

主な細菌の分類

グラム陽性球菌: **ブドウ球菌、レンサ球菌**

グラム陽性桿菌: **芽胞形成菌、乳酸桿菌**

コリネバクテリウム、放線菌

グラム陰性球菌

グラム陰性桿菌: **多くの腸内細菌**

多くの歯周病原性菌

グラム陽性桿菌

1) 芽胞形成菌

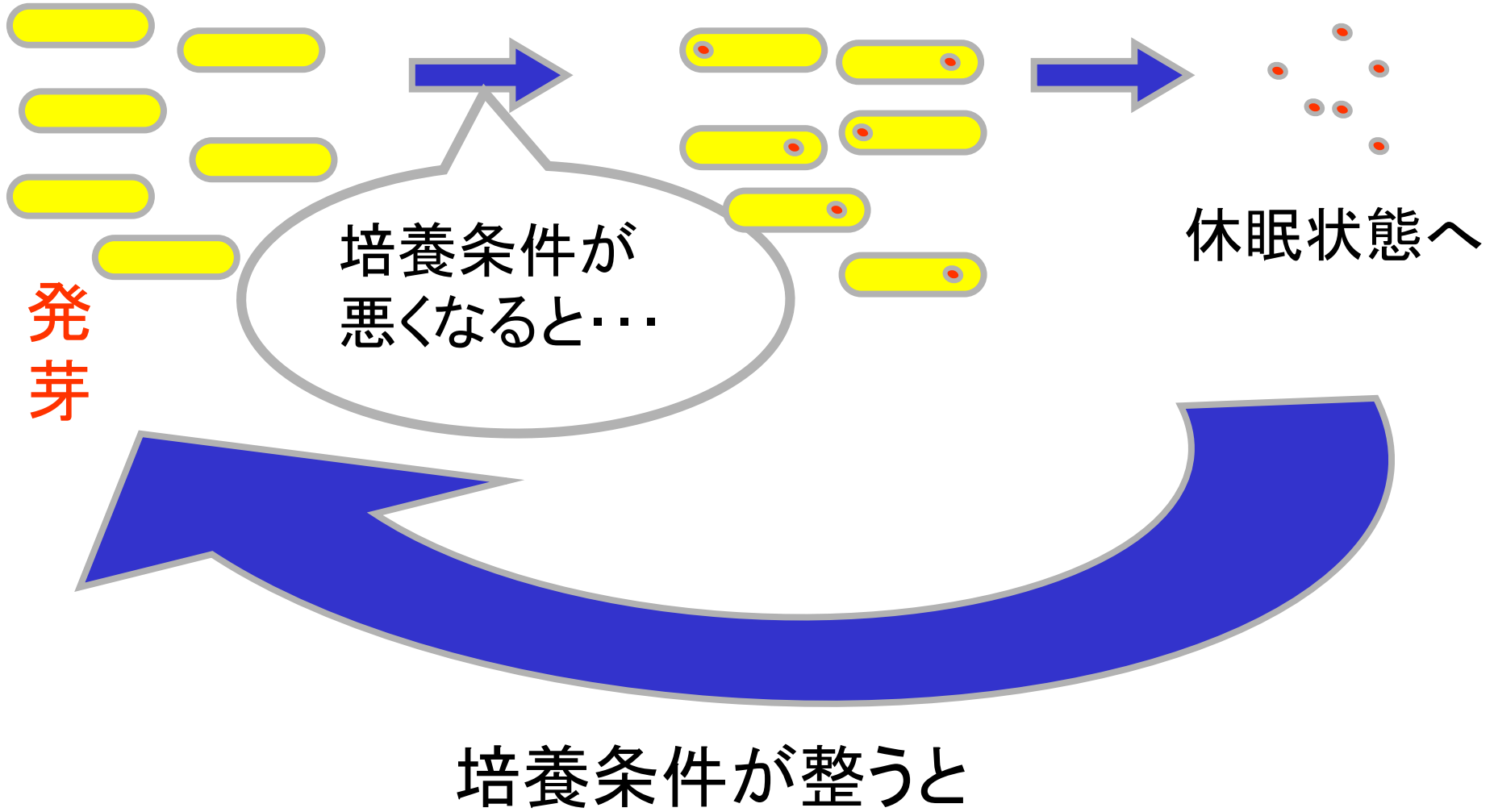
2) 抗酸菌

3) 放線菌

4) コリネバクテリウム

5) 乳酸桿菌

芽胞形成



1) 芽胞形成菌

芽胞を形成するのは

(1) *Clostridium* (クロストリジウム属)

(2) *Bacillus* (バチルス属)

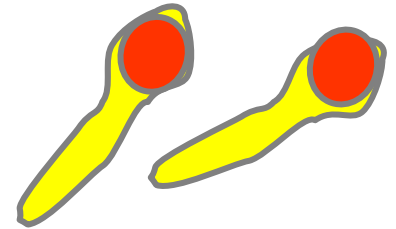
のみ！

(1) *Clostridium*

クロストリジウム属

特徴

- 偏性嫌気性菌
- 有芽胞菌
- 土壌中に広く分布



(1) *Clostridium*

クロストリジウム属

種類

①破傷風菌

②ボツリヌス菌

①破傷風菌

Clostridium tetani

クロストリジウム テタニ

- **傷口**から感染
- てんかん様発作、強直性麻痺
- **神経毒**（テタノスパスミン）：1gで1200万人致死
- 日本では乳児期に3種混合ワクチンで予防



痙笑



後弓反張



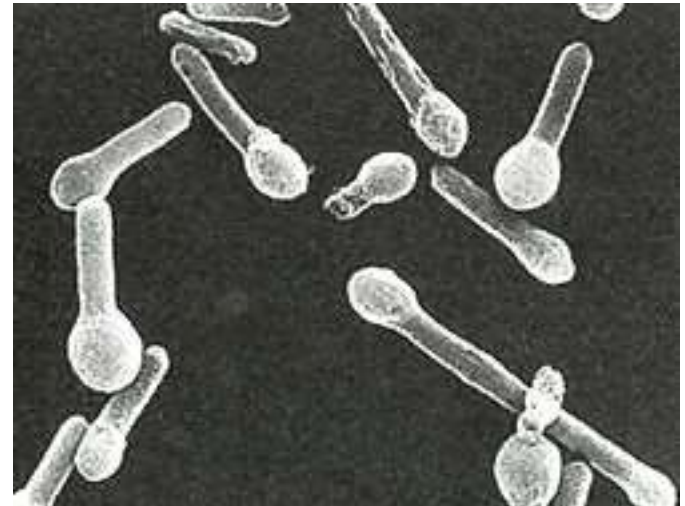
牙關緊急

①破傷風菌

グラム染色像とSEM像



グラム染色像



SEM像

広島、被災者2人に破傷風 感染症に注意呼び掛け

平成30年8月5日

西日本豪雨で被災した広島県内の2人が破傷風を発症していたことが4日、県への取材で分かった。(中略)

県によると、広島市の60代男性と県西部の70代男性で、豪雨の際に負傷し入院した。土壌中に生息する破傷風菌は、傷口から体内に入り感染するため、けがをした場合は注意が必要となる。潜伏期間は数日から最長で数カ月程度のケースもあり、今後感染の判明が相次ぐ可能性もある。症状はけいれんなど。

県の担当者は「破傷風は適切に処置しないと致死率が高い。(中略)作業の際は、手袋に長袖、長ズボンの着用を推奨する。

(1) *Clostridium*

クロストリジウム属

種類

①破傷風菌

②ボツリヌス菌

②ボツリヌス菌

Clostridium botulinum

クロストリジウム ボツリナム

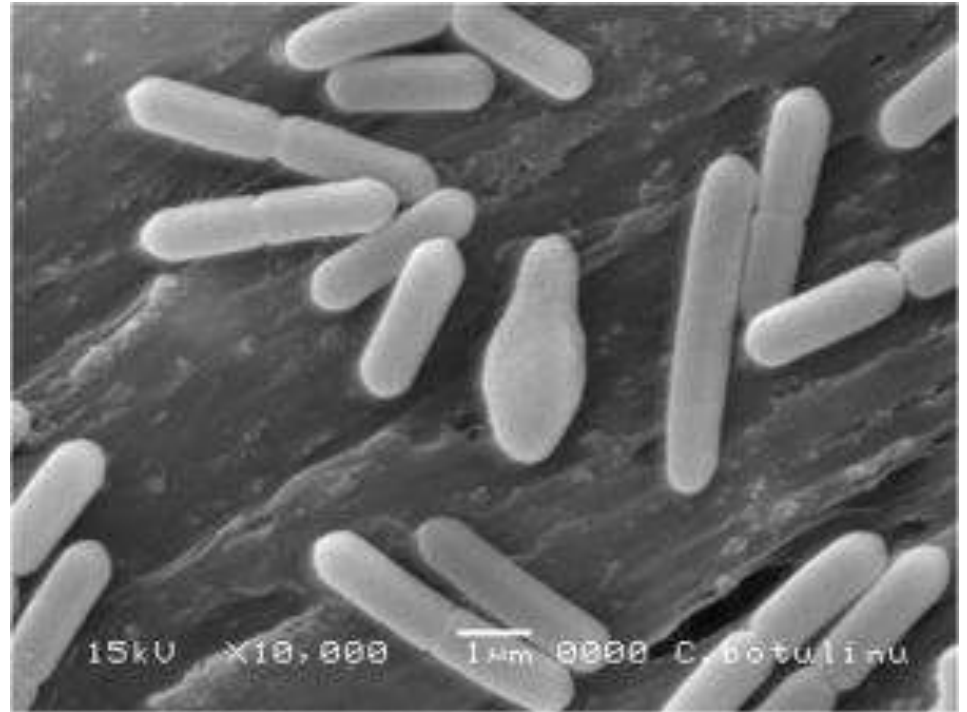
- ・ボツリヌス毒素: 1gで1億人致死
- ・弛緩性麻痺(筋肉の伝達を阻害)
- ・缶詰、真空パック、瓶詰内(嫌気環境下)で増殖し、毒素産生

②ボツリヌス菌

グラム染色像とSEM像



グラム染色像



SEM像

からしれんこんによる 集団食中毒



昭和59年 熊本県

真空パック内で菌が増殖
→36名患者中11名死亡

乳幼児ボツリヌス症

平成29年4月21日

離乳食で蜂蜜を摂取していた東京都内の生後6カ月の男児が先月末、「乳児ボツリヌス症」で死亡した。蜂蜜は乳児ボツリヌス症を発症する可能性があることから、**1歳未満の乳児に与えないよう母子手帳に記載**がある。(中略)

乳児ボツリヌス症は、1歳未満の乳児にみられるボツリヌス症。主にボツリヌス菌に汚染された蜂蜜を食べることで発症し、便秘や筋力の低下、呼吸困難などの症状が出て、死亡することもある。

ボツリヌス菌は自然界に広く存在し、芽胞を形成する。蜂蜜はこの芽胞に汚染されていることがあり、**腸内が未発達な1歳未満の乳児が食べると腸内で芽胞が発芽し、強い毒素が産生され発症する。**(中略)**芽胞を死滅させるには120度で4分以上の加熱殺菌が必要**で、家庭の調理では難しい。1歳を超えれば発症しない。

乳幼児ボツリヌス症

平成29年3月



医療・美容分野への利用

- ・ボトックスとして筋肉の過緊張をとるために使われる
- ・眼瞼けいれん、脳梗塞後の手足のこわばりを緩和



ボツリヌス注射(ボツリヌス・トキシン注射)とはボツリヌス菌から抽出したタンパク質成分の一種で、神経伝達物質であるアセチルコリンの分泌を抑える働きがあります。この筋肉を弛緩させる作用を活かし、美容医療の分野では表情ジワ(目尻・額・眉間など)やエラの張りの改善といった若返り、小顔治療などのプチ整形に使用されています。

グラム陽性桿菌

1) 芽胞形成菌

2) 抗酸菌

3) 放線菌

2) 抗酸菌

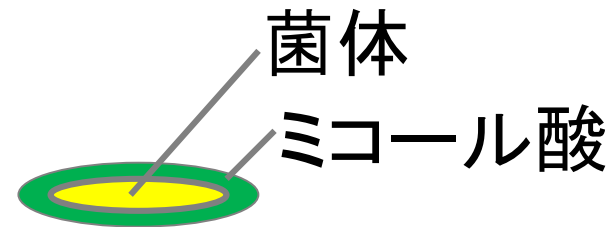
Mycobacterium
マイコバクテリウム属

特徴

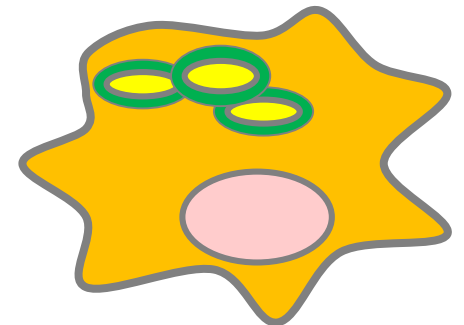
- ・好気性菌
- ・抗酸菌

(染色されにくい、された後脱色されにくい)

- ・食細胞内部で増殖する



マクロファージ



2) 抗酸菌

Mycobacterium

マイコバクテリウム属

種類

①結核菌

②らい菌

①結核菌

Mycobacterium tuberculosis

マイコバクテリウム ツベルクローシス

- ・ヒトに**結核**を起こす

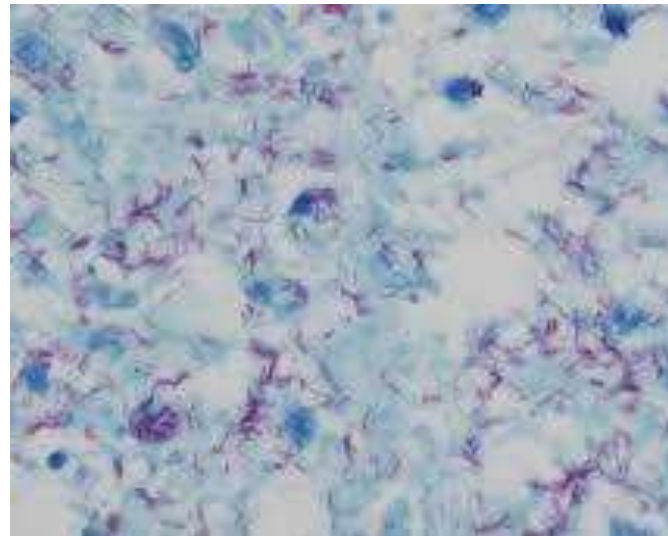
長びく咳、寝汗、食欲減退
→全身性疾患へ

- ・近年、**再興感染症**として注目されている
- ・培養に日数がかかる

結核菌の培地と特殊染色



小川培地



チールネルゼン染色

けっ かく
結核の常識2018

Common Knowledge on Tuberculosis

世界の総人口の

約 $\frac{1}{4}$ が

結核に感染して
います!!



シールいぼうや

結核予防週間 9月24日～30日



結核のない世界へ
結核予防会



結核は日本の
重大な
感染症です。

結核の
初期症状は
風邪とよく
似ています。

こんな症状が
続いたら要注意!
咳が出る
痰が出る
発熱がたまる

結核予防週間
9/24～9/30

✚ 公益財団法人結核予防会

〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1
TEL 03-5331-0360 / email: kcp@kcp.or.jp

②らい菌

Mycobacterium leprae

マイコバクテリウム レプレ

- ・ヒトにハンセン氏病を起こす

末梢神経障害による知覚の低下、
皮膚の変形

- ・感染力は低い
- ・人工培養できない

ハンセン氏病



ブラック微生物学(丸善株式会社)から引用

ハンセン氏病

- ・1931年 らい予防法：患者を隔離、強制収容（療養所）
- ・1996年 らい予防法廃止
- ・2001年 国が元患者に謝罪、補償法制定
- ・2009年 ハンセン病問題基本法制定
- ・2016年 元患者の家族に対する裁判開始

グラム陽性桿菌

1) 芽胞形成菌

2) 抗酸菌

3) 放線菌

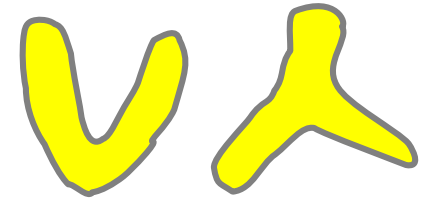
3) 放線菌

Actinomyces

アクチノマイセス属

特徴

- ・主に通性嫌気性菌
- ・口腔に常在する
- ・ヒトに放線菌症をおこす



3)放線菌

Actinomyces

アクチノマイセス属

種類

① *A. naeslundii* : アクチノマイセス ナエスランディ

② *A. viscosus* : アクチノマイセス ビスコース

→根面う蝕と関連

③ *A. israelii*



顎放線菌症を起こす * 偏性嫌気性菌

放線菌症

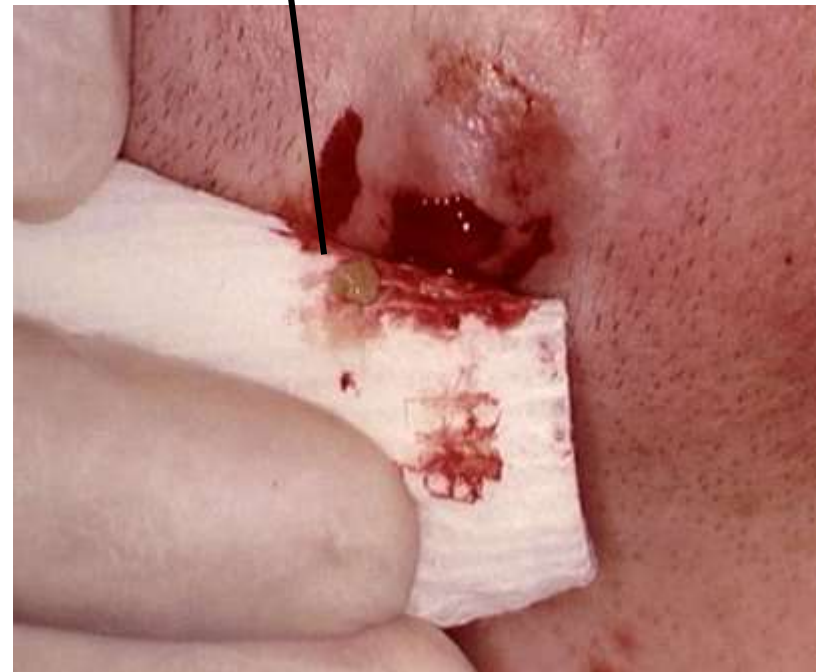
- **下顎角部**に好発する慢性化膿性膿瘍
- 原因菌は *Actinomyces israelii* (アクチノマイセス イスラエリ)
- 硬結を伴う腫脹、瘻孔形成
- 膿汁中に黄白色の **菌塊** (ドルーゼ)

放線菌症



グラム染色像

菌塊 (ドルーゼ)



グラム陽性桿菌

1) 芽胞形成菌

2) 抗酸菌

3) 放線菌

4) コリネバクテリウム

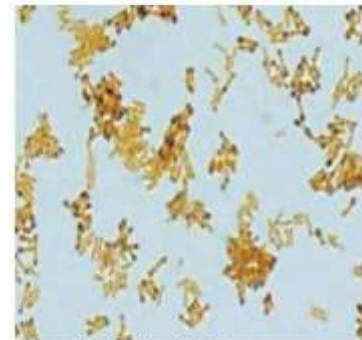
5) 乳酸桿菌

4) コリネバクテリウム属

- 好気性～微好気性
- 無芽胞菌で, 一端が棍棒状に膨大した形
- **異染小体**を有する → 迅速な鑑別診断

(1)ジフテリア菌 *Corynebacterium diphtheria* コリネバクテリウム ジフテリア

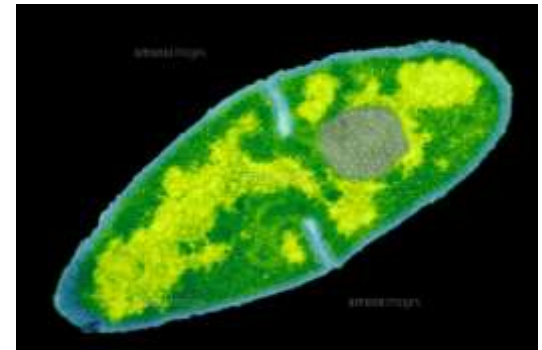
ジフテリア毒素(易熱性)を産生し、
ジフテリア(咽頭偽膜性炎)を引き起こす。



ナイセル染色 (異染小体あり)



ナイセル染色 (異染小体なし)



ジフテリアの予防

ジフテリア毒素をトキソイド化し, 4種混合ワクチンとして定期接種
DPT-IPV

D diphtheria ジフテリア

P pertussis 百日咳

T tetani クロストリジウム テタニー

IPV ポリオの不活化ワクチン inactivated poliovirus vaccine

(2) コリネバクテリウム マトルコツティ
Corynebacterium matruchotii

- 口腔に生息するコリネバクテリウムで、強い病原性は知られていない
- カルシウム, リンの存在下で菌体内石灰化を起こし, 歯石形成に関与すると考えられている



グラム陽性桿菌

1) 芽胞形成菌

2) 抗酸菌

3) 放線菌

4) コリネバクテリウム

5) 乳酸桿菌

5) 乳酸桿菌 *Lactbacillus*

- pH6.0以下でよく発育する
 - 酸性のロゴサSL培地で分離
- 口腔、膣に常在する
- グリコーゲン等から乳酸を産生する
 - 膣内を酸性に保ち外来菌の侵入、増殖を抑える
- う蝕原因菌と考えられた

主な細菌の分類

グラム陽性球菌: **ブドウ球菌、レンサ球菌**

グラム陽性桿菌: **芽胞形成菌**

放線菌

グラム陰性球菌: **ナイセリア**

グラム陰性桿菌: **多くの腸内細菌**

多くの歯周病原性菌

グラム陰性球菌

1) *Veillonella*(ベイヨネラ属)

2) *Neisseria*(ナイセリア属)

1) *Veillonella*

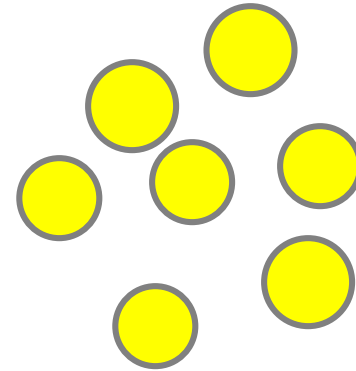
ベイヨネラ属

Veillonella parvula (ベイヨネラ パルビユーラ)

偏性嫌気性菌

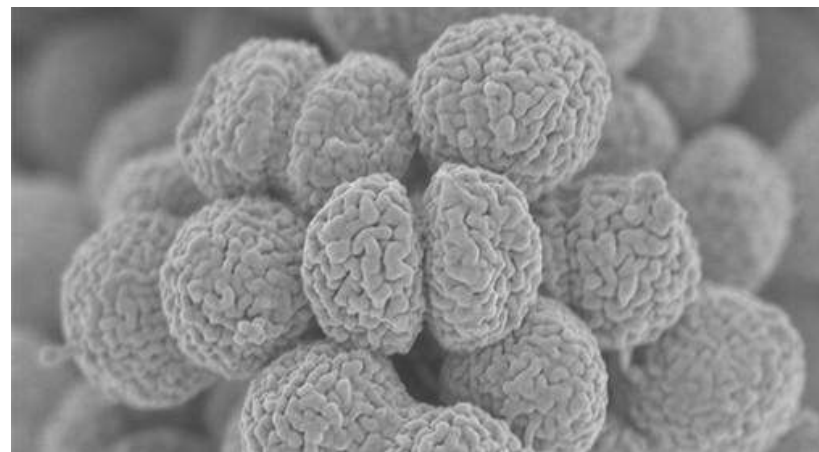
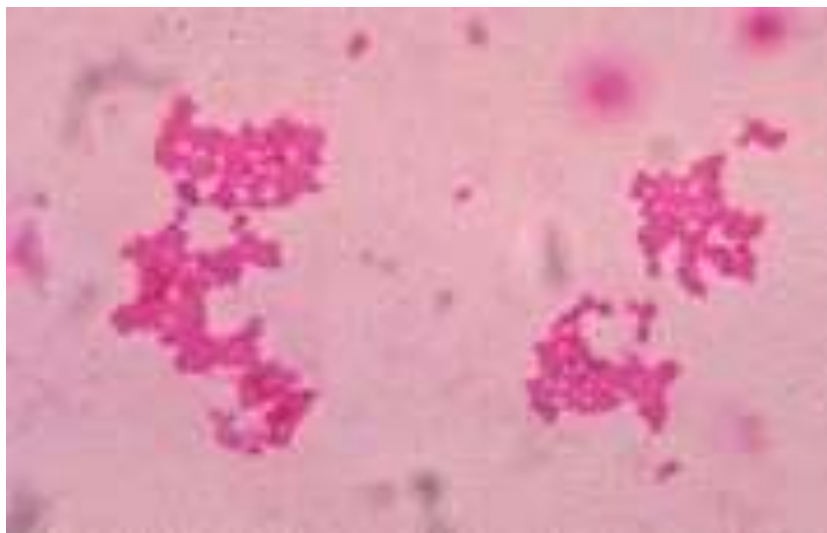
口腔(歯垢内)に常在

病原性は低い



1) *Veillonella*

グラム染色像とSEM像



グラム陰性球菌

1) *Veillonella*(ベイヨネラ属)

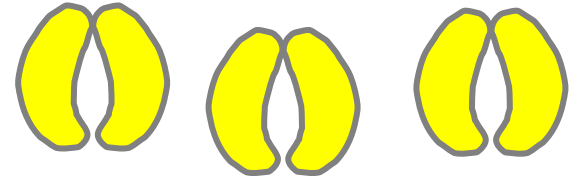
2) *Neisseria*(ナイセリア属)

2) *Neisseria*

ナイセリア属

特徴

- ・双球菌（ソラマメ型）
- ・好気性菌



種類

- (1) 髄膜炎菌
- (2) 淋菌
- (3) 口腔内ナイセリア属：病原性なし

(1) 髄膜炎菌

Neisseria meningitidis

ナイセリア メニンジテイス

- ・髄膜炎を起こす菌のひとつ

頭痛・発熱・嘔吐・けいれん
・意識障害・頸部硬直

- ・日本では発生少ない

グラム染色像



(2) 淋菌

Neisseria gonorrhoeae

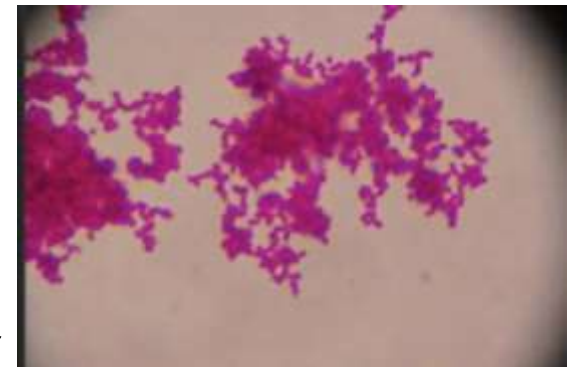
ナイセリアゴノローエ

- ・性行為感染症 (STD) のひとつである淋病を起す

男性：尿道炎、女性：膣炎など

- ・線毛による患部への定着

グラム染色像



新生児淋菌性眼炎



出産時に妊婦が感染していると産道で感染

→失明の可能性あり

「梅毒」急増中の日本、世界は「淋病」 制御不能時代を危惧

平成29年12月24日

(前略)

世界的な脅威に

世界保健機関(WHO)は今年7月、**既存の抗生物質に耐性**を持つ「淋菌」(淋病の病原菌)が増えており、淋病が制御できない状況に陥る可能性がある、との声明を発表した。

(中略)ロイター通信は当時、08年に京都で確認された症例について研究者らが報告し、世界的な脅威になる恐れを指摘したと報じていた。

淋病は、**淋菌の感染による性感染症**で、**尿道炎**などを引き起こすが、治療しないと**骨盤感染症**や**子宮外妊娠**、**死産**や**不妊**などにつながる可能性がある。また、何度も再感染することもある。

主な細菌の分類

グラム陽性球菌: **ブドウ球菌、レンサ球菌**

グラム陽性桿菌: **芽胞形成菌**

放線菌

グラム陰性球菌

グラム陰性桿菌: **多くの腸内細菌**

多くの歯周病原性菌

グラム陰性桿菌

1) 腸内細菌科

2) 歯周病原菌

3) その他

1) 腸内細菌科

特徴

- ・腸内細菌科は25種以上の**通性嫌気性**
グラム陰性桿菌からなる
- ・多くは**腸内常在菌**だが、種・株によっては腸管感染症を起こす

1) 腸内細菌科

種類

- ①大腸菌
- ②赤痢菌
- ③サルモネラ菌
- ④ペスト菌

①大腸菌

Escherichia coli

(エッシエリキア コリー)

- ・ヒト大便中の0.1%を占める腸内常在菌
 - ・病原性大腸菌は5つに分類され、下痢を起こす
- (上記とは別に尿路病原性大腸菌も存在)

病原大腸菌

- ・腸管病原性大腸菌 : 水溶性下痢を起こす
- ・毒素原性大腸菌 : コレラ毒素に似た毒素の産生により、コレラに似た下痢(米のとぎ汁様)を起こす
- ・腸管出血性大腸菌 : 出血性の下痢を起こす
- ・腸管組織侵入性大腸菌 : 赤痢に似た下痢(膿と血液の混じった便)を起こす
- ・凝集付着性大腸菌 : 小腸に定着し下痢

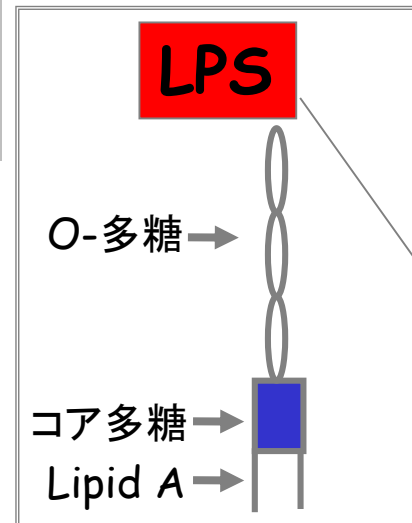
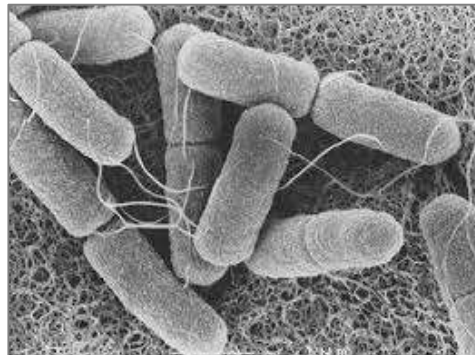
大腸菌O157:H7

- ・ **ベロ毒素** (赤痢菌の志賀毒素に似ている) 産生
- ・ 溶血性尿毒症症候群 (HUS) を引き起こす

大腸菌 O157:H7

菌体抗原

鞭毛抗原



(リポポリサッカライド
: 内毒素)

茨城・つくば市のホテルでO157 12人発症

平成30年9月18日

茨城県は19日、ホテル「つくばグランドホテル」(同県つくば市筑波)で、腸管出血性大腸菌「O157」による感染症の集団発生があったと発表した。

同県生活衛生課によると、8月30日と31日にホテルで刺し身やカレーライスなどを食べた宿泊客の10～20代の男女12人が、下痢や腹痛などを発症した。20代の男性1人が入院したが、すでに退院している。

モスバーガーで食中毒 生野菜が原因?家庭も注意を

平成30年10月1日

ハンバーガーチェーン「モスバーガー」を8月に利用した客28人が、腸管出血性大腸菌「O121」による食中毒を発症した。(中略) ◆患者からO121 腸管出血性大腸菌は、主に牛など動物の腸管内にいる細菌。食中毒の原因となるのは「O157」が多いが、今回検出されたO121も同様に食中毒を引き起こす。(中略) 「O157に比べ頻度は低いとはいえ、O121による食中毒でも、溶血性尿毒症症候群や腎機能障害など重篤な症状となった患者が報告されている。これらの菌は10個以下などごくわずかの菌数でも感染し発症する」と説明する。(中略) ◆肉の加熱不足? 同菌による食中毒は、食肉の生食や加熱不十分なひき肉料理が原因となることが知られる。(中略) ハンバーガーのパティ(肉)が加熱不足だった可能性もある。(中略) ■二次感染も注意 腸管出血性大腸菌による食中毒は、多くの場合、原因となる食材を食べてから3~5日の潜伏期をおいて発症。下痢に激しい腹痛を伴う。発症者の6~7%に、溶血性尿毒症症候群や脳症などの重篤な合併症がみられる。患者の便などから二次感染するので、患者の便に触れた場合は流水で十分に手洗いを行い、消毒用アルコールで消毒する。

2) 腸内細菌科

種類

①大腸菌

②赤痢菌

③サルモネラ菌

④ペスト菌

②赤痢菌

Shigella dysenteriae
(シゲラ ディセンテリエ)

- ・細菌性赤痢を起こす

膿粘血便(膿や血液が混じった便)や
しぶり腹

- ・志賀潔が発見
- ・戦後の日本で大流行



2) 腸内細菌科

種類

①大腸菌

②赤痢菌

③サルモネラ菌

④ペスト菌

③サルモネラ菌

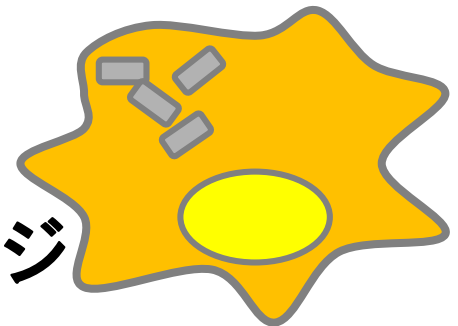
Salmonella enterica

(サルモネラ エンテリカ)

特徴

- ・腸管粘膜に侵入
- ・食細胞内部で増殖 → 全身へ移行

マクロファージ



③サルモネラ菌

Salmonella enterica

(サルモネラ エンテリカ)

種類

- ・腸チフス菌(*serovar Typhi* : 血清型ティフィ)
- ・パラチフス菌(*serovar paratyphi* : 血清型パラティフィ)
 - チフスを起こす
- ・*serovar Enteritidis* (血清型エンテリティディス)
 - 食中毒を起こす

バラ疹、高熱の持続
→チフス顔貌

2) 腸内細菌科

種類

- ①大腸菌
- ②赤痢菌
- ③サルモネラ菌
- ④ペスト菌

④ペスト菌

Yersinia pestis
(エルシニア ペスティス)

- ・ペストを起こす

リンパ節の痛み・腫れ、敗血症、
意識混濁、黒い皮下出血斑



- ・ネズミ→ノミ→ヒトの経路で感染
- ・14世紀、世界で大流行→1億人の犠牲者

グラム陰性桿菌

1) 腸内細菌科

2) 歯周病原菌

3) その他

2) 歯周病原菌

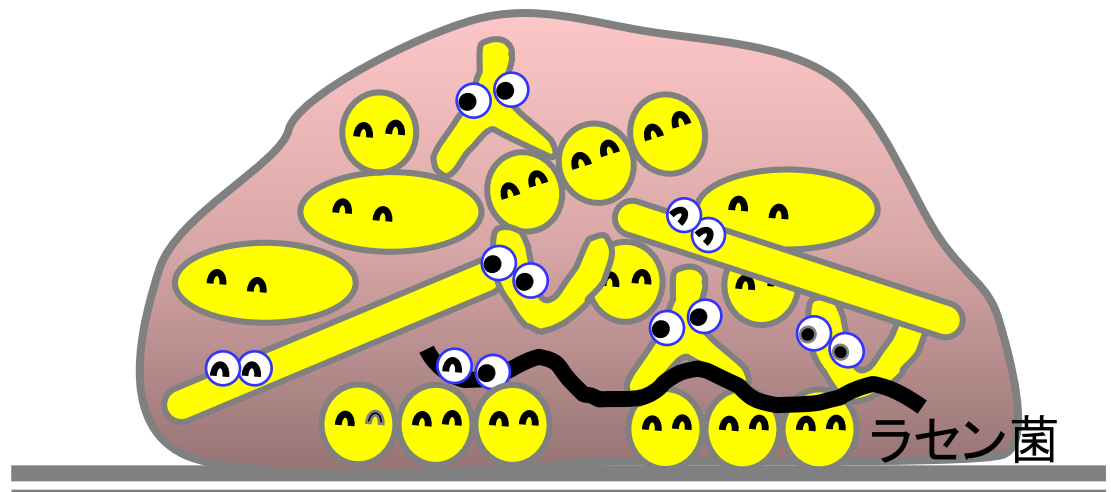
特徴

- ・ほとんどが偏性嫌気性菌
- ・**内毒素**が歯周病を起こす大きな要因のひとつである

歯垢の成熟



内部の嫌気度が
あがる



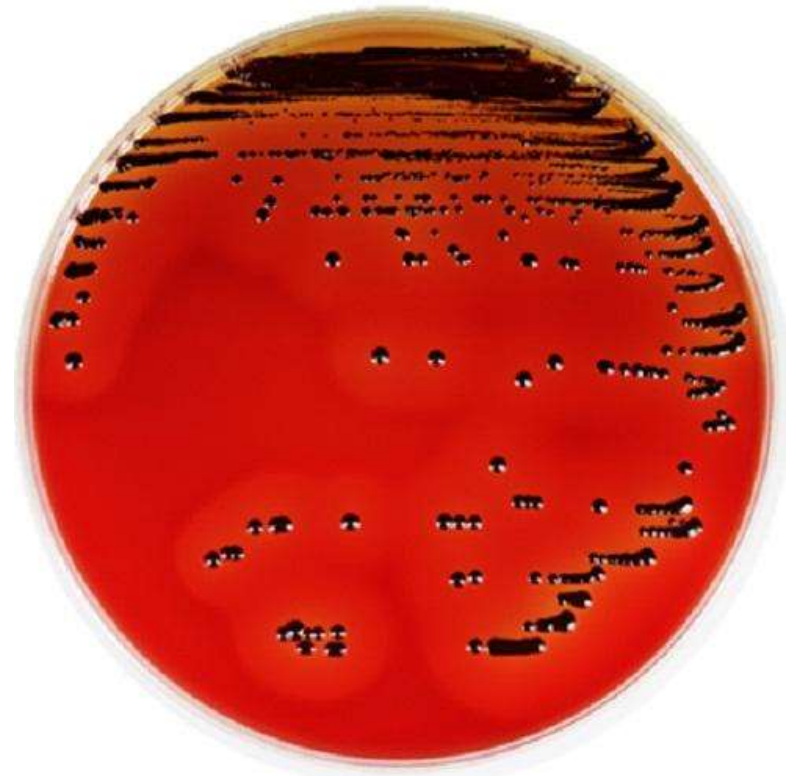
2) 歯周病原菌

種類

- ① 黒色色素産生菌
- ② その他の偏性嫌気性菌
- ③ 好二酸化炭素性菌

① 黒色色素産生菌

- *Porphyromonas* (ポルフィロモナス)
- *Prevotella* (プレボテラ)



1) 歯周病原菌

種類

- ① 黒色色素産生菌
- ② その他の偏性嫌気性菌
- ③ 好二酸化炭素性菌

② その他の偏性嫌気性菌

- *Bacteroides* (バクテロイデス) 
- *Tannerella* (タンネレラ) 
- *Fusobacteria* (フゾバクテリウム) 
- *Selenomonas* (セレノモナス) 
- *Eubacterium* (ユウバクテリウム) 
- *Pseudoramibakuter* (シュートラミバクター) 
- *Leptotrichia* (レプトトリキア) 

2) 歯周病原菌

種類

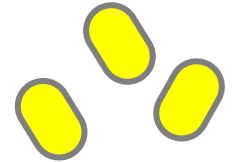
- ① 黒色色素産生菌
- ② その他の偏性嫌気性菌
- ③ 好二酸化炭素性菌

③好二酸化炭素性菌

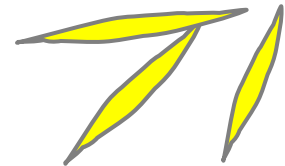
若年性歯周炎に関与

10% CO_2 条件でよく発育する

▪ *Aggregatibacter* (アグリガチバクター)



▪ *Capnocytophaga* (キャプノサイトファーガ)



グラム陰性桿菌

1) 腸内細菌科

2) 歯周病原菌

3) その他

グラム陰性桿菌

4)その他

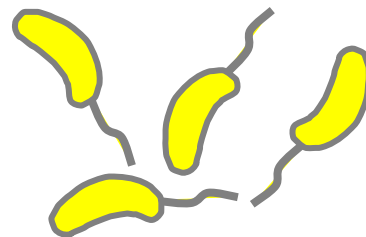
- ① *Vibrio* (ビブリオ属)
- ② ピロリ菌
- ③ レジオネラ菌
- ④ 緑膿菌
- ⑤ 百日咳菌

① *Vibrio*

ビブリオ属

特徴

- ・鞭毛をもつ
- ・好アルカリ性
- ・通性嫌気性菌



種類

(1) コレラ菌 (*Vibrio cholerae*: ビブリオ コレラ)

→ コレラ毒素を産生

コレラを起こす

下痢(米のとぎ汁様)、嘔吐→脱水

(2) **腸炎ビブリオ**

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

→ **魚介類の食中毒**を起こす

グラム陰性桿菌

4)その他

① *Vibrio* (ビブリオ属)

② ピロリ菌

③ レジオネラ菌

④ 緑膿菌

⑤ 百日咳菌

②ピロリ菌

Helicobacter pylori
ヘリコバクター ピロリ

- 微好気性菌
- 鞭毛をもつ
- 胃炎、胃潰瘍ガンとの関連性も指摘
- ウレアーゼ(尿素からアンモニアを作る酵素)産生



マーシャル: 2005年ノーベル生理学・
医学賞受賞

グラム陰性桿菌

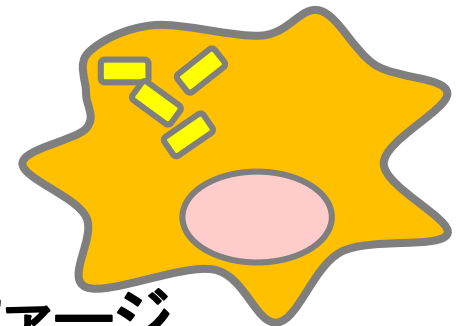
4)その他

- ① *Vibrio* (ビブリオ属)
- ② ピロリ菌
- ③ レジオネラ菌
- ④ 緑膿菌
- ⑤ 百日咳菌

③レジオネラ菌

Legionella pneumophila
(レジオネラ ニューモフィラ)

- 好気性菌
- 肺炎を起こす
- 温泉、ジャグジーなどで集団感染
- 食細胞内で増殖する



マクロファージ

グラム陰性桿菌

4)その他

- ① *Vibrio* (ビブリオ属)
- ② ピロリ菌
- ③ レジオネラ菌
- ④ 緑膿菌
- ⑤ 百日咳菌

④緑膿菌

Pseudomonas aeruginosa

シュードモナス エルギノーサ

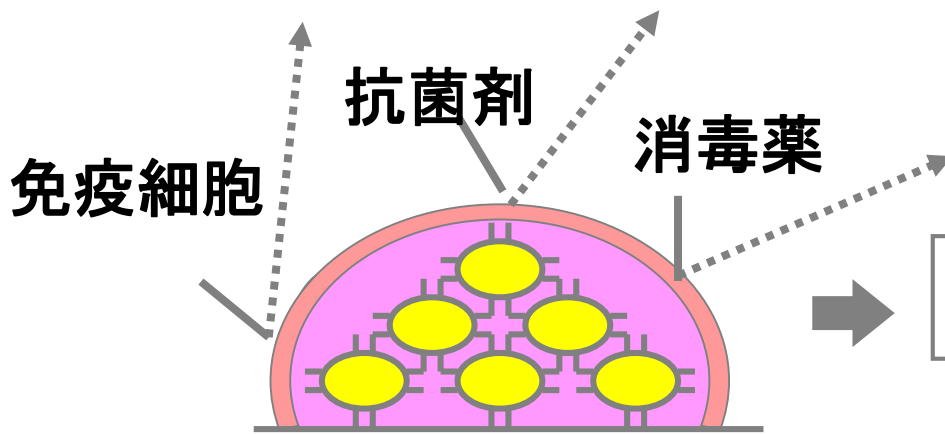
- ・好気性菌
- ・多剤耐性菌として有名（院内感染起炎菌）
- ・バイオフィルムを形成する



④緑膿菌

Pseudomonas aeruginosa

シュードモナス エルギノサ



疾患の難治化・慢性化

バイオフィルム形成



グラム陰性桿菌

4)その他

- ① *Vibrio* (ビブリオ属)
- ② ピロリ菌
- ③ レジオネラ菌
- ④ 緑膿菌
- ⑤ 百日咳菌

⑤百日咳菌

Bordetella pertussis

ボルデテラ パーチュシス

- ・好気性菌
- ・百日咳を起こす

長く続く激しい咳発作、乳幼児は痙攣性で死亡率も高い

- ・百日咳毒素を産生する
- ・日本では乳児期に3種混合ワクチンで予防

