

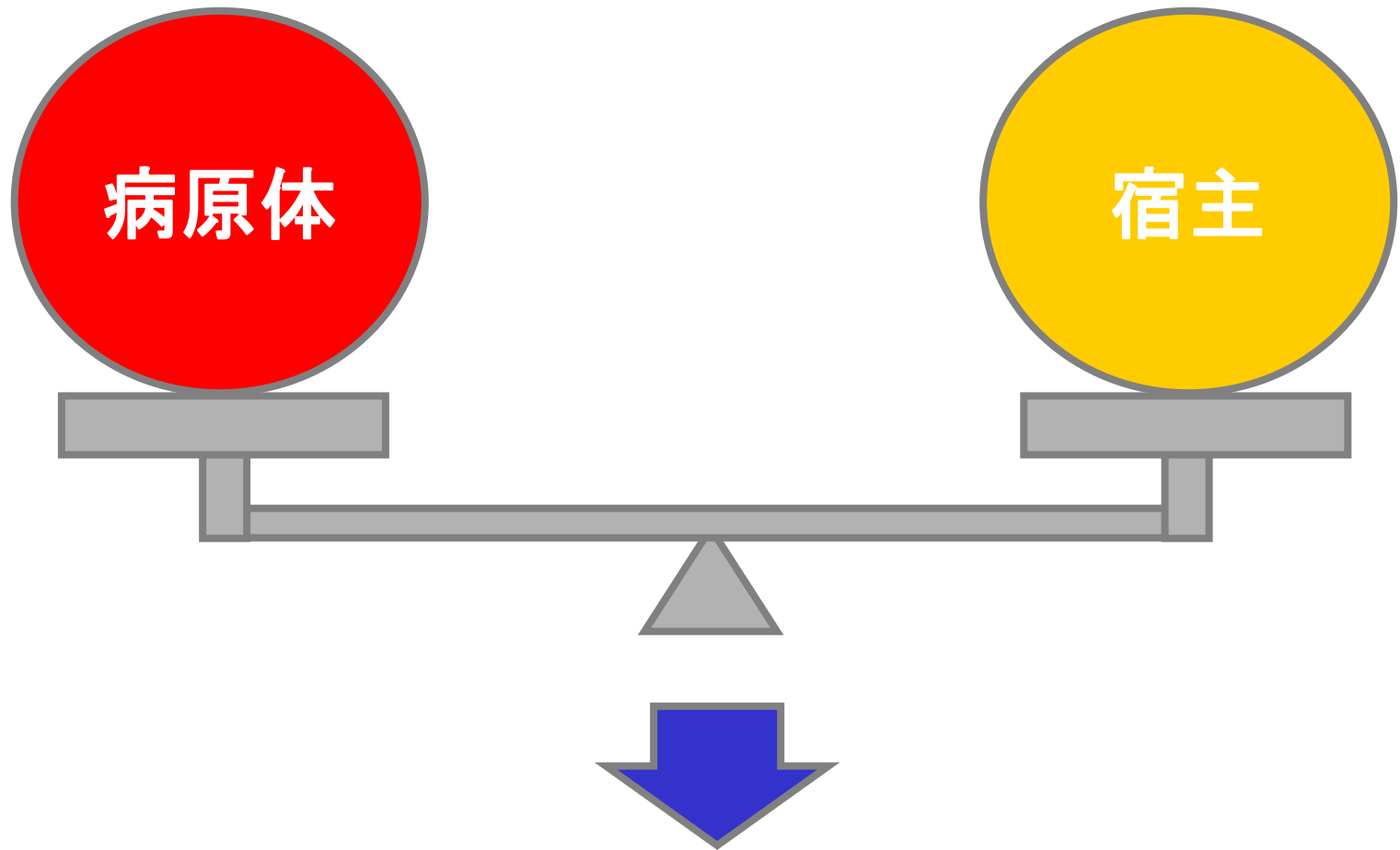
# 微生物と感染

**汚染**：微生物が付着すること

**感染**：微生物が侵入し、定着・増殖すること

**発症**：感染の結果、病的な症状が現れること

# 病原体と宿主の関係

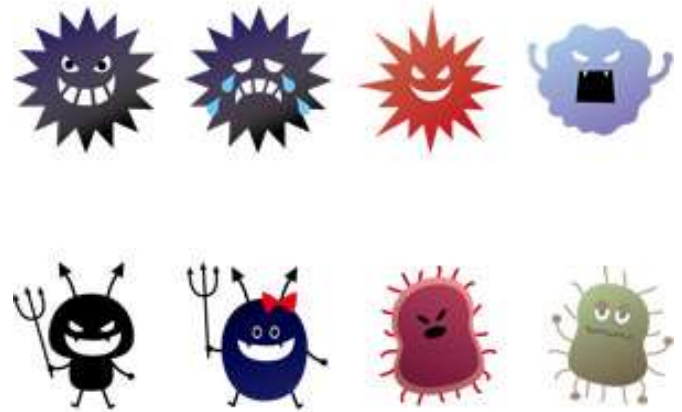


このバランスが保たれているのが健康状態

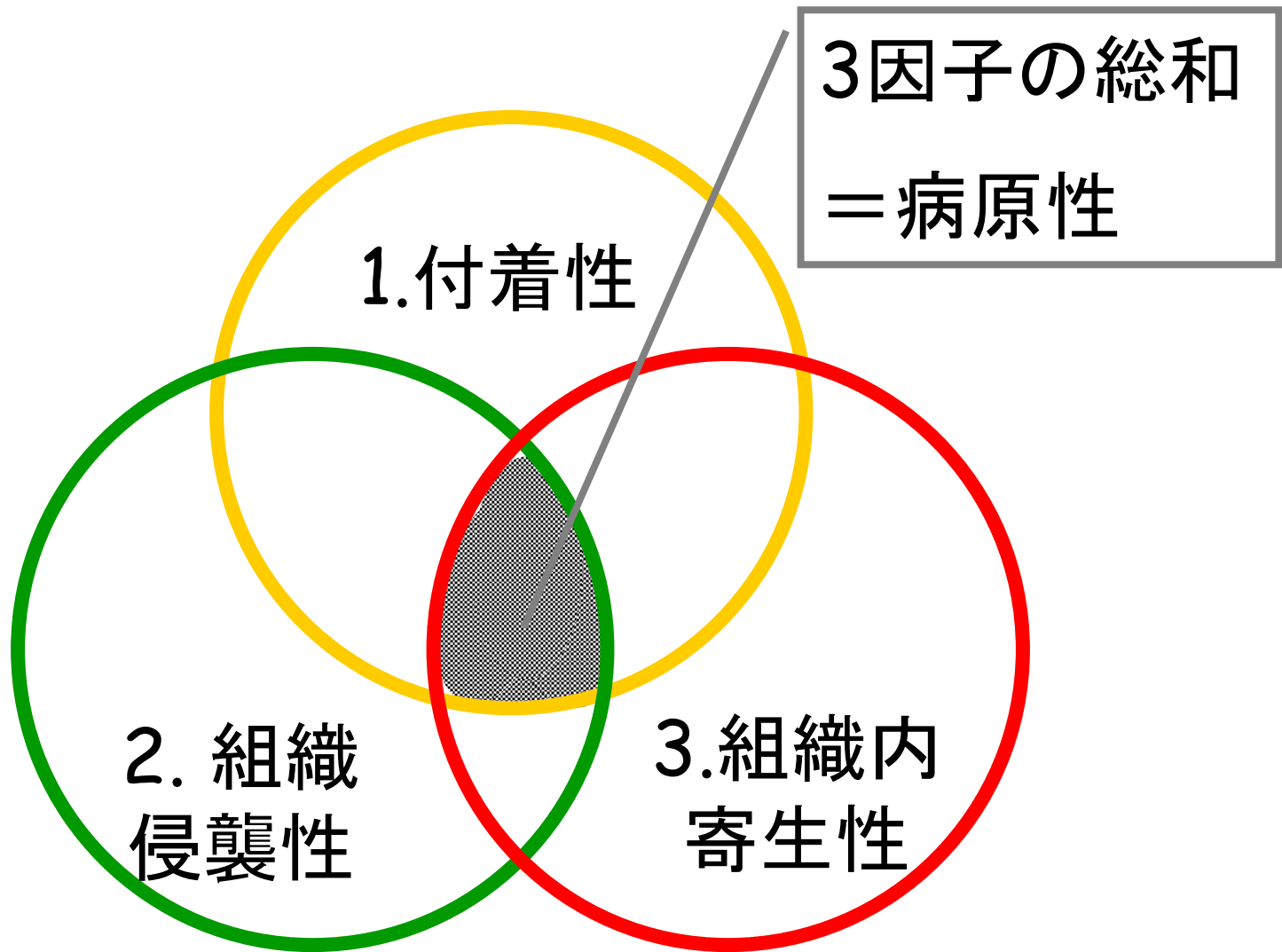
# 病原体側の因子

病原性(ビルレンス因子)

微生物が感染症を引き起こす能力



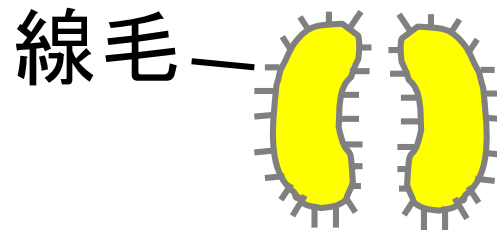
# 微生物の病原性



# 1. 付着・定着性

## ① 線毛性付着因子

- *Neisseria gonorrhoeae* (ナイセリア ゴノローエ: 淋菌)



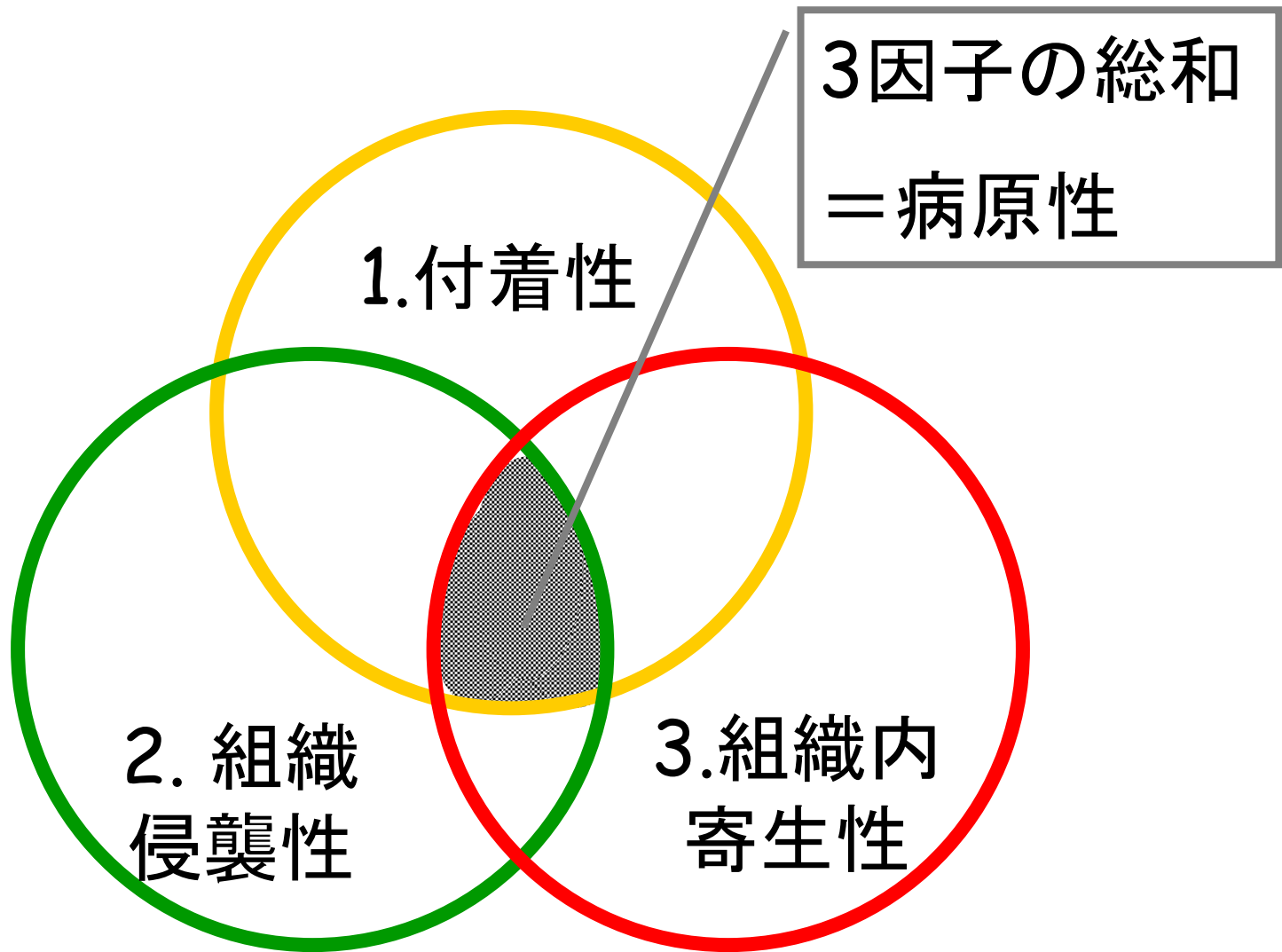
## ② 非線毛性付着因子

- *Streptococcus mutans* (ストレプトコッカス ミュータンス)

→ 歯の表面に定着



# 微生物の病原性



## 2. 組織侵襲性

炎症を惹起したり、組織を破壊する因子

### ① 酵素

プロテアーゼ、コラゲナーゼ、ヒアルロニダーゼ、  
コンドロイチンスルファターゼ など

### ② 代謝産物 酸、アンモニア など

### ③ 毒素 外毒素と内毒素

# 外毒素

**外毒素**：菌体外へ分泌される**タンパク**性毒物

## a) 細胞毒

細胞膜に障害を与え、細胞を破壊  
ロイコトキシンなど

## b) 神経毒

神経・筋末端に作用し、麻痺をおこす  
ボツリヌス毒素など

## c) 腸管毒

腸管に毒性を示し、下痢・嘔吐をおこす  
エンテロトキシンなど



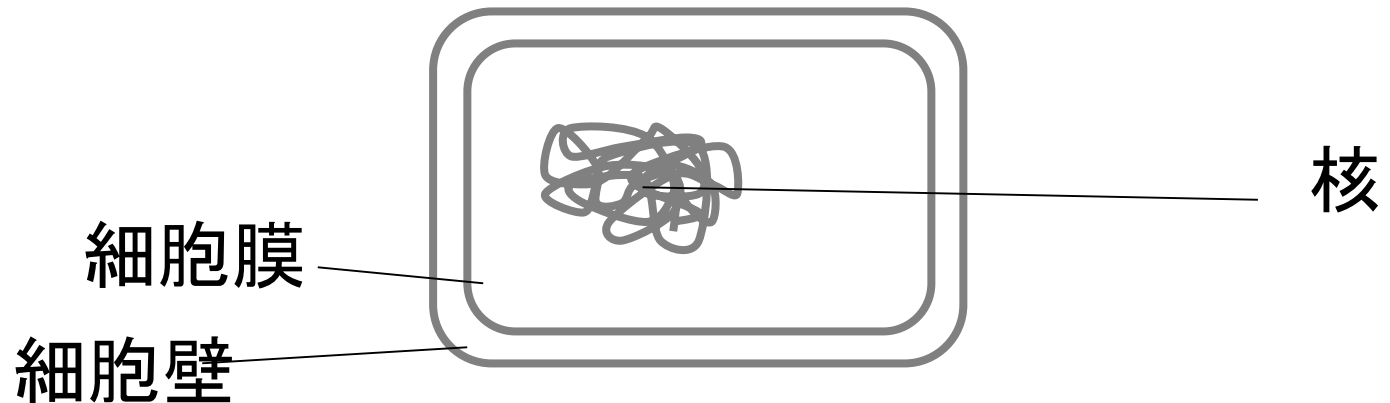
# 内毒素

LPS (lipopolysaccharide: リポポリサッカライド)

グラム陰性菌の細胞壁成分 = 内毒素

生物活性の中心はリポドAである

菌体が破壊されて初めて遊離される



LPS

O-多糖

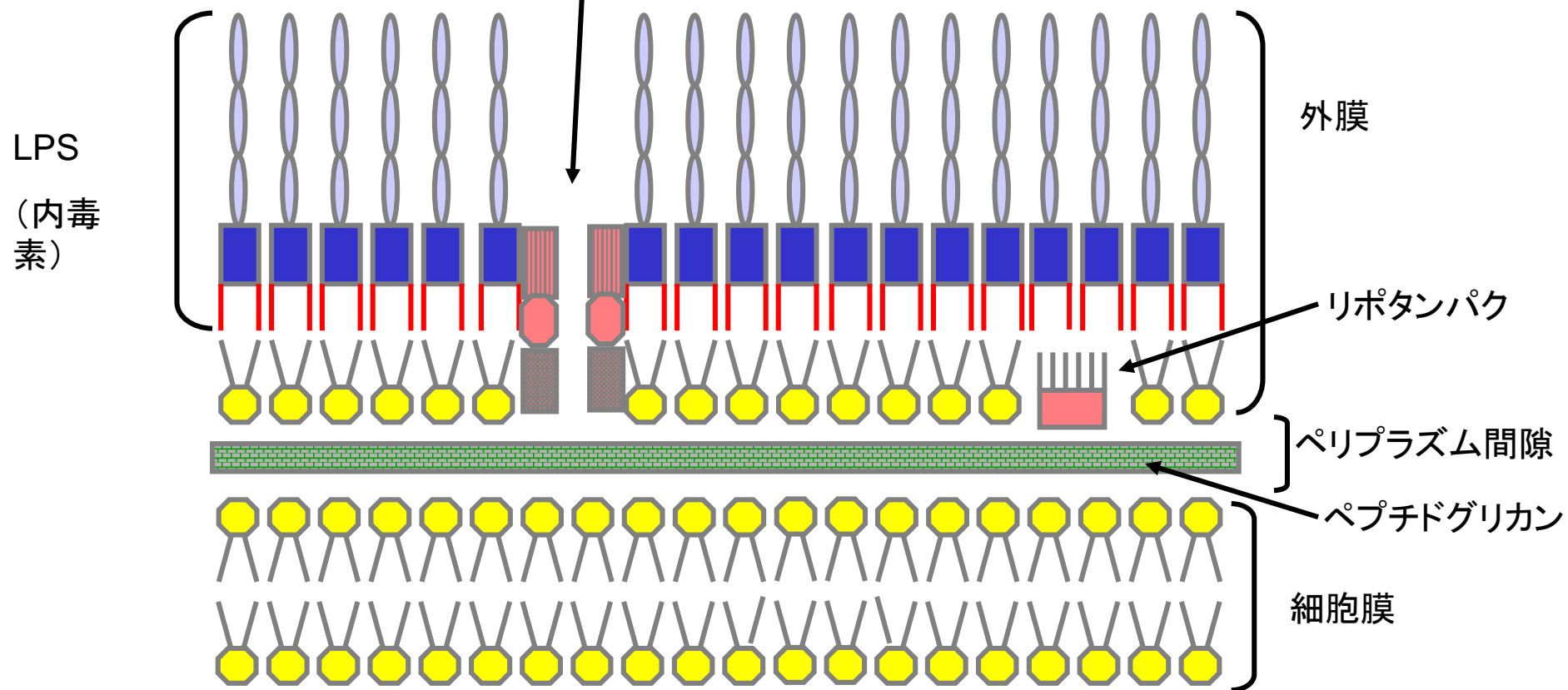


コア多糖

Lipid A

# 細胞壁の構造

—グラム陰性菌(gram-negative bacteria)—



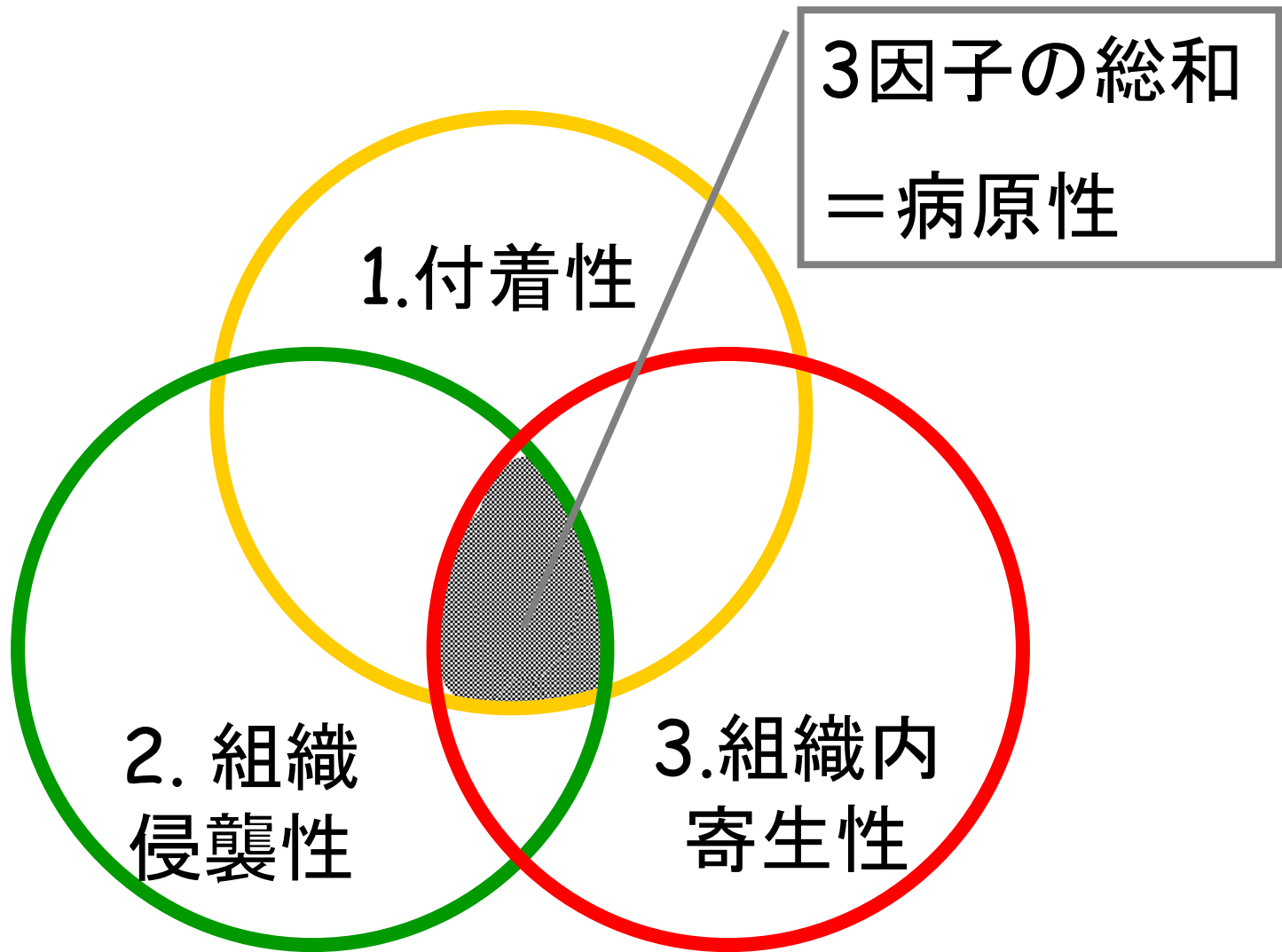
# 内毒素の生物学的活性

- 免疫系のかく乱
- 発熱性
- 多臓器不全
- 内毒素ショック
- 破骨細胞の活性化
- 各種細胞の傷害 など

# 外毒素と内毒素

	外毒素 (exotoxin)	内毒素 (endotoxin)
主成分	タンパク質	LPS(リポ多糖)
毒性	強い	比較的弱い
耐熱性	(-)	(+)
トキソイド化	(+)	(-)
毒素活性	毒素によりターゲット細胞が異なる	多様な生物活性

# 微生物の病原性



### 3. 組織内寄生性

宿主の免疫力を回避し、  
宿主組織で増殖することができる性質

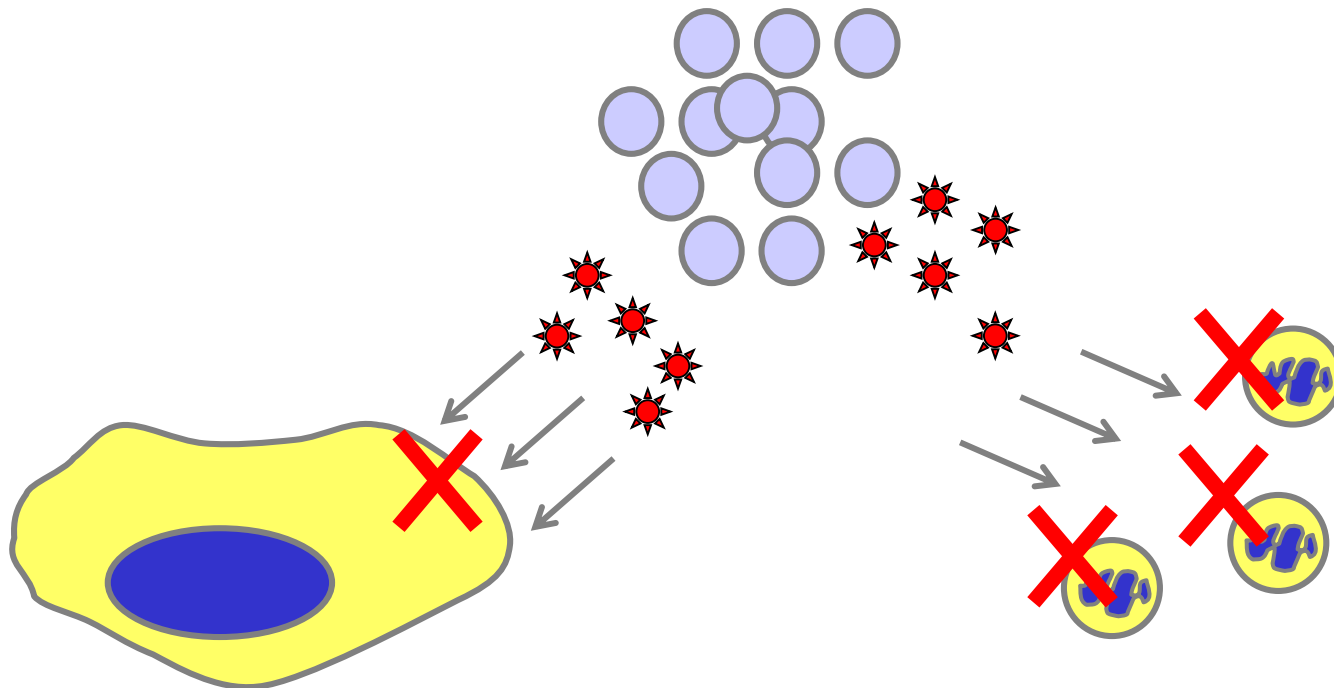
- ①毒素・酵素
- ②細胞内寄生
- ③バリアとなる因子

# 1) 白血球毒(ロイコトキシン)

ヒト末梢血中の白血球を殺す毒素を産生

例: 黄色ブドウ球菌

(*スタフィロコッカス アウレウス*)



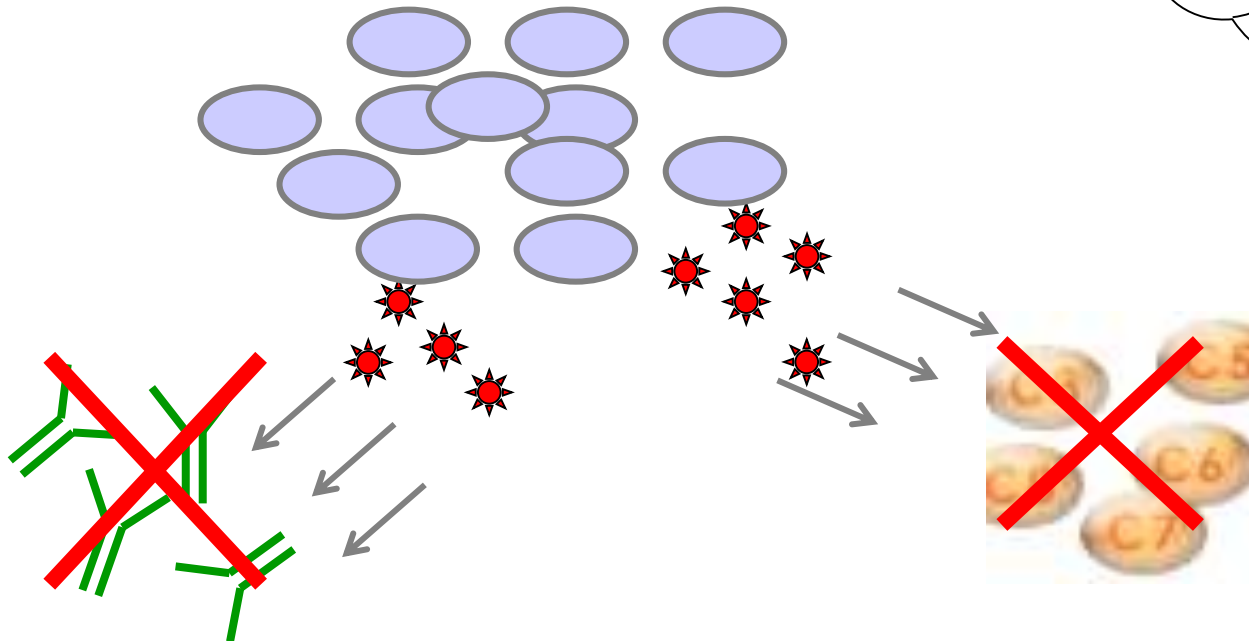
## 2) Igプロテアーゼ

抗体や補体を破壊

例: *Porphyromonas gingivalis*

(ポルフィロモナス ジンジバリス)

プロテアーゼ  
=タンパク質  
破壊酵素





### 3. 組織内寄生性

宿主の免疫力を回避し、  
宿主組織で増殖することができる性質

①毒素・酵素

②細胞内寄生

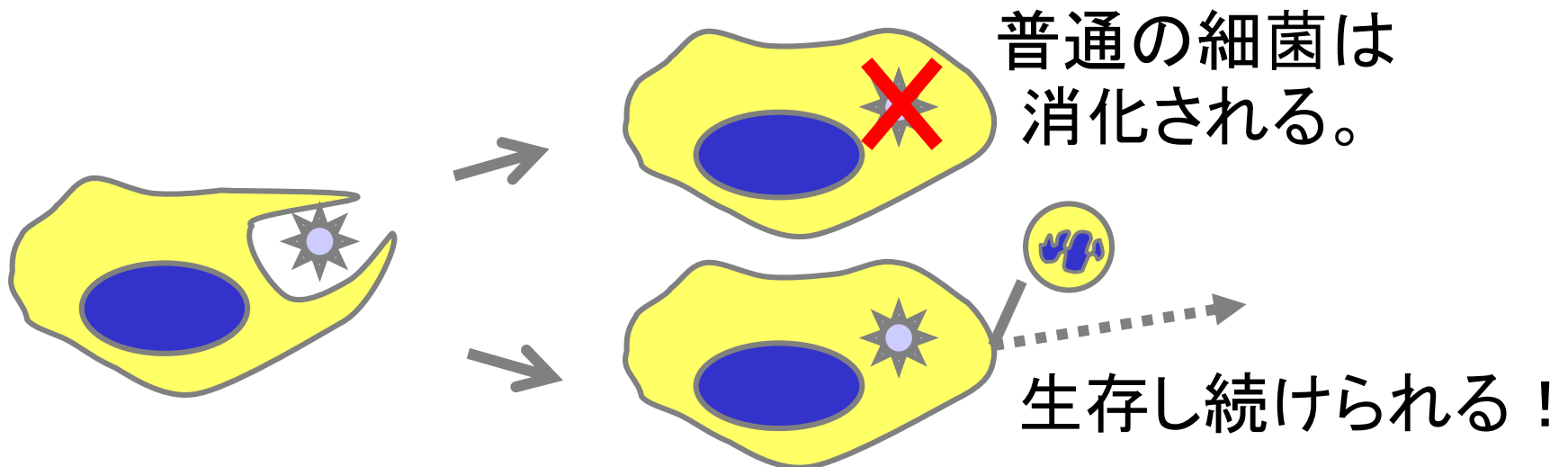
②バリアとなる因子

## ②細胞内寄生

宿主のマクロファージに貪食されても生存でき、  
白血球の攻撃を受けない

例: 結核菌 (マイコバクテリウム ツベルクローシス)

レジオネラ菌 (*Legionella*)



### 3. 組織内寄生性

宿主の免疫力を回避し、  
宿主組織で増殖することができる性質

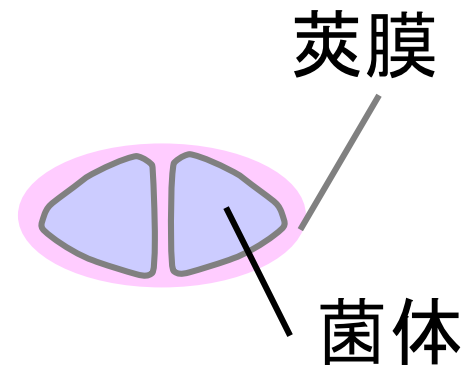
- ① 毒素・酵素
- ② 細胞内寄生
- ③ バリアとなる因子

## ③バリアとなる因子

### a) 莢膜

菌体外側にある多糖体からなる粘液層

例: 肺炎球菌



### b) バイオフィルム

## b) バイオフィルム

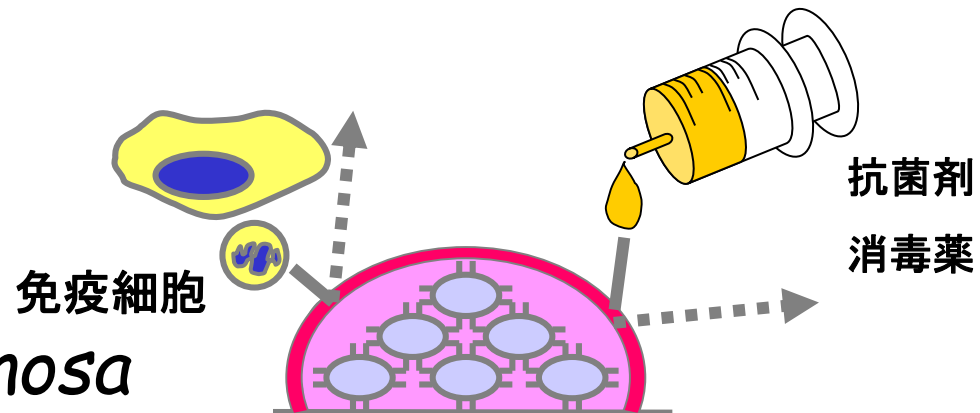
菌体の外に多糖でバリアを形成

バイオフィルム形成→慢性化しやすい

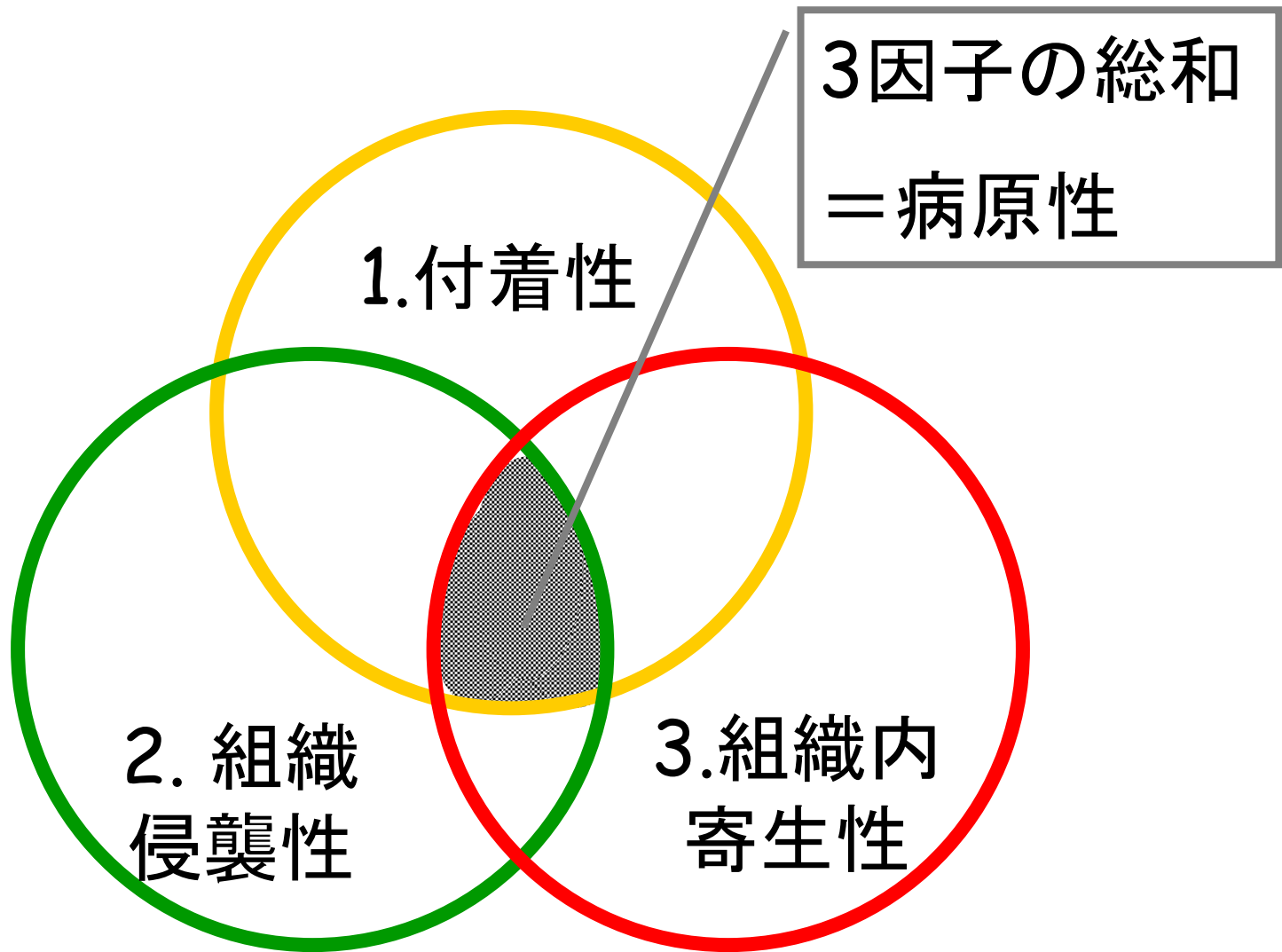
例:緑膿菌

(*Pseudomonas aeruginosa*)

:シュードモナス エルギノーサ)



# 微生物の病原性



# 感染症とは？

微生物が感染した結果、  
引き起こされる疾患のこと。

# 感染症の種類

## 強毒菌感染症

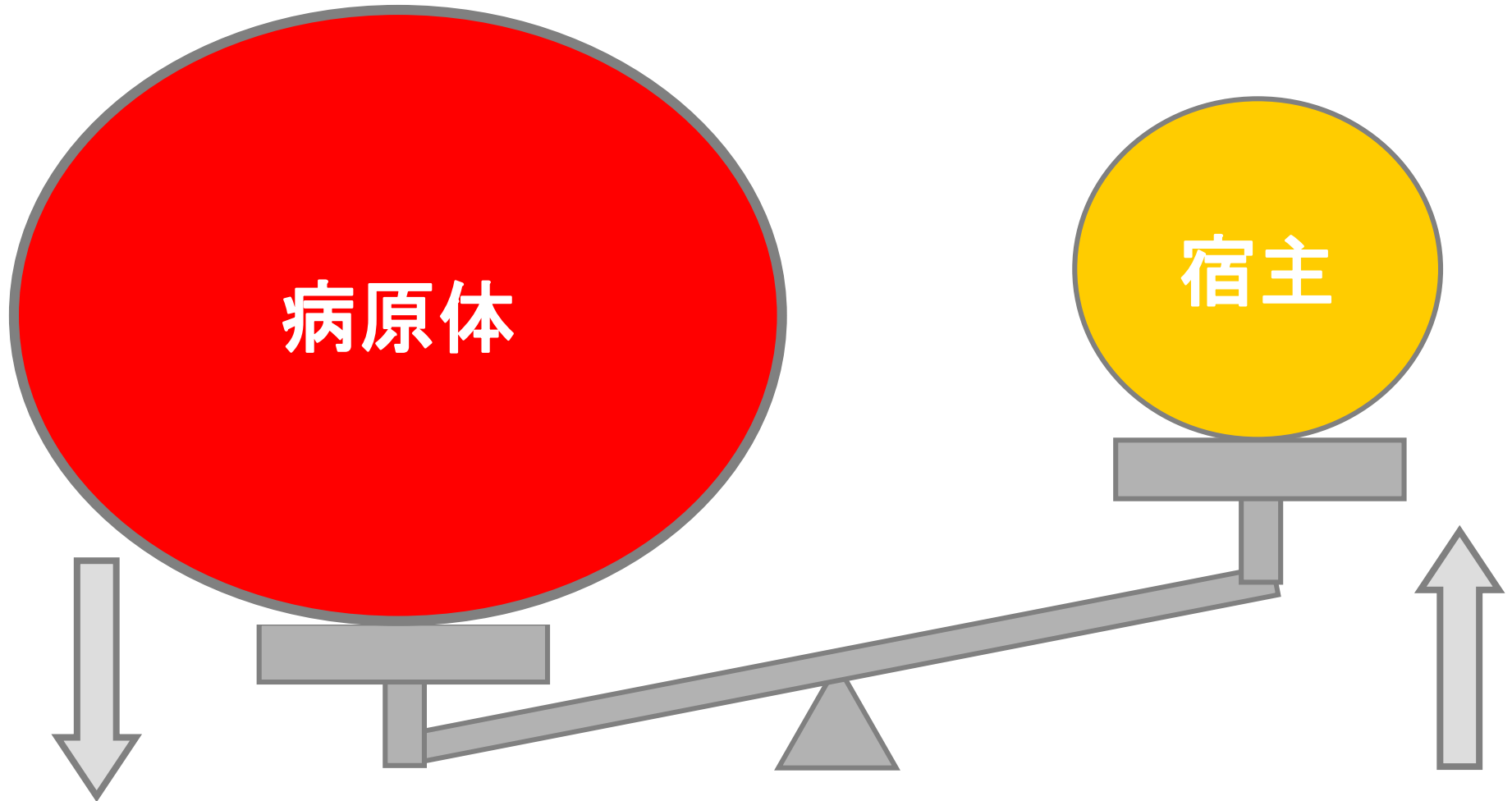
: 病原性が強い微生物による感染症  
外因感染が多い

## 弱毒菌感染症

: 病原性が弱い微生物による感染症  
内因感染が多い



# 強毒菌感染症



# 強毒菌感染症の特徴

1. 主として**毒素産生性**により病原性発揮  
(症状は外毒素に起因)
2. 臨床症状から**感染菌が推定**できる  
⇒1つの微生物が1つの疾患を起こす
3. **抗生物質に感受性**を示すことが多い

# 主な強毒菌感染症と症状

**コレラ菌**

コレラ毒素

⇒『米のとぎ汁様』の猛烈な下痢と嘔吐

**溶連菌(溶血連鎖球菌)**

ストレプトリジン

⇒咽頭炎、扁桃炎、赤いイチゴ様の舌

**ボツリヌス菌**

ボツリヌス毒素

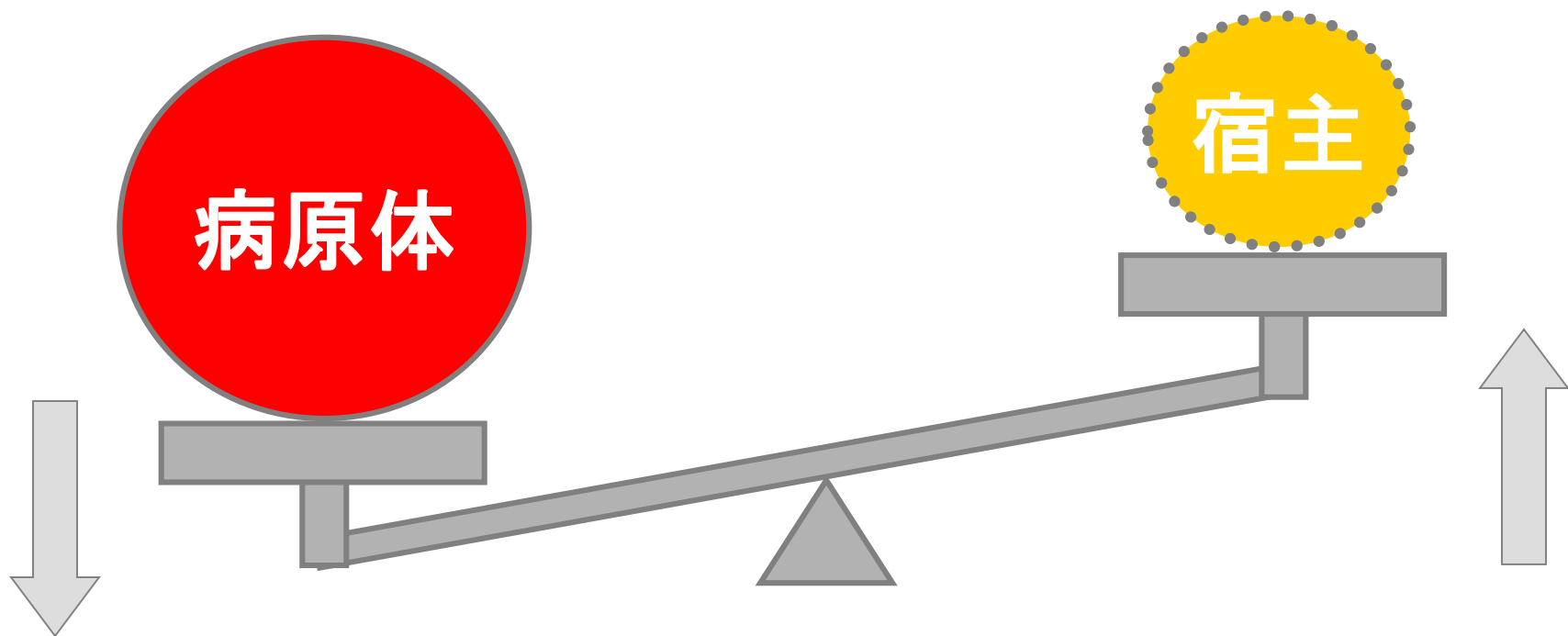
⇒四肢の麻痺、呼吸筋の麻痺

**ジフテリア菌**

ジフテリア毒素

⇒喉の痛み、犬がほえるような咳、激しい嘔吐

# 弱毒菌感染症＝日和見感染症



# 弱毒菌感染症の特徴

1. 宿主の免疫力の低下で発症
2. 易感染性宿主で致命的
3. 弱毒菌 = 日和見病原体  
→ 健常者には病原性なし
4. 常在菌が引き起こすこともある  
→ 内因感染

# 易感染性宿主

コンプロマイズドホスト (compromised host)

抵抗力(免疫力)の弱った状態のヒトのこと

例) 悪性腫瘍や重度の火傷患者

AIDSなどの免疫疾患患者

免疫抑制剤を投与されている患者

糖尿病・腎不全などの代謝異常の患者

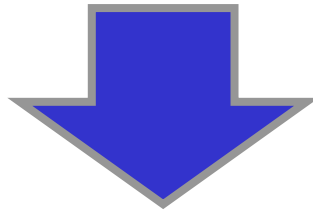
乳幼児・老人

# 内因感染

## 常在菌による感染

原因

- ・本来の居場所でないところに侵入
- ・宿主の抵抗力の減弱



- ・一般的に弱毒菌による感染症
- ・コンプロマイズドホストはリスクが高い

# 院内感染

- ・ **病院内で感染**した感染症
- ・ 外来患者・入院患者・医療従事者
- ・ 患者は **易感染性宿主**の状態であることが多い
  - ⇒ **日和見感染**と重複
- ・ **抗生物質に耐性**を示す菌が分離されることが多い
- ・ MRSA、緑膿菌などが有名

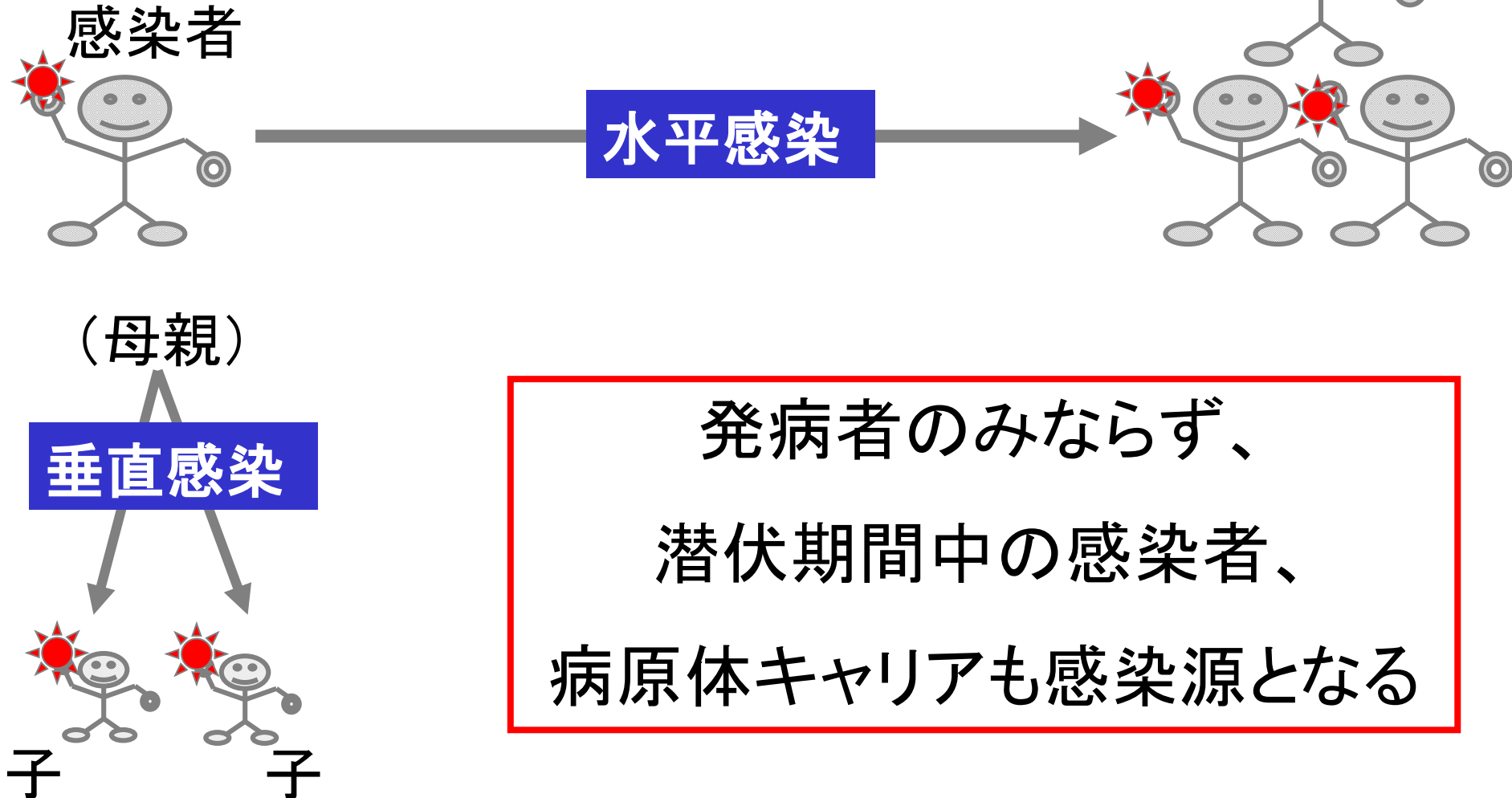


# 強毒菌感染症と弱毒菌感染症

	強毒菌感染症	弱毒菌感染症
宿主の 状態	関係なし 感染⇒発症	発症するためには <b>宿主</b> <b>の抵抗力が減弱</b> してい ることが条件
臨床症状	原因菌の特定が容易 単一感染	原因菌の特定が困難 <b>混合感染</b>
抗生物質 感受性	比較的感受性	<b>耐性菌</b> が多い
感染様式	外因感染	内因感染 日和見感染 院内感染

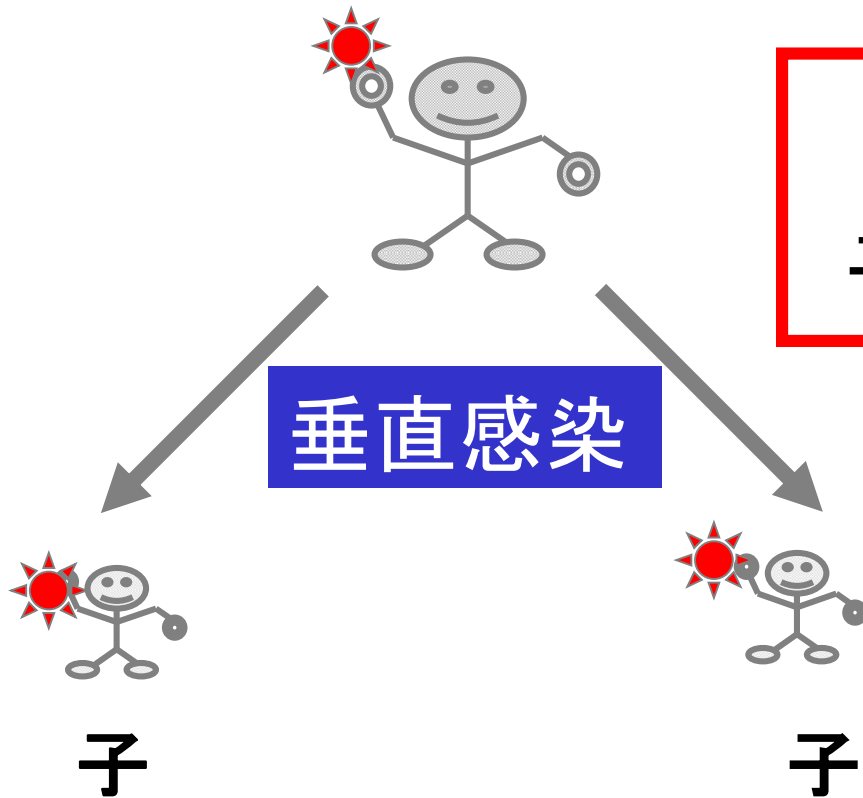
# 感染経路

ヒトが感染源の場合



# 垂直感染

感染者＝母親



感染した母体から  
子どもへ病原体が移行

# 垂直感染

①子宮内(胎盤)感染

②経産道感染

③母乳感染

# ①子宮内(胎盤)感染

子宮内で胎盤を通じて胎児が感染

## 例

- ・細菌：梅毒トレポネーマ、リステリア
- ・ウイルス：風疹ウイルス、HBVなど
- ・原虫：トキソプラズマ

# TORCH(トーチ)症候群

**T**oxoplasma (トキソプラズマ原虫)

**O**thers (梅毒トレポネーマなど)

**R**ubella virus (風疹ウイルス)

**C**ytomegalo virus (サイトメガロウイルス)

**H**erpes simplex virus (単純ヘルペスウイルス)

おなかの中で胎児に感染し、  
重篤な奇形、臓器・神経・感覚器への  
異常を引き起こす

# 先天性風疹症候群

妊娠早期(20週まで)に妊婦が風疹にかかると、  
胎児が感染 → **先天性風疹症候群**

白内障、心奇形、難聴、血小板減少症、肝脾腫、小頭症、  
低出生体重児など

風疹ワクチン接種状況

	女性	男性
0～25歳 (1990.4.2以降生まれ)	2回個別接種	
25～27歳 (87.10.2～90.4.1生まれ)	幼児期に個別接種	
27～36歳 (79.4.2～87.10.1生まれ)	中学生時に個別接種	
36～53歳 (62.4.2生まれ～79.4.1生まれ)	中学校で 集団接種	一度も受け ていない
53歳～ (62.4.1以前生まれ)	一度も受けていない	

# TORCH症候群 予防のために

- 妊娠時
  - 手洗いは石けんでしっかり
  - 肉は中までしっかり火を通す
  - ネコの糞にはふれない
  - 井戸水は煮沸して飲む
  - 土いじりは手袋、マスクをする
- 妊娠予定前に受けられる予防接種を



# 垂直感染

①子宮内(胎盤)感染

②経産道感染

③母乳感染

## ②経産道感染

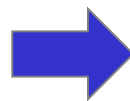
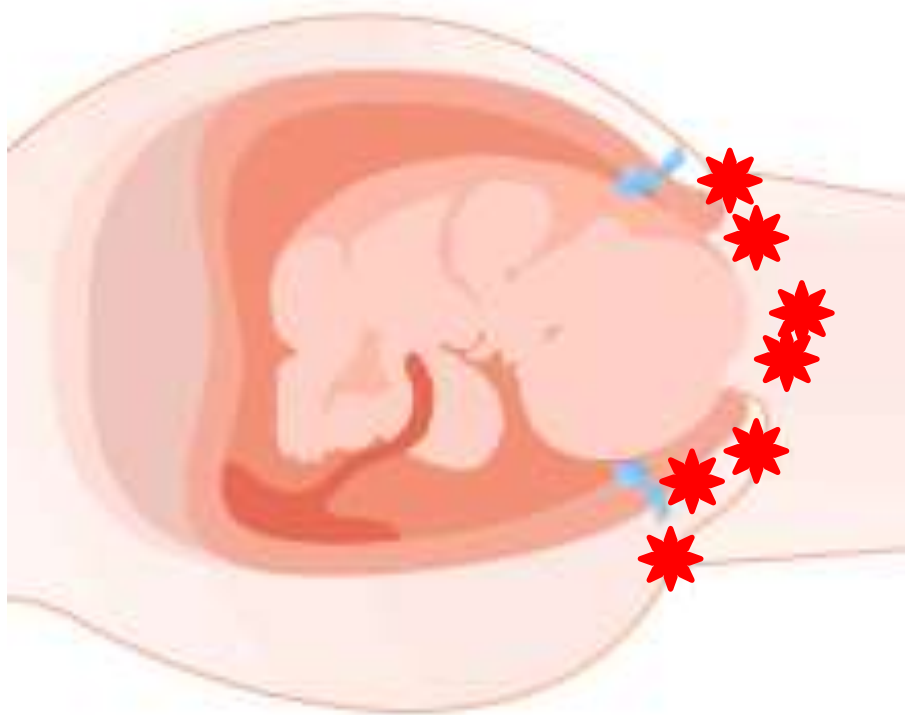
- 出産時、母親の産道にいる病原体が感染  
例 淋菌、B群溶連菌、単純ヘルペスウイルス
  
- 出産時の出血による感染  
例 ・HIV(エイズウイルス)  
・HBV(B型肝炎ウイルス)  
・HCV(C型肝炎ウイルス)

# B群溶血性レンサ球菌

## Group B Streptococcus (GBS)

- 膣、直腸などの常在菌
- 新生児にGBS感染症（新生児髄膜炎など）を起こす
- 妊娠35週以降にスクリーニング
  - 保菌していれば分娩時に抗菌薬投与

# 経産道感染を防ぐために



# 垂直感染

①子宮内(胎盤)感染

②経産道感染

③母乳感染

## ③母乳感染

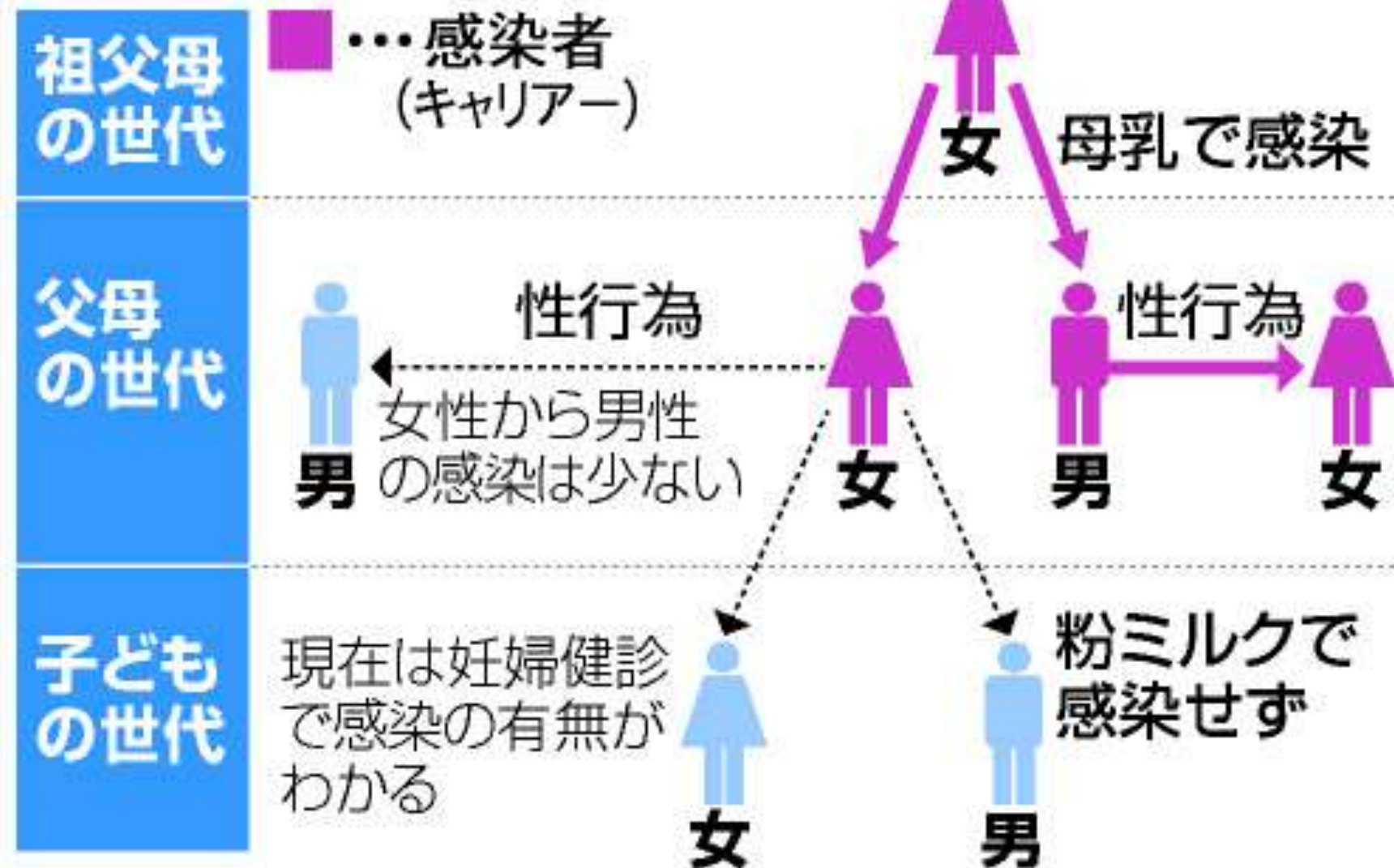
母乳中のウイルス感染リンパ球を通じて感染

例 成人T細胞白血病ウイルス(HTLV-1)

# 母乳育児と感染症

	母乳中に移行が証明されているもの	授乳中止を考慮しなければならないもの	経母乳感染の可能性の報告があるもの	経母乳感染の報告がないもの
<b>HIV</b>	○	○		
<b>HTLV-1</b>	○	○		
<b>サイトメガロウイルス</b>	○			
水痘帯状疱疹ウイルス	○			○
風疹ウイルス	○			○
<b>EBV</b>	○			○
ムンプスウイルス	○			○
A型肝炎ウイルス			○	
B型肝炎ウイルス				○
C型肝炎ウイルス			○	
B群溶連菌 (GBS)			○	
結核		○ (一時的)	○	

# HTLV-1の感染経路のイメージ



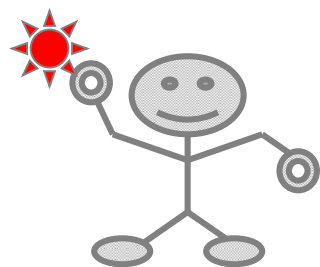


# 水平感染



母子感染以外の  
ヒトからヒトへの感染

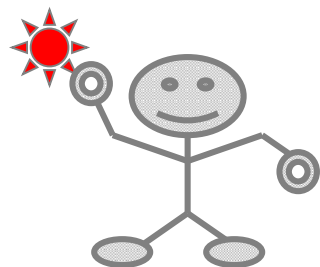
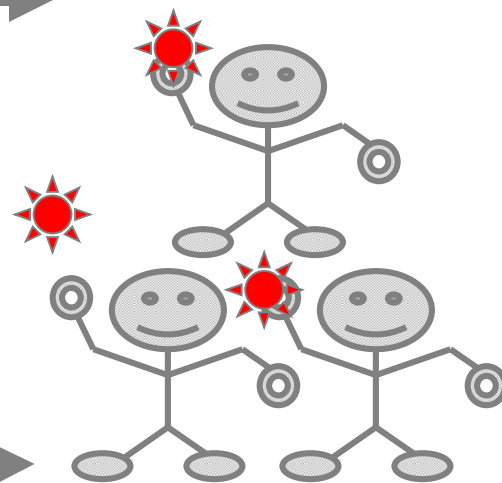
# 直接感染と間接感染



感染者



直接感染



感染者



間接感染



# 水平感染 ～直接感染～

①接触感染

②飛沫(経気道)感染

③体液感染

# ①接触感染

粘膜や皮膚の**直接の接触**による感染

例 クラミジア

多くの性行為感染病原体

(ヘルペスウイルス・淋菌)

## ②飛沫(経気道)感染

咳やくしゃみ、会話による飛沫が呼吸器に入りこみ、  
起こる感染

例 ・結核菌

・百日咳菌

・インフルエンザウイルス



## ③体液感染

体液や血液を介して起こる感染

例 多くの性行為感染病原体

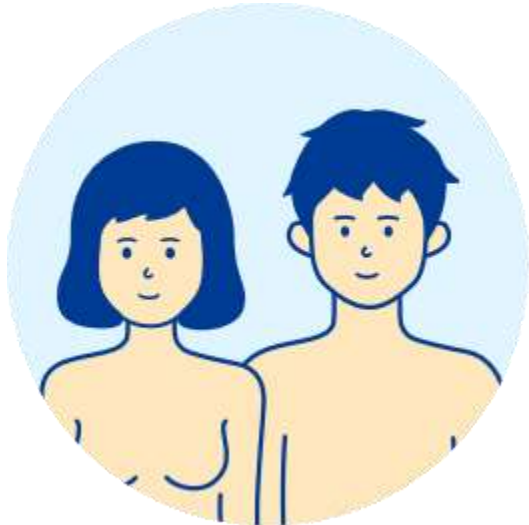
(梅毒トレポネーマ・HIV・HBV・HCV)

# STD

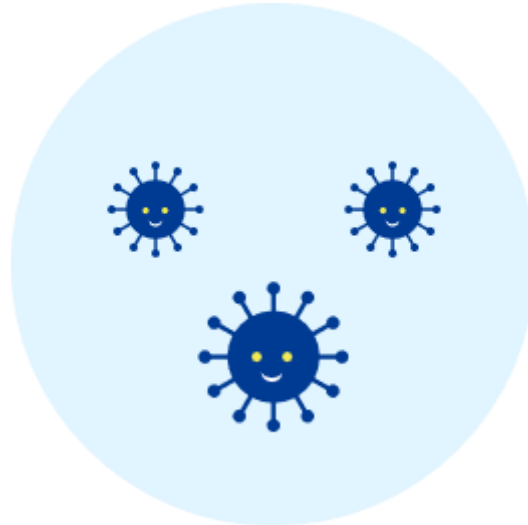
## Sexually transmitted diseases

- ・性交による感染症（接触または体液感染）

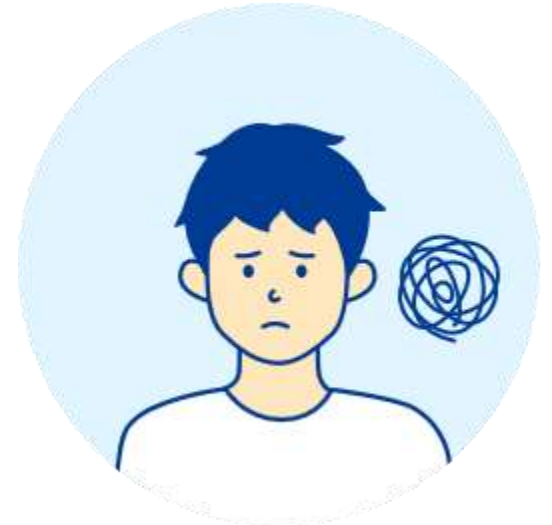
性行為  
(Sexually)で



病原体が運ばれて  
(Transmitted)



発生する病気  
(Disease)



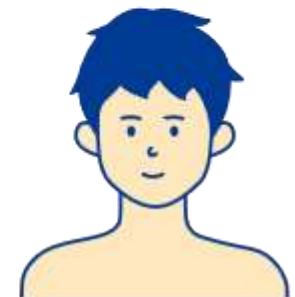
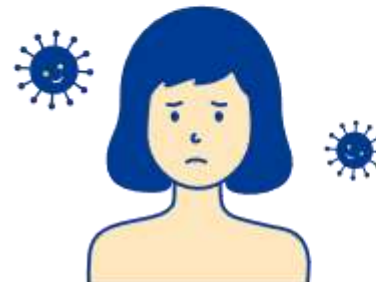
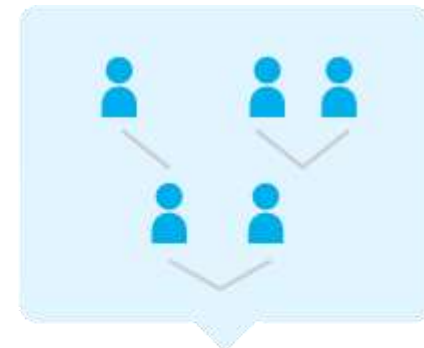
# STD増加の原因

1. 自覚症状が出にくい

2. 性感染症に無関心

カップル間でのピンポン感染

3. 高い感染率

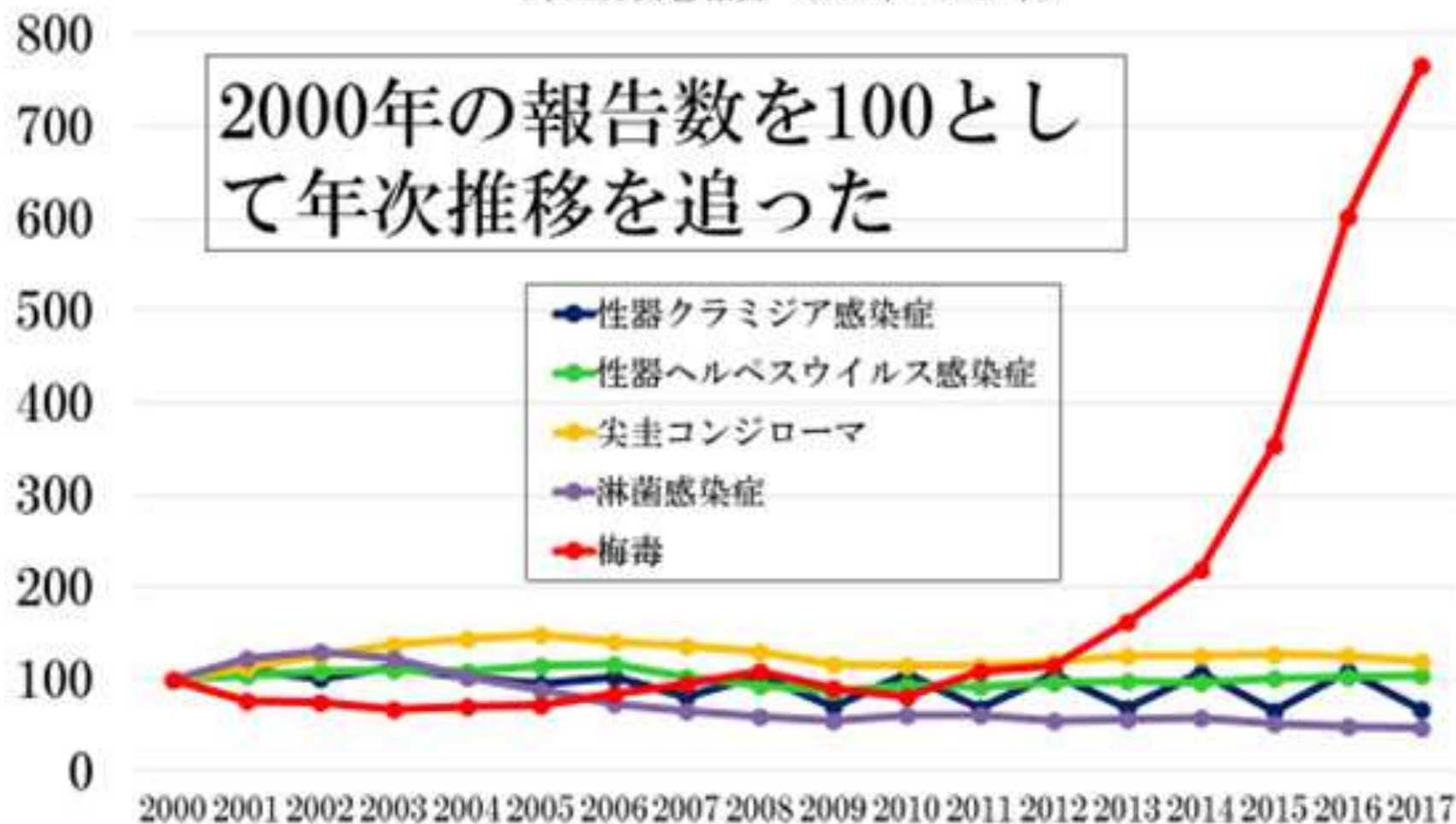




# 性感染症定点報告（全年齢・総数）

（厚生労働省報告 2000年～2017年）

2000年の報告数を100として  
年次推移を追った



# 若年層にSTDが増加中



STI(性感染症)・HIVは  
早期発見・治療が大切です。

検査しないと おしおきよ!!

HIV検査相談マップ  
http://www.hivkensa.com/

コンドームの適切な使用により感染のリスクを減らすことができます。



厚生労働省

知っておきたい  
性感染症mini講座

モテキにこそ  
「する」オトコ

予防

政府インターネットテレビ  
「身近なことです 性感染症～大切な人を感染させないためにあなたができること」  
http://metv.gov-online.go.jp/prg/prg7565.html

厚生労働省 性感染症 **検査**



厚生労働省

知っておきたい  
性感染症mini講座

愛され女子の  
「しない」宣言

感染

政府インターネットテレビ  
「身近なことです 性感染症～大切な人を感染させないためにあなたができること」  
http://metv.gov-online.go.jp/prg/prg7565.html

厚生労働省 性感染症 **検査**

8000  
(人)

## ■梅毒の感染者数

※国立感染症研究所調べ、  
21年は速報値

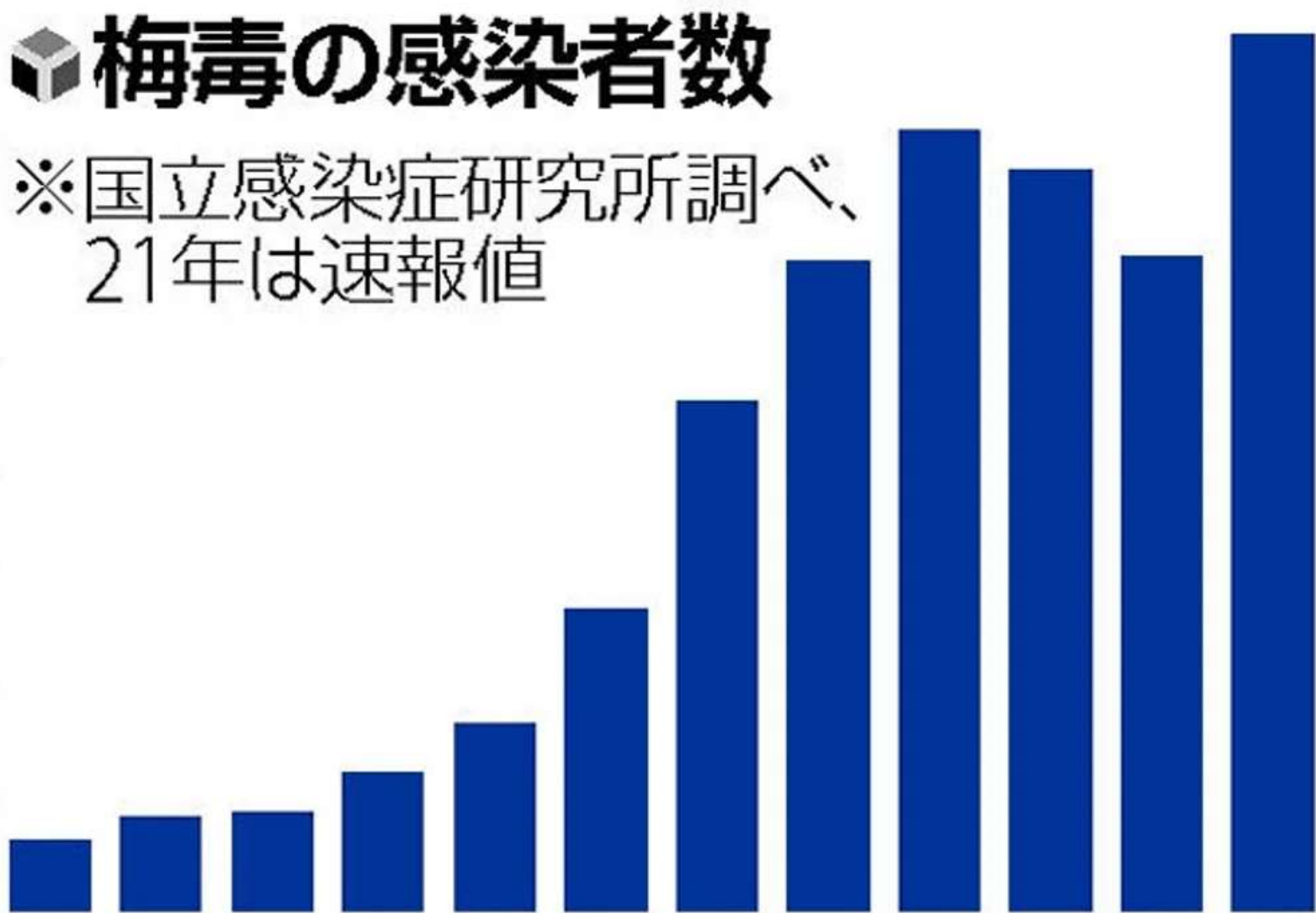
6000

4000

2000

0

2010年 12 14 16 18 20 21



# 様々なSTD病原体1

**真菌によるSTD** 陰部カンジダ症

**原虫によるSTD** 膣トリコモナス:トリコモナス原虫

**ウイルスによるSTD**

- ・AIDS:HIV
- ・B型肝炎:HBV
- ・性器ヘルペス:単純ヘルペスウイルス2型
- ・尖形コンジローマ:ヒトパピローマウイルス

# 様々なSTD病原体2

## 細菌によるSTD

- ・梅毒: *Treponema pallidum* (トレポネーマ パリダム)
- ・淋病: *Neisseria gonorrhoeae* (ナイセリア ゴノローエ)
- ・軟性下疳: *Haemophilus ducreyi* (ヘモフィリス デュクレイ)

## クラミジアによるSTD

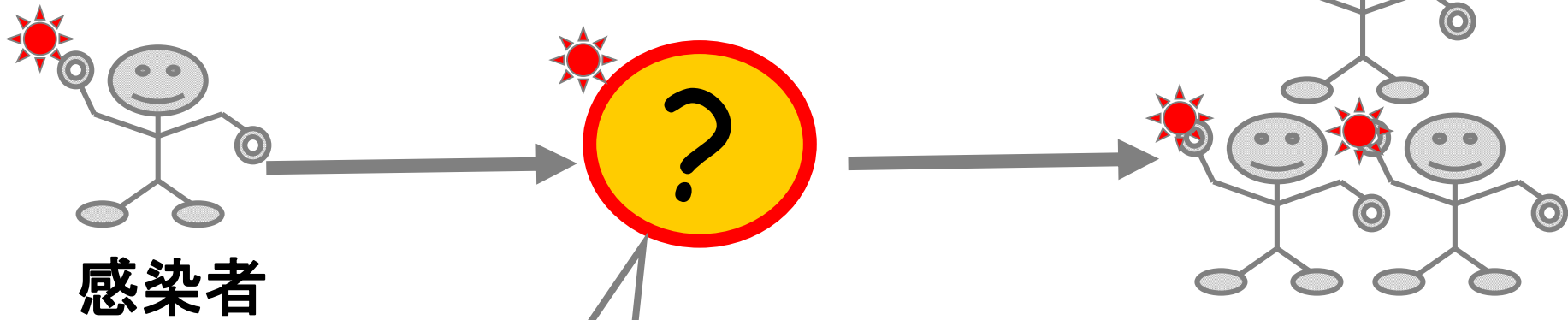
ソケイ肉芽腫、非淋菌性尿道炎

: *Chlamydia trachomatis* (クラミジア トラコマティス)

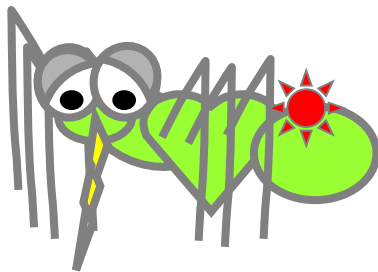
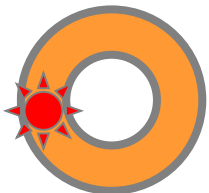
# STDを予防するために

1. 不特定多数のパートナーをもたない
2. 性行為にはコンドームを用いる
3. 気になることがあれば病院を受診する

# 間接感染



汚染物・ベクターなど



①経口（糞口）感染

②ベクター媒介感染

③その他の媒介物による感染

# ①経口感染

汚染された飲料水、食物を摂取することでの感染

例 ・A型肝炎ウイルス

・多くの食中毒原因菌

(腸炎ビブリオ菌・サルモネラ)

・コレラ菌

・赤痢菌

・チフス菌



# 細菌性食中毒

## 1) 毒素型

食品に付着した細菌が産生した**毒素を経口摂取**することにより発症

## 2) 感染型

経口摂取された生きた**細菌が腸管内で増殖**して発症

(潜伏期10～72時間)

# 毒素型食中毒

## a) 黄色ブドウ球菌

(*Staphylococcus aureus*: スタフィロコッカス オウレウス)

エンテロトキシン=耐熱性腸管毒

100°C 30分の加熱  
で失活しない！

## b) ボツリヌス菌

(*Clostridium botulinum*: クロストリジウム ボツリナム)

ボツリヌス毒=神経毒

## c) 大腸菌 (*Escherichia coli*: エッシャーキア コリー)

- ・大腸菌O157(腸管出血性:赤痢型): **ベロ毒素**を産生
- ・毒素原性: コレラ型毒素を産生

# 細菌性食中毒

## 1) 毒素型

食品に付着した細菌が産生した**毒素を経口摂取**することにより発症

## 2) 感染型

経口摂取された生きた**細菌が腸管内で増殖**して発症

(潜伏期10～72時間)

# 感染型食中毒

## a) 腸炎ビブリオ

(*Vibrio parahaemolyticus*: ビブリオ パラヘモリティカス)

: 魚介類からの検出が多い

## b) サルモネラ属菌

(*Salmonella enterica*: サルモネラ エンテリカ)

: ネズミによる媒介など。家畜の糞便(卵)から検出

## c) 大腸菌 (*Escherichia coli*: エッシエリキア コリー)

: 腸管病原性(サルモネラ型)、腸管侵入性(赤痢型)

# 国内7年ぶり、赤痢菌で食中毒 ...宿坊を営業停止

平成30年10月16日

山梨県は15日、同県身延町の宿坊「清水房」で今月2日と3日に食事をした40～90歳代の男女42人が、赤痢菌による食中毒を発症したと発表した。県によると、**国内での赤痢菌による食中毒は2011年以来7年ぶり**。県は宿坊を15日から3日間の営業停止処分とした。患者は全員快方に向かっているという。

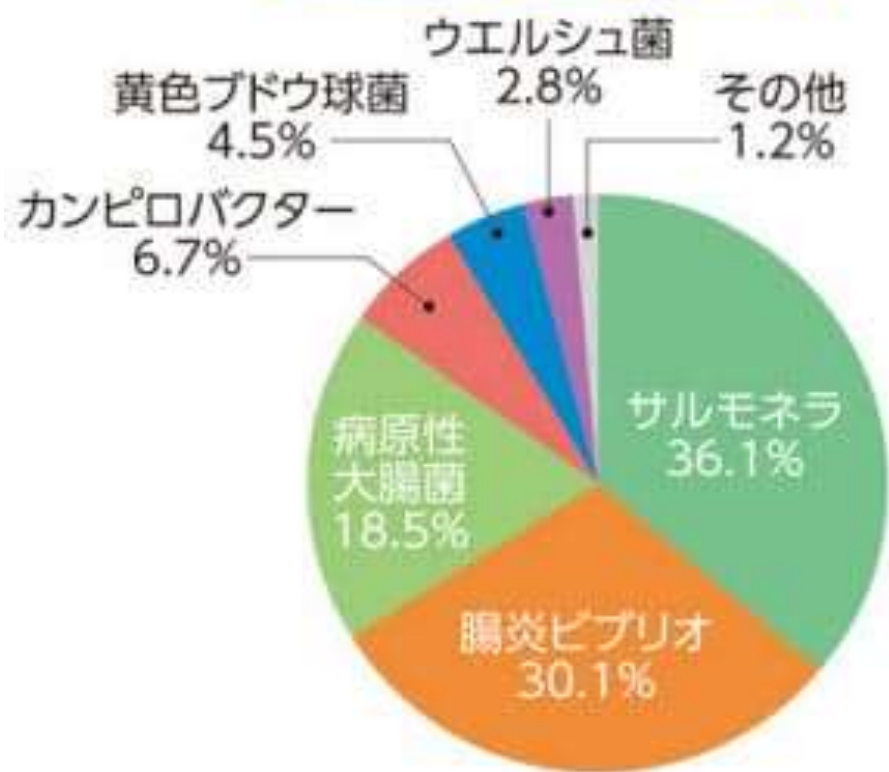
県衛生薬務課によると、42人は身延山久遠寺参拝のために宿坊を利用し、夕食をとった後から相次いで下痢や腹痛、発熱などの症状を訴え、9人から赤痢菌が検出された。(後略)

THE YOMIURI SHIMBUN

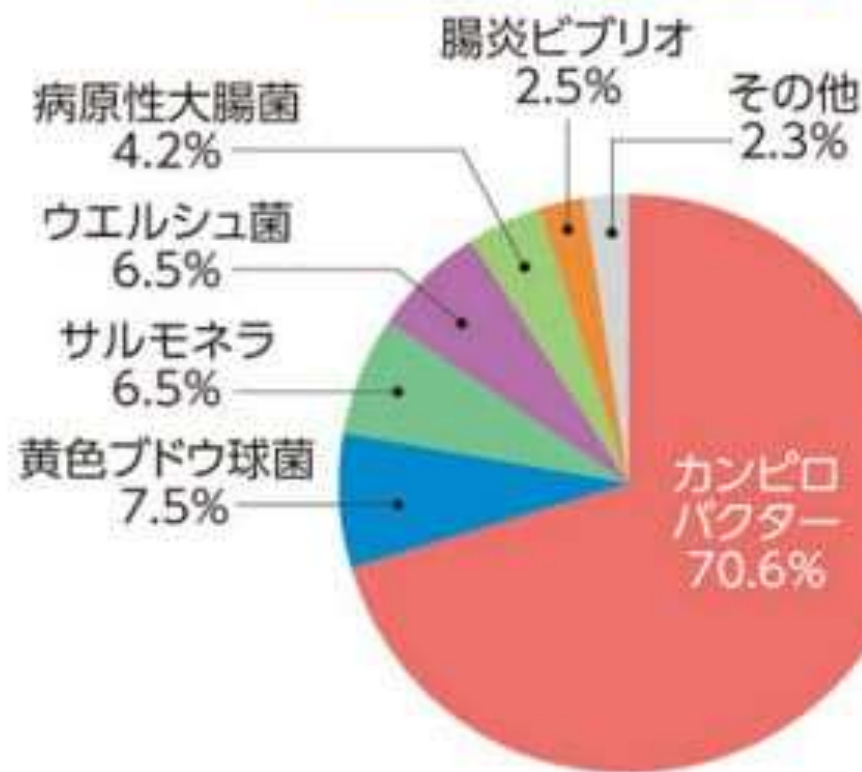
読賣新聞

## ■細菌性食中毒事件における原因菌の割合

1996年 合計969件



2016年 合計480件

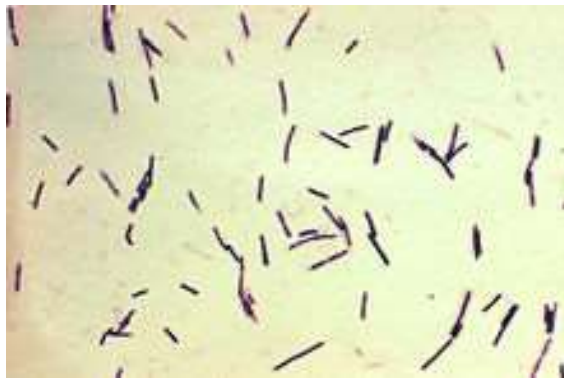


## ③ガス壊疽菌群

- ・傷口から侵入
- ・筋肉を壊死させ、ガスが貯留
- ・*C. perfringens* (クロストリジウム パーフリンジエンス) はウェルシュ菌とも呼ばれ、食中毒をおこす

# ウェルシュ菌食中毒

- ・カレー、シチューなど大量に作る煮込み料理で起こることが多い
- ・芽胞形成菌なので再加熱してもその後発芽する



グラム染色像





# ノロウイルス食中毒を防しましよ

ノロウイルスは、毎年冬から春にかけて多く発生する食中毒の原因です。特に学生などの若い世代に多く発生しています。

◆発生数が多い

◆冬場に多い

◆感染経路

- 人から人へ
- 食品・飲料
- 動物から人へ
- 環境から人へ

◆ノロウイルスの特徴

- 100℃以上で15分加熱すれば死滅する。
- アルコール消毒は効果的ではない。
- 塩素消毒は効果的である。

◆ノロウイルス食中毒の症状

嘔吐、下痢、腹痛、発熱、頭痛、食欲不振、吐き気、脱水症状、腰痛、関節痛、頭痛、倦怠感、めまい、耳鳴り、目眩、嘔吐、下痢、腹痛、発熱、頭痛、食欲不振、吐き気、脱水症状、腰痛、関節痛、頭痛、倦怠感、めまい、耳鳴り、目眩

◆48時間

## カンピロバクテラ食中毒を防ぎ

### カンピロバクテラ検出率 52.8%

(平成22年度～23年度 京都市内) 調査

#### 「新鮮だから安全」

### カンピロバクテラ

京都市内では、カンピロバクテラによる食中毒が毎年発生しています。生の鶏肉や加熱不十分な鶏肉を食べたことが原因となっている事が多く見られます。特に学生などの若い世代に多く発生しています。

#### 食肉を安全に提供する

鶏肉はカンピロバクテラに感染している可能性が高いことにご注意しましょう。

#### 鮮度にかかわらず加熱を十分

#### 食品取扱業者、卸

鶏肉を販売する際、鮮しあがりください等の表示が必要です。

## お肉はよく焼く！ 食べましょう！！

牛や豚、鶏などの生肉は、細菌の付着が原因で食中毒の原因となります。肉を十分に加熱して食べることで、食中毒を予防することができます。

### 肉や肝臓(レバー)などの内臓は中心に十分に加熱してから食べましょう

#### 牛の肝臓(レバー)及び豚肉(内臓など)

食品衛生法により、生食用としての販売・提供が禁止されています。

- 十分な加熱を！
- 中心部は7分30秒、または75℃以上
- 一般消費者に対する情報提供を！
- 食品取扱業者は、一般消費者に対し「中心部まで十分に加熱し、加熱し終わればよい」と表示してください。

#### 牛肉(牛モック、キタタキなど)に

食品衛生法に基づく規格を満たさないと、生食はできません。

- 成分、加工、保存、調理のそれぞれにクリアする必要があります。
- 生食用肉を取扱う事業者は、京都府衛生センターに届出を行うとともなりません。
- また、店舗で販売・提供する場合メニュー等に「生食は食中毒の要があります。」

#### 野生鳥獣(イノシシ、シカ)

野生鳥獣の肉を生で食べた方が、腹痛、嘔吐、下痢、発熱、頭痛、食欲不振、吐き気、脱水症状、腰痛、関節痛、頭痛、倦怠感、めまい、耳鳴り、目眩、嘔吐、下痢、腹痛、発熱、頭痛、食欲不振、吐き気、脱水症状、腰痛、関節痛、頭痛、倦怠感、めまい、耳鳴り、目眩

## 食中毒予防の3原則

### ～食中毒を防ぐには!?～

食中毒は、その原因となる細菌やウイルスが食べ物に付着し、体内へ侵入することによって発生します。食中毒を予防するためには、細菌などを食べ物の表面から取り除くことが重要です。

#### つけない

・手を洗きましょう！

・調理器具は清潔に！

・調理器具は清潔に！

・調理器具は清潔に！

#### ふやさない

・冷蔵庫で保存しましょう！

・食品の消費期限を守りましょう！

・食品の消費期限を守りましょう！

#### やっつける

・加熱しましょう！

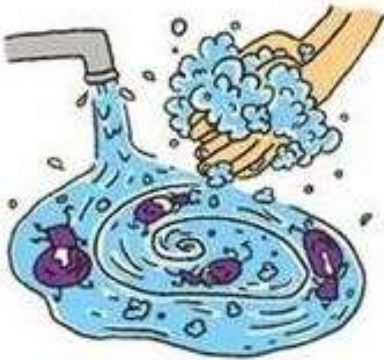
・加熱しましょう！

・加熱しましょう！

京都府 京都市

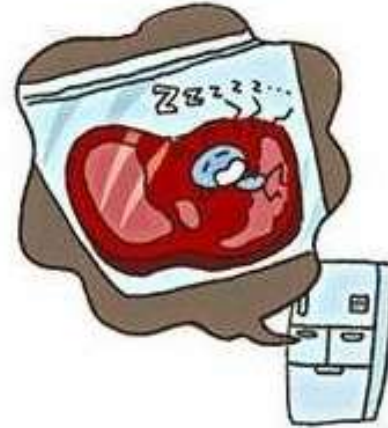
# 食中毒を防ぐ三原則

つけない!



- ・手洗いの徹底
- ・調理器具の洗浄

増やさない!



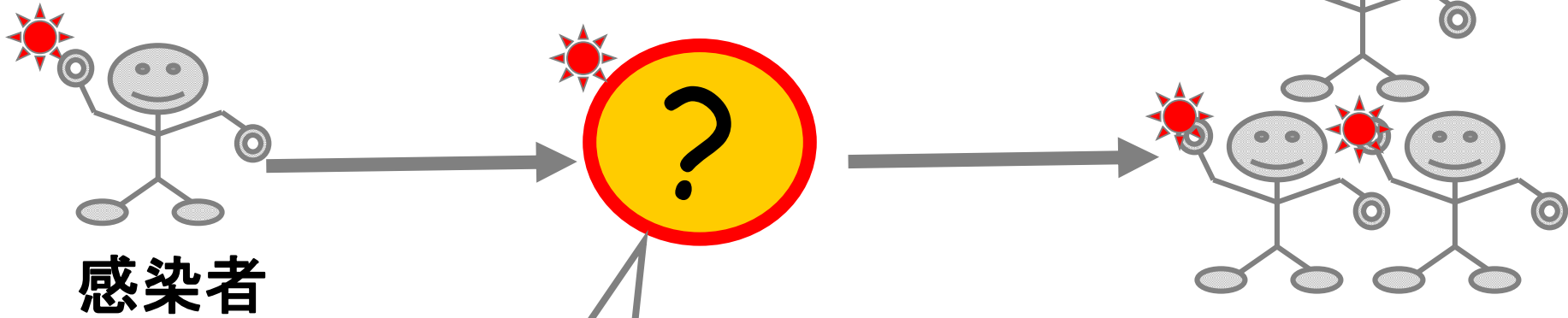
保管時の温度管理  
(冷蔵10℃以下、  
冷凍-15℃以下)

やっつける!

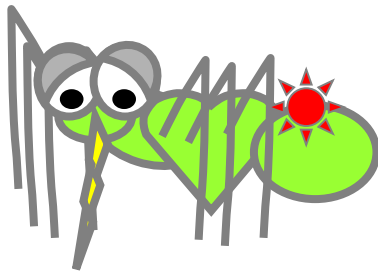
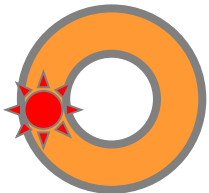


食品の中心部までの  
十分な加熱  
(75度1分)

# 間接感染



汚染物・ベクターなど



①経口(糞口)感染

②ベクター媒介感染

③その他の媒介物による感染

## ②ベクター媒介感染

蚊・ノミ・シラミなどベクターを介した感染

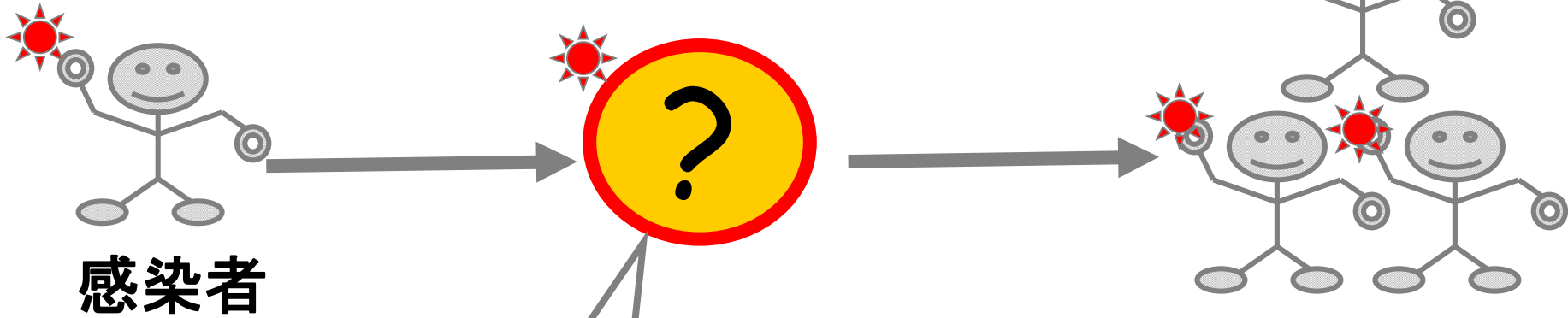
例 ・日本脳炎ウイルス

・マラリア病原体

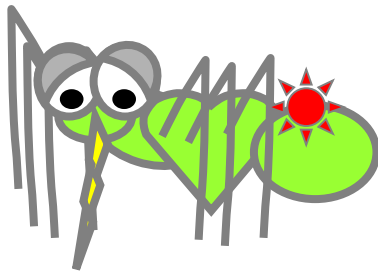
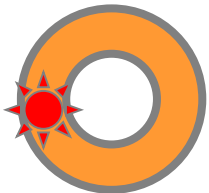
・リケッチア

・ペスト

# 間接感染



汚染物・ベクターなど



①経口(糞口)感染

②ベクター媒介感染

③その他の媒介物による感染

## ③その他の媒介物感染

### 1) 血液感染

輸血、針刺し事故など血液を介した感染

例 B型肝炎ウイルス(HBV)、

C型肝炎ウイルス(HCV)、HIV

### 2) 汚染物による感染

汚染されたタオルなどの使いまわしによる感染

例 クラミジア

# Percutaneous injuries in dentistry

**Syringe needle 30%**



**Scalpel blade 1%**

**Bur 37%**



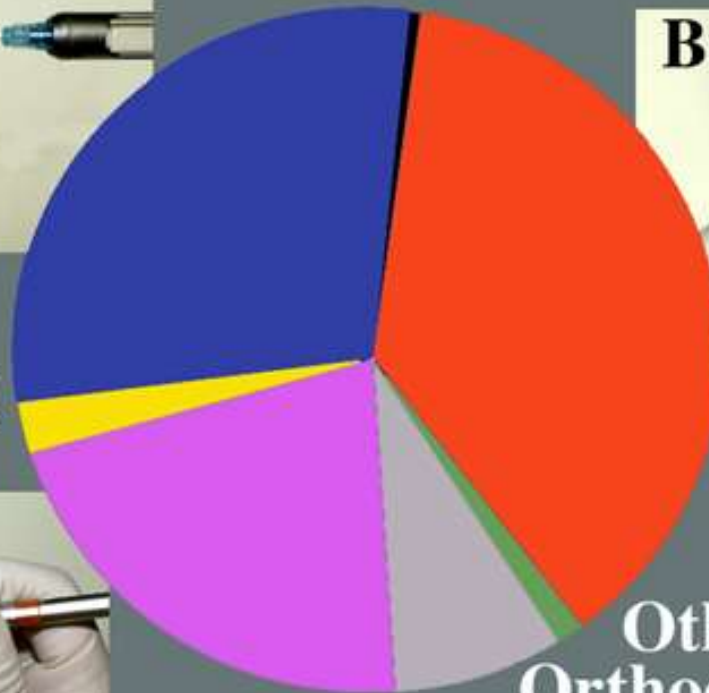
**Suture needle 3%**



**Sharp instrument 21%**

**Other 2%**

**Orthodontic wire 6%**



# リキヤップせずに廃棄





# どうしてもリキキャップするときは

