

ヒトに感染するコロナウイルス

ヒトに蔓延している風邪のウイルス4種類と、動物から感染する重症肺炎ウイルス2種類が知られている。これらについては、それぞれの症状や感染経路などの特徴を表1に示した。

1. 風邪のコロナウイルス

ヒトに日常的に感染する4種類のコロナウイルス (Human Coronavirus : HCoV) は、HCoV-229E、HCoV-OC43、HCoV-NL63、HCoV-HKU1である。風邪の10~15% (流行期35%) はこれら4種のコロナウイルスを原因とする。冬季に流行のピークが見られ、ほとんどの子供は6歳までに感染を経験する。多くの感染者は軽症だが、高熱を引き起こすこともある。HCoV-229E、HCoV-OC43が最初に発見されたのは1960年代であり、HCoV-NL63とHCoV-HKU1は2000年代に入って新たに発見された。

2. 重症急性呼吸器症候群コロナウイルス (SARS-CoV)

SARS-CoVは、コウモリのコロナウイルスがヒトに感染して重症肺炎を引き起こすようになったと考えられている。2002年に中国広東省で発生し、2002年11月から2003年7月の間に30を超える国や地域に拡大した。2003年12月時点のWHOの報告によると疑い例を含むSARS患者は8,069人、うち775人が重症の肺炎で死亡した (致命率9.6%)。当初、この病気の感染源としてハクビシンが疑われていたが、今ではキクガシラコウモリが自然宿主であると考えられている。雲南省での調査では、SARS-CoVとよく似たウイルスが、今でもキクガシラコウモリに感染していることが確認されている。ヒトからヒトへの伝播は市中において咳や飛沫を介して起こり、感染者の中には一人から十数人に感染を広げる「スーパースプレッダー」が見られた。また、医療従事者への感染も頻繁に見られた。死亡した人の多くは高齢者や、心臓病、糖尿病等の基礎疾患を前もって患っていた人であった。子どもには殆ど感染せず、感染した例では軽症の呼吸器症状を示すのみであった。

3. 中東呼吸器症候群コロナウイルス (MERS-CoV)

MERS-CoVは、ヒトコブラクダに風邪症状を引き起こすウイルスであるが、種の壁を超えてヒトに感染すると重症肺炎を引き起こすと考えられている。最初のMERS-CoVの感染による患者は、2012年にサウジアラビアで発見された。これまでに27カ国で2,494人の感染者がWHOへ報告され (2019年11月30日時点)、そのうち858人が死亡した (致命率34.4%)。大規模な疫学調査により、一般のサウジアラビア人の0.15%がMERSに対する抗体を保有していることが明らかになったことから、検査の俎上に載らない何万人もの感染者が存在していることが推察される。その大多数はウイルスに感染しても軽い呼吸器症状あるいは不顕性感染で済んでおり、高齢者や基礎疾患をもつ人に感染した場合にのみ重症化すると考えられる。重症化した症例の多くが基礎疾患 (糖尿病、慢性の心、肺、腎疾患など) を前もって患っていたことが解っている。15歳以下の感染者は全体の2%程度であるが、その多くは不顕性感染か軽症である。ヒトからヒトへの伝播も限定的ではあるが、病院内や家庭内において重症者からの飛沫を介して起こる。年に数回程度、病院内でスーパースプレッダーを介した感染拡大が起こっているが、市中でヒトからヒトへの持続的な感染拡大が起こったことは一度もない。2015年に韓国の病院で起こった感染拡大では、中東帰りの1人の感染者から186人へ伝播した。

| 表1. ヒトに感染するコロナウイルスの特徴 | | | |
|-----------------------|--|--------------------------------------|--|
| ウイルス名 | HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63, HCoV-HKU1 | SARS-CoV | MERS-CoV |
| 病名 | 風邪 | SARS (重症急性呼吸器症候群) | MERS (中東呼吸器症候群) |
| 発生年 | 毎年 | 2002年～2003年(終息) | 2012年～現在 |
| 発生地帯 | 世界中で人類に蔓延している | 中国広東省 | アラビア半島とその周辺地域。全症例の80%以上はサウジアラビアからの報告。中東以外の国では輸入例が報告されている(韓国、イギリスなど)。 |
| 宿主動物 | ヒト | キクガシラコモリ (中国南部に棲息) | ヒトコブラクダ (中東、アフリカに棲息) |
| 死亡者数/感染者数 | 不明/70億 | 774/8,098 | 858/2,494 (2019年11月30日時点) |
| 感染者の年齢 | 多くは6歳以下。全年齢に感染する | 中央値40歳(範囲 0-100歳)* (子供には殆んど感染しない) | 中央値52歳(範囲 1-109歳) (子供には殆んど感染しない) |
| 主な症状 | 鼻炎、上気道炎、下痢 | 高熱、肺炎、下痢 | 高熱、肺炎、腎炎、下痢 |
| 重症者の特徴 | 通常は重症化しない | 糖尿病等の慢性疾患、高齢者 | 糖尿病等の慢性疾患、高齢者、入院患者 |
| 感染経路 | 咳、飛沫、接触 | 咳、飛沫、接触、便 | 咳、飛沫、接触 |
| ヒト-ヒト感染 | 1人→多数 | 1人から1人以下。スーパースプレッダーにより、多数へ感染拡大が見られた。 | 1人から1人以下。スーパースプレッダーにより多数へ感染拡大することがある。 |
| 潜伏期間 | 2-4日 (HCoV-229E) | 2-10日 | 2-14日 |
| 取扱実験施設 | BSL2 | BSL3 | BSL3 |
| 感染症法(拡大防止策) | 指定なし | 二類感染症 | 二類感染症 |
| 感染症法(病原体管理) | 指定なし | 二種病原体 | 三種病原体 |

*Summary of probable SARS cases with onset of illness from 1 November 2002 to 31 July 2003 https://www.who.int/csr/sars/country/table2003_09_23/en/、香港(n=1755)のデータより

動物コロナウイルス

コロナウイルスは家畜や野生動物などの、我々の周りに棲息するあらゆる動物に感染し、様々な疾患を引き起こすことも知られている。イヌ、ネコ、ウシ、ブタ、ニワトリ、ウマ、アルパカ、ラクダなどの家畜に加え、シロイルカ、キリン、フェレット、スンクス、コウモリ、スズメからも、それぞれの動物に固有のコロナウイルスが検出されている。多くの場合、宿主動物では軽症の呼吸器症状や下痢を引き起こすだけであるが、致死的な症状を引き起こすコロナウイルスも知られている。家畜では豚流行性下痢ウイルス (PEDV)、豚伝染性胃腸炎ウイルス (TGEV)、鶏伝染性気管支炎ウイルス (IBV)、実験動物ではマウス肝炎ウイルス (MHV)、ペットでは猫伝染性腹膜炎ウイルス (FIPV) が致死的である。コロナウイルスの種特異性は高く、種の壁を越えて他の動物に感染することは殆どない。

ウイルス学的特徴

電子顕微鏡で観察されるコロナウイルスは、直径約 100nm の球形で、表面には突起が見られる。形態が王冠“crown”に似ていることからギリシャ語で王冠を意味する“corona”という名前が付けられた。ウイルス学的には、ニドウイルス目・コロナウイルス亜科・コロナウイルス科に分類される。脂質二重膜のエンベロープの中に Nucleocapsid (N) 蛋白に巻きついたプラス鎖の一本鎖 RNA のゲノムがあり、エンベロープ表面には Spike (S) 蛋白、Envelope (E) 蛋白、Membrane (M) 蛋白が配置されている (図 1)。ウイルスゲノムの大きさは RNA ウイルスの中では最大サイズの 30kb である。遺伝学的特徴から α 、 β 、 γ 、 δ のグループに分類される。HCoV-229E と HCoV-NL63 は α コロナウイルスに、MERS-CoV、SARS-CoV、HCoV-OC43、HCoV-HKU1 は β コロナウイルスに分類されている。

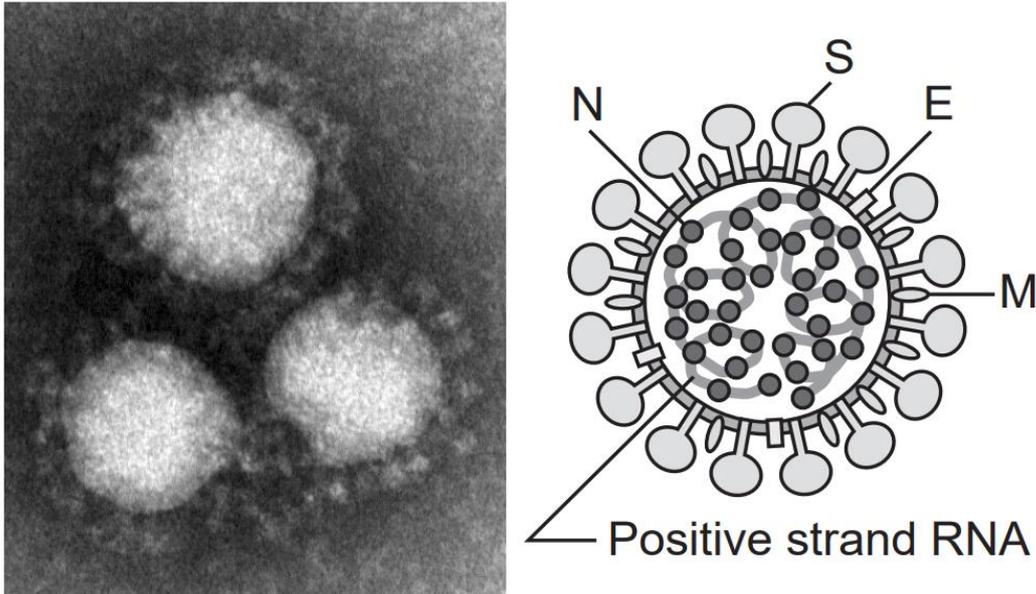


図1

感染症法での取扱い

日本国内で SARS-CoV や MERS-CoV の感染者が見つかった場合、病気の伝播を抑えるために、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）に従って感染拡大防止策がとられる。SARS-CoV と MERS-CoV は共に、感染症法において二類感染症に分類されている。感染者には感染症指定医療機関への入院措置がとられ、陰圧管理された病室で治療を受けることになる。同時に疫学調査が行われ、感染経路や接触者が特定される。実験室内での SARS-CoV と MERS-CoV の所持についても、感染症法によって規制されている。SARS-CoV は二種病原体、MERS-CoV は三種病原体に分類されており、「所持の許可」、「教育訓練」、「滅菌の管理」において、SARSの方がMERSよりも厳しく管理されている。SARS-CoV と MERS-CoV はいずれも BSL3 実験室内に保管して取り扱う必要がある。一方、風邪のウイルス HCoV-229E、HCoV-OC43、HCoV-NL63、HCoV-HKU1 は特に危険な病原体ではないため、感染症法での指定は無く、BSL2 実験室で取り扱うことができる。

（国立感染症研究所）

<https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/9303-coronavirus.html>