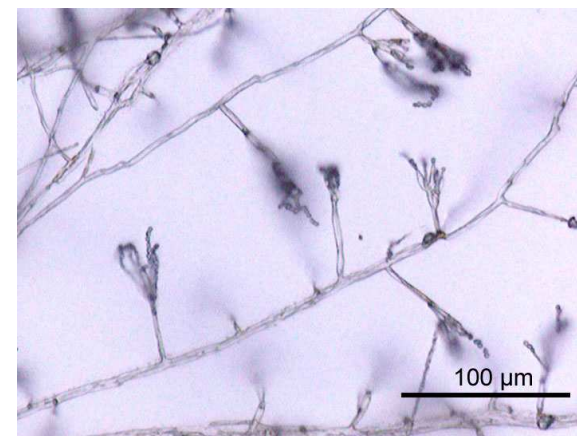
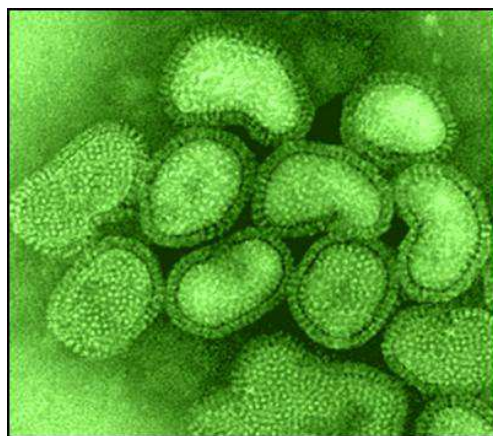


今さら聞けない 「ウイルスと細菌と真菌の違い」



Microsoft PowerPointのクリップアートの検索で出てきた画像(ウイルス・細菌・真菌)

第25回

血液学を学ぼう！

2017.3.27

ウイルスと細菌と真菌の違い

	ウイルス	細菌	真菌
主な 病原体	インフルエンザウイルス	ブドウ球菌	白癬菌
	ノロウイルス	大腸菌	カンジダ
	ロタウイルス	サルモネラ菌	アスペルギルス
	アデノウイルス	緑膿菌	など
	麻疹ウイルス	コレラ菌	
	風疹ウイルス	結核菌	
	肝炎ウイルス	ボツリヌス菌	
	ヘルペスウイルス	破傷風菌	
HIV	など	レンサ球菌	など

病原体

とは：病気の原因となる生物

病原微生物

寄生虫

ウイルス、**細菌類**、**リケッチア**、**スピロヘータ**、**真菌類**など

原虫類、**吸虫類**、**条虫類**、**線虫類**など

リケッチア

かつてはウイルスに近いものと考えられていた。

が、構造、核酸構成、分裂形式などで一般細菌と大差ないことが判明したので、細菌として取扱われるようになった。

リケッチア目に分類される非常に小さなグラム陰性の**細菌群**。

スピロヘータ

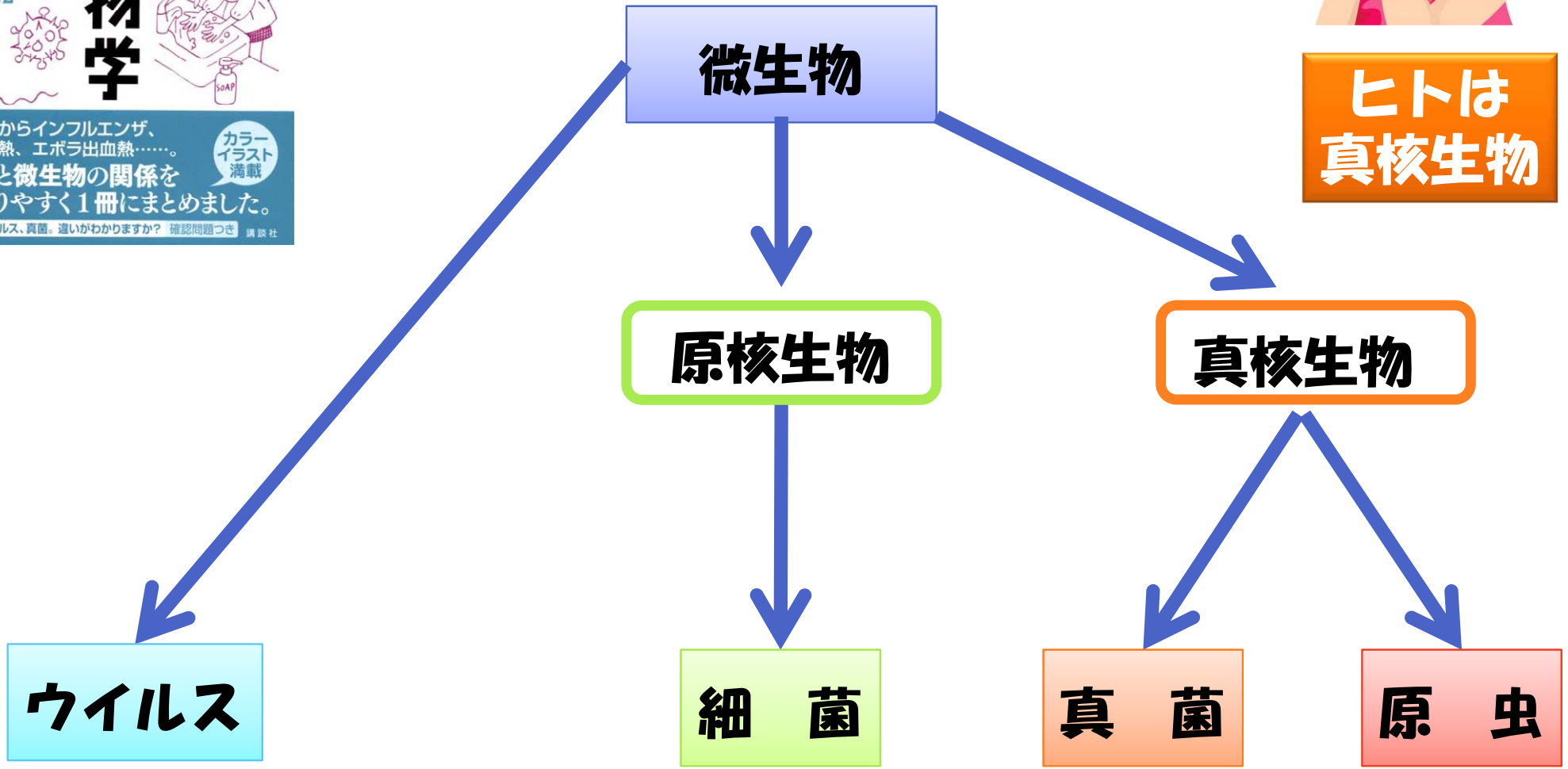
スピロヘータ目の**細菌群**。現在、約50種が知られている。



微生物の分類



ヒトは
真核生物



ウイルスと細菌と真菌の違い

① 大きさ

② 基本的な構造

③ ひとへの感染・増殖の方法

④ 治療法

⑤ ワクチン・予防接種

ウイルスと細菌と真菌の違い

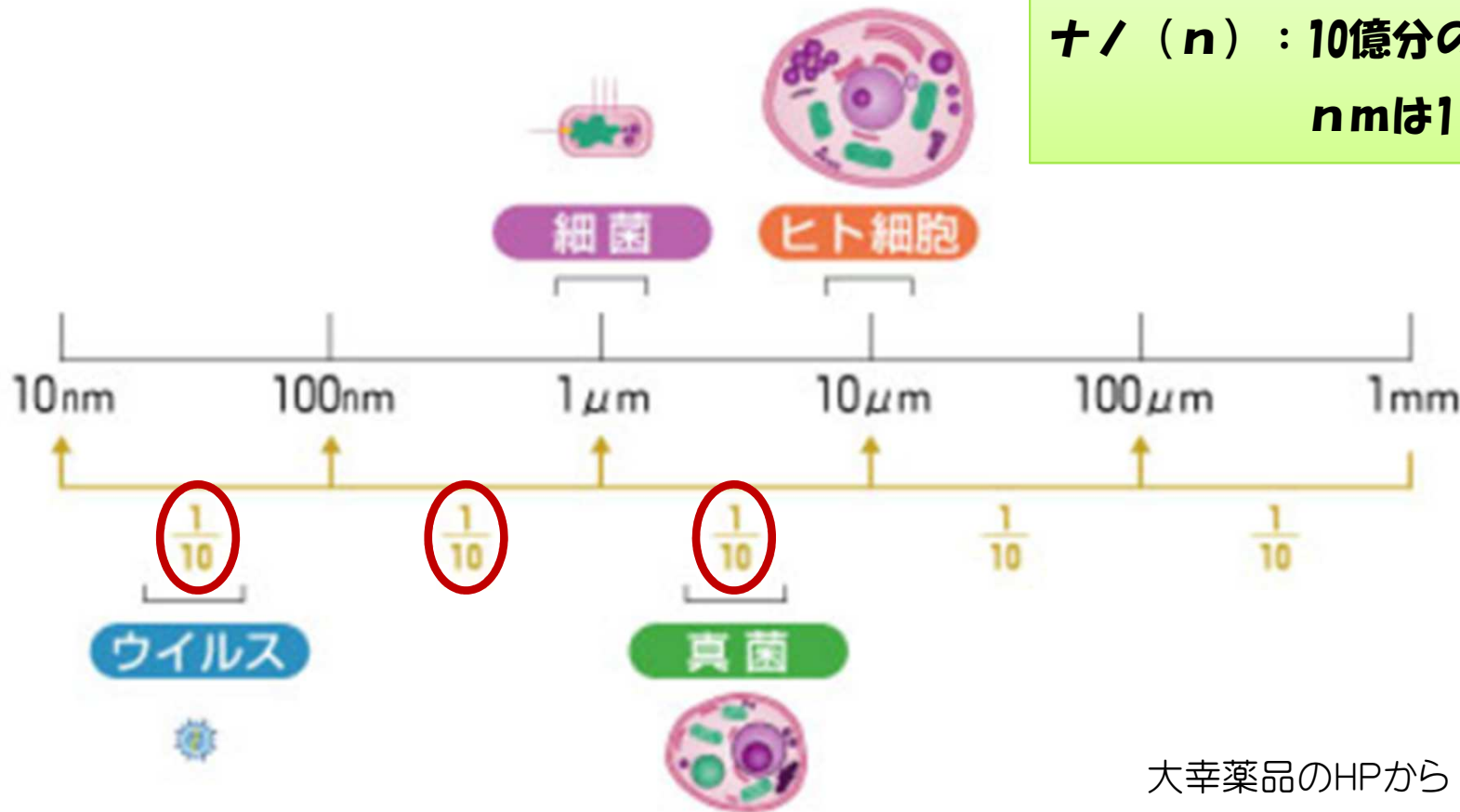
① 大きさ

マイクロ (μ) : 100万分の1を表す語

μm は1メートルの100万分の1

ナノ (n) : 10億分の1を表す単位

nm は1メートルの10億分の1



ウイルスの大きさは、数十nm～数百nmで、

一般的な生物の細胞（数～数十 μm ）の100～1000分の1程度である。

1000倍の違いとは

1nm (ナノメートル)

=1 μ m (マイクロメートル) の 1/1000



“1/1000”とは…
「3.8mの木」と
「3776mの富士山」



1 / 1000



赤血球

直径7-8 μ m
厚さ2 μ m



大腸菌

長さ2-4 μ m
厚さ0.4-0.7 μ m

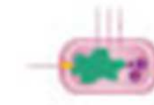


インフルエンザ
ウイルス

直径0.1 μ m

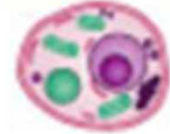
顕微鏡の違い

ウイルス



細菌

真菌



◇電子顕微鏡で見る

電子顕微鏡は、**電子線**を使用する。

電子顕微鏡の分解能は**0.3nm**と、非常に優れているため、**ウイルス**、染色体やDNAなどの微細なものを、観察することができる。



◇光学顕微鏡で見る

光学顕微鏡は、観察したい試料に**可視光線**を照射して、透過光や反射光など、試料が発する光を、顕微鏡のレンズに結させることにより、観察が可能になる。



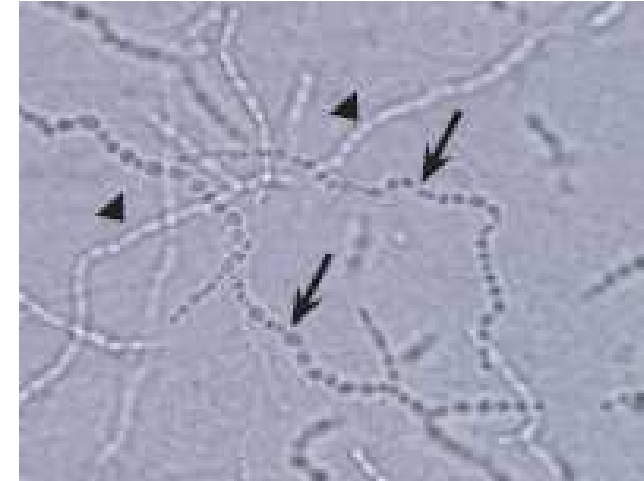
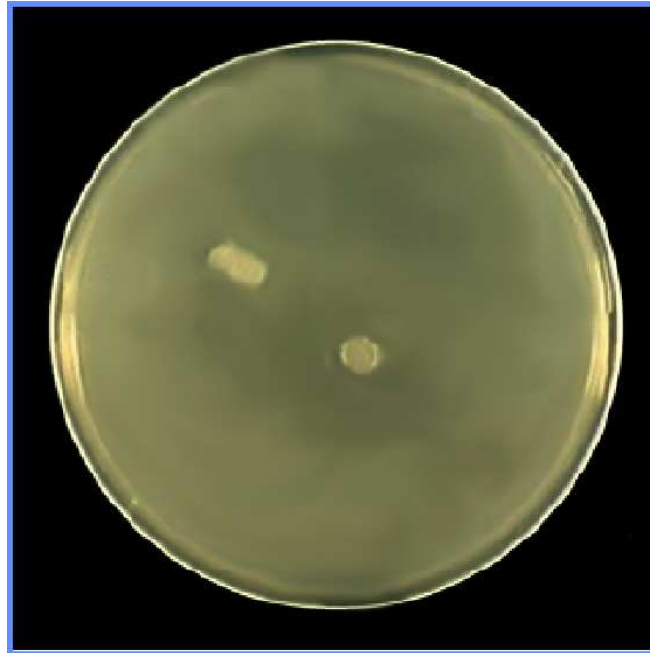
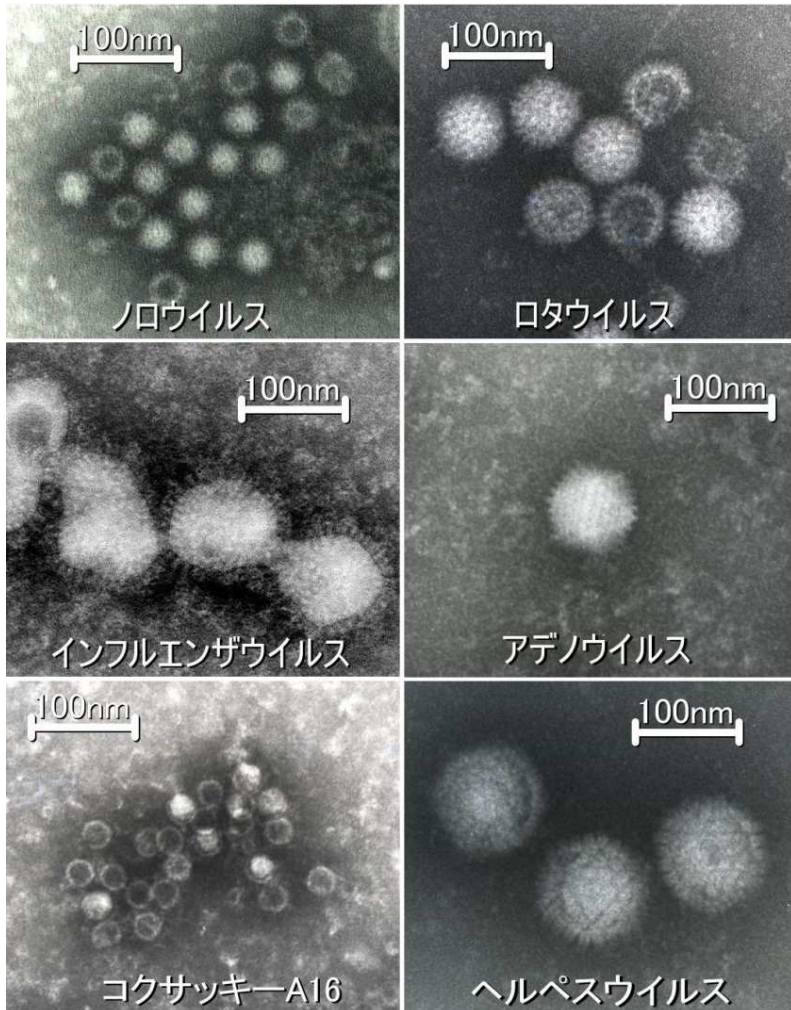
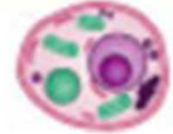
顕微鏡の違い

ウイルス



細菌

真菌

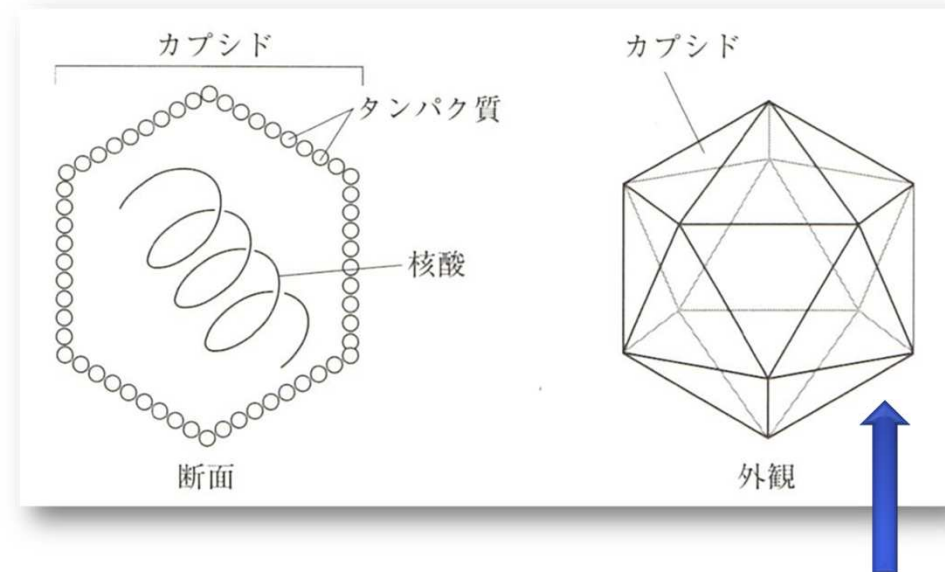
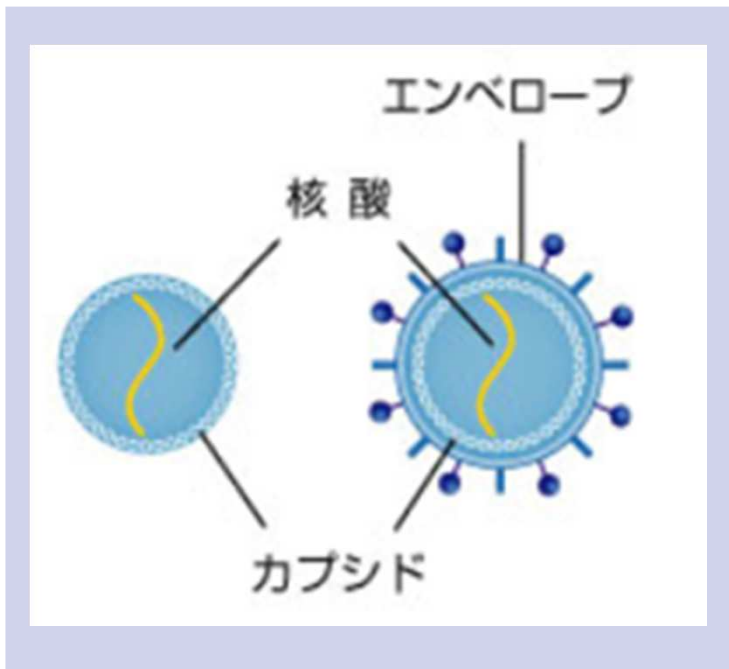


倍率400倍

光学顕微鏡により細菌を観察する場合には、通常1000倍の倍率が用いられる。

② 基本的な構造

ウイルス



正多面体が多い

(とくに正20面体が多い)

- ◆ **ウイルス**の基本構造は、粒子の中心にある**核酸**と、それを取り囲む**カプシド**と呼ばれるタンパク質の殻から構成された粒子である。
- ◆ ウイルスによっては、**エンベロープ**と呼ばれる膜成分などをもつ。

核 酸

核酸には、

- ① 遺伝情報の伝達において機能する**DNA**（デオキシリボ核酸）と
- ② タンパク質合成において機能する**RNA**（リボ核酸）

の2種類がある。

ウイルスは、DNAとRNAのどちらか一方しか持っていない

核 酸

① **DNA** (遺伝情報の伝達において機能)

② **RNA** (タンパク質合成において機能)

DNAウイルス

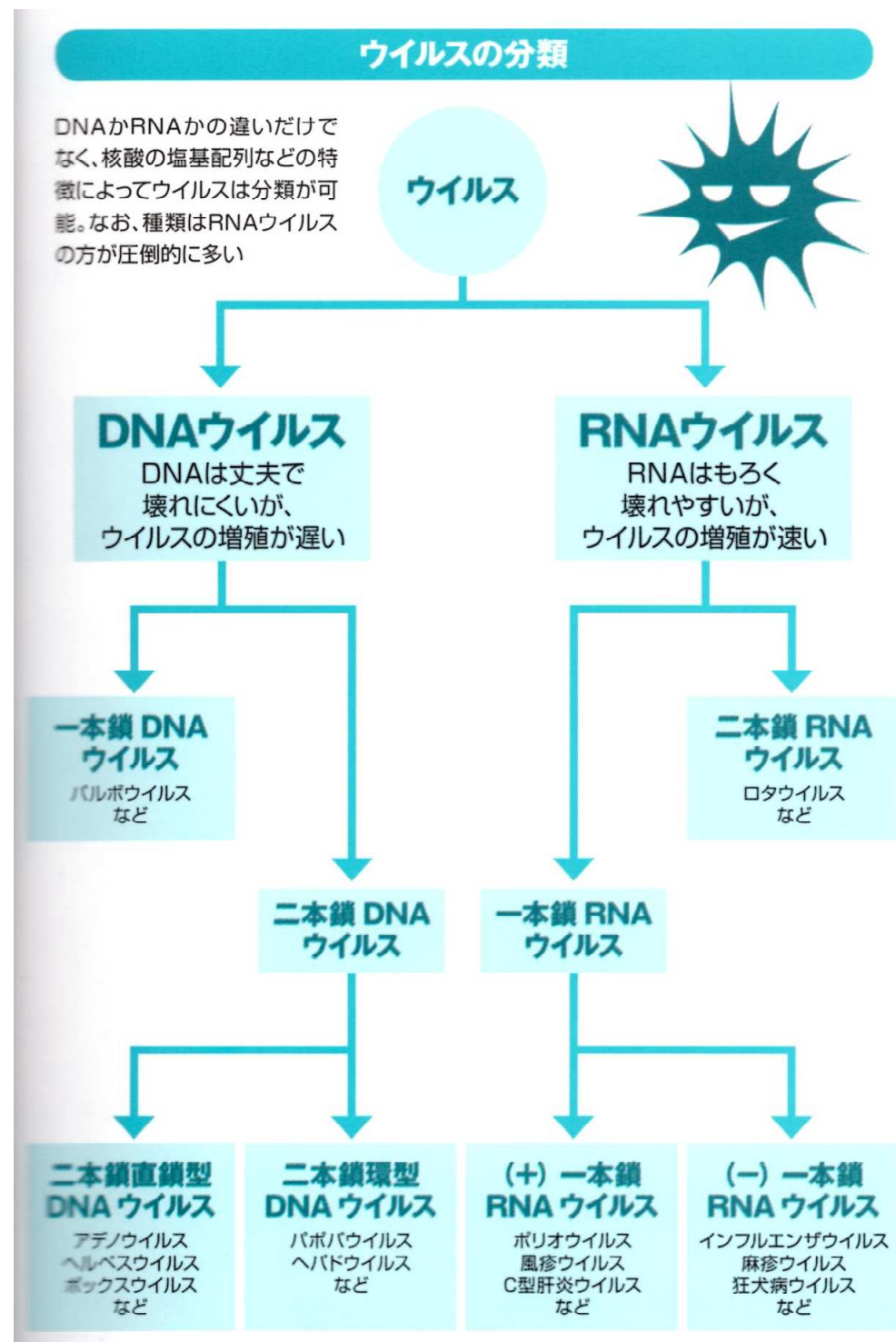
(DNAしか持たないウイルス)

: 増殖の際に一度RNAに変換してから
タンパク質を作る

RNAウイルス

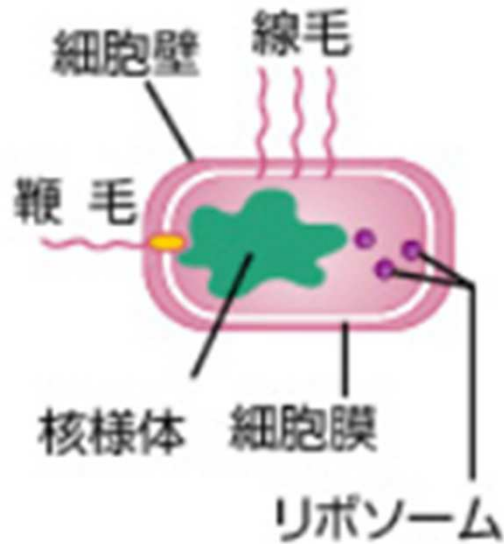
(RNAしか持たないウイルス)

: RNAが遺伝子の役目を兼務しつつ
タンパク質をつくり増殖する



② 基本的な構造

細菌



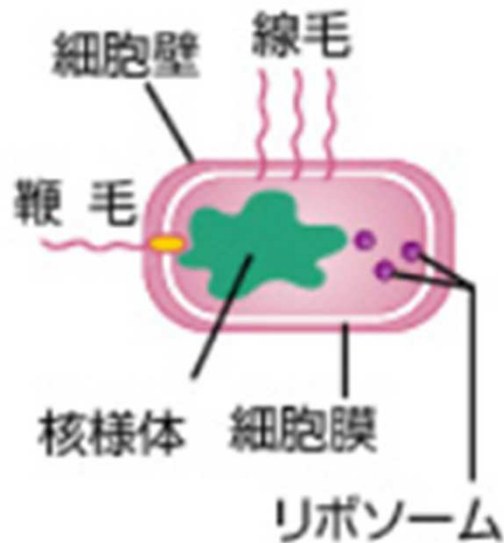
◆ **細菌**の基本構造は、
細胞膜と細胞壁を境に、
細胞外構造として線毛や鞭毛があり、
細胞内構造は染色体とリボソームのみである。

- 鞭毛（べんもう）は、毛状の細胞小器官で、遊泳に必要な推進力を生み出す。
- 線毛（せんもう）は、細菌の細胞外構造体で、タンパク質が重合して繊維状となるもので、鞭毛以外を指す。線毛の構造やはたらきは多種多様である。

② 基本的な構造

細菌

喘息ブログ.netから引用



球菌



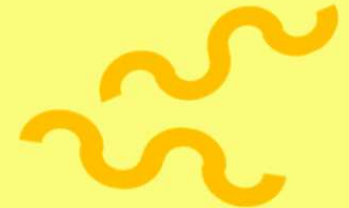
ブドウ菌
レンサ球菌など

桿菌



大腸菌
ジフテリア菌など

らせん菌

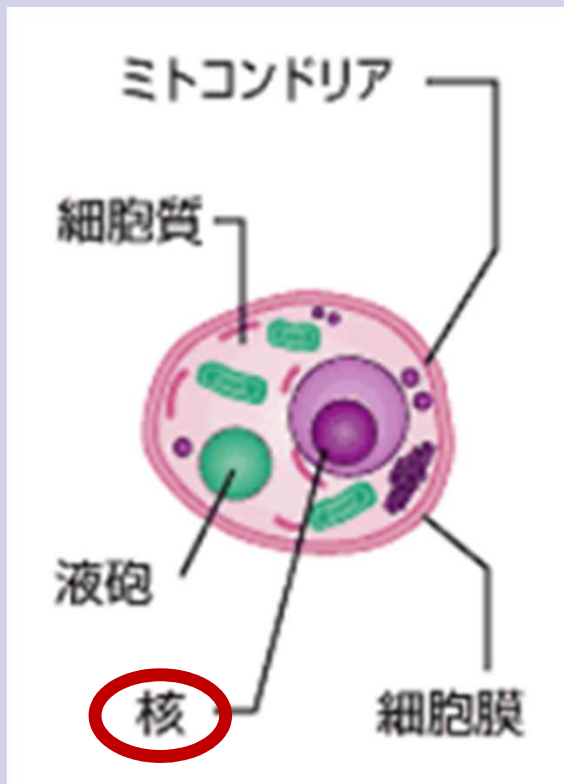


コレラ菌
ピロリ菌など

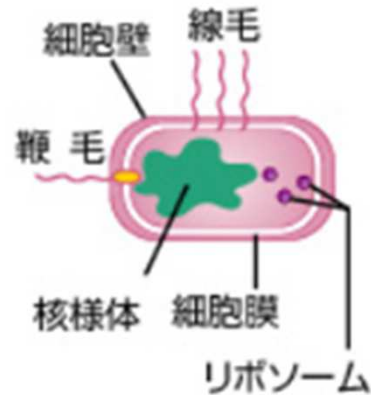
◆ **細菌**で特徴的なのは細胞の形態で、
球菌（球形）、桿菌（棒状）、らせん菌、糸状細菌などがある。

② 基本的な構造

真菌



細菌

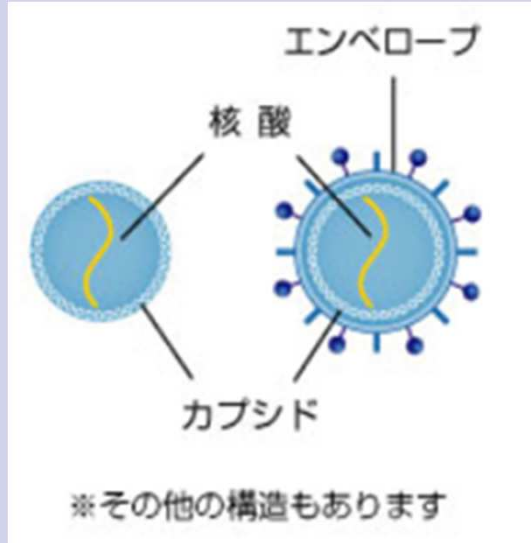


細菌の場合、遺伝子（DNA など）が細胞の中に仕切りなく入れられている。

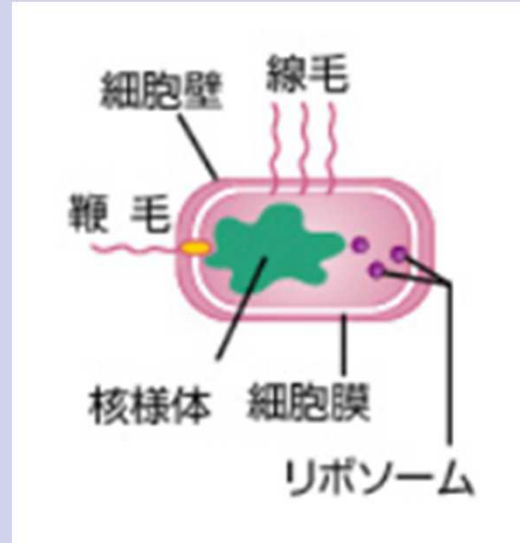
- ◆ **真菌**では核と呼ばれる「DNAなどの遺伝情報を包み込む膜」が存在する。
- ◆ ヒトの細胞にも核があり、真菌の細胞はよりヒトに近い構造となっている。

② 基本的な構造

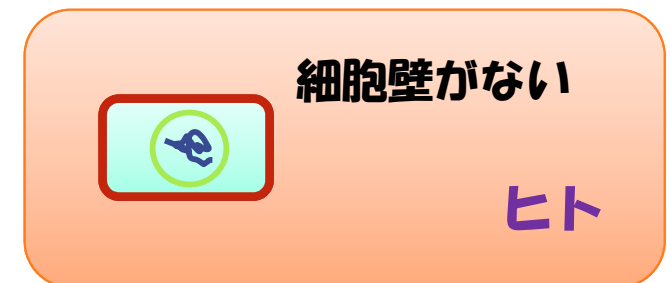
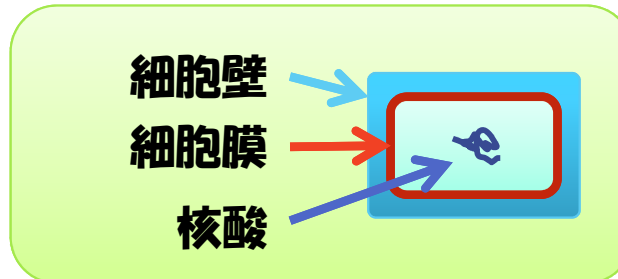
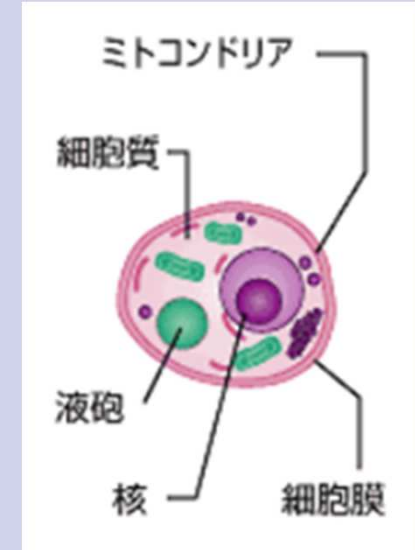
ウイルス



細菌



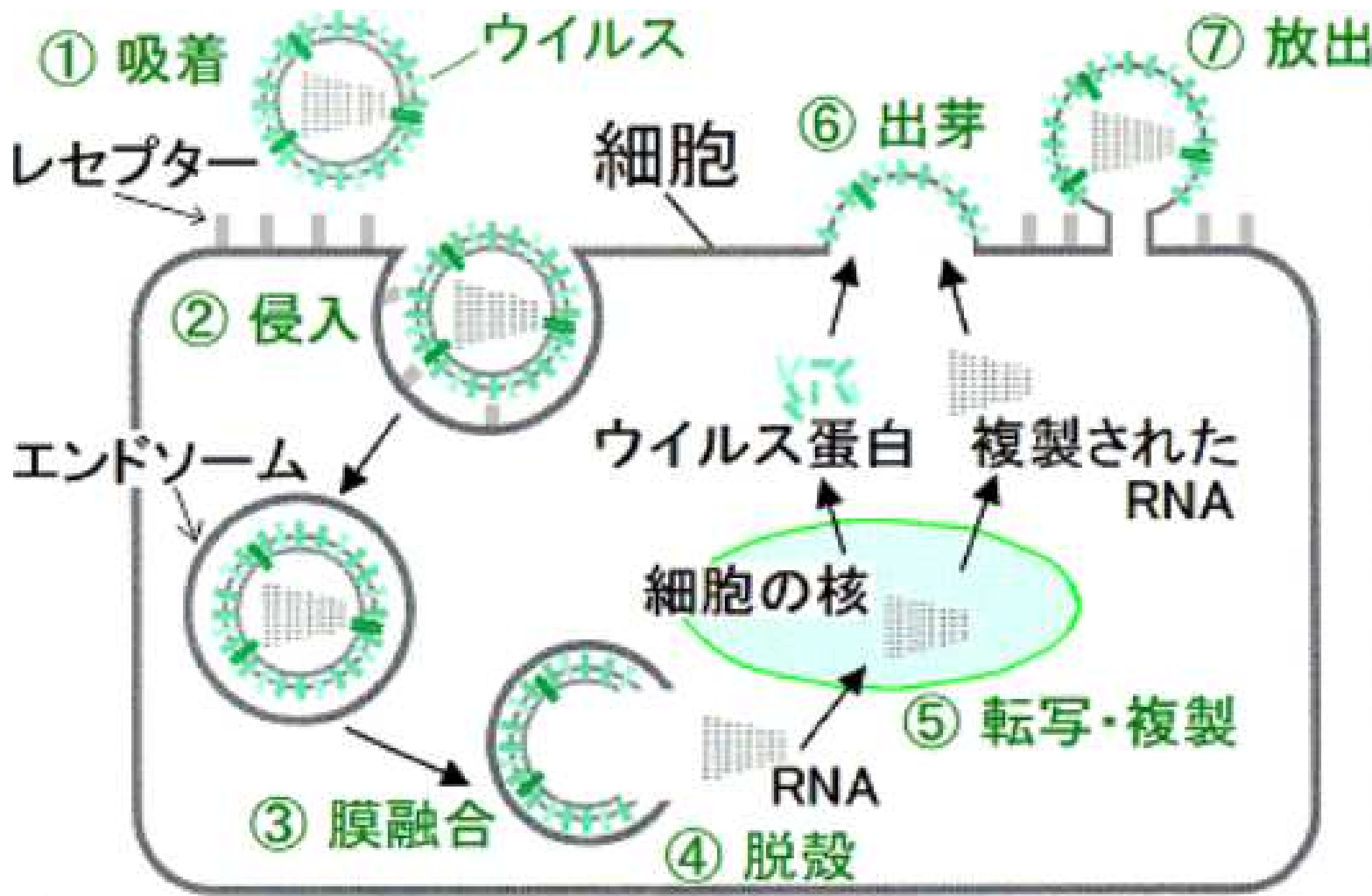
真菌



③ ひとへの感染・増殖の方法

ウイルス

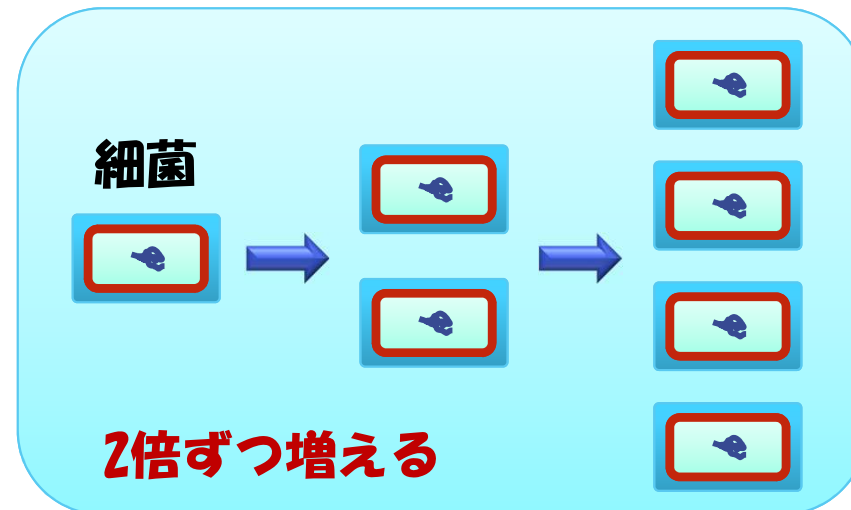
ウイルスは単独では増殖できないので、人の細胞の中に侵入し増殖する



③ ひとへの感染・増殖の方法

細菌

体内で定着して細胞分裂で自己増殖しながら、人の細胞に侵入するか、毒素を出して細胞を傷害する



ウイルスと細菌の違い

	ウイルス	細菌
細胞	ない	ある
増殖	ひとや動物などの細胞の中で増える	細胞がなくても増える
核酸	DNAかRNAのどちらかしか持っていない	DNAとRNAの両方を持っている

③ ひとへの感染・増殖の方法

真 菌

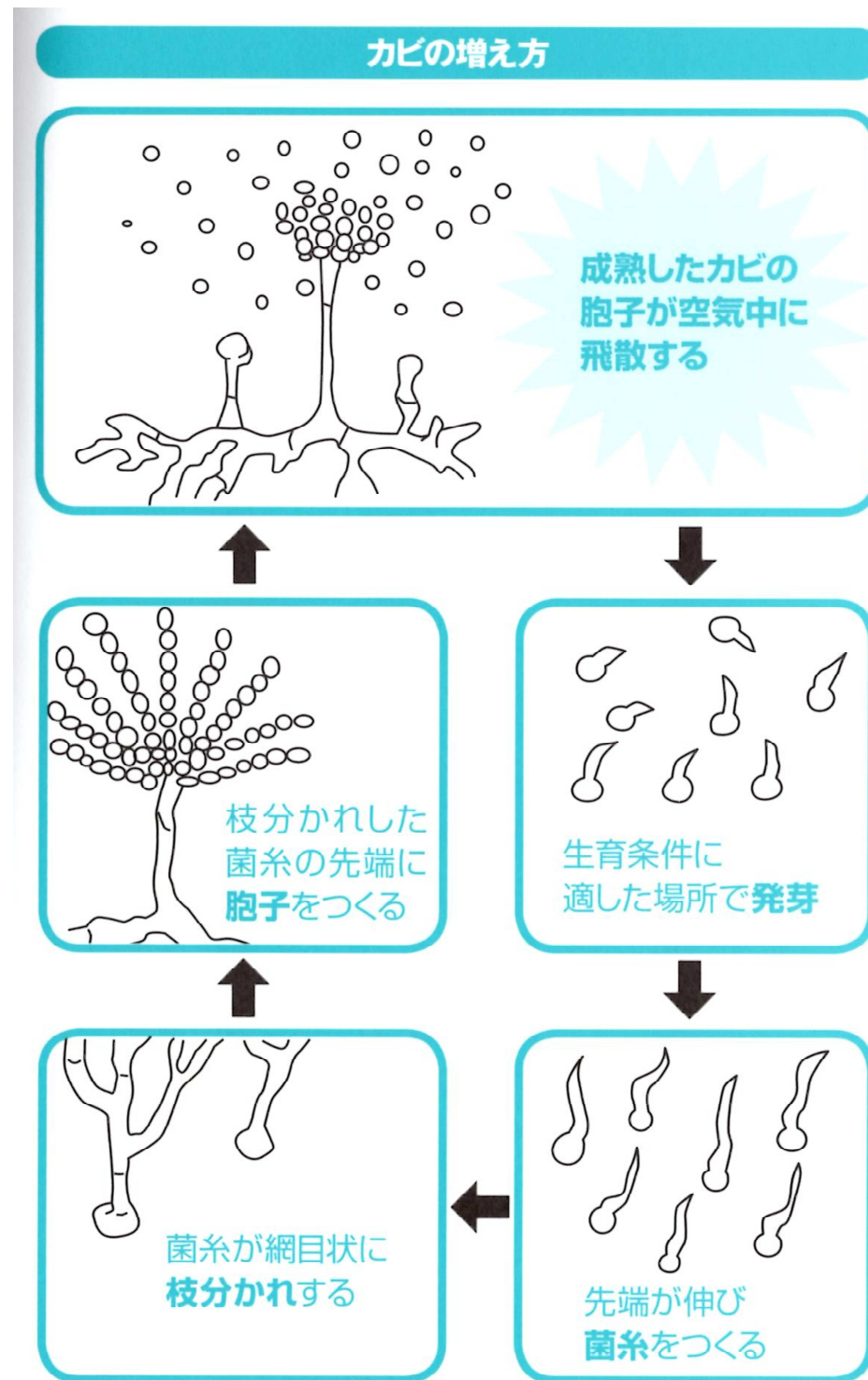
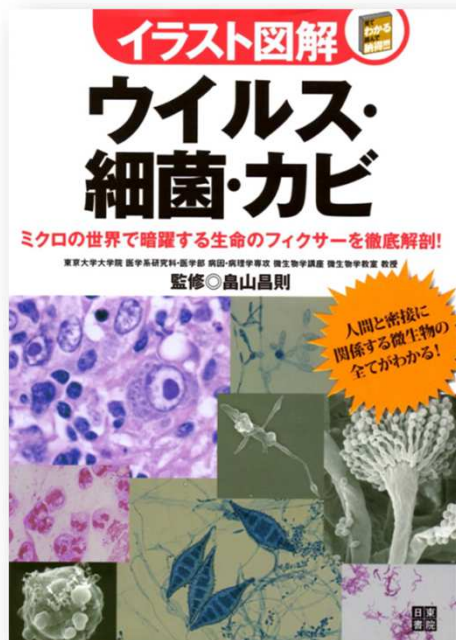
人の細胞に定着し、**菌糸が成長と分枝（枝分かれ）**によって発育していく
酵母細胞では出芽や分裂によって増殖する



③ ひとへの感染・増殖の方法

真菌

人の細胞に定着し、**菌糸**が成長と分枝
(**枝分かれ**) によって発育していく
酵母細胞では出芽や分裂によって増殖する



④ 治療法

ウイルス	細菌	真菌
抗ウイルス薬 ウイルスは細胞膜がなく人の細胞に寄生しているため、治療薬は少ししかない 抗ウイルス薬としては、ウイルスに直接作用するものと、免疫機能を調節するものがある	抗生物質 細菌の細胞に作用、あるいは増殖を抑制する	抗真菌薬 真菌の細胞膜を破壊したり、細胞膜の合成を阻害する

ウイルスと細菌と真菌の違い

	ウイルス	細菌	真菌
治療法	抗ウイルス薬	抗生物質	抗真菌薬

治療薬マニュアル 2016

抗ウイルス薬

ヘルペスウイルス感染症治療薬

サイトメガロウイルス感染症治療薬

抗RSウイルスヒト化モノクローナル抗体

HIV感染症治療薬

インフルエンザ治療薬

肝炎治療薬

その他の抗ウイルス薬

ウイルスと細菌と真菌の違い

治療薬マニュアル 2016

抗菌薬

殺菌性抗生物質

βラクタム抗生物質

アミノグリコシド（アミノ配糖体）系

ホスホマイシン系

その他の殺菌性抗生物質

静菌性抗生物質

テトラサイクリン系

グリシルサイクリン系

クロラムフェニコール系

マクロライド系

リンコマイシン系

化学療法剤

サルファ剤

キノロン系（ピリドンカルボン酸薬）

オキサゾリジン系

抗結核薬

その他の化学療法剤

ウイルスと細菌と真菌の違い

	ウイルス	細菌	真菌
治療法	抗ウイルス薬	抗生物質	抗真菌薬

治療薬マニュアル 2016

抗真菌薬

ポリエン系抗生物質

フルシトシン (5-F C)

イミダゾール系

トリアゾール系

アリルアミン系

キャンテン系

ニューモシスチス肺炎治療薬

⑤ ワクチン・予防接種

ウイルス

インフルエンザ、ポリオ、麻疹、風疹、おたふくかぜ、日本脳炎などのウイルスに対しては、**ワクチン**の予防接種で予防する

1ページで覚える「インフルエンザウイルス」

- ◆ インフルエンザウイルスはA・B・Cの3種類
 1. A型：人間以外の鳥や豚などにも感染する。
ウイルスの変異が進むため、世界的な流行が起こりやすい。
 2. B型：主に人間に感染。一度免疫がつけばA型よりも長い期間感染しにくくなる。
 3. C型：一般的には4才以下の子どもが感染するが、症状は軽い。
- ◆ インフルエンザウイルスは増殖速度の速さが特徴
ウイルス粒子はひとつの細胞から約1000個作り出されるともいわれ、体内に侵入してから24時間後には1万個ものウイルスが発生する。
一般的に体内のウイルスが1万個を超えるとさまざまな症状があらわれるといわれており、そのためインフルエンザは感染から1日ほどで症状があらわれる。
- ◆ 感染経路は、飛沫感染、空気感染、接触感染の3種類（マスクの着用が大事）
- ◆ 潜伏期間は1～3日
- ◆ 体内に入っていないウイルスの生存期間は数時間
- ◆ インフルエンザウイルスにはアルコール消毒が効果的
- ◆ ウイルスの排出期間：一般的には発症前日から発症後3～7日間

⑤ ワクチン・予防接種

ウイルス	細菌
<p>インフルエンザ、ポリオ、麻疹、風疹、おたふくかぜ、日本脳炎などのウイルスに対しては、ワクチンの予防接種で予防する</p>	<p>百日せき、肺炎球菌、 ヘモフィルス・インフルエンザ菌b型 (ヒフ) など</p>

インフルエンザウイルスとインフルエンザ菌

インフルエンザ菌は、1892年にインフルエンザ患者の痰から発見された細菌である。

はじめはインフルエンザの原因であると考えられていたため、「インフルエンザ菌」と名付けられた。

その後、インフルエンザの病原体は細菌ではなくウイルスであることが判明したが、インフルエンザ菌という名前はそのまま残った。

インフルエンザの原因は”ウイルス”であり、”インフルエンザ菌”に感染してもインフルエンザを発症することはない。

1ページで覚える「インフルエンザ菌」

- ◆ インフルエンザ菌は、グラム陰性桿菌の一種に数えられる細菌
- ◆ 健康な人でも成人で5~10%ほど、子どもでは50%ほどの確率で鼻の奥に存在しており、常在菌である。1歳児の30~50%が鼻腔にインフルエンザ菌を持っており、保育施設の入園後1~2か月でその保菌率は80%程度にまで上昇する。
- ◆ インフルエンザ菌の中では、b型のものが特に有名。
- ◆ “*Haemophilus influenzae b*”の頭文字をとって“Hib（ヒブ）”と呼ばれている。現在日本で行われている“**ヒブワクチン**”とは、このインフルエンザ菌b型を予防するためのものである。
- ◆ 乳幼児の重症髄膜炎や呼吸器疾患、菌血症の原因となる
- ◆ 潜伏期間：主に2~3週間
- ◆ 治療は抗生物質
- ◆ インフルエンザ菌の予防には予防接種が効果的。
子どものインフルエンザ菌の感染を防ぐにはヒブワクチンが有効。

Q Hibワクチンにはどのような効果が期待できますか。

A 世界の多くの国々で現在使用されており、Hibによる髄膜炎症例は激減している。

Q Hibワクチンの接種を行ったほうがよいのはどんな人ですか？

A 接種の対象者は、2か月以上5歳未満の小児。健康な小児であってもHib感染症を発症するリスクがあることから、接種することが勧められている。

Hib髄膜炎は、発症すれば適切な抗菌薬による治療を行っても、死亡する症例が稀ではなく、さらに、てんかん、難聴、発育障害のような長期間に症状が残る後遺症を併発することがあるため、ワクチン接種による感染予防が重要である。

Q Hibワクチンの効果はどのくらい持続しますか。

A 少なくともHib感染症のリスクが高い5歳までは効果が持続することが期待される。

Q 接種回数、標準的接種スケジュールを教えてください。

A 4週間から8週間の間隔で3回皮下に接種する。

追加免疫として、3回目の接種後おおむね1年の間隔で1回皮下に接種する。

インフルエンザウイルスとインフルエンザ菌

	インフルエンザウイルス	インフルエンザ菌
分類	ウイルス	細菌
増殖のしくみ	細胞にとりつき増殖	感染した生物から栄養をもらって増殖
流行時期	冬（A型・B型）	通年
感染することでおこる病気	インフルエンザ	中耳炎、副鼻腔炎、髄膜炎、敗血症、細菌性肺炎 など
治療薬	抗インフルエンザウイルス薬	抗生物質

ワクチン・予防接種の基礎知識

ワクチンとは

ジャパンワクチン株式会社 HPから

ワクチンは、いろいろな感染症の原因となる細菌やウイルスの**病原性を弱めたり**、また、それらの毒素を**無毒化**したりしたもの。

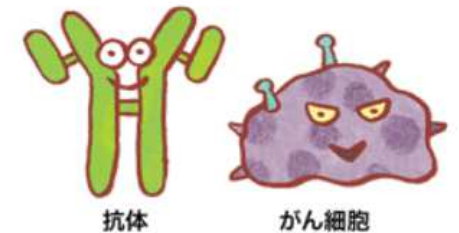
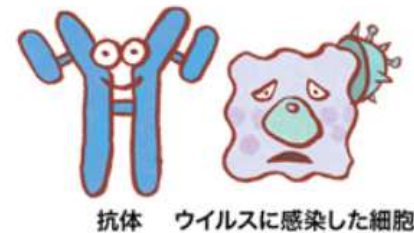
抗体とは？

ワクチンを接種すると、細菌やウイルスに対する**抗体**（免疫グロブリン）が体のなかで作られ、白血球が「この細菌やウイルスは、敵である」ことを**覚え込む**。



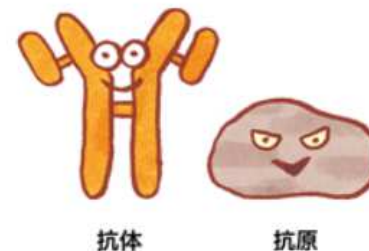
抗体は免疫グロブリン(Ig)というタンパク質

次に本当に病原性をもつ細菌やウイルスに感染したときには、**集中的に敵の排除にあたる**ことができ、**感染予防、発症予防、重症化予防が可能**になる。



抗体は特定の抗原に特異的に結合します

どんな抗原にもぴったり合う抗体を作ることができます



ワクチンの種類

経口ワクチンと注射ワクチン



●経口による接種



●注射による接種

ワクチンの接種方法としては、口から飲ませる方法（経口接種）と注射による接種がある。

病原体とワクチンの種類

ワクチンは、含まれる病原体等の状態により、
不活化ワクチン、生ワクチン、トキソイド の3種類に分けられる。

不活化ワクチンは、病原性を消失させたり毒素を無毒化したもので、体の中で病原体が増えることはなく、発熱などの副反応が少ないワクチンである。

ウイルス	ポリオ、日本脳炎、インフルエンザ、B型肝炎など
細菌	百日せき、肺炎球菌、 ヘモフィルス・インフルエンザ菌b型（ヒフ）など

病原体とワクチンの種類

生ワクチンは、病原性を弱めたウイルスや細菌を接種し、それらが体のなかで増えることによって免疫力をつける。

自然感染に近い状態で免疫がつけられる。

ウイルス	はしか（麻しん）、風しん、おたふくかぜ、水痘（みずぼうそう）、ロタなど
細菌	結核（BCG）

病原体とワクチンの種類

トキソイドは、強い毒素を産生する細菌の毒素だけを取り出して無毒化し、ワクチンにしたもので、細菌に感染したときに、毒素による発病を防ぐことができる。

毒素

ジフテリア、破傷風

混合ワクチン

2種類以上のワクチンを混合したもの。
赤ちゃんのときに受けるものでは、
生後3か月からDPT-IPV、
1歳からMRの定期接種が行われる。



DPT-IPV: ジフテリア (D)、百日せき (P)、破傷風 (T)、
不活化ポリオ (IPV) の混合ワクチン

MR: はしか(麻しん) (M) と風しん (R) の混合ワクチン



アルファベットは、それぞれ英語の病名の頭文字

⑤ ワクチン・予防接種

真 菌

ない

まとめ

	ウイルス	細菌	真菌
生物の分類	DNAかRNAの一方とタンパク質で構成された物質	単細胞原核生物	多細胞真核生物
DNAとRNA	いずれか一方を持つ	両方持つ	両方持つ
細胞質と細胞壁	どちらも持たない	細胞壁や細胞膜が細胞の中身を包む	強固な細胞壁や細胞膜が細胞の中身を包んでいる
増殖の特徴	単独で増殖できない(生きられない)ため、動物などの細胞内に侵入して増殖する	自ら栄養を摂取して単独で増殖して生きられる	ほかの栄養を摂取し、単独で細胞がなくても増える
治療法	一部のウイルスにしかワクチンによる予防接種ができず、抗ウイルス薬も少ない	抗生物質や合成抗菌薬など	抗真菌薬