

出國報告（出國類別：研究）

因公出國計畫：  
東南亞廣布型鳥類標本比較研究(1) -  
苦惡鳥屬(秧雞科)與夜鷹屬(夜鷹科)

服務機關：國立自然科學博物館

姓名職稱：姚秋如 助理研究員

派赴國家：新加坡

出國期間：107/11/01-107/11/10

報告日期：107/12/26

## 摘要

此次訪問行程由報告人前往新加坡國立大學的李光前自然史博物館，進行研究與交流。李光前自然史博物館成立於 2014 年 4 月，承接過去 Raffles Museum 的標本，具有長久及廣泛的東南亞自然史典藏。報告人於 2018 年 11 月 1 日至 10 前往新加坡參訪該館的脊椎動物標本蒐藏庫，針對夜鷹科(*Caprimulgus yotaka* 及 *C. indicus*)和白腹秧雞(*Amaurornis phoenicurus*)標本進行檢視、拍照、測量及採樣工作。總共完成超過 150 隻標本的觀察檢視，並從其中選出較為完整、且具地區性代表的個體，進行拍照及測量 17 隻灰夜鷹與 18 隻白腹秧雞，並且也徵求管理人同意取下其中 10 隻標本的腳趾皮膚以進行後續生命條碼 DNA 定序與分析工作，以釐清上述類群的分類及族群界定問題。同時也利用在蒐藏研究單位周末休假期間，報告人則前往其他三處博物館、植物園及自然保護區參觀，以做為相關業務之參考。此次參訪之收穫，除取得研究相關之寶貴標本資料外，同時也了解新加坡在自然史典藏及推動生物多樣性的歷史及努力。報告人建議未來本館可以和李光前自然史博物館進行鳥類與鯨豚自然史的合作研究，並進行鳥類標本交換之討論，藉以豐富彼此典藏。

關鍵字: 鳥獸，典藏，古 DNA，分類

## 目次

內容	頁碼
封面	1
摘要	2
目的	4
過程	5
心得	16
建議事項	17
附錄一與李光前自然史博物館聯繫拜訪蒐藏庫之書信	18
附錄二李光前自然史博物館官網對於報告人拜訪所做的報導	19

## (一)目的

本館生物學組鳥獸學門自 1980 年代起典藏鳥類相關自然史研究物件，除毛皮及骨骼標本外，亦從 1990 年代起開始典藏鳥獸冷凍遺傳物質，這些材料都可提供分類及系統學之研究。報告人在 2012-2013 年參與台灣野生物冷凍遺傳物質典藏與生命條碼研究，針對當時生命條碼資料庫所缺少的鳥類與海洋哺乳動物的類群，以本館典藏進行研究，初步結果發現，在台灣較稀有的灰夜鷹(*Caprimulgus yotaka*)(夜鷹科 Caprimulgidae)可能存在隱蔽類群，故在 2014-2016 年間再拜訪台灣幾個蒐藏研究單位如中研院動物標本館、台灣博物館及特有生物中心等，在他們典藏標本中也發現 *Caprimulgus* 潛在隱蔽類群標本，因此引發報告人對於這個分類問題的好奇心，並針對 *C. yotaka* 複合物種(species complex)問題逐步進行研究，且其中牽涉在這個分類問題的尚有其姐妹種-南亞夜鷹(*C. indicus*)，在研究時也需一併檢視標本及比對；考量灰夜鷹可能僅在冬季遷來台灣度冬，本地標本累積有限，且因這個複合物種廣泛分布於南亞至東北亞，因此勢必需要拜訪典藏 *C. yotaka* 及 *C. indicus* 較為豐富的境外自然史博物館/蒐藏單位。此外，報告人在 2016 年參與高雄鳥會的東沙國家海洋公園研究計畫，針對東沙環礁上繁殖的白腹秧雞(*Amaurornis phoenicurus*)(秧雞科 Rallidae)，進行族群遺傳及親屬關係分析，報告人檢視國內多單位的該種標本典藏，發現也僅來自於台灣本島、金門及東沙環礁區，由於涵蓋的地理區不夠廣，因此無法了解東沙環礁的白腹秧雞族群與其他地區族群的關係、及該島族群的可能來源。綜合上述研究需求，報告人於今年 11 月前往拜訪新加坡國立大學的李光前自然史博物館，在其鳥獸標本庫中檢視及測量夜鷹科與秧雞科的毛皮標本，並與該館脊椎動物部門的研究人員 Mr. Kelvin Lim 商討合作研究事宜，在其協助下，進行該館典藏鳥類標本的跖蹠皮膚古 DNA 之研究。此外，在拜訪該館期間，也針對其蒐藏庫內少數的重要珍稀鯨豚物種：中華白海豚與江豚頭骨標本進行測量。除了李光前自然史博物館外，也同時因地利之便，利用該館標本庫關閉期間的週末假日，前往新加坡國立博物館、新加坡植物園及雙溪自然保護區參訪。

## (二)過程

1、日期 2018年11月1日至11月10日

2、地點 新加坡

### 3、考察行程

本次行程主要拜訪的單位是新加坡國立大學李光前自然史博物館的脊椎動物標本庫，報告人在拜訪之前先以 email 連絡因共同參與 GIBIF 研習會而認識的該館昆蟲研究員 Dr. Wendy Wang，並藉由其介紹而與負責管理脊椎動物標本的研究人員 Mr. Kelvin Lim 通信(附錄一)，在說明拜訪目的、工作日期、所需工具(自帶或是由該館提供)、利用標本方式(測量、拍照、侵入性取樣)等需求後，獲得 Mr. Lim 的許可而前往。以下是考察行程的概要記錄:

表一 新加坡參訪行程與工作概要

日期	行程/工作項目	城市/參訪單位
11/1	國內及國際交通，抵達目的地及住宿安置	台灣至新加坡
11/2	參訪博物館之鳥類及海洋哺乳動物典藏與研究部門、標本初步檢視及計數、參觀展場	國立新加坡大學李光前自然史博物館
11/3	雙溪自然保護區參訪	雙溪自然保留區
11/4	國立新加坡博物館展場參觀、標本測量表格設計	國立新加坡博物館
11/5	李光前博物館之鳥類及海洋哺乳動物典藏與研究部門、標本檢視測量	國立新加坡大學李光前自然史博物館
11/6	新加坡植物園民俗植物博物館參觀、夜鷹鳴聲錄音	新加坡植物園
11/7-11/9	鳥類及鯨豚標本檢視、測量及採樣	國立新加坡大學李光前自然史博物館
11/10	國際交通，回國	新加坡至台灣

#### 4. 參訪單位之主要工作人員

報告人在為期八天的考察行程中，共拜訪 4 個蒐藏研究、展示或是保護園區，期間受到李光前自然史博物館的 Mr. Kelvin Lim 及其部門的相關人員的接待與協助。Kelvin 是華裔新加坡人，我們的溝通主要以英文書信及中文口語對話。Kelvin 在館內負責的是兩棲與魚類之蒐藏與研究，由於該館的鳥獸負責研究人員目前在美國史密松博物館進行博士論文研究，因此他成為鳥獸典藏的職務代理人。在拜訪期間，Kelvin 不僅詳細介紹各種典藏、設施、提供必需支供具耗材，更協助報告人前往其他參訪區的交通路線指引及資料蒐集，非常的熱情接待，結束參訪時，他也致贈報告人其館之新加坡自然史的出版品 6 本，讓報告人的參訪非常順利愉快，且收穫豐富。除了 Kelvin 之外，博物館出版部的 Scientific Officer Ms. Clarisse Tan 也在參訪期間兩次來到標本庫訪問報告人，了解此次的拜訪目的及工作內容後，在博物館的官方網頁上放上訪問學者的報導(附錄二)。

#### 5. 各單位的考察與研究工作，將以工作時序，以照片及文字說明

11/2、11/5、11/7-11/9，前往李光前自然史博物館-脊椎動物標本庫檢視與測量標本、及展場參觀:

	
<p>李光前博物館位於新加坡國立大學的校園內，大學在肯特岡捷運站提供免費交通巴士穿梭於校園內，NUS Museum 站下車後直接步行至博物館辦公區典藏庫只要一分鐘。</p>	<p>4 樓的乾式標本蒐藏庫典藏該館所有生物乾式標本，依照類群排放在庫房的標本櫃中，24 小時均有空調以保持溫濕穩定，由於庫內生物類群很多，報告人參訪期間內，同時也有許多研究人員及志工在裡面工作。</p>



進入博物館及蒐藏區間，必須通過一些磁卡管制門，參訪期間由接待研究人員 Kelvin 協助申請訪客磁卡，得以在工作時間自由進出。蒐藏庫內有多輛推車及座椅可以運用於工作上，以這些方便的移動裝置，省力方式移動標本與工具。



李光前博物館隸屬於新加坡國立大學生命科學院，於 2014 年 4 月 1 日正式成立，雖然建築物很新，但其典藏標本有許多是源自於早期英國殖民期間的自然史採集與蒐藏研究單位，標本大多來自於東南亞。



灰夜鷹是報告人這次考察的研究主要類群之一，他們分布於南亞至東北亞地區，李光前博物館非僅蒐集本地鳥類標本，也典藏有馬來西亞、印尼、泰國等地的的類群。



檢視標本時，可以發現大部分標本都具有兩個以上的標牌與編號，非常有歷史感的黃色標牌可以追溯標本的採集資訊，進入李光前博物館的典藏系統後，以 ZRC 作為標本編號的開頭，並且進入數位典藏資料檔，所有鳥類均屬於 ZRC3 區。



白腹秧雞是本次參訪的另一個重點研究類群，他們廣泛分布於印度太平洋地區的大陸與海洋島嶼。雖然是廣布種，但人們對他們族群生態與地理變異等所知卻有限。李光前博物館的典藏產地也遍佈東南亞，包含馬來西亞、印尼、泰國、越南等地。



鯨豚標本同樣位於乾式標本蒐藏庫中，總共有五個物種，每物種數量從一至五具，數量不多，報告人利用參訪最後一天下午完成露脊鼠海豚及中華白海豚共3個頭骨標本拍照與測量，作為未來分析同種之不同地區性變異之研究資料。



除了研究標本外，在濕式標本蒐藏庫中也放置立姿毛皮標本及海洋哺乳動物模型，包含貓科動物、水獺、露脊鼠海豚及儒艮等，可用於科教與展示。



新加坡位於馬來西亞半島之南，海洋哺乳動物擱淺偶有所聞，當地也開始建立擱淺組織通報網。



歷史較久遠的標本，在當時採集時空背景下並沒有留下良好的遺傳物質樣本，然而拜現今分子技術的演進，老舊標本內含的古老 DNA 可能有機會被定序解讀。鳥類的腳皮或是齒鯨的牙齒都被許多研究報告證實具有含量相對較高的 DNA，可應用於分類、生態及演化研究上。



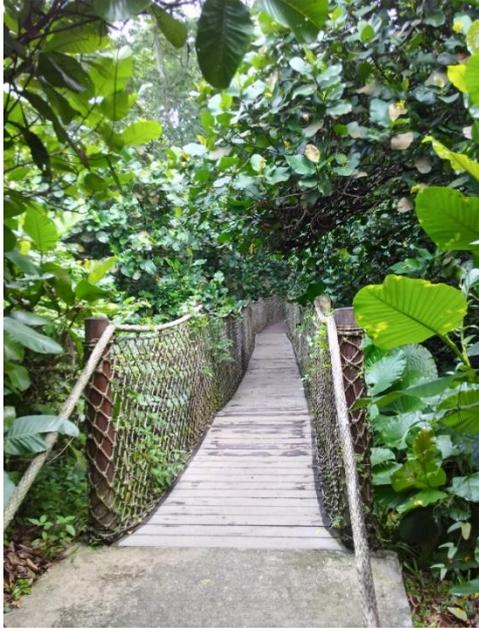
李光前博物館的自然史展場於 2015 年開啟，一樓展示內容強調在地生物多樣性、及恐龍演化、新加坡地質史的主題，二樓區則以自然史館藏為主題，藉由館藏說明該館將近 200 年的歷史沿革。

## 11/3 雙溪自然保護區參訪



雙溪自然保護區位於新加坡島的西北邊，棲地環境為海岸濕地與樹林，除了保留自然景觀外，保護區內有解說中心、步道及少數休憩設施提供民眾利用。

園區內的眾多解說牌都強調新加坡位於東南亞這個生物多樣性非常高的地區，而溼地是鳥類遷徙的重要棲息環境。這裡也是河口鱷、大型馬來西亞水蜥蜴的住所，在河邊就看到鱷魚在曬陽光以保暖。



園內除了自然棲地外，也有一些休憩設施如樹冠吊橋、解說牌、服務中心、活動教室、涼亭等。

園區裡面有野生的馬來西亞長尾獼猴，他們可以自由地在園區活動覓食，完全不懼怕人類，甚至都可觀察到他們靠近人類欲搶食物。然而有些生物不一定喜歡靠近人類，園中設有賞鳥亭，架設於溼地旁，讓人們可以在此遠遠觀察野生動物如水蜥蜴、翠鳥、犀鳥等。

## 11/6 新加坡國立博物館



新加坡國立博物館址原為 the Raffles Museum，在 21 世紀初期新加坡決定將人文典藏部門保留在原處，且經過整修及新建館所後，改名為新加坡國立博物館。而自然史典藏則搬出此處，遷到新加坡國立大學的李光前自然史博物館。



英國官員 Sir Thomas Stamford Raffles(上圖)是新加坡現代化的奠基者，1823 年他促成 the Singapore Institution 的建立，這也是 the Raffles Museum 的前身，隨後再轉變為新加坡國立博物館。這裡的展場主要以介紹新加坡的人文歷史為主，即使展場有大型犀鳥的展示，也是跟人類的信仰有關。



新加坡國立博物館最大的常設展為新加坡歷史展，從考古遺址發現的遺跡顯示早在英國殖民之前，這裡就已經有王國存在。因新加坡的位置位於麻六甲海峽的重要轉折點，在經貿及戰略地位都相當重要，也因此有不同國家因各種理由到此移民、進駐。

在 Raffles Museum 時代，博物館二樓廊道曾有布氏鯨標本懸掛展示，然而因新加坡後來脫離馬來西亞獨立建國，布氏鯨標本便被歸還馬來西亞，只留歷史照片供人想像。

## 11/6 新加坡植物園參訪



2015年7月4日被列入世界文化遺產的新加坡植物園（Singapore Botanic Gardens），交通方便且開放時間非常長（早上5點至午夜12點），是新加坡人民非常喜愛的園區。裡面除了國家蘭花園外，全園免費進入。這裡有許多綠地可供人們休憩，因為今天是新加坡國定假日，裡面人潮非常多。



占地74公頃的新加坡植物園，也是Sir Raffles在1822年成立其前身植物園，後再經官方及園藝家建造設計，成為都會中的大綠地，裡面除了豐富的園藝植物與本地原生植物，也有許多展館，如要細細體會，可能要花幾天時間才走得完。



園區內人與動物(原生或外來種)的距離很近，彼此互動頻繁，然而為了野生動物的健康著想，也避免人與動物間的共同傳染病，園區內均有告示提醒人們不要餵食動物。此外，外來種動物的增多也是園區的環境隱憂。

植物園內有許多室內展場，其中報告人對民俗植物館的印象最深刻，當地人對於植物的多方利用以及人與植物的密切關係，在這裡顯示出人的智慧，但特展資訊內容也點出，唯有維持生物多樣性，人類才能享有地球母親的神奇恩賜。

### (三) 心得

現代新加坡的發展，有許多人歸功於英國官員 Sir Thomas Stamford Raffles 在航海殖民期間的遠見及奠基。這個原本人口不多、位於馬來半島以南的小島，除原住民馬來亞民族外，後續因地區開發及鼓勵移民政策，大量來自中國及印度的移民來到這裡生根立基，在經歷了兩次世界大戰及脫離馬來西亞獨立的過程，新加坡經過蛻變成長，從一個小漁村發展成科技進步、富裕、國際化、及人口密集的城市國家。高度都市化過程中可能犧牲掉大多的自然環境，幸好早期英國人不只帶來貿易經濟的活動，同時也將他們愛好自然史及典藏研究的工作帶入新加坡，而李光前博物館就是傳承這些自然史典藏品的重要基地。雖然李光前自然史博物館建築及展場正式啟用於 2014 年 4 月 1 日，他們的館史卻載明 1823 年由 Sir Raffles 建立的 Singapore Institution 就是該博物館的最早前身，歷經一百多年的變化，集結眾多自然史採集、捐贈、文件簽屬、基金募集、典藏工作等過程後，在 1849 年 Raffles Museum 建築成立，並成為東南亞的重要博物館之一，而這也是李光前自然史博物館最為眾人知曉的前身。而 Raffles Museum 在 21 世紀初期再經過一次的轉變，將人文及自然史典藏研究兩大部門分離，人文典藏部分留在位於福康寧公園山丘下的 the Raffles Museum 原址，並改名為"國立新加坡博物館"，而自然史典藏部分則由國立新加坡大學接收，並在其校區中興建李光前博物館，館內有自然史展場、蒐藏庫及研究區。這個新舊參半的博物館中，歷史悠久的典藏品自然是他們最珍貴的財產，然而這些典藏因為年代久遠且經過多次戰爭、時局轉變及搬運，有些標本可遺失或因殘破被丟棄。報告人在檢視標本過程中也發現部分標本的產地及採集時間資料缺乏，殊為可惜。而李光前博物館的展場中除了強調在地生物多樣性的重要、與新加坡的地質歷史外，也特別指出 1998 年啟動的 Raffles Museum of Biodiversity Research 對其研究發展的重要意義，而用於這個生物多樣性研究的動物典藏標本，則是來自於 Zoological Reference Collection(1988 年啟動)，這也就是為何李光前自然史博物館的動物標本典藏編號開頭為 ZRC，而不是該博物館的英文縮寫" LKCNHM" 。

雖然李光前自然史博物館有將近 200 年的典藏歷史，但其典藏的興衰與當地發展及政治變化息息相關，而新館址在新加坡國立大學正式成立後，隸屬生命科學院之下，近年他們也逐步建立遺傳物質典藏以分子實驗方法進行生物多樣性研究，並進行標本盤點和典藏資料數位化，並也差遣館員至其他國家參訪觀摩典藏系統，以及鼓勵研究人員進修。這次參訪，報告人先瀏覽檢視所有夜鷹科及白腹秧雞毛皮標本超過 150 隻，並從其中選出較為完整、且具地區性代表的個體，進行拍照及測量 17 隻灰夜鷹與 18 隻白腹秧雞，並且也徵求管理人同意取下其中 10 隻標本的腳趾皮膚以進行後續生命條碼 DNA 定序與分析工作，以釐清分類及族群界定問題。參訪過程中受到 Mr. Kelvin Lim 的熱心接待及各項幫助，我們也交換了一些對於典藏與研究的心得。雖然他們的數位典藏正在進行中，資料也和本館一樣尚未對外公開，但只要資料上的需求，Kelvin 都會在當天將所需資料抄寫或列印出來給報告人。短短幾天的拜訪，感受到李光前自然史博物館對於訪客給予最大的方便及協助，而 Kelvin 也在報告人的邀請下，一起合作進行上述兩個類群的生命條碼資料庫建立，目前我們已經將所有腳皮樣本的 DNA 萃取完成，並以

PCR 增幅其中一隻白腹秧雞的 COI 基因的 DNA 片段且定序成功。由於老舊標本的 DNA 定序難度較高，且有各項污染問題待解決，然而在可利用的標本數限定下，古 DNA 研究在自然史博物館的發展是不可或缺的一項工作，我們也期望在增添東南亞地區的標本資料後，對於夜鷹與白腹秧雞的分類及系統學有更多的了解。

#### **(四) 建議**

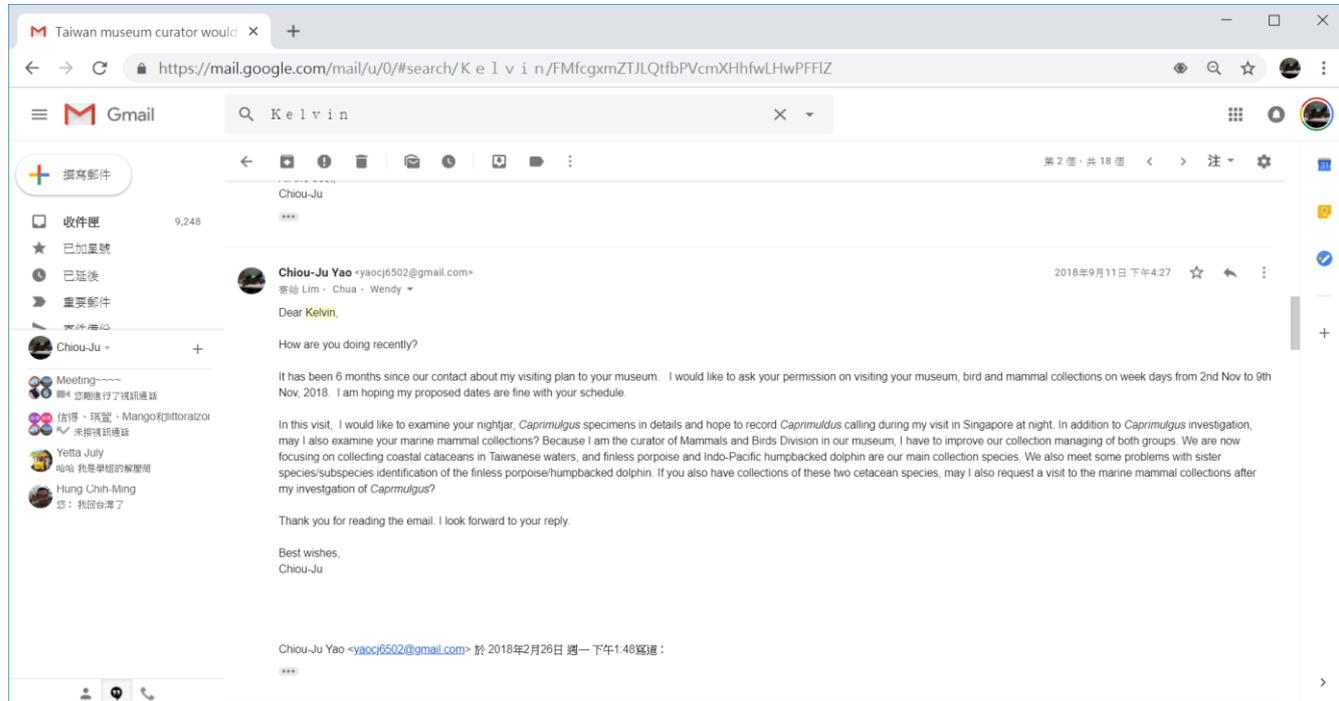
##### **1.兩方交流**

新加坡位於麻六甲海峽的轉折點，是銜接印度洋與南中國海/東南亞的重要地理位置，這裡的生物多樣性相當豐富，而李光前自然史博物館的典藏就涵蓋了新加坡及鄰近東南國家的標本；台灣為於東南亞北界與東亞南端的交界點，與新加坡一樣是鳥類遷徙與鯨豚洄游的島嶼。兩國具有許多相似特點卻代表不同生物地理區，因此有許多自然史相關工作可以互相交流。李光前博物館的脊椎動物部門目前有兩位研究人員，專長分別是兩棲及魚類、哺乳動物，而鳥類部分目前仍未有專責的研究人員，因此在這部份兩方已啟動對鳥類生命條碼研究的合作之路。建議在未來兩方可以開啟其他如標本交換和及人員交流的工作項目。

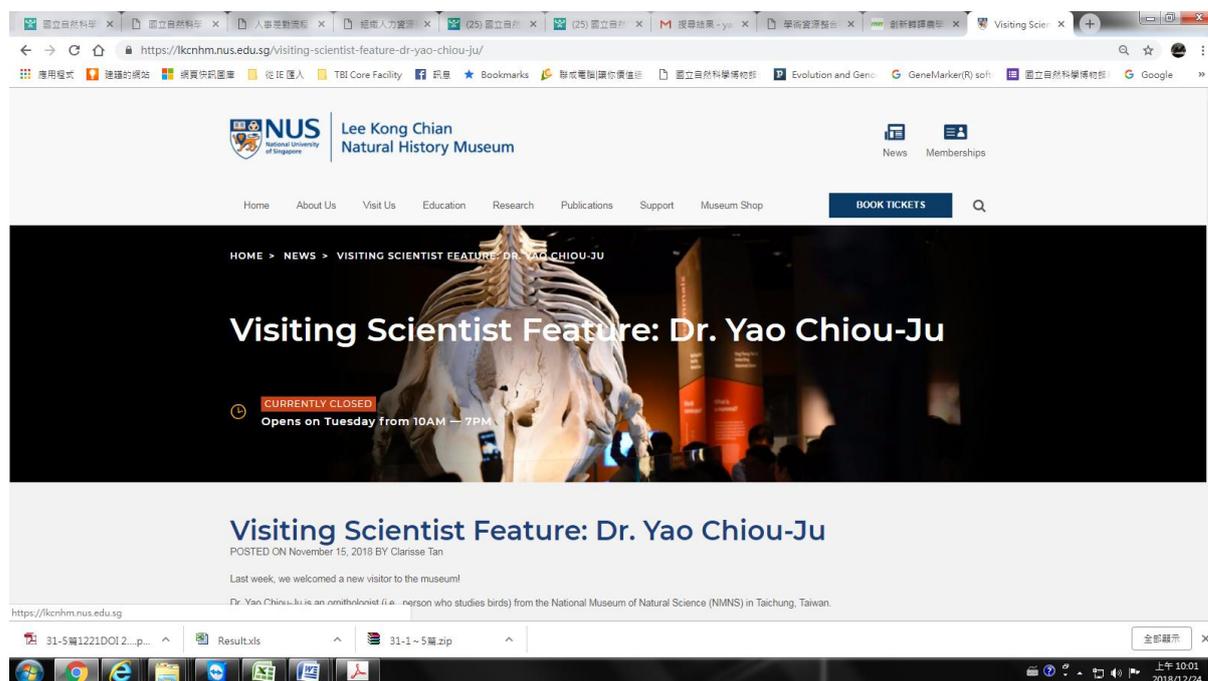
##### **2.合作研究**

這次參訪最大收穫，除取得研究相關之寶貴標本資料外，同時也了解新加坡在自然史典藏及推動生物多樣性的歷史及努力。報告人建議未來本館可以和李光前自然史博物館進行鳥類與鯨豚自然史的合作研究，除了生命條碼的基本工作之外，建議小型齒鯨的物種分類與生活史如年齡鑑定等研究項目，也可納入合作研究，以增進對東南亞地區生物地理學與生物多樣性的了解。

## 附錄一 與李光前自然史博物館聯繫拜訪蒐藏庫之書信



## 附錄二 李光前自然史博物館官網對於報告人拜訪所做的報導(作者 Ms. Clarisse Tan)



資料來源 <https://lkcnhm.nus.edu.sg/visiting-scientist-feature-dr-yao-chiou-ju/>

### Visiting Scientist Feature: Dr. Yao Chiou-Ju

Last week, we welcomed a new visitor to the museum!

Dr. Yao Chiou-Ju is an ornithologist (i.e., person who studies birds) from the National Museum of Natural Science (NMNS) in Taichung, Taiwan.

She is currently working on uncovering the identity of five grey nightjar (*Caprimulgus jotaka*) specimens in the NMNS.

They were collected from the Pratas Islands, located in the South China Sea, and—for years—thought to be the same species based on morphological (i.e., outer appearance) characteristics.

However, after sequencing their DNA, researchers found that the DNA sequences fell into two main large clusters – perhaps signaling that there are two separate species.

As grey nightjars are migratory birds, the origin of these five specimens also remains a mystery.

In order to unravel this mystery, Dr. Yao is visiting various natural history museums around the world to examine their grey nightjars and compare them to the five NMNS specimens. During her 5-day visit here, she examined grey nightjar specimens in our Zoological Reference Collection – taking various measurements and photographs.

We had a wonderful time hosting Dr. Yao, and can't wait to see the results of her research.