



管理番号：CIP1-②
2026年4月作成

微生物の基礎知識

【プログラム名：微生物学・感染症学】

日本環境感染学会 認定制度教材

目次

1. 微生物の分類
2. 臨床上問題となる主な薬剤耐性菌
3. 薬剤耐性菌が検出されたときの注意点



本講義の内容は、以下の3点です。

1. 微生物の分類
2. 臨床上問題となる主な薬剤耐性菌
3. 薬剤耐性菌が検出されたときの注意点

1. 微生物の分類

微生物とは：肉眼ではみることのできない小さな生物の総称

	大きさ	自律増殖
ウイルス	20～300 nm	不可能
細菌	1～10 μm	可能
真菌	5～40 μm	可能
寄生虫	1 μm ～数m	可能

3



微生物は肉眼では見ることのできない生物の総称であり、自律増殖のできないウイルスと、自律増殖可能な細菌、真菌、寄生虫に分類されます。

ウイルス

エンベロープ ; ウィルス粒子の最も外側にある脂質二重膜の構造

	エンベロープあり	エンベロープなし
RNAウイルス	コロナウイルス インフルエンザウイルス RSウイルス 風疹ウイルス 麻疹ウイルス	ノロウイルス ロタウイルス ポリオウイルス エンテロウイルス エコーウイルス コクサッキーウイルス
DNAウイルス	水痘・帯状疱疹ウイルス	アデノウイルス
レトロウイルス	ヒト免疫不全ウイルス 成人T細胞白血病ウイルス	

4



ウイルスは、ウイルス粒子の外側にエンベロープという脂質二重膜の構造を有するウイルスとエンベロープのないウイルスに分類されます。

- アルコールによる消毒はエンベロープを破壊することで消毒作用を示しますので、エンベロープのあるウイルスにはアルコールは有効ですが、エンベロープのないウイルスにはアルコールは無効です。

細菌 ①性質による分類

	特徴	代表的な細菌
好気性菌	酸素を必要とする	緑膿菌・百日咳菌
通性嫌気性菌	酸素があってもなくても発育	ブドウ球菌・大腸菌
偏性嫌気性菌	酸素の曝露で死滅	クロストリジウム・バクテロイデス
マイコプラズマ	細胞壁を持たない	肺炎マイコプラズマ
クラミジア	偏性細胞内寄生菌	クラミジア トラコマチス
リケッチア	偏性細胞内寄生菌 (ベクター媒介感染症)	リケッチア ジャポニカ
スピロヘータ	らせん状の形態	梅毒トレポネーマ・ボレリア

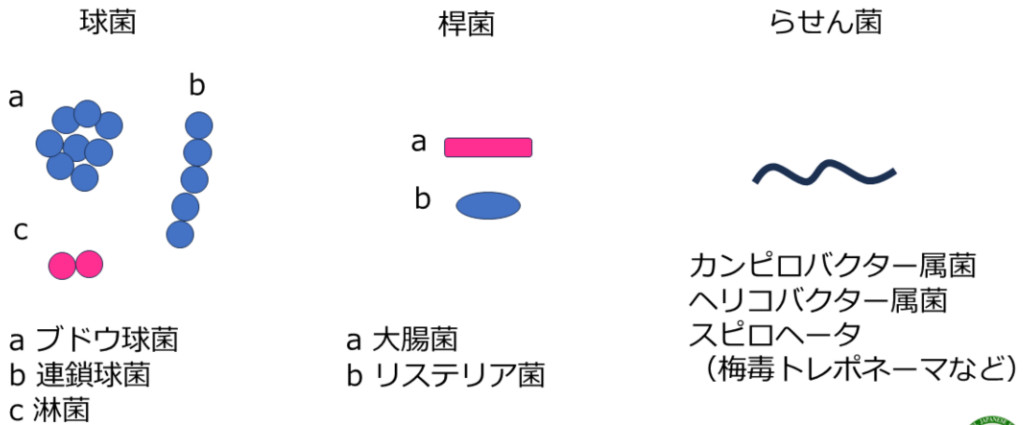
5



細菌の性質による分類です。

- 緑膿菌のように発育に酸素を必要とする好気性菌や酸素があってもなくても発育可能な通性嫌気性菌などに分類されます。偏性嫌気性菌は酸素の曝露で死滅しますので、検体を提出するときには専用の容器で採取、運搬する必要があります。
- また、マイコプラズマは細胞壁がなく、クラミジアやリケッチアは細胞内に侵入しますので、これらの細菌はグラム染色で染色されません。
- リケッチアはダニによって媒介される日本紅斑熱やシラミによって媒介される発疹チフスなどベクター媒介感染症としても重要です。

細菌 ②形態による分類



6

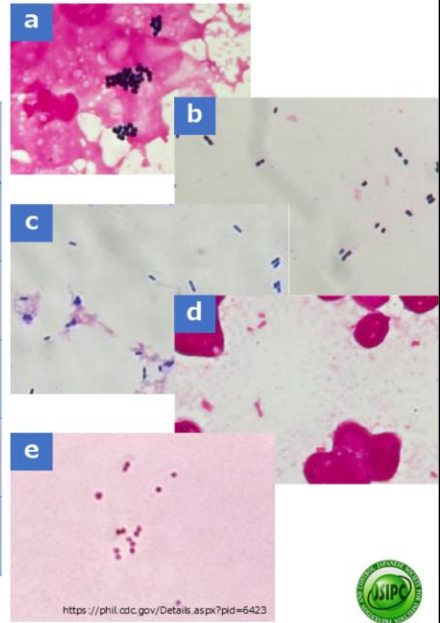


細菌は形状によっても分類することができます。

- 球菌ではグラム染色陽性で青紫に染まり、ブドウ球菌のようにクラスターを作るものや連鎖球菌のように鎖状に連なるもの、グラム染色陰性で赤紫に染まる淋菌などがあります。
- また、桿菌は、主にグラム染色陰性で赤紫に染まるものが多く、グラム染色陽性で青紫色に染まるリステリア菌などがあります。
- カンピロバクターやスピロヘータはらせんの構造を有するものに分類されます。

細菌 ③グラム染色による分類

グラム染色の所見	推定される代表的な細菌
グラム陽性球菌	ブドウ球菌 (a)、腸球菌など
グラム陽性双球菌	肺炎球菌 (b)
グラム陽性桿菌	リステリア菌 (c)、 クロストリジウム属菌など
グラム陰性桿菌	大腸菌 (d)、緑膿菌、 肺炎桿菌など
グラム陰性球菌	髄膜炎菌 (e)、淋菌、 モラクセラ・カタラーリス



グラム染色の染まり方で分類することもできます。

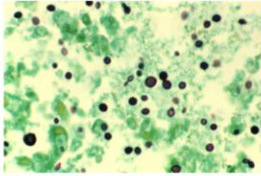
- グラム陽性球菌やグラム陰性桿菌は多くの細菌が分類されますが、グラム陽性双球菌やグラム陰性球菌に分類される細菌は限られていますので、グラム染色によって原因菌を推定しやすいです。
- グラム染色は細胞壁を染めますので、細胞壁のないマイコプラズマなどの菌は染色されません。

真菌 ①形態による分類

酵母様真菌



クリプトコッカス属

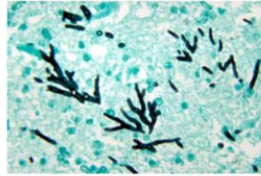


他に
トリコスポロン属
マラセチア属

糸状菌



アスペルギルス属

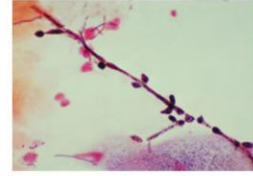


他に
フサリウム属
ムーコル目

二形性真菌



カンジダ属



他に
ヒストプラズマ属
コクシジオイデス属



真菌の形態による分類です。

- 真菌は形状によって酵母様真菌、糸状菌、そして環境によって酵母と糸状菌のどちらの形態もとる二形性真菌に分類することができます。

真菌 ②疾患による分類

	主な真菌	代表的な疾患
深在性真菌症	カンジダ	血流感染症、口腔カンジダ症
	アスペルギルス	肺アスペルギルス症
	クリプトコックス	脳髄膜炎
	ムーコル	鼻脳型ムーコル症、肺ムーコル症
	ニューモシスチス	ニューモシスチス肺炎
表在性真菌症	トリコフィトン	白癬
	マラセチア	脂漏性皮膚炎、癬風
輸入真菌症	コクシジオイデス	コクシジオイデス症



真菌は表に示すように疾患によって、深在性、表在性、輸入真菌症に分類することができます。

寄生虫

	主な寄生虫症
原虫	マラリア、アメーバ赤痢、ジアルジア症
吸虫	住血吸虫症、肝吸虫症、肺吸虫症
条虫	日本海裂頭条虫症、有鉤条虫症、無鉤条虫症
線虫	回虫症、糞線虫症、顎口虫症、蟯虫症
外部寄生虫	疥癬、ハエ症

10



寄生虫です。

- 寄生虫はマラリアや赤痢アメーバなどの原虫や吸虫などに分類されます。また、ダニの一種であるヒゼンダニやハエの幼虫が皮膚や皮膚組織に寄生することで発症する疥癬やハエ症は外部寄生虫症と呼ばれます。

2. 臨床上問題となる主な薬剤耐性菌

グラム陽性菌	グラム陰性菌
ペニシリン耐性肺炎球菌 (PRSP)	基質特異性拡張型β-ラクタマーゼ (ESBL) 産生菌
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA)	AmpC型β-ラクタマーゼ産生菌
バンコマイシン耐性腸球菌 (VRE)	多剤耐性緑膿菌 (MDRP)
	カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (CRE)
	多剤耐性アシネトバクター (MDRA)

11



臨床上問題となっている薬剤耐性菌として、グラム陽性菌ではMRSA、VRE、グラム陰性菌ではESBL産生菌やCREなどがあげられます。

耐性機序

〈グラム陽性菌〉

	主な耐性機序
ペニシリン耐性肺炎球菌 (PRSP)	ペニシリン結合蛋白の変異によりペニシリンが結合できないことによる耐性
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA)	<i>mecA</i> 遺伝子の獲得により新たな細胞壁合成酵素 (PBP2') を産生することでβラクタム系薬に耐性
バンコマイシン耐性腸球菌 (VRE)	バンコマイシン耐性遺伝子 (主に <i>vanA</i> 、 <i>vanB</i>) によるバンコマイシンが結合する部位の変異による耐性

12



- グラム陽性菌の代表的な薬剤耐性菌であるPRSPやVREは、ペニシリンやバンコマイシンが結合する部位に変異が起こることによってそれぞれの抗菌薬が結合できなくなり、抗菌活性を発揮することができなくなります。
- また、MRSAはPBP2'という新たな細胞壁合成酵素を産生することで、βラクタム系薬を投与しても細胞壁合成が阻害されなくなることで耐性を示します。

耐性機序

〈グラム陰性菌〉

	主な耐性機序
ESBL産生菌	ESBLにより抗菌薬を分解 (大腸菌が多い、 <i>K. pneumoniae</i> が増加傾向)
AmpC産生菌	AmpCにより抗菌薬を分解 (<i>Enterobacter</i> 属菌などの腸内細菌目細菌、緑膿菌など)
MDRP	複数の耐性機序の組み合わせによる薬剤耐性 中にカルバペネム分解酵素により抗菌薬を分解 (我が国では、カルバペネム分解酵素はIMP型のメタロβラクタマーゼが多い)
CRE	
MDRA	

13



- グラム陰性菌ではESBLやAmpC、カルバペネム分解酵素のような酵素を産生し抗菌薬を分解することで薬剤耐性を獲得することが多くみられます。
- その他の薬剤耐性機序との組み合わせで多剤耐性となります。

3. 薬剤耐性菌が検出されたときの注意点

- ✓ 感染症の原因菌か、保菌かを考え、治療の必要性を検討する
- ✓ 原因菌・保菌にかかわらず接触予防策を開始する
- ✓ VREやCREのように頻度の低い薬剤耐性菌が検出された際は、
すでに感染拡大を来している可能性を考慮したサーベイランスを検討する

14



薬剤耐性菌が検出されたからといって、感染症の原因とは限りません。

- まずは、検出された薬剤耐性菌が感染症の治療が必要な原因菌か、あるいは治療が必要のない保菌なのかを考えます。
- また、原因菌であっても保菌であっても感染対策は必要ですので、薬剤耐性菌が検出された場合には接触予防策を開始します。
- VREやCREのような頻度の低い薬剤耐性菌が検出された場合は、接触の可能性のある患者やシンクなどの環境を対象としたサーベイランスの実施を検討します。

感染症の原因菌か、保菌かを考える

感染症の原因と考える検体	保菌の可能性を考える検体
血液や髄液、胸水、腹水のような通常無菌であるべき検体 ただし、検体採取時の汚染の可能性に注意	発熱や呼吸器症状のない患者の喀痰
	発熱や頻尿、排尿痛などのない患者の尿
	発熱や下痢、腹痛などのない患者の便
	発熱や排膿、発赤などのない患者の創部
	鼻汁や唾液、皮膚擦過など

15



感染症の原因菌か、保菌かを考えます。

- 薬剤耐性菌が血液や髄液などの通常は無菌であるべき検体から検出された場合には、感染症の原因菌として治療が必要となります。ただし、検体採取時の汚染の可能性は常に考慮する必要があります。
- 一方で、発熱や局所症状のない検体から薬剤耐性菌が検出されても感染症の原因ではなく、保菌の可能性が高いため治療の対象となることはあまりありません。

まとめ

- 微生物はウイルス、細菌、真菌、寄生虫に分類される
- 細菌はさまざまな機序、あるいはその組み合わせにより薬剤耐性を獲得する
- 薬剤耐性菌が検出されたときは接触予防策を開始し、治療の必要性を検討する



まとめです。

- 微生物の分類と細菌の薬剤耐性菌についてまとめました。
- 薬剤耐性にはさまざまな機序がありますが、カルバペネム分解酵素のように、ひとつの分解酵素だけで多くの薬剤に耐性となることやいくつかの機序を獲得することで多剤耐性となることがあります。
- 薬剤耐性菌が検出されたときには接触予防策を開始するとともに、感染症の原因菌か保菌かを慎重に検討して、治療の必要性を判断することが重要です。

参考文献

- 1) 寄生虫薬物治療の手引き 2020
- 2) CDC Public Health Image Library (PHIL)
<https://wwwn.cdc.gov/phil/default.aspx>



参考文献はこちらです。
以上で「微生物の基礎知識」の説明を終わります。