

## 第4章 感染症 (総論)

### A 感染と宿主の防御機構

病原体である微生物が侵入して増殖することを**感染 (infections)** と言い、感染により病害が生じた状態を**感染症 (infectious disease)** と云う。

① **感染と体内でに拡散**：自然界には多くの微生物がいるが、その中のごく限られた種の微生物が感染し、病原性は示し、感染症を生じる。

▶表 5-1 おもな病原体と感染症

病原体の大きさ	病原体の種類	おもな感染症
極小	プリオン	クールー、クロイツフェルト-ヤコブ病
	ウイルス	インフルエンザ、麻疹、風疹、ポリオ、流行性耳下腺炎、ウイルス性肝炎、日本脳炎、エイズ
↓	細菌類	
	リケッチア	発疹チフス、つつか虫病、紅斑熱
	クラミジア	オウム病、トラコーマ
	一般細菌	細菌性赤痢、コレラ、ペスト、腸チフス、淋菌感染症、百日咳、破傷風、ジフテリア、結核
	スピロヘータ	梅毒、回帰熱、ワイル病
	真菌	カンジダ症、クリプトコッカス症、アスペルギルス症
	原虫	アメーバ赤痢、トリパノソーマ症、トリコモナス症、トキソプラズマ症、マラリア
小型	寄生虫	回虫症、アニサキス症、蛭虫症、鉤虫症、フィラリア症、肝吸虫症、肺吸虫症、日本住血吸虫症、広節裂頭条虫症、エキノコッカス症

### A 感染と宿主の防御機構

#### ① 感染と体内でに拡散

自然界には、数多くの微生物がいるが、**限られた種の微生物のみがヒトに感染し病原性を発揮し、感染症を引き起こす。**

▶表 6-2 動物由来感染症

病原体の種類	感染症	感染源となる動物種
ウイルス	狂犬病	イヌ、ネコ、アライグマ、コウモリ
	ウエストナイル熱	野鳥、カラス
リケッチア	Q熱	ウシ、ネコなど
	猫ひっかき病	ネコ
クラミジア	オウム病	小鳥、野鳥
一般細菌	ペスト	プレーリードッグ、リス
	サルモネラ症	鑑賞魚類
スピロヘータ	レプトスピラ症	ネズミ
真菌	皮膚糸状菌症	イヌ
原虫	トキソプラズマ症	ネコ
	クリプトスポリジウム症	ウシなど
寄生虫	エキノコッカス症	イヌ、キツネ

### A 感染と宿主の防御機構

#### ① 感染と体内でに拡散

(1) **病原性と毒素**：感染症の原因となる微生物を**病原体 (pathogen)** と言い、その微生物に**病原性 (pathogenicity)** があると言う。微生物の病原性には、**感染性、組織侵入性、毒素産生能**などが関与する。

**感染性**：微生物は、**特定の種の動物だけに感染し (感染性)**、動物の種類によって病気を起こしたり、共生状態を保つ。

**組織侵入性**：病原性の或る微生物は、宿主の細胞を壊して組織の中に侵入し増殖する**組織侵入性**を示す。

**毒素**：ある種の細菌は毒素を産生し、菌体の外に**外毒素 (exotoxin)** を分泌し、生体に有害な作用を示す。菌体成分に毒性を有する細菌もあり、菌体成分に含まれる**内毒素 (エンドトキシン：endotoxin)**と云う。

## A 感染と宿主の防御機構

## ① 感染と体内でに拡散

## (2) 感染症と感染源

**流行**：感染力や病原性の程度（毒力）の強いウイルスや細菌は、ヒトからヒトへ感染し、一時期に多くの患者を発生させる。特定の地域に多数の患者が発生することを**流行 (endemic)**と云う。

**感染症**：ヒトからヒトへ伝播する感染症は、伝染病と呼ばれていたが、1999 (H1N1)に、「伝染病予防法」から「**感染症法**」(正式名：感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律)にかわり、「**感染症**」が使用されることになった。

**感染源**：感染症に罹患し病原体を排出する源になっているヒトなど。

**潜伏期**：病原体に感染し発症するまでの期間。

**顕性感染**：病原体に感染して発症した感染状態。

**不顕性感染**：病原体に感染しても長期間発症しない感染状態。

**健康保菌者/無症候性キャリアー**：不顕性感染を持続した宿主。

潜伏期、健康保菌者も、感染症患者と同様に、感染源になり得る。

## A 感染と宿主の防御機構

## ① 感染と体内でに拡散

## (2) 感染症と感染源

**動物由来感染症/人畜共通感染症 (zoonosis)**：感染した動物（野生動物、家畜、ペットなど）がヒトへの感染源になるもの。

▶表 5-2 動物由来感染症

病原体の種類	感染症	感染源となる動物種
ウイルス	狂犬病 ウエストナイル熱	イヌ、ネコ、アライグマ、 <u>コウモリ</u> 野鳥、カラス
細菌類 一般細菌	ペスト サルモネラ症 Q熱 ネコひっかき病 オウム病	プレーリードッグ、リス 猛禽爬虫類 ウシ、ネコなど ネコ 小鳥、野鳥 ネズミ
クラミジア スピロヘータ	レプトスピラ症	
真菌	皮膚糸状菌症	イヌ
原虫	トキソプラズマ症 クリプトスポリジウム症	ネコ ウシなど
寄生虫	エキノコッカス症	イヌ、キツネ

SARS, MERS  
新型コロナウイルス

トリ  
鳥インフルエンザ

## A 感染と宿主の防御機構

## ① 感染と体内でに拡散

## (2) 感染症と感染源

**細菌性食中毒**：

摂取した細菌が腸管の中で増殖する為に発症する**感染性食中毒**と、細菌による毒素が汚染した食物が原因となる**毒素型食中毒**がある。

▶表 5-3 細菌性食中毒とおもな原因菌

分類	原因菌
感染性食中毒 細胞障害性 毒素産生性	病原性大腸菌、サルモネラ属、腸炎ビブリオ、カンピロバクター属 毒素原性大腸菌、ウェルシュ菌
毒素型食中毒	黄色ブドウ球菌、ボツリヌス菌

**自然毒による食中毒**：キノコやフグの**自然毒**による食中毒。

**ウイルス性食中毒**：生ガキで感染する**ノロウイルス**による食中毒

(ノロウイルスは、ヒトの腸内でしか増殖しないことから、ヒトのノロウイルスを含む糞便の下水汚染から養殖されるカキの汚染が生じる。)

## A 感染と宿主の防御機構

## ① 感染と体内でに拡散

## (3) 感染経路：病原体がどのようにして宿主に伝播するかを感染経路と云う。

**経口感染**：病原体は、汚染された水や食物を介して、口から入り消化管粘膜から体内に侵入する。食中毒は、経口感染により生じる。

**経気道感染**：咳やくしゃみで空気中に飛び散った病原体を鼻や口から吸いこみ、気道粘膜から体内に侵入する。

**飛沫感染**：飛沫に含まれる病原体の経気道感染。

**空気感染 (飛沫核感染)**：病原体を含む飛沫が乾燥して飛沫核になり、空気中に浮遊し、この飛沫核による経気道感染。

**接触感染**：感染源である患者や動物と、汚染されたタオルや食器を介して間接的に接触し感染する。**性感染症**と**人畜共通感染症**の感染経路。**媒介動物 (蚊やダニ)**の皮膚の刺傷や咬傷による感染も接触感染に含まれる。

多くの感染症が、ヒトの手指を介した接触感染が考えられ、手洗いが重要な予防措置である。

**経皮感染**：皮膚の傷を残さずに、健康な皮膚を介して病原体が体内に侵入する感染。例) **住血吸虫類**、**針刺し事故 (感染)**、**輸血による感染**。

## A 感染と宿主の防御機構

## ① 感染と体内でに拡散

(3) 感染経路：病原体がどのようにして宿主に伝播するかを感染経路と云う。

ヒトからヒトへの感染を**水平感染**と云う、病原体を有する母親から胎児ないし新生児への感染を**垂直感染（母子感染）**と云う。

## 母子感染：

▶表 5-4 母子感染

感染経路	病原体
経胎盤感染	梅毒トレポネマ、トキソプラズマ、風疹ウイルス、サイトメガロウイルス(CMV)、ヒト免疫不全ウイルス(HIV)
産道感染	B型肝炎ウイルス(HBV)、クラミジア-トラコマティス、単純ヘルペスウイルス(HPV)、CMV、HIV
母乳感染	ヒトT細胞白血病ウイルス1型(HTLV-1)、CMV、HIV

HTLV-1に関しては、産道感染や経胎盤感染もあると言われ、成人T細胞白血病に関与するのは、経胎盤感染ではないかと考えられている。

## A 感染と宿主の防御機構

## ① 感染と体内でに拡散

(4) 体内での拡散：体内に侵入した病原体は、局所で増殖するばかりでなく、時に、リンパ管や血管を介して全身に拡散することがある。

**ウイルス血症と菌血症**：血管内に侵入し全身に拡散した状態を云う。  
**麻疹や風疹はウイルス血症を経て発症するので、全身に発疹が生じる。**

抜歯でも、一時的に菌血症が生じることがあるが、好中球やマクロファージに貪食されて無症状のまま消退する。

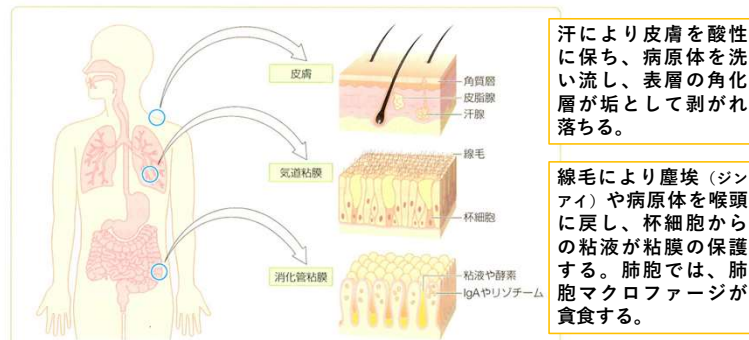
【キラーストレス】非常に強いストレスにより、**動脈硬化病変に感染した歯周病菌**が微出血した赤血球の鉄成分を栄養源に急激に増殖して、血管壁を破壊し、致命的な出血病変を生じるとされる。非常に強いストレスを生じないように、瞑想（マインドフルネス）が勧められている。

**敗血症**：体内の感染巣から血中に持続的に大量の細菌が流入し、**発熱や白血球増多と云った全身症状**を示し時に**ショック状態**を示す敗血症を示す。

## A 感染と宿主の防御機構

## ② 皮膚・気道・消化管の感染防御機構

外界と接し病原体の侵入門戸になる部位には、病原体の侵入を防ぐしくみがある。



▶ 図 5-1 皮膚や粘膜の感染防御機構

汗により皮膚を酸性に保ち、病原体を洗い流し、表層の角化層が垢として剥がれ落ちる。

線毛により塵埃（ジニア）や病原体を喉頭に戻し、杯細胞からの粘液が粘膜の保護する。肺胞では、肺胞マクロファージが貪食する。

胃液や腸液の消化酵素は微生物を殺傷する一方、粘液は細菌や消化酵素から粘膜を守り、炎症細胞はIgAやリゾチームを産生する。

## A 感染と宿主の防御機構

## ③ 常在細菌叢と日和見感染

**常在（正常）細菌叢**：宿主と共生状態を保っている細菌叢。

常在細菌叢は病原体と拮抗し、病原体の増殖を防いでいる。  
宿主に害のあり寄生、害がない、もしくは利益をもたらす共生。

▶表 6-4 常在細菌叢を構成する細菌類

部位	細菌類
皮膚	表皮ブドウ球菌、プロピオニバクテリウム
口腔	レンサ球菌、放線菌、バクテロイデス、カンジダ
消化管	バクテロイデス、ペプトストレプトコッカス、ビフィドバクテリウム、腸球菌、大腸菌

**菌交代症**：薬物などで常在細菌叢が阻害されると、他の微生物が増殖し菌交代症を生じる。抗生剤の長期使用で、耐性菌感染症(MRSA等)、感染性腸炎、カンジダ症を生じることがある。

**日和見感染症**(opportunistic infection)：免疫機能が低下し、通常は無害なウイルスや細菌による感染症。

## C 感染症の治療と予防

公衆衛生、生活レベルの向上、ワクチン接種、抗菌剤の発達等で、近年は、感染症で死亡することは少なくなっている。一方、新たな感染症(新興感染症)や再度流行する傾向の見られる感染症(再興感染症)がある。

### ① 抗菌薬と薬剤耐性菌

微生物が産生する抗生物質(antibiotics)、人工的に合成される抗生物質、化学合成された化学療法薬(chemotherapeutic agents)を含めて抗菌剤と云う。

#### (1) 抗菌剤と抗ウイルス薬

抗菌剤は、種類によって作用機序が異なり、抗菌作用を示す病原体の種類が異なる。病原体の分離培養・薬剤感受性試験で有効な抗菌剤を選択される。

抗菌剤	有効病原体
ペニシリン系	溶レン菌、梅毒トレポネーマ(ブドウ球菌には無効)
テトラサイクリン系	クラミジア、リケッチャ
抗結核薬	結核菌
抗真菌薬	真菌類
抗ウイルス薬	
アシクロビル	単純ヘルペスウイルス
アマンタジン	インフルエンザウイルス
イラミニダーゼ	インフルエンザウイルス

▶表 5-6 おもな抗菌薬

分類	薬物名
βラクタム系 ペニシリン系 セフェム系・セファロスポリン系	ベンジルペニシリン、アンピシリン セファゾリン、セファレキシン、 セフメタゾール スルベラゾン
βラクタマーゼ阻害剤との合剤	
アミノグリコシド系	ストレプトマイシン、カナマイシン、 ゲンタマイシン
テトラサイクリン系	ミノサイクリン、ドキシサイクリン
マクロライド系	エリスロマイシン
その他の抗生物質	クロラムフェニコール、バンコマイシン
合成抗菌薬 キノロン系・ニューキノロン系 サルファ剤	ナリジクス酸、オフロキサシン スルファメトキサゾール、ST合剤

## C 感染症の治療と予防

### ① 抗菌薬と薬剤耐性菌

#### (2) 副反応(副作用)

抗菌剤を含めて多くの薬剤は、目的とする主作用の他に、目的外の好ましい作用も好ましくない作用の副反応(副作用)がある。単に副反応と云う場合は好ましくない有害作用(有害反応)を示す。

薬剤	副反応(有害作用)
ステレプトマイシン、カナマイシン	聴力障害
多くの薬剤	肝障害、腎障害、胃腸障害

**薬物アレルギー**：薬物によっては、特定のヒトにアレルギー反応を起こす。

例) 抗菌剤のペニシリンでは、アナフィラキシーショックを生じることがある。  
対応) 薬剤アレルギーの既往の問診、ショック時のすみやかな救急処置。

(3) 薬剤耐性菌：治療に用いられた抗生剤に薬剤耐性菌(drug-resistant bacteria)が生じることがある。特定の抗菌剤の長期使用や不適切な抗菌剤の使用で、薬剤耐性菌の出現を促進する。

メチシジン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)やバンコマイシン耐性腸球菌(VRE)、院内感染耐性菌

## C 感染症の治療と予防

(2) 院内感染：入院中の患者さんに新たに感染症を発症することを院内感染(nosocomial infection)と云う。

- 1) 薬剤耐性菌による感染
- 2) 免疫能の低下した抵抗性の低いコンプロマイズドホスト(易感染性患者、compromised host)への感染
- 3) 複数の病原体への同時感染(重複感染)が多い

(具体的な感染症) 褥瘡や手術創の感染、カテーテルを介した感染、肺炎や尿路感染症が多い。

**院内感染の原因菌**：MRSA、VRE、緑膿菌(pseudomonas aeruginosa)、セラチア-マルセスセンス(Serratia karcscens)  
緑膿菌は環境や皮膚などに、セラチアは腸内に常在する菌で、病原性は低いが多量の抗菌剤に抵抗性である。

C 感染症の治療と予防

③ 感染症法と検疫

**感染症法**：感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律

▶表 6-6 感染症法(感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律)

分類	感染症
1 類感染症	エボラ出血熱、クリミア・コンゴ出血熱、ペスト、マールブルグ病、ラッサ熱、SARS(コロナウイルス重症急性呼吸器症候群)、天然痘
2 類感染症	ポリオ、コレラ、細菌性赤痢、ジフテリア、腸チフス、パラチフス
3 類感染症	集団発生をおこす感染症：腸管出血性大腸菌感染症
4 類感染症	動物や飲食物を介する感染症：日本脳炎、マラリア、レジオネラなど 30 感染症
5 類感染症	ウイルス性肝炎、エイズ、インフルエンザ、麻疹など 41 感染症
指定感染症	既知の感染症のうち 1 類～3 類に分類されていないがこれに準じた対応の必要性が生じた感染症
新感染症	新たに発生した感染症で特別な対応の必要なもの

C 感染症の治療と予防

③ 感染症法と検疫

**輸入感染症**：国内には常在しないあっても稀な感染症で、国外から持ち込まれるものを輸入感染症 (imported infectious disease)と云う。

- 例) (1 類感染症) エボラ出血熱、ラッサ熱  
 (3 類感染症) 細菌性赤痢、コレラ、腸チフス  
 (4 類感染症) マラリア  
 (5 類感染症) アメーバ性赤痢、

**検疫**：空港や港湾などで、感染の有無を検査して、必要に応じて、隔離や消毒を行うこと。

**検疫法**で定められている(日本)。  
 特定の感染症が流行している地域への渡航者に予防注射を行っている。

新興感染症で恐らく動物(コウモリ)によって媒介される新型コロナウイルス感(COVID-19)感染症は 2 類感染症相当に指定されて、強制的な公的な財源による隔離、入院、加療が行われている。その後、5 類相当に再区分。

新興感染症の多くが動物によって媒介されることから、動物由来感染症を 4 類感染症に分類し、媒介動物の輸入規制などを定めている。

▶表 5-7 感染症法(感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律)の分類(2015 年 7 月現在)

分類	感染症
1 類感染症	①エボラ出血熱、②クリミア・コンゴ出血熱、③痘毒、④黄米出血熱、⑤ペスト、⑥マールブルグ病、⑦ラッサ熱
2 類感染症	①急性灰白髄炎、②結核、③ジフテリア、④重症急性呼吸器症候群(SARS)、⑤中東呼吸器症候群(MERS)、⑥鳥インフルエンザ(H5N1)、⑦鳥インフルエンザ(H7N9)
3 類感染症	①コレラ、②細菌性赤痢、③腸管出血性大腸菌感染症、④腸チフス、⑤パラチフス
4 類感染症	①急性肝炎、②エストロウイルス、③ A 型肝炎、④ B 型肝炎、⑤エボラ出血熱、⑥天然痘、⑦オウム熱、⑧マールブルグ病、⑨細菌性赤痢、⑩キザンザン熱、⑪心臓、⑫巨大結核、⑬コウジツオウチ症、⑭サルモネラ、⑮重症急性小児脳炎、⑯重症急性脳炎、⑰重症急性呼吸器症候群(SARS)、⑱インフルエンザ(鳥インフルエンザ)、⑲麻疹、⑳急性出血性 conjunctivitis、㉑急性出血性 conjunctivitis、㉒急性出血性 conjunctivitis、㉓急性出血性 conjunctivitis、㉔急性出血性 conjunctivitis、㉕急性出血性 conjunctivitis、㉖急性出血性 conjunctivitis、㉗急性出血性 conjunctivitis、㉘急性出血性 conjunctivitis、㉙急性出血性 conjunctivitis、㉚急性出血性 conjunctivitis、㉛急性出血性 conjunctivitis、㉜急性出血性 conjunctivitis、㉝急性出血性 conjunctivitis、㉞急性出血性 conjunctivitis、㉟急性出血性 conjunctivitis、㊱急性出血性 conjunctivitis、㊲急性出血性 conjunctivitis、㊳急性出血性 conjunctivitis、㊴急性出血性 conjunctivitis、㊵急性出血性 conjunctivitis、㊶急性出血性 conjunctivitis、㊷急性出血性 conjunctivitis、㊸急性出血性 conjunctivitis、㊹急性出血性 conjunctivitis、㊺急性出血性 conjunctivitis
5 類感染症 (全数把握疾患)	①アメーバ性赤痢、②ウイルス性肝炎(A 型肝炎及び B 型肝炎を除く)、③カルバペム耐性腸内細菌科細菌感染症、④急性脳炎(ウイルス性脳炎、西側脳炎、ダニ媒介脳炎、東部脳炎、日本脳炎、ペニスエラウイルス脳炎及びリフトバレー熱を除く)、⑤クリプトスポリジウム症、⑥クリプトスポリジウム症、⑦急性腸炎、⑧急性腸炎、⑨急性腸炎、⑩急性腸炎、⑪急性腸炎、⑫急性腸炎、⑬急性腸炎、⑭急性腸炎、⑮急性腸炎、⑯急性腸炎、⑰急性腸炎、⑱急性腸炎、⑲急性腸炎、⑳急性腸炎、㉑急性腸炎、㉒急性腸炎、㉓急性腸炎、㉔急性腸炎、㉕急性腸炎、㉖急性腸炎、㉗急性腸炎、㉘急性腸炎、㉙急性腸炎、㉚急性腸炎、㉛急性腸炎、㉜急性腸炎、㉝急性腸炎、㉞急性腸炎、㉟急性腸炎、㊱急性腸炎、㊲急性腸炎、㊳急性腸炎、㊴急性腸炎、㊵急性腸炎、㊶急性腸炎、㊷急性腸炎、㊸急性腸炎、㊹急性腸炎、㊺急性腸炎
新種インフルエンザ感染症	①新種インフルエンザ：新たに知らずに伝染する能力を有することになったウイルスを病原体とするインフルエンザであって、一般に国民が当該感染症に対する免疫を有していないこと、当該感染症の全国的かつ急速なまん延により国民の生命および健康に重大な影響を与えるおそれがあることと認められるものをいう。 ②新種インフルエンザ：かつて世界的規模で発生したインフルエンザであってその後流行することなく長期間が経過しているものとして厚生労働大臣が定めるものが再興したものであって、一般に現在の国民の大部分が当該感染症に対する免疫を有していないこと、当該感染症の全国的かつ急速なまん延により国民の生命および健康に重大な影響を与えるおそれがあることと認められるものをいう。
指定感染症	既知の感染症のうち 1 類～3 類感染症および新種インフルエンザ感染症を除くことであって、感染症法第三章から第七章までの規定の一部を準用しなれば、当該疾病のまん延により国民の生命および健康に重大な影響を与えるおそれがあるものとして政令で定めるものをいう。
新感染症	人から人に伝染することと認められる疾病であって、既知の感染症の疾病とその病状または治療の経路が明らかに異なるもので、当該疾病にかかった場合の病状の重症が顕著であり、かつ、当該疾病のまん延により国民の生命および健康に重大な影響を与えるおそれがあることと認められるものをいう。

C 感染症の治療と予防

④ 予防接種

**VPD(ワクチンで予防できる病気、vaccine preventable disease)**：ワクチン接種で、発症の予防や発症後の重症化を防げる感染症を云う。この**ワクチン接種の個人免疫効果**である。

**集団免疫効果**：ワクチン接種は以下の集団免疫効果を有する。これは、特定の地域でのワクチン接種率がある程度以上になると、**感染症の流行を防ぎ、結果として、慢性疾患等を有する高齢者がワクチンを接種せずともその感染症による死亡から免れるという効果**である。

**予防接種法**：日本では、予防接種は予防接種法に基づき、**定期接種**と**任意接種**として実施される。

乳幼児の**ロタウイルスやインフルエンザ菌b型(Hib)、肺炎球菌による感染症**は、生後6ヶ月以降に急増するので、それ以前にワクチン接種の終了が期待される。かつては、**学校での集団接種**が行われたが、現在は**各医療機関での個別接種**が行われている。

**副反応による有害事象**：健康被害が生じた場合、**定期接種では予防接種法に基づいた救済制度**があるが、**任意接種では給付金が支払われるだけ**である。