

微生物界的探險者

陳明齋著

20460

微生世界的探險者

陳明齋 著



開明書店

開
明
青
年

叢
書

★ 恒志

民國廿五年二月初版發行

實價大洋四角五分

(外埠酌加寄費)

“者險探的界物生微”

*

印翻准不權作著有

著者 陳明齋

發行者 章錫琛
上海福州路開明書店

印刷者 美成印刷公司
上海梧州路三九〇號

總發行所 上海福州路二七五號 開明書店

分發行所

廣州惠愛東路
南京太平路
北平楊梅竹斜街
漢口交通路
長沙南陽街

開明書店分店

本書已照著作權法呈請內政部註冊

引言

這小冊子包含九篇文字。各篇都用故事的體裁，敘述微生物學上的一件發明，或一種學理解釋的成功史。這體裁也許能夠引起讀者的興趣，所有一切過於理論的成分，都不列。本書取材，偏重微菌和原蟲與疾病的關係，故巴士特關於細菌在工業上的應用，略而不述。

每個研究家，有時有好幾種發見，但不是他一個人幹成的，需要許多同工通力合作，纔有成績可言，這一點是本書在寫作時特別留心，希望讀者們都能注意及此。

科學上的發見，需要忍耐、毅力和相當的智識，觀乎這幾個微生物學家，都具此數端，因此值得我們欽佩與效法。

書既寫畢，就請舊同學胡佳生先生仔細校閱一遍，他費時很多，但這是有利於讀者的。胡先生熱心協助，特表謝忱。

目次

雷汶胡克	一
斯帕蘭藏尼	一七
巴士特	三三
科和	五三
路番耳·羅克斯·貝林	七五
麥奇尼可夫	九〇
羅斯與格刺錫	一〇四
里德	一二四
愛爾力和	一三七



雷汶胡克

雷汶胡克

大約二百五十年前，有一位荷蘭人名叫雷汶胡克 (Antony Leeuwenhoek, 1632—1723) 的，

開始發現了一個奇妙的世界——這就是微生物的世界。如今我們研究微生物已有顯著的進步，但在當時代的學者誰能相信有這樣纖細生物的存在呢？雷氏用着放大鏡初次發見微小的生物是使他十分詫異而驚駭的。爲這好奇心所驅使，再添上孜孜不倦的工作，無疑地他會得到勝利而榮任微生物學界的鼻祖了。

至於今日，科學家已是被人尊重的，科學家是



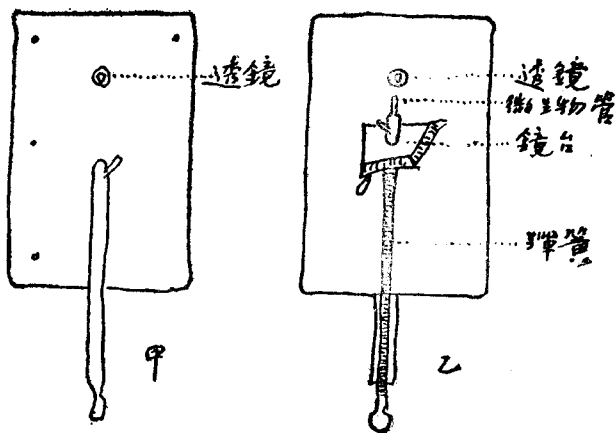
社會中的一種重要份子。他們到處有試驗室可以應用，一旦試驗成功，功績使得在報章的封面上發表，受到無上的榮譽。譬如現代的一個大學生倘若抱有志願，他實不難在學校試驗室內應用各種儀器，做着各色的奇妙的實驗。在設備上，經濟上，指導上，社會輿論上，他是寵受着種種便利。但是回顧到雷氏的時代——即是三百年以前的情形，則多方碰到障礙與阻塞。好比諸位中間有一個青年是當時中等階級家庭裏的子女，再假定你已經在本鄉附近的中學校裏受過相當程度的教育，但你在家庭中佔據的卻仍是絕對服從的子女地位。那時子女對長輩祇有服從與信任。如果你向父親問及顯腺炎是何由而起的，他一定回答你說這是上帝給與人們罪孽的鐵證。自然你對於這種解釋表示不滿，但是「禮節」叫你聽從並信仰父親的言語。所以你的疑惑，你的抗議，使你感覺到無上的痛苦與灰心，因為父親是一切的威權者。雷汶胡克所遇的就是這樣的時代。迷信與無知埋沒了許多天才，塞爾維塔斯（Servetus）因解剖屍體而燒斃，伽利略因證明地球繞日運動而判決死罪。

就在這個時代裏，誕生着雷汶胡克。那是一六三二年，他就在荷蘭德佛特（Delft）地方出世了。他的家世在市民中是很高貴的。編籃與釀酒乃是他們的行業。這行業素為荷蘭人看重，因此我說他的家世是很尊貴，也就為此。雷氏早年喪父，母親代替父親教育子女。他母親從小就送他上學，預計將來學成一個政府官員。但他在十六歲時就離開正式學校而進阿姆斯特丹（Amsterdam）地方一間

織物鋪裏當學徒了。他化費在這鋪子裏六年功夫，到二十一歲纔離開這鋪子，回到故鄉，自己開設一具同樣的店鋪。他在德佛特娶了妻子。此後二十年中，關於他的史蹟，不容易稽考，祇知他默默無聞的工作着。那時期他先後結婚兩次，又生了幾個孩子，而多數的孩子是早殤的。他又推舉爲德佛特市政廳的閹者此外，最重要的，就是他養成了磨利水晶片成爲透鏡的怪癖。他聽人家說要是把水晶片細心地磨製成透鏡，那透鏡能用來放大肉眼所不及見到的小物件。也許爲了好奇心的緣故，他就磨利透鏡。二十一歲至四十歲中間，他就做了這樣一番的苦工作。這苦工作就是基本工作，對於他將來的事業，大有幫助。雷氏天資不甚穎敏，性情又極執拗。他只懂得一種言語——荷蘭語。荷蘭語是文人所看不起的，祇有漁夫、僕役、店夥運用，普通較有教育的人都說拉丁語。但是我們這位富於鄉村意味的雷汶胡克最多也不過能讀荷蘭文的聖經罷了。愚昧與執拗固不能稱美德，然而在雷氏卻能助益他的事業的成功，因爲他隔絕了世界一切的見聞，只信託他自己的眼睛，只依靠他自己的思想，同時也只憑賴他自己的決斷，加以恆心與毅力，怎愁工作無效呢？

將透鏡窺視肉眼所不能見的微生物是當時人民所不相信的。但是雷氏不因此而停頓他的工作。然則雷氏的研究究竟怎樣幹的呢？他去買透鏡嗎？雷氏決不買透鏡，他要用水晶自己來磨成透鏡的，他覺得自己做成的東西，總是美滿的。他跑到眼鏡店裏去買水晶片，又跑到金工鋪裏去偷看人家

出息的事情呢？但是那知雷氏正預備磨利一塊直徑不到八分之一吋的小透鏡來作爲顯微鏡的鏡頭哩。雷汶胡克的智識是粗淺的，性情是固執的，動作是遲慢的，然而全荷蘭人中間——同時也是全



雷汶胡克的顯微鏡

甲。正面

乙。後面

工作，而學得鑄鐵的祕法。回到家裏，他便埋頭的磨利水晶片成爲透鏡。然後將磨就的透鏡，裝置在金屬的架子上，又在透鏡下的一塊銅板上，挖了一個小孔，使光線能夠由此射進來而反射出小物件。這樣設製以後，無疑地變成了一座最簡單而最原始的顯微鏡。今日我們只要出錢便可買得精緻靈巧的顯微鏡，螺旋一轉，就能窺見細小清楚的微生物。但在雷汶胡克的時候，那有這樣的便利？不但東西不精細，並且放大的倍數也不高，但因自己親自製成的，所以捧在手裏已經當寶貝一樣看待了。他忘了朋友，他不顧家庭，儘是觀察微細的事物與磨利透鏡。隣居都說他是個怪人，何以幹這些無用處沒

世界的人中間，卻祇有他能懂得怎樣磨利最圓正最完美的透鏡。這位不自足的研究家，把在顯微鏡下所能窺視的東西都觀察過了。他看過鯨魚肌肉的索條，自己身上皮膚的組織，牛眼裏的結晶體，細小的羊毛，……他又解剖蒼蠅的頭部，取其腦子，放在顯微鏡下觀察。植物的種子，樹木的橫截面，他都細細地觀察過的。當他第一次看到整個的一個蚤的整部與足部，他不禁的叫道：

「世間生物真有設施得這樣奇巧的構造在牠們身體上嗎？牠有刺毛和爪，多麼完備啦！」

雷氏觀察後是不輕易下決斷的，他看到了蜂的刺，蚤的腳，不厭倦地細細的觀察，一遍又一遍的複習着，直到他已經全部看清楚了又毫無疑惑了才休止。爲了要觀察許多東西，他製就了許多透鏡。透鏡愈磨得精巧，放大的倍數也愈加增高，所以先前觀察過的生物，現在愈放愈碩大了，而且同時他又發見許多別種的構造，每次技術上的進步，使他更加懷疑這小生物的世界——微生物的宇宙。每一種生物，要經過幾十次的觀察，又要絕無疑竇後纔描摹在他的筆記簿上，所以他說：

「從顯微鏡裏第一次窺見的東西，往往會瞞騙過你的。你略略的看後，不要以爲都瞧見得很清楚了。即是一個老練的研究者也常給牠受愚哩。我每觀察一物，必須看到我自己相信了纔止。這自然是耗費時間的，但我樂意這樣做去，雖則有許多人說笑我，並且以爲我是迂拙的。但我又何能顧得到他們的輿論呢？」雷汶胡克就這樣不問不聞毫無援助的努力工作了二十年功夫。

十七世紀中葉，忽的爆發了一個大大的騷動。法國、英國和意大利的許多先知先覺的思想家與科學家都覺得他們自己經歷而體驗過的，纔是真正的學問。

「我們從此不再相信亞里斯多德的理論，也不贊成教主的聖言。除非我們親身經歷過，我們是永不相信人家的話的。我們祇相信我們眼睛所能觀察到，天平稱得出，試驗結果告訴我們的事實。此外，一切都非我們關心的了。」幾個叛逆的學者這樣的說。

在英國，這些富於革命性的科學家，暗中組織了一個學會，學會裏的種種行動是祕密的。因為要是不這樣做，便會遭首相克倫威爾（Cromwell）的屠殺。這個學會的首創者，就是化學界的鼻祖波義耳，此外還有一個是大名頂頂的牛頓爵士。（這個無名義的學會，到英王查理二世接位後改組為正式的科學學會，名稱為英國皇家學會。）

這個雛形的皇家學會，就是雷汶胡克的後盾。

說起雷汶胡克與皇家學會的關係，其中也有一段因緣的。且說雷氏故鄉德佛特地方，當時出了一位著名的生物學家名格拉夫（Régnier de Graaf）。格拉夫以研究人類的卵巢出名。皇家學會以

其發明重要就贈與會員的榮譽頭銜。格拉夫是認識雷氏的，而雷氏觀察小生物的結果，祇有這位格拉夫先生知道。雷汶胡克又讓他窺視各種小生物，並告訴他歷年來所幹的工作的奇異與奧妙。雷氏磨利的透鏡當時在英國之內是找不到的，其實全歐洲也都找不到的。格拉夫看到了雷氏的顯微鏡，又窺見各種小動物的奇事，真是羞恥自己學問的狹小，見識的粗陋。在他驚奇之餘，馬上寫信到英國皇家學會，告訴他們說：

「快請雷汶胡克先生寫述他偉大的發見，供給人家閱讀。」

雷氏應皇家學會之請，寫了一封悠長的信，回答他們。信的標題是：「雷汶胡克所設計之顯微鏡下的肉霉、蜂刺等的觀察。」信的內容是很廣泛而雜亂的，用荷蘭文寫成，詞藻並不講究，但皇家學會當局讀後，大為嘆服。就是那些老輩的學者也都為之驚奇而稱讚，因為這發現太簡單而又太偉大了。那小小的宇宙是他們聞所未聞，見所未見的。皇家學會宣讀了他的大作後，便寫了一封正式答謝的回信。

這發見真是太簡單而又太偉大了。諸位也許祇看見這發見的簡單而不知這發見的艱難與重要。事實告訴我們重要的發見往往是最簡單不過的。但其發見時所遇的困難是最多的，同時發見的偉大性也就愈高超。現在每人都知道顯微鏡能用來窺察微生物的，而顯微鏡的鏡頭是用水晶片磨

利成功的。這是何等容易明白的事實。但回想當時雷氏親手製成透鏡，而細心觀察微物，經過千百次的嘗試是怎樣的艱難！

又是一頁翻動歷史的事實產生了。那祇有古怪的雷汶胡克所能想到的——就是他從地上取一滴雨水放在細小的毛細管中，然後在顯微鏡下觀察。

由天空降落下來的雨水是很清潔的，雖然落在地上，那不是同樣干淨的水分嗎？然則又何用去觀察呢？雷汶胡克的十九歲的女兒瑪麗這樣的想着。瑪麗是個侍親得法的少女，她能夠體貼老父的心理，不使外人擾亂他的思想，孝順地侍奉着老父，使他能安心工作。雷氏取了一支細小的試驗管，吹進少許雨水，回到室內，放在顯微鏡中觀察着。他對準了透鏡，很專心的窺察着，不一回，他跳起來叫道：「瑪麗，快來，來看啦！這些不是雨水中的小動物嗎？牠正在游動着，牠們的身材要比我們肉眼看見的小動物縮小幾千倍哩！怪有趣的，我竟會看見這許多這麼微細的小動物！」

雷汶胡克的事業，發出光芒了。但他仍舊勤奮地努力上去，他相信這小宇宙是無窮限的。他的信仰，現在實現了，他在最簡陋的顯微鏡中居然窺見了微生物。

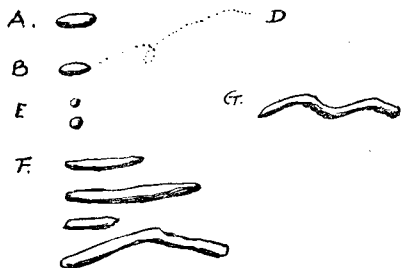
這微生物對於他是新奇的，所以他也懷疑這問題，世界上真有這麼微小而又能自由游動的動物嗎？他繼續的觀察着，逐漸又發見微小生物的種類甚多，形體各各不同，每類微生物的活動力也各

異。他毫不倦怠的觀察新世界的一切東西。但是後來他發問道：

「這微生物究竟有多少長大？要比蚤虱的頭部小數千倍，自然也比細沙要來得小。」他開始估計微生物的大小。雖則沒有精細儀器來計算或測量，但他從各種比例關係中算出其長短。他確實能算是有科學頭腦的學者，因為他所運用的思路是確切而真實的。看到他用比例來推算大小，我們就知道他是這樣的人物了。

如今他又問起一個問題：這種雨水裏的微生物究竟是從那里來的呢？從天上與雨水同時降落下來的呢？還是從地而上爬到水裏去的呢？還是上帝所創造的呢？

雷 汶 胡 克 所 見 的 微 生 物



他相信世間有上帝，而且他崇拜上帝，上帝創造的蜂翅是何等的美麗！他也聽慣了上帝在六天中間創造了生物，又給與他們活躍的生命。然則雨水中的微生物真由天空降下來的嗎？上帝決不會從「無」中生出生物來的。但是，且慢，讓我來試驗一回，也許我能從此查出其來源的。

他就拿了一隻干淨的酒杯到簷下去受了一些簷水，用毛細管吸取這簷水，然後將毛細管放在顯微鏡架上觀察。像以前觀察所得的一樣，其中也存在着許多微生物。這是試驗的一半，還有一部分

他是這樣做的：等到天下了雨，他用同法來觀察直接從天空中降落的雨水，他觀察以後說道：

「我證明了，這雨水中絕無微生物的蹤跡。顯然微生物不是從天上落下的。」

這雨水他就另外安置着，隔了數天，雷氏重新來觀察，他就發現微生物已經跑了進去了。這原是很易明白的試驗，今日我們都懂得此中道理，但這試驗是微生物學上一個重大的證明。

雷汶胡克將發見報告給英國皇家學會聽嗎？還沒有這樣做。因為雷氏的性情是很遲緩的。他搜集各處的水分來觀察。簷水、河水、井水、溝水……各種水分裏他都尋見這些微生物，他說這微生物與蟲類的比較，好像蜜蜂與牝牛的比較。他靜靜的觀察牠們的活動能力，看牠們做着各種的動作。

現在他開始寫了一封長信給皇家學會，告訴他們最近的發現。這封信譯成英文後常衆宣讀了，會員們聽了都詫異一滴水裏真有千萬個微生物嗎？大家要求說寫回信給雷氏，請他說明製造顯微鏡與觀察微生物的經過與方法。雷汶胡克接到這封回信，使他十分爲難了。本鄉德佛特人民是卑陋而不懂事理的，難道皇家學會也取笑他的試驗而加以非難嗎？他全失援助，連他理想中最高的學術機關都不信任他了。所以他第二次覆書中老老實實回答說這發現是多年來費盡血汗辛苦積成的，絕對沒有一句誇大的說話。他又告訴他們種種計算長短大小的方法，他又說德佛特地方有許多學者已經看見過這微生物的存在。但是他不肯告訴他們製成顯微鏡的方法。

雷氏是個性情很怪癖的人，譬如當他要將微生物給人家觀察時，他自己的手是不離顯微鏡的，而觀察者的手卻不能觸碰他的儀器。你要玩弄他的顯微鏡，那他寧願不給你觀察而驅逐你出門的。皇家學會既不得要領，即請虎克（Robert Hooke）與葛樓（Nehemiah Grew）兩人製造一座最精巧的顯微鏡。顯微鏡製就了，虎克即在一六七七年十一月十五日那天帶着牠到皇家學會裏去。引領而望的會員擠滿了全室，大家都渴望看看荷蘭人雷汝胡克在雨水中所發見的微生物。雷汝胡克確實有根據的，他沒有說過謊言，現在不是大家都觀察到游動着的小生物嗎？

過了幾天，皇家學會給予雷汝胡克一個會員的榮譽頭銜，又送他一張很美麗的會員證書。

「我此後盡力爲皇家學會努力工作，直到我生命休止的日子爲止。」這是雷氏的答辭。

正如他所說的一樣，他到九十歲死的那年，還不忘和皇家學會通告試驗結果哩！但是他自己始終未送過皇家學會一座顯微鏡。皇家學會請 Molyneux 博士寫一本雷氏發見微生物的報告書。Molyneux 博士願以重價購買一座顯微鏡，但是雷汝胡克絕不允諾，至多也不過讓他們親自來觀察一下微生物罷了。大家都窺察過他發見的小生物，但大家卻沒有觸碰過他的顯微鏡。

「你的儀器真精美，觀察出來的微生物比我們所看見的要來得清楚而放大。我們英國從來做不出這樣精巧的顯微鏡。」Molyneux 說道。

「我能用最好的透鏡製成顯微鏡，採取極巧妙的方法觀察微生物，但這些我都不便告訴諸位的，即我家中的人們，也沒有知道這回事哩！」

三

微生物是無處不在的。雷汶胡克告訴英國皇家學會說即在我們的嘴裏，也有微生物的存在。

「我現在是五十歲的人了。但我仍舊保存着一副完整的牙齒，因為每天早晨用鹽刷牙是我的日常習慣。但是，雖然這樣做，我的齒隙間仍有白色的穢物。」

這白色的穢物是什麼呢？他就刮下一些來，攪了些清水，吹進毛細管，放在顯微鏡中觀察。這原來是許多不同形狀的微生物，有的是桿狀的，有的是螺旋形的，有的是絲狀的。在嘴裏都有這麼一個小宇宙，他盡心竭力的研究者。有一次，他碰到一位白髮老人。

「這位年老人的生活是很樸素的，」雷氏給皇家學會裏的一封信裏這樣的說。「他從不喝酒吸煙。當我眼光注意到他的牙齒上面，我就看到一層淺黃色的穢物。我不客氣的問他幾時刷過口的，他說他生平不曾刷齒過的。這無疑地他的口裏保藏着許多微生物。經過觀察後，我發覺他嘴內特別多一種螺旋形的細菌，這細菌就是弄壞牙齒的根源。」