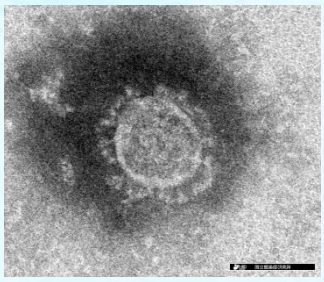
衛生環境研究所にゅーす

令和２年度　No.１（通巻　第１３９号）
管理課

特集！ 新型コロナウイルス感染症！

- 衛生環境研究所について
- どうしてうつるの？
- どうやって検査しているの？
- コロナウイルスってなに？
- どんな症状が出るの？
- 予防するにはどうしたらいいの？

衛生環境研究所について


国立感染症研究所で
分離された新型コロナウイルス

●新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の発生

新型コロナウイルス感染症は，2019 年 12 月頃から中国湖北省武漢市を中心として発生しました。そして短期間で全世界に広がり，2020 年６月８日までに約 693 万人が感染し，約 40.1 万人が亡くなっています。

●衛生環境研究所では何をしているの？

検体からの感染を
防ぐための防護服

医師が新型コロナウイルスに感染しているおそれがあると判断した場合，患者の喉や鼻の奥を綿棒で拭い取って検体とします。検体は，地方衛生研究所やその他の検査機関に運ばれ，検査を受けます。

京都市では，この検査の大部分を衛生環境研究所（衛環研）で行っており，連日，市内の医療機関などから，ときには処理能力を上回るほどの検体が運ばれてきます。当初，当研究所では微生物部門のウイルス担当者５人で検査していましたが，現在は，検体数の増加に対応するため，所属を越えた応援体制を整えて検査しています。さらに，昨秋に京都府の保健環境研究所（保環研）と合同の施設へ移転したことで，検査についても相互に協力し，効率化を図るなど，京都府全域の健康を脅かすような事案にも対応できる体制を整えています。

検査は，生きたウイルスを含む検体を扱うので，検査員自身が感染したり，周囲に感染を広げてしまうリスクが常に伴います。そのため，検査員は細心の注意を払い，感染防護にも努めています。

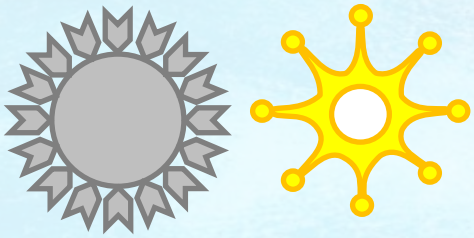
新型コロナウイルス感染症の
検査に用いる PCR 装置

また，この検査法は，扱う試薬の量がごく僅か（ほとんどは水滴１滴未満の量）なので，失敗しないよう集中して作業する必要があります。そのうえ，結果が出るまで６時間程度かかるため，一度の失敗が大きな遅れにつながります。

この熟練を要する検査を滞りなく行い，市民の皆様の健康と安全を守るため，当研究所は多数の職員を動員して対応しています。

高圧蒸気滅菌器（オートクレーブ）
汚染のおそれがあるゴミは
全て滅菌しています。

コロナウイルスってなに？



左：コロナウイルスの模式図
右：真上から見た王冠のイメージ

一般にコロナウイルスはヒトを含む哺乳類，鳥類などに広く見られるウイルスです。ウイルス表面には，王冠に似た突起があるため，ラテン語で王冠という意味のコロナウイルスと名付けられました。

このウイルスはアルコールのほか，多くの消毒剤で消毒できますが，遺伝子変異を起こしやすい特徴もあります。

コロナウイルスは，普通の軽いかぜを起こすウイルスですが，遺伝子変異が起こると，強い病原性を持ったり，元は動物のウイルスだったものが人に感染するウイルスになったりすることがあります。こうしたウイルスは，人間にとって未知のウイルスであり，免疫を持つ人がいないため，甚大な被害を与えることがあります。

新型コロナウイルスは，元は動物のコロナウイルスが遺伝子変異を起こしたものともいわれています。2002 年に中国広東省で発生した重症急性呼吸器症候群（SARS），2012 年に中東地域で発生した中東呼吸器症候群（MERS）も別のコロナウイルスによる疾病です。

動物のウイルスのほとんどはその動物にしか感染しないが，遺伝子変異が起こると別の動物にも感染できるようになることがある。こうして新しい感染症が現れることは珍しくなく，例えば，麻しんは羊かヤギ，天然痘は馬か牛のウイルスだったといわれている。

どうしてうつるの？

新型コロナウイルスは人から人へ感染することがわかっており，主な感染経路は飛沫感染と接触感染です。主に口や鼻から体内へ入りますが，目などの粘膜からも侵入する可能性があるといわれています。

●飛沫感染って？

感染した人がくしゃみやせきなどをして，ウイルスを含む唾液が細かい粒（飛沫）となって飛び散り（約２m飛ぶといわれています），その飛沫を吸いこんだり，口や目に入ったりして感染することです。

また，せきなどの症状がなくても，会話すると唾液は飛び散ります。

●接触感染って？

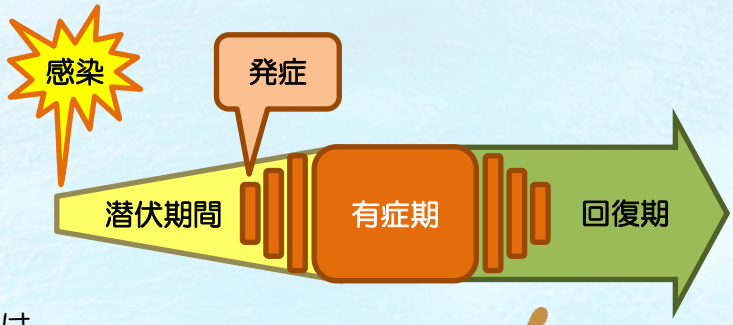
感染した人がくしゃみやせきを押さえたり，口を触ったりした手で多数の人が触る場所（ドアノブやつり革など）に触れ，ほかの人がそこを触ることでウイルスが移動します。手や指にウイルスがついただけでは感染しませんが，その手で口や鼻を触ると感染の原因となります。

●感染したらすぐ具合が悪くなるの？

感染しても，すぐに症状が出るわけではありません。

感染してから症状が現れるまでには，ウイルスが増えているが症状のない期間があり，これを潜伏期間といいます。

新型コロナウイルス感染症の潜伏期間は，１～12.5 日（多くは５～６日程度）とされています。



どんな症状が出るの？

●新型コロナウイルス感染症の症状

いわゆる「かぜ」に似ていて，息苦しさ，強いだるさ，高熱などに加え，悪寒や筋肉痛も起こることがあります。さらに，下痢のほか，味覚や嗅覚の異常を訴える方もいます。

ただし，感染してもほとんど，又は，全く症状が現れない場合もあり，特に子供や若い方に多いとされています。また，症状が出ても，自然に良くなる場合がほとんどです。

しかし，ときには，高熱，胸の痛み，呼吸困難などの症状が現れ，肺炎を引き起こすこともあります。特に，下図のような「重症化しやすい方」が感染した場合には，短時間で命にかかわる状態になることがあります。

【すぐに相談すべき症状】

- 強いと感じる症状
（息苦しさ，強いだるさ，高熱など）
- **重症化しやすい方**の
比較的，軽いかぜの症状
- **何日も続く**比較的軽いかぜの症状
（発熱やせきなどが**４日以上**続く場合，必ず相談してください！）

重症化しやすい方って？

【重症化しやすい方とは】

- お年寄り
- 基礎疾患のある方
（糖尿病，心不全，呼吸器疾患など）
- 透析を受けている方
- 免疫抑制剤や
抗がん剤を用いている方

コラム：検査を受けたい！

新型コロナウイルス感染症が流行する中，検査を受けたいと思われる方もおられるかと思います。その大きな理由は「自分が感染しているのかどうかを確かめたい」，ではないでしょうか。

しかしながら，感染している方でもウイルスを検出できない期間があることがわかっています。検査をして，**陰性になったからといって，感染していないという確証にはなりません**。また，**陽性となったときも，現時点では，新型コロナウイルス感染症のための特別な治療はありません**（臨床試験中の薬剤がありますが，効果がある確証はなく，重大な副作用があるかもしれません。）。

PCR 検査を行う目的は，感染拡大を防ぐ特別な防疫措置を行う必要があるかを判断するためで，患者の方への直接の利益は，決して多くないのです。

検査を受けることよりも，**「感染しているかもしれない」，「自分が他人にうつしてしまうかもしれない」と考えて，常日頃から感染拡大を防ぐ行動をすることが大切なのです**。

どうやって検査しているの？

当研究所の新型コロナウイルスの検査は，PCR 法という検査方法により行っています。

●遺伝子って？

生物の細胞には，その細胞の作り方を記録した設計図（ゲノム）が含まれています。この設計図は，DNA という物質が長く連なってできていて，DNA １個は４種類の塩基（アデニン，チミン，グアニン，シトシン）のいずれか１つを持ちます。これらの塩基が設計図に書かれた文字に当たり，文字が並んで「意味のある単語」となったのが遺伝子です。

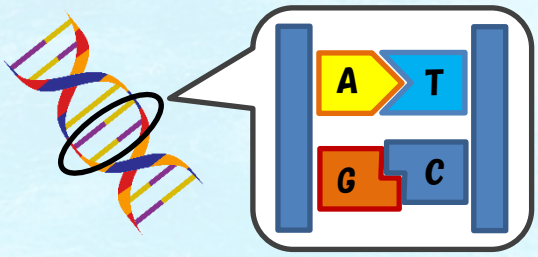
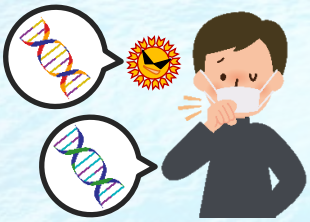


図. DNA の模式図。DNA は２本でらせん状になっている。アデニンとチミン，グアニンとシトシンでペアになる。



どの生物の遺伝子も同じ DNA を使っていますが，生物が違う姿をしているのは，文字の並び方（配列）が違うためです。

新型コロナウイルスにもこのウイルスに特有の配列があり，PCR 法は，この特有の配列を見付けだすことにより，新型コロナウイルスを検出しようとするものです。

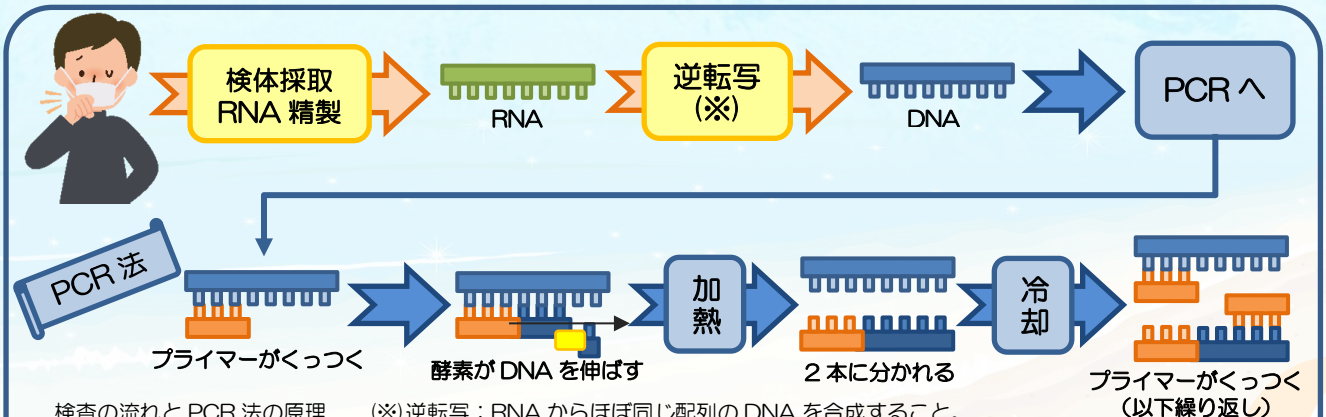
●PCR 法って？

PCR は「ポリメラーゼ連鎖反応」の略で，生物の遺伝子を増やす酵素を利用して，特定の配列だけを選んで増やすことができます。

検体から取り出した遺伝子に，狙った遺伝子の配列の最初と最後にくっつく短い DNA（プライマー），DNA の材料，DNA をつなげる酵素を混ぜて，特殊な機械で温度を上下します。すると，１回の上げ下げで目的の配列は２倍に増えます。これを 40 回以上くりかえすので，理論上は１兆倍以上に増えることになります。遺伝子が増えたかどうか確認するには，いくつか方法があります。新型コロナウイルスの検査では，遺伝子が増える際に分解されて特殊な光を出す試薬を入れ，光の強さで遺伝子がどれだけ増えたかを調べます。

このようにして新型コロナウイルスだけが持つ遺伝子の配列を増やす作業を行い，遺伝子が増えたことが確認できれば陽性，確認できなければ陰性と判定します。

ただし，コロナウイルスの遺伝子は DNA によく似た RNA という物質でできています。PCR 法では DNA しか増やすことができないので，RNA を元にして，一旦ほぼ同じ配列の DNA を合成したうえで，遺伝子を増やします。



検査の流れと PCR 法の原理　　(※)逆転写：RNA からほぼ同じ配列の DNA を合成すること。
プライマーから先へ元の DNA とぴったりくっつく DNA のコピーが合成され，次はそれを元にしてコピーが作られてゆく。
なお，PCR 法のほかに LAMP 法という方法もあるが，こちらは温度の上げ下げが不要で一定の温度で反応が進む。

●PCR 法の特徴は？

PCR 法では，理論的にはウイルスが１個しかなくても，また，感染力のない（不活化した）ウイルスしかなくても，ウイルスを検出することができます。そのため，患者から採取した検体にごく僅かしかウイルスがなくても，陽性と判定することができます。

また，PCR 法は本当は感染していないのに誤って陽性と判定してしまうこと（偽陽性）が少ない検査法です。例えば，狙った遺伝子の配列に似ている配列があっても，それを誤って増やしてしまうことはほとんどありません。そのため**陽性と判定された方は，実際にウイルスに感染している可能性が極めて高い**と考えられます。

●PCR 法に欠点はないの？

残念ながら，欠点もあります。

PCR 法では，**本当は感染しているのに陰性と判定してしまうこと（偽陰性）がしばしばあります**。

新型コロナウイルスの診断には，喉や鼻の奥のぬぐい液又はたんなどが用いられていますが，常にそこにウイルスがいるとは限りません。特に，感染してから症状が出るまでの潜伏期間には，感染者でもウイルスが出ていないこともあり，PCR 法でもウイルスを検出することはできません。つまり，検査に使った検体に新型コロナウイルスが含まれていなければ，検査しても陰性となってしまうのです。

●見逃さない方法はないの？

検体にウイルスが含まれていれば，見逃すことはほぼありません。しかし，喉や鼻の奥を拭う方法ではウイルスが含まれないこともあり，採取時に痛みを伴うなどの問題もあります。

そこで現在，唾液を検体として用いることが検討されています。これなら，採取時の痛みもなく，失敗も少なく，そして患者さん自身で採取することができます。唾液のほうがウイルスの量が多く，偽陰性を減らせるという報告もあります。

一方，唾液では見つけられない感染者がいるという報告もあります。世界中で新型コロナウイルス感染症について研究されていますが，まだまだ分からないことだらけなのです。現在，より確かな結果の得られる方法を求め，抗体検査など様々な検査が研究されています。

コラム：抗体検査って？

抗体はＹ字型をしたタンパク質で，個々の病原体それぞれに別の抗体が作られます。たとえば，あるウイルスの抗体は別のウイルスにはほとんど構わず，そのウイルスだけを攻撃します。そしてウイルスがいなくなった後も，次に侵入してきた時に備え，体は抗体の形を覚えています。

抗体検査は，この抗体の有無を調べるものです。抗体検査とＰＣＲ検査の違いは，ＰＣＲ検査は「検査をしたその瞬間にウイルスがいたかどうか」を調べるのに対して，**抗体検査は「過去に感染したことがあるか」**を調べるものであることです。

ただし，抗体検査で陰性になったとしても，まだ抗体ができていないだけの場合もあり，感染していないとはいえません。

また，新型コロナウイルスについてはまだ分かっていることが少なく，感染者全てが検査で陽性になるほどの抗体を作れるのか，その抗体には再び感染しないようにする効果があるのか，生涯その抗体を作り続けられるのか……そのどれもがよく分かっていないのです。

予防するにはどうしたらいいの？

●まずは手洗いと手指の消毒！

電車やバスに乗ったり，人混みを通ったりすると，新型コロナウイルスだけでなく様々な病原体が手に付きます。この手で口や鼻，目を触ることが感染の原因になります。人は無意識に自分の顔に触れているので（なんと１時間に約 20 回！），手を洗ったり消毒したりすることにより，病原体を減らすことが重要です。

●手洗いは水洗いでもOK？

流水で手を洗うだけでも，ウイルスを洗い流すことができるため有効です。

また，新型コロナウイルスは洗剤でも壊れてしまうので，石けんなどを使って手を洗えば，消毒の効果も期待できて，さらに有効です。手洗いができなくても，アルコールなどを用いて消毒することで感染を防ぐことができます。

●「３つの密」って？

人が多く集まる場所では，一度に多くの感染者が発生することがあります。

その共通点は「密閉」（換気が悪い。），「密集」（人が集まっている。），「密接」（人と人の距離が近い。）だといわれています。こうした場所を避けるのはもちろんですが，大声を出したり，激しく呼吸する場所にも，感染するおそれがあります。

●自分は熱もせきもないから大丈夫でしょ？

新型コロナウイルスは，感染しても症状が出ない人が多いことがわかっており，こうした人も症状がある人と同量のウイルスを出しているといわれています。また，感染してから発症するまでには時間があることから，今は元気に見えても，後に発症することもあります。

このため，**「自分は新型コロナウイルスに感染していない」と思っている人が，知らないうちに感染を広げているケースが多々あると考えられています。「自分も感染しているかもしれない」と思って行動することが，家族や大切な人を守るために大切なことなのです。**

●せきエチケットって？

ウイルスはせきなどで拡散しますので，マスクをすることが効果的です。

ただしマスクは鼻からあご下まで，きちんとかかっていなければいけません。マスクがない場合は，せきをする時に袖で口をおさえるだけでも効果があります。

編集発行
京都市衛生環境研究所
令和２年７月　発行
京都市印刷物
第 024156 号

〒612-8369
京都市伏見区村上町 395 番地
TEL：075-606-2676（代）　FAX：075-606-2671
http://www.city.kyoto.lg.jp/menu3/category/41-0-0-0-0-0-0-0-0-0.html

京都市は持続可能な開発目標（ＳＤＧｓ）を支援しています。