

# 感染症と細菌検査

---

明石市立市民病院

臨床検査課 下山瑠奈

# 本日の内容

- どのような検査を行うの？
- 食中毒の原因菌にはどんなものがある？
- 肺炎を起こす菌、痰の検査をしよう！
- よく聞くウイルス感染症、インフルエンザとノロウイルス

# 検査室の仕事①

生体（生理学的）検査：患者さんの身体を直接調べます。

- 心電図：両手首、両足首、胸に電極をつけて、不整脈や狭心症、心筋梗塞など心臓に異常がないかを調べる。
- 呼吸機能：肺活量や努力性肺活量を測定し肺の機能を調べる。
- 脳波：頭部に電極をつけ、脳から出る微弱電位を記録し機能を調べる。
- 血圧脈波：動脈硬化の程度と、下肢動脈の狭窄を調べる。
- 超音波：超音波を体に当て、臓器の大きさや病態の有無を調べる。
- 睡眠時無呼吸検査：睡眠時の呼吸状態を評価する。

## 検査室の仕事②

検体検査：患者さんの体から取り出した試料（検体）について、含まれる成分や細胞の形・数などを調べます。

- 生化学検査：血液中の酵素、脂質、糖質、無機質、ホルモンなどを測定する。
- 血液学検査：白血球、赤血球、血小板などの数や形態、凝固因子などを調べる。
- 一般検査：尿検査、便潜血検査、寄生虫検査、体腔液検査を行う。
- 免疫血清検査：ウイルス抗原・抗体、梅毒、腫瘍マーカーなどを調べる。
- 輸血検査：血液型や不規則抗体を調べたり、交差適合試験を行う。
- **細菌検査**：検体を培養し、感染症を引き起こす細菌などの微生物を検出する。キットを用いた迅速検査を行う。
- 病理検査：病理組織検査、細胞診検査を行い、病気の診断をする。

# 病原微生物とは

病原微生物は、病気を引き起こす小さな生物のことです。

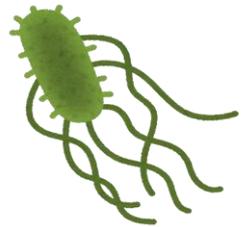
細菌・ウイルス・真菌・寄生虫などに分類されます。

感染症は、これらの病原微生物が体の中に侵入して増殖し、咳や発熱、下痢といったいろいろな症状が出ることです。

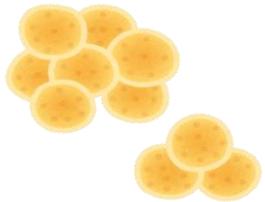


# 細菌とは

- 大きさは1～数 $\mu\text{m}$ です。
- 栄養分があれば、細菌単独で増殖することができます。
- 治療薬として抗菌薬があります。



例：黄色ブドウ球菌、肺炎球菌、大腸菌、結核菌…



# ウイルスとは

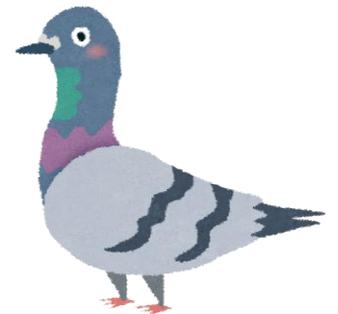
- 細菌よりも小さく、数10~100分の1ぐらいの大きさです。
- ウイルス単独では増殖できません。ほかの生物の細胞に侵入して、その中で増殖していきます。
- 抗ウイルス薬が治療薬となるものの、まだ少数しか開発されていません。

例：インフルエンザウイルス、ノロウイルス、麻疹ウイルス、  
風疹ウイルス…

# 真菌とは

- 細菌より大きく、数 $\mu\text{m}$ ~10数 $\mu\text{m}$ ぐらいの大きさです。
- カビ、酵母などがこの仲間です。
- 治療薬として抗真菌薬があります。

例：カンジダ、アスペルギルス、クリプトコッカス…

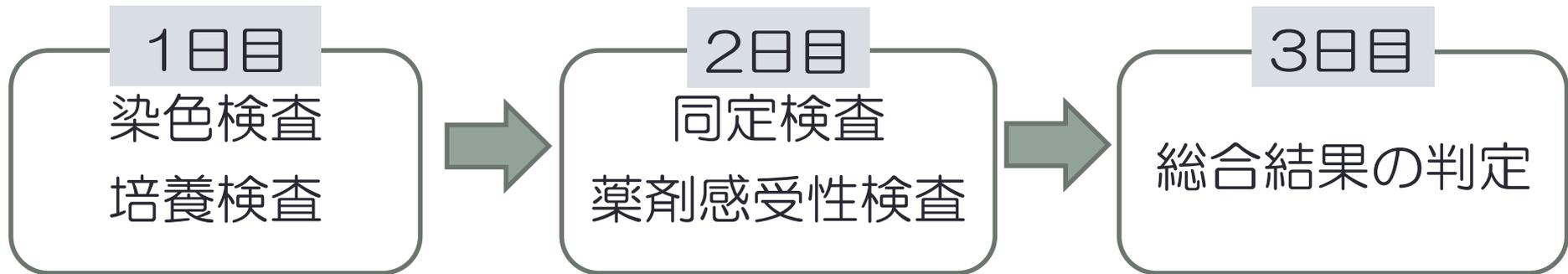


# 細菌検査

細菌検査では主に、次のことを調べるのが仕事です。

- ①採取した検体に起炎菌（炎症の原因となっている菌）がいるかどうか
- ②起炎菌がいた場合、どの薬が効くか効かないか

これらの検査をするためには、検体に含まれる菌を増殖させなければいけないため、結果が出るまでに早くても3日ほどかかります。増殖が遅い菌の場合はもっと時間がかかります。



# 1日目

## 染色検査

検体をスライドガラスに塗り、染色して顕微鏡で観察します。  
一般的に、グラム染色という、紫（青）と赤2色の色素を使い分ける方法が用いられます。

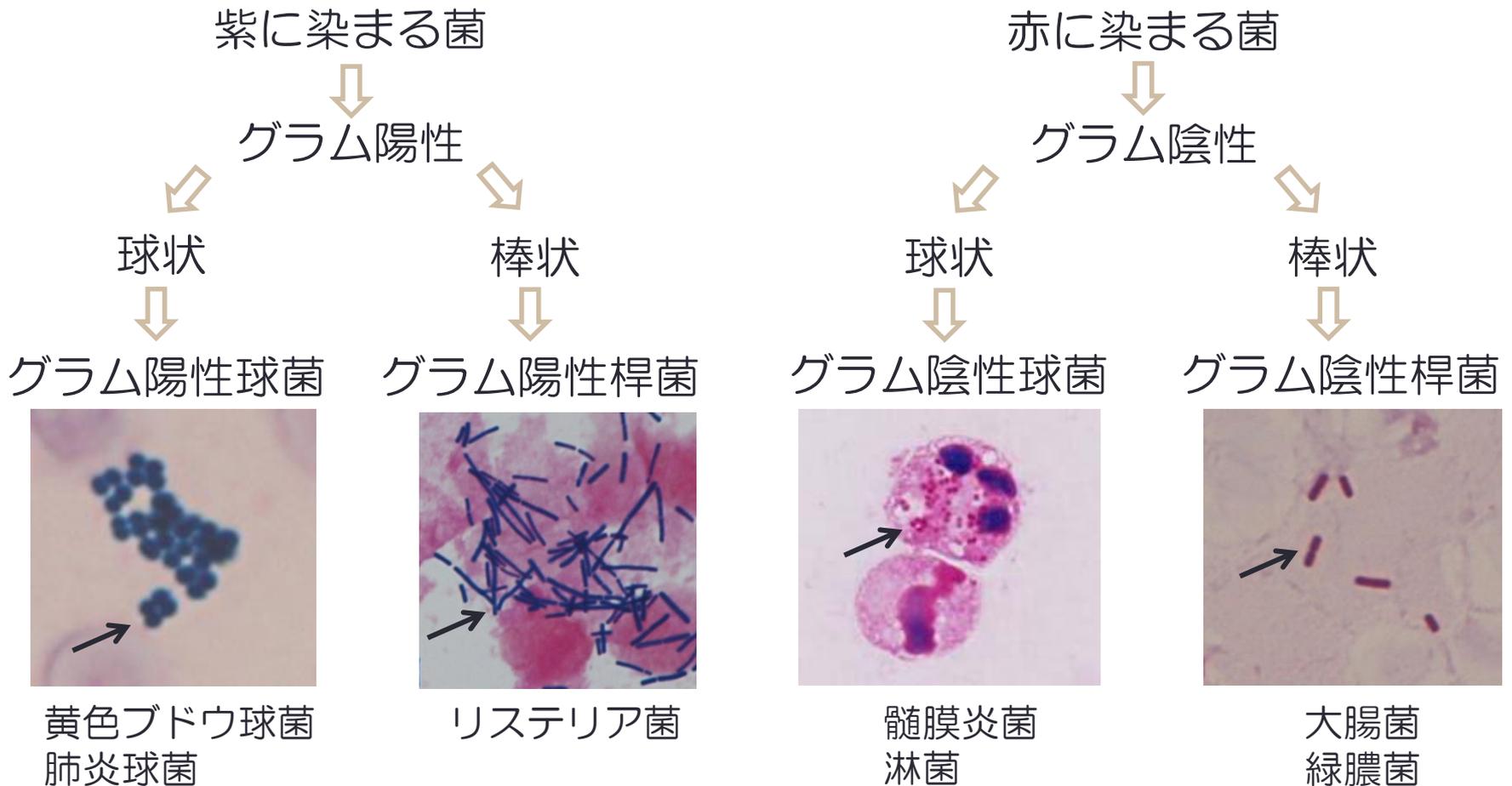


## 培養検査

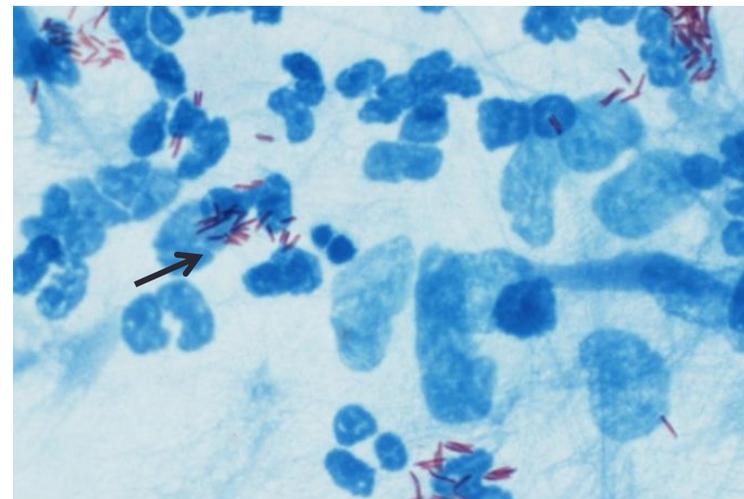
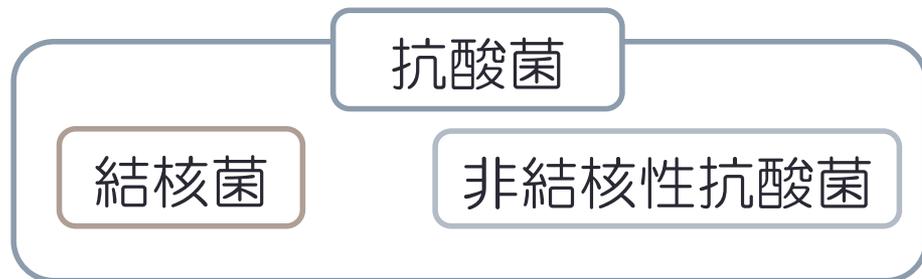
栄養分が豊富な培地に検査材料を塗り、24時間以上かけて培養し、肉眼で観察できる菌のかたまり（コロニー）を育てます。



グラム染色では、菌を4種類に大別できます。  
紫と赤の色素で染め分け、色の違いによって2種類に、  
細菌の形状によってさらに2種類に分類されます。



グラム染色以外にも実施される染色法があります。結核菌を含む抗酸菌と呼ばれる菌は、グラム染色では染まりにくいいため、チール・ネールゼン染色という方法を用います。



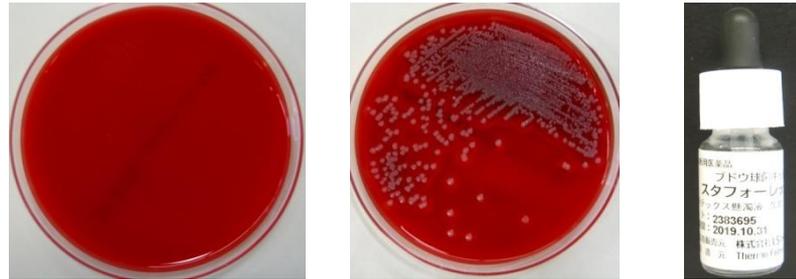
抗酸菌は赤色に、それ以外の菌と細胞は青色に染まります。

結核菌は、肺結核をはじめとする結核症を引き起こします。ヒトからヒトへと感染するため、感染の拡大を防ぐための対策が必要です。

# 2日目

## 同定検査

起炎菌と推定される菌が生えていたらそのコロニーをよく観察して、菌の名前を突き止める検査を行っていきます。



## 薬剤感受性試験

菌に効く薬剤（抗菌薬）を調べるための検査を行います。調べる菌に対して通常は有効とされるものを何種類か組み合わせ合わせて調べていきます。

S=Sensitive（感性）：薬剤の効果があると予想されるもの  
I=Intermediate（中間）：薬剤の効果がある程度であると予想されるもの  
R=Resistant（耐性）：薬剤の効果がないと予想されるもの

## 3日目

細菌検査の結果は、3日目にそろいます。

- グラム染色
  - 検出された菌の量
  - 検出された菌の名前
  - どの薬が効くのか、効かないのか
- をまとめ、結果として送ります。

抗菌薬には、多くの種類があります。抗菌薬が効かない菌いわゆる耐性菌が出現しています。新しい薬が開発されて使われるようになると、耐性菌も変化してたちごっこのようになります。ほとんどの薬が効かないやっかいな菌の出現を防ぐためにも、抗菌薬は適切に使う必要があります。

# 迅速検査について

培養検査の場合、結果が出るまでに数日かかります。  
それに対して、10分前後で結果が出る検査があります。  
インフルエンザやノロウイルスなどの迅速検査キットを使用した検査です。



# 主な検体の種類

血流・中枢神経系

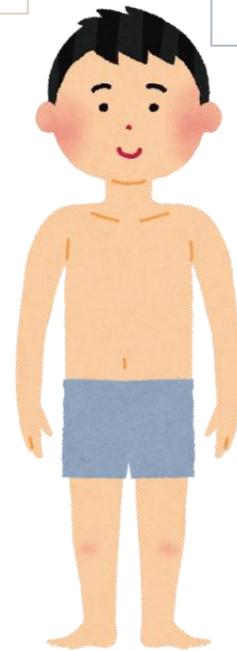
- ・血液
- ・髄液
- ・動脈/静脈カテーテル

穿刺液・ドレーン液

- ・胸水
- ・腹水
- ・関節液
- ・ドレーン排液

生殖・泌尿器系

- ・尿
- ・膣分泌液



呼吸器・耳鼻系

- ・痰
- ・咽頭/扁桃ぬぐい液
- ・鼻腔ぬぐい液
- ・耳漏

消化器・腸管系

- ・便
- ・胃液
- ・胆汁

膿・分泌液

- ・開放性膿
- ・閉鎖性膿
- ・浸出液
- ・潰瘍

# 食中毒の代表的な原因菌①

## カンピロバクター

\* グラム陰性らせん状桿菌。

\* ニワトリ、イヌ、ネコ、野鳥、ヒツジ、ウシなどの多くの動物の腸管内に広く存在する。

\* 食肉（特に鶏生肉）を介した経口感染が多い。そのほかに、保菌動物の便に汚染された水や食品などの摂取により感染。

\* 潜伏期間は2～7日。

\* 検査の際には微好気（少量の酸素がある状態）で42℃で培養する。



## ギランバレー症候群に注意！！

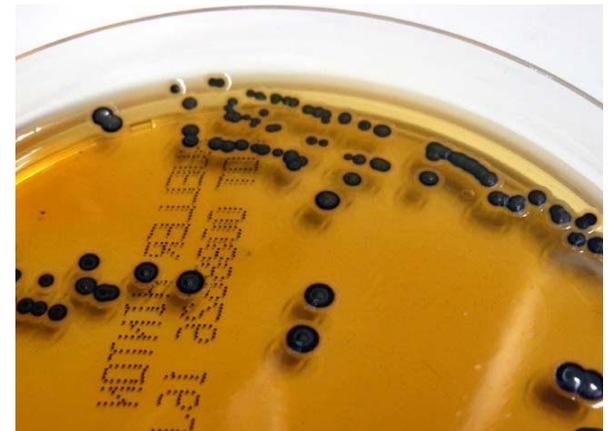
- キャンピロに罹患したあと、稀にギランバレー症候群を引き起こすことがある。
- 手足のしびれから四肢の麻痺、呼吸筋麻痺、脳神経麻痺などの症状を起こす。
- 感染後に自己抗体ができ、この抗体が自分自身の神経を傷つけて麻痺を起こすという作用機序が考えられている。
- 食中毒発生後1～2週間ほど経過してから症状が見られる。



# 食中毒の代表的な原因菌②

## サルモネラ

- \* グラム陰性桿菌。
- \* 哺乳類、爬虫類、両生類などの腸管内や、土壌、河川、下水などに広く存在する。
- \* 鶏卵、乳製品、食肉を介した経口感染が多い。ペットのカメ、ヘビ、トカゲなどからの感染もある。
- \* 潜伏期間は8～72時間。



# 食中毒の代表的な原因菌③

## 腸炎ビブリオ

- \* 好塩性のグラム陰性桿菌。
- \* 海洋、特に沿岸海域に生息する。
- \* 本菌による食中毒は7～9月に多発する。
- \* 海産性の魚介類が感染源となる。
- \* 潜伏期間は8～20時間。



## 食中毒の代表的な原因菌④

### 腸管出血性大腸菌（O157など）

- \* グラム陰性桿菌。
- \* ウシなどの家畜動物の腸管内に存在する。
- \* 生肉や汚染された野菜・水などが感染源となる。
- \* ベロ毒素を産生する。毒素が大腸の粘膜を傷つけるため鮮血便が見られる。
- \* 潜伏期間は2～8日。
- \* 溶血性尿毒症症候群（HUS）や急性脳症などの合併症を起こすことがある。



# 食中毒の代表的な病原菌⑤

## コレラ

- \* グラム陰性桿菌。
- \* 熱帯や亜熱帯地域に広く分布している。
- \* コレラ菌感染者の便や嘔吐物に汚染された食品や水が感染源となるが、コレラ流行地域への旅行者の現地での感染がほとんどである。
- \* 潜伏期間は数時間～5日。
- \* 米のとぎ汁のような水様便が見られる。



# 食中毒の代表的な原因菌⑥

## 黄色ブドウ球菌

- \* グラム陽性球菌。
- \* 皮膚、鼻の中、喉、腸管内など広く人体に存在する。
- \* 手指を介して汚染された食品（おにぎり、弁当など）が感染源。
- \* 菌が産生するエンテロトキシンという毒素は耐熱性なので、加熱して菌を殺しても食品中に毒素が残ってしまう。
- \* 潜伏期間は3～5時間。



# 食中毒の代表的な原因菌⑦

## 赤痢

- \* グラム陰性桿菌。
- \* 赤痢菌感染者の便や嘔吐物に汚染された食品や水が感染源。
- \* 国内では1970年代後半から患者数が激減し、最近では国外での感染が70～80%を占める。コレラ同様熱帯・亜熱帯などの発展途上国からの帰国者が患者の大半。
- \* 潜伏期間は1～5日。

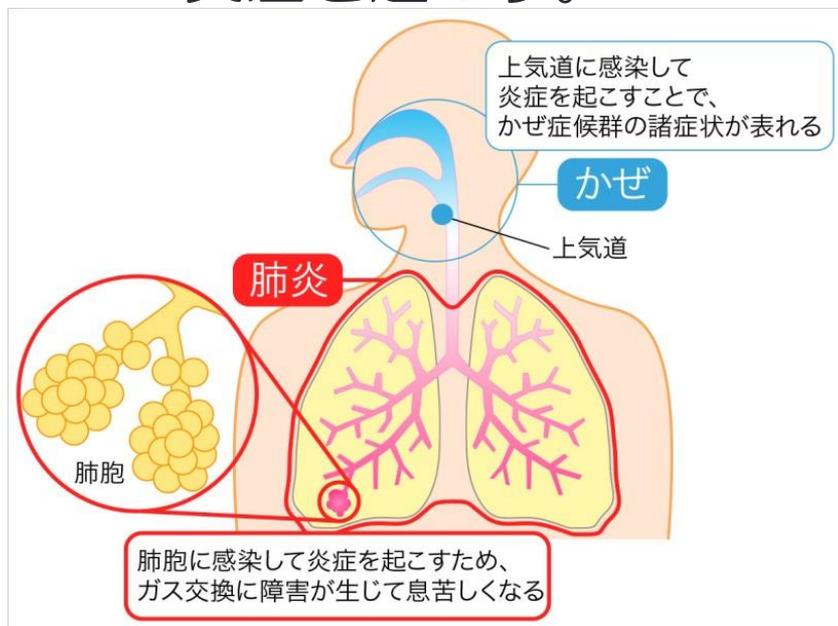


# 肺炎と風邪

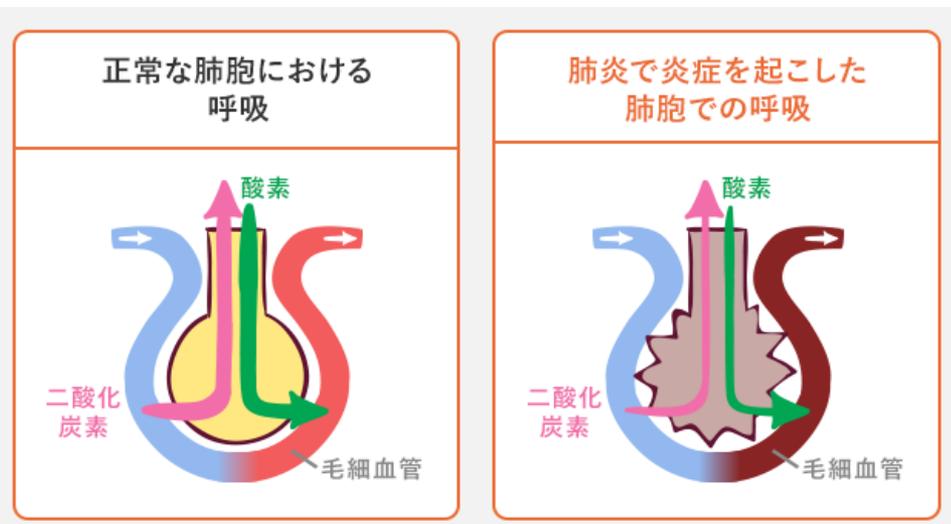
肺炎の主な症状は、発熱、咳、痰などで、風邪と似ているような印象を受けますが、肺炎と風邪はまったく異なる病気です。

風邪：主に鼻や喉といった上気道に原因微生物が感染して炎症を起こす。

肺炎：気管支や肺胞といった下気道に原因微生物が感染して炎症を起こす。



済生会HPより引用

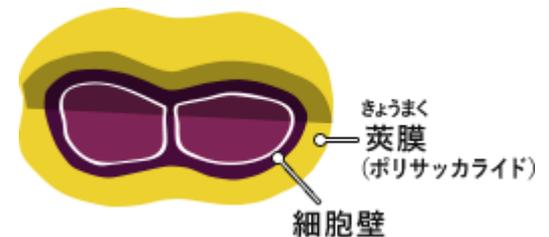
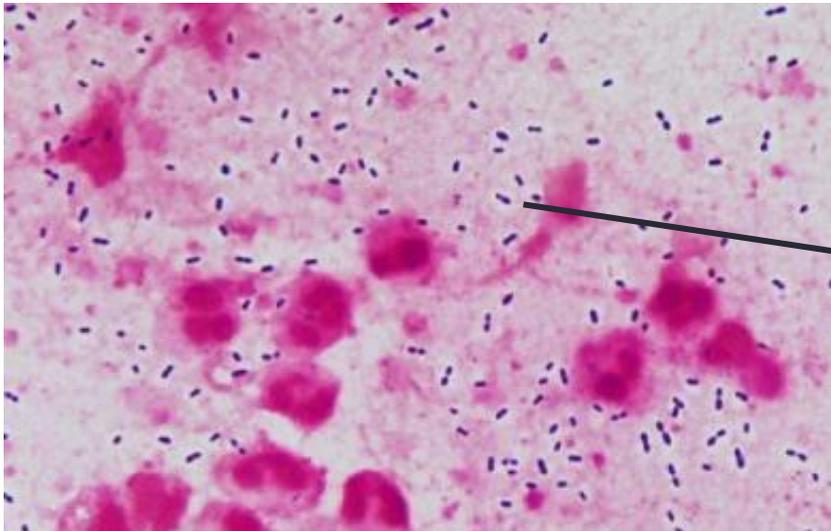


MSD株式会社HPより引用

# 肺炎の原因菌①

## 肺炎球菌

- \* グラム陽性球菌
- \* 莢膜という分厚い膜に包まれているため体の免疫からの攻撃に強い。
- \* 市中肺炎の原因の中で1番多い。
- \* 高齢者では重症化しやすいので、予防としてワクチン接種が推奨される。

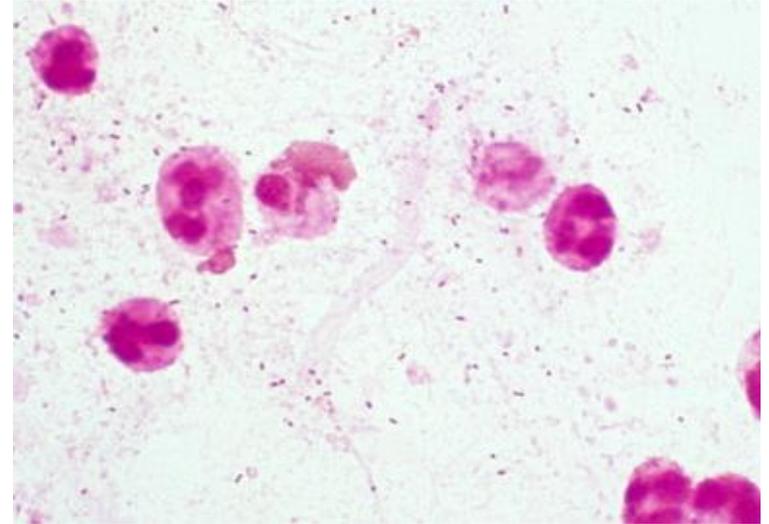


MSD株式会社HPより引用

## 肺炎の原因菌②

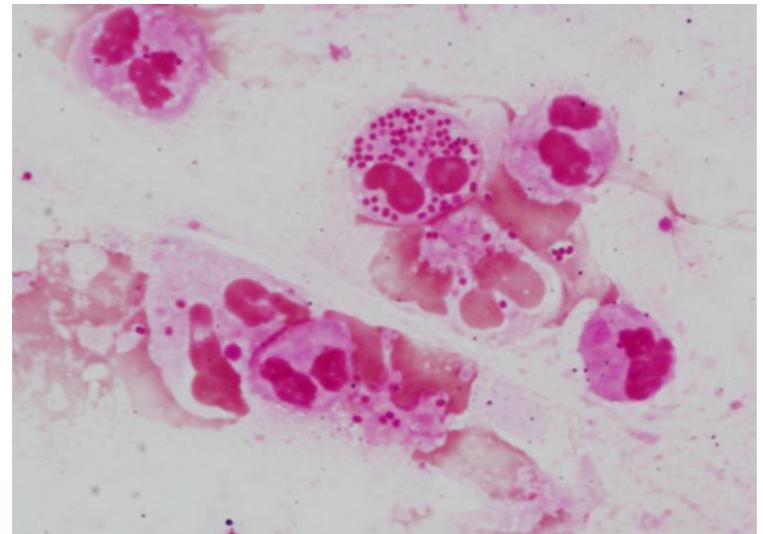
### インフルエンザ菌

- \* グラム陰性桿菌。
- \* 冬に流行するインフルエンザウイルスとは別物。
- \* 好中球による貪食は見られにくい。



### モラクセラ・カタラーリス

- \* グラム陰性球菌。
- \* 肺炎球菌やインフルエンザ菌と違い、好中球に貪食されることが多い。



# 肺炎の原因菌③

## レジオネラ

- \* 河川や湿った土壌など自然環境中に生息するが、循環式浴槽水、冷却塔水、給湯器の水などでよく増殖する。
- \* 菌に汚染されたエアロゾル（細かい霧やしぶき）の吸入などによって感染する。
- \* 肺炎を起こした場合、急激に重症化することが多い。
- \* 循環式温泉や入浴施設などにおける集団感染が起こることがある。
- \* グラム染色で染まりにくい。また、通常の喀痰培養に用いられる培地に発育せず、専用の培地を用いても培養に時間がかかる。

## 尿で肺炎の検査!?

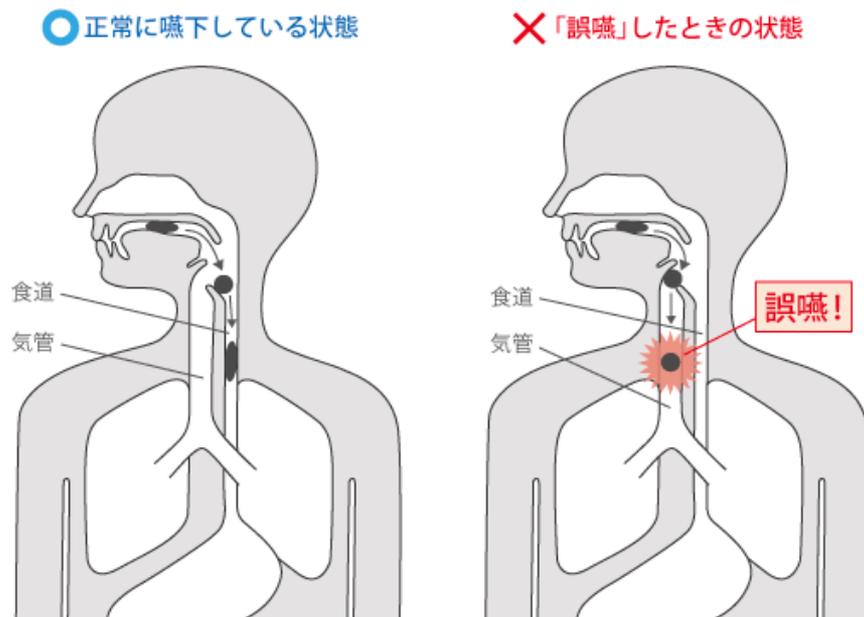
迅速検査キットを用いると、尿を検体として、重症肺炎を起こしやすい肺炎球菌とレジオネラの2種類の検出ができます。

肺炎では、肺内に大量の菌が存在し、好中球などの免疫細胞によって貪食殺菌を受けます。処理された菌の抗原の一部は血液中に循環し、最終的に腎臓を経て尿中に排出されます。

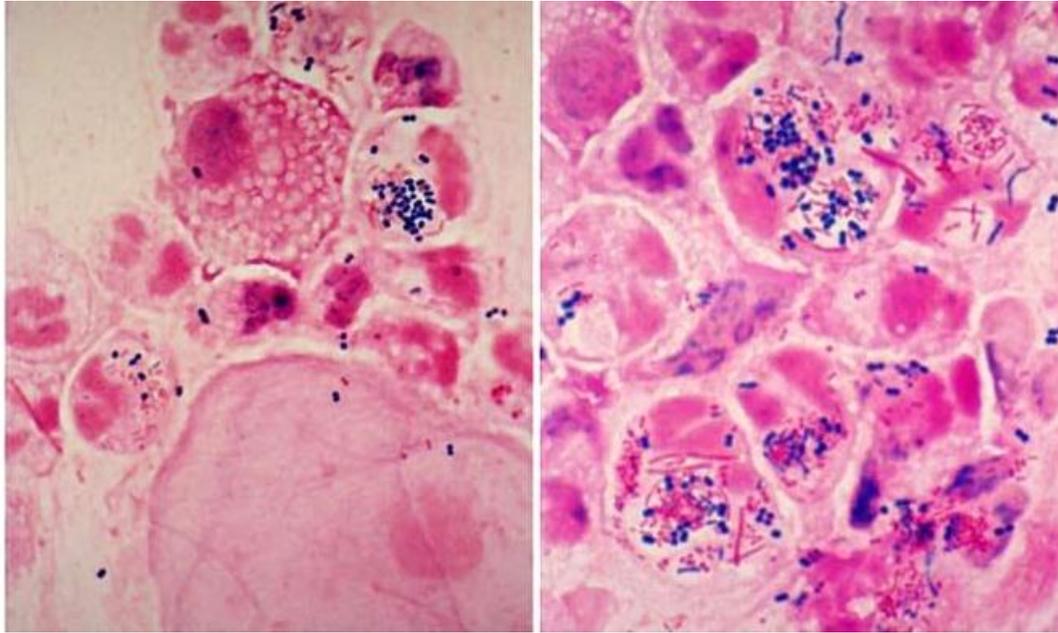


# 誤嚥性肺炎

物を飲み込む働きを嚥下機能、口から食道へ入るべきものが気管に入ってしまうことを誤嚥といいます。誤嚥性肺炎は、嚥下機能に障害があるため唾液や食べ物、胃液などと一緒に口の中の細菌を気道に誤って吸引することにより発症します。嚥下機能の低下した高齢者、脳梗塞後遺症やパーキンソン病などの神経疾患や寝たきりの患者に発生することが多いです。



誤嚥を疑う喀痰のグラム染色を見てみると…



今までの染色標本と違って、紫色、赤色の様々な菌が好中球に食べられています。口腔内から下気道に落ち込んだ異物を手当たりしだいに排除しようとしている所見です。

# 誤嚥性肺炎の予防

☆口腔内の清潔を保つ

☆食事内容、食事姿勢に気を付ける

☆食後しばらくは、腹部を圧迫しないように体を起こしておく

などの予防対策をとりましょう。

# 痰の検査

肺炎の起炎菌を探るために、痰を採取して検査します。  
そのとき、痰の質というものが重要になってきます。



口の中は雑菌まみれなので、痰をとる際には滅菌水などで数回うがいをします。その後、なるべく唾液が入らないように深い咳とともに痰を吐きだします。



3種類の痰がとれました、検査に適するのはどれ・・・？

とれた3種類の痰ですが、見た目を観察すると…



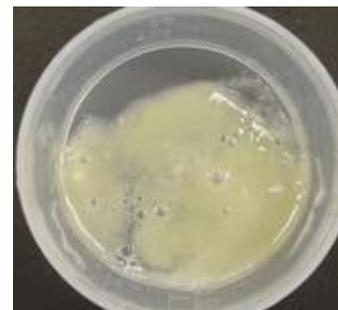
ほとんど唾液

検査に適さない



ほぼ膿性痰

検査に適する



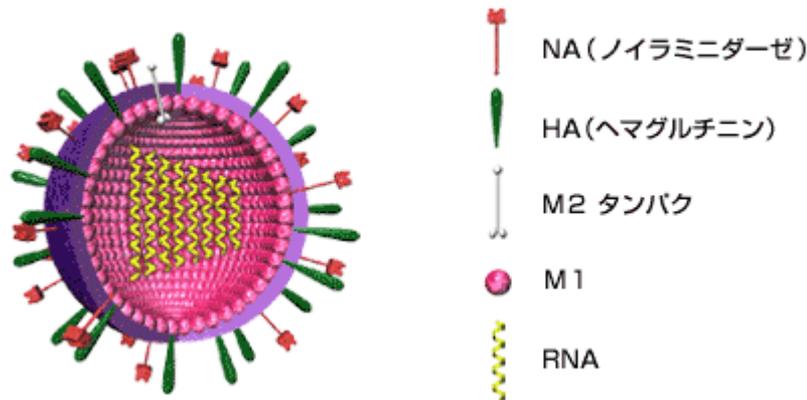
膿性痰

膿性な部分を含む検体が、肺炎の原因菌を探すのに適しています。そのため、膿性部分が見られない痰の場合は、採り直しをお願いします。

# インフルエンザウイルス

- \* 12月～3月が流行シーズン。
- \* 38℃以上の発熱、頭痛、関節痛、筋肉痛、全身倦怠感などの症状が比較的急速に現れる。
- \* 数日で回復するが、小児ではまれに急性脳症を、高齢者や免疫力の低下している人では肺炎を起こすなど合併症を発症することがある。

A型インフルエンザウイルスの構造



大幸薬品株式会社HPより引用

# インフルエンザの予防

## インフルエンザワクチンの接種

流行シーズンに入る前に、注射によって皮下接種します。

インフルエンザの発症や、重症化を防ぎたい人は、積極的に接種するのが望ましいです。

ワクチンを接種したからといって100%インフルエンザにかからないというわけではありませんが、発症の予防に一定の効果があり、かかった時の重症化の予防にも効果があるとされています。



# インフルエンザの治療

インフルエンザはウイルスなので抗菌薬は効きません。

抗インフルエンザ薬が治療薬となります。発症後48時間以内に服用することで、ウイルスが体内で増殖するのを抑えるため、早期に治療を行うことで高い効果が期待できます。

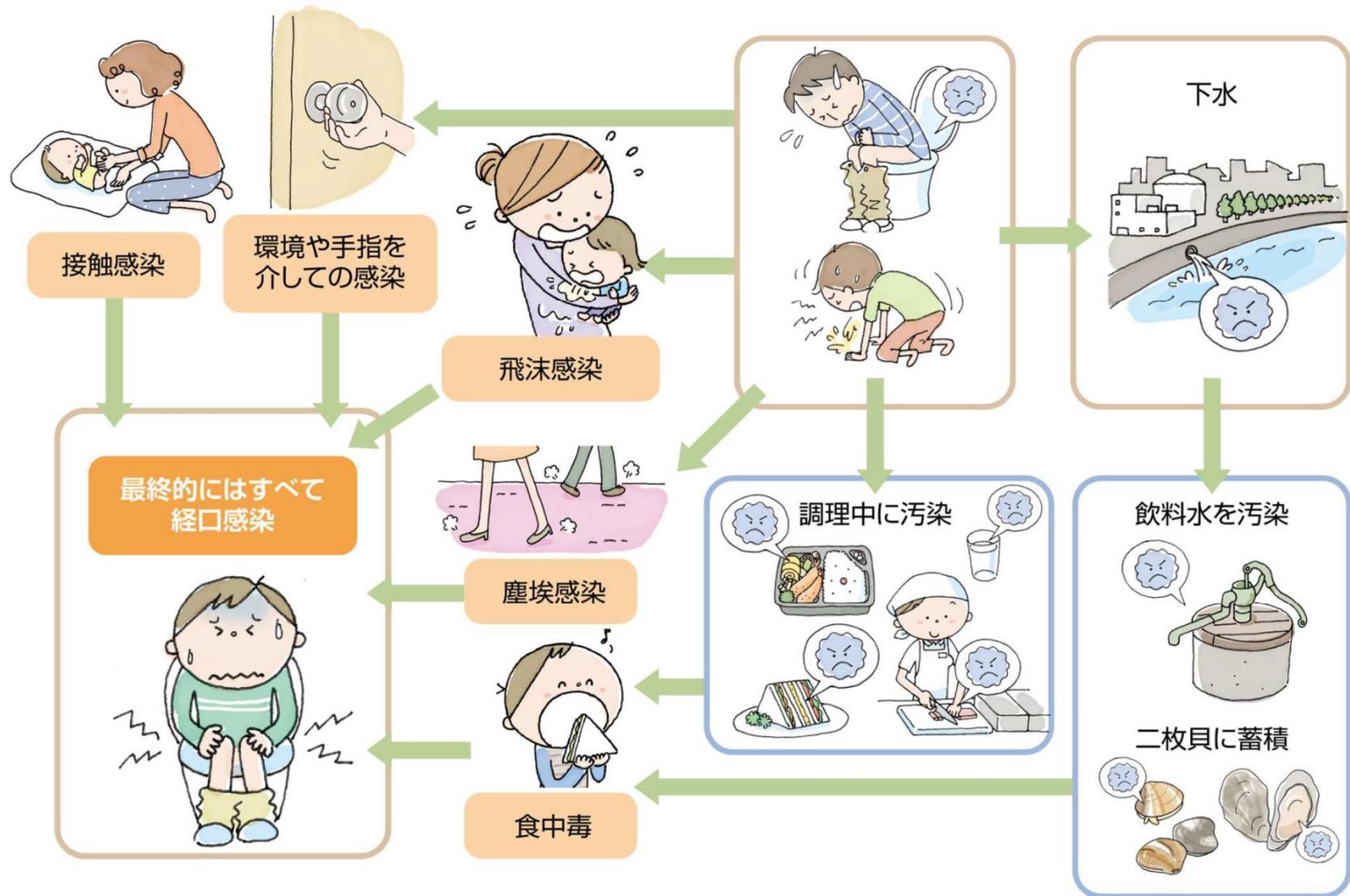
インフルエンザウイルスは増殖のスピードが速いため、症状が出てから48時間以内に増殖のピークがきます。治療薬は、ウイルスの増殖を抑える働きをするためウイルスが増えきった状態では効果が乏しくなります。発症後できるだけ早く薬を服用することが重要です。

- タミフル（内服）
- イナビル（吸入）
- リレンザ（吸入）
- ラピアクタ（点滴）

# ノロウイルス

- \* ノロウイルスによる感染性胃腸炎や食中毒は1年を通して発生するが、特に冬季に流行する。
- \* 手指や食品（特に牡蠣などの二枚貝）などを介して経口感染し、嘔吐・腹痛・下痢などを起こす。
- \* 潜伏期間は12～48時間。
- \* 健康な方は軽症で回復する（3日以内）が、子供やお年寄りなどでは重症化したり、吐物を誤って気道に詰まらせて死亡することもある。
- \* インフルエンザとは違いワクチンがなく、治療も輸液などの対症療法に限られる。
- \* アルコール消毒剤に対する抵抗力が強い。

# ノロウイルスの感染経路



# まとめ



- 人に感染症を起こす病原性微生物は、細菌・ウイルスなどさまざまなものがあります。
- 原因を突き止めて、適切な治療を行うことが大切です。
- 感染症にかからないためにも、また、かかった際に人にうつさないためにも、自分たちで予防対策を行うことが必要です。

