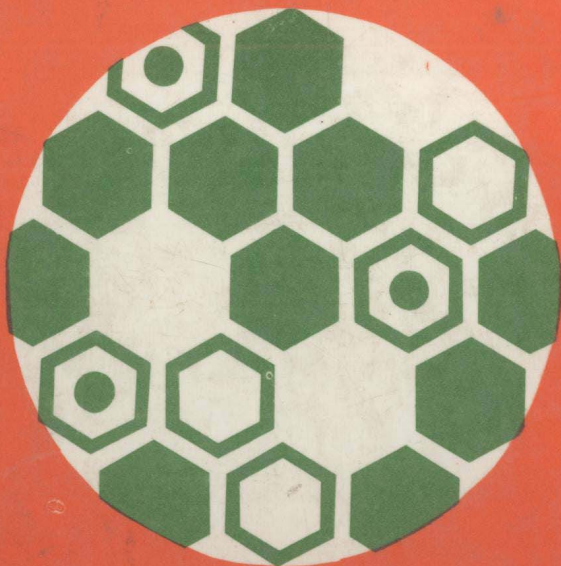


部編大學用書

# 獸醫微生物學

(下冊)

劉榮標 編著



國立編譯館 主編  
藝軒圖書出版社 印行

部編大學用書

獸醫微生物學  
(下冊)

劉榮標 編著

國立編譯館 主編  
藝軒圖書出版社 印行

版權所有※翻印必究

著作權台內著字第 號

新聞局出版事業登記證

局版台業字第一六八七號

獸醫微生物學(下冊)

特價新台幣 陸佰 元整

主編者：國 立 編 譯 館

編著者：劉 榮 標

發行所：藝 軒 圖 書 出 版 社

台北市羅斯福路四段 50 號 2 樓之 2

電 話：397-2611

發行人：彭 賽 蓮

總經銷：藝 軒 圖 書 文 具 有 限 公 司

台北市羅斯福路三段 316 巷 3 號

電 話：396-7824

郵政劃撥：0106292-8

排版者：益 嘉 打 字 印 刷 行

電 話：760-8995

中華民國七十三年九月初版

中華民國七十五年八月再版

# 目 錄

<b>第三篇 獸醫黴菌學</b> .....	<b>863</b>
第四十二章 病原性黴菌的構造、分類和診斷 .....	865
第四十三章 嗜皮菌屬 .....	885
第四十四章 藻菌綱 .....	895
第四十五章 子囊菌綱 .....	899
第四十六章 不完全黴菌 .....	907
第四十七章 病原性兩相性黴菌 .....	919
第四十八章 皮黴菌病 .....	931
第四十九章 黴菌毒素病 .....	947
<b>第四篇 獸醫病毒學</b> .....	<b>955</b>
第五十章 病毒之一般特性 .....	957
第五十一章 動物病毒之分類 .....	991
第五十二章 病毒和細胞間的關係 .....	1019
第五十三章 病毒在細胞層次的其他特性 .....	1039
第五十四章 非活化因子、化學療法及疫苗 .....	1069
第五十五章 病毒之分離，培養及鑑定 .....	1093
第五十六章 黏液病毒 .....	1117
第五十七章 桿狀病毒 .....	1187
第五十八章 冠狀病毒 .....	1217
第五十九章 白血病毒及其他腫瘤病毒 .....	1237

第六十章	小RNA病毒 .....	1279
第六十一章	里奧病毒及其他雙股RNA病毒 .....	1319
第六十二章	披衣病毒 .....	1349
第六十三章	沙狀病毒 .....	1397
第六十四章	未分類RNA病毒 .....	1403
第六十五章	痘病毒 .....	1415
第六十六章	小DNA病毒 .....	1487
第六十七章	乳狀瘤病毒 .....	1501
第六十八章	腺病毒 .....	1519
第六十九章	疱疹病毒 .....	1547
第七十章	虹彩病毒 .....	1627
第七十一章	潛伏性與慢性病毒感染症 .....	1645
第七十二章	噬菌體 .....	1675
<b>第五篇 獸醫原蟲學 .....</b>	<b>1687</b>	
第七十三章	總論 .....	1689
第七十四章	雞住血白冠病原蟲 .....	1703
第七十五章	球蟲 .....	1715
第七十六章	弓蟲 .....	1747
第七十七章	錐蟲 .....	1757
第七十八章	焦蟲 .....	1769
第七十九章	原蟲原實驗室方法 .....	1779

# 第三篇 獸醫微生物學



## 第四十二章

# 病原性黴菌的構造、分類和診斷

(Structure, classification and diagnosis of pathogenic fungi)

### 形態與命名

自然界中，大約有 20,000 種以上的黴菌，分列於 3 ~ 4000 屬中，故黴菌是包括了一群相當龐雜且有許多不同形態的微生物，由單細胞的酵母體 (yeast) 如囊球菌屬 (*Cryptococcus*)，而至於能形成菌絲體 (mycelium)，再分化成生長器官 (vegetative portion) 和繁殖器官 (reproductive portion) 如麴菌屬 (*Aspergillus*) 的高等黴菌。

黴菌在基質表面上，可以無限制地生長外，許多菌絲也可以向下伸入基質的深部，形成生長性的菌絲體 (vegetative mycelium)，用以吸取營養份以供生長所需，其他特殊化的菌絲在基質表面，向上生長形成通氣性菌絲體 (aerial mycelium)，並由其所產生的特殊化細胞，稱為孢子 (spore)，作為繁殖之用。

黴菌孢子在適合於萌芽的條件下開始膨大，首由孢子的細胞壁較薄的胚孔 (germ pore) 處，形成圓柱狀的絲狀物，稱之為胚管 (germ tube)，再由胚管伸長以及不斷地分枝而形成細長、中空的構造，稱之為菌絲 (hyphae) (圖 42.1)，菌絲的細胞壁含有纖維素 (cellulose) 與幾丁質 (chitin)，內部含有細胞核和原生質。菌絲由尖端延伸，經分枝並纏繞在一起而生長成一網狀物，稱之為菌絲體，它代表著特異性黴菌的菌落形態。黴菌的繁殖，除了由孢子萌芽之外，由黴菌菌絲或菌絲的片斷亦可生長及繁殖而成新的菌落。



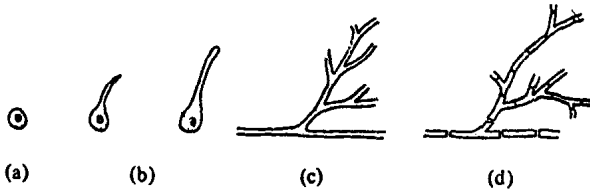


圖 42.1 (a) 酵母狀細胞 (b) 形成胚管 (c) 然後生成無節的菌絲 (d) 或有節的菌絲。

在高等黴菌的大部份菌種中，以高等黴菌類 (*Mycomycetes*) 爲例，其菌絲有無數的分隔 (septate)，形成一串長鏈，其中包含有單核的細胞或爲複核的細胞，且菌絲的形態有很多的變異情形，有的纏結在一起，形成一團塊或稱基質 (stroma)，有的結成一個形如果實體 (fruit-bodies) 如麥角菌，另如擔子菌綱 (*Basidiomycetes*) 的蕈 (mushroom) 則形成鰓狀物 (fleshy gills) 等。低等黴菌如藻菌綱 (*Phycomycetes*) 的菌絲則無分隔，細胞質可流通於中空的菌絲中，此種菌絲特稱爲共通菌絲 (coenocytic hyphae)，另如酒麴菌屬 (*Rhizopus*) 的菌絲，在基質表面生長出許多根狀的突起物，稱爲莖根 (rhizoids)，可延伸入基質中，莖根的出現與分佈情形，常可作爲鑑定與診斷之用。

黴菌的孢子有二種主要的形態，其一，由有性生殖而產生的孢子，稱之爲完全孢子 (perfect spore)，其次，由無性生殖而產生者，稱之爲不完全孢子 (imperfect spore)。兩者的大小、形狀、數量、分隔與孢子形成的過程等，均不相同。事實上，與病原黴菌有關的藻菌綱，子囊菌綱 (*Ascomycetes*)，擔子菌綱和不完全黴菌綱 (*Fungi imperfecti*) 等，都是依其孢子的生成方法不同而加以分類的，以下所述爲四種不同的孢子形成過程。

藻菌綱黴菌，完全孢子的產生方法有二種，第一種是先由二個鄰近菌絲的相鄰邊，形成分枝而膨大，稱之爲懸吊器 (suspensor)，

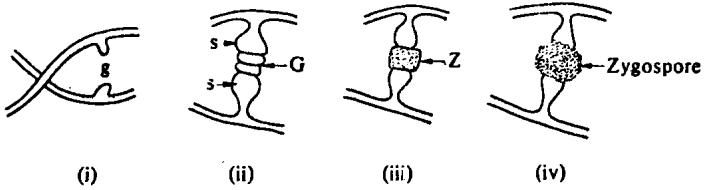


圖 42.2 接合生殖與接合孢子 (zygospore) 的生成：(i) 配子 (g) 互相接近 (ii) 由懸吊器 (s) 支持而形成配子囊 (G)，(iii) 配子囊融合而形成接合子 (Z) (iv) 成熟後產生一個球形厚壁的接合孢子。

在懸吊器下形成配子囊 (gametangia)，近而相互接觸而融合成配子原細胞，再由配子原細胞膨大，並分泌出一層角質化的細胞壁包著，最後形成接合孢子 (zygospore) (圖 42.2)。第二種是由菌絲中的雌性部份與另一菌絲的雄性部份交配而產生有性孢子，稱之為卵孢子 (oospore) (圖 42.3)。

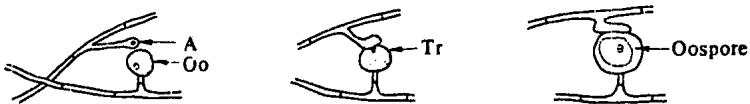
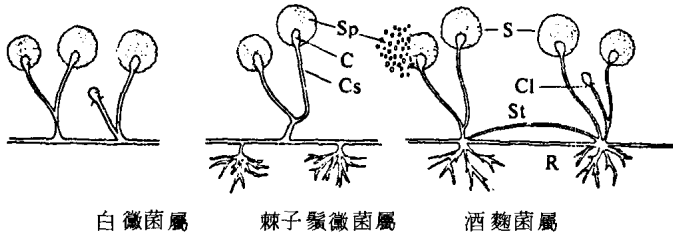


圖 42.3 由特殊的雌性器官，原卵細胞 (Oogonium, Oo) 與鄰近的雄性器官的藏精器 (Antheridium, A)，藉核的轉移 (Tr) 的結果而形成卵孢子 (Oospores)。

除了以上兩種有性生殖方法之外，某些藻菌綱的黴菌能產生長而無分隔的通氣性絲狀物，稱為共通孢子囊柄 (coenocytic sporangio-phore)，由其末端產生一個薄壁的圓形細胞，稱為孢子囊 (sporangium)，孢子囊中含有二種孢子，其一為無運動性，具多核的孢子，稱為無運動性囊孢子 (aplanospores)；另一種為單細胞核，有一



白黴菌屬      棘子鬚黴菌屬      酒麴菌屬

圖 42.4 藻菌綱的生長習性，顯示白黴菌屬由共通孢子囊柄 (CS) 上的中柱 (C) 生成一個大的孢子囊 (S)，其中有無數的孢子囊孢子 (SP)。另顯示棘子鬚黴菌屬和酒麴菌屬的莖根 (R)，破裂後的孢子囊所遺留的頸圈 (Cl) 和匍枝 (R) 等的構造。

至數條鞭毛 ( flagellae )，有運動性，稱為游走孢子 ( zoospores )，當這二種孢子成熟後，孢子囊破裂，孢子囊孢子逸出而生成新的菌絲和新的黴菌。一般對於藻菌綱中的許多菌種的鑑別，多由其孢子的大小、形態、中柱 ( columolla )、孢子囊的形態、以及孢子囊破裂後，遺留下的頸圈 ( collar ) 等的形態的不同而定 ( 圖 42.4 )。子囊菌綱黴菌的繁殖，乃由其分節菌絲的特殊化細胞，膨大而形成子囊 ( ascus ) 在子囊中產生有性孢子，有性孢子先經細胞核融合，再經減數分裂 ( meiosis ) 與有絲分裂 ( mitosis ) 等過程，形成具有 8 個單

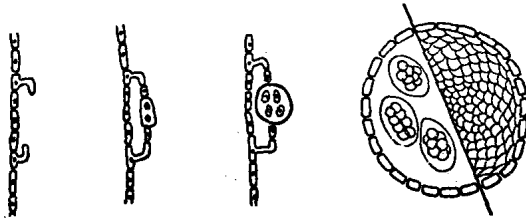


圖 42.5 麴菌屬的 Cleistothothecium 的發育，其中含有子囊 ( 每一個子囊中有 8 個子囊孢子 )。

倍體 (haploid) 的孢子，稱之爲子囊孢子 (ascospore) (圖 42.5)

。

另有較高等的黴菌，如麴菌屬，其特殊化的菌絲，稱爲分生子柄 (conidiophore)，其頂端膨大的部份，稱爲分生子柄囊 (conidiophore vesicle)，在分生子柄囊的外表，有許多杯狀或棒狀的構造，稱爲擔子柄 (sterigmata)，由其頂端生出鏈狀單細胞或多細胞的無性孢子，稱之爲分生孢子 (conidiospore 或 conidia) (圖 42.6

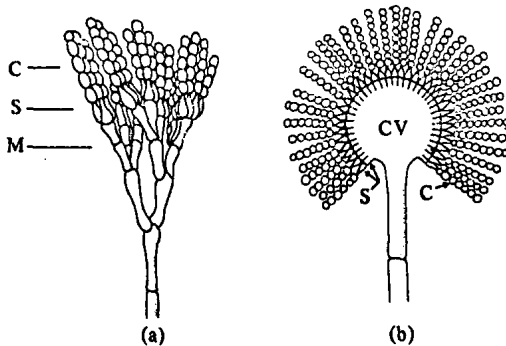


圖 42.6 分生孢子的形成 (a) 青黴菌屬的某菌種示分枝的分生子柄上的 metullas (M)，擔子柄 (S) 和分生孢子 (C)。 (b) 麴菌屬的某菌種示分生子柄上的分生子柄囊 (CV)，負載有兩列擔子柄 (S) 和分生孢子 (C)。

)。青黴菌屬 (*Penicillium*) 其分生子柄分節，但無分生子囊的形成，直接由分生子柄上生出如手指狀的突起物，延此指狀突起物，出生成串的無性孢子，其形態如掃帚狀。

擔子菌綱黴菌的繁殖方法，乃由於產生大而多肉的單細胞構造，稱爲擔子柄 (basidia)，在每一個擔子柄中能產生 4 個外生性的擔子孢子 (basidiospores)，一般學者多認爲，擔子孢子是一種完全孢子，其有性繁殖的過程是在擔子柄中完成的 (圖 42.7)。

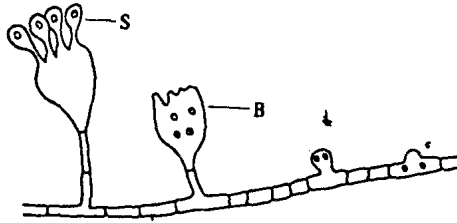


圖 42.7 擔子菌綱的黴菌，顯示其在擔子柄 (B) 上，四個外生性的有性孢子 (S) 的發育。

不完全黴菌綱的黴菌，種屬甚多，形態上由酵母 (yeast)，類酵母 (yeast-like)，而至於許多病原性與無病原性，具有菌絲的菌種等等，凡列入這一綱中的黴菌，均只有產生無性孢子的趨向，但是由於目前分類的方法，尚未臻於理想的境界，因為一般學者認為，在這一綱黴菌中有幾種菌種，可能屬於囊子菌綱在進化的過程中，失去其有性繁殖期，或者其有性繁殖期尚未發現出來。屬於此綱黴菌的無性孢子，因缺少固定的形態，故欲據以作檢定或作正確診斷，甚為困難。茲將本綱中的三種不同類型的無性孢子（總稱為同節孢子 *thallospore*）的形成過程，分別說明如下：

第一類的同節孢子以囊球菌屬為例，其同節孢子呈單細胞的酵母體，當它成熟後，在適當的環境中，由母細胞的一個極 (pole) 開始萌芽，產生一個芽生孢子 (blastospore)，在芽生孢子的基部與母細胞接觸的部位，慢慢地收縮而產生新的菌體 (圖 42.8)。

第二類的同節孢子以念珠菌屬 (*Candida*) 為例：此屬黴菌在培養基表面發育成酵母或類酵母狀，其繁殖的過程為，先由母細胞生出菌管的突起物伸入培養基內，繼之形成類似菌絲的分枝，稱為假菌絲 (*pseudohyphae*)，在假菌絲的每一節細胞，或生長性假菌絲的尖端，能產生圓形膨大狀具有厚細胞壁的孢子，稱為厚壁孢子 (*chlamy-*



圖 42.8 酵母菌的無性出芽生殖

(a) 由狹窄基部生成的芽生孢子如囊球菌屬。

(b) 由寬濶基部生成的芽生孢子如皮屑芽胞菌屬。

dospores)，每一個厚壁孢子都能發育成爲一個新的個體。(圖 42.9)。

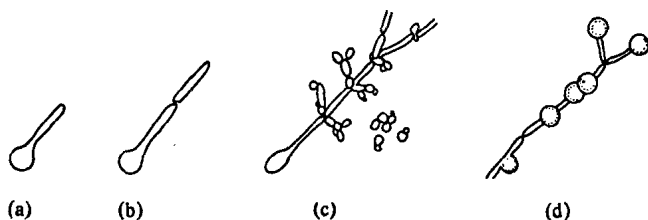


圖 42.9 白色念珠菌形成(a)芽生孢子(b)假菌絲體(c)假菌絲體上帶有芽生的酵母體(d)假菌絲體上有厚壁的厚壁孢子。

第三類的同節孢子以皮癬(黴)菌(dermatophytes)爲例，當皮癬菌寄生於皮膚或毛髮期間，由於菌絲的分節漸漸成長方形、枕頭形或卵圓形的厚壁，單細胞的關節孢子 (arthrospore)，藉由關節的分離 (disarticulation) 或分段 (segmentation) 而離開母體，發育成新的個體。

性孢子，茲分述如下：

1 小分生孢子 (microconidia)：在菌絲的兩側生成葡萄狀或鏈狀的小孢子，其形狀及大小差異很大。(圖 42.10)。

2 大分生孢子 (macroconidia)：常爲梭狀 (fusiform) 或紡錘



圖 42.10 皮癬菌在人工培養基上出現的不正常的菌絲變形。

狀，呈多細胞分節的構造（圖 42.11），如犬小芽胞癬菌（*Micros-*

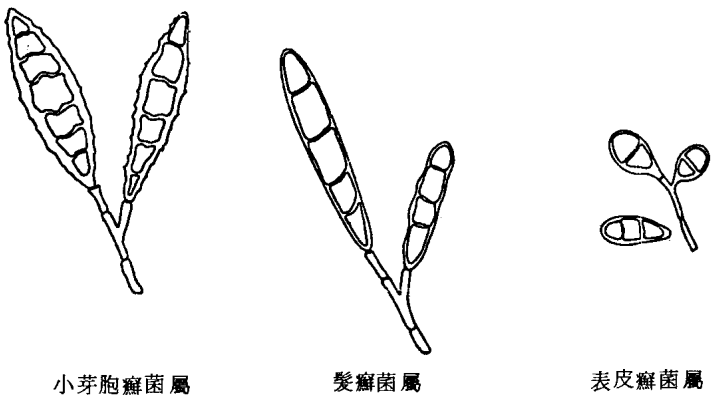


圖 42.11 皮癬菌在培養基上出現的各種大分生孢子的形態。

*porum canis* )，具有厚壁，偶有皺紋或疣狀的細胞壁。髮癬菌的一些菌種 (*Trichophyton spp.*) 具有長形或雪茄形，呈光滑、多細胞分節的構造。表皮癬菌 (*Epidermophyton*)，具有卵圓形或梨狀的形態，但分節的細胞數目較少。這些同節孢子，在初次培養時即可產生，但數量很少，又在繼代培養時，菌落常因顆粒狀轉變為羊毛狀 (*floccose*) 或絨毛狀 (*fluffy*) 的外形變化，由於這些困難，故在顯微鏡下判定皮癬菌的菌種時，常藉菌絲的其他變異的構造而加以檢定。某些特定的皮癬菌能形成特定的菌絲變異，如螺旋狀菌絲 (*spiral or coiled hyphae*)，網球拍狀菌絲 (*racquet hyphae*)，梳狀菌絲 (*pectinate hyphae*)，鹿角狀菌絲 (*favic chandeliers*)，菌絲結節體 (*nodular body*) 或其他的菌絲變異等，作為重要的判定依據。(圖 42.10)。

## 分類

植物界 (*plant kindom*) 可分為若干門 (*phyla*)，黴菌當屬於其中的菌藻植物門 (*Thallophyta*) 中，菌藻植物門中的微生物，最重要特徵為葉狀體 (*thallus*) 尚未分化為根、莖與葉的構造。

菌藻植物門，可細分為二大類：

(一)藻類 (*algae*)：含葉綠素 (*chlorophyll*)，故能自行合成食物。

(二)黴菌類 (*fungi*)：不含葉綠素，需依寄生 (*parasitic*)，腐生 (*saprophytic*) 或與其他微生物共生 (*symbiotic*) 而生存及繁殖後代，其下可分為兩個亞類 (*sub-group*)

1 假黴菌類 (*Pseudomycetes* ; *false fungi*)：包括有二個綱。

(1)變形黏液菌綱 (*Myxomycetes*) 亦稱 (*slime moulds*)：



在獸醫界中，不具重要性。

(2)裂殖菌綱 (*Schizomycetes*) 即細菌(bacteria)：包括放線菌屬 (*Actinomyces*)，奴卡氏菌屬 (*Nocardia*)，與嗜皮菌屬 (*Dermatophilus*) 等。

2 真黴菌類 (*Eumycetes* ; true fungi) : 包括四個主要綱，主依菌落，菌絲體，孢子及孢子的產生方法不同等而加以區別。

(1)藻菌綱 (*Phycomycetes*) : 爲低等黴菌，菌絲無節，細胞質可流通於中空的菌絲中。依孢子的產生方法不同，可細分爲二個目：

①有性卵孢子菌目 (*Oomycetes*) : 水黴屬 (*Saprolegnia*) 。

②接合菌目 (*Zygomycetes*) : 下分三個屬：(i):白黴屬 (*Mucor*) (ii) : 棘子鬚黴菌屬 (*Absidia*) (iii):酒麴菌屬 (*Rhizopus*) 等。

(2)*Mycomycetes* : 爲較高等的黴菌，菌絲有節，分隔形如長鏈，中有單核細胞或複核細胞，但其中酵母菌不產生菌絲。依孢子產生的方法不同，包含三個重要的綱。

①擔子菌綱 (*Basidiomycetes*) : 菌絲分節，二核性，在擔子臺中有四個外生性的有性孢子。

②子囊菌綱： (*Ascomycetes*) : 菌絲有節，同時有菌絲的特殊化細胞膨大而成子囊後產生有性孢子，先在子囊中經細胞核融合，再經減數分裂與有絲分裂等過程，形成具有八個單倍體細胞核的孢子，稱之爲子囊孢子或八裂孢子。其下有三個屬：(i) 麥角菌屬 (*Claviceps*)，(ii) 酵母菌屬，(iii) 藍綠黴菌屬 (blue green mold) 包含有青黴屬和麴菌屬等。

③不完全黴菌綱 (*Deuteromycetes*; Fungi imperfecti):