

ISSN : 2227-1023

# 科學史通訊

中華民國一百零九年十二月 第四十四期



國際科學史與科學哲學聯合會科學史組中華民國委員會

國際科學史與科學哲學聯合會科學史組  
中華民國委員會委員名錄（按姓氏筆畫為序）

毛傳慧	國立清華大學歷史研究所 兼本會主任委員	陳光祖	中央研究院歷史語言研究所
李尚仁	中央研究院歷史語言研究所	陳東和	國立故宮博物院登錄保存處
李貞德	中央研究院歷史語言研究所	陳恒安	國立成功大學歷史學系
李國偉	中央研究院數學研究所	陳德勤	野柳海洋世界
沈建東	國立故宮博物院登錄保存處	傅大為	國立陽明大學科技與社會研究所
周維強	香港故宮文化博物館	傅麗玉	國立清華大學學習科學與科技研究所
林崇熙	國立雲林科技大學文化資產維護系	黃一農	國立清華大學歷史研究所 中央研究院院士
林聰益	南台科技大學機械系	黃宇暘	國立政治大學歷史學系
城地茂	日本國立大阪教育大學國際中心	莊蕙芷	江蘇師範大學文學院
洪萬生	國立臺灣師範大學數學系	博佳佳	國立交通大學通識教育中心
英家銘	國立清華大學歷史研究所暨通識教育中心	楊翠華	中央研究院近代史研究所
徐光台	國立清華大學通識教育中心榮譽退休教授	楊鈺之	漢聲廣播電臺
張 濤	義守大學國際傳媒與娛樂管理學系	雷祥麟	中央研究院近代史研究所
張之傑	圓神出版事業機構	劉士永	中央研究院臺灣史研究所
張哲嘉	中央研究院近代史研究所	劉君燦	黎明技術學院電子工程科
邱韻如	長庚大學通識教育中心	劉昭民	民航局氣象中心
翁宇雯	國立故宮博物院南院處	劉廣定	國立臺灣大學化學系名譽教授
琅 元	國立清華大學歷史研究所暨通識教育中心	鄧淑蘋	國立故宮博物院器物處
郭文華	國立陽明大學公共衛生學科暨研究所	魯經邦	台灣電力公司放射試驗室退休主任
陳大川	樹火紀念紙博物館顧問	顏鴻森	國立成功大學機械工程學系

發行人：毛傳慧

出版日期：中華民國一百一十年九月一日

編輯委員：張濤、琅元、雷祥麟、張哲嘉、周維強

學術顧問：李國偉、洪萬生、徐光台、黃一農、傅大為、劉廣定、顏鴻森

聯繫地址：30013 新竹市光復路二段 101 號 國立清華大學歷史研究所

執行編輯：英家銘

編輯助理：賴羿霆

電話：886-3-5727128

電子郵件：chmau@mx.nthu.edu.tw

出版者：國際科學史與科學哲學聯合會科學史組中華民國委員會

封面圖片說明：長年跟隨巴斯德研究蠶病的 Émile Duclaux (1840-1904) 在設置於阿勒斯 (Alès 或 Alais) 附近 Pont-Gisquet 蠶室的實驗室中使用顯微鏡檢視 (Œuvres de Pasteur, t. IV : études sur la maladie des vers à soie, Paris : Masson et Cie, eds, 1926, 頁 347 前圖版)。

## 清末家蠶微粒子病自中國的引入與蔓延 —反思晚清「閉關」政策的困境與導致的危機

毛傳慧\*

### 摘要

十九世紀末，中國蠶業爆發微粒子病（*la pébrine*）所引起的蠶瘟，導致擁有數千年歷史的中國蠶業瀕臨崩潰，而引起維新人士和清末官員的關注。1897年成立蠶學館，從法國和日本引進新式養蠶法，為世界蠶桑史的重要轉折點。

近代中國蠶業改良受到當代學者們的關注。然而，學者們較少注意到的是：1840年代初，法國即出現繭收不穩定的現象，於1850年代初爆發幾乎摧毀法國蠶業的蠶瘟。蠶病隨著購買蠶種（蠶卵）商人的足跡，傳播至歐亞大陸的其他蠶區。1859年春，天津條約簽訂後不久，兩位義大利蠶學家在法國政府、奧匈帝國和英國王室的支持下，帶著確定感染微粒子病的蠶卵前往中國進行養蠶實驗和觀察，以期製作及購買歐洲蠶業所需蠶種，並尋找可能遏制蠶瘟蔓延的方法。然而有效的防治方法須待1867年巴斯德（*Louis Pasteur, 1822-1895*）發明遏制微粒子病傳播的「袋製種法」。

有關微粒子病在中國的發生，幾位學者根據中國蠶書的記載，認為宋元時期即已存在。然而以微粒子病的高傳染性和「遺傳性」，何以在之後的數百年間未見威脅，卻在上文提及的養蠶實驗之後爆發，並快速蔓延呢？本文將考察清末義大利蠶學家到湖州進行蠶桑實驗的背景，及其與中國蠶業發生微粒子病的關聯，並觀察清人對此事件的認知與態度，進而反思清朝「閉關」政策的困境與導致的危機。

**關鍵字：**蠶瘟（蠶微粒子病）、閉關政策、巴斯德（*Louis Pasteur, 1822-1895*）、葛斯德拉尼（*G. B. Castellani, 1820-1877*）、蠶桑改良

---

\* 國立清華大學歷史所教授。本文曾於2018年6月2日於「台灣世界史討論會第四十一回」會議中宣讀，經修改後完成，感謝李尚仁、張谷銘兩位研究員的評點與提問，以及兩位匿名審查學者的修改意見。

## 一、前言

十九世紀四〇代末，法國出現繭收量出現不穩定的現象，到了五〇年代初繭產量已經微乎其微，蠶桑業急速衰落，瀕臨崩潰。為了讓境內蠶桑業得以延續，商人們遠赴他鄉購買蠶種（即蠶卵）以更新品種，同時尋求遏制蠶病的方法；然而所到之處，蠶病亦隨之迅速蔓延。經過二十多年的研究，學者們確定為微粒子病（*la pébrine*，清末文獻以「粒瘟病」稱之）<sup>1</sup>引起的這場蠶瘟，於清末亦幾乎導致中國蠶業的頹敗，而迫切需要向西方和日本學習新興的蠶桑學和新式養蠶法，為世界蠶桑史的重要轉折點。<sup>2</sup>

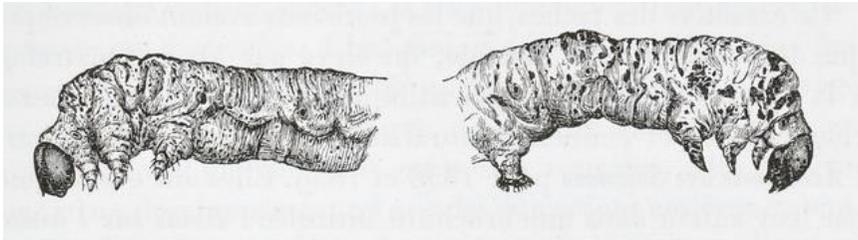


圖 1a：染有微粒子病的家蠶。引自 Louis Pasteur, *Études sur la maladie des vers à soie*, t. I. *Moyen pratique assure de la combattre et d'en prévenir le retour* (Paris : Gauthier-Villars, 1870), p. 15.

蠶微粒子病是由名為 *Nosema Bombycis Nageli* 的原蟲所引起的家蠶疾病，感染微粒子病的家蠶發育受阻，成長速度不一，蠶體逐漸出現黑色、像胡椒粉般的微小斑點，而有「萎縮病」（*l'atrophie*）、「胡椒病」等稱呼（圖 1）。大多數罹患微粒子病的家蠶在成熟前即已夭亡，即便得以結繭、甚至羽化成蛾，外觀多

<sup>1</sup> 衛杰編纂《蠶桑萃編》卷十四，6a（光緒二十六年（1901）浙江書局刻本，《四庫未收書輯刊》肆輯，第貳拾參冊，北京：2000）。

<sup>2</sup> 筆者在〈從晚清蠶書看西方對中國蠶桑技術的影響〉（Hans Ulrich Vogel and al. (éd.), *Studies on Ancient Chinese Scientific and Technical Texts*, 鄭州：大象出版社，頁 255-264）一文中，對近代中西方的蠶桑技術交流有扼要的敘述，並將焦點置於西方蠶桑技術的引進（頁 255-259）；而另一篇論文〈清末民初的蠶桑改良—「傳統」與「現代」之間〉（收入藍克利主編《中國近現代行業文化研究—技藝和專業知識的傳承與功能》（北京：國家圖書館，2010），頁 45-68）中，則對晚清蠶桑絲綢業的相關研究做了概略的介紹，並對微粒子病的爆發和傳播以及清末民初新式養蠶法的引進中國有系統的分析。

畸異變形。少數貌似健全的成蛾，可能帶有傳播微粒子病的孢子，若用以製種，孵化的幼蠶可能因沾染孢子而受病，因此被認為具有「遺傳性」(héréditaire)。<sup>3</sup>然而綜觀中國蠶桑文獻，雖早在十二世紀初即有蠶殭病和符合膿病症狀的記載，<sup>4</sup>卻未見類似十九世紀微粒子病的大型蠶瘟或蠶病長期肆虐，導致繭收不穩定或蠶繭歉收的記錄。且宋元時期蠶桑技術快速提升，<sup>5</sup>中國蠶絲業朝向「專業化」發展，明末清初時主要集中於長江三角洲、黃河下游流域、四川盆地和珠江流域等幾個區域，<sup>6</sup>特別是嘉湖地區「桑麻遍野，繭絲綿苧之所出，四方咸取給焉」，<sup>7</sup>所產生絲不僅提供中國境內織造上等絲綢所需的原料，更是海外商人爭相購買的商品。雖然有些學者認為，陳粵《農書》中記載的「焦尾」可能就是微粒子

<sup>3</sup> 據法國昆蟲學家葛杭·梅訥威勒 (Félix Édouard Guérin-Méneville, 1799-1874) 於 1849 年的觀察，感染微粒子病 (maladie des corpuscules, 即 la pébrine) 的蠶或蛾身上帶有微粒 (corpuscule), 因訂名為「微粒子病」。受法國政府委託研究微粒子病的巴斯德發現染病蠶蛾所產的卵亦沾染微粒，因此具有遺傳性 (Louis Pasteur, *Études sur la maladie des vers à soie* 蠶病研究, t. II. *Notes et documents*, Paris : Gauthier-Villars, 1870, p. 214)。巴斯德對該病的研究與發現的歷史有簡略的介紹 (Louis Pasteur, *Études sur la maladie des vers à soie*, t. I. *Moyen pratique assure de la combattre et d'en prévenir le retour*, p. 23-31)。微粒子病在《蠶桑萃編》卷十五〈外記·日本蠶務〉中，又以其音譯為「伯撇靈之病」。

<sup>4</sup> 陳粵《農書》有「黃肥」、「亮頭」、「白紅僵」等蠶病的記載 (陳粵《農書》卷下〈用火採桑之法篇第四〉7b-8a, 知不足齋叢書本, 嚴一萍 選輯, 《百部叢書集成》, 板橋: 藝文印書館, 1968); 《農桑輯要》有「白殭」、「紅殭」等蠶病的觀察 (《農桑輯要》卷四〈分擡捻論〉, 20b, 《續修四庫全書·子部農家類 975》, 據上海圖書館藏元後至元五年刻明修本影印, 上海: 上海古籍, 1995, 頁 132); 而宋應星則有「蠶將病, 則胸上放光, 通身黃色, 頭漸大而尾漸小」, 類似膿病的描述 (宋應星《天工開物》, 1637, 卷二〈病症〉27b-28a)。蠶書作者們都將蠶病的發生歸因於蠶沙堆積發熱、蠶室濕度過高、溫度未良好掌控和突然吹進冷風等人為因素。

<sup>5</sup> Mau Chuan-hui, "A Preliminary Study of the Changes in Textile Production under the Influence of Eurasian Exchanges during the Song-Yuan Period", in *Crossroads — Studies on the History of Exchange Relations in the East Asian World*, vol. 6, pp.145-204.

<sup>6</sup> Mau Chuan-hui, "Sericulture and its Complementary: Wild Silk Production in China's Seventeenth and Eighteenth Centuries", in Dagmar Schäfer, Luca Molà, Giorgio Riello (eds), *Seri-Technics: Historical Silk Technologies*, Max Planck Institute Open Access Series, 13, Berlin: Max Planck Institute, 2020, p. 43-60.

<sup>7</sup> 張瀚 (1510-1593)《松窗夢語》卷四〈商賈記〉(蕭國亮點校,《明清筆記叢書》, 上海: 上海古籍出版社, 1986), 頁 75。

病，<sup>8</sup>那麼以微粒子病高度的傳染性和遺傳性，何以在數百年間未見此病蔓延的相關記載，卻在晚清時爆發，並快速蔓延，甚至一度險些摧毀此一具有數千年歷史的農業手工業生產呢？

清末蠶微粒子病的發生以及因此而推動的蠶桑改良受到學者們的關注，<sup>9</sup>但大部分學者都忽略了 1858 年天津條約簽訂後不久，兩位義大利蠶學家深入位於通商口岸範圍外的湖州，為了尋找恢復歐洲蠶業的方法，從歐洲攜來確定感染微粒子病的蠶種進行養蠶實驗一事。由於相關紀錄僅見於歐洲文獻，因此本文將以西文史料為核心，參照中、日日文獻，考察清末義大利蠶學家進入中國進行育蠶實驗的背景及其與光緒年間爆發蠶病之間的關聯，並藉此探討清人對此事件的認識與態度。

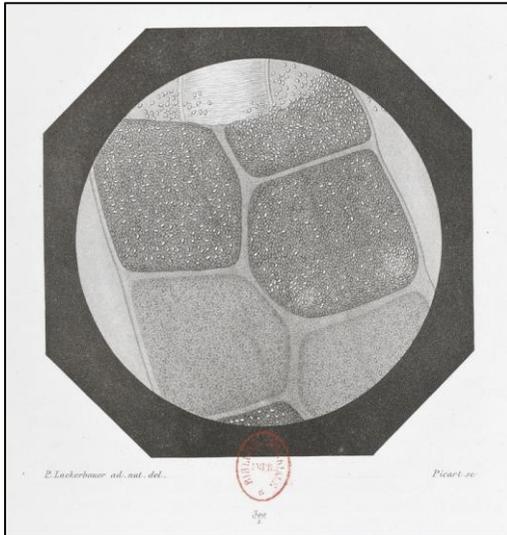


圖 1b:嚴重感染微粒子病家蠶絲腺最上端佈滿微粒，引自 Louis Pasteur, *Études sur la maladie des vers à soie*, t. I, 頁 29 前圖版。

<sup>8</sup> 如章楷和余秀茹認為陳勇《農書》中的「焦尾」可能是微粒子病，並推論蒲松齡 (1640-1715)《農桑經》(1705)中的「焦娘」和董升榮《育蠶要旨》中的「癩娘」指的可能也是微粒子病，詳章楷、余秀茹，《中國古代養蠶技術史料選編》(北京：農業出版社，1985)，頁 158，註 1 和註 8)。

<sup>9</sup> 如李平生〈論晚清蠶絲業改良〉(《文史哲》，1994.3，頁 90-97)等。近幾年，因微粒子病而致的中西交流和蠶桑改良再度引起學者們的關注，一些學者也開始關注義大利科學考察在湖州的活動，如宋元明〈晚清中西蠶學知識的交流與互動—以蠶微粒子病防治為中心〉(《中國農史》，2018.3，頁 21-30)。

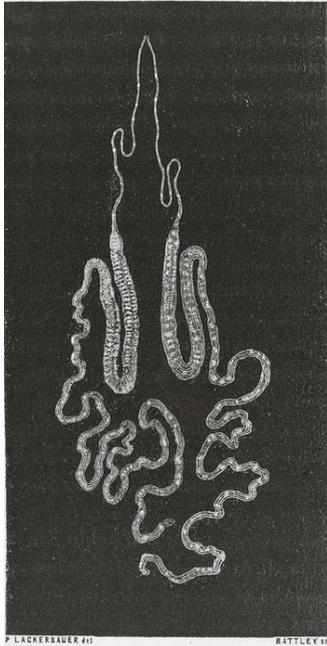


圖 1c：佈滿微粒子的家蠶絲腺。Louis Pasteur, *Études sur la maladie des vers à soie*, t. I, 頁 75。

## 二、中國蠶桑知識對法國蠶桑發展的作用

根據考古研究發現，早在秦漢以前，絲綢就以輕柔、溫暖、鮮豔、華麗等特質受到各國君主、貴族的喜愛，成為「絲綢之路」上重要的商品。為了減少換取絲綢而致的貴金屬外流，歐亞大陸各國君主積極派遣人員跋山涉水，不辭危險，前往大陸的極東端，探索蠶絲生產的「秘密」。隨著商隊和傳教士的足跡，蠶桑技術終於第六世紀中葉被引進拜占庭帝國。<sup>10</sup> 緣於各國鼓勵蠶桑絲織手工業的政策、因戰爭而致的工匠和人口遷徙，以及伊斯蘭勢力的擴張，蠶桑業輾轉傳播至伊比利亞半島，並於十三世紀末進入法國南部山區（圖 2）。<sup>11</sup>

<sup>10</sup> 有關蠶桑絲綢手工業在歐亞大陸的傳播，可參考 Luce Boulnois, *La route de la soie : dieux, guerriers et marchands* (Genève: Olizane, 2010)，該書有 Helen Loveday 的英譯本 *Silk Road : Monks, Warriors & Merchants on the Silk Road* (Hong Kong: Odyssey Publications, 2003) 和耿昇的中譯本《絲綢之路》(濟南市：山東畫報，2001)。

<sup>11</sup> Emmanuel Le Roy Ladurie, *Les paysans de Languedoc* ([法國南部] 朗格多克地區的農民), Paris : Mouton / La Haye, 1966, t. I, p. 216.

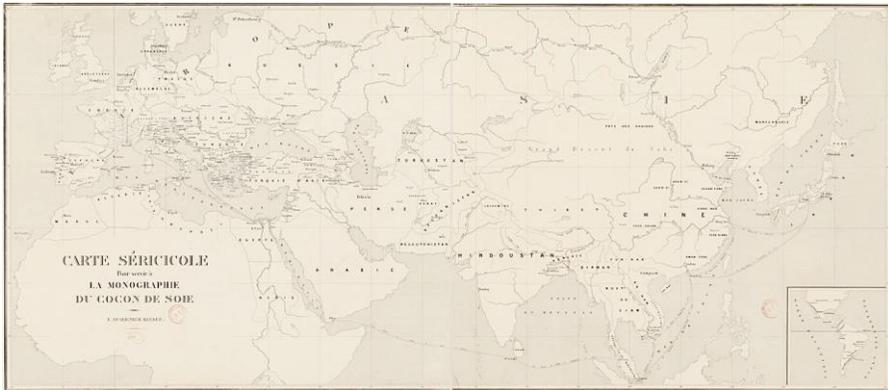


圖 2：E. Duseigneur-Kléber, *Carte séricicole pour servir à la monographie du cocon de soie*, 1872, Ge 087152 (source gallica.bnf.fr).

十五世紀下半葉，法國國王路易十一（1461-1483 在位）為減少國家財富外流、發展國家經濟，延聘義大利工匠到里昂創立絲織作坊。<sup>12</sup>在克服了早期引進絲綢業時遭遇的種種困難後，里昂絲綢手工業於十七世紀初獲得技術上的重大突破，並超越其技術來源的義大利，而得以於十八世紀初執歐洲絲綢工業牛耳。然而，絲產不足和絲質欠佳的嚴重問題（桑葉品質不佳且產量不足、蠶的高死亡率和繭收量低，以及欠缺優良繅絲技術而致的生絲品質低落）使得法國絲織業必須依賴生絲進口而無法在價格上具有競爭力。此外，較之有「麵包樹」（*l'arbre à pain*）之稱的栗子樹，栽桑養蠶的收入微薄而不穩定，妨礙桑樹栽培在法國南部推廣。有鑑於此，法國政府一方面想方設法提高絲綢織造技術與絲綢品質，一方面鼓勵莊園主和博物學者們多方嘗試，尋求提昇蠶桑技術的管道。由於製種技術的不足，每隔三、四年，法國蠶家即需購買外來蠶種以更新品種：西班牙和義大利北部的城邦—米蘭，為早期法國蠶桑業者購買蠶種和獲取先進技術的主要來源地。<sup>13</sup>

<sup>12</sup> 當時里昂市集有來自義大利的絲綢商人前來販賣精美的織品，為該城市增加許多財富，里昂執政官擔心絲綢作坊的成立將引起義大利商人的不滿而拒絕前來，因此對法國國王的決策採取消極抵制的方式。筆者（Mau Chuan-hui）的博士論文：“L’industrie de la soie en France et en Chine de la fin du XVIII<sup>e</sup> au début du XX<sup>e</sup> siècle : échanges technologiques, stylistiques et commerciaux 十八世紀末至二十世紀初法國和中國的蠶桑絲綢業：技術、風格交流和貿易”（Paris: EHESS, 2002）對法國蠶桑絲綢業的建立與發展，有詳細的分析論述，特別是論文第一、第二和第六章。

<sup>13</sup> 「蠶種」即蠶卵；「製種」即選擇品質良好的蠶繭，出蛾、配對，讓母蛾產卵，以提供日後育蠶所需蠶卵的過程。家蠶若近親交配，產下的蠶卵雖可繼續養

十七世紀中葉，路易十四（1643-1715 在位）的內政大臣科羅貝（J.-B. Colbert, 1619-1683）著手整頓法國財政，並推行振興國家經濟與對外貿易的政策，將絲綢手工業發展為「國家工業」（*Industrie d'état*）即為主要計畫之一，而引進、吸收蠶桑絲織先進國家—特別是有「絲綢搖籃」之稱的中國的知識技術，是其中的一項重要策略。十七世紀上半葉，葡萄牙王室出現財政困難而無法繼續派遣傳教士到遠東，法國王室藉此契機向羅馬教皇請求派遣耶穌會士前往中國傳教，獲得許可。1685 年，路易十四「國王的數學家」（*mathématiciens du Roi*）搭乘護送暹羅使團返國的船隊輾轉抵達中國，從而展開近一個世紀中國蠶桑絲綢手工業的實地考察，並將大量蠶桑文獻寄送回法國。<sup>14</sup>1735 年，杜赫德（Du Halde, 1674-1743）在其出版的《大中華帝國誌》（*Description de la Chine*）中刊載了殷弘緒（Francois Xavier Dentrecolles, 1664-1741）神父摘錄自徐光啓（1562-1633）《農政全書》中有關蠶桑生產技術的法文翻譯，<sup>15</sup>開啟了法國和其他歐洲學者接觸中國蠶桑技術的大門，並引起歐洲蠶桑業者和博物學者對中國蠶桑知識的高度關注。其中影響最大的應該是蠶網的使用：藉由此器具的使用，蠶農可快速地清除蠶沙（蠶的排泄物）和廢棄物（沒有吃完的桑葉碎屑、蠶的蛻皮等）、擴充蠶座（隨著蠶的成長增加蠶箔的數量

---

殖，其後代致病的機率將大為提高。為防止家蠶「弱化」，一些農學家、蠶學家，多建議蠶農每隔三到四年即購買外國蠶種，以更新品種，如 Olivier de Serres（1539-1619），*La cueillette de la soye, par la nourriture des vers qui la font, échantillon du Théâtre d'Agriculture*, Édition annoncée par Matthieu Bonafous（Paris：Librairie De M<sup>me</sup> V<sup>ve</sup> Bouchard-Huzard, 1843, p. 19-21）。

<sup>14</sup> 毛傳慧，〈近代早期法國的遠東貿易與國家工商業發展－「傳教、貿易與科技考察」政策〉（《季風亞洲研究》第八期，2019，頁 1-62）概略介紹了科羅貝發展法國國家工業和貿易的一系列措施，以及對中法文化技術交流與貿易的影響（有關克羅貝的蠶桑絲織政策，詳頁 18-22）。

<sup>15</sup> 該書的法文全文為：*Description géographique, historique, chronologique, politique, et physique de l'Empire de la Chine et de la Tartarie chinoise: enrichie des cartes générales et particulières de ces pays, de la Carte générale et des Cartes particulières du Tibet et de la Corée*（Paris: chez P. G. Le Mercier, 1735）。有關蠶桑知識技術的記載與圖像，見該書第二冊。法國學者藍莉（Isabelle Landry-Deron）對杜赫德編纂的這部鉅著做了詳盡的歷史背景和內容的分析探討，詳氏著 *La preuve par la Chine, La Description de J.-B. Du Halde, jésuite, 1735*（Paris: École des hautes études en sciences sociales, 2002），2015 年出版許明龍的中譯本《請中國作證：杜赫德的中華帝國全志》（北京：商務印書館）。

和面積，以給予適當的活動空間，避免家蠶堆疊），不僅大幅度節省人力和時間，且減少搬運過程中可能對蠶體造成的傷害，有效降低家蠶的死亡率，提高繭收量，很快受到法國蠶學家的提倡和業者的接納。在此之前，法國蠶農普遍堆積蠶沙和未食盡的桑葉，藉由這些殘餘物的堆積發酵生熱，提高蠶座的溫度，殊不知因而導致病菌孳生、蠶病發生頻仍。蠶網的使用不僅僅是新蠶具的引進，更重要的是反映了法國博物學者和蠶農們對於家蠶習性的認識和蠶桑知識的提升。<sup>16</sup>

十八世紀下半葉開始，法國和義大利許多博物學者和蠶桑業者根據已譯成法文的中國蠶桑知識，對家蠶的生長和所需環境條件進行觀察實驗。法國南部修道院長索瓦哲的博希葉（Pierre Augustin Boissier de Sauvages, 1710-1795）對家蠶生長的過程和變化進行細緻的觀察，並依照中國人育蠶的方法進行實驗，獲得顯著的成果，進而設計通風、方便溫度調節和光線控制的蠶室。博希葉尤其推崇中國蠶書所提倡的、利用蠶室加溫以縮短家蠶生長週期，同時提高絲產、減少桑葉消耗的「催養法」（*éducation hâtée*）。<sup>17</sup>透過這些實驗與觀察，法國自然學者（*naturaliste*）對家蠶型態、習性和生命週期有更進一步的認識，對昆蟲生態也有更好的掌握。十九世紀初，卡密爾·博威（Camille Beauvais, ca 1781-1852）<sup>18</sup>在法國國王查理十世（Charles X, 1824-1830）的贊助下，於巴黎近郊的試驗農場「榭拿赫牧羊場」（*bergeries des Sénart, Seine et Marne*）建立蠶室，進行桑樹培育與養蠶的實驗。博威借助當時先進的科學儀器（如溫度計、濕度計等），系統而深入地對

<sup>16</sup> 博希葉（Pierre Augustin Boissier de Sauvages, 1710-1795）建議只有在蠶沙和碎葉累積到兩指高，或將手放在表面感到潮濕時，才予以清除（Pierre Augustin Boissier de Sauvages, *Mémoire sur l'éducation des vers à soie*, Avignon: J.-J. Niel, 1788, p. 118）。有關中國蠶桑知識與技術對法國的影響，除上文提及的著述外，可參考 Mau Chuan-hui, “Enquêtes françaises sur la sériciculture chinoise, fin XVII<sup>e</sup>-fin XIX<sup>e</sup> siècles” 十七世紀末至十九世紀末法國對中國蠶桑業的調研（*Documents pour l'Histoire des Techniques*, Centre historique de documentation des techniques, 2007, nouvelle série n° 14, p. 24-36）。該論文對十九世紀法國蠶桑業的發展亦多探討，下文不再標示。

<sup>17</sup> Pierre Augustin Boissier de Sauvages, *L'art d'élever les vers à soie. Ouvrage Précédemment donné sous le titre de Mémoire sur l'éducation des Vers à soie*, nouvelle édition, Avignon : chez J. J. Niel, 1788, p. 35。該書對於催養法的各個環節有較詳細的介紹。

<sup>18</sup> Sylvanus Urban, *Gentleman's magazine*, new series, vol. xxxviii, 1852, p. 319.

中國的桑種、蠶種和蠶桑知識與技術進行分析研究，終於發展出超越義大利的「法國蠶學學派」( *école française de la sériciculture* )，成為當時蠶學界權威。多位對蠶學和科學新知感興趣的人士，如丹吐魯 ( Vincenzo Dandolo, 175-1819 )<sup>19</sup>在參考中國傳統養蠶方法後，設計便於調整溫度、濕度和光線的大型蠶室，達赫變 ( Jean-Pierre-Joseph d'Arcet 或 Darcet, 1777-1844 ) 則發明了強制通風 ( *ventilation forcée* ) 的系統。<sup>20</sup>1820-30 年代，法國蠶桑業開始蓬勃發展，大型蠶室如雨後春筍般出現於南部蠶區 ( 圖 3 )。

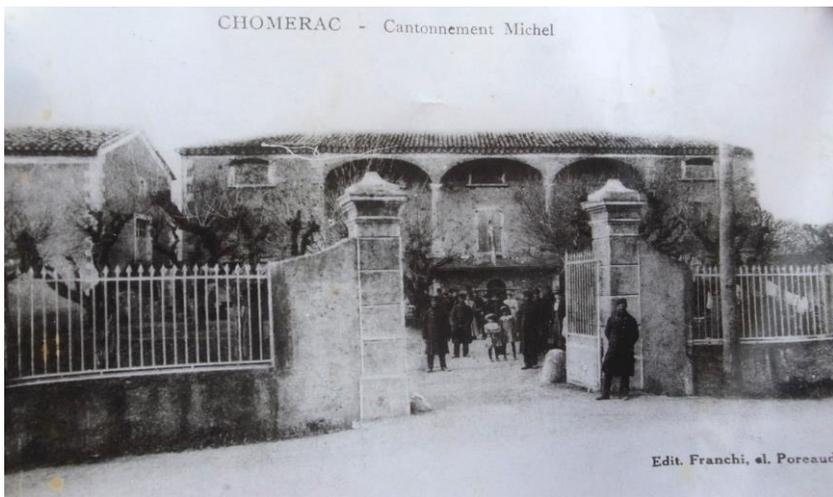


圖 3：1830 年代建於法國著名蠶區阿赫岱胥 ( Ardèche ) 省岫梅哈克 ( Chomérac ) 鎮的大型新式蠶室 ( 感謝 Philippe Garel 提供照片 )。

<sup>19</sup> Vincenzo Dandolo, 義大利化學家，米蘭學會成員 ( Institut de Milan )，曾是 Dalmatie 的總管理官 ( administrateur général )，著有 *Dell'arte di governare i bachi da seta : per trarre costantemente da una data quantità di foglia di gelso la maggior copia di ottimi bozzoli e dell'influenza sua sull'aumento annuo di ricchezza domestica e nazionale* ( Milano : Per Sonzogno e Comp., 1815 )，Fontaneilles 將之譯成法文 *De l'art d'élever les vers à soie* ( Paris : Tournachon-Molin et Seguin, 1819 )，之後曾多次再版：1825, 1830, 1837, 1839, 1845 和 1861 年版本)。光緒二十四年 ( 1898 ) 年由傅蘭雅等口譯，汪振聲筆述：《丹吐魯蠶書》，江南製造局出版。齊赫男的碩士論文《〈丹吐魯蠶書〉研究》( 合肥：中國科學技術大學，2013 ) 對該書有初步的背景介紹與探討，但未提及該書內容與中國蠶桑的淵源。

<sup>20</sup> 法國化學暨工業家，1835 年發明設有機械通風的蠶室，鼓勵工業學會在其快報中有詳細說明介紹 ( *Bulletin de la Société d'Encouragement*, n° CCCLXX, février 1836, p. 61-68. )

對中國蠶桑知識技術推崇備至的博威更敦請法國政府將傳教士寄送回國的中國蠶書（如王禎《農書》、徐光啟《農政全書》、宋應星《天工開物》等）翻譯成法文，以更深入而全面地探討與利用中國的蠶桑知識與經驗，進而加速提昇法國蠶桑業的技術與生絲產量。農商部部長因此委託法蘭西學院中國語言暨文學教授（professeur de langue et de littérature chinoises au Collège de France）儒蓮（Stanislas Julien，1799-1873）將當時收藏於法國圖書館的中國蠶桑文獻翻譯成法文。為了正確地翻譯蠶書內容，儒蓮與義大利北部杜林的皇家農業園園長（directeur du jardin royal d'agriculture de Turin）馬提爾·伯納富斯（Matthieu Bonafous，1793-1852）保持密切的書信往來，將大量中國蠶桑文獻內容摘錄翻譯、分類整理後，於 1837 年出版《桑蠶輯要》（*Résumé des principaux traités chinois*）<sup>21</sup> 一書，提供法國和歐洲博物學者豐富而系統的中國傳統蠶桑知識與技術。

然而，十九世紀上半葉法國蠶桑業快速發展的同時，開始出現各種蠶病嚴厲肆虐與威脅的跡象。1840 年代初，法國繭產量開始出現不穩定的現象，農業部長委託當時有名的昆蟲學家、巴黎皇家農業學會（Société royale d'agriculture de Paris）會員葛杭·梅訥威勒（Félix Édouard Guérin-Méneville，1799-1874）進行研究，以探討蠶病致病的原因，尋求防止蠶病發生和杜絕傳染的方法。葛翰隨即前往法國南部的養蠶試驗場，與博威的學生侯貝河（Eugène Robert）合作，結合理論與實務進行一系列的實驗。雖然兩人的研究很快地便發現了蠶殭病（*muscardine*）發生的原因和預防方法，但對於更具毀滅性的「胡椒病」仍束手無策。

1854 年，法國蠶繭大豐收的翌年，<sup>22</sup>蠶瘟爆發，繭收量直線跌落，絲織業必須仰賴亞洲生絲入口才得以繼續運作。此前，微

<sup>21</sup> 翌年，美國出版該書的英文譯本：*Summary of the Pricipal Chinese Treatises upon the Culture of the Mulberry and the Rearing of Silk Worms*, Washington: published by Peter Force, 1838.

<sup>22</sup> 1853 年，法國繭產量高達 26,000,000 公斤，養蠶農家遍佈 64 個省（當時共 86 省），1856 年銳減至 7,500,000 公斤，1865 年減至 5,500,000 公斤。Pierre Clerget, « Les industries de la soie dans la vallée du Rhône », *Les Études rhodaniennes*, vol. 5, n° 1, 1929, p. 4.

粒子病隨著商人購買蠶種的足跡，蔓延至鄰近蠶區，接著從義大利、伊利里亞王國（Illyrie）傳播至布加勒斯特（Bucharest）和高加索（Caucase）等地，並快速東進，席捲整個近東與中東地區的蠶區。在厚利驅使之下，許多義大利探險家甘冒生命危險，遠赴東方，更從日本走私進口蠶種。<sup>23</sup>有些蠶學家則萌生前往印度和絲綢搖籃的中國進行實驗的構想，希望進口健康的蠶種，並尋得遏止蠶病的方法。

### 三、義大利學者在湖州的蠶桑實驗 與晚清中國蠶瘟的發生與蔓延

1858年6月26日，清廷與英、法、俄、美等國簽訂天津條約，增開牛莊（今營口）、登州（後改名煙臺）、台灣（今台南安平舊港）、淡水、打狗（今高雄）、雞籠（今基隆）、潮州（汕頭）、瓊州、南京、鎮江、漢口和九江等港口為通商口岸，英、法等國人可在內地遊歷和傳教。<sup>24</sup>一些熱衷蠶業且嚮往科學新知的貴族

<sup>23</sup> 江戶時期（1650-1842）日本採取鎖國政策，驅逐傳教士、限制對外貿易的通商口岸，直到1854年與美國簽訂日美和親條約為止。然而，日本政府以死罪嚴格禁止蠶種的出口，直到1864年法國才以外交手段獲得日本蠶種的進口（L. Pasteur, *Études sur la maladie des vers à soie*, t. I. p. 39；Mau Chuan-hui, “Marché et nouvelle matière textile : la recherche de vers séricigènes sauvages en Chine et en France”, in Pilar Gonzalez-Bernaldo, Liliane Perez, édts, *Les savoirs-mondes, mobilités et circulation des savoirs depuis le Moyen Age*, Rennes: Presses universitaires de Rennes, p. 247）。

<sup>24</sup> 清朝於1684年開海以來，雖設立粵、閩、浙、江等海關，然跨洋而來的歐洲商人之貿易活動主要侷限於廣州，以及「租借」給葡萄牙的澳門，且所有交易都必須透過行商進行，而為推崇「自由貿易」的歐洲海商詬病，埋下第一次鴉片戰爭的遠因；1839年林則徐（1785-1850）焚煙事件為觸發戰爭的導火線。清軍戰敗後，於1842年8月29日與英簽訂南京條約，開放五口通商，美、法隨即仿效，先後派遣使團與清廷簽訂「中美望廈條約」和「中法黃埔條約」，享受與英國同等的待遇。鑑於基督宗教可能在與中國的交流和貿易中扮演重要角色，法國全權大使拉萼尼（Théodose de Lagrené, 1800-1862）在望廈條約的基礎上，將准許於通商口岸建置教堂的條款納入黃埔條約。1845年10月換約前夕，巧妙地使用外交手腕與清朝欽差大臣耆英（1787-1758）簽訂《附加協定》（*convention supplémentaire*），以保證歐洲傳教士的安全。有關清朝對外貿易政策、廣東行商研究，以及討論鴉片戰爭的論述頗豐，不在此一一羅列，相關研究及法國於1843年派遣法國大使暨全權代表拉萼尼來華簽訂中法黃埔條約之背景和過程，詳 Mau Chuan-hui, “La mission en Chine de Lagrené et sa signification 拉萼尼訪華使團及其意涵”，收入 Mau Chuan-hui, Pierre-Etienne Will (eds), *Missions au pays de la soie : l’ambassade*

業主因此興起前往中國，在享有盛名的蠶桑重鎮進行養蠶實驗，同時考察中國傳統蠶桑技術，以尋找防治蠶病方法的構想。

天津條約簽訂後不久，在奧地利大公馬西密里安諾 (Ferdinand Maximilien, 1832-1867)<sup>25</sup>的贊助下，兩位義大利蠶學家：葛斯德拉尼(G. B. Castellani)<sup>26</sup>伯爵和斐爾斯(Gherardo Freschi, 1805-1883)伯爵向法國皇家動物馴養學會 (Société impériale zoologique d'acclimatation) 提出到中國進行科學實驗的計畫，希望獲得學會的支持與協助。1858 年 9 月 17 日在馴養學會副會長圖恩·德·呂依(Édouard Drouyn de Lhuys, 1805-1881)和該會會員、同時也是奧地利皇帝參議 (conseiller de l'Empereur d'Autriche) 的德波歐騎士 (Chevalier Debrauz) 引薦之下，緊急召開委員會，成員包含：旅華法國遣使會 (Congregation de la Mission, 或稱 les Lazaristes) 傳教士古伯察 (Évariste Huc, 1813-1860)、曾跟隨拉萼尼使團(l'ambassade Lagrené)附屬商業考察團訪華的郎都(Natalis Rondot, 1820-1902)、<sup>27</sup>巴黎外方傳教會 (Missions étrangères de Paris) 傳教士裴賀尼 (Paul-Hubert Perny, 1818-1907)，<sup>28</sup>以及上文提及的法國著名的昆蟲學家葛杭-梅訥威勒等人。

---

*Lagrené en Chine (1843-1846) entre science, commerce et diplomatie* 出使絲綢之國——科學、商業與外交之間的拉萼尼使團 (Paris: Ed. Collège de France, coll. IHEC, 2018), 頁 59-105。

<sup>25</sup> 奧地利哈布斯堡家族成員，1857 年 9 月 6 日至 1859 年 4 月 20 日任倫巴第-維尼亞王國副王 (vice-roi)。倫巴第地區的絲綢手工業在歷史上享有盛名。

<sup>26</sup> 法國國家圖書館的人名資料庫根據 Castellani 著述的封面將其名字標示為「C. B.」，然內頁為「G. B.」。經查詢 Castellani 的名字為 Giovanni Battista。

<sup>27</sup> Natalis Rondot 尚有倪恩、洪都等音譯寫法。

<sup>28</sup> 裴賀尼在 1850-1860 年期間被派遣至貴州教區，1862 年調往重慶府，直到 1868 年前往上海，翌年返法。曾寄回巴黎自然史博物館大批植物標本，然其對昆蟲學的興趣，較諸植物學更為高昂。1851 年，曾寄回法國五個寄食橡樹的野蠶繭，梅訥威勒根據從這些蠶繭羽化的成蛾，將之命名為 *Saturnia Pernyi*。1858 年皇家動物馴養學會出版了裴賀尼一篇有關貴州橡蠶的文章：“Monographie du ver à soie du chêne au Kouëi-tchéou”。1870 年，寄回法國 *Saturnia Pernyi* 的蠶卵，作為實驗之用。詳 Mau Chuan-hui, “Marché et nouvelle matière textile : la recherche de vers séricigènes sauvages en Chine et en France”, p.235-249; Perny, Paul-Hubert (1818-1907) (<https://plants.jstor.org/stable/pdf/10.5555/al.ap.person.bm000346462>, 2021.05.11 查詢)。

葛斯德拉尼和佛列斯基向委員們說明前往中國進行科學考察的計畫與目的，除了在當地進行養蠶實驗以外，還預計在中國購買並製作足夠滿足歐洲蠶農所需數量的蠶種，以更新歐洲蠶種（regénérer la graine de ver à soie），同時在「具有四十個世紀經驗」的中國蠶區進行實地觀察，以提出復興蠶業的有效方法。<sup>29</sup>葛氏的計畫不僅獲得歐洲王室，如義大利北部倫巴第-維尼西亞王國（Regno Lombardo-Veneto，當時附屬於奧匈帝國）以及英國和法國政府的支持，法國多個以絲綢工業聞名的城市，如里昂、聖·蒂提揚（Saint-Étienne）、尼蒙（Nîmes）的商會和學會，如皇家暨中央農業學會（Société impériale et centrale de l'agriculture）、國家工業鼓勵學會（Société d'encouragement pour l'industrie nationale）、各蠶桑地區學會和農業組織等均表支持，並提供贊助。此外，委員會建議兩位伯爵與旅華的學會會員和政府人員——特別是法國駐上海領事敏體呢（Charles de Montigny, 1805-1868）保持密切聯繫，並為他們寫了多封介紹信給法國在華的傳教團體，如香港的巴黎外方傳教會、上海耶穌會、寧波遣使會，以及龐貝主教（l'évêque de Bombay）和印度其他國家的天主教傳教士。此外，皇家動物馴養學會特別要求兩位伯爵在執行科學實驗的同時，觀察桑蠶在野外的放養和野蠶飼育的狀況。

當時義大利一位農學家希多勒費（Cosimo Ridolfi, 1794-1865）在得知葛斯德拉尼等人籌劃將確定已染有微粒子病的蠶種帶到中國和印度進行實驗後，透過杜林農業學院（Società Agraria di Torino，今 Accademia di Agricoltura di Torino）提出警告：<sup>30</sup>

<sup>29</sup> Félix Édouard Guérin-Méneville, *Rapport sur le projet de voyage en Chine de MM. Les comtes Castellani et Freschi ayant pour objet d'étudier les vers à soie dans ce pays et d'y faire faire de la graine pour essayer de régénérer nos races atteintes depuis quelques années par l'épidémie de gattise*. Extrait des *Bulletins de la Société impériale zoologique d'Acclimatation*, numéro de novembre 1858. 出版於 1858 年 10 月 11 日的 *Moniteur universel*.

<sup>30</sup> 轉引自 Claudio Zanier, *Alla ricerca del seme perduto, Sulla via della seta tra scienza e speculazione (1858-1862)* (Milano: Franco Angeli, 1993), p. 110: « forse l'amore di conoscere il vero potrà fare un triste regalo alla China portandovi un'infezione che si spera colà sconosciuta, ed in questo caso si verificherà ancora una volta che il male sta accanto al bene, ed il pericolo accanto all'utile ».

這種對了解事實真相所抱持的熱情，可能將送給中國一份可悲的禮物，將中國蠶業不存在的傳染病引進這個國家。

若此，將再一次證明惡與善相伴；危險永遠伴隨著實用。

可惜的是，此讖言未能改變葛斯德拉尼等人將確實染病的蠶種帶到中國進行實驗的決心。1859年的春天，甫抵中國的葛斯德拉尼一行人在敏體呢的協助下，帶著上海道台代為聘雇的蠶師一同抵達中國蠶桑業的首府—湖州，在近郊的寺廟中安置科學儀器與設備進行養蠶試驗。葛斯德拉尼讓隨行的義大利助理和來自上海的蠶師分別以歐洲和中國的方法育蠶，進行對照研究；自己則在口譯的伴隨下，每天到附近的蠶區觀察、訪問（圖4）。為確保不受中國蠶農的欺騙，葛斯德拉尼特別挑選三家蠶戶進行訪談，以便比對，同時對當地不同社會階層的人士進行口頭調查。

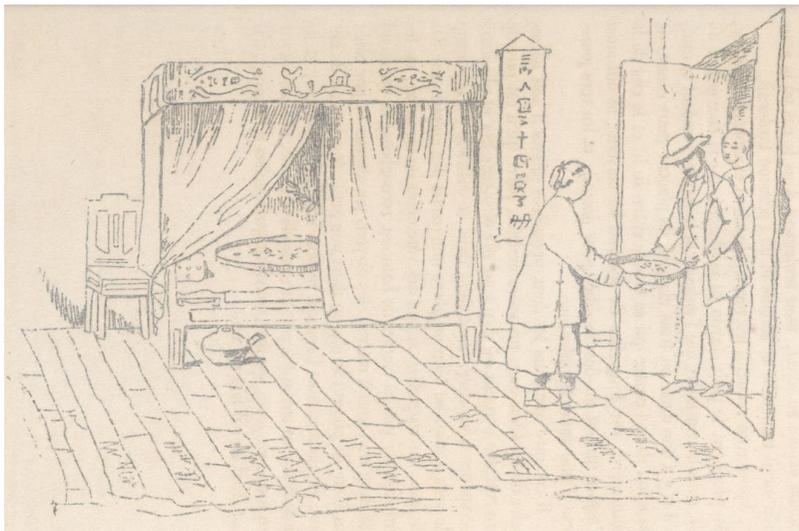


圖4 葛斯德拉尼拜訪湖州蠶家，蠶種紙正置於床上褥中催青，引自 G. B. Castellani, *De l'éducation des vers à soie en Chine faite et observée sur les lieux*, 頁57。

葛氏在報告中自述：初抵中國時，為避免引起風波，他以迂迴的方式或隱晦的字眼，旁敲側擊地詢問清朝和歐洲的官員和人民，以了解湖州蠶業是否受到萎縮病的侵擾。待確認清朝官員和人民對歐洲蠶瘟一無所知之後，就毫不掩飾地直接提出他想了解的兩個問題：一是中國蠶桑文獻或傳統中，是否存在因蠶桑過密

而傳播的傳染病？或發生植桑面積擴張而蠶繭產量卻反而減少的蠶病？二是在葛氏抵華的前幾年，亦即中國與歐洲通商之後，是否發現中國蠶業受到不知名蠶病的侵擾，或是絲繭產量反而不敷出口需求的現象？自 1852 年開始，法國從上海進口生絲，第二個問題的提出顯然基於歐洲微粒子病隨著商人足跡傳播的經驗。

經過五十多天在湖州的養蠶實驗、實地觀察和對當地蠶家的訪問，以及使用放大鏡對當地蠶、蛾進行檢測之後，葛斯德拉尼總結出「萎縮病並不存在於中國」(*l'atrophie n'existe pas en Chine*) 的結論。<sup>31</sup>與此同時，葛氏透過幾位消息提供者獲知中國蠶的體表可能因寄生蠅產卵而出現黑點，進而發現未見於歐洲蠶業的蠅蛆病。雖然葛氏對自己的科學知識和科學儀器相當自豪，且毫不隱藏他對沈溺於吸食鴉片的中國蠶師的輕視，但面對後者傑出的育蠶技術和成果，卻又不得不承認中國養蠶法的優越。在其報告中，葛氏提出多種值得效仿的中國蠶桑技術，特別建議大量使用燒成炭的焦糠和石灰以除濕、殺菌的方法。然而，葛斯德拉尼雖然完成在湖州製種的計畫，但品質似乎不盡完善。此後數年間，法國曾多次嘗試從中國進口蠶種，但成果均不理想。1864 年檢驗出部分的中國蠶種帶有微粒子病病毒後，不得不從當時唯一未受感染的日本引進蠶種。<sup>32</sup>據此推測：在葛斯德拉尼離開湖州後不久，微粒子病即開始在當地傳播，並迅速擴散。在此之前，中國的蠶種應該尚未感染微粒子病，或者感染得甚為輕微。不過，可能是因為中國家蠶馴化已久，且發展出非常細膩繁複的養蠶法，因此中國蠶在法國的養殖成果不甚理想。

<sup>31</sup> G. B. Castellani, *De l'éducation des vers à soie en Chine faite et observée sur les lieux* 在中國育蠶和實地觀察報告 (Paris : F. Amyot, libraire-éditeur, 1861), p. 107-109. 有關蠅蛆病的內容，見頁 111-118。

<sup>32</sup> Louis Pasteur, *Études sur la maladie des vers à soie*, t. VI, p. 14 ; 290。從法國自 1858 年開始，法國透過上海總領事敏體呢 (1858 年 7 月 5 日晉升為上海總領事；1859 年 2 月調為廣州總領事，同年五月返法) 進口中國蠶種，直到 1865 年因部分蠶種帶有病毒而改自日本進口。根據《蠶桑粹編》輯錄的內容，在日本尚未開放蠶種出口以前，以義商為主的西國商人每年派員至日本購買蠶種，1860 至 1865 年出口蠶種紙張數突然增加，1863 年計出口三萬張，1864 年增加為三十萬張，1864 年陡升至二百五十萬張。(《蠶桑萃編》卷十五〈外記·日本蠶務〉，2b-3a，頁 752)。

透過葛氏在湖州的科學實驗，可以注意到幾個疑點：天津條約雖然增開了牛莊、登州等十多個通商口岸，湖州卻未在開放之列，即便英國和法國人也僅能在內地遊歷，不得在一地長期停留。那麼身為義大利人的葛斯德拉尼如何得以公然在湖州進行近兩個月的養蠶實驗和實地的觀察、訪談呢？

1859年1月11日葛氏一行人離開義大利後不久，<sup>33</sup>法國駐上海領事敏體呢在神權教務鐸德，傳道安岡壘思和翻譯官李梅的陪同下，於咸豐八年十二月十三日(1859.01.16)親赴浙江拜見巡撫胡興仁(1799-1873)。<sup>34</sup>次年三月十六日(1859.04.18)敏體呢再度登門拜訪；而這一次，除了李梅以外，還有葛斯德拉尼、斐爾斯和利斯根等人隨行，<sup>35</sup>向浙江巡撫「求准其差夷人往湖州府看民間蠶桑，以便該國學習」。胡興仁以其「仰慕中華蠶政，並無他意，是以飭杭嘉湖道葉堃<sup>36</sup>轉飭該地方官，妥為彈壓，並飭令只准三四人往觀，數日即回上海」<sup>37</sup>為由，奏請文宗咸豐皇帝，並於四月一日奉硃批奏准。因此，葛斯德拉尼到湖州觀察蠶桑是經由法國領事遵循外交程序、照會地方官員，並獲得當朝皇帝硃批准許而得以成行的，但僅准許逗留「數日」。

事實上，葛斯德拉尼在湖州的逾期停留曾引起當地官府的關注。根據他在報告中的敘述：抵達湖州幾週之後，有一天湖州知府突然出現在他做實驗的寺廟中，要求他們一行人立刻離開。而在此之前，知府已多次函告葛斯德拉尼，提醒其行為不符條約內

<sup>33</sup> G. B. Castellani, *De l'éducation des vers à soie en Chine faite et observée sur les lieux*, p. 5.

<sup>34</sup> 胡興仁，字恕堂，湖南長沙人，曾任四川按察使、廣西布政使、甘肅布政使，咸豐八年調任浙江巡撫(1858.9.4.-1859.10.3)，錢實甫《清代職官年表》(北京：中華書局，1980)，第二冊，頁1701-1702；(<http://ssop.digital.ntu.edu.tw/QueryByPerson.php?person=胡興仁&submit=送出>，2021年5月11日查詢)。

<sup>35</sup> 菲爾斯原計畫前往印度進行科學考察，然甫抵印度，即發現當地蠶桑已受微粒子病感染，於是轉往上海與葛斯德拉尼會合，詳 G. B. Castellani, *De l'éducation des vers à soie en Chine faite et observée sur les lieux*, p. 5-6，註1。

<sup>36</sup> 葉堃(1807-1860)，字青原，福建閩縣人，河道總督葉觀潮子，捐運判分發浙江，道光十五年補署浙江金華縣知縣，曾任浙江省鎮海縣、鄞縣、平湖縣等地知縣，台州府知府，咸豐八年至十年任杭嘉湖道。(http://archive.ihp.sinica.edu.tw/tscgi/ttsquerynew?0:0:mctauac:%2818389%29@NO, 2021.05.11 查詢)

<sup>37</sup> 中央研究院近代史所檔案館，《外交部門 01-01-013-04-055：籌辦夷務始末胡興仁片》。

容：「〔天津〕條約尚未換約，即便已經換約，條款也僅允許外國人在中國境內旅行，而非停留一地」。<sup>38</sup>然而葛斯德拉尼卻強勢地回答知府，宣稱：<sup>39</sup>

無論您做什麼、或說什麼，我都不會離開這兒。您〔可以〕想像我的堅持對您而言，將是多麼嚴重的事件。因為我受到歐洲最強大國家〔法國〕的保護，估計您不敢以武力對付我。在各種嚴峻的條件下，我認為對您而言最明智的作法，就是在收到北京的敕令之前，確保不會發生任何對您不利的的事情。此外，我建議您記下我向您提出的聲明：我絕不會在一個月內離開此地的。

之後，葛氏再次提醒知府：公文往返湖州與北京之間所需的時間，遠較他在湖州完成任務所需時間來得長，與其冒著引起法國和清廷關係緊張而給自己製造不必要麻煩的風險，不如讓他安安靜靜地完成試驗。此後，葛斯德拉尼被湖州知府奉為上賓，直到他離開湖州轄境，官府還派遣四艘小艇將之護送到浙江省邊界，以確定其離境。

葛氏停留湖州期間，正值清廷疲於與英、法兩國確認條約內容，以及與北方的俄國交涉條約的緊張時刻。<sup>40</sup>可以想見清朝朝野對於西方勢力的忌憚，以及極力維護對外關係和平的戒慎恐懼。從上述葛氏與地方官員的交涉中，也可觀察到他對清朝制度的熟悉，於奏摺上呈的過程與往返京城所需的時間瞭若指掌。有停泊外海軍隊做後盾的法國駐上海領事的支持，葛氏展現出強勢的一面，顯現殖民主義擴張時期，歐洲菁英利用清廷接連在兩次鴉片

<sup>38</sup> G. B. Castellani, *De l'éducation des vers à soie en Chine faite et observée sur les lieux*, p. 9, 註 2 : « que les traités n'étaient pas encore ratifiés, et, en admettant même la ratification comme un fait accompli, ces traités permettaient à l'étranger de voyager dans l'intérieur, mais non de fixer sa demeure »。

<sup>39</sup> 全上, p. 9-10, 註 2 : « Quoi que vous fassiez, quoi que vous disiez, je ne bougerai pas [d']ici. Songez que mon obstination est un cas grave pour vous ; car, protégé par les gouvernements les plus puissants de l'Europe, je suis bien persuadé que vous n'oserez pas employer la force contre moi. Dans les cas graves, je crois que votre devoir est de ne pas vous compromettre avant d'avoir reçu des ordres de Pékin. Aussi je vous conseille d'écrire que je vous ai déclaré que je ne partirais pas avant un mois, et de demander ce que vous devez faire »。

<sup>40</sup> 文慶等纂輯《籌辦夷務始末》四，〈咸豐 卷 33-37〉（據復旦大學圖書館藏民國十九年故宮博物院影印清內府抄本影印，上海：古籍，2008）。

戰爭中挫敗後，對英、法兩國和西方勢力的畏懼心理，以及地方官員處於列強和朝廷間的尷尬地位和戒慎恐懼的心態，罔顧條約內容，在中國境內逾期停留進行實驗。此外，葛斯德拉尼得以在育蠶期間參訪湖州蠶家，是否意味著當地蠶農並未依照文獻所載禁忌，如《清嘉錄》：「三四月為蠶月，紅紙黏門，不相往來，多所禁忌」；<sup>41</sup>以及蠶書作者的一再叮囑：育蠶期間，「一切生人及不潔人均不得入」<sup>42</sup>蠶室的警告呢？葛氏在其報告中對於湖州蠶忌非常不以為然，特別是蠶農以此為由拒絕他的參訪。然而，少數蠶家對於蠶俗和禁忌的信奉不敵金錢贈予的誘惑，而接受葛氏和通譯的參觀訪問。<sup>43</sup>

葛斯德拉尼離開湖州後不久，江南地區淪為太平軍對抗清軍的主戰場，三織造所在地的南京、蘇州和杭州，以及因蠶桑聞名的王江涇均受到連天戰火嚴重的破壞。<sup>44</sup>1864 年亂事平定後，江南地區滿目瘡痍，尤以浙江所受蹂躪最甚。<sup>45</sup>同治三年十二月（1865.1.），新任浙江巡撫馬新貽（1821-1870）<sup>46</sup>至各地體察各屬情形後奏報：「杭、嘉、湖、金、衢、嚴六府，及紹屬之諸暨一縣，或被賊佔踞最久，或為賊往來熟徑，雖受害輕重不同，而敗屋頽圮、荒烟蔓草，數十里無人迹者，蓋所在皆然，目睹心傷，

<sup>41</sup> 顧祿《清嘉錄》，道光庚寅（1830）刻本影印，卷四〈立夏三朝開蠶黨〉，3a（《中國風土志叢刊（34）》，揚州：廣陵書社，2003，頁 189）。

<sup>42</sup> 高銓《蠶桑輯要》，道光十一年（1831）王青蓮刻本，卷上，23b〈避油煙臭穢喧雜〉，in《續修四庫全書》978，（上海：上海古籍出版社，1995），頁 184。

<sup>43</sup> 葛氏在報告中提及當地人對他們的好奇，他們的住處周圍總有好奇的眼睛，走在湖州路上時，身後總跟隨一群當地民眾，特別是孩童。G. B. Castellani, *De l'éducation des vers à soie en Chine faite et observée sur les lieux*, p. 12-13.

<sup>44</sup> 1860 年 2 月，太平軍李世賢進入湖洲地區，經多次圍攻，於 1862 年 5 月共下湖州，在天京陷落以後，成為較大的據點。在清軍與太平軍反覆而激烈的戰役中，湖州府傷亡慘重。

<sup>45</sup> 經濟學會編校，《浙江全省財政說明書·歲入部》，in《晚清財政說明書》（武漢：湖北人民出版社，2015），頁 7。該文獻於宣統元年（1909）開始編頂，翌年基本完成。詳劉德成〈清末《財政說明書》及其史料價值〉，《檔案與建設》，2016.4，頁 53。

<sup>46</sup> 馬新貽，字穀山，山東省曹州府荷澤縣人（今山東省荷澤市），咸豐元年（1851）出任安徽建平縣知縣，經多次遷升，同治三年（1864）至六年掌浙江巡撫，後調升閩浙總督等職（<http://npmhost.npm.gov.tw/ttscgi2/ttsquery?0:0:npmuac:TM%3D%B0%A8%B7s%B6M> 2021 年 5 月 25 日查詢）。

焦灼萬狀」。<sup>47</sup>為了快速恢復人口與地方經濟，大量移民自鄰近省份—特別是湖南一帶遷入。然而蠶桑知識與傳統隨著蠶戶避難他鄉，或死於戰火和瘟疫而嚴重流失。<sup>48</sup>《吳興農村經濟》指出：「洪楊亂後，湖州人口大減，土地荒蕪，雖經招民墾殖，但來者多為湘人，不善育蠶，蠶桑事業惟本地人能為」。<sup>49</sup>新移民雖然可以很快習得栽桑養蠶的一些方法，並在短期之內獲得不錯的成果，然對於蠶室清潔和家蠶發育期間光線、溫濕度的調節之種種措施和細節可能尚不熟悉，而增加蠶病滋生、傳播的機會。

作為清軍對抗太平天國戰役主戰場的蘇南、浙北地區，被災最慘，直至同治間仍未完全復員。位於太湖西南岸的長興縣，自「庚申以來，邑內桑圃荒蕪，屋宇器具十去八九，而育蠶家結茅為屋，蠶多屋窄，舉家露宿。蠶婦雖餽粥不給，晝夜餵飼，無倦容。飢寒之中，繼以勞苦，往往有因蠶致病不起者」。<sup>50</sup>看蠶的蠶母忍飢受凍，無避風雨的屋宇，很難達到傳統蠶桑文獻所倡議的，由蠶母著單衣（沒襯裡的衣服）憑藉自身的感受，將蠶室的溫度和濕度調整為適合家蠶生長的狀態；<sup>51</sup>且蠶室狹小，與理想乾淨、

<sup>47</sup> 馬新貽，《馬端敏公奏議》，卷三〈辦理墾荒新舊比較荒熟清理庶獄折，同治五年八月二十二日〉，頁 49a-b（《清末民初史料叢書》第四十三種，據清光緒二十年校刊本影印，光緒甲午冬月閩浙督署校刊，成文出版社，1968，頁 316-317）。

<sup>48</sup> 宋代木雕印刷技術快速發展，加上國家蠶桑政策的推動，出現了為數不少的官方或私人撰寫、編纂的蠶桑文獻，系統地記錄豐富的蠶桑知識與技術。然而技術的描述並不容易，且蠶桑技術繁複多元，文本無法詳盡記錄各地的所有技術。一些細緻的實作經驗、記憶與心得、長期培育出的桑種和蠶種，以及累積於生活中的「蠶俗」，隨著經驗豐富、技術優良蠶農的亡佚而消失。相關議題值得系統性而縝密的分析探討。

<sup>49</sup> 中國經濟統計研究所編，《吳興農村經濟》，收入李文海編《民國時期社會調查叢編·農村經濟卷》〔二編〕，上（福州：福建教育出版社，2009），頁 766。

<sup>50</sup> 趙定邦，〔同治〕《長興縣志》，同治十三年（1874）修，光緒十八年增補刊本，卷八〈蠶桑〉，4b（《中國方志叢書：華中地方》，臺北：成文，1983，頁 682）。

<sup>51</sup> 傳統蠶桑文獻有關蠶室的預備工作和建置，以及蠶母看蠶和調節蠶室的工作內容多有描寫，可參考毛傳慧，〈宋元時期蠶桑技術的發展與社會變遷〉，祝平一主編《中國史新論·科技與中國社會分冊》（臺北：中央研究院/聯經出版社），頁 299-351，特別是頁 330-341。巴斯德認為中國傳統養蠶技術以蠶母檢視、管理蠶室的方式是最簡單、實用且準確的（Louis Pasteur, *Études sur la maladie des vers à soie*, t. IV., p. 237.）。

通風、明暗度合宜的蠶室相去甚遠。同治時期重修的《湖州府志》對當地的育蠶條件也有類似的批評：「今湖中所謂蠶室，甚草草，一不能禦風，二不能留暖氣，傷寒者則僵死，傷熱者則破囊」。<sup>52</sup>蠶桑條件蕭條破敗的情景甚至持續到光緒末年，一不具名的日人在蘇州、無錫等地視察蠶業後，感慨於此享有蠶桑盛名地區的蠶家對於養蠶環境之不講：「不設蠶房，凡育蠶子多在住房之內。所謂住房亦頗不潔，多係土壁、瓦壁，無地板且多無樓。窗戶亦不多，故不能疏通空氣，欲使室中乾燥亦大難焉」。<sup>53</sup>

自五口通商以來，蠶桑之利提供重建粵匪亂後國計民生之所需，官軍之餉的壓力亦藉此而得以舒緩，光緒初年以來，朝野上下積極勸課農桑。然而桑園面積雖然快速擴張，卻未見生絲出口量的增長，終於引起官紳們的關注，然為時已晚：1890年代末，江浙兩省「業已傳染殆徧，幾無不病之蠶」。<sup>54</sup>由於清廷對於微粒子病引起的蠶瘟一無所知，且湖州向為中國蠶桑中心，各地官員在鼓勵蠶桑時，多延聘湖州蠶師攜帶蠶種和桑種前來教導，蠶病也隨之快速傳播。在蠶桑政策的雷動風行下，桑樹不僅在通省各地廣泛種植，且植桑密度也相對增加，更助長了蠶病的蔓延。

此外，我們注意到：成書於嘉慶十三年（1808）的《蠶桑輯要》輯錄了諸多蠶病的徵狀、病因和預防方法，其中名為「花頭」—「亦稱癩癘頭」的蠶病，症狀與微粒子病頗為相似，「蠶生黑點，或遍身、或一二處，……食而不繭，老即自斃」，<sup>55</sup>然而該書作者高銓，或稍後出現的蠶書及相關文獻，並未留下導致蠶繭歉收或整個蠶室因染病而無法繼續養蠶的記載。如同大部分蠶桑文獻的

<sup>52</sup> 宗源翰（1834-1897）修、陸心源（1838-1894）纂，《[同治]重修湖州府志》（同治壬申年（1872）開雕于湖州愛山書院，甲戌（1874）冬竣工），卷三十〈輿地略蠶桑上〉，1b。該方志有關蠶桑的部份由烏程人汪日禎撰寫，後「略加增損，別編四卷，名之曰《湖蠶述》，以備單行」（《湖蠶述》，序）。

<sup>53</sup> 麥仲華，《皇朝經世文新編》戊戌年（1898）敘，卷七〈農政·中國蠶務情形記〉，31a-b（永和：文海，1973），頁541-542。

<sup>54</sup> 《農學報》第七十七期，〈稟牘〉。

<sup>55</sup> 高銓，《蠶桑輯要》，卷下，17b（《續修四庫全書》978，頁200）。1872年成書的《[同治]重修湖州府志》有類似的記載（卷三十〈輿地略·蠶桑上〉，5a）：「一曰花頭蠶，生黑點，或遍身、或一二處，統名花頭，亦稱癩癘頭……能食而不成繭，老則斃而已」。

作者一般，高銓將花頭的發生歸因於未能勤於替換蠶箔、清除蠶沙、碎葉而致的發酵生熱所造成的損傷。由於許多蠶病的特徵非常類似，蠶身上的黑點可能如上文葛氏用放大鏡檢測出的蠅蛆病，或如章楷所言「受桑毛蟲毒毛所蝨」。<sup>56</sup>此外，如果《蠶桑輯要》所載的花頭確是微粒子病，為何嘉慶年間未見傳播，而是在葛斯德拉尼在湖洲科學實驗之後出現，並在太平天國之亂，才突然爆發，且一發不可收拾呢？若此，是否也意味著傳統蠶桑技術在杜絕傳染性蠶病的蔓延有其成效呢？此議題值得系統性地深入研究，將於日後另文討論。

#### 四、法國蠶桑業者對中國蠶瘟的關懷與措施

1865年，科學院院士（*membre de l'Académie des sciences*）巴斯德（Louis Pasteur, 1822-1895）接受拿破崙三世（Napoléon III, 1852-1870在位）委派，加入萎縮病病原的探討和尋找促進、繁榮法國蠶業方法的研究小組，到法國南部最重要的蠶區—加爾省（Gard）進行研究。兩年後，巴斯德發現：幾乎摧毀法國和歐洲蠶業的蠶瘟是由名為 *Nosema Bombycis* Nageli. 的微孢子蟲（*Microsporidia*）所引起的，巴斯德同時也發現微粒子病具有「遺傳性」的特點，認為如果用來製種的種蛾身上不帶孢子，即可製出健康的無毒蠶種，於是發明了使用顯微鏡檢查蛾體的「袋製種法」（*grainage cellulaire*, 圖5），<sup>57</sup>將帶有微粒子病蛾所產的卵廢棄不用，有效遏止蠶瘟的蔓延。

然而法國蠶農在蠶瘟肆虐的十幾、二十年間，陸續將桑樹砍伐殆盡。即便巴斯德發明避免微粒子病發生的袋製種法，放棄蠶桑業多年的法國農民因栽桑的投資且無法立即獲得收益，加上養

<sup>56</sup> 章楷、余秀茹，《中國古代養蠶技術史料選編》，頁158，註9。

<sup>57</sup> 巴斯德所發明袋製種法的目的，在嚴格淘汰已感染微粒子病母蛾所產的蠶卵。袋製種法的操作方法，在製作蠶種時，先將產卵的棉布或蠶種紙的一角縫製成袋狀，待母蛾產卵後，放在其所產卵的蠶種紙的小袋中（圖5），然後以顯微鏡檢測母蛾磨碎後製成的抹片。如果檢驗出有微粒子病的蹤跡，則將母蛾和其所產蠶卵一併銷毀，而沒有微粒子病蹤跡的母蛾所產的，為無毒蠶卵（Pasteur, *Études sur la maladie des vers à soie*, t. II. *Notes et documents*, t. II, p. 50）。

蠶的辛苦，以及在亞洲進口生絲的競爭下日益微薄的生絲利潤，對於重新投資桑樹栽培、再度投入昔日的黃金工業的選擇卻步不前，即便法國政府提供獎勵，農民們對於重拾栽桑養蠶的工作仍意態闌珊。1860年代，里昂逐漸取代倫敦成為歐洲的生絲市場，此與英國企業家放棄經濟效益日漸低落的絲綢紡織工業轉向新興的鋼鐵工業有密切關係。而中國手工繅製價格較便宜的生絲滿足法國半手工絲織業者對原料的需求，成為其主要原料的供應市場。法國絲綢業者對中國的蠶桑生產、生絲品質與出口量均付予特別的關注。<sup>58</sup>

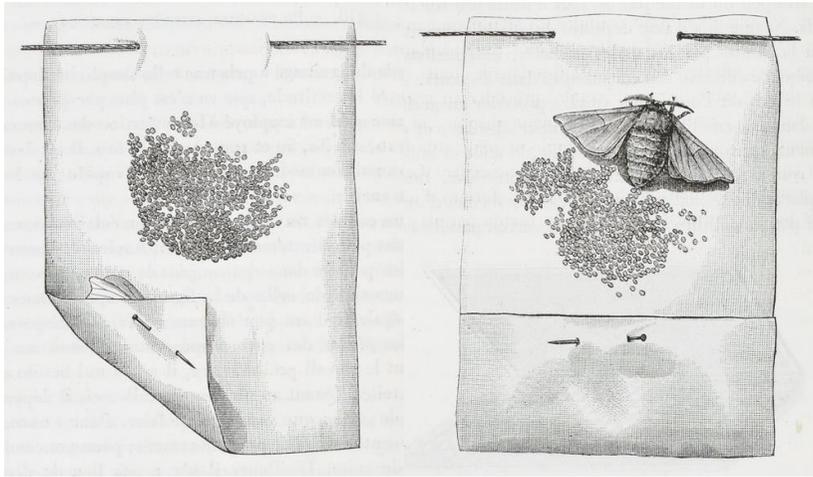


圖 5a-b. Louis Pasteur, *Études sur la maladie des vers à soie*, t. I., 頁 200-202.

1870年代末，在上海設置繅絲廠的法國蠶絲業者注意到中國蠶桑業的異常現象：在清廷蠶桑政策的大力推動下，桑林面積雖然不斷擴大，然而出口生絲的數量卻不見增長。1878年，美國旗昌洋行（Russell & Co.）決定在上海設立蒸汽繅絲廠，邀請剛結束協助日本明治政府創設富岡蒸汽繅絲廠契約的法國技師保羅·

<sup>58</sup> 法國在清末的蠶桑改革扮演重要的角色，與蒸汽繅絲的引進和絲綢生產的工業化有密切的關係，有關清末民初的蠶桑改良，詳見毛傳慧〈清末民初的蠶桑改良—「傳統」與「現代」之間〉，收入藍克利主編《中國近現代行業文化研究—技藝和專業知識的傳承與功能》（北京：國家圖書館，2010），頁45-68。

布魯納 (Paul Brunat, 1840-1908)<sup>59</sup>來華籌劃蒸汽繅絲廠的創立。布魯納來滬後，經常利用地緣之便考察附近蠶區的生產狀況，確定江浙一帶嚴重感染蠶微粒子病的事實。1883年，布魯納希望藉著與直隸總督兼北洋通商大臣李鴻章 (1823-1901) 會面的機會，上書給這位權傾一時的大臣，報告中國蠶業遭受蠶病嚴厲威脅的狀況以及採取緊急措施的急迫性。遺憾的是，布魯納的警告未能引起以中國傳統蠶桑絲織業為傲的直隸總督之重視。在此之前，里昂商會駐巴黎代表郎都曾於1878和1879年兩度去信海關總稅務司赫德 (Robert Hart, 1835-1911)，請其展開中國的蠶桑絲織業的全面調查。<sup>60</sup>

海關總稅務司赫德 (Robert Hart, 1835-1911) 隨即要求各地海關展開對中國蠶桑絲織業的全面觀察。此後郎都繼續與駐鎮江的德國海關康發達 (F. Kleinwachter) 保持聯繫，並於1886年康發達自德國返華，擔任寧波稅務司後密切合作，展開對江浙一帶蠶病的深入調查。康發達一方面邀請當地蠶家填寫問卷調查，並要求在送回填妥的表格上附上蠶卵、蠶繭、蛾和蠶絲等樣本，一方面聘請蠶師從市場上購買蠶種，在海關府邸進行養蠶的實驗，最後，將蠶家寄來的樣本連同海關府邸育蠶實驗的樣本，一齊寄到法國進行檢驗分析和試養，結果確認浙江地區的蠶業普遍受到微粒子病和膿病的侵擾。在郎都的建議下，康發達上書總理各國事務衙門陳述說明江浙地區罹患蠶病已深，並提出改良中國蠶業的方案，可惜清朝官員仍未體認到此事的嚴重性而置之不理。<sup>61</sup> 面對中國當局的漠視，郎都和康發達決定逕行派遣人員至法國蒙伯葉 (Montpellier) 養蠶公院學習巴斯陡 (即巴斯德) 及西國養蠶各法，之後再向清廷要求償還他們預墊的經費。1889年，康發達選派在其海關署邸進行養蠶試驗的工人江生金，以及工部局推派的同文館成績最好的學生金炳生，於光緒十五年 (1889) 二月十五

<sup>59</sup> 布魯納為法國里昂的技師，於1872年接受明治政府的聘請，負責在富岡創立蒸汽繅絲廠的事務。1875年約滿，受美國旗昌洋行聘請轉往上海，籌劃創立繅絲廠事宜。

<sup>60</sup> 洋關關員的考察報告於1881年，由海關稅務司以專號出版：*China, Imperial Maritime Customs, II. Special Series : N° 3, Silk* (Shanghai : Statistical Departement of the Inspectorate General, 1881)。

<sup>61</sup> 康發達的改良方案見其撰寫的《蠶務圖說》(格致匯編館，1889)。

日自上海啟程，並於三月二十五日一同進入法國南部蒙伯里業的蠶學研究中心接受現代蠶學訓練。然而根據法國教席的觀察，江生金和協助翻譯法語的金炳生均缺乏現代科學知識的基礎，無法領略蠶學理論，只能學習到使用顯微鏡選種的方法。<sup>62</sup>同年十一月十七日返回上海後，江生金在法國習得的袋製種法一直沒有發揮的機會，直到百日維新（1898）之後，才短暫地在甫成立的蠶學館中擔任教習。

## 五、中國當局的蠶絲改良措施

事實上，康發達派遣江生金到法國學習蠶法的同年，格致匯編館即已出版了他的《蠶務圖說》，採用西法以推廣農業的想法也為一些曾參與洋務運動、或擁護維新運動的士人，以及與歐美商人往來的買辦所支持。<sup>63</sup>鄭觀應（1842—1922）在其《盛世危言》中就已經論及康發達將蠶師送到法國學習新法，以及試圖改良中國蠶桑絲織業一事，並說明康氏「曾倩華人到外國學習，盡得其法，并購備機器，欲在滬仿行，格於當道未准，其機器尚存格致院中。」<sup>64</sup>可見康發達與格致書院應有密切的往來。鄭氏對法國的蠶桑組織與使用顯微鏡檢測微粒子病製種的方法，也有粗略的介紹：<sup>65</sup>

法人郎都近創育蠶會，用顯微鏡測試，凡蠶身有黑點者，謂之病蠶，即去之。講求日精，故所養之蠶較中國恆出三倍。

光緒十七年（1891），薛福成（1838-1894）出使英、法、義、比四國時，曾與郎都晤面，並將面談的內容載於日記中。除了法國蠶桑業的生產狀況，以及上文提及的郎都與康發達合作調查浙江蠶業以外，對法國使用顯微鏡檢視、淘汰病蠶進行微粒子病防

<sup>62</sup> 詳康發達，《蠶務條陳》。收入衛杰編纂的《蠶桑萃編》卷十四，20a-25a。

<sup>63</sup> 如以「商戰」著稱的鄭觀應即已提出如何具體利用西學、西法以提高中國農、工生產力、增加與歐美日等國商業競爭能力的籌劃。

<sup>64</sup> 鄭觀應，《盛世危言》，卷八〈農事〉，頁二十。作者在初刊本自序該書作於光緒十八年（1892），但自同治年間，鄭氏即有「救時」之論。吳相湘推斷〈農事〉一篇的定稿最晚當在光緒十七年以前，見鄭觀應，《盛世危言增訂新編影印本》（臺北：學生書局，1965）序，頁二。有關鄭觀應變法思想研究，詳見劉廣京〈鄭觀應《易言》—光緒初年之變法思想〉，《清華學報》，1970，8.1-2，頁373—418；夏東元，《鄭觀應》（廣東人民出版社，1995）。

<sup>65</sup> 鄭觀應，《盛世危言初編》，卷五〈商務〉。

治的方法均有較確切之描述，並建議將蠶種寄到法國檢測，同時採購顯微鏡，以便在中國推行：<sup>66</sup>

巴黎育蠶會教習郎都來謁，近來西國經營蠶業，先以顯微鏡視蠶身之有黑點者，即知其所生之子皆不可用。凡蠶子亦可用顯微鏡辨其有用無用。各國設有養蠶學堂，講求日益精微〔…〕。據稱中國數年前寄到蠶子皆已有病，此等蠶子約重八兩，所出之蠶，計可收絲二十五斤。現在意、法等國揀擇精良，其蠶子約重八兩，所出之蠶，計可收絲七十五斤，最多有收至百斤者。〔…〕而中國收絲僅得西人四分之一者，以蠶子未經揀擇也。不但此也，蠶子之病者不去，則次年所出之蠶有病，即所產之蠶子亦皆有病，以一化百，一百化萬，恐中國之蠶務日漸衰息。〔…〕欲救其弊，莫如每年多寄蠶子到巴黎育蠶會中代為查驗精揀，然後寄還分給江浙民家，並勸令各購顯微鏡一具，華民果能漸自辨別，且知其實有明效，則互相傳習風氣益開，中國蠶務方可保也〔…〕」

光緒二十二年（1896）春，林啟（1839-1900）出任杭州太守後成立蠶學館，才開始有系統地引進西法。林啟上任前，已注意到浙江蠶桑收成每況愈下的現象，且已耳聞康發達試圖改良中國蠶桑一事，於是四下探訪獲得《日本蠶書》和康發達的《蠶務條陳》。<sup>67</sup>次年，林啟懇請浙江巡撫廖壽豐（1836—1901）發欵試辦，於西湖金沙港創立了中國第一所蠶業學校：蠶學館，「以除微粒子病，製造佳種，精求飼育，傳授學生，推廣民間為第一要義」，<sup>68</sup>並於1898年開始對外招生，聘請江生金擔任首任教習。<sup>69</sup>然江生金任職數月後離職，極可能即因其缺乏相關基礎知識的緣故。杭州知府於是央請日本駐杭領事代為延聘日本農學士擔任教席，自

<sup>66</sup> 薛福成，《出使英法義比四國日記》，卷五〈十九日記〉（湖南：岳麓，1985）。薛氏的敘述略有失真之處，例如將顯微鏡對蛾的檢視誤為對蠶身的觀察；法國從十三世紀開始即有的蠶桑業，在薛氏筆下其生絲生產始於十九世紀末。

<sup>67</sup> 蕭文昭也注意到向為出口大宗的絲、茶出現出口數銳減的現象，於光緒二十三年（1897）七月二十六日由刑部代遞條陳，提出整頓絲茶，設立茶務學堂和蠶桑公院以保利權之議（衛杰編纂的《蠶桑萃編·奏疏》，3b）。

<sup>68</sup> 《農學報》四十一，〈浙江蠶學館表〉；《農學報》二十一，〈浙江蠶學館招考章程〉。

<sup>69</sup> 《農學報》四十一，〈浙江蠶學館表〉。

此而後，該職位一直由日人擔任。蠶學館尚派遣學生到日本學習，並自日本進口新式製種法和養蠶所需的顯微鏡、溫、濕度計等科學儀器和消毒水。<sup>70</sup>

蠶學館除了招收學生、培養人才外，還著手翻譯日本和歐洲蠶書，如法國的《喝茫蠶書》<sup>71</sup>和《試驗蠶病成績報》（杭州蠶學館譯，上海務農會印）等。此外，還售製使用顯微鏡製作的無毒蠶種，並獲得很好的迴響：創校的頭幾年，就收到 500 張蠶紙的訂單，而當時蠶學館製種的數量僅達數十張之數。<sup>72</sup>1901 年開始，蠶學館派遣畢業生至餘杭、嘉興、湖州、寧波、紹興等鄰近蠶鄉設立分校，引起傳統製種場場主的恐慌，於是聯合當地鄉紳向新任巡撫任道鎔（1823—1906）請願，要求停止蠶學館的辦理。在維新派士人的支持之下，林啟提議進行新、舊養蠶法的競賽：傳統製種場以其所製蠶種，根據傳統養蠶法飼育；蠶學館則以新法製造蠶種、以新法養蠶，如果新法成績不如傳統養蠶法，則聽從當地士紳上書所請，停止對蠶學館的經費支持。1902 年春競賽的結果，蠶學館獲得決定性的勝利，<sup>73</sup>而得以繼續引進新法、訓練和培養專業的蠶桑人員。

雖然蠶學館積極引進蠶桑新法，但每年培養的數十名學生實不敷各地所需，且畢業學生的能力似乎也相當有限。孫寶瑄（1874—1924）與友人邵季英、昌士等談論養蠶之法的內容時，昌士即為蠶學館培養人才成果有限而發出感慨：<sup>74</sup>

<sup>70</sup> 從日本進口的顯微鏡為德國製造。明治六年（1873），日本政府派遣佐佐木長淳至奧國參加萬國博覽會，並在當地的蠶業試驗場學習蠶學及顯微鏡使用法和微粒子病毒檢驗法等（佐佐木長淳《微粒子病蠶之顛末》，東京：丸山舍，明治四十年，頁 1）。

<sup>71</sup> 喝茫勒窩滂著，鄭守箴譯，《喝茫蠶書》，上海農學會：《農學叢書》。鄭守箴為船政學堂第三屆畢業生，留學法國學習製造、算學、化學、格物等學科（沈岩，《船政學堂：中國近代第一所高等學院》，台北：書林，2012，頁 182。簡體版：北京：科學，2007）。蠶學館與同時成立的務農會（或稱農學會）有密切關係。該學會發行的《農學報》內容多支持蠶學館文字，對蠶桑新法和儀器的引進，以及蠶桑技術改良的推廣有推波助瀾之功。

<sup>72</sup> 《農學報》四十，〈蠶館成績〉。

<sup>73</sup> 朱新予，求良儒，〈蠶學館—中國第一所紡織學校〉《中國紡織史資料》（1981.3，頁 37—43）。蠶學館於光緒三十四年（1908）更名為「浙江中等蠶桑學堂」，民國初年改為「浙江省立甲種蠶業學校」，後又改為「浙江省立高級蠶業中學」。

<sup>74</sup> 孫寶瑄，《忘山廬日記》（上海：古籍出版社，1983），頁 607。

吾杭設蠶學館三年，僅成就一人，姓梁名有立，字立群，其人年三十餘，于蠶學殆得其三昧，屢出新法，為人育蠶破獲奇效。

在普遍缺乏自然科學基礎知識培養的情況下，且大多以學習資質較為一般的學生報考，<sup>75</sup>因此多數蠶學館的畢業生可能均似江生金一般，僅能學習顯微鏡操作以檢測微粒子病毒、製作蠶種的技術，而於蠶學原理難有更進一步的理解與研究。新式製種法需要價格高昂的儀器（如：顯微鏡），也是西法普及所須面對的困難。雖然光學知識和鏡片製作技術早已引進中國，但清末的中國還不具備自製顯微鏡的能力，因此須從日本進口德製儀器。

1880年代，機械繅絲在上海和廣州附近開始快速發展，為了收購大量鮮繭以確保絲廠營運，業主多以高價收購蠶繭，刺激新興蠶區的興起，吸引婦女或無蠶桑傳統的農家加入養蠶的行列。由於這些新投入蠶桑生產的蠶農不具自己繅絲的能力與工具，只能將蠶繭在收成後儘快賣給繭行。<sup>76</sup>清末的政局動盪，加諸國際生絲競爭激烈，絲價明顯滑落，且生絲外銷作為清末財政稅收的重要來源之一，更須承擔日益繁複的各項稅額，如釐金、絲捐、繭稅等，蠶桑利潤亦隨之大幅跌落。微妙的是，養蠶往往淪為沒有其他謀生方式的貧苦農民和婦女的營生工具。在此情況下，蠶農想方設法減少成本、增加賣繭的收入，無法顧及改善養蠶的條件，遑論購置採行新法所需的器材：如溫度計、溼度計等，而新法所製蠶種也較傳統製種的成本為高，對蠶農而言無疑增加了沉重的負擔，成為新法傳播的障礙。

---

<sup>75</sup> 鄒景衡（1901-1992）在其自序中提及，因「興趣在博物及史地，於是英文及數學常落人後。適校中分科，凡畢業後不擬再深造者，該入農科。」（鄒景衡，《蠶桑絲織雜考》，上輯，臺北：1981，頁3-4）。雖為作者謙詞，但也反應了當時社會普遍的心態。

<sup>76</sup> 蠶蛹一旦羽化成蛾、破繭而出，污染、破損的蠶繭即失去商品價值，賣不到好價錢，因此無法自行繅絲的蠶家只能勉強接受繭行提出的價格，而換取的報酬有時甚至不足以回收購買蠶卵、桑葉的開支。

蠶桑改良和新式養蠶法的推廣，以及微粒子病和膿病等對蠶業有嚴重破壞行的蠶病，直到民國初年才在中國合眾蠶桑改良會和民國政府持續的努力下有了令人滿意的成果。<sup>77</sup>

## 六、結論

十九世紀中葉，以微粒子病為主的蠶瘟席捲法國和歐亞大陸大部分蠶區，為了尋找健康的蠶種和遏止蠶病的方法，葛斯德拉尼於1858年中法天津條約簽訂後、尚未換約之前，在英、法、奧等國政府的支持下，不顧學者提出的警告，攜帶確定感染微粒子病的蠶種到湖州進行製種和科學實驗。葛氏離開之後不久，湖州成為清軍攻打太平天國的主要戰場之一，1865年戰役結束，法國在同一年檢測出部分上海輸出的蠶種染有微粒子病，日本成為唯一蠶種進口國。然而自始至終，以具有悠久歷史的蠶桑業自豪的清廷官員對於歐亞大陸西端蠶病肆虐卻一無所知，即便生絲出口對清廷財政有莫大幫助，仍僅遵循傳統勸課推廣蠶桑的策略，未能積極協助戰後凋敝的江南地區，改善蠶農地生活條件，以及作為蠶室的居室的狀況。

由於十九世紀中葉清廷仍嚴格實行「閉關」政策，除了少數幾位涉外的官員以及與歐美商人往來的通事，大多對於境外訊息全然不知。1859年，天津條約簽訂後，浙江總督仍以天朝懷柔遠人的心態，慷慨應允葛斯德拉尼前往湖洲看蠶，「以便該國學習」，給予微粒子病毒隨著葛氏的行囊進入蠶桑重鎮—湖州的機會。太平天國之亂平定的同一年，法國檢測出部分中國輸出的蠶種帶有微粒子病，並將結果刊登於1870年巴斯德出版的《蠶病研究》中，而清朝官員仍渾然未知地在全國各地積極推廣蠶桑政策，而將湖州的蠶種、桑種分送至各地，無意間加速病毒的傳播。基於對傳統蠶桑技術的驕傲與自信，且當時絲繭產量尚未出現明顯滑落的現象，因此清朝大臣如李鴻章等忽視蠶業暴露在微粒子病侵擾的事實，漠視法國蠶桑業者提出的警告，而錯失派員前往法國學習

---

<sup>77</sup> 詳毛傳慧〈清末民初的蠶桑改良—「傳統」與「現代」之間〉收入藍克利主編《中國近現代行業文化研究—技藝和專業知識的傳承與功能》(北京：國家圖書館，2010)，頁45-68。

新式蠶法的契機，以至於 1890 年代，整個中國蠶業罹患蠶病已深，再採取挽救的措施為時已晚，而必須從日本引進新法。反觀日本在 1865 年開放蠶種出口前，即有歐洲商人前來購買，因而得以了解微粒子病的嚴重性，於 1871 年派員前往奧地利學習顯微鏡製種法以及新式養蠶法。為滿足歐美市場對生絲品質的要求，提高生絲貿易帶來的收入以提供富國強兵政策所需的經費來源，翌年更邀請法國技師到富岡創建蒸汽繅絲場，同時建立運輸原料和成品的鐵道，以及相關現代化設施的建置。

雖然兩位學者的外審意見均認為微粒子病的引進與「閉關」政策沒有直接關聯，然而從本文所舉實例看來，清朝長期閉關政策的施行導致朝野上下普遍對域外知識和時事的缺乏，特別是對於幾乎導致歐洲和歐亞大陸蠶業毀滅的微粒子病之嚴重性和新式養蠶法毫無所知，而對於微粒子病毫無防備，直到病毒感染至劇才被動地引進新式養蠶法，需要花費更多的財力與人力復興蠶業。晚清的國力不足以強制將域外人士摒於門外，貫徹「閉關政策」的施行，反而造成事實的隱瞞，將自己陷於更大的危險之中，可見訊息掌握的重要性，此點可從葛斯德拉尼與杭州知府的對話中獲得證實。

從新式養蠶法的學習中可見外語能力和基礎知識的重要性，光是學習顯微鏡的操作和製種法不足以徹底學習新法，只有在掌握良好的外語能力和紮實的基礎知識下，才能快速地吸收新知，並在前人的研究成果上更上層樓。而良好技術的維持與發展也需要在適當的條件下才得以實踐，操作人員的基本生活所需和健康的維持，以及適當的設備，都是不可忽視的條件！

## 徵引書目

### 檔案

中央研究院近史所檔案館，《外交部門 01-01-013-04-055：籌辦夷務始末 胡興仁片》

## 原版或影印古籍

### 中、日文文獻

- 《農學報》，上海農學會（1897-1906）。
- 文慶，《籌辦夷務始末》，上海：古籍，2008。
- 司農司，《農桑輯要》，收入《續修四庫全書·子部農家類 975》，據上海圖書館藏元後至元五年刻明修本影印，上海：上海古籍，1995，頁 77-188。
- 汪日禎，《湖蠶述》，光緒六年吳興汪氏刻本，收入《續修四庫全書》978，上海：上海古籍出版社，1995，頁 293-348。
- 佐佐木長淳，《微粒子病蠶之顛末》，東京：丸山舍，明治四十年（1907）。
- 宗源翰（1834-1897）修、陸心源（1838-1894）纂，《〔同治〕重修湖州府志》，同治壬申年（1872）開雕于湖州愛山書院，甲戌（1874）冬竣工。
- 高銓《蠶桑輯要》，道光十一年（1831）王青蓮刻本，收入《續修四庫全書》978，上海：上海古籍出版社，1995，頁 171-211。
- 馬新貽，《馬端敏公奏議》，《清末民初史料叢書第四十三種》，據清光緒二十年校刊本（光緒甲午冬月閩浙督署校刊）影印，臺北：成文出版社，1968。
- 孫寶瑄，《忘山廬日記》，上海：古籍出版社，1983。
- 陳勇，《農書》，知不足齋叢書本，嚴一萍 編輯，《百部叢書集成》，板橋：藝文印書館，1968。
- 康發達，《蠶務圖說》，格致匯編館，1889
- 康發達，《蠶務條陳》，收入衛杰編纂的《蠶桑萃編》第十四卷，收入《四庫未收書輯刊》肆輯，第貳拾參冊，北京：2000。
- 麥仲華《皇朝經世文新編》戊戌年（1898）敘，永和：文海，1973。
- 張瀚（1510-1593）《松窗夢語》，蕭國亮點校，《明清筆記叢書》，上海：上海古籍出版社，1986。
- 經濟學會編校，《浙江全省財政說明書》，收入《晚清財政說明書》，武漢：湖北人民出版社，2015
- 趙定邦，〔同治〕《長興縣志》，同治十三年（1874）修，光緒十八年增補刊本，《中國方志叢書：華中地方》，臺北：成文，1983。
- 喝茫勒窩滂著，鄭守箴譯，《喝茫蠶書》，上海農學會：《農學叢書》。
- 鄭觀應，《盛世危言增訂新編影印本》，臺北：學生書局，1965。
- 薛福成，《出使英法義比四國日記》，湖南：岳麓，1985。
- 顧祿《清嘉錄》，道光庚寅（1830）刻本影印，《中國風土志叢刊（34）》，揚州：廣陵書社，2003。

## 西文文獻

- Boissier de Sauvages, Pierre Augustin ( 1710-1795 ) , *Mémoire sur l'éducation des vers à soie*, Nîmes : Gaude, 1763 ; Avignon : J.-J. Niel, 1788.
- L'art d'élever les vers à soie. Ouvrage Précédemment donné sous le titre de Mémoire sur l'éducation des Vers à soie*, nouvelle édition, Avignon: chez J. J. Niel, 1788.
- Castellani, G. B., *De l'éducation des vers à soie en Chine faite et observée sur les lieux*, Paris : F. Amyot, libraire-éditeur, 1861.
- China, Imperial Maritime Customs, II. Special Series : N° 3, Silk*, Shanghai : Statistical Department of the Inspectorate General, 1881
- Halde, J.-B. Du, *Description géographique, historique, chronologique, politique, et physique de l'Empire de la Chine et de la Tartarie chinoise: enrichie des cartes générales et particulières de ces pays, de la Carte générale et des Cartes particulières du Tibet et de la Corée*, Paris: chez P. G. Le Mercier, 1735.
- Guérin-Méneville, Félix Édouard, *Rapport sur le projet de voyage en Chine de MM. les comtes Castellani et Freschi ayant pour objet d'étudier les vers à soie dans ce pays et d'y faire faire de la graine pour essayer de régénérer nos races atteintes depuis quelques années par l'épidémie de gattise*, Extrait des *Bulletins de la Société impériale zoologique d'Acclimatation*, numéro de novembre 1858.
- Julien, Stanislas, *Résumé des principaux traités chinois sur la culture des mûriers et l'éducation des vers à soie*, Paris : Imprimerie Royale, 1837 ( 英譯本 *Summary of the Pricipal Chinese Treatises upon the Culture of the Mulberry and the Rearing of Silk Worms*, Washington : published by Peter Force, 1838 ) .
- Luppi, Géminien, *L'art d'élever les vers à soie* par l'abbé Boissier des Sauvages, nouvelle édition tirée de l'édition de 1788, ordonnée et annotée à l'usage des sériciculteurs modernes, Lyon : Le Moniteur des soies, 1881.
- Pasteur, Louis, *Études sur la maladie des vers à soie*, t. I. Moyen pratique assure de la combattre et d'en prévenir le retour; t. II. *Notes et documents*, Paris : Gauthier-Villars, 1870.
- Serres, Olivier de ( 1539-1619 ) , *La cueillette de la soye, par la nourriture des vers qui la font, échantillon du Théâtre d'Agriculture*, Edition annoncée par Matthieu Bonafous, Paris : Librairie De M<sup>me</sup> V<sup>ve</sup> Bouchard-Huzard. 1843.

Urban, Sylvanus, *Gentleman's magazine*, new series, vol. xxxviii, 1852

### 中文專書、專章

中國經濟統計研究所編，《吳興農村經濟》，收入李文海編《民國時期社會調查叢編·農村經濟卷》〔二編〕，上，福州：福建教育出版社，2009。

毛傳慧〈從晚清蠶書看西方對中國蠶桑技術的影響〉，Hans Ulrich Vogel and al. (éd.), *Studies on Ancient Chinese Scientific and Technical Texts*, 鄭州：大象出版社，2006，頁 255-264。

—〈清末民初的蠶桑改良—「傳統」與「現代」之間〉，收入藍克利（主編），《中國近現代行業文化研究—技藝和專業知識的傳承與功能》，北京：國家圖書館，2010，頁 45-68。

—〈宋元時期蠶桑技術的發展與社會變遷〉，祝平一主編《中國史新論·科技與中國社會分冊》，臺北：中央研究院/聯經出版社，2010，頁 299-351。

沈岩，《船政學堂：中國近代第一所高等學院》，台北：書林，2012（簡體版：北京：科學，2007）。

章楷、余秀茹，《中國古代養蠶技術史料選編》，北京：農業出版社，1985。

夏東元，《鄭觀應》，廣東人民出版社，1995。

鄒景衡，《蠶桑絲織雜考》，上輯，臺北：1981。

錢實甫，《清代職官年表》，北京：中華書局，1980。

### 中文期刊論文

毛傳慧〈近代早期法國的遠東貿易與國家工商業發展--「傳教、貿易與科技考察」政策〉，《季風亞洲研究》第八期，2019，頁 1-62。

李平生〈論晚清蠶絲業改良〉，《文史哲》，1994.3，頁 90-97。

朱新予，求良儒，〈蠶學館—中國第一所紡織學校〉《中國紡織史資料》，1981.3，頁 37-43。

宋元明〈晚清中西蠶學知識的交流與互動—以蠶微粒子病防治為中心〉，《中國農史》，2018.3，頁 21-30。

劉廣京〈鄭觀應《易言》—光緒初年之變法思想〉，《清華學報》，1970, 8.1-2., 頁 373-418。

劉德成〈清末《財政說明書》及其史料價值〉，《檔案與建設》，2016.4，頁 53-54。

## 西文專書

- Bell, Lynda S., *One industry, two Chinas, Silk Filatures and Pesant-Family Production in Wuxi County, 1865-1937*, Californie : Standford University Press, 1999.
- Boulnois, Luce, *La route de la soie : dieux, guerriers et marchands*, Genève : Olizane, 2010, 該書有 Helen Loveday 的英譯本, *Silk Road : Monks, Warriors & Merchants on the Silk Road*, (W. W. Norton & Co Inc, 2005) 和耿昇的中譯本:《絲綢之路》,(濟南市:山東畫報,2001)。
- Landry-Deron, Isabelle. *La preuve par la Chine, La Description de J.-B. Du Halde, jésuite, 1735*, Paris: École des hautes études en sciences sociales, 2002 (中譯本:藍莉,許明龍譯《請中國作證:杜赫德的中華帝國全志》,北京:商務印書館,2015)。
- Le Roy Ladurie, Emmanuel. *Les paysans de Languedoc*, Paris : Mouton / La Haye, 1966.
- Mau Chuan-hui, Pierre-Etienne Will ( eds ) , *Missions au pays de la soie : l'ambassade Lagrené en Chine (1843-1846) entre science, commerce et diplomatie*, Paris: Ed. Collège de France, coll. IHEC, 2018.
- Mau Chuan-hui, “La mission en Chine de Lagrené et sa signification”, in Mau Chuan-hui, Pierre-Etienne Will ( eds ) , *Missions au pays de la soie : l'ambassade Lagrené en Chine (1843-1846) entre science, commerce et diplomatie*, Paris: Ed. Collège de France, coll. IHEC, 2018.
- “Marché et nouvelle matière textile : la recherche de vers séricigènes sauvages en Chine et en France”, in Pilar Gonzalez-Bernaldo, Liliane Perez ( eds ) , *Les savoirs-mondes, mobilités et circulation des savoirs depuis le Moyen Age* (Rennes: Presses universitaires de Rennes, p. 235-249.
- “Sericulture and its Complementary: Wild Silk Production in China’s Seventeenth and Eighteenth Centuries”, in Dagmar Schäfer, Luca Molà, Giorgio Riello ( eds ) , *Seri-Technics:*

*Historical Silk Technologies*, Max Planck Institute Open Access Series, 13, Berlin: Max Planck Institute, 2020, p. 43-60.

Zanier, Claudio, *Alla ricerca del seme perduto, Sulla via della seta tra scienza e speculazione (1858-1862)*, Milano: FrancoAngeli, 1993.

### 西文期刊論文

Clerget, Pierre, « Les industries de la soie dans la vallée du Rhône », *Les Études rhodaniennes*, vol. 5, n° 1, 1929, p. 1-26.

Mau Chuan-hui, “Enquêtes françaises sur la sériciculture chinoise, fin XVII<sup>e</sup>-fin XIX<sup>e</sup> siècles”, *Documents pour l’Histoire des Techniques*, Centre historique de documentation des techniques, 2007, nouvelle série n° 14, p. 24-36.

— “A Preliminary Study of the Changes in Textile Production under the Influence of Eurasian Exchanges during the Song-Yuan Period”, in *Crossroads — Studies on the History of Exchange Relations in the East Asian World*, vol. 6, pp.145-204.

### 學位論文

Mau Chuan-hui, “L’industrie de la soie en France et en Chine de la fin du XVIII<sup>e</sup> au début du XX<sup>e</sup> siècle : échanges technologiques, stylistiques et commerciaux 十八世紀末至二十世紀初法國和中國的蠶桑絲綢業：技術、風格交流和貿易”, Paris: EHESS, 2002.

### 網站

Duseigneur-Kléber, E., *Carte séricicole pour servir à la monographie du cocon de soie*, 1872, Ge 087152 (source gallica.bnf.fr)

Perny, Paul-Hubert (1818-1907) (<https://plants.jstor.org/stable/pdf/10.5555/al.ap.person.bm000346462>)

胡興仁, <http://ssop.digital.ntu.edu.tw/QueryByPerson.php?person=胡興仁&submit=送出>

馬新貽，<http://npmhost.npm.gov.tw/ttscgi2/ttsquery?0:0:npmauac:TM%3D%B0%A8%B7s%B6M>

葉堃，<http://archive.ihp.sinica.edu.tw/ttscgi/ttsquerynew?0:0:mctauac:%2818389%29>

**The introduction of the silkworm's *pébrine* disease  
into late Qing China and its spread: Reflection on the Chinese  
“Seclusion policy” and the difficulties and dangers it caused**

MAU Chuan-hui\*

**Abstract**

This paper deals with the case of Italian experts in sericulture who carried out silkworm breeding experiences in Huzhou, and the relationship between this event and the silkworm epidemic in the late Qing China. The author aims to consider the difficulties met and consequences caused by the “Seclusion policy” of Chinese government. At the end of the 19<sup>th</sup> century, China saw the outbreak of *péberine*, or “pepper disease,” an epidemic disease of silkworms representing a considerable danger to Chinese sericulture. This incident attracted the attention of reformers and civil officials of Late Qing China. In 1897 a sericulture school was established in Hangzhou, and new methods of rearing silkworms were introduced from France and Japan. Some time earlier, at the beginning of 1840s, the cocoons harvested in France appeared unstable, and ten years later there was an outbreak of silkworm epidemic which almost wiped-out the entire French sericulture. In order to purchase eggs for continuing silkworm breeding, merchants advanced towards the East of the Eurasian continent and eventually spread the illness. In the spring of 1859, a few months after the signature of the Treaty of Tientsin ( June 1858 ), two Italian experts in sericulture, Giovanni Battista Castellani ( 1820-1877 ) and Gherardo Freschi ( 1805-1883 ), brought with them silkworm eggs affected by the pepper disease for carrying out experiments in Huzhou. In doing so, they hoped to obtain a sufficient quantity of silkworm eggs for the use of European silk farmers for breeding, and to find out solution for stopping the disease. But one had to wait till 1867 when Louis Pasteur( 1822–1895 ) invented the method named *grainage cellulaire*( cellular egg production) for solving effectively the problem. Based on Chinese primary sources related to sericulture, some modern scholars believed that the *pébrine* existed in China since the periods of Song ( 960-1279 ) and Yuan ( 1271-1368 ) . Since the *pébrine* is highly contagious and hereditary, one may ask why Chinese historical records and treatises on sericulture did not contain any descriptions of silkworm diseases of large scale, and why its outbreak happened soon after the passage of Italian experts in Huzhou and spread so quickly in the Late Qing period?

**Keywords:** silkworm epidemic (*pébrine*, “pepper disease”), “Seclusion policy” of the Qing dynasty,

L. Pasteur, G. B. Castellani, sericulture reform

---

\* Professor and Director, Institute of History, National Tsing Hua University

*THE HISTORY OF SCIENCE NEWSLETTER*

2020.12

VOL.44



IUHPS/DHS, COMMITTEE FOR HISTORY OF SCIENCE OF THE ACADEMIA SINICA, TAIPEI