

ウイルスによる感染症の最近の話題と予防対策

—新型コロナ、インフルエンザ、ノロウイルスを中心として—



公益社団法人 日本食品衛生協会
学術顧問 野田 衛

はじめに

近年において2020年ほど感染症が話題になった年はない。2019年末の中国武漢市での集団発生に端を発した新型コロナウイルスは、急速に全世界に拡大し、1918年に発生したスペイン風邪以来とも言えるパンデミックを引き起こしている。多くの研究者の予測どおり、冬季に入り、さらに感染が拡大し、我が国でも医療崩壊が現実のものとなってきている。人類は過去幾度となく、感染症に見舞われ、多くの犠牲者を出してきた一方、抗生物質、ワクチン等を発明し、その戦術を身に付けてきた。しかし、新しい病原体が出現した場合、その対策は高度に文明が発達した現在においても、流行初期においては、一人ひとりが、感染症に対する正しい知識を持ち、自らが自分自身を守る術を身に付け、実践することが中心となる。本稿では、新型コロナウイルス感染症を中心に、インフルエンザ、ノロウイルス感染症等の最近の話題と予防対策について概説する。

新型コロナウイルス、インフルエンザウイルス、ノロウイルスの特徴と最近の話題

(1) 新型コロナウイルス

新型コロナウイルスはコロナウイルス科に属する新しいウイルスで、プラス一本鎖RNAをゲノムとし、エンベロープを持つ¹⁾。ヒトのコロナウイルスはこれまでSARSコロナウイルス、MERSコロナウイルス、季節性の風邪の原因となる4種類のコロナウイルス(229E、OC 43、

NL63、HKU1)の6種類が知られており、新型コロナウイルスは7番目のヒトコロナウイルスである¹⁾。国際ウイルス命名委員会はこのウイルスをSARS coronavirus-2 (SARS-CoV-2)と、WHOは本ウイルスによる感染症をCoronavirus Disease 2019 (COVID-19)とそれぞれ命名した。2019年12月の出現以降、新型コロナウイルスは各国に拡がり、2020年12月11日時点で全世界の感染者数は7,200万人、死亡者数は160万人以上が報告されている。

これまでの流行状況や臨床症状等をみると、新型コロナウイルスは季節性の風邪(上気道炎)の原因であるコロナウイルスと重篤な肺炎を起こすSARSコロナウイルスの両方の性質を合わせ持つ²⁾。新型コロナウイルスが細胞に侵入する際に利用しているレセプターは、呼吸器、消化器等の各組織や臓器に広く分布しているACE2(アンジオテンシン変換酵素)であり^{2)、3)}、多様な臨床症状を呈する要因の一つと考えられる。また舌にも多く発現しており⁴⁾、会話や食事等での感染が起こりやすい要因となっていると考えられる。事実、舌組織から新型コロナウイルスが検出されている。

コロナウイルスは、ヒトを含め、ウシ、ブタ、コウモリ、ネズミ、クジラ、ニワトリ等の多くの動物や鳥を宿主として、呼吸器疾患、消化器疾患(胃腸炎、肝炎)等多彩な症状を引き起こす。Luらは、武漢市の患者から分離された新型コロナウイルス10株は99.98%以上の相同性を持ち、系統樹解析からコウモリから検出され、SARSコロナウイルスに近縁なコウモリコロナウイルスと近縁(相同性88%)であること、受容体結合ド

メインはいくつかのアミノ酸変異が認められるがSARSコロナウイルスに近いこと等を示した⁹⁾。これらのことから新型コロナウイルスはコウモリのコロナウイルスに由来する可能性が示唆されているが、更なる分析が必要である。

(2) インフルエンザウイルス

インフルエンザウイルスはオルソミクソウイルス科に属し、A型、B型、C型、D型に分類される。毎年全国的な流行を起こすのはA型とB型のインフルエンザウイルスで、C型は地域流行を起こす。D型はウシ等の動物から検出されている。A型インフルエンザウイルスはエンベロープ表面に存在する赤血球凝集(HA)とノイラミニダーゼ(NA)と呼ばれる2種類の糖蛋白質の抗原性により亜型に分類され、HAは18種類(H1～H18)、NAは11種類(N1～N11)が知られている。この2種類の糖蛋白質の組み合わせにより、理論上198種類の組み合わせのA型インフルエンザウイルスが考えられる。これらの亜型のほとんどは鳥類(特に、カモ等の水禽類)から検出されていることから、本来の宿主は鳥類であると考えられている。2009～2010年に分離されたH17N10型、H18N11型はコウモリから検出された⁵⁾。現在ヒトで流行している亜型はH1N1型とH3N2型である。

パンデミックを引き起こすのはA型インフルエンザウイルスである。本ウイルスの遺伝子RNAは8本に分かれており(分節型)、それぞれ異なる蛋白質をコードしている。そのため、2種類以上の異なるA型インフルエンザウイルスが同時感染を起こすと、子孫ウイルスは異なる親ウイルスの遺伝子を併せ持つ、混合型のウイルスが生じることがある。例えば、鳥のインフルエンザウイルスとヒトのインフルエンザウイルスが豚で同時感染を起こす(豚には鳥型のインフルエンザウイルスとヒト型のインフルエンザウイルスの両方が感染できる)と、鳥型のインフルエンザウイルスの一部の遺伝子を持ち、ヒトに感染できる能力を持つインフルエンザウイルスが生じる可能性がある。1968年に出現したH3N2型(香港風邪)はこのような機序で出現したと考えられており、1957年に出現したH2N2

型(アジア風邪)もヒトとトリのインフルエンザウイルスの遺伝子の集合体である。一方1918年に出現したH1N1型(スペイン風邪)はトリのインフルエンザウイルスが変異して、ヒトへの感染力を獲得したと考えられている。

現在流行しているH1N1型は2009年に出現し、パンデミックを引き起こしたインフルエンザウイルスに由来している。このウイルスは2009年メキシコで最初に分離された。214の国と地域で感染が確認され、死亡者数は18,097人以上と報告されている⁶⁾。このウイルスの由来はブタの間で流行していた豚インフルエンザウイルスであるとされ、これが農場等で豚から人に直接感染し、その後新型ウイルスとして人の間で広まったとされている。

2020年11月5日以降、国内各地で高病原性鳥インフルエンザウイルスが家禽(9県22事例)および野鳥(6道県12事例)から検出されている⁷⁾(2020年12月11日現在)。検出されたウイルスはH5N8型と同定され、遺伝子解析の結果からこのウイルスは2019年の冬季にヨーロッパで流行したH5N8型高病原性鳥インフルエンザウイルスが、2020年の秋に渡り鳥によって運ばれ日本に侵入したと考えられている。本ウイルスの推定アミノ酸配列には、ヒトを含む哺乳類に対する感染性を増加させる既知のアミノ酸変異は認められていない⁸⁾が、今後、ヒトでインフルエンザウイルスが流行した場合、豚で同時感染が起こり、ヒトに感染力を持つ新型インフルエンザウイルスが出現する可能性はゼロではない。引き続き、注意深く動向を監視する必要がある。

(3) ノロウイルス、サポウイルス

ノロウイルスはカリシウイルス科に属するウイルスで、正式なウイルス名(種名)はノーウォークウイルスである(ノロウイルスは属名)。直径30～40nmの球状粒子で、エンベロープを持たない。遺伝子はプラス1本鎖RNAであり、多様性に富む。2019年のノロウイルスの分類に関する報告をみる⁹⁾と、構造蛋白質(VP1)の相同性によりGIからGXの10種類の遺伝子群に分類され、さらに各遺伝子群はGIが9種類、GIIが27種類、GIIIが3種類、GIV、GV、GVIが2種類、GVII、GVIII、

G IX (以前は、G II.15に分類)、G X が1種類、合計49種類の遺伝子型に分類されている。また、RNA依存性RNAポリメラーゼ (RdRp) をコードする遺伝子の相同性により60種類のP遺伝子型 (G I が14種類、G II が37種類、G III、G IV、G V、G VI が2種類、G VII とG X が1種類) に分類されている。これらのウイルスはヒト以外にマウス、ブタ、イヌ、ヒツジ、コウモリ、イルカ等から検出されている。これらのうちヒトから検出されたノロウイルスはG I、G II、G IV、G VII、G VIII、およびG IXがある。

ノロウイルスは2014年にB細胞¹⁰⁾で、2016年に腸管幹細胞から樹立された腸管エンテロイド¹¹⁾で、2019年にiPS細胞から樹立された腸管上皮細胞¹²⁾での培養が報告され、ウイルスの感染増殖等の分子生物学的な研究や不活化等に関するデータが蓄積されつつある。しかし、いずれの培養系も一般の実験室での実施は難しく、その増殖ウイルス量も十分とは言えず、未だ開発途上である。一方、ノロウイルスと同様に胃腸炎や食

中毒の原因となるサポウイルスも発見以来40年間培養することができなかった。Takagiらは2020年11月30日付けのPNAS (米国科学アカデミー紀要) に精巣胚癌細胞由来NEC8細胞とヒト十二指腸癌由来HuTu80細胞に、特定の胆汁酸 (グリココール酸等) を加えることでヒトサポウイルス遺伝子群G I およびG III の培養に成功したことを報告した¹³⁾。この培養系では継代可能な培養細胞を用いることから一般の実験室でも導入しやすく、また得られるウイルス量も上記のノロウイルスの培養よりも高い傾向にある。同様の培養系はヒトノロウイルスにも応用できる可能性があり、研究の進展が期待されている。

新型コロナウイルス感染症、インフルエンザ、ノロウイルス感染症

(1) 感染症の位置づけと流行状況

新型コロナウイルス感染症は現在感染症法において指定感染症に分類され、無症状病原体保

表1 新型コロナウイルス感染症、インフルエンザ、ノロウイルス感染症のまとめ

感染症の名称	新型コロナウイルス感染症 (COVID-19)	インフルエンザ	ノロウイルス感染症
感染症法上の分類	指定感染症 (2類感染症相当)	5類定点把握感染症	5類定点把握感染症 (感染性胃腸炎)*1
食品媒介感染 (食中毒)	無	無	有
感染源	感染者の飛沫 (咳、唾)、呼気 およびそれらの汚染物	感染者の飛沫 (咳、唾液) およびそれらの汚染物	感染者の便、嘔吐物 およびそれらの汚染物
感染経路	飛沫感染 エアロゾル感染 接触感染	飛沫感染 接触感染	接触感染 飛沫感染 塵埃感染
潜伏期間	5-6日 (長い場合2週間程度)	1~3日	1~2日
好発年齢	全年齢層 (大人が多い)	全年齢層 (子供が多い)	全年齢層 (子供が多い)
特徴的な症状	発熱 咳 (空咳) 味覚・嗅覚障害 不顕性感染 高齢者で重篤化	高熱 (38℃以上) 倦怠感 筋肉痛・関節痛	嘔吐/嘔気 下痢 発熱 (主に38℃以下) 不顕性感染
ワクチン	2021年前半には国内に 供給される見込み	有	無 (開発中)
治療法	対処療法	抗インフルエンザウイルス剤	対処療法

*1: ウイルスや細菌を原因とし、嘔吐、下痢等の胃腸炎症状を主症状とする感染症で、ノロウイルス感染症を含む。

有者を含む全例の届け出が義務付けられており（2020年12月11日現在）（表1）、行政上基本的に2類感染症相当の取り扱いがおこなわれている。

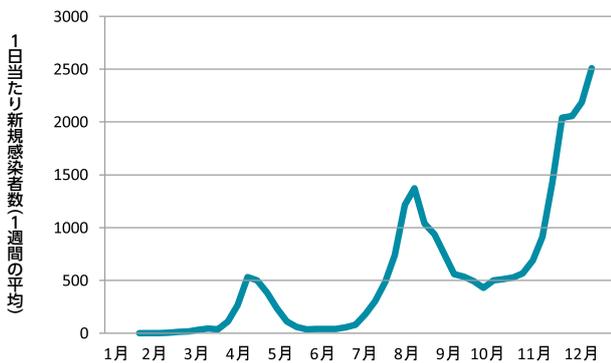
一方、インフルエンザおよびノロウイルスや他のウイルスや細菌が原因となる感染性胃腸炎は5類定点把握感染症に分類され、それぞれ定点医療機関から患者数が報告され、流行状況の把握が行われている。ノロウイルスは食品媒介感染を起こし、食中毒の主要な原因物質となっているが、新型コロナウイルスやインフルエンザウイルスの食品媒介感染の報告はない。

2020年1月以降の新型コロナウイルス感染症の新規感染者数、死亡者数（累計）、PCR検査数及び回復者数（累計）を図1に示した。新型コロナウイルスは、3～4月の流行拡大を受け、緊急事態宣言が発せられ、流行は減少傾向を示した。その後、8月をピークとして再び流行が拡大し、一度

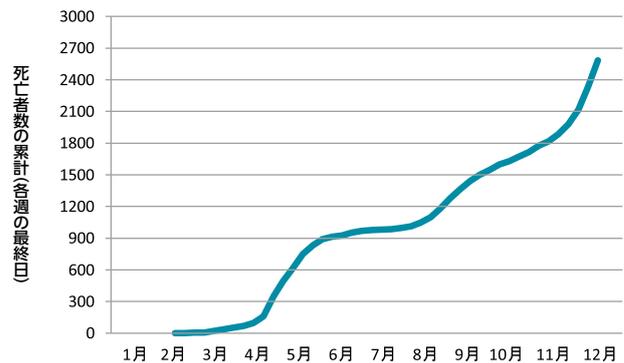
は減少に転じたものの再び11月から増加傾向を示している。

一方、2019年の冬季から流行していたインフルエンザや感染性胃腸炎は、新型コロナウイルスの感染の拡大に伴いいずれも減少傾向に転じた（次ページ図2）。ノロウイルス食中毒事件も過去5年の平均値と比較すると非常に少ない発生状況となっている。エンテロウイルス（コクサッキー A6型、A10型、A16型およびエンテロウイルス71型等）を原因ウイルスとし、ノロウイルスと同様に経口的に感染する手足口病は例年夏季を中心に流行を起こすが、2020年の流行はほとんどなかった。本原稿を執筆中（12月上旬）においても、インフルエンザの流行の兆しはなく、感染性胃腸炎の流行やノロウイルス食中毒事件の報告も例年と比較して低調である。この要因としてウイルス同士の干渉、新型コロ

●新規感染者数



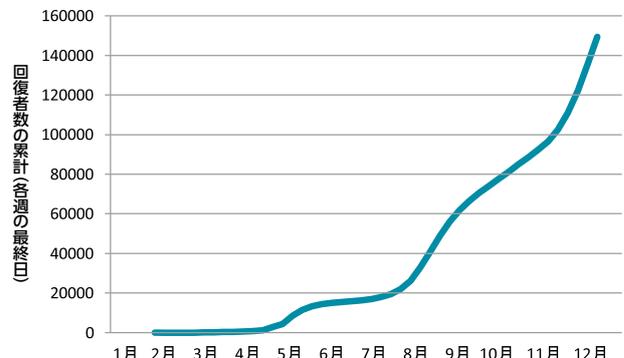
●死亡者数(累計)



●PCR検査件数



●回復者数(累計)



各グラフは厚生労働省のホームページ掲載のオープンデータを元に作図した（データは2020年50週（12月7日～13日）まで）。

新規感染者数:1日当たり新規感染者数の1週ごとの平均値を示した。

死亡者数:各週の最終日までの累積数を示した。

PCR検査件数:一日当たりの検査件数の1週ごとの平均値を示した。

回復者数:退院または療養解除となった者の各週の最終日までの累計数。

図1 新型コロナウイルスの新規感染者数、死亡者数(累計)、PCR検査件数、回復者数(累計)

ウイルスの院内感染を恐れて医療機関の受診を控えた等の可能性もあるが、とりわけ、マスク着用、咳エチケットや手洗いの励行等の新型コロナウイルス対策が他のウイルスの流行を抑えた要因となっている可能性が高いと思われる。

(2) 感染源と感染経路

新型コロナウイルスとインフルエンザウイルスは感染者の飛沫(咳、唾等)を感染源として、それを口や鼻あるいは目に浴びることで飛沫感染を起こす。また、飛沫が汚染した場所に触れた手指等が口等に触れることで接触感染が起こる。新型コロナウイルスではヒトが密集した状況や閉鎖した空間等では、飛沫核が空气中に浮遊しエアロゾル感染(マイクロ飛沫感染)を起こす。インフルエンザウイルスは発症前に感染源になることはないが、新型コロナウイルスでは

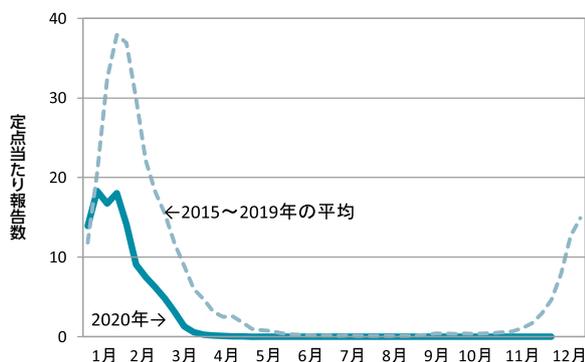
発症の約2日前の潜伏期でも感染源になる。

ノロウイルスは感染者の便、嘔吐物およびそれらの汚染物を汚染源として、それらが汚染した場所から汚染を受けた手指等で口を触れることで起こる接触感染が主体である。嘔吐物の処理が不適切な場合、その中に含まれるウイルスが乾燥し、空气中に漂い、それが口から入ることで起こる塵埃感染が起こる場合もある。ノロウイルスによる食中毒は、調理従事者の手指等から汚染された食品やノロウイルスに汚染したカキ等の二枚貝を喫食することで起こる。現在のノロウイルス食中毒は調理従事者からの食品の二次汚染が多くを占めている。

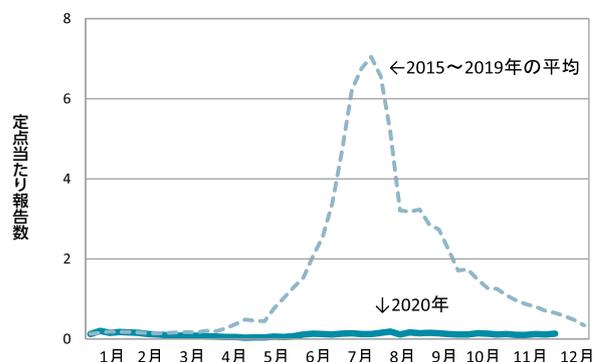
(3) 症状

感染してから発症するまでの潜伏期間は新型コロナウイルスが約5～6日、インフルエンザウイルスやノロウイルスは数日(1～3日)で新型

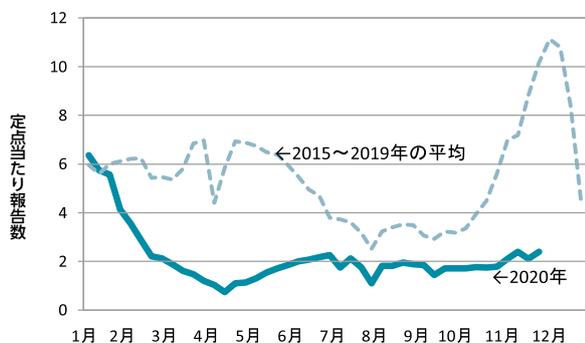
●インフルエンザ



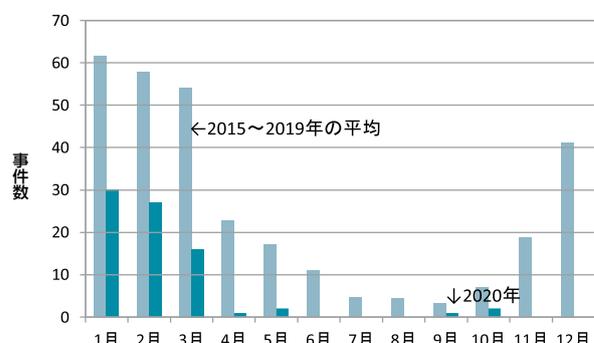
●手足口病



●感染性胃腸炎



●ノロウイルス食中毒



インフルエンザ：感染症発生動向調査による全国の定点当たり患者報告数（49週（11月30日～12月6日）までの集計）。

手足口病：感染症発生動向調査による全国の定点当たり患者報告数（49週（11月30日～12月6日）までの集計）。

感染性胃腸炎：感染症発生動向調査による全国の定点当たり患者報告数（49週（11月30日～12月6日）までの集計）。

ノロウイルス食中毒：食中毒速報（厚生労働省）2020年12月1日現在。

図2 インフルエンザ、手足口病、感染性胃腸炎の流行状況とノロウイルス食中毒月別事件数

コロナウイルスが長い傾向にある。

新型コロナウイルス感染の症状は、発熱や空咳等の呼吸器症状が主なもので、味覚障害や嗅覚障害を伴う場合もある。また、インフルエンザに似た全身症状や胃腸炎症状を伴うこともある。倦怠感、呼吸困難等の後遺症が残る例も少なくない。インフルエンザの症状は、咳や咽頭痛等の呼吸器症状だけでなく、38℃以上の高熱、全身の倦怠感、食欲不振等の全身症状が強く、しばしば、頭痛や関節痛・筋肉痛等呼吸器以外の症状を伴う。ノロウイルス感染の症状は、発熱、嘔吐/嘔気、下痢等の胃腸炎症状が主体である。いずれのウイルス感染においても典型的な症状を示さず、軽症感染や自覚症状のない不顕性感染を起こす場合もある。そのため、臨床症状のみから、そのウイルス感染かを診断することは難しく、確定診断には検査が必要である。

ワクチン

新型コロナウイルスのワクチンや抗ウイルス剤の開発は人類の英知を結集し、全世界で進められている。2020年12月8日、英国では大規模なワクチン接種が開始され、90歳の女性に初めて接種されたことが報道された。我が国には表2の3社ワクチンが2021年前半には供給される見通しである。なお、マスコミ等で報道されているワクチンの有効性に関して、たとえば

有効性90%とは、ワクチンおよびプラセボ(ワクチン成分を含まない偽薬)をそれぞれ10,000人に接種し、プラセボを接種した場合100人が感染し、ワクチンを接種した場合10人が感染した場合の有効性が90%となる。したがって、ワクチンを接種しても感染しないわけではない。副作用についてはさらに大規模の調査が必要である。特に、ファイザー社やモデルナ社が開発したワクチンはこれまでのワクチンとは異なるメッセンジャーRNA(mRNA)ワクチンで、未知の部分が少なくない。mRNAワクチンは新型コロナウイルスのスパイク蛋白質をコードする遺伝情報を持つRNAを微細な脂質膜で包んだもので、その投与により細胞内でスパイク蛋白質が合成され、免疫反応を誘導する。一方、アストラゼネカ社のワクチンは新型コロナウイルスのスパイク蛋白質をコードする遺伝子を組み込んだチンパンジーアデノウイルスを用いるベクターウイルスワクチンである。このベクターウイルスは感染力がなく、遺伝子を細胞内に導入するための道具として用いられている。

インフルエンザワクチンは広く利用されている。インフルエンザウイルス、特にA型はウイルス粒子が細胞に吸着侵入する際に重要な役割を持つHA糖蛋白質の抗原性が変化しやすいため、毎年次のシーズンで流行するウイルスを予測し、ワクチン効果が高いと予測されるウイルス株を選定し、ワクチン製造がおこなわれている。2020年

表2 我が国への供給が予定されている新型コロナウイルスワクチン

メーカー	ワクチンの種類	備考
ファイザー社(米国)	メッセンジャーRNAワクチン	有効性:90%以上 保存性:-60~80℃で6か月(2~8℃で5日) 保存 日本への供給見込:6000万人(2021年6月末まで)
モデルナ社(米国)	メッセンジャーRNAワクチン(mRNA-1273)	有効性:94.5% 保存性:-20℃で6か月(2~8℃で1か月) 保存 日本への供給見込:2500万人(2021年6月までに2000万人分)
アストラゼネカ社 オックスフォード大 (英国)	ウイルスベクターワクチン(AZD1222)	有効性:約90% 日本への供給見込:6000万人(2021年3月までに1500万人分)

以下のサイトを参考にして作成

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/vaccine_00184.html

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20201117/k10012716811000.html>

のインフルエンザワクチンには、A/Guangdong-Maonan (広東-茂南)/SWL1536/2019 (CNIC-1909) (H1N1)、A/HongKong (香港)/2671/2019 (NIB-121) (H3N2)、B/Phuket (プーケット)/3073/2013 (山形系統) および B/Victoria (ビクトリア)/705/2018 (BVR-11) (ビクトリア系統) の4種類の株が使用されている。インフルエンザワクチンの感染防止効果は流行するウイルスの型とワクチンとの抗原性の相違にも依存するが、50～70%程度とされている¹⁴⁾。

ノロウイルスワクチンは、数年前からその開発が論文等で報告されているものの、現在に至るまで実用化には至っていない¹⁵⁾。この原因はいくつかあると考えられるが、とりわけ、遺伝子型が多くまた、変異を起こしやすいことは重要な要因となっている。

ワクチンに関する新型コロナウイルス、インフルエンザウイルスおよびノロウイルスに共通する課題として、いずれの感染症も基本的に局

所感染であることがある。すなわち、これらの感染症は局所(上気道あるいは腸管)粘膜で感染し、そこで増幅し、発症に至る、すなわち感染部位と増殖部位が同じであるため、初期の感染防止には血中のIgG抗体やIgM抗体は有効ではなく、気道(鼻腔や口腔を含む)内あるいは腸管内に分泌される分泌型IgA抗体が重要である。この抗体の誘導には実際に局所感染を起こす生ワクチンを用いる必要があり、不活化ワクチンの筋肉内あるいは皮下注射では血中のIgM抗体やIgG抗体は誘導できても、分泌型IgA抗体は誘導されにくい。このこともインフルエンザワクチンの感染防止効果に課題がある要因の一つとなっている。新型コロナウイルス感染においても、分泌型IgA抗体は非常に強い中和活性を有することが示されている¹⁶⁾。一方、二次増殖部位へ血行性に移行する場合は血中抗体で阻止できるため、重篤化防止等は期待できると思われる。

表3 新型コロナウイルスの感染リスクが高まる「5つの場面」

場面	内容
飲酒を伴う懇親会等	<ul style="list-style-type: none"> ●飲酒の影響で気分が高揚すると同時に注意力が低下する。また、聴覚が鈍麻し、大きな声になりやすい。 ●特に数居などで区切られている狭い空間に、長時間、大人数が滞在すると、感染リスクが高まる。 ●また、回し飲みや箸などの共用が感染のリスクを高める。
大人数や長時間におよぶ飲食	<ul style="list-style-type: none"> ●長時間におよぶ飲食、接待を伴う飲食、深夜のはしご酒では、短時間の食事比べて、感染リスクが高まる。 ●大人数、例えば5人以上の飲食では、大声になり飛沫が飛びやすくなるため、感染リスクが高まる。
マスクなしでの会話	<ul style="list-style-type: none"> ●マスクなしに近距離で会話をすることで、飛沫感染やマイクロ飛沫感染での感染リスクが高まる。 ●マスクなしでの感染例としては、昼カラオケなどでの事例が確認されている。 ●車やバスで移動する際の車中でも注意が必要。
狭い空間での共同生活	<ul style="list-style-type: none"> ●狭い空間での共同生活は、長時間にわたり閉鎖空間が共有されるため、感染リスクが高まる。 ●寮の部屋やトイレなどの共用部分での感染が疑われる事例が報告されている。
居場所の切り替わり	<ul style="list-style-type: none"> ●仕事での休憩時間に入った時など、居場所が切り替わると、気の緩みや環境の変化により、感染リスクが高まることがある。 ●休憩室、喫煙所、更衣室での感染が疑われる事例が確認されている。

個人が取り組むべき感染予防法

(1) 個人予防の重要性

欧米等諸外国での流行と比較して我が国の新型コロナウイルス感染症の流行は非常に少ない状況にある。この要因には、文化的要因〔衛生的な生活習慣、マスク着用、接触（ハグや握手）等〕、制度的要因〔徹底的なクラスター対策（3密回避）、中央集権等〕、生物学的要因（BCG接種、コロナウイルスに対する既存免疫等）、地理的要因（島国）等諸説あるが、科学的に解明されているわけではない。しかし、少なくとも、マスク着用や衛生的な生活習慣等の文化的要因や流行初期からのクラスター対策で感染リスク要因として3密を特定し、その対策を進めてきたことは要因の一つであることは間違いないと考えられる。各自が感染症にかからない、他人に感染させないことをより一層徹底することが望まれる。

(2) 感染リスクのある場所や場面は避ける

新型コロナウイルスは、人が密集した場所、換気が悪い密閉した空間、密接した状態での会話等のいわゆる三密の状況で感染リスクが高まる。不要・不急でない限り、そのような場所や場面は避ける。これまで集団発生（クラスター）が報告されている場所や場面は特に注意が必要である。また、政府は新型コロナウイルスの感染リスクが高まる「5つの場面」を示している（表3）。改めて、これらの場面は極力さけて行動したい。新型コロナウイルス感染の場合、感染の可能性を速やかに認識し、必要な対応をとることが、感染拡大防止に極めて大切である。厚生労働省の新

型コロナウイルス接触確認アプリ（COCOA）を始め、一部の自治体で導入されているアプリ等は積極的に利用していただきたい。

インフルエンザは保育園、幼稚園、小学校等の子供の集団生活での集団感染が多く、その後大人が感染するケースが多いとされている。市中感染では感染経路が不明な場合も少なくない。ノロウイルスの感染リスクが高い場所は公衆のトイレである。冬季は公衆のトイレはノロウイルスに汚染されていると考えて、利用後の手洗いを徹底する。

(3) 飛沫感染の予防

新型コロナウイルスとインフルエンザウイルスは飛沫感染が主な感染経路である。そのため、飛沫を飛ばさない・受けないことが感染対策の基本となる。マスク、フェースシールド等の着用はそのリスクを下げるが、その効果は限定的である。他人との距離を保つ（2 m以上が望ましい）、大声を出さない、会話は短くする等、飛沫感染の危険性を意識し、その感染防止につながる行動をとることがなにより大切である。特に、新型コロナウイルスは不顕性感染者や発症前の潜伏期にも感染源になり得る。当然だが、そのような場合、感染した自覚はない。感染リスクが想定される場面では常に感染防止に注意を払う。

マスクの有効性は、市販のものであればおおむね効果は認められているが、その中でも従来からの不織布マスクの予防効果が高いことが示されている¹⁷⁾。マスクのファッション性や使いやすさが注目されやすいが、感染を防止することが最も重要であることを再認識し、使用していただきたい。マスクを着用する場合は、正しい

表4 マスクの正しい使用方法

- マスクを正しく着用（鼻から口まで覆い、顔との間に隙間を作らない）。
- 咳やくしゃみをする場合は、他人から離れて（顔をそむける、かがむ）、腕でマスクをおさえる。
- マスク本体（四角い部分）には触れない。着脱は、ゴムの部分を用いて行う。
- マスク本体の表と裏をそれぞれ触れさせない（外側は他人の便器、内側は自分の便器と思う）。
- 使用中のマスクは適切に保管する（例：ビニール袋に顔に接する面を内側にして四つ折りして保管）。
- 頻りに交換することが望ましい。特に、他人の咳やくしゃみを浴びた場合やその危険性がある場合は速やかに密封後廃棄（または消毒）する。
- 繰り返し使用する場合は、洗浄・消毒し、数枚（10枚程度以上が望ましい）をローテーションする。感染リスクのある場所や場面で使用する。

方法で装着し、適切な方法で取り扱う(前ページ表4)。手洗いと同様に正しい方法で取り扱わないとその予防効果はさらに下がる。

(4) エアロゾル感染・塵埃感染の予防

新型コロナウイルスでは、密閉した室内等換気が悪い環境では、小さな飛沫(5 μ m以下)が空気中に浮遊し、エアロゾル感染を起こす場合がある。感染者からの微細な飛沫は、閉鎖環境では、一定期間、空気中に漂い、広範囲で感染が起こる¹⁸⁾。この経路の感染を我が国を含む多くの国では、エアロゾル感染、マイクロ飛沫感染等として表現しているが、空気感染と認識するべきであるとの報告もある¹⁸⁾。予防対策として換気の重要性を示す意味でも、筆者も同意見である。また、ノロウイルスでも嘔吐物の残渣中のウイルスが空気中に浮遊し、それを吸い込み塵埃感染を起こすことがある。このエアロゾル感染や塵埃感染の予防には換気が極めて重要である。冬季は寒いため換気がおろそかになりやすく、また乾燥していることが多く、ウイルスの生存性や感

染性が高まる時期でもある。意識して換気に努めるとともに、加湿器で室内を加湿することも感染リスク低減に有効である。

(5) 接触感染の予防

ノロウイルスの主要な感染経路は接触感染である。ノロウイルスが付着した手で口を触ると感染し、調理中に食品を汚染すると食中毒の原因になる。新型コロナウイルスやインフルエンザウイルスでも、同様に接触感染が起こる。手指に付着した微生物の除去はハンドソープを用いた十分な手洗いが原則である。手洗い後にアルコール消毒を行う場合は、ペーパータオル等で水分を十分に除去した後に、消毒用アルコールを用いる。会社や公共施設の入口に設置された消毒剤も積極的に利用したい。ただし、ノロウイルスに対してはアルコールはあまり有効ではないので注意が必要である。また、口や鼻は利き手で触れることが多いため、利き手の汚染が接触感染に直結する。公共施設のドアノブ、エスカレーターの手すり、エレベーターのボタン、自販

表5 各種消毒剤などの使用目的と有効性

消毒剤等	使用目的等	各ウイルスに対する効果		
		新型コロナ	インフルエンザ	ノロウイルス*1
アルコール(エタノール):50~80%濃度	手指, 環境	○*2	○	△
塩素系漂白剤(次亜塩素酸ナトリウム): 0.02~0.5%濃度(使用目的等により適宜選択)	環境, 食器等	○	○	○
ポビドンヨード系消毒剤	手洗い, うがい(発症時)	○	○	○
次亜塩素酸水(電解型/非電解型)	手洗い, 環境, 食器等	○	○	○
塩化ベンザルコニウム:0.05%濃度	環境等	○	○	×
有効性が確認された界面活性剤を含む 家庭用合成洗剤等*3	衣類, 環境等	○	—	—

*1: 代替ウイルスの結果を含む

*2: ○:有効, △:一部のアルコール製剤には有効と思われるものもある, ×:無効,
—:データなし(ただし、ウイルス粒子を物理的に洗い流す効果はある)

*3: 独立行政法人製品評価技術基盤機構ホームページ(<https://www.nite.go.jp/information/osirasedetergentlist.html>) 参照

機、券売機等の不特定多数が触れる場所は利き手で触れることを極力避ける習慣をつけることが大切である。また、接触感染の防止には、消毒剤を正しく使用することが重要である。表5を参考に正しく消毒剤を使用していただきたい。

ノロウイルスは嘔吐物や便が主な感染源となるため、トイレの管理と嘔吐物の処理が極めて重要である。特に、嘔吐は突発的に起こり、環境を汚染し、二次感染の原因となる。嘔吐を発症した場合、ノロウイルスによる可能性を疑い、適切に処理、消毒する。

(6) 健康の維持と重篤化しやすい方への配慮

免疫力を高めるため、十分な栄養と睡眠をとり、健康を維持する。咳等の症状がある場合はうがい用ポビドンヨード系の消毒剤を用いてうが

いを心がける。日常的なうがいは水で行う。高齢者や基礎疾患(高血圧、心疾患、糖尿病等)を持つ方が同居している場合は、手洗いや手指消毒等を徹底し、自らが感染源とならないように、十分に注意して日常生活を送る。

おわりに

以上、新型コロナウイルス感染症、インフルエンザ、ノロウイルス感染症の最近の話題とその対策について述べた。本原稿執筆時点において、新型コロナウイルス感染症の感染者数は依然増加傾向にあり、予断を許さない状況にある。本誌発刊時において新型コロナウイルスの流行が抑えられていることを心から願っています。

【参考文献】

- 1) Ye Z, et al.: Zoonotic origins of human coronaviruses. *Int J Biol Sci*, 16, 1686-1697 (2020)
- 2) Guo Y, et al.: The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak- An update on the status. *Mil Med Res*, 7, 11 (2020) doi: 10.1186/s40779-020-00240-0
- 3) Lu R, et al.: Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: Implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*, 395, 565-574 (2020)
- 4) Xu H, et al.: High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. *Int J Oral Sci*, 12:8 (2020) . doi.org/10.1038/s41368-020-0074-x
- 5) Mehle A: Unusual Influenza A Viruses in Bats. *Viruses*, 6, 3438-3449 (2014)
- 6) WHO : Pandemic (H1N1) 2009 - update 112, https://www.who.int/csr/don/2010_08_06/en/
- 7) 農林水産省ホームページ : https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/tori/r2_hpai_kokunai.html
- 8) 農研機構ホームページ : http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/laboratory/niah/137534.html?utm_source=press&utm_medium=rss
- 9) Chhabra P, et al.: Updated classification of norovirus genogroups and genotypes, *J Gen Virol*, 100, 1393-1406 (2019)
- 10) Jones M K, et al.: Enteric bacteria promote human and mouse norovirus infection of B cells. *Science*, 346, 755-759 (2014)
- 11) Ettayebi K, et al.: Replication of human noroviruses in stem cell-derived human enteroids. *Science*, 353, 1387-1393 (2016)
- 12) Sato S, et al.: Human norovirus propagation in human induced pluripotent stem cell-derived intestinal epithelial cells. *Cell Mol Gastroenterol Hepatol*, 7, 686-688 (2019)
- 13) Takagi H, et al.: Human sapovirus propagation in human cell lines supplemented with bile acids, *Proc Natl Acad Sci USA*, Nov 30 (2020) doi: 10.1073/pnas.2007310117
- 14) 厚生労働省ホームページ : <https://www.mhlw.go.jp/content/10601000/000624421.pdf>
- 15) Esposito S, et al.: Norovirus vaccine: priorities for future research and development. *Front Immunol*, 11: 1383 (2020) doi: 10.3389/fimmu.2020.01383
- 16) Wang Z, et al.: Enhanced SARS-CoV-2 neutralization by secretory IgA in vitro. *bioRxiv*, Preprint (2020) doi: 10.1101/2020.09.09.288555
- 17) Emma P, et al.: Low-cost measurement of face mask efficacy for filtering expelled droplets during speech. *Sc Adv*, 6, 36, eabd3083 (2020) DOI: 10.1126/sciadv.abd3083
- 18) Morawska L, et al.: Airborne transmission of SARS-CoV-2: The world should face the reality. *Environ Int*, 139, 105730 (2020)