



跨越華萊士線

Cross Wallace's Line

劉烘昌 陸蟹生態研究中心

Liu, Hung-Chang Land Crabs Research Center

1858年，以「天擇」為主要機制的「演化論」被提出，扭轉了許多人對世界及生物的看法。直到今天，雖然仍有不少人因為宗教的因素，對演化論抱持懷疑的態度，但演化論成為現代生物學的核心理論已是不爭的事實。在提出演化論的當時，其實有兩篇論文同時宣讀，一篇是達爾文根據其搭乘小獵犬號航行見聞觀察所寫的，另一篇則是由華萊士根據其在馬來群島的採集領悟所提出。不過華萊士總是時運不濟，雖然與達爾文同時發表演化的概念，但現在世

人講到演化論的提出者時總是想到達爾文，而曾經一起提出演化與天擇概念的華萊士則遭到世人遺忘。

華萊士出生自一個多子的貧困家庭，是家中排行第18的小孩。在14歲後就輟學工作，靠著自學獲得成為博物學家的基本素養，後來結交了未來成為著名的昆蟲學家亨利·貝茲(Henry Walter Bates)。兩人都讀了在1847年出版的《亞馬遜之旅》一書，並且深深著迷，於是在第二年一起前往亞馬遜地區，利用在亞馬遜河流域採集到的各種珍禽異獸與昆蟲標本，運送回英國販賣做為其探險採集所需的旅費。抵達亞馬遜後，兩人辛勤採集各式標本。不久，為了能採集更多標本而分道揚鑣。華萊士在亞馬遜流域待了四年後，攜帶了大量標本、動物活體與筆記本搭上貨船要返回英國，原本寄望靠這些標本及四年筆記的內容能夠一舉成名，成為知名的專業



圖1 溪蟹具有「直接發育」的繁殖方式，卵直接孵化出小螃蟹，小螃蟹還會待在母蟹腹部一段時間。

博物學家。哪知道半路上卻遇上火燒船，幾乎所有的標本、筆記都付之一炬，不僅四年的採集心血都白費，連性命也都差一點丟掉。除了自己時運不濟外，華萊士在亞馬遜期間，他的一個弟弟也前往亞馬遜投靠他，只是無法適應熱帶的艱辛環境，沒多久就搭船要返回英國，卻不幸在船上染上黃熱病身亡。事隔多時，華萊士才知道弟弟染病身亡的消息，這也讓華萊士一輩子心懷愧疚。

但受到重大打擊的華萊士仍不氣餒，不多時又有出航遠遊的念頭，這一次他決定前往東方的神秘島嶼：馬來群島。他輾轉搭船在1854年抵達新加坡，之後花費了八年時間在婆羅洲及現今印尼的馬來群島諸島進行採集研究，同樣靠著採集標本寄回英國販售的方式，在遙遠的東方過著艱困的生活。在馬來群島的八年期間，華萊士除了在病中寫下了與達爾文同時發表的演化論文章及另外幾篇學術報告外，更採集了12萬5千多件的各式標本。雖然沒能夠在演化的理論上享受盛名，但華萊士是第一個特別重視動物地理分佈的學者，成為了生物地理學的先驅。他從巴里島搭船橫越龍目海峽前往龍目島採集時，發現兩個島嶼雖然距離不遠，但鳥類與多種脊椎動物卻大異其趣，認為龍目海峽是一個動物的重要地理分界線。我們現在知道龍目海峽以西的島嶼，包括巴里島、爪哇島及蘇門達臘等在冰河時期都會與歐亞大陸相連，由於動物在冰河時期可以來來去去，因此這些島嶼的動物與熱帶亞洲大陸相近；龍目海峽則由於水深很深，即便在冰河時期還是維持海洋的狀態，除了能飛翔的動物外，許多不擅長漂洋過海的各種脊椎動物都無法跨越。因此龍目島及其以東的諸島，其陸域動物相與澳洲較為接近。後來的生物地理學家就將穿越龍目海峽的熱帶亞洲與澳洲區的動物地理分界線稱為「華萊士線(Wallace's Line)」，成為一般人最熟悉關於華萊士留給生物學界的貢獻。

由於同樣是研究島嶼生物，讓我對華萊士的經歷頗為著迷，更曾經細讀他的馬來群島遊記，想要瞭解華萊士曾經探訪過之各島嶼的陸蟹資訊。再加上與華萊士同為窮苦人家子弟，也讓我對華萊士有著一份特殊的親切感。相隔150多年之後，我曾經兩度跨越華萊士線研究陸蟹，看到了與華萊士看到的一些相同現象，也與華萊士遇到了一些相同的遭遇，但也看到了華萊士當初沒有看到的現象，更看到了島嶼環境150多年來的明顯環境變遷。

菲律賓之旅

第一次跨越華萊士線是2004年5月時的菲律賓之旅，因為一位俄羅斯友人的提議而成行。我自2001年年底，在因緣際會下開始在菲律賓進行陸蟹研究，至今已經去過菲律賓超過十次。我拜訪過菲律賓從北到南的大島七個，外加十多個這些大島的附屬小島。第一次前往菲律賓中部的宿霧島(Cebu)進行蟹類研究，就在宿霧南邊的著名瀑布Kawasan的溪流河口，發現了一個蟹類非常豐富的环境。我除了在這河口採集到數十種的螃蟹，包括了兩種新種蟹類及一些世界級的稀有蟹類外，另外還發現到其中的許多相手蟹都被一類特殊的寄生蟲「根頭藤壺(rhizocephalan barnacles)」寄生。根頭藤壺是一類專一性很高的寄生蟲，以甲殼綱的十足目動物為主要寄生對象。這寄生蟲不但發展出高度的專一性，通常一種寄生蟲只寄生一種寄主，對寄主的影響更是特殊，除了讓寄主喪失繁殖能力外，更會改變被寄生的雄性蟹類的性徵與行為，雄蟹被寄生後會出現雌性蟹類特有的寬大腹部，有時甚至還會出現雌蟹的生殖肢及生殖腺，行為也表現出一隻抱卵母蟹所具有的特殊行為。而寄生在河口地區相手蟹類身上的根頭藤壺更是特殊。一般根頭藤壺卵孵化出來的是稱為「無節幼蟲」的浮游性幼蟲，必須在海洋中



科學界的恆星— 紀念華萊士 逝世百年

發育，經過多次脫殼變態後變成「蔓足幼體」，雌性的蔓足幼體要再找一個新的寄主進行寄生。寄生在淡水環境相手蟹身上的根頭藤壺幼蟲則屬「直接發育」，卵直接孵化出「蔓足幼體」，孵化後的幼蟲就直接可以找寄主進行寄生，是對淡水棲息環境的一種適應。與棲息在淡水環境中的溪蟹(true freshwater crabs)，卵直接發育為小螃蟹的繁殖方式有異曲同工之處(圖1)。由於我在臺灣曾經發現白紋方蟹被稱為「扁蟹奴(*Sacculina plana*)」的根頭藤壺高比率寄生，對根頭藤壺與蟹類的關係十分感興趣。我寫信給丹麥共同合作研究根頭藤壺的學者，告訴他我在菲律賓的發現。不久之後，我接到一位俄羅斯學者Alexey的電子郵件，告訴我他對我的發現十分感興趣。

Alexey是一位專門研究根頭藤壺幼蟲變態過程的學者。他在信中告訴我他已經尋找這種具有「直接

發育」特性的根頭藤壺幼蟲一輩子了，但都一直無緣發現任何個體，讓我聽了十分感動，於是回信邀他一起前去菲律賓研究這些相手蟹的根頭藤壺。我們在2003年5月一起前往中菲律賓三個禮拜進行研究採集，我菲律賓的好友Lawrence Liao教授派了他的兩個女研究生跟我們一起出野外，協助我們的野外工作事宜，她們也順便可以進行論文研究的採集。第一站，我們一行四人就前往宿霧南方的Kawasan瀑布溪流河口。在Kawasan，我很快的就發現Alexey是屬於實驗室型的學者，他長年主要的研究工作是在實驗室內飼養根頭藤壺幼蟲，並在光學與電子顯下觀察微小的根頭藤壺樣本，較少在野外進行採集研究，再加上他來自高緯度的俄羅斯，對熱帶地區的高溫與高濕度環境也頗難適應，因此很難依靠他自己採得足夠的研究樣本。但我自己也有



圖2 民答那峨仿相手蟹(*Sesarmops mindanaensis*)具有金黃色的眼睛與紫色的雙螯，是十分美麗的蟹類。

本身的螃蟹研究要做，稍微幫忙他捉一些樣本還可以，但要全力投入，則我自己本身的研究就要耽擱了。我這次的Kawasan之行還是有一些特別的目的，除了要繼續研究「民答那峨仿相手蟹(*Sesarmops mindanaoensis*)」(圖2)與「鵝卵石蟹(*Pyxidognathus granulosus*)」(圖3)，還要把整個Kawasan河口的蟹類調查的更詳細完整。

珍稀蟹類

我最近十餘年在菲律賓花了很多的時間從事蟹類的野外生態行為研究，而在菲律賓的第一次採集就是在Kawasan瀑布所在的這條溪流河口進行的。當時的採集成果十分豐碩，是促使我後來繼續在菲律賓長期進行蟹類研究的關鍵。2001年11月底時我第一次到菲律賓，第二天一大早就與包括三個新加坡蟹

類學者、一個英國學者、一個菲律賓教授及一群菲律賓學生同行，一行十多個人從宿霧市搭乘一輛九人座改裝的箱型車，前往位在宿霧島南部的Kawasan瀑布採集。我一開始也搞不清楚為什麼要特別去那邊採集，到了之後才知道是為了我新加坡的博士班學生朋友所需要的標本。她的博士論文是研究弓蟹科(Varunidae)蟹類分類，因為一位日本學者在Kawasan瀑布這條溪流採集到一種弓蟹科的新種蟹類，由於借不到日本學者的標本，所以只好到這種螃蟹的模式標本採集地來找這種螃蟹。到了Kawasan，我新加坡朋友的指導教授就帶著一群菲律賓學生，利用特製採集水生昆蟲的大網子，從河口開始，挑選每一個螃蟹可能藏匿的水中石頭，在石頭的下游位置佈好蟲網，之後或是翻動石頭、或是伸手在石頭底下驅趕一番，然後再拿起蟲網開獎，看捉到什



圖3 鵝卵石蟹(*Pyxidognathus granulosus*)具有獨特的模擬石頭行為，可用來欺敵。

麼螃蟹，就這樣一路從河口往上游採集。只可惜螃蟹雖然捉到不少，但就是沒有一隻是我朋友要的那一種，讓我的新加坡博士班朋友十分失望。

中午時分，我們抵達了kawasan瀑布，在這邊吃中餐及討論下午採集行程。絕大多數的人希望繼續往上游，要去看這條河最上游的湧泉洞穴及人工水壩把泉水堵起形成的淡水人工湖泊，但因為Kawasan瀑布已經離海有一段距離了，那種弓蟹科螃蟹翻越瀑布，住到瀑布上游的機會是微乎其微，因此新加坡博士班學生想往下游方向採集，發現螃蟹的機會大一些。因為除了那位菲律賓教授以外，所有的人，包括8位菲律賓學生都是第一次來Kawasan瀑布，每個人都希望能夠看看瀑布溪流的源頭景況。於是我決定陪同我新加坡朋友一同前往河口，一方面較為安全，也順便幫她翻石頭捉螃蟹。午飯後，我們回到河口附近翻石頭找螃蟹，翻的滿頭大汗，還是沒有找到要的螃蟹。我的朋友說她累到不行了，要回我們包租的箱型車上小睡一下。

我這個朋友與華萊士一樣，出野外的運氣一直都不太好，華萊士搭船常常遇到問題，我這個朋友則總是遇到飛機問題。華萊士從亞馬遜搭乘海倫號回英國時，在大西洋的中央碰上火燒船，搭上救生艇時發現救生艇已經老化漏水，漂流了10天才被另一艘船救起，搭這艘船時又碰上暴風雨而差點沈船。在馬來群島，華萊士第一次購買一艘馬來帆船自己當船長出航也是災難連連，他在最適宜的季節出航，連一天的順風都沒有碰上，碰上四次的錨斷裂、第一批水手跳船逃跑、兩位船員流落荒島一個月、船擱淺在珊瑚礁暗礁十次、帆遭老鼠咬破不能用、船尾的小船也丟了、缺糧斷水好幾回、原本12天的回程航行花了38天，幾乎所有的倒楣事情都讓他碰上了。

我這個新加坡朋友比起華萊士似乎有一點不遑多讓，出野外時搭飛機也常常碰到倒楣之事。之前

她在1999年到臺灣時就碰上了921大地震，讓她的蘭嶼之行沒能夠採集到什麼重要的標本；而壞天氣也讓機場關閉，只能在狂風巨浪下搭船回臺灣。她到英國的博物館去檢視標本時，也碰到飛機爆胎的意外。而這一次她前來菲律賓又碰上飛機故障，在機場足足耽擱了十多個小時，到今天清晨才到宿霧機場，整個人搞的精疲力盡，因此在一直找不到螃蟹的情況下，更是疲憊。於是我單獨一人繼續在河口翻石頭找螃蟹。我一邊翻石頭，一邊推想日本學者當初採集到這種螃蟹的可能情景：日本學者是自己以旅遊的名義來菲律賓採集的，一定不會帶像新加坡學者那樣的大型水蟲網，在這種情況下，日本學者應該是在水流較緩慢的淺水環境下捕捉到這種螃蟹。於是我就盡量在水流緩和處尋找，在不知道翻了多少石頭後，突然在一個翻開的石頭下出現了一隻我沒有見過的螃蟹，身體大小約只有1.5公分左右，從這螃蟹的外觀特徵，我猜測應該就是我朋友要尋找的螃蟹。

好不容易找到一隻我朋友要的螃蟹，我也懶得再繼續翻石頭找了。把這隻螃蟹帶到安全的淺水域放在水中先拍照再說，之後就花時間觀察這種螃蟹的行為。這螃蟹被我捉到時，牠的十隻附肢都是



圖4 鵝卵石蟹遇到外來威脅時會將步足縮起呈假死狀態，外觀就像一個小鵝卵石。

緊緊的貼身收著，體色也與河床上的石頭顏色一樣，使得圓球狀的身體真的就像一個小鵝卵石一樣(圖4、圖5)，在滿是鵝卵石的河床上十分不容易被發現。等到牠覺得危險已過，才再把腳伸展開來在石堆中正常活動，這個時候外觀就明顯像一隻螃蟹了(圖3)。而這時候我若有較大的動作，這隻螃蟹則又把螯與腳一縮，化身為一顆石頭。我研究了老半天，覺得這螃蟹的避敵行為真是十分有趣。過了沒多久，我的朋友又來河邊捉螃蟹了，我把螃蟹交給她確認，果然就是她要的種類。也在這個時候，她的指導教授帶著一行10多個人也回到河口。我問他有沒有捉到要的螃蟹？他失望的搖了搖頭。轉而問我，我說我捉到1隻。他問清楚我是在哪裡找到這種螃蟹的，之後他就吆喝大家一起在河口翻石頭抓這種螃蟹。不過，我還是有留一手的。他既然沒

問，所以我也沒說，沒有把我觀察到的這種螃蟹行為告訴他。當然，我也加入大家尋找鵝卵石蟹的行列，只是我不再翻石頭了。我緩緩的在淺水處行走，雙眼則注意水底是不是有螃蟹迅速收起螯及腳的動作。這個方法果然比較容易捉到這種螃蟹，我一下子就又捉到1隻。半個小時後，天色已經變暗了，我們也準備要回去了。我一個人就再捉到6隻，而其他10幾個人總共只捉到3隻。

另一種我要找的螃蟹是民答那峨仿相手蟹。這種螃蟹是在1914年，由美國著名的甲殼類學家Rathbun，根據一隻採自菲律賓南部的民答那峨島的標本所發表的新種蟹類。自發表以後，再也沒有任何標本被採集過，因此全世界只有一隻標本。我2001年第一次在Kawasan採集時，採集到5隻具有金黃色眼睛，紫色雙螯的美麗螃蟹(圖2)，這種螃蟹



圖5 步足縮起呈假死狀態的鵝卵石蟹在河床石堆中是十分有效的偽裝。



與我過去所熟悉的印痕仿相手蟹有點像，但明顯是不同種類。後來，新加坡的學者鑑定出這種螃蟹就是1914年發表的民答那峨仿相手蟹。我對這種螃蟹是世界上第二次被發現倒不覺得怎樣，不過這種螃蟹實在長得很漂亮，體型也夠大隻，是我理想的研究對象。而我在2001年在Kawasan找到這種蟹類後，2003年2月再度前往Kawasan採集時卻再也找不到這種螃蟹，讓我覺得十分奇怪，因此這一次非得再把他找出來不可。

自然獵人

因為這次在Kawasan停留的時間有限，要如何幫忙Alexey採集到足夠的根頭藤壺寄生樣本，而我又能兼顧我自己的螃蟹研究呢？這讓我有點苦惱。我突然靈光一閃，想到了當初華萊士在馬來群島採用

的方法：透過當地人來幫忙協助採集標本。第二天剛好是星期假日，我請菲律賓的研究生找來當地的小朋友，說明我們所需要的螃蟹是長的什麼模樣，請他們去河口河岸翻石頭去捕捉。兩個小時後，這些小朋友就帶了Alexey所需足夠的被根頭藤壺寄生的螃蟹回來。這些菲律賓的小朋友都是天生的獵人，從小的貧困生活讓他們必須要在溪流與海洋中，捕捉各種生物做為餐桌上的食物。我在菲律賓薄荷島(Bohol)從事蟹類生態研究時也僱請三個當地人幫我採集蟹類，捉螃蟹技巧十分純熟，讓我享受用嘴巴就能捉螃蟹的樂趣。後來我在大學教書，發現在臺灣很難找到在自然野地能夠輕鬆自在，又具有良好採集身手的學生，而菲律賓的各處島嶼貧困農、漁村的小孩都還維持十足的野性，是世界未來自然獵人的搖籃。



圖6 巴拉望島地下河流入海口附近的原始海岸林。

第一次跨越華萊士線

結束了兩個星期的宿霧島與薄荷島的採集研究行程，我在菲律賓還有一個星期的時間，我希望這次能夠多拜訪一個新的島嶼。Alexey 建議去中菲律賓最東邊的狹長島嶼：巴拉望島(Palawan)。他說赫胥黎(Huxley)修正後的華萊士線從菲律賓的巴拉望島西邊的蘇祿海(Sulu Sea)與其它菲律賓島嶼之間通過，或許我們可以去巴拉望島，看看華萊士線另一邊的動物相與這邊不一樣。我詢問兩個菲律賓學生，他們也說好。他們說巴拉望是菲律賓極少數還保留有較原始環境的島嶼，島嶼的南部甚至還有過著石器時代生活的原始部落呢！聽到他們這麼說，我也覺得不錯，於是就這麼決定了。菲律賓學生說巴拉望島還有瘧疾，所以我們必須購買奎寧藥丸服用預防瘧疾。當然，小小的瘧疾是不會讓我打退堂鼓的。

一切準備妥當，我們就從宿霧搭飛機到巴拉望的首府。我們在機場找了一個當地的嚮導，協助我們在巴拉望的行程。前三天我們就在首府附近的海邊看螃蟹，第二天還租船出海進行跳島之旅，拜訪了3個島嶼。說真的，可能是人口比較少吧，這裡比起宿霧和薄荷島是真的原始許多，光是海邊的紅樹林植物就高大許多，大多數海岸也都還是密佈紅樹林。我

想離開這個首府應該還會更好，於是就要當地嚮導提供意見。他說巴拉望島有一個世界遺產：「地下河流(Underground River)」，位在巴拉望島中部，臨南中國海的海濱。聽起來不錯，我們就包了一輛箱型車載我們前往。從巴拉望首府到「地下河流」的距離不算太遠，但路況不好，因此行車時間頗長。離開首府不久，車旁的田野沒多久就變成原始森林，萋萋鬱鬱的森林十分壯麗，讓我讚嘆不已，也多次請司機停車讓我下車拍照。畢竟，這是我第一次在菲律賓見到的原始森林，非得拍照留念不可。而這也是兩個菲律賓學生第一是在自己的國家見到原始森林。

構成地下河流的狹長洞穴是火山爆發的熔岩流形成的，因為熔岩流的外表岩漿先遇冷凝固，也隔絕了內部的岩漿與冷空氣接觸而繼續流動，進而形成中空的24公里狹長洞穴，後來溪流侵蝕流入洞穴中，就形成了一條長達8.2公里的地下河流。地下河流直接注入南中國海，因此地下河流的下游6公里河段屬於感潮河段。地下河流的部分河段有開放給觀光客參觀，我們自然不會放過這難得機會。先搭船從我們住宿的小鎮沿著海岸前往地下河流入口，讓我印象最深刻的是海岸森林，森林從海邊延伸到山巔，樹木都是又高又大，是我研究陸蟹以來見過



圖7 水蜥 (*Varanus salvator*)廣泛分佈在東南亞地區，是世界上體型第二大的蜥蜴，善於游泳，也遭到大量的獵捕。



圖8 地下河流的入口處。



最美麗的海岸林(圖6)。而到地下河流入口搭船等候處,一隻大水蜥(圖7)就在那裡隨意行走,對人毫不畏懼,都是我在菲律賓首次見到的情景。搭乘由當地人手划的小獨木舟進入地下河流(圖8)裡面又是另一番光景,處處是鐘乳石,也有蝙蝠在洞裡面飛翔。當然我所關心的螃蟹也是到處都是,不過這些螃蟹可能在洞穴裡面棲息的時間還沒有很久,因此都還有正常的眼睛,身體也還有顏色,還沒有變成沒有眼睛及灰白體色的真正洞穴生物。

由於這個區域的紅樹林實在是太壯觀漂亮了(圖9),我請嚮導找當地人划小艇帶我們進紅樹林看螃蟹。嚮導說可以幫我們安排,但因為他之前曾被棲息在紅樹林裡面的一種黑黃相間毒蛇(圖10)咬過,雖然靠血清救回一命,但實在是太痛苦了,所以他這一輩子打死都不敢再進紅樹林了。雖然有毒蛇的威脅,我們還是搭小艇進紅樹林,也碰到了嚮導聞之色變的毒蛇,就盤在一枝橫在河道上一公尺多高度的紅樹林枝條上睡覺。我們小艇只能靠船槳煞車,不是十分靈活,差點一頭撞上這根枝條。因為白天時間很多螃蟹沒有活動,我決定晚上再來一趟紅樹林之旅。晚上退潮時,我們再度划船進入紅樹林,想看看紅樹林的夜間世界。晚上的紅樹林世界比白天還要吵雜,到處都是槍蝦發出的聲音,只是都是躲在洞穴之中,是神龍見首不見尾。經過白天看到毒蛇的紅樹林枝條,毒蛇已經出門打獵了,但就在離原本睡覺的不遠處吐著舌信,為我們的夜間旅程增添一絲不安的氣息。但意外的是螃蟹竟然出奇的少,整個旅程只看不到20隻螃蟹,種類也只有2種,比起我所有拜訪過的紅樹林都差上一大截,至今我仍大惑不解。之後我又多次回到這個紅樹林研究螃蟹,但因為沒有小船,只能夠在較接近出海口的一小段處活動,螃蟹也沒有很多,但有碰過蟒蛇的小蛇,不過這裡的蚊子還真的很多,雖然我有擦防蚊液,但

還是免不了被蚊子叮咬,也讓我心理浮現一個瘧疾陰影,因此,我每天都按時服用奎寧藥丸。

後來我整理這一次的巴拉望島之旅記錄到的各種陸蟹類,每一種我都曾在宿霧及薄荷島採集過,顯示對陸蟹這類生物而言,因為具有靠海流傳送的浮游幼蟲期,華萊士線這樣的動物地理隔絕並不存在。而我在巴拉望島見到的原始森林、水蜥及蟒蛇等動物原本也存在於宿霧與薄荷島,只是因為人口的增加與環境的破壞,原始森林幾乎被砍伐殆盡,水蜥與蟒蛇數量也因為被大量捕食而變的極為稀有,在宿霧、薄荷島及其它菲律賓各島都有瀕臨消失的可能。



圖9 巴拉望島地下河流附近的紅樹林生長的十分高大茂密。



圖10 巴拉望島紅樹林中體色黃黑相間的毒蛇 *Borgia leucogaster*°



熱帶疾病

因為機會難得，Alexey決定在我返回臺灣後還繼續留在菲律賓一個星期。他說他要再前往Kawasan蒐集更多種被根頭藤壺寄生的螃蟹，希望能夠再有一些新的發現。他說他會採用我的方式，找菲律賓的小朋友幫他採集。他還準備前往宿霧東邊的內格羅斯島(Negros)採集。回臺灣不久，我接到Alexey的電子郵件，說他在菲律賓的時候瘧疾病發，身體忽冷忽熱的，應該是在巴拉望島上被蚊子叮咬感染的，幸好在他搭飛機回俄羅斯的時候沒有發病，否則入境俄羅斯的時候會惹上麻煩。當然，瘧疾在現在不是什麼不治之症，只要服用奎寧就能迅速根治。我在巴拉望島時每天比Alexey待在紅樹林的時間要長的多，也被很多蚊子叮咬，可能我每天都有按時服食奎寧丸，所以並沒有感染瘧疾。

造訪熱帶地區總是免不了會碰到各種惱人的熱帶疾病，這些疾病包括瘧疾、登革熱、黃熱病、恙蟲病及各種熱帶地區微生物造成的疾病。華萊士在一百多年前在馬來群島的採集之旅也常受到熱帶地區的疾病所困擾。他與達爾文同時提出的天擇演化理論，就是他在1858年2月於摩鹿加群島時，在熱病纏身的渾渾噩噩之際所寫出來的論文報告。他身處天堂島生存的阿魯群島的瓦努百(Wanumbai)時，也因為被熱帶地區的蚊蚋叮咬而導致雙腳潰爛無法行走，身處動物採集的天堂卻無法外出，讓當時的他心中無比難受。

我2001年第一次去菲律賓時也有一個難忘的受傷感染發炎經驗。因為第一趟去Kawasan瀑布河口區採集就有不錯的收穫，發現了很多奇特的相手蟹及弓蟹，但那個旅程是一天來回，沒有夜間採集，因此我覺得不夠完美。因此在結束了薄荷島的行程後，我決定自己再去一趟，這次同行的只有2個新加坡學生。第二天一大早，我穿著防滑的溯溪鞋在溪邊採集螃蟹。這邊的溪流裡面淡水螺數量非



常多，這些螺吸附在石頭上，把尖尖的螺尾朝向水面方向。我在溪裡面行走時，遇到一顆水中的大石頭，在跨越時因為腳抬的不夠高，自己把腳背送去撞到一顆淡水螺螺尾。螺尾頗尖，刺穿我的鞋背，插入我的腳掌背面，螺殼也破裂插在傷口裡面。受了一點小傷，我也完全不以為意。在臺灣過去十多年的野外工作中，我不知受過多少次比這個嚴重的傷，甚至還是發生在骯髒的紅樹林爛泥巴環境，我都沒有去理會，不僅沒有去打過破傷風疫苗，甚至常常連藥都沒有擦，就靠自己的免疫系統去抗菌痊癒。我的新加坡朋友有帶小急救藥包，她幫我用小鑷子把傷口裡面的螺殼夾出，並用碘酒擦拭傷口。沒想到中午午睡起床後，傷口竟然發炎了，變的又紅又腫，走起路來會痛。到了傍晚，整個右腿都腫起來了，連走路都不能走。這裡位置偏僻，我們也人生地不熟的，又是晚上，實在也不知道該怎麼處理，只能夠等天亮再說。那天晚上我是十分難熬，不是擔心傷口會怎樣，而是身在螃蟹寶庫，竟然不能出外研究。那時候，我終於能體會華萊士在天堂鳥的天堂因雙腳潰爛而不能外出採集的心情了。還好經過一夜的休息，第二天早上大腿的紅腫就消退恢復正常了，我又可以外出採集了。而2003年2月二度前往Kawasan時，也因為飲用當地的水導致拉了一天一夜的肚子，整個人因脫水而虛脫，後才吃了強力止瀉劑才停止。而這兩次的經驗也讓我體會到華萊士那個時代的博物學家，在偏遠的熱帶地區採集所面臨的生命風險，實在不是我們這個時代的人所能想像的。

印尼之旅

第二次算是真正的跨越華萊士線，經歷與華萊士曾經有過的相同旅程：搭船從巴里島到龍目島。我在2008年7月時前往印尼的巴里島(Bali)進行陸蟹

研究。後來，我們租車搭船進行跨島之旅，一共拜訪了四個印尼島嶼，進行各種螃蟹的採集。我們在7月8日時在巴里島的東邊港口搭船前往龍目島，搭的是一艘有點老舊的渡輪，我們的車就直接開上船去，人算是車的一部份，不用買票，只要買車子的船票即可。開船之後，因為客艙裡的味道不大好聞，我就到船後方的甲板上，眺望遠方或低頭觀察海面。當船走到龍目海峽中央附近，我竟然看到一隻字紋弓蟹在海面上游泳，只是因為船速比螃蟹的游泳速度快多了，因此看不出來這隻螃蟹是要往那個方向。難怪字紋弓蟹能夠從非洲東岸分佈到法屬波里尼西亞，除了可以靠浮游性幼蟲散播外，連成蟹都有飄洋過海的能力。

渡輪開了5個多小時才到龍目島的西邊港口，天色已經有點昏暗，由於連我們所雇的司機都沒有到過龍目島，只好摸黑瞎趕路，沿著海岸開了30多公里，才找到一間旅館，要了兩間房間，才20萬印尼盾，價格十分便宜。旅館房間的外觀還好，只是內部設施就令人不敢恭維，床單上有灰塵及死掉的昆蟲，顯然很久沒人住了，抽水馬桶的馬桶蓋壞了，也無法沖水。唯一的好處是旅館就在海邊，旁邊就有紅樹林，到處都是陸蟹所挖的洞穴。草草吃完晚餐，就到紅樹林去找螃蟹，在一個多小時的時間就見到了近20種的螃蟹，都是在巴里島有採到過的種類。7月9日開車橫越龍目島到其東邊的港口Kayangan，要搭渡輪到Sumbawa島；沿途所見都是一片田園風光，到處都是綠油油的農作物，由於當初華萊士在150多年前來時，龍目島的農業就已經十分發達，所以我也不太意外。在搭船抵達松巴哇島後，我們也沿著海岸找類似香蕉灣這樣的海岸林，但只有見到一些矮小的紅樹林，都是近年人工栽植的。內陸也幾乎都開發種植各種農作物，原生生態體系也很難看得到。到12日再搭渡輪回龍目島，找

了一個比較乾淨有名的海邊旅館住了一個晚上，當天晚上及第二天一早都到海邊去找螃蟹，看到的也都還是在巴里島有的蟹類。13日再度搭船從龍目島回巴里島。下午2:20開船，這一次船走得很快，三個小時後就到巴里島岸邊一里外了。我心中十分高興，想說這次搭船終於比較順利。但之後卻在海上枯等了3個半小時，讓其它兩艘渡輪先行靠岸卸貨與上下旅客。我們停泊在港外等候，在波濤洶湧的海面上起伏動盪，連海洋之國的印尼民眾都受不了而暈船嘔吐，到了晚上9點左右才靠岸停泊。

兩趟橫度巴里島與龍目島之間的龍目海峽航程，都是我這輩子從事野外研究最不順利的航程。不知道是不是受到華萊士的霉運所影響。身為現代生物學家，我是科學的信徒，對於鬼神都敬而遠之，從來不會迷信。不過，我相信冥冥中還是有一些注定。像我前往恆春半島進行陸蟹的研究過程，冥冥中似乎是有神助，讓我自然而然的踏上陸蟹研究之路。因為陸蟹還是要在比較潮濕的環境才有較高的活動力，而我一開始在墾丁進行陸蟹採集研究時，每次前往恆春半島，總是會碰到下雨的天氣，讓我陸蟹的採集發現更為順利。由於下雨頻率實在過高，連民宿的老闆都特別要跟我澄清說：「我們這邊的天氣並不是這樣，是你來了才下雨的」。

身為現代的博物學家，比起華萊士有幸運的地方，但也有不幸的地方。幸運的是擁有現代便捷的交通，可以搭乘噴射客機快速的抵達各處島嶼進行野外工作，醫藥也比以前進步，各種疾病威脅少了許多，還可以透過無遠弗屆的網路與電話等現代科技，隨時與家人及學術界保持聯絡，少了被文明世界遺忘的失落感。但也是這無遠弗屆的現代科技，侵蝕崩壞了各處島嶼的原生生態體系，使大多數物種的族群數量急遽減少，讓現代博物學家難以一窺自然的原始風貌。像我研究較多的

菲律賓就是這種情況，在我過去十年造訪的菲律賓各處島嶼，包括涵蓋北、中、南菲律賓的七個大島，及20多個附屬的小島，除了在巴拉望見到原始森林外，其餘的島嶼幾乎都已被全面開發過，沒有見過任何的原始森林。我在臺灣恆春半島殘存的香蕉灣熱帶海岸林中找到了超過25種的陸蟹，誇口說這是熱帶海岸林中陸蟹物種多樣性的世界最高紀錄。我原本以為在同屬海洋生物多樣性金三角的印尼與菲律賓近兩萬個熱帶島嶼，一定可以輕易的找到類似的熱帶海岸林環境，打破這個記錄。哪知道在過去十年的尋尋覓覓，至今在菲律賓及印尼還找不到類似的環境。

結語

我這一輩子幾乎都在島嶼上成長與進行研究，而在完成兵役的義務後，更是走遍世界三大洋的多處島嶼進行陸蟹研究，也看遍了諸多島嶼的滄傷演變。島嶼雖然是演化出獨特生物的奇幻世界，但其脆弱程度也遠遠超過大陸地區。島嶼不僅是孕育豐富獨特的陸域動物，也提供各種海洋生物獨特的生存與演化棲地。只是時至今日，島嶼原本賴以創造出獨特演化條件的隔離偏遠，已經被人類現代化的交通工具摧毀殆盡。現代的許多島嶼大多成為人口龐大的擁擠地區，對島嶼的原生生態體系產生了幾乎無法回復的狀態。如果華萊士重生，看到過去他所遊歷採集標本的馬來群島的現在情況，不知會驚訝到什麼程度。

過去與現在，同樣的島嶼生態研究旅程，卻有著全然不同的面貌與狀況。150多年前的華萊士島嶼之旅是發現之旅，在大多數還算保存良好的島嶼原始環境中尋找新的物種，為生命的演化做見證。現在的島嶼生態學家的旅程則是滅絕之旅，生物學家在殘存的自然環境中，看看還有什麼樣的物種在苟延殘喘，為未來物種的消失做見證。

