

投稿類別：生物類

篇名：

「微」生有道

作者：

張 瑄。永年高中。高三愛班

潘丞毓。永年高中。高三愛班

指導老師：廖于婷老師

壹●前言

一、研究動機

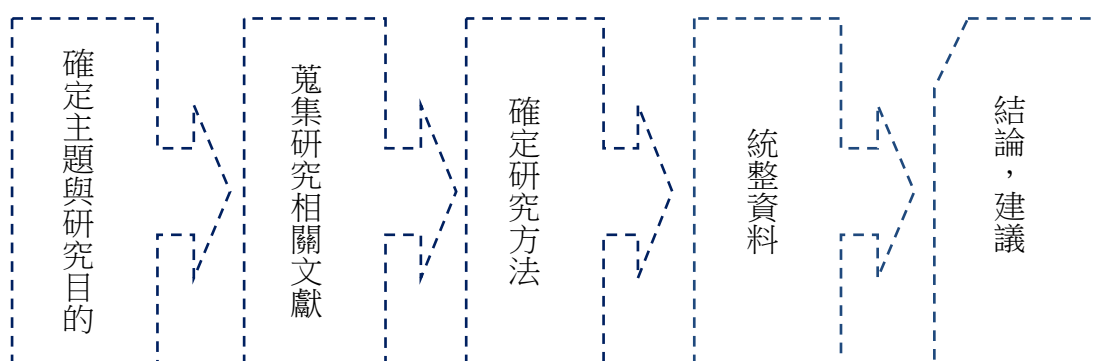
提到細菌 (Bacteria)，人們便聞聲色變，對微小的攻擊，深深畏懼。但事實，卻與其相反，有些細菌對人體反而是有益無害的，這些微小的生物在人體的肌膚上生存，與人共生，使人體表層可以得到它們的保護與抵抗外界的感染。只要人類還生存在地球上，我們的命運便不可避免得與微生物交織在一塊，彼此亦步亦趨，如影隨形（霍格蘭，寶德生，麥克佛森，尼達姆，2009）（註一）。

二、研究目的

健康，是人類生活上不可或缺的生存條件之一，而時下有許多傳染病，使人們苦於其中，在這個疾病發達的時代，病毒、細菌快速的演化，更使得群眾為之懼怕。

然而，人體自身也是有所抵抗的，在人體上，也存在著共生菌，人們藉其躲過一些病菌的入侵，他們與人類共建良好關係，成為了人體免疫防線之一。現在，就讓我們一起探討這些小生物的奧妙吧！

三、論文流程



圖(一) 研究流程

貳●正文

一、生物分類系統

美國學者懷塔克於 1969 年提出五界分類系統：原生生物界、原核生物界、真菌界、植物界、動物界，五界的分類系統並非目前最自然的推論。隨著生物資訊學興起，學者渥易斯將原核生物界分為細菌界與古菌界，於 1977 年提出六界

分類系統。到了晚年，渥易斯又更進一步的整合提出三域分類系統，包括細菌域、古菌域、真核域。

表（一）生物之五界、六界、三域分類系統

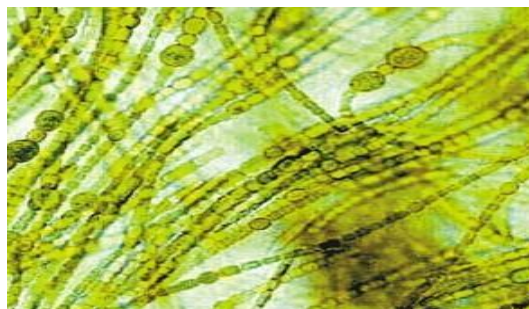
五界系統	原核生物界		原生生物界	菌物界	植物界	動物界
六界系統	細菌界	古菌界	原生生物界	真菌界	植物界	動物界
三域系統	細菌域	古菌域	真核生物域			

表（二）原核生物與真核生物之比較

		原核生物	真核生物
生物體制		單細胞	單細胞或多細胞
細胞大小		較小	較大
細胞壁		有	有(真菌與植物)或無(動物)
		成分：肽聚醣(真細菌)	成分：真菌主要為幾丁質；植物為纖維素
細胞核		無	有
染色體		位於細胞質中	位於細胞核中
		一個，成環狀	多個，成條狀
細胞構造		有核糖體，但缺乏膜狀胞器構造	有核糖體及膜狀胞器構造(如葉綠體、粒線體)
生殖方式	有性生殖	有	有或無
	無性生殖	絕大多數無	有
舉例		古細菌、真細菌、藍綠菌	原生動物、藻類、真菌、植物、動物

(一)、細菌界

為單核細胞生物，DNA 成環狀，沒有核模及核狀胞器。散生在細胞質中，其生態角色可為自營或異營生物，細胞壁含肽聚糖成分。如：藍綠菌。



圖(二) 藍綠菌

(二)、古菌界

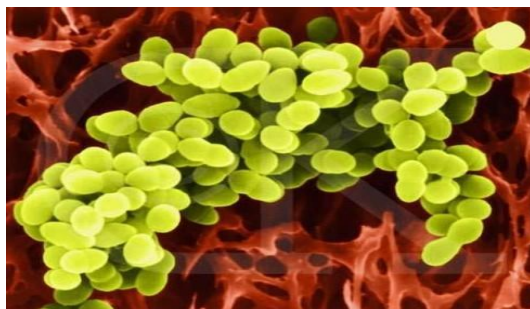
也是由單核細胞組成，同樣具有環狀 DNA，沒有核模及膜狀胞器，有獨特的細胞壁結構，其細胞壁不具肽聚糖。一開始被認為都是生活在極端環境的生物，但近來發現牠們的棲息地非常的廣泛，尤其是在海洋中古菌特別多，一些浮游生物中的古菌可能是這星球上數量最大的生物群體。如：甲烷菌。



圖(三) 甲烷菌

(三)、真菌界

是真核生物的一大類群。菌自成一界，其細胞壁主要成分為幾丁質，不具葉綠體，營養方式主要分為腐生或寄生。真菌在有機物質分解中扮演極重要的角色。如：酵母菌。



圖(四) 酵母菌

表（三）原核生物界、原生生物界、菌物界之比較

	原核生物界	原生生物界	菌物界
細胞類型	原核細胞	真核細胞	真核細胞
細胞核膜	單細胞	有	有
營養方式	自營或異營	自營或異營	異營
葉綠體	無	有或無	無
生物種類	細菌、藍綠菌	原生生物、藻類、原生菌	酵母菌、黴菌、蕈類

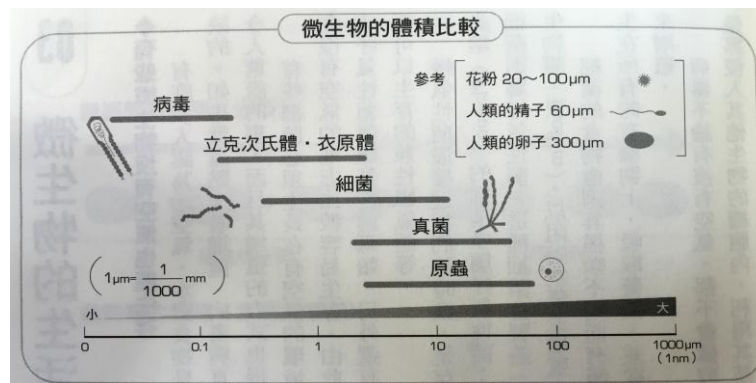
二、細菌的發現

荷蘭人列文虎克 (Antony van Leeuwenhoek) 是最早發現細菌的人。後來“微生物之父” 路易·巴斯德 (Louis Pasteur) 用鵝頸瓶實驗指出，細菌不是自行產生的，而是來自空氣中的細菌。

三、細菌的基本型態

(一)、細菌大小

測量細菌大小的單位是微米，球菌直徑一般為 0.5~1 微米。



圖(五) 微生物的體積比較

(二)細菌類型

1、球菌：

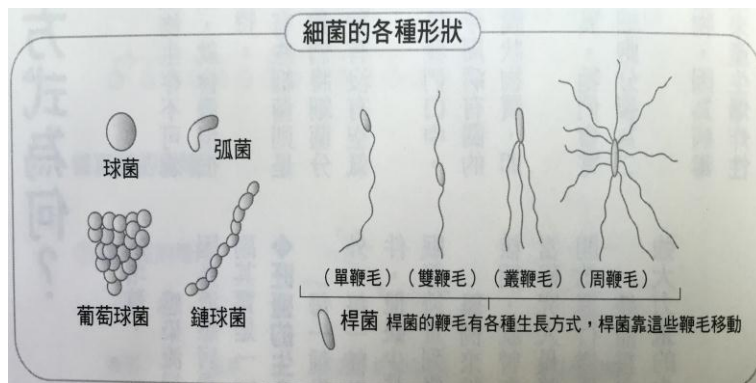
依照它的排列方式來分又可分为單球菌、鏈球菌、四聯球菌、八疊球菌、葡萄球菌和雙球菌。

2、桿菌：

桿菌的細胞形態較為複雜，有短杆狀、分枝狀、梭狀、月亮狀、棒杆狀。

3、螺旋狀：

可以分为弧菌和螺菌（小的堅硬的螺旋狀細菌）。除此之外，科學家們還發現到星狀和方形細菌。



圖(六) 細菌的各種形狀

四、細菌構造

(一) 細胞壁：

主要成分為肽聚糖，為細菌最外部的一層外被。有固定細胞外形、抵抗滲透壓、保護細胞免受損傷、協助鞭毛運動，等功能。

(二) 細胞膜：

基本組成單位為磷脂雙分子層，在雙分子層中鑲嵌著多種蛋白質，能控制細胞與外界物質的交換，在細胞維持胞內正常滲透壓的機制中起屏障的作用。

(三) 細胞質：

細菌的細胞質基質是一種透明的膠狀固體，其基本成分為水、蛋白質、脂質、核酸和少量的無機鹽。細菌的環狀 DNA 和核糖體散生於細胞質中。

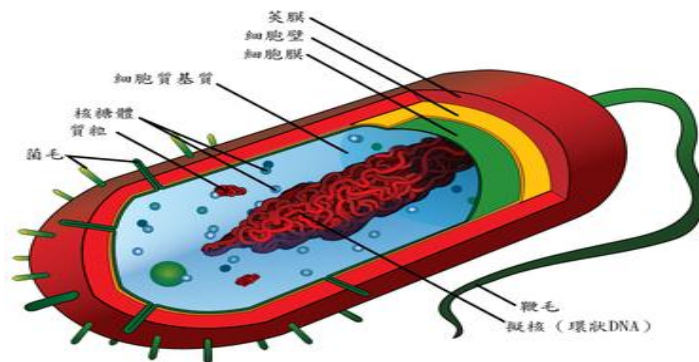
(四) 鞭毛：

有些細菌在體表上長有一種長絲狀、波曲的附屬物，具有運動功能可以幫助細菌運動。

(五) 莢膜：

主要成分為多糖、多肽或蛋白質。莢膜不是細菌的必要組分，主要功

能是保護細菌免受嚴重缺水的損害。



圖(七) 細菌的構造

五、細菌的繁殖

最主要的方式是以二分裂法這種無性繁殖的方式：一個細菌細胞細胞壁橫向分裂，形成兩個子代細胞，在分裂的時候可以產生遺傳重組（註二）。一個細菌細胞細胞壁橫向分裂，形成兩個子代細胞。

（一）單個細胞也會通過如下幾種方式發生遺傳變異：

- 1、突變：遺傳密碼發生隨機的改變。
- 2、轉化：未經修飾的 DNA 由一個細菌轉移到溶液中的另一個細菌中。
- 3、轉染：細菌的 DNA，經由噬菌體轉移到另一個細菌中。
- 4、細菌接合：一個細菌的 DNA 經由兩細菌間形成的特殊的蛋白質構造，接合菌毛，轉移到另一個細菌內。

細菌可以透過這些方式來獲取 DNA，從而進行分裂後，再將重組過的基因組傳給後代。

六、細菌分布於人體的部位

人體是大量細菌的棲息地，人的體表或體內經常性地存在大約一百兆個細菌（徐明達，2012）（註三）。

（一）皮膚上的細菌：

因為皮膚表面上細菌的關係導致皮膚呈弱酸性。皮膚上有毛孔，毛孔上有腺體，腺體會分泌出細菌可食用的物質，如：乳酸、胺基酸、尿素等。這也是為甚麼細菌都會附著於皮膚上毛孔的附近。最常見的是革蘭氏陽性球

病，表皮最為常見的則以葡萄球菌為主，有時候也會有金黃色葡萄球菌出現。

（二）口腔中的細菌：

口腔中的細菌每個人都不盡相同，不同的細菌族群分布在不同部位，我們口腔中至少寄生五百多種的細菌。

（三）呼吸道的細菌：

一般人的肺泡和支氣管通常是無菌的。鼻腔和咽部存在著葡萄球菌、類白喉桿菌等。而在咽喉和扁桃體黏膜上，主要是甲型鏈球菌和卡他球菌居多，但也時常存在著潛在致病性微生物如肺炎球菌、流感桿菌、乙型鏈球菌等。

（四）胃腸道的細菌：

一般健康的人的空腸中，是無菌的，而胃酸的殺菌作用，會因為部位的不同而有所差異。一旦胃功能障礙，像胃酸分泌降低，尤其是胃癌時，往往會出現八疊球菌、乳酸桿菌、芽胞桿菌等。成年人的空腸和迴腸上部的細菌很少，甚至無菌，腸道下段細菌越來越多。大腸積存著食物殘渣，又有合適的酸鹼度利於細菌繁殖，導致菌量佔糞便的三分之一。大腸中有許多種的微生物，主要有大腸桿菌、脆弱類桿菌、雙歧桿菌、厭氧性球菌等，另外還有乳酸桿菌、葡萄球菌、綠膿桿菌、變形桿菌、真菌等。

（五）泌尿生殖道的細菌：

正常情況下，僅在泌尿道外部有細菌存在，男性生殖器含有恥垢桿菌，尿道口有葡萄球菌和革蘭氏陰性球菌及桿菌；女性尿道外部與外陰部菌群相仿，除恥垢桿菌外，還有葡萄球菌、類白喉桿菌和大腸桿菌等。**女性的陰道內有一種名為杜氏桿菌的乳酸桿菌，可讓陰道維持弱酸性，防止雜菌繁殖（青木皐，2009）（註四）。**

七、細菌侵入人體

（一）侵入機制分三種不同現象：

- 1、細菌在皮膚表面生長繁殖，釋放出毒素，毒素進入人體，如白喉、破傷風等。

- 2、細菌在吸附細胞後，使細胞膜上形成裂隙，細菌經由此裂隙進入細胞內繁殖產生毒素，導致細胞死亡，如痢疾桿菌和沙門氏桿菌。
- 3、細菌，經由黏膜上皮細胞來進入皮下組織，且進一步的擴散如鍊球菌所引發的丹毒及蜂窩組織炎等。

(1) 在體內繁殖：

細菌要在體內繁殖，需要有適合它生長的營養條件和抵抗寄主的能力，如變形桿菌，因其具有尿素酶，能利用尿素生長，從而產生氨損傷組織，因此比其他細菌會引發更為嚴重的腎盂腎炎。

(2) 擴散：

某些細菌能產生可溶性物質，分解結締組織基質中的透明質酸，造成皮下擴散，如化膿性鏈球菌。另外有些細菌如布氏桿菌、鼠疫桿菌，在淋巴結內不被清除，反而能生長繁殖，通過淋巴液擴散至體內其他部位。在機體抵抗力差時，局部感染的細菌可侵入血循環造成菌血症。

(3) 對寄主防禦機能的抵抗：

鍊球菌的溶血素、肺炎球菌的莢膜、金黃色葡萄球菌的凝固酶、結核桿菌的抑制和抵抗溶菌酶的作用，有些致病菌還能產生某些物質殺傷吞噬細胞等，這些均能使細菌在機體內存活而致病。

(4) 毒素：

有外毒素和內毒素兩類，肉毒桿菌的毒素和葡萄球菌的腸毒素即是外毒素（在體外產生）。還有在傳染病中起主要作用或起部分致病作用的如白喉以及破傷風的毒素等。引起腸道感染的細菌，可產生一些毒素激活腺苷酸環化酶，使腸道分泌增多而致腹瀉。內毒素是和革蘭氏陰性細菌細胞壁相關的磷脂多醣蛋白質，大分子復合物，脂多醣是其主要成分，內毒素可以引起微循環灌注不足，休克、瀰漫性毛細血管內凝血和施瓦茨曼氏反應（局部皮膚反應）等。

參●結論

在一般人眼中，細菌大多對人體有害的，藉由這篇小論文研究讓大家對細菌有不同的感觀。我們日常生活中有著許許多多我們看不見的微生物，但是我們可以藉由一些儀器或是一些實驗來發現它們的存在。在這個世界上的微生物有好有壞，好的微生物不但對人體無害，還可以幫助人體器官正常運作還有保護的功能。例如小腸中的比菲德氏菌、乳酸球菌、乳酸桿菌等，這些菌會製造乳酸，使腸道維持在酸性，讓病原菌難以生長。但如果是不好的微生物入侵體內，不但會釋放毒素進入人體，還會破壞人體器官的功能。例如腸道沙門氏桿菌，它是數千種菌型、菌種的總稱，存在於人類、家畜、爬蟲類等的腸道中，以及地下水、泥土當中都含有此菌。這些細菌有對於人類完全不帶有病原性的細菌，會引起急性腸胃炎與傷寒。由於人類醫療普及，造成了許多藥物濫用的情形發生，衍生出許多具有抗藥性的超級細菌，然而這些超級細菌一旦入侵人體，最嚴重可能引發敗血病的發生。

肆●引註資料

一、中文文獻：

(註一) 霍格蘭，寶德生，麥克佛森，尼達姆。2009。觀念生物學 4。天下文化出版有限公司。

(註二) 維基百科。細菌。(查詢日期：2015/10/23)。取自 <http://ppt.cc/A2BrX>。

(註三) 徐明達。2012。細菌的世界。二魚文化事業有限公司。

(註四) 青木皐。2009。圖解微生物－細菌，病毒，黴菌。世貿出版有限公司。

(註五) 謝立青。細菌基因體的普適長度與基因體生長模型。碩士論文。國立中央大學物理研究所。

(註六) 圖五。青木皐。2009。圖解微生物－細菌，病毒，黴菌。世貿出版有限公司

(註七) 圖六。青木皐。2009。圖解微生物－細菌，病毒，黴菌。世貿出版有限公司。

二、網路資料：

(註一) 圖二 藍綠菌。(查詢日期：2015/10/12)，取自 <http://ppt.cc/4OENU>

(註二) 圖三 甲烷菌。(查詢日期：2015/10/12)，取自 <http://ppt.cc/VIJQW>

(註三) 圖四 酵母菌。(查詢日期：2015/10/13)，取自 <http://ppt.cc/O1kip>

(註四) 圖七 細菌的構造。(查詢日期：2015/10/18)，取自 <http://ppt.cc/9Q801>