

益菌和害菌

〔日〕梅澤濱夫著

王怡霖譯



科學知識叢書

科學知識叢書

益 菌 和 害 菌

(日)梅澤濱夫著

王 怡 霖 譯

商 務 印 書 館

益菌和害菌

(日)梅澤濱夫著
王怡霖譯

出版者 商務印書館香港分館
香港皇后大道中三五號

印刷者 商務印書館香港印刷廠
香港英皇道芬尼街二號D

* 版權所有 *

1974年4月港版

譯 者 序

我們的肉眼所看不見的世界裏，住着無數的小生物。它們有的是幫助我們生活，可也有的是讓我們生病死亡。雖然我們用肉眼無法看見它們，但是它們却一時一刻也沒有離開過我們。可想而知，這些小東西和我們的生活有多麼密切的關係啊！

著者梅澤濱夫是日本著名的微生物學家，譯者曾在他的研究室裏工作過十九年。這本書不只是敘述了微生物科學的原理、現象，而且也很好的結合了日常的生活；不只是介紹了科學家們的研究成果，而且也指出了發展的趨向和存在的問題。我覺得這一點很重要。對於少年的未來科學工作者們來說，應該是不但要善於向先人的成就學習，而且更重要的是要超過前人，有新的發現，新的發明，這才是我們應持有的理想的科學精神。

王 怡 霖
於香港

目 錄

一、微生物——眼睛看不見的小生物	1
年糕上的微	3
細 菌	5
各式各樣的微生物	7
二、引起疾病的微生物	10
傳染病	10
羅伯特·科和氏的炭疽病的研究	16
可怕的結核症與結核菌	24
無論什麼地方都有的病原菌	34
傷風和流行性感冒	41
用顯微鏡所看不見的過濾性病菌	49
昆蟲傳播的病原體	53
侵害植物的微生物	61
成為結晶的過濾性病菌	68
吃細菌的噬菌體	75
三、製造藥品的微生物	82
微生物的生存競爭	82
生產醫藥的微菌	89
土中微生物的獵取	96
找到了製造醫藥的雞	100

抗生素的作用	103
微生物與維他命	111
微生物的大量培養	115
四、製造食物的微生物	119
造酒的酵母	119
麵包和酵母	129
代替肉的酵母	133
甜酒、豆醬、醬油等	136
食物的保存	142
五、自然界氮素的循環——微生物與人類	145

一、微生物

——眼睛看不見的小生物

當你看到《益菌和害菌》這本書時，你曾經怎樣猜想過這本書的內容呢？可能已經想到，這本書裏所寫的，一定是可怕的引起病害的細菌，同時，還有與其形狀相似但又有什麼用處的小東西。

和有害細菌一樣大小的小生物，不論什麼地方都有。像空氣中微細的塵埃粒子一樣，微生物也浮游在空氣中；衣服上，皮膚上，鉛筆上，不論什麼地方，都有這些小生物附着（圖1）。

土壤中，微生物更是無數。要說沒有微生物的地方，只能是火爐的火中，沸騰的水裏。其他如健康動物的體內。除了體內與外界不相接連的地方，如血管中，筋肉中，骨中等外，那些口、胃、腸等和外界接觸的地方，也有很多小生物存在。

我們周圍的小生物，究竟在幹些什麼呢？其中有的不斷的在待機勃發，我們稍不注意，它便侵入我們的傷口，引起重病。有的跑到我們的菜餚中，造成菜餚的腐敗。有的侵入正要莠穗的稻子，使它枯萎。也有的黏在馬鈴薯上，使其幼

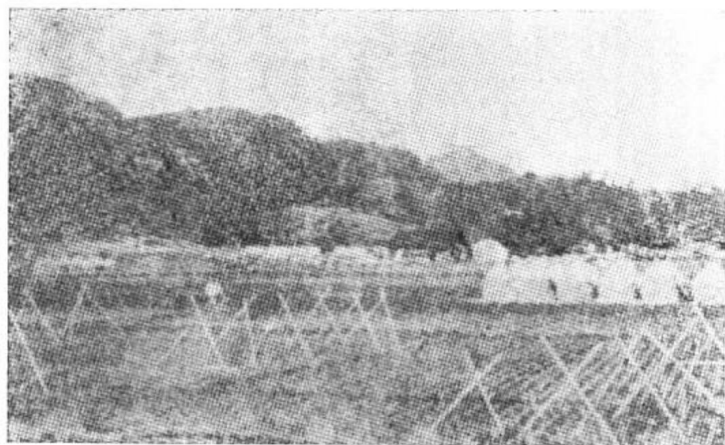


圖1 水田裏，旱田裏，處處都有微生物。

苗枯乾。

這些恐怖的小生物，威脅着我們的生活。但另一方面在小生物之中，也有一些是我們人類生活上所不能夠缺少的。流年逝去，週而復始，在農田裏，稻、麥、馬鈴薯、荳類等重要農作物的結實，是與土壤中小生物勞動的功績分不開的。因為它把積存的枯草變成了肥料，把空氣中的氮素變成植物可以利用的營養物質。

有益的小生物中，有會造酒的，有會做麵包的，有會做木魚（乾鰹）的。各式各樣，像納豆（一種大豆的醱酵製品），漬菜（泡菜），也都是由小生物的勞作製成的。此外，比較特別一點的還有會製造藥品的。

好，這樣多的小生物，連我寫這書的手指上，鋼筆桿

上，原稿紙上，都附存着，不過我們肉眼看不見。它們究竟是什麼形狀的呢？為什麼能活着呢？它們和切碎得小到肉眼看不見程度的紙屑，有什麼不同呢？

年糕上的黴

正月完了，又過了一些時候，廚房裏的年糕長了毛。再仔細看看，發現各年糕上面紅的、黃的、綠的小斑點變成了大斑點，有的全體長滿了青黴，黴的生長方式又各式各樣。年糕表面上的小黴斑點，由小變大與時俱增，最後整塊年糕變成了黴塊。

黴是一種小的生物。非常微小的生物，我們叫它做微生物。黴是微生物中的一種。

所謂微生物，是用肉眼看不見的微小生物。但是年糕上面的黴，我們不是看見了嗎？這是怎麼回事呢？原因是我們所看到的年糕上的黴，不是一個黴，而是廣場上聚集了幾千幾萬黴羣的緣故。

年糕上的黴，用顯微鏡看時，像圓球的樣子，由縱橫生長的菌絲和偕同向空中(即向上)生長的菌絲孢子所組成。拍一拍長滿了黴的年糕，可以看到像烟一樣的粉狀孢子飛起，像空中浮游的灰塵，孢子也可以暫時浮游於空中。這些孢子再落在年糕上，於是生根，漸漸發育，又再變成可以用肉眼看得見的黴堆。

但是，為什麼說黴是有生命的東西呢？黴的孢子和灰塵有什麼不同呢？所謂有生命的東西，究竟有什麼特別的性質

呢？

簡單一句話就是：有生命的東西，能够自行生出與自己相同的東西來。這是只有在生物中才能看到的現象。雞生蛋，由蛋又可以孵出雞來。種上犀牛花的種子，經過發芽，開花，又結出犀牛花的種子。空氣中微的孢子落在年糕等上面，先生長菌絲，在菌絲的頂端

生出孢子，這孢子飛向空中，再落在其他年糕上，又生出同樣的菌絲。

這樣子子孫孫，週而復始，生長着的微是有生命的東西。犀牛花的種子和微的孢子所不同的地方，只不過是微的孢子小得連肉眼也看不見而已。

但是，這個小小的微孢子，在小生物的世界裏，又決不算是屬於最小的一種，細菌比它還小得多哩，這將在後面提到。過濾性病菌又比細菌還要小。小生物的世界是非常複雜的，它們有種種的類別。

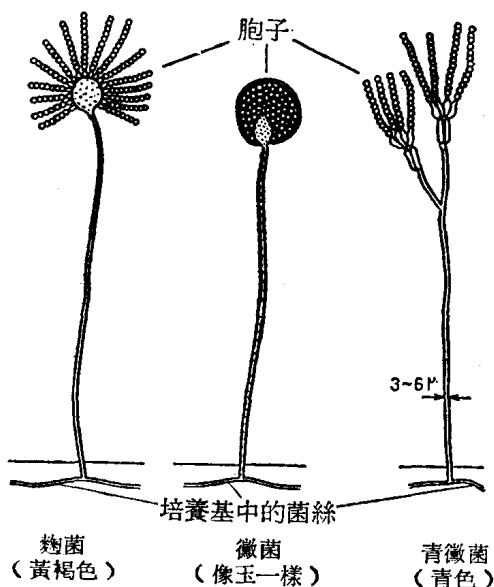


圖2 在顯微鏡下看到的年糕上的微菌

細 菌

細菌可想像為直徑 0.5μ (二分之一毫米 mm)、高 2μ (千分之二毫米 mm) 的圓柱，是用肉眼看不見的。好，將此圓柱混入肉羹內，讓我們用顯微鏡來觀察。

當圓柱漸漸地一直生長，或分枝生長到約兩倍長的時候，於是斷分為兩個和原來一樣的圓柱。這兩個圓柱再同樣生長，過一定的時間又各分裂為兩個，變成四個圓柱，這些圓柱與時並進，又依同樣的方法，各分裂為二，這樣不斷的繁殖。如果說有生出與自己同樣東西的能力的東西是生物的話，那麼這些小圓柱當然是生物了！

名叫做細菌 (*Bacterium*) 的小生物——微生物——就是指這種小圓柱形的東西。

當然，細菌也有許多種類，並非限定都是長 2μ (千分之二毫米 mm)，它們大小普通是直徑 0.5μ 到 2μ (二分之一 ~ 二分之四毫米 mm)、長 1μ 到 10μ (千分之一 ~ 千分之十毫米 mm) 的圓柱體。又細菌之中也有直徑 $0.5 \sim 1\mu$ (二分之一 ~ 二分之二毫米 mm) 的球形的東西。

單個的細菌，是肉眼看不見的；那麼很多細菌聚集的菌堆，是否可以看得見呢？好，讓我們來算算看，直徑 1μ (千分之一毫米) 的球形的細菌 10 億個——可用 10^9 個表示——的總體積計算一下，約等於 0.3 立方毫米 mm^3 ，正好像用削尖了的鉛筆尖點了一個小點的直徑的球一樣，其大小用肉眼剛

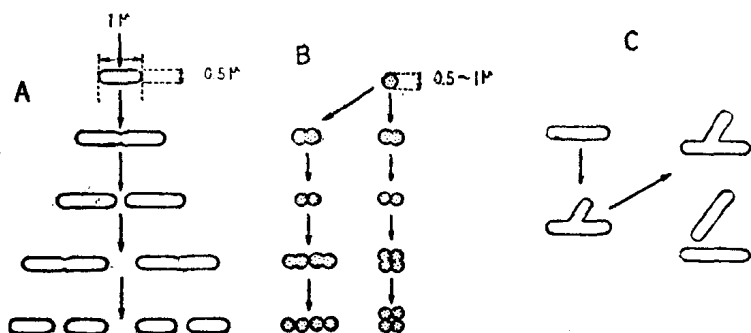


圖3 細胞的增殖法

A與B是普通情形，也有像C那樣繁殖的。

剛可以看到（圖3）。

在研究室裏，常使細菌發育。試管中的肉羹汁，或用寒天（洋菜）製成的固體肉羹上——這叫做細菌的培養。

在寒天的肉羹的表面上，細菌繁殖，可以變成用肉眼看得到的菌堆。又細菌如在肉羹汁中繁殖，到1cc.（一立方厘米）中有十億個的時候，肉羹汁便完全混濁了。細菌爲了繁殖，需要有像肉羹汁樣的養份與適當的溫度（通常爲攝氏二十五～三十七度）。在這樣的場所，細菌每三十分鐘增加一倍，所以經過一天就可以變成肉眼可以看見的菌堆，和混濁的肉羹汁。

請到大學的附屬醫學院，農學院的細菌學教室，或到各地的細菌試驗室，或到國立預防衛生研究所，或傳染病研究所去參觀一下。在那裏不但用顯微鏡可以看見各式各樣的、一個個的細菌，並且可以看到試驗管中培養着的形形色色的

細菌堆。

各式各樣的微生物

在微生物中，已經知道有黴和細菌了。

所謂黴也有許許多多種類，如青黴、黃黴。青黴之中又有許多種類。酒、麵包是由一種叫做酵母的微生物醱酵造成的；但酵母也是黴的一族。這酵母之中如後面所述，也有許多種類。

前面已經說過，細菌有棒狀形的，叫做桿菌，與球形的，叫做球菌。但在桿菌和球菌之中又有許多種類。

此外，還有微生物的一族，粗細和細菌相仿，能生出菌絲的叫做放線菌。放線菌是形狀和黴相似，大小約和細菌一樣的一羣微生物。

微生物的世界裏有各種各樣的生物，比我們眼睛能看到的大的生物的世界，種類還要繁多。它們在我們能夠生活的地方，不論何處都有。時時在尋覓適宜的場所待機繁殖。這些小的活的微生物，我們眼睛看不見的小縫隙，都要鑽進去（圖4）。

另外，這些微生物一旦開始繁殖，它的速度之快，絕非大的生物可比。僅只一個細菌，在比它自己身體大十億萬倍的牛乳中，一天可以繁殖百億個，把裏面所含有的養份完全吃光。其結果，牛乳變壞不能吃了。微生物的身體雖然很小，但作用則非常驚人。

微生物的研究，和其他學科比起來也晚得多，是在前世

紀的後半世紀才開始的。隨着研究的進展，才知道，我們身旁的許多現象，是由於微生物的作用的關係。

食物腐爛了，當然不用說是由於微生物的關係。照像機或望遠鏡的鏡頭玻璃上，不是常會變得模糊不清嗎？那是因為在鏡頭玻璃的表面上，有微發育的原故。不斷傳染人的傳染病，另外稻子或麥子的病害，也都已知道是微生物的關係了。

但想想微生物，是不是只是做壞事呢？又不盡然。它把動物或植物的屍體腐化，使其變成肥料，和微生物可以造酒的事，還是微生物的研究開始後，瞭解其作用的關係才發現的。而且近來又知道也有能製造最貴重藥品的微生物。

我們身邊周圍，無論何處都有微生物，其種類繁多，它們的作用也各有不同。有益菌也有害菌。同時它們在我們的

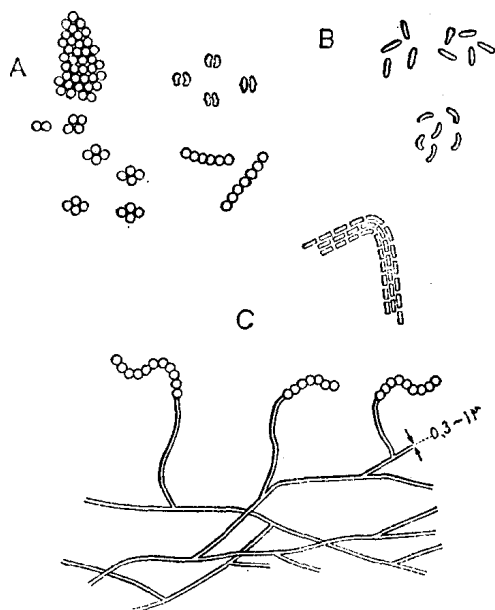


圖 4 細菌與放線菌的形狀

A 是圓形菌；B 是棒形菌，呈各種排列形狀；C 是放線菌，形狀和微菌類似，但要注意菌絲比微菌幼細。

身邊，比任何生物都接近我們，不斷的和我們接觸着。我們爲了生活的安全，對於這些微生物必須具有應備的知識才行。

二、引起疾病的微生物

傳染病

在我們所知道的範圍以內，很久以前已經有傳染病了。紀元前三百年前，埃及（Egypt）曾有黑死病流行的記載，紀元前一千一百年前中國也有天花（痘瘡）流行的記載。

人類社會生活開始之後，各種可怕的傳染病，常常猖獗流行於世界上某一地區，致使多少寶貴的生命被葬送。當一個人偶而得了傳染病，則便會以這個病人為中心，一個傳一個，於是同樣的病就會傳給很多人。所謂傳染病，究竟是怎樣發生的？為什麼會很快的傳染開來？

約在紀元前四百年前，有一位名叫海剖庫拉提斯（Hippokrates）的著名醫學者。他寫了一本叫做《關於流行病》的書，裏面說：“流行病是因為吸了污濁的空氣所得的，稱污濁空氣為病原質，總之，流行病的原因是病原質的緣故。”

以這些混於空氣中的，不知其本體為何物的病原質，作為傳染病的原因，這個問題在現在看來，真是令人難以置信。那麼，傳染病的原因是什麼呢？

由一個人傳到另一個人的傳染病，在病人的身體中如同增加了某種東西，這東西又去侵襲另一個新人，這個增加

的東西，也許是活的，但無法用肉眼看見它們。

約四百年前，意大利威尼斯（Venice）有一位名叫富拉勘斯特力阿（Fracastorius）的醫學者，他想：“傳染病一定是由眼睛看不見的小生物所引起的”。但對這種小生物，當時他並沒有方法可以證明。因為那時候還沒有顯微鏡。

一六三二年在荷蘭的德佛特（Delft）市，一個隸屬於微生物學上的非常重要的人物誕生了，他的名字叫做安托妮·凡·利文好克（Antonie Van Leeuwenhock）。

他最初在阿姆斯特丹（Amsterdam）市的布店裏當學徒，學滿之後，在德佛特市開了一個布店。在這時期，他對於用凸透鏡片能把物體擴大來看的事，有了非常濃厚的興趣。可是，他對於別人做的鏡片總是不滿意的。他自己常跑到眼鏡片店裏，五金舖裏，或藥房裏，去打聽鏡片的製造方法，結果他自己做出了大大小小的各種鏡片，比誰都做得好。

在這時候，他發覺把自己做好的許多鏡片聚合一起，要比光用一片鏡片來放大物體，效果可以看得更大。這樣他便創造出了世界上最初的顯微鏡。他用他的顯微鏡，看見雨水滴中有小的生物在動。這種生物，還是世界上的人誰也沒有看見過的。

利文好克用顯微鏡，曾把飲料水中，口腔中，蛙或馬的腸中等等各種物體中的小生物，都拿來觀察。但是，對於這些小生物，有些會對人類有害的事，他却做夢也沒有想到的。人們後來用他發明的顯微鏡，開始看到兇惡的病原體的姿態時，是在他死後約經百年的事了。

用顯微鏡看見的小生物，怎樣培養呢？肉羹汁放在那