

新型コロナウイルスについての新情報

環境脳神経科学情報センター/理事 木村-黒田純子

前号6ページ(2020年6月発行)で、新型コロナウイルス(以下、新型コロナに省略)について、概要を記載したが、新情報がめまぐるしい。今号では、ウイルスの基礎研究に携わった立場から、感染経路、有効な予防・消毒法、後遺症など新しい情報のうち、一般に関心が高いことを中心に紹介したい。

感染経路

新型コロナは飛沫(5µm以上)感染、接触感染が主と考えられており、飛沫は近くに落下して遠くに飛ばないため、3密(密閉、密集、密接)を避け、ヒトとの距離を1、2m空けることが重要とされてきた。しかし条件によっては、飛沫よりも小さい粒子による空気(エアロゾル*1)感染の可能性も考えられていた。

7月6日、世界32カ国の感染症専門家239人が、空気感染のリスクを学術誌*2で公開し、世界中で話題となった。この報告書は、換気の悪い室内では、ウイルスを含んだ微粒子が、空気の循環で数十m先まで移動する可能性を指摘し、WHOに警鐘を鳴らした。これは当然の報告で、空気感染の危険性が格別に増したのではないと考えられる。5μm以上の飛沫と、それより小さい微粒子との区別は人為的なもので、4.9μmと5.1μmの微粒子もあるだろう。それらがどこまで飛散するのかは、空間の条件によって段階的に変化する

ことは、明らかだ。換気の悪い室内では、ヒトとの距離を1、2m空けるだけでは不十分で、感染する可能性があるだろう。この報告書では、防止策として(1)効果の高い換気(2)高機能の空調フィルターや紫外線殺菌の導入(3)公共交通機関や公共スペースでの過密防止、といった対応を提唱している。

これに対しWHOは、7月9日に 新型コロナは基本的には飛沫、接触感染が主であるが、換気の悪い 条件下では空気感染の可能性も排除できず、今後の研究が必要との見解*3を公開した。感染が広がっていない地域では、空気感染の恐れはほぼ考えられない。一方、感染が日々確認されている東京の繁華街などの換気の悪い閉鎖空間では、ヒトとの距離が2m以上離れても空気感染の可能性は高くなる。私たちは、自分自身で状況を判断し柔軟な対応をすることが必要であろう。

マスクについて

ではその予防はどうなのだろう。マスクは、感染者からの飛沫を防ぐことは確かだが、非感染者が外からのウイルス(新型コロナの大きさは0.05~0.2μm)を含む粒子を完全に防ぐことは難しいと、前号で記載した。しかし、日本エアロゾル学会*4では、マスクの繊維の隙間よりも小さい微粒子は、大きい粒子よりも不規則な動き(ブラウン運動)を起こ

しやすいため、マスクの繊維に付着 する可能性が高く、通常のマスクで も予防効果は高いとしている。ただ し、マスクを隙間なく、顔に装着す ることが大事だとも述べている。

前号で、N95規格(0.1~0.3μmの 微粒子を95%以上除去)と市販の マスクについて記載した*5が、サー ジカルマスクというものもある。 サージカルは外科という意味で、こ のマスクは本来医療者から患者に感 染性微粒子を飛ばさないことを目的 としており、4~5μmの微粒子を 95%通さないとしている。最近で は、上記以外にも薬局などで多種類 のマスクが販売されており、高機能 の布マスクも開発されている。

高機能のマスクは長時間使用す ると肺などに負担もかかるので、状 況次第で必要に応じたマスクの使い 分けを判断すればよいだろう。夏に は、マスク使用による熱中症も懸念 されている。ヒトが密集しない散歩 などでは、マスクなしで行動し、電 車やバス、スーパーマーケット内で は、マスクを着けて行動するなど、 状況に応じた対応が考えられる。ま た、合成化学繊維由来の使い捨て マスクは、既に海洋汚染の問題にも なっており、廃棄に配慮が必要なの は当然のことで、何度も使用できる 布製マスクも必要だ。過敏症や何ら かの障害で、マスクがどうしても着 けられないことがあることも、考慮し なければならない。

消毒

①手指の消毒

消毒については、厚労省のウェブサイト*6で詳細を公開しており、手指、物品、空間それぞれ対応が異なる。手指については、石けんによる手洗いや、アルコール消毒(65~95%、最適濃度70%)が有効であることが、確認されている。また、物品に対する消毒法は、手指には使用しないよう注意勧告している。

②物品の消毒

物品に対する新型コロナの消毒に ついては、80度以上10分の加熱 (熱水)、アルコール消毒、次亜塩 素酸ナトリウム(塩素系漂白剤)に ついて、有効性が確認されている。 次亜塩素酸ナトリウムは、0.05%濃 度で拭いた後、水拭きが必要とな る。一方、消毒用アルコールが入手 しにくいため、経産省所轄の製品評 価技術基盤機構 (NITE) が消毒に 有効な界面活性剤などを検証し、6 月末に最終報告を公開した*7(図 表1)。塩化ベンザルコニウムを含む 第4級アンモニウム塩類は、哺乳類 への生殖毒性が確認されているの で、できるだけ避けたい。また他の 合成界面活性剤類は、生態系への 悪影響が懸念されているものも多 い。純石けん成分の脂肪酸カリウ ム、脂肪酸ナトリウムは、分解しや すく生態系にダメージを及ぼしにく いので、おすすめする。

なお NITE は、中間報告で空間 除菌や手指消毒の有効性が確認で きないとした次亜塩素酸水*8につい て、最終報告では限られた条件下で 物品には有効と発表した。次亜塩素 酸水は有効塩素濃度35ppm 以上 で、新型コロナを失活させると記載

図表1 物品における新型コロナの消毒に有効な界面活性剤類

界面活性剤名	有効濃度	備考
脂肪酸カリウム (純石けん)	0.24%以上	陰イオン系
脂肪酸ナトリウム (純石けん)	0.22%以上	陰イオン系
直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム (LAS)	0.1%以上	陰イオン系
アルキルグリコシド	0.1%以上	非イオン系
ポリオキシエチレンアルキルエーテル	0.2%以上	非イオン系
アルキルアミンオキシド	0.05%以上	両性イオン系
塩化ベンザルコニウム (第4級アンモニウム塩)	0.05%以上	陽イオン系
塩化ベンゼトニウム(第4級アンモニウム塩)	0.05%以上	陽イオン系
塩化ジアルキルジメチルアンモニウム (第4級アンモニウム塩)	0.01%以上	陽イオン系

NITEによる「新型コロナウイルスに対する (物品に対する) 消毒方法の有効性評価」の最終報告より (国立感染症研究所、北里大などで検証された結果のまとめ)。処理時間20秒から5分で、約99.9%の感染性が失活した。詳細やこれらを含む商品については https://www.nite.go.jp/information/osirase20200626. htmlを参照されたい。酸素系漂白剤 (過炭酸ナトリウム) については、有効性が認められなかった。なお過酸化水素、過酢酸、ヨウ素系消毒剤も候補になったが、一般的でないとして検証に入れていない。

されているが、利用に当たってはあらかじめ汚れを除去すること、対象物をヒタヒタに浸すことなどが条件付けられている上に、次亜塩素酸水は極めて不安定な物質であるため、 実用的とは思われない。

③空間の消毒

空間における消毒については、現 在推奨される方法はない。次亜塩 素酸水の空間噴霧機が既に販売さ れているが、ヒトが呼吸する空間に 消毒剤が噴霧された場合の安全性 はWHO、厚労省など公的機関で は確認されていない。次亜塩素酸 水の消毒効果は、次亜塩素酸がも つ活性酸素の効果で、生体内でも白 血球が病原性細菌などを攻撃するた めに産生する。しかし活性酸素は生 体にも毒性があるのは確かだ。その 反応は、2HCLO(次亜塩素酸)→ 2HCL(塩化水素) + O2(酸素)とな るので、空気中に微量とはいえ塩 素、塩化水素が発生する。各メー カーでは、発生する塩素は、基準値 (厚労省・作業環境評価基準*9で 0.5ppm)以下なので安心としている が、常時呼吸するには不適切だ。

空間の消毒ではないが、空気感染の予防として、室内の換気は重要で、2カ所の窓を開けると室内の空気が短時間で入れ替わる。窓がない場合は扇風機を配置したり、高機能*10のフィルター付き空調機が有効だろう。また紫外線照射は、DNAやRNAを壊すため人間が直接眼や肌に受けると危険だが、ウイルスの感染性を失活するので、内部に組み込んだ空調機も開発され利用できる。

求められる 有効で安全な消毒剤

マスクについても、消毒について も、需要が大きいため、企業がこ ぞって開発を進めているが、必要性 に疑問が残るものがある。例えば新 型コロナの消毒では、純石けん成分 や70%アルコールが十分有効で、こ れは低コストで有難い。

しかし、現在販売されている消毒 剤などでは、多種類の添加物が入 れられて、高額で販売されている。 消費者庁では、新型コロナ予防に効 果があると宣伝されている商品に、 いいかげんなものがあると警告*11し ているが、添加剤の入っていない安 価な70%アルコールなど必要物資の 販売を促して欲しい。

最近、うがい薬の買占めが起き た。ポピヨンヨード系イソジンのう がいで、感染者からのウイルス放出 を抑えたという某知事の会見が発端 だ。喉の粘膜についた新型コロナ は、通常のうがいでは除去されない が、うがい薬で感染が抑制できると 勘違いしたのだ。イソジンによるう がい直後に感染者からウイルス放出 が減っても、感染自体は治まらな い。ヨード系うがい薬は、喉の粘膜 を痛め、感染をかえって促進する可 能性や、妊婦への有害性が指摘さ れている。私たちは錯綜する情報を 冷静に受け止め、適切に対応する必 要がある。

後遺症

最近、話題になっていることだ が、新型コロナを発症した後、回復 しても9割近くに何らかの後遺症が 残ることが報告されている*12。倦怠 感、呼吸困難、胸痛、嗅覚・味覚 障害、頭痛、咳、食欲不振など多 様な症状で通常の生活に戻れない 患者もいると報告されている。重症 の肺炎では、肺に線維化が起こり、 組織が固くなって肺が膨らみにくく なり、呼吸困難が起こると考えられ る。また、新型コロナの重症化で起 こった免疫異常「サイトカインス トーム」が継続して後遺症が起こる 可能性や、新型コロナの持続感染 や慢性感染が起きている可能性も示 唆されている*13。他のウイルスで も、急性感染が収まった後に、持続 感染や慢性感染が起こることは多数 報告されている。さらに脳に新型コ ロナが侵入・感染して、神経症状を 起こす可能性*14や、前号で記載し たように血管に血栓ができ脳血栓を 起こしやすくなるともいわれている。 厚労省では新型コロナの後遺症につ いて、8月から調査すると発表した。

ウイルスは、免疫系が機能して攻 撃すると、一旦増殖が収まるが、細 胞内に遺伝子として潜み、免疫系が 弱くなった時に、再燃することもあ る。これを潜伏感染といい、ヘルペ スや水疱瘡ウイルスなどで確認され ているが、新型コロナでも起こるの かもしれない。さらに無症状、軽症 の新型コロナ感染者の肺を CT など で調べると、肺に影が確認され、実 際に肺機能が低下していたという事 例も報告されている*15。

新型コロナ感染では、まだわかっ ていないことが多い。インフルエン ザでも、重篤な肺炎や脳症を起こす ことはあるが、症例報告があるので 対処しやすい。新型コロナは、単な る風邪でこのような大騒ぎをするこ とはないと主張する専門家もいる が、結論を出すには情報が不足して いると考えられる。新しいウイルス だけに、正確で科学的な情報の蓄 積が必要だ。結論は今後の研究で 明らかになるだろうが、現段階で は、できるだけ新型コロナに感染し ないようにすること、また個人レベ ルで、免疫力が増強するよう心掛け ることが必要であろう。

治療とワクチン

治療薬とワクチン開発は、膨大な 研究費や利権が絡んでいることも あって、各国の企業や大学、研究 機関が躍起となっているが、安全性 の確認が最優先だ。治療薬につい ては、重症化の場合、免疫の暴走 を抑える免疫抑制剤が有効と報告さ れている。多彩な情報を発信してい る日本医師会 COVID-19有識者会 議では、候補治療薬の治験につい ても新情報を公開している*16。

一方、安全で有効なワクチン開 発については、治療薬の開発より も、難しいだろうといわれている。 前号で記載したように、新型コロナ は変異が起こりやすい RNA ウイル スなので、変異ウイルス全てに有効 なワクチンは難しい。また、抗体依 存性感染増強(ADE)(図表2) が 起こり、ワクチン接種によりかえっ て感染が増強される可能性は重大な 問題だ。抗体依存性感染増強は、 デングウイルス、コロナウイルスな どで確認されてきた。デングウイル スのワクチン開発は長年研究されて きたが、いまだに安全で有効なワク チンはできていない。SARS ウイル スのワクチンも開発されたが、動物 実験の段階で、ワクチンによる感染 増強が起こって中断した。この抗体 依存性感染増強は、DNAワクチ ン、RNA ワクチン、ペプチドワク チン、不活化ワクチン、いずれでも 起こる可能性がある。

また中和抗体が産生されたとして も、それがどれだけ維持できるかも 問題となる。コロナウイルスに対す る抗体は長続きしないともいわれて いるが、まだわからないことが多 い。一方で、日本人の新型コロナに よる死亡数が少ないのは、自然免疫 が高いという説以外に、新型コロナ に交差するコロナウイルスへの獲得 免疫を持っている人が既に多数存在 するためという説もあり、研究の進 展が興味深い。

さらに、毒性のあるアルミニウム などアジュバント(補助剤)や水銀 を含む保存剤など、ワクチンに含ま れる添加剤も問題となる。こういっ たことから考えると、安全なワクチ ン開発が大変難しいことが予想され る。現在治験中のワクチンでも、中 和抗体が産生される一方で、副作 用も確認されており*17、拙速なワク チン承認は絶対に避けるべきだ。ま た仮にワクチンが開発されたとして も、全員に接種義務などもってのほ かで、個人の選択を重視することが 必須であろう。ワクチン否定派から は、ワクチン開発研究すら否定する 声もあるが、ワクチンの研究から新 型コロナの病原性などが明らかにな る可能性もあるので、今後の研究の 動向に注目したい。

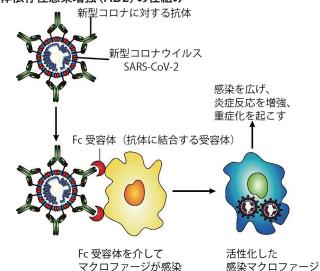
一方、日本政府を含め各国では、開発途上のワクチンの確保に奔走し、厚労省はコロナワクチン副作用による健康被害が出た場合の補償を既に検討している。拙速なワクチン開発が進み、最も重要な安全性の確認が、ないがしろにされることに危惧を抱いている。

終わりに

以上、新型コロナの情報は日々更 新されるので、今後、変更の可能性 があることをお断りさせて頂きたい。

一方で、新型コロナのパンデミックは、ウイルス感染の問題に留まらず、重大な社会的影響をもたらしている。特に、非正規雇用者、シングルマザー、社会的弱者が生活困難に陥っているケースが多く問題だ。感染を恐れるあまりに過剰に神経質になり、欝病や強迫神経症が増えて

図表2 | 抗体依存性感染増強 (ADE) の仕組み



感染性を失わせる中和抗体以外の抗体が、新型コロナウイルスに結合すると、抗体を介してマクロファージが感染することがある。マクロファージは免疫系で重要だが、感染を広げて重症化させる可能性がある。 (Nat Rev Immunol. 2005,12:917-27より引用、改変)

いるともいわれている。子どもへの 社会的影響も本当に心配だ。医療 者への待遇の悪さや、病院経営が 悪化していることも問題となってい る。感染拡大が収まらないなかで、 今後の社会をどうしていくのか、ど う変えていくのか、私たち大人の選 択が迫られている。

- *1 エアロゾルは分野によって定義が異なっているが、日本エアロゾル学会では、気体中に浮遊する微小な液体または固体の粒子と周囲の気体の混合体をエアロゾルと定義している。大きさの範囲は、0.001μm程度から花粉のような100μm程度まで非常に広い。
- *2 Morawska L & Milton DK, It is Time to Address Airborne Transmission of COVID-19. Clin Infect Dis 2020 Jul 6;ciaa939.を参照。
- *3 WHO, https://www.who.int/ news-room/commentaries/ detail/transmission-of-sars-cov-2implications-for-infection-preventionprecautions
- *4 日本エアロゾル学会: https://www.jaast. jp/new/home-j.html
- *5 最近、KN95というのもあり、これは米国の 「N95」規格(前号の記事参照)に合わせて 中国で開発された規格。家庭用マスクとし て販売されている不織布マスクよりもフィ ルター性能は高い。
- *6 新型コロナウイルスの消毒・除菌方法に ついて (厚生労働省・経済産業省・消費 者 庁 特 設 ページ) https://www.mhlw. go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/ syoudoku_00001.html
- *7 経産省所轄NITE: https://www.nite.go.jp/

- information/osirase20200626.html
- *8 次亜塩素酸水は、電解型、非電解型、酸性 度についても種類が多数ある。https:// www.nite.go.jp/data/000111315.pdf
- *9 厚労省: https://www.mhlw.go.jp/web/ t_doc?datald=74088000&dataType=0& pageNo=1
- *10 HEPAフィルター (High Efficiency Particulate Air Filter) は、日本産業規格 (JIS)で、「定格風量で粒径が0.3 μmの粒子に対して99.97%以上の粒子捕集率をもち、かつ初期圧力損失が245Pa以下の性能を持つエアフィルタ」と規定されている。HEPAフィルター付き家庭用空気清浄機も販売されている。
- *11 消費者庁:https://www.caa.go.jp/notice/entry/020124/
- *12 Carfi A et al. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. JAMA. 2020 Jul 9;e2012603.を参照。
- *13 Yang J-R et al. Persistent viral RNA positivity during the recovery period of a patient with SARS-CoV-2 infection. J Med Virol 2020 Apr 24;10.
- *14 Kanberg N et al, Neurochemical evidence of astrocytic and neuronal injury commonly found in COVID-19. Neurology 2020 Jun 16;10.を参照。
- *15 Oran DP & Topol EJ. Prevalence of Asymptomatic SARS-CoV-2 Infection: A Narrative Review. Ann Intern Med. 2020 Jun 3:M20-3012を参照。
- *16 日本医師会COVID-19有識者会議: https://www.covid19-jma-medicalexpert-meeting.jp/治療薬について は以下 https://www.covid19-jmamedical-expert-meeting.jp/topic/2994
- *17 Jackson LA et al. An mRNA Vaccine against SARS-CoV-2 Preliminary Report. N Engl J Med. 2020 Jul 14. を参照。