

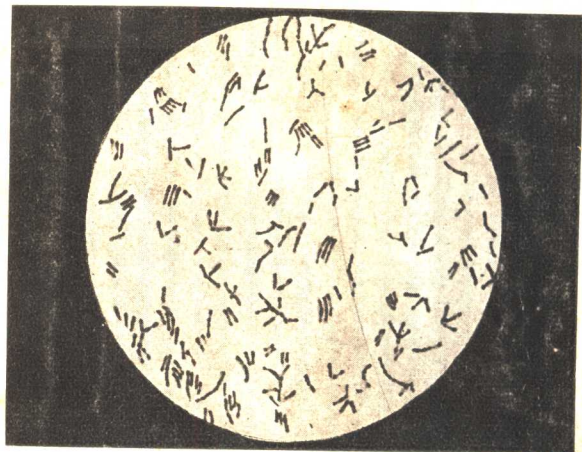
自然科學小叢書

微 生 物

竹內松次郎著

魏岳壽譯

王雲五 周昌壽 主編



商務印書館發行

自然科學小叢書

微 生 物

竹內松次郎著
魏 岳 壽 譯

王雲五 周昌壽 主編

商務印書館發行

目次

第一章 肉眼不能見之世界……………一

第一節 微生物之種類與數目……………二

第二節 微生物之發見……………三

第三節 顯微鏡之發明……………六

第四節 微生物之自然發生說……………八

第五節 巴士德之功績……………一一

第六節 原蟲類之形態及分類……………一五

第七節 黴類之形態及分類……………一七

第八節	細菌之形態及分類	二〇
-----	----------	----

第九節	微生物之生活現象	二四
-----	----------	----

第二章	微生物之作用	二五
-----	--------	----

第一節	有機物之發酵	三五
-----	--------	----

第二節	腐敗作用	三七
-----	------	----

第三章	土壤與微生物	四〇
-----	--------	----

第一節	硝化細菌	四三
-----	------	----

第二節	植物生長與微生物	四五
-----	----------	----

第四章	吾人之營養與微生物	五〇
-----	-----------	----

第一節	水中微生物·····	五〇
第二節	空氣中微生物·····	五三
第三節	食品與微生物·····	五五
第四節	發酵作用之實際應用·····	五九
第五節	腸中細菌·····	六一
第五章	疾病與微生物·····	六四
第一節	傳染病之傳染路徑·····	六七
第二節	身體之防備抵抗性與免疫性·····	七三
第三節	可怖之病原菌·····	七四
第六章	免疫血清及預防疫苗·····	一一六

第一節	免疫之原理.....	一一六
第二節	免疫血清及預防疫苗之發明.....	一一九
第三節	免疫血清之意義與其作用.....	一二二
第四節	預防疫苗之意義與其作用.....	一二五

微生物



第一章 肉眼不能見之世界

吾人所有五官，作用極爲巧妙。此吾人不得不感謝於天賦之惠也。然因人類知識發達之結果，吾人對於天賦五官之作用，尙有不滿足之處，常思有以補正之。現今無線電話之發達，卽其一例。如裝置適宜受話器，雖遠隔重洋之音波，亦能清晰聞見。故吾人如能充分利用精密器具，以觀察自然現象，則五官之缺點可得補正，而此後吾人之知識將更增多，可無疑義也。

卽就視覺一項而論之，肉眼所見之範圍，甚爲狹小。及後望遠鏡發明，於是天空中無數星球，得爲精細研究而命以適當之名稱。則所謂望遠鏡者，實補助肉眼以觀察遠大天體之器具也。然又有吾人肉眼所不能見之微小生物，存在於宇宙間焉。此等微小生物，待顯微鏡發明後，方爲逐漸研究，

其形態，構造及性狀，方有精確之記載。

最初發見微生物者，相傳爲天主教徒之僧，名喀爾赫 (Kircher)，時在一六七一年。當時彼所用之顯微鏡，構造甚簡，而所見之微生物，概名之爲細菌 (Bacteria)。實際彼所見者，除今日所謂細菌者以外，其他微小動物，如原蟲類亦包括在內。

第一節 微生物之種類與數目

吾人試於晴天之暗夜，舉首而遠眺空際，儘肉眼所能見之範圍，以計星辰，則星辰之數已屬莫大。如用望遠鏡觀察之，則肉眼所未見之星辰，又有無數存在。與此同理，散在吾人周圍之動植物，其種類之多，曷可勝計。如應用顯微鏡，則肉眼所不能見之微生物，又可發見無數焉。

原蟲類 微生物之屬於動物界者，爲原蟲類，或稱爲單細胞動物。學名爲“Protozoa”，此種原蟲，以吾人肉眼，約略可辨別其存在。常爲高等動植物致病之原因。但存在於土壤中，不致病原者，亦有之。

黴菌類 此類微生物，概屬於植物界。包括黴類 (Moulds) 酵母菌類 (Yeasts) 及細菌類

(Bacteria) 三項。其中微類，菌體較大，可對吾人肉眼，約略辨別之。此等微菌類，爲近於羣類之下等植物，概爲高等動植物之病原。然能引起腐敗，醱酵及其他化學作用者，亦有之，故於自然界中，佔有重要位置。普通以爲微菌概致疾病，有害而無益云者，則有未當也。

又有進者，吾人雖用極精巧之顯微鏡，尙不能窺見其形態者，亦有之。此所謂超顯微鏡的微生物 (Ultramicrobes) 者是也。此等概爲病原菌，例如爲天花，麻疹等傳染病之病原，或爲家畜疾病之病原。

第二節 微生物之發見

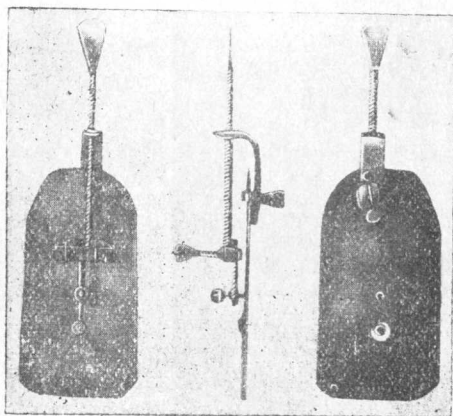
於人文發達史上觀之，微生物之發見，並非古遠，最初窺見微生物者，雖相傳爲喀爾赫，然確實發見者，爲荷蘭人劉文霍克 (Anton van Leeuwenhoek) (第一圖) 時在一六八三年。

氏生于荷蘭之迪爾飛城 (Delft) 其父業鏡片之製造。氏以獨特之天才，組合數個鏡片，以檢查腐敗物，污水等而繪圖記載微生物之形狀，當時劉氏所用顯微鏡，現仍保存於荷蘭之烏得雷斯 (Utrecht) 大學中。(第二圖) 此後繼劉氏而起，以顯微鏡檢查微生物者，頗不乏人。因之微生

物之發見，亦漸次增多。然對於此等微生物性狀之研究，則未曾盡善。即有名之植物分類學家林南



第一圖 最初發見微生物者劉文霍克



第二圖 劉文霍克所用顯微鏡，現保存於荷
蘭烏得雷斯得大學中。

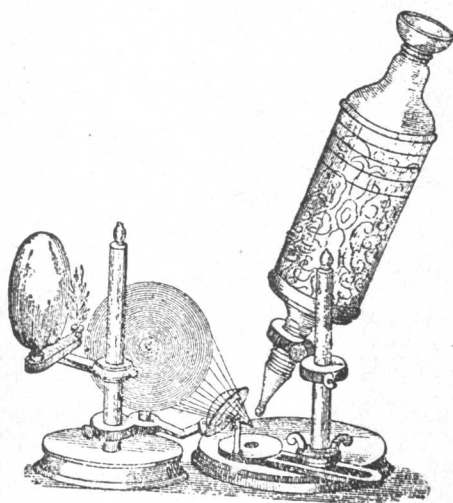
(K. Linne) 亦僅網羅當時所知之微生物於同一綱目中。至於疾病之原體，係微小物質之說，於

一五四六年夫勒克斯德利 (Fracastoria) 已主張之。然氏之微生物病原論，僅係想像，未曾證明疾病與微生物間，有密切關係者也。今日所謂微生物病原論，係一七六二年奧國醫生名普令悉斯 (Plenciz) 所始倡。以後依多數學者研究之結果，始發見種種病原菌。尤以巴士德 (Louis Pasteur 1822—1895) 與哥霍 (Robert Koch 1843—1910) 二氏，厥功最偉。經二氏之確實證明後，微生物病原論，方得成立。是以自微生物發見以迄於病原菌之證明，其間經過百年之久。長年月（一七六〇—一八六〇）方克臻此。在此時期，密勒 (Müller) 曾試行微生物之分類，而愛倫培爾 (Ehrenberg) 於一八三八年，始發表微生物之學術的分類法。此為微生物學上重要進步之一。今日吾人所用“Bacterium” “Spirillum” 或 “Spirochaeta” 等名詞，實係愛氏所命名者也。又當時學者，俱認微生物屬於動物界，至十八世紀中葉，哥吾 (Cohn) 始發表微生物之新分類法，而歸屬黴菌類於植物界中。同時南格利 (Nägeli) 分植物為含有葉綠素者與不含葉綠素者之二部分，而黴菌類則不含葉綠素。黴菌類中，專以細胞分裂法而繁殖者，特名之為分裂菌 (Schizomycetes) 此即今日所謂細菌 (Bacteria) 者是也。

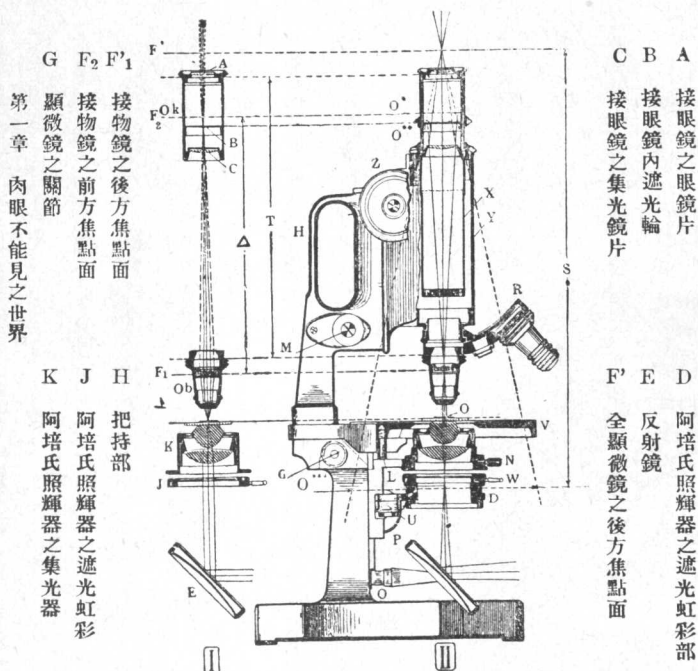
第三節 顯微鏡之發明

如前所述，劉文霍克時代所用之顯微鏡，構造極簡。及後漸次進步，組合數個單純鏡片而為複合鏡片，於是放大力增加。復進而改良接物鏡，以達今日之完備。此蓋阿培 (Abbe) 氏之功也。

關於顯微鏡附屬器械方面，所謂暗視野裝置者，為微生物檢查器具中最進步者之一。此於檢查梅毒菌時，極為便利。又有所謂限外顯微鏡 (Ultra-microscope) 者，可用以窺見極小



第三圖 較原始顯微鏡略微發達之顯微鏡



第四圖 顯微鏡中光線之進路

△ Z Y X W V T S R P Ok Ob O *** O** O* O M

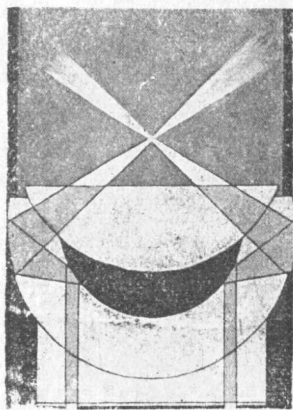
小螺旋之頭部
被檢物體(於物玻片上)
於F₂焦點面僅由接物鏡所作之被
檢物體之真像
前像O*更依接眼鏡之集光鏡所作
之真像
由全顯微鏡所作之像投影於眼之
明視距離者
接眼鏡
接物鏡
阿培氏照輝器之追進螺旋
迴轉器
正常明視距離=250 mm.
器械的筒長=160 mm.
載物臺
遮光虹彩開閉器
內筒
外筒
追進器
光學之筒長

第一章 肉眼不能見之世界

物質之存在。又於普通顯微鏡，附以暗視野裝置，以檢查微生物之方法，於近來廣為應用。尤於檢查螺旋狀細菌時，該暗視野裝置，殊為必不可少。其原理係應用暗視野集光器之作用，而自顯微鏡下部之反射鏡所來之光線，僅利用其一部分。且不使其直進於接物鏡，而僅使於被檢物體上曲折之光線，進入於接物鏡者也。（第五圖）

第四節 微生物之自然發生說

自劉文霍克以後，發見之微生物，種類漸多。於是此等微生物之來源，亦漸為研究。而當時俱信自然發生之說。原來此項自然發生說，起源頗古，即阿里斯泰（Aristoteles）已倡說之。及至十八世紀中葉，其爭論益甚。一七四五年，英人尼達姆（Needham）曾行實驗，煮沸肉汁而封固保存之，仍見微生物之發生。於是倡說微生物之自然發生，為可能之事。自尼氏論說發表後約二十年，意大利人斯拜勒蔡尼（Spallanzani）始反對之，并說尼氏實驗之錯誤。謂尼氏煮沸肉汁之時間不久，若

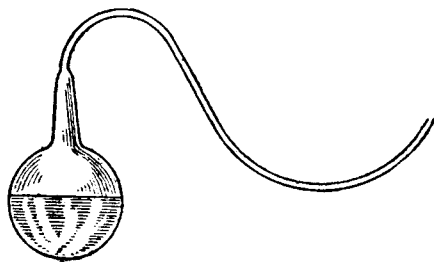


第五圖 於暗視野裝置用集光器上光線之進路

煮沸十五分鐘，而封固瓶口，則未見生物之發生。於一八〇九年阿背爾 (Apert) 發見食品之裝罐方法，謂食品經過相當時間之蒸煮後，封存於罐中，歷久不腐云。然他方信仰自然發生說者，又起而反對，謂煮沸過久，則器具中空氣，已不適於生物之發生，依斯氏及阿氏之實驗，未見生物之出現，無足怪也云云。是以在十九世紀之初，研究微生物者，俱集中於自然發生說之爭辯，對於微生物之探討，則進步甚少。至一八三六年，席爾芝 (Schulze) 始注意於空氣中微生物之存在。席氏述其實驗云：「余貯蒸餾水於燒瓶中，至半瓶許，而於水中豫先混和各種動物性或植物性物質，塞以木栓，並通以玻璃管二條，彎曲之分爲兩方。乃置燒瓶於沙皿上加熱之，至溶液沸騰。當玻璃管之兩端，尙見蒸氣噴出之時，乃各接以吸收炭酸氣用之曲管，一方置濃硫酸，他方則置氫氧化鉀之溶液。待冷卻後，每日通入空氣二次，使空氣經過硫酸而後進入瓶中。如是經兩閱月，未見生物之發生，惟開放移時，使與空氣接觸，則生物發現矣。」自後約三年，席萬 (Schwann) 亦起而反對自然發生說，稍改席爾芝氏裝置而試驗之。以金屬管代玻璃管，灼熱之，使空氣通過而進入瓶中，則豫先煮沸之肉汁，不至發生微生物。然主張自然發生說者，又謂空氣中要素，因通過化學藥品或灼熱管之結果，皆爲破壞，故

不適於生物之發生云。其論調頗爲頑固。一八五三年，斯羅特（Schroeder）及特斯（Dusch）二氏，改良庶爾芝氏之實驗裝置，使空氣通過棉花而後進入瓶中，則未見生物之發現。於是空氣中有微生物之存在，爲之證明。現今於微生物用培養基之管口，塞以棉栓之法，蓋起於二氏之實驗者也。又於瓶頸彎長如鵝頸狀之燒瓶中，貯以肉汁，煮沸後放置之，亦不起腐敗之現象。此係一八六〇年霍夫孟（Hoffmann）及一八六一年巴士德（Pasteur）二氏先後發見之事實。此種彎頸瓶，至今猶稱之爲巴士德瓶（Pasteur Flask）蓋空氣中微生物，沉着於彎曲處，不致進入瓶中也。（第六圖）又於一八七六年，丁特爾（Tyndall）發見於煮沸肉汁上，蔽覆不含塵埃之空氣，可免腐敗之事。於是所謂自然發生說，根本推翻，已無立足之餘地矣。

雖然，吾人又須加以考慮焉。從前所謂自然發生說，確由實驗之誤謬而起。此不可否定者也。然



第六圖 巴士德瓶

則自然發生究係不可能之事乎？讀拉馬克（Lamarck）及達爾文（Darwin）之進化論，而知生物可推源至最下等之微生物。則此等最後之下等生物，自何起源耶？物理學家湯姆遜（Thomson）氏云『流星常落入地球，而帶有生物之種子，故地球上生物，來自其他星球』此不過轉換疑問至另一背景而已，非解釋地球上生物來源之正當答案。所可解答者不外乎 一）『自然發生』及（二）『偶然』之二項。對於第一項，吾人可假定過去之某時代，曾自有機之無生命物質，發生有生命之生物，而此種發生之能力，或許在今日亦正進行。故自無生命物質，發生有生命物質之事，可能而未證明者也。或云細菌中氮固定菌（Azotobacter）為地球上最初生物，似不可信，因其體質較複雜也。南格利（G. Nageli）氏曾推論另有簡單之下等生物，為最初生物之祖，而名之為“Probien”。然吾人至今未曾尋獲之。對於第二項偶然發生之說，有近於神話異蹟之嫌，非科學所得解釋者矣。

第五節 巴士德之功績

有名之微生物學家巴士德（第七圖）生於一八二二年卒於一八九五年。其一生之事蹟甚