

看見寄生蟲—— 萬巴德絲蟲研究中的科學實作

李尚仁*

英國醫師萬巴德在一八七〇和一八八〇年代於中國廈門對絲蟲病進行一系列研究，發現了蚊子是絲蟲的中間宿主。這個研究發現是萬巴德醫學生涯中最重要的科學成就，對日後熱帶醫學與寄生蟲學的發展有深遠的影響。本文探討萬巴德此一研究之科學實作，分析他蒐集研究材料、製作玻片樣本，以及從事顯微鏡觀察所運用的物質技術、社會技術與研究技能。此外，本文也檢視中國助手在萬巴德研究中所扮演角色，分析他如何訓練與使用助手進而獲得大量研究材料與資訊，成功擴大其研究規模並因而發現絲蟲週期性現象。顯微鏡對於當時的寄生蟲學研究有很大重要性，然而，成功的顯微鏡觀察依靠的不只是高倍率顯微鏡與觀察者敏銳的視覺而已，還需要一整套科學實作的支持，才有可能在顯微鏡下看到寄生蟲。

關鍵詞：寄生蟲學 熱帶醫學 技術 技能 助手

* 中央研究院歷史語言研究所

一・前言

有「熱帶醫學之父」之稱的英國醫師萬巴德 (Patrick Manson, 1844-1922) 是建立這門專科的關鍵性人物。¹ 他於一八九七到一九一二年擔任英國殖民部醫學顧問 (Medical Adviser to the Colonial Office)，為熱帶殖民地醫療問題提供專家意見，對大英帝國殖民醫學政策發揮重大影響力。透過他和英國政府的關係，萬巴德在殖民部長錢伯倫 (Joseph Chamberlain) 的鼎力支持下於一八九九年創立倫敦熱帶醫學校 (London School of Tropical Medicine)。該校為前往熱帶殖民地服務的醫療官員和醫療傳教士提供專業課程訓練，並且成為歐美最重要的熱帶醫學研究機構之一。返英後萬巴德提出蚊子可能是瘧原蟲宿主的假說，並於一八九四到九八年間和在印度服役的英國軍醫官羅斯 (Ronald Ross, 1857-1932) 合作研究，證明蚊子是瘧原蟲的宿主且瘧疾是經由蚊子的叮咬而傳播。羅斯因此一發現而榮獲諾貝爾醫學獎。萬巴德在一八九八年出版的《熱帶疾病》(*Tropical Diseases*) 則成為此一新興醫學專科的重要著作，是熱帶地區許多醫師必備的參考書。此書日後多次修訂再版，為紀念萬巴德的成就至今仍以其名出版。² 然而，萬巴德在科學上最大的成就，則是在一八七六到八二年間在中國廈門進行的象皮病 (elephantiasis) 研究，其發現改變了熱帶醫學與寄生蟲學的發展方向，為日後昏睡病、瘧疾以及黃熱病等其他重要熱帶疾病的研究奠定重要基礎。

早前西方醫學界大多認為象皮病是瘴氣引起的一種疾病，到了十九世紀中才有人猜測此一疾病可能和寄生蟲感染有關。萬巴德的研究不只支持了象皮病是絲蟲 (filaria) 感染所引起的說法，更重要的是他還發現蚊子是班氏絲蟲的中間宿主 (intermediate host)，³ 在象皮病傳染過程中扮演關鍵角色。這是醫學界首度發現

¹ 關於萬巴德的生平敘述主要參考以下兩本傳記：Philip H. Manson-Bahr and A. Alcock, *The Life and Work of Sir Patrick Manson* (London: Cassell, 1927); Douglas M. Haynes, *Imperial Medicine: Patrick Manson and the Conquest of Tropical Disease* (Philadelphia: University of Pennsylvania, 2001).

² Patrick Manson, *Tropical Diseases: A Manual of the Diseases of Warm Climates* (London: Cassell and Co., 1898)，該書目前最新版（第二十一版）為 Gordon C. Cook and Alimuddin Zumla, *Manson's Tropical Diseases* (London: Saunders, 2003).

³ 班氏絲蟲 (*Wuchereria bancrofti*) 是目前熱帶醫學界所使用的名稱，以紀念發現此一絲蟲幼蟲的醫師 Otto Wucherer 和發現成蟲的 Joseph Bancroft。萬巴德當時所使用的名稱，

昆蟲可以是人類寄生蟲疾病傳播過程中的一環，為昆蟲病媒 (insect-vector) 概念的提出跨出重大一步，也對日後寄生蟲學、熱帶醫學以及流行病學的發展有深遠影響。⁴ 關於萬巴德的醫學事業與研究生涯已有不少歷史研究，其考察主題包括他在英國殖民醫學政策制定過程中所扮演的角色，⁵ 他推動熱帶醫學成為一門專科的努力和英國醫學專業化發展的關係，⁶ 以及他和羅斯的合作與恩怨。⁷ 筆者則分析萬巴德寄生蟲研究和十九世紀英國醫學及自然史 (natural history) 理論傳統、概念架構以及研究取向的關係，⁸ 也探討了萬巴德對絲蟲生命史 (life cycle) 與生殖方式的理解，以及十九世紀有關兩性生理分工的生物學理論、社會的性別觀念和歐洲家庭在殖民地的家務分工模式之間的關聯。⁹ 本篇論文探討的焦點則放在萬巴德絲蟲研究的科學實作 (scientific practices)，尤其是科學研究的技術 (technology)。在分析波以耳 (Robert Boyle) 與霍布斯 (Thomas Hobbes) 之自然哲學論戰的重要著作《利維坦與空氣泵浦》中，科學史學者謝平 (Steven Shapin) 和謝佛 (Simon Schaffer) 將波以耳的科學實作所運用之技術區分為「物質技術」(material technology)、「社會技術」(social technology) 和「書面技術」(literary

是英國醫師路易士 (Timothy Richard Lewis, 1841-1886) 所提出的「人類血絲蟲」(*Filaria sanguinis hominis*)。

⁴ 從萬巴德發現蚊子是人類血絲蟲的中間宿主到完整的昆蟲病媒的概念提出，其間的轉折參見 John Farley, "Parasites and the Germ Theory of Disease," in *Framing Disease: Studies in Cultural History*, ed. Charles E. Rosenberg and Janet Golden (New Brunswick: Rutgers University Press, 1992), pp. 33-49.

⁵ Eli Chernin, "Sir Patrick Manson: Physician to the Colonial Office," *Medical History* 36.3 (1992): 320-331; Michael Worboys, "Manson, Ross and Colonial Medical Policy," in *Disease, Medicine and Empire: Perspectives on Western Medicine and the Experience of European Expansion*, ed. Roy MacLeod and Milton Lewis (London: Routledge, 1988), pp. 21-37.

⁶ Michael Worboys, "The Emergence of Tropical Medicine: a Study in the Establishment of a Scientific Specialty," in *Perspectives on the Emergence of Scientific Discipline*, ed. G. Lemaire et al. (The Hague: Mouton, 1976), pp. 75-98; Haynes, *Imperial Medicine*.

⁷ Jeanne Guillemin, "Choosing Scientific Patrimony: Sir Ronald Ross, Alphonse Laveran, and the Mosquito-Vector Hypothesis," *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 57.4 (2002): 385-409.

⁸ Shang-Jen Li (李尚仁), "Natural History of Parasitic Disease: Patrick Manson's Philosophical Method," *Isis* 93.2 (2002): 206-228.

⁹ Shang-Jen Li, "The Nurse of Parasites: Gender Concepts in Patrick Manson's Parasitological Research," *Journal of the History of Biology* 37.1 (2004): 103-130.

technology)。其中物質技術指的是「氣泵的建造和操作」；書面技術指的是透過文字敘述和圖像，「將氣泵所產生的現象傳達給未直接見證者知道」；社會技術則「整合實驗哲學家在彼此討論及思考知識主張時應該使用的成規」，像是紳士言談舉止的禮儀和互信尊重的傳統，以規約實驗研究者的互動方式。皇家學會(the Royal Society)新成員的入會、會員的論述方式以及對爭論的處理都必須符合這套規範，從而建立並維持此一科學社群的運作。這三種技術的區分並非絕對，彼此有可能重疊，但是這無損其在分析上帶來的便利。¹⁰ 鑒於此一分析性區分對於釐清科學實作的內涵非常有用，本文就借助上述的「技術」概念與分類來檢視萬巴德的絲蟲研究。但是筆者討論焦點將集中在構成萬巴德研究現場實作核心的物質技術和社會技術，尤其是操作研究材料和顯微鏡的物質技術，以及透過社會關係推展研究進行和運用助手進行研究分工的社會技術。本文把分析重點放在「物質技術」和「社會技術」，而略過主要呈現在論文等研究成果的寫作、發表與流通傳播的「書面技術」，並不是因為書面技術對萬巴德的絲蟲研究不重要。相反地，正如下一節的敘述所指出，閱讀大英圖書館典藏的醫學文獻使得他的研究方向產生重大轉變。此外，萬巴德的論文經常使用生動的文字描述、比喻和自己手繪的多張精細插圖，是他試圖說服醫界接受其見解時所倚重的「書面技術」。只不過有關萬巴德在絲蟲研究中所運用的書面技術，目前醫學史學界已經有相當詳細、深入的分析，本文就不再重複討論了。¹¹

針對物質技術，本文進一步細分出兩個分析層次。一是萬巴德、路易士等研究者所研發出的操作程序，如採血的步驟、玻片的製作方式等等。這些操作程序可以用文字清楚地條列說明。另一個層次則是研究者經由個人體驗所得到、難以

¹⁰ Steven Shapin and Simon Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle and the Experimental Life* (Princeton: Princeton University Press, 1985), pp. 25-79, on p. 25. 謝平和謝佛有時也用「物質實作」、「社會實作」與「書面實作」來分類科學實作，參見 *Leviathan and the Air-Pump*, p. 18. 又，此書目前已經有相當信雅可靠的中譯本，上面的引句即出自該譯本，見史蒂文·謝平、賽門·謝佛，蔡佩君譯，《利維坦與空氣泵浦：霍布斯、波以耳與實驗生活》（臺北：行人出版社，2006），頁35-36。

¹¹ 對萬巴德在大英圖書館的閱讀分析，參見 Shang-Jen Li, "British Imperial Medicine in Late Nineteenth-Century China and the Early Career of Patrick Manson" (PhD diss., University of London, 1999), pp. 117-135；關於萬巴德的論文寫作方式，Haynes 著作的第三章〈發現的修辭與政治〉(The Rhetoric and Politics of Discovery) 有相當深入細緻的分析處理（雖然他並沒有使用「書面技術」一詞），參見 Haynes, *Imperial Medicine*, pp. 58-84.

用文字語言來加以敘述的「技藝」。這是研究者在研究過程中如何運用感官、身體姿態與動作來操作儀器與材料的能力，類似科學哲學家博蘭尼 (Michael Polanyi) 所探討的技能 (skill)，或是人類學家牟斯 (Marcel Mauss) 所提出的身體技巧 (body techniques)。技能與身體技巧這兩個類似的概念皆指涉長期教養與學習訓練所形塑出來的身體能力，涵蓋範圍從一般人走路的姿態、士兵列隊行進的步伐、能夠持久蹲下的能力、游泳換氣方式或是投球方法等運動技巧，乃至於傳統工匠的手藝訣竅或是音樂家彈奏鋼琴的技藝等等。這類技藝的竅門通常無法以條列陳述的方式來表達，甚至擁有技藝者也經常沒辦法說明其中關鍵。技藝因而難以言傳，初入門者亦不能單靠閱讀或聽講來學習。生手必須親身經歷一段摸索練習的過程，乃至經由師徒制 (apprenticeship) 向已入門者實習，才能獲得此等技藝。¹² 近年有些科學史學者借助技能或身體技巧的概念，來探討醫師臨床診斷或是手術開刀的功力，以及實驗研究者操作儀器與研究材料的手藝。¹³ 本文則以「技藝」一詞來統稱技能和身體技巧這兩個類似的概念，以分析萬巴德的寄生蟲研究實作，尤其是他的顯微鏡觀察技術以及中國助手在其研究中所扮演的角

¹² Michael Polanyi, *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy* (London: Routledge and Kegan Paul, 1983), pp. 49-65. 筆者在本文依照許澤民的譯法，將“skill”翻譯為「技能」，參見麥可·博蘭尼，《個人知識：邁向後批判哲學》（臺北：商周出版社，2004），頁64-83。《個人知識》英文原書於一九五八年初版。關於身體技巧，參見 Marcel Mauss, “The Notion of Body Techniques,” in *Sociology and Psychology: Essays*, ed. and trans. Ben Brewster (London: Routledge and Kegan Paul, 1979), pp. 97-123（法文原文發表於一九三五年）。關於以身體技巧這個概念進行文化分析的潛力以及對於身體人類學的重要性，參見 Talal Asad, “Remarks on the Anthropology of the Body,” in *Religion and the Body*, ed. Saarah Coakey (Cambridge: Cambridge University Press, 1997), pp. 42-52. 牟斯對於身體技巧和博蘭尼對技能的描述與界定有許多相似之處。牟斯較為側重不同族群與文化所產生的不同身體技術，也對日常生活所養成的身體技巧著墨較多。博蘭尼則較為側重專業技能並且強調技能「無法言傳」的特徵，以及科學研究者的技能和工匠手藝的類似之處。博蘭尼並沒有引用牟斯，筆者無法確定他是否有受到牟斯的影響。

¹³ 或許正因為技能和身體技巧這兩個概念非常近似，因此連謝佛這位對哲學與社會科學理論非常用心在意的科學史學者，在同一篇論文中使用這兩個概念時也沒有仔細加以區分，只簡略地提到實驗者的身體技巧「和實驗哲學 (experimental philosophy) 中的訓練與技能的問題有關」，參見 Simon Schaffer, “Experimenter’s Techniques, Dyers’ Hands, and the Electric Planetarium,” *Isis* 88.3 (1997): 456-483, on p. 458. 關於臨床診斷技能的歷史與社會研究，參見 Christopher Lawrence, “‘Incommunicable Knowledge’: Science, Technology and the Clinical ‘Art’ in Britain, 1850-1910,” *Journal of Contemporary History* 20 (1985): 503-520.

色。本文與過去的技能研究的不同之處在於討論重點並非技藝是否能夠言傳，或是區辨寄生蟲學的研究技藝中哪些部分可以言傳、哪些部分不能言傳，¹⁴ 而是側重於探討萬巴德操作顯微鏡、處理實驗材料等研究技藝的具體特色，分析不具西方醫學知識背景的中國助手在萬巴德研究中所發揮之功用，進而指出技藝相對獨立於理論知識的特點。

二・萬巴德和象皮病的遭逢

萬巴德出生且成長於蘇格蘭亞柏丁郡 (Aberdeenshire)，父親萬約翰 (John Manson) 是個地主且擔任銀行經理，其家境不差。萬巴德少年時代學業表現並不傑出，原本在一家鋼鐵工廠實習，打算日後成為一位工程師。他熱愛的閒暇消遣是釣魚打獵，也喜歡從事業餘的自然史研究。萬巴德在實習期間身體不適，醫師診斷出他有脊椎側彎毛病，勸告他不宜從事吃重工作。他只好放棄從事工程工作的初衷。萬巴德休養期間在亞柏丁大學修習自然史課程自娛，完成課程之後他得知若在校攻讀醫學學位，此一自然史課程可以抵免不用再修。於是萬巴德在一八六〇年申請進入亞柏丁大學醫學校就讀，並在一八六五年順利取得醫學士學位。隨後他前往達拉謨郡 (Durham County) 精神病院服務，在該院投入病理解剖學研究，探討腦部血液循環問題和精神疾病的關係。一八六六年萬巴德以論文〈論內頸動脈的一種特殊病變和腦部疾病的關聯〉(On a Peculiar Affection of the Internal Carotid Artery in Connection with Diseases of the Brain) 取得亞柏丁大學醫學博士學位。這一年他還經由在中國海關任職的兄長介紹，申請到當時由英國籍總稅務司長管理之中國海關的醫官職位，同年六月到臺灣打狗就任。除了海關的工作之外，萬巴德也在蘇格蘭長老教會醫療傳教士馬雅各 (James L. Maxwell, 1836-1921) 開設的醫院服務。一八七一年萬巴德被長官調到廈門海關，他也在當地一家由英國浸信會傳教士和當地歐美商人共同資助設立的慈善醫院擔任主治醫師。¹⁵

¹⁴ 關於技能是否能夠言傳以及哪部份技能可以言傳的討論，參見 Trevor Pinch, H. M. Collins and Larry Carbone, "Inside Knowledge: Second Order Measures of Skill," *Sociological Review* 44.2 (1996): 163-186.

¹⁵ Manson-Bahr and Alcock, *The Life and Work of Sir Patrick Manson*, pp. 14-20.

福建南部是象皮病盛行地區，¹⁶ 病人常會腿部或陰囊腫大，患部皮膚粗糙皺摺有若象皮，此病因而得名。有些病人腫大的陰囊重達數公斤，導致不便與痛苦甚鉅。萬巴德到廈門不久就有患者求診。他和另一位廈門海關醫官穆勒 (August Müller) 致力於以手術方式治療陰囊腫大的病人。¹⁷ 對於此病的病因，萬巴德和穆勒接受當時西方醫界一般看法，認為象皮病是長期暴露在熱帶病氣下所致。¹⁸ 當時西方醫學界普遍認為熱帶腐植土在烈日曝曬下會散發出致病氣體，萬巴德和穆勒據而推測象皮病人「從小在瘴氣 (malarial atmosphere) 中生活，而且父母也長期罹患瘴疾」。由於淋巴不斷受到瘴氣刺激影響，導致「淋巴管發炎、淋巴液滲出與淋巴循環堵塞」，以致引起此一疾病。¹⁹ 這個說法除了解釋象皮病病理變化之外，也說明了何以罹病者大都是當地人卻罕見歐洲病患。正由於外來的歐洲人不像當地中國人那般自幼長期暴露在瘴氣之中，因此他們沒有染上此一疾病。

萬巴德這時還不知道歐洲已有醫師懷疑象皮病是寄生蟲引起的疾病。一八六三年法國外科醫師德馬蓋 (Jean-Nicholas Demarquay) 在治療一位陰囊腫大的年輕古巴病人時，以針筒將腫大處蓄積的液體抽出再用顯微鏡加以觀察，結果發現液體裡面有絲狀小蟲活躍運動，他因而懷疑此一疾病是寄生蟲感染所引起。德馬蓋將標本寄給法國寄生蟲學權威達凡 (Casimir-Joseph Davaine)，後者在檢視過標本之後斷定這是新發現的寄生蟲品種，且由於蟲體內未見任何清楚分化之器官，他推測這些蟲還在幼蟲階段。一八六六年，巴西醫師溫克勒 (Otto Edward Henry Wucherer) 也以顯微鏡在一位血尿病人尿中觀察到絲蟲。²⁰ 萬巴德利用一八七五

¹⁶ 南臺灣不是象皮病流行的區域。關於象皮病在福建南部的流行狀況，參見 John P. Maxwell, *Filariasis in South Fuh-Kien, China* (London: s. n., 1903).

¹⁷ August Müller and Patrick Manson, "Drs. MÜLLER and MANSON'S Report on the Health of Amoy for the Half Year Ended 31st March, 1872," *Customs Gazette, The Half-Yearly Medical Reports of the Chinese Imperial Maritime Customs* (以下簡稱 *Med. Rep.*) 3 (1872): 22-33, on pp. 25-31.

¹⁸ 十九世紀中有幾本重要的英國醫學著作對象皮病的病因都做如此解釋，如 William Aitken, *Handbook of the Science and Practice of Medicine* (London: Griffin, 1858), pp. 250-251; Tilbury Fox, *Skin Diseases: Their Description, Pathology, Diagnosis, and Treatment* (London: Renshaw, 1873), pp. 359-360. 萬巴德閱讀過這兩本著作，參見 Li, "Natural History of Parasitic Disease," p. 212.

¹⁹ Müller and Manson, "Drs. MÜLLER and MANSON'S Report on the Health of Amoy for the Half Year Ended 31st March, 1872," pp. 24-25.

²⁰ Jean-Nicolas Demarquay, "Note on a Tumour of the Scrotal Sac Containing a Milky Fluid (Galactocoele of Vidal) and Enclosing Small Wormlike Beings That Can be Considered as

年返英休假一年的時間，在大英圖書館研讀英國駐印度醫師研究象皮病的相關文獻，其中印度醫療勤務 (Indian Medical Service) 醫官卡特 (Henry Vandyke Carter) 十餘年前發表的論文，對萬巴德的研究相當重要。卡特的研究指出尿液含有淋巴液的乳糜尿 (chyluria)，和象皮病其實是同一種疾病的不同表現，兩者都和「淋巴腺和淋巴管部分肥大與曲張」有關。當時有些醫師認為乳糜尿和象皮病是兩種不同的疾病，卡特的研究則駁斥此一說法。²¹ 卡特的論點幫助萬巴德在日後的臨床研究，把出現兩種不同症狀的病人關聯起來考量。除了卡特的論文之外，對萬巴德更重要也啟發更大的著作是英國駐印度陸軍醫官路易士的一系列研究報告。一八七〇年路易士以顯微鏡檢查一位淋巴尿 (chyluria) 病人的尿液，發現裡面有「很小的線狀蟲」(minute Nematoid worms)。他把標本寄回英國，經英格蘭皇家外科院 (Royal College of Surgeons) 寄生蟲學專家巴斯克 (George Busk) 證實是一種絲蟲。一八七二年七月路易士有了意外發現，他用顯微鏡檢查一位耳聾且罹患腹瀉的印度病人血液，結果竟然看到和淋巴尿病人尿中相同絲蟲。幾天後他再度檢查一位有淋巴尿症狀的婦人，結果在尿液和血液中都觀察到同樣的絲蟲。路易士因而將該蟲命名為人類血絲蟲 (*Filaria sanguinis hominis*)。²² 路易士注意到有些淋巴尿病人同時也出現耳聾或結膜炎，推測這可能是因為絲蟲堵塞這些器官的微血管所致。他也注意到有些病人同時罹患淋巴尿和象皮病，因此推斷這兩個疾病都是絲蟲感染所引起。路易士認為血液中絲蟲蟲體結構簡單，應是幼蟲，因而

Hematoid Helminths in the Embryo Stage,” in *Tropical Medicine and Parasitology: Classical Investigations*, ed. B. H. Kean et al. (Ithaca: Cornell University Press, 1978), 2:374-377. Demarquay 的論文原本發表在 *Gazette Médicale de Paris* 18 (1863): 665-667. Otto E. H. Wucherer, “Preliminary Report on a Species of Worm, As Yet Undescribed, Found in the Urine of Patients with Tropical Haematuria in Brazil,” in Kean et al., *Tropical Medicine and Parasitology* 2:377-379. Wucherer 原文刊登在 *Gazeta Médica de Bahia* 3 (1868): 97-99.

²¹ Henry Vandyke Carter, “On Varix Lymphaticus: Its Co-Existence with Elephantiasis, and with Chylous Urin: To Which Are Added, Remarks on the Pathology of the Last Named Disease,” *Transactions of the Medical and Physical Society of Bombay, New Series* 7 (1862): 171-205, on p. 171. 萬巴德在論文中摘述了卡特這方面見解，並稱許後者對「這個最重要論點的合理解釋邁出第一步」，Patrick Manson, “Remarks on Lymph Scrotum, Elephantiasis, and Chyluria,” *Med. Rep.* 10 (1876): 1-14, on pp. 1-2.

²² Timothy Richard Lewis, *On a Haematozoon Inhabiting Human Blood, Its Relation to Chyluria and Other Diseases, Forming an Appendix to the Eighth Annual Report of the Sanitary Commissioners with the Government of India* (Calcutta: Office of the Superintendent of Government, 1872), pp. 1-9.

斷定此蟲應該還有第二宿主方能完成其生命週期。然而，路易士卻無法找出人類血絲蟲中間宿主是何種生物。²³

受路易士研究成果啟發，萬巴德確信象皮病是絲蟲感染引起。²⁴ 由於絲蟲幼蟲出現在人類周邊血液循環之中，萬巴德進一步懷疑絲蟲中間宿主可能是種吸血動物，其中尤以廈門常見的兩種蚊子最為可能。由於象皮病只出現在部分地區，因此絲蟲中間宿主不太可能是跳蚤、蝨子這類廣布全球的吸血動物，而是地理分布範圍和象皮病流行地區較為一致之生物。²⁵ 萬巴德休假完畢返回中國之後便展開對象皮病的進一步研究，並設計了一個巧妙的實驗方法。他找來一位感染絲蟲的中國病患睡在房間裡，晚上門窗大開引蚊子進來，隔了一段時間後再將門窗緊閉。第二天一早萬巴德焚燒煙草燻房中蚊子，使得內中蚊子敏感度和活動力都降低，萬巴德再捕捉這些蚊子並關入藥罐中，作為研究材料。萬巴德利用這些吸過絲蟲患者血液的蚊子進行實驗，每隔一天就解剖幾隻藥瓶中的蚊子，在顯微鏡下加以觀察。如果絲蟲沒有被蚊子消化掉反而成長蛻變，那麼蚊子肯定是其中間宿主。結果萬巴德發現絲蟲並未死亡或遭到消化，反而逐日成長發育。此一觀察證實蚊子是絲蟲的中間宿主。一八七八年萬巴德以論文將他的發現發表在《海關醫報》(*Customs Gazette, The Half-Yearly Medical Reports of the Chinese Imperial Maritime Customs*)，他在文中支持路易士所提絲蟲感染是象皮病病因的學說，並且指出蚊子是絲蟲的中間宿主。不過萬巴德功虧一簣，由於他沒有餵食藥瓶中的蚊子，這些蚊子到第五天左右就全部死亡，以致他沒有觀察到絲蟲在第二宿主體內完整的發育過程。他受到當時一般觀念影響，認為蚊子一生只吸一次血，雌蚊吸血後等到卵發育成熟，就會到水上產卵然後死亡。萬巴德推測蚊子體內絲蟲隨後就進入水中，人類則是喝了含有絲蟲的水而受到感染。²⁶ 萬巴德當時不知道蚊子其實會多次吸血，也就沒有觀察到絲蟲後來從蚊子消化道遷徙到口器的過程，無從得知絲蟲是隨著蚊子再次叮咬而感染下一個人。

²³ Timothy Richard Lewis, *On a Haematozoon in Human Blood: Its Relation to Chyluria and Other Diseases* (Calcutta: Office of Indian Annals of Medical Science, reprinted with additions, 1874), pp. 39-50.

²⁴ Li, *British Imperial Medicine*, pp. 117-135.

²⁵ 對萬巴德的疾病地理學推論的分析，參見 Li, "Natural History of Parasitic Disease," pp. 218-221.

²⁶ Patrick Manson, "Further Observations on *Filaria Sanguinis Hominis*," *Med. Rep.* 14 (1878): 1-26. 關於萬巴德的絲蟲病研究過程，可參見 Haynes, *Imperial Medicine*, pp. 2-84; Li, "Natural History of Parasitic Disease."

萬巴德此一系列研究其中值得注意的是他蒐集吸過人血的蚊子的巧思和技術，要在房間中捕捉活的蚊子其實不是一件容易的事情，而是需要相當的耐心、細心和技藝。這樣的技巧其實頗為類似十九世紀自然史研究蒐集昆蟲與其他動物標本的技術。蒐集不同動、植物標本並鑑定其品種是自然史研究的重要工作。十九世紀蘇格蘭大學醫學教育相當注重自然史研究，學生經常會隨老師到戶外進行田野研究，其所受重視和在課程中所佔比重恐怕還高於今日醫學課程中的生物學。²⁷ 萬巴德在亞柏丁大學就讀期間有多位醫學校老師是自然史學者，而他本身也是自然史愛好者。²⁸ 十九世紀不少英國醫界人士認為自然史教育有助訓練學生的觀察能力。²⁹ 萬巴德的自然史訓練對其從事寄生蟲研究助益甚大，³⁰ 蒐集研究材料的捕蚊技巧也是其中之一。

三・確保研究材料的供應：萬巴德的臨床技藝和社會技術

萬巴德研究絲蟲生命史所獲得的重大突破，有很大程度是建立在路易士的研究所奠定的基礎之上。路易士認識到絲蟲應該還有另一個宿主，但是他找尋中間宿主的努力卻沒能成功。以路易士的失敗對照萬巴德的成功，關鍵差異之一就在於研究材料的取得。就絲蟲研究而言，這些研究材料至少包括病人、蚊子和寄生蟲。研究者身在疾病盛行地區固然是取得研究材料的必要條件，但即使身在研究對象應該很豐富的田野，也不見得能順利取得研究材料。有無穩定取得研究材料的合適方法與管道，不僅會決定研究進行方向也關係到研究的成敗。路易士遭到的困難之一，就是難以掌握研究材料來源。他首度在病人血液中看到絲蟲之後，

²⁷ 關於當時蘇格蘭大學醫學教育對自然史的重視，參見 W. T. Gairdner, *The Physician as Naturalist: Addresses and Memories on the History and Progress of Medicine Chiefly during the Last Hundred Years* (Glasgow: Maclehose, 1889). 關於萬巴德在學時亞柏丁大學醫學校的課程和教師，參見 Carolyn Pennington, *The Modernisation of Medical Teaching at Aberdeen in the Nineteenth Century* (Aberdeen: University of Aberdeen Press, 1994), pp. 16-38.

²⁸ 萬巴德日後在推廣熱帶醫學教育時，更宣稱對疾病的研究其實也是一種自然史研究。參見 Patrick Manson, "The Need for Special Training in Tropical Disease," *Journal of Tropical Medicine* 2 (1899): 57-62, on p. 58.

²⁹ James Paget, *Memoirs and Letters of James Paget*, ed. Stephen Paget (London: Longmans, Green, 1901), pp. 55-58.

³⁰ 關於自然史訓練對萬巴德醫學生涯的重要性，參見 Li, "Natural History of Parasitic Disease."

卻失去對同一個病人做進一步研究的機會。他指出：「關於我第一次發現血液寄生蟲的病人，我很遺憾我失去完全確認其病史的機會。我小心比較它們的形式、結構並且加以測量，滿意地確認之前在尿中觀察到的蟲，和現在於血液中觀察到的蟲相同。第二天早上我回到醫院確認病人病史，卻很失望地發現病人自行要求出院，並且在我抵達前一小時就已經離開了」。病人沒有留下地址，路易士只知道他是住在附近的鐵匠，但這區卻「擁擠地」住進三、四千名居民，路易士說：「只要是了解東方這類地方錯綜複雜的地理環境的人，知道我花費整個下午尋找此人卻徒勞無功，都不會感到驚訝」。路易士請了警察幫忙，結果還是找不到這個人。幾天後他同事告知他有另一名出現血尿的女病人入院。路易士檢查之後發現這位病人同樣罹患了絲蟲病。病人住院兩個月期間，路易士除了採集血液標本在顯微鏡下檢查，也對她的健康狀況進行觀察。然而，他還是抱怨「無法說服病人繼續留在醫院；其實所有感染此疾的病人很快就會對治療感到厭倦，因為病人很少能把這樣的狀況（按：血液中出现絲蟲）和身體不舒服關聯起來……」。³¹ 路易士的描述顯示，他在取得絲蟲感染病人這項關鍵研究材料時遭到了困難。造成此種狀況的主要原因是病人不願意配合，但也有可能到路易士任職的醫院求診的絲蟲病患者人數不多，或是他沒有辦法有效在醫院中找出更多感染絲蟲的病人，以至於他只能依賴單一病人作為研究材料來源。一旦這位病人拒絕繼續住院，研究只得中斷。

萬巴德研究人類血絲蟲時，在材料取得上也不完全順利。他曾試圖透過解剖罹患絲蟲的病人屍體，探討成蟲在人體內確切寄生位置和患部病理變化的關係。然而，中國人全屍觀念和對於解剖的陌生疑懼，使得他這方面的努力遭到重重困難。萬巴德曾對病人遺體進行解剖，但即使已經付出一筆款項事先取得死者遺孀同意，他仍舊擔心當地人若得知此事會產生負面反應。解剖工作只好在「病人過世的房間」進行，而那個房間非常小，「在裡面連要轉個身都很困難」，很不適合進行病理解剖檢查。萬巴德還抱怨當時氣溫高達華氏一百度，死者家屬在旁邊哭哭啼啼，遺孀還在一旁干擾解剖進行，使得他很快就疲倦不堪。此外，家屬也不允許他取走死者任何器官或身體部位。萬巴德這次難得的病理解剖研究機會，結果是一無所獲。他因而感嘆中國人的「偏見」，導致他無法順利對屍體進行病理檢查。³² 不過萬巴德小心行事不是沒有道理，因為有回當他和他同樣擔任海關

³¹ Lewis, *On a Hæmatozoon Inhabiting Human Blood*, pp. 8-10.

³² Manson, "Further Observations on *Filaria Sanguinis Hominis*," p. 8.

醫官的弟弟萬大敵 (David Manson) 在解剖屍體時被當地人發現，導致他們遭到群眾包圍。³³ 在如此困難的情況下，萬巴德一直無法透過屍體解剖來詳細研究絲蟲寄生在人體所引起的病理變化。萬巴德之前注意到廈門一帶中國人食道狹窄 (stricture of oesphagus) 的病症相當盛行。他對此感到非常奇怪，進而懷疑這是否因為病人遭絲蟲感染而且成蟲就寄生在食道附近所引起。³⁴ 然而，由於無法順利取得病人屍體這項重要研究材料，甚至取得之後也難覓合適研究環境進行解剖檢查，以致萬巴德無法進一步檢證關於中國人食道狹窄病變原因的推測。

萬巴德雖然在取得絲蟲病患屍體一事遭到挫折，但他卻能順利地取得絲蟲病患這項關鍵研究材料。一八七一年萬巴德到廈門慈善醫院任職時，該院正被謠言所困擾。當地人傳說教會人士在井中灑下「神仙粉」，喝了水的人必須到醫院登錄名字成為信徒才能痊癒。此時，正好有一位象皮病人來到醫院向萬巴德求助。這位十九歲的年輕人陰囊嚴重腫大，導致他無法工作而必須依賴兄弟扶養。他尋訪的多位中國醫師都無法改善其病情，身體痛苦和經濟壓力迫使他長途跋涉且甘冒風險接受陌生西方醫師開刀治療。萬巴德成功以外科手術替病人割下重達七磅半的陰囊腫瘤，病人安然無恙且萬巴德沒有向他收取分文。此一成功的手術不只讓萬巴德贏得當地人信賴，也為醫院消弭神仙粉謠言所帶來的危機。³⁵ 這個戲劇性結果成了最佳宣傳，鄰近地區許多象皮病人前來求診，使得萬巴德有了源源不絕的研究材料。

在首次成功手術治療象皮病患之後，萬巴德和穆勒通力合作，繼續改良精進手術技術。他們發現以手術治療腿部腫大的病人，效果並不好。萬巴德反對以股動脈 (femoral artery) 結紮來治療腿部象皮病，認為這個做法既危險又效果不彰。若是以手術治療陰囊腫大的病人則可收良好成效。萬巴德指出有兩種方法切除腫大陰囊，一是「將整個腫瘤連同睪丸與陰莖一起拿掉」，但是他認為這種做法容易突發大出血的意外狀況，手術風險甚高。萬巴德和穆勒的手術方式只切除腫大的病變部位，但是會小心仔細地保留睪丸和陰莖。萬巴德最在意病人在手術中失血過多，整套手術方法都把減少出血列為優先考量。他在開刀前一、兩小時會用繃帶把病人陰囊綁在板子上，再以繩子將板子吊起，讓陰囊水平位置比身體任何部位都高，「以便儘可能把裡面的血液排掉」。如果「病人有因為失血而昏

³³ Manson-Bahr and Alcock, *The Life and Work of Sir Patrick Manson*, pp. 18-19.

³⁴ Patrick Manson, "Report on Hæmatozoa," *Med. Rep.* 13 (1877): 13-38, on pp. 30-31.

³⁵ Manson-Bahr and Alcock, *The Life and Work of Sir Patrick Manson*, pp. 11-13.

迷的危險，他們會毫不猶豫馬上輸血」。在這樣層層小心下，萬巴德和穆勒宣稱手術成效非常良好。³⁶ 兩年後穆勒已經離職，萬巴德的弟弟萬大敞由臺灣前來支援。他們在報告中表示仍舊延用同樣手術方式來治療陰囊腫大的象皮病患者，接受治療的「三十一名病人當中沒有一人死亡或出現嚴重問題」，因此他們「有信心推薦這種手術方法」。³⁷ 由上述報告看來，萬巴德著實下了一番心力精進手術技藝，而其醫術也的確精良。一八七四年萬巴德在給醫院捐助者的報告中宣稱，來醫院就醫的各類病患持續增加，「過去五年來已經有將近一萬名病人到醫院接受治療或諮詢意見」。³⁸ 他在一八七九年的醫院報告指出：「求診人數在過去十年間內增加了一倍」。³⁹ 除了身處在一個絲蟲感染相當普遍的地方，萬巴德服務的醫院為當地人提供免費治療的慈善做法，以及萬巴德高超的臨床醫術和外科手術技藝，都是他能夠取得足夠研究材料的重要原因。⁴⁰

這間慈善醫院對萬巴德絲蟲研究的重要性，不只在於前來求診象皮病患者成為他的研究材料，還在於萬巴德可以利用此一機構來篩檢已受絲蟲感染卻沒有明顯症狀的病人。許多遭到絲蟲感染的人，初期並不會出現乳糜尿以及陰囊或下肢腫大等典型症狀。這類病人即使來到醫院，醫師也不會懷疑他們已經遭到感染。因此萬巴德指出遭到絲蟲感染但是病情並不嚴重的患者，像是只有「淋巴腺曲張」(varicose of lymphatic gland) 或陰囊輕微腫脹的病人，通常不會為此來求診。只有對為了其他病症前來求診的病人進行抽血檢查，才會發現他們已經遭到感染。⁴¹ 萬巴德另一篇報告指出，他和助手對醫院求診者採血時並沒有挑選特定對象，不論有病或健康，「來者只要願意讓我們刺手指，我們就檢查」。他們

³⁶ Müller and Manson, "Drs. MÜLLER and MANSON'S Report on the Health of Amoy for the Half Year Ended 31st March, 1872," pp. 25-27.

³⁷ Patrick Manson and David Manson, "Drs. MANSON'S Report on the Health of Amoy for the Half Year Ended 31st March, 1874," *Med. Rep.* 7 (1874): 26-32, on p. 28.

³⁸ Anon, *Minutes of a Meeting of the Friends and Supporters of the Amoy Chinese Hospital, 1874* (Amoy: A. A. Marcal, 1875), p. 3.

³⁹ Patrick Manson, *Report of the Amoy Chinese Hospital for the Years 1877-1878* (Amoy: A. A. Marcal, 1879), p. 5.

⁴⁰ 萬巴德的臨床技藝相當優秀，這使得他在廈門、香港乃至英國倫敦都能開業成功，獲得穩定豐富的收入。他回國後在英國醫界發展也得力於此甚多。參見 W. F. Bynum and Caroline Overy, "Introduction," in *The Beast in the Mosquito: the Correspondence of Ronald Ross and Patrick Manson*, ed. W. F. Bynum and Caroline Overy (Amsterdam: Rodopi, 1998), pp. v-xxiv, on p. vii.

⁴¹ Manson, "Further Observations on *Filaria Sanguinis Hominis*," p. 1.

檢查了一百九十名病人，驚訝地發現其中十五人血液中有絲蟲，比例約達百分之八。⁴² 透過醫院進行篩檢不只讓萬巴德能對絲蟲病在廈門地區流行狀況進行簡單的統計推測，也讓他獲得更豐富的研究材料來源。萬巴德在慈善醫院的主治醫師位置，讓他得到研究絲蟲病的絕佳機會。萬巴德成功關鍵之一在於他使這個原本以提供當地人慈善服務為主的醫療機構，轉變成爲一個篩檢病人、蒐集研究材料、進行觀察與實驗的研究機構。

萬巴德和路易士等英國醫師雖然在絲蟲病盛行的地區進行研究，萬巴德甚至初步估計廈門一帶人口有百分之八受到感染，比例高得驚人。然而，他們還是需要花費相當大心力才能取得研究材料，包括病人、屍體、血液樣本以及蚊子等等。即使用心費力，研究者有時還是無法順利取得必要的研究材料。萬巴德與路易士的絲蟲研究，分別面臨無法取得足夠數量的病人進行研究、病人不願長期住院或接受規律的回診檢查、捕捉到的蚊子因爲飼養不當而提早死亡……等問題，這些研究材料取得與保存的問題，都影響了研究的結果。若要觀察與發現自然現象的規律，就必需建立材料供應相當穩定的研究環境。這是科學研究成功進行的基本物質條件。爲了確保合適研究材料的穩定供應，科學家必須投注時間和努力來發展採集和保存研究材料的方法。萬巴德切除象皮病腫大陰囊的外科技藝以及他充分利用慈善醫院的社會技術，使得他在研究絲蟲幼蟲和蚊子的寄生關係時能夠掌握穩定的研究材料來源。

四・檢體採樣、玻片製作和顯微鏡操作：萬巴德的物質技術

在取得病人這項重要的研究材料之後，萬巴德下一步就是要觀察病人血液中和蚊子體內的絲蟲，顯微鏡則是進行此種觀察不可或缺之工具。顯微觀察在十九世紀微生物學、細菌學與生理學研究中佔有重要位置。顯微鏡性能對於寄生蟲研究的重要性幾可不證自明。有些史學家將十九世紀顯微鏡研究的成績歸功於顯微鏡製作技術的改進，包括英國顯微鏡製造商約瑟・李斯德 (Joseph Lister) 成功研發出能克服消色差和球狀異常 (achromatic and spherical aberration) 等光學障礙的顯微鏡製造技術。⁴³ 顯微鏡價格降低導致使用普及化也會被提及。⁴⁴ 萬巴德傳記

⁴² Manson, "Report on Hæmatozoa," p. 31.

⁴³ Brian Bracegirdle, "The Microscopical Tradition," in *Companion Encyclopedia of The History of Medicine*, ed. W. F. Bynum and Roy Porter (London: Routledge, 1993), pp. 102-119, on p. 112.

也不忘提到他返英休假所做一件重要的事情，就是買一架「性能更好」(more powerful) 的顯微鏡隨身攜回廈門以便進行絲蟲研究。⁴⁵ 傳記作者沒有明確說明所謂「性能更好」所指為何，但顯然並不單指放大倍率更高，因為萬巴德曾強調在搜尋玻片血液樣本中的絲蟲時，不宜使用放大倍率太高的鏡片。⁴⁶ 觀察體型相對較大的絲蟲，所需要的顯微鏡性能、操作程序和技藝自是不同於觀察細菌、原蟲或病毒。這點凸顯出顯微鏡物質技術的要點之一，在於研究者必須針對研究對象的材料特性來選用適當的顯微鏡以及放大倍率合適的鏡片，並且發展出適切的操作程序和技藝。這正是萬巴德重要的研究長處。⁴⁷ 除了配合研究對象的物質特性之外，許多十九世紀下半出版的顯微鏡專書在討論顯微鏡性能時，強調重點常是如何讓顯微鏡有效配合研究場所的環境狀況。例如不同廠牌、不同型式的顯微鏡的性能特色，其用途（業餘休閒、學校教學或是研究）與使用場所（家中、實驗室或是戶外田野）的關係。其中尤其強調顯微鏡架穩定性的重要，因為觀察進行時任何輕微的晃動都可能使透過顯微鏡看到的影像起變化，以致產生人為視覺假象，進而導致錯誤的觀察與推論。⁴⁸

除了顯微鏡的性能之外，操作顯微鏡的技術也同樣重要。萬巴德在醫學院的課程中相當重視顯微鏡觀察操作的訓練。該醫學校當時的課程相當注重自然史、比較解剖學等學科。負責「醫學原理」(Institutes of Medicine) 課程的歐格微(George Ogilvie) 教授的生理學內容較為傳統，並不重視當時歐陸已蓬勃發展、透過動物活體實驗來探討生理功能的實驗生理學，而是強調使用顯微鏡對生物構造進行比較研究，以此探討生物解剖結構和生理功能之間的關係。熱衷顯微鏡研究的歐格微還擔任亞柏丁顯微鏡學會 (the Aberdeen Microscopical Society) 主

⁴⁴ Isobel Armstrong, "The Microscope: Mediations of the Sub-visible World," in *Transactions and Encounters: Science and Culture in the Nineteenth Century*, ed. Roger Luckhurst and Josephine McDonach (Manchester: Manchester University Press, 2002), pp. 30-54, see especially pp. 30-33.

⁴⁵ Manson-Bahr and Alcock, *The Life and Work of Sir Patrick Manson*, p. 43.

⁴⁶ Manson, "Report on Hæmatozoa," p. 37.

⁴⁷ 感謝一位匿名評審對筆者指出這個重點。

⁴⁸ Graeme J. N. Gooday, "Instrumentation and Interpretation: Managing and Representing the Working Environments of Victorian Experimental Science," in *Victorian Science in Context*, ed. Bernard Lightman (Chicago: University of Chicago Press, 1997), pp. 409-437, on pp. 423-425.

席。⁴⁹ 因此萬巴德在前往中國之前，已經受到相當良好的顯微鏡操作訓練。

即使如此，萬巴德在剛到廈門的前幾年仍無法在顯微鏡下看到絲蟲。在返回英國休假之前，萬巴德其實曾經用顯微鏡檢查過象皮病患者血液，而且從事這樣的檢查已有數年之久，卻未能看到任何異狀。他甚至曾經僱用一個罹患絲蟲病的中國人三、四年，就是爲了要觀察其病情演變，但是仍未能在這個患者的血液中發現絲蟲。萬巴德返英休假之後，對絲蟲的顯微鏡觀察才有所進展。社會學學者在探討技能是否能夠言傳的研究中指出，技能至少有兩個面向是可以言傳：一是研究的目標是否能達成，二是運用此種技能的困難程度。掌握這兩項資訊對研究開展大有助益。⁵⁰ 萬巴德在大英圖書館閱讀相關文獻之後，當然掌握了這兩項資訊。他知道前人已經成功用顯微鏡在病人尿中和血液中觀察到絲蟲幼蟲，也了解路易士研究時遭遇到的困難。萬巴德返英前後觀察成果的對比，也顯示研究者問題意識和顯微鏡觀察有密切關係，只要清楚了解要解決的問題，知道顯微鏡搜尋對象為何，那麼研究者成功進行顯微鏡觀察的可能也就大增。

除了書面資訊之外，成功的顯微鏡觀察還需要實際操作的技藝。顯微鏡研究的對象包羅萬象，包括不同動植物的不同部位組織，以及細菌、寄生蟲和原蟲等微生物。雖然顯微鏡有其基本的操作方法，但隨著研究對象的不同，技巧也不盡相同，其間微妙的差異往往才是觀察成敗關鍵所在。即使經驗豐富的顯微鏡觀察者面對新研究對象時，通常還得摸索一段時間鍛鍊出新的技術和竅門。萬巴德研究絲蟲時，也花了一番功夫鍛鍊針對此一研究對象的顯微鏡觀察技藝。萬巴德在大學時代所受醫學課程強調比較解剖學的重要性，他研究絲蟲病時也透過比較的研究進路，先從寄生在狗身上的絲蟲入手。萬巴德發現有兩種絲蟲會寄生在狗身上，因此他大量解剖死掉的狗，也仔細觀察這兩種寄生蟲，研究其內部器官與生殖發育過程。雖然萬巴德還無法確定狗是如何感染這兩種寄生蟲（他猜測是透過食物或飲水），但是對狗的解剖使得萬巴德能夠進一步了解這兩種寄生蟲成蟲的形態、生命史、寄生位置以及它們的宿主可能發生的病理變化和疾病症狀。⁵¹ 透過他所謂的「比較病理學」(comparative pathology) 研究，萬巴德根據其他種類

⁴⁹ Pennington, *The Modernisation of Medical Teaching at Aberdeen*, pp. 37-38；關於萬巴德在亞柏丁大學就讀時所受的訓練，參見 Li, "Natural History of Parasitic Disease," pp. 208-210.

⁵⁰ Pinch, Collins and Carbone, "Inside Knowledge," see especially pp. 166-167.

⁵¹ Manson, "Report on Hæmatozoa," pp. 13-31.

絲蟲的生物特徵觸類旁通地推測人類血絲蟲相關生命現象，也熟練了觀察絲蟲的相關技藝。⁵²

除了熟悉絲蟲外觀與形態特徵之外，患者血液檢體的採取方式、樣本玻片製作方法以及顯微鏡操作方式，這些技術和技藝直接關係到研究者能否取得合適研究材料進而成功透過顯微鏡觀察到絲蟲。路易士論文中詳細記載的採血與玻片製作訣竅，顯然對萬巴德的研究幫助甚大。路易士建議研究者：

用一條窄的帶子綁住手指或腳趾，引起暫時的局部充血但還不至於引起輕微疼痛的地步；用乾淨、針頭尖銳的針輕刺——事先要準備好半打的載玻片和蓋玻片。如此取得的血滴足夠製作數片玻片，但我發現最好是只擠出很小一滴，以蓋玻片的邊緣沿著指間把全部血滴都轉移到一張玻片上以避免把「小血滴」(droplet) 刮掉。以滑動的方式小心將蓋玻片壓在載玻片上，以儘量製造出薄薄的一層液體，同時也要確定採得的所有液體都留在蓋玻片下面，因為液體傾向於把血液寄生蟲帶到玻片的邊緣……(there is a tendency on the part of the fluid to carry the Hæmatozoa towards the edge of the slide...)。

血液樣本採集與處理的方式會決定觀察成敗。觀察者的操作必須配合材料的特性，才有可能透過顯微鏡在玻片中看到寄生蟲。此外，針刺採血的動作可能也得重複，路易士發現有時從一根手指上採的血液中看不到絲蟲，改由另一根手指採血卻又可行。他懷疑這可能是因為皮膚被針刺破的小孔旋即遭到脂肪堵塞，「以致從中擠出的血被過濾過了」，血中絲蟲因而遭到攔阻無法流出。⁵³ 萬巴德則強調如果針刺手指後血液無法順暢流出，不可用力去擠，因為血流不出可能導因於皮膚被刺破的孔洞太小，即使硬擠出血，血中絲蟲也可能無法順利流出。遇到這種狀況，應該再另刺一個孔採血。此外，也不要再在蓋玻片下面放太多血，只要「用玻片的邊緣從手指上刮下一點點的血」抹在玻片上，但是不要碰到玻片的邊緣。這是因為「絲蟲十有八九會在血滴邊緣被發現」，血滴太大的話，蓋玻片壓下後會有部分血液被擠出蓋玻片之外，聚在血滴邊緣的絲蟲就會連帶跑出玻片之外。如此製作出來的玻片反而不容易觀察到絲蟲。⁵⁴ 後來萬巴德又進一步改良路

⁵² 比較病理學一詞出自 Manson, "Report on Hæmatozoa," p. 31. 對於萬巴德比較病理學研究的分析，參見 Li, "Natural History of Parasitic Disease," pp. 216-218; Haynes, *Imperial Medicine*, pp. 49-50.

⁵³ Lewis, *On a Hæmatozoon*, pp. 18-19.

⁵⁴ Manson, "Report on Hæmatozoa," pp. 37-38.

易士的玻片製作方法。他不再把一滴血製作成六片玻片，甚至也不再使用蓋玻片，而是採血時使用兩張載玻片，把其中一片當成蓋玻片，把一整滴血都夾在兩張載玻片之間。萬巴德認為如此一來血液寄生蟲在玻片製作過程中由蓋玻片邊緣流出的可能就大為減少，而且玻片製作的操作也更為省時。⁵⁵ 採取患者血液樣本與玻片製作方式的改進，使得萬巴德能夠順利取得數量更大的研究材料。除了取得患者血液樣本需要相當的功夫之外，觀察蚊子體內的絲蟲也需要處理材料的技巧。萬巴德對蚊子體內的絲蟲進行顯微鏡觀察時，先用以下步驟處理放在藥瓶中的蚊子：

瓶中取出吸過絲蟲患者血液的蚊子以氯仿 (chloroform) 殺死，撕掉頭、翅膀和腳，然後把胸部和腹部分離，各自放在一片載玻片上面。用筆桿滾過腹部使其內容物從胸腹交接的切斷處跑出，然後將蓋玻片蓋在血上面。若有必要的話可以加點水或是硫酸鹽蘇打溶液……可以讓〔凝結的〕血軟化，方便取出兩個大卵囊 (ovisacs)。否則卵囊被壓碎的話會讓玻片變得十分模糊。至於胸部則最好加以切開，用尖銳的針沾一小滴水挑出裡面的東西。

萬巴德指出，經過這樣處理之後的玻片，只要用一吋的接物鏡就可以「在蚊子的組織中找出寄生蟲」。觀察結束後，若要繼續保存玻片，蚊子胸部的標本得「把蓋玻片拿起，用小鑷子把大的蚊子碎片拿掉，然後讓玻片乾燥。一兩天後再以苯胺染色劑 (aniline dye) 染色（龍膽紫〔gentian violet〕的效果特別好），沖洗，再乾燥，然後固定在加拿大冷杉香脂 (Canada balsam) 之中」。如果是「腹部血液中的絲蟲標本，乾燥後就可以直接用加拿大冷杉香脂固定」。兩者操作程序的差別，是因為必須先染色才能在顯微鏡下看到鑽入蚊子胸腔組織內的絲蟲。腹部的絲蟲則因為「血液本身紅色所造成的對比效果，就足以顯示出絲蟲的輪廓」。萬巴德還強調，除了染色的標本之外，一定還要觀察新鮮、未經染色的標本玻片，「因為染色的標本雖然可以清楚顯示〔絲蟲的〕輪廓，對於研究內部構造細節卻毫無用處」。⁵⁶

⁵⁵ Manson, "Further Observations on *Filaria Sanguinis Hominis*," p. 1.

⁵⁶ Patrick Manson, "The Metamorphosis of *Filaria Sanguinis Hominis* in the Mosquito," *Transactions of the Linnean Society of London*, 2nd Series, Zoology 2.10 (1884): 367-388, on p. 370. 萬巴德當時使用的解剖學名詞是「卵囊」(ovisacs)，現在的昆蟲學與寄生蟲學則使用「卵巢」(ovary) 一詞。感謝一位匿名評審指出這點。

仔細考察萬巴德的絲蟲研究可以發現，能否順利在顯微鏡下看見絲蟲，有賴取得血液樣本的步驟、玻片製作方式以及染色方法等等處理研究材料的物質技術，並非僅單靠細心觀看顯微鏡下的標本。而且來自不同生物體內（人、蚊子）的絲蟲，以及取自蚊子不同部位的絲蟲，其材料性質都不盡相同而需要不同的處理方法，才能製作出能在顯微鏡下看到的標本。此外，標本材料處理方式也要根據觀察對象是絲蟲的輪廓或內部構造而有所不同。顯微鏡觀看和研究材料處理技巧有著密不可分的关系。針對研究對象的物質特性，發展出適當的材料處理方法與操作技術，是能否在顯微鏡下看見研究對象的關鍵。正如科學哲學家海京 (Ian Hacking) 所指出，實驗科學最重要的是介入 (intervening)，而非呈現 (representing)。海京分析顯微鏡觀察時指出，觀察者眼力只是觀察成功的一小部份條件，顯微鏡放大倍數以及影像清晰度不足以決定觀察成敗。海京以十七世紀荷蘭顯微鏡學者列文虎克 (A. Leeuwenhoek) 的顯微鏡研究為例指出，列文虎克同時代的人乃至於我們今天，都不知道為什麼他使用性能簡單的單鏡片顯微鏡，卻能對研究對象細微的形態做出如此精密的觀察。海京認為關鍵也許不在於顯微鏡功能，而是列文虎克所使用的照明方式。海京進而指出歷史上顯微鏡研究的「許多重大進展都和光學無關」，而是來自照明技術、切片技術、玻片標本固定技術、染色劑與染色方法等技術的改良。⁵⁷ 當然，顯微鏡本身性能、鏡片品質好壞或放大倍率不可能對觀察成果毫無影響。海京或許稍嫌誇大的說法，用意是要修正一般只注意到顯微鏡鏡片製作技術和放大倍率的看法，強調顯微鏡觀看並不是被動的觀察而是主動的介入，必須注意到研究者如何針對研究對象的物質特性研發出合適的操作處理方法。

除了針對研究對象物質特性發展出處理技巧之外，研究者操作顯微鏡的技藝也會影響觀察成敗。萬巴德是個具備優秀顯微鏡操作技巧和豐富顯微鏡觀察經驗的研究者。此外，路易士論文中詳細記載的觀察訣竅必定對萬巴德的研究幫助甚大。針對顯微鏡的操作，路易士警告說：「千萬不要以為光是一瞥就能偵測到絲蟲……」，「對玻片的檢查必須小心且有系統；就此一目的而言，側向的水平移動非常有用，因為它讓我們能夠確定樣本每個部份都受到仔細檢查」。這種檢視工作相當耗時也需要耐心：「每張玻片通常需要一刻鐘時間才能令人滿意地加以探索。任何以為它們〔絲蟲〕如同白血球般容易偵測的人，最好不要做此嘗

⁵⁷ Ian Hacking, *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Science* (Cambridge: Cambridge University Press, 1983), pp. 167, 192.

試」。有時得檢查好幾張玻片才能看到絲蟲。使用不同鏡片的操作程序也同樣重要：「尋找時不應該用太高的放大倍數，但必須高到足以清晰顯示紅血球的輪廓。」路易士發現三分之二吋接物鏡特別適合「尋找」絲蟲，因為「它涵蓋相當大的視野範圍，所以可以在相對較短的時間內檢查整個樣本。不過必須注意讓細調節輪不斷保持移動，以便能仔細檢查通過視野之液體的深層和淺層。一旦觀察到任何不尋常的東西，就該換成四分之一吋接物鏡，三分之一吋更好」。⁵⁸ 萬巴德顯然對這段話的重要性體認相當深刻，以至於他在大英圖書館研讀相關文獻之後，出版的第一份關於象皮病的報告就抄錄引用路易士這段文字。⁵⁹ 此外，萬巴德也強調檢查時千萬不可匆忙，不要沒看到絲蟲就認定血中沒有絲蟲存在。一個病人至少要檢查六張玻片，而且每張玻片的每個角落都必須仔細審視。⁶⁰

科學史學者谷戴 (Graeme Gooday) 的研究指出，十九世紀顯微鏡使用者除了關心不同品牌顯微鏡的優劣比較之外，還包括如何取得合適的照明光源以及操作顯微鏡時如何避免視覺扭曲的問題。許多教導人們如何使用顯微鏡的專書都強調，進行顯微鏡觀察時光線必須穩定但不宜太強，因此照明光源最好來自燃燒非常穩定的油燈，以避免光線亮度起伏不定。若是在自然光下觀察，那麼最好選擇晴天，但是不宜使用直射的陽光，最好使用「明亮的雲層所反射過來的陽光」。此外，光線角度、染色方法若有不同會造成顯微鏡下的影像有所差異，導致不同研究者對於相同研究對象的結構特徵有不同觀察，進而引發種種詮釋爭議。這些都是顯微鏡研究者必須克服的問題。⁶¹ 萬巴德在進行絲蟲研究時對這些問題也多所注意。他強調照明條件的重要，指出絲蟲透明的身體在強烈光線下不容易看

⁵⁸ Lewis, *On a Hæmatozoon*, pp. 18-20. 所謂三分一吋的接物鏡，「三分之一吋」指的是鏡片的焦距 (focal length)，焦距越短則放大倍率越高。一八七五年後蔡斯 (Carl Zeiss) 在德國的顯微鏡工廠製作的接物鏡，主要型式包括一吋、三分之二吋、三分之一吋、四分之一吋、六分之一吋等，參見 William B. Carpenter, *The Microscope and Its Revelations* (Philadelphia: P. Blakiston, Son & Co., 1891), p. 34. 現在顯微鏡接物鏡都有標明其放大倍率。當時不同廠牌的鏡片，即使焦距相同，放大倍率也常不同。因此觀察者必須用光學測微計 (micrometer) 先行度量自己的鏡片的放大倍率。關於這點，以及測量放大倍率的方法和不同廠牌測微計的介紹，參見 Lionel S. Beale, *How to Work with the Microscope* (London: Harrison, 1880), pp. 41-45. 萬巴德和路易士都沒有提到他們的鏡片的放大倍率，其確切放大倍率已不可考。

⁵⁹ Manson, "Remarks on Lymph Scrotum," p. 8.

⁶⁰ Manson, "Report on Hæmatozoa," p. 37.

⁶¹ Gooday, "Instrumentation and Interpretation," pp. 425-432.

到，而且這樣容易造成眼睛疲勞，因此使用光源不宜太強。⁶² 萬巴德還提醒讀者注意顯微鏡焦距的調整以及蚊子體內的「油脂物質」(oily material)，都會導致光點或暗點等影像扭曲的視覺效果。⁶³ 這些絲蟲顯微鏡觀察的訣竅，顯然都是萬巴德經過多次嘗試、反覆操作之後才獲得的技藝。

顯微鏡觀察和一般的肉眼觀察既有相似的地方也有重要的差異。透過顯微鏡媒介，雖然觀察對象被放大，原本看不見的細節也可以看見，然而，顯微鏡卻也使得觀察者的視域範圍相對大為縮減。因此顯微鏡觀察所需要「看的方式」(way of seeing) 和肉眼觀察又大不相同。從路易士的描述，我們可以看到寄生蟲研究者的觀看，不只牽涉到純粹的視覺感知能力，還包括手指操控調節輪的細微動作和視覺觀察的密切配合。換言之，顯微鏡的操作技藝有賴手和眼的密切配合，必須綜合協調視覺、觸覺、手的運動感等不同感官。借用拉圖 (Bruno Latour) 的話來說，視像化與認知 (visualization and cognition) 是以手和眼來共同思考，⁶⁴ 而非只是視覺觀看而已。

五・研究分工和研究規模的擴大：研究技藝訓練與萬巴德的社會技術

除了自己親身從事玻片製作和顯微鏡觀察之外，萬巴德還訓練了幾位中國助手幫他執行部分研究工作。萬巴德提到當他開始對人類血絲蟲展開有系統的觀察時，爲了減輕自己「進行這項極爲繁瑣勞苦的工作」的負擔，他調教了兩位中國助手來幫助他進行研究。萬巴德訓練助手的方式頗類似他自我鍛鍊絲蟲觀察技巧的過程。他先讓這兩個助手熟悉狗的血液絲蟲的外觀，然後教導他們如何觀察人體內類似的寄生蟲。⁶⁵ 本節考察萬巴德的中國助手在他的研究中扮演的角色，指出這些沒有西方醫學背景的助手對他的研究成果其實有相當的貢獻。謝平對十七世紀英國實驗室技工的研究指出，科學史上這些人經常是「隱形的」(invisible)。

⁶² Manson, "Report on Hæmatozoa," p. 37.

⁶³ Manson, "Further Observations on *Filaria Sanguinis Hominis*," p. 14.

⁶⁴ Bruno Latour, "Visualization and Cognition: Thinking with Eyes and Hands," *Knowledge and Society* 6 (1986): 1-40, reprinted as "Drawing Things Together," in *Representation in Scientific Practice*, ed. Michael Lynch and Steve Woolgar (Cambridge, MA: MIT Press, 1990), pp. 19-68.

⁶⁵ Manson, "Report on Hæmatozoa," p. 31.

之所以如此，一是因為歷史學家和社會學家很少分析他們扮演的角色。其次是因為科學家所發表的研究報告也很少提到這些技工，這點則又顯示科學家可能很少把技工放在眼裡，認為其貢獻不值一提。然而，絕大多數的實驗研究都需要技工才能進行，謝平因此認為探討技工在科學研究中扮演的角色，能夠闡明「實驗知識製造的集體性質」(the collective nature of experimental knowledge-making)，並凸顯「科學知識是由一群行動者的網絡 (a network of actors) 所生產出來」。⁶⁶

萬巴德在一八七七年的報告首次提到他的中國助手時，並沒有說明這兩位助手的身分與背景。不過他的中國助手也沒有完全匿名隱形。他在一八八二年的一篇論文提到他僱用兩個「夠聰明的年輕人」，一位叫做李慨 (Li Kai)，另一位叫做鍾先 (Tiong Seng)，兩人年紀都是二十一歲，來自廈門北方距離約三天行程的地方——這是個絲蟲病非常盛行的區域。萬巴德在報告中甚至詳細描述這兩個人的健康狀況和病史，因為兩名助手自己也感染了絲蟲病。除了他們本身工作能力之外，萬巴德僱用他們的主要原因是他們可以充作他的研究材料。兩個助手彼此幫對方抽血檢查，研究可以非常順暢地進行且「不用擔心會被打斷」；⁶⁷ 以一般病人作為研究對象，有可能因為對方的不願意配合而告中斷，難以進行長期間的規律觀察。助手同時充任研究對象，配合度自然要比一般病人高很多，因為觀察對象不合作而研究中斷的風險也小。

萬巴德在中國進行寄生蟲研究的能力，主要來自他在醫學校受過自然史訓練，而且熟悉當代醫學和寄生蟲學知識。可是教育和文化背景都大不相同的中國助手在經過訓練之後，即使在完全沒有相關理論素養和醫學知識背景的情況下，

⁶⁶ 關於「隱形的助手」(invisible technicians) 的討論，參見 Steven Shapin, *A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth-Century England* (Chicago: University of Chicago Press, 1994), pp. 355-497, on pp. 359-360. 謝佛關於十九世紀天文學研究助手的分析中，對此一課題的探討也深具啟發性，參見 Simon Schaffer, "Astronomers Mark Time: Discipline and the Personal Equation," *Science in Context* 2.1 (1988): 115-145.

⁶⁷ Patrick Manson, "Notes on Filaria Disease," *Med. Rep.* 23 (1882): 1-16, on p. 2. 這兩個人的名字中譯，是筆者依照萬巴德給的英文譯名再根據河洛話音譯成中文。兩人中文原名恐怕已不可考。筆者也無法確定這兩人和一八七七年報告提到的兩名助手是否相同，但很可能不是，因為萬巴德約在一八七九到八〇年間發現絲蟲週期性（報告於一八八〇年出版），一八八二年則是專為進一步研究此一現象而刻意挑選兩名感染絲蟲病的中國人來擔任助手。

也可以同樣成功地觀察到絲蟲。⁶⁸ 這顯示採血、玻片製作和顯微鏡觀察並不是一種理論化、概念化的知識，而主要是一種技藝。海京以英國實驗室沒有受過正規訓練的助手，卻有著過人的儀器操作技巧和觀察能力為例，來凸顯「觀察是一種技能」，主要和訓練有關。從事顯微鏡觀察的能力主要是一套透過反覆訓練而習得的技藝。海京認為觀看顯微鏡不是「被動的觀看」(passive looking)，而是「從做中學」(learning by doing)，是一種實作。⁶⁹ 類似的現象也可見諸二十世紀初的昏睡病 (sleeping sickness) 研究。用顯微鏡檢查脊髓液玻片樣本，確定其中是否有引起昏睡病的錐形蟲 (trypanosome)，不是件輕鬆容易的工作。檢查一張玻片平均要花費二十分鐘左右的時間。然而，一九〇五年英國研究者陶德 (John L. Todd) 在家書中卻提到他在顯微鏡觀察過程中：「不需要思考手頭上的工作——這完全在反射動作中完成——我的心靈可以自由地從事各種奇怪的思考……」。同樣地，一九二〇年代一些英國研究者訓練的非洲助手可以很熟練地使用顯微鏡觀察錐形蟲，但是這些助手同時也相信昏睡病是巫術造成的。⁷⁰ 這些例子都顯示，顯微鏡觀察技能可以透過一套教導訓練方法傳遞給不具備理論背景，甚至疾病觀和西方醫學完全相左的人。由這些例子可以理解，技藝具有獨立於理論概念知識之外的性質。

萬巴德訓練成功的中國助手不只減輕了他的工作負擔，也使得他能夠在有限時間內讓更多中國病人接受抽血篩選、製作與檢查更多的玻片樣本，進而擴大其研究的規模。擴大研究規模可以是產生新發現的關鍵。科學史學者科勒 (Robert E. Kohler) 對於二十世紀上半美國遺傳學使用果蠅作為研究材料的歷史研究指出，當摩根 (Thomas H. Morgan) 的實驗室繁殖果蠅數量超過一定規模之後，原本不引人注意的果蠅遺傳突變，如眼睛顏色變化、形狀不同的翅膀等等，隨著出現數量和頻率大增成為相當顯著的現象，然後引起研究人員的注意並成為遺傳學

⁶⁸ Li, "Natural History of Parasitic Disease"; 謝平和謝佛的研究都提到，十七世紀的自然哲學家或是十九世紀的天文學家，基本都認為他們的助手只有技能但卻沒有知識，十九世紀的天文學者甚至越來越少自己做天文觀測，只做計算分析的工作。在此有個手和腦的分工以及勞心者遠高於勞力者的位階之別。參見 Shapin, *A Social History of Truth*, pp. 378-383; Schaffer, "Astronomers Mark Time," p. 126.

⁶⁹ Hacking, *Representing and Intervening*, pp. 179, 189, 191, 192.

⁷⁰ Maryinez Lyons, *The Colonial Disease: A Social History of Sleeping Sickness in Northern Zaire, 1900-1940* (Cambridge: Cambridge University Press, 1992), pp. 80, 182.

研究的課題，從而帶來遺傳學知識的重要發展。⁷¹ 類似情況也可以在萬巴德發現「絲蟲週期性」的過程中看到。萬巴德研究初期就發現不見得每次採血都能夠在顯微鏡下觀察到絲蟲，即使從已經確知感染絲蟲的患者身上採血，也不是每次採集的血液樣本都能夠觀察到絲蟲。他的初步統計顯示，採集八十九個樣本只有五十五個能夠觀察到絲蟲。⁷² 後來他又注意到有時他和助手各自對同一個病人採血檢查，卻出現顯微鏡觀察結果不一致的狀況。助手宣稱在病人血液中看到絲蟲，萬巴德卻觀察不到。萬巴德表示由於他和助手的觀察常隔了幾天的時間，因此他相信這些人的血液中確實有絲蟲。⁷³ 對於這種觀察不一致的現象，萬巴德原本不以爲意，認爲這只是「意外」(accident)。後來他卻懷疑這可能不是偶發現象。萬巴德注意到兩位助手當中有一位經常觀察到寄生蟲，另一位卻很少觀察到寄生蟲，其中前者是在傍晚六點之後進行觀察，後者則是在白天進行觀察。後來萬巴德指示助手必須每天對同一個病人抽血檢查並且留下紀錄，結果他發現如果那天醫院很忙，抽血採樣的工作拖到傍晚才進行，就能在玻片中觀察到很多絲蟲。相反地，如果在白天抽血，通常就無法在這些樣本中觀察到絲蟲。他又查核兩位助手過去的工作時間和紀錄，發現兩人的觀察差異不是偶然現象。萬巴德因此親自對病人進行有系統的觀察紀錄，結果發現白天抽取的血液樣本觀察不到絲蟲，傍晚對同一個病人抽取的樣本卻可以看到。萬巴德斷定這是因爲絲蟲只有過了下午才會進入人體周邊血液循環，白天則停留在人體某處。他稱這個現象爲「絲蟲週期性」(filarial periodicity)。⁷⁴

萬巴德能有此發現，重要因素之一是他研究材料充分供應的條件下，運用助手以更有系統的方式採集、觀察大量的血液樣本。萬巴德利用助手來擴大其研究規模所帶來的好處是，在大量的觀察之下原本以爲是偶發例外而遭到忽略的現象，不只出現頻率變高，其規律性也變得更加顯著。萬巴德之所以能夠發現絲蟲週期性現象的另一個原因，在於他注意到兩位助手觀察結果不一致時，並沒有懷疑其中任何一位助手觀察技術不佳或是偷懶造假。對助手的信任是他賴以進行研

⁷¹ Robert E. Kohler, *Lords of the Fly: Drosophila Genetics and the Experimental Life* (Chicago: University of Chicago Press, 1994), pp. 46-49.

⁷² Manson, "Further Observations on *Filaria Sanguinis Hominis*," pp. 1, 2, 5, 7.

⁷³ Manson, "Report on Hæmatozoa," p. 32.

⁷⁴ Patrick Manson, "Additional Notes on *Filaria Sanguinis Hominis* and *Filaria Disease*," *Med. Rep.* 18 (1880): 31-51, see especially pp. 36-37.

究分工從而擴大研究規模的必要條件。然而，信任助手並不是一件理所當然的事情。十七世紀的自然哲學家並不輕易信任不具紳士身分，被形容為「粗鄙、利益取向、仰人鼻息」的助手。⁷⁵ 十九世紀天文學研究更是設計出嚴密的監督方法來管控那些從事精密觀察、工作份量吃重但被認為知識水準不高的助手，以校準其觀察結果。⁷⁶ 十九世紀在海外殖民地或帝國勢力範圍從事科學研究的歐洲人，往往必須倚賴當地人擔任研究助手。然而，在那個種族主義高張的時代，歐洲人大多認為當地人的文明程度、道德情操乃至天生智能都不如歐洲人。十九世紀殖民論述中有許多關於當地僕人、雇員與助手欺騙歐洲主人的報導。⁷⁷ 在這種情況下，歐洲研究者要能信任擔任助手的當地人，還需要相關條件的配合，其中最重要的就是要設立一套能有效規訓、監督助手的辦法。這點萬巴德也不例外。

為了防止助手發生錯誤或是欺騙他，萬巴德有一套監督的方式。他強調他「經常督導和檢查他們的工作」。⁷⁸ 只要他的助手發現絲蟲，萬巴德都會「看他們抽取新鮮的血液樣本，自己再查證其觀察」；結果萬巴德發現在十五個病例當中，有四個他無法觀察到絲蟲。但是，就這些例子而言，他還是相信助手的觀察正確無誤，因為他們所採血的人也附和證實。從這點可以看出，萬巴德應該有要求助手在顯微鏡下找到絲蟲之後，必須讓被抽血的患者也觀看顯微鏡下的發現以作為驗證。除了取信被採血的患者之外，這樣做的另一個好處是連這些患者也都被動員加入監督助手的工作，成為萬巴德查證助手工作績效的機制之一。萬巴德指出：患者「對於自己產生蛇狀動物的恐懼是無庸置疑的」。⁷⁹ 由於沒有更進一步的文字記載，我們無法確切得知這些病患對於顯微鏡下的「蛇狀動物」到底有怎樣想法。不過由於傳統中醫理論原本就有「蟲」會引起疾病的說法，而且十九

⁷⁵ Shapin, *A Social History of Truth*, pp. 363-364, 383-389, on p. 383.

⁷⁶ Schaffer, "Astronomers Mark Time."

⁷⁷ 關於殖民地歐洲人如何看待他們雇用的當地人，參見 Ann Laura Stoler, "A Sentimental Education: Native Servants and the Cultivation of European Children in the Netherlands Indies," in *Fantasizing the Feminine in Indonesia*, ed. Laurie J. Sears (Durham: Duke University Press, 1996), pp. 71-91; Nupur Chaudhuri, "Memsahibs and Motherhood in Nineteenth-Century Colonial India," *Victorian Studies* 31.4 (1988): 517-535. 在中國的類似狀況，可參見 Frances Wood, *No Dogs and Not Many Chinese: Treaty Port Life in China 1843-1943* (London: John Murray, 1998), pp. 131-133, 150-151, 211-215.

⁷⁸ Manson, "Notes on Filaria Disease," p. 2.

⁷⁹ Manson, "Report on Hæmatozoa," p. 31.

世紀末、二十世紀初確實有中國人透過傳統醫學理論對「蟲」的概念，來理解現代細菌學說。因此如果這些患者相信顯微鏡下出現的蛇狀動物確實和疾病有關並因此感到擔心害怕，那也不令人意外。⁸⁰ 萬巴德之所以相信受檢查患者的證詞，在於他認定患者不會對這件攸關自己身體健康狀況的事情說謊。萬巴德後來僱用兩名感染絲蟲的年輕中國人擔任助手，就認為這兩人出於對自身健康的關心，必然會致力於準確觀察和記錄真相。⁸¹

萬巴德發現絲蟲週期性之後，推論這是絲蟲適應蚊子晚上叮咬人的生活習性所產生的現象。在醫學界對其理論還有不少人存疑的情況下，萬巴德將這個發現解釋為絲蟲對蚊子習性的適應現象。他認為絲蟲傍晚才出現在人體周邊血液循環，是爲了便於進入吸血的蚊子體內，如此方能蛻變成蟲，完成其生命循環。萬巴德宣稱：「人類血絲蟲的夜行習慣，是適應其中間宿主蚊子的夜行習慣，這是自然界中經常可見之奇妙適應的又一例子。」萬巴德認為絲蟲週期性是有力的證據，支持了他認為象皮病是絲蟲感染所引起、蚊子則是絲蟲中間宿主的科學主張。⁸² 絲蟲週期性的發現，則是他善於訓練運用中國助手，甚至讓助手成為研究觀察的對象和研究材料的來源，成功擴大其研究規模而得到的收穫。絲蟲原本在顯微鏡下時而出現、時而未出現的不規律現象，在訓練有素且受到充分監督的助手有系統的觀察之下，轉而呈現為絲蟲晝伏夜出的自然規律現象。

⁸⁰ 中國傳統醫學理論關於蟲的概念，參見梁其姿，〈中國麻風病概念演變的歷史〉，《中央研究院歷史語言研究所集刊》70.2 (1999)：399-437；關於中國人如何透過蟲的概念來了解與吸收現代細菌學，參見 Bridie J. Andrews, "Tuberculosis and the Assimilation of Germ Theory in China, 1895-1937," *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 52.1 (1997): 114-157, on pp. 126-129.

⁸¹ Manson, "Notes on Filaria Disease," p. 2.

⁸² Manson, "Additional Notes," pp. 36-39, on p. 39. 亦可參見 Manson, "Notes on Filaria Disease," pp. 1-16. 關於十九世紀英國生物學的「適應」(adaptation) 概念對萬巴德的研究的重要性，以及萬巴德如何以此一概念來理解絲蟲週期性現象，參見 Li, "Natural History of Parasitic Disease." 目前寄生蟲學仍接受此一解釋。後來研究發現絲蟲不出現於周邊血液循環時，就停留在肺部血管中。絲蟲週期性會隨著地理分布而改變。東經一百八十度以西地區的絲蟲會在夜晚出現於周邊血液中；東經一百八十度以東地區的絲蟲白天出現在周邊血液的數量較多，晚上數量較少。這種差別和當地蚊子覓食的時間有關。參見 Todd L. Savitt, "Filariasis," in *Cambridge World History of Human Disease*, ed. Kenneth F. Kiple (Cambridge: Cambridge University Press, 1993), pp. 724-730, on p. 725.

結論

萬巴德絲蟲研究的主要旨趣，在於透過觀察絲蟲生命史不同階段的形態變化，來了解絲蟲和人類宿主、蚊子宿主之間的關係，並證實蚊子是絲蟲的中間宿主，進而闡明其生命史。由於研究對象是肉眼難以看見的寄生蟲，透過顯微鏡進行精密的視覺觀察是此一研究成功的關鍵。本文指出顯微鏡的放大功能只是研究者能夠看到寄生蟲的條件之一。顯微鏡的性能固然會影響研究者對寄生蟲的觀察，但是萬巴德之所以能夠成功地看見絲蟲，則有賴他研究中一系列的科學實作。這些實作牽涉到技藝的鍛鍊與使用，操作儀器與材料的物質技術，助手的訓練、監督，以及使用與應用醫院機構和社會關係來推動研究的社會技術。深入分析萬巴德的絲蟲研究可以發現，以顯微鏡來觀看寄生蟲既需要理論與概念來指引觀察的進行，也要有足夠的技術訓練和操作技巧。這種由反覆訓練而來的顯微鏡觀察技藝，所涉及的並不只是所謂細心觀看或敏銳的視覺感官而已。在操作顯微鏡的過程中，觀看的進行還需要觸覺、運動感等其他感官知覺的配合，才能成功看見寄生蟲。換言之，顯微鏡觀看不只依靠傳統五官分類中的視覺而已，而是統整數種感官的技藝。萬巴德對觀察技術的鍛鍊與創新，以及他成功訓練中國助手使其能在研究中做出實質成果，除了凸顯出技藝對科學研究的重要之外，更證實研究者的技藝相對獨立於理論概念知識的重要地位。此外，萬巴德的寄生蟲研究也顯示，取得、保存、操作病人血液與蚊子等研究材料的技術，會直接影響到研究觀察的結果。他將廈門外國人社區捐助的慈善醫院轉化為一個有系統篩檢絲蟲病人的研究機構，透過類似自然史研究採集昆蟲樣本的技巧取得吸過絲蟲病人血液的蚊子，得以確保其研究材料的穩定來源。萬巴德的觀察技術有許多是在研究過程中針對研究對象特性所發展出來，因此透過顯微鏡進行的觀看也和研究材料物質特性有直接密切的關係。顯微鏡下能否看到寄生蟲，有賴適當的物質技術配合。萬巴德的絲蟲研究另一個成功之處，在於他以巧思發展出一套監督規訓中國助手的方法，從而成功地擴大其研究規模。這不只減少萬巴德的工作負擔，也讓他能夠發現絲蟲週期性現象。

科學觀看不只是視覺感官的運作而已，它是一系列科學實作的成果。

（本文於民國九十五年十月十九日通過刊登）

李尚仁

後記

本文是蔣經國基金會「感官經驗與中國醫學」主題計畫項下子計畫「感官經驗與身體差異：十九世紀來華西方人的體驗」之研究成果，部分內容曾在本院民族所「物與身體感」工作坊發表，承蒙計畫主持人余舜德先生、評論人何明蓉女士、鄧育仁先生以及其他計畫成員提供許多寶貴意見。《集刊》編委會與兩位匿名評審精闢的批評和修改建議，對本文修訂幫助極大。本文的寫作與修改，則是在擔任哈佛燕京學社訪問學人期間完成。謹在此向以上機構與個人致上謝忱。

引用書目

一・傳統文獻

- Aitken, William. *Handbook of the Science and Practice of Medicine*. London: Griffin, 1858.
- Anon. *Minutes of a Meeting of the Friends and Supporters of the Amoy Chinese Hospital, 1874*. Amoy: A. A. Marcal, 1875.
- Beale, Lionel S. *How to Work with the Microscope*. London: Harrison, 1880.
- Carpenter, William B. *The Microscope and Its Revelations*. Philadelphia: P. Blakiston, Son & Co., 1891.
- Carter, Henry Vandyke. "On Varix Lymphaticus: Its Co-Existence with Elephantiasis, and with Chylous Urin: To Which Are Added, Remarks on the Pathology of the Last Named Disease." *Transactions of the Medical and Physical Society of Bombay, New Series* 7 (1862): 171-205.
- Demarquay, Jean-Nicolas. "Note on a Tumour of the Scrotal Sac Containing a Milky Fluid (Galactocoele of Vidal) and Enclosing Small Wormlike Beings That Can be Considered as Hematoid Helminths in the Embryo Stage." In *Tropical Medicine and Parasitology: Classical Investigations*, edited by B. H. Kean et al. Ithaca: Cornell University Press, 1978, 2:374-377. Previously published in *Gazette Médicale de Paris* 18 (1863): 665-667.
- Fox, Tilbury. *Skin Diseases: Their Description, Pathology, Diagnosis, and Treatment*. London: Renshaw, 1873.
- Gairdner, W. T. *The Physician as Naturalist: Addresses and Memories on the History and Progress of Medicine Chiefly during the Last Hundred Years*. Glasgow: Maclehose, 1889.
- Lewis, Timothy Richard. *On a Hæmatozoon Inhabiting Human Blood, Its Relation to Chyluria and Other Diseases, Forming an Appendix to the Eighth Annual Report of the Sanitary Commissioners with the Government of India*. Calcutta: Office of the Superintendent of Government, 1872.
- . *On a Hæmatozoon in Human Blood: Its Relation to Chyluria and Other Diseases*. Calcutta: Office of Indian Annals of Medical Science, reprinted with additions, 1874.

- Manson, Patrick. "Remarks on Lymph Scrotum, Elephantiasis, and Chyluria." *Customs Gazette, The Half-Yearly Medical Report of the Chinese Imperial Maritime Customs* 10 (1876): 1-14. Hereafter cited as *Med. Rep.*
- . "Report on Hæmatozoa." *Med. Rep.* 13 (1877): 13-38.
- . "Further Observations on *Filaria Sanguinis Hominis*." *Med. Rep.* 14 (1878): 1-26.
- . *Report of the Amoy Chinese Hospital for the Years 1877-1878*. Amoy: A. A. Marcal, 1879.
- . "Additional Notes on *Filaria Sanguinis Hominis* and Filaria Disease." *Med. Rep.* 18(1880): 31-51.
- . "Notes on Filaria Disease." *Med. Rep.* 23 (1882): 1-16.
- . "The Metamorphosis of *Filaria Sanguinis Hominis* in the Mosquito." *Transactions of the Linnean Society of London, 2nd Series, Zoology* 2.10 (1884): 367-388.
- . *Tropical Diseases: A Manual of the Diseases of Warm Climates*. London: Cassell and Co., 1898.
- . "The Need for Special Training in Tropical Disease." *Journal of Tropical Medicine* 2 (1899): 57-62.
- Manson, Patrick and David Manson. "Drs. MANSON'S Report on the Health of Amoy for the Half Year Ended 31st March, 1874." *Med. Rep.* 7 (1874): 26-32.
- Maxwell, John P. *Filariasis in South Fuh-Kien, China*. London: s. n., 1903.
- Müller, August and Patrick Manson. "Drs. MÜLLER and MANSON'S Report on the Health of Amoy for the Half Year Ended 31st March, 1872." *Med. Rep.* 3 (1872): 22-33.
- Paget, James. *Memoirs and Letters of James Paget*, edited by Stephen Paget. London: Longmans, Green, 1901.
- Wucherer, Otto E. H. "Preliminary Report on a Species of Worm, As Yet Undescribed, Found in the Urine of Patients with Tropical Haematuria in Brazil," in *Tropical Medicine and Parasitology: Classical Investigations*, edited by B. H. Kean et al. Ithaca: Cornell University Press, 1978, 2:377-379. Previously published in *Gazeta Médica de Bahia* 3 (1868): 97-99.

二・近人論著

史蒂文・謝平、賽門・謝佛，蔡佩君譯

2006 《利維坦與空氣泵浦：霍布斯、波以耳與實驗生活》，臺北：行人出版社。

梁其姿

- 1999 〈中國麻風病概念演變的歷史〉，《中央研究院歷史語言研究所集刊》70.2：399-437。

麥可・博蘭尼，許澤民譯

- 2004 《個人知識：邁向後批判哲學》，臺北：商周出版社。

Andrews, Bridie J.

- 1997 “Tuberculosis and the Assimilation of Germ Theory in China, 1895-1937.” *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 52.1: 114-157.

Armstrong, Isobel

- 2002 “The Microscope: Mediations of the Sub-visible World.” In *Transactions and Encounters: Science and Culture in the Nineteenth Century*, edited by Roger Luckhurst and Josephine McDonach. Manchester: Manchester University Press, pp. 30-54.

Asad, Talal

- 1997 “Remarks on the Anthropology of the Body.” In *Religion and the Body*, edited by Saarah Coakey. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 42-52.

Bracegirdle, Brian

- 1993 “The Microscopical Tradition.” In *Companion Encyclopedia of The History of Medicine*, edited by W. F. Bynum and Roy Porter. London: Routledge, pp. 102-119.

Bynum, W. F. and Caroline Overy

- 1998 “Introduction.” In *The Beast in the Mosquito: the Correspondence of Ronald Ross and Patrick Manson*, edited by W. F. Bynum and Caroline Overy. Amsterdam: Rodopi, pp. v-xxiv.

Chaudhuri, Nupur

- 1988 “Memsahibs and Motherhood in Nineteenth-Century Colonial India.” *Victorian Studies* 31.4: 517-535.

Chernin, Eli

- 1992 “Sir Patrick Manson: Physician to the Colonial Office.” *Medical History* 36.3: 320-331.

Cook, Gordon C. and Alimuddin Zumla

- 2003 *Manson's Tropical Diseases*. London: Saunders.

李尚仁

Farley, John

- 1992 "Parasites and the Germ Theory of Disease." In *Framing Disease: Studies in Cultural History*, edited by Charles E. Rosenberg and Janet Golden. New Brunswick: Rutgers University Press, pp. 33-49.

Gooday, Graeme J. N.

- 1997 "Instrumentation and Interpretation: Managing and Representing the Working Environments of Victorian Experimental Science." In *Victorian Science in Context*, edited by Bernard Lightman. Chicago: University of Chicago Press, pp. 409-437.

Guillemin, Jeanne

- 2002 "Choosing Scientific Patrimony: Sir Ronald Ross, Alphonse Laveran, and the Mosquito-Vector Hypothesis." *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 57.4: 385-409.

Hacking, Ian

- 1983 *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.

Haynes, Douglas M.

- 2001 *Imperial Medicine: Patrick Manson and the Conquest of Tropical Disease*. Philadelphia: University of Pennsylvania.

Kohler, Robert E.

- 1994 *Lords of the Fly: Drosophila Genetics and the Experimental Life*. Chicago: University of Chicago Press.

Latour, Bruno

- 1986 "Visualization and Cognition: Thinking with Eyes and Hands," *Knowledge and Society* 6: 1-40. Reprinted as "Drawing Things Together." In *Representation in Scientific Practice*, edited by Michael Lynch and Steve Woolgar. Cambridge, MA: MIT Press, 1990, pp. 19-68.

Lawrence, Christopher

- 1985 "'Incommunicable Knowledge': Science, Technology and the Clinical 'Art' in Britain, 1850-1910." *Journal of Contemporary History* 20: 503-520.

Li, Shang-Jen (李尚仁)

- 1999 "British Imperial Medicine in Late Nineteenth-Century China and the Early Career of Patrick Manson." PhD diss., University of London.
- 2002 "Natural History of Parasitic Disease: Patrick Manson's Philosophical Method." *Isis* 93.2: 206-228.

- 2004 "The Nurse of Parasites: Gender Concepts in Patrick Manson's Parasitological Research." *Journal of the History of Biology* 37.1: 103-130.
- Lyons, Maryinez
- 1992 *The Colonial Disease: A Social History of Sleeping Sickness in Northern Zaire, 1900-1940*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Manson-Bahr, Philip H. and A. Alcock
- 1927 *The Life and Work of Sir Patrick Manson*. London: Cassell.
- Mauss, Marcel
- 1979 "The Notion of Body Techniques." In *Sociology and Psychology: Essays*, edited and translated by Ben Brewster. London: Routledge and Kegan Paul, pp. 97-123.
- Pennington, Carolyn
- 1994 *The Modernisation of Medical Teaching at Aberdeen in the Nineteenth Century*. Aberdeen: University of Aberdeen Press.
- Pinch, Trevor, H. M. Collins and Larry Carbone
- 1996 "Inside Knowledge: Second Order Measures of Skill." *Sociological Review* 44.2: 163-186.
- Polanyi, Michael
- 1983 *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Savitt, Todd L.
- 1993 "Filariasis." In *Cambridge World History of Human Disease*, edited by Kenneth F. Kiple. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 724-730.
- Schaffer, Simon
- 1988 "Astronomers Mark Time: Discipline and the Personal Equation." *Science in Context* 2.1: 115-145.
- 1997 "Experimenter's Techniques, Dyers' Hands, and the Electric Planetarium." *Isis* 88.3: 456-483.
- Shapin, Steven
- 1994 *A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth-Century England*. Chicago: University of Chicago Press.
- Shapin, Steven and Simon Schaffer (史蒂文·謝平、賽門·謝佛)
- 1985 *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle and the Experimental Life*. Princeton: Princeton University Press.

李尚仁

Stoler, Ann Laura

- 1996 "A Sentimental Education: Native Servants and the Cultivation of European Children in the Netherlands Indies'." In *Fantasizing the Feminine in Indonesia*, edited by Laurie J. Sears. Durham: Duke University Press, pp. 71-91.

Wood, Frances

- 1998 *No Dogs and Not Many Chinese: Treaty Port Life in China 1843-1943*. London: John Murray.

Worboys, Michael

- 1976 "The Emergence of Tropical Medicine: a Study in the Establishment of a Scientific Specialty." In *Perspectives on the Emergence of Scientific Discipline*, edited by G. Lemaire et al. The Hague: Mouton, pp. 75-98.
- 1988 "Manson, Ross and Colonial Medical Policy." In *Disease, Medicine and Empire: Perspectives on Western Medicine and the Experience of European Expansion*, edited by Roy MacLeod and Milton Lewis. London: Routledge, pp. 21-37.

Seeing the Parasite: Scientific Practices in Patrick Manson's Filarial Research

Shang-Jen Li

Institute of History and Philology, Academia Sinica

In the 1870s and 1880s, British physician Patrick Manson conducted a series of parasitological research experiments at the treaty port of Amoy in southern China. He discovered that the mosquito is the intermediate host of the human filarial worm. This scientific breakthrough forged a new research direction for parasitology and had a profound impact on the development of tropical medicine as a field of specialty. In this paper, I investigate the scientific practices which Manson employed in his filarial research, analyzing the research methods as well as the social and material technologies which he used. I also examine the role played by Chinese assistants in his research. I discuss the ways Manson trained and utilized his Chinese assistants, and argue that he relied on his assistants to procure ample amounts of research material and observational data which enabled him to enlarge the scale of his research and eventually led to his discovery of filarial periodicity. Using the study of Manson's filarial research as a basis for discussion, I argue that the successful analysis of parasites under the microscope depends not only on the researcher's ability to make astute visual observations but also on the implementation of a series of scientific practices.

Keywords: tropical medicine, parasitology, technology, skill, assistants