

真菌症

医学博士 福島孝吉 著

3.165
281
1

真菌症

横浜市立大学教授

医学博士 福島孝吉 著



東京・金原出版株式会社・京都
創立明治8年

序 文

顧みるに、終戦直後の東大時代に遡る。われわれは逸早くペニシリン療法を実施したが、福島君はその研究に着手されたわが国最初の一人である。当時ペニシリンが高価であったため、呼吸器感染症、とくに肺壞疽ないし肺膿瘍に対し本剤の局所に注入療法を思いつき、気管より直接薬剤を注入する方法を工夫し、多数症例につき見事な成果を収めたのである。その際一部の症例には喀痰中の菌は殆んど消失または著しく減少するが、ペニシリンに不応なグラム陰性桿菌や真菌が出現したり又は殖えてくる事実注目した。その頃はなお菌交代現象および菌交代症に関する知識に乏しかったが、恐らくこの現象こそ同君をして真菌症に興味をもってその研究に没頭せしめ、今日君をしてこの方面における権威者たらしめるきっかけとなったものと思う。

福島君は真摯な医学者として今日まで20余年に及んで化学療法ことに真菌症に関する研究に従事し、たえずその業績を学会に発表し、またその間米国に留学し、この方面における資料をも豊富に蒐集されたのである。この度その蔵書を傾けて、本書を刊行する運びになり、私はその校正用印刷摺を見せられたので、総論はあらまし、各論は拾い読みしたに過ぎないが、いろいろ教えられるものあるを気付いた。それは、私どもが丁度知りたいと思うことどもであっても、専門家でないかぎり、直ちに知る由のないものが多い。しかも医人として重要な事項が残らずとり入れられてあり、その内容は順序よく整理され、かつ解りやすく懇切に書き下されているのに驚いたのである。

真菌と真菌症は戦後化学療法の導入以来注意をひき、医学上その重要性がますます高まってきた現状である。それにも拘らず、わが国多くの実地医家は本問題に関する必要な知識が不十分で、ために真菌症が正しく診療されていないように考えられる。よって来る所以は、誌上には本病に関する個々の発表はあっても、実地医家がよくまとめられた良書を容易に手にし得なかったためであるといえよう。この際本書の出版をみることは誠に時機をえたものである。本書は単に専門家のみならず、広く臨床家にも役立つところが多いから、各自はこれを座右にして、要あるときはもちろん、暇を盗んで総論だけには一通り目を通して、真菌症を全貌を把握しておくよう、お勧めしたい。

真菌症の化学療法剤はすでに幾つか存在し、正しい適用によってある程度の効果をあげているものの、今日まだ満足される域には達しておらないが、将来より有効な薬剤の出現も予想される。福島君は今後この方面にもわたって、真菌に臨床研究を続行されることと思う。それにより斯界のため大いに貢献される傍ら、その進歩による新知見をもとり入れて本書を改版され、わが臨床界のためにも尽されるよう切望して止まない。

昭和38年11月

関東通信病院長 佐々貫之

序 文

終戦を境にして疾病の様相の変化は、疫学的にも肩たまた個々の疾患の病像の上にも見逃せないものがあるが、深部真菌症もその好例の一つである。真菌は二・三の地域的に限局されたものを除けば、極めて普遍的で世界中どこでも検出されるものが多く、その感染も稀れなものではない筈であるが、放線菌症を除いては戦前まで本邦に於てはさまで問題とならなかったのは、混合感染或は腐生的感染として、細菌感染の影に被われていた為めと思われる。然るに最近の化学療法剤特に抗生物質の発達により、細菌感染は殆んど征服し得る域に達し、抗細菌性抗生物質に抵抗する真菌が治療から取り残されることとなり、近年真菌症の遂年的増加の傾向を生じ、医人の注目を集めることとなった。この情勢に於て、真菌及び真菌症に関する適切な知識を与える著書が要求されるのは自然の勢である。

外国には真菌及び真菌症に関する適切な著書が、三にととまらないが、日本には未だこの方面の専門書というべきものがなかった。この度福島教授が本書を上梓したことも、この空隙を埋めて、広く医人や臨床医学研究者に真菌及び真菌に関する知識を得るに便する意図に他ならない。

著者福島教授は筆者が東大在職時代を通じて教室に在籍し、臨床真菌学に専念した。その間に北米合衆国デューク大学の Conant 教授の許に2カ年間留学し、専ら真菌学の研究に没頭した。その留学中に同君が集めた資料・文献は膨大な量で、そのまま埋れさせるには誠に惜しい気がしていた。日本国内の真菌症発生の様相が明らかとなり、それへの関心が昂まる昨今になって、豊富な自己の経験や研究とアメリカ留学時の材料を織り込んで、一本に纏めることを望んだのは筆者一人ではなかったであろう。福島君が多忙の教職の余暇に、驚くべき精力で本書を完成した努力は、驚異的といってもよい。

内容は先づ総論として真菌学の基礎的事項を解説しているが、植物学的真菌学と異り常に宿主としての人体との関係に於て見る立場に立っている。真菌の病原性、真菌症に於ける免疫の問題、抗真菌性物質などの章で、著者の研究結果と共に解説批判を怠っていないのは、著者のこの立場を裏書きするものである。

第2編は各論として個々の真菌症を取り扱っている。日本に於て屢々遭遇される種類のアスペルギルス症、クリプトコックス症、カンジダ症、ムコール症、放線菌症等には特に入念に記述され、また豊富に著者や日本人の研究が紹介されている。外国特有の真菌症についても記述が特に省略されていないが、これは真菌症の調査研究の上にもいろいろの示唆を得える点があるのを考慮しての試みであると察せられる。さらに皮膚真菌症・外耳道真菌症など皮膚科領域、耳鼻科領域に属する真菌症をも記述されている。かくして本書は現今世界に知られる真菌症の全部を挙げているといってもよい。

以上の内容から本書の利用範囲は極めて広く、菌学を専攻する基礎医学者から臨床各科の実地及び研究にたずさわる医家が便益を得ることはけだし少なくないであろう。

著者福島教授の熱意と努力に敬意を払いつつ序文としてこの拙文を草した。

昭和38年11月

美 甘 義 夫

序 文

福島孝吉教授が、真菌症の専門書を上梓された。教授は20年来真菌学に専念されている我国の医真菌学の一流の学者であり米国留学の2年間の研鑽を含めて、真菌学の造詣の深い方である。真菌の臨床においても東大第2内科学教室・三井厚生病院・横浜市立大学第1内科学教室において、多数の真菌症例を見出し、その臨床研究特に菌株や菌の変形の問題、治療法の研究に輝かしい成果をあげている。今回、多年の真菌研究業績と真菌症の臨床経験を集約し、内外の文献を網羅して、大部の著書真菌症を発表された。我国には従来このような書物がなかったことと、臨床医学、特に感染症の新しい疾患種類としての真菌症に関する知識の緊要となってきた秋にあたり、本書が出版されたことは、旱天に慈雨の観があり、斯界に寄与することが大きい。

我国において真菌学が意味をもって来たのは、皮膚科学会における皮膚真菌症の問題を暫く措くとすれば、化学療法とステロイドホルモン療法が普及してからである。ペニシリン等の化学療法実施に前後して現われるカンジダ症やステロイドホルモン長期療法後に出現するアスペルギルス症や、クリプトコックス症等は患者の生命を左右する重大感染症であり、臨床家としては、その出現の予防・監視・早期診断・治療に常に細心の注意を払うべきである。本書は臨床真菌学者福島博士のものされたものであるだけに、懇切丁寧に初歩の医学生にも、医師にも理解し易いように記されており、臨床に直ちに役立つ知識と診断技術を与えるものである。診断の困難な感染症や発熱の解明に本書は多大の寄与をするであろう。臨床家としては剖検後の真菌症発見では遅いのであって、患者の生存中に診断し、正しい治療を加え、生命を救うことに使命がある。一般に治療に抵抗し現代における難病の一つである医真菌症に対して、本書のような名著の誕生したことを祝福したい。

昭和38年11月

上 田 英 雄

序 文

佐々先生の御指導で肺癰疽の化学療法を研究するうち、細菌学の手解きを、伝染病研究所の細谷教授の下で、本間助教授からしていただいたのが、微生物を取扱う様になった始まりであった。

昭和25年美甘先生が伝研でモニリア症の御研究を発表され、近年の真菌症研究の発端を開かれた。昭和26年美甘内科となり、モニリア症の研究を行なう様御指示を受け、順天堂大学の池本講師と始めたが、いささか得体の知れないものを相手とする不安が拭い切れなかった。そこで先づこの機会に、Duke 大学に留学して、真菌症の基本から勉強しようと決心した。

幸い、昭和27年 Smith-Mandt 法による留学試験に合格し、昭和28年7月より Wisconsin 大学で orientation をうけ、9月より Duke 大学で大学院学生として Conant 教授の下で medical mycology を専攻した。その間、植物学の真菌については、Wolf 教授に1年間の熱心な講義及び実習を受けた。真菌症の内科方面は Smith 教授、病理を Forbus 及び Baker 教授、皮膚科を Callaway 教授の講義を受けた。又、世界各地より多数の reprint を集めることが出来た。美しい学園の中で、思う存分の勉強をさせていただいたのであったが、唯一つの懸念があった。それは同僚の大学院学生が coccidioidomycosis の研究を始めたことで、早晚研究室感染の避け難いことは、多くの文献に強調されていた。このため昭和29年春には、留学を二年に延すか否か迷ったが、結局、全然知らない学問を会得し、これを紹介するには、一年では自信を持てる筈はなく、虎穴に入って虎児を求めるつもりで延期を志願し、Japan Society の奨学金を許可された。不幸にして、果して、本文中に記した如く、研究室感染が続発し、私も昭和30年春三人目として発病した。帰国迄あます所数ヶ月というに、誠に無念の極みであった。1月の入院によって、幸いにも九死に一生を得て、学期終了と共に食住の慣れた故国へと急いだ。

帰国後、美甘内科で佐々、金児、明石及び進藤博士、次いで、上田先生の御指導で、大塚博士及び三井厚生病院で福村学士、玉置及び増田博士、更に、横浜市立大学第1内科の多くの教室員の協力を得た。研究の病理学的検索は、東京医科大学大高教授の御援助を受け、又、ヒストプラスミン皮内反応検査では、抗原は米国公衆衛生院 Palmer 博士より供与され、実施には金沢大学重松教授の御尽力を賜った。

本書の刊行迄には約10年の歳月を費したのであるが、出来上ってみると誠に未熟なものであった。しかし、もし、幸にして、本書が我国の真菌症に関する知識の普及或いは研究の進歩に、幾分なりとも寄与することが出来れば、所期の念願が達せられるわけである。

本書は、恩師佐々、美甘、上田及び Conant の諸先生を始めとし、多勢の方々の御指導、御援助、及び御協力の賜であり、又、二年間の留学の機会をあたえて下さった、Institute of International Education, Duke 大学、Japan Society、Fulbright 委員会に深謝し、更に貴重な別刷或いは症例についての報告を御送付下さった、内外の多数の方々に厚く御礼申し上げます。

なお、本書の刊行費の一部は、文部省研究成果刊行費補助金によっている。

昭和38年10月

福 島 孝 吉

目 次

第1編 総 論	1
第1章 真菌の分類及び形態	1
第1節 真菌の分類及び概念	1
第2節 命 名	2
第3節 放線菌類の構造及び分類	2
第4節 真菌類の形態及び分類	3
第5節 菌類の細胞学	11
第2章 真菌の生理学	12
第1節 物理的作用	12
第2節 化学的作用	13
第3章 真菌の変異	17
第4章 真菌検査法	18
第1節 器具及び試薬とその応用	18
第2節 培地とその応用	19
第3節 直接検査法	25
第4節 培養検査法	26
第5節 スライド培養	28
第6節 菌株の取扱いに関する注意事項	29
第7節 動物検査法	31
第5章 真菌症の病理学	32
第1節 組織反応	32
第2節 病理学的診断	34
第3節 特殊光学的検査法	34
第4節 染 色 法	34
第6章 真菌症の種類	35
第7章 真菌症の頻度	36
第8章 真菌症の感染と発病	38
第1節 正常体内真菌叢	38
第2節 菌交代現象と感染機会	38
第3節 宿主の抵抗力	39
第4節 真菌の病原性	41
第5節 真菌症の疫学	43
第9章 真菌症の免疫学	44
第1節 免疫学的特徴	44
第2節 免疫学的反応	45
第3節 脱 感 作	46
第4節 抗原の製法	46
第5節 実施上の注意	47
第10章 抗真菌物質とその応用	47

第2編 各 論	64
第1章 アスペルギルス症	64
第1節 定 義	64
第2節 歴 史	64
第3節 地理的分布	65
第4節 頻 度	65
第5節 疫 学	65
第6節 臨 床	67
第7節 病 理	73
第8節 菌 学	75
第9節 診 断	86
第10節 治 療	87
第2章 クリプトコックス症	96
第1節 定 義	96
第2節 歴 史	96
第3節 地理的分布	97
第4節 頻 度	97
第5節 疫 学	97
第6節 臨 床	99
第7節 病 理	105
第8節 菌 学	110
第9節 診 断	119
第10節 治 療	120
第3章 カンジダ症	130
第1節 定 義	130
第2節 歴 史	130
第3節 地理的分布	130
第4節 頻 度	131
第5節 疫 学	131
第6節 臨 床	136
第7節 病 理	142
第8節 菌 学	145
第9節 診 断	152
第10節 治 療	153
第4章 ムコール症	168
第1節 定 義	168
第2節 歴 史	168
第3節 地理的分布	168
第4節 頻 度	168
第5節 疫 学	168

第6節 臨 床	169
第7節 病 理	171
第8節 菌 学	171
第9節 診 断	172
第10節 治 療	172
第5章 放線菌症	175
第1節 定 義	175
第2節 歴 史	175
第3節 地理的分布	176
第4節 頻 度	176
第5節 疫 学	176
第6節 臨 床	178
第7節 病 理	183
第8節 菌 学	184
第9節 診 断	188
第10節 治 療	189
第6章 ノカルジア症	196
第1節 定 義	196
第2節 歴 史	196
第3節 地理的分布	197
第4節 頻 度	197
第5節 疫 学	197
第6節 臨 床	197
第7節 病 理	200
第8節 菌 学	200
第9節 診 断	203
第10節 治 療	203
第7章 ヒストプラスマ症	206
第1節 定 義	206
第2節 歴 史	206
第3節 地理的分布	207
第4節 頻 度	209
第5節 疫 学	209
第6節 臨 床	211
第7節 病 理	215
第8節 菌 学	218
第9節 診 断	225
第10節 治 療	225
第8章 コクシジオイデス症	235
第1節 定 義	235
第2節 歴 史	235
第3節 地理的分布	236
第4節 頻 度	237

第5節 疫 学	237
第6節 臨 床	239
第7節 病 理	246
第8節 菌 学	249
第9節 診 断	253
第10節 治 療	253
第9章 北アメリカブラストミシス症	262
第1節 定 義	262
第2節 歴 史	262
第3節 地理的分布	262
第4節 頻 度	263
第5節 疫 学	263
第6節 臨 床	264
第7節 病 理	266
第8節 菌 学	267
第9節 診 断	268
第10節 治 療	268
第10章 南アメリカブラストミシス症	272
第1節 定 義	272
第2節 歴 史	272
第3節 地理的分布	273
第4節 頻 度	273
第5節 疫 学	273
第6節 臨 床	273
第7節 病 理	275
第8節 菌 学	276
第9節 診 断	278
第10節 治 療	278
第11章 クロモブラスト菌症 (黒色分芽菌症)	280
第1節 定 義	280
第2節 歴 史	280
第3節 地理的分布及び頻度	280
第4節 疫 学	281
第5節 臨 床	281
第6節 病 理	282
第7節 菌 学	283
第8節 診 断	284
第9節 治 療	284
第12章 スポロトリクム症	285
第1節 定 義	285

第2節	歴 史	285
第3節	地理的分布	285
第4節	頻 度	285
第5節	疫 学	286
第6節	臨 床	286
第7節	病 理	287
第8節	菌 学	287
第9節	診 断	288
第10節	治 療	289
第13章	ジオトリクム症	290
第1節	定 義	290
第2節	歴 史	290
第3節	地理的分布	290
第4節	頻 度	290
第5節	疫 学	290
第6節	臨 床	290
第7節	菌 学	292
第8節	診 断	292
第9節	治 療	292
第14章	足菌腫症	293
第1節	定 義	293
第2節	地理的分布	293
第3節	疫学と頻度	294
第4節	臨 床	294
第5節	菌学及び病理	294
第6節	治 療	294
第15章	皮膚真菌症	295
第1節	定 義	295
第2節	歴 史	295
第3節	地理的分布	296
第4節	頻 度	296
第5節	疫 学	296
第6節	臨 床	297
第7節	病 理	299
第8節	菌 学	299
第9節	診 断	306
第10節	治 療	307
第16章	黄 菌 毛	311
第1節	定 義	311
第2節	地理的分布	311
第3節	臨 床	311

第4節	菌 学	311
第5節	治 療	311
第17章	砂 毛	312
第1節	定 義	312
第2節	地理的分布	312
第3節	臨 床	312
第4節	菌 学	312
第5節	治 療	312
第18章	癩風(なまず)	313
第1節	定 義	313
第2節	歴 史	313
第3節	地理的分布	313
第4節	臨 床	313
第5節	菌 学	313
第6節	治 療	313
第19章	紅色陰癬	314
第1節	定 義	314
第2節	地理的分布	314
第3節	臨 床	314
第4節	菌 学	314
第5節	治 療	314
第20章	外耳道真菌症	314
第1節	定 義	314
第2節	歴 史	314
第3節	地理的分布	314
第4節	頻度及び疫学	315
第5節	臨 床	315
第6節	菌 学	315
第7節	治 療	315
第21章	リノスポリジウム症	316
第1節	定 義	316
第2節	地理的分布及び頻度	316
第3節	疫 学	316
第4節	臨 床	316
第5節	菌学及び病理	316
第6節	治 療	316
第22章	その他の真菌症	317
第1節	ヘニシリウム症	317
第2節	スコフリオブシス症	317
第3節	セファロスポリウム症	317
第4節	ピチロスボルム症	317

第1編 総論

第1章 真菌の分類及び形態

第1節 真菌の分類及び概念

真菌とは広く菌類 (Fungi) の意味に解してよいわけであり、普通は菌類より細菌類を除いたものを菌類として取り扱い、従って真菌とはかかる意味での菌類を意味するものと考えてよい。菌類の植物学的の位置は第1表の如くである。

第1表 菌類の分類学上の位置

Thallophyta (葉体植物)
I. Algae (藻類)
II. Fungi (菌類)
A. Pseudomycetes 偽菌類
1. Schizomycetes 分裂菌類
2. Myxomycetes 粘菌類
B. Eumycetes 真菌類

葉体植物とは、不規則な菌体に発育して、高等植物に見られる。根、幹及ど根の三つに分化発育することをしない下等植物をいう、葉体植物は、藻類 (Algae) と菌類 (Fungi) とに分けられる。前者は、葉緑素 (Chlorophyll) を有し、光合成によって、炭水化物を作ることが出来るが、菌類は、葉緑素がないために、その栄養は専ら他の生物の合成した有機物の利用によらねばならない。

菌類は、更に偽菌類 (Pseudomycetes) と真菌類 (Eumycetes) とに二大別される。前者には、分裂菌類 (Schizomycetes) と粘菌類 (Myxomycetes) とがある。分裂菌類には、細菌、リッケチア、及びウイルスが属し、又、本書にて広義の真菌として取扱っている、放線菌 (Actinomycetes) 及びノカルジア (Nocardia) がこれに属している。

真菌類 (狭義) には、藻菌類 (Phycomycetes)、子囊菌類 (Ascomycetes)、担子菌類 (Basidiomycetes) 及び不完全菌類 (Fungi imperfecti) が含まれる。これ等の各綱 (Class) は種々な特徴によって分類される。Dr. wolf 著 the Fungi¹⁾ より、これ等の分類の鍵 (Key) を第2表により示す。このうち病原真菌は、藻菌類、子囊菌類及び不完全菌類の中に分類されている。

第2表 The classes of fungi (the Fungi より)

1. Vegetative or assimilatory stage plasmodial.	Class Myxomycetes
1. Vegetative or assimilatory stage usually filamentous.	
2. Mycelium usually non-septate throughout.	Class Phycomycetes
2. Mycelium septate throughout.	
3. Spores of perfect or sexual stage borne in asci.	Class Ascomycetes.
3. Spores of perfect or sexual stage borne on basidia,	Class Basidiomycetes.
3. Lacking asci and basidia but usually possessing asexual spores.	Class Fungi Imperfecti.

綱は更に目 (Order), 科 (Family), 属 (Genus) 及び種 (Species) と順次に細かく分類される。例えばムコール (Mucor) について、その分類学上の位置を表示すれば、第3表の如くである。

第3表 ムコールの分類学上の位置

綱	Class	藻菌類	Phycomycetes
目	Order	ムコール目	Mucorales
科	Family	ムコール科	Mucoraceae
属	Genus	ムコール属	Mucor
種	Species	もつれかび	Mucor racemosus

これらの真菌は、前述した様に葉緑素がないために、他の高エネルギーの有機物を分解して、増殖のためのエネルギーと栄養素を得る。従ってその生活は寄生生活となる。自然界の動植物の残骸は、菌類の好餌であり、それらを分解し、利用し尽して、解体消失せしめて了う。我々の日常の身近でも、食物に生えたり、腐った材木や土につく黴、又、大きな茸や猿の腰掛の類、又、酒・味噌や醤油を作る酵母や黴類、更にペニシリンその他の抗生剤を作る黴類、等々、我々の生活に密接に関連して存在しており、場合によっては我々もその酵素作用による化学的能力を大いに利用しているわけである。一方菌類は又生物にも寄生し、種々の疾病を起す。麦類や果樹又は樹木に見られる銹病、玉蜀黍や麦や稲の黒穗病その他、植物に寄生する菌類は実に無数であり、その害毒も又絶大である。本書に述べる所の動物に寄生するものは、これに比すれば誠に僅少なものといえよう。

第2節 命 名

他の生物と同様に真菌も属と種の二つの名を連ねて命名される。属名は大文字で書かれ、種名は小文字で書かれる。種名に人名が使用された時には、人により、これを大文字で書く人も小文字で書く人もある。命名については、最も早く、この命名法によって、命名した名前が、認められる。多くの異名がつけられても、最も古いものが認められることとなっており、それ以外の名前は異名 (Synonymy) とされる。もしこの認められた名前が後になって変更された場合には、その変更した名前の直後に画弧によって、前命名者の名前を入れ、その後に変更した命名者の名前を入れる。例えば、*Trichophyton ferrugineum* について示すに、次の如くである。

Trichophyton ferrugineum (Ota) Lamgeron and Milochevitch 1930.

Synonymy: *Microsporium ferrugineum* Ota, 1921,

Microsporium japonicum Dohi and Kambayashi, 1921,

Microsporium aureum Takeya, 1925,

Microsporium orientale Carol, 1928.

後述する如く真菌は、同一菌種であっても、種々の形態を取り得るものであり、その各々に命名される場合に、非常な混乱が生ずるわけである。又同一の形態をとっている時期に於いても、著しく速かに変異するものであり、同一菌種が、まったく相違する菌株の如き外観を呈し得るわけであり、ここにも又、命名の混乱の原因がある。周到な観察と、正確な記載とによって、一つの名前で意味される菌種が、何所に於いても、又何時でも、正確に一定のものであらねば、混乱の上に又混乱が加わることとなろう。

第3節 放線菌類の構造及び分類

先づ第4表に放線菌目の分類の鍵を示す。

第4表

Key to the genera of the order Actinomycetales.

(Waksman, S. A. & Henrici, A. T.)

A. Mycelium rudimentary or absent

Family Mycobacteriaceae

Genus Mycobacteria

B. Branched mycelium produced.

1. Vegetative mycelium divided by segmentation
into bacillary or coccoid arthrospores.

Conidia not produced

Family Actinomycetaceae.

a. Anaerobic or microaerophilic, usually
parasites of animals, not acidfast

Genus Actinomyces.

b. Aerobic, partially acidfast or not acidfast.

Sometimes pathogenic to animals.

Genus Nocardia.

2. Vegetative mycelium normally not divided into
arthrospores. Conidia produced on proper media.
Rarely if ever pathogenic to animals.

Family Streptomycetaceae.

a. Conidia found in chains from aerial hyphae.

Genus Streptomyces.

b. Conidia formed terminally singly or in small
clusters on conidiophores, not in chains.

Genus Micromonospora.

放線菌類は、他の真菌類より、菌糸が極めて細いことが特徴である。その幅は、広くとも 2μ 以下で、約 1μ のものが多い。菌糸は枝分れする。その内部構造は、不明な点が多い。幼弱な菌糸は一様に染色されるが、古くなるに従って、顆粒或いは空泡が区別される。菌糸は、永く続くものもあるが、又短く寸断されるものもある。寸断される場合は、桿菌に於ける分裂と同じく、寸断前に隔壁が生じ、寸断後に、菌によって独特な移動が見られる。かかる寸断による一種の分節胞子を作るものは、Actinomycetaceaeに見られるが、一方 Streptomycetaceae に於いては、普通かかることを見ないで、空中菌糸の先に分生胞子 (conidia) をつける。この分生胞子をつけた菌糸は、コイル状に曲るのがその特徴である。

第4節 真菌類の形態及び分類

第一 形態

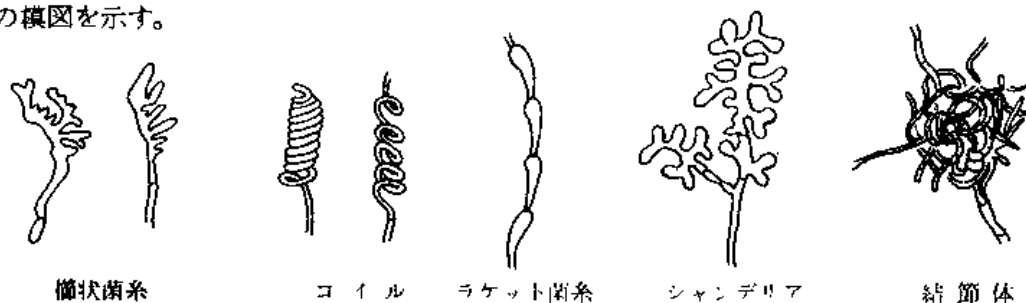
真菌には単細胞のものもあれば、又多細胞のものもある。単細胞のものは、便宜上酵母 (yeasts) 及び酵母状菌 (yeast-like fungi) と呼ぶ。これらの言葉は真菌分類学上の厳密な命名によるものではなく、医真菌学に於ける慣習によるものである。前者は常に単細胞であるもので病原菌では、Cryptococcus neoformans の如きものであり、後者は、単細胞を主とするものであるが、又菌糸をも持つもので、Candida 或いは Geotrichum がその例である。

その他に、酵母型を一時的に、宿主体内或いは培地上でとるものがある。所謂二相性菌 (diphasic fungi) の酵母相 (yeast phase) である。これは、菌糸型がその主たる形態であると認め、酵母状菌の中には入れないのが普通である。

多細胞のものは、細胞の連りによって作られた菌糸 (hyphae) と呼ぶ糸状のものからなる。先づ胞子が発芽すると発芽管 (germ tube) を出し、これが発育して菌糸となる。菌糸は発育する基質内にあることもあり、これを栄養菌糸 (submerged hyphae) といい、又基質より遊離して、空中にあることもあり、これを空中菌糸 (aerial hyphae) と呼ぶ。菌糸は、藻菌類

に属するもの以外は総べて隔壁 (septa) によって細胞が個々に区切られている。藻菌類では隔壁がないために、菌糸の中の原形質の流動は自由であり、又多核を有する。かかる状態を coenocytic という。隔壁はあっても *Candida* 属の如く、隔壁の所で細くなっているもの、即ち云いかえれば個々の酵母状菌が細長くなってその両端を連ねて菌糸を構成する如くに見えるものを偽菌糸 (pseudohyphae) と呼ぶ。

菌糸が多数に集合し、又緻密な構造物を形成した場合にはこれを菌糸体 (mycelia) と呼ぶ。菌糸の一部は、変形して、各種の特別な形態と機能を持つ様になる場合がある。Trichophyton によく見られる、櫛状菌糸 (pectinate hyphae)、シャンデリア (chandelier)、コイル (coil)、或いは結節体 (nodular body)、又 *Rhizopus* 及び *Absia* に見られる仮根 (rhizoid) 及び匍伏枝 (stolon)、又多くの菌に見られるラケット菌糸 (raquet hyphae) 等である。第1図にその模図を示す。

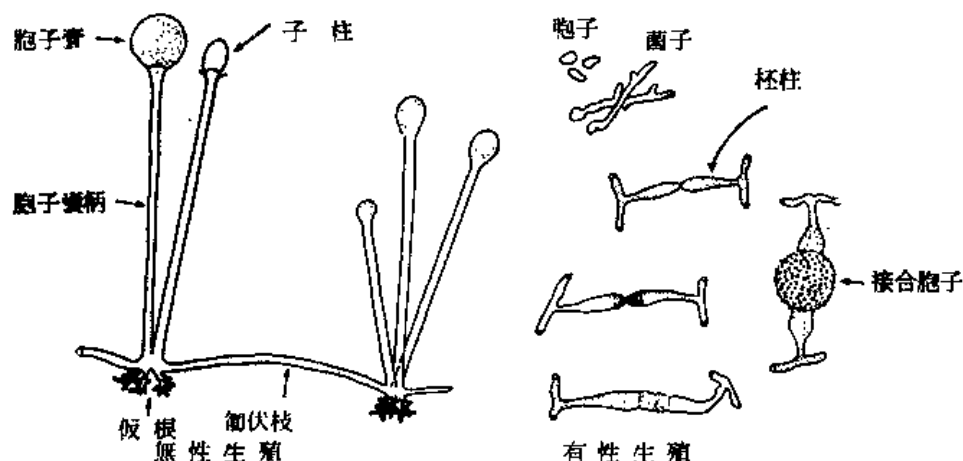


第1図 菌糸の変形

菌糸は又増殖のために、又不適当な環境を越すために、孢子 (spore) を作る。孢子は、二つの性細胞の接合、両者の核の融合、減数分裂を経る有性生殖によって生ずる有性孢子と、無性的に作られる無性孢子との二種に大別出来る。有性生殖の方式は、菌類の分類学上極めて重要であり、これによって、藻菌類、子囊菌類、及び担子菌類に分けられ、有性生殖の認められない菌類は不完全菌類に一括される。この中で、更に無性孢子をも作らないものを mycelia sterilia と呼ぶ。

次に有性生殖の形態についてのべる。

先づ藻菌類に於いては、生殖細胞が雌雄で形態が相違する場合 (heterogamy) と、相違しない場合 (isogamy) とがある。前者では、卵と精子との接合によって生じた孢子を卵孢子 (oospore) と呼び、一方後者では、接合孢子 (zygospore) と呼ぶ。本編の中で病原性のあるものは、ムコール科の菌種である。その一つである *Rhizopus* について、説明すると第2図



第2図 *Rhizopus* の有性及び無性生殖 (F.A.Wolf & F.T.Wolf).

の如くである。即ち、二本の相対する菌糸より、突起が生じ、延長して、その先端が相接する。この菌糸の突起を *progametangia* と呼ぶ。次いで両者の相接する先端が隔壁によって基部に仕切られる。先端の細胞が性細胞 (*gametangia*) であり、まったく同一の形態をなしており、いずれが雌雄であるか、区別出来ない。基部を *suspensor* という。二つの性細胞は接合して、接合胞子を作る。

一般に、一つの葉状体 (*thallus*) に相適合する性細胞を生ずるものを雌雄同体 (*homothallism*) と呼び、相適合する性細胞を違った葉状体に生ずるものを雌雄異体 (*heterothallism*) という。後者に於いては更に複雑なことは性別に雌雄の二大別以外になお多くの適合不適合の組合せのあることであり、雌雄より +, -, 更に例えば, ++, +, ±, -, --, という様に性に格段の強さのあることであり、性は相対的となるわけである。このよい例は、ムコール科の諸菌である。雌雄異体の例として、第3図に、ムコール科の *Blakeslea trispora* を示す。相対応する株を交互にペトリー皿の周辺に植えれば、同一菌体の中には接合胞子を作らず、対応株の菌糸の相接する境界に線状に接合胞子を作り、ために黒い線を描いている。



第3図 *Blakeslea trispora* の接合胞子形成 (F.A.wolf. & F.T.Wolf)。



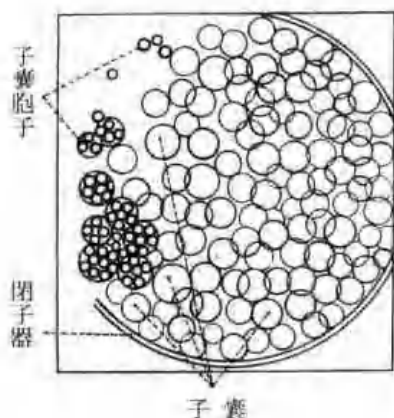
第4図 *Nematospira phascoli*

子囊菌類 (*Ascomycetes*) に於いては、有性胞子は子囊 (*ascus*) の中で作られ子囊胞子 (*ascospore*) と呼ばれる。子囊菌類は、子囊を入れる特別な容器、子囊果 (*ascocarp*) があるかないか、又あれば如何なる構造であるかによって分類される。最も簡単なものは酵母菌に見られるものであり、二つの酵母の接合によって、又一つの酵母の処女生殖によって子囊を作る。第4図は、*Nematospira phascoli* である。酵母菌と共に、八つの特異な形態の子囊胞子を入れた子囊を見る。本菌は病原菌ではない。病原菌でよく子囊を認め得るのは、砂毛の病原菌 *Piedraia Hortai* である。第5図は砂毛の結節を押しつぶしたもので、褐色の菌糸の塊の中に散在する子囊の一つを示す。子囊の中には八つの子囊胞子が入っている。更に高等なものでは、子囊が集って、開口のない子囊果である閉子器 (*cleistothecia*) の中に入っている。第6図は、*Aspergillus*



第5図 *Piedraia Hortai* の子囊及び子囊胞子

の閉子器を挫して子囊を押し出したもので、やはり子囊の中に八つの胞子を入れている。更に一層高等なものの一つは、第7図に示す *Pringsheimia* の被子器 (perithecia) で、小さな開口を有する。中に子囊を入れ、子囊中には八個の胞子を入れている。本菌は病原菌ではない。



第6図 *Aspergillus* の閉子器、子囊及び子囊胞子

子囊菌類の他のものを模型的に示せば、第8図の如くであり、いろいろな型の子囊果があり、分類の基準となっている。



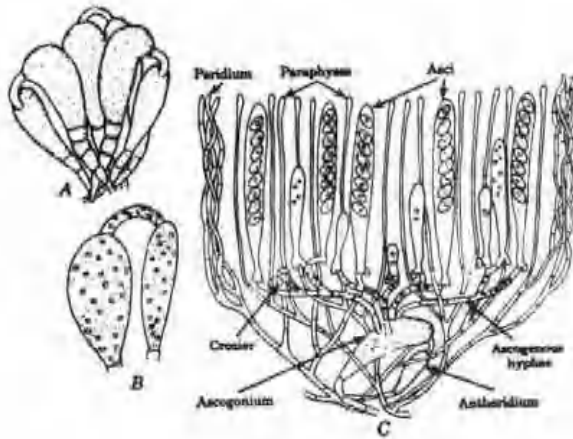
第7図 *Pringsheimia* の被子器、子囊及び子囊胞子



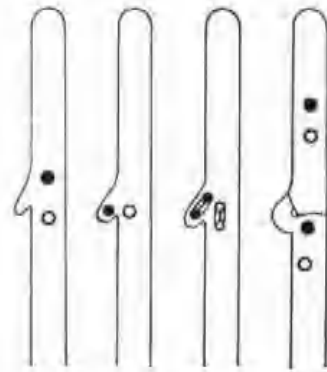
第8図 諸種の子囊果 (Dr. Wolf 著 Fungi)

子囊胞子の生成の様子は、第9図に示されるが、菌糸の生端が膨れ、ascogonium (造囊器) と antheridium とが出来、ascogonium より trichogyne と呼ぶ突起が生じ、antheridium に接着して、両者の多数の核が二つずつ pair となり、次いで ascogonium より多数の ascogenous hyphae (造囊糸) が発生し、その各細胞は pair になった二つの核を持っている。この菌糸が crozier という特有な形を作って、子囊を形成し、子囊中で二核の融合、及び減数分裂を経て八つの胞子が出る。

担子菌類には、病原菌がない。衆知の茸がこれに属するわけであり、茸の傘の裏面の裏の表面では、菌糸の先が膨大して、担子 (basidia) を作り、その先端に四個の梗子 (sterigma) があり、それに担子胞子 (basidiospore) をつける。胞子は発芽して、菌糸となり、直ぐに相対する菌糸は接合して、両核が一細胞中にある。菌糸の増殖の際の細胞分裂には、第10図に見る如き特有な clamp connection が行われる。両核は担子が作られるとその中で融合し、減数分裂を経て胞子となる。



第9図 子嚢胞子の生成過程の模図
(Dr. Wolf 著 Fungi より)



第10図 担子菌類の細胞分裂の際の clamp connection (Wolf 著 Fungi より)

一方無性生殖は無性胞子による。無性胞子は内生胞子 (endospore) と外生胞子 (exospore) とに分けられる。前者には蕈菌類の一つの特徴である孢子囊胞子 (sporangiospore) がある。これは、先づ孢子囊柄 (sporangioophore) と呼ぶ菌糸より生じた柄の先端に孢子囊 (sporangium) を生じ、その中の原形質が成熟するに及んで、内容が分画されて、多数の胞子となったものである。第2図に、*Rhizopus* につきこれを示した。その他に菌の所属は不明であるが、*Rhinosporidium Seeberi* の組織内の孢子囊もこれによく似たものである。*Coccidioides immitis* の組織相である。spherule も又一種の内胞子である。

外生胞子は、便宜上 *Thallospore* と分生胞子 (Conidia) とする。*thallospore* とは、菌糸の一部がそのまま変化して出来る。これを分けて、分芽胞子 (blastospore)、厚膜胞子 (chlamydospore) 及び分節胞子 (arthrospore) とする。分芽胞子は、*Candida* 等に見られ、仮菌糸の接合部から発芽して胞子となる。厚膜胞子は、多くの真菌に見られ、菌糸の中途或いは先端に生じ、厚膜を被った大きな胞子である。分節胞子は、菌糸が寸断され、個々の細胞が胞子となる。*Coccidioides immitis* 及び *Geotrichum* に見られる。第11図は、非病原菌である *Oospora* の菌糸の先端が寸断され分節胞子となるのを示している。然しこれらの分類は便宜的なものであり、実際には種々と議論の多い所である。一方酵母や酵母状菌では増殖のために発芽する。又ある菌では分裂子 (oidium) と呼ぶ酵母状菌を菌糸の先端より分断し出す。これも胞子と見なす可きか否か意見の多い所である。



第11図 *Oospora*



第12図 *Phomales* 分生子及び分生子胞子

分生孢子は、分生孢子柄 (Conidiophore) と呼ぶ柄を持った分化した孢子である。不完全菌類では、分生孢子的出来方、形、及び色等が、その分類上の重要な事項となっている。病原真菌の大部分はこれに属するのであるが、その分類は便宜的なものであり、ここでは次の如く古くよりある Saccardo の分類に従っている。

Fungi imperfecti

1. Phomales: 分生孢子は粉子器 Picnidia の中にある。
2. Melanconiales: 分生孢子は粉子器中になく、分生孢子柄は acervuli の上にある。
3. Moniliales: 分生孢子は粉子器中にも又、acervuli の上にもなく、分生孢子柄は単独に又は束になって、又は sporodochia の上にある。
4. Mycelia sterilia: 分生孢子なし。

第12図は、Phomales の一種で粉子器を産し、中の粉子孢子 (picnidiospore) を示したものである。病原菌ではない。

不完全菌類の中の病原菌は Moniliales の中に含まれる。Moniliales は更に次の如く分類される。

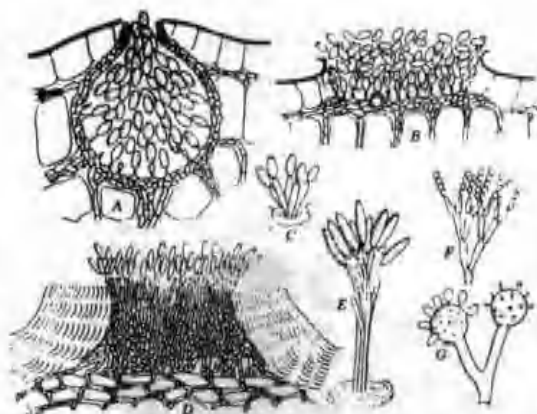
Moniliales

1. Moniliaceae: 菌糸、分生孢子柄及び分生孢子は無色或いは綿様
2. Dematiaceae: 菌糸、分生孢子柄及び分生孢子は褐或いは黒色
3. Stilbaceae: 分生孢子柄は束になり、又、synema を作る。
4. Tuberculariaceae: 分生孢子柄は sporodochia を作る。

第6図は、上述の各種の孢子形成の様式を図説したものであり、Dr. Wolf 著 Fungi より転載した。

病原菌は、Moniliaceae 及び Dematiaceae の中にある。然し、*Hormodendrum Pedrosoli* 及び *Phialophora verrucosa* では時に応じて粉子器を作ることが報告されており、⁵⁷⁾ 精密な検索によっては、分類上の位置も変動することが起り得るわけである。

分生孢子は、病原真菌でも、その同定上に重要な特徴を呈するもので、その形態について確実な知識が必要である。



第13図 不完全菌類の孢子形成の様式の種々



第14図 *Syncephalastrum*

次に病原真菌ではないが、所謂“雑菌”の中には、特徴のある分生孢子或いは孢子囊孢子等の無生孢子を作るものがあり、主なものを以下に示す。

これ等は、研究室で雑菌として、試験管内に飛び込む極めてありふれた菌のみであり、一応真菌検査にたづさわる者の知っておかねばならないものである。