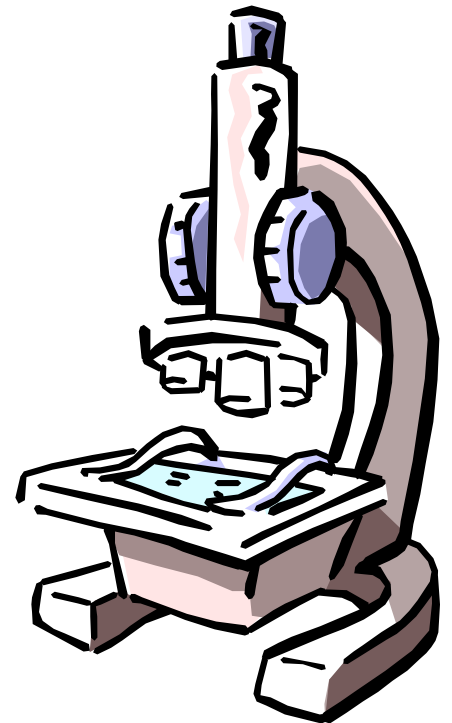


微生物学・口腔微生物学

兵庫県立総合衛生学院

小川 勲



- 神戸市在住
- 昭和56年 大阪歯科大学卒業
- 昭和60年 大阪歯科大学大学院
博士課程修了
(口腔治療学専攻)
- 平成2年 大阪歯科大学細菌学講座
非常勤講師(25年間)

非常勤講師として大成学院衛生士学校、大阪府歯科医師会立衛生士学校で講義

- 昭和63年より小川歯科医院(大阪市)開業
- 趣味は音楽と釣り、野球観戦、酒 etc.



著書

「細菌を知る・エンドが変わる」(共著)

「こうして無菌の根管をつくった」(共著)

Caetano veloso



rei guitar



ivan lins



My Favorites



saigenji

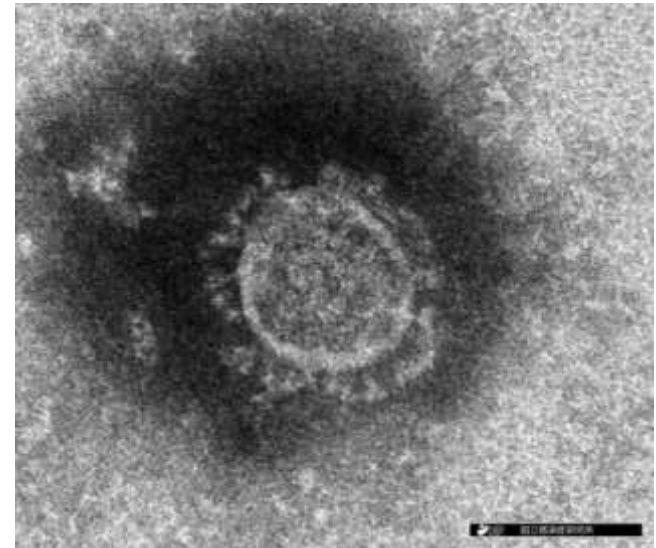


授業中の注意

- 携帯電話を鳴らさない
- 授業ノートをつくる
- 質問する
- 普段のニュースに関心をもつ
(コロナ、食中毒、発酵食品 etc.)

新型コロナウイルスとは？

- 正式名称はSARS-CoV-2
- 2019年12月以降中国湖北省武漢市を中心に発生
- WHOにより新型コロナウイルスによる感染症をCOVID-19と命名



新型コロナウイルスに関連して

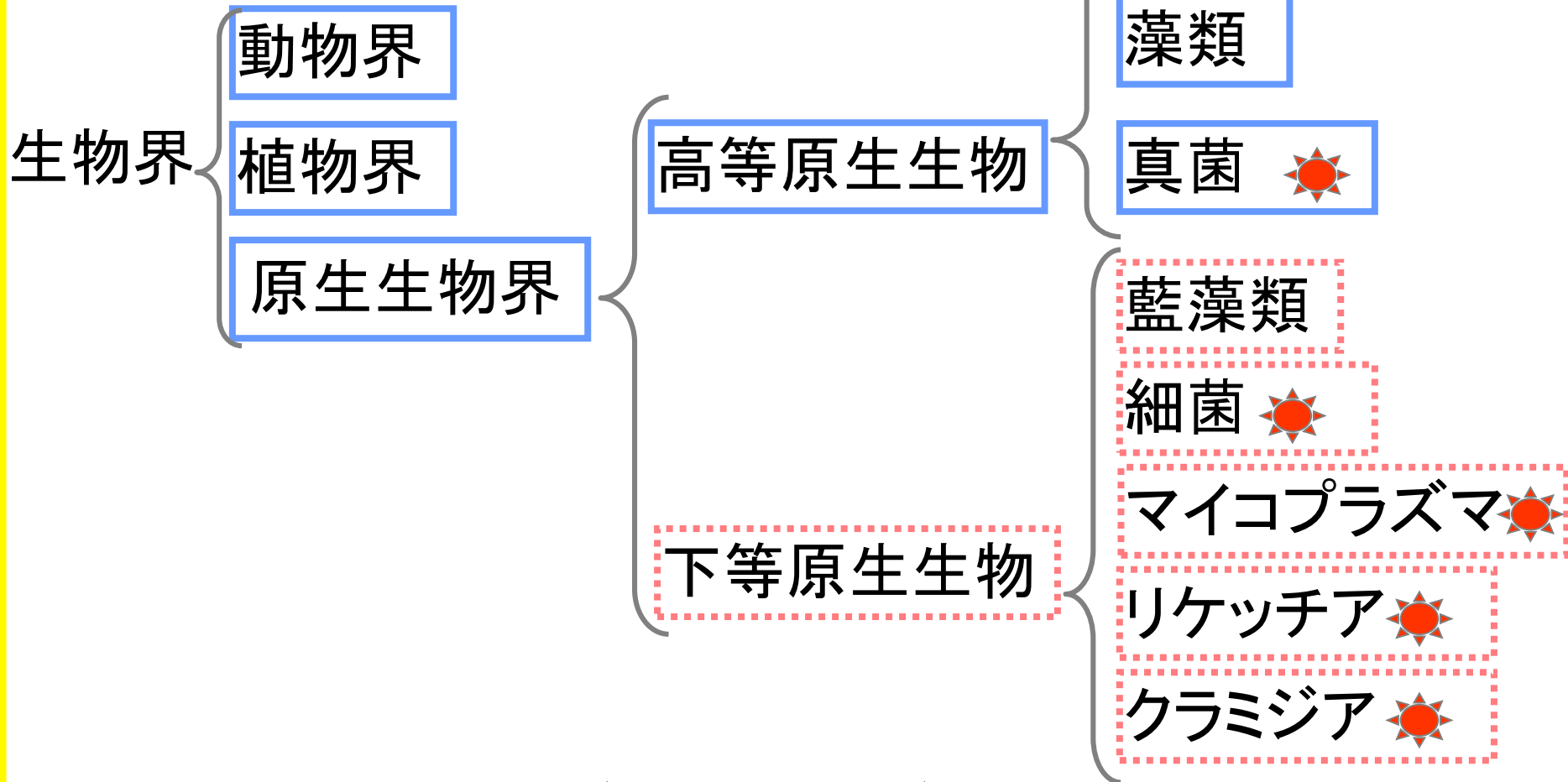
PCR検査って？

抗体検査って？

抗原検査って？

ワクチンって？

生物の分類



そのほか、ウイルス、プリオン、ウロイド など

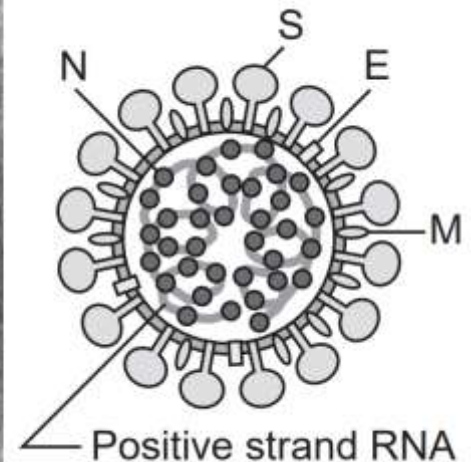
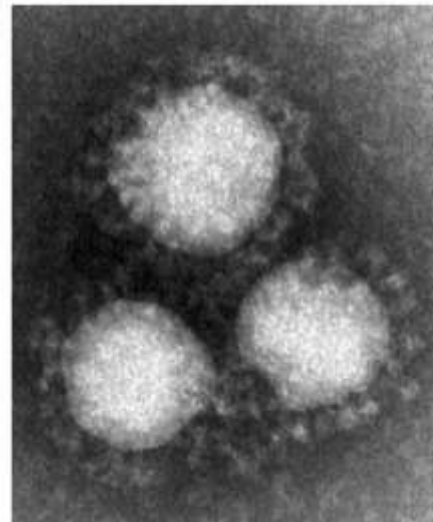
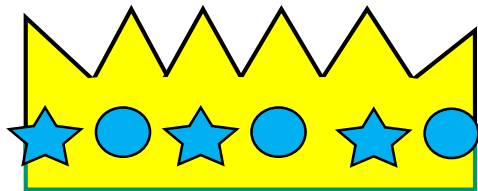
ヒトに病気を起こしうる生物

真核生物

原核生物

コロナウイルスとは?

- いわゆる「風邪」をおこすウイルス
- ヒトでは4種類確認されている
(HCoV-229E、HCoV-OC43、HCoV-NL63、HCoV-HKU1)
- ウイルスの形状が王冠に似ていることから名前が付けられている



新型コロナウイルス感染症の主な経過



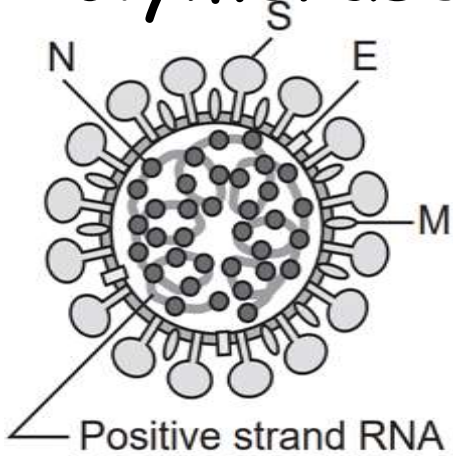
※現在治療にあたっている医師の知見を元に作成しています。症状や経過は個人により異なる場合があります。

新型コロナウイルスのPCR検査ってなに？

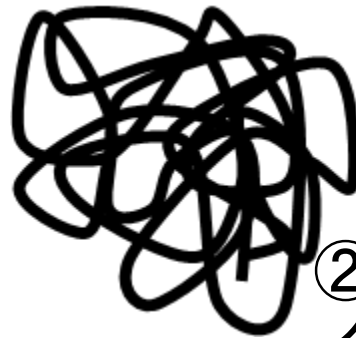
唾液や痰の中に新型コロナウイルス
がいるかどうかを調べる検査

PCR検査ってなに？

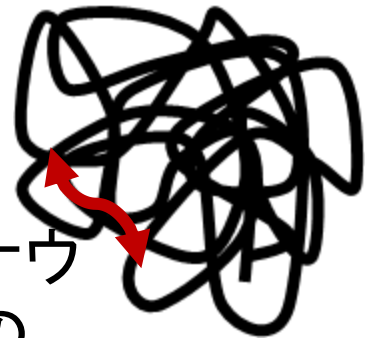
Polymerase Chain Reaction (合成酵素連鎖反応)



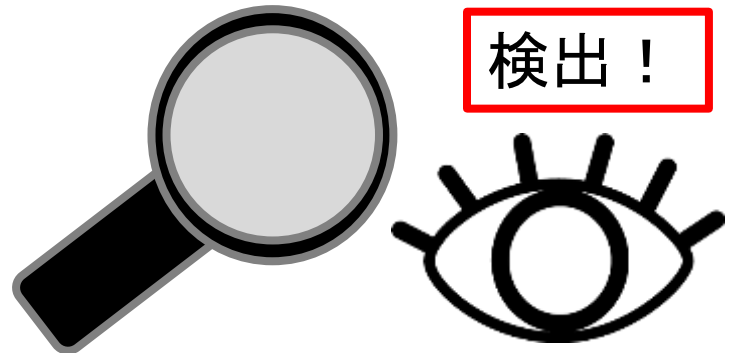
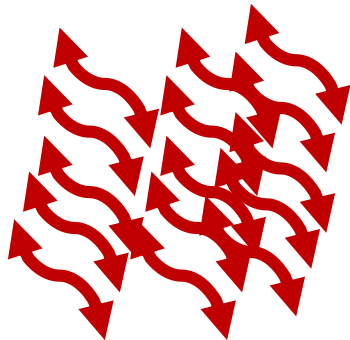
① ウイルス粒子を破壊して遺伝物質を取り出す



② 新型コロナウイルス特有の遺伝子配列をマークする



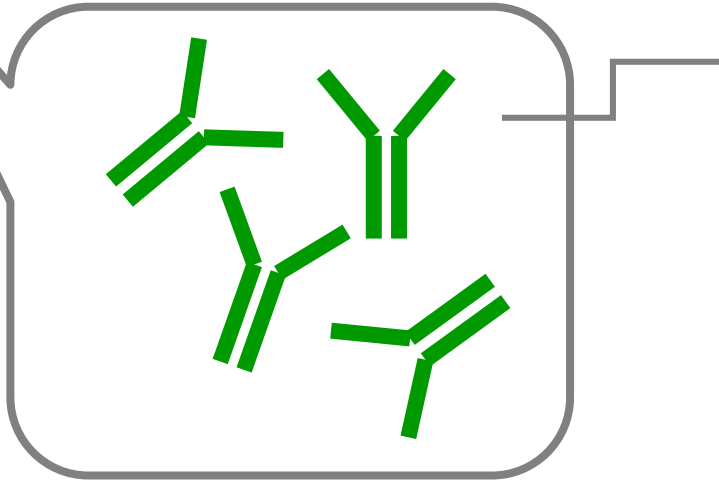
③ マークした部分を増幅する



新型コロナウイルスの抗体検査ってなに？

過去に新型コロナウイルスに感染したかどうかを調べる検査

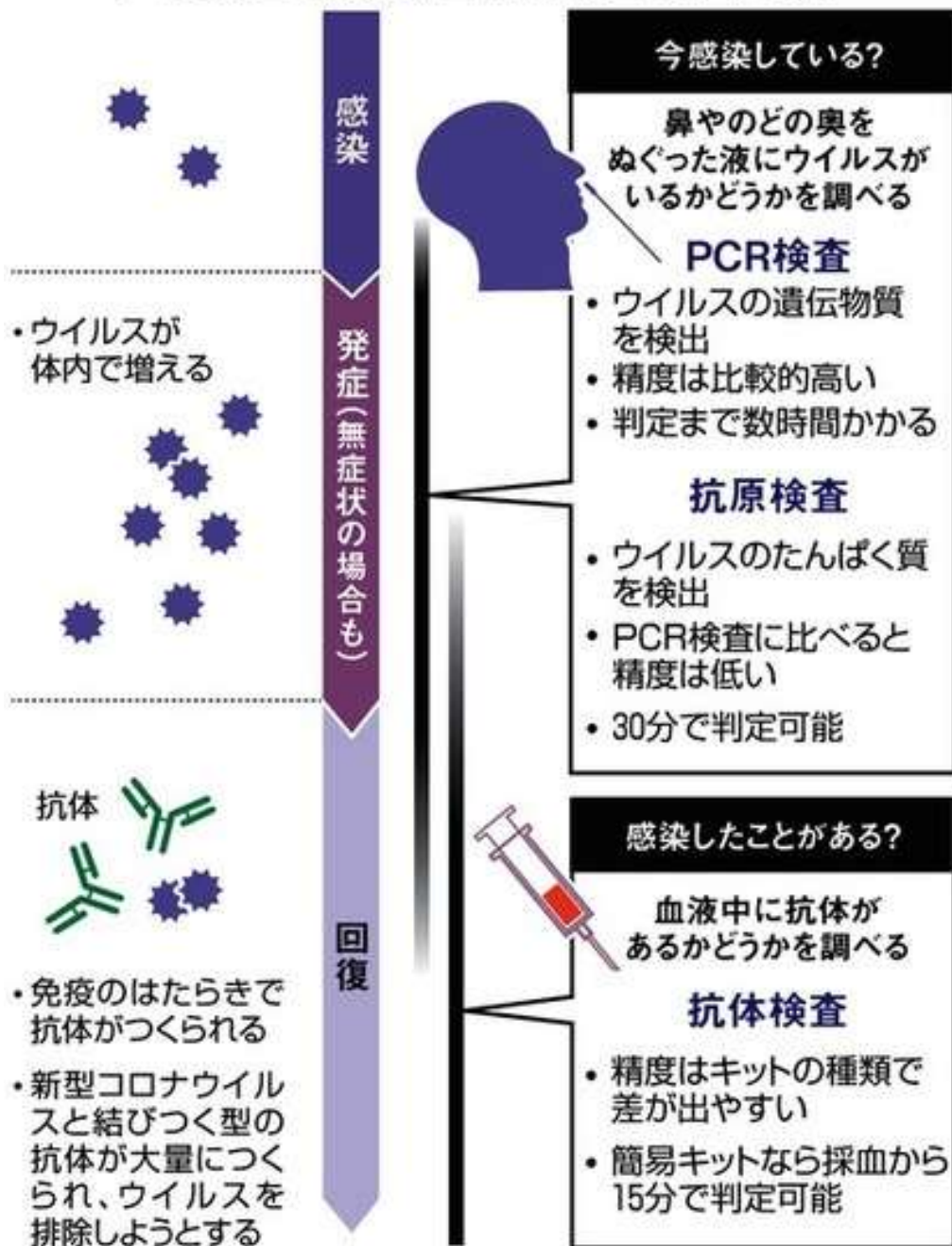
抗体ってなに？



それぞれの病原体
に対してオーダーメ
イドで作られる武器

ヒトは体に侵入し、戦った相手を2度目に速やかに
排除できるよう、ある一定期間武器を持っている

PCR検査・抗原検査・抗体検査の違いは？



ワクチンとは？

その感染症にかからなくても、あらかじめ抗体を作るよう体に準備させるもの



感染しても速やかに治る（または無症状ですむ）

集団の中に感染患者が出ても流行を阻止
→「集団免疫効果」が発揮

微生物とは？

肉眼で見ることのできない
微小な**単細胞生物**の総称

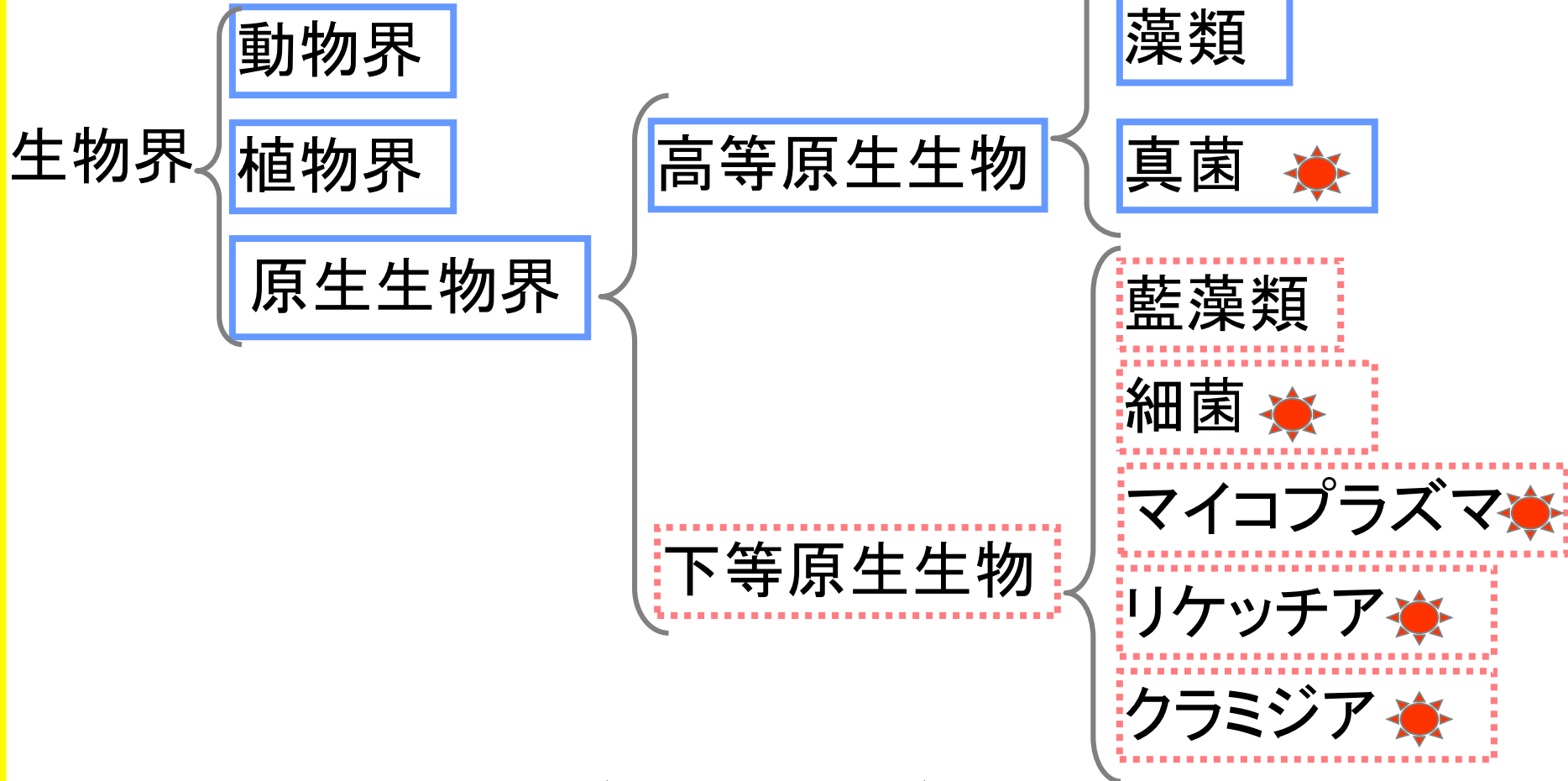
解像力

2つの点を2点と
区別できる最短の距離

* 人間の眼では約0.1 mm



生物の分類



そのほか、ウイルス、プリオン、ウロイド など

ヒトに病気を起こしうる生物

真核生物

原核生物

微生物学とは？

・微生物の種類によって

細菌学・真菌学・原虫学・ウイルス学

感染学

・防御因子として

消毒法・滅菌法・化学療法

免疫学

・専門領域としてとくに

口腔微生物学

これらを総括



微生物学

①体内・外か
かわらず、環
境中のいたる
所に存在

②腐敗の
原因

⑤バイオテ
クノロジー
への利用

③日常生活への利用

醸造・食品の発酵・土
の改造・池の掃除など

④動・植物
(ヒトを含む)
に対して 病
気を起こさせ
る

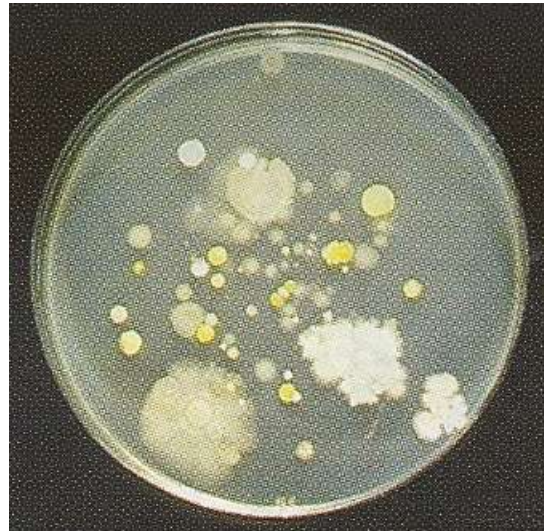
①微生物はどこにでもいる！

私たちは微生物と共生している

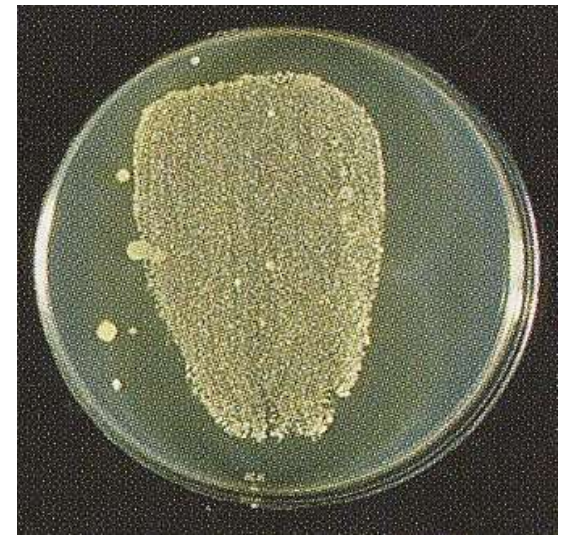
土をまいたら・・・



培地のふたを開け放すと・・・



舌を培地に押し付けると・・・



ちなみに・・・

その他、ヒトに住みつく微生物は
約600兆個！

* ヒトの細胞数は37~60兆個といわれている

①体内・外か
かわらず、環
境中のいたる
所に存在

②腐敗の
原因

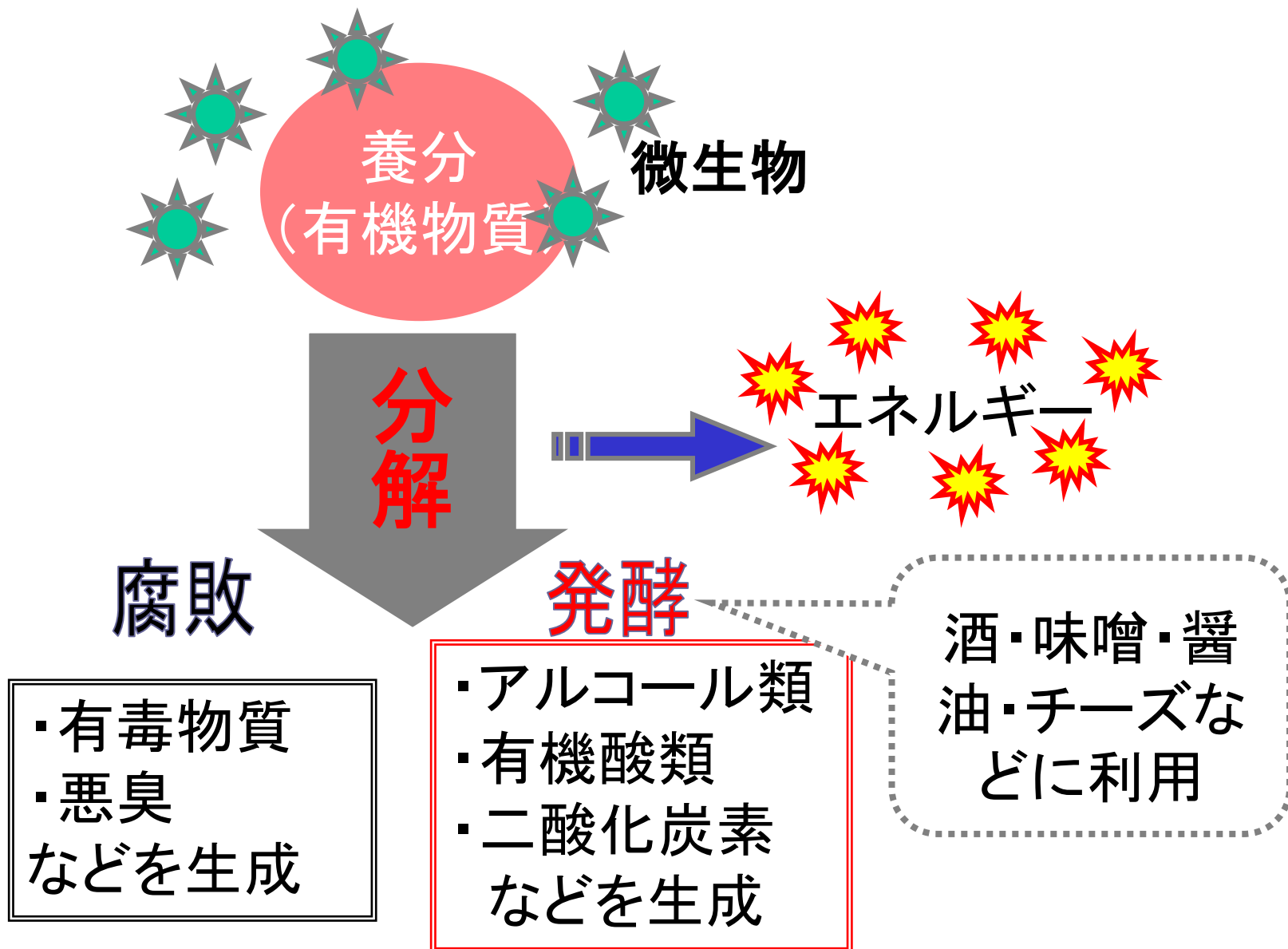
⑤バイオテ
クノロジー
への利用

③日常生活への利用

醸造・食品の発酵・土
の改造・池の掃除など

④動・植物
(ヒトを含む)
に対して 病
気を起こさせ
る

②③腐敗と発酵



①体内・外か
かわらず、環
境中のいたる
所に存在

②腐敗の
原因

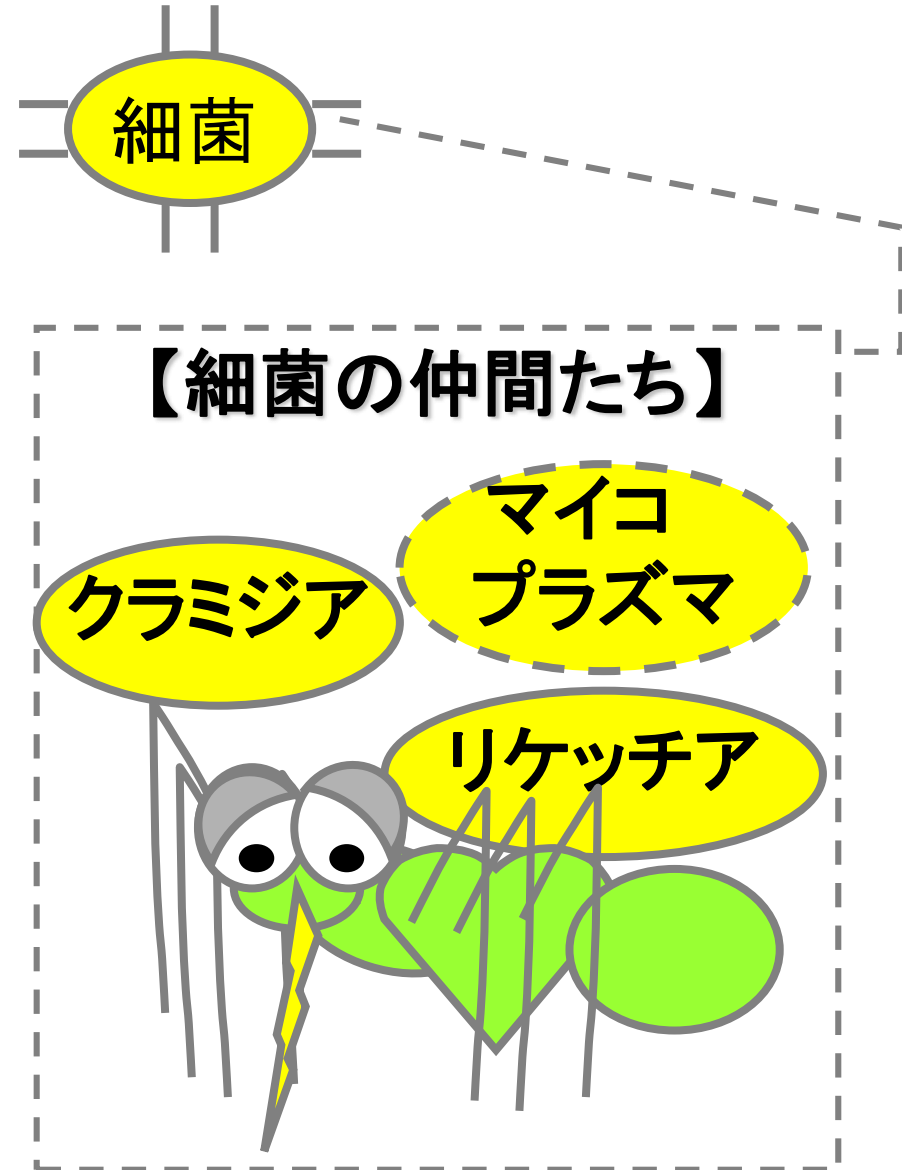
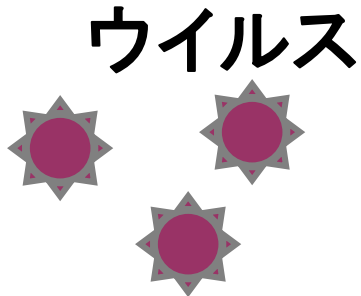
⑤バイオテ
クノロジー
への利用

③日常生活への利用

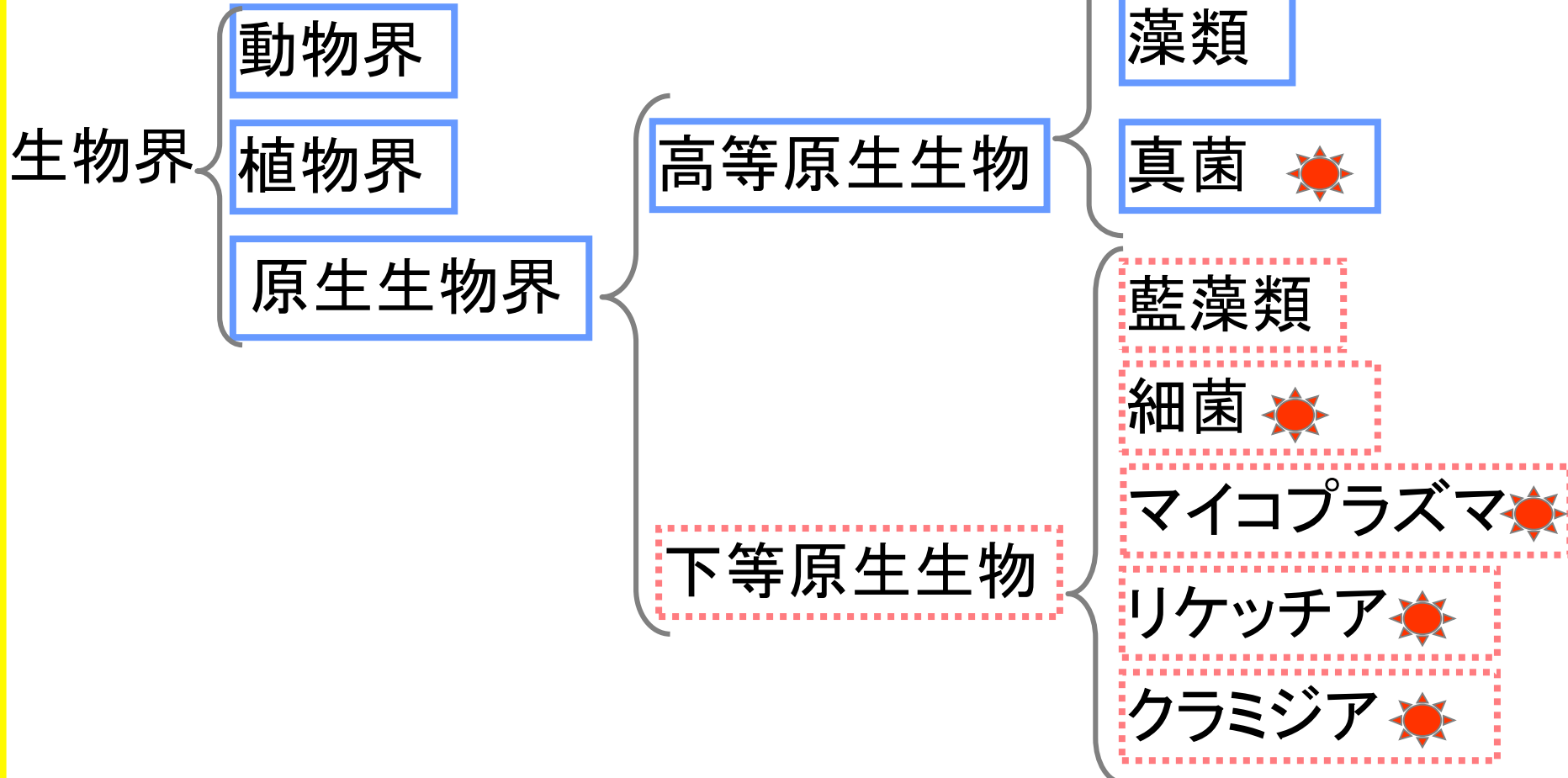
醸造・食品の発酵・土
の改造・池の掃除など

④動・植物
(ヒトを含む)
に対して病
気を起こさせ
る

④ヒトに病気を起こしうる微生物



生物の分類



そのほか、ウイルス、プリオン、ウロイド など

ヒトに病気を起こしうる生物

真核生物

原核生物

①体内・外か
かわらず、環
境中のいたる
所に存在

②腐敗の
原因

⑤バイオテ
クノロジー
への利用

③日常生活への利用

醸造・食品の発酵・土
の改造・池の掃除など

④動・植物
(ヒトを含む)
に対して病
気を起こさせ
る

⑤ バイオテクノロジー

腐敗と発酵のメカニズムを利用

微生物を利用し
食品を発酵

食品部門

酒・味噌・醤油・
チーズ・パンなど

微生物の分解力
を利用

環境部門

池の掃除・土壌の改良
・廃棄物の処理など

⑤ バイオテクノロジー

遺伝子組み換え技術を利用

組換えタンパク
の大量産生

医療部門

ヒトの免疫物質を
人工的に作製

栽培に有効な
情報を与える

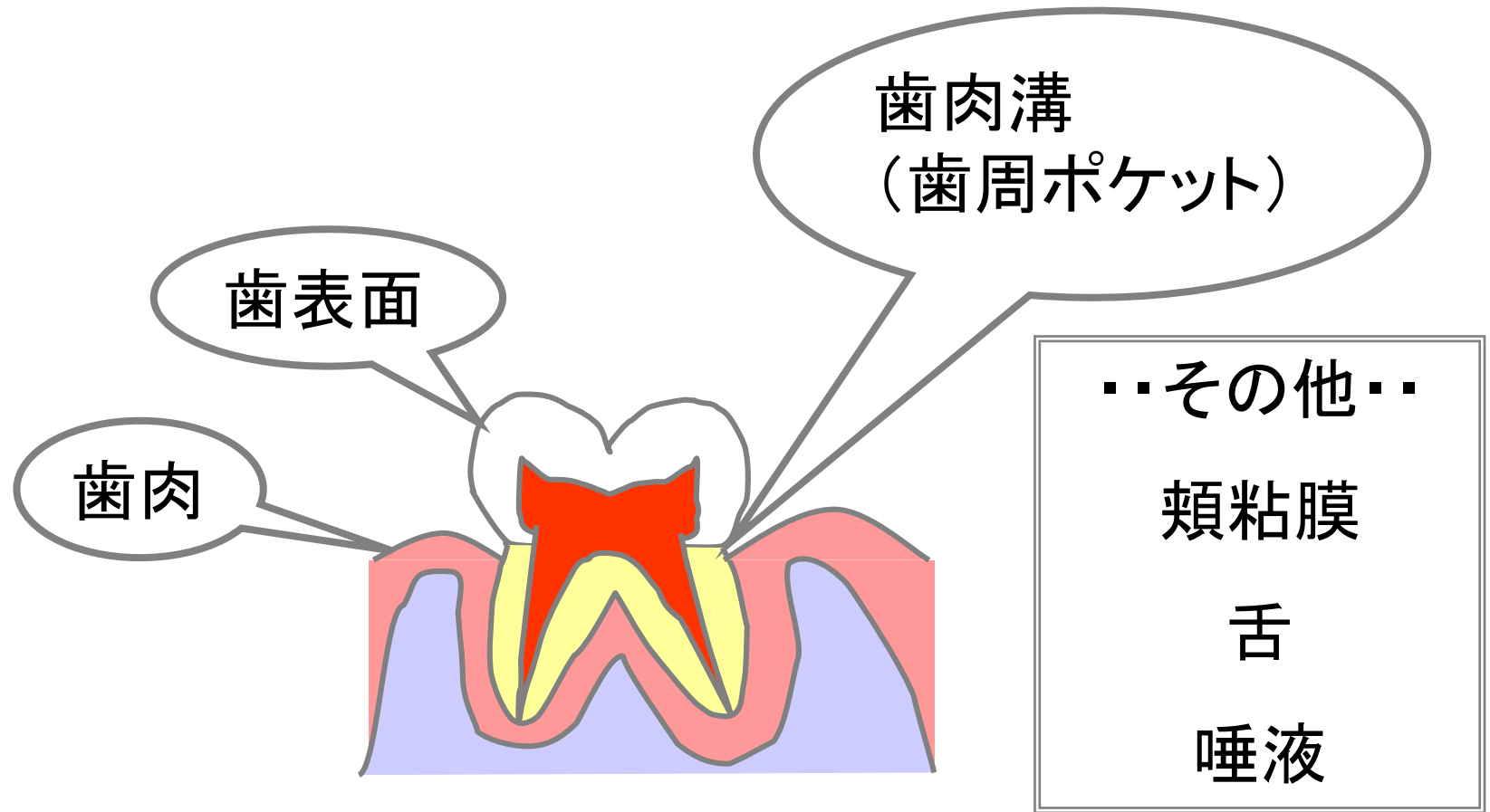
農業部門

害虫耐性をもつ作物
の作成など

歯科と微生物学

- 二大歯科疾患（**う蝕、歯周病**）
 - **細菌による感染症**
- その他の口腔領域の疾患の多くが**感染症**
- 感染症の患者さんの**観血的**処置
 - 自分が感染
 - 感染を拡散

口腔内は微生物でいっぱい！

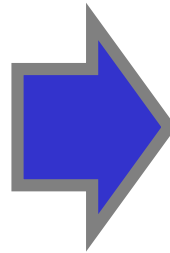


細菌の好む条件(温度・湿度・栄養条件)が
整った環境であるため。

歯科衛生士と微生物学

歯科衛生士の役割

- ・準備
- ・予防
- ・再発防止



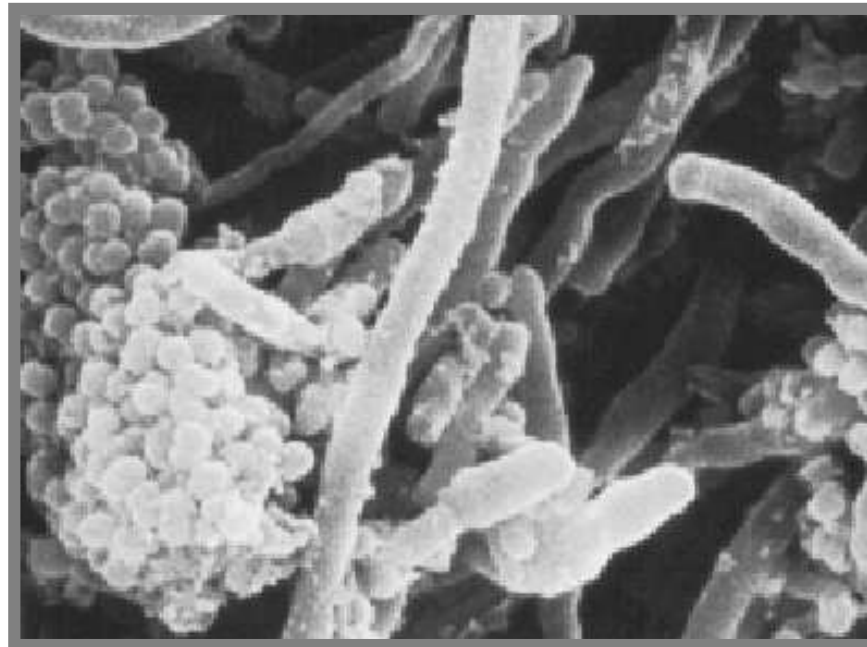
歯科衛生士の業務

- ・滅菌、消毒
- ・予防処置
- ・保健指導

標的は微生物！！

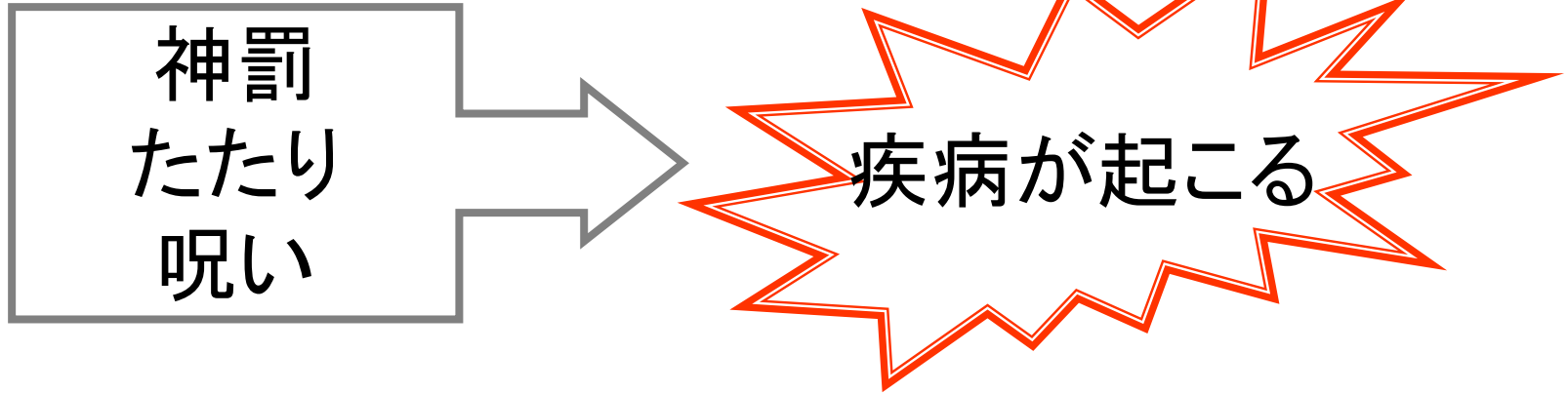
プラーク(歯垢)

乾燥重量の70%以上は細菌である



微生物学の歴史

古代の世界では…



しかし

疾病の国境・階級差を超えた無差別な
蔓延

⇒説明のつかない疾患が増える

ミアスマ説

地震・洪水・大火事といった大災害

空気が汚染され疾病が蔓延

『病気は悪い空気から起こる』
というミアスマ説

中世 感染症の蔓延

19世紀以前、
10歳以下の子供は
ほぼ半数が感染症で死亡

定期的に流行した感染症

ペスト(黒死病)

14世紀にヨーロッパ人口の3割が死亡

天然痘

ヨーロッパのみならず全世界で蔓延

発疹チフス

戦争時に流行

第一次世界大戦時はロシア兵3000万人罹患、
300万人死亡

Contagium (伝染) 説

15世紀、フラカストロ (G. Fracastro)

病人や病人の
使用した
器物への接触

疾病が起こる

しかし

肝心の病原体が発見できないため

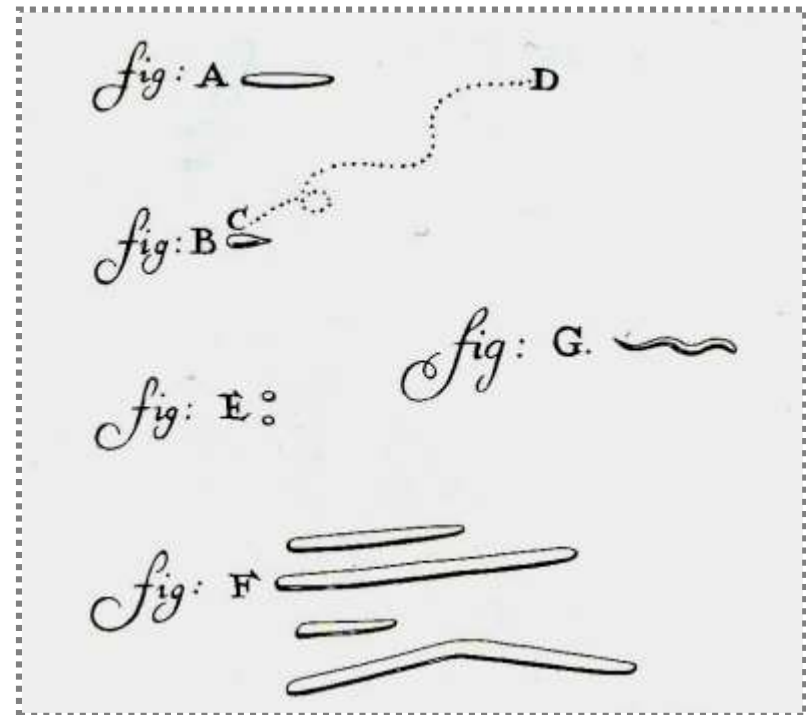
- ・患者からの接触
- ・死物からのミアスマ

両説は混在したまま

微生物学の父

17世紀、レーヴェンフック(A. Leeuwenhoek)

- ・手製の顕微鏡(倍率:約300倍)を作成
 - ・汚水・プラークなどを観察
- ⇒初めて微小動物を発見



レーヴェンフックのかいた図
: 戸田新細菌学(南山堂)から引用

微生物を発見したのに…

しかし

生物の**自然発生説**は根強く
自然科学の発達には至らなかった

世間の人々の
自然発生説

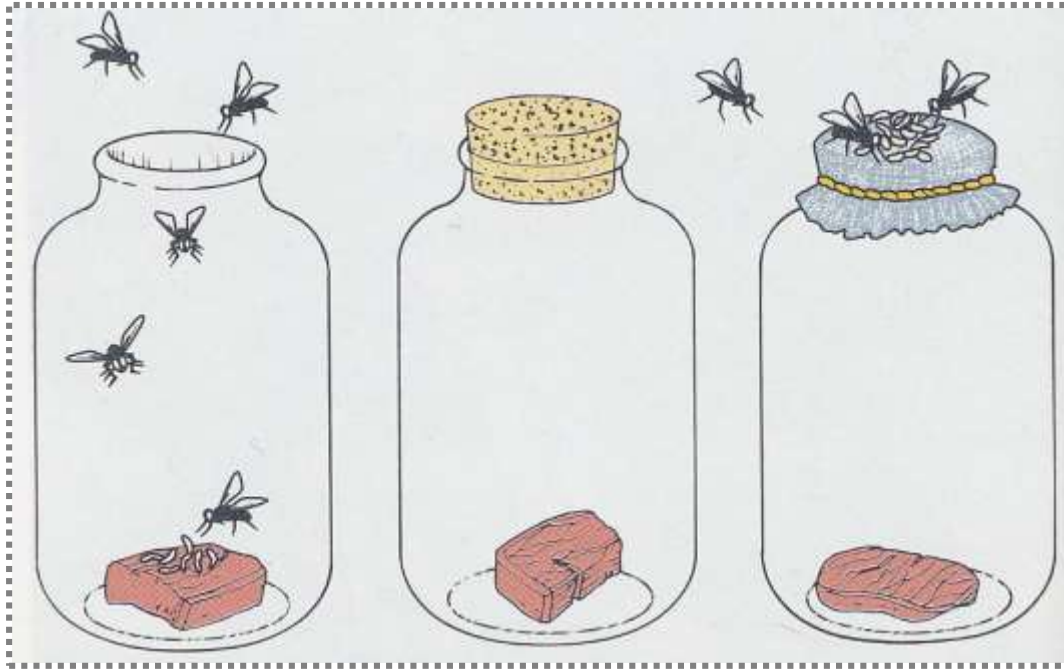
湿った穀物⇒齧歯類

泥⇒虫や蛙

腐った肉⇒うじ

自然発生説への疑問

17世紀末、レディ (F. Redi)



肉は腐っても
虫は発生しない
ことを証明

レディの実験:

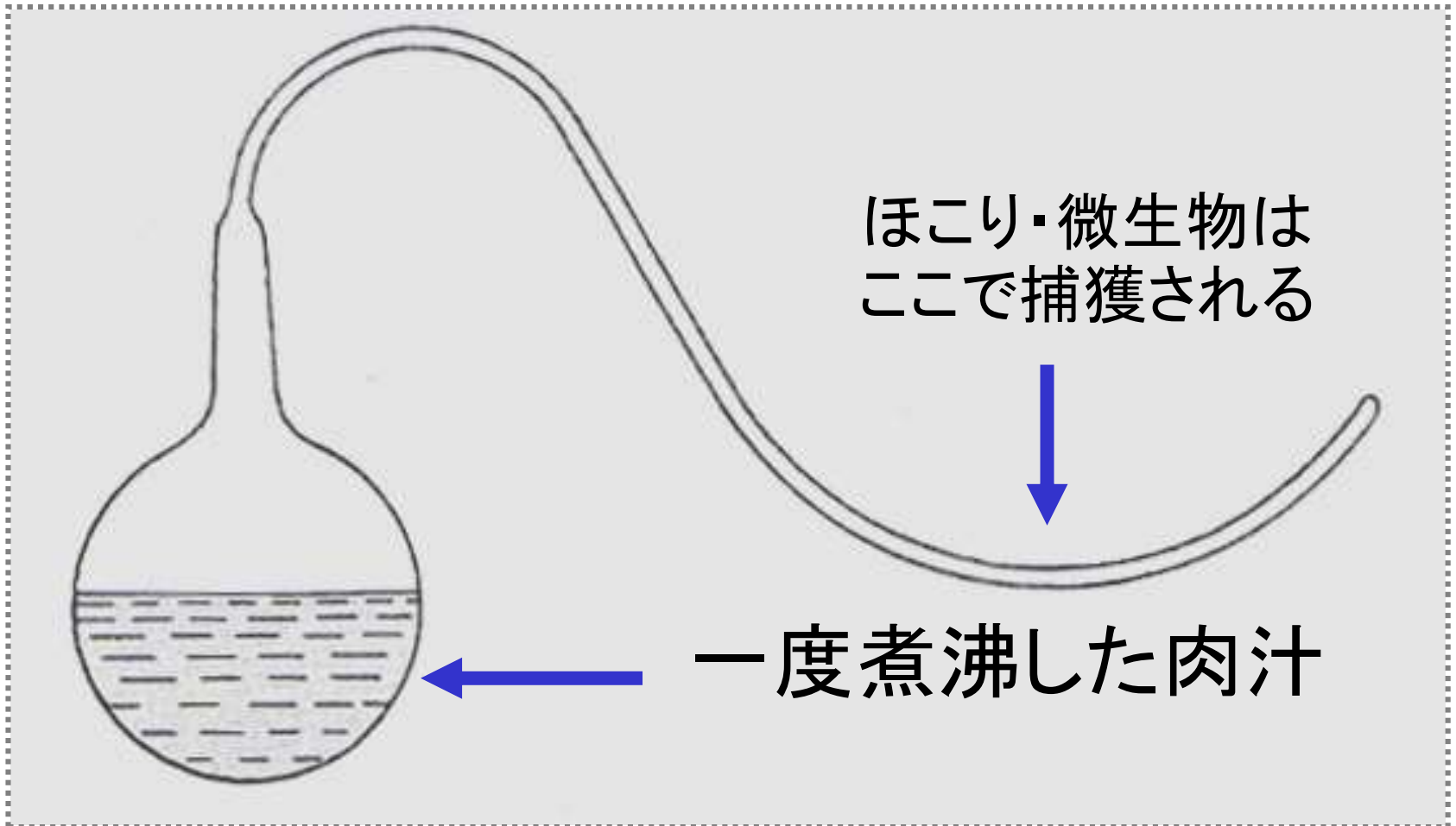
ブラック微生物学(丸善株式会社)から引用

しかし

微生物については
自然発生説が根強く残る

自然発生説の否定

19世紀 パスツール(L. Pasteur)



腐敗は無生物下では起こらない

空気への曝露に関わらず
中身は無菌のまま

微生物を含めた全生物の
自然発生を否定

パスツールの業績(その他)

①パスツリゼーションの開発

低温殺菌により、ブドウ酒の品質・風味を変えずに腐敗を防ぐ



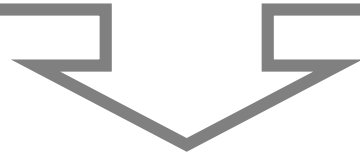
②狂犬病ワクチンの開発

狂犬病に罹ったウサギの脊髄を乾燥させたものを少年に注射

病原菌説の提唱

19世紀後半 コッホ (R. Koch)

細菌の純粹培養技術の確立

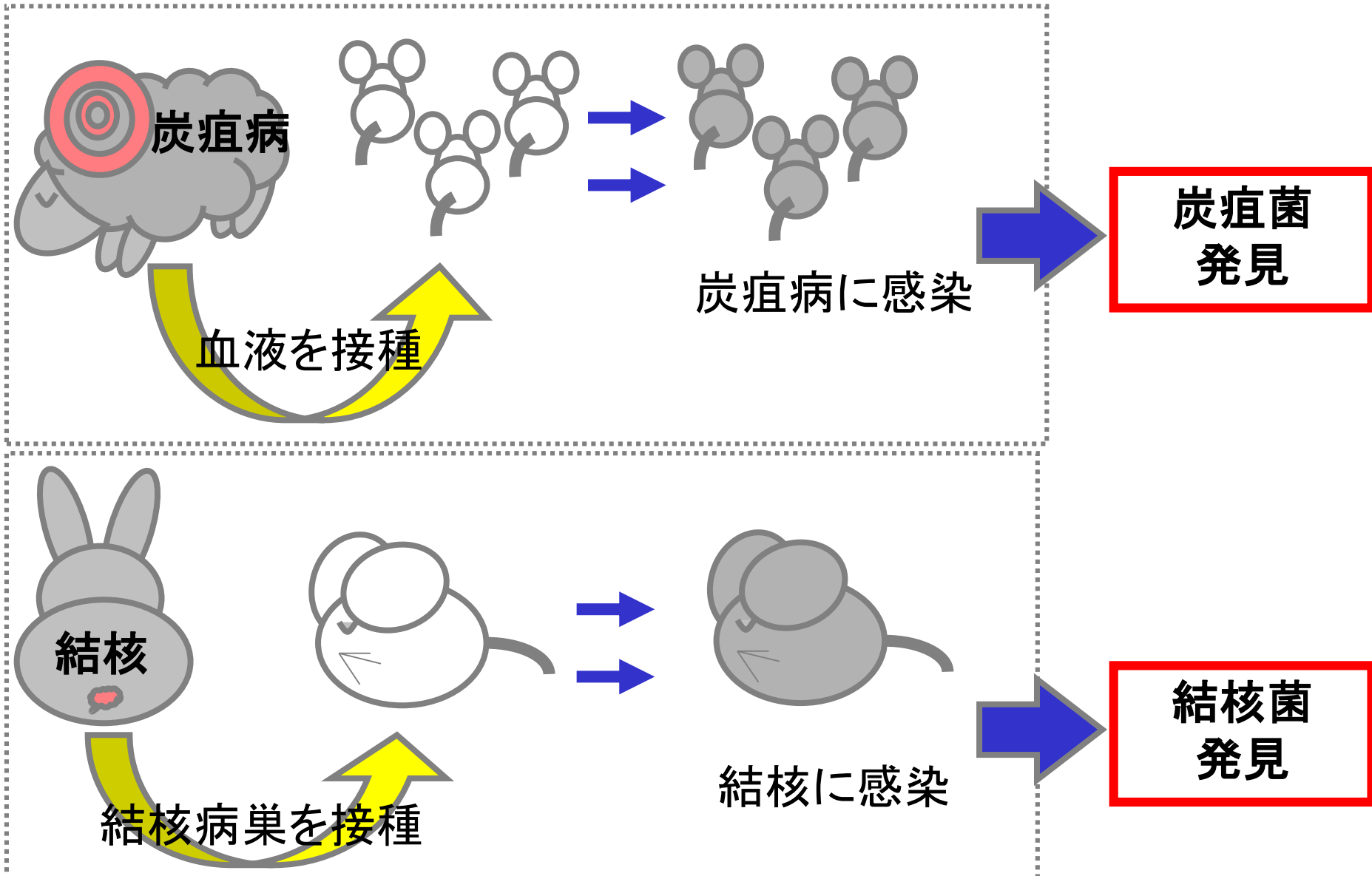


感染症の病原菌説を提唱



ブラック微生物学(丸善株式会社)から引用

感染症の病原菌説



コッホの条件

- ①ある疾患から見いだされる微生物は
同じ疾患の全てから見いだされなくてはならない
- ②その微生物は分離され生体外で
純粋培養されなければならない
- ③純粋培養された微生物は実験的に接種されたとき
同じ疾病を起こさなければならない
- ④実験的に感染した動物からは
同じ微生物が分離されなければならない

病原体と発見者

病原体	発見者	年代	病原体	発見者	年代
炭疽菌	コッホ	1876	大腸菌	エッシェリキ	1885
ブドウ球菌	コッホ	1878	髄膜炎菌	ベルクセルバウム	1887
リン菌	ナイセル	1879	破傷風菌	北里柴三郎	1889
チフス菌	エバース	1880	放線菌	ウォルフ、イスラエル	1891
レンサ球菌	オグストン	1881	ペスト菌	イエルシン、北里	1894
結核菌	コッホ	1882	ボツリヌス菌	ファン・エルマージョン	1896
鼻疽菌	レフレル、シュエッツ	1882	赤痢菌	志賀 潔	1898
コレラ菌	コッホ	1883	梅毒トレポネーマ	シャウディン	1905
ジフテリア菌	レフレル	1884	百日咳菌	ロバート、ゲンゴー	1906
肺炎球菌	フランケル	1884	野兎病菌	フランシス	1919

新しい日本銀行券のイメージ



北里柴三郎は細菌学者！

Who is he?



ワクチンの開発



18世紀後半、ジェンナー(E. Jenner)

1796年5月

牛痘のヒトの
膿を健康な
少年に接種

同年6月

牛痘治癒後、
天然痘を
少年に接種

天然痘の
発症なし

世界初ワクチン: 種痘として世界に広まる

ジェンナーの種痘

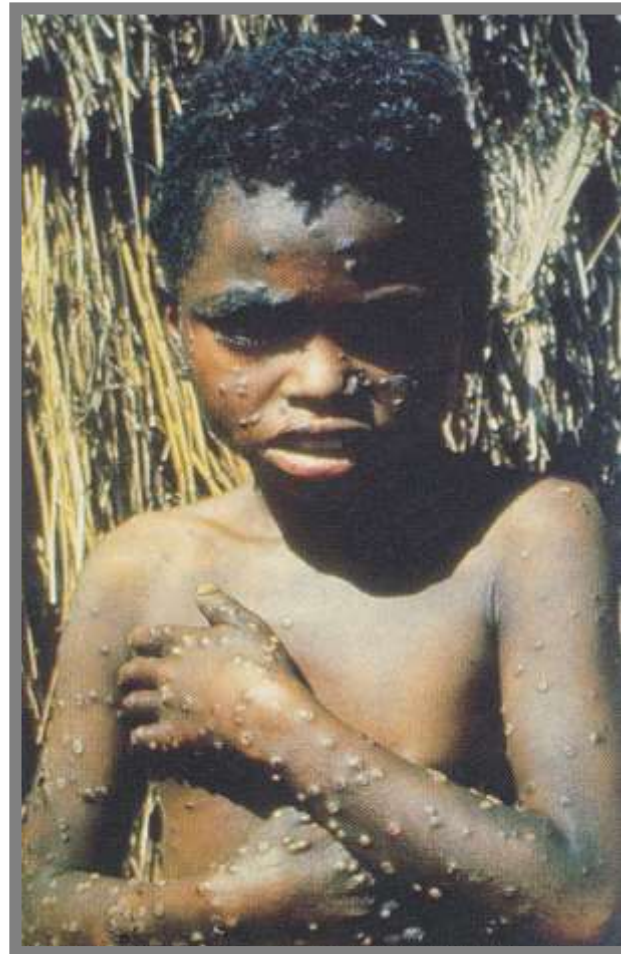


ブラック微生物学(丸善株式会社)から引用

天然痘撲滅宣言

1980年、WHOより天然痘撲滅宣言が出される

世界最後の天然痘患者



ブラック微生物学(丸善株式会社)
から引用

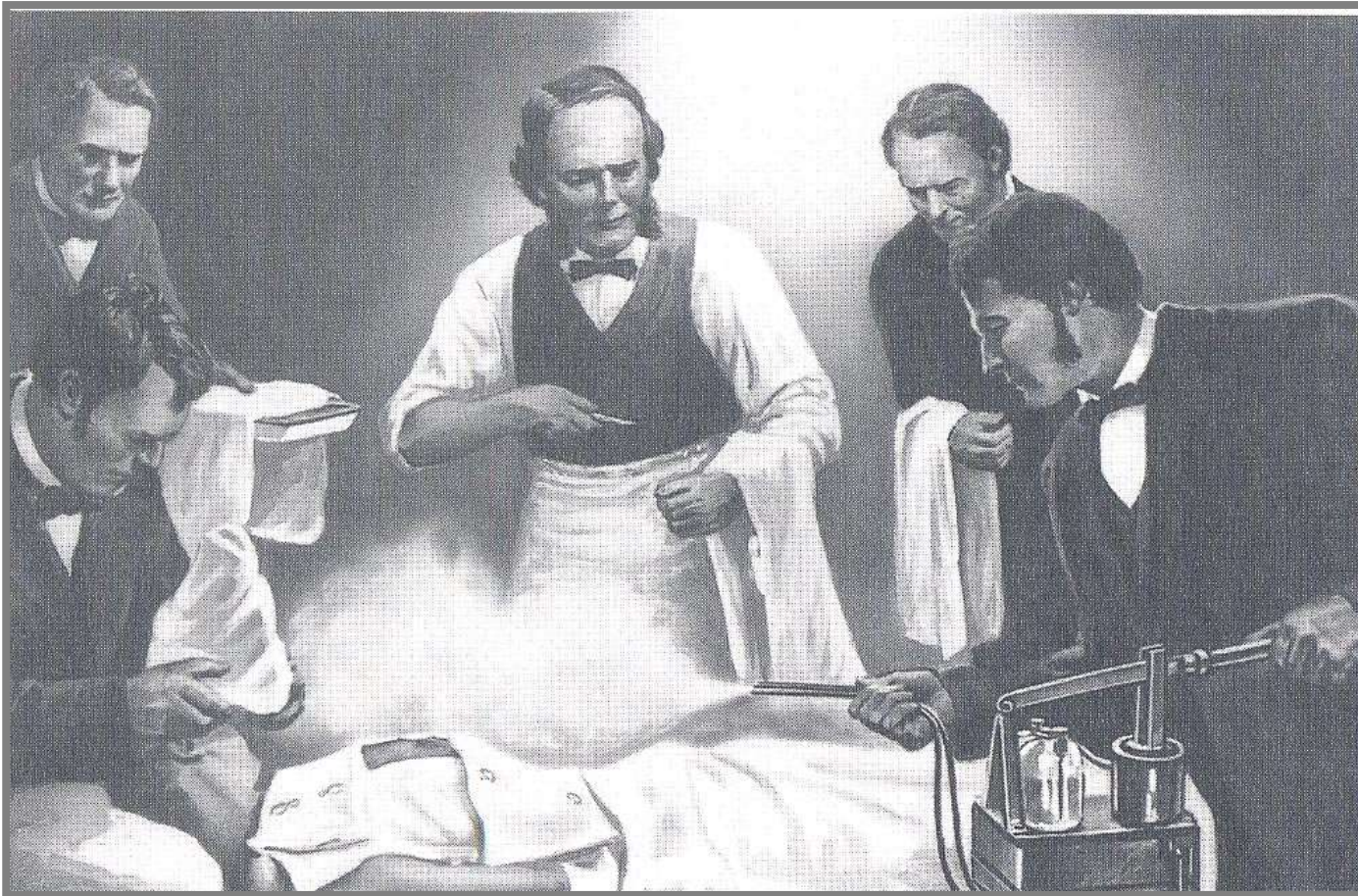
感染症制御への道のり

19世紀 リスター(J. Lister)

希釈消毒液を吹きかけ、
無菌手術を成功させる
→世界初の無菌法

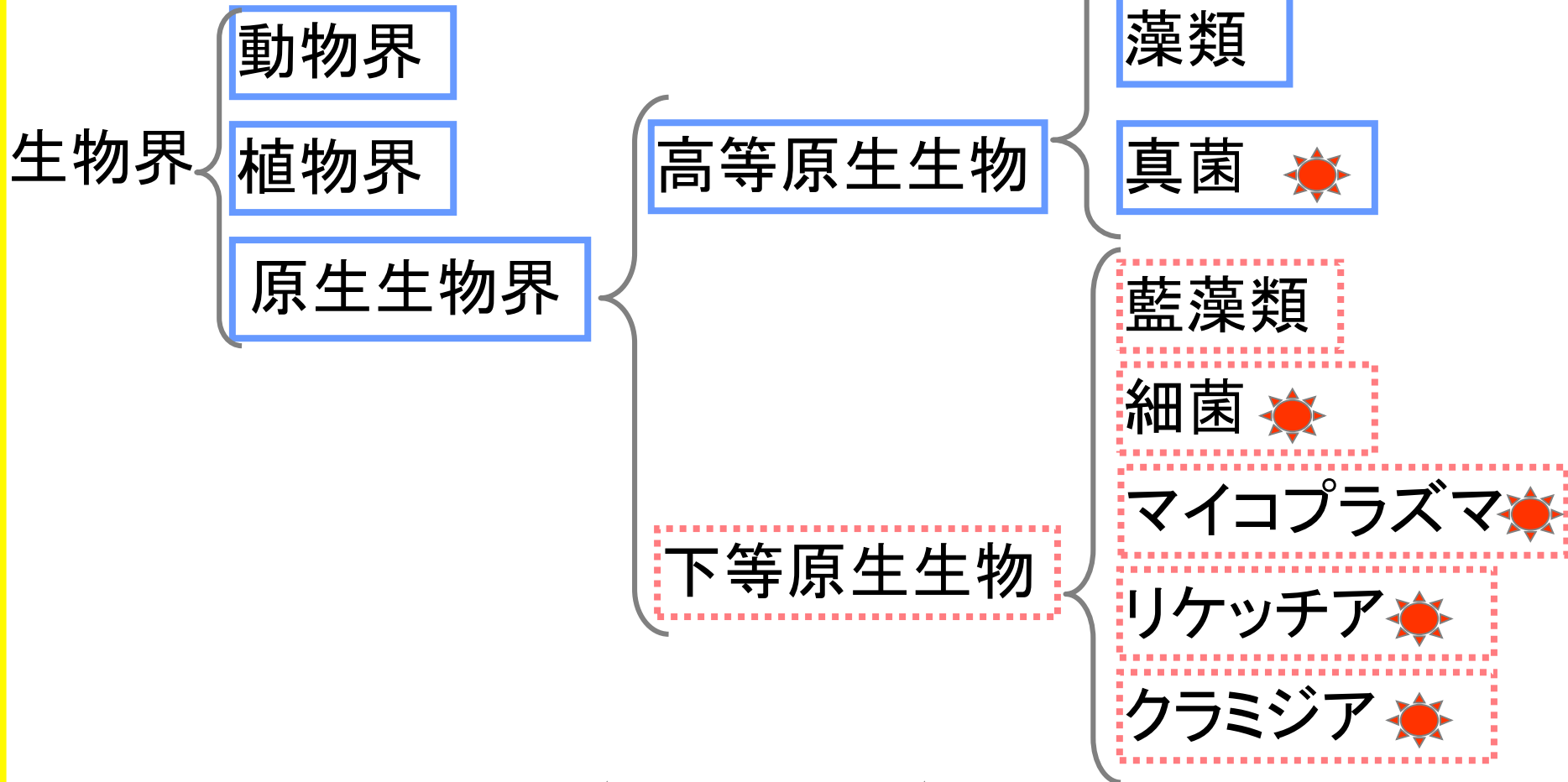
感染を制御するという
考え方の始まり

感染症制御への道のり



ブラック微生物学(丸善株式会社)から引用

生物の分類



そのほか、ウイルス、プリオン、ウロイド など

ヒトに病気を起こしうる生物

真核生物

原核生物

原核生物と真核生物

構造

原核生物

真核生物

ほとんどの
原核細胞
が持つ

(一部の真核
細胞も持つ)

両者共通

真核細胞
特有

細胞壁

リボソーム

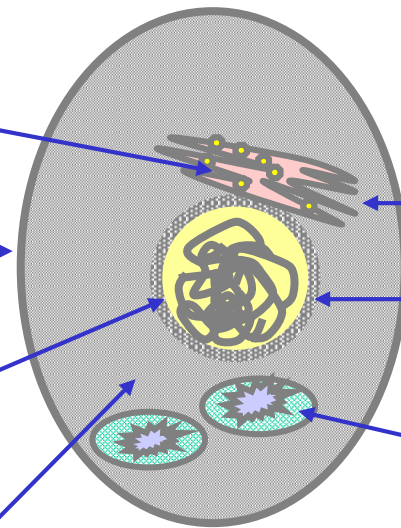
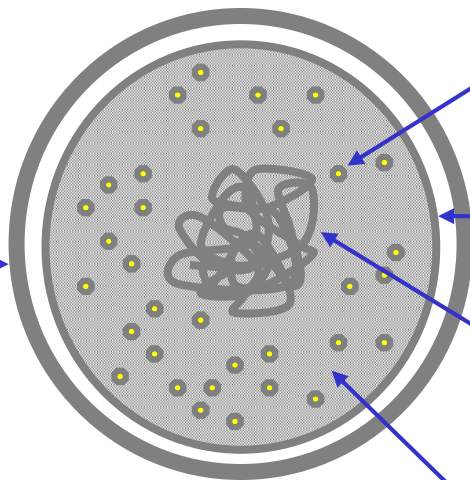
細胞膜

核

細胞質
(原形質)

小胞体
核膜

ミトコン
ドリア



原核細胞と真核細胞の違い

	原核生物	真核生物
核膜	なし	あり
ミトコンドリアなど細胞小器官	なし	あり
大きさ	0.5 ~ 4 μm	5 μm <
二分裂増殖	する	しない
リボソームの大きさ	70 S	80 S
イントロン	—	+

生物の大きさ

長さの単位

mm ミリメートル : 10^{-3}m (0.001 m)

$$1\text{mm} = 1/1000 \text{ m}$$

μm マイクロメートル : 10^{-6}m (0.000001 m)

$$1\mu\text{m} = 1/1000 \text{ mm}$$

nm ナノメートル : 10^{-9}m (0.000000001m)

$$1\text{nm} = 1/1000 \mu\text{m}$$

解像力

2つの点を2点を
区別できる最短の距離

* 人間の眼では約0.1mm

微生物の大きさ

- ・原虫 : 数十～数百 μm
- ・真菌 : 数十 μm
- ・細菌 : 1 μm
- ・リケッチア・クラミジア : 1 μm 前後
- ・ウイルス : 数十～数百 nm

授業の初めに
前の授業の内容で小テストを行う

⇒本試験はここから6割以上出します!