

UNICEF / WHO 合同

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に対する水と衛生、廃棄物処理について 暫定ガイダンス

2020 年 7 月 29 日版

原文（英語）：

Water, sanitation, hygiene, and waste management for SARS-CoV-2, the virus that causes COVID-19
Interim Guidance

29 July 2020

<https://www.who.int/publications/i/item/water-sanitation-hygiene-and-waste-management-for-covid-19>

背景

この暫定ガイダンスは、コロナウイルスを含むウイルスに関連する、上水、下水、衛生（WASH）、廃棄物の管理に関する WHO のガイダンスをまとめたもので、感染予防と制御（IPC）の文書を補足するものである。本文書は、2020 年 3 月 23 日に公表された「COVID-19 ウイルスのための上水、下水、衛生、廃棄物の管理」と題する暫定ガイダンス文書を更新したものである。COVID-19 に関連して WASH と廃棄物のリスクと実践について詳細を知りたいと考える、上下水の現場の人や提供者、医療提供者を対象としている。

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）を含むすべての感染性疾患のアウトブレイク期間中に、予防と人の健康を保護するために、安全な上水、下水、廃棄物の管理と衛生状態の提供が必要不可欠である。コミュニティ、家庭、学校、市場、医療施設において、エビデンスに基づいた一貫性のある WASH と廃棄物の管理の実践を確実に行うことは、COVID-19 の原因ウイルスである SARS-CoV-2 を含む病原体のヒト-ヒト感染を防ぐ上で役に立つ。

本ガイダンスは当初 2020 年 3 月に発表されたものである。この第 3 版では、排泄物や未処理の下水に関連したリスク、手指衛生、WASH ワーカーの保護、特にサービスが行き届いていない地域での WASH サービスの継続と強化の支援に関する詳細な情報を提供している。この追加情報は、世界保健機関（WHO）と国連児童基金（UNICEF）が、WASH サービスが限られている環境での COVID-19 の予防と制御について受けた質問に対応するために作成された。

WASH と SARS-CoV-2 に関する最も重要な情報はこちらに要約した。

- 頻回かつ正確な手指衛生は、SARS-CoV-2 の感染を予防するための最も重要な対策の内の 1 つである。WASH の現場の人は手指衛生設備へのアクセスを改善し、維持するための支援環境を構築し、良好な手指衛生習慣を支援するマルチモーダル戦略（手指衛生の実践を参照）によって、より頻回で定期的な手指衛生を可能にし、情報を提供し、動機付けを行うよう努めるべきである。擦式アルコール製剤または石鹸と水のいずれかを使用し、適切なテクニックを用いて、適切なタイミングでの手指衛生を実行することが重要である。

- 飲料水及び下水のサービスの安全管理に関する既存の WHO のガイダンスは、COVID-19 のパンデミックにも適応される。水の殺菌や排水処理でウイルスを減らすことができる。下水作業員は、適切な訓練を受け、個人用防護具（PPE）にアクセスできるようにすべきであり、多くの状況で、特定の PPE の要素を組み合わせることが推奨されている。
- その他多くの感染性疾患は上水と下水のサービスを安全に管理し、良好な衛生習慣と廃棄物管理を適応することで予防でき、健康上の共益を実現することができる。

既存の知見と研究によると、SARS-CoV-2 が飲料水に残留する可能性は示されていない。廃水については、最近の研究で RNA フラグメントは廃水中に検出されているが、感染性ウイルスは検出されていない（詳細はセクション 2 を参照）。このウイルスの形態や化学構造は他のコロナウイルス^aと類似しており、環境中での生存率や、有効な不活性化の方法に関するデータがある。本ガイダンスは既存のエビデンスと、また廃水、飲料水、廃棄物中のウイルスへの曝露の可能性をどのように防ぐかについての現在の WHO のガイダンスに基づいている。

1. COVID-19 の伝播

SARS-CoV-2 の主な感染経路は呼吸器飛沫と直接接触である。感染した人と濃厚接触した人は、感染の可能性のある呼吸器飛沫に曝露したリスクがある。(1,2) 飛沫はウイルスが生存可能な表面に付着する場合がある。このように、感染した人の身近な環境が感染源の役割を果たすことがありえる。

感染者の糞便及び糞便-口腔経路からの SARS-CoV-2 感染リスクは低いようである。発症中から回復後の患者の糞便中に SARS-CoV-2 ウイルス RNA フラグメントが検出されている研究はいくつかあるが、現在のエビデンスは排泄物中からのウイルスの培養は困難であることを強調している。3 つの研究が糞便中の感染性ウイルスを報告しているが(6-8)、その他の研究ではこの培地での感染性ウイルスは検出されていない。(9) さらに、流入したウイルスは、大腸を通過する間に急速に不活性化される。(10) ある研究では 1 人の患者の尿から感染性の SARS-CoV-2 が検出され、(11) 消化管組織からウイルス RNA が検出されている。(3)

2. 飲料水、廃水、表面への SARS-CoV-2 の残留性

未処理の飲料水に SARS-CoV-2 が存在する可能性はあるが、供給されている飲料水からは感染性のウイルスは検出されていない。イタリア北部で流行のピークの期間に、河川から SARS-CoV-2 の RNA フラグメントが検出されたという記録が少なくとも 1 件存在する。この河川は未処理の生の下水によって影響を受けた疑いがあるとされている。(12) 他のコロナウイルスは表面や地下水源から検出されていないため、供給されている飲料水にコロナウイルスが存在するリスクは低いと考えられる。(13)

廃水の中では、感染性の SARS-CoV-2 は未処理の下水または処理済の下水からは検出されていない。SARS-CoV-2 の RNA フラグメントは、RNA シグナルと共に多くの国や自治体で未処理の下水や汚泥から検出

^a これらのコロナウイルスには、ヒトコロナウイルス 229E (HCoV)、ヒトコロナウイルス HKU1、ヒトコロナウイルス OC43、重症急性呼吸器症候群コロナウイルス (SARS) が含まれる。さらに、伝染性胃腸炎ウイルス (TGEV) 及びマウス肝炎ウイルス (MHV) からのエビデンスから引用されている。

されており、一般的に、症例が最初に報告された時期（2020年2月と3月）と同時に始まったと報告され、確定例の増加に伴って増加している。（14-17）コミュニティの感染者数が減少すると、RNA シグナルは大幅に減少する。さらに、SARS-CoV-2 については過去の廃水サンプルを分析する努力が続けられている。例えばブラジルのサンタカタリナからのプレプリント（査読なし）の論文は、SARS-CoV-2 のフラグメントが2019年11月下旬に初めて検出されたのに対し、最初の症例は2020年3月上旬まで報告されていないことを示唆している。（18）

サンプリング作業の大半からの結果では、SARS-CoV-2 の RNA フラグメントは処理された下水からは検出されないが、部分的には処理されたが完全に処理されていない下水から低濃度の RNA フラグメントが検出された例が少なくとも2つあったということだ。（12,17,19）

SARS-CoV-2 はエンベロープされているため、水系感染が知られている非エンベロープ型のヒト腸管ウイルス（アデノウイルス、ノロウイルス、ロタウイルス、A 型肝炎ウイルスなど）と比較して、環境中での安定性が低い。ある研究では、他のヒトコロナウイルス^bが脱塩素化された水道水と未処理の病院廃水において、20°Cで2日間生存し続けたという結果が出ている。一方、インフルエンザウイルスにおいては、飲料水^cとの接触時間がわずか5分、残留塩素量 0.3mg/L で高レベルの減少 (>4 log) が認められた。その他の研究でも数日から数週間のうちに同程度減少することが明らかとなった。コロナウイルスの有意な（99%の）減少は、23°Cの一次下水中^dでは2日間、25°Cの低温殺菌沈降下水中では2週間、25°Cの試薬グレード^eの水中では4週間で観察された。（22,23）高温、高いまたは低い pH、日光は全てウイルスの減少を促進する。

最近の実験上のエビデンスでは、表面上での SARS-CoV-2 の生存率が、重症呼吸器症候群（SARS）を引き起こすウイルスである SARS-CoV-1 と類似していることを示している。実験室で制御された条件では、表面上の感染性 SARS-CoV-2 の半減期の中央値は、表面の物質により様々で、1-7 時間である（銅が最も短く、プラスチックが最も長い）。（25）しかし、感染性ウイルス自体は7日もの期間、検出される（25,26）。医療施設では、少なくとも1つの研究で、床やベッドレールなどの表面に RNA フラグメントが見つかった一方（27）、別の研究では表面に RNA が全く見つからないことが分かっている。（19）ウイルスの生存時間は、初期のウイルス濃度、表面の種類と平滑性、温度、相対湿度を含むいくつかの要因に依存する。また、同じ研究では、70%エタノールや 0.1%次亜塩素酸ナトリウムなどの一般的な消毒方法を使用すれば、1分以内に効果的な不活性化が達成できることが分かった（洗浄方法を参照）。

3. 廃水とし尿汚泥の安全管理

利用可能なエビデンスはわずかであるが、いくつかのデータは、特に糞便がエアロゾル化している場所では、糞便を介した感染が可能であるが、可能性は低いことを示唆している（「下水と配管」のセクションを参照）。SARS-CoV-2 の存在の可能性を含む、排泄物からの潜在的な感染症のリスクがあるため、廃水や汚泥を封じ込め、その場で処理するか、現地から離れた場所に搬送し、十分に設計・管理された廃水及び／またはし尿汚泥処理場で処理する必要がある。SARS-CoV-2 を含むエンベロープ型ウイルスに対しては、標準的な処理プロセスが

^b 重症呼吸器関連コロナウイルス（SARS-CoV）の不活性化を観察した。

^c H5N1 鳥インフルエンザウイルスもエンベロープ型ウイルスである。

^d ヒトコロナウイルス 229E（HCoV）とネコ腹膜炎ウイルス（FIPV）の不活性化を観察した。

^e 伝達性胃腸炎ウイルス（TGEV）及びマウス肝炎ウイルス（MHV）の不活性化が観察された。

有効である。物理的、生物学的、化学的プロセス（例えば保持時間、希釈、酸化、日光、高 pH、生物学的活性）を組み合わせた処理の各段階により、曝露の潜在的リスクがさらに低下し、病原体の低減が加速する。既存の処理工場がウイルスを除去するために最適化されていない場合、最終的な消毒のステップが検討される場合がある。

下水処理のサービスとその労働者は、COVID-19 パンデミック期間における支援に必要不可欠である。下水処理の労働者の健康を保護するための既存の推奨に従うべきである。(28) 労働者は、適切な PPE（保護用アウターウェア、頑丈な手袋、ブーツ、医療用マスク、ゴーグル及び／またはフェイスシールド）の着用、こぼれるものを最小限に抑えること、専用の道具や衣類の洗濯、手指衛生の頻回な実施、下水処理に関連した疾患の予防接種を受けること、雇用主のサポートを受けて COVID-19 またはその他の感染症の兆候がないかを自己監視すること、などを含む標準作業手順書に従うべきである。労働者間での伝播を予防するための追加の予防措置として、洗っていない手で目・鼻・口に触れないようにし、くしゃみは袖や使い捨てティッシュを用いて行い、作業中や職場への往復時は物理的距離の確保を実施し、COVID-19 に関連した症状（例えば発熱、乾いた咳、疲労感）が出現した場合、自宅に待機することが挙げられる。

4. 上水の供給を安全に保つ

いくつかの対策で上水の安全性を向上させることができる。これらには次のようなものが含まれる。源水の保護、分配・集水・消費の時点での水の処理、処理された水が家庭で補完される際には、かならず定期的に洗浄された蓋付きの容器に入られていることなどである。このような対策は、上水の安全計画を用いて効果的に計画し、実施し、監視することができる。(29)

ろ過や消毒を利用した従来の集中型水処理法は、SARS-CoV-2 の濃度を有意に減少させるはずである。他のヒトコロナウイルスは、塩素剤や紫外線 (UV) による消毒に感受性があることが示されている。(30,31) 効果的な集中消毒のためには、 $\text{pH} < 8.0$ で少なくとも 30 分の接触時間後の遊離塩素の残留濃度が 0.5mg/L 以上でなければならない。(13) 残留塩素は、給水車または代替輸送システム（例えば自転車、カート）を介した配水を含め、配水システム全体で維持されるべきである。

さらに、効果的な上水処理のために、水道事業の管理者は、より広範な水の安全計画のアプローチの一環として、他のいくつかの予防措置を採用することができる。これらの対策には、水質試験用の化学添加剤や消耗品の試薬の十分な在庫を確保すること、重要な予備部品、燃料、請負業者へのアクセスが確保されていること、安全な飲料水の必要な供給を維持するためのスタッフと研修のための緊急時対応計画があることが含まれている。

水道関係者には COVID-19 の予防策を説明しておくべきである。水道関係者は世界的な推奨事項 (32) に従ってマスクを着用し、地方自治体のマスクの使用方針によっては、労働者と大衆の物理的距離を重要視し、頻繁に練習と衛生を行う場合がある。

集中的な上水処理や安全な導水路が確保できない場所では、多くの家庭用水処理技術がウイルスの除去や破壊に有効である。これには次のものが含まれる。煮沸、高性能の限外ろ過またはナノ膜フィルターの使用、太陽照射、および非濁り水では紫外線照射、次亜塩素酸ナトリウムや NaDCC のように適切に投与された塩素

生成物の使用である。^f

パンデミック対応の一環として公共または民間の建物が閉鎖されたため、多くの施設では、数週間または数カ月の間に流量が少ない、または全く流れない状態になる場合がある。その結果、上水の停滞とそれに伴う水質の悪化（例えば塩素の腐敗や配管からの有害金属の進出に伴う微生物病原体の生存や再増殖）を引き起こす可能性がある。このような劣化は、そのような施設で再度人が活動し始める際に公衆衛生上のリスクをもたらす可能性がある。このようなリスクを最小限に抑えるために、再入室前に敷地内で配管の洗浄を行う特定の場所専用のプログラムを実施する必要がある。これにより、敷地内に残留している水が全て安全な（消毒された）配水管からの新鮮な水と交換されるようにしなければならない。使用の前に、温水システムは、*レジオネラ菌*を含む微生物のリスクを管理するために、60°C以上の動作温度と50°Cを越える循環温度に戻されるべきである。^g 冷水システムは25°C以下、理想的には20°C以下に戻すべきである。現場の貯蔵タンクや冷却塔では、再稼働前に一括消毒が必要な場合がある。(33) 施設内で使用されている上水が国の飲料水基準に適合しているかどうか、また飲水やその他の関連する用途（シャワーなど）に使用しても安全かどうかを確認するために、再入室前に水質検査を行う必要がある。^h

5. 廃水と汚泥中の SARS-CoV-2 のサーベイランス

廃水や汚泥からの SARS-CoV-2 の非感染性ウイルスフラグメントを検出する研究が多くの国で行われている。同様の方法は、ポリオ撲滅プログラムでも成功しており、無症候性の症例を含む集団内のウイルスの流行を検出し、人のサーベイランスを補完している。分析手法（特に下水道普及率の低い地域）、モデル化、意思決定や公衆衛生活動に情報を提供するためのデータの解釈については、さらなる研究とキャパシティの開発が必要である。廃水や汚泥中の COVID-19 のサーベイランスは、公衆衛生上のデータを補完し、例えば医療施設及び保健当局によって検出される 5-7 日前に、症例がいつ急増する可能性があるかについての情報を提供することができる。(14)

環境サーベイランスは、COVID-19 症例の確固としたサーベイランスの代用として使用すべきではない。さらに、政府、公共事業、投資の第一の目的は、COVID-19 及び他の多くの感染症から保護するために、安全に管理された下水処理サービスの継続と拡大に焦点を当てるべきである。

医療現場における WASH

医療現場における WASH と廃棄物対策に関する既存の推奨事項は、患者に適切なケアを提供し、患者、スタッフⁱ、介護者を感染リスクから保護するために重要である。(34) SARS-CoV-2 の感染を防ぐために新たな

^f 一般的に、記載されている技術はウイルスを不活性化するために有効であるが、製造工程、材料の種類、設計、用途によって性能は大きく異なる。特定の技術の性能を検証することが重要である。

^g *レジオネラ菌*に関する詳しい情報やガイド資料へのリンクは次を参照のこと：<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/legionellosis>

^h 建物内の飲料水の安全管理に関する詳細は、建物内の水の安全性（WHO、2011）を参照のこと：
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/76145/9789241548106_eng.pdf;jsessionid=E6B079A1590740875EEA1C5E98C45945

ⁱ スタッフには、医療スタッフだけでなく、清掃スタッフ、衛生士、ランドリースタッフ、廃棄物処理業者などの補助スタッフも含まれる。

WASH の勧告は必要ないが、以下の標準的な WASH 関連の行動が特に重要である。

- 適切な技術を用いた頻回の手指衛生を行う
- 定期的な環境洗浄と消毒の実施
- 排泄物（し尿）を安全に管理する
- COVID-19 症例で発生する医療廃棄物を安全に管理する
- 安全な死体の管理

その他重要かつ推奨される対策としては、スタッフ、介護者、患者への十分かつ安全な飲料水の提供、患者、スタッフ、介護者に対する手指衛生を含む個人の衛生状態の維持の確保、ベッドのシーツ及び患者の衣類の定期的な洗濯、適切かつアクセス可能なトイレの提供（COVID-19 確定例及び疑い例のための個別の施設を含む）、医療廃棄物の分別と安全な処分が挙げられる。(34)

1. 手指衛生の実践

SARS-CoV-2 の感染拡大を防ぐためには、手指衛生が非常に重要である。全ての医療施設は、最良の手指衛生を促進し、必要なインフラ（機器や物品）の利用可能性を確保するとともに、運営と維持管理のプロトコルを確保することを目的とした定期的なプログラムを持つべきである。

全ての医療施設は、まだ手指衛生プログラムを持っていない場合、手指衛生プログラムを確立するか、既存のプログラムを強化するべきである。また、SARS-CoV-2 の感染拡大を防ぐためには、十分な量の手指衛生用品の調達、手指衛生再教育コース、コミュニケーションキャンペーンなどの迅速な活動が必要である。擦式アルコール製剤または水と石鹸を使用した手の洗浄は、「手指衛生の 5 つのタイミング」として知られている指示に従って行う必要がある。(35) これらは以下の通りである。1)患者に触れる前、2)清潔／無菌処置の前、3)体液曝露／リスクの後、4)患者に触れた後、5)患者の周囲に触れた後である。^j 手が目に見えて汚れていない場合には、擦式アルコール製剤を使用して、適当な手技で 20-30 秒間擦るのが好ましい。(36) 手が目に見えて汚れている場合は、石鹸と水で 40-60 秒間、適切な手技で洗浄する。手指衛生は 5 つのタイミングごとに行うことに加え、PPE の着用前と着用後、手袋交換時、SARS-CoV-2 感染の疑い例または確定例、その排泄物または患者の周囲の環境と接触した後、呼吸器分泌物と接触した後、食品の調理・摂取前、トイレ使用後の 5 つの場面で行うべきである。(37)

機能的な手指衛生設備は、PPE の着脱が行われる場所、医療廃棄物が処理される場所で、全ての医療従事者が利用できるようにするべきである。さらに、機能的な手指衛生設備は、全ての患者、家族、介護者、その他の訪問者が利用できるようにし、トイレから 5m 以内、施設の出入口、待合室、食堂、その他の公共の場所で利用できるようにしなければならない。

効果的な擦式アルコール製剤製品は、60-80%のアルコールを含有しているものであり、その有効性は欧州規格 1500 または ASTM-E1174 として知られる ASTM インターナショナル（旧米国試験材料協会）の規格に基

^j その他のリソースは以下から入手可能である。<https://www.who.int/infection-prevention/campaigns/clean-hands/5moments/en/>

づいて証明されなければならない。これらの製品は市場で購入することができるが、WHO が提供する処方や指示書を使用して薬局で各地域において製造することもできる。(38)

2. 下水と配管

SARS-CoV-2 の感染が疑われる人、または確定した人は、個人のトイレ（水洗または乾式）を提供される必要がある。それが不可能な場合は、同じ病棟を共有する患者が、他の病棟の患者が使用していないトイレを利用できるようにすべきである。各トイレの個室には閉まるドアが必要である。水洗トイレは適切に動作し、機能する排水トラップを備えている必要がある。トイレは飛沫の飛散やエアロゾルの立ち込みを防ぐために、蓋を閉めて流すべきである。(39) COVID-19 患者用の個別トイレを提供することができない場合、COVID-19 患者が他の COVID-19 患者と共有するトイレは、より定期的に清掃及び消毒されるべきである（例えば PPE、不浸透性ガウンを着用した訓練を受けた清掃員が少なくとも 1 日 2 回行う。それがいない場合、エプロン、頑丈な手袋、マスクとゴーグルまたはフェイスシールドを着用する）。医療スタッフは患者が使用するトイレとは別のトイレを利用できるようにするべきである。

WHO は、エアロゾル化したし尿が配管や換気システム(40)に侵入することを防ぐために、密閉された浴室の排水溝や噴霧器や蛇口の逆流防止弁などの標準的でよく管理された配管の使用を、既存の認知された廃水処理や汚泥処理プロセスと共に推奨している。(28) 封鎖機能が働いているか確認するために、定期的に水を流すことが重要である。配管の欠陥と換気システムの設計不良が 2003 年に香港特別行政区の高層マンションで発生した、エアロゾル化した SARS-CoV-1 コロナウイルスの感染拡大の一因であった。(41) 医療施設が下水道に接続されている場合は、処理過程や処分場に到達する前に廃水が含まれているかどうか、システムから漏れていないかどうかを確認するために、リスクアセスメントを実施する必要がある。収集システムの妥当性や処理・処分方法に関連するリスクは、下水の安全性に関する計画立案のアプローチに従って評価されるべきである。(42)

医療施設のトイレが下水道に接続されていない場合は、ピット式トイレや浄化槽などの衛生的な封じ込めや処理システムを確保する必要がある。汚泥は安全に収容され、容器が満杯になった場合は、離れた現場での処理のために輸送されるか、またはスペースと土壌条件が許す場合は現場で処理されるべきである。裏地のないピットについては、ピットの底と地下水位の間に少なくとも 1.5m の距離を確保し（粗い砂、砂礫、亀裂面ではそれ以上の間隔を空ける必要がある）、トイレピットが地下水源（浅井戸、ボーリング孔を含む）から水平方向に少なくとも 30m 離れた位置にあることを確認して、環境汚染を防止するための予防措置を講じる必要がある。(43)

COVID-19 の疑い例または確定例の排泄物やトイレピットや保持タンクを空にする理由は、満杯になっていない限りない。一般的には、排泄物の安全な管理のためのベストプラクティスに従うべきである。ピット式トイレまたは保持タンクは、患者の需要に応じて、急激な症例の増加の可能性を考慮して設計されるべきであり、排泄物や排水の発生量に基づいて、それらを空にするための定期的なスケジュールがあるべきである。

適切に設計された浄化槽は、下水からほとんどの固形物を除去し、液体の流出物は、浸出場やソークピットを介して地面に浸透することができる。土壌条件が浸透に好ましくない場合、完全裏地付きのタンクを使用することができるが、排泄物と洗浄水の組み合わせは、頻繁に空にする必要がある。トイレピットや保持タンクは患者

の需要に合わせて設計し、発生する排水量に応じて定期的に空にするようにしなければならない。COVID-19の疑い例または確定例の排泄物のトイレピットや保持タンクを満杯でない限り空にする理由はない。し尿汚泥は現場から離れた場所で、または医療施設の敷地内に設置された、専用の処理工場で処理することができる。自治体は、時間やコスト削減、排水溝や農地への汚泥が管理されずに投棄される可能性の削減のために、医療施設の近くにし尿汚泥移送ステーションを配置することができる。(28)

感染症のリスクが高い未処理下水を扱う作業員には、標準的な PPE（防護服、頑丈な手袋、ブーツ、ゴーグルまたはフェイスシールド）を着用させるべきである。排泄物を取り扱う際や野外に運搬する際には常に着用し、飛沫の飛散や放出に注意する必要がある。下水の作業員は、タンクをくみ上げたり、ポンプ車を降ろしたりすることも含まれる。廃棄物を処理し、それ以上の曝露の可能性がなくなったら、個人は輸送車両に乗り込む前に安全に PPE を外し、手指衛生を行うべきである。汚れた PPE は、後で安全に洗濯できるように密閉された袋に入れておく必要がある（環境清掃と洗濯を参照）。労働者は、これらの保護バリアが破られないように、PPE の着脱方法について適切に訓練されるべきである。(44) PPE が使用できない、または PPE の供給が制限されている場合は、正しい手指衛生の頻度を高め、作業員は感染疑い例または確定例から少なくとも 1m の距離を保つ必要がある。

医療施設から出る未処理のし尿汚泥および廃水は、食糧生産、水産養殖に使用される土地へ放出されたりレクリエーション用水として用いられることがあってはならない。

3. トイレとし尿の取り扱いについて

糞便との接触が疑われる場合や既知の接触がある場合は、手指衛生を行うことが重要である（手指衛生の一般的な推奨事項を参照）。もし患者がトイレを利用することができない場合は、排泄物をおむつまたは清潔なベッドパン（訳注：臥床患者用の差し込み型便器）のいずれかに集めて、直ちに慎重に COVID-19 の疑い例または確定例のみにより使用されている別のトイレまたはピット式トイレに処分する。COVID-19 の疑い例や確定例を含む全ての医療現場で、糞便はバイオハザードとして扱われなければならない。

排泄物を処理した後のベッドパンは、中性洗剤と水で洗浄し、0.5%の塩素水溶液で消毒し、きれいな水で流す。すすぎ水は排水溝やトイレに捨てるべきである。他の有効な消毒薬には、市販の第四級アンモニア化合物、過酢酸、過酸化酢酸が挙げられる。(45)

塩素は固形物や溶存有機物を多量に含む物質の消毒に効果的ではない。したがって、新鮮な排泄物に塩素溶液を添加することは有用でも推奨でもなく、また場合によっては、そのような添加は、飛沫に関連したリスクをもたらす可能性がある。

4. 医療廃棄物の安全管理

医療廃棄物を安全に管理するためのベストプラクティスには、医療廃棄物を安全に分別し、リサイクルし、廃棄するための責任と十分な人的・物的資源を割り当てることも含めて従うべきである。医療廃棄物の処理中に保護されていない人と接触したことで、COVID-19 ウイルスの感染につながったというエビデンスはない。COVID-19

患者を治療している施設から発生する医療廃棄物は、COVID-19 患者を治療していない施設から発生する廃棄物と変わりはない。既存の安全な廃棄物管理の推奨を越えた追加の処理や消毒は必要ない。

医療施設で発生する廃棄物の大半は、一般的な非感染性廃棄物である（例えば梱包、生ごみ、使い捨ての手をふくタオル）。一般廃棄物は、感染性のあるものと区別して明確に表示されたビンに入れ、袋に入れて縛り、一般の自治体の廃棄物として処分すべきである。COVID-19 の感染が確定された者を含む患者のケア中に発生した感染性廃棄物（例えば鋭利なもの、包帯、病理学的廃棄物）は、明確にマークされた裏打ちされた容器とシャープボックス（針箱）に入れて安全に収集する必要がある。この廃棄物は、できれば現場で処理し、安全に処分する必要がある。好ましい処理の選択肢は、高温、デュアルチャンバー焼却、オートクレーブ処理である。（46）廃棄物を現場から離れた場所に移動させる場合、どこでどのように処理され、処分されるのかを理解することが重要である。医療施設の待合室で発生した廃棄物は、非危険物に分類されることがあり、自治体の廃棄物サービスで収集して処分する前に、強靱な黒い袋に入れて完全に閉じて処分する必要がある。そのような自治体での廃棄物サービスが利用できない場合は、より持続可能で環境に優しい対策が講じられるまでの間、暫定的な措置として、安全に埋設するか、または制御された形で焼却してよい。医療廃棄物を取り扱う全ての人、適切な PPE（長袖のガウン、頑丈な手袋、長靴、マスク、ゴーグルまたはフェイスシールド）を着用し、取り外した際には手指衛生を行うべきである。

多くの都市では、特に PPE の使用により、病院で発生する医療廃棄物が大幅に増加（パンデミック前の 5 倍）していると報告されている。（47）そのため、この医療廃棄物を滞りなく処理するためにはキャパシティを高めることが重要である。好ましくはオートクレーブや高温燃焼焼却炉などの代替処理技術による追加の廃棄物処理のキャパシティを得る必要があることが考えられ、またそれらの持続的な運転を確実にするためのシステムを設置しなければならない場合がある。（48）理想的には安全な廃棄物処理は、PPE の購入と投資に結びついている。暫定的な対策として、より持続可能な対策が実施されるまでは、安全に医療廃棄物を埋めることになる可能性がある。廃棄物の手動化学消毒は、信頼度が高く効率的な方法とはみなされていないため推奨されない。また、各国は、物流、リサイクル、処理技術、政策への対応を含め、持続可能な廃棄物管理チェーンの構築に取り組むべきである。

5. 環境清掃と洗濯

医療施設の既存の推奨される清掃と消毒の手順は、一貫して正確に守らなければならない。（49）リネン類は洗濯し、COVID-19 患者がケアを受ける場所は、頻繁に（少なくとも 1 日 2 回、ただし照明スイッチ、ベッド柵、テーブル、移動カートなどの高頻度に接触する表面についてはより頻繁に）清掃・消毒する必要がある。

（50）多くの消毒剤は、一般に使用されている病院用消毒剤を含め、SARS-CoV-2 のようなエンベロープ型ウイルスに対して有効である。現在 WHO は以下の使用を推奨している。

- 使用間に再利用可能な専用機器（例えば体温計）などの小さい表面や機器を消毒するためには 70%エチルアルコール
- 表面の消毒には 0.1%（1000 ppm）の次亜塩素酸ナトリウム、医療施設での血液や体液の流出時の消毒には 0.5%（5000 ppm）の次亜塩素酸ナトリウムを使用する

全ての消毒剤の効果は、程度の差はあるものの、有機物によって影響を受ける。したがって、消毒剤を塗布する

前に、洗剤と水で表面を洗浄することが重要である。消毒剤の濃度と曝露時間は、その有効性にとって重要なパラメーターである。表面に消毒剤を塗布した後、必要な曝露時間を待って乾燥させることで、表面の微生物を確実に死滅させることができる。消毒剤をスプレーすることは、特に個人に深刻な害をもたらすことになる可能性があり、有効性が証明されていないため推奨されない。このトピックの詳細については、清掃と消毒に関するWHOのガイダンスを参照されたい。(50)

環境清掃、洗濯、SARS-CoV-2 感染患者の汚れた寝具、タオル、衣類の処理を担当する全ての人、頑丈な手袋、マスク、目の保護具（ゴーグルまたはフェイスシールド）、長袖のガウン、長靴または閉じた靴を含む適切な PPE を着用する必要がある。彼らは、血液又は体液に暴露した後、PPE を除去した後に手指衛生を行うべきである。汚れたリネンは、明確なラベルが貼られた、漏れない袋や容器に入れ、固形の排泄物を慎重に取り除き、カバー付きのバケツに入れて水洗トイレまたは乾式トイレに破棄する。60°Cから 90°Cの温水と洗濯洗剤での洗濯機洗いが推奨される。その後、洗濯物はルーチンとなっている手順に従って乾燥させてよい。洗濯機での洗濯ができない場合、リネン類を大きなドラム缶の中で湯と石鹼を入れて棒を使ってかき混ぜながら、はねないように注意しながら浸していく。その後、ドラム缶を空にし、リネンを 0.05%の塩素に約 30 分間浸す。最後に洗濯物をきれいな水ですすぎ、リネン類は可能であれば日光に当てて完全に乾燥させる。

リネンや床などの表面に付着した排泄物は、タオルで丁寧に取り除き、すぐにトイレで安全に処理するべきである。タオルは単回使用の場合は感染性廃棄物として処理し、再利用可能な場合は汚れたリネンとして処理する。その後、こぼれた体液の洗浄と消毒の手順に関する公表されたガイダンスに従って、その領域を清掃・消毒する必要がある。(49)

6. PPE、表面、床を洗浄する際に発生する中水や上水を安全に処理する

WHO は、多用途の手袋や頑丈で再利用可能なプラスチックエプロンは、使用する度に石鹼と水で洗浄し、0.5%の次亜塩素酸ナトリウム溶液で除染することを推奨している。単回使用の手袋やガウンは、使用後は感染性廃棄物として廃棄し、再利用するべきではない。手指衛生は PPE を外した後に行う必要がある。中水に事前の洗浄で使用した消毒剤が含まれている場合は、塩素処理や再処理を行う必要はない。同様に、COVID-19 患者の使用した入浴水は、消毒する必要はない。しかし、そのような水は、浄化システム、下水道、ソークアウェイピットに接続された排水溝に処分されることが重要である。中水をソークアウェイピットに廃棄する場合、異物混入を防止し、溢れた場合の曝露の可能性を避けるために、ピットは医療施設内の敷地内にフェンスで囲うべきである。

7. 死体の安全管理

死亡者の死体を扱うことによる COVID-19 の伝播の危険性は低いが、医療従事者や死体を扱う者は常に標準予防策を適用するべきである。医療従事者または死体を準備する霊安室スタッフは、スクラブ着、不浸透性の使い捨てガウン（または不浸透性エプロン付きの使い捨てガウン）、手袋、マスク、フェイスシールド（好ましくは）またはゴーグル、およびブーツを着用しなければならない。使用後は、PPE を慎重に取り外し、消毒又は感染性廃棄物として速やかに廃棄し、手指の衛生管理を行うべきである。SARS-CoV-2 感染の確定した、または疑われる死亡者の死体は、布または織物で包み、遅滞なく霊安室に移送する。ボディバッグは、他の理由（例え

ば体液の過剰な漏出) で使用されることがあるが、SARS-CoV-2 に関連しては必要でない。(51)

家庭や地域社会での WASH 実践にあたっての検討事項

COVID-19 の拡大を減らすためには、家庭やコミュニティで推奨されている上水、下水、医療廃棄物の慣行を守ることが重要である。水の提供は、定期的な手指衛生と清掃を可能にする。消費者の支払い能力がないことで水道サービスが遮断されるべきではなく、政府は、上水のサービスを利用できない人々に、保護されたボーリング穴、タンカー車、配管供給の延長などの他の即時的な行動を通じて、水のサービスを利用できるようにすることを優先すべきである。

処理場の運営者、下水の作業員、配管工といった上水、下水、衛生サービスの提供に関わる個人や組織は、必須のサービスの提供者として指定され、移動制限中も作業を継続することが許され、健康を守るために PPE や手指衛生に関連する設備を利用できるようにするべきである。これは、コミュニティの衛生を促進する者にも適用される。

1. 手指衛生の一般的な推奨事項

手指衛生は呼吸器疾患を予防することが示されている。(52) 咳やくしゃみをした後やティッシュを捨てた後、公共の場所から家に入った後、食事を準備する前、食事や授乳／母乳育児の前後、トイレやおむつを交換した後、動物に触れた後は手洗いが推奨される。WASH サービスに制限がある人にとっては、手指衛生のために重要な時間を割くことが大切である。

新しい手指衛生のキャンペーンの一環として、WHO は、手指衛生施設への普遍的アクセスが、市場、商店、礼拝所、学校、電車またはバスの駅など、全ての公共の建物や交通の要所の前で提供されるべきであると推奨している。(53) 加えて、水と石鹸を備えた手洗い場は、公設・私設を問わず、全てのトイレから 5m 以内に設置されているべきである。

これらの手指衛生ステーションの数や大きさは、小児や移動に制限のある人のような利用者の数やタイプに合わせて、利用を促進し、待ち時間を減らすようにする必要がある。必要に応じて、水と石鹸や擦式アルコール製剤の定期的な補充を含む、機器の設置、監督、維持管理は、現地の公衆衛生当局の全体的な指導の下にあるべきである。物資を維持することは、建物や店舗の管理者、輸送業者などの責任であるべきである。市民社会や民間部門は、そのような施設の機能と正しい使用を支援し、破壊行為を防止するために関与することができる。

2. 手指衛生材料

コミュニティや家族で効果がある順に理想的な手指衛生材料は以下のものである。

- 石鹸と水もしくは擦式アルコール製剤
- 灰
- 水単独

手指衛生ステーションは、配管された給水装置に接続されたシンクなどの水^k 詰替え可能な貯水槽、普通石鹼または擦式アルコール製剤のディスペンサーを備えたタップ付きの清潔なカバー付きバケツのいずれかで構成することができる。擦式アルコール製剤または固形石鹼の使用が実行可能でない場合は、市販の液体石鹼または水と洗剤を混合して作られた、現地で作られた「石鹼水」溶液を使用することができる^l。洗剤と水の比率は、現地で入手可能な製品の種類や強度によって異なる。(54) 石鹼は抗菌性である必要はなく、通常石鹼がコロナウイルスなどのエンベロープ型ウイルスを不活性化するのに有効であるというエビデンスが示されている。

(55,56) 擦式アルコール製剤には60%以上のアルコールが含まれていることが望ましい。このような製品は認証を受けた物でなければならず、供給が限られていたり、法外に高価であったりする場合には、WHO が推奨する配合に従って現地で生産することができる。(38) 高濃度のアルコールは摂取すると毒性があるため、取り扱いには注意が必要である。これは小児の手の届かない場所で保管する必要があり、擦式アルコール製剤を使用する場合、小児は大人の指導を受けなければならない。

効果的な手指衛生のためには、洗った後手を乾かすことができることが重要である。洗った後の手指に残された残留水分のレベルは、手から表面、あるいは表面から手に病原体が伝播するかどうかの重要な決定要因になり得る。(57) 清潔な、単回使用のタオルが推奨されるが、利用できない場合もあり、環境廃棄物を増加させる可能性がある。あるいは、風乾装置を用いて、または振ることで手を乾燥させてもよい。

家庭内で石鹼と水または擦式アルコール製剤が利用できない場合は、灰の使用を検討することができる。

(36,58,59) 特に灰は、pH を上げることで病原体を不活性化する可能性がある。(60) 最後に、水だけの手洗いは、4つの選択肢の中で最も効果的ではないが、手の糞便汚染と下痢を減らすことができる。

(61,62) 材料の種類にかかわらず、手の洗い方やこすりかた、特にすすぐ水の量は、手の病原体汚染を低減させる上で重要な決定要因である。(63)

3. 手洗いに必要な水質と水量

手洗いに使用する水の水質は、飲料水の基準を満たす必要はない。エビデンスからは、石鹼を使用して正しい技術を用いれば、中程度の糞便汚染がある水でも、手から病原体を除去するのに有効であることが示唆されている。(64) しかし、可能な限り最高品質の水（例えば、少なくとも品質改善された水源）を使用し、水源とする努力がなされるべきである^m。糞便汚染の低減が可能であったと報告されている手洗いに使用された水の量は、手洗い1回につき1人当たり0.5-2リットルとなっている。(63) 最近の現場での経験から、0.2リットル程度の手洗いで十分であることが示唆されている。(65) さらに、使用する水の量は、手のウイルス汚染が少ないことと関連している。(66) 水が限られている場所では、手を水で濡らし、石鹼で泡立てて20秒以上擦りながら水を止め、その後再び水を入れてすすぐのでもよい。水は常に排水溝や受け皿に流すようにし、手が汚染される可能性があるため、共同の洗面器で洗うべきではない。

^k 上水は飲料水の水質である必要はない。

^l 擦式アルコール製剤や石鹼と水が入手できない、または実行可能でない場合は、短期的な対策として、手洗いに塩素化水(0.05%)を使用することも1つの選択肢である。

^m 改善された水源とは、糞便汚染から保護された水源のことであり、水道水、公共の蛇口、井戸、保護された井戸、保護された泉、雨水などが含まれる。(出典: WHO / UNICEF 給水、下水、衛生のための合同監視プログラム: <https://washdata.org/>)

4. 手洗い用設備のオプション

既存の手洗い用設備のオプションを選択または革新する際に、多くの設計上の特徴を考慮する必要がある。これらの特徴には以下のようなものがある。

- 蛇口のオン／オフを切り替える：センサー、フットポンプ、あるいは腕や肘で蛇口をオンにすることができるように大きなハンドルのいずれを使用する。
- 石鹸のディスペンサー：液体石鹸の場合は、センサー制御または前腕で作動するように十分大きい必要がある。固形石鹸の場合は、石鹸皿は石鹸が水浸しにならないようにしっかり排水できる必要がある。
- 中水：中水が配管システムに接続されていない場合は、カバー付きの容器に流され、回収されることを確認する。
- 手を乾かす：ペーパータオルとゴミ箱が用意されるが、できない場合は数秒間の風乾を推奨する。
- 材料：一般的には洗浄が容易で、修理交換の部品が現地で調達可能な材料であることが望ましい。
- アクセスのしやすさ：小児や移動に制限がある人を含め、全てのユーザーがアクセスできるようにしておくべきである。
- 利用者間の物理的距離は最低でも 1m 以上とすべきであるが、これは地面に目印をつけ、人混みを避けるために手洗い用施設を十分な数確保することで可能となる。

先進国と発展途上国の両方で、家庭、学校、公共の場で多くの手洗いデザインが実施されている。(67) 学校では、シンプルでメンテナンスがしやすく、耐久性に優れた低コスト設計のものが数多く導入され、成功している。(68)

5. 家庭での消毒と排泄物の安全な管理

家庭内に COVID-19 の疑い例または確定例がいる場合、SARS-CoV-2 を含む可能性がある呼吸器分泌や排泄物との接触の危険性から介護者や家族を守るために、直ちに対策を講じる必要がある。中毒を含む誤用による危害を防ぐために、小児の手の届かない場所に保管することも含めて、洗浄剤や消毒剤の安全で正しい使用方法と保管方法についての明確な指示がサポートに含まれていなければならない。(69) 患者をケアするエリア全体での高頻度に接触する表面には、テーブルやその他の寝室用家具などがあり、定期的に清掃される必要がある。カトラリーや食器類は、使用後は毎回洗って乾燥させ、他の人と共用させないようにする。COVID-19 の患者やその家族が共有する浴室は、少なくとも 1 日 1 回は清掃・消毒する必要がある。清掃には通常の家用品用石鹸や洗剤を使用し、すすぎの後、次亜塩素酸ナトリウムを 0.1% 含有する通常の家用品用殺菌剤（つまり次亜塩素酸ナトリウム 1000ppm 相当、または次亜塩素酸ナトリウム 5% の家用品用漂白剤と水を 1 : 50 で溶解したもの）を塗布する。清掃中はマスク、ゴーグル、耐液性エプロン、手袋などの PPE を着用し (36)、PPE を取り外した後は手指衛生を行う。リソースが限られている家庭でも、COVID-19 の患者を介護している家庭に PPE 用品（最低でもマスク）と手指衛生用品を提供する努力をすべきである。定期的に清掃され、アクセス可能で機能的なトイレへのアクセスを確保し、安全に封じ込め、搬送、処理、下水と汚泥の最終的な処分を確保することから始めて、衛生チェーン全体を通して人間の排泄物を安全に管理することを検討しなければならない。

6. 家庭で発生する廃棄物の管理

隔離中、病気の家族の介護中、及び回復期に家庭で発生する廃棄物は、丈夫な袋に入れて、廃棄の前に完全に密閉してから、自治体の廃棄物処理業者によって最終的に回収されなければならない。そのようなサービスが利用できない場合、暫定的な措置として、より持続的で環境に優しい対策が講じられるまでの間、安全に埋設するか、または制御された形で焼却することができる。くしゃみや咳をした時に使用したティッシュなどは、すぐにごみ箱に捨てるべきである。捨てた後は正しい手指衛生を実施する必要がある。

供給が限られており、マスクの需要が高い場所では、中古のフェイスマスクを集めて再販する人が出てくる可能性がある。そのため、安全な廃棄物処理やフェンスで囲まれた規制された廃棄物区域の確保・改善に向けた取り組みが必要とされている。マスクやその他の PPE もまた、下水道や水路を詰まらせ、人間より広範な生態系への影響をもたらす可能性がある。環境に配慮した製品の調達や、不適切な廃棄に関する規制を含む廃棄物管理への投資は、このような問題の削減に役立つ。最後に、廃棄物の収集を担当する人は、PPE（頑丈な手袋、長靴、つなぎ、狭い場所で作業する場合はマスク）を着用し、定期的に手指衛生を行うための設備を備えていなければならない。

7. 公共のプールやビーチの利用

淡水や沿岸水、糞便汚染されたプールや温泉からの SARS-CoV-2 の伝播のリスクは非常に低い。入浴水の水質管理に関する既存の推奨事項が適用される。(70,71)

水圧とろ過が良好で、設計上想定された範囲の入浴負荷内で運転されている従来の公共または半公共のプールでは、プール全体の遊離塩素レベル 1mg/l で適切なルーチンの消毒を達成しなければならない。オゾンや紫外線消毒と併用して塩素を使用する場合、より低い遊離塩素濃度 (0.5mg/l 以下) で十分である。塩素系消毒剤の場合、pH は 7.2-7.8 の間に維持することが望ましい。塩素消毒によく反応するコロナウイルスのような腸内病原体やエンベロープ型ウイルスを除去するのにこれで十分である。

SARS-CoV-2 の伝播のリスクは、海水浴客や海水浴場、プール、温泉を訪れる人が、更衣室、トイレ、シャワー、レストラン、売店にいる場合に高くなる。定期的な清掃 (1 日 1 回以上) およびトイレ設備のメンテナンスとともに、手指衛生、物理的距離の確保、必要に応じたフェイスマスク (32) の使用に関する一般的な推奨事項が勧められる。

参考資料

1. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public Geneva: World Health Organization; 2020. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>
2. World Health Organization. Transmission of SARS- CoV-2: implications for infection prevention precautions. 2020. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations>.
非公式日本語訳：新型コロナウイルスの伝播について：最新の知見の予防策への示唆（科学的事項に関する短い概説）
3. Xiao F, Tang M, Zheng X, Liu Y, Li X, Shan H. Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV-2. *Gastroenterology*. 2020; 158(6): 1831–1833.e3.
4. Lin L, Jiang X, Zhang Z, Huang S, Fang Z, Gu Z, et al. Gastrointestinal symptoms of 95 cases with SARS-CoV-2 infection. *Gut*. 2020;69(6):997-1001.
5. Wu Y, Guo C, Tang L, Hong Z, Zhou J, Dong X, et al. Prolonged presence of SARS-CoV-2 viral RNA in faecal samples. *Lancet Gastroenterol & Hepatol*. 2020, 5(5):434- 435.
6. Wang W, Xu Y, Gao R, Lu R, Han K, Wu G, et al. Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. *JAMA*. 2020;323(18):1843-4.
7. Zhang Y CC, Zhu S, Shu C, Wang D, Song J. Isolation of 2019-nCoV from a Stool Specimen of a Laboratory-Confirmed Case of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *China CDC Weekly*. 2020;2(8):123-4.
8. Xiao F SJ, Xu Y, Li F , Huang X, Li H, Zhao J, Huang J, and Zha J. Infectious SARS-CoV-2 in Feces of Patient with Severe COVID-19. *Center for Disease Control, Emerg Infect Dis*. 2020;26.
9. Woelfel R, Corman VM, Guggemos W, Seilmaier M, Zange S, Mueller MA, et al. Clinical presentation and virological assessment of hospitalized cases of coronavirus disease 2019 in a travel-associated transmission cluster. *medRxiv*. 2020:2020.03.05.20030502.
10. Zang R, Gomez Castro MF, McCune BT, Zeng Q, Rothlauf PW, Sonnek NM, et al. TMPRSS2 and TMPRSS4 promote SARS-CoV-2 infection of human small intestinal enterocytes. *Sci Immunol*. 2020;5(47).
11. Sun J, Zhu A, Li H, Zheng K, Zhuang Z, Chen Z, et al. Isolation of infectious SARS-CoV-2 from urine of a COVID-19 patient. *Emerg Microbes Infect*. 2020;9(1):991- 3.
12. Rimoldi SG, Stefani F, Gigantiello A, Polesello S, Comandatore F, Mileto D, et al. Presence and vitality of SARS-CoV-2 virus in wastewaters and rivers. *medRxiv*. 2020:2020.05.01.20086009.
13. World Health Organization. Guidelines on Drinking-water quality, fourth edition, incorporating the first addendum. Geneva: World Health Organization; 2017. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254637/9789241549950-eng.pdf;jsessionid=4A4719FC9E27124278ADD6A15A4038A8>
14. Peccia J, Zulli A, Brackney DE, Grubaugh ND, Kaplan EH, Casanovas-Massana A, et al. SARS-CoV-2 RNA concentrations in primary municipal sewage sludge as a leading indicator of COVID-19 outbreak dynamics. *medRxiv*. 2020:2020.05.19.20105999.
15. Medema G HL, Elsinga G, Italiaander R,, A B. Presence of SARS-Coronavirus-2 RNA in Sewage and Correlation with Reported COVID-19 Prevalence in the Early Stage of the Epidemic in

- The Netherlands. *Environ Sci Technol Lett.* 2020.
16. Ahmed W AAW, Angel N, Edson J, et al. First confirmed detection of SARS-CoV-2 in untreated wastewater in Australia: A proof of concept for the wastewater surveillance of COVID-19 in the community. *Sci. Total Environ.* 2020;728:138764.
 17. Randazzo W, Truchado P, Cuevas-Ferrando E, Simón P, Allende A, Sánchez G. SARS-CoV-2 RNA in wastewater anticipated COVID-19 occurrence in a low prevalence area. *Water Res.* 2020;181:115942.
 18. Fongaro G, Stoco PH, Souza DSM, Grisard EC, Magri MI, et al., SARS-CoV-2 in human sewage in Santa Catalina, Brazil, November 2019. *MedRxiv.* (Posted June 2020; pre-print, not yet peer reviewed). doi: <https://doi.org/10.1101/2020.06.26.20140731>
 19. Wang J, Feng H, Zhang S, et al. SARS-CoV-2 RNA detection of hospital isolation wards hygiene monitoring during the Coronavirus Disease 2019 outbreak in a Chinese hospital. *Int J Infect Dis.* 2020;94:103-6.
 20. Wang X-W, Li J-S, Jin M, et al. Study on the resistance of severe acute respiratory syndrome-associated coronavirus. *J Virol Methods.* 2005;126(1):171-7.
 21. Lénès D, Deboosere N, Ménard-Szczebara F, et al. Assessment of the removal and inactivation of influenza viruses H5N1 and H1N1 by drinking water treatment. *Water Res.* 2010;44(8):2473-86.
 22. Gundy PM, Gerba CP, Pepper IL. Survival of Coronaviruses in Water and Wastewater. *Food Environ Virol.* 2008;1(1):10.
 23. Casanova L, Rutala WA, Weber DJ, Sobsey MD. Survival of surrogate coronaviruses in water. *Water Res.* 2009;43(7):1893-8.
 24. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect.* 2020;104(3):246-51.
 25. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med.* 2020.
 26. Chin A CJ, Perera MRA, Hui KPY, Yen HL, Chan MCW. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *Lancet Microbe.* 2020;1(1).
 27. Chia PY CK, Tan YK, Ong SWX, Gum M, Lau SK, Lim XF, Sutjipto S. Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients. *Nat Commun.* 2020;11.
 28. World Health Organization. Guidelines on sanitation and health. Geneva: World Health Organization; 2018.
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274939/9789241514705-eng.pdf>
 29. World Health Organization. Water safety plans. Step by step risk management for water suppliers. Geneva: World Health Organization; 2009.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/75141>
 30. Lai MY, Cheng PK, Lim WW. Survival of severe acute respiratory syndrome coronavirus. *Clin Infect Dis.* 2005;41(7):e67-71
 31. Darnell MER SK, Feinstone SM, Taylor D. Inactivation of the coronavirus that induces severe acute respiratory syndrome, SARS-CoV. *J Virol Methods.* 2004;121:6.
 32. World Health Organization. Advice on the use of masks in the context of COVID-19. Geneva: World Health Organization; 2020. Available from:

- [https://www.who.int/publications/i/item/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)-outbreak](https://www.who.int/publications/i/item/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-(2019-ncov)-outbreak)
33. World Health Organization, WEDC. Technical notes on drinking-water, hygiene and sanitation in emergencies. Note 3: Cleaning and disinfecting water storage tanks and tankers. Geneva: World Health Organization; 2013. Available from: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/technotes/en/
 34. World Health Organization. Essential environmental health standards in health care. Geneva: World Health Organization; 2008. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43767/9789241547239_eng.pdf
 35. Sax H, Allegranzi B, Uçkay I, Larson E, Boyce J, Pittet D. 'My five moments for hand hygiene': a user-centred design approach to understand, train, monitor and report hand hygiene. *J Hosp Infect.* 2007;67(1):9-21.
 36. World Health Organization. WHO guidelines on hand hygiene in health care settings. Geneva: World Health Organization; 2009. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44102/9789241597906_eng.pdf
 37. World Health Organization. Infection prevention and control during health care when coronavirus diseases (COVID-19) is suspected or confirmed: interim guidance, 29 June 2020 Geneva: World Health Organization; 2020 Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC-2020.4>
 38. World Health Organization. Guide to local production: WHO recommended handrub formulations. Geneva: World Health Organization; 2010. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/guide-to-local-production-who-recommended-handrub-formulations>
 39. Li YY WJ, Chen X. Can a toilet promote virus transmission? From a fluid dynamics perspective. *Phys Fluids.* 2020;32(6).
 40. World Health Organization. Health aspects of plumbing. Geneva: World Health Organization; 2006. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43423>
 41. Yu IT, Li Y, Wong TW, Tam W, Chan AT, Lee JH, et al. Evidence of airborne transmission of the severe acute respiratory syndrome virus. *N Engl J Med.* 2004;350(17):1731-9.
 42. World Health Organization. Sanitation safety planning: manual for safe use and disposal of wastewater, greywater and excreta. Geneva: World Health Organization; 2015. https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/ssp-manual/en/
 43. Tilley E, Ulrich L, Luthi C, Reymond P, Zurbrügg C. Compendium of Sanitation Systems and Technologies, 2nd revised edition. Dübendorf, Switzerland: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag); 2014.
 44. World Health Organization. How to put on and take off personal protective equipment (PPE). Geneva: World Health Organization; 2008. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/70066>
 45. US Centers for Disease Control and Prevention. Chemical disinfectants: guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities Atlanta: US Centers for Disease Control and Prevention; 2008. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/disinfection-methods/chemical.html>
 46. World Health Organization. Safe management of wastes from health care activities. Geneva:

- World Health Organization; 2014. h
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85349/9789241548564_eng.pdf
47. You S SC, Sik Ok, S. COVID-19's unsustainable waste management. *Science*. 2020;368(6498).
 48. World Health Organization. Overview of technologies for the treatment of infectious and sharp waste from health care facilities. Geneva: World Health Organization; 2019.
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/328146/9789241516228-eng.pdf>
 49. US Centers for Disease Control and Prevention. Best practices for environmental cleaning in healthcare facilities in resource-limited settings. Atlanta: US Centers for Disease Control and Prevention; 2019. <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/resource-limited/environmental-cleaning-RLS-H.pdf>
 50. World Health Organization. Cleaning and disinfection of environmental surfaces in the context of COVID-19. Geneva: World Health Organization; 2020. Available from:
<https://www.who.int/publications/i/item/cleaning-and-disinfection-of-environmental-surfaces-in-the-context-of-covid-19>
 51. World Health Organization. Infection Prevention and Control for the safe management of a dead body in the context of COVID-19. Geneva: World Health Organization; 2020. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/infection-prevention-and-control-for-the-safe-management-of-a-dead-body-in-the-context-of-covid-19-interim-guidance>
 52. Jefferson T, Foxlee R, Mar CD, Dooley L, Ferroni E, Hewak B, et al. Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses: systematic review. *BMJ*. 2008;336(7635):77.
 53. World Health Organization. Interim recommendations on obligatory hand hygiene against transmission of COVID-19. Geneva: World Health Organization; 2020. Available from:
<https://www.who.int/publications/m/item/interim-recommendations-on-obligatory-hand-hygiene-against-transmission-of-covid-19>
 54. Ashraf S, Nizame FA, Islam M, Dutta NC, Yeasmin D, Akhter S, et al. Nonrandomized Trial of Feasibility and Acceptability of Strategies for Promotion of Soapy Water as a Handwashing Agent in Rural Bangladesh. *Am J Trop Med Hyg*. 2017;96(2):421-9.
 55. Montville R, Schaffner DW. A Meta-Analysis of the Published Literature on the Effectiveness of Antimicrobial Soaps. *J Food Prot*. 2011;74(11):1875-82.
 56. Sickbert-Bennett EE, Weber DJ, Gergen-Teague MF, Sobsey MD, Samsa GP, Rutala WA. Comparative efficacy of hand hygiene agents in the reduction of bacteria and viruses. *Am J Infect Control*. 2005;33(2):67-77.
 57. Patrick DR, Findon G, Miller TE. Residual moisture determines the level of touch-contact-associated bacterial transfer following hand washing. *Epidemiol Infect*. 1997;119(3):319-25.
 58. Hoque BA, Briend A. A comparison of local handwashing agents in Bangladesh. *J Trop Med Hyg*. 1991;94(1):61-4.
 59. Muller ASP BK, Klergins I, Jorgensen KJ, Munkholm K. Benefits and harms of hand cleaning with ash versus soap or other materials for reducing the spread of viral and bacterial infections. *Cochrane Review*. 2020;30.3.2020.
 60. Baker KK, Dil Farzana F, Ferdous F, Ahmed S, Kumar Das S, Faruque ASG, et al. Association between moderate- to-severe diarrhea in young children in the global enteric multicenter study (GEMS) and types of handwashing materials used by caretakers in Mirzapur, Bangladesh. *Am J Trop Med Hyg*. 2014;91(1):181-9.

61. Burton M, Cobb E, Donachie P, Judah G, Curtis V, Schmidt WP. The effect of handwashing with water or soap on bacterial contamination of hands. *Int J Environ Res Public Health*. 2011;8(1):97-104.
62. Luby SP, Halder AK, Huda T, Unicomb L, Johnston RB. The effect of handwashing at recommended times with water alone and with soap on child diarrhea in rural Bangladesh: an observational study. *PLoS Med*. 2011;8(6):e1001052.
63. Hoque BA. Handwashing practices and challenges in Bangladesh. *Int J Environ Health Res*. 2003;13 Suppl 1:S81-7.
64. Verbyla ME, Pitol AK, Navab-Daneshmand T, Marks SJ, Julian TR. Safely Managed Hygiene: A Risk-Based Assessment of Handwashing Water Quality. *Environ Sci Technol*. 2019;53(5):2852-61.
65. PAHO. Handwashing while conserving water. 2020. <https://www.paho.org/en/news/12-5-2020-video-paho-barbados-psa-handwashing-and-saving-water-during-covid-19-pandemic>
66. Mattioli MC, Boehm AB, Davis J, Harris AR, Mrisho M, Pickering AJ. Enteric pathogens in stored drinking water and on caregiver's hands in Tanzanian households with and without reported cases of child diarrhea. *Plos One*. 2014; 9(1), e84939.
67. UNICEF. UNICEF Fact Sheet: Handwashing Stations and Supplies for the COVID-19 response. 2020. https://www.unicef.org/sites/default/files/2020-05/Handwashing-Facility-Factsheet_1.pdf
68. GIZ, UNICEF. Scaling up group handwashing in schools. Compendium of group washing facilities across the globe. New York, USA; Eschborn, Germany; 2016. https://www.susana.org/_resources/documents/default/3-3846-7-1593605169.pdf
69. Chang A, Schnall AH, Law R, et al. Cleaning and Disinfectant Chemical Exposures and Temporal Associations with COVID-19 — National Poison Data System, United States, January 1, 2020–March 31, 2020. 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69:496–498.
70. World Health Organization. Guidelines for safe recreational water environments. Volume 1: Coastal and fresh waters Geneva: World Health Organization; 2003, 2009 addenda. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42591>
71. World Health Organization. Guidelines for safe recreational water environments - Volume 2. Swimming pools and similar environments. Geneva: World Health Organization; 2006. https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/safe-recreational-water-guidelines-2/en/

コントリビューター

この暫定ガイダンスは、WHO および UNICEF のスタッフにより作成された。また、その過程で、多くの専門家、ならびに、WASH 実施者からの貢献を得た：

Matt Arduino, US Centers for Disease Control and Prevention, United States of America; David Berendes, US Centers for Disease Control and Prevention, United States of America; Lisa Casanova, Georgia State University, United States of America; David Cunliffe, SA Health, Australia; Rick Gelting, US Centers for Disease Control and Prevention, United States of America; Dr Thomas Handzel, US Centers for Disease Control and Prevention, United States of America; Paul Hunter, University of East Anglia, United Kingdom; Ana Maria de Roda Husman, National Institute for Public Health and the Environment, the Netherlands; Peter Maes, Médecins Sans Frontières, Belgium; Molly Patrick, US Centers for Disease Control and Prevention, United States of America; Mark Sobsey, University of North Carolina-Chapel Hill, United States of America.

WHO は UNICEF とともに、この暫定ガイダンスに影響を与える可能性があるあらゆる変化に対し、状況の監視を注意深く継続する。変化が生じた場合は更新版を発表する。そうでない場合、この暫定ガイダンスは発行日から 2 年をもって失効とする。

© World Health Organization and the United Nations Children’s Fund (UNICEF), 2020. Some rights reserved. This work is available under the [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/) licence.

WHO reference number: [WHO/COVID-19/IPC_WASH/2020.4](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-COVID-19-IPC_WASH/2020.4)