 跟著我到中午看過的地點，逐一設立了 6 座窗式陷阱(window trap, flight interception trap, FIT)(圖 122)，分散在兩個地點。雖然環境看來不錯，但附近有牛隻排遺和踩踏的痕跡，有點擔心陷阱會被亂竄的牛隻破壞。完工已經 17:00，回木屋換成夜間採集裝具，再回到中午的溪流開闊處等待天黑，T 則在我們不遠處架燈夜採。18:26 分見到第一隻螢火蟲，跟昨晚不同種，但只有 1 隻雌蟲，不知是何方神聖。等了許久都沒再見到第二隻，很納悶這樣的環境為何沒有螢火蟲？八成是季節不太對。E 和 A 在附近也只多抓到 3 隻。我索性在溪裡面找幼蟲，竟然一翻石頭就看到光點隨水流漂走，跟我們在菲律賓的經驗相同。很快地，找螢火蟲變成了找水棲幼蟲，三個人雖然沒有適當的網具，還是各顯神通採了 3 隻幼蟲，看起來跟菲律賓的某類完全相同(圖 123)，這大概也跟英國兩爬學家 Malcom A Smith(1875-1958)1925 年於南蘇拉威西省南邊 Bonthain 山所採到一隻幼蟲是類似或相同的東西。Kenneth A Blair (1882-1952) 在 1927 年描述這件標本，暫時鑑定為臀鰭螢 *Pyrophanes similis*，之後法國昆蟲學家 Henri Bertrand(1892-1978)在 1965 和 1973 又再提到這件事，但未進一步確認。我在 2003 年的一篇論文中回顧了水棲螢火蟲的研究和分類，有載入這段歷史。這回應該算是破解這將近 100 年的謎團，得以確認這個幼蟲的身分。

20:00 回到木屋，E 和 J 也在山屋附近採到幾隻螢火蟲，而且有別的种类，看來今晚也有 3 種。我再走下山徑到早上經過的田地看看，可是沒什麼收穫，只多抓到 2 隻雌蟲。21:00 回到山屋，大家都吃飽了，正守著水銀燈做燈光誘集或閒聊(圖 124)，來了不少小甲蟲和椿象，但多半是農田干擾地或一般溪流會飛來的類群，真正森林性的昆蟲不多，大蜜蜂倒是很多。23:30 關掉發電機熄燈。這邊海拔只有 600 公尺，但夜裡得蓋棉被才能睡。累計發現 2 屬 4 種螢火蟲。



圖 111、路經前一晚採集地



圖 112、叉路口旁的便利店



圖 113、往山屋的山路眺望溪谷



圖 114、台地上的山屋



圖 115、灌溉水圳



圖 116、沿途採集



圖 117、類似銹象鼻蟲的短吻象鼻蟲



圖 118、藍象鼻蟲屬的短吻象鼻蟲



圖 119、人工松樹林



圖 120、村民用容器收集松脂



圖 121、葉蟪(*Phyllium celebicum*)雄蟲



圖 122、林下的 FIT 陷阱



圖 123、螢火蟲水棲幼蟲



圖 124、夜間燈光誘集

## 11/21 Maros 縣 週四 晴天

早餐吃泡麵和簡單的菜。T 和 B 大約 08:30 出發到山裡採集，我則在 09:00 和 E 出發去收陷阱樣本。原本擔心陷阱被牛隻破壞，很幸運所有陷阱都完整無缺。不過收穫不太好，完全沒有螢火蟲或雌光螢，比較值得提的只有 2 種厚角金龜(圖 125~126)、一隻白蟻，還有很多不同類的糞金龜(圖 127)，林下太乾燥，什麼東西都少，倒是在農場的開闊地抓到一些白天出來飛的甲蟲(圖 128)。11:00 收拾完陷阱回到木屋，T 博士約 13:00 回來。午飯之後他再出發，我則留在木屋整理這兩天的樣本，也順便洗了個澡。長途引來的山泉水一路被太陽曬過，水溫大概有 40 度，洗頭洗澡真是舒服。

我先將一般的昆蟲照相記錄，回頭整理螢火蟲，看看到底這兩天抓了幾種。將第一天的樣本中兩隻黃色的螢火蟲挑出來，分別放置，檢查剩下黑翅鞘的樣本，覺得怪怪的，似乎有兩種形態，再用手機相機放大一看，真是跌破眼鏡，裡面竟然有雄有雌(圖 129~130)，但全部都是——一節發光器！實在神奇，熠螢亞科還沒有過這樣的紀錄(雖然我在菲律賓也採過一種，但是顯然不同類，因為該種的雌蟲是不會飛的短翅型)。雌雄可以從複眼的大小(以及頭部的相對大小)區別，而雄蟲的發光器雖然只有一節，但是比雌蟲略大，雄蟲體型或跟雌蟲相仿，或是略大，跟一般熠螢相反。我再回頭看另外兩隻黃色的螢火蟲，發現第一隻抓到的竟然也是這個類群的，但全身除了翅鞘末端黑色外其餘皆黃色，也是一隻雄蟲！bingo！兩個物種，代表這不是極端的單一例外，而可能是一個存在的演化類群，在此暫稱為單燈螢；另一隻黃色的則可能是臀鰭螢屬(*Colophotia*)種類的雌蟲。昨晚採到的有 3 種，其中一種跟前晚的黃色單燈螢相同，另外多了臀鰭螢屬 1 種和角臀螢屬(*Pyrophanes*)1 種。如果把單燈螢當成一個屬，則目前採得 3 屬 5 種成蟲，加上水棲幼蟲則是 4 屬 6 種。

T 博士大約 14:30 便折返，身體不太舒服，說早上開始拉肚子，也有點發燒。我們趕快把能用的感冒退燒藥、止瀉藥、維他命 C 都拿出來應急，得在初期把症狀壓下去，不然真的發作就不好治療。吃完藥 T 回房間休息。我則在陽台繼續照相，也邊和 J 聊天。J 說蘇拉威西最好的採集季節大概就 4-5 月剛出雨季，或是 11 月剛入雨季時最好，今年看來是個特例，雨季還沒開始。有時候在雨季也可以採集，比如連續下了幾天雨，之後放晴的話，昆蟲的活動就會大增。其實這不難想像，大家都得覓食或是求偶嘛！昨晚的螢火蟲採集狀況不好，J 建議明天下山之後，晚上可以去紅樹林看看。十多年前他曾經在那邊採過大批的螢火蟲，提供給新加坡或馬來西亞的蟲商。紅樹林，聽來很誘人。

晚上我決定不走昨晚的路線，改成往下走到農田附近看看。18:10 天黑前下山，18:19 在我們停機車的地方看到第一隻螢火蟲，不久我就發現，旁邊的這棵大樹竟然就是一顆螢火蟲樹！開始有越來越多的螢火蟲從枝桠飛出來，這時候是最容易採集的時候，他們會慢慢往樹冠移動，最後高不可及。這兒有 2 種螢火蟲，

其中 1 種中型的臀鰭螢佔大多數，跟昨晚發現的第二種相同，但是此地多半都是雄蟲，昨晚則都是雌蟲。農田處只有非常零星的螢火蟲活動，而且都是雌蟲。單燈螢不見於此。我繼續沿著昨天的來時路往山下走，螢火蟲非常零星，所以停留約 10 分鐘便決定回頭，到昨晚的水圳撈幼蟲，這回帶了水撈網，半個小時就撈了十隻左右，大大小小都有，樣本足夠了。今天螢火蟲沒有新的進展，但是雄蟲標本增加不少。

20:30 回到木屋。T 博士還發燒畏寒，繼續休息。今晚的燈光誘集比昨晚差，飛來的蟲子少很多，有一隻雌的兜蟲和一些蛾(圖 131~132)。23:10 熄燈。



圖 125~126、FIT 內的 2 種厚角金龜(*Bolbochromus* spp.)



圖 127、糞金龜(*Gymnopleurus* sp.)

圖 128、日飛的偽叩頭蟲(*Eucnemidae*)



圖 129、雙色單燈螢雄蟲

圖 130、雙色單燈螢雌蟲



圖 131、姬兜蟲(*Xylotrupes* sp.)雌蟲

圖 132、天蠶蛾(*Antheraea celebensis*)雌蛾

## 11/22 Maros 縣 週五 晴天

今天要早點下山，以便晚上還能去紅樹林。07:40 便吃早餐，08:20 出發去收拾 FITs，T 則繼續休息。六座陷阱再收到 3 隻厚角金龜，螢火蟲和雌光螢依舊不見蹤影。我們拆解陷阱，把現地恢復原狀，09:30 完工，沿途撈了些水棲甲蟲，10:00 回到木屋，T 已起床。大家打包行李，作最後的棲地或是昆蟲照相記錄。11:20 大家在木屋前留影後離開(圖 133~135)。B 已經早我們一小時出發，步行下山，到停車處跟我們會和。A 載我、E 載 T，J 騎一輛機車出發，A 的家人則留在木屋善後。11:50 所有人在停車處會合，行李上車之後出發(圖 136)，開到公路路口時午餐，13:25 回到住處，盥洗沐浴休息一番，16:30 開車出發往一處叫做 Rammang-Rammang 村的紅樹林。

此段紅樹林離河流出海口有十多公里，河流沿途都是喀斯特(Karst)地形的石灰岩山和溶洞，是 Maros 的一處名勝，叫 Taman Batu Rammang-Rammang(R-R 石頭公園)(圖 137~141)，遊客都是搭船遊河，欣賞沿途的奇岩怪山。此時遊客多半都已經離去，碼頭只有我們一組客人。這邊的船是動力木舟，不是海邊常見的螃蟹船，但都是伸出手就可以摸到水。沿途不完全是紅樹林，有很多地方全是水椰子，跟紅樹林交錯分布。河水幾乎靜止，水面有許多漂浮物，但沒有太明顯的味道。一路上遇到兩三艘回程的船。最後我們來到一處山崖下，只剩我們這艘和另一艘載著兩位西方遊客的船在此等待天黑看蝙蝠。J 說此處的蝙蝠出洞非常壯觀，更特別的是，一些猛禽會伺機抓蝙蝠吃。這的確很特別，因為猛禽一般都是白天活動，但是我們見到一群大約有 8 到 10 來隻猛禽已經在洞口上方盤旋。18:00 上萬甚至數萬隻的蝙蝠從溶洞飛出，整整飛了 15 分鐘，很難想像究竟有多少蝙蝠聚集在洞內。蝙蝠出洞後變成一條空中的飛龍，向西飛去，也許那邊是他們的覓食場。盤旋的猛禽並沒有直接衝進這條蝙蝠飛龍裡，而是在邊緣盤旋，伺機抓落單的蝙蝠(圖 142)。過了約 10 分鐘，另外一條蝙蝠飛龍從另一處竄出，是另一個溶洞飛出來的蝙蝠群，但是數量沒有原本這個多。兩條飛龍最終合而為一，頗為壯觀。大夥兒也拿出手機相機錄影紀錄。

蝙蝠群出結束，天色也暗得差不多了，不過未見螢火蟲蹤跡。船夫開始慢慢往下游走，但越等越灰心，天色全黑了竟然沒有任何光點。經過中間的村落停靠站、溶洞、直到離出口約 1/3 的河段才看到第一隻”路過”的螢火蟲，但是因為牠在河面上飛行，加上在船上站不穩，我們幾個人都沒有撈到牠。接著看到對岸的高處有幾隻螢火蟲在飛，但鞭長莫及，只能望蟲興嘆。再往前走，終於在快到出口處看到一處紅樹林有兩三隻螢火蟲停棲著發光。船家把船靠邊，大家通力合作，終於撈到一對正在樹上交配的，還有一隻停在支持根上面的雌蟲。總算有收穫，雖然只有 3 隻，但 better than nothing。目視檢查，發現樹上交配的一對是蘇島摺翅螢(*Pteroptyx sulawesiensis*)，在支持根上面的則是一隻臀鰭螢雌蟲，應該是跟之前相同的種類。今晚再多一屬一種的紀錄，累積 3 屬 5 種。回到租船處，船家

再應J的要求，往下游再繞了一圈，但沒有看到螢火蟲。20:00 結束遊河。



圖 133、早餐



圖 134、臥房



圖 135、山屋前合影



圖 136、換車回程



圖 137、R-R 石頭公園渡口



圖 138、河道上的怪石



圖 139、沿途的奇岩



圖 140、沿途的人家



圖 141、沿途的水椰子群落



圖 142、飛龍般的蝙蝠與一旁伺機的猛禽

回程途中，我們在幾處看似水田的環境暫停，但是水田現在沒水，也沒有螢火蟲。倒是在附近有專門養燕子取燕窩的房子，即使晚上也非常吵鬧。21:00 回到住處。總結這 4 天的採集，整體狀況並不好，很少在熱帶地方竟然 4 天採不到 10 種螢火蟲，環境真的太乾燥了，從今晚紅樹林的螢況也可以感覺季節不太對，不然摺翅螢是典型的齊燦螢類(synchronously flashing fireflies)，絕大多數狀況都是成群出現的，特別是在紅樹林環境。明天將出遠門，到北邊 Palopo 山區，希望山區會比較潮濕。

### 11/23 Maros 縣—Palopo 市—West Bara 區 週六 晴天

早餐之後，大家把接下來四天會用到的行李和工具帶上，J、E、B、T 和我一行共五人，由 E 負責開車，08:20 出發，預計全程加上午餐和休息需要 10 小時。我們先向西開到 Maros 縣城，由此沿 Maros-Palopo 公路北上約 120 公里，在 Parepare 附近轉為東西向，由此橫越南蘇拉威西省，再往北經 Sampano 到 Palopo，過了 Palopo 再向西轉入山區行駛約 26 公里抵達目的地，全程約 400 公里。12:20 我們在橫越半島約半途的 Panrutedong 第一次停車休息(圖 144)，並吃午餐。J 選了一家當地人會吃的烤魚食堂。粗略看了一下，魚大概有 4~5 種，例如星點臭肚、青嘴龍占、牛港鱔、虱目魚等，魚的體型大小相仿，在架上烤得表皮焦黑，很像過去在菲律賓吃的烤魚 style，但肉質卻依舊鮮甜，跟後者把肉烤柴了大大不同。套餐基本上是一盤白飯配一條魚，隨機出魚，加上一點蔬菜和一碗湯(圖 145~146)。上餐前侍者先給每個人送上一杯水，不假思索喝了一小口，但是 J 點完菜回來跟我們說不要喝杯裝的水，可是來不及了。也許因為這一小口，接下來從晚餐開始連續拉了好幾天肚子。

下午在中途再稍微休息停留兩回，上廁所買零嘴，17:00 左右終於抵達南蘇拉威西省北部的大城 Palopo(圖 147)。往西轉開始爬坡進入山區。J 果然是有經驗的嚮導，因為看來天黑前不可能抵達目的地，所以他在 17:30 左右就在他們曾經待過的某處採集地，一個叫做 Battang 的小聚落停車，讓我們在此等天黑夜採。此處距離 Palopo 市區 15.8 公里，海拔約 300 公尺，村後有一條溪流，附近有小徑可夜採。我和 B 涉溪走到較深處，T 穿登山鞋不便涉水，留在原岸準備燈具夜採。溪的這頭環境看起來還不錯，雖然是干擾後長回的次生林，沒什麼大樹，但至少比 Maros 的環境濕潤。原本打算再深入，但路上遇到一位當地人，說他朋友在裡面打獵，要我們不要再前進以免發生危險(圖 148)。我和 B 就在當地等天黑。

天色慢慢變暗，但毫無螢蹤，到了 18:30...18:40...依舊全無！實在是太詭異，這樣的環境竟然什麼螢火蟲都沒有！終於在 19:00 左右在雜木林下的草地發現閃光，花了些時間才找到他的身影，是一隻角臀螢屬的雄蟲，但也僅此一隻，附近全無。只能安慰自己說有總比沒有好。慢慢往回走，看到 T 在溪邊設的燈光誘集，沒什麼特別的昆蟲，E 和 J 在這岸倒是找到 3 隻螢火蟲雌蟲，而且有 2 種。19:30 結束採集，1 雄 3 雌，聊勝於無，不過那隻角臀螢是沒見過的，採集第 5

晚，累積 4 屬 6 種螢火蟲。



圖 143、路中央綠帶展示的老壓路機



圖 144、Panrutedong 的清真寺



圖 145~146、午餐吃烤魚，是典型的印尼餐點。圖為星點臭肚(*Siganus guttatus*)



圖 147、Palopo 市政府



圖 148、村民告誡林子裏頭在打獵勿入



圖 149、餐廳兼營昆蟲標本生意



圖 150、住宿的山莊(隔日早晨拍攝)



圖 151、山莊的房間



圖 152、趨光來的天牛(*Abatocera leonine*)

大夥兒繼續趕路。上坡沒太久，來到一處屋外牆上漆著蝴蝶的餐廳(圖 149)，我們在此吃晚餐。J 說這是他朋友開的店，是當地的昆蟲標本盤商，跟當地人收購甲蟲和蝴蝶。不過這兩年生意很不好，所以也沒怎麼收購了。飯後繼續上路，行約 2 公里，21:00 抵達山莊 Puri Rimba Resort (圖 150)，將是未來三天的基地。此地離 Palopo 市區約 26 公里，海拔 700 公尺。山莊接待處是仿傳統的長屋造型建築，紫色屋頂非常顯眼。住宿的房間則是依山勢蓋的兩層樓建築，一層有 4 間房(圖 151)。J 安排我和 T 各住一間，其他人則共用一間房和大廳的空間。

J 說此地以前稱為 Puncak，帶日本人來採集都是住在此處，十幾年前山上沒幾盞燈，在陽台點燈就會飛來很多的各類昆蟲。但是路鋪好之後，人多了燈也多了，山莊的夜採就沒那麼突出。不過我們才剛到，山莊老闆就撿來一隻死掉的大天牛給我們(圖 152)，在陽台天花板上也停著 3 隻鋸锹形蟲(圖 153~155)，看來蟲況可期。不過從進入山區之後，有查覺到網路訊號不好，大多數地點全無，山莊的訊號非常微弱，時有時無，要衛星定位有點麻煩。山莊是接山泉水供浴廁使用(圖 156)，晚上水溫非常低，只能從蓄水桶舀水洗戰鬥澡，不敢洗頭。



圖 153、三點赤鋸(Prosopocoilus occipitalis) 圖 154、布魯傑尼鋸鋸(P. bruijni)



圖 155、黑色的鋸鋸(P. buddha?)

圖 156、浴廁間

#### 11/24 West Bara 區 週日 晴天

早餐吃昨天路上買的麵包餅乾。08:40，T 和 B 先出發採集，我則在 09:20 出發。今日的採集地是離山莊約 500 公尺遠的森林小徑，出發前 J 說山徑不長，附近是次生林，不過甲蟲和蝴蝶都還不少。E 與我同行。山徑一開始是段土階陡上坡，一側是當地人的棕櫚田，另一側則是陡降的邊坡，此處多半只有一些干擾地常見的昆蟲。但是上到坡度較緩的地勢後，開始出現雜木林(圖 157)，昆蟲的多樣性也高出許多(圖 158~161)。我們沒多久就遇到 T 和 B，T 已經在那兒採到

一隻目標的同椿，非常興奮，繼續嘗試尋找中。附近也有一棵樹上停了許多中大型的吉丁蟲(圖 162)，T 和 B 都採到好幾隻，不過現在都已落網或飛走。我繼續前行，覺得森林環境真不錯(圖 163)，植被層次很完整，也不陰暗，難怪有許多蝴蝶在此活動。10:40 來到路徑的最高點，海拔約 870 公尺，之後有一段長下坡。剛下坡不久我就在路邊找到一隻蘇島櫛角螢(*Vesta pectoralis*)雄蟲(圖 164)，開張了！他當時停在葉子上，張開觸角四處探尋，也許附近有雌蟲，但是搜尋好一陣子都沒找到。我也把它拿給 E 看，請他注意任何有紅色身軀或斑紋的甲蟲。中午時分，在路上遇到 2 位回程的採集人(圖 165)，拿著相對簡單的昆蟲採集工具。第一位採了幾隻天牛，第二位給我們看了他採到的鳳蝶(圖 166)。不過語言不通，只能比手畫腳。我用剛學的印尼話螢火蟲表示我在採這個，他則往森林裡面比，是說裡面很多嗎？半信半疑，不太相信他們會晚上進來林子採集。

繼續往前，終於找到比較平緩的區域可以設陷阱。在 E 協助下，我們在乾溪溝、溪流旁森林的上下坡總共設了 5 座 FITs(圖 167~168)，希望會有好成效。不過設完陷阱已經 15:10，繼續前行，有一段比較開闊的環境，是粗放的農墾地，有些枯枝倒木，附近有不少甲蟲活動(圖 169~174)。最後走到一條約 6 米寬的山區溪流，要涉溪才能接到對岸的山路，過去之後看來是在密林下走，所以就在溪邊休息一陣子，順便吃餅乾充飢。

回頭遇到 B 和 T 的時候，正巧遇到第二位採集者也在那兒，B 翻譯說他說螢火蟲很多啊，到處都是，結果他指著我們採到的綠色螢金花蟲說是螢火蟲！哈！他大概以為亮晶晶的小蟲就是螢火蟲。看來我大概是第一個要來搞清楚這個森林有什麼螢火蟲的人。不過想說明後天都得進來檢查陷阱，今晚就不在這條山路採集，先看有沒有其他地點可夜採。



圖 157、雜木林



圖 158、天牛



圖 159、螽斯若蟲



圖 160、折角蛾科(Lecithoceridae)



圖 161、花金龜(*Protaetimorpha felina*)



圖 162、曙吉丁蟲(*Chrysochora aurora*)



圖 163、眺望對山，森林完整



圖 164、蘇島櫛角螢(*Vesta pectoralis*)



圖 165~166、路上遇到的採集人跟他的戰利品藍尾翠鳳蝶(*Papilio blumei*)



圖 167~168、在山徑旁的雜木林下或乾溪床設立 FITs



圖 169~170、兩種花金龜，*Ixorida friderici* (169)與 *I. bivittata* (170)



圖 171、長角象鼻蟲(*Xenocerus* sp.)雌蟲



圖 172、紅棕櫚象(*Rhynchophorus ferrugineus*)



圖 173、長頸天牛(*Gnoma pulvurea*)



圖 174、皮卡丘郭公蟲(*Callimerus rusticus*)



圖 175、山莊下的坡地平台區



圖 176、“失樂園”竹製牌樓

16:10 走出山路，大夥兒先在路邊的餐廳吃午晚餐，不過我實在太熱沒有胃口，只喝了兩瓶冰涼的飲料充飢。J 說可以在山莊下面的林子夜採，所以回到山莊休息一會兒，17:50 我和 E、B 從山莊旁的樓梯往下接上下坡的土階，下到下頭的平台區(圖 175)。這兒位於一個山脊上，山坡已被開墾過，都是草地，沒留下什麼樹，兩側山溝樹林還算茂密。平台邊豎立著失樂園(Lost Paradise)的竹架牌樓(圖 176)，從此可以遠眺山腳，展望很好，一旁土丘上還有涼亭，看起來山莊曾經想在這兒開闢成一個戶外的活動區域，但是已經荒廢一段時日。我覺得這兒太開闊，應該沒什麼螢火蟲活動，反而是東側的山溝裡聽到淙淙水聲，植被也茂密，直覺會好很多。所以我就沿著小徑下到溪谷，E 和 B 則留在平台區。小溪有流經公路下的涵洞，跟此處有個段差，形成小瀑布，但現在水量太小，變成流水岩壁。我沿著一旁的石壁爬到一側的小支流，在那兒等天黑。

18:24 第一隻螢火蟲出現，是小型端黑的形態，不過沒有細看種類。沒幾分鐘螢火蟲就陸續出現，但是都在比較高遠處飛行，不好採集。我看到約 20 公尺外有一棵頗高的螢火蟲樹，位在溪邊的一座工寮旁，直覺下頭應該會有一些螢火

蟲。果然，在這兒找到 6~7 隻停在地面植被上的螢火蟲。把這些蟲放在網袋中，又誘來一些個體，而且可以察覺到牠們的飛行發光訊號有明顯差別，不管在光色、節奏、或是閃光頻率上，入網的至少有 4 個物種，包含一種大型的臀鰭螢雄蟲，從大約 15 公尺外被吸引過來，可惜只有一隻；還有一對淡黃色種類的臀鰭螢正巧在樹上交尾被採得，無疑與其他物種不同。19:10 眼見採得差不多了，上到平台，E 和 B 在平台採到的種類和個體都有限，多半是停在草地發光的雌蟲。我接著上到山莊，沿著公路往下走，經過溪流上游，但是該處剛好有一個店家，什麼都沒有。沿途和路邊的山坡叉路上倒是又找到 3 隻螢火蟲，包含一隻大型的臀鰭螢雌蟲，這樣就有一對了。其他兩隻雌蟲則與溪谷的種類重複。20:30 結束採集，回到山莊。陽台的燈也誘來 2 隻螢火蟲雌蟲，不過跟平台是相同的種類。

晚餐後 J 跟我們講故事，比如日本業餘昆蟲學家，有很多人是昆蟲愛好者，或蒐藏家，海外採集是他們舒緩工作壓力的方式，蒐藏則是一種嗜好(hobby)，並非真正跑野外的採集者。採集對他們真的是休閒渡假，要求住好吃好，然後在酒店附近或下車走一小段路採集。即使只有山莊可以住宿，他們也就在陽台點燈，邊喝酒邊撿蟲。常有老一輩的日本人來找他帶路採集，有的是公司高階主管退休，甚至是老闆，錢對他們來說不是問題，所以可以花大把大把的經費滿足一些夢想，例如請 J 他們帶著到西巴布亞(West Papua)採集鳥翼蝶(*Ornithoptera spp.*)。西巴布亞基礎建設很差，許多城鎮之間唯一的交通工具是直升機或小飛機，吃的用的甚至汽油都是運來的，不難想像花費有多高。比如一間山莊小房間是一人 50 元美金，吃頓飯是 10 幾 20 美元，遑論還要負擔嚮導們從蘇拉威西飛到當地的機票、日薪和其他花費。他舉了個誇張的例子，比如有位日本老先生到了當地，僱 4 個人抬他坐轎子上山採集，到了採集地就在那附近幾平方公尺內活動，J 幫他採到鳥翼蝶，他就心滿意足了，聽得我們瞠目結舌，也超羨慕。J 說像我們這種不要求吃住要好，又刻苦耐操的，就沒那麼多限制，很多地方都可以去。偏偏錢卻是我們最大的限制。也許哪天有個 20 萬，就可以幹這檔事。

### 11/25 West Bara 區 週一 晴轉陣雨後多雲，深夜大雨

08:30 T 博士和 B、E 開車出發，去山莊下方的一條山路採集。我留在山莊好好檢視昨晚採集的螢火蟲，發現竟然有 4 屬 6 種，只有 D 種臀鰭螢因為體型大，還有黃單燈螢兩種比較好辨認，其他種類大小差異不算太明顯，而且全都是橘黃色翅鞘端部黑色的形態，採集當下很難立刻從形態上正確辨識，不過他們飛行時放出的閃光訊號是有差異的，可以很確定是不同種。昨天總算有比較好的進展，新增 1 屬 4 種螢火蟲，累積物種數來到 5 屬 10 種。趁著樣本還活力飽滿，為他們照相記錄。近午也順便把這幾天累積的髒衣服洗了晾。

13:00 T 博士返回，說那條山路環境太乾燥，不過還是採了不少昆蟲樣本。14:00 出門午餐，吃著吃著突然山區烏雲密布，接著下起不小的陣雨，雖然只下了約 30 分鐘，但總算來了場雨，希望蒸騰的熱氣可以讓晚上的昆蟲活躍些。14:50

出發往昨天白天走的山路，預計今晚就在裏頭夜採，可是下午太陽一直沒露臉，天空多雲甚至陰天，所以雨後並未回溫，沿途的蟲況比起昨天差得多，有採到一種體型頗大的虎甲蟲和一些天牛(圖 177~178)。到達陷阱處先檢查了水盆裡的樣本，發現乏善可陳，完全不見螢火蟲或雌光螢，期待很高所以還滿失望的。連預期中會有的紅金龜或厚角金龜也闕如，只有基本款的冀金龜、隱翅蟲、獨居蜂類和一些雜蟲。我決定先不花時間收陷阱樣本，希望今晚能有轉機。趁著水溫不太低在溪邊洗了頭，總算解決一點民生問題，晚上山莊的水溫實在太低，洗澡已經很勉強，加上沒有吹風機，洗頭實在太難。

18:00 左右我在陷阱附近就定位等待天黑，E、B 在往回約 50 公尺的距離內一路散開守候，T 則在路上點燈夜採。18:19 我瞥見第一隻閃光的螢火蟲，但是過了大約 5 分鐘，才見到更多螢火蟲活動。很快地，周遭都是螢火蟲，盛況跟 11/14 接近，而且可以查覺到他們發光訊號和垂直活動區域的差異，估計種類至少有 4 種或更多，但似乎沒有與先前不同的物種。沿途所經流水環境(小溪、山澗、水溝)都未見螢火蟲，踢底質也無光點。到 19:00 幾乎沒有螢火蟲在飛行。

19:30 我走出山路，沿著公路往上走了約 500 公尺距離，都未見螢火蟲活動。20:00 大家會合，回山莊吃晚餐。山莊的燈又誘來了 2 隻螢火蟲雌蟲，還有 3 隻 2 種螳螂(圖 179~180)。23:00 左右遠處的閃電雷聲終於來到了山區，沒多久便傾盆大雨，打在鐵皮上如萬馬奔騰。遲到的雨季終於來了嗎？但是雨也沒有持續太久，大地又歸於平靜。明天是山上最後一天採集，今晚才下雨也太墨菲定律。



圖 177、倒木上活動的天牛



圖 178、大型的虎甲蟲



圖 179~180、趨光來的兩種螳螂

## 11/26 West Bara 區 週二 晴天

上午 T 博士與 B 一起到另一處海拔稍低一點的山路採集，我則留在山莊繼

續整理這幾天的樣本，照相記錄螢火蟲。昨晚數量雖多，但是檢查之後發現種類和前晚的完全重疊，不過許多種類這下有了足夠的樣本。中午 T 回到旅館，說下面的環境很不錯，找到不少甲蟲(圖 181)，那兒也有水池，可能會有螢火蟲。聽到有比較不同的棲地環境，也讓我躍躍欲試。不過 T 在那邊遺失了一管採集瓶，裡面有一隻很艷麗的藍色天牛(*Glenea celestis*)，覺得惋惜，看下午回去採的時候能不能找回來。

下午我和 T 分頭活動，E 送 T 回早上的採集地，我則和 B 一起，14:30 前往山徑回收陷阱和樣本，14:50 分抵達現地。雖然森林環境看來還不錯，但是放了 2 整天，5 座陷阱卻連一隻螢火蟲和雌光螢都沒有，其他昆蟲還有一些，比較特別的如厚角金龜(X1)和藍象鼻蟲(*Eulophus* sp.)(圖 182)，各得一隻，頗納悶不會飛的藍象鼻蟲是怎麼掉進窗式陷阱的。我們很快地在 40 分鐘內收完所有樣本、拆除陷阱，之後幫 T 到蓄水池撈大型的水黽。15:45 結束收樣開始往回走，16:05 到達山徑路口。所以不逗留的話，這段路單程大約 20 分鐘左右，接著再步行約 500 公尺回到山莊，稍事休息。

16:50 和 E、B 一起出發，開車下去跟 T 會合。到達當地還是傍晚，所以順道沿途網捕或手拾採集，昆蟲還不少，走沒多久就遇到 T，他說沒能找到遺失的天牛，可惜了。這條路是鋪水泥的產業道路(圖 183)，比起剛才的山徑好走得更多，也沒陡上陡下，採集也更安全。看衛星地圖，其實此地距離我們的山莊直線距離可能不到 1 公里，海拔大約差 150-200 公尺，是同一個山系水系，下午山徑的那條溪也流經此地。走到產業道路深處會經過一條小溪(圖 184)，有座小竹橋跨到對岸的農墾地。我和 E、T 就在溪邊等待天黑，B 則在外頭稍遠處等著。

18:10 天色漸暗，我先踢了踢溪床底質，沒發現任何光點。18:19，我看到溪對岸的樹上出現螢火蟲光點，便涉溪到彼岸採集，E 和 T 則留在溪的這岸。對岸是農墾地，地面基本上是被清理過的，草比較少，植被沒那麼密，但是此處的螢火蟲真是多！樹上全是停棲著或剛飛出來的個體。我一棵樹一棵樹不斷地來回網捕，很快就採得大量樣本，至少有 3 個種類，而出現在草地的個體基本上都是雌蟲。粗看物種應該跟這幾天採的都一樣，累計物種數不變。

採了約 15 分鐘，差不多了，我涉溪回到這岸。E 和 T 都在此處採集，但我發現大多數個體都在高草地活動，抓了一看果然與對岸樹上的不同物種，但也都是之前採過的種類。大夥兒邊採邊往外走，19:00 左右螢火蟲數量明顯減少許多，只剩零星活動個體。B 在外頭有採到一些大型的臀鰭螢，其他種類很少，正巧與道路深處反過來。我特地繞到 T 博士說的水池附近，旁邊的樹上是有些與剛才一樣的螢火蟲，但沒有真正在水邊活動的種類，再沿著引水道前行約 50 公尺走到溪流，也都沒見到任何水棲螢火蟲。19:30 結束此的的採集，開車回到山莊，點了炒飯和湯麵當晚餐。飯後做最後的燈光採集，不過今天蟲子不太賞光，來了幾隻螳螂、雌兜蟲、黑豔蟲和一些小甲蟲(圖 185~188)。



圖 181、艷麗的天牛(*Tmesisternus rafaetae*) 圖 182、另一種藍象鼻蟲



圖 183、產業道路

圖 184、溪流環境



圖 185、南洋大兜蟲(*Chalcosoma chiron*)雌蟲 圖 186、扁鍬(*Dorcus titanus typhon*)



圖 187、大黑豔蟲(*Aceraius grandis*) 圖 188、長角象鼻蟲

11/27 Westa Bara 區—Palopo 市—Maros 縣 週三 晴天轉多雲微雨，夜多雲

早早起床吃了早餐，在山莊前合影(圖 189)後，07:15 開始下山回程，預計要 10 個小時。如果一切順利，晚上還可以再做一次採集。依舊由 E 全程駕駛，真

是年輕人好體力，休息次數更少，16:40 左右就到家。路上首次進到清真寺上廁所，也是要脫鞋進入，廁所旁有洗腳的水龍頭。J 還買了新鮮的紅蟳當晚餐。Maros 依舊炎熱，回到住處趕快沖了個澡。山邊來了烏雲卻只下了幾滴小雨。

J 拿出家裡的昆蟲標本存貨讓我們看(圖 190)，主要是大型甲蟲和蝴蝶，雜蟲不算多。晚上 T 博士留下來整理標本和照相，不跟我們出去採集。E、B 和我 17:50 出發，開車前往 15 分鐘車程的一個石灰岩區附近的干擾地調查(圖 191)。出發前 J 說該處是水田，水是從石灰岩洞流出來的。不過到了現地才發現現在完全沒水，而且已經如此一段時間，土壤有許多田螺空殼(圖 192)。B 留在林子邊緣採集，E 則帶著我循著灌溉水溝一路進到石灰岩山旁的林子，林下還是很乾燥，踩在落葉堆上沙沙作響。最後來到源頭的蓄水池，但這兒也剩積水，只有出水的石灰岩洞洞口水稍深。植被主要是椰子、林投之類的，不過林子看起來是典型螢火蟲的棲地，那就試試看。林下倒是有不少馬陸(圖 193)。

我們從天色昏暗等到天黑，時間分秒過去，越等越心慌，18:20...25...30... 全無螢蹤，直到 18:35 分才見到一隻飛過林梢的螢火蟲的微弱光跡，但是瞬間失去蹤影。反倒因為牠的引導，瞥見在林子深處一個水平樹幹上停了一隻閃爍的螢火蟲。用手摸下一看，是隻角臀螢雄蟲，但 11/19 的採集中並未發現角臀螢，而且這隻的發光器跟 Palopo 山上的種類有點像，有點納悶會是同種？不管怎樣，總是開張了，但接下來的 10 分鐘依舊什麼都沒有。我和 E 慢慢往外移動，到稍微開闊的林子小路才又看到螢蹤，是 11/19 那種橘-黑兩色、雌雄都只有一節發光器的種類，唯數量並不多，跟 11/19 的數量不成比例。我們採到 19:30，沒再發現別的物種，決定打道回府，結束了本趟的採集。累計發現 5 屬 11 種螢火蟲。

晚餐享用了紅蟳(圖 194)，再度感受生態系服務。東南亞各地的海洋資源基本上都還保存得不錯，不太強大的捕撈技術反而救了棲地，得以永續。臺灣的近海漁業因為過漁和棲地破壞已幾近崩潰，連家鄉澎湖都沒什麼海鮮了，跟小時候真如天壤之別。飯後聊天，J 說 21 世紀最初那幾年，日本興起飼養甲蟲寵物的熱潮，他靠著買賣活蟲大把進帳，也在那時蓋了現在的房子，認識許多日本的蟲友。不過榮景沒有維持太久，一方面熱潮消退，二方面日本已經建立自己的種源，加上精進的繁殖技術改良，海外需求量大減。目前來印尼找他的，通常都是有錢有閒的業餘採集家，尤其是退休的企業家，不過整體上來說，這個產業正在式微。



圖 189、山莊前合影



圖 190、J 家中的蝴蝶標本



圖 191、採集地是喀斯特地形間的農地



圖 192、農田裡的空田螺殼



圖 193、林下的馬陸



圖 194、晚餐的紅蟳

11/28 Maros 縣—錫江—雅加達—桃園—臺中 週四 晴天，桃園雨，臺中陰

06:00 起床做最後的行李打包，吃了簡單的早餐，B 也前來道別。我瞥見窗邊堆放著一些展示標本(圖 195~196)，裡頭有些珍稀物種，不過 J 說蒐藏不是他的興趣，真正厲害、A1 品質的標本都已賣掉。另外像巴布亞的印尼金鯨(*Lamprima adolphinae*)、藍象鼻蟲等，地點對的話這些甲蟲數量很多。他也說蘇拉威西這邊買不到好的昆蟲標本箱，眼前這些箱子是請當地人做的，但密封程度不好，標本沒幾年就會損壞，要從國外大批買進來太貴又沒有市場需求，所以只能將就。



圖 195~196、J 自己蒐藏的展示用甲蟲和鳳蝶標本

07:00，J 父子準備開車送我們往機場，大夥兒在家門口留影(圖 197)，我們也感謝 J 家人與 B 一路上的協助。時間還早，路上塞車不太嚴重，08:00 抵達。因為兩段回程是不同航空公司，所以到了雅加達要先領出行李，再到華航櫃台辦理報到。09:25 Garduda 航空的班機準時起飛，(雅加達時間)11:10 左右降落。兩個機場有一小時時差，得調早一個小時。我們在機場咖啡廳坐了一個小時，整理昨晚拍的照片，也先粗略討論明年行程的時機與地點，登機前簡單採購了些土產

(圖 198)。14:20 準時登機，但起降航班有點多，所以在滑行道上等了一陣子才輪我們起飛。回程一路順利，可惜還是沒有靠窗座位，未能見到一路上的島鏈風光。21:20 左右抵達桃園，下著不小的雨，跟印尼的溫度差了十幾度。等行李、捷運、高鐵、計程車，回到臺中家裡已經 23:15，door to door 總共 16 小時，加上溫差，對體力是個考驗。不過難得在回國時還有高鐵可以搭回家，不必搭巴士再折騰兩個小時，已經是很幸福的事了。



圖 197、再會！一路照顧幫忙的朋友們！圖 198、雅加達機場賣店的傳統人偶  
(左起：我、T、J、E、B)

### 心得與建議

這是第一次前往印尼探查，目標除了標本與自然史資料的蒐集，建立人脈和未來合作機會也是重點。本次全賴 T 博士的悉心準備和聯絡，無論在 MZB 的學術合作拜訪，或是蘇拉威西的野外探察，進行得都很順利，也建立了必要的人脈，熟悉彼此作業的模式，對後續的研究/探查都建立了利基。如果計畫許可，未來應該還會持續數年前往印尼做相關的自然史研究。

本趟 15 天的行程，扣除交通時間，有 3 天參訪 MZB、1 天的國家公園，以及 6 天 9 夜在蘇拉威西的探查。參訪 MZB 動物所之前我並不知道在東南亞有這麼一個接近歐洲蒐藏制度與規模的博物館，親眼見到其昆蟲蒐藏真是大開眼界。以螢火蟲來說，雖然總共只有 5 箱，標本總數不到 500 件，但當中由 W. Wittmer 在 1930 年代於東南亞研究時所留下的鑑定(定名)標本相當有學術價值，特別是稚弩螢屬的標本，許多種類的模式標本已經下落不明，經過八、九十年沒人研究，大概已經沒人知道長什麼樣子，在 MZB 留下的鑑定標本，雖然不是模式，但也

非常重要，至少讓相關研究可以有個重新開始的基礎。從標本的採集地點與時間，也讓我對印尼螢火蟲的物候和分部有個概略的認識，還有該注意哪些棲地環境、注意當中有什麼物種等等訊息。在野外探察前，若當地有博物館能提供一些基本的自然史資訊，對野外研究俾利甚多。

參觀植物園與 MZB 展示館則有另一番感觸。包含臺灣在內，博物館都始於殖民時期。荷蘭、英國、法國、德國、美國和日本是 19-20 世紀在東亞與東南亞六個主要的殖民帝國，他們在殖民地建立的博物館很多被延續至今，如新加坡的國家博物館(1887 年建立的 Raffles Museum)、馬來西亞的國家博物館(1898 建立的 Selangor Museum)、印尼的 MZB(1906 年建立)、臺灣博物館(1915 年建立的台灣總督府博物館)等。因著因緣，這些亞洲早期的博物館都保留了許多動輒百年的珍貴蒐藏和展覽品。在時空變異巨大的今日，過往的自然史文物現在或者已經難以取得，甚至滅絕消失不復存在，因此蒐藏品/展品的價值與意義非凡。而數代人持續努力所累積打造的成就，不因國籍種族而中斷，也是博物館的一種精神。在 MZB 展場看到百餘年間科學家們在全印尼留下的探險足跡，令人肅然起敬。

參觀 Gunung Gede Pangrango 國家公園則沒有太多的感想。一方面很像郊山，假日遊人如織，一方面則因為只有一天時間，沒能好好細究。今年雨季遲到，11 月時環境還非常乾燥，沒看到太多野生動物或昆蟲。如果物候抓得準，這樣的環境應該生物多樣性會滿高的。國家公園的棧道破損嚴重，不注意會發生危險。這如果發生在臺灣大概早被罵翻，但這讓我們可以反思一些國家公園議題，例如遊客進到國家公園應該具備什麼樣的心態和準備，如何因應所謂的危險和風險，管理當局應該如何經營國家公園，棧道系統應該怎麼修建等等。我個人支持國家公園收費入園制度，但是票價的制定及這些費用如何運用應該跟國家公園的政策目標(例如在地共榮、保育措施、解說設施、調查研究等等)契合，在這次參訪中我們比較看不出來。

最後整理一下本計畫在蘇拉威西探查所發現的螢火蟲。6 天 9 夜在兩個地區 (Maros 縣和 Palopo 市) 共發現 5 屬 11 個形態種的螢火蟲(圖版 1~3)，未發現雌光螢(11+0 種)。這是本人前往東南亞熱帶及亞熱帶地區採集 30 餘次以來多樣性最低的一次，有點出乎意料。鄰近的菲律賓與婆羅洲，約略相同日數的努力量，動輒 20 種以上，甚至超過 30 種(例如 2019/03 北婆羅洲 7 天 22+4 種，2019/06 菲律賓 8 天 25+1 種，2016/04 砂勞越 10 天 33+3 種)。這是首回前往南半球、赤道無風帶地區探查，物候上還抓不準，又正巧遇到雨季遲到(3 月前往北婆羅洲時，則是 2018-2019 的雨季幾乎沒怎麼降雨，也是大旱)，各地環境都太過乾燥，螢火蟲自然也少。但是極端氣候顯然正慢慢變為常態，過去資料累積的物候是否還能如常運用不無疑問，例如臺灣的螢火蟲季也出現異常，2019/11 月和 2020/02 月初竟然能看到主要在春季活動的黑翅晦螢(*Abscondita cerata*)。這對未來的研究或野外活動都是挑戰。

本次探查所發現的螢火蟲，主要為熠螢亞科(Luciolinae)成員，共有 4 屬 10 種(圖 199~232)，包含尚未被描述的單燈螢屬(暫稱) 2 種(圖 199~206)、摺翅螢屬(*Pteroptyx*) 1 種(蘇島摺翅螢, *P. sulawesiensis*)(圖 207~210)、角臀螢屬(*Pyrophanes*) 3 種(圖 211~218)、臀鰭螢屬(*Colophotia*) 4 種(圖 219~232)；螢亞科(Lampyrinae) 僅有櫛角螢屬(*Vesta*)的蘇島櫛角螢(*V. pectoralis*)1 種(圖 233~234)。若加上水棲螢火蟲幼蟲，則熠螢亞科應有 5 屬 11 種。

表一、2019/11/19~27 在印尼南蘇拉威西省探查發現之螢火蟲種類分布

分類群	Maros			Palopo	
	平地 (11/19, 27)	山區 (11/20-22)	紅樹林 (11/22)	溪流 (11/23)	山區 (11/24-26)
<b>Luciolinae 熠螢亞科</b>					
Gen (?) sp. A 黃單燈螢	+	+			+
Gen (?) sp. B 雙色單燈螢	+				
<i>Pteroptyx sulawesiensis</i> 蘇島摺翅螢			+		
<i>Pyrophanes</i> sp. A 角臀螢 A 種					+
<i>Pyrophanes</i> sp. B 角臀螢 B 種				+	
<i>Pyrophanes</i> sp. C 角臀螢 C 種	+				
<i>Colophotia</i> sp. A 臀鰭螢 A 種	+	+	+	+	+
<i>Colophotia</i> sp. B 臀鰭螢 B 種					+
<i>Colophotia</i> sp. C 臀鰭螢 C 種		+			+
<i>Colophotia</i> sp. D 臀鰭螢 D 種					+
水棲幼蟲		+			
未能鑑定之雌蟲				+	
<b>Lampyrinae 螢亞科</b>					
<i>Vesta pectoralis</i> 蘇島櫛角螢					+
小記(成蟲+不確定之幼蟲/雌蟲)	4	3(+1)	2	2(+1)	7

簡單比較各地螢火蟲組成，在 6 天 9 夜的探查中，僅 11/24 白天目擊 1 隻蘇島櫛角螢雄蟲為日行性螢火蟲，其餘皆為典型夜行性種類；陷阱未有任何收穫。Maros 縣與 Palopo 市的 5 個地點中，以 Palopo 山區發現 4 屬 7 種最多，Maros 紅樹林 2 種 2 種最少；Maros 三個地點合計發現 5(+1)種，Palopo 的兩個地點則有 8(+1)種，兩地有 2 屬 4 種重疊。Maros 或 Palopo 各自區域內的地點間的重疊性亦不高。單一地點獨有的，有雙色單燈螢、蘇島摺翅螢、3 種角臀螢，和蘇島櫛角螢，佔發現種類的半數以上。Maros 與 Palopo 直線距離雖然只有 200-250 公里，但兩地的螢火蟲相仍有相當程度差異，各具特色。由於在各個地點的停留時

間不一，物種和類群多樣性的資料很粗略，未必代表實際的多樣性。但整體上，Palopo 的山區森林較為原始，可走的腹地也大，所以發現的種類較多。不過螢火蟲棲地相當多樣，未必需要很好的森林才會有，有時干擾地也能有不錯的多樣性。未來在計畫探查時，可以考慮擴大點與點之間的距離(北中南東西)，不同棲地類型(山區、紅樹林、干擾地、農田等)、海拔差異等不同因素。

本次發現的物種中，最重要的應屬單燈螢，沒想到竟然能在南蘇拉維西省發現兩個種類，其中的雙色單燈螢只發現於 Maros 的平地，黃單燈螢則分布較普遍。熠螢亞科中尚未有雌雄兩性都是單節發光器的種類，這兩個物種的發現為熠螢亞科的形態多樣性再添一筆。他們無疑代表著某個演化支系，但分布範圍是否僅限於蘇拉威西？近緣的類群為何？幼蟲又長什麼模樣？都還待進一步釐清。另外值得一提的是水棲幼蟲。在 11/20-21 的採集過程中已經有提到，這類幼蟲的身分一直是個謎，這回在 Maros 山區再度尋得，不僅可藉由分子序列至少鑑定到屬級，還發現它們與菲律賓的是同一類群，解決了區域性的分類問題。

角臀螢和端鰭螢兩個屬是本次探查中物種最多的，分別有 3 種與 4 種。這兩個屬的分類還有發展空間，但也有很大難度，因為許多已知種類的模式標本下落不明，所以搞不清楚正身。近年有澳洲的研究學者致力於此，目前確認屬於角臀螢屬的僅有 5 種，臀鰭螢僅有 7 種。但從本次的調查成果，可推測實際的物種多樣性應該遠高於此。這兩個屬加上摺翅螢三個屬因為常在樹冠或紅樹林聚集，甚至有一起明滅的習性，所以通稱為齊燦螢(synchronously flashing fireflies)。三者在地理分布上也高度重疊，都是從巽他古陸一路延伸到新幾內亞，摺翅螢更廣，從孟加拉、緬甸，中南半島、香港，到澳洲東北部，而角臀螢和臀鰭螢則在菲律賓、婆羅洲與蘇拉威西最發達，是研究華萊士區螢火蟲相演化的極佳材料。

簡單總結。MZB 具有質量俱佳的昆蟲標本蒐藏，保留了許多 19 世紀末到 20 世紀前半歐洲學者在東南亞研究時所鑑定的標本，不少材料在今天已不易取得，因此具有重要的學術價值。野外探查方面，因為 2019-2020 雨季遲到，本次探查的成果不算好，6 天 9 夜的調查只記錄到 5 屬 11 種(加上水棲幼蟲為 6 屬 12 種)螢火蟲。以熱帶地區來說算是太低。但考量到其他各類昆蟲數量也不多，推測應該是普遍的物候問題，而非真正的螢火蟲多樣性低。從屬級看，蘇拉威西島的螢火蟲相和婆羅洲與菲律賓有高度相似性(例如發達的角臀螢和臀鰭螢屬)，而和爪哇、蘇門答臘(有發達的骨螢 *Sclerotia*、窗螢 *Pyrocoelia* 和短角窗螢 *Diaphanes* 等)差異較遠。初步比較 Maros 和 Polopo 兩地的螢火蟲相，各自保有相當的特有性，而區域內的差異也不小。物種上，兩種單燈螢是具有較高研究價值的新發現，而水棲幼蟲的再發現則可解決近百年的懸案。本次探查也建立了未來持續研究和野外探察的人脈。如果時間適合，我們考慮在 2020/05 雨季結束前後再度前往蘇拉威西。

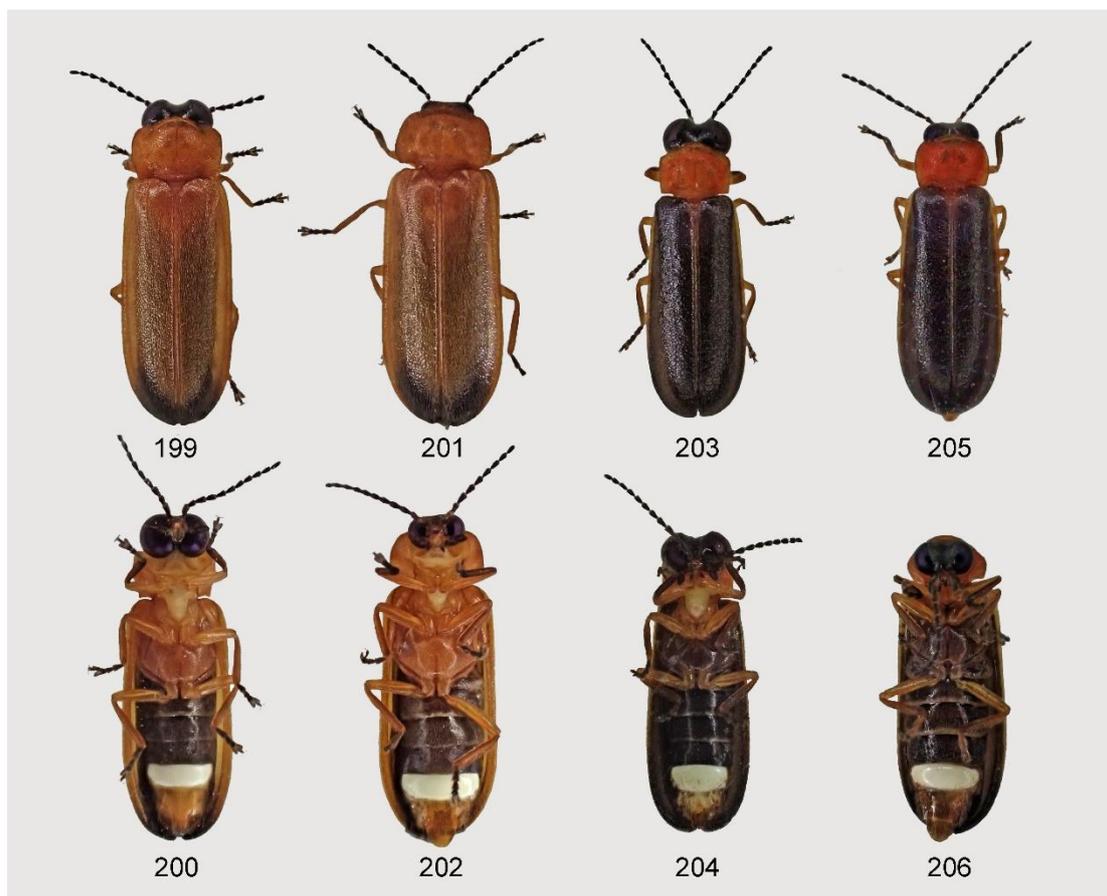


圖 199~206、單燈螢屬(暫稱)。奇數為背面，偶數為腹面。199-200 黃單燈螢雄蟲，201-202 雌蟲；203-204 雙色單燈螢雄蟲，205-206 雌蟲。圖版內種類約略按體型相對比例放大。學名-中文俗名請對照表一與內文。

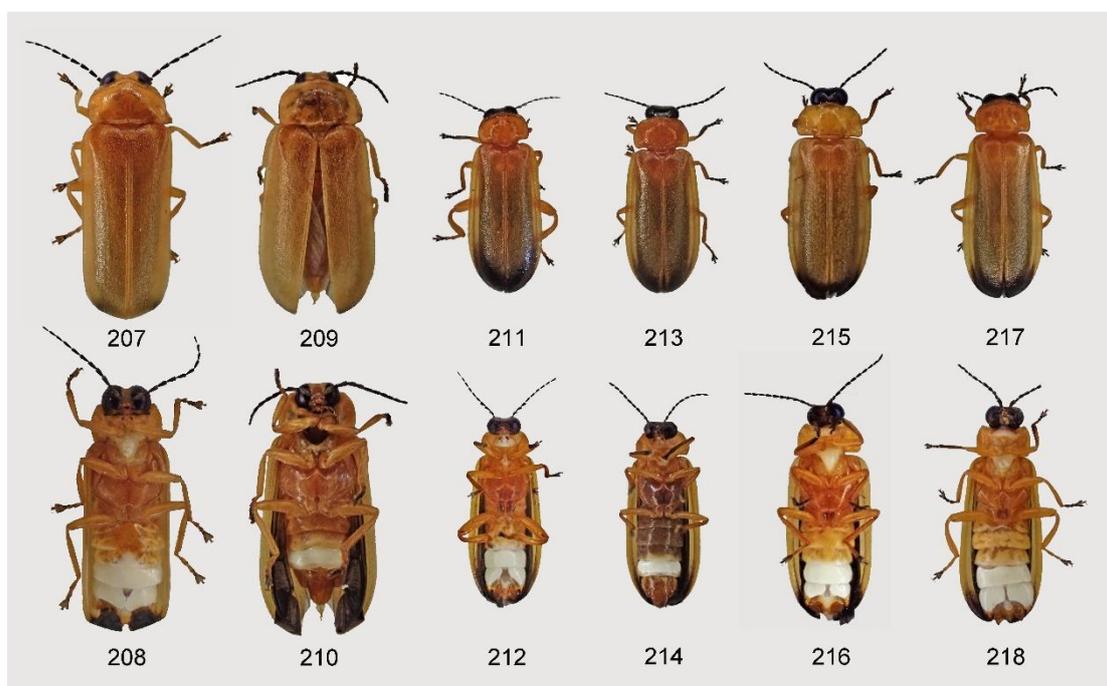


圖 207~218、摺翅螢屬與角臀螢屬。奇數為背面，偶數為腹面。207-208 蘇島摺翅螢雄蟲，209-210 雌蟲；211-212 角臀螢 A 種雄蟲，213-214 雌蟲。215-216 角臀螢 B 種雄蟲；217-218 角臀螢 C 種雄蟲。圖版內種類約略按體型相對比例放大。

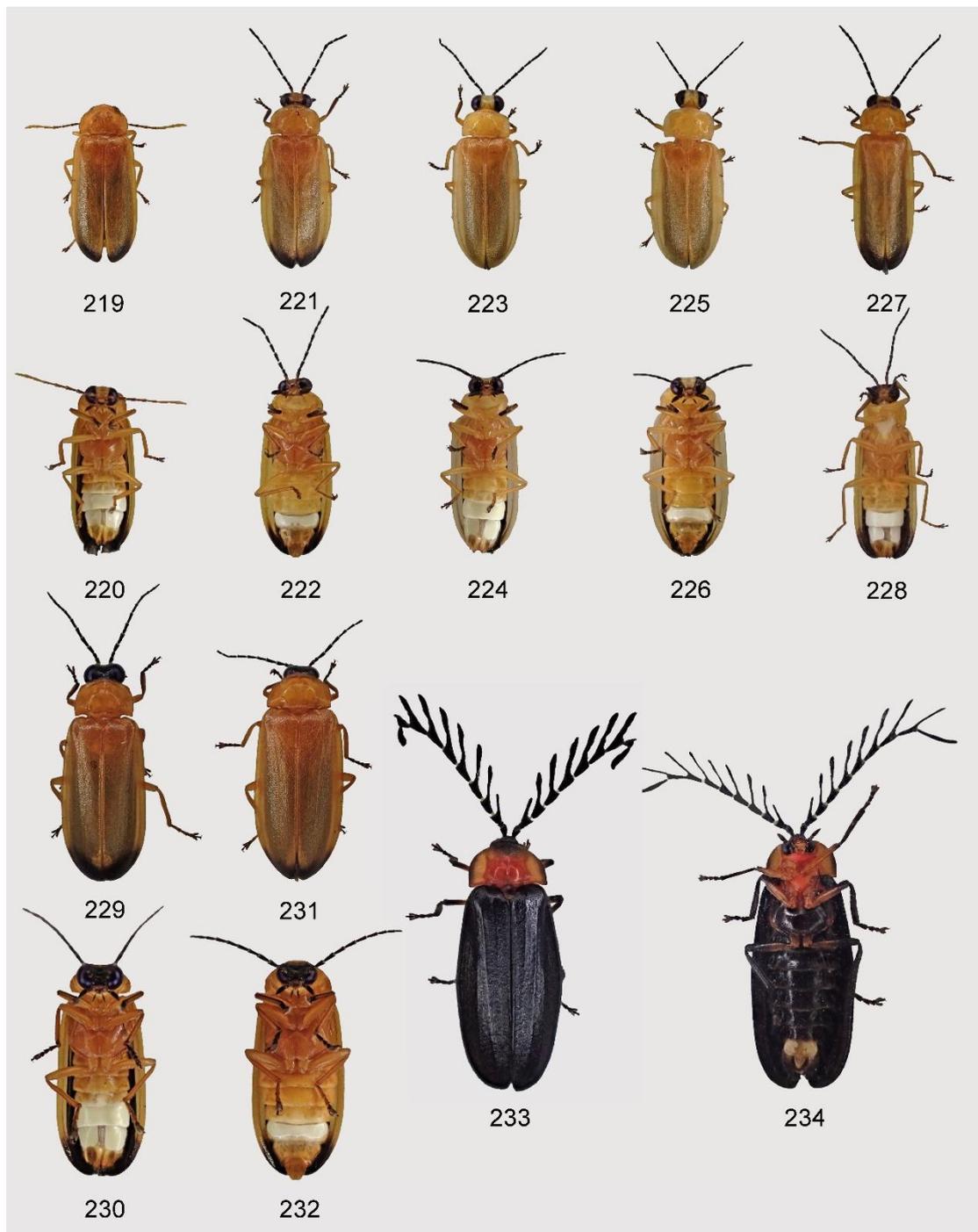


圖 219~234、臀鰭螢屬與櫛角螢屬。奇數為背面，偶數為腹面。219-220 臀鰭螢 A 種雄蟲，221-222 雌蟲；223-224 臀鰭螢 B 種雄蟲，225-226 雌蟲；227-228 臀鰭螢 C 種雄蟲；229-230 臀鰭螢 D 種雄蟲，231-232 雌蟲；233-234 蘇島櫛角螢雄蟲。約略按種類體型相對比例放大。學名-中文俗名請對照表一與內文。

