

## 感染症対策（総論）

### 1 はじめに

2019年末から全世界に拡散した新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、飛沫拡散を防止するためのマスクや手指を消毒し接触感染を防止するためのアルコール類の需要が高まり、これらが一時的に入手困難になったことは記憶に新しい。また、日常的な報道においても衛生用品の性能や、殺菌消毒処理などに関する情報が取り扱われることが当たり前ようになり、衛生的環境の確保や健康管理に注意を払うようになった。ニューノーマル時代に向けた我々の生活習慣がこれまで以上に見直され、日常的な手洗いやマスクの着用を含む咳エチケットといった基本的な感染症対策の徹底が求められている。このような状況に際して、ぶんせき誌の2022年度のミニファイルでは「衛生と安全」をテーマとして、初回から第6回までに関して、新型コロナウイルス感染症を中心に例をあげ、日常生活における感染症対策としての衛生管理についてまとめ、衛生観念の啓蒙に繋げたいと考えている。

### 2 新型コロナウイルスについて

新型コロナウイルス（Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2; SARS-CoV-2）は、2019年に新たに報告された新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の患者検体から分離されたウイルスで、プラス鎖の1本鎖RNAをゲノムとしてもつ約50~200 nm<sup>1)</sup>の大きさのエンベロープウイルスである。SARSコロナウイルスと同じベータコロナウイルス属に分類され、SARSコロナウイルスと同じangiotensin converting enzyme-2 (ACE2)を受容体として用い、ヒトの細胞に吸着・侵入することが報告されている。WHOおよび米国疾病対策センター（CDC）は、飛沫感染、空気感染、接触感染を介して感染する可能性があるとして報告している<sup>2~4)</sup>。潜伏期間は1~14日と報告されており、発症早期は発熱・鼻汁・咽頭痛・咳嗽といった非特異的な上気道炎の症状のため診断が難しいことがある一方、上気道炎症状に続いて肺炎を合併することがある。

### 3 感染とは

さまざまな微生物などの増殖性をもつものが、病原体として人や動物などの宿主の体内に取り込まれ、あるいは侵入し組織や器官に定着してそのなかで増殖することである。

### 4 感染症成立の三要因と対策

感染は、感染源、感染経路、および宿主感受性の三つの条件が適合した時に成立する（図1）。つまり、感染対策を行う上でこれら三つのうちの一つでも完全に対策を行うことができれば感染は起こらない。

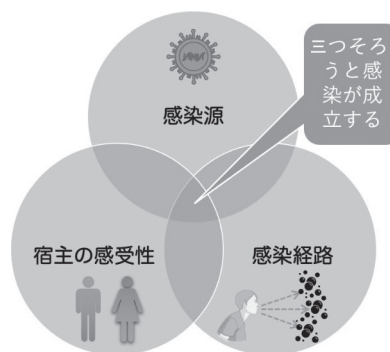


図1 感染症成立の三要因

#### 4-1 感染源

感染源とは、感染している人や動物であり、感染の原因となる細菌やウイルスを含んでいる血液、体液、分泌物（喀痰、膿等）、排泄物（嘔吐物、便等）、使用した医療器具、機材等も考慮しておく必要がある。そのため、感染源の排除のための対策例として、抗ウイルス薬や抗菌薬で病原体そのものを取り除くことや加熱や消毒により取り除くといった対策が取られる。

一般的に、感染症によっては、感染して発症している場合だけでなく（顕性感染時）、不顕性感染でも感染させる可能性がある。そのため、新型コロナウイルス感染症対策を構築するにあたり、この点が考慮すべき重要なポイントとなっている。また、感染した後に回復傾向にあったとしても、ある一定の期間はウイルスを排出することがあるため、症状のある人が感染していない人と接触する機会を避けるようにすることが求められる。さらに、感染者に対して差別的な対応が起きないように十分な配慮を行いながら、感染していない人が感染源となる感染者に可能な限り近づかないようにすることも求められる。

一方、医療機関では、すべての関係者等が感染するリスクが高いため次のような対策を講じる必要がある。まず渡航歴（行動記録）、問診、発熱状況などから、早期に感染者を特定し、動線を限定しつつ、飛沫感染対策としての距離を確保するとともに、感染者には咳エチケットを徹底させることを求める必要がある。また、感染者から排出された体液が感染源になりうるため、こまめに手を洗うことで手を介して体液を様々なところに付着させないといった配慮を行うことにより、感染者は他の人にうつさないための行動が求められる。

#### 4-2 宿主の感受性

宿主の感受性とは、年齢、基礎疾患・免疫疾患の有無、薬物使用（ステロイド、抗生物質等の使用）、栄養状態の悪化が要因となり、感染した場合に発症する可能性が高いことを指す。そのため、宿主（ヒト）の抵抗力の向上のための対策例として、予防接種によりウイルスや細菌に感染する宿主の抵抗力を高めることや、栄養バ

ランスの取れた食事, こまめな水分補給, 十分な睡眠により抵抗力を高めるといった対策が取られる。具体的には, 感染リスクの高い医療従事者に対しては, B型肝炎, 風疹, 麻疹などの抗体検査が一般的に行われており, 抗体価が十分でない場合には, 病原体に対する抗体を獲得させるためのワクチン接種が行われる。しかしながら, 新型コロナウイルス感染症に対する対策を考える上で経験したように, 新興感染症ではワクチンの供給がすぐには対応できない場合や, ワクチンの副反応にも配慮する必要があるため, 包括的な感染症対策においては, ワクチン接種は一つの手段にすぎないということ認識し, ワクチンだけに依存した対策にならないようにする必要がある。

### 4.3 感染経路

感染経路とは, 病原性微生物が感染源から感受性宿主へ拡大・伝播する際の経路をいい, 接触感染(接触, 性行為), 空気感染, 飛沫感染(咳, くしゃみ, エアゾール), 経口感染(食物, 手指, 排泄物, 器具), 垂直感染(子宮内, 産道)などがある。一般的に医療従事者だけでなく, 国民が平時より求められる感染症対策としては, どういう状況においても, スタンダードプリコーション(standard precaution)を実践し, それに加えてそれぞれの感染症の感染経路に応じた対策を行うことである。スタンダードプリコーションは, 1996年にCDCが提唱したもので, 感染症の有無にかかわらずすべての人は伝播する病原体を保有していると考え, 患者の湿性生体物質(血液, 体液と汗をのぞく分泌物), 粘膜, 損傷した皮膚は感染の可能性があると思なして対処する基本的な対策であり, 患者と医療従事者双方における感染リスクを減少させる予防策である。患者と対面する医療機関においては, 特に感染リスクが高くなるため追加で次のような対策が必要となる。接触感染対策としては, 手指衛生を必要なタイミング(病室に入る前後, 患者に触れる前後, 体液や排泄物に触れた後など)で正しい方法で実施するだけでなく, 手袋, エプロンまたは, ガウンの装着などがあげられる。また, 飛沫感染対策としては, なるべく患者の2メートル以内に近づかない, 患者と対面するときには不織布製マスク(サージカルマスク)を正しく着用し, 咳やくしゃみの時だけでなく, 平時からマスクを着用するユニバーサルマスクが提唱されている。空気感染対策としては, N95レスピレーターなどの着用や陰圧式換気システムがあげられる。これらの個別の対策に加え, 防護具の正しい使用方法と効果について理解することが大切であり, 防護具の効果を過信してはならない。

新型コロナウイルス感染症における飛沫感染では, くしゃみ, 咳, 会話などの際に感染者の口や鼻から飛び出す飛沫に感染性のウイルスが含まれていて, それを感染していない周囲の人々が鼻や口から吸い込むことによって感染する。歴史的な解釈として, 飛沫は直径が5 $\mu\text{m}$ 以上のサイズであり, 水分を含んでいて重いため, 1メートル以上の距離を移動することは難しいと考えられている。そのため, 飛沫感染を防ぐためには感染者から1メートル以上の距離をとれば良いということになる。一方, 空気感染では, 飛沫が空気中を飛んでいるときに

水分が蒸発して飛沫核(直径が5 $\mu\text{m}$ 未満)となり空気中を漂い, 離れた場所にいる感染していない人がこれを吸い込むことによって感染する。飛沫核は空気中に長時間浮遊するため, 対策としては換気システムやフィルターが必要になる。接触感染では, 感染者との接触や感染者から排出された体液が, 環境中の物から手を介して接触することにより感染する。具体的には, 感染者がくしゃみや咳を手で押さえた後, その手で周りの物に触れるとウイルスが付着することになり, 感染していない方がそれに触るとウイルスが手に付着し, その手で口や鼻を触ると粘膜から感染する。対策としては, 手がよく触れるところ, 例えば, ドアノブ, スイッチ, 手すり, エレベーターのボタン, テーブルやカウンター, 共用で使うもの(トンゴやメニュー等)などについて, 消毒用アルコール, 界面活性剤を含む住居用洗剤, 次亜塩素酸ナトリウムや次亜塩素酸水, 塩素酸水で定期的な清拭をすることが有効である。

### 5 おわりに

本項では, 新型コロナウイルス感染症を中心に例をあげ, 日常生活における感染症対策としての衛生管理についてまとめた。次に, 第2および3稿では岩井先生により「不織布マスク」「マスクのサイズや装着による捕集性能の検証」を解説していただく。また, 第4稿では, 感染症対策と安全な水の供給との関係に関連して, 「安全な水の供給と浄水処理」について川崎先生に解説していただく。「コレラでも, チブス赤痢も何のその, 水道ひけば家内安全」と大正時代に紹介されたように, 水を制することは, 水系感染症を制することと直結している。第5稿では新型コロナウイルス禍を契機に注目が高まっている「衛生対策製品の試験方法」について, 射本先生に解説していただく。最後に, 第6稿では感染対策で欠かせない「界面活性剤」について, 品質管理の観点から小池先生に解説していただく。ご期待下さい。

### 文 献

- 1) N. Chen, M. Zhou, X. Dong, J. Qu, F. Gong, Y. Han, Y. Qiu, J. Wang, Y. Liu, Y. Wei, J. Xia, T. Yu, X. Zhang, L. Zhang.: *Lancet*, **395**, 507 (2020).
- 2) SARS-CoV-2の感染: 感染予防対策への影響, <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions> (WHO, 2021年9月15日, 最終確認).
- 3) 科学的概要: SARS-CoV-2 感染, [https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/science/science-briefs/sars-cov-2-transmission.html?CDC\\_AA\\_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019-ncov%2Fscience%2Fscience-briefs%2Fscientific-brief-sars-cov-2.html](https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/science/science-briefs/sars-cov-2-transmission.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019-ncov%2Fscience%2Fscience-briefs%2Fscientific-brief-sars-cov-2.html), (CDC, 2021年9月15日, 最終確認).
- 4) 世界保健機関(WHO), 「コロナウイルス病(COVID-19): どのように感染しますか?」(2021), <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>, (WHO, 2021年9月15日, 最終確認).

[熊本大学大学院生命科学研究所附属グローバル天然科学研究センター 三隅将吾]