

1. 感染症

1-1. 感染症総論

1-1-1. 感染と感染症

感染とは、外来性の病原体または正常細菌叢が体内に侵入し、免疫応答が生じた病態である。

感染症とは、その免疫応答によりなんらかの自覚症状あるいは他覚所見が出現したものである。

1-1-2. 病原体の種類

大きく、細菌（リケッチア、マイコプラズマ、クラミジアなども含まれる）、ウイルス、真菌、原虫、寄生虫、プリオンに分類される。

細菌は、原核細胞であり、細胞壁成分はペプチドグリカンで構成される。真核細胞が膜に覆われた核、細胞小器官をもつものに対して、原核細胞はこの

ような構造を有していない（図1-1）。

ウイルスは、原核細胞でも真核細胞でもない。核・細胞小器官・細胞質をもたない。粒子と表現される。核酸としては、DNA、RNAのどちらかしかない。感染した宿主細胞の細胞装置に働きかけて、ウイルスを合成させる。

真菌は、真核細胞であり、単細胞も多細胞もありうる（図1-2）。葉緑素をもたない。細胞壁（成分：キチン）をもつ。

原虫は、単細胞の真核細胞であり、細胞壁がない。

寄生虫は、多細胞の真核細胞であり、原虫と同様で細胞壁がない。

プリオンは、蛋白質である。正常なプリオンも健康人に存在するが、感染性のある異常プリオンが発生すると、他のヒト、動物に伝播してプリオン病を発病させる。

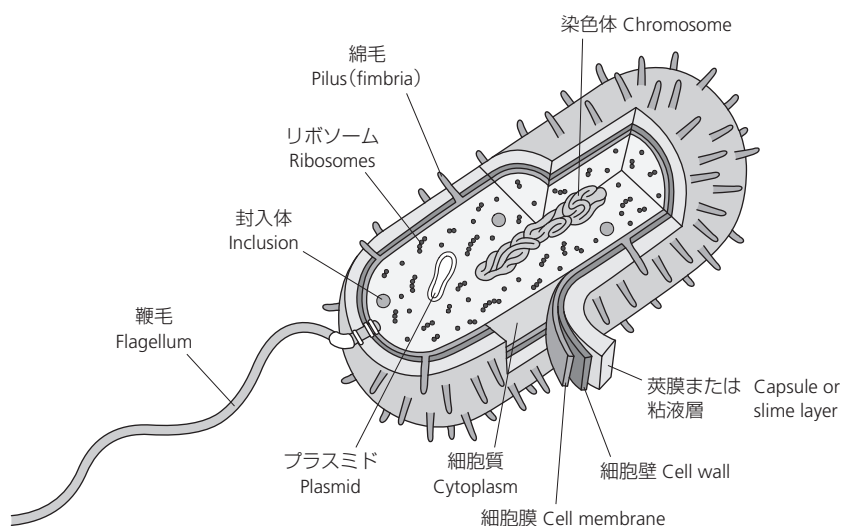


図 1-1 典型的な原核細胞。描かれた細胞は極鞭毛（菌の一端にある鞭毛）をもつ桿菌。

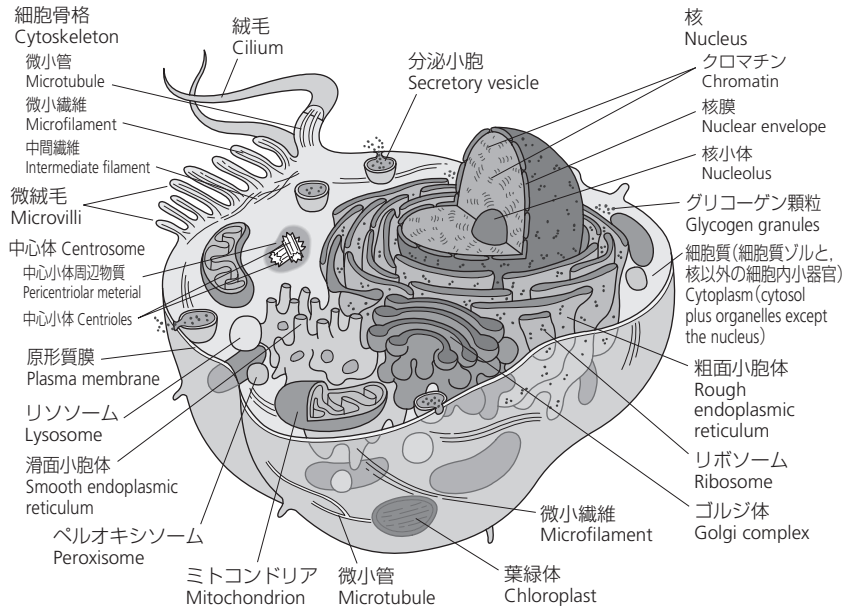


図 1-2 一般的な真核細胞。図に示した特徴のほとんどは、ほぼすべての真核細胞に存在するが、動物細胞だけにみられるもの(中心小体, 微絨毛, リソソーム), 光合成を行う細胞だけにみられるもの(葉緑体)もある。

東洋医学の視点

● 病原体はどのように捉えられていたのか？

東洋医学では、病気は「邪」によって発生すると考えていました。外部から侵入する「外邪」と体内に生じる「内邪」に区別されます。古代の人は気候の大きな変動は人体に悪影響を与えるとして、「外邪」と名付け、風邪・寒邪・暑邪・湿邪・燥邪・火邪に分類していました。病原体は、この「外邪」の一部に相当します。なお、「内邪」は人の感情の乱れから発生するとしていました。憂・思・喜・怒・悲・恐・驚に分類されています。

不顕性感染は、病原体が宿主に感染しても発病しない、つまり症候が出現しないものである。日本脳炎、ポリオなどが有名である。

潜伏感染は、病原体が潜伏し続けているが、無症候のものである。一時的に症候が現れる場合を回帰発症という。この用語は持続性感染と非持続性感染という分類において、顕性持続性感染に対して用いられるものである。代表的なものに、ヘルペスウイルス感染症がある。

1-1-3. 感染症の分類

1. 顕性感染と不顕性感染

顕性感染は、発病して症候を伴うものである。病原体が宿主に感染してから発病するまでの期間を潜伏期という。麻疹、水痘、狂犬病など様々な感染症がある。

2. 垂直感染と水平感染

a) 垂直感染

垂直感染は、病原体が母親から子へ伝わる場合をいう。経胎盤感染、経産道感染、経母乳感染に分類される。

経胎盤感染は、胎児が母体の子宮内で感染する場合をいう。TORCH 症候群が有名である。TORCH については、T: toxoplasma (トキソプラズマ), O: other agents (その他), R: rubella virus (風疹ウイルス), C: cytomegalovirus (サイトメガロウイルス)

ス), H: herpes simplex virus (単純ヘルペスウイルス)である。

経産道感染は, 分娩時に胎児が産道(子宮, 膣)を通過するときに感染する場合をいう。B群溶血性レンサ球菌 group B *Streptococcus* (GBS), B型肝炎ウイルス hepatitis B virus (HBV), C型肝炎ウイルス hepatitis C virus (HCV), ヒト免疫不全ウイルス human immunodeficiency virus (HIV)などがある。

経母乳感染は, 母乳を介して母から子へ感染する場合をいう。ヒト T 細胞白血病ウイルス human T cell leukemia virus-1 (HTLV-1) が代表的である。

b) 水平感染

水平感染は垂直感染以外のものを指す。

分類には, 経口, 血液, 接触, 性, 飛沫, 空気, 動物などがある。一般生活において, 院内感染などの面から重要になるものは, 接触, 飛沫, 空気感染である。

飛沫感染は, 飛び散るしぶきが元で感染するものである。飛沫は, 水を含んだ直径 $5\mu\text{m}$ 以上の粒子であり, 飛距離は 1m までとされる。くしゃみ, 咳, 会話などによって感染する。肺炎球菌, 百日咳菌, マイコプラズマ, インフルエンザウイルス, RSウイルス, 風疹ウイルスなどが代表的である。

空気感染は, 空気中を漂う物質が元で感染するものである。これが, 飛沫核(飛沫から水分が除去された粒子)や塵埃じんがいなど直径 $5\mu\text{m}$ 以下の粒子とされる。飛距離は非常に伸びる。患者と同じ部屋にいただけでも感染する危険性がある。飛沫核に分類されるものとして, 結核菌, 麻疹ウイルス, 水痘ウイルスなどがある。塵埃に分類されるものとしてレジオネラ菌などがある。

接触感染は, 人の手などを介して発生するものを指す。黄色ブドウ球菌, 腸管出血性大腸菌, 赤痢菌, 単純ヘルペスウイルス, ロタウイルスなどが代表的である。

3. 性感染症

平成 10 年までは, 「性病予防法」があり, 梅毒, 淋病, 鼠径リンパ肉芽腫症 (*Chlamydia trachomatis*

type L), 軟性下疳(軟性下疳菌)の4疾患を性病と定義していた。現在は, このほかにもクラミジア (*Chlamydia trachomatis* type D~K), HSV, 尖圭コンジローマ, HIV, HTLV-1, HBV なども対象とされる。

1-1-4. 病原体の感染力

1. 侵襲力

病原体が生体内へ侵入するためには, まず粘膜などへ付着しなければならない。付着するために, 細菌には線毛がある。侵入したあとは, 生体内で増殖しなければならない。一般に, 細菌は自己増殖が可能なので細胞外に寄生する。結核菌などの一部の細菌やウイルスは細胞内に寄生する。

2. 毒素産生能

病原体の多くはなんらかの毒素を産生する。大きく外毒素と内毒素に分類される。

内毒素(endotoxin)は, グラム陰性菌の細胞壁を構成するリポ多糖類である。菌の融解によって遊離される。特異性はなく, 耐熱性である。マクロファージに親和性が高く, サイトカインを誘発して発熱を惹起する。悪化すれば, エンドトキシンショックを引き起こす。

外毒素(exotoxin)は, 破傷風, ジフテリア, ボツリヌス, コレラなどが産生される高分子蛋白質である。菌が生存した状態で菌体外に分泌するものである。強い抗原性をもつので, 病原体ごとに特異性を有することになる。多くは易熱性であり, 加熱することで活性が失われる。しかし, 黄色ブドウ球菌の腸管毒素などは耐熱性である。

3. 病原体の量

一般に病原体の量が増えれば, 感染は重篤となる。

1-1-5. 感染防御能

1. 非特異的防御機構

物理的バリアーとしては, 皮膚の扁平上皮細胞, 粘膜における分泌液, 線毛運動などがあげられる。

4 1. 感染症

科学的バリアーとしては、リゾチーム（細菌の細胞壁を壊す）、トランスフェリン、ラクトフェリン（細菌増殖に必要な鉄イオンを奪う）、胃液の塩酸、腔内のデーデルライン桿菌による酸性化などがあげられる。

正常細菌叢として、腔内のデーデルライン桿菌、腸管内のバクテロイデス、大腸菌、乳酸菌などがあげられる。

貪食としては、好中球による炎症巣に走化（遊走）、病原体を貪食する機能があげられる。好中球により貪食された病原体は食胞となり、リソソームと融合して、消化酵素や活性酸素により、殺菌される。

2. 特異的防御機構

抗原提示細胞（マクロファージ、B細胞、樹状細胞）により抗原がヘルパーT細胞に提示されると、ヘルパーT(Th)細胞が分化する。細胞性免疫を作用させる場合には、Th1細胞へ分化して、細胞障害性T細胞を誘導する。一方、液性免疫を作用させる場合には、Th2細胞へ分化して、B細胞を形質細胞に誘導し、抗体産生を促す。

1-1-6. 近年の感染症

1. Compromised host

直訳すると妥協した宿主となるが、医学的には、悪性腫瘍や慢性疾患の治療によって感染防御機構が破綻して免疫能が低下した患者を指す。これまで、治療困難であった疾患が軽快してくるなかで、このような患者が増加傾向にあることに注意が必要である。

2. 日和見感染

Compromised hostにおいて、健常者には病原性を示さない弱毒病原体によって引き起こされる感染を指す。緑膿菌、表皮ブドウ球菌、ノカルジア、非定型抗酸菌、ほとんどの真菌、カリニ原虫、トキソプラズマ、サイトメガロウイルスなどが代表的である。これらは薬剤耐性を示し、この感染症は難治性である。

3. 菌交代現象

ある菌に対して長期間化学療法を行うことで、対象となる菌は死滅していくが、代わりにその薬剤に耐性を示す菌が発育してくることを指す。このような現象とともに臨床症状を伴う場合には、菌交代症とよぶ。メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)、緑膿菌、*Clostridium difficile*などが代表的である。

4. 院内感染

病院内で感染したあらゆるものを指す。自分自身も持っている病原体が、自身の全身状態の悪化に伴って増殖したものと、院内の別の患者から、あるいは医療行為を通して医療関係者から感染させられたものがあげられる。問題となるのは、後者のケースであり、日和見感染が大きく関連することになる。

5. 輸入感染症

外国で感染して、わが国に持ち込まれた感染症を指す。海外渡航者が増加するなか、このような輸入感染症に注意することが必要である。コレラ、赤痢、マラリア、チフスなどがある。

東洋医学用語

●瘧・瘧疾

マラリアのような間歇熱を呈する疾患を指します。

6. 新興感染症

新たな病原体が発見されており、それによる感染症を指す。ベンガルコレラ（インド）、エボラ出血熱（ザイール）、ハンタウイルス肺症候群（アメリカ）、西ナイルウイルス脳炎（アメリカ）などがある。

1-2. 敗血症

1. 菌血症 (bacteremia)

血液培養で菌が検出されるが、全身症状を呈さない状態を指す。

2. 敗血症 (sepsis)

菌血症であり、かつ全身症状（発熱・発汗・頻脈・呼吸促進・乏尿・意識レベル低下など）を呈する場合を指す。このような病態は、起炎菌により異なることはほとんどない。炎症性サイトカイン（IL-1, TNF- α など）が増加して、生体にダメージを与えている病態（高サイトカイン血症）といえる。このため、systemic inflammatory response syndrome: SIRS（全身性炎症反応症候群）とよばれるようになってきている。

この診断基準としては、

- ・体温: 36℃以下あるいは38℃以上
- ・脈拍数: 90以上
- ・呼吸数: 20以上
- ・白血球数: 12,000以上あるいは4,000以下
- ・上記のうち2項目以上満たす場合

としている。病態が悪化すると、多臓器不全の準備状態となる。

1-2-1. 発熱

1. 発熱の意義

多くの病原体の至適発育温度は37℃前後であることから、体温を上昇させることで、病原体の発育を抑制することが可能となる。

2. 発熱の機構

発熱物質（サイトカイン、特にIL-1, エンドトキシンなど）が視床下部の体温調節中枢を刺激し、プロスタグランジン（特にPGE）が産生することに基づく。

3. 熱型分類

1. 稽留熱 (continued fever)

37℃以上の高熱が持続するタイプ

1日の体温差が1℃以内

2. 弛張熱 (remittent fever)

37℃以上の高熱が持続するタイプ

1日の体温差が1℃以上

3. 間欠熱 (intermittent fever)

最低体温が37℃以下となる

1日の体温差が1℃以上

4. 波状熱 (recurrent fever)

発熱のある日と平熱の日が周期的に繰り返す

4. 不明熱

発熱原因としては、感染症以外にも、悪性腫瘍・膠原病・甲状腺機能亢進症・脳出血・消化管出血など多岐にわたる。原因がみつからない場合を不明熱 (fever of unknown origin: FUO) という。厳密には、3週間以上続く発熱・何回か38.3℃以上となる、1週間入院して精査しても原因が特定できない、の条件を満たすものを指す。

1-3. 細菌感染症

1-3-1. 細菌の分類

1. 一般細菌

グラム染色と細菌の形態により分類可能なものを指す。

グラムとは、Christian Gram（人名）を指す。クリスタルバイオレット（紫の色素）、ルゴール（色素の不溶化）、サフラニン（赤の色素）を用いて染色する。グラム陽性では青紫色に、グラム陰性では赤色に染色される。グラム染色により大まかな分類が可能である（表1-1）。

表 1-1 一般細菌の分類

細菌の 形態	グラム染色	
	陽性（青紫）	陰性（赤）
丸い	グラム陽性球菌	グラム陰性球菌
細長い	グラム陽性桿菌	グラム陰性桿菌

一般細菌に属さないものとしては、抗酸菌、スピロヘータ、クラミジア、リケッチアなどがある。なお、マイコプラズマは厳密には細菌ではない。

2. 一般細菌の分類

1) グラム陽性球菌