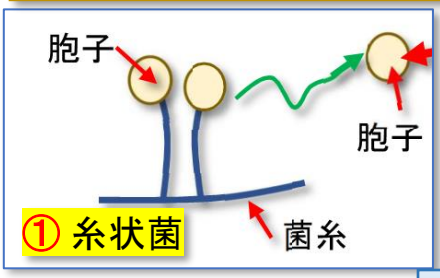
# 日和見感染症を引き起こす真菌（カビ）について勉強してみよう！

No1

2022 年 9 月　内科　大塚

食品に付着する青カビなども水虫の原因となる白癬菌と同じ真菌に属する。キノコや酵母も真菌である。水虫のように皮膚などの表在性真菌症は治療可能だが、肺、脳など内臓臓器への感染（深部感染症）は治療に難渋することもある。真菌の基礎的な解説を行う。

真菌は菌糸状の真菌（①糸状菌）と②酵母に発育形態からは大きく分類される。




（アスペルギルスなど）
菌糸が伸びて成長したりキノコ（子実体）を形成して胞子が飛散するタイプなどがある。

味噌、パン作りに必要な酵母も真菌。

麹菌（こうじきん）は糸状菌。

丸い形で出芽や分裂で増殖

（クリプトコッカスなど）

細菌の核には核膜が無いが、真菌には核膜があり（人間と同じ）真核細胞と呼ぶ。

真菌の細胞は細菌より進化していて、哺乳類の細胞に近い。

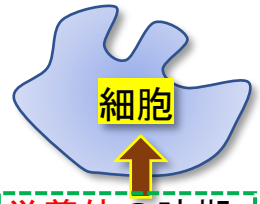
抗生物質ペニシリンの開発の契機となった青カビ（Penicillium;ペニシリウム）も真菌。実験室に存在した青カビの胞子が細菌培養のシャーレに混入→その部分だけが細菌繁殖をしなかった事が抗生物質発見の契機となった。

左写真は青カビ（Penicillium;ペニシリウム）の菌糸。ラテン語で穂先や筆先をPenicillium;ペニシリウムと呼ぶが、形状が似ている事から命名された。鉛筆（Pencil）もラテン語のペニシリウムを語源としている。

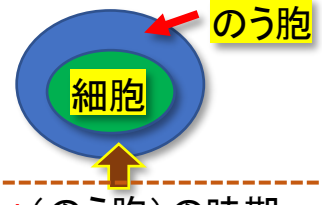
カビに色が付いているのは菌糸や胞子が色素を産生するから。同じペニシリウム属でも米に発生したカビによる黄変米（おうへんまい）は黄色のカビ。

黄変米事件の解説。戦後の食糧難で 1952 年輸入された米に黄色のカビによる黄変米が発見。毒素が肝障害などを起こすが、当時の厚生大臣は何と！安全だと言って食べて見せた。当初は毒性が証明されていなかったとは言え、無知とは恐ろしい事。皆も良く勉強する事！

①ニューモシスチス（Pneumocystis）はエイズ患者の発症する肺炎として有名だが真菌。Pneumo は肺の意味。Cyst はのう胞や嚢子という意味。ニューモシスチス・イロベチーが感染原因となるが人の常在菌で殆どの健常児が幼児期までに感染（不顕性感染）している。エイズなど免疫力低下時に発症。




栄養体の時期
アメーバ様形態
（活動する）




Cyst（のう胞）の時期
のう胞に包まれて休眠状態。

左図のようにアメーバ様の形態を示す栄養体の時期に活動し、Cyst の時期は休眠状態となる。
人以外では培養が困難（人以外では感染しない）。
人間を好きな真菌（はた迷惑だが）ということになる。

宮崎県のエイズ患者数は 2017 年の 7 人（同年の HIV 感染者数 4 人）以降はやや漸減。2020 年のエイズ患者数 3 人（同年の HIV 感染者数 2 人）。

## ②アスペルギルス（肺アスペルギルス症など感染臓器は肺が多い）

No2

アスペルギルスは土壌、上水道などに多く含まれ大気中にも飛散している。発育至適温度は30℃。260 種類以上の菌種があり、酒造りに使用されるコウジカビもアスペルギルス属。

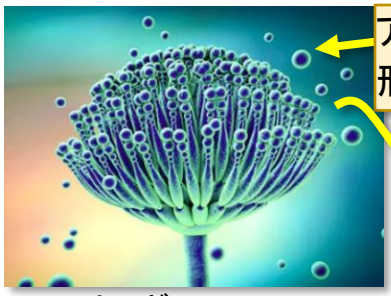
司祭が聖水を振りかける道具をアスペルギルムと呼ぶ

左図はアスペルギルスの顕微鏡写真。似ている。

アスペルギルスの名前はキリスト教で聖水をかける道具の事をアスペルギルムと呼ぶが、菌糸と胞子の形がこのアスペルギルムに似ていることから命名された。

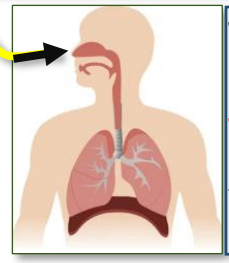
※カビの毒素をカビ毒（マイコトキシン）と呼ぶ。マイコトキシン（mycotoxin）の myco は真菌、toxin は毒素。カビ毒としては輸入ナッツから検出されたアフラトキシンが有名。急性中毒では 1974 年に 106 名がインドで死亡。慢性中毒としては肝癌発生との関連がある。輸入食品からは微量に検出されるが（健康に影響の無い程度との事だが、、）、我が国で生産された食物からの検出例は無い（東京都福祉保健局 HP「かびとカビ毒」より引用）。私はいつも食品に関しては生産国を確認している。ただ、偽造される事もあるが、、。

アフラトキシンの名称は 1960 年にイギリスで 10 万羽以上の七面鳥が死亡した事件が契機で付けられた。原因となった真菌（ブラジル産ピーナッツ）がアスペルギルス属であり、この真菌は現在も日和見感染症の肺炎を初め、深部真菌感染症の原因となる。アレルギーの原因ともなる。アスペルギルス・フラバス（Aspergillus Flavus）が産生した毒素（トキシン；toxin）から、アフラトキシン（Aflatoxin）と名付けられた。アフラトキシンには B1,B2,G1,G2,M などのタイプがある。



アスペルギルスの先端では分生子（ぶんせいし）と呼ばれる胞子が形成される。分生子は疎水性で大きさは 2μm(2/1,000mm)程度と小さい。

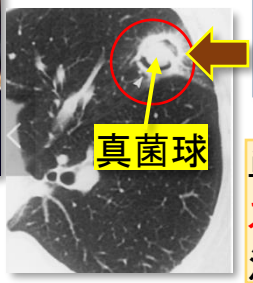
アスペルギルスのイメージイラスト
（イラスト原図は 123RF より有料でダウンロード）



アスペルギルスの胞子は大腸菌の約 2 倍程度と小さく気管支に到達して肺アスペルギルス症の原因となる。アレルギーによる喘息の誘因になることもある。スギ花粉はアスペルギルス胞子の大きさの約 15 倍あり気管支に到達できず肺炎の原因になることは無い。

アスペルギローマのイメージイラスト
（イラスト原図は 123RF より有料でダウンロード）

肺アスペルギルス症は幾つかに分類されるが、陳旧性肺結核の空洞や嚢胞にアスペルギルスが侵入、増殖して真菌球を形成する単純性肺アスペルギローマが最も多い。




CTで真菌球、空洞壁の肥厚を認める。単純性肺アスペルギローマ（SPA;Simple Pulmonary Aspergilloma）

血痰、発熱などが受診の契機となる。

単純性肺アスペルギローマの診断にはアスペルギルス抗体が参考になるが、急性期の診断には不向き。治療後も抗体価が高い（IgG 抗体を測定するため）。

## ③クリプトコッカス(免疫低下の人に肺炎や髄膜炎を起こす真菌)

Cryptococcus(Crypt;クリプトは隠れるなどの古代ギリシャ語が語源。coccus;コッカスはギリシャ語で種、穀物の意味。細菌学では球菌という意味で使用。肺炎球菌は Pneumococcus ;ニューモ・コッカス(Pneumo は肺の意味)。肺炎はPneumonia(ニューモニア) 。

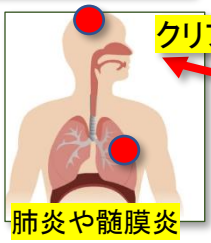
クリプトコッカスは鳩の糞で増殖する。

クリプトコッカスは土壌などに存在している。

鳥類には砂嚢があり、砂や小石で食べ物を磨り潰すが砂や小石にクリプトコッカスが付着している。

焼き鳥屋で食べる砂肝(すなぎも)が砂嚢の事。砂肝は肝臓では無いですよ！

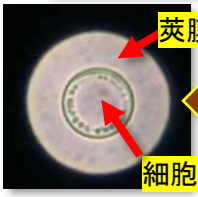
鳩の糞にクリプトコッカスが排泄されるが、糞に含まれる窒素(肥料にも使用される)がクリプトコッカスの好物！




クリプトコッカスが鳩の糞で増殖。乾燥糞が空気中へ

---

クリプトコッカスは免疫低下の人に見られるが、健常人にも感染することがある。肺クリプトコッカス症として肺結節を生じるため肺癌や結核との鑑別が必要。健常人の場合は予後良好。




左はクリプトコッカスの墨汁染色。大きさは 3～7μm(3/1000mm～7/1000mm)。【大腸菌は1μm(1/1000mm)】。細胞周囲に厚い莢膜(きょうまく)を持つ酵母型の真菌で、白血球やリンパ球から貪食されにくい。

この莢膜の成分はグルクロノオキシマンナンという多糖類。血液検査で抗原を検出でき、診断に有効。マンナン〇〇のマンナン畑は皆さんCMで良く聞くと思うが、グルコマンナンはコンニャクの成分の多糖類
クリプトコッカス・ネオフォルマン抗原検査で提出(外注)する。
当院の外注検査はクリプトコックス・ネオフォルマンス抗原になっている。検索時には注意を。

鳩の糞はオウム病(クラミジアと呼ばれる細菌による感染)の原因ともなる。オウム病はインコが感染源の 2/3 で最も多い。毎年数十名の患者が発生している。鳩の糞には御注意を！

---

## ④皮膚糸状菌(白癬菌);白癬菌は皮膚表在病変のみで、深部感染症の原因とはならない。

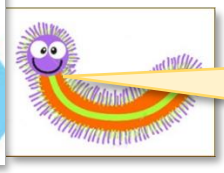
白癬の一般的な呼び名。

頭部白癬＝しらくも
頭に白い雲がかかっているように見えるのでしらくも。

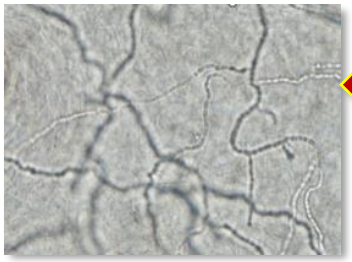
体部白癬＝たむし(田虫)
銭(ぜに)のように見えるのでぜにたむしとも呼ぶ。

足白癬＝みずむし(水虫)
手白癬＝手の水虫

江戸時代に田んぼの水虫や田んぼの虫(田虫)が原因で白癬に罹患すると思われていた。



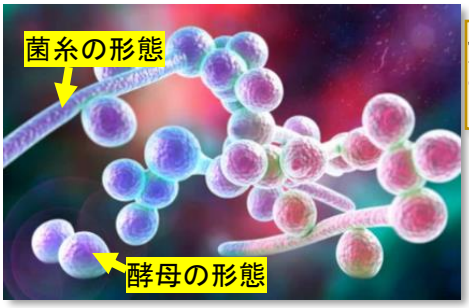
私が悪いんじゃないよ。白癬菌が原因！



皮膚糸状菌(白癬菌)の顕微鏡写真。

## ④カンジダ（口腔、腸管、上気道、膣、皮膚に常在する真菌）

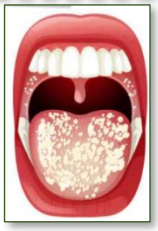
カンジダ（Candida）はラテン語の白い（candidus）が語源。カンジダ病変は白い。




カンジダ・アルビカンスの
イメージイラスト
（イラスト原図は 123RF より有料でダウンロード）

カンジダ・アルビカンスは糸状菌のような菌糸の形態や、酵母のように出芽によっても増殖するという2つの形態を持つ。

カンジダで最も多い病原となるのはカンジダ・アルビカンス（Candida albicans）だが、albicans も白いという意味を持つ。白いカンジダと 2 重に白が強調されている。



表在性カンジダには左のような口腔カンジダなどがある。その他腟カンジダなどがあるが、通常は膣内では乳酸桿菌のデーデルライン桿菌（デーデルラインはドイツ人医師の名前）が弱酸性の環境を作り出して抑制している。

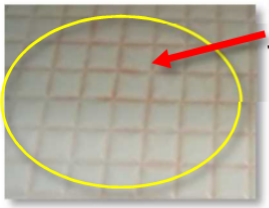
深在性真菌感染症（内臓への感染）の原因としてカンジダが最も多く年間約1万例発症。

カンジダによるカンジダ血症（血中にカンジダが繁殖）やカンジダ肝臓症や肺炎などの診断にはカンジダ（カンジダ・マンナン）抗原検査が有用。当院でも検査可能。血液培養も有用。

その他血液検査では真菌の細胞壁構成成分のβ-D グルカンを測定する事も有用（当院でも外注可）。ただし、カンジダに特有では無くクリプトコッカスやアスペルギルスなどでも高値。

## ⑤室内でよく見かける真菌（カビ）

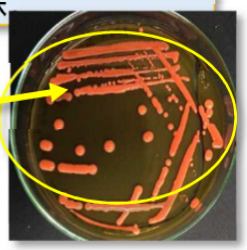
ロドトルラ（Rhodotorula）;良く洗面台や風呂場などで見かける赤い色素がこのロドトルラ。酵母菌で生育が非常に早い。毒性は低く免疫不全などの場合に問題になるので一般家庭では神経質になる必要は無いが、他のカビの繁殖条件が揃っているという意味では注意が必要。ロドトルラの Rhodo はギリシャ語が語源でバラ色の、という意味



良く見る

カテーテル検査で、このロドトルラが混入して菌血症になった症例報告はあるが非常に希。少々の傷なら傷口からの侵入は無いので心配無い。

シャーレで培養



コップや石鹸の上にも繁殖する

（英語版 Wikipedia より引用）

クラドスポリウム（Cladosporium）;風呂場で見られる黒カビの原因となる事が多い。空気中に浮遊するカビの中では最も多い。風呂、室内だけで無くケーキ、饅頭など食品にも繁殖する。

左写真は赤い果物に繁殖した黒カビ。丸いのが胞子。このように胞子や菌糸に色素が付いている事がカビの色の原因。

胞子

※今回の真菌(カビ)の話は如何だったでしょう？身近にあるカビや身体にできるカビ（真菌症）の事をネットなどでも調べて勉強してみて下さい。知識が増えるのは楽しいことですよ！