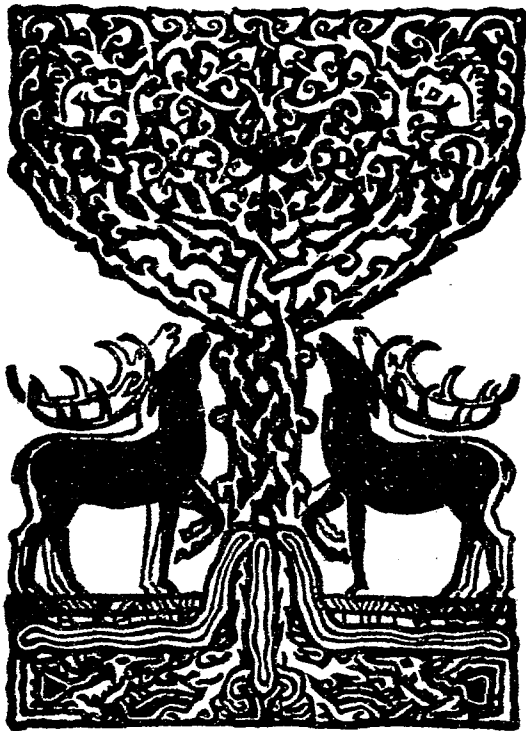


中華百科叢書

微生物學綱要

上冊

華草堂編



上海中華書局印行

MG
Q93
1

中華百科學叢書

微生物學綱要
上册

華阜熙編



1935

中華書局印行



3 2168 4455 9

A415573



總序

這部叢書發端於十年前，計劃於三年前，中歷徵稿、整理、排校種種程序，至今日方能與讀者相見。在我們，總算是「慎重將事」，趁此發行之始，謹將我們「慎重將事」的微意略告讀者。

這部叢書之發行，雖然是由中華書局負全責，但發端卻由於我個人，所以敝此書，不得不先述我個人計劃此書的動機。

我自民國六年畢業高等師範而後，服務於中等學校者七八年。在此七八年間無日不與男女青年相處，亦無日不為男女青年的求學問題所擾。我對於此問題感到較重要者有兩方面：第一是在校的青年無適當的課外讀物，第二是無力進校的青年無法自修。

現代的中等學校在形式上有種種設備供給學生應用，有種種教師指導

學生作業，學生身處其中似乎可以「不遑他求」了。可是在現在的中國，所謂中等學校的設備，除去最少數的特殊情形外，大多數都是不完不備的。而個性不同各如其面的中等學生，正是身體精神急劇發展的時候，其求知慾特別增長，課內的種種絕難使之滿足，於是課外閱讀物便成爲他們一種重要的需要品。不幸這種需要品又不能求之於一般出版物中，這事實，致少在我個人的經驗是足以證明的。

當我在中等學校任職時，有學生來問我課外應讀什麼書，每感到不能爲他開一張適當的書目，而民國十年主持吳淞中國公學中學部的經驗，更使我深切地感到此問題之急待解決。

在那裏我們曾實驗一種新的教學方法——道爾頓制，此制的主要目的在促進學生自動解決學習上的種種問題，以期個性有充分之發展。可是在設備上我們最感困難者是得不着適合於他們程度的書籍，尤其是得不着適合

於他們程度的有系統的書籍。

我們以經費的限制，不能遍購國內的出版品，爲節省學生的時間計，亦不願遍購國內的出版品，可是我們將全國出版家的目錄搜集齊全，並且親去各書店選擇，結果費去我們十餘人數日的精力，竟得不到幾種真正適合他們閱讀的書籍。我們於失望之餘，曾發憤一時擬爲中等學生編輯一部青年叢書，只惜未及一年，學校發生變動，同志四散，此項叢書至今猶祇無系統地出版數種。此是十年前的往事，然而十餘年來，在我的回憶中卻與當前的新鮮事情無異。

其次，現在中等學生的用費，已不是內地的所謂中產階級的家長所能負擔，而青年的智能與求知慾，卻並不因家境的貧富而有差異，且在職青年之求知慾，更多遠在一般學生之上。卽就我個人的經驗而論，十餘年來，各地青年之來函請求指示自修方法，索開自修書目者，多至不可勝計，我對於他們媿不能

盡指導之責，但對此問題之重要，卻不曾一日忽視。

根據上述的種種原因，所以十餘年來，我常常想到編輯一部可以供青年閱讀的叢書，以爲在校中等學生與失學青年之助。

大概是在民國十四五年之間，我曾擬定兩種計劃：一是少年叢書，一是百科叢書，與中華書局陸費伯鴻先生商量，當時他很贊成立即進行，後以我們忙於他事，無暇及此，遂致擱置。十九年一月我進中華書局，首卽再提此事，於是出計劃而徵稿，而排校。至二十年冬，已有數種排出，當付印時，因估量青年需要與平衡科目比率，忽然發現有不甚適合的地方，便又重新支配，已排就者一概拆版改排，遂致遷延至今，始得與讀者相見。

我們發刊此叢書之目的，原爲供中等學生課外閱讀，或失學青年自修研究之用。所以計劃之始，我們卽約定專家，分別開示書目，以爲全部叢書各分量之標準。在編輯通則中，規定了三項要點：卽（一）日常習見現象之學理的說

明，(一)取材不與教科書雷同而又能與之相發明，(二)行文生動，易於了解，務期能啓發讀者自動研究之興趣。爲要達到上述目的，第一我們不翻譯外籍，以免直接採用不適國情的材料，致虛耗青年精力，第二約請中等學校教師及從事社會事業的人擔任編輯，期得各本其經驗，針對中等學生及一般青年的需要，以爲取材的標準，指導他們進修的方法。在整理排校方面，我們更知非一人之力所能勝任，乃由本所同人就各人之所長，分別擔任。爲謀讀者便利計，全部百冊，組成一大單元，同時可分爲八類，每類有書八冊至廿四冊，而自成爲一小單元，以便讀者依個人之需要及經濟能力，合購或分購。

此叢書費數年之力，始得出版，是否果能有助於中等學生及一般青年之修業進德，殊不敢必，所謂「身不能至，心嚮往之」而已。望讀者不吝指示，俾得更謀改進，幸甚幸甚。

舒新城，二十二年三月。

自序

近世醫學，日新月異，夷考其發達之迹，微生物及血清免疫學發明之功，尤爲不可掩沒。蓋古代醫學，不論中外，純重哲理，虛無玄渺，無所根據。自微生物學發明，既於生物界另拓一新境地，並於醫學上樹立萬古不磨之基礎。更由其逐漸發展，祕藏洞開，理想實現，晰其體，辨其用，制其毒，利其功，治病於既發，防病於未然。文明都市，惡疫絕跡，彼人民之免於夭折者，奚止億萬。是以發明未久，卽成爲獨立學科，理、農、工、法諸科，交相攻錯，益無止境。我國人士，爲醫學進步計，爲公共衛生計，亦羣知斯學之重要矣。所惜著述無多，不易普及，頃中華書局編纂百科叢書，委予編輯微生物學綱要，以餉初學，爰不揣譾陋，乃就往年授課之講義刪繁補闕，以成此著。內容務切實用，文字務望淺明。至涉及技術之處，則概舉一二爲例，初學者倘能順序演習，當亦得窺斯學之大意也。是爲序。

編輯凡例

- 一、本書取材以適於實用爲主，凡涉於歷史以及高深理論均不濫述。
- 一、本書可供醫科藥科農科學生以及醫師藥師獸醫等參考之用，體例與教科書不同，故各章繁簡不一，倘欲以充教科材料，可將前八章與第九章各分爲十八至二十段，分兩學期講教之。（每星期可講教一段）
- 一、本書前八章爲總論，統論微生物之形態學，生物學，傳染論，免疫學，消毒法，化學療法，以及其研究之方法，第九章爲各論，分述各個微生物之特性及其診斷治療預防等事項。
- 一、本書所記試驗方法或有與他書微異之處，此皆著者日常習用之法，每項但舉一例，以省篇幅。
- 一、本書譯名大半以教部審定之科學名詞及第一版藥局方爲準，一部則爲著

者所自擬。

一、本書譯名初見處均附原文於括弧內，其未有譯名者概不加括弧以示區別。

一、本書於度量衡皆以公尺公升公斤制示之。

一公尺 (meter) \parallel 一百公分 cm

一公分 \parallel 十公釐 (mm)

一公釐 \parallel 一千 μ (micron)

一公升 (liter) \parallel 一千公撮 (cu)

一公斤 (Kg) \parallel 一千公分 (gm)

一公分 \parallel 一千公絲 (mgm)

微生物學綱要目錄

總序

自序

編輯凡例

上冊

第一章

緒言

第二章

形態學

第一節

芽生菌之形態及特徵

第二節

絲狀菌之形態及特徵

第三節

分岐菌之形態及特徵

第四節

細菌之形態及特徵

第五節

螺旋蟲之形態及特徵

第六節	原蟲之形態及特徵·····	(一六)
第七節	濾過性小體·····	(一〇)
第三章	形態觀察法·····	(三〇)
第一節	顯微鏡·····	(三二)
第二節	生活體觀察法·····	(一八)
第三節	染色標本觀察法·····	(三二)
第一目	單染色法·····	(三四)
第二目	特別染色法·····	(三七)
第三目	生體染色法·····	(三六)
第四目	血液標本染色法·····	(三六)
第五目	墨汁法·····	(三八)
第四節	大小測定法·····	(三九)

第五節	菌數計算法	(四一)
第六節	微生物對於溶媒之性質	(四二)
第七節	微生物之物理化學性質	(四三)
第四章	微生物之生物學及其觀察法	(四四)
第一節	運動	(四四)
第二節	繁殖	(四六)
第三節	繁殖之條件	(四八)
第一章	溫度	(四九)
第一目	濕度	(五一)
第二目	化學物質	(五一)
第四目	空氣	(五三)
第五目	養料	(五四)

第六目	光線及電	(五)
第四節	培養基及培養法	(五)
第一目	用具及其消毒法	(五)
第二目	培養基反應矯正法	(六)
第三目	培養基消毒法	(六)
第四目	液性培養基	(七)
第五目	固形培養基	(七)
第六目	好氣菌分離法	(七)
第七目	嫌氣菌分離法	(八)
第八目	特別分離法	(八)
第五節	微生物之化學作用	(八)
第一目	腐敗與物質循環	(八)

第二目	醱酵及作氣現象·····	(六六)
第三目	酸化及還元作用·····	(六七)
第四目	酶·····	(六八)
第五目	色素·····	(六八)
第六目	發光作用·····	(六九)
第七目	毒素·····	(六九)
第六節	台來氏噬菌現象·····	(九〇)
第五章	傳染·····	(九三)
第一節	微生物之菌力·····	(九三)
第二節	動物之素質·····	(九五)
第三節	傳染之方法·····	(九七)
第四節	傳染之經過·····	(九八)

第五節	病原體之瀰佈	(100)
第六節	局部及全身症狀	(101)
第七節	傳染之預防	(103)
第八節	動物試驗	(103)
第六章	免疫	(105)
第一節	分類	(105)
第二節	自然免疫之學說	(109)
第三節	人工免疫法	(111)
第一目	自動免疫法	(111)
第二目	受動免疫法	(113)
第三目	混合法	(114)
第四目	局所免疫法	(115)

第四節	毒素及抗毒素	(一五)
第五節	溶菌素 溶血素 溶細胞素	(一九)
第六節	凝集素	(二三)
附	人類之血液型	(二三)
第七節	沉降素	(二五)
第八節	補體結合現象	(二七)
第九節	補體轉向作用	(二九)
第十節	調理素及嗜菌素	(三〇)
第十一節	過敏症	(三二)
第十二節	血清病	(三五)
第十三節	歐氏側鎖說	(三六)
第七章	消毒法	(三五)

下冊

第一節	理學殺菌法	(一五三)
第二節	化學藥品消毒法	(一五七)
第三節	消毒法之選擇	(一六〇)
第四節	消毒試驗	(一六三)
第八章	化學療法	(一六六)
第九章	微生物各論	(一六九)
第一節	葡萄狀球菌	(一七〇)
第二節	鏈球菌	(一七二)
附	猩紅熱與鏈球菌之關係	(一七五)
第二節	肺炎雙球菌	(一八一)
第四節	淋疾球菌	(一七九)

第五節	腦脊髓膜炎球菌·····	(一九)
第六節	腦膜炎球菌之類似菌·····	(一九)
第七節	四聯球菌·····	(一九)
第八節	脾脫疽菌·····	(一九)
第九節	枯草桿菌·····	(一九)
第十節	馬鈴薯桿菌·····	(一九)
第十一節	根狀桿菌·····	(一九)
第十二節	氣腫壞疽桿菌·····	(一九)
第十三節	惡性水腫桿菌·····	(一九)
第十四節	鳴疽桿菌·····	(一九)
第十五節	破傷風菌·····	(一九)
第十六節	臘腸中毒桿菌·····	(一九)

第十七節	綠膿桿菌·····	(二四)
第十八節	螢石光菌·····	(二五)
第十九節	靈桿菌·····	(二五)
第二十節	變形菌·····	(二六)
附	變形菌與發斑傷寒·····	(二七)
第二十一節	大腸菌·····	(二八)
第二十二節	異性大腸菌·····	(二九)
第二十三節	腸傷寒菌·····	(三〇)
第二十四節	腸傷寒菌類似菌·····	(三五)
第二十五節	蠟性糞便菌·····	(三五)
第二十六節	赤痢菌·····	(三五)
第二十七節	鼠疫菌·····	(三五)

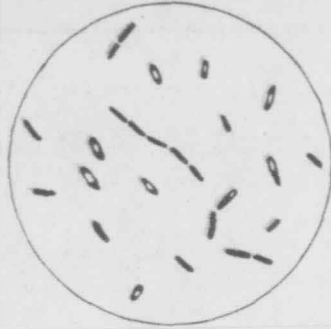
第二十八節	鼠疫類似菌·····	(一四〇)
第二十九節	菲氏肺炎桿菌及其近似菌·····	(一四一)
第三十節	乳酸桿菌·····	(一四二)
第三十一節	軟性下疳菌·····	(一四三)
第三十二節	地中海熱菌·····	(一四四)
第三十三節	流行性感冒菌·····	(一四五)
第三十四節	百日咳菌·····	(一四六)
第三十五節	郭衛氏菌·····	(一四七)
第三十六節	滿愛氏雙桿菌·····	(一四八)
第三十七節	白喉桿菌·····	(一四九)
第三十八節	假性白喉桿菌·····	(一五〇)
第三十九節	燥桿菌·····	(一五一)

第四十節	結核菌·····	(二五四)
第四十一節	癩菌·····	(二五五)
第四十二節	恥垢菌·····	(二五五)
第四十四節	馬鼻疽菌·····	(二五六)
第四十四節	霍亂弧菌·····	(二五七)
第四十五節	霍亂類似菌·····	(二五八)
第四十六節	再歸熱螺蟲·····	(二五九)
第四十七節	梅毒螺蟲·····	(二六〇)
第四十八節	熱帶梅毒螺蟲·····	(二六一)
第四十九節	出血性黃痘螺蟲·····	(二六二)
第五十節	七日熱螺蟲·····	(二六三)
第五十一節	黃熱螺蟲·····	(二六四)

第五十二節	鼠咬症螺蟲·····	(二五七)
第五十三節	文生氏咽峽炎之病原·····	(二五六)
第五十四節	赤痢變形蟲·····	(二九六)
第五十五節	四核變形蟲·····	(三〇一)
第五十六節	大腸變形蟲·····	(三〇二)
第五十七節	梨實形鞭毛蟲·····	(三〇三)
第五十八節	錐體蟲·····	(三〇四)
第五十九節	黑熱病原蟲·····	(三〇五)
第六十節	瘧蟲·····	(三〇七)
第六十一節	其他之孢子蟲·····	(三一三)
第六十二節	放線狀菌·····	(三一四)
第六十三節	鵝口瘡菌·····	(三一四)

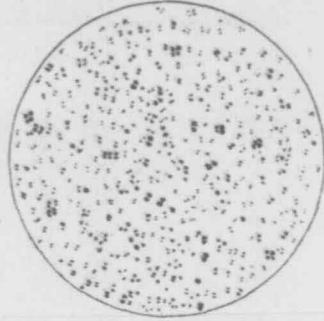
第六十四節	黃癬菌	.....	(三二五)
第六十五節	白癬菌	.....	(三二七)
第六十六節	痘瘡毒	.....	(三二八)
第六十七節	狂犬病毒	.....	(三三〇)
第六十八節	脊髓前角炎(流行性小兒麻痺症)	.....	(三三二)
第六十九節	發斑傷寒	.....	(三三三)
第七十節	麻疹	.....	(三三四)
中文名詞索引			
西文名詞索引			
附彩色圖二十九幅			

圖二十二第



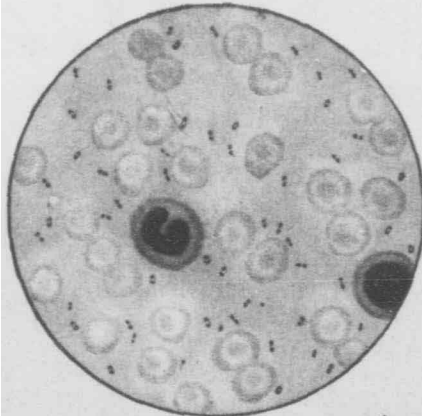
胞芽菌腫水性惡

圖一十二第



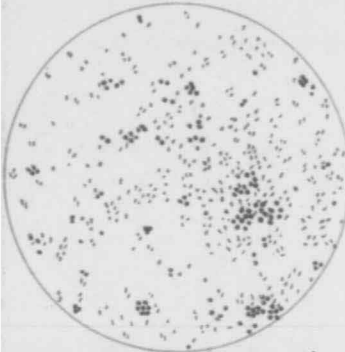
菌炎膜腦
(色着等平不)

圖三十二第



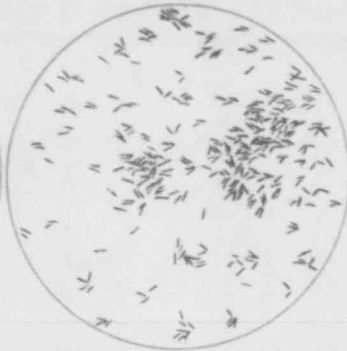
菌疫鼠之中汁濃
(染濃端兩)

圖九十二第



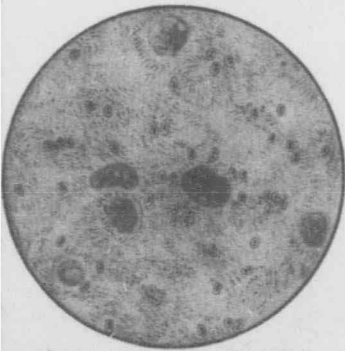
菌腸大及菌球狀葡萄
(色染法氏來葛)
(倍百五大擴)
(染復辛克夫用)

圖四十二第



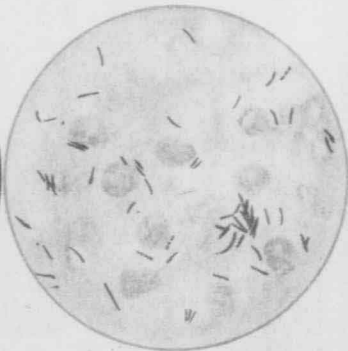
粒顆染異之菌喉白

圖十三第



膜胞之菌球雙炎肺
本標抹塗血鼠
(倍百五大擴)

圖五十二第



菌核結
(法色染菌性酸抗)

圖二十三第



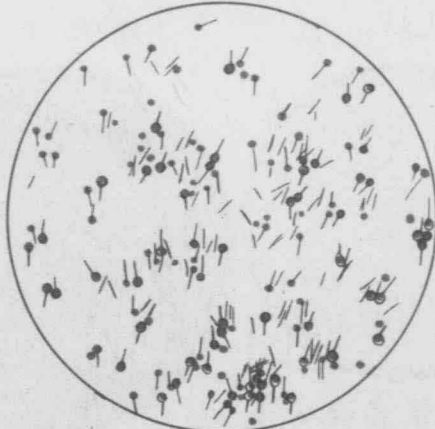
胞芽菌疽脫脾

圖一十三第



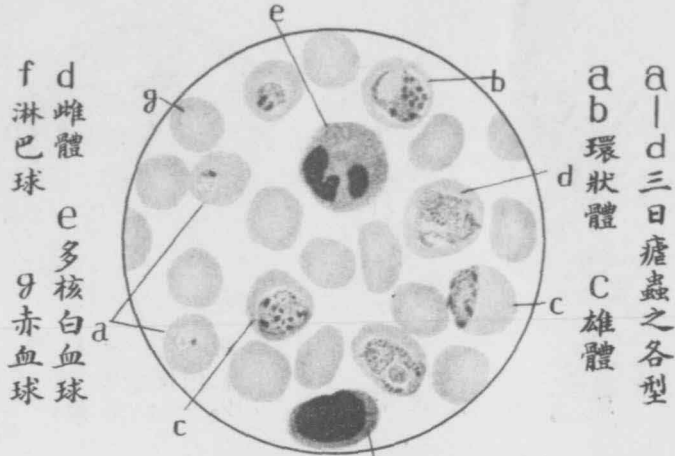
膜胞之菌疽脫脾
本標抹塗器臟
(倍百五大擴)

圖三十三第



胞芽菌風傷破

圖八十三第

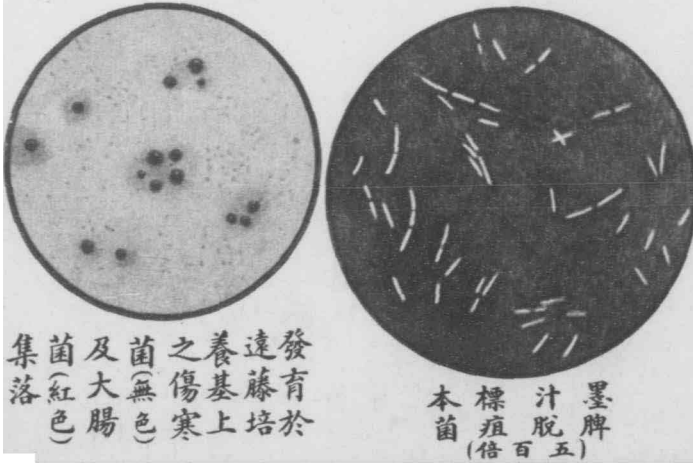


f 雌體
d 淋巴球
e 多核白血球
g 赤血球

a-d 三日瘧蟲之各型
a b 環狀體
c 雄體

本標液血之疾瘧

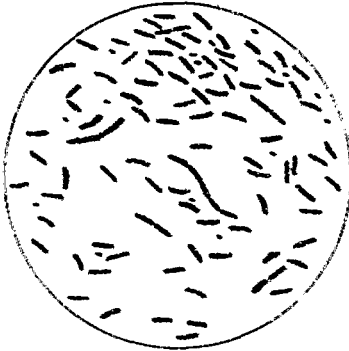
圖三十四第 (倍百七大放) 圖九十三第



發育於
遠藤培
養基上
之傷寒
菌(無色)
及大腸
菌(紅色)
集落

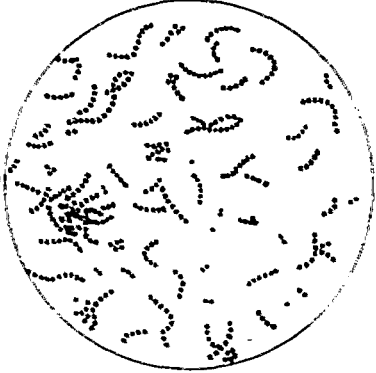
墨脾
汁脫
標疽
本菌 (倍百五)

圖一十九第



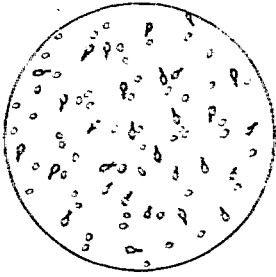
胞芽其及菌草枯

圖十八第



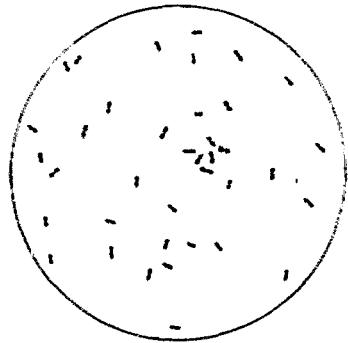
培 菌 鏈
養 純 球

圖八十九第



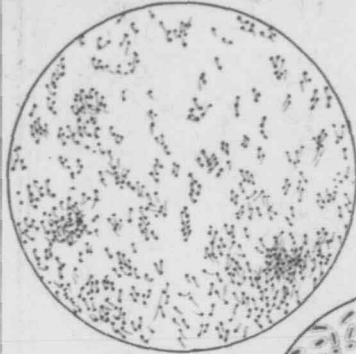
胞芽其及菌毒中腸臘

圖二十八第



養培純菌球炎肺

圖七十一百一第



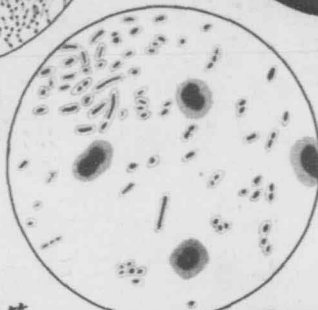
顆異菌白
粒染之喉

圖二零百一第



八百零一
圖

板平氏二康特
落集菌腸大
(色紅) 菌寒傷腸
(色無)



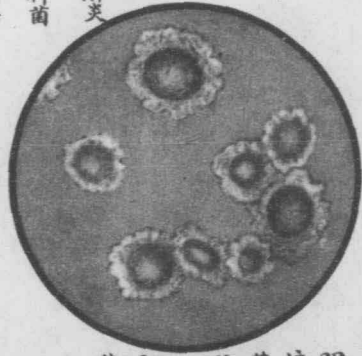
圖二十二百一第

胞桿肺
膜菌支

圖六零百一第

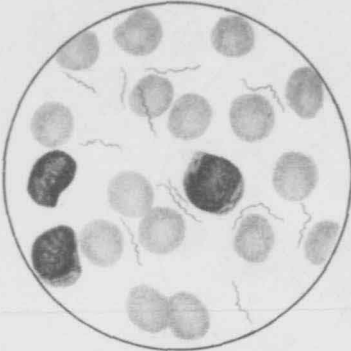


菌癩



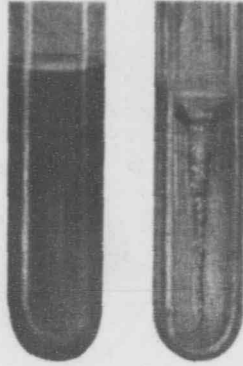
集疫之發培明
落菌鼠上養膠

圖八十二百一第



組織液中之梅毒之蟲
(氏祁液染色)

圖五十二百一第



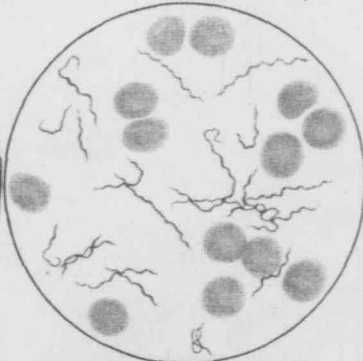
霍亂菌之明膠
穿孔培養
紅反應

圖九十二百一第



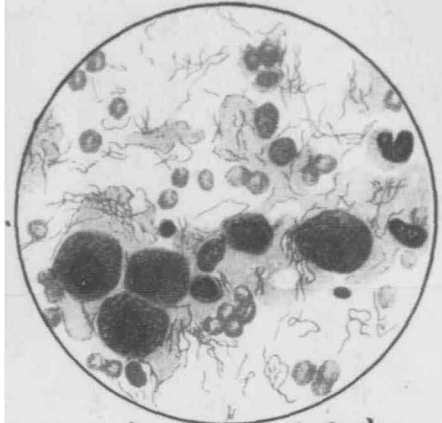
肝臟切片內之梅毒蟲
(來氏法染色)

圖七十二百一第



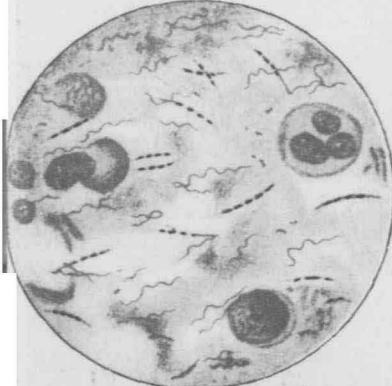
回歸熱原蟲
GEMSh.
(染色)

圖一十三百一第



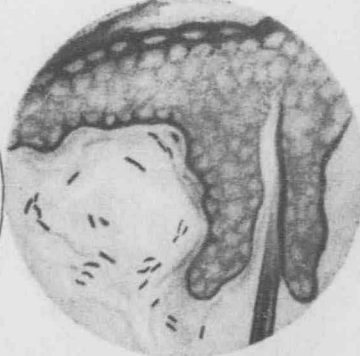
蟲螺疸黃性血出
(色着液氏祁)

圖三十三百一第



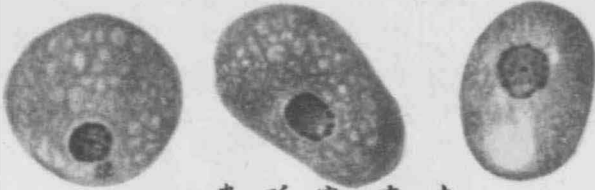
狀菌 紡錘 蟲及 氏螺 文生

圖二十三百一第



(來氏法 染色)
蟲 症螺 鼠咬

圖四十三百一第

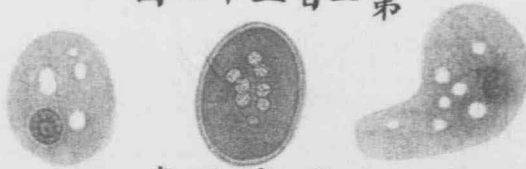


蟲形變痢赤
(1000X)
圖六十三百一第



蟲形變核四

圖七十三百一第



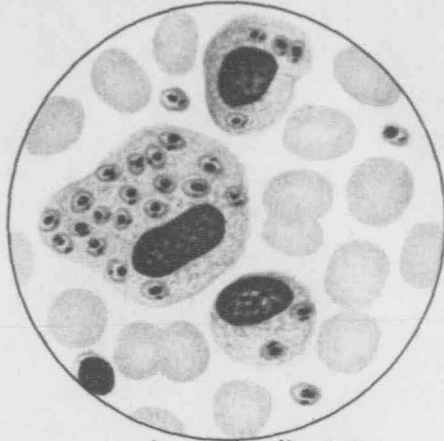
蟲形變腸大

圖十四百一第



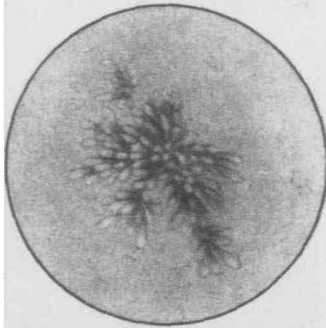
TRYPANOSOM. GAMBIENSE
(1500X)

圖一十四百一第



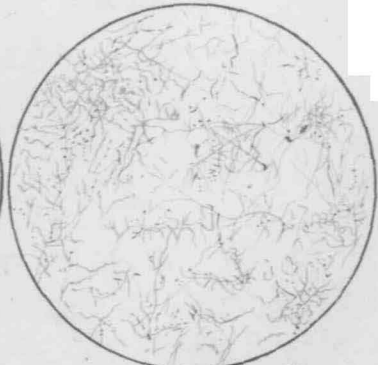
蟲原病熱黑

圖七十四百一第



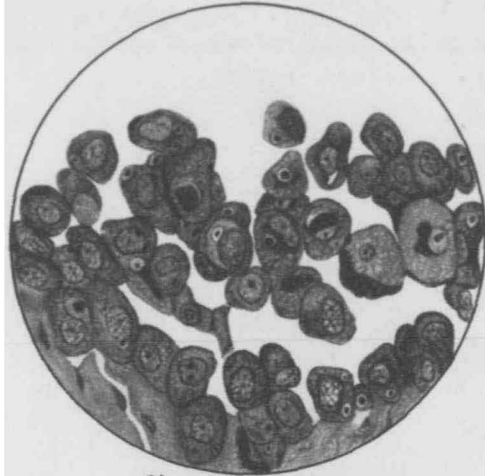
腺中之濃狀放
體之汁病線

圖六十四百一第



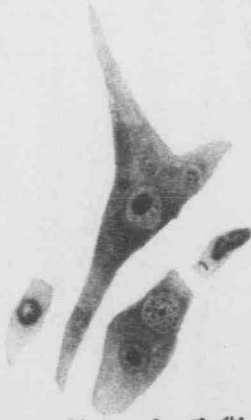
養純狀放
培菌菌線

第一五百五十二圖



古氏小體

第一五百五十三圖



奈里氏小體

第一百四十八圖



斜面培養之菌狀線放

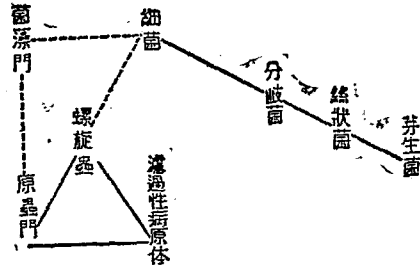
微生物學綱要 上冊

第一章 緒言

動植物間最下級而不可目覩之生體，概稱爲微生物。研究微生物之學科曰微生物學 (Microbiology)。

微生物中以細菌爲最重要，故習慣上亦稱爲細菌學 (Bacteriology)。

微生物形態細小不能目覩，顯微鏡 (Microscope) 發見後，始爲人所知。迨西曆一八六二年法人派氏 (Pasteur) 證明醱酵係微生物所營之一種作用；一八八二年德人郭氏 (Koch) 確定微生物可爲人獸疾病原因，德人貝氏 (Behring) 與日人北里氏發明血清療法後，研究方趨發達，遂爲重要之學科。屬於微生物界之生物，重要者有下述七種：



問題

- 一. 確定微生物可為疾病之原因者係何人?
- 二. 述微生物在生物界所處之地位。

- 一. 芽生菌 (Blastomycetes)
 - 二. 絲狀菌 (Hyphomycetes)
 - 三. 歧菌 (Streptothrix)
 - 四. 細菌 (Bacteriaceae)
 - 五. 螺旋蟲 (Spirochetes)
 - 六. 原蟲 (Protozoa)
 - 七. 濾過性病原體 (Filterable Viruses)
- 以上一至四為植物性; 五與六為動物性;
七無定論, 其緣屬相互之關係如上表。

第二章 形態學

第一節 芽生菌之形態及特徵

芽生菌亦稱酵母菌 (Yeasts)，為橢圓形之小體，有核無葉綠素，以發芽繁殖為特徵，大都能營醱酵作用，釀造學上最為重要。因芽生菌而發之疾病，曰芽生菌病 (Blastomycosis)，多係皮膚病，實際甚少。

第二節 絲狀菌之形態及特徵

第一圖 絲狀菌



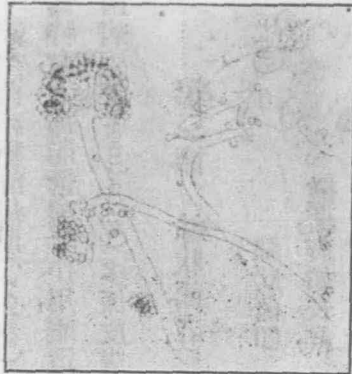
絲狀菌即
黴菌，形如長絲，
有真性分枝，常

第二圖 菌頭球



相互交叉如網，能形成芽胞，大部為無性繁殖，一部亦營有性繁殖。

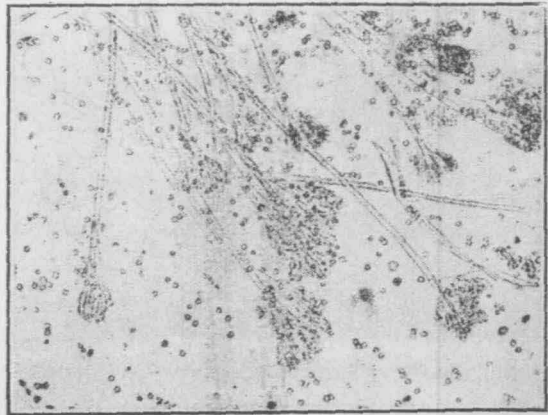
第 三 圖 菌 類



絲狀菌可分四種：

- 一 球頭菌 (Mucor)
- 一 麴菌 (Aspergillus)
- 一 筆狀菌 (Penicillium)

第 四 圖 筆 狀 菌



菌 頭 無 圖 五 第



第四節 細菌之形態及特徵

四、無頭菌(Oridium)

日常所見之黴，多係此菌，大都僅為皮膚病之原因，如白癬、黃癬、癩瘋等是。

第三節 分岐菌之形態及

特徵

分岐菌以能形成眞性分枝及末端部之球狀膨大為特徵。

分岐菌所釀之疾病，如人畜之放線狀菌病 (Actinomycosis)。

第六圖 球菌



- a. 鏈珠菌
- b. 葡萄狀球菌
- c. 雙球菌
- d. 四聯球菌
- e. 肺炎雙球菌
- f. 八聯球菌

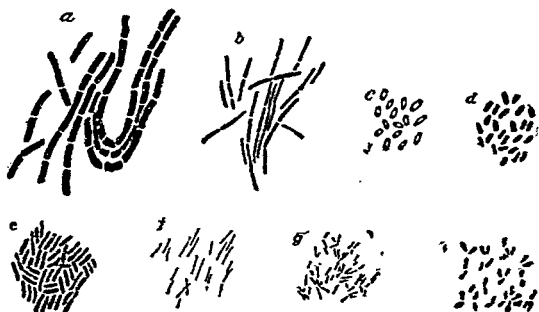
細菌亦稱分裂菌，為病原微生物中最重要者。此類生物概不含葉綠素，以分裂法繁殖，不生分枝為特徵。一部產生芽胞，一部能自營運動。

細菌可大別為三種，每種更可各分為若干類，如次：

一、球菌 (Cocci)

- 單球菌 (Monococcus)
- 雙球菌 (Diplococcus)
- 鏈球菌 (Streptococcus)
- 葡萄狀球菌 (Staphylococcus)
- 四聯球菌 (Tetracoccus)

菌 桿 圖 七 第



a. 脾脫道菌
 b. 枯草菌
 c. 無芽胞枯草菌
 d. 大腸菌之芽胞
 e. 腸傷寒菌
 f. 豚丹毒菌
 g. 白喉菌
 h. 假性白喉菌

者甚多。

此類生物可爲人獸疾病之原因

螺旋狀菌(Spirillum)

弧形菌(Vibrio)

三螺旋狀菌(Spirillaceae)

長桿菌(Bacillus)

短桿菌(Bacterium)

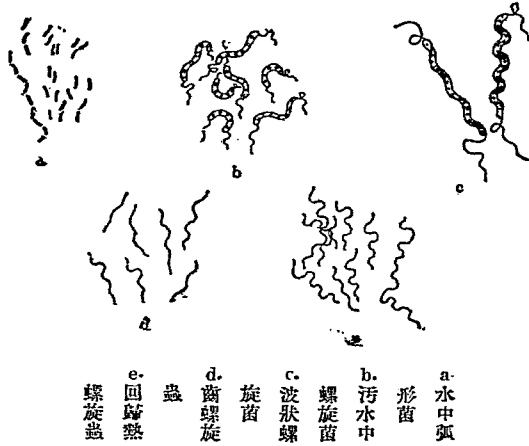
一桿菌(Bacteriaceae)

八聯球菌(Sarcina)

第五節 螺旋蟲之形態及特徵

態及特徵

蟲 旋 螺 及 菌 狀 旋 螺 圖 八 第



螺旋蟲為能運動之螺旋狀生物，形態纖小柔軟，具有鞭毛，其繁殖法有縱

徑與橫徑分裂兩途。

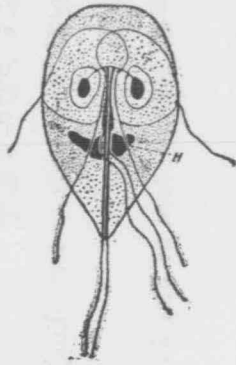
螺旋蟲所生之疾病，如梅毒，回歸熱等。

第六節 原蟲之形

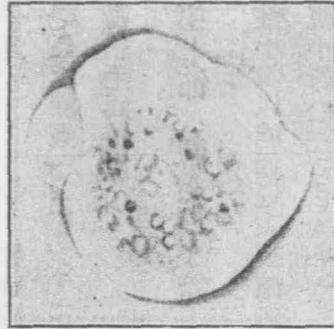
態及特徵

原蟲為最下級之單細胞動物，由核與原形質所構成，以有性繁殖法與無性繁殖法二法繁殖。形態甚為複雜，或一定不變，或時常變化，或則因發育時期不同而形態各異。

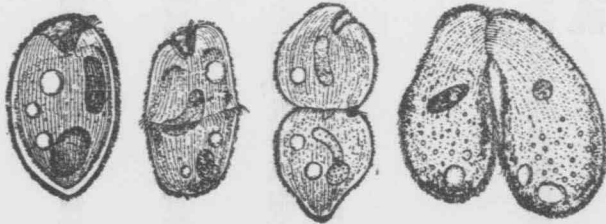
圖 十 第
 (狀子梨腸)蟲毛鞭之內腸
 (*Lamblia intestinalis*)
 (Nach Bensen)



蟲形變痢赤 圖九第
 (1300×)
 (Nach Hartmann)



蟲 滴 腸 大 圖 一 十 第
 (*Balantidium coli*) (Nach Leuckart)



原蟲約可分爲下列數種：

一、根足蟲 (Rhizopoda or Sarcodina) 如赤痢變形蟲屬之。此蟲皆具偽足，伸展如樹根。

二、鞭毛蟲 (Mastigophora or Flagellata) 如睡眠病原蟲屬之。皆備有鞭毛。

三、孢子蟲 (Sporozoa) 如瘧蟲屬之。在發育一定期內，概形成孢子。

四、纖毛蟲或滴蟲 (Ciliata or Infusoria) 如大腸滴蟲 (Balantidium) 以表體有多數纖毛爲特徵。

第七節 濾過性小體

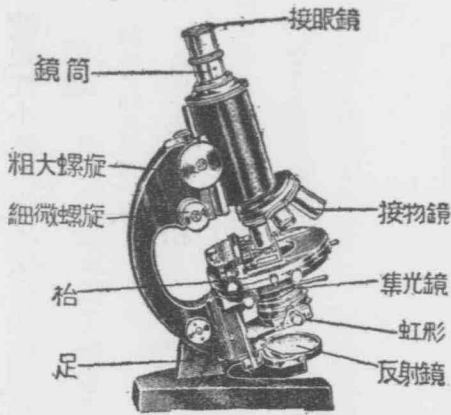
濾過性小體以能通過陶製濾過管爲特徵。其形態尙未能用顯微鏡觀察，故又有超視小體 (Ultramicroscopic Organisms) 之稱。

濾過性小體所生之疾病，如痘瘡、口蹄疫等。

問題

- 一、細菌之特徵與其分類。
- 二、原蟲可分幾類並舉其名？

鏡 微 顯 圖 二 十 第

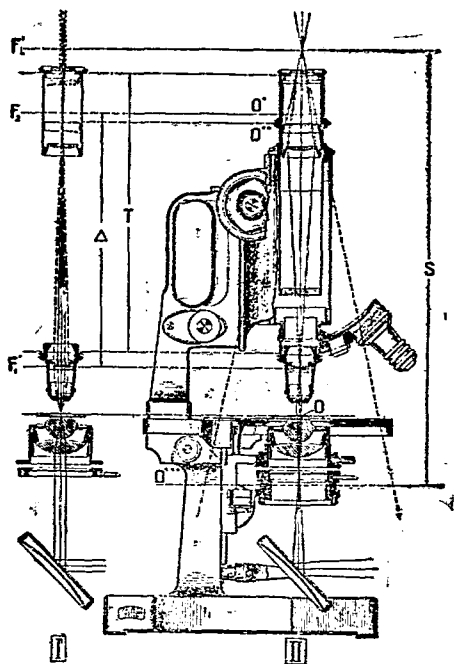


第三章 形態觀察法
第一節 顯微鏡

微生物形態纖小，非目所能見，必用顯微鏡擴大，始得窺其形狀。觀察微生物所用之顯微鏡其構造大略如次：

一、器械部 如柙、足、鏡筒、螺旋屬之足，所以支持顯微鏡之全體。柙用以放置被觀察之物件。螺旋分粗大螺旋及細微螺旋二部，乃用以調節鏡筒之距離以求鮮明之物象者。

像物與造構學光之鏡微顯 圖三十第



O 實物
 O' 第一虛像
 O'' 第二虛像
 O''' 第三虛像

鏡筒則為裝接眼鏡及接物鏡之用(第十二圖)。

二、光學部 由接眼鏡(Oculars)、接物鏡(Objectives)、反射鏡(Mirror)、光
 圈(一名虹彩)(Iris)及集光鏡(Condenser)所構成。鏡筒上端為接眼鏡,下

端爲接物鏡，集光鏡，光圈，反射鏡三者，則均裝於檯之下面，光線由反射鏡透入，通過光圈與集光鏡，而集於被觀察之物件，由是更經過接物鏡，與接眼鏡構成虛像以入人目（第十三圖）。

顯微鏡擴大度之強弱，概因接眼鏡與接物鏡之配合不同而異，如用擴大力五倍之接眼鏡，與擴大力十倍之接物鏡相配合，所得擴大之度爲五十倍；若接眼鏡爲五倍，而接物鏡爲九十倍，則所得之擴大度當爲四百五十倍。

各個接物鏡及接眼鏡之擴大度，往日各廠皆註其符號於鏡上，而另立表格釋明之。近則逕將其刻明於鏡之外面，吾人祇須將所用接眼鏡及接物鏡之擴大倍數相乘，即知擴大之度爲若干。

接眼鏡之擴大度通常以四倍至十二倍爲最合用，又因擴大度與鮮明度爲反比，故常用擴大度較低之接眼鏡，如四倍，以防眼力疲勞。

接物鏡則除擴大度不同外，尙可因使用法不同，分爲三種：

一、乾燥接物鏡 (Dry System) 標本與接物鏡間，觀察時不置任何物質者，其擴大普通在五十或六十倍以內。

二、水浸接物鏡 (Water Immersion) 標本與接物鏡間，觀察時須置有水滴者，此時所觀物像，較爲明瞭。此因水之屈折率大於空氣，故光線射入鏡內之量亦較多。

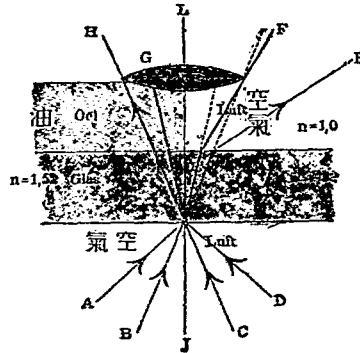
三、油浸接物鏡 (Oil Immersion) 標本與接物鏡間，觀察時須置西大油 (Cedar oil) 者，西大油之屈折率與玻璃相同，故射入標本內之光線可不復屈折，悉數射入接物鏡內，所得物像最爲明瞭。

油浸接物鏡之擴大度普通爲九十倍或一百倍。

觀察微生物之顯微鏡，油浸與乾燥接物鏡必需兼備。

顯微鏡之使用法 顯微鏡宜置於北窗固定桌上，窗外不宜有障礙視線之物。

較比之系煤乾與置裝浸油 圖四十第



反射鏡、光圈、接眼鏡、接物鏡等之配合選擇方法，可從次表定之。

集落檢查	目的配合	接物鏡	光圈	反射鏡
	五倍				接眼鏡
五倍或十倍	極度收小	五倍或十倍	極度收小	四面

鏡筒距離宜取一六公分 (No. 5 廠出品) 或十七公分 (No. 6 廠出品)。

鏡筒距離宜取一六公分 (No. 5 廠出品) 或十七公分 (No. 6 廠出品)。

首之勞。

顯微鏡之光源，以日光為最良；但直射日光反不適用。如用人工光源，則宜以磨光玻璃片或青色玻片，插入光圈之上方，使其勻淨，或除去黃色光線。吾人取坐位觀察顯微鏡時，可將支柱屈曲，藉免俯首之勞。

染色標本	五倍或十倍	九十倍油浸	放大	平面
懸滴標本	五倍或十倍	九十倍油浸	收小	凹面
查定標本 之觀察點	五倍	十倍	放大	平面

反射鏡在使用前，應採適宜位置，使得充分光線

擴大度強則視野模糊，易使視官疲勞，故強度擴大之接眼鏡，但能偶一用之。視察時務宜使用左眼，同時更須養成不閉右目習慣。

集光鏡在觀察集落時，可旋向下方。但用油浸接物鏡時，必旋之向上，使與載物玻片相接近。

調節鏡筒與標本距離時，最宜注意，不可用暴力旋轉。如覺稍有抵抗，即宜詳察其間已否密接。蓋此時稍用暴力，即易損壞標本及接物鏡。油浸接物鏡為價甚昂，如遭破壞，損失頗巨。安全之法，可先注視接物鏡與標本間距離，然後用

粗大螺旋徐徐將鏡筒旋下，使鏡頭與標本面之油滴相接，然後向接眼鏡內窺視其中物像，更以細微螺旋徐徐上下旋轉，以求明晰。

顯微鏡使用後，必用絹布蘸揮發油拭去接物鏡端所附油污，他部亦宜常保清潔。

第二節 生活體觀察法

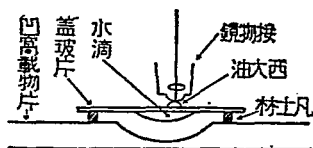
顯微鏡觀察微生物形態之方法可分二種：一為生活體觀察法，二為染色標本觀察法。

生活體觀察法，可以觀察微生物自然之形態並其生活狀況，如有無運動、發育方法以及光線屈折率之關係等。

生活體觀察法可分三種：

一、不染色標本法 置可檢物於普通載物玻片上 (Slide glass)，(如係

圖 五 十 第 懸 滴 標 本 檢 查 法 觀 圖



固體，可用生理食鹽水調和稀釋，覆以蓋玻片（Cover glass）檢查之。

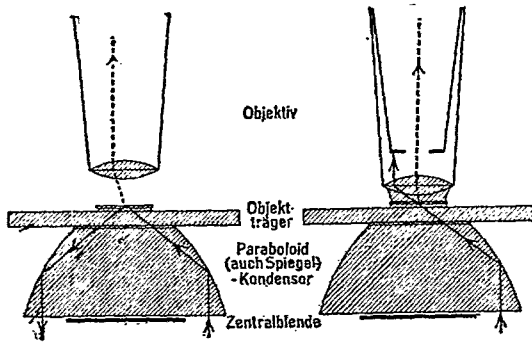
二、懸滴標本檢查法（Hanging drop） 置可檢物於

蓋玻片中央，另以凹窩玻片一方，預在凹窩四周塗凡士林少許，取諸角相互交叉之方向，覆置於蓋玻片上，使容有檢物之水滴，適在凹窩正中，而諸角均粘附於塗油之處，然後注意翻轉，使蓋玻璃向上。此時片上所附水滴，適成倒懸之勢，故稱懸滴標本。此法因凹窩四周塗有油質，水分不易蒸發，適於長時觀察之用。

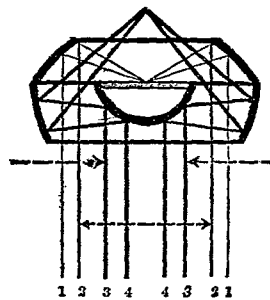
用暗視野顯微鏡觀察之法也。
三、暗視野檢查法（Dark-ground Illumination） 如第一法製成標本後，

暗視野顯微鏡，乃基於日光射入暗室中，空中微細塵埃，均能明瞭之原理製成。吾人利用此種方法，可以察知普通顯微鏡所不能明見之物體。

路徑線光之野視暗 圖六十第



鏡光集用兩暗明 圖七十第



暗視野顯微鏡之構造簡單而切實用者，祇須取特製之暗視野集光鏡 (Paraboloid-Kondenser after Siedentopf) 裝於普通之顯微鏡，更以遮光漏斗裝於油浸接物鏡，即可供用。近時有明視與暗視兩用之集光鏡，尤覺便利。

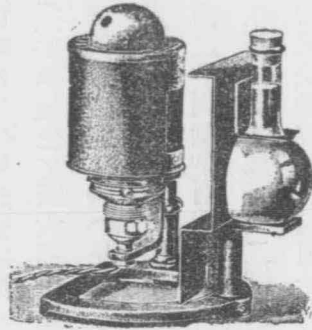
圖 十 二 第



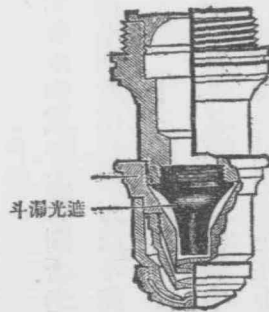
像 毛 蝦 之 中 野 視 暗

電燈光或直射日光(煤氣燈、電石燈亦可用)但皆宜使其通過「濾光凸鏡」或盛有稀薄硫酸銅液之燒瓶,以除黃色光線,反射鏡應用平面光圈宜收小。

瓶 光 濾 及 燈 電 用 野 視 暗 圖 八 十 第



斗 漏 光 遮 之 中 鏡 物 接 浸 油 圖 九 十 第



暗視野法所得之物像，爲燈光照射，甚爲明亮，其空隙則呈黑色。

第三節 染色標本觀察法

染色標本觀察法，乃藉微生物著色性質之不同，以鑑別其品種之法。

細菌攝受色素之性質，大約與細胞核之染色性相似，較高級微生物之染色性，則兼有類似原形質之部。

微生物染色之際，大都平等著染，但陷於老廢或形成芽胞者則否。老廢細菌之著色力減退，芽胞（見第二十一圖）與鞭毛則非用特異方法不能著染。此外有二三細菌，有因不能平等著染（見第二十三圖）爲其特性者，如鼠疫菌之中間難染，兩端濃染（見第二十三圖），及結核菌之染色質中間往往發生斷裂等是。又有一二細菌，可用特別方法於菌體內證明染色性不同之顆粒，曰異染顆粒，如白喉菌是（見第二十四圖）。

細菌染色之難易，乃由其外膜厚薄與構造不同而異。難於著色者，脫色亦難。例如結核菌一族（見第二十五圖），非用特別方法不能著色；但一經著染，則稀酸及酒精之類，亦不易使其褪落。故此種細菌，特稱爲抗酸性細菌（Acid proof Bacilli）。病原菌之屬此者，僅結核菌及癩菌。

又以 *Pararosaniline* 族色素如龍膽紫染色後，再用魯葛爾氏碘液（Logan's Solution）處置，細菌因種類之不同，有能用脫色劑脫色者，有不能脫色者。此種染色法，曰葛來氏法（Gram's Method）。其不能脫色之菌，稱爲葛氏陽性菌（Gram Positive）；可以脫色者，曰葛氏陰性菌（Gram Negative）。鑑別菌種時，頗重視之。

微生物欲施染色，須先製塗抹標本，並加以固定。其法視材料而異。

液體材料製作標本時，可用白金耳將材料直接塗附於載物玻片上，於空氣中乾燥後，在火焰中通過三回，使之固定。

第二十六圖



白金耳

蒸溜水於載物玻片中央，次將微量

如自固形培養基或稠厚之液汁製作標本時，可先用白金耳採少許無菌

檢査材料，徐徐攪和於前述水中，並向四周塗抹，復如法乾燥固定。

白金耳或白金線，在使用前後，均須在火焰中燒灼消毒，以防傳染之危險。

火焰固定法在諸種植物性微生物皆可應用，動物性微生物則不甚相宜。

應改用純酒精、木醇，或純酒精與以脫之等分混合液固定之。尙有特別方法，詳

各論中。

第一目 單染色法

應用一種色素染色之法，曰單染色法。

色素之最習用者爲夫克辛紅 (Fuchsin red)、米次林青 (Methylene blue)、

龍膽紫 (Gentian Violet) 等數種。調製之法，先以色素投入純酒精中，製成原液。

次取原液一分，加溜水九分，即爲通用之色素液。

純酒精百分中可溶之色素量，大約如次：

夫克辛紅 十五分

米次林青 五分

龍膽紫 七分

如欲增強色素液之著色力，可於稀釋時酌加少許酸或鹼於內。下列數種，皆爲日常所必備者。

呂氏青液 (Löffler's Methylene Blue)

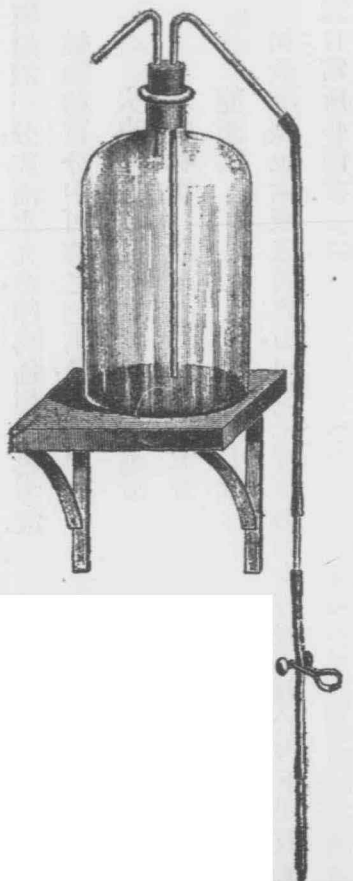
米次林青原液 三十分

一%氫氧化鉀 一分

溜水 一百分

婁氏紅液 (Ziichl-Neelsen Carbol fuchsin)

置裝洗水 圖七十二第



五%石炭酸(困碇)

九十分

夫克辛原液

十分

石炭酸龍膽紫液 (Carbolic gentian Violet, Nicolle)

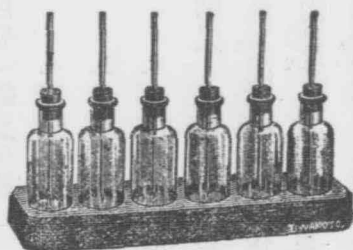
一%石炭酸水

九十分

龍膽紫原液

十分

瓶 素 色 圖 八 十 二 第



染色順序

一、製塗抹標本——乾燥——固定。
 二、注加染色液數滴於標本面，染色三——五分鐘。

三、以溜水或自來水洗除標本面之色素，但不宜用水線直接沖射。

四、用吸水紙吸去標本面所餘水分，乾燥後，置西大油於上而施鏡檢。

標本如欲保留，可置蓋玻片於上，即藉鏡檢時所滴西大油封固之，否則投入盛有消毒液之杯中——凡用米次林青染色者，不適於保留。

第二目 特別染色法

一、葛來氏染色法 (Gram's Method) (見第二十九圖)

1. 製塗抹標本——空氣中乾燥——固定。
 2. 注加石炭酸龍膽紫液於標本面（不宜過少），在火焰上方距離較遠而感微溫之處，加溫染色二分鐘。

3. 傾去前用色，素代以羅葛爾氏碘液（碘一分，碘化鉀二分，蒸溜水三百分）約五分鐘。

4. 用無水酒精脫色，至肉眼上無色為度。

5. 水洗。

6. 注加夫克辛液數滴復染約一分鐘。——水洗——鏡檢。

結果 陽性菌呈暗黑青色，陰性菌呈紅色。此因陽性菌其體內著染之龍膽紫色素，能與碘結合變為一種不溶於酒精之化合物，故呈暗黑青色。陰性細菌體內著染之龍膽紫色素為酒精脫去，故因夫克辛之複染而為紅色。用此法以染細胞，則細胞核呈暗黑青色，原形質為紅色。

各種細菌對於葛來氏法染色之關係，約如下表：

葛來氏陽性菌 葛來氏陰性菌

葡萄狀球菌

淋菌

鏈球菌

腦膜炎球菌

肺炎球菌

加他爾球菌

八聯球菌

大腸桿菌

脾脫疽桿菌

傷寒桿菌

馬鈴薯菌

類傷寒菌甲型及乙型

枯草桿菌

赤痢菌各型

破傷風菌

出血性敗血症桿菌各種

鳴疽桿菌

鼠疫菌

惡性水腫桿菌

流行性感胃菌

白喉菌

地中海熱菌

結核菌

菲氏肺炎桿菌

癩菌

綠膿菌

放線狀菌

變形菌

酵母

馬鼻疽菌

無頭菌

霍亂菌及其類似菌

螺旋菌

螺旋蟲

二. 包膜染色法 細菌外膜膨脹如膠質或粘液狀者曰包膜(Capsule)屈

折光線, 不易染色, 通常僅可於動物體內證明之。

備有包膜之菌甚少, 病原菌中僅脾脫疽菌(見第三十一圖)、菲氏肺炎

桿菌以及肺炎雙球菌(見第三十圖)等數種。

包膜染色法順序——龔 (Johne) 氏法:

1. 取喀痰或動物體液製塗抹標本——乾燥——固定。
2. 注二%龍膽紫水溶液於標本面,加溫染色二分鐘。
3. 水洗。

4. 以一——二%醋酸水脫色六至十秒鐘。

5. 水洗。乘標本面潮濕時加蓋玻片於上,更滴西大油於蓋玻片,即行鏡檢。喜司氏包膜染色法見肺炎雙球菌項下。(第一八一頁)

二. 芽胞染色法 芽胞 (Spore) 爲球形或橢圓形小體,不易染色。外圍有構造堅緻之被膜,內容爲原形質,缺乏水分而富於屈光性。對於外界之抵抗力甚強,遠非普通細菌可比。吾人以其耐久不死,故又有耐久型之稱。

芽胞之數通常每菌一個。其所佔部位或在細菌體中央或在菌之一端。在菌體中央者,每使菌體膨大如紡錘狀,是曰紡錘狀菌 (Clostridium)。端立者曰

有頭菌 (Plectridium).

細菌中之具有芽胞者多係桿菌。病原菌中如脾脫疽菌(見第三十二圖)、惡性水腫菌、破傷風桿菌(見第三十三圖)、臘腸中毒桿菌等皆有之。球菌及螺旋菌則僅有一二得以證明。

芽胞染色方法頗多。茲述茂氏(Von Moller)之法如次：

1. 製塗抹標本。
2. 標本面上滿載五%克羅姆酸液(Acid chrom)約五至十分鐘。
3. 水洗——吸除水分。
4. 滿載斐氏液於標本面，在火焰上方距離較遠而感微溫之處加溫，至蒸氣發生為度。冷卻後再如前法反覆加溫三四次。
5. 水洗後用五%硫酸水脫色數秒間。
6. 水洗。

7. 以呂氏米次林青液複染一分鐘。

8. 水洗——乾燥——鏡檢。

結果 芽胞赤色，菌體青色。

四、鞭毛染色法 鞭毛 (Flagella) 爲細菌之運動器官，發自菌體被膜，極小無色，非用暗視野裝置或特別染色法不能明視。

細菌因鞭毛有無可別爲次之各種：

1. 無鞭毛菌 (Atricha)

2. 偏端一毛菌 (Monotricha)

3. 兩端一毛菌 (Amphitricha)

4. 片側數毛菌 (Lophotricha)

5. 叢毛菌 (Peritricha)

細菌之有鞭毛者，桿菌較多，球菌絕少，螺旋菌則大抵有之。

子鐸氏柯 圖四十三第



鞭毛染色最爲困難，宜細心操作方有佳良成績。茲將呂 (Löffler) 氏鞭毛染色法述之如次：

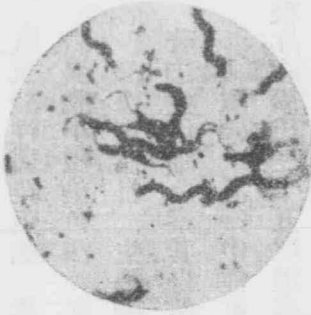
1. 用白金耳採取微量蒸溜水放置於極清淨之蓋玻璃片上。此玻璃片宜用柯氏鐸子 (Cornet's cover glass forceps)保持，以便操作。

2. 以燒灼消毒白金線之尖端，在新鮮培養基上，（經過十四至十六點鐘之培養最佳），採取微量細菌，輕輕置於前述留水中心部，俟細菌自然浮游於液內。次以白金線尖端，微微攪拌，並將塗抹面積向四周擴大，俟其自然乾燥後，固定之。

3. 標本面滿載下記媒染液，在火焰上方距離較遠而感微溫之處加溫五分鐘後，放置冷却十分鐘。

呂氏媒染液處方

毛鞭菌旋螺 圖六十三第



毛鞭菌寒傷 圖五十三第



(倍百八大擴法色染毛鞭氏呂)

觀察細菌運動之有無，並是否活潑。

注意 凡施鞭毛染色，宜先行懸滴檢查，

水洗——乾燥——鏡檢。

面，加溫染色至微見蒸汽發生為度，冷卻後

附媒染液，用吸墨水紙吸除之。

5. 滿注斐氏石炭酸夫克辛液於標本

4. 以稍強水線充分水洗，玻璃四邊所

夫克辛原液 一·〇公撮

右混和放置數日間，濾過供用。

二%丹甯酸液 一〇·〇公撮

新鮮硫酸鐵冷飽和水溶液

五·〇公撮

五. 抗酸性菌染色法 詳(第二六七頁)。

六. 異染小體染色法 詳(第二五七頁)。

第三目 生體染色法

著染生體細菌察其自然構造之法, 曰生體染色法。其法如次:

1. 取 0·5% 中性紅液與 0·5% 米次林青液等分混和, 塗於載物玻片, 在攝氏三十五度溫度處使之乾燥。

2. 取檢查材料置於蓋玻片。

3. 將載物玻片覆於蓋玻片上, 迅速翻轉, 施行鏡檢。

結果 生活菌紅色, 死菌青色。

第四目 血液標本染色法

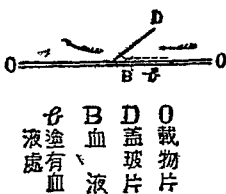
檢查血液中之微生物, 則宜將血液製成標本, 染色觀察。

血液標本製法 血液一小滴, 放置於清淨載物玻片之右端, 另用蓋玻片

一枚，其下緣與載物片上之血滴接觸，並使血滴沿蓋玻片緣而散開於載物玻片上。於是將蓋玻片取四十五度之斜角，密着於載物玻片，注意向左端推去，即得平等非薄之血液塗抹標本（見第三十七圖）。

血液滴可以針刺耳翼或指尖得之。

法製本標液血 圖七十三第



血液染色以郝氏(Giemsa)液為最便，他如 Ro-

manowsky 氏液、Jenner 氏液、May-Grünwald 氏液、

Leichmann 氏液亦皆可用。

以上各液染色時，標本不必另行固定，逕將色素液滴注於標本面五六分鐘後，加蒸溜水兩三倍，再經十餘分鐘，以蒸溜水充分洗滌，乾燥鏡檢。

郝氏液等染色（見第三十八圖）之標本細菌呈青紫色，螺旋蟲呈赤紫色，原蟲之原形質呈青色，Chromatin 顆粒呈赤色，核呈紫色，赤血球呈淺微紅

色，白血球之核呈紫色，原形質或原形質內所存顆粒，則因其性質之不同，而呈青色、淡紅色，或其他顏色。

第五目 墨汁法

墨汁法（見第三十九圖）乃以培養細菌或其他檢查材料與墨汁混合，利用光線透過之難易，自黑色暗視野中觀察微生物陰象之法也。如細菌鞭毛、螺旋蟲等形態纖小之物，用此法每得明瞭識別。倘無暗視野裝置之設備，則此法尤為重要。

檢查法 取墨汁（Grubler 廠所製 Palikantusche Nr. 54）與檢查材料各一小滴，置於載物玻片之一端，混和後，做血液標本塗抹方法，製成平等菲薄之標本，乾燥固定，施行顯微鏡檢查。此時標本全體呈黑色，細菌呈白色。

倘以上述標本用夫克辛染色，則細菌呈紅色，在備有包膜之菌，則菌體四周白色，甚易區別。

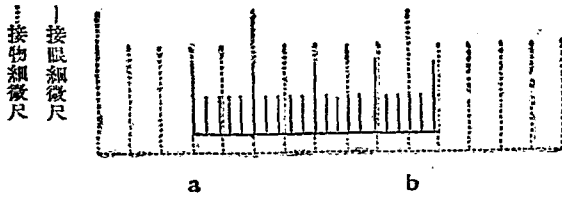
第四節 大小測定法

微生物體大小概以 Micron 表之 (1 Micron = 1/1000mm.) 書中恆以希臘字 μ 爲其符號。

球菌等球形體之大小，以其直徑表之。形態狹長者，則宜兼示其直徑與長徑。

計測之法，可用劃有標準尺度之載物片細微尺 (Ocularmicrometer) 先測定接眼鏡細微尺 (Ocularmicrometer) 之一格，合於若干 μ ，則以後用該接眼鏡細微尺觀察同一擴大度之被檢物體，即可知被檢物體之大小爲若干矣。例如載物片細微尺所刻標準尺度每格爲十 μ ，今置於顯微鏡載物臺，用油浸裝置觀察，倘接眼鏡細微尺 (此尺置於接眼鏡中隔上方，適與物像在同一平面) 之十八格，適與載物片細微尺之七格相等，則從次式計算，可知接眼鏡細

圖 十 四 第



微尺之一格，相當於三·八八 μ 。

$$18 \text{ ok} = 7 \text{ ob} \quad \text{即} \quad \text{ok } 18 = \frac{1}{100} \text{ mm} \cdot 7 = \frac{7}{100} \text{ mm}.$$

$$\text{故} \quad \text{ok } 1 = \frac{1}{100} \text{ mm} \cdot \frac{7}{18} = 3.88 \mu$$

以上測定之數，凡同一擴大度，同一長短鏡筒時，不論何時，所得結果，均屬相同。例如物體之長，於接眼鏡細微尺為三度，當為一一·六四 μ 是也。

吾人倘不備載物片細微尺，亦可以血球計測定接眼鏡細微尺之尺度（血球計最小方格之長，為五〇 μ ）。但普通對於微生物體之大小，可就赤血球以比較得之。（正常赤血球之直徑為七·五 μ 。）無需一一精密測定。

第五節 菌數計算法

細菌菌體多少之計算，可以一定度稀釋之細菌浮游液，與血液相和，製成平等非薄之標本，染色後，鏡檢各視野中血球與細菌數相互之比例，以求之。例如血球與菌數之比適成二與一，所用血液為男子，則該浮游液內所含菌數為二百五十萬是也。

測定生活之細菌數，則宜用稀釋培養法，培養一二日後，計算發生之集落數定之。

第六節 微生物對於溶媒之性質

微生物對於溶媒之性質因種類不同，大有懸殊。例如螺旋蟲及肺炎雙球菌，甚易溶於膽汁或膽酸鹽之溶液。傷寒菌及其類似菌，則於含有膽汁之液內

發育最爲佳良是也。普通與其染色性似有相當關係。如抗酸性菌對於各種溶媒（如苛性鉀、酸類、恩梯福名、石鹼、膽酸鹽等）之抵抗最強。葛氏陰性諸菌抵抗最弱，極易於上述各溶媒中消失其形態是也。

各種消化酵素，僅能溶化死菌，不能作用於生活菌體。

細菌培養物，在放置中，每因其自體所含之某成分，或產出之物質，而致溶失其原有形態，是曰自家消化（Autolysis）。

噬菌質、溶菌素等溶化菌體之作用詳後。（第九〇頁及第一一九頁）

第七節 微生物之物理化學性質

細菌浮游於水中，可使表面張力發生變化。通以電流，則移動方向可以變易。

問題

- 一 試述觀察染色標本與懸滴標本時接眼鏡、接物鏡、反射鏡、光圈之配合法。
- 二 何謂葛來氏陽性菌？
- 三 試述微生物對於溶媒之性質。

第四章 微生物之生物學及其觀察法

第一節 運動

動物性微生物如原蟲及螺旋蟲皆有運動。植物性微生物則唯細菌之一部能運動。濾過性病原體則不甚明瞭。

原蟲所營運動，可別爲四種：(一)偽足運動(Ameboid movement)(二)鞭毛或甕毛運動(Ciliary movement)(三)體內小纖維之收縮運動(Myonema contraction)(四)匍匐運動(Glide)

各種原蟲所取運動方式，概隨種類與發育時期之不同而異。

細菌惟備有鞭毛者能運動，謂之固有運動。但不備鞭毛之菌並非完全靜止，亦有甚爲活潑，不易與固有運動分別者，是曰分子運動(Molecular move-

ment or Brownian motion) 兩者主要之區別如下：

變易。

1. 固有運動能向各方轉移體位。分子運動雖振動非常活潑，位置並不均向一方進行，絕無逆流而上者。固有運動之菌，則仍能向各方轉移。

2. 倘將顯微鏡臺位置稍稍傾斜，使檢體趨流於一側時，分子運動之菌，皆有運動之菌，皆有鞭毛。分子運動之菌，則無。

3. 固有運動之菌，立時靜止不動。營分子運動之菌，仍不輟如故。

4. 檢查細菌運動時，如於菌液之內，滴加二十倍之石炭酸水，或千倍昇

可尋。

病原菌中，祇結核桿菌及脾脫疽桿菌二者不營分子運動。

固有運動之細菌，雖必具鞭毛，但鞭毛多少與運動遲速，毫無關係。

第二節 繁殖

微生物繁殖法，大體可分別如下：

- 一、有性繁殖法 必具雌體雄體方得繁殖。原蟲及絲狀菌一部屬之。
- 二、無性繁殖法 大多數微生物皆可如此。即營有性繁殖之微生物，亦多兼從此法繁殖。其繁殖方法，可分數種：

1. 分裂繁殖法 自一個微生物分裂為二個或數個之法也。各種微生物殆皆依此法繁殖。

2. 發芽繁殖法 自母體之一部發芽，逐漸長成，分為二個或數個之謂。酵母菌及一部分之絲狀菌屬之。

3. 芽胞繁殖法 此法惟於形成芽胞之微生物見之。形成芽胞之微生物，於營養適宜時，亦以分裂法繁殖。但遇種種外因而發

育困難，則立刻形成芽胞，是曰芽胞形成。芽胞發生之始，爲一光輝小點，逐漸增大，遂爲不易染色之強屈光體，而成發育完成之芽胞。此際極易與菌體分離。故細菌雖死，芽胞則因抵抗強大，歷久猶生。

芽胞處發育不良之境，雖可不死，但亦萬難發育。惟環境變易，營養適宜，則外膜軟化，失去光澤，長軸漸增，而至破綻。更自破綻之裂隙發芽，而成新菌。俟新菌產生，則又仍以分裂繁殖矣。

繁殖之順序，以細菌最爲簡單，原蟲最爲複雜。發育中不特數變其形態，更有須經過一定之中宿主者（如瘧蟲）。

繁殖之時間，細菌平均每代祇需二十分鐘。其他雖均較此爲長，但亦各有一定。

微生物由其自然繁殖之狀況上，更可分爲病原性（Pathogenic Microorganisms）與非病原菌（Non-Pathogenic Microorganisms）兩種。凡寄生於

有機生體（如人或動植物）以營繁殖者，曰生物寄生性菌。此種微生物每使動植物釀成疾病，故亦稱病原菌（Parasite）。其寄生於無機性物體（如水、土壤、污物等）以繁殖者，曰死物寄生性菌（Saprophytic Bacteria）。此種微生物主為腐敗之因子，故亦曰腐敗菌（Putrefactive Bacteria）。

設二種以上之微生物共同寄生於同一物體時，則可引起兩種相異之結果。其兩方或一方之發育皆見佳良者，曰共棲（Symbiosis）。如鏈球菌之與白喉菌，或好氣菌與嫌氣菌是。其兩方或一方之發育漸趨不良者，曰頤頤（Antagonism）。如化膿菌與腐敗菌之關係是也。

第三節 繁殖之條件

微生物必需有適合之環境方可繁殖。如不适宜，或即形成芽胞，或趨死滅。吾人如能確知某種微生物發育所必要之條件，即可以人工方法使之繁

殖，是爲人工培養法。今日可以培養之微生物固已不少，然如螺旋蟲、原蟲等之培養方法，則猶未達實用之域。

微生物繁殖必備之條件甚爲複雜，且各種微生物相互之間，亦多未能一致。下述各項尤爲重要。

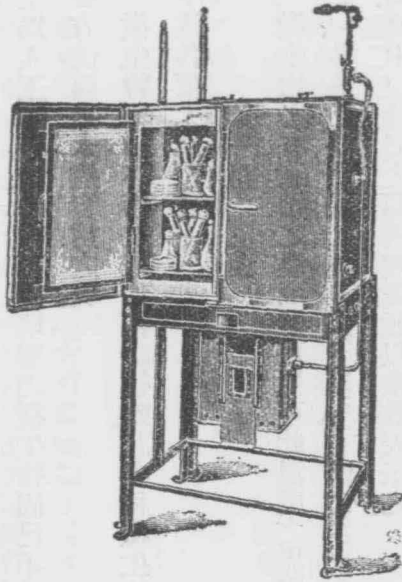
第一目 溫度

微生物必有適當之溫度始可生存。此溫度之界限曰溫度(Temperature-limit)。溫度更可分爲上界(Maximum)下界(Minimum)與適溫(Optimum)三種。其中以適溫之範圍較廣，難以確數表示之。

各種微生物因溫度高下之不同，可別爲三種，如次：

	下界	適溫	上界
耐寒菌(Psychrophile B.)	零度	一五—二〇度	三〇度
好溫菌(Mesophile B.)	九—三〇度	二八—三八度	四五—五〇度

器 卵 孵 圖 一 十 四 第



好熱菌(Thermophilic B.)
發光菌及水中之菌,大多為耐寒菌,病原菌及非病原菌之大部分,為好溫菌,好熱菌則於溫泉內常可證明。

微生物對於超過溫界之溫度,固皆有害但抵抗寒冷之力,遠較高溫為強。

四〇—四九度

五〇—六五度

六〇—七五度

如葡萄狀球菌及
脾脫疽桿菌之芽
胞,雖空氣變為液
狀(-190°C)時,
尚得生存,又在西
比利亞之冬季,即
溫度降至零下四
四·八度時,二十

餘種病原菌，有十七種能歷三個月之久而不死。高熱則不然。五十度加熱一小時，淋菌等已確實陷於死亡。八十度加熱數分鐘，則大半之微生物，已失去生活力矣。

高熱作用於微生物時，倘加以相當之壓力，與適度之氣濕，則其作用尤強。如百度乾燥須作用一小時者，如有六十七比濕，則僅需數分鐘，已能達其目的。培養微生物時，必須置之溫度適宜而一定不變之容器中。此種容器，謂之孵卵器 (Incubator)——簡稱孵籠——孵卵器所保持之溫度，以攝氏三十七度與二十二度之兩種為用最廣。

細菌培養於三十七度之孵卵器時，普通經過十八小時，即可形成肉眼可視之集落 (Colony)。若用二十二度之孵卵器，則須兩三日後方得目觀。

第二目 濕度

菌體之八十五%為水。故細菌發育，必需適量水分，自不待言。其量至少需

四十至七十%。倘水分缺乏，則於微生物之生存，甚不相宜。如腦膜炎菌、淋菌等，甚易因此而致死滅。但此性質，亦視微生物之種類而不同。一二細菌（如葡萄狀球菌）可乾燥年餘而不死。

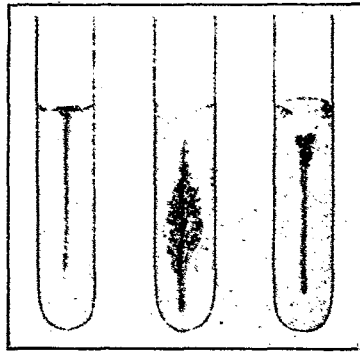
細菌對於乾燥之抵抗，即同一種類，亦因外圍情況而異。存於血液、膿汁等蛋白質中者，頗能抵抗。若分為薄層，或化為小滴，則易死滅。又濕氣時時變動，亦不能久存。若貯於氯化鈣之乾燥器中，防止氣濕變動，則有多數細菌，可歷年餘不死。

第三目 化學物質

化學藥品對於細菌之作用，概因濃淡而異。濃度在一定量以下時，毫無影響。適宜時，可以輔助或促進其發育。過度時則障礙發育或竟致死滅。例如適宜之酸鹼固為生活所必要，過度時則變為殺菌劑矣。

微生物對於化學藥品之關係，因種族不同，相差殊甚。

圖二十四第



- 一 好氣菌
(明膠溶化)
- 二 嫌氣菌
- 三 好氣菌
(明膠不溶)

者謂之好氣性菌 (Aerobic Bacteria)，後者謂之嫌氣性菌 (Anaerobic Bacteria)。其中不論空氣存否俱可發育者，稱為通性好氣菌或嫌氣菌 (facultative Aerobes or Anaerobes)。反之稱為偏性好氣菌或嫌氣菌 (Obligate Aerobes or Anaerobes)。

芽胞對於各種化學藥品之有害作用，概較繁殖型富於抵抗。

第四目 空氣

多數細菌其生存皆需空氣，但亦有二三菌類於空氣存在處，不能繁殖。前

factory Aerobes or Anaerobes)

通性好氣菌與通性嫌氣菌，性質大都相類，不易區別。故亦可統稱為通性好氣菌。此類細菌概以空氣存在之際，發育比較佳良，但空氣完全缺乏處，亦能發育繁殖。

偏性嫌氣菌不能於空氣存在之處發育，固如上述；但氧仍為其生活上必需之成分，惟需要之量，至為僅微耳。

第五目 養料

細菌之化學集成，約如次表：

水分	八五%
固形分	一五%
蛋白	四〇—七〇%
含水碳素	一〇—三〇%
灰分	三—三〇%

脂肪

少許

以上除水分外，蛋白與鹽類為構成菌體之主要成分。含水碳素之一部為構成被膜要素，大部供給作業之需。故皆為微生物生活必需之養料。

此等養料，通常皆自蛋白質中得之。但有一部分微生物，不能以蛋白營養，僅以氮、氧、碳、硫、磷等單一元素或其簡單化合物為彼養料。鐵質惟特種微生物需之。

第六目 光線及電

高等動植物之發育，通例必需光線。微生物則除二三例外，皆有害無益。春夏之間，如以直射日光照射細菌兩三小時，或以分散光線作用五六小時，皆足使細菌陷於死滅。

光線中以紫外線與青色線間之光線，殺菌力最強。綠色光已漸減弱。紅、黃兩線則幾無殺菌力可言。

人工紫外線及水銀燈所發之光，與天然者相同，殺菌力甚強。
電於微生物概無著明之作用。X光線及鐳線亦然。

第四節 培養基及培養法

凡以無機及有機物混合，製成適於微生物發育繁殖之物質，統謂之曰培養基(Culture Media)。以微生物種植於培養基上，使於一定環境下發育增殖之法曰培養法(Method of cultures)(見第四十二圖)。

培養基因其性質有固態或液態，故可分為固形培養基及液狀培養基兩大類。固形培養基，因凝固後所成形態之異，更可分為平板(Plate culture)、斜面(Slant culture)、高層(Stab culture)三種。

微生物於固形培養基上發育時，可以形成肉眼可觀之點狀物，是曰集落。每一單獨之集落，概由一個微生物所形成，其形態各菌互異，故吾人得由此特

性而詳細研究，微生物學得有今日之發達，多基於此。

培養法於目的上，可分為分離 (Separation or isolation) 與移植 (Subculture) 二種。移植法之技術上，更有穿刺法 (Puncture or needle-Culture) 劃線法 (Stroke-Culture) 混游法 (Shake Culture) 之分。分離法因微生物需要空氣與否之關係，而有好氣性與嫌氣性之別。

第一目 用具及其消毒法

製造培養基必備之用具及藥品如

次：

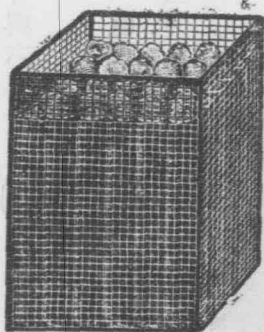
試驗管 口徑一·六公分長一六

·〇公分，質堅厚而不含遊離鹼者為佳。

鉛絲網 大約十八立方公分為便，網眼不宜過大，供收集試驗管之用。

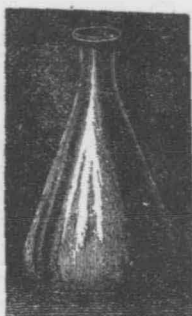
平底燒瓶 內容五百，一千，二千公撮者，盛培養基用之。

網鉛及管驗試 圖四十四第



三角燒瓶 (Erlenmeyer flask) 分注培養基於試驗管用之。

瓶燒角三 圖五十四第



彼得氏皿 (Petri

dish) 直徑九公分與六

公分二種。

漏斗及臺 直徑

八公分及二十公分。

圖六十四第



彼得氏皿 a

及彼得氏

皿消毒器 b

量杯 十公撮及一千公撮。

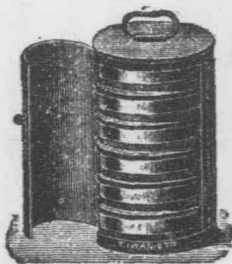
玻璃棒及燒杯

蒸汽消毒器 如郭氏消毒器 (Koch Steam

Sterilizer) 或愛氏消毒器 (Arnold Sterilizer) 均

可用。

緊張蒸汽消毒器 (Autoclave) 二者均供培養基加熱及消毒之用。



乾熱消毒箱 (Dry-Heat Sterilizer) 試管、燒瓶、彼得氏皿等消毒用之。
 氫電離子比色測定器。

滴定管 (Burette) 及臺 內容五十公撮，與定規液瓶連接者，尤爲便利。
 苛性鈉定規液 原液 (N/1) 及二十倍稀釋液 (N/20)

困醇紅液 (Phenol red)

菲諾夫他林液 (Phenolphthalein) 菲諾夫他林 0.5公分，溶于五十
 度酒精百公撮製之。

紅色及藍色石蕊試驗紙 (Litmus Paper) 以上供矯性之用。

濾紙或脫脂棉。

上白棉 栓塞試驗管及燒瓶等用之。

配潑東 (Peptone) 精製食鹽 瓊脂 (俗名洋菜即 Agar-Agar)

明膠 (Gelatin) 牛肉 甘油 葡萄糖等。

試驗管及燒瓶，皆須先用上白棉栓塞瓶口，乾燥消毒後，方可盛置培養基。棉栓宜寬緊適宜，其標準須拔除時，不用暴力，而又不易脫落為度。

彼得皿宜納於金屬製筒，或以紙包紮後，入乾熱消毒器消毒（見第七章）。乾熱消毒器之消毒，概須攝氏一百六十度一小時之久方獲確效。

第二目 培養基反應矯正法

培養基之反應與細菌發育及毒素產生等關係甚巨。病原菌雖皆發育於弱鹼性之培養基，但亦有好發育於弱酸性（如結核菌）或中性者（如鼠疫菌）。更有喜較強之鹼性者（如霍亂菌）。然吾人製造培養基之物品，如肉水等則多呈酸性反應，故製造時，必須加以矯正，使呈弱鹼性或使適合某菌發育之反應，是為培養基反應矯正法。

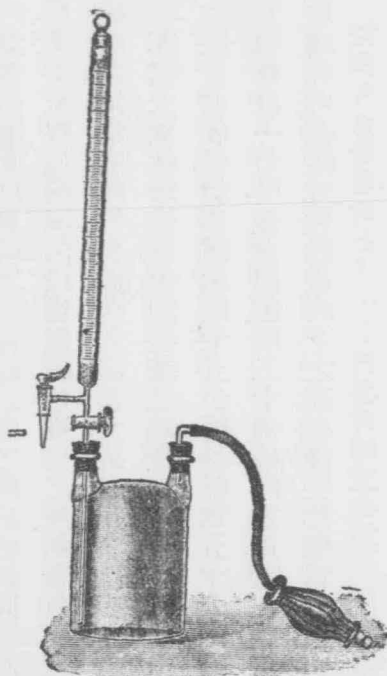
培養基反應矯正法，有滴定法及氫電離子測定法二種。前者誤謬較多，近皆採用後法。

滴定法 (Titration) 滴定法最初用石蕊試紙入檢液中測之，其後用菲諾夫他林代之。二者所示之中性點，微有不同。菲諾夫他林中性者，在紅色。石蕊試紙已呈鹼性反應。石蕊試紙呈中性時，在菲諾夫他林尚屬酸性。故須標明爲某某中性，以資區別（參觀六十八頁附表）。

試驗紙矯正反應時，宜以青紅二色之兩試驗紙同時浸入檢液中，取出後隨用蒸溜水將他端濕潤，以比較顏色變化之度。如青色變紅色時，宜加苛性鈉或碳酸鈉，矯爲弱鹼性。但此法差誤甚大，近日用者殊少。

菲諾夫他林矯性時，先測養基之總量爲若干（例如一千公撮），次取其五公撮於玻璃杯，加蒸溜水四十五公撮，稀釋爲五十公撮。煮沸一分鐘，續加菲諾夫他林液一公撮，振盪混和。用二十倍稀釋定規苛性鈉液自滴定管滴於前記玻璃杯內。初時苛性鈉液滴下之部，養液突然變爲紅色，但稍加震盪，即成無

管定滴 圖七十四第



測其所耗二十倍稀釋苛性鈉液之量，以求全液應加之定規苛性鈉液量，一次加入養基內，以中和之。由此更加若干定規酸液或鹼液，即得適宜之某酸度或某鹼度矣。

此適宜之酸度或鹼度表示之方法甚多，通常以「十」示酸度，以「一」

色。苛性鈉液逐漸增加，則所呈紅色亦漸漸不易消褪，至再三振盪而猶呈微紅色時，則爲已呈菲諾夫他林中性之徵。乃計

示鹼度，而以其後所附之數字示強弱。如非諾夫他林中性養基一千公撮中，加定規鹼液十公撮，為鹼一度（—1），加定規酸液二十公撮者為酸二度（+2）是也。普通非諾夫他林中性，較之真正中性，實已為鹼性。蓋真正中性反應，非諾夫他林測定時，實已相當於酸一度（+1）。故吾人名此度為標準反應度（Standard Reaction）。

例如中和肉汁五公撮所需之二十倍稀釋定規苛性鈉液為一·八公撮，則全液十公撮中加定規液原液十八公撮，適成非諾夫他林中性。於此更加定規酸液十公撮，適與標準反應度相符。又如不加酸液而於應加之定規鹼液內減除十公撮，亦可與標準反應度相符。

氫電離子濃度測定法 (Hydrogen Ion Determination)

測定氫電離子濃度可確知溶液之酸度，而無以下各種缺點。

1. 指示藥所示之中性實際並非完全中性。

2. 各種指示藥所示之中性點各不相同。
3. 各指示藥所示之滴定終點（即變色點），範圍比較甚廣。
4. 滴定之酸度並不能表示真正之酸度。

氫電離子測定法，往日皆用電流測定，技術複雜，不適用。自比色測定法發明後，不特簡而易行，且差誤又少，故得廣行於世。

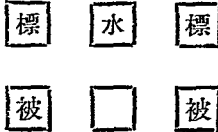
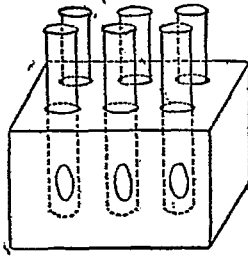
比色法 (Colorimetric Method) 之大要，乃取一定之指示藥 (Indicator) 加入含有各種濃度之氫電離子液內，使得深淡各異之顏色，用為標準液 (Color Standard)。檢查時取同種指示藥加於被檢液內，使與標準液比較深淡，即知被檢液之氫電離子為若干矣。

氫電離子之多少吾人以 pH 記之（參閱六十七頁）。

適於測定氫電離子之指示藥，種類甚多。微生物學上最重要者，為下記三種：

箱色比 圖八十四第

製。



標...置標準液

水...置蒸溜水

被...置對比之被檢液

口...置加有指示藥之被檢液

檢查法 取與標準液管大小相等之試驗管三個，各盛被檢液五公撮，次

標準液製法甚多，因手續繁雜，初學者宜向可靠之藥肆購取，或托專家代

指示藥名

使用範圍

色調

溶液濃度

溴煤溜油礬紫 (Bromoesolpurpur) Pr. 2.5—6.8 黃↓紫 ○·○四% (九五度酒精)

溴麝香草腦青 (Bromthymolblue) Pr. 6.0—7.6 黃↓青 ○·○四% (九五度酒精)

困碑紅 (Phenolred) Pr. 6.8—8.4 黃↓紅 ○·○二% (九五度酒精)

加指示藥液於其中之一管，按上圖所記順序，列置於比色箱 (Comparator) 中，另以蒸溜水一管，與同一指示藥之標準液，亦如圖示順序，置於比色箱後，乃持向明處，比較顏色深淡，待更換標準液至顏色相等時，察標準液 P_H 爲若干度，即可知被檢液內所含氫電離子度爲若干矣。

培養基用比色法以矯正反應時，可取希望 P_H 度及其隣接 P_H 度之標準液，置於比色箱之容放標準液之兩孔中，將二十倍定規苛性鈉液，由滴定管滴入於加有指示藥之被檢液管內，至該液顏色與希望 P_H 度相同時而止。乃由此消費之量 A ，如下式以求養基一千公撮中所應加之定規液量。

$$A \times \frac{1}{20} \times \frac{1000}{5} = 10 \times A \text{ c.c.}$$

如被檢液已五倍稀釋，則可如次式求之：

$$A \times \frac{1}{20} \times 1000 = 50 \times A \text{ c.c.}$$

此時所宜注意者：(一)檢液溫度應以攝氏二十度為標準。(二)矯性之酸液或鹼液加入過多，則指示藥應適宜補充。對照管內亦應補加同種之液體，使液量略等。(三)被檢液不宜過度稀釋。普通用五倍至十倍。(四)普通培養基之性，可以 $P_{H.7}$ 五為標準。此外對於光源亦宜注意。

若以非諾夫他林滴定法所示之酸鹼度 $P_{H.7}$ 與度相較，大約如上表。

$P_{H.7}$ 價與氫電離子濃度並定規液濃度相互之關係約如次表。

$P_{H.6.8} = + 0.9 \rightarrow + 1.3$
" 7.0 = + 0.3 \rightarrow + 0.5
" 7.2 = + 0.3 \rightarrow + 0.4
" 7.4 = + 0.2 \rightarrow + 0.4
" 7.6 = + 0.1 \rightarrow + 0.3
" 7.8 = + 0.0 \rightarrow + 0.1
" 8.0 = - 0.0 \rightarrow - 0.1
" 8.2 = - 0.1 \rightarrow - 0.3
" 8.3 = - 0.2 \rightarrow - 0.3
" 8.4 = - 0.4 \rightarrow - 0.6

觀下表知 $P_{H.7}$ 為中性。凡小於七

者為酸性，大於七者為鹼性。此因 $P_{H.7}$ 所示之係數乃氫電離子逆數之對數。故其度愈濃，其價愈小，愈淡則其價愈大也。

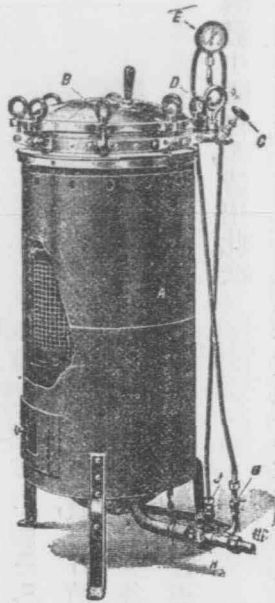
P _H 價	定規液濃度	氫離子濃度(Gram/liter)
"	0.0..... η /1.....	1
"	1.0..... η /10.....	1/10
"	2.0..... η /100.....	1/100
"	3.0..... η /1,000.....	1/1,000
"	4.0..... η /10,000.....	1/10,000
"	4.5.....Methylorange變色點.....	32/100,000
"	5.0..... η /200,000.....	1/100,000
"	6.0..... η /1,000,000.....	1/1,000,000
"	6.8.....Litmus變色點.....	16/10,000,000
"	7.0..... η /10,000,000.....	1/10,000,000
"	7.5.....血液之鹼度.....	3.2/100,000,000
"	8.0..... η /1,000,000.....	1/100,000,000
"	8.5.....Phenolphthalein變色點.....	3.2/1,000,000,000
"	9.0..... η /100,000.....	1/1,000,000,000
"	10.0..... η /10,000.....	1/10,000,000,000
"	11.0..... η /1,000.....	1/100,000,000,000
"	12.0..... η /100.....	1/1,000,000,000,000
"	13.0..... η /10.....	1/10,000,000,000,000
"	14.0..... η /1.....	1/100,000,000,000,000

酸性

中性

鹼性

器毒消汽蒸緊 圖九十四第



第三目 培養基消毒法
 培養基之消毒法有下列數種：

一、緊張蒸氣消毒器 (Autoclave) 普通以攝氏一百二十一度消毒十五分鐘為標準。此溫度相當於兩氣壓或十五磅之壓力 (參看一五六頁)。

二、流通蒸氣消毒器 此器之消毒效能遠遜於緊張蒸氣消毒器。惟因價值低廉，故為日常必備之品。用此器消毒，至少須百度之熱一時間。倘仍感效力不甚確實，可施下述之
 間歇滅菌法。

二、間歇滅菌法 (Intermittent Sterilization) 此法係慶 (Tyndall) 氏所

器 毒 消 汽 蒸 氏 郭 圖 十 五 第



高熱發生變化者，皆用此法。

四、濾過法 用陶製蠟燭形濾過管濾除細菌之

法也。濾過管以香培蘭公司 (Chamberland Filter) 所製者為最著明。凡血清、腹水等不可加熱之培養基，可用此法消毒。

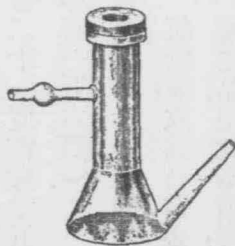
第四目 液性培養基

1. 配發東水 (Peptone Solution)

配發東末十公分，食鹽五公分，水一千

發明，故亦稱慶氏滅菌法 (Tyndall sterilization)。其法將六十至七十度之溫，每日消毒一點鐘，連續四日。或每日早夕各消毒一回，連續施行二日。凡培養基中加有糖類、色素等恐

器 過 濾 菌 細 圖 一 十 五 第



公撮，入燒瓶內加溫溶解，矯正反應，使爲 P. H. 7.6，以濾紙濾過後，分注於試驗管中，消毒備用。

培養基分管，不論液狀或固形，除一二例外，每管約十公撮左右。

配潑束種類甚多，以 Witte 所製爲最佳。

一、肉汁培養基 (Nutrient-bouillon or Nutrient-broth) 牛肉 (或馬、豚精肉) 一公斤，除去脂肪及髓，切碎，置洋磁鍋中，加常水一公升，煮沸三十至六十分鐘。(蒸發損失之水分，應加補充。) 乘溫濾過，所得透明淡黃綠色濾液，卽爲肉水。取肉水一千公撮，加配潑束一〇公分，食鹽五公分，加溫溶解，矯正性使爲 P. H. 8.0，入消毒器百度加熱一點鐘。此時往往漸出沉澱，反應變化，故須重行矯正，分管消毒。

二、甘油肉汁培養基 (Nutrient glycerin-bouillon) 肉汁培養基百公撮，

甘油三至五公撮，混和分管消毒。

四. 葡萄糖肉汁培養基 (Nutrient dextrose bouillon) 肉汁培養基百公撮, 精純葡萄糖 ○ · 三至 ○ · 五公分, 混和分管, 間歇法消毒。

五. 牛乳培養基 取新鮮牛乳分注試驗管中, 用間歇滅菌法消毒。

六. 石蕊牛乳培養基 (Linnus-milk) 新鮮牛乳一百公撮中, 加石蕊液一

· 六至二 · ○ 公撮使成不青不紫之中性紫色, (倘此色不甚適合可加適度之酸鹽矯正之) 分管後, 行間歇法消毒。

七. 膽汁培養基 (Bile media) 取牛膽汁濾過, 分管 (每管五公撮) 消毒。

八. 乳糖肉汁培養基 (Nutrient Lactose bouillon) 肉汁培養基百公撮, 乳糖一公分, 混和, 分管, 間歇法滅菌。

九. 喜司氏加糖血清水 (Hiss Serum Water Medium) 澄明之牛血清一份, 水三份, 百度加熱半點鐘後, 加石蕊液使呈中性紫色, 並加百分之一糖類, 混和, 分管, 間歇法消毒。

十. 無蛋白培養基 ("Non-Protein" media) 茲舉Dschinsky氏處方如下:

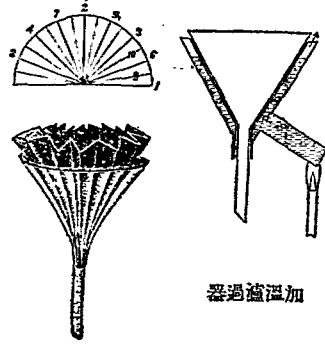
水	1000
甘油	30—40
中性磷酸鉀	2—2.4
乳酸鉍	6—7
Asparagin	3.4
食鹽	5.0
氯化鈣	0.1
硫酸鎂	0.2—0.4

以上混和, 如法分管消毒.

第五目 固形培養基

一. 瓊脂培養基 (Nutrient agar) 肉水一千公撮, 瓊脂十五至二十

斗漏溫加與紙濾形扇 圖二十五第



器過濾溫加

白，即可得澄明液汁。（濾過時切不可將瓶振盪，致濾過困難。）
此液汁須重加矯性，使為（ $P.H. 7.6$ ），分管消毒，製成斜面或高層
以備應用。

於檯面木條之上（木條約厚半寸），俟充分凝固後，收集於網

斜面製法可於養基自消毒器取出時，乘溫將棉栓端橫枕

公分，入洋磁鍋煮沸，俟瓊脂溶解，隨加配
發東十公分，及食鹽五公分，乘溫使之溶
解，矯成弱鹼性（ $P.H. 8.0$ ）。待冷至六十度
下，加雞蛋白兩三個，充分攪和，注於燒瓶，

入消毒器以百度之熱加
溫半至一點鐘，使蛋白凝
結，乃以扇形濾紙濾除蛋

圖之面斜成製基脂瓊 圖三十五第



圖四十五第



a. 瓊脂基
b. 棉栓
c. 凝固水

內即可。此際管底有少許水分，乃養基凝結時析出者，名

爲凝固水 (Condense water)，甚爲重要。缺乏時，養基甚易乾燥，足妨微生物之發育。

高層培養基乃自消毒器取出後，即收集於網內，使以直立狀態凝固而成。一、明膠培養基 (Nutrient gelatine) 肉水一千公撮，明膠一百至二百公分，配澱東十公分，食鹽五公分，如上述瓊脂培養基製法製之。明膠不特價昂，且遇三十度左右之溫即失去凝固性，故其用途遠無瓊脂之廣。

二、血液瓊脂基 (Blood Agar) 取瓊脂高層培養基若干支，入消毒器或水鍋中加溫溶解，冷卻至四十五度，每管加脫纖維無菌馬或羊血液二公撮，混和，製成斜面後，入三十七度孵卵器內一夜，檢取無雜菌混入者，留備應用（參看一七六頁）。

四. 血清瓊脂基 (Serum Agar)

五. 腹水瓊脂基 (Ascitic Agar)

六. 卵黃瓊脂基 (Egg-Yolk Agar) 三者製法皆與血液瓊脂基同, 惟不用血液而代以血清、腹水、卵黃而已。

七. 葡萄糖瓊脂基 (Nutrient glucose Agar) 瓊脂培養基百分, 葡萄糖〇

• 三一〇・五分, (預溶於少量水中,) 混和分管, 用間歇法消毒, 製成高層或斜面備用。

八. 甘油瓊脂基 (Glycerin Agar) 瓊脂培

養基百份中, 加甘油份四—八分, 混和, 分管, 消毒。

九. 呂氏血清培養基 (Löffers Bloodserum)

無菌牛血清三份, 加一% 葡萄糖肉汁一份, 混和, 分管, 入血清凝固器徐徐加熱, 至九十度, 經半至

器固凝清血 圖五十五第



一點鐘，使其凝固成斜面，更以八十五至九十度之溫加溫消毒，每日三十分鐘，連續三日。

十、遠藤氏夫克辛瓊脂基 (Endo medium)

中性三%瓊脂培養基 一〇〇〇公撮

十%結晶碳酸鈉液 一〇公撮

精製孔糖 一〇公撮

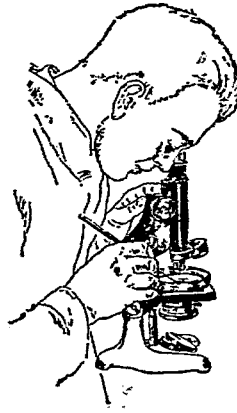
夫克辛酒精飽和溶液 五公撮

以上混和，加十%次亞硫酸鈉液（新製）二五公撮，徐徐滴入，至呈淡紅色，為度，分管（每管二十公撮）間歇法消毒，臨用時加溫溶解，製成平板。

第六日 好氣菌分離法

自被檢材料分取某一種微生物，而得其純粹培養 (Pure Culture) 之法，曰分離法 (Isolation)。其法乃將混有多種微生物之不純材料，適度稀釋，培養

圖六十五第



法菌鈞鏡微顯大類弱用

於固形培養基，使形成各個孤立或互相隔離之集落，自此行鈞菌 (Fishbe) 手續，移植於新養基，即可獲得各菌之純培養焉。

分離所用養基，普通為明膠

養基及瓊脂養基，其方法有平板法及斜面法之別，但明膠養基祇可用於平板法，且不適於夏日之用。

平板分離法有二。

第一法 養基四管，加溫溶解，分注於四

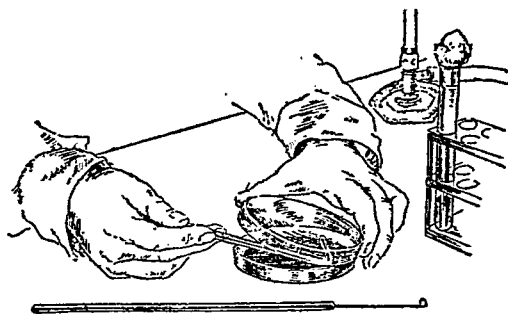
圖七十五第



棒玻氏康

個彼得氏皿中，俟凝固後，將底蓋分別倒置於孵卵器中，皿蓋擱置皿底上，使凝固時析出之水分蒸發乾去，但宜注意不使空中雜菌混入，培養時，用白金耳探被檢材料少許，置第一皿內，隨取消毒康 (Conrad) 氏玻棒 (Glass rod) 將前

法之面板平於佈塗棒氏應用 圖八十五第

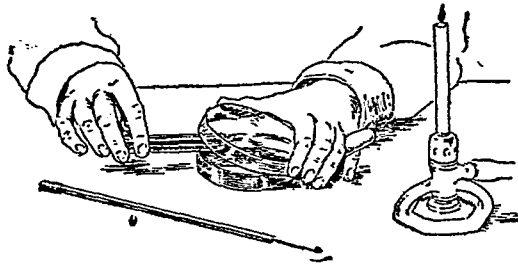


記被檢材料，平等塗佈於養基全面。隨將此棒不加消毒，再塗於第二皿，更順序

而塗佈於第三以至第四皿。而後將各皿倒置於三十七度孵室中培養之。約經一夜，各皿表面即有集落發生。第一及第二兩皿之集落雖常相融和，第三及第四皿內所生之集落，則恆各個分離，易於鈎取。

第二法 養基三管加溫溶解，置於四十五度水中，以防凝固。次用白金耳採取若干檢査材料（約三至四白金耳）於第一管中，使平等混和，即由第一管採取數耳至第二管，更由第二管採取數耳至第三管。俟第三管混和後，分別注入彼得氏皿中，使凝成平板，入孵室

第 九 十 五 圖 傾 覆 法 於 基 脂 瓊 凝 於 得 氏 之 皿 法



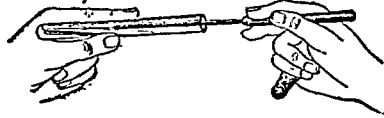
中培養。但不宜倒置。翌日即有集落發生。集落之數，亦以第一皿最多，第二皿最少而易於分離。此法養基深部亦有聚落發生。

斜面分離法 逕將材料塗於斜面瓊脂培養基上。或先混和於凝固水中再以凝固水塗於斜面。第一管塗佈既竟，即以原白金耳不加消毒。逕如前法塗於第二斜面，順序及於第三第四斜面。手續完畢，納入孵籠培養。此法所得結果，雖與前二法相同；惟以試驗管之面積甚小，非經熟練，不易成功。

斜面培養基宜直立於玻璃杯而置於孵卵器中。杯底宜充填棉花少許，以防管底破損。

使用培養基，啓閉棉栓之際，管口均宜就火。

法養培線劃 圖十六第



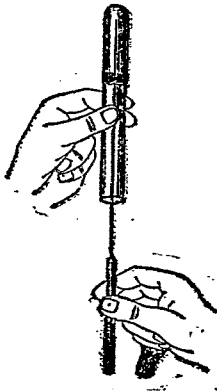
焰燒灼消毒。即棉栓表面，亦宜就火焰略事燒灼，以防空中細菌混入。棉栓拔除後，不可任意放置，宜夾住於兩指之間，塞入之部，切不可與他物接觸。

用明膠培養基行平板分離時，宜置於室溫或二十二度之孵卵器中，集落須經過三日後，方可明瞭。檢查時更宜注意溶膠性之有無。

分離所得之菌，普通均以劃線法移植於新鮮之瓊脂斜面培養基，以穿刺法移植於高層明膠或葡萄糖瓊脂培養基，以混游法移植於液性培養基，而觀察其各種性狀。

第七目 嫌氣菌分離法

法養培刺穿 圖一十六第



嫌氣性菌須排除氧氣或置入氫氣方能發育。故其分離，除與好氣性分離法相同之諸手續外，尚需利用各種方法，以排除氧氣。茲略舉如次：

一、杜絕空氣法（深層培養法） 取深層葡萄糖瓊脂基或明膠基加溫溶解，冷卻至四十五度左右，將可檢物施行好氣菌分離稀釋法後，即直立於冰水中，使迅速凝固，置入孵籠培養。集落發生後，在干培昇汞水中，將試驗管外壁充分洗滌，隨用消毒銅鎚打破管底。俟培養基落入滅菌彼得氏皿中後，以滅菌白金線分成數段，使便鈎菌。

二、吸收氧氣法（勃氏試驗管法） 取內容一〇〇公撮之大試驗管，內加沒食子酸（Pyrogallic Acid）一〇公分，水二至三公撮，十倍苛性鈉液一公撮，將已施培養之試驗管插入其內，隨用橡皮塞密塞管口，入孵卵器內培養。二十四小時之後，氧氣完全吸去，嫌氣性菌遂



第六十二圖 勃氏管

可發育增殖。

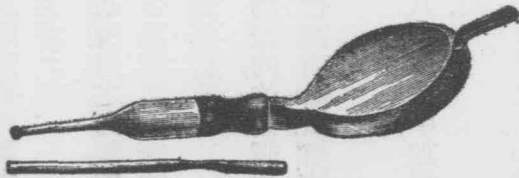
三、通氫排氧法（北里氏平板法） 取葡萄糖瓊脂基加溫溶解，注入北里氏皿，待凝成平板，將檢物平等塗佈於養基表面（宛如好氣菌之塗佈分離法）後，連接於寇伯（Kipp）氏氫發生器，約經半時至一時，溶封該皿兩端所備之玻璃管，置入孵竈培養。

上述各法所生之集落，鈞取後如按下法培養，即得純培養矣。

一、以葡萄糖瓊脂基加溫溶解，置冰水中迅速凝固，使內部空氣除去後，行穿刺培養法，則嫌氣性菌僅發育於穿刺線之底部，上端與刺入點毫無發育痕跡。

二、普通液體培養基上層注加流動石蠟，加熱滅

北里氏皿 圖三十六第



菌，置冰水中迅速冷却，在養基尚未完全冷却之先，移植材料於內，置孵卵器中培養之。

嫌氣菌純培養之移植，亦當以此二法行之。又製造培養基所用之肉類，如代以牛馬之肝，尤為適宜。

第八目 特別分離法

一、動物體通過法 先將檢物接種於感受性過敏之動物體內，俟發病死亡後，取心血或其他內臟片培養，則甚易獲得純培養，是曰動物體通過法。如肺炎菌、結核菌、鼠疫菌等，皆用此法分離。

二、加熱法 芽胞菌對於溫熱，抵抗頗強，如將檢物置入八十度水中，加溫一點鐘，使共存之非芽胞菌死滅，則容易獲得芽胞菌純培養矣。

三、增菌法 利用某菌在某種養基迅速增殖之性質，而行分離之法。如霍亂菌之於配潑東水，傷寒菌之於膽汁，白喉菌之於呂氏血清基，其發育皆遠較

他菌爲迅速，故如先以此等培养基培養若干時後，再行平板分離，則甚易得其純培養焉。

第五節 微生物之化學作用

第一目 腐敗與物質循環

微生物於空氣杜絕之所，分解蛋白，構成種種異臭產物之現象，曰腐敗。腐敗作用之微生物，多爲嫌氣性菌。

惡臭之產物如因段而 (Indol)、Skatol、Mercaptan、脂酸、硫化氫等是。

因段而證明法 培養細菌於配發東水，經過一—數日，加萬倍亞硝酸鈉液一·〇公撮，純硫酸或純鹽酸兩三滴，呈紅色者曰亞硝酸因段而反應。但霍亂菌等自能產生亞硝酸鹽者，則祇加硫酸或鹽酸，亦能立現紅色反應。

硫化氫試驗 以鉛糖液浸濕之紙片，懸垂於試驗管而培養，翌日如變黑

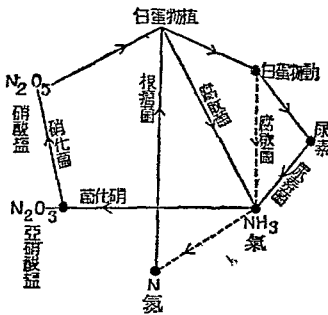
色，即有硫化氫發生之徵。又以普通瓊脂培養基加溫溶解，每管中加十%醋酸鉛液二滴，凝成斜面，培養細菌，倘有硫化氫發生，則養基變黑色（醋酸瓊脂基）。腐敗中如形成腐敗性厩醱（Putrefactive Alkaloid），則可使人體發生中毒。

微生物如在空氣流通之處，分解蛋白而並不成形惡臭者，曰朽化。如黴菌、醱酵菌、細菌，皆有此作用。

腐敗朽化二作用，雖不過為微生物生活現象之一種，然關係於生物界者甚巨。蓋物質之循環，惟賴硝化與腐敗等作用也。今將氮循環之法，圖示如下。

第二目 醱酵及作氣現象
微生物分解含水碳素等物質而作氣

法之環循氮 圖四十六第



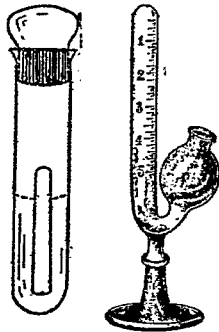
之現象，曰醱酵。其作用概於微生物生存中見之，與醱酵素之醱酵作用相異。微生物之醱酵，有酒精醱酵、乳酸醱酵、醋酸醱酵、尿素醱酵等。釀造學上甚為重要。

醱酵試驗 置含糖之肉汁或配液東水於醱酵管中——史氏 (Smith) 或杜氏 (Durham) 管——培養時，如有醱酵作用，管之閉鎖端必儲有若干量之氣體。如培養液內加入石蕊液為標示藥，則全液變為紅色。但有僅使養基變紅色而不發氣者，是則謂為微生物之產酸作用。

微生物於產酸外，亦能產產鹼。但產鹼作用，必須培養基中含有蛋白質。

第二目 酸化及還元作用

圖五十六第



管醱酵氏杜 管醱酵氏史

微生物所營之酸化作用，如酸化酒精爲醋酸，酸化銨爲亞硝酸，復化亞硝酸爲硝酸（所爲硝化作用）等，其例甚多。

還元作用中之最重要者，爲離硝作用。是卽化硝酸鹽爲亞硝酸鹽，復化亞硝酸鹽爲銨，以至爲遊離氮是也。其經過中往往發生巨量之氣體，或同時發生因段而（如霍亂菌）。

其次如脫色作用，還元硒鹽或碲鹽爲金屬之硒或碲等，亦均重要。

第四目 酶

微生物所生之酶，種類甚多。如習用之澱粉酶，以自麴菌所製者，效用最強，尤爲吾人所熟知者。

第五目 色素

產色之菌，統稱爲有色菌。其色存於菌體內者，曰含色菌（Chromophore Bacteria），分泌於體外者，曰泌色菌（Chromopare Bacteria）。前者因光之助力

以營同化作用；後者不過爲爲生活現象之一種。

有色菌之色素，因培養基之性、成分、溫度及氧之有無，往往不同。其溶性亦無定。

第六目 發光作用

海水魚肉每有夜發磷光者，考其原因，以細菌最占多數，試以新鮮海魚肉小片投入含鹽（二—三%）水內，低溫培養，恆易證明。

此等發光之菌，統稱爲發光菌（Photobacteria），別成一族，約有三十餘種，以存於海水中之非病原性桿菌及弧形菌居多。

發光菌所發之光呈青綠色，可於暗處明察表面之時刻。但缺氧即難發光。鹽類亦甚重要。菌體死滅，光即消失。

第七目 毒素

微生物形成之毒質，大別爲二：一爲有毒之代謝產物，一爲特異之毒素。

新陳代謝產物之毒質，概微弱，如硫化氫，因段而腐敗，腐敗廢酸等。此等毒質，於動物體內無巨量產生，亦不能使動物發生急劇之中毒現象。

特異之毒素，乃由細菌所構成，或分泌於培養基內（體外毒素 Exotoxin），或固結於菌體，死滅後始與菌體分離（體內毒素 Endotoxin）。此種毒素之毒作用，概甚強大，甚微之量，已足致動物於死亡。其化學構造，至今未明，惟知光熱等作用易使變化。其一部尚有於動物體內產生抗毒素之特異作用。此外菌體蛋白，亦有若干毒作用，但皆不强，對於光熱，概具抵抗。

第六節 台來氏現象 (d'Herelle's phenomenon)

台來氏現象，一名噬菌現象 (Bacteriophage)，乃噬菌質 (Bacteriophage-tic Agent) 所營之一種特異現象。此噬菌質可於病人之大小便、膿汁、腹腔液證明之。健康者之排泄物、鳥（雞、鴿）獸糞便內，以至河水、污水中亦有存在。又

以酵素作用於細菌，或以細菌反覆注入海狗腹腔，亦可使之發生。能通過陶製濾過管，移植數十傳而不生變化，必用幼期之生活細菌方能繁殖而發揮其噬菌作用。自赤痢所得者，作用僅及於赤痢菌（特異性）。（但亦有兼能作用於他菌者）。不耐六十七度以上之熱，不通過膠膜，對於消毒藥亦有若干之抵抗。

證明法 以赤痢糞便少許，投入肉汁養基中，培養數日，用陶製濾過管濾除細菌。（或六十度加熱三十分鐘），採其一滴，於新鮮肉汁養基，同時培養赤痢菌一白金耳於內，則培養三四點鐘後，反見透明，是即台來氏現象。

又以上述混液一白金耳，移植於瓊脂基，培養一夜，翌日察其所生菌苔必有大小不等之空隙。此空隙稱為處女斑（*Virgine*）是為固形培養基上所呈之噬菌現象。

噬菌質已有多種細菌可以證明。唯治療上之效價則尙未確定。

問題

- 一 述溫度與微生物之關係。
- 二 微生物與物質循環。
- 三 何謂台來氏現象？

第五章 傳染

人體或動物體如爲微生物侵入，則因其發育繁殖而種種生理機能爲之攪亂，發生疾病，是曰傳染（Infection）。此種疾病統名爲傳染病（Infectious diseases）。

傳染之成立有二大要件：一爲微生物之菌力（Virulence），二爲動物體之素質（Disposition）。兩者有一不適，即不能發生疾病。

第一節 微生物之菌力

微生物種族甚多，非盡有害於人獸，甚且有爲人獸生活間所不可缺者。故吾人就其病原性之有無，可分爲三種：

一、病原微生物 凡可爲傳染病原因之各種微生物屬之。此類微生物亦

可簡稱爲病原體。

二、非病原微生物 此類微生物即寄生於人獸體內亦可無礙其生理機能。人獸皮膚表面、口腔與胃腸之內，生存頗多。

非病原微生物亦可簡稱爲雜菌(Saprophyte)。

非病原性微生物中亦有爲人獸生活上所必要者，其寄生稱爲共棲寄生(Symbiotic parasite)。如乳酸菌之寄生於人獸腸內，可以防止病原菌之侵襲，與異常發酵是也。

三、上述兩者之外有稱爲半寄生體(Half parasite)者。如腸內之大腸菌，平時本爲非病原性菌，一旦侵入膀胱，亦得爲膀胱炎之病原是。

微生物之形成傳染，即同一病原亦視其菌力如何而異。菌力者乃微生物侵入動物體後破壞其固有之抵抗力以自行生存發育之謂。蓋生活之動物體，其體表與體內之各組織，對於外來侵襲皆有一定抵抗。微生物必須戰勝此抵

抗，始得形成傳染也。

微生物菌力強弱，概基因於自身之抵抗力與其所產生之襲擊素（Aggressin）作用如何而異。此襲擊素能麻痺生體之抵抗，使便於傳染。如以襲擊素附加於微生物，則雖致死量以下菌量，亦可致動物於死亡。是與毒素顯然不同之處。

菌力於連續通過感受性過敏之動物體時，概見增進，如處不良之環境，或連續通過不感性之個體，即見減退。

第二節 動物之素質

傳染成立之要約，菌力之外，則視個體之抵抗力為轉移。此抵抗力吾人謂為素質。凡缺乏抵抗力，富於感受性（Affinity）者，稱為過敏性（hyper-susceptibility）。抵抗力強而不易感受者曰不感質（Non-Susceptibility）。不感質或出

於自然，或由免疫法獲得之。

動物之感受性，因種族、年齡、體質、營養等而互異。

健康之生體，其皮膚與粘膜皆能防止微生物之侵入，即體細胞與各種體液（如血液、體腔液、唾液等）亦皆具殺菌性質，可以撲殺已經侵入體內之微生物。惟遇外傷、化學藥品之腐蝕傷、過勞、或營養不給而致殺菌力減弱，則細菌立可侵入，發生傳染。

生體感染一種微生物後，有對於其他微生物增加感受性者，其結果則發生二種以上之傳染，是曰混合或續發傳染，豫後甚為險惡。

生體經過某微生物傳染後，而獲治愈，則往往對於此種微生物特具抵抗，不致復罹該症，是曰免疫性 (Immunity)。

免疫或不感性個體，如為病原微生物侵入，則體內雖有病原體存在，仍可發疾病。此種不發病而攜有病原之個體，稱為攜菌者 (Carrier)。

第三節 傳染之方法

傳染方法因病原附在之物與侵襲之部位而異。病原附於塵埃或水滴時，可隨空氣而侵入呼吸道，是曰空氣傳染。病原如存於食物，或飲料水，可自消化系侵入體內，是曰食物傳染，或飲料水傳染。又病原附於塵埃、土壤或其他物質，自皮膚或粘膜之創傷發生傳染者，曰創傷傳染。身體或手指等直接與病人或含有病原物件接觸，而致傳染者，曰接觸傳染。

又因昆蟲之輾轉刺螫，而使健康個體發病者，曰昆蟲傳染。如蚊之於瘧，蚤之於鼠疫是。

昆蟲除直接為傳染之媒介外，亦能間接形成傳染。如蠅喜集於尿、糞、膿汁、吐物等污物上，又好棲集於食品，常能自污物之內，攜帶無數微生物於食品上，致發生食物傳染是也。

第四節 傳染之經過

微生物侵入生體後，必戰勝生體固有之抵抗，經過一定度之繁殖，產生適量之毒素，始能發現某種病狀。故自傳染而迄發病，必歷若干之時日。此期曰潛伏期 (Incubation Period)。潛伏期雖因宿主之抵抗，感染之部位，量之多少而互有出入，但各種微生物間，皆有一定之範圍。茲酌舉如次：

流行性腦脊髓膜炎

二十一日

水痘

十四—二十一日

白喉

二—五日

丹毒

三—七日

風疹

十一—十四日

流行性感冒

二—五日

百日咳	三一十四日
淋病	三一九日
回歸熱	五一七日
天花	九一十五日
腸傷寒	七一二十一日
發斑傷寒	十二日
破傷風	十日
赤痢	三一八日
痧疹	七一十八日
猩紅熱	二一七日
鼠疫	二一七日
梅毒	十四一二十八日

脊髓前角炎

三十一日

流行性耳下腺炎

十二—二十六日

霍亂

二—三日

第五節 病原體之瀰佈

微生物侵入生體後，瀰佈狀況，各不相同，約別如次：

1. 分佈於侵入部之附近者 如葡萄狀球菌發生之癰腫。
2. 波及附近淋巴腺者 如結核性淋巴腺腫。
3. 蔓延於連接之各組織者 如淋菌性尿道炎及副睪丸炎。
4. 藉血管或淋巴管轉移(Metastasis)於遠隔部位者 如由淋菌性尿道
炎而續發關節之炎症是。

5. 瀰佈於血液循環者 此種統稱為敗血症(Septicæmia)，最為危險。

6. 病原體限局於侵入部產生毒素以灌輸於全身者 如白喉菌。

第六節 局部及全身症狀

病原菌侵入生體後，所生之變化，大抵由器械障礙與中毒之結果而來。

病原體在浸入局部所發病變，謂爲局部症候，是即習稱之炎症 (Inflammation)。炎症症狀種種不一：或爲漿液性，或爲化膿性，或爲纖維性，或爲出血性，或形成壞疽，或發生肉芽潰瘍。其輕重亦至不一：如鼠疫菌、結核菌等侵入之局部，每毫無徵象可尋，必侵及淋巴腺始發生變化。

此等局部之變化，概係生體內白血球捕食微生物而生之結果。

全身反應亦因病原種類不同，侵襲程度之異，而輕重不一。但主要症狀，則不外乎發熱，血球增多或減少，以及脾臟腫大等。其他則由病原之性質並臟器感受性之關係，或呈特異之神經症狀，或有出血，貧血之象，或發疹於皮膚粘膜

之各部，各有特異之點可資鑑別。惟在疾病初發或症候不全時，則非檢出病原，不能明瞭。

第七節 傳染之預防

預防傳染，不外乎消滅病原及增加生體固有抵抗二途。

消滅病原之法，亦稱消毒法。其法當改章論之（一五二頁）。

患有傳染病之人，其喀痰、吐物、尿、糞或膿汁皮屑之內皆含有病菌，甚易發生傳染。故宜將病人隔別居住，由曾受特別訓練之人員，將病人及其接觸或排除之物各施適當之消毒法，方無傳染之虞。是曰隔離法。隔離法施之病人家庭，決難週密，故宜特建隔離病院以收容之。

攜菌者亦如病人有傳佈病毒之危險，故亦應施以隔離。

防制疫症自外埠或國外侵入，宜厲行舟車海港檢疫，勿使病人入境。是為

衛生行政中之要務。

增加生體抵抗之法，首在注重衛生，使身體強健。但遇疫病流行之際，則宜速將該疫症之預防液（或稱疫苗）施行注射，以期獲得免疫性。（如遇天花盛行速種牛痘，虎疫猖獗，早將霍亂疫苗注射預防等。）藉免傳染之危險。

第八節 動物試驗

吾人苟將含有病原體之材料，或其純粹培養，接種於動物，即可詳察其發病狀況及病理變化，而確定其病原作用，並可藉此以謀治療及預防之法；是曰動物試驗。

動物試驗之方法甚多，要以模倣自然感染之法，使之感染，而熟察其經過爲主旨。試驗中凡不適於動物生活各點，均宜力求避免，以防差誤。動物斃後，必需施行解剖與培養，以確定其死因之所在。

試驗動物之大小、老弱、種類等，是否適於應用，亦宜注意。

欲施治療或防禦之試驗，則必先行熟知某菌對於某動物之最小致死量。

此試驗宜反覆測驗，以防因個性不同，而生差誤。

問題

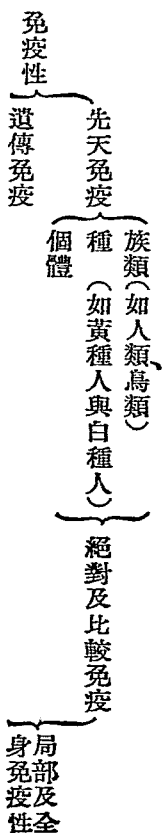
- 一 傳染成立之要約。
- 二 何謂攜菌者？
- 三 傳染之方法。
- 四 預防傳染之方法。

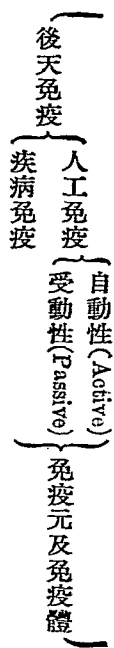
第六章 免疫

動物對於某種微生物缺乏感受性者，謂之免疫。討論免疫之學科，曰免疫學 (Immunity)。免疫學所研究之問題，多與血清有關係。故亦可稱為血清學 (Serology)。

第一節 分類

免疫或得自先天，或出於經過疾病之結果，或得自人為之方法。約別之，可如次表：





先天性免疫，因得之自然，亦曰自然免疫。自然免疫性之能絕對不感染者甚少，大都係比較免疫性。比較免疫性，甚易因環境變遷而消失。

遺傳免疫，乃得自父母遺傳之謂。如初生兒不易感受麻疹、猩紅熱等是。但此種免疫性，不久即趨消失。

吾人因染天花或鼠疫而獲治愈，恆可終身不再感染天花或鼠疫。此種因患病而獲得之免疫性，曰疾病免疫。

凡以人工方法仿自然感染之法則，以滅毒或死滅之病原，或其產物，輸入人體或動物體，以使經過輕度之感染，而獲免疫性者，曰自動免疫。

以自動性免疫（或獲有疾病免疫者）之動物血清，輸入普通人體或動

物，使人體或動物亦有免疫性者，曰受動免疫。

自動或受動免疫，皆以人工方法得之，故曰人工免疫。

人工免疫與疾病免疫，皆係得自後天，故曰後天免疫。

後天性免疫所獲得之免疫性，範圍甚狹，而有特異性 (Specificity)，此特異性之界限至爲嚴密，如因經過天花而得之免疫性，僅可免天花之再感染，決不能防其他疫症之侵襲。

後天性免疫動物之血清內，含一種特異成分，曰免疫體 (Immunobody)，或稱抗體 (Antibody)。免疫體種類甚多；有能溶殺病原者，曰溶菌素；有能中和病原所生之毒素者，曰抗毒素；有能促進細胞之作用者，如調理素等；有能與病原發生特異之反應者，如凝集素等。

免疫體之作用，亦如免疫性，有嚴格之特異性質。

凡能使動物產生免疫體之物質，吾人稱之爲抗原 (Antigen) 或免疫元。

抗元概爲類於蛋白而構造未明之物質。其分子愈大，所生抗體之種類亦愈多，分子小者，則僅能產生一二類之免疫體。如以毒素免疫，僅得抗毒素。以菌體免疫，可得溶菌素、凝集素、沉降素、補體結合性物質等各種免疫體是也。

抗元必自消化管外輸入生體，始易產生抗體。

抗元對於溫熱、光線、化學藥品之抵抗，因種類而大異。

抗元輸入生體後，必經過若干潛伏期，始能證明抗體之產生。此期約三至八日。其後抗體之量，逐日增加，經過半月以後，則又漸漸減少。大約持續一至二年方見消失（參照第六七圖）。

吾人利用後天免疫之原理，以無害於人體之抗元或免疫體，注射於人身，亦可收預防與治療之效。其效每甚顯著，非其他藥物所可幾及。

抗體與抗元間所呈之特異反應，因其特異性甚爲嚴格，故亦可爲診斷傳染性疾病之資。

免疫亦有僅限於一局部或一臟器者，特名為局部免疫性 (Local Immunity)。局部免疫性，主係細胞之作用，故其體內往往不含抗體。局部免疫性，亦如全身免疫性，有先天後天之別。

第二節 自然免疫之學說

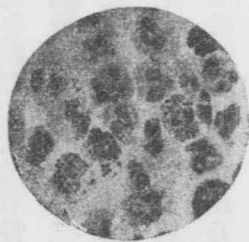
動物何以因種族或個性之異，而獲有自然免疫性？解說甚多，約舉如次：

一、生體細胞之食菌作用 生體內之白血

球，有攝食微生物之性質，倘有細菌等物侵入，白血球即迅速趨集於細菌侵入之所，營其食菌作用。細菌如為白血球食盡，即不致發病；反是則被傳染。

圖六十六第

圖之菌淋食攝球血白



細胞之食菌作用，係梅氏 (Metschnikoff) 證明創立之說，稱為食細胞說。

(Phagocytes theory) 或細胞說 (Cells theory)

食細胞梅氏分爲流動性、固着性、大食細胞、小食細胞等數種、屬於流動性者、爲白血球、淋巴球並其他流佈於血行內之各種細胞、屬於固着性者、爲一二之結締組織細胞及內皮細胞、屬於大食細胞者、爲巨大之結締組織細胞、單核脾材細胞、血管內皮細胞、星芒狀肝細胞等、其作用在消化生體之頽廢物、並異種動物之一切細胞、但不能作用於微生物、屬於小食細胞者、爲多核白血球及遊走性結締組織細胞、其作用爲攝食細菌。

二、體液之殺菌作用 生體血液並一切腔液之內、概含有一種物質、能殺滅侵入體內之微生物、以防止傳染、此種物質、布氏 (Buchner) 名之爲防禦素 (Alexin) 此說稱爲防禦素說 (Alexin theory) 或曰體液說 (Humoral theory) 防禦素以血清中含存最多、性質近似於蛋白分解酵素、化學構造不明、對於理化學作用之抵抗甚弱、攝氏五十五度加熱三十分鐘、與放置室溫中一二日或

冰箱內七日後，即已無殺菌作用。直射日光之照射，或稀釋至十二倍以上，亦轉瞬失效。對於鹽類及乾燥之抵抗，則比較強大。

三、血小板之殺菌作用 此係克氏 (Gruber) 所證明者。

第三節 人工免疫法

人工免疫法，施於健康人體，可防傳染疫症。施於染疫之人，常可使病症霍然而愈。施於動物，可以製造治療血清，並診斷血清，以供治療疾病並菌種及人獸血液等鑑識之資。故應用殊廣。

第一目 自動免疫法

凡以生活或死滅之病原體，或其產物注入（即抗元或免疫元）人或動物體，以使免疫之法，概稱自動免疫法。此際被注射之生體，必須注意勿使發生著明病害，方能使之發生抗體，達免疫目的（參照一〇八頁）。

自動免疫時欲避免生體受害之法甚多，酌舉如次：

一、微量注射法 應用生活強毒之病原體或其產生之毒素為免疫元時，必須致死量以下方可無礙。例如製造白喉血清，先以一公撮之白喉菌毒素注射於馬體皮下，則其後即增加至百公撮以上，亦可無害。倘最初即用大量，則免疫未成，動物已先倒斃。

二、部位選擇法 此法亦如前法，以強毒生活病原為免疫元時應用之。如以狂犬病毒 (Antirabies Vaccine) 為犬預防，注射於皮下時，則為量較多，亦無妨礙。倘注於腦內，雖極微之量，犬必發病。

三、毒力減弱法 減除病原毒力，以行免疫，其法甚多：

1. 高溫培養法 如脾脫疽菌培養於四十一度溫處，則毒力漸減。
2. 動物通過法 如以痘毒通過牛體，狂犬病毒通過家兔等。
3. 培養基通過法 多數之細菌皆用此法。

4. 乾燥法 狂犬病毒懸置於苛性鉀瓶中，使之乾燥，則毒力漸減，可供預防應用。

5. 化學品處理法 如加蟻醛液 (Formalin) 於白喉菌毒素內，可得無毒之免疫元是 [雷氏白喉預防液 (Ramon's Antoxin)]。

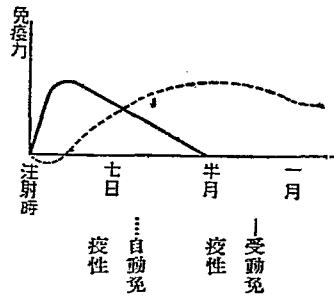
6. 殺菌法 以溫熱或化學品如石炭酸、蟻醛液等殺滅病原之法也。普通防疫苗 (Bacterial vaccine) 如霍亂疫苗、傷寒疫苗、腦膜炎疫苗等，皆以氏五十五至六十度溫熱殺滅細菌後製之。

第二目 受動免疫法

將含有免疫體之血清輸入生體，以使免疫之法也。如以白喉血清 (白喉菌抗毒素) 注射於白喉病人，可收治病之效，故特名爲血清療法。

輸入生體內之免疫體，消滅極速，大約經過半月，已大部喪失，遠不如自動性免疫可以持久，故於預防或慢性傳染病之治療，宜採用自動免疫法。

圖七十六第
圖 長 消 力 疫 免



第三目 混合法

自動受動兩免疫法混用之謂也。此法乃利用他動性免疫滅除生體所受之病害，以期獲得高度之免疫者。其法更可分為二種：

一、同時混合法 如以赤痢血清與赤痢疫苗同時注射之免疫法是。

二、異時混合法 更可分為二：

其一先期注射血清於動物，次將抗原注射，以行免疫。如先注射白喉血清於馬，使獲若干免疫性後，翌日更注射白喉毒素，即係此法。

其二先以血清作用於病原體，繼用該病原體免疫是也。凡經血清作用之病原菌，名為血清菌 (Serobacteria)。以血清菌所製之疫苗，是曰血清苗或感應苗 (Serovaccine)。

第四目 局所免疫法

對於具有感受性之臟器或局部，特使免疫之法，曰局所免疫法。如腸管最易受赤痢菌之侵入，則內服殺滅之赤痢菌，設法使腸管獲得免疫性。化膿菌易由皮膚侵入，則將無毒化膿菌塗擦於皮膚，使之獲得免疫性。

第四節 毒素及抗毒素

微生物產生之毒素，可分為體外毒素 (Exotoxine) 及體內毒素 (Endotoxine) 兩種。前者在生活中分泌於養基內，菌體本身無其毒性；後者則固着於菌體，必菌體崩潰，方呈毒作用。

此等毒素所呈之作用，各菌不一；且各種動物之感受性，亦未能一致。人體遇之概較動物為過敏。

中毒現象之最普通者，為體溫變化（發熱或體溫下降），全身羸瘦，局部

壞疽等。此外或作用於神經而發過敏或麻痺之症狀；或作用於心肌而速發心
肌麻痺；或作用於腸粘膜而來下痢出血。

體外或體內毒素之化學構造，現均未明，僅知能溶於水，極易因溫熱或藥
品之作用破壞而已。

真正之毒素，如以適量反覆注射於動物，能於動物體內發生特異之抗毒
素。（體內毒素比較不易產生抗毒素。）

真正毒素除微生物外，動植物間均有存在。動物性毒如蛇毒、蠍毒、蜘蛛毒；
植物性毒如 Ricin, Abirin, Robin 等。性質亦大致相同。

毒素之構造據歐氏 (Ehrlich) 臆說，當由結合簇與毒簇二者所構成。二者
中，毒簇之抵抗較弱，易因理化學作用而消失。此失去毒簇之毒素，歐氏名之爲
變性毒素 (Toxoid)。

抗毒素能中和毒素，使成無毒。惟此作用，乃爲特異性者。凡由破傷風菌毒

素所製之抗毒素，僅得中和破傷風菌毒素，不能中和白喉菌毒素。反之白喉菌毒素所製之抗毒素亦然。其間界限甚爲嚴密。

抗毒素之作用，直接施於毒素，不涉於生體細胞。

抗毒素並無破壞毒素之作用。

抗毒素與毒素之結合，大體皆從倍量定率。毒素量多，則中和所需抗毒素量亦巨。

抗毒素與毒素結合之速度，因其親和性之強弱而不一。白喉抗毒素與其毒素之親和力甚強，故白喉病人注射白喉抗毒素時，甚易見效。破傷風抗毒素與其毒素之結合，頗爲緩徐。故破傷風病人每因注射抗毒素之時機過遲，不能獲效。

抗毒素之化學構造未明；惟知血清中之球蛋白(Globuline)內含存最多耳。(市上所售之濃縮血清，即採此血清中之球蛋白，除去其他成分所製。)

抗毒素遇光熱酵素等之作用，皆易破壞，但以乾燥狀態納入真空瓶中，避光而貯於冰室，則雖保存數年之久，亦不失其效用。

治療所用之抗毒素爲以毒素反覆注入馬體製成。

抗毒素之效價，概以單位示之，稱爲免疫單位(Immunizing Unit or I. U.) 或抗毒素單位(A. U. or Antitoxic Unit)此單位各不相同。白喉抗毒素，則以能中和百倍之標準毒素量爲一單位。

近日亦有以抗毒素與毒素間所起之沉降反應，測定其效價者 (Ramon 氏法)。

抗毒素種類甚多，最重要者爲次之數種：

白喉菌抗毒素

破傷風菌抗毒素

赤痢抗毒素

惡性水腫菌抗毒素

蛇毒抗毒素

臘腸中毒菌抗毒素

第五節 溶菌素 溶血素 溶細胞素

注射菌體於動物體，則生體血清內可得一種酵素樣之物質，此物質有溶化細菌體之作用，是爲溶菌素 (Bacteriolysin)。如以赤血球爲免疫元而注射於動物體，則動物體內亦新生一種能溶解血球之免疫體，是曰溶血素 (Hemolysin)。以種種細胞爲免疫元時，則可得溶解種種細胞之免疫體，吾人統稱之爲溶細胞素 (Cytolysin)。此三者所溶化之物質雖異，性質則大致相同，故併論之。

溶血素等之作用，在動物體或試管內均易證明。例如以海獺血球注射於家兔，連續三次，十日之後，採取該家兔血清數公撮，注入海獺血管，則海獺數分鐘內即內臟出血，排泄血尿。又以上述家兔血清之新鮮者適度稀釋，與海獺分血球液（二%）各一公撮，置入同一試驗管中，放在三十七度溫處二小時，亦

可日觀混濁之血球液化爲透明如以健康家兔血清行同一之試驗，均無此種現象。故知此乃免疫溶血素所起之溶血作用焉。

溶菌作用 (Bactericidal Action) 之證明較爲困難。因細菌之溶化死滅，須賴顯微鏡檢查或經培養而後可知。

就動物體證明溶菌作用之法，稱爲法氏現象 (Peiffer's Phenomenon)。

試驗法 以免疫血清與生活細菌各若干量，同時注入海獺腹腔。其後每隔十五分鐘，用毛細管刺入腹腔，採取腹腔液少許，置顯微鏡下觀察。最初細菌運動漸變遲鈍，次則形態變化而成顆粒，或至完全消失。此現象以霍亂菌與霍亂血清試驗最爲明瞭。（參觀二八三—二八四頁）。

試驗管內之溶菌現象 (Bacteriolysis) 稱爲奈威二氏現象 (Neisser Wechsberg's Phenomenon)。

試驗法 以各種稀釋度之非動性免疫血清，與適量菌液，及新鮮海獺血

清（參閱下文），分別混和於試驗管內，置三十七度溫處，作用三小時後，分別與溶解備用之瓊脂培養基混和，製成平板，入孵竈培養，翌日取出，觀察各平板上有無集落並多少，即可知該血清之溶菌能力如何矣（參觀二八四頁）。

溶菌素、溶血素等之作用，亦如抗毒素，有嚴密之特異性。

溶菌素對於理化學作用之抵抗，其性質與抗毒素不同，可別為左述之二種成分：

1. 雙受體 (Amboceptor) 雙受體對於理化學作用之抵抗力，略與抗毒素相同，五十六度加熱一小時，可不致破壞。如以之避光藏於冰室，可歷一兩年而不失其作用。

雙受體為賦有特異性之成分，其量隨免疫處置而增加。

雙受體之構造，據歐氏學說，可分細菌（或細胞）結合簇與補體結合簇之二成分。細菌結合簇能結合於細菌（或細胞），補體結合簇能結合於補體。

如無補體與之結合，即不能發揮其作用。

1. 補體 (Complement) 補體對於光熱等之抵抗甚為微弱，放置室溫中三—四日，或五十六度加熱半小時，即失其作用。

補體於健康之人獸血中皆含有之，尤以海獺 (Guinea pig) 血清中所含最多，含量因營養如何而微有高下，與免疫處置，並無關係。

補體構造，據歐氏之說，有結合簇及作用簇之二成分，作用簇有溶殺細菌（或細胞）之作用，結合簇能與雙受體相結合，但不能直接結合於細菌（或細胞），必賴雙受體介紹，始有殺菌之效。凡與雙受體已結合之細菌，對於補體作用，特見過敏，故又有感應細菌 (Sensitized Bacterium) 之稱。

新鮮免疫血清上述二成分同時存在，故細菌與之接觸，即呈溶菌現象。此種血清吾人稱之為動性血清，反之陳舊免疫血清或已五十六度加熱半小時者，其中補體皆已消失，不復能發揮溶菌作用。此種血清吾人特稱之為非動性

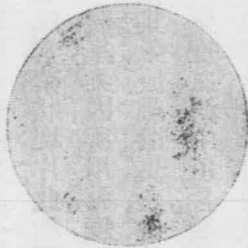
血清 (Inactive Serum) 非動性血清中加入新鮮之健康海狗血清 (補體) 即能恢復其固有之溶菌作用矣。

溶血素製造時，於動物之緣屬，特宜注意。緣屬愈遠，愈易得強力之溶血素。

第六節 凝集素 (Agglutinin)

凝集素為免疫血清中所含之一種特異成分，其作用能於試驗管內使細

圖八十六第

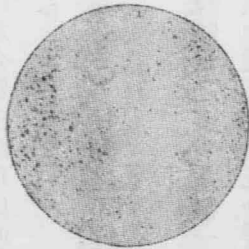


應反集凝

(化變之後清血寒傷加中液菌寒傷)

粒頭大粗或集凝菌細

圖九十六第



(形情之清血加未中液菌寒傷)

在散等平菌細

菌、血球等有形體失其平等散在之性質，而互相集合為肉眼可以明視之粗大顆粒或雲絮狀塊片。此種現象，稱為凝集反應 (Agglutination)。

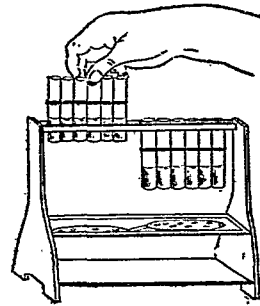
凝集素因所用免疫元 (凝集元 Agglutino-gen) 種類之不同，可分為細菌凝集素、原蟲凝集素、血球凝集素等三種。

免疫血清中所含凝集素之量，與其他免疫體量之多少，並無一定比例。

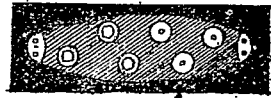
凝集素之構造，從歐氏學說可分為結合簇及凝集簇兩成分。凝集簇之抵抗較結合簇為弱；但比較其他抗體則略強，即加六十五度之熱亦不致即生變化。倘熱度增高，則亦可破壞而僅存結合簇。凡僅具結合簇之凝集素，稱為變性凝集素。凝集素之特異性非常著明。甲菌之凝集素，僅能凝集甲菌而不能凝集乙丙諸菌。但在種族類似之菌間，亦能互呈若干度之凝集反應，是曰類族凝集反應 (Group Agglutination)。如大腸菌族之傷寒菌，其免疫血清雖不能凝集霍亂菌，但對於副型傷寒菌、腸炎菌、大腸菌等則常能發生弱度或較高度之凝

圖十七第

用凝集鏡觀察凝集反應沉澱之圖



上 全形 下 沉澱 右方 不凝集 左方 凝集



凝集反應之發生，必需適量之中性鹽類，普通以生理食鹽水為最便，過濃或過淡，皆足障礙反應之發生。

凝集反應在各種免疫反應中其檢查手續最為簡單，故應用最廣。凝集反應應用之目的有二：

一、鑑別菌種 用已知血清檢查未知菌之凝集反應，是曰葛氏 (Gruber)

集反應是也。

類族凝集反應有時與

主凝集反應相差無幾，但可

應用卡氏之凝集素吸收法

(Castellani's Agglutinin

Absorption Method) 區別

之 (見第一三〇頁)。

反應。

二、診定傳染病 用已知細菌與病者血清混合，檢查有無凝集反應。此法因畏氏 (Widal) 最先用於傷寒之診斷，故亦曰畏氏反應。

凝集反應檢查法 檢查凝集反應除用具（口徑一公分長十公分之小試驗管數十支，試驗管臺一具，十公撮及一公撮吸液管各數枚，吸液管須劃分壹百格者方合用）之外，必將血清、菌液及生理食鹽水等先事製備。

血清 診斷用凝集血清皆用家兔製之。初學者以就大試驗室購求為便。診斷血清之主凝集價及類族凝集價，須先事測定。以主凝集價在千倍以上，類族凝集價在二十倍以上者為佳。

病人血清，可用無菌注射器，自肘窩靜脈吸取血液數公撮，注入試驗管，斜置桌上，或三十七度溫處半小時，待其凝固，即有血清析出，倘急於應用，可以白金線尖端將凝附於管壁之血塊輕輕剝離，更用遠心沉澱器使血塊沉澱，則上

層皆屬清澄之血清矣。

血清中切不可混有絲毫有形成分（如血球等）。

病人發泡液亦可代血清之用。

血清或發泡液在臨用前，皆須稀釋爲十倍液或二十五倍液。血清一公撮加食鹽水九公撮即爲十倍液。血清一公撮加食鹽水二十四公撮，即爲二十五倍液。又以血清○·一公撮加食鹽水二·四公撮，亦爲血清之二十五倍液。

菌液 凝集反應所用菌液，皆需平等混游，不生沉澱者，方可適用。如球菌、結核菌等，難得平等混和之液體者，尤宜特別注意。

傷寒菌等之菌液，可以二十小時之肉汁培養充之。又如抓取該菌之二十小時瓊脂培養一斜面，平等混游於蟻醛生理食鹽水（蟻醛溶液○·一五公撮鹽水三○公撮）中，其效力可以久貯不變，甚覺便利。

未知細菌須先行分離，俟得純培養，再如法以生理食鹽水製成菌液。

生理食鹽水 精製食鹽八·五公撮，溜水一〇〇〇公撮，溶化濾過消毒備用。

檢查順序如次：

- (一) 取試驗管列置於試驗管臺，每列之數，畏氏反應為六管，葛氏反應為十管，習慣上以最左之一管為先，最右之管為末。
- (二) 第二管以下每管用吸液管注加食鹽水〇·五公撮。
- (三) 取一公撮吸液管，注加血清稀釋液〇·五公撮於第一、第二兩管，振盪使之混合。（畏氏反應用二十五倍稀釋液，葛氏反應用十倍稀釋液。）
- (四) 自第二管吸取〇·五公撮至第三管，振盪混和。
- (五) 自第三管吸取〇·五公撮至第四管，振盪混和。
- (六) 自第四管吸取〇·五公撮至第五管，振盪混和。
- (七) 自第五管吸取〇·五公撮，棄於消毒藥中（畏氏反應法），如是則每

液○·五公撮於各管，振盪使之平等混和。此時各管血清之稀釋度，當與前表相符。

(九)置於三十八度定溫水槽內，或三十七度孵籠中三小時，取出，置室溫中一夜，再行檢查有無凝集反應。強度之反應，三小時後即可明瞭。

判斷結果 傷寒症以五十倍凝集，副傷寒症以一百倍凝集，為陽性。但未一管不能有凝集痕跡。

結核、黃疸等病，畏氏反應亦呈陽性。曾受傷寒疫苗預防注射者，在一定時期中，當然陽性。切宜注意。

鑑別菌種時則應與血清原有之凝集價比較定之。

卡氏凝集素吸收法 例如有某病人血清能於八百倍稀釋凝集傷寒菌及類傷寒乙型菌。今應用卡氏試驗法，決定其究為何症，順序如次：

(一)取甲乙二試驗管各注十倍稀釋血清二·〇公撮於內，分別加以標記，

(二)取二十小時瓊脂培養傷寒菌五白金耳混，合於甲管置，室溫中二十四小時。

(三)取二十小時瓊脂培養副傷寒乙型菌五白金耳，混和於乙管，置室溫中二十四小時。

四)用遠心沉澱法除去二管內菌體，而留取其上澄液。

(五)另取試驗管二十四枝分置於試驗管臺排，成四列註，以「甲甲」「甲乙」「乙甲」「乙乙」等標記。

(六)上述各列試驗管自第二管以下，各注食鹽水○·五公撮。

(七)取甲試驗管上澄液一公撮，加鹽水一·五公撮混和，使成二十五倍液後，分注於「甲甲」「甲乙」二列之第一、二兩試驗管內，每管○·五公撮。

(八)取乙試驗管上澄液如法製成二十五倍液，分注於「乙甲」「乙乙」兩列之第一、第二兩試驗管中，每管○·五公撮。

		血清 倍數
甲	甲	倍十五
乙	甲	倍百一
—	—	倍百二
—	—	倍百四
—	—	倍百八
+	+	倍十五
+	+	倍百一
+	—	倍百二
—	—	倍百四
—	—	倍百八
+	—	倍十五
+	—	倍百一
+	—	倍百二
+	—	倍百四
+	—	倍百八

集反應，如下表以判定之。表內「—」爲不呈凝集反應，「+」爲發生反應。

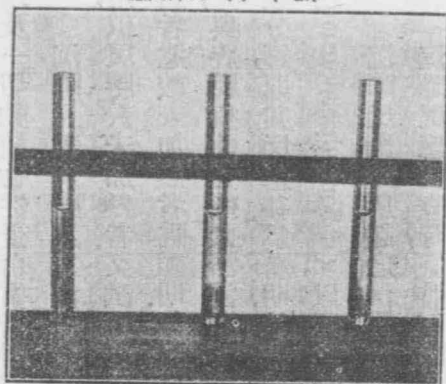
- (九) 自各列之第二管內，吸出○·五公撮，至各列之第三管，而混和之。
- (十) 自第三管吸出○·五公撮，至第四管，更自第四管吸至第五管，終乃各棄去半公撮。
- (十一) 「甲甲」「乙甲」兩列之試驗管內，各加傷寒菌液○·五公撮。
- (十二) 「甲乙」「乙乙」兩列之試驗管內，各加傷寒乙型菌液○·五公撮。
- (十三) 振盪混和，和納入孵卵器內三小時，取出，放置室溫中一夜後，觀察有無凝集反應。

人類血液分型表 (Jenny 氏) ○不凝集 +凝集

	第一型血清	第二型血清	第三型血清	第四型血清
第一型血球 (即 O 型)	○	○	○	○
第二型血球 (即 A 型)	+	○	+	○
第三型血球 (即 B 型)	+	+	○	○
第四型血球 (即 AB 型)	+	+	+	○

血型識別法 用白金耳取既知之第二型血清一滴，置於載物片左方，更以另一白金耳取第三型血清一滴，置於載物片右方。次自被檢者之耳翼或指端，各採血液一白金耳，分別與前記血清攪和。如被檢者為第四血型，則在二—三分鐘內，必雙方均起凝集反應。如僅右側起反應，當屬第二血型。僅左側起反應者，為第三血型。兩方均不起反應者，為第一型。甚易識別。（診斷血型之第二—第三兩型血清可自市場或大實驗室求之。）

應反降沉 圖一十七第



a. 對照

b. 沉降

c. 反應陽

性

除去菌體之培養液，與其免疫血清混和，則發生混濁沉澱，宛如凝集反應，

第七節 沉降素

是曰沉降反應 (Precipitation)。此

免疫血清中所含之反應成分，謂之

沉降素 (Precipitin)。除菌培養液中

所含之反應物質，為沉降元 (Preci-

pitinogen)。沉降素之構造及性質，

頗與凝集素相類。

沉降元之性質與凝集元不同；

凝集元必為有形生體；沉降元則為

無定形之蛋白質，凡細菌性蛋白質，

以及一切動植物性蛋白質，皆得爲沉降元。

沉降元對於酵素及溫熱之抵抗，亦較他種抗元爲強。加熱後沉降元之作
用，似反勝於未加熱者。又試驗管內發起沉降反應之作用，在細菌性沉降元，加
熱者遠較未加熱者爲顯明。如以脾脫疽病斃死動物臟器之水浸出液爲沉降
元，與脾脫疽菌免疫血清混和，檢查沉降反應時，未加熱者恆不起反應，倘煮沸
數分鐘，則其反應甚爲著明。埃氏 (Ascoli) 特名此種沉降元曰加熱沉降元 (Thermoprecipitinogen)，以資區別。

沉降反應時所起之沉澱，謂爲沉降物 (Precipitate)。

沉降反應檢查時，宜將沉降元稀釋，而不宜稀釋沉降素。因沉降素稀釋後，
其效價易見減損也。

沉降反應之特異性，頗爲顯著。甲菌與乙菌，甲動物與乙動物之蛋白質間，
皆有著明之區別；且頗細密。(種族特異性) 即同一動物之各臟器蛋白質，於

沉降反應上，亦界限甚明。（臟器特異性）（但眼珠蛋白僅具臟器特異性而無種族特異性）

沉降反應，對於緣族相近之細菌及動物，亦如凝集反應發生類族反應。類族反應度之過高者，可用卡氏吸收法識別之。緣族相近之動物蛋白質，則可交互免疫製成沉降素，以區別之。此法是曰交叉免疫法。

沉降反應法醫學方面應用較廣，如血斑、肉類等鑑定皆用之。細菌學方面多用加熱沉降元以診定脾脫疽病、傷寒病、鼠疫病等。

第八節 補體結合現象

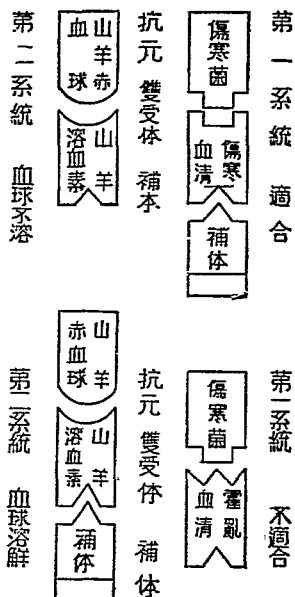
溶菌素、溶血素等之作用，必賴補體之協助，而始完全，已如前述。然有兩點特宜注意：一為雙受體或補體與細菌（或細胞）之結合順序，是否一定不易；二為補體有無多種。

雙受體補體細菌等結合順序，徵之實驗，必雙受體先與細菌結合後，方能與補體結合，發生特異之現象。故雙受體與細菌（抗體抗元）間之關係，倘不相符合，（即不能結合），則其內共存之補體量，決無減損，自不待言。是以吾人苟於此中續加第二種之雙受體，並其適合之抗元，如山羊溶血素與山羊赤血球，必能由其中殘存補體，發生溶血作用。

補體種類據蒲氏（Bordet）實驗，僅有一種。凡作用於第一系統者，決不能復逞其作用於第二系統。故第二系統如爲山羊溶血素與山羊赤血球，則因補體缺乏，決不能發生溶血現象。

蒲、芹（Bordet & Gengou）兩氏，闡明上述之關係後，始知某種雙受體與抗元（所謂第一系統）之適合與否，可藉第二次加入之溶血系統，觀察溶血與否，測定補體之是否存在或減少，以決定之。此即所謂補體結合反應（Complement fixation reaction），亦曰蒲、芹氏現象（Bordet & Gengou Phenomenon）。

圖二十七第



補體結合反應之思想像圖

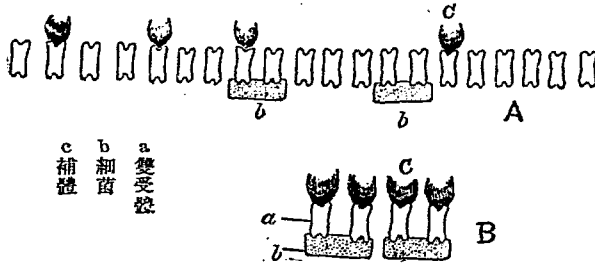
照上述原理而始發明者(見二九二頁)。

第九節 補體轉向作用

按奈威二氏法(Neisser-Wachselberg)檢查溶菌現象時,僅於血清適度稀釋之部,呈溶菌現象,較濃部分,反無溶菌作用。二氏反覆研究,解說如第七二三圖(參閱一二〇及二八四頁)。

此法比較銳敏,如結核、傷寒之診斷,血斑之鑑定,均可利用之。診斷梅毒有無之瓦氏反應 (Wassermann's test),亦係按

圖 像 想 之 用 作 向 轉 體 補 圖 三 十 七 第



a 雙受體
b 細菌
c 補體

視圖知雙受體過多，而細菌數與補體量不相等時，補體並細菌甚易發生各別與雙受體結合之現象，因此而致不能發生固有之溶菌作用。此種現象，氏等名之曰補體轉向作用 (Deviation of Complement)。

第十節 調理素及嗜菌素

調理素 (Opsonin) 與嗜菌素 (Bacteriotropin) 均存於體液中，兩者自己並無殺菌作用，僅能作用於細菌使細菌發生變化，而便於白血球之攝食。

調理素與嗜菌素不同之點有二：(一) 調理素之構造比較複雜，其作用必需補體之協助。嗜菌素

則不需補體。(二)調理素之抵抗甚弱，加熱至五十六度即已破壞，嗜菌素則可耐六十度之熱（約半點鐘），而作用不生變化。

調理素與嗜菌素在健康或免疫血清中，皆得證明，其量可隨免疫而增加，惟多少，則二者間並無一定比例。普通嗜菌素之含量不多，遠不如調理素之顯著而重要。

免疫調理素及嗜菌素，亦皆具有特异性。

正常調理素減少時，可為感染疾病之標準。免疫調理素增加時，足為免疫成立之象。故賴氏 (Wright) 謂測定調理素率 (Opsonic Index) 之多少與進退，可為診斷與治療之標準云。

調理素率可以菌液與健體白血球及血清（健體與病人各別檢查）互相混和，在三十七度水槽中加溫若干時後製成染色標本，計測中性多核白血球壹百個內所食菌數，從次式求之。其數小於一為減少之徵，大於一則為增多。

之象。

調理要素二 病人血清之平均含菌數
健康血清之平均含菌數

第十一節 過敏症

注射血清、蛋白質、或毒素等於人體或動物時，經過二三星期後，如再注射同樣物質，則每發生一種特異症狀，重者轉瞬死亡，是曰過敏症（Anaphylaxis）。過敏症之發生，吾人可視為免疫元與免疫體在生體內所起之一種免疫反應，因其一切條件，多與其他之免疫反應相符也。

凡可以發生過敏症之免疫元，謂為過敏元（Anaphylactogen），或曰過敏毒（Anaphylactoxin），其性質概如蛋白質。

過敏元祇需僅少之量（例如血清祇需百萬分之一公撮），注射於動物體任何部位，已可使動物賦有過敏性矣。

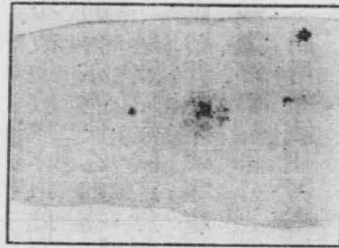
過敏元使動物發生過敏症所需之量，則較巨。其症狀輕重，則視再注射時注射部位之差異而異。注射于靜脈內時，最爲重篤，每取死亡轉歸。其次則爲腹腔內注射。至肌肉內或皮下注射法，則大都輕微，或僅現局所症候而已。

具有過敏性之動物，其體內所含之特異免疫體，稱爲過敏性抗體 (Anaphylactic Antibody)。其量初次注射過敏元後一至四週間內爲最多。其後則漸減少。故過敏症亦以此期爲最易發生。如以此期內甲動物之血清，注射於乙健康動物，亦能使乙動物賦有過敏性。是曰他動性過敏。

過敏症症狀之急劇者，於注射後數分鐘內，以不安、咳嗽、呼吸困難、體溫下降、血壓低下、痙攣等趨於死亡。解剖上呈肺氣腫、心臟水腫、內臟充血、血液凝固性減退等。輕症則經過數日後，可以徐徐恢復。

局所過敏症習稱爲異性反應 (Allergy)。例如以結核菌素接種於結核病人之皮膚，則接種處發現潮紅腫脹，以至水泡壞疽等變化。此反應可供診斷

應反氏畢 圖四十七第



結核疾病之用。係 Piquet 氏發見，故稱爲畢氏反應 (Piquet reaction)。

過敏性動物發生過敏症後，如幸而恢復，則恢復後數時間以至月餘之內，可以再三注射過敏元而不致再發過敏症，是曰抗過敏性 (Anitaphylaxis)。此抗過敏性之獲得，與過敏症病症之輕重無關係。吾人倘遇曾受血清注射之病人，而欲再施血清治療時，可先以極少量（如半公撮）之血清，注射於皮下，經過半小時然後注射大量，即可防止發生重篤之過敏症。如將全量再分數回注射則更安全。

抗過敏性獲得後一時不即消失，故其後如需反覆注射血清，可逕如常法施行，不必顧慮。又如最初用馬所製之血清治療者，其後改用牛或羊所製之血

清，亦可免除發生過敏症之危險。

藥物中對於過敏症有治效者，惟副腎素、Atropin、麻黃素等數種。

第十二節 血清病

血清病 (Serum Disease) 乃因注射血清而生之一種疾病。又注射乳汁或植物性蛋白時，亦得發生此類似之病。

血清病與過敏症往昔常混爲一症。惟過敏症必於第二次注射同種之蛋白質時方得發生，並能他動的使健康動物發病。血清病則無此規律。故現今皆視爲因血清蛋白而起之副作用，不列於免疫反應中。

血清病發生之頻度，視個人體質而異。

血清病之發生與注射部位，頗有關係。靜脈內注射及腰椎穿刺時，最易發生。皮下或肌肉注射則較稀。

血清病之發生，與血清之初次注射，或第二次第三次之注射間，無顯著之關係。經驗上注射量愈巨，則發病之率亦愈多。

血清病亦有一定之潛伏期。此期長短甚不一致。初次注射血清所發之血清病，以七至十二日為最多。因再注射而發之血清病，則以一至七日為夥。

血清病因潛伏期之長短，可別為三種：

一、即發性血清病 注射後瞬間，局部發蕁麻疹者，即屬此症。再注射時每每遇之，亦有同時感腹痛、嘔吐、顏面蒼白、四肢厥冷、脈搏微弱、血壓下降等，大多徐徐恢復，取死亡之轉歸者甚少。

二、早發性血清病 凡在五日内發病者屬之。

三、晚發性血清病 五日後發病者屬之。

此二者之主要症候，為發熱、發疹、筋骨痠痛、水腫、淋巴腺腫、關節腫脹、蛋白尿、白血球減少症以及喘息等。發疹以蕁麻疹為最習見。有時亦甚類麻疹或猩

紅痧、關節腫脹，如波及全身，則症候似甚險惡。但多數在數時間或兩三日內即可恢復，危及生命者絕少，切宜注意區別，以免驚惶失措。

血清病之預防及治療 改良血清製法，以防血清病之發生，至今猶未成功。或謂濃縮血清發此病者較少；但亦未能視為定論。故祇得於使用法上特加注意也。凡欲注射血清於靜脈內，或脊髓腔時，必先以若干量注射於皮內，觀察病人有無發病素質。如反覆注射大量血清時，須使內服鈣劑（如氯化鈣、乳酸鈣）。發病時可注射副腎素，*Atropin*，或內服麻黃素等藥劑。凡曾注射血清者，則宜預防過敏症之發作（詳前章）。

第十三節 歐氏側鎖說

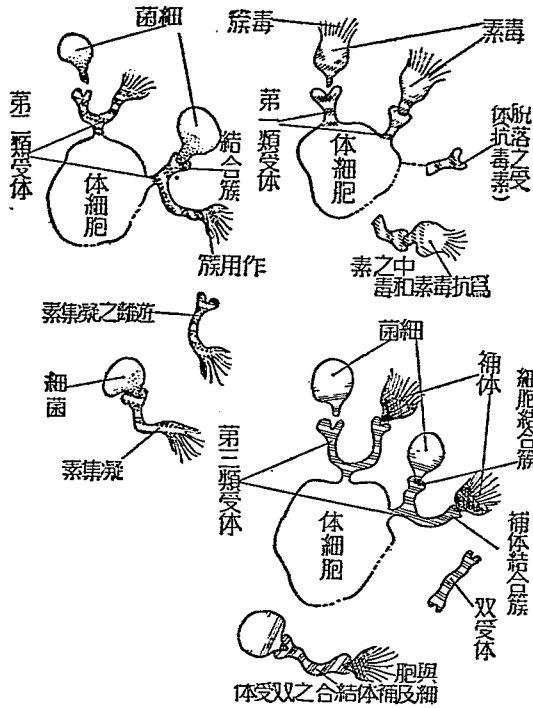
歐氏側鎖說 (*Ehrlich's receptor theory*) 為說明後天性免疫而作。其說謂生體細胞與一切輸入生體內之物質，如食物、藥品以至細菌毒素，其構造上

假定各有側鎖 (Side chains)，名曰受體 (Receptor)。倘雙方之側鎖互相適合，則互相結合而營各種特異之作用。如細胞與食物結合，則得獲取營養；與藥品結合則收治病之功；與毒素結合則發中毒現象等是。倘雙方側鎖並不適合，則不能結合。因此兩者漠不相關，毫無作用可證。

細胞與毒素等結合而致中毒，則細胞之受體必致缺損，缺損過多，則細胞陷於死滅。倘缺損之度尙可由再生 (Regeneration) 而補償時，則從伐氏過償律 (Weigert's over compensation rule) 之規則，再生之受體，必較原有爲多。此過剩受體，如不能容存於細胞時，則脫離細胞，而游離於血液及體液中。此游離之受體，即所謂抗毒素，能與毒素結合。故如遊離之受體滿佈於血液循環內時，則自體外侵入之毒素，必於未遇細胞之前，先與此遊離受體結合。毒素之作用，遂不及於細胞，生體自不致中毒矣。

歐氏除說明毒素與抗毒素之關係外，更謂其他抗體之產生現象，亦均與

圖 五 十 七 第



歐 氏 例 說 之 想 像 圖

此相同。惟受體之性質，各有不同耳。

歐氏就受體性質之不同而分之爲三類，如次：

一 第一類受體 如抗毒素，僅具結合簇 (Haptophorous group)。

二 第二類受體 如凝集素，沉降素等，具有結合簇及作用簇 (Ergophorous or zymophorous group)。

三 第三類受體 如溶菌素，溶血素，補體結合性雙受體等。此類受體均備有二個之結合簇，其一結合於細胞 (Oytophile G.)，他一則結合於補體 (Complementophile G.)。

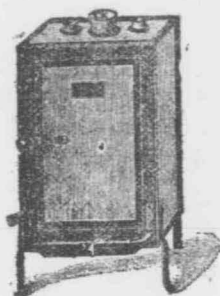
上述三類中，惟第三類有二結合簇，故又可特稱爲雙受體 (Amboceptor)。

第一類及第二類則稱爲單受體 (Uniceptor)，以示區別。此外亦有稱單受體爲抗體 (Antibody)，稱雙受體爲免疫體 (Immunbody) 或感應質 (Substance Sensibilisatrice) 者。

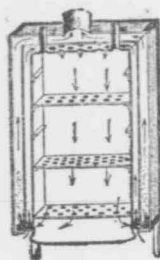
問題

- 一 自動免疫與受動免疫之異同。
- 二 溶菌素之構造。
- 三 何謂畏氏反應並述試驗方法之大要。
- 四 過敏症之意義及其預防法。
- 五 述歐氏側鎖說之大要。

圖毒消熱乾 圖六十七第



(形全)



(面斷縱)

第七章 消毒法

微生物遭遇營養不足，或受不適生活之各種影響，如光、熱、乾燥、化學藥品

等之作用，則趨死滅。凡以人工方法撲殺微生物，防其為害之法，謂為滅菌法或消毒法（Sterilization or Disinfection）。此法對於維持人身之健康，甚為重要。消毒法必須效力確實，價值低微，無損消毒物件，而又隨地可致者，方適於實用。消毒法又必需熟悉微生物之各種性狀，並顧慮當時之環境，適宜選擇，方能得完美之效果。

第一節 理學殺菌法

理學殺菌法之切於實用者，皆爲利用高熱之各種方法。

一、火焚法 以病原微生物或其附着之器物，用火焚燒。此法爲效最確，惟物件同被燒燬，乃其缺點。實驗室中白金耳之消毒，卽用是法。大都市亦每採用此法，特築焚化爐以處理塵芥廢棄之物。

二、乾熱消毒法 乾燥之於細菌，必攝氏百度半小時後，方呈殺菌作用。芽胞則需一百四十度持續三小時以上，方能殺滅。普通以一百六十度持續二小時爲標準。倘一百八十度之熱，則一小時亦有效。惟易毀損物件耳。

乾燥消毒法，以物件置入乾熱消毒箱（Hot air Sterilizer）內行之。如玻璃器具、瓷器、實驗室中培養用具，皆用此法消毒。衣件、皮革、書籍切忌應用。

三、濕潤熱氣法 乃用加熱濕潤空氣以行消毒之法也。各物殆皆可應用。

之。其缺點為時間太長。如溫度為七十五至九十五度，氣濕為百分之二十五至三十者，必須持續四十八小時，方能獲效。

四、蒸汽消毒法 可分為二法：

1. 流通蒸汽消毒法 以百度

水蒸汽消毒之法也。普通百度加熱

一小時，一切芽胞，皆可死滅。又百度

加熱三十分鐘，一日消毒一次，連續

三日或四日，其效亦同。繃帶材料、衣

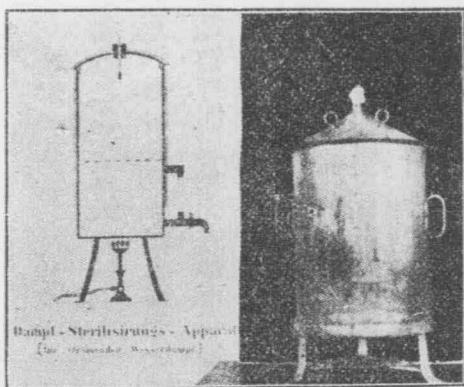
服、食品，皆可以此法消毒。書籍、皮、革、

之屬則在禁忌之列。流通蒸汽消毒

可用郭氏或愛氏之蒸汽消毒器（

Steam Sterilizer）行之。其構造略

圖七十七第



面斷縱之器毒消氏郭

如上圖。

2. 緊張蒸汽消毒法 水蒸汽加壓，則溫度增高，可以超過百度。凡用百度以上之水蒸汽消毒，其法曰緊張蒸汽消毒法。其器械曰緊張蒸汽消毒器 (Autoclave)。普通一百二十度之水蒸汽加熱十五分鐘，即可撲殺一切芽胞。較之普通蒸汽，尤為簡捷可靠。故為世人所樂用。

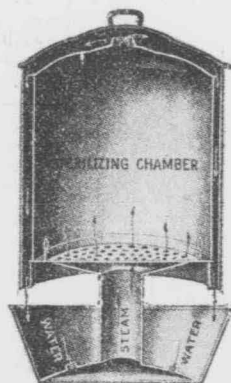
緊張蒸汽消毒法之適用範圍，

與流通蒸汽略同。惟藥品之易因高熱破壞者，不適用。

緊張蒸汽消毒時必將器械內部之空氣盡量驅除，使水蒸汽完全飽和，方有確效可期。

飽和蒸汽之緊張度，可以溫度氣壓，或英磅表示之。其相互之關係如下表：

圖八十七第



面臨縱之器毒消氏愛

力壓 (磅)	度 溫	
	表氏攝	表氏華
5	107.7	227
10	115.5	240
15	121.6	250
20	126.6	260
25	130.5	267
30	134.4	274

溫度與
[英磅
每平方
寸之壓力
(L.P.S.)

壓 氣	度 溫
1.0	100.0°C
1.1	102.7
1.2	105.2
1.3	107.5
1.4	109.7
1.5	111.7
1.6	113.7
1.7	115.5
1.8	117.3
1.9	119.0
2.0	120.6
3.0	133.9
4.0	144.0

氣壓與溫度之關係表 (Zaner)

倫溫度與壓力之關係不符，即係蒸汽未曾飽和之徵。如壓力十磅溫度僅華氏七十八度之例是。

五、煮沸消毒法 微生物芽胞在水內煮沸五分鐘，則悉歸死滅。注射器、外科器械、衣服等可耐煮沸者，均以此法消毒。水中加少量重碳酸鈉則效力尤為確實。

第二節 化學藥品消毒法

供消毒用之藥品，統稱為消毒藥或殺菌劑 (Disinfectants)。
消毒藥應用時，皆宜用適量之水稀釋。倘溶媒不適，或濃度欠當，於其作用，大有影響，均宜注意。

常用之消毒藥，約有下述數種：

一、昇汞 (Hydragyrum bichloricum) 本品殺菌力最強，因價廉物美，故

應用最廣。普通以井水製成千倍溶液供用。因有劇毒，貯藏時特宜注意。其溶液恆著紅色以防意外。昇汞能腐蝕金屬，凡金屬所製器具，不能用以消毒。

昇汞凝固蛋白之力甚強，如喀痰等富於蛋白質之物，投入昇汞水時，轉瞬即將痰之外圍凝固成膜。藥力不能及於內部，故凡富有蛋白質之物體，不宜用昇汞消毒。

一、石炭酸 (Acid Carbolium) 殺菌力甚強，惜為價較昂。凡不能用昇汞消毒之物件，皆可以之消毒。普通製成一至五%溶液供用。

石炭酸係結晶體，調製溶液時，須先在溫水中使之溶解。

石炭酸容易腐蝕皮膚，調製時切宜注意。手指如經接觸，宜速用肥皂水洗滌。

三、石灰乳 石灰乳乃以焦石灰加等量之水，使成白色之氫氧化鈣粉，然後續加水四倍量，調製而成。臨用時必加振盪。井水、糞池等，可用以消毒。大約被

消毒物百分中，應加石灰乳二分。

四、煤溜油醇 (Creosol) 及其製劑 此類藥品之消毒力，與石炭酸相等。使用時製成一或二%之水溶液。

煤溜油醇之製劑甚多 Lysol, Bazilol, Liquor, Cresol, saponatus, Kreolin, Aseptol, Sunatol, Hygienol, Solveol, Solutol, Phobrol等皆是其粗製品。俗呼爲臭藥水。

五、稀酒精 含水五十分者，殺菌力最強。

六、蟻醛 (Formaldehyd) 殺菌力甚強，惜有異臭。應用之法有三，如次：

1. 蟻醛氣消毒法 房屋、傢具、皮革、書畫等之消毒，皆可應用。其法置蟻醛氣發生器於密閉室內，燃火使蟻醛揮散。但消毒後必需先送入鏝，將蟻醛中和，方可入內。倘無蟻醛發生器，可置蟻醛溶液於面盆內，加等量之水，在炭爐上使之揮發亦可。此法因蟻醛作用僅及物件表面，不能深入，爲其缺點。

2. 蟻醛液消毒法 普通用千倍溶液洗滌衣類等。

3. 蟻醛氣與蒸汽並用消毒法 此法亦稱愛(Esmarch)氏消毒法。其法置物件於密閉箱中，排除其內空氣，使氣壓爲六百mm，而後導入五十至六十度之水蒸汽，並八%蟻醛蒸汽。消毒一小時左右，效用即可完全。此法對於一切物件，幾無損傷，且消毒作用，可達深部。故爲用甚廣。惟器械構造，較蒸汽消毒器爲複雜，因此價亦較昂耳。

第三節 消毒法之選擇

上述之消毒法，各有利弊，吾人應用時，宜就目的而加以選擇。其例如次：
口腔 用硼酸水（二%）、過錳酸鉀液（千倍）、過氧化氫液（三%）等含嗽。

手 用昇汞水、酒精、石炭酸水、來沙而水（Lysol 1—3%）等洗滌消毒。手

術時手之消毒，另有各種特別方法，不備載。

皮膚表面 全身宜用溫浴及肥皂洗滌，局部可用酒精拂拭，或先塗沃酊 (Tincture Jodati)，繼以酒精棉花（棉花之浸於酒精內者）拂拭，至黃色消失為度。

繃帶材料 蒸汽消毒法。

衣被 蒸汽消毒法，在烈日下曝曬二、三日，亦有相當效果。

食具 水中煮沸十餘分鐘，但須全部浸入水中。

玻璃器具 投入昇汞水或石炭酸水消毒，玻璃食具可做食具消毒法消毒之。

注射器 煮沸法。

刀剪等器械 煮沸法，或用石炭酸水、來沙而水等消毒。

傢具 石炭酸水噴霧或拂拭，或與房屋同時消毒。

房屋 可以密閉者，用蟻醛蒸汽消毒。（室內罅隙應先用紙糊封。）不能密閉者，則用石炭酸水噴霧，次以石灰水粉刷。

皮革及橡皮製品 石炭酸水拂拭或噴霧，或用蟻醛蒸汽消毒法。

書籍 用愛氏方法消毒，或曬於烈日之下。

皮衣 用愛氏消毒法，或曬於烈日之下。

塵屑廢棄物 火焚法。

痰唾 用蒸汽消毒法，或於唾壺內注臭藥水十分之一量，經二十四小時

後棄去。

大小便及吐瀉物 用石灰乳（五十分之一量）或臭藥水消毒。

廁所 糞池內可注石灰乳五十分之一量，其附近地面及牆壁，可用石灰

乳或臭藥水噴洒。

浴水 用石灰乳。

食物 煮沸或蒸汽消毒法。(食物防腐法,與消毒之目的不同,從略。)

飲料水 煮沸法,沙濾法,漂白粉消毒法,污濁之水,宜先加明礬使之澄清。井水消毒,用漂白粉最便。水壹百公升中,加漂白粉十五公分,濃鹽酸二二三公分,隔半點鐘後,續加次亞硫酸鈉結晶三十公分,使之中和,即可達消毒之目的。倘井水常有污染病毒之危險,則可每日如法消毒二回或三回。

第四節 消毒試驗

檢查化學藥品之消毒力,可以附有細菌之乾燥絲線,或細菌之新鮮肉汁培養若干量,置於藥液中,經過一定時間後,以白金耳採取一部分,培養於平板培養基,察其生死定之。普通所謂藥品之消毒力,則常以對於脾脫疽菌芽胞及葡萄狀球菌之消毒力為標準。

測定藥品之消毒力時,每因菌體所附消毒液之量,尙足防止細菌之發育,

而致試驗成績不能一致。故近日主張凡自藥液取出之細菌，必用滅菌水洗滌，或用化學藥品中和後，方可施行培養。

如欲測知甲乙兩藥消毒力之高下，則常以石炭酸爲標準。是曰石炭酸係數測定法 (Determining the Carbol Coefficient)。

檢查蒸汽消毒器等之殺菌作用，普通以附有脾脫疽菌芽胞之絲線，納入消毒器內，經過一定時間，取出培養，檢其生死定之。但同時於下列各點，亦宜注意：

1. 煮沸所需之時間。
 2. 空氣逸去所需之時間。
 3. 蒸汽溫度達到某目的所需之時間。
 4. 殺菌所需時間。
- 檢查繃帶材料之滅菌度是否完全，另有簡便方法，即以碘和澱粉塗於紙

片，同施消毒。偷紙片完全脫色，爲蒸汽溫度已達攝氏一〇六一—一〇七度經過十分鐘之證。

問題

- 一 何謂消毒法？
- 二 述飲料水、食物、廢棄物、手之消毒方法。
- 三 昇汞水消毒有何禁忌？

第八章 化學療法

凡以藥物撲滅體內病原治療疾病之法，概稱化學療法 (Chemotherapy)。

化學療法有下列數要件：(一)必需確定病原。(二)所用藥品必無害於人體。(三)藥品對於病原體必需具有強大之殺菌力。三者缺一，即不能稱為化學療法。

化學療法之最為世人所熟知者，如以六〇六治梅毒，奎寧治瘧，吐根素之治蟲痢等是。

化學療法施行時，倘以微量繼續應用，每易使病原體漸漸習慣發生抵抗。是曰藥物耐性 (Medicine fast)。故行化學療法時，首宜探明病原，逕用巨量治療。切忌以微量藥物試探效驗有無，以致坐失治療之良機。

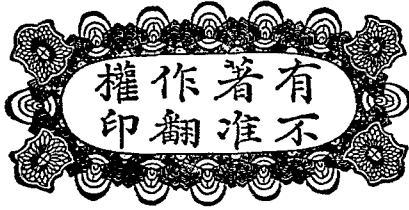
病原體對於某藥物既生耐性，則宜另擇構造不同之他藥治療，以謀補救。

之策。

問題

- 一 何謂化學療法舉並其必備之條件？
- 二 何謂藥物耐性？

民國廿四年四月發行
民國三十年二月三版



◎ 中華叢書 微生物學綱要 (全二册)
上册實價國幣一元八角
(郵運匯費另加)

編者 華 阜 熙

發行者 中華書局有限公司
代表人 路 錫 三

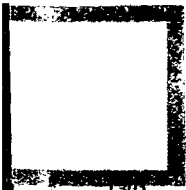
印刷者 美商永寧有限公司
上海 澳門 路

總發行處 昆明 中華書局發行所

分發行處 各埠 中華書局

(八六四七)

標商冊註



(30)

(8647)

1.80



3 2 0