

萬有文庫

第二集七百種

王雲五主編

顯微鏡中之奇觀

(三)

仲磨照久編

林克庸譯

商務印書館發行



顯微鏡中之奇觀

(三)

仲磨照久編

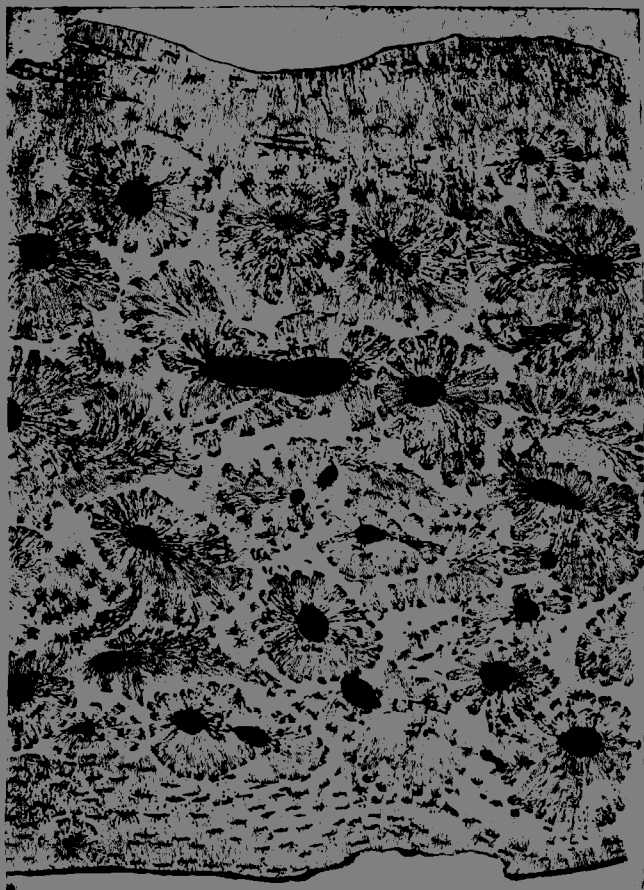
林克林譯

自然科學小學叢書

## 二五 骨與齒

### A 骨標本的製法

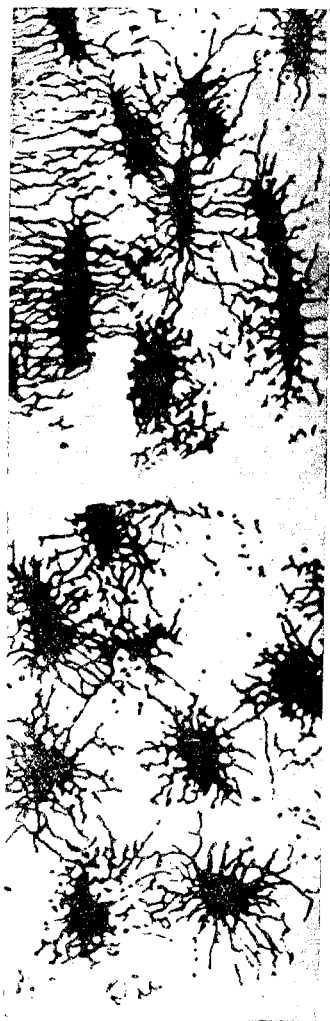
人體內約有二百零六塊的骨。骨是外觀平常而實具有華麗的微細構造之物，用顯微鏡來觀察，誠屬適當的材料。要觀看骨那不可思議的構造，祇有將曬乾的骨用砥石磨成薄片便得。將磨成極薄的骨片，在鏡玻璃上兩面都切實磨之，則其表面的砥石的傷痕便會磨去，而成爲良好的標本。像這樣作成的標本，不可用普通的 balsam 或杉木油 (zedernholzöl or cedar oil) 等封包，若用稀薄的 balsam 或杉木油、水等浸潤標本，則滲入微細的構造內而把他掩沒了。且必須在空氣中檢查。但爲防止標本剝落，可用特別黏稠的 balsam 貼止之。



第一三九圖 用砥石磨成非常之薄的長骨中央部的橫斷面  
乾燥後置顯微鏡下所見之圖。圓的黑色之處乃血液流通之處，  
謂之哈柏斯氏管，微小如蜘蛛網的斑點是空氣充滿着的緣故。

## B 骨之顯微鏡的構造

第一三九圖即用上述方法製出的長骨中央部的橫斷薄片。空氣若進入小裂縫或小孔中，在顯微鏡下即看成黑色。圖中圍繞着稍大的圓黑斑點，如蜘蛛網那樣相互連結着者，就是空氣充滿於骨質中的微小的空隙。其中大的圓黑斑，叫作哈柏斯氏管，是骨的營養血管所通的管的橫斷面。



第一四〇圖 第一三九圖小斑點之較大者係骨細胞因乾燥故空隙非常多

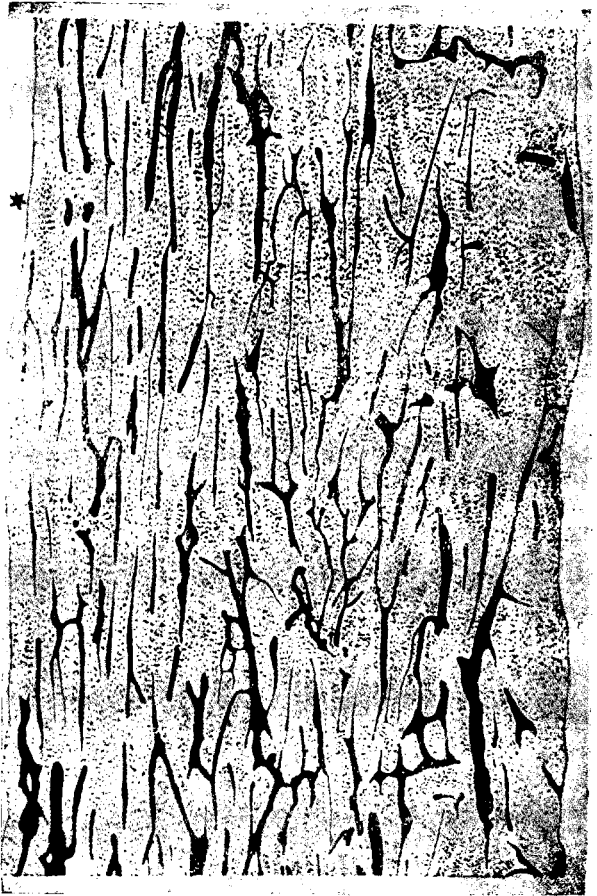
小的斑點，則屬骨細胞的地方，凡曬乾的骨質，細胞都消失而成爲小空隙。這謂之骨小腔。

這個部分若更廓大觀之，則可以看出骨細管如第一四〇圖那樣，以線香花火的形狀，互相連結起來，在新鮮的骨質，則其中有瓜子型的骨細胞。骨細胞又以發見者的名字，稱爲俾爾若的細胞，是由小細胞體生出多數的突起，由骨腔發散於四方，通過互相連結成運河那樣上述的骨細管而相互連結着。

骨細胞是圍繞哈柏斯氏管，排列成帶狀，且成好幾重的輪狀把他包圍着。各輪名爲哈柏斯氏骨層板；又那中央的哈柏斯氏管，與包圍着他的骨層板，總稱之爲哈柏斯氏骨層板系。在長骨的中央部，此外，於骨的外周及其內周，另有小數的骨層板存在，但沒有固有的哈柏斯氏管，而包圍着骨的內外周。

將長骨的中央部縱斷下來的薄片標本，如第一四一圖，像芝麻那樣黑斑點，就是骨小腔，樹枝狀的斑紋即哈柏斯氏管的縱斷面。在縱斷標本上，骨層板系不能十分看得清楚。

將曬乾的骨的薄片，放在錶殼玻璃皿內，浸以甲烯基青色水溶液而煎乾之，後即用油砥將



第一四一圖 長骨中央部的縱斷薄片的標本如芝麻那樣  
黑斑點為骨小腔

其表面所附着的那多餘的色素磨去，則骨小腔、骨小管、及哈柏斯氏管內，填滿色素，便可製成各種美麗的標本了。

曬乾的骨質，一切有機質成分是破壞了的，要知道有機質排列的情形，不能不把那預行固定了的骨組織，用硝酸將其奪灰而軟化之。像這樣作好的切片，若用 benzo-purplin 那樣苯胺色素來染色，則輪走或縱走的化膠性纖維，會交互重疊圍繞於哈柏斯氏管。

骨質的遊離面上有叫作造骨細胞的骸子型細胞成爲一列排着。這細胞是被認爲製作硬骨質的細胞，在自己周圍造成骨質之後，被包於硬的骨質而化爲骨細胞。

### C 齒之顯微鏡的構造

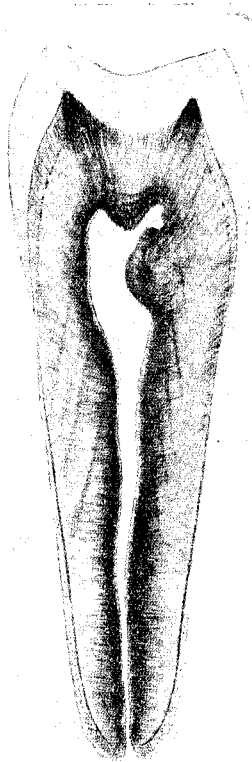
齒也是硬的組織。由琺瑯質、象牙質及白堊質的三部分成立；而琺瑯質與象牙質又是其中最主要成分。琺瑯質成爲齒的最硬的齒冠部，其主體由琺瑯稜柱構成。稜柱爲直徑千分之四  $\frac{4}{1000}$  內外的細長多角形的索，一面作種種迂曲，對於齒的表面乃垂直走着。琺瑯質在人體中爲最缺乏有



機質的組織，成人的牙齒僅含有一乃至三%的有機質。故用硝酸等施行奪灰操作時，差不多全部溶解，不留一物。故珐瑯質組織的研究必須專用研磨法，來將其作成薄片。第一四二圖乃齒的縱斷研磨標本，在這樣薄的標本上面，並行於齒冠部表面的條紋有時有數條可以看見。

### 象牙質略與

骨質有同樣的組成，成爲齒中心的主要部。這部分相當含有有機質，奪灰後可以作成切片，但爲要窺察象牙質那美麗的內部構造，則以研磨標本爲適當。象牙質內，生有從齒髓腔側發出，直向齒的外周，而貫通象牙質的無數小管，這謂之齒細管。齒骨細胞與骨細胞爲同類，只是把突起送入象牙質內，細胞體則在



第一四二圖 齒的縱斷研磨標本

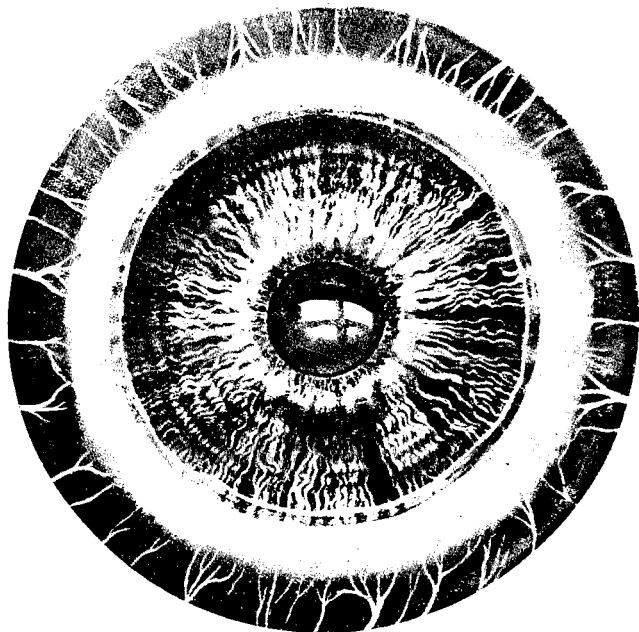
象牙質之外，而裸出於齒髓的表面。將薄的標本斜映日光觀之，約略可以看見並行於齒的表面的暗影。這謂之舍列格爾氏線。大約是基因於齒細管之屈曲模樣的罷！

白堊質是被覆在齒根部的薄層，其構造與骨組織同一。如第一四二圖所見那樣，白堊質與象牙質中間有複雜的小的間隙。研磨標本因為含有空氣，故在顯微鏡下，其中遂成爲不規則的黑的斑紋。（船岡省吾）

## 二六 眼球與網膜

### 緒言

藉某種機會最少看見過一次頭蓋骨的人，應該是有有的罷，在那整個非常奇妙的骨頭中間，特別是那露出的牙齒與那鼻孔兩側的眼窠，大概是很引人注目的。尤其是使人想起那美人兒的盈盈欲語的明眸時，佛家那一朝爲



第一四三圖 眼球前面所見的虹彩

紅顏，夕成白骨」的話，未免使人爽然若失了。

不用說，這種眼窠中即藏着那個「眼」，即眼球與視神經，以及眼的附屬器動眼筋、淚器、結膜等，並適量之脂肪組織。而在這些上面，則瞬動着同屬附屬器的眼瞼。

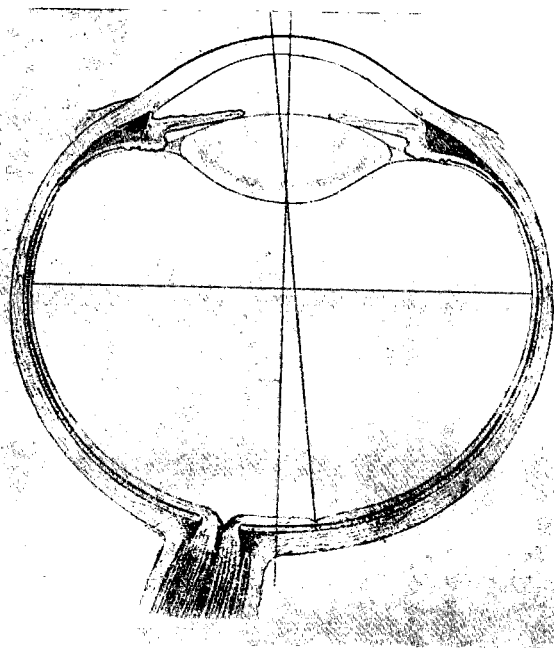
在學問上，這些器官統稱為視器，這裏則只就其中的眼球及其一部分的網膜述之。

#### A 眼球的構造

眼球如其名，大體是球形，由着周圍的壁，與內容物構成的。壁由（一）含有鞏膜及角膜的眼球纖維膜（外層）（二）含有脈絡膜，毛樣體及虹彩的血管膜（中層）及（三）網膜（內層）構成的；而中層與內層中間，還有一層叫作色素上皮細胞的薄的色素層介在着。內容物為玻璃體，水晶體及眼房水之三者。視神經在眼球後端約四 *mm* 的內方，進入眼球內而分布於網膜上面。成網膜之連續的視神經鞘，則移行於周圍的鞏膜。

#### B 鞏膜與角膜

鞏膜即所謂「白眼」，白色不透明，角膜則透明，在纖維膜稍前佔六分之一。二者的連絡是藉角膜緣嵌入鞏膜前緣的溝而成的；此際角膜緣，上下被包於鞏膜者比左右為深，因之，角膜由前方觀之，會感覺到是成爲上下略扁橢圓形。這只消各自拿鏡子照看，便可知。角膜的彎曲度比鞏膜爲大，故微微突出於前方，而眼球的球形，乃由此而紊亂，其實就是鞏



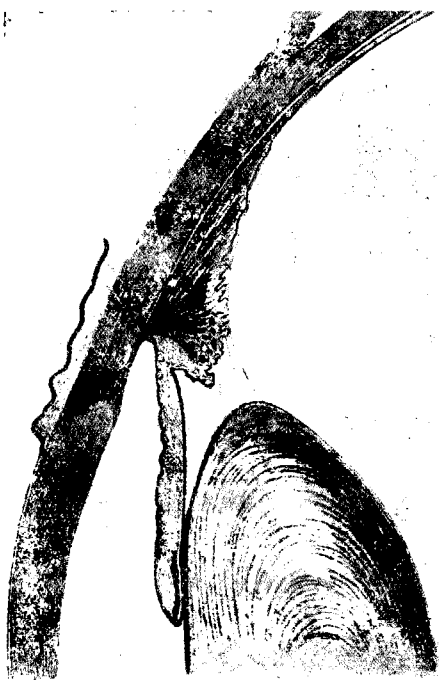
第一四四圖 眼球縱斷面的構造

膜自身，也是成爲上下稍扁的橢圓體。

角膜的構造由五層成立，由外側卽由前方起如下面那樣疊着：(一)角膜上皮（連在重層扁平上皮及眼球結膜）

(二)前彈力膜（無構造薄膜）(三)固有質

（由結締組織纖維成立，佔全層之大部分，含有容置角膜細胞與淋巴液的液腔，並連結各液腔的液管）(四)後彈力膜（與「二」同而較薄）(五)前眼房上



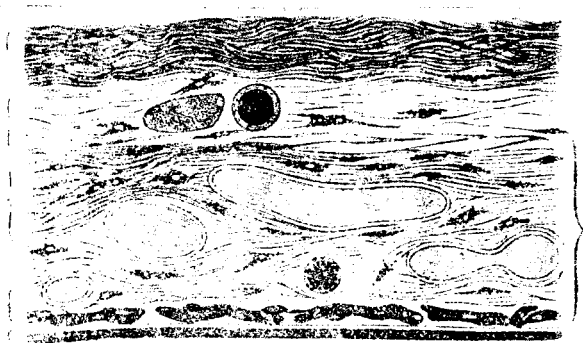
第一四五圖 眼球縱斷面的一部分  
外部係角膜，橢圓形係水晶體，其中間的連結帶係虹彩。附根的三角形爲毛樣體。

皮（連於一層的内皮細胞及虹彩前面的内皮層），角膜因爲不含血管，故偶罹着角膜炎等症便很難治愈。鞏膜主由分布於前後左右的結締組織纖維束構成，而混有彈力纖維。這裏也有液腔，與角膜內的液腔以液管連絡着。最内層有色素細胞，謂之黑板。後方視神經侵入部有篩狀細孔開着。

C 脈絡膜毛樣體與虹彩

通全體富於血管神經，而甚爲軟弱。如第一四六圖所示的脈絡膜即很薄，爲暗褐色，是由下述的五層構成的。

一、脈絡上板（爲鬆疎結締組織，其與鞏膜的



第一四六圖 眼球的脈絡膜這由五層構成

- |          |       |          |
|----------|-------|----------|
| 1 脈絡上板   | 2 血管板 | 3 中等大血管層 |
| 4 脈絡毛細管板 | 5 基礎板 |          |

結合弱，且易剝脫）

二、血管板（含有粗的血管並神經，靜脈由四方集來，形成渦狀靜脈，而含有色素細胞）

三、中等大血管層

四、脈絡毛細管板（沒有色素）

五、基礎板（無構造，網膜色素層薄附在上面）

毛樣體連在脈絡膜的前方，比起脈絡膜筋纖維有增加，毛細管板則缺少。前方如三角形，成環狀的隄岸而厚。這個部分謂之毛樣冠，其內側有成爲放射狀走着的數十條的毛樣突起。係富於血管的皺體。其外側有稱爲毛樣筋的滑平筋，由子午線狀（外層）與輪狀（內層）的兩纖維層構成。

虹彩爲最前部，連於毛樣體，成輪板狀，而突出於眼球內。中有瞳孔，但這不是真的中心，而稍偏於內方。就全體說，則稍脹出在前方。

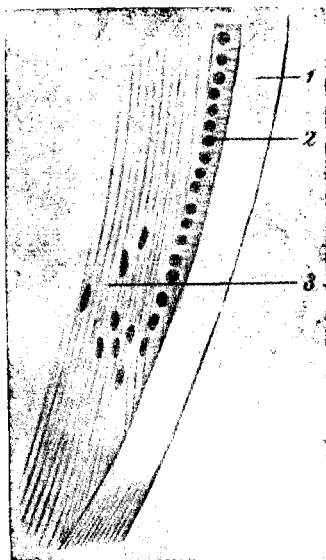
固有質的血管層，富於血管與神經，其中含有作輪狀散布於瞳孔緣的瞳孔括約筋，與由此連於邊周部沿虹彩後面而擴散爲放射狀的瞳孔散大筋。二者同爲滑平筋，在明亮處，此瞳孔縮小，在



黑暗處則擴大，從事所謂微妙的明暗調節。即其作用相當於攝影機的光闌 (stop)。又血管層中含有適量的色素細胞，視其含量的多少，與後面的色素層相輔而生出黑眼、褐眼、與綠眼等的區別。

#### D 水晶體與玻璃體

前面接於瞳孔緣後面，後面嵌入於玻璃體前面的凹處。完全無色透明，如果變濁便是所謂白內障。年老的人便自然會生出來。由着周圍附着的稱爲毛樣小帶之微細的纖維，而固定於毛樣體。成爲兩凸透鏡之形，而後面較前面大爲彎曲。前後徑約四 *mm*，這個透鏡視遠方則變薄，視近處則變厚。此謂之遠



第一四七圖 水晶體的構造

- 1 水晶體上皮
- 2 水晶體纖維
- 3 半流動體的玻璃體

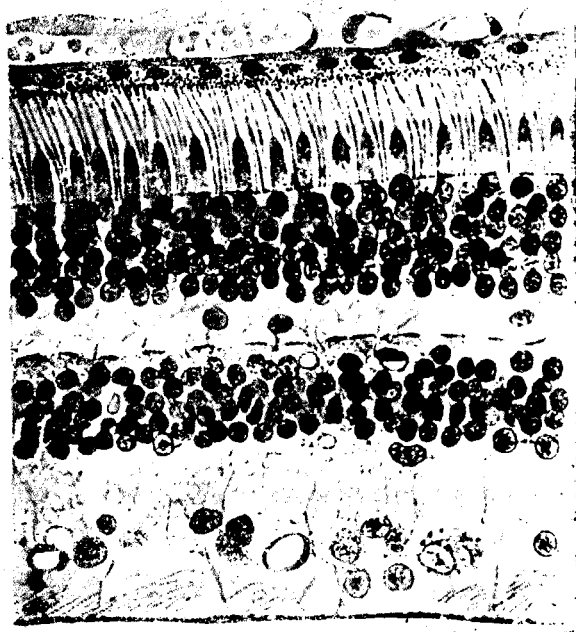
近調節作用。因為前述那毛樣體筋的兩纖維層之交互收縮，使毛樣小帶緊張或弛緩，故水晶體會薄會厚。這一點在瞳孔的散大縮小也是同樣的，不過是植物性神經所支配，其動作與意識無關係。只要一則是關於滑平筋的，則全身到處都有同一的作用。（血管、內臟、分泌腺等。）又水晶體在幼兒時代甚圓，到了老年便變扁。水晶體的外部，被有一種囊，此囊由富於無構造的彈力性的膜構成，其中則包着水晶體質。這是由遮被前面的一層短形細胞而成的水晶體上皮及佔有其他全部之帶狀水晶體纖維構成着，二者都移行於赤道部。關於此點可參照第一四七圖。

玻璃體為半流動體，也是透明的物質，充滿於水晶體後面那廣大的空室中，由極細的纖維性的玻璃體支質，與充滿於其間的玻璃體液構成之。

前眼房即角膜與虹彩中間，及後眼房即包圍於虹彩、水晶帶、毛樣小帶及毛樣體等的室中，有叫作眼房水的東西。這是透明的水樣液。在這前後兩房中間，有房水在虹彩遊離緣處交通。以上各部分，即角膜、眼房水、水晶體、玻璃體等的透明物質中，如有變濁或混進了異物，視力便自然會變弱。

## E 網膜

網膜可以區分為網膜虹彩部，網膜毛樣體部及網膜視部，其中最後一部，具有網膜本來的作用，這裏分布着視神經而含有視細胞。網膜虹彩部連於虹彩的後面，相當於虹彩色素層，網膜毛樣體部乃不含色素之單層圓柱上皮。網膜視部由下列的十層構成。自外而內為：(一)桿體錐體層（由桿體



第一四八圖 眼球的網膜

視細胞——感光細胞與錐體視細胞——感色細胞構成。二個錐體細胞中間，存有二個乃至三個的桿體細胞，(二)外境界膜，(三)外顆粒層（這是視細胞核存在的部分，外層爲錐體細胞之核，內層爲桿體細胞之核），(四)纖維層（這裏有亨利氏層，錐體細胞基底的纖維斜走着），(五)外網狀層（係支柱纖維即 *glia* 纖維與神經突起糾纏着的網叢），(六)內顆粒層（由着兩極細胞及其他的細胞核成立，兩極細胞係接受自桿體錐體細胞傳來的刺激之第二神經單位），(七)內網狀層（這是六個及八個細胞突起所生的網叢），(八)神經細胞層（由大的多極性神經細胞的單層構成，爲刺激傳導的第三神經單位，由此所生出的神經突起形成視神經），(九)視神經纖維層（由八個多極性細胞的突起構成不被髓鞘），(十)內境界膜。

視神經侵入部如前所述，是由眼軸的後端稍偏近內面，成爲直徑約  $1\frac{1}{2}$  mm 半的低形的隆起，這名爲視神經乳頭，其中央則凹陷着。這個部分缺着視細胞，而成爲生理的盲點。

乳頭的外方有黃色橢圓形的黃斑。在這個部分，內外兩顆粒層及神經細胞層均變厚。其中有淺的中心窩。桿體細胞自乳頭的邊周部逐漸減少，終至消滅。在中心窩附近，先爲網狀層，其次爲

顆粒層變薄，最後在中心處只成爲錐體細胞。這是視力最強的處所。鴉鳥、蝙蝠等全缺着錐體細胞，只有桿體細胞，這一點實是有趣的事實。視神經萎縮之時，不必說視力衰弱，終且會完全失明。這便是那可怕的黑內障，大多是起因於黴毒的。（谷口善之）

## 二七 內臟壁的構造

### A 消化管壁的特長

在有限的紙面，要述顯微鏡所看見的內臟全體構造是絕對的不可能，故這裏只就其中的腸管壁、腎臟、肝臟、血管壁等，通過顯微鏡時作何種構造，述其概略。

先說消化管壁的構造，這是由口腔一直至肛門止的部分。在大體上可說一切都在同樣的規格之下構成着。現在試取胃的一部分，來製成顯微鏡的標本觀之：其表層爲黏膜層，次爲筋肉層，最外層爲漿膜層。這現象在大致上是通消化管壁的一切的構成。但若再仔細觀之，則食道、胃、小腸、大腸都各顯示着其特徵的構成，即觀其一部分，也都不會錯誤的，而且這些在顯微鏡下的細微的構造，都應着他們腸管壁的機能，而分化得極爲適宜，實在很可驚嘆。

## B 食道壁的構造

先就食道觀之，則食道的黏膜上皮是叫作多層扁平上皮的上皮組織，在顯微鏡下，恰呈現堆



第一四九圖  
人類食道壁的橫斷面

積牆磚一樣的外觀。再詳細檢查之，則此堆積物，不是平等形狀的細胞，表面的細胞為薄而扁的細胞，沒有核漸入深層，則漸有核，而扁平的細胞，乃成為橢圓形球面骰子形。最下成為短圓柱形。這上皮細胞，自表面的扁平細胞漸次成為鱗屑那樣剝去，而又由着深部的細胞補充起來，故深部的細

胞，細胞分裂像常常可以看見。

與此同樣的上皮，可在被着皮膚表面的上皮組織中見之，但皮膚方面的，其表面是角質化的。人類食道的上皮，卻沒有角質化。這些也是爲着適應其機能而生的適宜的分化現象。又在黏膜層，現有叫作黏膜筋層即薄的肌肉層。這不用說是平滑筋而非橫紋。又處處有少許的黏液腺。

其次的層爲肌肉層，內面輪走，外面則縱走着。這個肌肉有趣處是，在人類則食道的上部與骨骼筋同樣爲橫紋筋，下部則成爲平滑筋。其他腸管的筋層，除掉肛門部分，全部都是平滑筋。此外尚有外層。

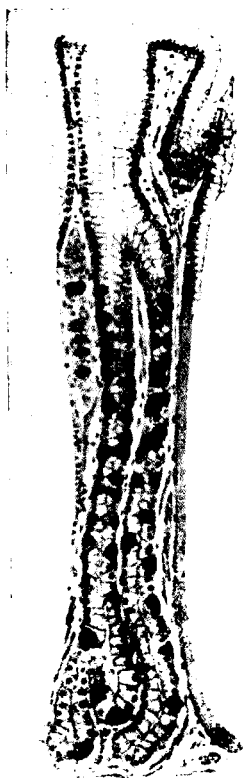
### C 胃壁的構造

以上大致是食道的構造，漸下至胃，則先在上皮的細胞可看見顯著的差異。被着胃的表面者，爲一層高的圓筒狀上皮。將其表面稍爲廓大觀之，則可以看見多數名爲胃小窩的凹陷。胃腺則開口於是。在胃底部，這個腺由着二種不同的腺上皮構成着。此即用普通染色法的 hematoxylin



(由蘇木取出之染料)及曙紅來染色的標本觀之，其細胞體明顯地染着藍色，在數量上佔着多數的主細胞與細胞體濃染着，且有染紅的叫作隨伴細胞，便是，處處介在於主細胞之間。

這隨伴細胞，是限於胃底部纔有的細胞，一方面胃的鹽酸限於胃的底部分泌着，故這種細胞



第一五〇圖 人類胃底腺(強廓大) 濃的圓形者係隨伴細胞，明亮的小形者係主細胞。

據說大概就是分泌鹽酸的細胞。又在幽門部即胃移到腸那出口的部分，同樣有幽門腺，腺上沒有上述的隨伴細胞，而只有類似主細胞的細胞。

其他部分的構造，大致與食道部分所述者相同，但肌肉層則成爲三層，最內層斜走，中層成輪

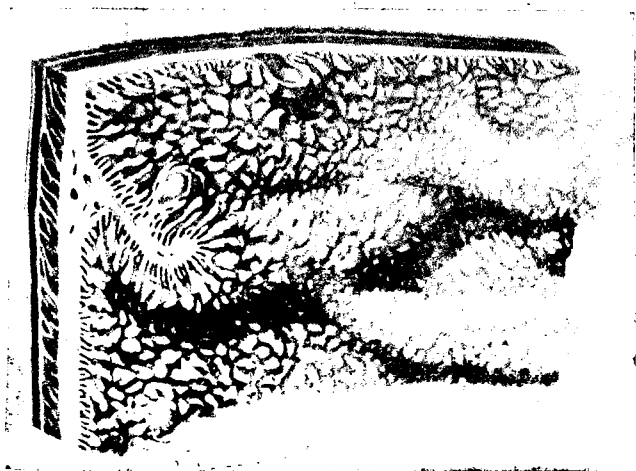
狀，外層則縱走着。

### D 腸壁的構造

次就腸壁的構造述之，先在小腸上面，最著的是絨毛的出現。

這是肉眼都看得見的是多數黏膜的小隆起，具有極重要的意義。腸的表面積，藉此乃能非常擴大，而增加他與胃中所消化的食物的接觸面。這樣小腸乃能大行吸收作用。這個絨毛如第一五一圖所示那樣，有多數的毛細血管成爲網眼狀。

這個標本是動物死後立刻將墨 GALT-



第一五一圖 人類小腸(稍廓大)

aine (洋紅) 等的色素，注入血管內而取其材料製成的。爲着要將血管的趨走分布弄明瞭起見，蓋是常用的方法。又在這絨毛的中心部分，走着叫作乳糜管的極細的淋巴管。這個乳糜管如其名所示，能吸收腸內所消化的食物即乳糜，在消化時觀之，乳糜管爲吸收了去的脂肪小滴及其他染成白而濁，在平靜時則是透明的。

腸腺在絨毛中間開着。這腺謂之利柏球姆氏腺，其構造的大概，與胃腺無大差異，是細長的單純的管狀腺，處處有酒壺形的比其他細胞明顯的一種細胞。這如其形那樣，謂之杯狀細胞，能分泌黏液。愈到腸的下部，這個細胞的數目愈增加起來。到了直腸，且差不多成爲只有這種細胞一樣的狀態了。又在腸腺的底部，現出一種特別的細胞，這叫作巴尼特氏細胞，具有被曙紅等的酸性色素染紅的顆粒。這只是小腸纔有，大腸中是沒有的。

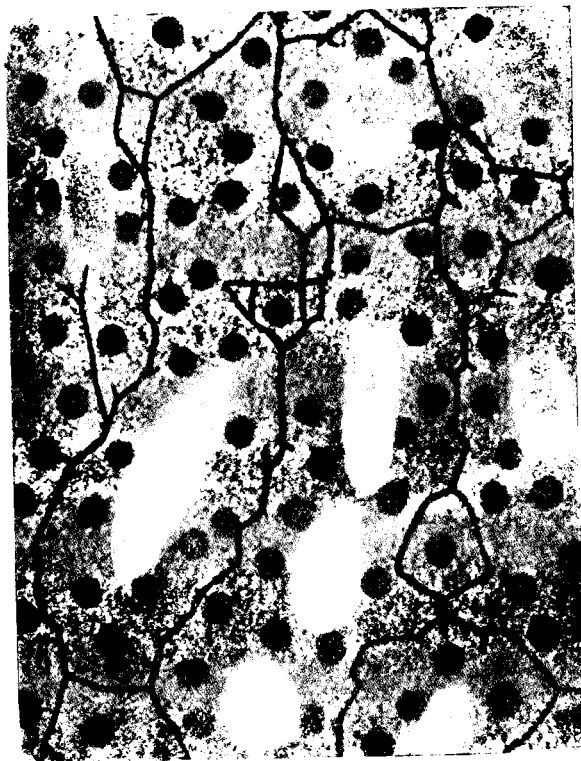
再則在腸尤其是迴腸部分，有淋巴球塊或成爲大集團或成爲小集團出現。大的謂之派厄氏濾胞板，小的謂之弧在性濾胞，都是肉眼可以從容看見的。患腸室扶斯等病，第一步是這個部分腫脹起來。結核也常會侵犯他，卒至這一部分的黏膜潰爛而成爲腸潰瘍。

## E 肝臟的構造

次述肝臟的構造。肝臟是人體中最大的臟器，先把他用弱廓大的顯微鏡觀之，可看出其分爲無數小葉。即細胞的連結，恰列成星芒狀，其周圍有結締組織圍着。這一類的小葉，無數集合着。這個關係在人類不甚著明，在豬則極其明瞭。

這種小葉，其中心有一根靜脈。這謂之中心靜脈，肝細胞即以此作爲中心，作放射狀排列着。毛細血管及膽汁毛細管，是在這肝細胞的中間走着。這膽汁毛細管，在普通的標本是認不出的，但若用哥爾地法這特殊方法來處理，則成爲極其美麗的網眼而出現。（參看第一五二圖）又肝細胞間的毛細血管壁係由名爲庫柏爾氏星芒細胞的特殊細胞構成。這細胞生出多數突起，互相聯合而成爲毛細管壁。這細胞果有將細菌或其他進入體內的異物納入體內的有趣的性質，例如將紅的洋紅色素，注入血液中而調查此細胞時，即可認出洋紅的紅的顆粒被納入於此細胞體內。這細胞又是與種種免疫的發生有深密關係的細胞。

尤以肝醣對於肝臟有最重要的意義，是重要的貯藏場所，平常的染色是看他不見的，但若施以 *kalium carmine*（鉀洋紅，）的染色，則成爲極美的紅顆粒而出現。



第一五二圖 人類的肝臟  
用哥爾地氏法示出膽汁毛細管之圖

肝細胞是多角形，而多少帶圓的大形的細胞；含有脂肪的顆粒，色素肝醣 (*glycogen*) 等。其中

F 腎臟壁的構造

次述腎臟的構造。腎臟作為廢物的排泄機關是重要的。就腎臟的概略言之，那是細長的管的集合。（參看第一五三圖）



第一五三圖 人類腎臟之微細的構造概況

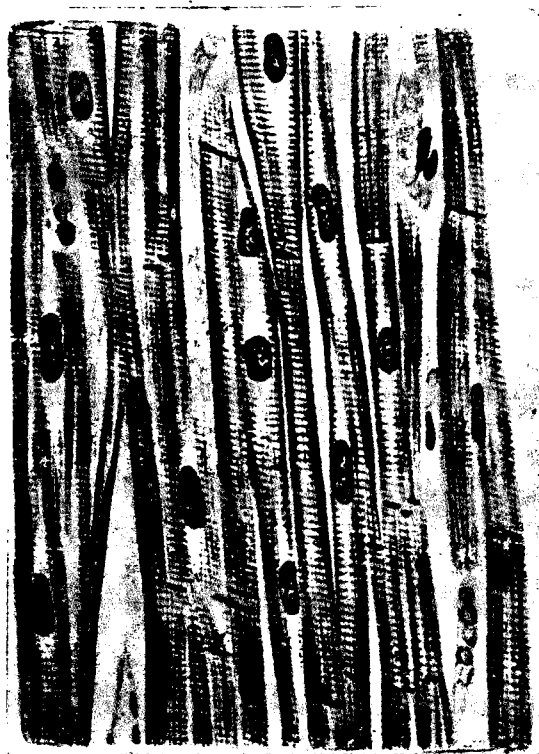
管有迂曲的部分與筆直的部分，前者在皮質方面，後者在髓質方面。經馬爾彼歧氏小體，再折入在其周圍盤旋曲折的管中。（參看第一五四圖）這名為曲細尿管，由一層圓柱狀細胞成立着。其次所走方向成爲筆直，降下至髓質，然後再轉返皮質。這個部分謂之亨利氏結締。次再通過迂曲管腔的狹窄部分，再下至髓質，而漸次合流，增加其粗度，最後開現於腎盞。蓋是像這樣地經過輸尿管，而至於膀胱的。



第一五四圖 人類腎臟皮質部(強廓大)圖  
只取馬爾彼歧小體及曲細尿管

G 心臟壁的構造

次將心臟壁的構造簡單述之。心臟在大體上是由肌肉構成的一個囊，其內側係被有一層扁平細胞的心臟內膜，次層為心臟筋層，其外面為心臟外膜。心臟筋層由趨走於



第一五五圖 心臟筋縱斷面圖  
由布利蘭黑及 phenolsafranin 染色所見



種種方向的心臟筋構成着。至於構成心臟筋的肌肉，又是完全特殊的肌肉。就其肌肉纖維觀之，雖不如普通骨骼筋的橫紋那樣明顯，但亦有橫紋可以看見。（參照第一五五圖）與骨骼筋不同的地方，是在於各肌肉細胞與其他的細胞相互連絡着這一點。這境界平常是難得看見的，但若用銀來處理，或用其他特殊的染色，則很能看出。這個區劃到底是不是細胞的真的境界，有種種議論。就是說，到底是多數的細胞互相聯絡着的，抑是心臟全體是多核性的一個大細胞一節，是極有趣味的問題，但又不是已完全決定了的問題。心臟內膜的直下有特殊的心臟筋層的索條。這就用肉眼觀之，因其比別部分帶有黃色可以知道，肌肉纖維之數少，而肌肉造質多。這就是叫做普魯琴厄氏細胞，沒有收縮性而司刺激傳導的。因為是沒有肌肉最切要的收縮力，而為類似神經細胞那刺激傳導的機能分化出來的。

## II 血管壁的構造

最後述血管壁的構造。血管即動脈與靜脈，就其構造上觀之，差不多都是一樣的；都是由內膜、

中膜、外膜的三層構成的，但應着血管的各種機能而有種種差異。先就大動脈來看，表面爲扁平的內皮細胞，其下有薄的纖維性的層，可看見多數名爲彈力纖維之粗的屈繞着的有光澤的纖維。其下有多數彈力纖維所集合的內彈力膜。其下面的中層，乃是有多數彈力纖維，彈力膜的部分，也有多少橫走及縱走的平滑筋纖維。這一層爲最厚最重要的層。

外層由結締組織纖維構成，是紋理略粗的部分，掌大動脈的營養之小血管，走在其中。此即培養血管的血管。由着他的構造可知大動脈是最富於彈力性的。至若中等大的動脈，例如肢動脈那樣，其構造雖與大動脈相同，彈力纖維卻漸少，平滑筋纖維則漸次增加起來。

到了小動脈，三層的區別便幾乎不可能了，只由內皮細胞與數個平滑筋細胞構成，到了毛細管則差不多只是由內皮細胞成立了。靜脈的構造也差不多與動脈的構造相同，不用說壁薄了彈力纖維也缺乏了。又靜脈中處處有瓣膜，以防血流的逆流。這在內臟門脈系的靜脈中是沒有的，而在四肢尤其在足的靜脈中則很多。（堀井五十雄）

## 二八 皮膚毛髮及爪

### 緒言

被着我們人類體表的皮膚，其構造效用決非簡單。並且由此還生有特異的機關其中如毛或爪那樣有現出表面的硬的角化物，也有外面的細胞，連續進入深部組織內，以分泌爲其職務的皮脂腺、汗腺、乳腺那樣的腺。茲以這些切斷面在顯微鏡下所見者爲主，而將其有趣味者摘記之。

### A 皮膚的廣厚及效用

成人皮膚的面積，平均被沾定爲一·六平方密達，至於高的比矮的，肥的比瘦的面積爲廣，自不待言。厚則視地點而有不同，表皮與真皮合起來，在白色人種平均據說是四 $\frac{1}{2}$ ，黃色人種的我

們稍厚，黑人更厚。又在同一個人的軀幹，後面比前面厚，四肢之伸面比屈面厚。最薄者為顏面，尤其是眼瞼、耳殼等，最厚者為手掌及足蹠。

## B 表皮的構造

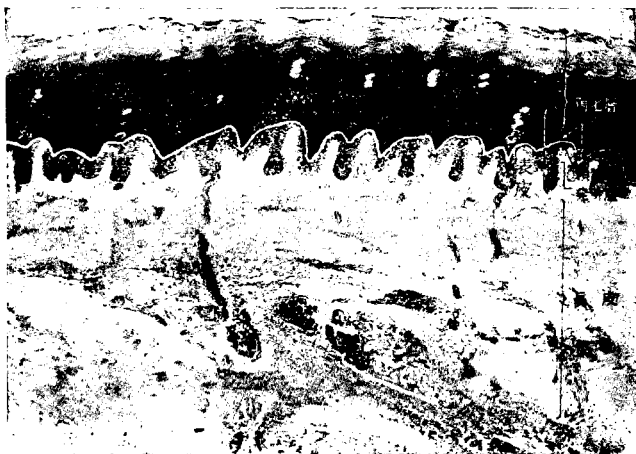
表皮 || 角化層、黃色層、顆粒層、發芽層，

真皮 || 乳頭部、網狀部。

皮下組織

上面所舉，係將皮膚厚處的斷面，由表層順序數向內部的，在第一五六圖（手掌斷面），其全層歷歷可數，而在第一五七圖（顏皮斷面），其表皮則甚薄，其中，黃色、顆粒的兩層且全缺。

表皮就是所謂重層扁平上皮，其大多數的部分係扁平的細胞構成的，其深一層的發芽層，細胞在這裏分裂，把所生的細胞向上推出，其大部分係多角形的細胞，只有附連在最深的一層即真皮的境界的薄膜的那種細胞，為圓柱形。顆粒層同為多角形，而稍扁平，細胞中有細粒，這稱為



第一五六圖 人的手學皮膚斷面  
表皮真皮皮下組織之三層歷歷可數這一點須注意之



第一五七圖 人的顏面皮膚斷面  
表皮薄其中黃色顆粒的兩層全缺為其特長

## ceratohyalin 顆粒。

這一層如前所述，只在皮膚厚處纔有，且只有數層。其他以上二層的細胞，是相鄰接的，都藉一種細胞質來連繫，且賴其中的纖維，使連結保持堅固。其他細胞間的空隙中，有液通着以養細胞，且屢在此處發見遊走細胞。（與血液中的白血球同樣的細胞，伸出如變形蟲那樣的偽足，而移動於組織中。）黃色層爲更薄的層，也只是厚的皮膚纔有，其細胞非常扁平，細胞內充滿着前述的 ceratohyalin 所變的流動狀的反油酸酯，其核與比他深的二層的不同，失卻染色性，難於看見，但其輪廓可以認出。至於角化層乃是扁平的鱗狀細胞，質已角化乾燥了，謂之副反油酸酯，核是退化了，但其痕跡猶存。又若精細檢索之，則這層的細胞間也可以認出角化了的細胞間橋，或細胞間腔。垢是角化層表面的部分，與塵埃及其他污物混在一起而剝離的東西。

如第一五六圖與第一五七圖所見之顯著的差那樣，表皮厚薄之差實甚大，且在薄的部分，其角化層亦薄而易脫，這是因爲厚的地方角化來得緩慢的緣故。又表皮之所以會厚，因爲在這些地方須抵抗外來不斷的壓迫，故有必要。又不論在何處，表皮的表面都成爲波狀，亦是因爲與肉眼所

看得見的微細的隆線（指紋亦其一例）一致，汗腺的排液管常開口於高處，這在第一五六圖都可以確認的。

### C 真皮及皮下組織

真皮及皮下組織與上述的表皮，自發生上言，也是完全不同的，是主由身體深部的結締組織細胞，及由此生出的纖維構成的，在真皮，其纖維密且其上部成所謂乳頭，而突入於表皮下的基底膜中。

毛細管常常伸入這乳頭裏面，此外，又時時可以看見知覺神經的終末器之一的橢圓形的邁斯尼爾氏小體。真皮的下部一如其名，結締組織纖維如網狀地走着，其走向隨身體的局部而略有一定，若與此平行，而剃刀，削口便易收閉，若直角施之，則反為弛開。

真皮中視地點而有多有少，但有彈力纖維及筋纖維在，後者多為細的纖維，這是與腸壁或血管壁中的同樣，名為平滑筋纖維之紡錘形的纖維，其中心且具有橢圓形的核；特多的地方為陰囊，

乳嘴、乳暈等處，寒冷時，這些地方之所以會縮小者，就是這關係。又在顏面，特有一種與骨骸筋具有同樣構造的表情筋之橫紋筋纖維，此就顏面能顯示微細的表情這運動，可以證之。這橫紋筋纖維，比起前述的平滑筋纖維來，既粗且長，又有明暗交互的橫紋，且有長核在其邊緣等等，可以明白區別出來。

皮下組織乃是結締組織纖維比較弛緩地走着的部分，若將皮膚捻上，則在此處移動，老人或衰弱之人所見的皺襞的中心就是此種組織。普通皮下脂肪很多，這不用說，肥人比瘦人，女人比男子為多。又頰或眼窩等處，有特別的脂肪塊，而眼瞼、外鼻、外耳等處則少，尤其是白色人種的眼瞼，差不多沒有。脂肪多的人種有猶太人，又 Hottentot（霍屯督族）的婦人的臀部有特別的脂肪塊突出着。

伸延至皮膚的血管，是動脈枝，自皮下組織來到真皮，在這裏尤其是在乳頭結成毛細管的網，再成爲靜脈而回到皮下組織方面去，但從不伸入於表皮。知覺神經終於表皮真皮及皮下組織的各層，但有稱爲自由終末而單單分枝而終者，與具有特別終末裝置者，其種類很多在表皮，有潛布



於深層的圓盤狀的觸細胞，在乳頭，有前述的邁斯尼爾氏小體，在網狀層乃至皮下組織，則有最大的（長二乃至三 *mm* 闊一乃至二 *mm*）橢圓形的花特爾拍赤尼氏小體，均為主要者。各種細胞，凡知覺銳敏之處如指趾等，都分布得很多。

#### D 皮膚之色與人種

人體的皮膚因人種，而色的程度有顯著的差異；就是我們所謂黃色人種，也不但因地方職業健康狀態而不一樣，且隨身體的局部而大有不同。大概體軀的背面比腹面，四肢的伸面比屈面色濃。特濃之處，為乳嘴、乳暈（妊婦及經產婦特別黑）外陰部、肛門周圍等，反之色淡之處，為手掌、足蹠等。就是黑人，這個地方也是白的。但由着人種而有奇特的，如安南的女人，外陰部即反而白。黑人的嬰孩，初生下來色白，數日之中則以高速度進行，不久即變成與雙親同樣。又非洲的黑人與白人的雜種，初時只有陰囊是黑的，也是古怪的現象。

皮膚之色，主由於表皮深層及真皮的色素，此外如口唇那種部分，因為真皮的血管透現到表

面，故呈紅色。色素之在人體者爲 melanin（黑色素），是由蛋白質的分解產物所造成，其生成以氧化作用爲必要。其成分據說是 O 56. 1490 H 7. 5790 N 8. 590 S 4. 190 但化學的構造則完全不明。其色爲黃褐乃至黑褐，成爲細粒或棒狀的顆粒而存在於細胞質中。

表皮之有色素，僅限於哺乳類，在其深層即發芽層的細胞內，色素顆粒之外，有叫作蘭格爾漢斯氏的樹枝狀細胞，生出許多突起，而將發芽層基底的細胞包住。這裏面色素顆粒最多，他是不是由發芽層的細胞變化出來的，難於確定。但不論如何，由兩方面的細胞，會造出色素來，總是事實。法蘭西方面的學者，則說表皮的色素是由着這個樹枝狀細胞運於真皮的。表皮的深層所生的色素顆粒，漸次與細胞的移動一同走出表面，因此，便逐漸稀少了。但至角化層的中層左右止，也有可以看見他，在黑人不用說是特別多的。

真皮裏面，有二種色素細胞，都是在結締組織細胞中生出色素的，其中在比較的淺層，小型者謂之 chromatophoren（色素小胞或色素體）在深層大型者謂之 melanoblasten 皆有多數的突起，色素顆粒則在核以外充滿着全體。其中只有後者是直接製造色素的，前者據說是只負着

將色素運往表皮方面的任務，但關於此點，我們尙未得着確證。又關於細胞內色素生成的方法，有的以爲是在於細胞質（原形質），有的則又以爲是由於核或其中的核小體。不論如何，近來都說布羅哈氏所稱的某種氧化酵素爲其生成所必要云。

皮膚缺着色素者即俗所謂白子（albino），動物及人均有之，據說有因爲上述那氧化酵素的缺乏故色素不能生成，及相反的因爲成爲 dominant（優性）的遺傳分子，致有喪失了色素的及酸素兩種。屬於前者，將黑兔與這種白兔配合則其子皆黑，若爲後者，則將黑兔與這種白兔配合所生之子（即第一代）皆成爲白兔而現出云。猶之黑人的白子，我們以爲他與白色人相似麼，這種的憂慮完全可以不必；因爲皮膚的厚薄與質完全不同，即不顧及體格與相貌等，也可以一見而區別出來。

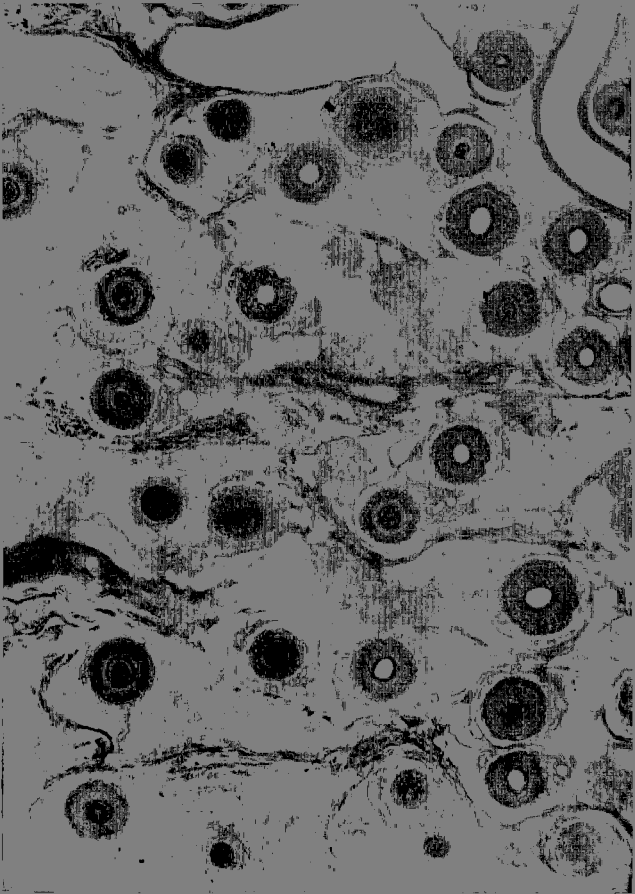
所謂蒙古斑係小兒以薦骨及尾骶骨部爲中心而擴張於臀部有時達到背部的青色斑，柏爾茲氏以爲是蒙古人種所特有的，其實就是白色人種亦有，僅其色薄而已。只是成爲這原因的 melanoblasten 數少而已，其一切的人都有，這一點已由足立博士證明出來了。

## E 毛髮的構造及其作用

毛有生於特別處所的長的終毛，及其他地方除卻掌蹠外陰部之一部分，而普遍地生着的那柔軟的毳毛的區別，二者都是表皮的連續深入真皮，乃至皮下組織，而成爲毛囊，而其下端，結締組織作爲乳頭進入之處都膨大着，此處謂之毛球，這中心卽毛乳頭，上面的細胞，分裂增殖，而成爲特種的毛細胞，通過毛囊中的管而長出於表面。毛囊與其中的毛，其長軸通常是非直角的（日本人有近於直角者）像黑人那樣的卷毛，在皮膚內卽已蜷曲了。

毛囊在距皮膚表面稍深的地方，比較纖細，神經末稍多來到這裏。其下面與表面成鈍角的傍邊，有分泌皮脂的毛囊腺，開在毛囊管，又其下面，有連結此處與表面，因其收縮而使毛豎立起來的立毛筋存在。

再檢查毛囊及毛的組織構造，則毛囊也可區別爲外面的結締組織層與內面的上皮層，後者又可分爲發芽層的連續之外根鞘與那角化層的延長之內根鞘，在接近毛囊的根部之處，內根鞘



第一五八圖 人的頭皮毛髮直角斷面圖

對於毛髮成直角而作成皮膚的斷面時，可以由表面應着深度而切出種種的部分，如本圖即其一。環中空白之處係毛脫去毛囊被橫斷者。



第一五九圖 人的頭髮毛髮平行斷面

更分爲亨利氏鞘及赫胥黎氏鞘之二薄層。毛的大部分爲皮質在這個細長的細胞及細胞中間，有多數的色素顆粒，視其多少，以定人種乃至個人所不同的毛色。在粗毛，其中心又有叫作髓質的，如柱那樣長方形細胞並列着的部分。這個細胞中有類似空氣的氣體，成爲泡而生出，這種泡增加，且侵入於毛髓，色素又褪去之時，便成爲白毛。

如上所述，毛囊及毛，是由複雜的層構成，各層一經染色，即現出色調的不同，並且如製作與毛成直角的皮膚的斷面，便應着深淺可以切出種種的部分，呈出第一五八圖那樣的大觀。環中空白之處乃毛已脫落，只有毛囊被橫截的圖。第一五九圖是把人的頭皮縱斷者，毛囊及毛稍爲斜切，但其下端的乳頭，上部細小處傍邊的毛囊腺（如白袋之物，）廣佔着下部如網那樣的皮下脂肪組織等，均可看出。在胎兒，皮膚的斷面，則可以看出毛囊在表皮新生出來的情形。

## F 爪與皮膚的腺

爪是由表皮中層構成的堅硬的東西，其上面之層，後來會剝落，其面於邊緣的部分，則成爲繸

剝。動物的角，有由骨來的，有爲表皮角化的二種，人類亦偶有之。

好奇之人，有留長爪至五六 *cm* 的。第一六〇圖係將小兒的指頭縱斷之圖，上面的薄板爲爪，中間的黑色，係骨切斷了的。

皮膚的腺大致有三種，卽皮脂腺、汗腺及乳腺是。皮脂腺除附着在毛的毛囊腺之外，尙有在皮膚與黏膜的境界中間



第一六〇圖 小兒指頭縱斷的  
上面的薄板爲爪。中間黑的係骨切斷的圖。



屢屢散在着的獨立皮脂腺。第一六一圖係日本人的口唇的斷面。

汗腺與乳膜，自其構造及發生上言之，是相似的，尤以汗腺之大者（例如液窩腺）近於乳腺。汗腺又以手掌足蹠等處爲多。第一五六圖即可以看出皮中有排泄管由此上行，在表皮中作螺旋狀旋進。乳腺在妊娠的女子，顯著地發達着，能分泌那供給小兒營養的乳汁，其構造從略。（森於菟）



第一六一圖 口唇獨立皮脂斷面

## 二九 細菌的形態及其作用

### A 細菌的發生及其種類

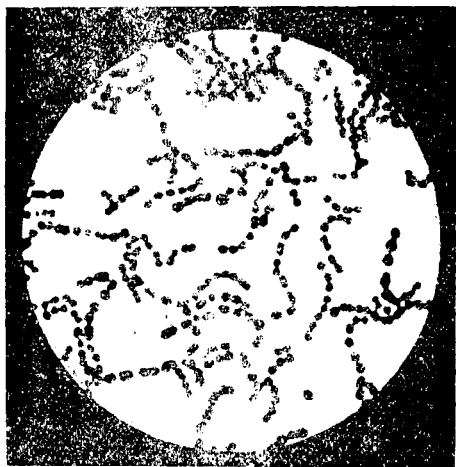
細菌是位於動物與植物的中間的生物，實則其性質近於植物，故一般都分類入植物一部。但在植物中是極其下等的，以沒有葉綠素（chlorophyll）為其特徵。從而他們多作寄生生活或單從無機物與水吸取營養而營極其單純的生活法。尤其是像某種非病原性細菌那樣，只在空氣、鹽類與水中纔能够生活者，大概可說是最原始形的代表罷！

為甚麼呢？當地球自太陽分離出來以後，在幾萬年中間漸次冷卻下去，等到外殼凝固，陸與海成立了的時候，還沒有一個生命體存在，這是無疑的。但在某種時期，海水的情況到了極其良好的時候，由着太陽光線的作用，一點生命，纔在這世上誕生。

其最初的生物，概是成原形質的薄片那樣的東西，與現在的細菌一樣，可以在水，空氣及鹽類中營其生活的。多數生物學者，對於生物的發生，就是這樣地推想着。因之今日所見的細菌，可說是表現着極近似最初生物的形相。



第一六二圖 棒狀之菌謂之桿菌(二千倍)



第一六三圖 如數珠那樣的球狀的菌相連着之菌這謂之連鎖狀球菌(二千倍)

微生物（黴菌）是包含絲狀菌（黴），芽生菌（酵母菌）與分裂菌（細菌）的總稱，在醫學立場上的微生物學（黴菌學）作爲對象的，則更包含原生動物如 *spirochaeta*, *trypanosoma*（睡病蟲）瘧疾原蟲、變形蟲等。

這裏關於原生動物，絲狀菌、及芽生菌等不說，只就細菌的形態述之。

## B 細菌的形狀

細菌由形態上區別，可分爲桿菌 (*bacilli*; *bazillen*)、球菌 (*cocci*; *kokken*) 與螺旋菌 (*spirilla*; *spirillen*)。就是叫作桿菌的，也都不是一樣的，既有如第一六二圖作正圓壩形的，又有一端膨大成棍棒狀的。球菌也有渾圓的，與一邊有突起的。螺旋菌則爲桿菌成螺旋狀一樣的細菌，有長短種種，其中且有在一旋以下者。

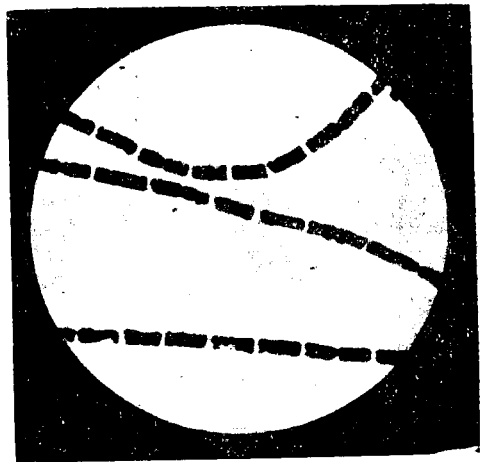
細菌絕不作有性生殖。常是一個菌體分裂爲兩而增殖起來；故而有分裂菌的名稱。

細菌的壽命大約是十五分鐘乃至二十分鐘。因爲一個細菌，每到十五分鐘乃至二十分鐘便

分裂故一個細菌的壽命，說他是十五分鐘乃至二十分鐘。不論甚麼生物都沒有像這樣短命的，但其旺盛的繁殖力，則為其他生物所難比。並這裏有一個細菌，假定每二十分鐘分裂增殖為兩個，則一小時之後成為三個的三乘，二十四小時之後，即為兩個的七十二乘，可算到四千七百二十億。

這樣分裂的菌體，有各個分離獨立者，有仍舊連結起來形成特殊的集團者。第一六四圖如

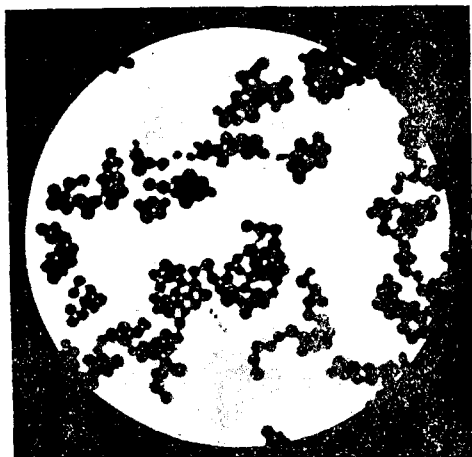
將竹棍在節處切離那樣，是桿菌作橫分裂，分裂後照樣連結起來的形態這一類的細菌謂之連鎖狀桿菌；第一六三圖，係球菌常在一方面分裂而連結着的，叫做連鎖狀球菌。丹毒、猩紅熱等的病原菌，即屬於此形。一個球菌，若在直交着的二軸的方向上，向前後分裂之時，則成為第一六五圖那樣，



第一六四圖 短菌連起來的謂之連鎖狀桿菌



第一六五圖 球菌四個相連着的謂之四聯球菌



第一六六圖 球菌連成葡萄狀者謂之葡萄狀球菌(二千倍)

四個的集團。像這種形態的，謂之四聯球菌。取同樣的分裂方式，且其連結傾向更強者，則可成爲葡萄縫那樣的形團，如第一六六圖那樣，這謂之葡萄狀球菌。此外，尙有像螺旋菌連繫成爲短線輪 (coil) 形者，有桿菌，只是兩個連鎖起來成爲松葉狀者 (例如 *diphtheria* 卽白喉症原菌) 又

有球菌兩個連結起來，成爲叫作雙球菌之形式者，例如癩菌、肺炎菌是。

## C 細菌的大小

計算細菌大小的單位，用一 *mm* 之千分之一，即一  $\mu$  (*micron*)。寄生於枯草，成爲發生枯草特有的甜的香氣之原因，而被叫做枯草菌之一種桿菌，是中等大的菌，闊爲一  $\mu$  長五乃至八  $\mu$  左右。今若假定將這種菌廓大至香煙那麼長（八 *mm*），照着這比率而將五尺四寸左右的人擴大之，則人的高要達到十六基羅密達了。就大小方面說，具有這樣威力的人，一旦爲這麼微細的微生物所侵，便會失卻生命則人命之脆弱無常，實不能不令人驚懼！

將細菌用顯微鏡觀之，普通是廓大爲六百倍乃至千倍的，若要將其攝影更須擴大至二千倍。球菌中最小者直徑約  $0.2\mu$  左右，最大的約  $5\mu$ ；桿菌最小者長一  $\mu$ ，闊  $0.3\mu$ ，最大者長  $50\mu$ ，闊二乃至一  $10\mu$ 。但是直徑  $0.2\mu$  左右的細菌，絕不是最小之物，比他更小的就是顯微鏡也是無法看見的。當顯微鏡發明，興奮於其威力的初時，以爲其廓大力是無限的，即再如何微

小之物都可以看見；孰知竟不然，所能看見的範圍，終於漸次知道其有限制了。這絕不是製作顯微的技巧之罪，而是由於光的特質。因此，故顯微鏡所看得見的範圍，爲直徑四千分之一 $\mu$ 左右，但微生物中，卻有比此更小的。這稱爲超顯微鏡的微生物或濾過性微生物。如天然痘、狂犬病等的病原體卽屬此。

#### D 細菌的構造

將細菌體染色，在顯微鏡下觀之，則細菌體的原形質大多數是無構造的。不用說有的也具有二、三特殊的顆粒或空胞，但這是例外的。又看不出核爲細菌的特徵，故今日多數學者以爲是全然無核或者卽有也是極其微小而不能證明的。

細胞膜的存在，則只消將其浸入滲透壓高的溶液中，觀其原形質的水分流出菌體外，原形質由細胞膜剝離出來，便可知道。

這個細胞膜厚僅 $0.1$ 乃至 $0.2\mu$ ，故在顯微鏡下觀察是不可能的。

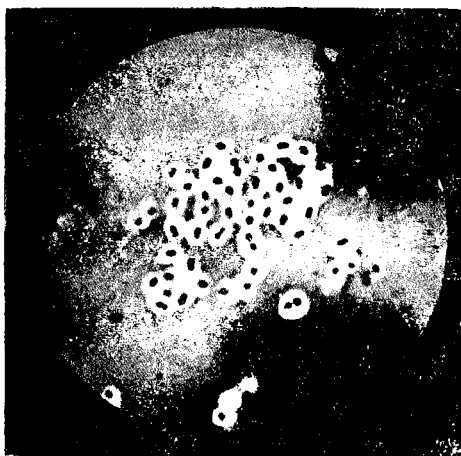


細菌中，有在菌體之外，又具有黏稠性的包被者。其定型的者為肺炎菌，第一六七圖中，包住黑的菌體周圍的那白的部分就是莢膜，有莢膜者其抵抗力都強。

又有某種細菌，在體內造出孢子那樣的東西，這種孢子謂之芽胞，造此芽胞的幾限於桿菌。芽胞有在菌體的中央者，有在邊緣者。

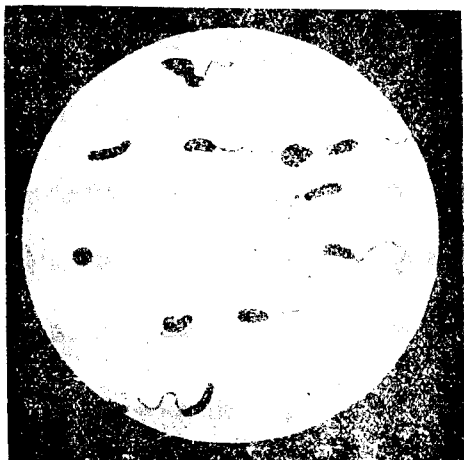
芽胞較之菌體，其抵抗力非常之強，沒有芽胞的細菌，在乾燥狀態之下，最長也只要一

二年的生命，而芽胞在乾燥狀態之下據報告就是經過三十年後，亦可發芽繁殖云。又芽胞在環境惡劣時，比優良時造得更多，例如培養基舊了，或營養分缺乏時，中間認不出細菌體，只看見全部成爲芽胞的狀態。由上述兩種事實觀之，可知細菌的芽胞，不是如黴或菰的孢子或草花的種子那樣，

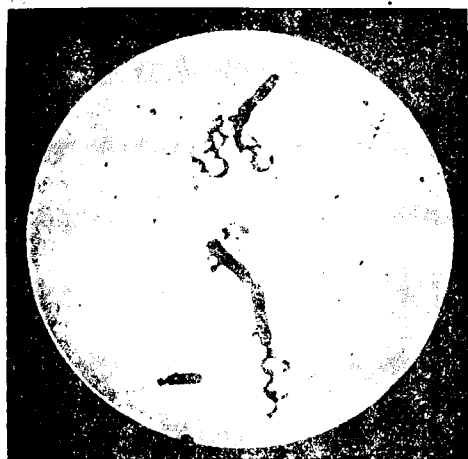


第一六三圖 爲着保護菌體於其周圍有莢膜肺炎雙球菌即其一種(二千倍)

是爲着繁殖之物，而是因爲環境惡劣，不適於繁殖之時，爲着維持生命而生的。恰如蛇到了冬季而蟄伏停止其一切的生命活動，等到春天花開的時候，再開始活動的一樣。芽胞也是一旦移植於優良的環境時，可以復活爲成熟之形而繁殖的。



第一六八圖 成爲香蕉狀的菌體其一端具有一根鞭毛的霍亂菌(二千倍)

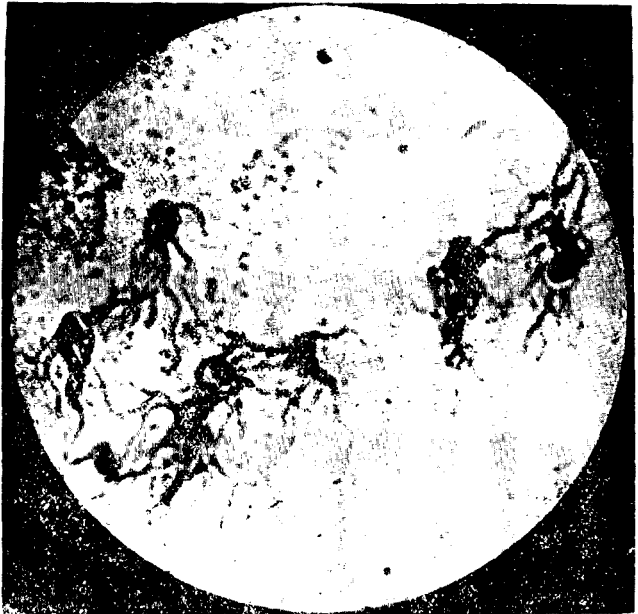


第一六九圖 菌體之一端簇生着數條鞭毛的光菌(二千倍)

## 五 細菌的運動

細菌中也有會活動的，也有不能作自動運動的。球菌全部都不能運動。螺旋菌與某種桿菌則能作活潑的運動。螺旋菌可屈曲其身體全部而游泳，運動性的桿菌，則有粗的叫作鞭毛的特殊運動器官，而賴之以游泳。鞭毛有在體之一端具有一根者（第一六八圖）有多數毛簇生於體之一端者（第

二九 細菌的形態及其作用



第一七〇圖 菌體周圍生有多數鞭毛之寧扶斯菌(二千倍)

二九九

一六九圖）有遍生在身體周圍全部者（第一七〇圖。）

這種鞭毛，用普通的染色法，是不能看見的，須應用特殊的染色法，如上圖那樣，乃是特別優秀的標本，非有非常的忍耐與技術，是不能製成的。

## F 細菌的作用

細菌，具有使有機物腐敗醱酵的作用，而這些作用，是由於細菌所分泌的酵素，這種作用，不必說對於細菌自身是有必要，同時，在生物界又是不可缺少的重要作用。多數細菌，寄生於生物或死物，以其蛋白質或含水碳素為食物，且收入氧，來氧化含水碳素，而藉其發生的能(energy)以生活，這與其他生物都一樣；但又有某種細菌，或嫌惡氧，或把不燃性的硫化氫化為硫酸，或將硫代硫酸鈉變成硫酸，而以化學變化之際所發生的能來生活，卻又與其他生物有顯著的差異。

細菌雖非常微細，為肉眼所不能見；可是無論是在空氣中、水中、冰點下數十度的北極的冰山中，乃至於刮着熱風的沙漠中，凡地球上任何地方，可說是沒有不存在的，其活動區域竟如是之廣

況。因之人類不管有何等活動，都不能夠與細菌沒有交涉。說起 *bacteria* 這一字，大概的人都容易以爲他對於我們人類或生物只會加害的東西，這是因爲害的方面易引起人們的注意，而常爲人所宣傳的緣故；其實，一觀人類與細菌的交涉的總斷面，則可以看出他有利於吾人的面積方面亦是很大的。

土壤中有許多農業上重要的細菌棲息着。例如將空氣中的氮取來，使其化成植物可以利用的形式的細菌，或將動植物的死骸，排泄物等分解下來，使成爲植物的肥料，這些作用都是細菌之力，如果地中沒有細菌，則農業也無法經營了。

又如乳酪、乳脂等的製造，也是有特殊的細菌負着重要的作用。各地方的製品之所以各有不同的風味，是因爲參預製造的細菌不同的緣故。葡萄酒、老酒、醋等等的製造，都是由於細菌的作用這一點，不用說是大家知道的了。卽如那煙捲的微妙香氣，也是由於將煙葉堆高乾燥之時所寄生的細菌的作用！

以上就是從對人類的交涉看去有利的細菌的作用；但細菌對於生物一般，更負有重要的使

命。這就是成爲發生腐敗的原動力這一點。如果生物的死骸不腐敗分解，而照原樣留下，則大地上將死屍纍纍而化成煞風景的羅利國，而我們也要弄到無處存身了。但自然卻不是這樣呆板固執的東西。生物之體，乃是爲着作爲生物以盡其某種特殊任務而存在，其生理機能一旦靜止，肉體已經成爲不需要的東西了。故而到了這個時候，那障礙物的肉體便應分解，化成化合物，爲植物攝取，以充作其營養物。動物則再食取此植物而生活下去。而這裏具有把這些死物腐敗分解，使之成爲植物的營養這個作用，卽化廢物以開利用厚生之道者便是細菌；他實在是具有支配動物界，植物界，以及無機物界之物質循環的 motor（發動機）這作用的生物！

目所不能見的微小的細菌的這樣一種的大衆行動，在地上的淨化與建設上，我們一想到其有極大的貢獻時，誠不能不驚嘆於大衆力量的偉大。（秋葉朝一郎）

## 三〇 免疫現象

### 緒言

人或動物爲病原細菌所感染而得疾病，恢復之後，對於這種病原細菌的抵抗力，便非常增高，不容易再爲所感染。像這樣對病原菌抵抗力增強的狀態，謂之獲得免疫，由着這樣細菌的感染或其他人工方法而獲得的免疫，則叫做後天性免疫。

犬或貓中間，不會罹患窒扶斯病或霍亂病這是因爲犬或貓對於窒扶斯菌，霍亂菌，本來沒有感受性的緣故，換言之，是因爲抵抗力強的緣故，像這樣的免疫，謂之先天性免疫。後天性免疫，因其獲得的方法，分爲兩種。

#### A 自動免疫與受動免疫

在細菌學步入十九世紀而貢獻其燦然的成果於人類的福祉以前，人類獲得免疫的方法，僅有一種，就是只有叫作「感染」的這竟須以生命為賭注的苦功夫。即為病原菌所犯，或輕或重的，必須不呻吟於牀褥之間是。但是自預防免疫法發見以來，藉適宜處理病原菌而輸入體中，這個方法，吾人便可不須經歷這樣一種病苦的犧牲，而可以獲得免疫了。而這兩種方法，苦痛雖有輕重，都是把病原菌輸入體內，於自己體內創造出抵抗力的，故謂之自動性免疫，是正式的免疫獲得的方法。

與此相對，還有受動免疫法者在。這個方法，是將病原菌注入其他的動物，使之在血液內造出免疫素，再採取這動物的血液，把含有免疫素的血清分離出來，將這種血清注射於人體，以獲得抵抗力的方法。這受動性免疫法，不是犧牲自體，以自力得來的免疫，其效力之強烈與持久，劣於自動免疫自不待言；可是在自動免疫法，要等到免疫素發生，須費相當的時日；反之在受動免疫法因為可以迅速輸入強有力的免疫性，故也自有受動免疫法的特長與用途。受動免疫法適於已為病菌所感染，呈着危篤的症狀，而沒有自動的發生免疫素的餘裕時，是在把充分含有強有力的免疫素



之免疫血清注射進去，急速給與病人以撲滅細菌之力時用之。對於患白喉症的兒童，及破傷風的病人等所針注的治療血清，便是將白喉菌、破傷風菌等注射於馬體中所得的免疫血清。

受動免疫法專用於治療一方面，而自動免疫法則反是，必須嘗到發熱局部的疼痛，以及其他苦楚，但因為能夠獲得頑強的持久的免疫，故以預防為目的或對於慢性疾患的治療時用之。此際因為不能不直接攝取病原菌，因此不能不對病原菌施以何等的處置，使其輸入體內反應也輕微，而且可充分與以免疫性。為着合於這個目的，而減毒者謂之菌苗 (vaccine)。

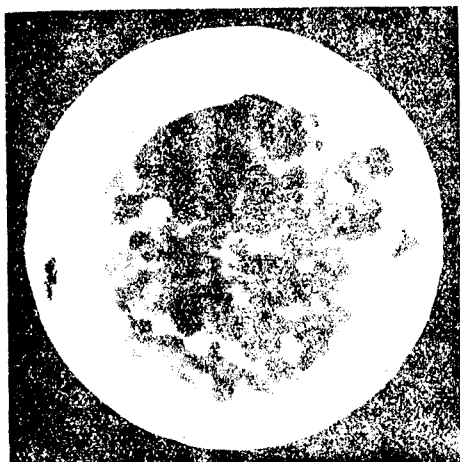
## B 菌苗

菌苗是以減少毒性，並能充分發揮免疫性賦與的機能為目的的，故視菌的性質而種種不同。一、收集菌而適當地使之浮游於鹽水上，再加熱殺菌者；多數菌苗就是用此方法，室扶斯、霍亂、淋菌等的菌苗屬之。

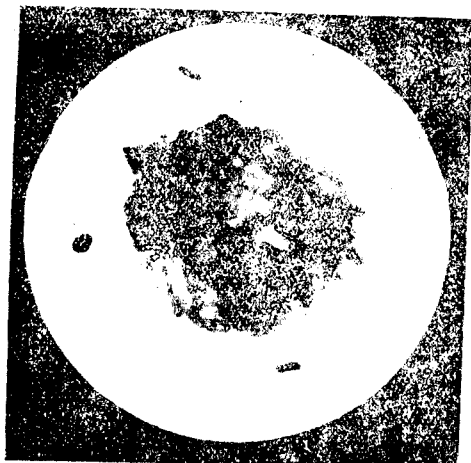
二、分離菌體成分，作成免疫元者，烏瀉博士創設的名為 *coccigen* 的，係將菌體煮沸浸出，而

除去菌體者，即屬於此類。

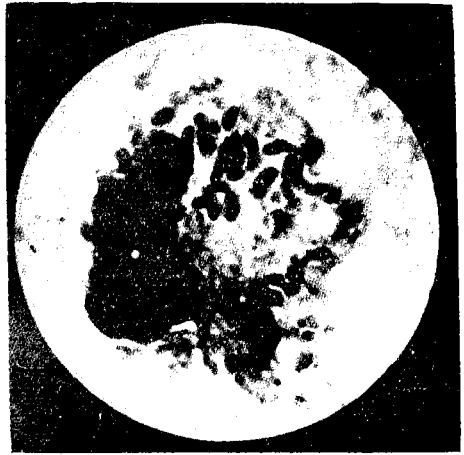
三、將病原菌用特殊培養基培養而把減少毒力者就生菌用之。當明瞭了結核菌的死菌輸入人體沒有給予免疫性的能力之後，想將結核菌的毒力消去，就生菌使用之，以從事於治療並預防，



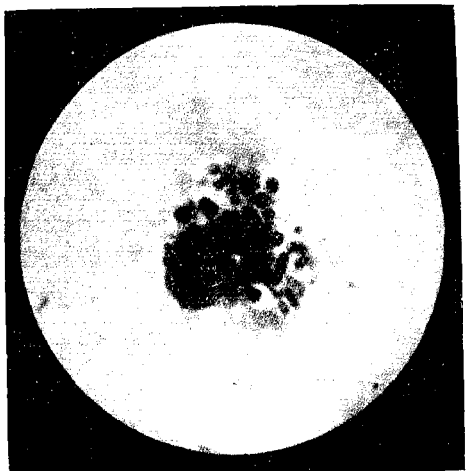
第一七一圖(1) 食菌現象望扶斯菌爲白血球所食漸次消化去的情形(二千倍)



第一七一圖(2) 二千倍



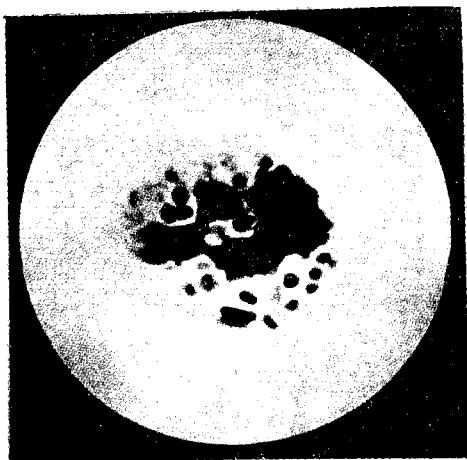
第一七一圖(3) 二千倍



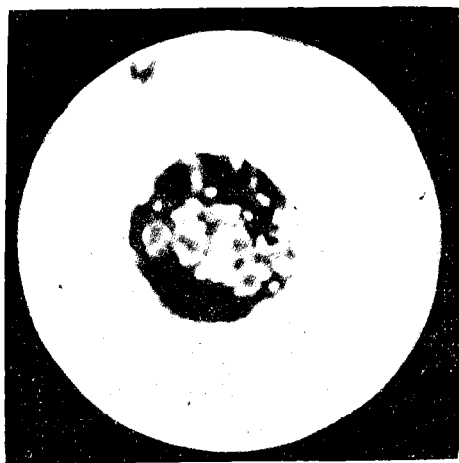
第一七一圖(4) 二千倍

於是有馬博士的 A. O. 及法蘭西的卡爾美教授的 B. O. G. 菌苗便創製出來了。

四、將菌所產生的毒素，用化學的或物理的方法，減毒而用之者。結核菌的毒素 tuberculin 及白喉菌的毒素 formovaccine 屬之。



第一七一圖(5) 二千倍



第一七一圖(6) 二千倍

五、濾過性病原體（如痘瘡、瘋犬病）不能如其他細菌那樣在試驗管內培養者，則用病原體所含有的組織膿汁這一類的東西。如痘苗、瘋犬病等菌苗屬之。像這樣製成的菌苗，現在大多數是由皮下或皮內接種法，而輸入於體內的，但與免疫學的新事實的發見一同經口的輸入以及其他

的方法亦正在研究中。

### C 免疫的本態

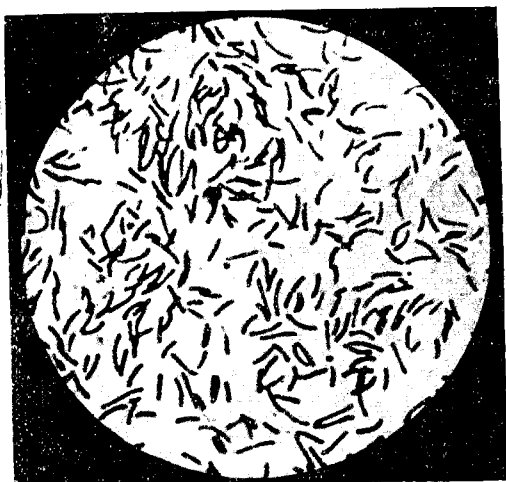
由於自然感染或自動免疫法，病原菌進入體內之時，因為生理反應，會在體內成立免疫，業已述過了，然而由甚麼方法來將此後浸入體內的菌撲滅，或拯救人體出其毒害這個免疫的本態，是趣味頗深的問題。

進入體內的細菌，菌體成分，或毒素之類

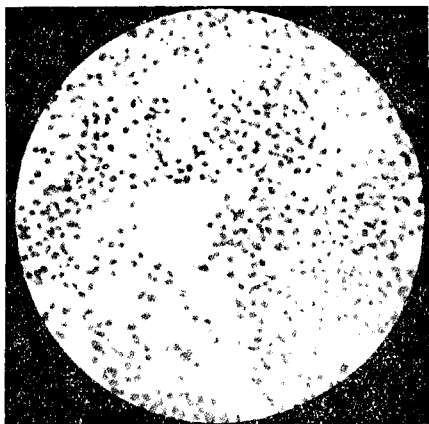
的東西（抗元）一經脾臟、骨髓、肝臟等某種特殊組織攝取，藉着某種方法（未詳）對於這些抗元發生特殊的反應之免疫物質（抗體），數日後便漸次分泌出來而出現於血液或組織液中。這依賴免疫物質的防禦作用，便是體液所有的免疫作用，故稱為液體免疫。又細菌菌體成分或毒素，



第一七二圖 將連鎖狀球菌捕入體內的白血球為菌的旺盛之力所敗而破壞的情形(二千倍)



第一七三圖(A) 溶菌現象之陰性的時候。霍亂菌不受溶菌素的作用故成爲定型的之形(二千倍)



第一七三圖(B) 示着溶菌現象之陽性的者被溶解了。菌爲霍亂菌由着溶菌素的作用而漸次溶解着死滅着。

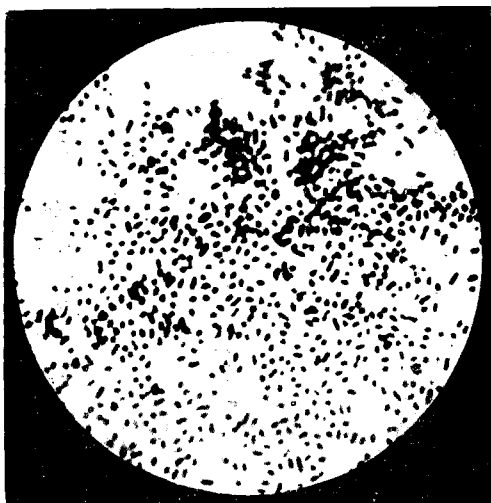
與普通的組織接觸時，免疫物質雖不會產生，但組織對於這種菌的抵抗則會增高。此名爲組織免疫。罹患過腸室扶斯病而復原的人，其血液中存在著對抗室扶斯菌的免疫物質，同時其人的腸對

於窒扶斯菌的抵抗力更遠強於從前。這就是對於窒扶斯菌先在腸中有了第一道的防禦設備，更在血液中有第二道的防線。再譬喻說，組織免疫是城堡，有防止敵人侵入的作用，液體免疫（免疫物質）則如軍隊那樣，是撲滅那侵進來的細菌的要素。

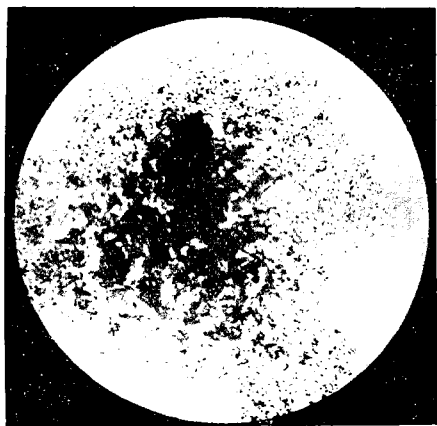
以上那兩種免疫要素，是對於細菌侵入而生的肉體的反應，另有不是反應，而是本來的防禦設備，其作用係在細菌侵入之時，至某種程度止，可以阻止之者。這是如白血球、淋巴球、淋巴腺之物，因為會食菌，總稱之為食細胞。這是設在免疫作用的前線之重要的保護設備。

第一七一圖，係將白血球食盡細菌的順序攝影下來的。係將窒扶斯菌注射於土撥鼠的腹腔中，然後採取其腹腔液一滴，染色而用顯微鏡來檢查的，圖中圓形者為白血球，全體作淡黑色的部分便是原形質，黑色塊則為核。(1)(2)(3)係窒扶斯菌剛被攝入的原形質內，尚保留着原形，可以認出其為黑色的桿菌，到了(4)(5)則漸被消化，大部分消失，其中途者，成為黑色的點狀出現。至於(6)則窒扶斯菌全部消化淨盡，不復能辨認其形了。像這樣白血球或淋巴球之力優勢時，細菌便隱形匿跡，但菌的力量若佔了優勢，則白血球為其破壞，細菌益發增殖起來。第一七二圖即

示連鎖狀球菌，克復白血球而繁殖的情形。



第一七四圖(A) 凝集現象未生室扶斯菌平等地浮游着的情形(二千倍)



第一七四圖(B) 室扶斯菌爲凝集素而凝集着的情形(八百倍)

對於細菌(抗原)發生特殊的反應的物質(抗體)中，產出的免疫素有溶菌素、凝集素、沈



降素、補體結合性物質 opsonin (調理素), alexin (防禦素或殺菌素), 抗毒素 (anti-toxin) 等種種; 這裏只就顯微鏡能看見其活動情形的溶菌素與凝集素述之。

#### D 溶菌現象

免疫血清中普通都有溶化細菌的物質(溶菌素)存在。

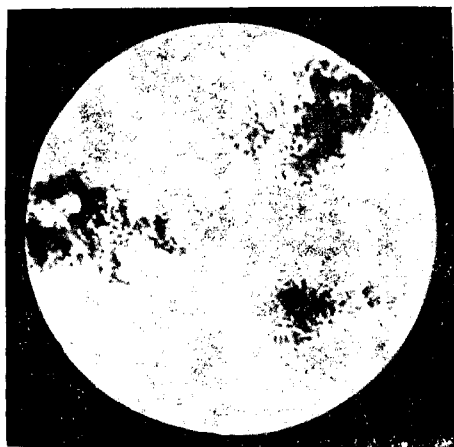
將一羣的土撥鼠, 用霍亂菌來免疫放置之, 又另備一羣未行免疫處置的土撥鼠以作對照, 於此兩羣的腹腔中同時試行注入霍亂菌的生菌。不久即採取腹腔液, 固定於載物玻璃板上, 染色而用顯微鏡觀之, 則未免疫的土撥鼠腹腔中所取的一滴中, 便如第一七三圖(A)所見那樣, 定型的霍亂菌存在很多, 菌且益行繁殖; 免疫了的土撥鼠腹腔所取的一滴的染色後的標本第一七三圖(B), 則呈霍亂菌被溶解成爲點狀, 而在消失的過程: 由此可看出在免疫了的土撥鼠腹中, 由着溶菌素的作用, 霍亂菌, 是被撲滅着的。實際上, 未施免疫處置的土撥鼠, 二三日後皆行斃命, 經過免疫處置的土撥鼠, 卻始終活潑地生存着。這溶菌素實爲重要的免疫素, 在未免疫的生體的血液中,

儘管很弱也能存在。

### E 凝集現象

將室扶斯菌注射於兔耳的靜脈中，卽免疫後經過二星期左右，由此兔採取血液，將血清分離之後，便可得到免疫血清。將此免疫血清稀釋起來，取其一滴置於載物玻璃板上，而把室扶斯菌混合觀之，則最初是平等地混濁着，不久菌卽集成小凝塊。這謂之凝集反應發生了；將這個現象在顯微鏡下來觀察，則初時如第一七四圖的(A)那樣，室扶斯菌平等地浮游着，從來又漸次集合，如(B)那樣凝集起來。

其所以會呈出這樣的凝集反應。是因爲免疫血清中含有凝集室扶斯菌的抗體卽凝集素的



第一七五圖 凝集現象發生着的情形以弱擴大觀之(六百倍)

緣故，窒扶斯菌與窒扶斯凝集素的關係，完全是特異的關係，窒扶斯免疫血清只凝集窒扶斯菌，絕不凝集其他如赤痢菌、霍亂菌等。這種特異關係（各抗體所共通的）乃是重要要點，以此為基礎，在細菌學研究上，在疾病診斷上，均有重要的用途。

讀者大概都知道醫生對於病人有窒扶斯的嫌疑時，常要抽取血液的。那是因為要從血液中培養窒扶斯菌，並調查血液中有否窒扶斯菌的凝集素的緣故。（秋葉朝一郎）

### 三二 病原菌

A 脾脫疽菌 (*Bacillus anthracis*)

脾脫疽菌在病原菌中是最初發見的。又由着這脾脫疽菌的研究，細菌學纔有了勃興的基礎。這發見便是巴斯忒氏成就的，後來復賴科赫的碩學，益發把細菌學建築起來。在這一點，脾脫疽菌實是不可忘卻的病原細菌！



第一七六圖 脾脫疽菌的顯微鏡攝影圖在細菌種類中爲最大之物，有極猛烈的毒作用，本來是牛馬的病原菌，人類若爲所染亦不能不慘死身體到處崩壞下來。(二千倍)

脾脫疽菌本來是侵犯馬、牛、羊等的病原菌，而為牧畜業者所非常嫌忌的。這種菌不必說對於人類亦會感染，而能發生很重篤的症狀。為這病原菌所侵犯者，以牧人獸毛皮加工業者，骨粉製造者等為多。日本如熊本、鹿兒島、琉球等地，都時有發生。

脾脫疽菌培養於固形培養基中，而將該菌的集團用弱廓大來觀察，呈恰如獅子鬚狀即其特徵。更廓大來看看各個菌，則為長五至一〇，闊一至二 $\mu$ 的大桿菌，其中央具有芽胞。

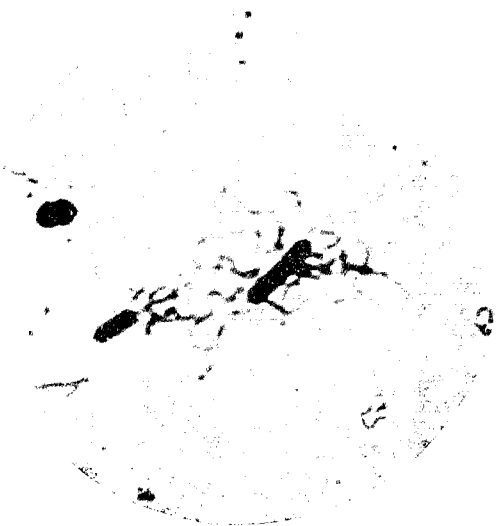
B 罐頭毒菌 (*Bacillus botulinus*)



第一七七圖 (A) 罐頭毒菌(二千倍)

日本爲此種菌所侵犯者似不大多，但有因鹹肉罐頭而發生劇烈中毒者，其中毒之一，卽此菌的作用。這種胃腸症的狀況，是於吐瀉之外，且發生中樞神經症狀。此種病在食後經過一兩日卽發作，據說死亡率爲三〇%云。肉中毒發生時，將該肉用顯微鏡檢查之，或培養之，則多可發見此種菌。這就是因爲本菌在罐頭中發育，人類吃了他所生的毒素，故而猛烈地中毒。這種菌所產的毒素，猛烈異常，這就僅將培養液一二滴使土撥鼠咽下，這土撥鼠只二十四小時卽行斃命，便不難想像了。

這種菌與普通的細菌不同之處，在於嫌惡氧氣，故多在氧氣稀薄之處發育。因而罐頭對於他，



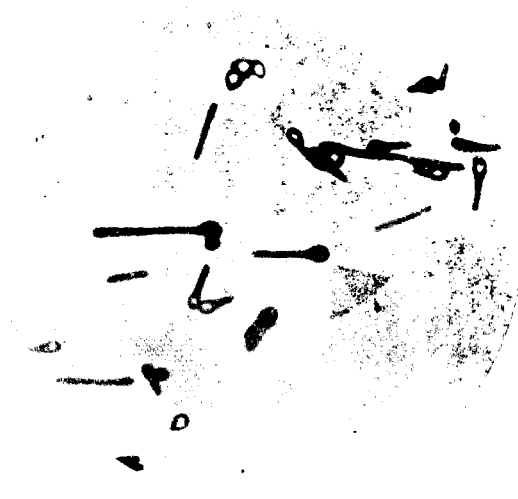
第一七七圖(B) 本菌之另一種如蜘蛛脚者爲菌體之毛謂之鞭毛(二千倍)

乃是發育上最適宜的條件。此種菌係比較大的，長四至六，闊 $0.9$ 至 $1.2\mu$ 的桿菌，具有鞭毛與芽胞。

C 破傷風菌 (*Bacillus tetani*)

破傷風這病名是很多人知道的。這種菌廣布於土中，凡傷口有木片或土粒等物混入時，常會發生此病。

破傷風菌局處於創傷部分，絕對不會通過血管淋巴管等等而移轉於他處，但他卻會產生猛烈的毒



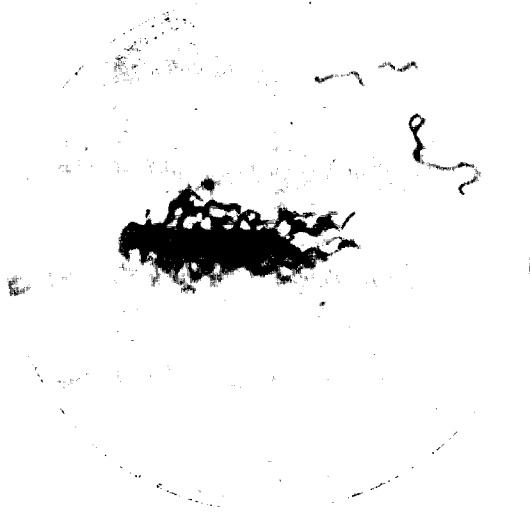
第一七八圖(上) 破傷風菌

本菌於菌體之一端形成圓的芽胞，芽胞成熟者雖為色素所染故現白色，又有脫離菌體而存在者。未熟者可染因其在菌體之一端膨脹着可以知之。(二千倍)

素。這種毒素，由末梢神經侵入而進犯神經中樞，呈劇烈的症狀。由負傷至破傷風症狀發現止的潛伏期，是四日乃至十日左右。破傷風是很厲害的，故受着可疑的傷時，須立刻注射免疫血清以預防之。

破傷風菌係中等大的，長二至四 $\mu$ ，闊 $0.5\mu$ 的桿菌，菌體之一端有芽胞而膨脹，恰像鼓槌那樣，此即其特徵。又將鞭毛染色之時可看出菌體周圍有數十條的鞭毛。

又破傷風菌是嫌惡氧氣的，是在氧氣存在之處不發育的細菌，故謂之嫌氣性菌。因此，在破傷



第一七八圖(下) 本菌係由皮膚的傷口進入之病原菌，呈着很了不得的樣子，這是生存於土中的。菌體周圍之毛乃鞭毛。(約二千倍)



風菌發見當時，這種菌的培養甚感困難，北里博士當時曾在科赫研究所，研究這破傷風菌的培養，於一八九七年成功了。他的純粹培養，到了今日，已很有完善的方法治療他了。

#### D 白喉菌 (*diphtheria bacillus*)

白喉菌與破傷風菌一樣，也是會分泌多量毒素的菌，以鼻咽腔、扁桃腺、咽頭等爲其感染部位，其局部附近的淋巴腺爲其所侵，且進入血液中發生敗血症，而不成爲全身的疾患。但是由着其所產生的毒素會發生心臟麻痺、腎臟疾患等症。他又是盛行產出毒素的菌，故這種病，乃是應用抗毒素血清的血清療法，能奏偉效的病症。這種免疫血清療法，係一八九〇年日本的北里博士及德意志的白令二人所創成。

白喉症的診斷，是由白喉菌的證明來決定的。即對於有疑問的患者，將其喉頭扁桃腺上面，用箸尖卷棉揩拭，再將其塗於載物玻璃片上染色來觀察，若發見如圖那樣的桿菌，如松針那樣各一對一對的成特異的排列，其菌體內又有兩三個特爲濃染的小點，便可以決定其爲白喉菌了。

近來已有將白喉菌毒素用蟻醛液處理，減弱其毒性後注射於學生以預防白喉症的了。

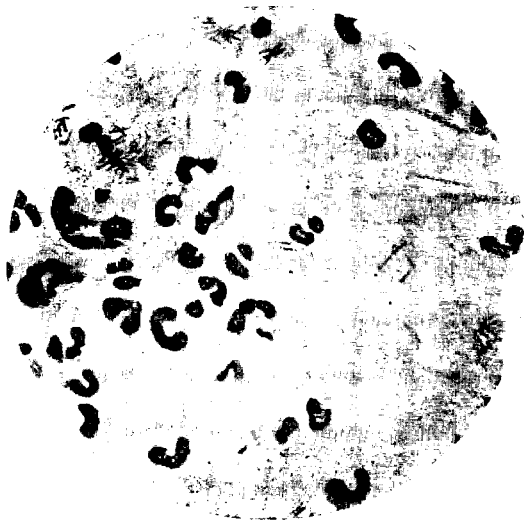


第一七九圖 白喉菌(約二千倍) 本菌是兩個相連如松針狀爲其特長其另一特長則爲有異染小體  
是這個異染小體是只有這個部分爲特異色素所染這是對於是否本菌之唯一的鑑定條件

E 結核菌 (bacillus tuberculosis)

一切疾病中，禍及人類之慘且大，且爲學者及爲政者所果敢地努力而不能收撲滅的效果如這結核者，實未之前見。在日本，據說每年約有十萬人因此斃命，爲其所厄者達二百萬人云。

自科赫氏一八八二年發見結核菌以來，許多學者注其心血努力於其治療法的發見者甚大，然卒不能發見如對付微毒的 *salvarsan*



第一八〇圖 結核菌(約二千倍)

本圖係將腎臟結核患者之尿的沉渣染色而檢鏡之者其黑色大的成爲種種形狀者爲白血球的核散在於其間的細的桿粒爲結核菌

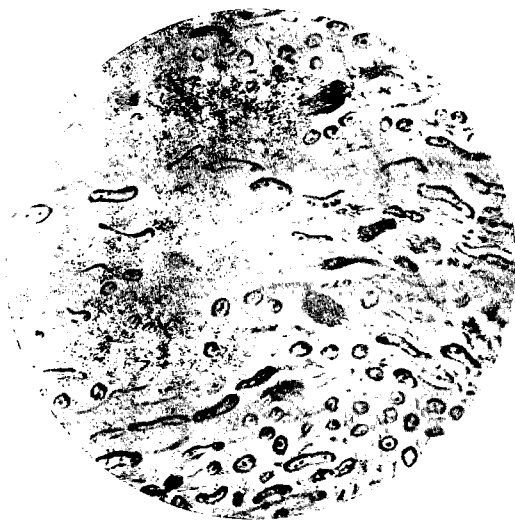
(六〇六)治療白喉的白喉血清那樣效果適確的方法或藥物實為遺憾。

結核菌是細長的長二 $\mu$ 闊〇·三 $\mu$ 的桿菌，有筆直的也有彎曲着的。將其染色時，菌體不能均勻地染着，而現出顆粒。將肺結核患者的咳痰，或腎臟結核患者的尿拿來染色，結核菌容易染成紅色，頗易辨認。

結核菌產出的毒素，稱為 tuberculin，應用起來，可供結核的治療、預防及診斷之用，名為 tuberculin 反應。

## F 癩菌

癩菌係長四乃至六 $\mu$ 左右的細長桿菌。癩菌與結核菌，在性狀上有類



第一八一圖 癩菌

本圖係將癩病患的皮膚結的節切製而成之標本大的細胞核中間有多數的微小的桿菌即癩菌是

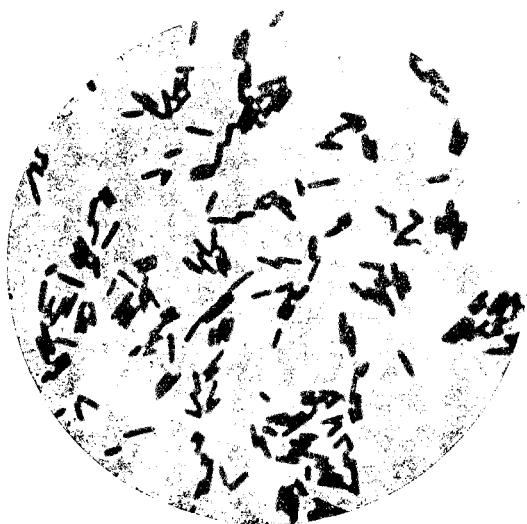
不能

似之處，爲細菌學者所難於處置，亦與結核菌相似。

癩菌自一八七二年爲罕孫氏發見以後，至今日止，擬行其人工培養的學者極多，可是不能說已完全成功了。然經那次赤痢菌的發見者有名的志賀潔博士一門的研究，卻已得到某種程度的成功，故可信其完成之日，爲期不遠了。如大功告成，那人類纔真應屈膝於科學之前呢！

G 窒扶斯菌 (*Bacillus typhi*)

窒扶斯菌係中等大的桿菌，沒有芽胞。施以鞭毛染色則菌體周圍現出十至十二條的鞭毛。因此，此種菌時常作活潑運動。腸



第一八二圖(上) 窒扶斯菌(約一千倍)

窒扶斯的起原在古昔希波克拉提斯的著作中亦有記載過；而「窒扶斯」(typhus)這一字，在希臘語，係朦朧之意，即由精神朦朧的熱性病而得名。漢醫學者則謂之傷寒。就腸窒扶斯這名稱，好像只是腸的疾患一樣，其實並不是只限於腸疾的窒扶斯感染的症狀，窒扶斯菌若經口而侵入於腸，則先侵犯腸壁的淋巴組織，再入腸壁或血管，復循環於行血之中發生菌血症，對於淋巴腺或骨髓都會發生病變。因之，窒扶斯菌，不限於糞，即尿亦可排泄出，由糞尿證明窒扶斯菌，是診斷上重要之點，而其出現卻較遲，非發病後第二星期以後則其出現率低，故這對於窒扶斯的初期診斷沒有甚麼用處。



第一八二圖(下) 係鞭毛染色者(約二千倍)

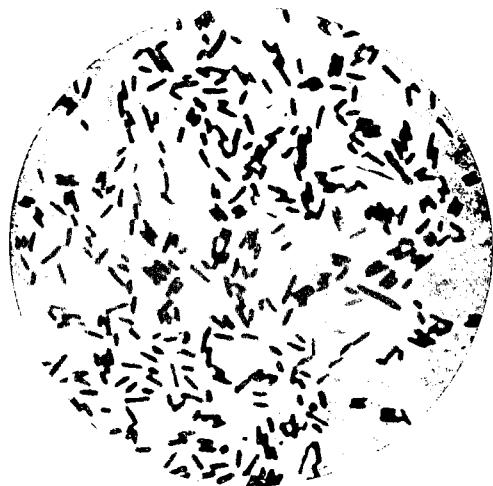
業如前述，窠扶斯在初期發生菌血症，血管中有菌潛混，故便於證明他。因為窠扶斯菌在發病第一週中，業已全部存在於血液中，爾後逐日減少。故窠扶斯的初期診斷，即在由血液取出病菌而培養之。若是第二、三週，則由證明那發生出來的免疫體，即凝集素來決定，至於判斷症狀減退，不再由糞尿排泄此菌，能成爲傳染源的危險與否，則在於由糞尿施行窠扶斯菌的分離培養，以決定其有無。

#### H 巴拉窠扶斯菌 (*Bacillus paratyphosus*)

「巴拉窠扶斯」菌，酷似窠扶斯菌，係中等大的桿菌，有鞭毛等，其形態的區別是不可能的。僅由生物學的作用及血清學的性質可以鑑別。本菌有 A 型與 B 型，但不用說，不能在形態上區別。由於本菌之感染而生的症狀，有呈急性的胃腸症狀即中毒症狀者與呈窠扶斯樣症狀者。

#### I 大腸菌 (*Bacillus coli*)

人類的腸中，就是健康的人亦有無數細菌棲息着，大人的糞一毫克 (milligram) 中約有七千五百萬個左右的細菌。這細菌自種類言，又有十數種，其中最佔多數者即大腸菌是。這是兩端渾



第一八三圖(A) 大腸菌在大腸助消化的最重要之菌種類甚多但尙未能將其分類出來他之所以被稱為病原菌因為進入了腸以外的臟器時有害之故(約二千倍)



第一八三圖(B) 係鞭毛染色者



圓的桿菌，稍爲矮小。有發育環境惡劣則不分裂，而接續成爲絲狀者。沒有芽胞，鞭毛數條者多，皆附着於兩端。

大腸菌亦時時會發生腸炎或膀胱炎，有害，但普通對於人體則爲有益的作用。這種菌會防止不時侵入的病原菌的發育，又能以其分泌的酵素的作用，來幫助吾人腸內食物的消化，或刺激腸壁以亢進腸的蠕動，凡此都是有益的作用。

J 赤痢菌 (*Bacillus*

*tyssentheriae*)

赤痢之所以得名，是因爲出血性下



第一八四圖 赤痢菌 與此類似之菌不少

痢，能使人痢出赤色痢的糞。這種病的緣故。赤痢中有 *amoeba* 赤痢，與細菌赤痢之別，而細菌赤痢的病原菌，則爲一八九七年日本志賀潔博士發見的。

赤痢菌，大小略與大腸菌相等，沒有芽胞。亦無鞭毛，因此不會運動。沒有鞭毛這一點，在形態上，與窒扶斯菌大腸菌等大異。這便是其特徵。赤痢菌與窒扶斯菌有異，不進入血管中而發生菌血症。因之，菌的排出常限於糞便。本菌除志賀潔博士發見者外，還有性質稍爲不同的異型菌數種。侵襲小兒的疫痢的病原菌，有爲窒扶斯菌者，有爲近年大原、箕田兩氏所發見的那所謂疫痢菌者。大原、箕田菌也可以看作是赤痢菌的異型的。

#### K 霍亂菌 (*vibrio cholerae*)

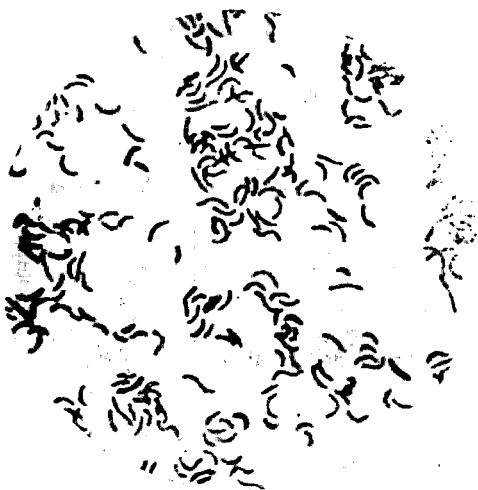
虎列刺的發源地爲印度的恆河 (*Ganges*) 河口，史家會這樣考證過。關於虎列刺症的記載，觀其遠在西曆紀元以前的書中即已有之，便可知其發生總在數千年以前了。第六世紀以後，印度屢有大流行，但其流行於全世界則在十九世紀交通發達以後。自一八一七年至二三年，中間幾處

延於全世界。

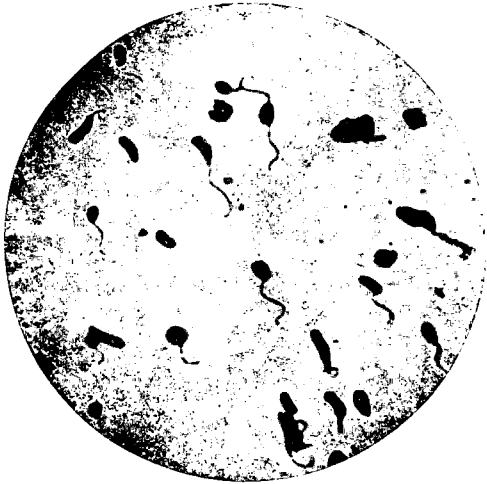
日本霍亂菌初行輸入爲文政五年，係荷蘭的商船由哲凡那運入的，其翌年，蔓延於日本全國，稱爲「科羅利」，大爲恐怖。以後有數次大流行，到了近年，因國際的及國家的防疫設施，日臻完備，故差不多沒有大流行

了。  
這種可怖的疫病，係由於微細的霍亂菌而起，發見者乃是科赫博士。

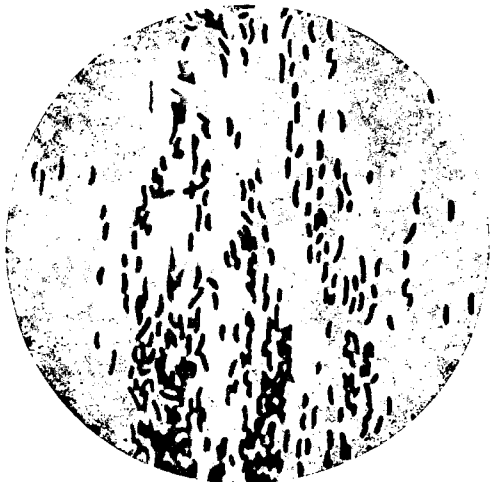
本菌屬於螺旋狀，恰如香蕉那樣的形狀，而實際上，其彎曲又不是平面的而是扭着的。形中等大，沒有芽胞，鞭毛一端附有一根。



第一八五圖(上) 霍亂菌又名點菌因其恰似句點故又爲最簡單的螺旋菌狀如香蕉爲其特長又好似蝌蚪(二千倍)



第一八五圖(中) (二千倍)



第一八五圖(下) (二千倍)

列。他怕酸這是誰都知道的；單在一萬倍的鹽酸或硫酸液中，四五分鐘便死掉，就是在日本的「糠

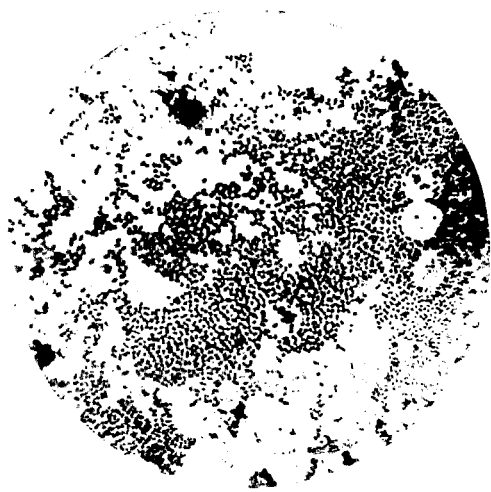
取霍亂患者的黏液便而檢察之，則本菌好像各種小魚，錯雜游泳於水中那樣成爲特異的排

味噌」(一種糠糟,糠中加鹽水,以醃菜蔬的豆醬)中,也可在二小時以內斃命。

L 燕虎鱗痧菌(*Bacillus influenzae*)

日本大正七年及九年(一九一八及一九二〇年)有大流行的感冒,全國罹患者據稱有二百五十萬或三百萬人。以後年年都有小流行,但都未有大害。

關於這種流行性感冒的病原菌,尙未有爲全世界學者所確認的菌,但一八九二年,普淮斐氏所發見的桿菌,比較得着多數學者的支持。本菌係小桿菌,長一至二 $\mu$ 上下,鞭毛芽胞俱無。只是在含有 hemoglobin (血球素)



第一八六圖 燕虎鱗痧菌之一種(千倍)

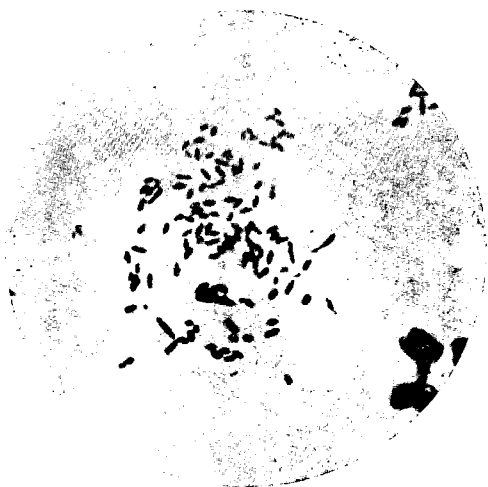
的培養基中纔能發育。

### M 百日咳菌

苦爾得與詹格兩氏所發見的百日咳菌，是弱的短桿菌，而且只有含有血球素的培養基中，纔能發育等點，與前項燕虎鱗痧菌極其相似。

本菌藉咳嗽的唾沫而傳播、傳染，即所謂飛沫傳染是。但是只要一次爲本菌所犯過，後來可得永久的免疫，故大人不受犯。本菌的菌苗可用於治療。

### N 丟克禮氏連鎖桿菌（軟性下疳病原菌）



第一八七圖 百日咳菌

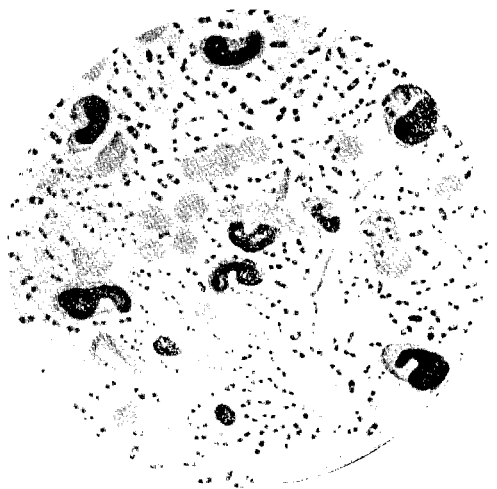
此菌係由病人唾液傳播空中而傳染大人對於本菌抵抗力強故不得此病

一八八九年丟克禮氏由性病之一的軟性下疳的組織中發見了本菌。第一八八圖，係將那犯了本菌的鼠蹊淋巴腺的濃汁檢鏡之圖，可以認出本菌爲食細胞所吞食，而存在於細胞之內。

O 鼠疫菌 (*Bacillus pestis*)

國際聯盟的保健部，其職務之一是，徵求世界各國，各將其霍亂、鼠疫及其他傳染病的發生狀態，每週報告於聯盟本部二次，更將綜合所得的報告，用無線電或海底電信等迅速地且精確地報知各國衛生當局。

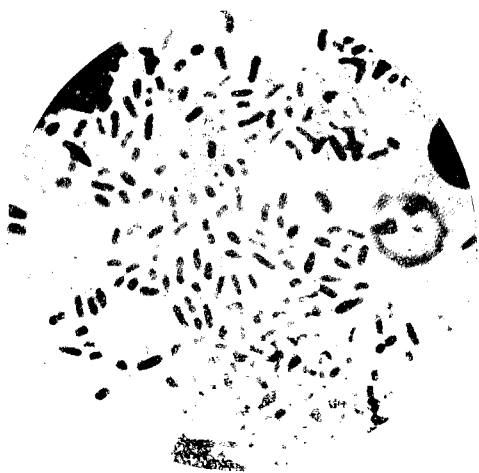
各國的衛生當局，即根據這個報告，對於由鼠疫霍亂的發生地開來的船舶，得施以充分的防



第一八八圖 丟克禮氏連鎖桿菌  
在大食細胞體內觀看本菌之圖(二千倍)

疫處置。在這樣的世界各國協力之下，現在差不多可將鼠疫、霍亂的大流行防止於未然，在以前，則霍亂與鼠疫到底如何逞過他的猛威，實是想像以上的事情！尤其是鼠疫的大流行，其慘實數倍於霍亂。例如一三四七年發於君士坦丁堡而席捲全歐的流行，就死了二千五百萬人云。

將鼠疫流行的模樣調查起來，可知其有時常存在的根據地，年年在一定的時期（由秋至春）由該處向世界各地出動而來。其根據地，據科赫氏的意見，蓋有四處。即



第一八九圖 鼠疫菌爲鼠疫病的病原菌具有最厲害的毒素是細菌中極危險的一種老鼠是本菌的媒介者一旦爲此菌所侵有百分之九十九等於受了死刑的宣告本圖係淋巴腺液的塗抹標本兩端濃染爲其特長大的乃是血球、一千倍)

喜馬拉雅山的東部雲南，及其西部拉馬溫，自中央亞拉伯至美索不達米亞一帶的地方，及亞非利



加的尼羅河上流烏干達地方是。

本病菌之輸入，日本常由船舶介紹而來，故對於由鼠疫根據地開來者，在寄港地施以徹底的檢疫，以防其侵入。病毒除掉患者，且會附着在棉花或米穀等物，或由老鼠帶來。有菌鼠若帶菌上陸，而將此菌傳播於陸上的鼠類，則會以鼠、蚤等爲介，而傳染給人類。因此，將骸炭的不完全燃燒時所發生的一氧化碳及蟻醛液氣，送入商船的貨倉中，將鼠及鼠疫菌殺滅後，再行卸載。

鼠疫的傳染與蚤有重大的關係。因爲他在鼠與鼠及鼠與人之間，能運搬本菌。

蚤吸取菌鼠的血液，菌便進入蚤的體內，而在蚤的消化管內增殖起來。這種蚤若螫了鼠或人，菌便被吐出而感染出去，除這方法之外，又由着患者，患鼠疫的排泄物所染污的物品，而傳播於人。鼠疫菌係橢圓形的小桿菌，兩端鈍圓，沒有鞭毛與芽胞。菌體不會均勻地染色，兩端濃染爲其特徵。根據疑似患者那腫脹的淋巴腺或血液咯痰可以證明本菌，而決定其診斷。

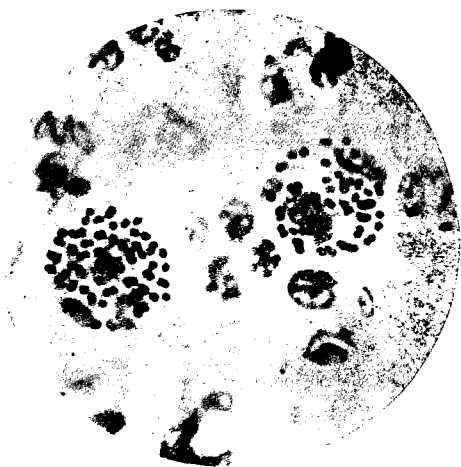
本菌不能抵抗高溫，在八十度只五分鐘便死，對於寒冷，則抵抗力強，數個月間置之零下三十度冰結起來，猶能生存。預防可用免疫血清或菌苗。

P 淋菌(*diplococcus gonorrhoea*)

淋菌對於人類遺害至大，其症狀儘管有輕重之差，也是不下於前者的可怖的菌類之一，而且比起預防撲滅較為容易的前一種，淋病梅毒因為其預防效果，依賴公共的設施，是不能十分期待的，故在隱微之間，乃廣汎的蔓延着。

淋菌係二個球菌連結起來的雙球菌，相對的一面稍為凹着。將淋病的尿道分泌物採取來染色，則在白血球，膿球中可看出格蘭姆陰性的雙球菌被他吞食着。

淋菌的抵抗力弱而傳染力強，主由交媾而傳染，此外為分泌物所污染的衣類或浴水



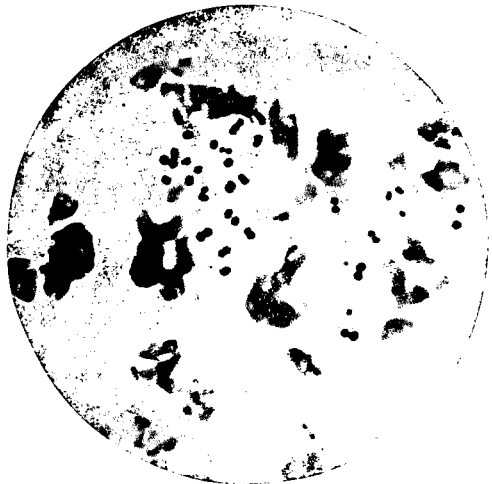
第一九〇圖 淋菌 只有人類才患獸類絕無此病不是人類的血球不能生存必二球一致(二千倍)

等雖罕亦能傳染。初生兒的膿漏眼，係出產時感染得來的，盲人中基因於此者最多。因此現今爲預防起見，對於初生兒，生後即用一%的硝酸銀液來點眼。

淋菌就是感染了一次，也不會免疫，慢性淋病患者，再感染而呈急性症狀的重複感染，是常有的。本菌因爲抵抗力弱，故容易預防。

Q 流行性腦脊髓膜炎菌 (*micrococcus cerebri*)

本菌係與淋菌極其相似的雙球菌，都侵犯腦及脊髓膜而發生急性化膿炎症，症狀激烈，死亡



第一九一圖 流行性腦脊髓膜炎菌係將愛兒弄成白癡的那慘酷的病原菌侵入了腦脊髓之後便要失卻性命的而且是傳染性非常之強的菌(二千倍)

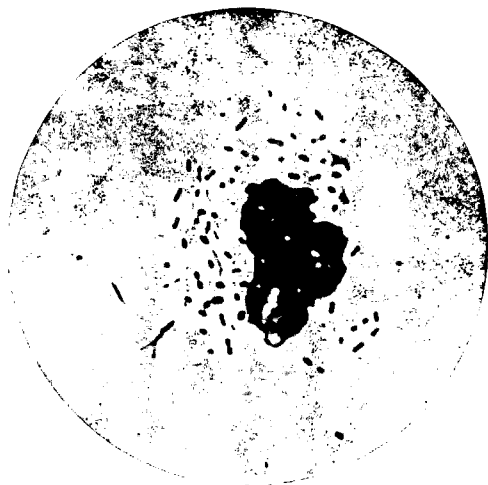
率達二〇乃至三〇%。第一九一圖，係將脊髓液用穿刺法採取而檢鏡之者，白膿球中呈雙球菌的存在。本病由着本菌的證明而確定其診斷。本菌存在於患者或保菌者的咽喉，扁桃腺等處，藉咳嗽的飛沫而傳染。

菌苗略有預防效果，免疫血清則有治療的效果。

R 肺炎菌(diplococcus  
pneumoniae)

本菌係像舍利子的雙球菌，偶有四個或六個連結起來。本菌的特徵在於有莢膜。

插圖係將肺炎患者的咯痰染色



第一九二圖 肺炎菌 係必需血液之菌菌之周圍有如膠那樣的膜被着入人的咽喉中大概都存在着身體的抵抗力弱時則現出其病毒

而成者，肺炎雙球菌的周圍，現白帶，此即莢膜。由於咳嗽而咯出的本菌，混在飛沫中飛出空中，由着呼吸而侵入人體時，立即犯肺，或由氣管枝黏膜，而入淋巴腺，以達肋膜。又肺炎菌犯着肺而呈症狀後，更有進入血流，而犯腦膜及其他組織之事。

肺炎經過後，在一定期間中，成爲免疫。免疫血清有治療的效果。規那製劑對於本菌有特殊的效力，乃是摩魯格羅特氏發見的，化學療法上即用規那誘導體。

### S 化膿性葡萄狀球菌

從已化膿的創傷或腫瘡取出一



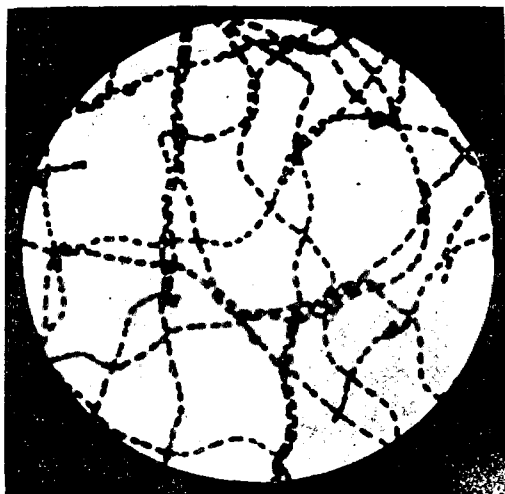
第一九三圖 化膿性葡萄狀球菌 本菌會使血液腐敗腫物中都有很多只是這一點點恐怕是針尖的幾百分之一的膿中所有者

滴膿來用顯微鏡觀看，多可看見球菌如葡萄絃那樣排泄着。這種菌便是化膿的原因之菌，且因其為有特徵的排列故謂之為化膿性葡萄狀球菌。這種菌產出的毒素，會破壞組織細胞，或白血球，而造成那所謂膿。本菌在空中、土中、水中到處都有，對於健康的皮膚不能寄生繁殖，但只要稍為受傷，本菌便寄生起來，而使之化膿，再進入血液中會發生敗血症。

T 連鎖狀球菌

球菌連結成爲數珠那樣的排列時，總括而稱之爲連鎖狀球菌。

連鎖狀球菌亦視其所發生之疾



第一九四圖 連鎖狀球菌 狀如數珠在顯微鏡中極其美麗其爲何種之連鎖狀球菌雖不之知但都是相同的(二千倍)

病的種類，而有數種的區別。

成爲創面腫物的化膿原因者謂之爲化膿性連鎖狀球菌。他又會進入血流中發生敗血症，使全身的組織生出化膿竈，而成關節炎、心臟內膜炎等的病原。曾有人因齒齦有化膿竈，化膿性連鎖狀球菌由此進入血流，致發生敗血症而死的。

其他成爲丹毒的病原者，成爲猩紅熱的原因者等等，都同是連鎖狀球菌，與化膿性連鎖狀球菌，異其病原性。

對於因連鎖狀球菌而染得的疾病，其各自對應的治療血清是有效的，又菌苗在治療上亦作爲有效的治療物而被使用着。（秋葉朝一郎）

## 三三一 非病原菌

除與吾人人類有密切關係的病原性細菌之外，非病原性的細菌更爲多種多樣，這些菌，都在地球上，各盡其所扮的職務，茲將其中與吾人生活有直接關係的兩種細菌略爲述之。

### A 乳酸菌 (*Bacillus acidilactici*)

乳酸菌這個名詞，久爲吾人所熟聞，許多飲料和藥品的廣告，均標榜着乳酸菌飲料，或乳酸菌製劑。

那麼乳酸菌到底是甚麼東西呢？這如其名，是發育於乳中，使乳發酵而成酸的細菌的總稱。牛乳若爲乳酸菌所發酵而成爲酸性，則牛乳之蛋白質的乾酪素 (Caseine)，便凝固而沈澱。由這個凝固物以製作乳脂 (Cheese)。其味之良否，一視乳酸菌的種類如何而定。



乳酸菌有桿菌及連鎖狀的球菌，其中又因生物學的性狀而分類為各種，其一致之點則在於能將糖類分解而製出乳酸，及不分解其蛋白質，這便是可稱為乳酸菌的一個標準。

各種乳酸菌與製酸力同時，對於他菌尤其對於有害的細菌，有抑制其發育或撲滅他的作用，這一點便是他的整腸劑作用的本態。

為乳酸菌所發酵的牛乳，即 *yoghurt*

(乳腐)等，作為整腸營養劑而為人所賞用，而推獎之者，則為德意志的美米尼可夫氏，他看見巴爾幹半島的人民愛飲乳酸發酵乳，而保着長壽，遂得着暗示，因而實驗本菌的作用，卒將乳酸菌製劑的效果查明了。



第一九五圖 乳酸菌(二千四百倍)

B 豆鼓菌(Bacillus natto)

豆鼓是日本一種食品，即日本人中亦有嗜與不嗜的。其食法係將其調芥末與醬油吃之。

豆鼓的起原，在日本天平時代（西曆七〇〇年左右）業已有之，是由中國傳過去的，現在所製的與當時稍為不同。

豆鼓係將大豆浸水煮或蒸之使軟，後裝入葉包（如中國之蒲包之類，）或箱中，置諸溫煖之處，貯藏兩日便成；其成績之良否，味道之如何，一視附着於豆的細菌之種類而定。

將附着在成績良好的豆鼓表面的黏質的



第一九六圖 豆鼓菌(四千八百倍)

絲，取而用顯微鏡觀之，則有很多桿菌或球菌現出，再將這種種細菌分離調查起來，又可知豆鼓係由其中某一種桿菌所製成的。故本菌名之爲豆鼓菌。是長約五 $\mu$ 闊 $\bigcirc$ ·五至一 $\mu$ 的中等大的桿菌，具有芽胞，鞭毛有十數根簇生於菌體周圍而作活潑的運動。

豆鼓菌會分泌多種的消化酵素，故會分解蛋白質、糖、脂肪及其他物質。而且蛋白質就是分解，亦不成爲有害物質。這種性質表示着豆鼓菌進入人的腸中是有助消化之力的。

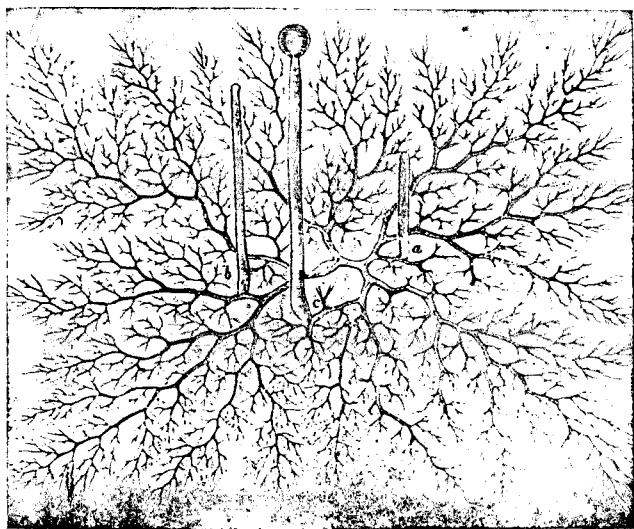
豆鼓的原料大豆，在植物性食品中最富於蛋白質，且含有脂肪，是營養值優良的東西。今將此大豆用豆鼓菌消化至某種程度之後，連那消化劑的豆鼓菌一同作食用，故豆鼓可說是非常優秀而經濟的營養食品。豆鼓菌本來是附着於大豆的，不是由蘗薦或箱中來的，故只要適當處理之，豆鼓便一定可以製出，但單單這樣，不能得着一定的良品能率亦劣，故今日乃將豆鼓菌純粹地培養起來，將其撒於煮好的大豆上面，貯藏於設備好的溫室之中來製造，爲衛生的方法，可惜幼稚的蘗包式方法還採用着，實是憾事。任是怎樣將蘗薦洗濯，在衛生學的觀之，總是不能承認的，而且看去亦不爽目。

大概就是因爲這緣故，這種優良的食品豆豉乃爲人所嫌惡而不受一般所讚美的。

C 絲狀菌 (fungi)

絲狀菌(黴)或芽生菌(酵母)之類，就植物學的分類來看，是下等的，但是比起細菌又是屬於上位的了。由醫學的立場論之，這較之細菌，其意義小得多。不用說在植物病理學上他又是有重大意義的。

絲狀菌的孢子，落在適當的環境時，



第一九七圖 絲狀菌

便會發芽而生出菌絲。菌絲隨着成長而分枝，且成爲菌絲體。菌絲體是全部由一個細胞構成的，普通沒有隔壁，原形質流動於全菌絲之中。核有多數散在其中。但某種的絲狀菌菌絲體亦有隔壁。由菌絲體的一部分伸出一枝，屹立於空中，於其上端成一小球。這是孢子囊，其中有多數的孢子。孢子成熟則散於周圍而任繁殖之責。這樣無性生殖之外，絲狀菌（黴）有時亦有作極原始的有性生殖者。即由各個孢子發芽後的菌絲，在其尖端相融合而成爲一塊，於其周圍生出厚膜，成爲接合孢子，不久即產出多數的孢子。

絲狀菌即黴類是沒有葉綠素的，故自己不能合成無機物以生活。因而食物乃需要有機物。於是他們纔寄生於營養物（即食物），分泌消化液，將食物分解而攝取有機物。柑橘等物一生了黴便爲其消化而崩潰，即此之故。

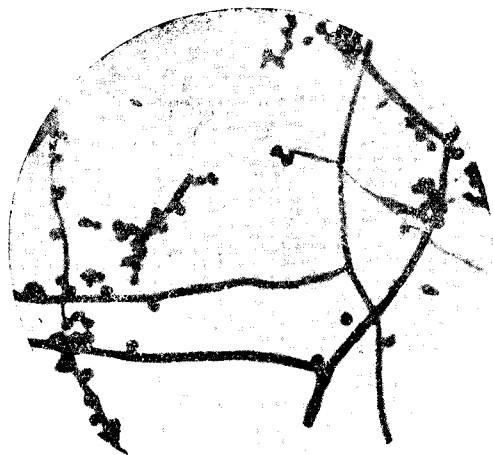
某種絲狀菌有寄生於人體而生活，破壞組織，使人發生疾病者。像這種病原性絲狀菌，有症狀極輕者，亦有足以致命者。由於絲狀菌的疾病，多係寄生於皮膚而發生，有黃癬、白癬、*sporotrichosis* 癩風及其他種種，這裏只就白癬述之。

D 白癬菌 (*cospora schoenleinii*)

因白癬菌而生的皮膚病，視其所寄生之部位，而有種種，寄生於小兒頭上者成爲俗所謂之「白禿」，寄生於顏面者，成爲會落白粉的白屑面。小兒因常相抱嬉戲，故易於傳染。俗所謂金錢癬，亦即白癬菌的作用。又白癬菌在分泌多的皮膚濕潤着的部位，易於附着繁殖，夏天的陰股部予以極其良好的環境，故寄生此處而生出陰囊瘋。

陰囊瘋是像這樣的白癬菌的作用，故

寄宿舍等有時會大流行起來。又生於脚指間而伴着搔癢那頑固的皮膚病，稱爲水蟲或靴蟲者，也



第一九八圖 白癬菌

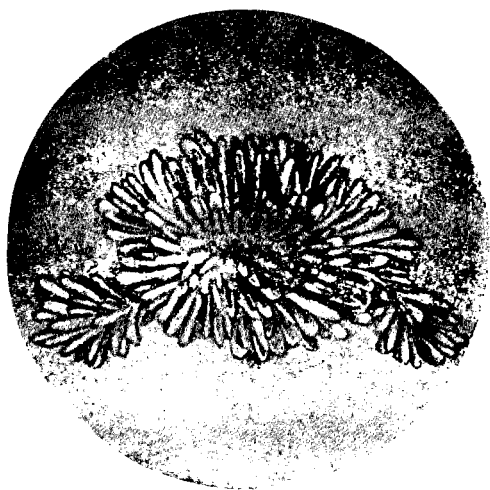
如枝狀者爲菌絲球形者爲孢子囊

是由於這個白癬菌而起的。

E 放射狀病菌〔一名 *actinomycose* 星菌〕

這種絲狀菌寄生繁殖於植物的禾芒之內，因之附着於枯草等等上面，家畜吃食穀類乾草等時，其禾芒刺破齒齦口腔咽頭等的黏膜，放射狀病菌，便多侵入而生病變，又有從皮膚的傷口而侵入者。

又本菌由食物媒介，而進入人畜的腸中，有時亦在蟲樣突起上作成病竈，但此事極少，大多並無何等症狀存在於腸內，與糞便同時散播於外界。日本濱口首相的死因，



第一九九圖 存在於放射狀病竈的膿中之放射狀病菌塊

便是由於這個放射狀病菌在腹腔內的脾臟部作了病竈，更犯了肺部的緣故，這大約是因爲腸壁爲彈丸所傷時，腸內的本菌，進入腹腔而作了病竈的罷。本菌的病竈，現非常堅硬的滲潤，無熱，亦不疼痛，後來再從中央部軟化而崩潰，其排泄的膿樣物質中，有無數的點狀或粟粒大的塊。這稱爲菌塊，以顯微鏡觀之，其中央菌絲成爲稠密的網狀而存在，向周圍放射着棍棒狀體。此所以有放射線病菌之名。菌絲網內有多數芽胞。本菌是慢性發作的，凡侵入內臟時，結果多不良，對於他的特殊療法，尙未發見。

#### F 芽生菌（酵母菌）

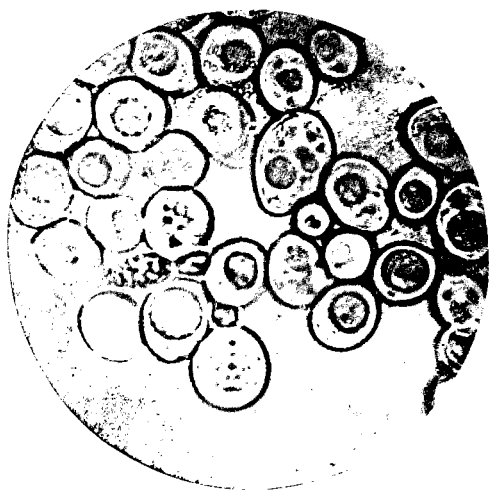
芽生菌遠比細菌大而其生活法及生殖法則大略相同。即芽生菌，爲單細胞的生物，其繁殖方法，與細菌之分裂者異，由菌體之一部分發芽，芽由細胞分離，而成爲一個酵母菌。芽生菌這個名字的由來，卽在於這個繁殖形式。有時亦作孢子而繁殖。本菌作爲病原菌而活動者亦有之，但是極少。因之在醫學方面，是沒有甚麼交涉的菌，但本菌與絲狀菌同樣沒有合成有機物之力，因爲攝取有



機物以生存這關係，並因其能分泌種種消化酵素，及體內含有多量的生機素（vitamin）以及其他營養素，遂將其作為治療藥劑而廣行使用。

從來麥酒酵母是被棄為廢物的，可是近來卻將酵母作為製劑，而廣行利用於營養劑，消化劑了。

酵母菌的本來面目，在於利用其釀造作用的釀造方面。如麥酒、葡萄酒的製造，便一惟這些酵母的作用是賴，酵母在麥汁或果汁中繁殖起來，將糖分分解而產生醇（酒精）與碳酸。麥酒或葡萄酒所有獨特的氣味，現今還不能由人工來合成，故不論如何，都不能不借酵母之力。



第二〇〇圖 麥酒酵母菌  
能將澱粉分解為碳酸氣與酒精

我們在家庭中，常會自製甜酒，就是把米蒸熟，後加適量的水與麴。麴就是甜酒之母，是在蒸熟的米或麥中培養酵母菌之物。由於酵母的作用，米中的含水碳素乃分解，而成爲糖分，其一部分更分解而成爲酒精。在適當的時期飲之，便是甜酒了，若釀酵太過，醇分多了起來，小孩便不能飲了。又麵包粉也是酵母菌，在生麵包中，酵母菌發揮其釀酵作用，而產出碳酸氣，故麵包乃成爲空泡非常之多的輕的東西。（秋葉朝一郎）

