IGES
Institute for Global Environmental Strategies

UN environment programme

COVID-19パンデミックにおける廃棄物処理

対応から復旧へ

COVID-19 RESPONSE

2020年8月

Copyright © 2020 United Nations Environment Programme

Report Title: Waste Management during the COVID-19 Pandemic From Response to Recovery

ISBN No: 978-92-807-3813-1

Job No: DTI/2311/PA

本書は、教育または非営利目的に限り、出典を明記した場合に、著作権者からの特別許可なしに形式を問わず全体または一部を複製することができる。本書を出典として使用した出版物のコピーを国連環境計画に送付して頂ければ幸いである。

国連環境計画からの書面による事前の許可なしに、本書を再販目的またはその他の商業目的で使用することはできない。使用の場合には、使用目的及び範囲について記載し、以下に申請が必要である。Director, Communication Division, United Nations Environment Programme, P. O. Box 30552, Nairobi 00100, Kenya.

免責事項

本書で使用されている名称及び提示された資料は、国、領土、都市、またはその権限の法的地位に関する、あるいは国境や境界の画定に関する国連環境計画の見解を示すものではない。本書における地図の使用に関する一般的なガイダンスについては、以下を参照のこと。
http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm

本書における企業や製品についての言及は、国連環境計画または著者の承認を意味するものではない。本書からの情報を宣伝または広告目的で使用することはできない。商標名・シンボルの使用は、商標法または著作権法の侵害を意図するものではなく、編集上使用されている。

本書で示された見解は著者の見解であり、必ずしも国連環境計画の見解を反映するものではない。誤字脱字等の誤りについてはご了承戴きたい。地図、写真、図の著作権は明記されているとおりである。

本版は、UNEP/IGES「Waste Management during the COVID-19 Pandemic: From Response to Recovery」の公益財団法人地球環境戦略研究機関（IGES）による仮訳である。（監訳：小野川和延　翻訳：森秀行、伊藤伸彰、日比野浩平、加藤瑞紀、眞鍋由実、中村惠里子、津髙政志、北村恵以子）

本版は非公式な仮訳であり、UNEPは一切の責任を負わない。IGESは、翻訳の正確性について万全を期しているが、翻訳により不利益等を被る事態が生じた場合には一切の責任を負わないものとする。仮訳版と原典の英語版との間に矛盾がある場合には、英語版の記述・記載が優先する。

COVID-19パンデミックにおける廃棄物処理

対応から復旧へ

国連環境計画
国際環境技術センター（IETC）
IGES-UNEP環境技術連携センター（CCET）

謝辞

資金支援

本報告書は、国連環境計画（UNEP）国際環境技術センター（IETC）を通じて、日本国環境省からの資金支援を受けて作成された。

著者

Makoto Tsukiji, CCET
Premakumara Jagath Dickella Gamaralalage, CCET
Isnanto Solihin Yugo Pratomo, CCET
Kazunobu Onogawa, CCET
Keith Alverson, UNEP-IETC
Shunichi Honda, UNEP-IETC
Daniel Ternald, UNEP-IETC
Misato Dilley, UNEP-IETC
Junko Fujioka, UNEP-IETC
Dyota Condrorini, consultant

コントリビューター（アルファベット順）

Abas Basir / Priyankari Alexander, South Asia Co-operative Environment Programme (SACEP), Sri Lanka

Agamuthu Pariatamby, Jeffrey Sachs Center on Sustainable Development, Sunway University, Malaysia

Anurudda Karunarathna, Department of Agricultural Engineering, University of Peradeniya, Sri Lanka

Anthony Wainaina, Ministry of Health, Nairobi, Kenya

Balanganani Nengovhela, South African Local Government Association (SALGA), South Africa

Enri Damanhuri, Institut Teknologi Bandung (ITB), Indonesia

Firdaus Dahlan / P. Putri Utami, Centre for IMT-GT Subregional Cooperation (CIMT), Malaysia

Gustavo Solorzano, AIDIS-DIRSA-Mexico (Inter-American Association of Sanitary Engineering), Mexico

Hutriadi, S.Si, Environmental Agency of Bangka Belitung Archipelago Province, Indonesia

Justin Roosevelt Sealy, Saint Lucia Solid Waste Management Authority (SLSWMA), Saint Lucia

Md. Ziaul Haque, Department of Environment, Bangladesh

M.Zulfikri. SH, Environmental and Forestry Agency of Pekanbaru City, Indonesia

Panate Manomaivibool, Mae Fah Luang University (MFU), Thailand

Prasad Modak, Executive President, Environmental Management Centre LLP, India

Ramsook Loykisoonlal, Deputy Director: Environmental Health at the National Department of Health (NDoH)

Ricardo Ortiz/ Alejandra Medina, Ministry of Environment and Natural Resources, Mexico

Samuel Zemenfeskududs Kidane, Addis Ababa City Health Bureau, Ethiopia

Sara Eliasson, United Nations Environment Programme, South Africa

Shauna Costley, Hazardous Waste Management Support, Pretoria, South Africa

Sujari, Public Health Agency of Bangka Belitung Archipelago Province, Indonesia

Sumitra Amatya, LEAD Nepal, Nepal

Suzan Oelofse / Linda Godfrey, Council for Scientific and Industrial Research (CSIR), South Africa

Yunrui Zhou, Department of Environment, United Nations Industrial Development Organization

査読者

Beatriz Martins Carneiro, United Nations Environment Programme

Rathi, Megha, World Health Organization

Swati Singh Sambyal, UN-Habitat India Office

Ute Pieper, World Health Organization

Jian Liu, United Nations Environment Programme

エディター： David D. Sussman, IGES

表紙写真： ©iStockphoto

レイアウト： Daniela Cristofori

目次

謝辞 2
序文 4
略語 6
要約 7

1 はじめに 15
1.1 概要 15
1.2 対象とする範囲と読者 15
1.3 目的 15
1.4 方法論 16

2 COVID-19影響下における医療廃棄物処理の統計、政策及び規制の現状 19
2.1 医療廃棄物の特徴 19
2.2 医療廃棄物の発生量 21
2.3 政策及び規制 22
2.4 廃棄物処理におけるCOVID-19とジェンダー 27

3 医療廃棄物処理の現状 29
3.1 COVID-19廃棄物の分別・保管・搬送 29
3.2 医療廃棄物の処理・処分方法 33
3.3 労働上の安全と衛生 40
3.4 能力開発と意識向上 40

4 結論と教訓 43
4.1 政策、規制及び制度の枠組 43
4.2 感染性廃棄物の安全な取り扱い 43
4.3 適切な処理及び処分の方法 44
4.4 能力開発と意識向上 47
4.5 データ管理、統計、及び学習 47
4.6 COVID-19パンデミック時の感染性廃棄物を管理するための一般的原則とガイダンス 47

参考文献 48

Annex：ケーススタディ 50
インドネシア 50
ケニア 52
スリランカ 54

序文

COVID-19（新型コロナウイルス感染症）パンデミックは、社会のあらゆる階層と経済部門全体に多大な挑戦を強いている。レトリックとして時折逆の立場はあるとしても、医療への懸念と経済への懸念の間に単純なトレードオフは存在しない。むしろ、COVID-19と社会経済的なレジリエンス（強靭性）に関して、医療と経済の広範な領域において有効な対応を講じる活動事例は多く存在する。廃棄物処理について、地方自治体は廃棄物の収集・管理という不可欠なサービスの継続という課題に直面すると同時に、潜在的に感染の可能性のある廃棄物の増加に対応し、認可・無認可に関わらず廃棄物処理に従事する者の命を守ることが求められている。国連環境計画からの重要なメッセージのひとつは、既存の廃棄物処理システムをいつ何時も最大限活用すべきということである。緊急事態の管理に関する古い格言に「災害時は名刺交換に適さず」という言葉があるように、パンデミックのさなかに新たな医療廃棄物処理システムを立ち上げて、初めからその運用を開始するのは適切ではないだろう。

さはさりながら、COVID-19パンデミックは、地震や台風などと違い、数時間や数日といった期間で終息するものではない。少なくともう1年、場合によれば数年、我々はCOVID-19と共存していかなくてはならない。また、パンデミックの間にも各地で自然災害が発生し、それらは廃棄物処理をさらに難しいものにするだろう。ゆえに、我々は、直近の問題に対して取り組む一方で、長期的には、現在学んでいる教訓を活かして廃棄物処理システムを改善し、より良い未来を作る機会を手にしているとも言える。我々は、国レベルの「現場の事実」に関する調査結果及び「デスクレビュー」と呼ばれる国際的なガイドラインの調査を統合した本報告書が、地方自治体、特に途上国の地方自治体が喫緊の課題に対処し、明日に向けてよりレジリエントな都市を構築していく上での道筋を指し示し、その実行に寄与できることを願っている。

国連環境計画　国際環境技術センター所長
キース・アルバーソン

国連環境計画
国際環境技術センター所長
キース・アルバーソン

序文

IGES-UNEP
環境技術連携センター所長
小野川和延

COVID-19 は私たちの社会全般に対して重大な影響を与えているが、廃棄物処理もその例外ではない。途上国では廃棄物の処理が世界的な基準に則って行われていることは稀であり、加えて、汚染の可能性からより注意深い取り扱いと処理を必要とする感染性廃棄物の増加はその実施に一層の難しさをもたらすものとなる。

国際機関や学術的な組織はこれまでも感染性の廃棄物処理に関するガイドラインを提供してきているが、これらは先進国、途上国双方を共通に対象とするものが多く、途上国のCOVID-19 の廃棄物処理の現状に即してまとめられた事例は少ない。これらの国々の廃棄物処理の現状は先進国とは異なっており、先進国のためのガイドラインをそのまま適用することには無理がある。とりわけ、途上国では経済的、技術的、社会的さらには制度的側面においてもその能力が不足している。

加えて、多くの既存のガイドラインは、パンデミックの最中ではなく、社会が通常の状態にある時に編纂されたものである。そのようなガイドラインはパンデミックの中にあって混乱した状態にある社会という背景には十分な配慮がなされず、ともすれば技術的な側面に目が行きがちである。途上国の廃棄物処理能力に限りがあることに加えて、COVID-19というより注意深い配慮と管理が求められる廃棄物によってさらなる影響を受けることとなる。

途上国はそのような状態の下で COVID-19に対処しなければならず、独自の答えを見つけ出さなければならない。理想的な目標と実際に可能なそれとの間に世界共通の着地点を見出すことは難しく、それ故にこそ各国の目標設定はそれぞれの国や都市にゆだねられることとなる。

本報告書は廃棄物処理の実態に関する資料を収集するに際して、途上国の国及び地方政府から直接情報を入手することを心掛けた点が特徴である。国際的なガイドラインが最終的なあるべき姿を目指して作成されることと比べ、本報告書では途上国が現実に利用している技術、制度等に関する情報を取りまとめることに重きを置き、国際機関や他の組織が提案している17のガイドラインにも触れるとともに、世界の途上国14カ国についての29の国内のルールと、この調査で準備した質問票に関する答え及びそれに関連する情報を取りまとめた。各国が意思決定を行っていく中で参考となるこのような実態に即した情報を各国に提供することが本報告書の狙いである。途上国の専門家やそれらの国々の廃棄物管理の実態に詳しい指導的立場の専門家の見解も本報告書を作成するにあたっての貴重な貢献となった。

廃棄物処理の分野においては議論されていることと実際に実施されることとの間に往々にして大きな乖離が存在する。要点は、いかにこのギャップを埋めるかであり、それこそが本報告書を通じて提供することを意図したところである。我々にとって必要なのは、現在の COVID-19 のパンデミックによる混乱の中でどうこの困難な課題に対応していくか、という点についての具体的な考えと事例である。

本報告書が途上国あるいは経済発展移行期にある国々において、廃棄物管理の実施計画を検討、策定し、COVID-19 に由来する医療廃棄物のより良い処理を行っていく上での有意義な情報を提供するものとなることを期待している。

IGES-UNEP 環境技術連携センター所長
小野川和延

略語

ADB	アジア開発銀行
BAT	利用可能な最良の技術
CBWTF	一般的な生物医学的廃棄物の処理施設
CCET	IGES-UNEP環境技術連携センター
CIMT	IMT-GT地域協力センター
COVID-19	新型コロナウイルス感染症
CDC	疾病管理予防センター
IGES	公益財団法人地球環境戦略研究機関
HCWM	医療廃棄物処理
ISWA	国際廃棄物協議会
OSH	労働安全衛生
MSWM	一般廃棄物処理
PPE	個人防護具
SACEP	南アジア環境協力プログラム
WHO	世界保健機関
UNEP-IETC	国連環境計画　国際環境技術センター
UN-HABITAT	国連人間居住計画

要約

本報告書は、人的資源、技術、設備、そして資金の不足など、進行中のパンデミックによって課せられた制限と限界を踏まえて、医療廃棄物処理（HCWM）と一般廃棄物処理（MSWM）に関する実践的な情報、提案、そしてガイドラインを提供するものである。本報告書は、既存のドキュメント及び各国へのアンケート調査への回答から取り急ぎ選択した既存ならびに追加の情報に基づいている。本報告書では、途上国に焦点を当てつつ、今すぐに検討できる最適なオプションと併せて将来の適切な医療廃棄物処理のオプションなど、さまざまな手段が紹介されている。

COVID-19は、途上国の廃棄物処理に新たな課題を引き起こしている。医療廃棄物の不十分かつ不適切な処理は、公衆衛生に深刻な結果をもたらし、環境に重大な影響を与える可能性がある。従って、これらの廃棄物の適切な処理は、一般廃棄物やその他増大する E-waste、建設廃棄物、産業廃棄物などに加えて、環境と健康保護を図る上での重要な要素である。医療廃棄物の適切な処理の重要性は、2019年後半に新たに確認された COVID-19のパンデミックでさらに注目を集めている。表1に示されているように、技術的あるいは運用上の、または財政的制約のために適切な医療ならびに一般廃棄物処理を実践できていない途上国は、今次パンデミックに際し、その新しいリスクと課題から特に脆弱である。

各国政府はいくつかのイニシアチブを導入しているが、それらは不十分である。良い面としては、政府、医療従事者、医療廃棄物処理業者のみならず、一般社会においても、医療廃棄物の潜在的な有害性についての認識が、一層進んできたことである。ほとんどの政府は、病院や家庭からの感染性廃棄物を処理するために各国で制定されている既存の法律や規制を実行に移そうとし始めている。さらに、一部の政府は、適切な廃棄物管理のコンプライアンスを維持するためには、追加的な能力とリソースが必要であることを考慮して、COVID-19パンデミック下で廃棄物を処理する際に従うべき新しい政策とガイダンスを続けて導入している。さらに、独自の政策やガイダンスを持たない政府は、世界保健機関（WHO）、国連環境計画（UNEP）、国連人間居住計画（UN-Habitat）、世界銀行（WB）、その他の国連機関、またはアジア開発銀行（ADB）や国際廃棄物協議会（ISWA）などの国際機関を含むさまざまな機関によって出されている国際的な規制とガイダンスを運用するための措置を講じている。

表1：COVID-19パンデミック下における廃棄物処理に関するリスクと課題

家庭・一般廃棄物処理（MSW）

- 発生源での低い分別レベルによる感染性廃棄物を含む混合廃棄物量の増加
- プラスチック廃棄物量の増加（ロックダウン、店舗での再利用製品の停止などに起因）
- 家庭で発生する有害廃棄物の量に関するインベントリまたは推計の欠如
- ポイ捨て、不法投棄、野焼きの増加
- リサイクル活動の停止
- 手袋、マスク、ティッシュ、ガーゼなどの感染性廃棄物とその他廃棄物の混合（感染症への曝露）
- 認可・無認可の廃棄物処理サービスの提供中止
- 特に無認可セクターに対する負の影響の増加（労働安全衛生（OSH）、健康リスク、ビジネス機会の損失など）
- 平常時に提供される不適切な一般廃棄物処理サービス（OSHと同様、収集サービスや埋立地運営の脆弱性）
- 廃棄物処理に関する意識の欠如
- 廃棄済個人防護具（PPE）の再利用
- 廃棄物収集業者への日常的なPPEの供給不足

医療施設から発生する廃棄物

- 感染性廃棄物発生量の増加
- 医療廃棄物処理サービスの停止
- 不適切な医療廃棄物処理
- リサイクル活動の停止
- 廃棄物処理・処分能力の欠如

準備及び準備態勢を整えることに始まり、最終的な根拠に根差したCOVID-19からの復旧への対応まで、危機管理全体を通じて、優れたガバナンス及び政策策定への責任が重要な役割を果たす。医療廃棄物の適切な処理は、廃棄物処理のヒエラルキー /3R の原則に基づく必要があり、発生源での分別、保管、収集 / 搬送、処理、最終処分から始め、統合的及び / または全体的な視点から検討する必要がある。多くの政府は状況を改善するために一定の努力を行っているものの、アンケート調査（表2）の結果からは、通常時に発生する医療廃棄物でさえ処理するのには不十分であることが明らかになっている。

これらの限られた技術的オプションと能力に加えて、COVID-19パンデミックとそれに伴う医療廃棄物の発生量の増加により、地方と中央政府の双方に追加的な負担が生じている。この緊急事態に適切に対応するためには、各国はそれぞれの条件と必要性に基づいて緊急時対応計画を作成する必要がある。

表2：アンケート調査結果の概要

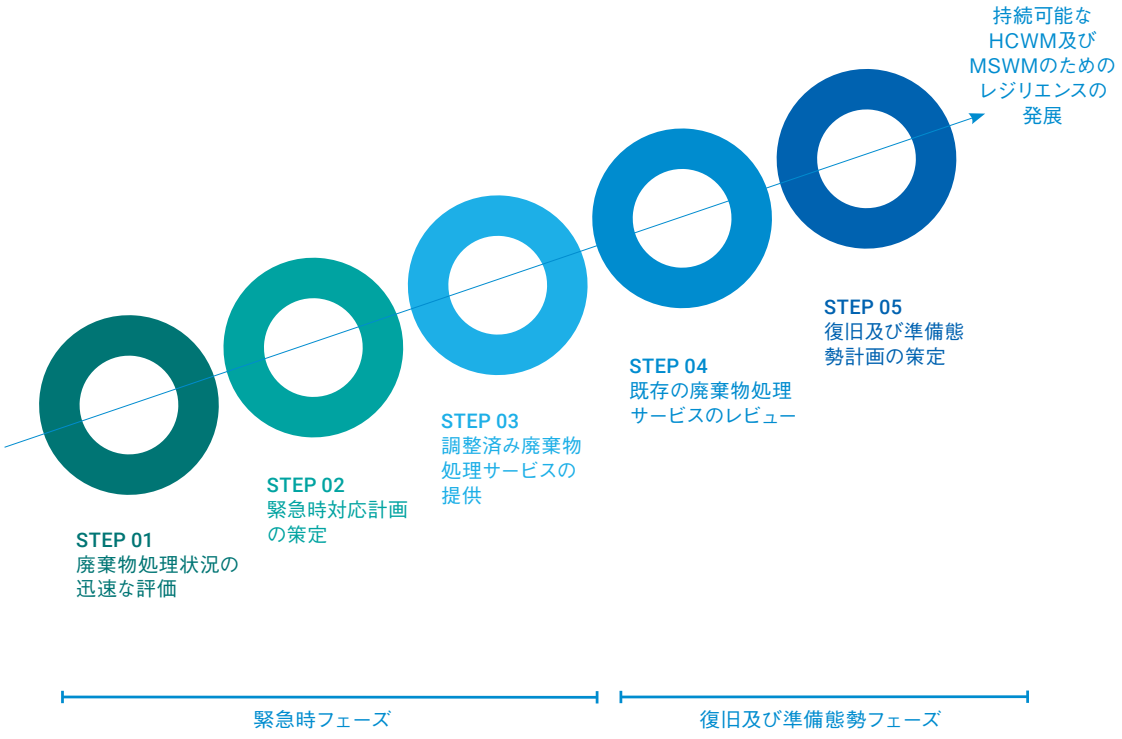
医療廃棄物処理の選択肢	広範に使用されている方法	二番目によく利用されている方法	その他の方法
発生源分別	• 感染性廃棄物と非感染性廃棄物、液体廃棄物、鋭利な廃棄物、一般廃棄物に分別	• カラーコード化された容器を使用した分別	• 発生源分別 • 適切にラベル付けされた分別容器の使用 • 二重袋の使用 • 分別された廃棄物の記録管理 • 袋を結ぶ前に袋の消毒
保管	• 指定された保管室の利用	• 最低3日間の収集前保管	• 冷蔵室の使用 • 保管室の定期消毒 • 保管室の閉鎖・施錠・安全確保 • 保管室での感染性廃棄物とその他医療廃棄物との分別 • 最低2日間の収集前保管 • 専任の衛生作業員の配置
搬送	• 廃棄物処理に関し認可を受けた直接委託契約の利用 • 搬送作業員によるPPEの使用	• 有蓋車両の使用	• 廃棄物搬送に使用するための特定車両・機材の使用 • 車両にラベルを貼付し、GPS追跡及び補強（ブレース）システムの使用 • 適時かつ頻繁な回収・搬送 • 車両積載前の袋・ごみ入れ容器の消毒 • 廃棄物搬送の記録づけ
処理	• 焼却処理の利用 • 特定埋立地の利用 • オートクレーブ（高圧蒸気滅菌器）の利用	• 化学的または高レベル消毒	• プラズマ熱分解 • 自動または乾式加熱 • 溶解 • マイクロ波処理 • セメントキルン • 開放型コンテナによる焼却 • 深層埋設 • 開放型埋立処理

出典：CCET 調査チーム，2020

表3

緊急時対応計画を作成するための主要な考慮事項

- 効果的な医療廃棄物処理の実施に関連する短期（緊急時対応計画）及び長期（復旧計画）の双方の行動を検討する。
- 廃棄物の量/フローの変化を特定し、かつリソースの効率的な利用を高めるために、ざっと調査を実施し、廃棄物の発生源を地図に落とす（マッピング）。
- 廃棄物の収集及び処理サービスの中断がもたらす他の健康リスクを回避するために、既存の廃棄物処理システムを維持する（増加した廃棄物量に対応するため、収集と処理のサービスを調整する）。
- 二重袋の使用、カラーコード化したバッグの使用、特定用途のためのバッグの配布、ラベル付け、廃棄場所など、発生源での分別及び適切な保管/廃棄に関する意識を高めるための啓発活動を行う。
- 材料の再利用とリサイクルをできる限り継続し、廃棄物収集及び搬送システムを状況に応じて調整する。感染性廃棄物処理のための既存の処理及び処分オプションを精査し、かつ感染リスクを軽減するために利用可能な最良のオプションを推進する。
- 適切な廃棄物処理を速やかに行うための一時的な認可の付与、長期保管、自治体間の協力、そして国境を越えた取り決めなどを容認する。
- すべてのレベルにおいて部門間の協力と相互活動を奨励する。
- 廃棄物処理システムに関与する認可及び無認可組織の労働者の生命と生計を保護する（OSH、社会保障措置など）。
- ジェンダー平等が考慮されていること、性別のデータを利用しつつ、意思決定及び健康と安全対策導入への女性の参加を確実にする。



COVID-19の感染拡大を防ぎ、将来同様の事態へのレジリエンスを高め、かつ準備態勢を整え、医療廃棄物処理を改善するために、政府が焦点を当てるべき主要な優先分野：

1. 発生源分別：表4

廃棄物処理方法	感染可能性のあるものを含む一般廃棄物処理	COVID-19陽性が疑われる及び確認された患者の隔離場所での一般廃棄物処理	医療施設からの医療廃棄物処理
緊急対応期	• 感染可能性のある廃棄物には二重袋の使用 • 廃棄前にリサイクル材の発生源分別・保管 • 再利用回避のため使用済みの使い捨て PPE の裁断・粉砕 • 3分の2充填されたビニール袋の密封 • 排出者への意識啓発（発生源分別方法、リサイクル材に係る懸念、ポイ捨てや野焼きの中止など）	• マスク、手袋、ティッシュを含む感染性廃棄物（汚染された混合廃棄物）の分別 • 感染可能性のある廃棄物には二重袋の使用 • リサイクル材及び非医療有害廃棄物（電子廃棄物や電池など）の一定期間（患者が治癒するまで）保管 • 排出者への意識啓発（感染性廃棄物とその他廃棄物との分別方法、ポイ捨てや野焼きの中止など） • 都市が発生源での廃棄物分別に課題を抱えている場合、最低でも COVID-19 陽性者や強制隔離中の人がいる家庭に対し、廃棄物処理時の予防措置を要求する必要がある。丈夫な袋に入れて適切に密封しラベル付けを行うなど、すべての市民が廃棄物の安全な処理と収集に係る輸送について指示に従うよう奨励されるべきである。	• 各病棟で廃棄物の種類に応じて色づけ及び／もしくは適切にラベル付けされた容器使用の準備 • 再利用可能材とリサイクル材の分別 • 医療施設で働く作業員への PPE 使用の促進 • 医療施設で作業員に対するトレーニングの実施
復旧期	• 使い捨てプラスチック（及びプラスチック製品）を使用せず、削減し、及び WHO ガイドラインに沿った布マスクの使用促進 • 発生源分別の促進	• 使い捨てプラスチック（及びプラスチック製品）を使用せず、削減	• 備えとして PPE の確保

2. 排出と回収：表5

廃棄物処理方法	感染可能性のあるものを含む一般廃棄物処理	COVID-19陽性が疑われる及び確認された患者の隔離場所での一般廃棄物処理	医療施設からの医療廃棄物処理
緊急対応期	• 廃棄物回収者（ウェイストピッカー）によるごみ袋開封の禁止 • 廃棄物回収者を含むコミュニティ及び無認可セクターへの意識啓発活動	• 二重袋のビニール袋の使用 • 3分の2充填されたビニール袋の密封及び感染性（汚染）廃棄物を示すラベルの貼付 • ビニール袋の消毒 • 地域収集所または外部への排出の一時停止 • 自治体の収集事業者と生物医学的廃棄物処理施設事業者の連携 • 感染性（汚染）廃棄物を発生源に留め、保管及び指定された収集サービスでの排出	• 交通量の多い時間帯の搬送回避 • スタッフや患者への曝露を防止し、患者のケア・エリアやその他のクリーン・エリアを通る廃棄物用カートの搬送削減 • 感染性廃棄物と同時に、または同じカートでの一般廃棄物収集の回避 • 患者、公共アクセス、害獣から離れた場所への保管場所確保 • 廃棄物の種類に応じた保管場所の適切な設計 • 施設内の消毒に向けた適切な管理方法の採用
復旧期	• PPE の提供を通じた作業員の安全と健康確保 • 廃棄物を異なる区画に分別する意識向上と収集		• 適切な医療廃棄物処理のための施設内設備と施設利用の促進

3. 搬送：表6

廃棄物処理方法	感染可能性のあるものを含む一般廃棄物処理	COVID-19陽性が疑われる及び確認された患者の隔離場所での一般廃棄物処理	医療施設からの医療廃棄物処理
緊急対応期	• 収集サービスのスケジュール調整 • 有能な廃棄物処理業者への一時的認可付与の検討 • 都市間協力の検討 • 分別用ビニール袋の開封禁止（集積所など） • 作業員への PPE の提供と適切な使用方法に関する指導の実施（収集、集積所、無認可セクターなど） • 社会的距離（ソーシャルディスタンス）を保ち、可能であれば窓の開放（収集車、集積所など） • 収集車の消毒 • OSH（収集、集積所、無認可セクターなど）	• 感染性（汚染）廃棄物収集のための特別収集サービスの手配 • 有能な廃棄物処理業者への一時的認可付与の検討 • 都市間協力の検討 • 分別用ビニール袋の開封禁止（集積所など） • 作業員への PPE の提供と適切な使用方法に関する指導の実施（収集作業員） • 処理施設または処分場への直接搬送 • 社会的距離（ソーシャルディスタンス）を保ち、可能であれば窓の開放（収集車、集積所など） • 収集車の消毒 • OSH（収集作業員）	• 定期的かつより高い頻度での廃棄物収集サービスの提供 • 認可を受けた医療廃棄物専門の取扱業者の利用可能性の検討 • 有能な廃棄物処理業者への一時的認可付与の検討 • マニフェストシステム • 収集作業員への PPE の提供と適切な使用方法に関する指導の実施 • 処理施設または正式に認可された処分場への直接搬送 • 社会的距離（ソーシャルディスタンス）を保ち、可能であれば窓の開放（収集車、集積所など） • 収集車の消毒 • OSH（収集作業員）
復旧期	• 平常時の収集サービスの向上・強化 • ごみ銀行を含む集積所における運営強化 • 無認可セクターの参画改善	• 協力協定の締結 • 緊急時収集スケジュールの準備 • 備えのための PPE の確保 • 無認可セクターの参画改善	• 医療廃棄物の安全搬送に向けた収集車の改良

4. 処理：表7

廃棄物処理方法	感染可能性のあるものを含む一般廃棄物処理	COVID-19陽性が疑われる及び確認された患者の隔離場所での一般廃棄物処理	医療施設からの医療廃棄物処理
緊急対応期	• 廃棄物の増加量に応じた処理スケジュールの調整 • 有能な廃棄物処理業者への一時的認可付与の検討 • 都市間協力の検討 • 分別されたリサイクル材の受入及び保管 • 作業員への PPE の提供と適切な使用方法に関する指導の実施 • 社会的距離（ソーシャルディスタンス）を保ち、施設における窓の開放 • 機械及び設備の消毒 • OSH（認可・無認可セクター）	• 医療廃棄物と同様に感染性廃棄物の処理（医療廃棄物処理を参照） • 有能な廃棄物処理業者への一時的認可付与の検討 • 都市間協力 • 一定の保管期間後のリサイクル材受入 • 作業員への PPE の提供と適切な使用方法に関する指導の実施 • 社会的距離（ソーシャルディスタンス）を保ち、可能であれば施設における窓の開放 • 機械及び設備の消毒 • OSH（認可・無認可セクター）	• 適切な医療廃棄物処理方法（オートクレーブなどの不燃技術と焼却） • 最良オプション（緊急もしくは易感染状態時の選択肢（「3.2 医療廃棄物の処理・処分方法」、「4 結論と教訓」を参照）、セメントキルン業界との連携など） • 作業員への PPE の提供と適切な使用方法に関する指導の実施 • 社会的距離（ソーシャルディスタンス）を保ち、可能であれば施設における窓の開放 • 機械及び設備の消毒 • OSH（施設内作業員）
復旧期	• 無認可セクターの参画強化 • 持続可能な中間処理技術の促進（リサイクル、廃棄物発電、コプロセッシングなど）	• OSH 及び PPE の配布における無認可セクターの参画強化 • 緊急時処理オプションの準備	• 適切な医療廃棄物処理の促進（オートクレーブ、殺菌、焼却、処分など）

5. 最終処分：表8

廃棄物処理方法	感染可能性のあるものを含む一般廃棄物処理	COVID-19陽性が疑われる及び確認された患者の隔離場所での一般廃棄物処理	医療施設からの医療廃棄物処理
緊急対応期	• 野焼きを止めるため最終処分場（特に投棄場所）の管理 • 廃棄物回収者への回収停止もしくは制限、適切な PPE の提供及び使用方法指導 • 都市間協力	• 医療廃棄物処分と同様に感染性廃棄物の処理（医療廃棄物処理を参照） • 処分場の管理（特定ピット（廃棄物埋設・消却用の臨時の穴）を指定し、許可された人以外の立入を禁止の上、廃棄物回収を禁止） • 都市間協力 • 処分場作業員への PPE の提供と適切な使用方法に関する指導の実施 • 機械及び設備の消毒 • OSH（認可・無認可セクター）	• 医療廃棄物処分と同様に感染性廃棄物の処理（「3.2　医療廃棄物の処理・処分方法」を参照） • 処分場の改良と管理（特定ピットを指定し、許可された人以外の立入を禁止の上、廃棄物回収を禁止） • 処分場作業員の PPE の適切な使用 • 機械及び設備の消毒 • OSH（認可・無認可セクター）
復旧期	• 短期的には既存の処分場の改善への取り組み • 中長期的には可能な限り衛生的な埋立地の確保 • 廃棄物回収者の参画を含めた処分場の管理	• 緊急時処理オプションの準備 • 処分場の衛生的な埋立地への改善 • 廃棄物回収者の参画を含めた処分場の開発	• 衛生的及び管理された埋立地の確立（改善）

回復だけではなく、より良い復興（BBB）を目指すために、根拠及び十分な情報に基づいた意思決定を奨励する。短期及び長期の双方で、効果的な医療廃棄物処理プログラムを実施するために表４～８で特定された行動には、すべてのレベルにおける多部門間の協力と相互活動が必要である。国家政策及び法的な枠組の策定が未だなされていない場合、要員のトレーニング、及び国民の意識向上は、医療廃棄物処理システムの成功に不可欠な要素である。問題に対する国民の意識向上は、政策及びプログラムの策定と実施へのコミュニティの参加を促すために不可欠なものである。

従って、医療廃棄物の処理は、体系的で多面的な枠組に組み込まれるべきであり、かつ医療サービスの不可欠な機能になるべきである。民間の廃棄物処理事業者、非正規部門及び女性の参加の重要な役割は、早期復旧のための経済緩和策及び政策の策定において考慮されるべきものである。

加えて、自治体及び地域のサービス提供者の財政能力については、汚染者負担の原則が導入されるよう奨励されるべきであり、それによりすべての人に廃棄物処理サービスの利用可能性が確保される。

政策はグローバルに策定及び調整され、処理の実施はローカルに行われる。この目標を達成するために、IGES-CCET 及び UNEP-IETC は、他の国際及び開発パートナー、かつそれぞれの政府と協力して、長期的な政策変更に関する新しい洞察と知識、加えて特に途上国の医療廃棄物処理の問題に対処する実用的な参考資料を作成するための新しい方途を作り上げるために協同する必要がある。加えて、医療廃棄物処理というサブジェクトを国連環境総会（UNEA）に提案することは可能であり、これにより、各国政府が協力して適切な医療廃棄物処理システムを確立するために行動を起こすよう奨励できる。

©iStock

1 はじめに

1.1 概要

2019年末に発生した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、ひとつの世界的な健康危機をはるかに超えるものとなった。それは社会や経済を大きく変え、私たちの日常生活に深い影響を与えている。WHO は、2020年3月に COVID-19の発生をパンデミックと宣言した（WHO, 2020）が、犠牲者の数は依然として急速に世界中に広がりつつある。ジョンズホプキンス大学は、世界での COVID-19の最新の症例数は1,700万人以上であり、全世界での死者数は67万7,538人に上ると報告している（2020年8月1日現在、ジョンズホプキンス大学医学部）。人命の保護と生計の回復は、国や地方の政策や施策の中核である。一方で、家庭や医療施設などから排出される有害物を含む廃棄物の適切な処理は、健康と環境への二次的影響が生じる可能性を最小限に抑えるために不可欠な市民サービスである。

技術的、実用的、財政的制約のため、もともと適切な廃棄物処理の実践が十分ではない途上国は、このパンデミック中の廃棄物処理に関して深刻な問題に直面している。作業員の不足（ウイルスに感染した場合、チーム全体が自主的に隔離することが必要になる）、職場での安全性の欠如、コロナウイルスに感染した家庭からの廃棄物の安全な取り扱い、増加した医療廃棄物の取り扱い、収集場所からリサイクルまたは処理施設までの安全な管理の確保などの困難があり、途上国の廃棄物収集サービスは機能不全に陥っている。開発途上にある国や都市は COVID-19 に対処しその広がりを抑える一方で、同時に、環境や人間の健康への感染リスクの低減に努力している。その努力には、当然、COVID-19 関連の廃棄物の処理にあたる作業員への感染防除も含まれている。

地域の廃棄物処理システムは、家庭廃棄物や医療廃棄物、その他の感染性廃棄物の処理に関する通常のプロトコル（実施要領）に加えて、COVID-19パンデミック下では、予防、実施及び処理に関し特別の対応が必要となる。また、安全かつ適切で実用的なオプションを適時適切に促進する緊急時対応計画を立てることも必要となる。適切に設計され維持管理された施設を、その設計許容範囲内で稼働して行う焼却は、一般に広く受け入れられ推奨されている医療廃棄物の処理方法である。しかし、ほとんどの途上国には、そのような高度な焼却炉は存在しておらず、安全な方法でそれらを操作するために必要な条件も欠けている。

このような状況に鑑み、IGES-CCET と UNEP-IETC は、廃棄物処理の分野における政策立案者、国の専門家、主要なステークホルダー（利害関係者）と協議して、この政策報告書を共同で作成した。本報告書は、COVID-19 に感染し、あるいは感染の疑いがある人々を収容している医療施設、家庭、検疫所から発生する廃棄物の適切な処理方法の提供に関し、従来の廃棄物処理の方法をレビューし、主要な課題を同定し、地域での解決策を特定しようとしたものである。また、廃棄物処理の実施によって引き起こされる COVID-19 への感染の潜在的なリスクを最小限に抑えるために、途上国の状況下ですぐに簡単に採用できる、利用可能な最良の方法または適切な技術を特定することも目指したものである。加えて、途上国の政策立案者と実務家の両方に対し、安全で健全な廃棄物処理システムを達成することを目的とする国内及び世界の政策に基づいて、医療廃棄物処理システムを長期的に改善するためのいくつかの提案を行っている。

1.2 対象とする範囲と読者

本報告書は、COVID-19パンデミック下での医療廃棄物の処理に焦点を当てている。対象には、病院、医療センター、救急医療施設から発生する医療廃棄物、一般家庭や COVID-19 陽性者ならびに感染の疑いのある者が確認された特定の家庭 / 検疫所から発生する一般廃棄物が含まれる。廃棄物処理に際してのヒエラルキーを念頭に、発生源での廃棄物の分別・排出・処理、さらに、収集、搬送、リサイクル、最終処分を含む医療廃棄物処理の流れをレビューする。本報告書の主な対象には、国や地方自治体の意思決定者や実務家、民間及び無認可の廃棄物処理業者、開発機関、学者、途上国の医療廃棄物処理に関わるシンクタンクが含まれる。

1.3 目的

本報告書の目的は、COVID-19パンデミック下で、現行の医療廃棄物処理の方法をレビューし、地域の状況に応じて、実施面及び技術面から、最も利用可能で適切な廃棄物処理の方法を特定することである。これには、規制の枠組み、人的資源、インフラストラクチャ及び財政的制約が含まれる。一方で、廃棄物処理の実施による環境や人の健康への影響の重要性も考慮する。COVID-19 の廃棄物処理には、医療廃棄物処理の一般的なプロトコルに加えて、能力、予防、装置、設備、運用、管理に関し特別の措置が必要になる場合がある。従って、本

報告書は、特に途上国に対して、どのオプションが適切で利用可能であるか、そして緊急時や復旧の段階で、現行のプロトコルや方法をどのようにCOVID-19の状況にあわせ実用的に適応させるべきかに関し、複数の提案を行っている。

1.4　方法論

本報告書は、COVID-19パンデミック下での医療廃棄物処理に関する包括的な情報を提供するものであり、国や地方の政策、ガイドラインやマニュアル、戦略計画の策定などでの活用を想定している。さらに、途上国での持続可能な医療廃棄物処理の達成に向けて、人々とコミュニティを保護し、地域の状況に基づいてレジリエンスを高めることを目的に策定する緊急時対応計画にも役立つものである。関連するデータや情報は、デスクレビューと国別調査の二つにより収集した（図1を参照）。

デスクレビューは、Googleとグローバル電子ライブラリを使用して、医療廃棄物処理に関連する既存のドキュメントを対象として行った。その際、2000年以降に発行された公式な文書を優先した（表9及び補足資料（https://www.ccet.jp/publications）を参照）。その結果、WHOを含む国連機関、WB、ADB、ISWAなどの国際機関または開発機関によって発行された13の出版物に加えて、医療廃棄物処理に関連する32の国別の政策文書が同定された。これらは、表9にまとめられているように、ガイドライン、政策、法令、マニュアル、規制、戦略、ファクトシート、フライヤーなどの様々なタイプの文書で構成されている。その中では、ガイドラインが大半を占めている。ほとんどの文書は、COVID-19パンデミックの前に、国際機関やいくつかの政府によって作成されたものである。

表9：本調査でレビューされた文書のリスト

	ガイドライン	ファクトシート	政策／戦略	フローチャート	Q&A	リコメンデーション	通知	研究／調査	マニュアル	フライヤー	規制	規格	法令
国際機関													
ADB						2020							
ACR+（持続可能な資源管理都市・地域協会）				2020									
Secretariat of the Basel Convention（バーゼル条約事務局）	2003				2020								
CDC, US（米国疾病管理予防センター）	2019												
ISWA						2020							
Stericycle（医療廃棄物に知見を有する米国のコンプライアンス会社）			2020										
SWANA（北米固形廃棄物協会）	2020												
UNEP		2020											
UN-Habitat	2020												
WHO	2014, 2017, 2020												
国													
中国							2020	2020					
エチオピア	2005, 2011												
インド	2020						2016						
日本	2009				2020		2020a, 2020b, 2020c		2018	2020a, 2020b			
ケニア	2010		2007								2006, 2012, 2020		
マレーシア	2005, 2009							2013, 2017, 2020					
メキシコ	2020											2003	
南アフリカ	2020		2020				2013	2020			2004		2007
スリランカ	2020a, 2020b												

図1：方法論に関するフローチャート

出典：著者作成，2020

アンケートに基づく国別調査は、デスクレビューを補足するものとして実施した。アンケート調査は、(1) 医療廃棄物処理に関する政策と制度設定、(2) 医療廃棄物発生に関する統計、(3) 医療廃棄物処理の方法の3つの主要な項目に焦点を当てた。また、COVID-19のパンデミックにより、政府が廃棄物処理の方針や実施方法に加えた変更についても調査した。CCET、UNEP-IETC、UNEP の地域や国の事務所、南アジア環境協力プログラム（SACEP）、IMT-GT 地域協力センター（CIMT）のメンバーが、各国に調査への回答を働きかけた。各国の専門家は、2020年4月から2020年5月までの期間にアンケート調査に回答したが、その回答は、それぞれの地域や国の地元のステークホルダー間のネットワークや、国や地方自治体、学界、NGO、国際機関などのカウンターパートの協力を得て作成された。アンケートへの回答は、アジア（アフガニスタン、バングラデシュ、中国、インド、インドネシア、日本、マレーシア、ネパール、スリランカ、タイ）、アフリカ（エチオピア、ケニア、南アフリカ）及びラテンアメリカ・カリブ海地域（メキシコ、セントルシア）の15カ国からタイムリーに受領した。アンケート調査の詳細な結果は、国別の文書とともに補足資料（https://www.ccet.jp/publications）にまとめられている。

本報告書は以下の4つの章とAnnexから構成されている。

- **第1章**には、イントロダクション、背景、主な優先課題が含まれている。
- **第2章**では、1）医療廃棄物の特性評価、2）医療廃棄物の発生量、3）政策・規制措置、4）廃棄物処理におけるCOVID-19とジェンダー、の4つのテーマに分けて、データ分析の結果を要約した。デスクスタディの結果を基に、途上国から受け取ったアンケート調査を補足資料として活用し、分析を行った。
- **第3章**では、1）廃棄物の分別・保管・搬送、2）医療廃棄物の処理と処分方法、3）労働安全と衛生 、4）能力開発と意識向上の4つに分けて、医療廃棄物処理（医療廃棄物処理フロー）の実践を詳細にまとめた。
- **第4章**では、デスクレビューとアンケート調査から得られた結論や教訓を、1）政策、規制及び制度的枠組み、2）感染性廃棄物の安全な取り扱い、3）適切な処理及び処分方法、4）能力開発及び意識向上、5）データ管理・統計・学習、6）COVID-19パンデミック下で感染性廃棄物を適切に処理するための一般原則とガイダンスの6つの優先分野に分けて取りまとめた。
- **Annex**には、インドネシア、ケニア、スリランカの3カ国のケーススタディの文書が添付されている。

©iStock

2 COVID-19影響下における医療廃棄物処理の統計、政策及び規制の現状

2.1 医療廃棄物の特徴

WHO ガイドラインレポート（WHO, 2014; WHO, 2017）によると、医療廃棄物には、医療施設、研究所、実験室で行われる医療行為に関連するすべての廃棄物が含まれる。また、家庭で発生する医療廃棄物も含まれる（例：家庭用透析、インスリンの自己投与、回復ケア）。医療廃棄物は、図2に示すように、有害なものと無害なものの両方を含む８つの主要なグループに分類できる。

図2：医療廃棄物の分類

感染性廃棄物

血液やその他の体液で汚染された廃棄物（例えば、診断用サンプルの廃棄物）、実験での感染性病原体の培養物及びストック（例えば、検死起源の廃棄物や実験で使用した感染動物起源の廃棄物）、または感染症患者からの廃棄物（例えば、綿棒、包帯、使い捨て医療機器）

病理廃棄物

人間の組織、臓器、体液、体の一部、汚染された動物の死体

鋭利な廃棄物

注射器、針、使い捨てメス、刃など

化学廃棄物

実験の準備で使う溶媒や試薬、消毒剤、滅菌剤、医療機器に含まれる重金属（壊れた体温計の水銀など）及び電池

細胞毒性廃棄物

がん治療に使用される細胞毒性薬やその代謝物など、遺伝毒性を持つ物質（すなわち、突然変異性、催奇形性、または発がん性の非常に危険な物質）を含む廃棄物

放射性廃棄物

放射性診断物質または放射線治療物質を含む放射性核種で汚染された製品

医薬廃棄物

期限切れ、未使用、及び汚染された医薬品やワクチン

無害な廃棄物または一般廃棄物

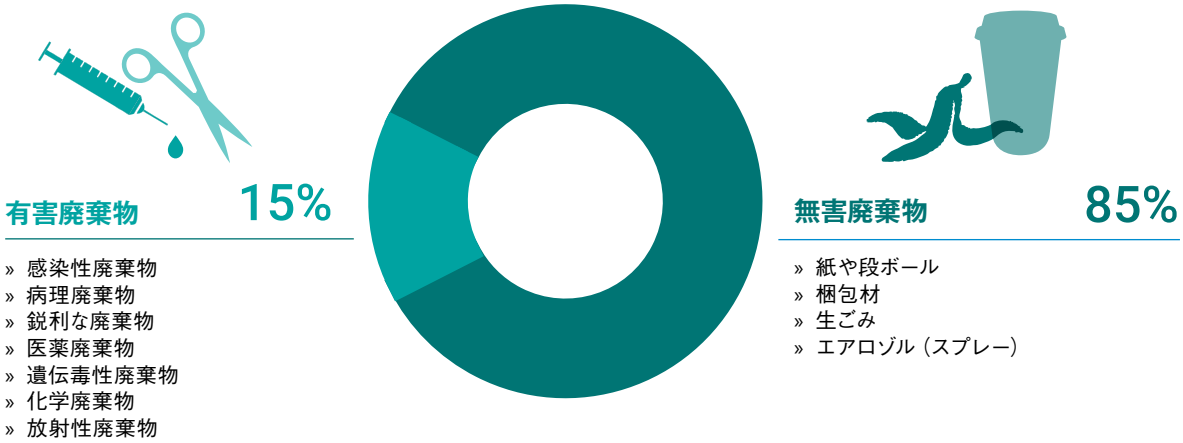
特定の生物学的、化学的、放射性または物理的危険をもたらさない廃棄物

出典：WHO, 2014に基づいて著者が作成

「Compendium on Technologies for the Treatment/Destruction of Healthcare Waste（医療廃棄物の処理 / 破壊技術に関する概論）」（UNEP-IETC, 2012）も、感染の可能性がある内容物を含む、医療廃棄物の成分と量に関する基本情報を提供している。医療施設で発生した廃棄物は、一般に約85%が無害な廃棄物、15%が有害な廃棄物として報告されている（図3）。

ただし、アンケート調査から収集されたデータでは、表10に示すように、感染性廃棄物または有害な廃棄物と無害な廃棄物及び一般廃棄物のこの割合は国や都市によって異なる。COVID-19のパンデミックを完全に理解するためすぐに利用できるデータはないものの、医療分野及び家庭内での廃棄物処理から発生するCOVID-19廃棄物により、有害廃棄物がさらに増加することが予想される。

図3：医療廃棄物における有害及び無害な廃棄物の割合



出典：UNEP-IETC, 2012に基づいて著者が作成

表10：医療廃棄物の構成

国及び都市名	医療廃棄物の構成	
	有害	無害
国レベル		
インド	10-25	90-75
ケニア	15	85
マレーシア	20	80
ネパール	27	73
都市レベル		
ダッカ（バングラデシュ）	18	82
スラバヤ（インドネシア）	27	73
パンカルピナン（インドネシア）	10-30	90-70
パダン（インドネシア）	20	80

出典：国別調査に基づいて著者が作成

物質的な構成要素に加えて、医療廃棄物の特性について理解するためには、医療廃棄物の処理に適切なオプションを正しく選択し、処理技術を特定し、処理システムの操作に必要なパラメータを設定する必要がある。UNEP-IETCのデータ（2012）に基づき、水分量、発熱量、可燃性物質と一般的な状態での医療廃棄物の容積密度が表11にまとめられている。ただし、COVID-19パンデミックにより、現在の状況ではこれらのパラメータが変わっている可能性がある。

表11：医療廃棄物の主な特性

パラメータ	平均値
水分量	重量 15%
エネルギー値（熱）	15 MJ/kg (3,600 kcal/kg または6,400 BTU/lb)
燃焼残存物	重量 15%
容積密度	100 – 200 kg/m^3

出典：UNEP-IETC (2012)

2.2　医療廃棄物の発生量

通常の状態における医療施設別の平均医療廃棄物発生率が表12に示されている。この情報によると、医療廃棄物は産院や総合病院で最も発生する。

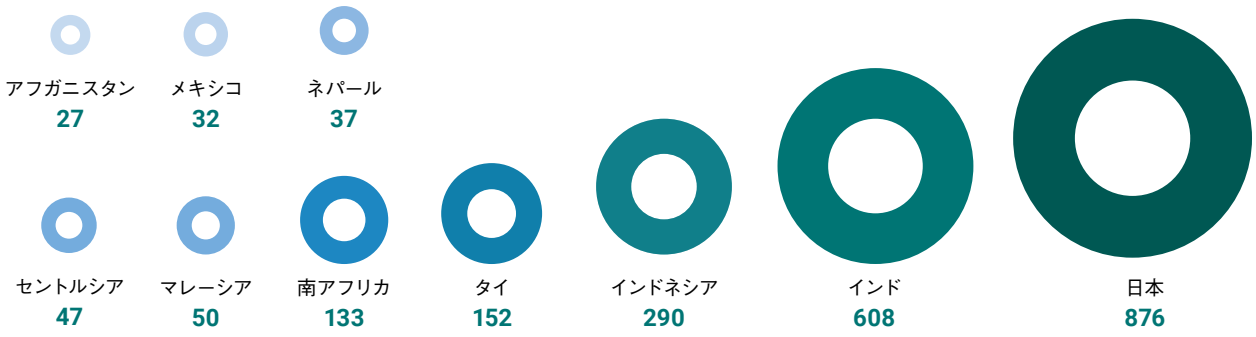
表12：医療施設別の平均廃棄物発生率

施設	医療廃棄物の総発生率	感染性医療廃棄物の発生率
総合病院	2 kg/ベッド-日	0.5kg/ベッド-日
診療所	0.02 kg/患者-日	0.007 kg/患者-日
産院	5 kg/患者-日	3 kg/患者-日
臨床検査室	0.06 kg/検査-日	0.02 kg/検査-日
簡単な診察施設	0.04 kg/患者-日	0.01 kg/患者-日

出典：UNEP-IETC (2012)

国内におけるデータの実用性とその正確さには限度があるが、図4は、アンケート調査に基づいてまとめられた各国の医療廃棄物発生量を示している。

図4：特定の国における医療廃棄物の発生量（1日当たりのトン数）



出典：国別調査に基づいて著者が作成

発展途上国における COVID-19 パンデミック時の医療廃棄物の発生に関して、表13はアジアの5つの都市での医療廃棄物の増加の可能性を示している（ADB, 2020）。また、COVID-19に関連する医療施設からの医療廃棄物の増加は3.4kg / 人 / 日であると推定されている。

表13：COVID-19パンデミックによる各都市の HCW 推定増加量
出典：ADB, 2020

都市	人口（世界人口レビュー）	発生した医療廃棄物（COVID-19前のトン/日）	医療廃棄物の推定増加発生量（COVID-19中のトン/日）	COVID-19による増加割合（%）
マニラ	1,400万	47	280	496
ジャカルタ	1,060万	35	212	506
バンコク	1,050万	35	210	500
ハノイ	800万	27	160	493
クアラルンプール	770万	26	154	492

COVID-19パンデミック時の医療施設、家庭、公共スペースからの医療廃棄物発生に関する以下の推定値は、本報告書に対して実施されたアンケート調査に基づいてまとめられた。

- タイの2.85 kg / 1ベッド /日、インドネシアの2.23 kg / 1ベッド /日、及びメキシコの2.0-2.2 kg / 1ベッド /日の調査結果に基づくと、途上国では1ベッド/日当たり約2.5kgのCOVID-19医療廃棄物が発生している。
- 中国・武漢でのパンデミックの際に、医療廃棄物処理能力が50トン/日から106.9トン/日まで必要であったと推定される。
- COVID-19流行中のインドネシア・西ジャワにおいて医療廃棄物の発生量が急速に増加し、2020年1月、3月、及び4月のそれぞれの月における医療廃棄物の発生量は約10,903トン、11,646トン、及び14,606トンとなり、1月から4月の間に約30%増加した。
- 日本が2020年4月7日に緊急事態を宣言した後、2020年5月の東京における商業廃棄物収集量は前年比で57%減少したが、家庭ごみは前年に比べて110%増加した（環境ビジネスオンライン2020年6月4日付）。
- COVID-19のパンデミック時に家庭や公共スペースから発生する感染性廃棄物には、マスク、手袋、ティッシュ、使い捨て衣服、使用済み及び有効期限切れ医薬品などの潜在的に汚染された物質が含まれる。しかし、我々が検討した文書や調査の回答には、国内または一般廃棄物に含まれるCOVID-19廃棄物量に関する定量的な情報は含まれていなかった。
- 多くの都市や医療機関は、予測される過剰な医療廃棄物の処理能力がない可能性もあり、地域ごとの制約に基づいた緊急時対応計画を策定する必要がある。

2.3 政策及び規制

既存の医療廃棄物処理計画と政策を持つ国、州、及び地方自治体の政府は、これらの計画と政策を COVID-19 廃棄物への対応に活用することで大きなメリットを得る。地方自治体の廃棄物セクターでは、災害廃棄物、特に医療廃棄物を含む既存の緊急時対応計画も、COVID-19 の状況下で役に立つ。既存の戦略、計画や政策がない自治体または国の場合、伝染病が発生した際の緊急時対応計画を含む処理計画を定めるべきであり、その内容は当該地域における流行の状況を勘案して行う必要がある。

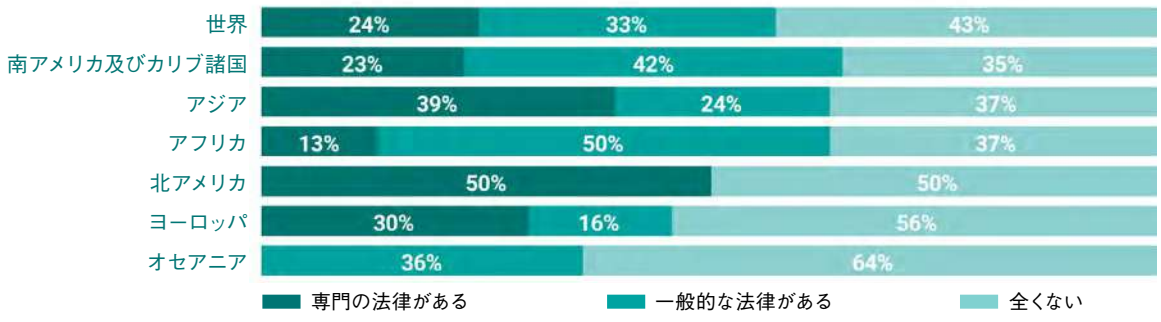
医療廃棄物に対処する既存の国内法レビュー

世界的には、医療廃棄物処理に対処または関連する168の国内法と規制（以下、簡素化し「法律」と総称）があり、そのうち57は医療廃棄物処理のみに関連し、残りの111は各種の廃棄物処理に対応しているが、ここには重要な違いがある。つまり、法律は廃棄物全体に対処することが多く、さまざまな廃棄物処理方法を挙げるものの、通常、実質的なコンテンツがないため、データ[1]収集に使用される方法論に問題が生じる。従って、単一の廃棄物処理に対処する法律は、一般的に少数の例外を除いて、いくつかの廃棄物をカバーする法律よりも実質的である。

図5を見ると、医療廃棄物処理に関して何らかの形で法律が制定されている国は世界の約半分に過ぎず、専門の法律を制定している国は約4分の1に過ぎない。世界の人口の80%以上が医療廃棄物処理法の対象となっており、この割合は比較的高いように見えるが、それでも残りの世界の人口の「カバーされていない」人々は10億人以上を占めている。もうひとつの注目すべき結果は、通常、特定の廃棄物処理に関連する法律が最も多い地域であるヨーロッパにおいて、医療廃棄物処理に関する専門法を持つ国がかなり少ないことである。

法律が存在するという事実は、それが広範囲に十分施行されていることを必ずしも意味しない。例えば、一般的な法律では、医療廃棄物を有害廃棄物の構成要素として挙げているが、技術的には正しくとも、さまざまな有害廃棄物の処理がそれぞれに大きく異なるという事実は考慮されないことがよくある。同様に、法律は多くの理由で施行されない場合があり、無認可廃棄物セクターは、法律の規制なしに機能することがよくある。例えば、インドネシアには廃棄物に関する法律（2008年）と、医療廃棄物を含む病院の環境衛生基準（2004年）があるにも関わらず、どちらも実施できていない。さらに国の法律があったとしても、これは全国的な適用を保証するものではない。法令が遵守されるのは、農村部ではインフラが不足しているために都市部に限定されることもある。例えば、低中所得国の農村部の一般的な廃棄物収集率は、都市部の約半分である。一方、ヨーロッパの大部分を含む多くの国で医療廃棄物に関する法律が欠如している可能性があるとしても、これは廃棄物処理に対応していないということではない。医療廃棄物処理は、本研究の範囲には含まれていなかったガイドライン、戦略、または政策を通じて対処されている可能性がある。さらに、ベルギー、ドイツ、スペインなど、一部の国には地域及び州の法律があるため、この国内法のデータベースには含まれていない。既存の法律がどのように機能するかについて結論を出すことは本調査の範囲外であるが、分析によると、医療廃棄物処理法の観点からは、世界的に適用範囲に差があることが示されている。この差は、COVID-19の流行中と普段の状況の両方で、汚染された感染性廃棄物の処分について検討することに関連している可能性がある。

図5：医療廃棄物処理に関する法律が採択された地域ごとの国の割合



[1] 法律に関するデータと分析に使用されるデータベースは、オンラインで入手できる既存のもの、及び採用されている国の廃棄物処理法に基づいているため、これ以外の法律が存在する場合がある。廃止された法律と規制は除外されており、政策と戦略も同様であるが、これらは国によってその事情が大きく異なっていることと、データ収集のためのはっきりとした事前に定義された方法論に確実に従うために行ったものである。法的文書は完全に分析されたものではなく、事前に定義されたキーワードの文字列を使用して、対応する廃棄物処理に基づいて各法律を分類している。主なデータソースには、米国議会図書館法律 e ライブラリ、WorldLII 法律 e ライブラリ及び各国政府のウェブサイトにある全国的なオンラインの法律データベースがある。

表14に示すように、既存の国家政策と計画に加えて、本研究におけるアンケート調査に参加しているほとんどの国では、COVID-19パンデミックに対応するための政策、ガイダンス、計画がすぐに公布されている。他の緊急事態と同様に、COVID-19関連の廃棄物を安全に処分するための十分な人的及び物的資源を確保すると同時に、COVID-19時代には責任の所在を明確にすることが不可欠である。

表14：COVID-19廃棄物処理に関連するガイダンス、計画、及び通知

国	医療施設から発生するCOVID-19廃棄物の処理方法
アフガニスタン	アフガニスタン公衆衛生省は2つの国家計画を発表した：(i) 暫定的ステークホルダー参画計画（SEP）、2020年3月；(ii) 環境社会実行計画（ESCP）、2020年3月。
中国	中華人民共和国の生態環境部は以下を公布した：(i) COVID-19によって引き起こされた医療廃棄物の環境管理に関する通知、2020年1月；(ii) 医療機関における包括的廃棄物処理のための作業計画公布に関する通知、2020年2月；(iii) COVID-19の医療機関における医療廃棄物の管理に関する通知、2020年1月；(iv) COVID-19によって引き起こされた医療廃棄物の緊急処理と処分に関する管理と技術のガイド、2020年1月。
インド	既存の生物医学的廃棄物処理規定（2016年）に加えて、(i) COVID-19の治療中/診断中/隔離中の患者から発生する廃棄物への対応、処理、及び処分に関するガイドラインが中央汚染管理委員会（CPCB）から公布された；(ii) 各州の汚染管理委員会は、個々の州のステークホルダーに、より詳細なガイドラインを提供する。
インドネシア	COVID-19問題の全体的な調整は、国家防災庁の管轄下にある。しかし、環境森林省（MOEF）は以下を制定した：(i) COVID-19緊急時の医療施設における医療従事者の取り扱いに関する通知#S.167 / MENLHK / PSLB3 / PLB.3 / 3/3030; (ii) COVID-19対応で発生した廃棄物は、GR#101/2014法の下で有害廃棄物として分類されるとの規定；(iii) COVID-19廃棄物処理のための感染性廃棄物と家庭ごみの処理に関する通知#SE.2 / MENLHK / PSLB3 / PLB.3 / 3/2020; (iv) COVID-19廃棄物を対象とする緊急事態における医療廃棄物処理に関して、MOEFの廃棄物及び有害廃棄物管理総局からの搬送、処理、処分の民間企業に送付される特別通知。
日本	環境省（MOEJ）は、COVID-19廃棄物を処理するための医療廃棄物に関する既存のガイドラインとマニュアルを確認するよう、すべての地方自治体に通知した。
ケニア	保健省は、COVID-19拡大防止における防護具の安全管理と廃棄、及びCOVID-19の暫定的な感染防止と管理に関する推奨事項を医療現場で公布した。
メキシコ	メキシコ政府は、一般廃棄物処理におけるCOVID-19防止のより良い実践のためのガイドラインを公布した。
ネパール	保健・人口省の健康危機防災管理ユニットは、いくつかの暫定ガイダンスを公布した：(i) COVID-19及びその他の医療サービスの拡張に関する暫定ガイダンス、2020年；(ii) COVID-19が疑われる場合の感染予防と管理のためのNMC（Nepal Medical Council:ネパール医療評議会）暫定ガイダンス；(iii) 医療現場におけるCOVID-19患者のケアのための暫定臨床ガイダンス；(iv) COVID-19臨床管理ガイドライン；(v) COVID-19用PPEの使用に関するガイドライン；(vi) COVID-19遺体管理ガイドライン; (vii) 救急車の清掃と除染に関する標準作業手順書（SOP）。
南アフリカ	保健省によって策定されたCOVID-19国家公衆衛生戦略及び実施計画、2020年。南アフリカ・西ケープ州でのCOVID-19パンデミックに対する廃棄物処理対応、2020年。
スリランカ	文書番号PL / 7/1/18/1を通じて公布された、COVID-19の発生により自己隔離下にある世帯及び場所から生じる廃棄物の処理に関する暫定ガイドライン。
タイ	以下に対する保健省からのガイドライン：清掃スタッフ; 地方自治体; 廃棄物搬送業者; 及び廃棄物処理施設。

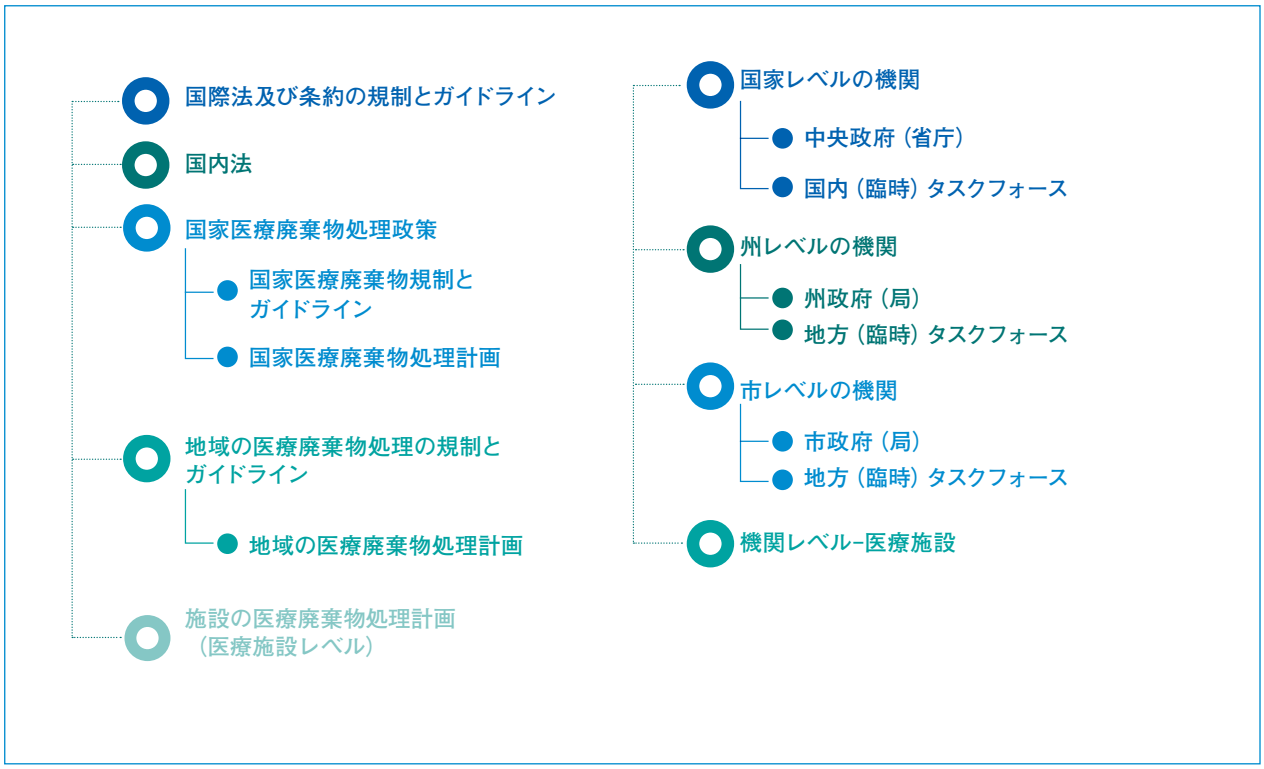
出典：国別調査に基づいて著者が作成，2020

上記の情報によると、多くの途上国にとっての課題は、政策立案とガイダンスの策定にあるだけでなく、準備後にそれらを実施する方法にもある。従って、国家の医療廃棄物処理政策は、政治的な意思決定を推進することと併せて、計画の実施を成功させるため、政府の努力と資源を動員することが求められる（WHO, 2014; UNEP, 2020）。医療廃棄物処理政策に含めることを検討すべき主要な要素には、次のものが含まれる。

- 国により採択された国際協定や条約、持続可能な開発と環境、有害廃棄物の安全な処理を考慮した、**国のニーズとギャップの特定**。（図6）
- 廃棄物の分別、収集、貯蔵、取り扱い、処理、処分、さまざまな廃棄物カテゴリーの搬送、責任、及びトレーニング要件などの HCW 管理を指定する**規制**。
- 現地の管理者とスタッフに直接適用が可能な、実施に関する公式の規制を補足する**実用的 / 技術的なガイドライン**とマニュアル。
- 当局、医療従事者、廃棄物労働者が実施すべき行動を説明する、**定期的に更新される割り当てられた役割**、リソース、及び責任。
- 医療廃棄物処理サービスの継続性を確保するため、緊急時に使用する**緊急時対応計画**。 緊急時にはリソースが制限される可能性があるため、緊急時対応計画には、人員、車両、感染性廃棄物、廃棄物の蓄積、洗浄、消毒、及び街路清掃サービスの代替案を含める必要がある。 緊急時対応計画では、以下の問いに対応する必要がある。
  - » 対応を導き出すためにどのような基準が使用されるか？
  - » 政府機関または組織は現在何にどの程度対応できるのか？
  - » どのような初期評価の準備が必要か？
  - » 現況への即時対応としてどのような行動が取られるか？
  - » 誰がいつ何をするのか？
  - » 誰が調整し、主導しているか？
  - » どのようなリソースが必要か？
  - » 情報は、さまざまな段階（地方及び全国）でどのように伝わるか？
  - » 特定の準備行動が合意され、実行されたか？

さらに、一般廃棄物処理の実施は、パンデミックの下でも継続して提供されるべき重要なサービスである。日常の一般廃棄物処理サービスの中断は、さらなる社会的及び公衆衛生問題を引き起こすが、これは避けなければならない。家庭や公共の場所から発生する COVID-19 廃棄物は、既存の政策、規制、戦略、計画に従って処理することが潜在的に可能である。一部の国では、そのような廃棄物に関する特定の通知とオペレーションが策定されている。

図6：医療廃棄物処理のための規制及び制度的枠組みのヒエラルキー



出典：WHO (2014)

日本では、地方自治体と廃棄物処理業者が、緊急時対応計画の策定、廃棄物処理業者に必要な PPE の準備、市民や主要な廃棄物排出者へのアウトリーチやトレーニング活動など、適切な一般廃棄物処理サービスの継続の重要性を強調している。

スリランカでは、COVID-19の発生により自己隔離下にある世帯及び場所から生じる一般廃棄物の暫定ガイドラインが策定された。（「Annex：ケーススタディ　スリランカ」を参照）

2.4　廃棄物処理におけるCOVID-19とジェンダー

廃棄物や COVID-19 に関する性別で分けたデータはまだほとんどない。ただし、COVID-19 のパンデミックによって女性の健康リスク、社会的リスク、経済リスク[2]が高まり、既存のジェンダーの不平等が悪化する可能性があることを示す、根本的な要因が数多くある。廃棄物処理はジェンダーに中立であるとよく見なされるが、ジェンダーの不平等、責任と役割は廃棄物処理の多くの側面に深く組み込まれている。従って、COVID-19 の状況下では、ジェンダーと廃棄物との関係性を認識することが重要である。UNEP-IETC の出版物である「Gender and waste nexus: Experiences from Bhutan, Mongolia and Nepal（ジェンダーと廃棄物のつながり：ブータン、モンゴル、ネパールでの経験）」（2019）は、GRID-Arendal と共同で執筆され、従来のジェンダーの役割と責任に基づく廃棄物処理における分業を強調している。公共セクターと民間セクターの両方で、男性は都市の管理者や計画者から埋立業者や廃棄物収集会社の管理者まで、ほとんどの意思決定における上位の地位を占めている。一方で、女性は廃棄物に関連する家庭やコミュニティの活動に従事していながら、通常、無給または最低限の補償しかされていない。女性が家庭や地域社会で感染性廃棄物を安全に処理する方法を学ぶ機会を得ない限り、これらの責任は COVID-19パンデミック中に女性をより高い感染リスクにさらす可能性がある。

世界中で、推定2,000万人が生活のために無認可の廃棄物リサイクルに依存している[3]。例えばアジアでは、女性だけでなく子どもも無認可廃棄物セクターに不可欠であり、廃棄物収集やリサイクルで生計を立てている。実際、調査によると、ブータン、モンゴル、ネパールでは無認可セクターで働く女性の方が男性よりも多い傾向がある。そこでは安全設備が限られているか、全くないこともあり、埋立地でのごみ拾いなど、その多くは報酬が低いことがわかった。従って、COVID-19パンデミックにより、感染性廃棄物が処分場に投棄されると、女性はかなりのリスクにさらされる可能性がある。文化的要因により、女性は意思決定プロセスから除外され、病気の発生や様々なサービスを利用できる情報へのアクセスが制限される場合がある。しかし女性が PPE の使用などの予防策を適用する方法について適切な情報を入手できるようにすること、及び健康と安全を確保するために医療サービスや保険にアクセスできるようにすることが重要である。調査によりさらに指摘されるのは、無認可セクターでは、女性はしばしばごみ拾い、掃除、廃棄物分別などの低所得の仕事に制限されているのに対し、例えばリサイクル可能なものを購入したり再販したりすることで、男性はより高い権限の地位に就くことが可能だということである。認可された廃棄物経済全体を通じて、女性は通常、高収入や意思決定の立場から排除されている。COVID-19 のパンデミックが続く場合、それは廃棄物セクターの女性に深刻な経済的脅威をもたらす可能性があり、生活におけるジェンダーギャップを増大させる可能性がある。

本研究はまた、既存の廃棄物処理の方針とガイドラインには性別の規定がないことを示している。 これは、通常女性が家庭廃棄物を主に取り扱い、廃棄物セクターに明確なジェンダー分業が存在するという現実にも関わらず、多くのガイドラインがジェンダーに関連する特定のニーズと問題に対処できていないことを意味する。廃棄物セクターでジェンダーを主流化することは、よりレジリエントかつ持続可能な方法で廃棄物処理を改善する機会をもたらす可能性がある。例えば、現在、公的なガイダンスや規制ではほとんど触れられていない「一般世帯」には、廃棄物処理システムへの廃棄物の流入を減らす大きな可能性がある。男性と同様に女性も、平常時に廃棄物の削減、分別、堆肥化、リサイクル全般を促進するだけでなく、COVID-19パンデミック時においても家庭レベルで廃棄物を適切に分別することで安全を確保することに重要な役割を果たすことができる。

- **性別で分けたデータの収集：**廃棄物と COVID-19 発生に関連する性別で分けたデータは、感染性廃棄物への曝露における性別の違いを理解し、COVID-19パンデミックに対応するジェンダー別対応の規制とガイドラインを設計するのに役立つ。
- **女性の代表：**女性が意思決定プロセスに参加することをサポートし、廃棄物処理におけるそのような立場の女性を増やすことは、女性が廃棄物処理についての重要な決定を行う機会を確保するのに役立つ。
- **健康と安全：**文化的要因により、女性が意思決定プロセスから除外され、病気の発生やサービスの利用可能性に関する情報へのアクセスが制限される場合がある。従って、医療廃棄物や感染性廃棄物を取り扱う際に PPE を使用するなどの予防策を適用する方法、及び健康サービスと保険にアクセスして健康と安全を確保する方法について、女性が適切な情報を入手できるようにすることが重要である。

[2] Interagency Standing Committee (undated) available at https://interagencystandingcommittee.org/system/files/2020-03/COVID-19%20-%20How%20to%20include%20marginalized%20and%20vulnerable%20people%20in%20risk%20communication%20and%20community%20engagement.pdf
[3] OECD (2001) Available at https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9789264256385-9-en/index.html?itemId=/content/component/9789264256385-9-en

©iStock

3 医療廃棄物処理の現状

3.1 COVID-19廃棄物の分別・保管・搬送

発生源における医療廃棄物の適切な分別、保管、搬送は、健康及び環境への悪影響を防ぐだけでなく、資源効率と資源物の回収を維持するためにも必要である。さらに、COVID-19廃棄物については、廃棄物処理プロセスにおけるCOVID-19感染の潜在的なリスクを軽減するために、適切な予防措置、調整及び手配を適用した上で、医療廃棄物及び一般廃棄物処理のための既存のプロトコルが維持されるべきである。医療施設から排出される医療廃棄物の取り扱いについて、デスクスタディとアンケート調査により、以下の重要な知見（表15）が明らかにされた。

廃棄物の最少化

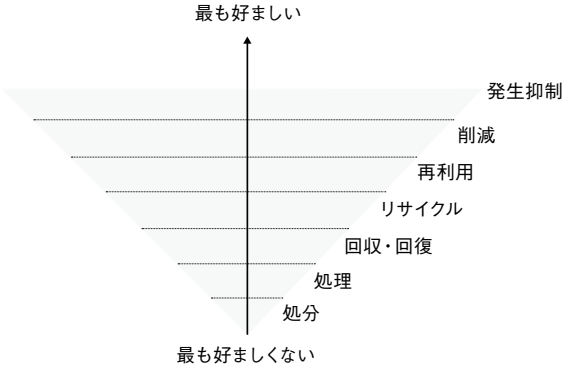
3R（リデュース、リユース、リサイクル）の概念に基づく廃棄物処理ヒエラルキー（図7）によると、より良い医療廃棄物処理の実践のためには、廃棄物を焼却、埋立てして処分するのではなく、可能な限りそれらを回避し、資源物を回収することを目指すべきである。最も好ましい方法は、無駄な作業を回避すること、そもそも廃棄物を出さないことである。有害廃棄物と他の廃棄物との分別など、廃棄物の発生源での抑制は広く実践されているが、購買や在庫管理戦略を採用した適切な計画を立案することで、廃棄物の発生量の削減にもつなげることができる。

発生源での廃棄物分別

カラーコード化により、廃棄物を取り扱うスタッフは、廃棄物を正しい容器に入れやすくなり、搬送、保管、処理、及び処分の際に廃棄物の分別を維持することができる。さらに、カラーコード化することで、特定の容器に入っている廃棄物がもたらす潜在的なリスクを視覚的に示すことが可能である。多くの国では、使用すべき廃棄物の分別区分と廃棄物容器のカラーコード・システムを規定した国内法が制定されている。国の法律がない場合は、WHOのスキームが利用可能である（表16）。各国は、以下に示すように、医療施設から発生するCOVID-19廃棄物を含む廃棄物の発生源での適切な分別と処理のために、いくつかの具体的な規制、運用、推奨事項を発表している。

- 廃棄物をできるだけ発生源に近い場所で分別する（近接性の原理）
- 分別された廃棄物は、識別可能なカラーコード化されたラベルが付いた、防漏性、耐穿孔性に優れた容器または袋に入れる（特に鋭利器材）

図7：廃棄物処理のヒエラルキー



出典：WHO, 2014

- 廃棄物の適切な分別方法の説明書を容器の近くに配置する
- 二重袋を使用する。廃棄物は専用の袋や容器に入れて密閉し、2枚目の袋や容器に入れる

施設内での搬送・保管

現場での搬送は、可能な限り繁忙時間帯を避けて行うべきである。スタッフや患者への病原菌の曝露を防ぎ、医療廃棄物を積載したカートが患者のケア・エリアやその他のクリーン・エリアを通過するのを最小限に抑えるために、予め設定されたルートを使用すべきである。定期的な搬送ルートと収集時間は固定され、信頼性が高いものであるべきである。一般廃棄物は、感染性廃棄物やその他有害廃棄物と同時に、または同じ台車を使用して収集すべきではない。保管場所は、患者や公衆がアクセスできる場所から離して設置すべきである。加えて、保管場所は正しく換気され、害を及ぼし得る害獣が近寄れないように保持されるべきである。搬送スタッフは、適切な防護具、手袋、丈夫で閉じた靴、つなぎ、及びマスクを着用しなければならない。

廃棄物処理施設への搬送

オフサイト搬送には、医療廃棄物を各医療施設から廃棄物処理施設へ公道を使っての搬送を含む。特定されたCOVID-19医療施設に対しては、定期的あるいはより高い頻度での廃棄物収集サービスの提供が重要である。可能であれば、医療廃棄物の搬送には、認可を受けた医療廃棄物専門の取扱業者を利用すべきである。有害廃棄物が処理のために国境を越えて

表15：特定の国における既存の医療廃棄物の分別、保管、搬送方法

国	医療施設から発生するCOVID-19廃棄物の処理方法
アフガニスタン	• 一般廃棄物、解剖学上の廃棄物、その他の感染性廃棄物などの医療廃棄物を発生源で分別 • 鋭利器材（使用済みの使い捨て注射器）は黄色い箱で個別に収集 • 医療施設での保管場所を指定（各病棟で分別された廃棄物は車輪付き台車で搬送） • オフサイト（現場外または施設外）処理と処分のために適切なラベルを貼付し、安全に梱包された廃棄物として搬送
バングラデシュ	• 別々のカラーコード化されたごみ箱を使用（黒：非有害廃棄物、赤：鋭利器材、黄：感染性 / 病原性廃棄物等） • 容器を施設内に保管し、基本的に毎日収集し、有蓋車両で個別に処理場に搬送
インド	• COVID-19隔離病棟では専用の台車と収集箱を使用 • COVID-19患者の血液・体液で汚染された廃棄物は、自宅隔離家庭用の黄色い袋に収納し、回収 • これらに「COVID-19 廃棄物」のラベルを貼付 • 容器 / 箱 / 台車の（内側と外側の）表面を毎日1%次亜塩素酸ナトリウム溶液で消毒 • 生物医学的廃棄物と一般廃棄物の収集と一時保管場所へのタイムリーな搬送のために、専任の衛生作業員を別途配置 • 医療廃棄物を含む袋／容器の追跡のために、GPS とバーコードシステムを搭載した車両を使用し、車両に「バイオハザード」または「細胞毒性」のラベルを貼付
インドネシア（一部地方自治体）	• 分類と識別の手段（記号、ラベル）を特定 • COVID-19感染廃棄物専用の箱を指定 • 袋を閉じる前に内部の殺菌・消毒を実施 • 回収前に袋を消毒 • 袋に「危険、開けるな」のラベルを貼付 • 平日は毎日清掃業者による廃棄物の搬送スケジュールを立案
日本	• 感染性廃棄物、非感染性廃棄物、及び一般廃棄物を分別 • 適切な容器で鋭利器材と他の感染性廃棄物を分別 • 使いやすくて割れにくい容器を用いて密閉 • 施設内での廃棄物の飛散・流出を防ぐため、指定された台車で搬送 • できるだけ短い保存期間を採用 • 感染性廃棄物と他の廃棄物を分けて保管室にて保管 • 保管室への入室は、許可を受けた者のみに限定 • 保管室では感染性廃棄物の袋に明確な表示と通知を記載
ケニア	• 感染性廃棄物は「危険・有害医療廃棄物」と書かれた黄色い容器に密閉 • 一旦汚染された廃棄物は分別不可 • 再利用可能器材は、適切な消毒を行った後にのみ再利用可 • 袋が2/3まで充填されたら袋を結び、消毒して指定場所にて回収 • 廃棄物はアクセスが制限された特定の場所に保管
マレーシア	• COVID-19廃棄物は、他の感染性廃棄物と分別不可 • いくつかの大規模医療機関には冷蔵室を設置 • 廃棄物発生量に応じて毎日または週3回回収 • 搬送は、有害廃棄物の搬送許可を受けた特殊な貨物車両に限定
メキシコ	• 他の感染性廃棄物に関するメキシコ基準 #087に準拠 • 医療廃棄物の種類に応じて、密閉容器やポリエチレン袋を使用 • 防水性があり、重金属含有量が100万分の1以下（PPM）で塩素が含まれていないポリエチレン製、最小口径200ゲージの半透明で赤色の袋または最小口径300ゲージの半透明で黄色の袋を使用 • 袋の容量の80%まで充填されたら、袋を閉じて一時保管場所に搬送 • ユニバーサル・リスク・シンボルと生物学的な説明文を添付 • 危険な生物感染性廃棄物の一時保管場所を指定 • 生物感染性有害廃棄物は、患者エリアや医薬品倉庫などから離れ、洪水や動物の侵入の危険性がなく、収集及び搬送のためにアクセス可能な場所で保管し、それらの危険性を示す標識を設置の上、アクセスは責任者のみに限定 • 生物感染性有害廃棄物は、収集及び搬送中に圧縮不可 • 温度を4℃以下に保てる冷却システムと機械化された積み下ろしシステムを備え、クローズドボックスを装着した密閉型の収集運搬車を使用 • 生物感染性有害廃棄物の搬送にあたっては、他の種類の都市ごみまたは産業廃棄物と混合不可
ネパール	• 医療施設に廃棄物の保管場所を指定（一部は基準を満たすが、一部は管理されていない） • 院内での搬送には特定の台車を使用 • 医療施設から廃棄物処理サービス事業者（WMSP）の処理施設までの搬送には特定の車両を使用
南アフリカ	• 医療廃棄物の発生量を排出源で最少化 • 容量の3/4を満たした密閉容器を取り外し、処理と処分のための収集以前に中央保管場所にて保管 • 「COVID-19の可能性あり」の看板を設置した空間を確保 • 廃棄物の保管にあたっては次の手順に従う：　十分な広さを確保、許可されていない者の立ち入り禁止、出入口のドア、ゲート、または蓋の外側または隣接した場所に警告標識を設置、出入口のドア、ゲート、または容器の蓋に鍵をかけて安全を確保の上、臭気を防止 • ビニール袋は容量60リットル以上、厚さ80ミクロン以上のものを使用 • 病原性廃棄物が冷蔵されていない場合、搬送業者が廃棄物発生者の施設内より委託廃棄物を回収してから処理されるまでに72時間を超えない
タイ（チェンライ）	• 二種類に分別：(i) 尖ったもの、(ii) 尖っていないもの（COVID-19廃棄物は非鋭利なもの） • 消毒し二重袋で梱包 • 特定の保管場所を指定 • 週1回廃棄物を地域医療施設から地区医療施設に搬送 • 地区レベルでは温度管理された保管が可能 • 認可された廃棄物処理サービス事業者（WMSP）による搬送（温度管理された車両が必要） • 搬送後48時間以内に処理 • 次亜塩素酸ナトリウムで車両やごみ箱を毎日消毒

出典：国別調査に基づいて著者が作成，2020

表16：WHO 推奨の分別回収スキーム

廃棄物の種類	容器の色と表示	容器の種類	収集頻度
感染性廃棄物	黄色でバイオハザードマーク付き（感染性の高い廃棄物には「感染性が高い」との表示を追加する必要あり）	容器に入れた防漏性のある丈夫なビニール袋（感染性の高い廃棄物用の袋はオートクレーブ処理が可能なものに限定）	4分の3が充填された時点、または1日1回以上
鋭利な廃棄物	黄色で鋭利器材マークとバイオハザード・シンボル付き	耐穿孔性容器	4分の3のラインまで充填された場合
病理廃棄物	黄色でバイオハザード・シンボル付き	丈夫な防漏性のあるビニール袋を容器に収納	4分の3が充填された時点、または1日1回以上
化学・医薬廃棄物	茶色のラベルで適切なハザード・シンボル付き	プラスチックまたは硬質容器	オンデマンド（随時依頼に対応）
放射性廃棄物	放射線シンボルマーク付き	鉛の箱	オンデマンド
一般的医療廃棄物	黒色	ビニール袋を使用後に消毒された容器内に収納	4分の3が充填された時点、または1日1回以上

出典：WHO, 2017

搬送される場合は、国内規制及び国際協定を遵守すべきである（バーゼル条約事務局，1992）。国内規制がない場合、責任当局は、国連（UN, 2013）やその他関連機関（WHO ヨーロッパ地域事務所，2013）が公表している危険物の搬送に関する勧告を参考にすることができる。一部の国では、危険な医療廃棄物をオフサイトに送る際に、次の情報を含むマニフェストまたは廃棄物追跡書類システムを導入している：(i) 廃棄物の種類、(ii) 廃棄物の発生源、(iii) 引き取り日、(iv) 行き先、(v) 運転手の名前、(vi) 容器の数または容量、(vii) 引き取り場所の責任者から受け取った荷の受領書。

上述したようにアンケートに回答してきたほとんどの国では、医療施設から発生する医療廃棄物処理につき具体的な取り組みを行っている。また、表17で示すとおり、家庭や隔離場所から発生した COVID-19 廃棄物の分別・保管・搬送に関する規制・運用・勧告も適用されている。

表17：いくつかの国における既存の医療廃棄物の保管と搬送方法

国	家庭または検疫場所で発生したCOVID-19廃棄物
アフガニスタン	• 廃棄物の発生源での分別は実施せず
ケニア	• 潜在的感染性がある廃棄物と非感染性廃棄物に分別 • 内容物が2/3にまで充填された際、適切な粘着テープで密封 • 「感染性廃棄物」との表示を貼付し、防漏性のある袋 / 容器に分別して保管
メキシコ	• 生物感染性有害廃棄物のための一時保管場所を指定 • 蓋とラベルを付けた金属製またはプラスチック製の容器に密閉して生物感染性有害廃棄物を保管 • 医療廃棄物の種類に応じて一時保管期間を設定
南アフリカ	• 感染疑いのある人が使用した使い捨ての布、ティッシュ、手袋、マスクなどの廃棄物を処理 • 医療廃棄物エリアを清掃 • いくつかの赤いライナー袋に収納済廃棄物を、別の赤いライナー袋に入れて密封 • 個人の検査結果が判明するまで適切で安全な場所にマークを付けて保管 • 感染の疑いがある人または患者の部屋に回収まで保管 • 医療廃棄物を共用廃棄物保管場に放置不可 • 自治体の回収以前に5日間天日下で別々の袋に入れて保管
インド	• 生物医学的廃棄物の搬送には専用のカート / 台車 / 車両を使用 • 毎回の走行後、1% の次亜塩素酸ナトリウムで車両の除菌を確実に実施
スリランカ	•（Annex：ケーススタディを参照）

出典：国別調査に基づいて著者が作成，2020

従って、汚染された可能性のあるマスク、手袋、使用済みまたは期限切れの薬など、家庭から発生する医療廃棄物は、理想的には感染性廃棄物として扱い、個別に処分し、自治体の専門家または民間の廃棄物処理業者に回収を依頼すべきである。その他の考慮事項は、以下のとおり。

廃棄物の量及び排出フローの変化の把握と資源利用効率を高めるために廃棄物の発生源をマッピング

- COVID-19に汚染された可能性のある廃棄物及び医療廃棄物を排出している病院、在宅医療センター、検査室、検疫所、患者が隔離されている家庭（法的に許可される場合）を含む発生源を地図上に示す。
- 学校、商業施設、公共の場所など、予防的閉鎖により廃棄物の発生量が減少した場所を地図上に示す。
- 不法投棄が行われている場所を特定する。

汚染された廃棄物を家庭で分別

- 理想的には、感染の可能性のある廃棄物はすべて密封袋に入れ、可能であれば二重袋に入れ、資源回収のための廃棄物ではない要処分の廃棄物として処理する。
- 汚染された廃棄物を家庭内の他の廃棄物と分別不可の場合は、同家庭から出るすべての廃棄物を二重袋に入れて密封する必要あり。
- 必要に応じて、自治体は家庭や地域にごみ袋を配布することを要検討。

最少化とリサイクル

- 廃棄物量の最少化を図る。
- リサイクルの継続性を確保し、家庭でリサイクル可能なものとそうでないものの分別を継続。一般的に、廃棄物の分別には3つのタイプが推奨されている。(i)混合廃棄物（濡れているものと乾いているものが混合したリサイクル不適切なもの、例えば、スリランカなどで見られる特殊廃棄物[4]を含む）、(ii)リサイクル可能物、(iii)有機廃棄物。

梱包・保管

- 混合廃棄物やリサイクル物は、収集前に分別して保管。
- 感染の可能性のある物質を含む混合廃棄物や特殊廃棄物は、二重袋に入れる。
- 自治体や民間の収集サービスによっては、汚染された可能性のある物質を含む廃棄物の収集のために、特定の厚さの要件を備えた特別な色の袋を提供するところもある。

市町村の廃棄物収集・搬送

- 廃棄物収集のための人的・財政的資源と施設は、変化する廃棄物の発生源と排出フローのマッピングに応じて再配置可能である（上記）。
- 共通の収集ポイントがあり、人口密度が高いコミュニティ、特に無認可居住地では、廃棄物収集の頻度と範囲を増加させることができる。
- 無認可セクターの回収業者は、危機への対応に全面的に関与すべきである。
- 特定の容器に入れてCOVID-19感染世帯からの廃棄物回収を通常の事業者以外の第三者に依頼するなど、臨時の措置の可能性を検討する。
- リサイクル物収集頻度の調整は可能である。

[4]「特殊廃棄物」とは、居住者の体液で汚染されたフェイスマスク、マスク、手袋、ハンカチ、ティッシュ、生理用ナプキン、オムツ、その他の廃棄物や汚染の可能性のあるものを指す。

3.2　医療廃棄物の処理・処分方法

医療廃棄物、特にCOVID-19廃棄物は、現地のガイドラインや規制に従って処理する必要があるが、そのほとんどが熱処理を含んでいる（Damanhuri, 2020; Manomaivibool, 2020; Modak, 2020; Oelofse, 2020; Pariatamby, 2020; Wainaina, 2020）。医療廃棄物の処理と破壊のための一般的な技術のいくつかにつき、選択に際する技術の適切性評価に関し、メリットとデメリットは以下のとおりである。

焼却炉：

焼却は、有機物及び可燃性廃棄物を無機物や不燃物に還元し、廃棄物の体積と重量を大幅に削減する高温乾燥酸化プロセスである。高温熱処理プロセスは、約200℃から1,000℃以上の温度で行われる。この処理プロセスでは、燃焼、熱分解、ガス化などのプロセスを経て、有機物を化学的・物理的に分解する。しかし、環境汚染を抑制するために、ストックホルム条約は、ダイオキシン類とフランの大気への排出量を0.1 ng I-TEQ/Nm^3（11% O_2）以下、施設から排出される排水については0.1ng I-TEQ/l 以下に抑制するために、適切な一次対策と二次対策を組み合わせた利用可能な最良の技術（BAT）を用いることを提案している（UNEP, 2007）。

表18：焼却オプションを適用した際のメリット・デメリット

メリット：

- 廃棄物の体積・重量の大幅削減
- 確実な除染（最低800℃での燃焼）
- 最終処分に必要な後処理なし

デメリット：

- 高いエネルギー要件
- 医療廃棄物の燃焼は、主に蒸気、二酸化炭素などのガス状の排出物を発生
- 不完全燃焼により窒素酸化物、一連の揮発性物質（金属、ハロゲン酸）等の毒性物質を生成
- 発がん性物質排出の潜在的可能性
- 粒子状物質と灰として残る固体残留物は有毒物質として処理が必用

出典：WHO, 2014及び UNEP-IETC, 2012に基づいて著者が作成

オートクレーブ（高圧蒸気滅菌器）：

オートクレーブは100年以上前から医療機器の滅菌に使用されてきたが、数年前から感染性廃棄物の処理にも使用されるようになった。オートクレーブは、高圧に耐えられるよう設計された金属製の容器で、密閉された扉と、蒸気の供給と排出のためのパイプやバルブが配置されている。

表19：オートクレーブを適用した際のメリット・デメリット

メリット：

- 汚れた廃棄物、寝具や衣服、保護具、臨床検査の廃棄物、再利用可能な器具、鋭利廃棄物、ガラス製品に適切
- 低熱プロセスでは、高熱プロセスに比べて大気汚染物質の排出量が大幅に減少
- オートクレーブ及びその他の蒸気処理システムでは、特定の汚染物質の排出制限なし
- 廃棄物は消毒されて危険性がなくなるため、それ以上の処理は不要であり、自治体の埋立地で処分可能。廃棄物を認識できないようにした後破砕している国もあるが、これは法的規制に依拠
- 実験室用オートクレーブから大型廃棄物処理施設用の大型オートクレーブまで様々なサイズが存在

デメリット：

- 揮発性・半揮発性有機化合物、化学療法廃棄物、水銀、その他有害化学物質・放射性廃棄物、大型でかさばる寝具材、大型動物の死骸、密閉型耐熱容器は処理不可
- 換気が不十分な場合は、オートクレーブ周辺の臭気が問題になる可能性
- 分別が不十分な廃棄物は、低レベルのアルコール類、フェノール類、ホルムアルデヒドなどの有機化合物を大気中に放出する可能性
- オートクレーブで処理された廃棄物は、物理的外観をそのまま保持
- 廃棄物は最終処分のためにさらに処理が必要

出典：WHO, 2014及び UNEP-IETC, 2012に基づいて著者が作成

マイクロ波処理：

マイクロ波技術は、マイクロ波エネルギーによって発生する湿性温熱及び蒸気の作用によって処理される蒸気処理を基にしたプロセスである。廃棄物に含まれる水分は、周波数約2,450MHz、波長12.24cm のマイクロ波エネルギーで急速に加熱される。

表20：マイクロ波を適用した際のメリット・デメリット

メリット：

- 汚れた廃棄物、寝具や衣服、保護具、臨床検査の廃棄物、再利用可能な器具、鋭利廃棄物、ガラス製品に適切
- 完全密閉型のマイクロ波ユニットは、開放的な場所に設置し、HEPA フィルター（高性能エアフィルター）を使用することで、廃棄物の供給プロセスでのエアロゾルの放出を防止
- マイクロ波ユニットのすぐ近くを除いて臭気は多少軽減可
- 大型の半連続マイクロ波装置では、約250kg/ 時（年間3,000トン）の処理能力を有す
- 廃棄物は消毒されて危険性がなくなるため、それ以上の処理は不要であり、自治体の埋立地で処分可能。廃棄物を認識できないようにした後破砕している国もあるが、これは法的規制に依拠
- 実験室用マイクロ波ユニットから大型廃棄物処理施設用の大型マイクロ波ユニットまで様々なサイズが存在

デメリット：

- 揮発性・半揮発性有機化合物、化学療法廃棄物、水銀、その他有害化学物質・放射性廃棄物は、マイクロ波で処理不可
- マイクロ波ユニットで処理された廃棄物は、物理的な外観をそのまま保持
- 廃棄物は最終処分のためにさらに処理が必要
- 体積の減少は極わずかに限られ、重量の減少なし

出典：WHO, 2014及び UNEP-IETC, 2012に基づいて著者が作成

廃棄処分

上記のいずれかの処理オプションの後に残った残留廃棄物は、大部分が陸地で埋立処分される。これは、可能であれば、管理されたまたは衛生的な埋立地で処分されるべきである。表21は、各国のステークホルダーが、医療施設、家庭、検疫場所で発生したCOVID-19廃棄物を含む医療廃棄物を、現在いかに処理・処分しているかに関し調べたアンケート調査結果をまとめたものである。国別の情報によると、ほとんどの国では、医療施設から発生した医療廃棄物の処理に適用可能な技術を導入する努力がなされていることが伺える。しかし、家庭内で発生した医療廃棄物の処理には大きな問題がある。これらの廃棄物の多くは、他の一般廃棄物と一緒に埋立処分場に投棄されている。

表21：各国のCOVID-19廃棄物の処理・処分状況

国　（都市）	医療施設で発生するCOVID-19廃棄物	家庭・検疫場所で発生するCOVID-19廃棄物
バングラデシュ	• 焼却炉	• 該当なし
インド	• 一般的な生物医学的廃棄物の処理施設（CBWTF）（表22を参照） • CBWTF 施設のない農村部または遠隔地に限り、深層埋設処分を許可 • 既存の CBWTF 及び医療廃棄物の自家用焼却炉の容量を超えて大量の黄色にカラーコード化された（焼却可能な）COVID-19 廃棄物が発生した場合、既存の処理・貯蔵・処分施設（TSDF）にある有害廃棄物用の焼却炉または自家用の産業用焼却炉（州・連邦領内に存在する場合）の使用を許可。そのような場合は、廃棄物の処理と供給は別途手配	• 地方自治体で特定された廃棄物収集業者に委託するか、一般廃棄物を処理する現地の一般的な方法に準拠 • 都市部の地方自治体（ULB）は、検疫所／在宅医療／廃棄物集積センターから収集、または地域の状況に応じて戸口収集された生物医学的廃棄物の最終処分について、CBWTF の運営者に委託し、ULB はこの点について CBWTF と合意
インドネシア（いくつかの地方自治体）	• 主に焼却、発生源での消毒、処分場への搬送、または野焼き（焼却炉がない場合）、有害廃棄物の埋立 •（「Annex：ケーススタディ　インドネシア」を参照）	• 自宅で直接毎日焼却 • 自治体職員が回収し、焼却処理のためセメント工場の焼却炉（パダン）へ搬送 •（「Annex：ケーススタディ　インドネシア」を参照）
日本	• 焼却、溶融、オートクレーブ、または乾燥滅菌、消毒に続きそれぞれ破砕処理後、特定の衛生的な埋立地で処分	• リサイクル可能なものを他の可燃性廃棄物と混合（その後焼却）して処分 • 発生源で7日間保管後、不燃性廃棄物は排出
ケニア	• 焼却、マイクロ波処理の後、自治体の廃棄物処理場にマイクロ波処理物と灰を直接投棄処理 •（「Annex：ケーススタディ　ケニア」を参照）	• 該当なし
マレーシア	• 主に焼却処分	• 焼却場からの灰はすべて有害廃棄物処理センターに搬送後、セメントで固化し、特別埋立地にて処分
メキシコ	• 通常の有害医療廃棄物として処理・処分（オートクレーブ、焼却炉、マイクロ波など）	• 焼却または埋立地の緊急セル（処分場等に作られた廃棄物投棄区画）に封じ込めて毎日土で被覆
ネパール	• 大部分が単純焼却あるいは小規模焼却炉で処理、または裏庭や自治体の埋立地などに投棄	• 該当なし
セントルシア	• 蒸気滅菌、オートクレーブ、化学消毒（一部）	• 該当なし
南アフリカ	• 焼却、非燃焼技術（オートクレーブ、コンバーター(乾燥滅量滅菌器)、マイクロ波）	• 家庭で発生した COVID-19 廃棄物は、一般廃棄物として処理 • 検疫施設で発生した廃棄物は、医療廃棄物として処理、大部分が焼却または非燃焼処理施設で処理
スリランカ	• 焼却炉	•（「Annex：ケーススタディ　スリランカ」を参照）
タイ（チェンライ）	• 焼却炉、オートクレーブ、廃棄物処理サービス事業者（WMSP）、衛生的な埋立地	• 該当なし

出典：国別調査に基づいて著者が作成，2020

さまざまな処理技術の中で、焼却処理は、自治体または民間事業者によって広く利用されている処理方法である。アンケート調査では、選定した国において現在設置・稼働している焼却炉の数を推計し、表22にまとめた。

表22：各国におけるHCWM用焼却炉の数

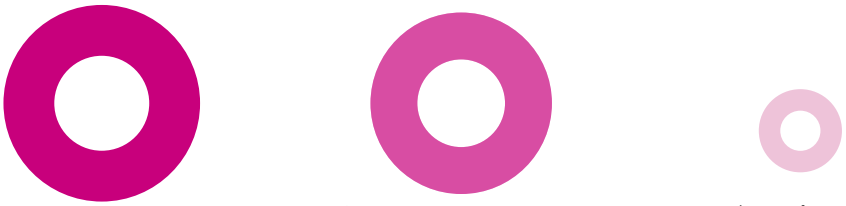
国	焼却炉の数
バングラデシュ	5基の焼却炉が設置されており、そのうち3基が稼働
インド	225基の焼却炉が設置
インドネシア	COVID-19患者を扱う646の病院のうち、20の病院は独自で許認可を受けた焼却炉を有し、一般の病院には計110基の焼却炉があり、主に都市部に位置。そのうち、9基の焼却炉はほとんどが損傷しており、バンカ・ビリトゥン州では1基のみ許可。加えて2基が、パンカルピナン（バンカ・ビリトゥン州の州都）にあるものの、環境森林省より未だ不許可
ケニア	大規模な医療施設に設置されたディーゼル運転の焼却炉10基
マレーシア	有害廃棄物用の焼却炉12基
メキシコ	焼却炉19基が設置済みで、117,519トン/年の廃棄物処理が可能
セントルシア	20台の小規模熱分解装置を購入済みであるが、設置・試運転には至らず
南アフリカ	焼却炉9基
タイ	国内で感染性廃棄物の焼却炉15基を設置 62の病院で独自に焼却炉を設置・運営 チェンライのメーファールアン大学に焼却炉1基

出典：国別調査に基づいて著者が作成，2020

アンケート調査の結果、以下のような重要な課題が明らかになった。

- **途上国では、医療廃棄物の処理及び処分の選択肢が限られており、**このため、COVID-19下で発生した医療廃棄物の処理が困難になっている。例えば、インドネシアにおける COVID-19以前の通常時の既存の医療廃棄物の処理能力は、オンサイト施設及びオフサイト施設の総量が、医療廃棄物の発生量よりも少ない（Damanhuri, 2020）。

図8：インドネシアにおける医療廃棄物処理施設の能力評価



ニーズ
医療廃棄物発生量 295トン / 日

処理能力
利用可能な処理オプション（オンサイト及びオフサイト）241トン / 日

ギャップ
処理能力のギャップ
54トン / 日

出典：Damanhuri, 2020

- **医療廃棄物の処理・処分施設は、各国内で均等に分布していない。**大部分の処理施設は一般的に都市部に位置し、都市周辺部や農村部は処理の選択肢がない。例えば、表23はインドネシアにおける医療廃棄物処理施設の分布を示している。このデータによると、処理施設のほとんどがジャワ地域に位置していることがわかる（85%）。特に東部は、医療廃棄物の処理オプションへのアクセスが欠如している（Damanhuri, 2020）。状況はインドでも同様で、アルナーチャル・プラデシュ州、アンダマン・ニコバル諸島連邦直轄領、ゴア州、ラクシャドウィープ連邦直轄領、ミゾラム州、ナガランド州、シッキム州などでは、生物医学的廃棄物の処理・処分のための CBWTF が存在しない[5]。

表23：医療廃棄物の処理能力格差

地域	西インドネシア		中央インドネシア			東インドネシア	合計（トン／日）
	スマトラ	ジャワ	バリ-ヌサ・トゥンガラ	カリマンタン	スラウェシ	マルク-パプア	
オンサイト施設	8.58	41.72	2.40	8.00	9.51	0	70.21
オフサイト施設（民間）	5.40	225.48	0	10.80	2.40	0	244.08
合計	13.58	267.20	2.40	18.80	11.91	0	314.29

出典：Sinta Saptarina Soemiarno, ウェビナー , 2020年4月28日 , https://youtu.be/ULfmAnbcxGc

- **もうひとつの共通課題は、知識・能力の不足や財政難から、既存の処理及び処分施設の設計、整備、管理が適切になされていないことが多いことである。**ストックホルム条約の指針によると、医療廃棄物が利用可能な最善の技術や最善の環境対策によって焼却されない場合、PCDD（ポリ塩化ジベンゾジオキシン）や PCDF（ポリ塩化ジベンゾフラン）が比較的に高濃度で排出される可能性がある（ストックホルム条約事務局 , 2006）。また、本指針には、途上国の小規模な医療用焼却炉の多くが、その立地、運転、維持、管理に大きな問題を抱えているという調査結果（Batterman, 2004）も含まれている。これらの懸念に加え、BAT 基準を満たすための最近の焼却方法は、非常にコスト高のため、WHO は以下のような暫定的な処理・処分システムを推奨している（WHO, 2017）。

[5] インドの生物医学的廃棄物処理規定（2016年）によると、「生物医学的廃棄物処理・処分施設」とは、生物医学的廃棄物の処理、処分、またはそのような処理・処分に付随するプロセスが行われる施設を意味し、一般的な生物医学的廃棄物処理施設を含む。

» 単室式（シングルチャンバー）焼却炉、ドラム式焼却炉、レンガ式焼却炉などの小型の医療廃棄物焼却炉は、より高度な技術を導入し維持するためのリソースがない場合に、公衆衛生の確保の必要性を満たすために作られた。これは、管理されていない投棄が唯一の選択肢である場合、緊急の公衆衛生保護の必要性が優先され、環境への影響やよく制御されていない燃焼による他の長期的または意図しない健康への悪影響は後回しにされるという妥協を内包している。

» このような状況は多くの途上国に存在し、小規模焼却は当面の要求に対する過渡的な対応となり得る（WHO, 2014）。ダイオキシン類やフランの発生を防ぐために、PVC プラスチックやその他の塩素系廃棄物の焼却は可能な限り回避すべきである。

» 医療廃棄物をピット（廃棄物埋設・消却用の臨時の穴）で焼却することはあまり好ましくないが、それが真に緊急時の唯一現実的な選択肢である場合、あるいは他に解決策がない場合の暫定的な解決策として選択された際には、閉ざされた場所で実施されるべきである。廃棄物は掘ったピットの中で焼却し、その後、土の層で被覆されるべきである（WHO, 2014）。

» 衛生的な埋立地が利用できないか、またはアクセスが困難である場合には、現場での埋立てによる一時的な処分が許可される場合もあるが、国や地方自治体は、その地域の廃棄物の安全な処分には、必要に応じて既存の埋立地の改良、あるいは衛生的な埋立地を建設する必要がある。パンデミックが続く間、感染性廃棄物は、別のセル（処分場等に作られた廃棄物投棄区画）に投棄し、現場で利用可能な材料で覆い、アクセスを制限するべきである（ISWA のビデオガイダンス「埋立地での医療廃棄物の処分方法」https://youtu.be/y1FAb6I9vn4　を参照）。

図9：インドネシアにおける PPE の利用例

出典：Lia G. Partakusuma, ウェビナー , 2020年4月28日

3.3　労働上の安全と衛生

COVID-19パンデミックの間、医療廃棄物の取扱者が最も高いリスクにさらされている。廃棄物取扱者は、特に耐穿孔性のある容器に密閉されていない鋭利器材などの危険物からの感染や怪我のリスクにさらされている。汚染された鋭利器材の針刺し損傷による二次感染のリスクは、感染の量と感染源となる患者からの感染の性質による。そのため、多くの国では、国内基準や国際基準に基づき、OSH の実践に関する厳しいガイダンスが導入されている。以下の点は、デスクスタディとアンケート調査の結果から抽出した情報の一部である。

- 医療廃棄物処理作業者に必要なマスク（3層マスク、N95マスク、サージカルマスク）、手袋（厚手の手袋）、ゴム長靴、使い捨ての作業着・防護服、ゴーグル、フェイスシールド、ヘアカバー・キャップなどの個人防護具を提供し、使用方法について指導・トレーニングを実施。
- 収集車への手指消毒剤・洗浄剤の携帯、廃棄物収集前後の手洗い・洗浄、消毒（廃棄物容器・廃棄物袋、廃棄物収集車）などの優れた衛生管理と安全対策について、医療従事者に情報を提供し、トレーニングを実施。

3.4　能力開発と意識向上

COVID-19の流行・パンデミック時に最も重要な視点は「継続性」であり、医療施設や家庭、検疫場所から発生する廃棄物量が激増したとしても、廃棄物処理の流れのいずれの場面でも COVID-19感染のリスク軽減を考慮して処理することが重要である。日本政府が地方自治体に通知したように、COVID-19廃棄物は災害対応時に近い形で対処できる（2020年6月25日の UNEP ウェビナー：https://www.unenvironment.org/events/conference/online-dialogue-integrated-waste-management-during-covid-19）。かかる背景から、緊急時対応における COVID-19廃棄物処理のための能力開発及び意識向上は、緊急時対応計画の策定、加えて医療廃棄物処理と一般廃棄物処理のさらなる改善のための準備かつ「より良い復興」（BBB）を含め、国や地方自治体、医療・検査施設、民間セクター、無認可セクター、コミュニティなど、すべてのステークホルダーのために強化されるべきである。そのためには、以下のようなトレーニングと能力開発のアクションが可能である。

- 廃棄物の潜在的な危険性、予防接種の目的、安全な廃棄物取り扱い手順、曝露と負傷の報告、PPE の使用、衛生習慣、医療施設の勤務者のための**トレーニングと教育プログラムを導入する。**
- **搬送スタッフのトレーニング・教育は、**関連する法規制、廃棄物の分類とリスク、危険廃棄物の安全な取り扱い、ラベリングと関連文書、緊急時の流出対応手順を含む**危険廃棄物のリスクと取り扱いに関する知識に焦点を当てる。**
- さらに、**医療廃棄物を**主たる処理・処分場に**搬送する運転手や廃棄物取扱者に**、有害な廃棄物を積載したトラックを運転することの危険性及び取り扱いについての情報を提供することに**焦点を当てたトレーニングや教育も必要である。**かつ、有害な廃棄物を搬送できることを示す検証を行うことも望ましい。
- **COVID-19パンデミック時には**、安全な医療廃棄物処理に関するトレーニングに加えて、認可・無認可セクター両方の医療廃棄物従事者のための安全で健康的な労働環境につき、啓発が必要である。例えば：
  - » 以下のような予防策が必要である。(i) 病気の従業員は、家に留まり、くしゃみと咳の適切なエチケット及び適切な手指消毒を実践；(ii) 職場の定期的な環境清掃；(iii) 健康な従業員は、家族の誰かが罹患した場合には上司に連絡；(iv) 従業員の COVID-19 感染が確認された場合には、雇用者は、ウイルスの曝露の可能性があることを他の従業員に通知。
  - » すべての従業員は、ウイルスへの曝露のリスク、曝露に関連する危険性及び曝露ならびに感染の可能性を防

止または低減するための適切な職場環境のプロトコルについてトレーニングを受けなければならない。

» 人と人との接触を減らし、職場における従業員間の距離を確保するための戦略を講じる必要があり、勤務シフトの見直し検討も必要である。

» 地元の廃棄物収集業者（ウェイストピッカー）組合と調整して、PPE（ガウン、手袋、マスク等）、衛生キット、食料品の購入について協議を行い、無認可廃棄物業者の生計喪失を支援することも考慮しなければならない。

- **医療従事者や市民への意識向上及びコミュニケーションも求められる。**

» COVID-19患者の治療・診断・検疫時に発生する廃棄物の取り扱い・処理・処分に関する追加ガイドラインを作成（広報活動）。

» 衛生管理の実践及び廃棄物の安全な取り扱いに関するメディア情報を構築（ホームページ、広報など）。

» 一般廃棄物処理システムにおける新しい収集スケジュールやその他の関連する変更については、ラジオ、新聞、その他認知されたメディア媒体を通じて伝達しなければならない。

» 市民は、市町村が決定したガイドラインに従って廃棄物を処理しなければならない。

» 廃棄物は指定された場所にのみ廃棄され、管理されていないごみ捨て場の形成を回避し、緊急対応チームが市の衛生状態を効果的に維持できるようにしなければならない。

» 処分場で働く廃棄物収集業者へのPPEの配布だけでなく、入場制限や意識向上についても考慮すべきである。

» ステークホルダー間の連携、サービスの質の向上、対応計画の改善のため、廃棄物の安全収集と処理に関する戦略及びガイドラインにつき、ステークホルダーと協議すべきである。

- **地域社会におけるすべてのステークホルダーを巻き込む。**

» 廃棄物処理は必須のサービスと認識される必要がある。

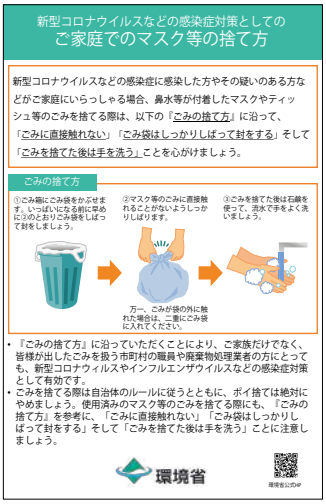
» 廃棄物の安全な収集、処理、処分を確実にするための調整作業における役割と責任を特定するため、廃棄物処理に関わる認可・無認可両方のステークホルダーを関与させて協議を行う。

» 低所得者居住地域での収集サービスを維持・拡大するため、無認可作業員と調整し、この機会を利用して無認可セクターとのネットワークを強化する。

» スタッフの不足について説明し、収集・処理に関わる関係者も役割分担に含める必要がある。

図10：インドネシアと日本での啓発資料

インドネシア



日本

出典：環境森林省（インドネシア），2020 及び 環境省（日本），2020

نفايات طبية /مواد خطرة
BIOHAZARDOUS / MEDICAL WASTE
BIOHAZARD

©UNEP

4 結論と教訓

本結論のセクションでは、得られた主な教訓が6つのテーマ領域 (i) 政策、規制及び制度の枠組、(ii) 感染性廃棄物の安全な取り扱い、(iii) 適切な処理及び処分の方法、(iv) 能力開発と意識向上、及び (v) データ管理、統計と学習、加えて (vi) COVID-19パンデミック時の感染性廃棄物を管理するための一般的原則及びガイダンス、について要約されている。政策立案者と実務家の双方が、国及び地方レベルで、COVID-19の流行時及びその後において持続可能な医療廃棄物処理システムを確立するため、これらの優先分野を考慮することが求められる。

4.1 政策、規制及び制度の枠組

- 安全な HCWM に関する国際的な規制とガイドラインはすでに存在しており、ほとんどの国で広く参照され、かつ準拠されている。このことは、COVID-19パンデミック時の医療廃棄物処理、特に医療施設（既存あるいは追加的に最近建設された緊急医療施設であれ）から発生する廃棄物を処理するための良い基盤を提供している。
- 特に汚染されている可能性のある廃棄物（マスク、ティッシュ、使い捨て衣服など）の増加により、家庭や公共の場などの非医療施設から発生した医療廃棄物に関して、追加の規制とガイドラインが必要である。
- COVID-19パンデミックのような緊急時には、しっかりとした制度的取り決めが必要である。医療施設からだけでなく、家庭や公共の場所からも発生する COVID-19廃棄物の収集には、明確な役割と責任が割り当てなければならない。
- 緊急対応に際しての COVID-19廃棄物処理は、緊急時対応計画の策定及び HCWM と MSWM のさらなる改善のための準備とより良い復興（BBB）を含んで、既存の政策及び規制の枠組のレビューと執行を通じて強化されなければならない。

4.2 感染性廃棄物の安全な取り扱い

COVID-19パンデミック時に発生する「特殊廃棄物」の出現を予測することは重要であるが、さまざまな材料上でのウイルスの生存率（プラスチックでは最大72時間、ステンレス鋼では最大48時間、ボール紙では最大24時間、及び銅では4時間）などの科学的知見[6]については、既存の廃棄物処理方法の修正のために注意が払われなければならず、従って、廃棄物の適切な処理は次のように実施できる。

- 汚染されている可能性のある物質の適切な分別、梱包、そして保管（二重袋）
- 優先度（有機性廃棄物、感染性廃棄物など）に基づいた収集頻度の調整及びリサイクル可能なものの収集を削減する可能性
- 医療廃棄物を取り扱う際の PPE の適切な使用及び手指衛生や、廃棄物関連作業員の健康及び安全を確保するためのその他の予防策
- 正規の自治体職員を含むすべての廃棄物関連作業員に PPE の使用を遵守するよう奨励
- 加えて、例えば感染拡大、社会保障措置、OSH、保険などのリスクを軽減することによる廃棄物処理の継続性など、持続可能性の観点から、特に非正規部門（平時の廃棄物処理に重要な役割を果たす）に特別な注意を払うべきである。

[6] SARS-CoV-1と比較した SARS-CoV-2のエアロゾルと表面安定性．2020年4月，NEJM (https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2004973)

4.3　適切な処理及び処分の方法

処理オプションの適切な選択は、状況に応じて異なり、国内及び国際的な規制、環境及び労働上の安全、廃棄物のプロファイル（特性と量）、技術の能力と要件、コスト、運用及び保守の要件に限定されず、多くの側面を考慮する必要がある。図11は、医療廃棄物処理に適用できるいくつかの技術を示している（WHO, 2019）。最も好ましいオプションは、バーゼル条約やストックホルム条約などの国際条約に準拠した技術である。（UNEP, 2007）。非焼却廃棄物処理オプションについては、可能な場合はいつでも適用することが推奨されているものの、WHO はすべてのステークホルダーにストックホルム条約に準拠し、健康の保護及び環境への有害性を減少させるため、安全な医療廃棄物処理に向けて徐々に改善を図るよう努めることを要請している（WHO, 2007）。

実際、途上国では多くの自治体あるいは医療施設で医療廃棄物を処分前に処理するための最適な技術を欠いている場合が多く、また埋立地を使用することは公衆衛生を保護するための現実的なオプションではあるが、埋立地は、通常、野焼きが行われているオープンなごみ捨て場であり、かつ無認可の組織を関与させる運営及び管理は存在しない。このような状況では、排ガス処理のない単室式焼却炉や重力置換式オートクレーブなどの一時的あるいは暫定的な処理方法を少なくとも適用することが推奨される。このような技術は、国際条約下では要件を満たしていないことから適切な技術とは見なされてはいないが、暫定的な解決策としては推奨できる。COVID-19パンデミックのような緊急事態においては、リソースが限られており、かつ緊急事態を考慮する途上国は、以下のような WHO ガイドラインに従って、暫定処理オプションを適用することが可能である。

- **医療廃棄物のためにオープンな投棄場を使用しない（WHO ガイドライン第8章）**
  - » 医療廃棄物は、管理されていない廃棄したごみの上あるいは周囲に堆積させるべきではない。感染性病原体または危険物と接触するごみ拾いや動物などの人々に対するリスクは明白であり、直接接触、外傷、吸入あるいは摂取、ならびに食物連鎖あるいは病原性宿主種を介した間接的接触などは、続いて起こる感染拡大のさらなるリスクがある。

- **処理及び処分への最低限の処置（WHO ガイドライン第８章）**
  - » 少なくとも、処理される必要のある廃棄物の量を最小限に抑制するための分別やその他の方法を実施する。
  - » 少なくとも必要最低限の消毒レベル、安全な処分を満たす処理。鋭利な廃棄物を除いて、処理済み廃棄物は通常の一般廃棄物と共に処分できる。
  - » 処理方法がないという極端な状況下では、小規模な医療施設からの危険な医療廃棄物は、公共のアクセスが制限され、かつ埋設場所が適切に構築されているという前提の基に、その施設の敷地内で埋設することも可能である。
  - » 安全に埋めるためのピットのデザインを使用するべきである。より大きな医療施設では、特別に掘ったセルあるいはピット、毎日の土による被覆、かつ制限されたアクセスを確保するべく、地元の埋立地と調整を行うべきである。

図11：医療廃棄物処理技術の段階

出典：WHO, 2019

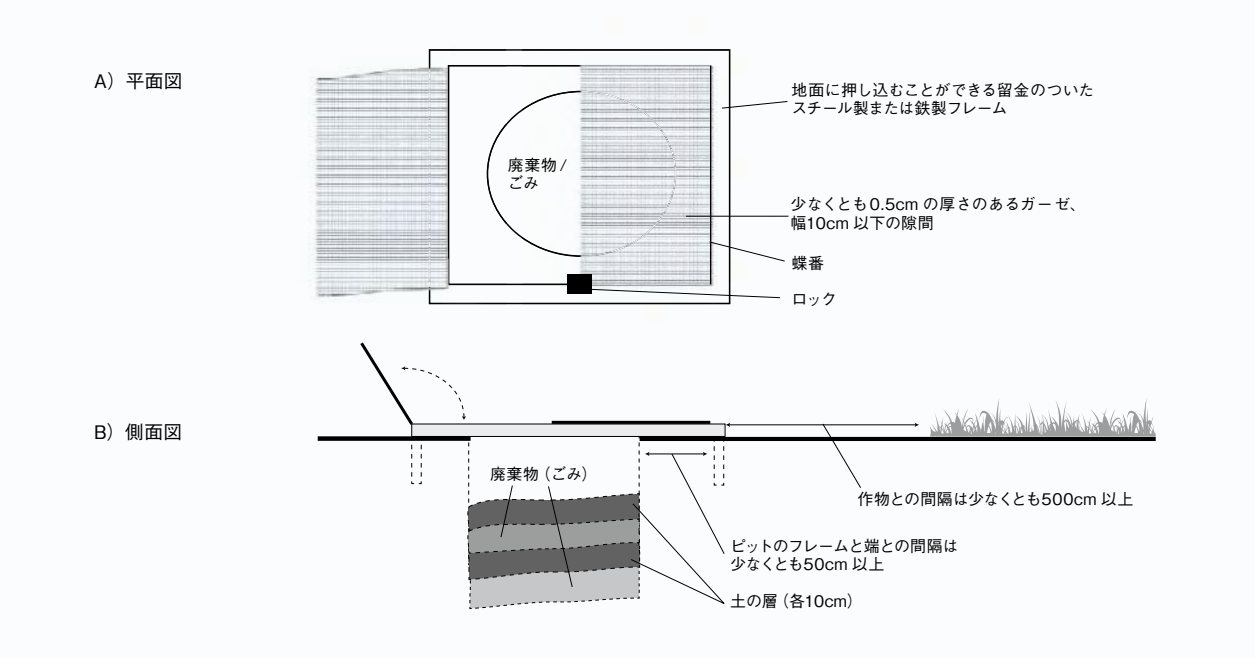
- **一般廃棄物処理のために管理された方法で運営されている埋立地がすでに存在するのであれば、それを使用する（WHO ガイドライン第８章）。地方自治体の埋立地が利用可能な場合、次の２つの方法で医療廃棄物を安全に処分することができる。**
  - » 廃棄物が投棄されている現在作業中の層の底面の直ぐ前にある、安定化した一般廃棄物（できれば３カ月以上）の中に掘削された浅い窪みに投棄された医療廃棄物は、その日新しく運ばれた一般廃棄物の層で覆われる（できれば厚さ約2 mの一般廃棄物の層を形成する）。この部分でのごみ拾いは禁止されなければならない。同じ方法は、危険な産業廃棄物にもよく使用されるが、その具体的な目的は、動物やごみ拾いの人が、一旦処分した廃棄物を掘り返すことを防ぐことにある。
  - » 安定化した一般廃棄物（つまり、少なくとも３カ月前の廃棄物）に掘られたより深い（1～2 m）ピット。そのピットは、先ほど取り除かれた安定化した一般

廃棄物で埋め戻され、さらに中間の土壌カバー（約30 cm）あるいは表土カバー（最大1 m）が施される。埋立地のこの部分でのごみ拾いは禁止されなければならない。

- **病院敷地内での安全な埋立（WHO ガイドライン第8章）**
  - » HCWM への最低限の処置は、遠隔医療施設や未開発地域での利用を前提としたものである。加えて、一時的な避難民の野営地や極端な困難に直面している場所でも、最低限の処置が必要になる場合があるであろう。結果として、病院構内で安全に廃棄物を埋設することは、その時点で適用できる唯一の実行可能なオプションとなる場合がありえる。これらの困難な状況下であったとしても、病院管理者側は次の基本原則を保持する。
    - 埋立地へのアクセスは、許可された要員のみに制限すべきである。
    - 浅い地下水や近くの井戸の汚染を防ぐために、埋立地の周りには、可能であれば粘土、動物の糞、河川シルトなどの浸透性の低い材料を敷くべきである。
    - 新しい井戸は、埋立用のピットの近くに掘ってはならない。
    - 感染性の医療廃棄物のみを埋めるべきである（病院の一般廃棄物も構内に埋めた場合、利用可能なスペースはすぐに埋まってしまう）。
    - 多量（1 kg より多い）の化学廃棄物を一度に埋めてはならない。但し、時折少量を埋める場合には、好ましくない汚染を発生させる可能性は低い。
    - 埋立地は、廃棄物の各層を土の層で覆い、臭気や分解しつつある廃棄物との接触を防ぎ、そしてげっ歯類や昆虫の侵入を防ぐために、ごみ投棄場として管理する必要がある。
    - 埋めるためのピットのデザインと使用方法を以下に示す。
    - 一旦ピットが掘られたら、滅多にない状況下で安全に廃棄物を埋設することは、慎重さが必要な作業方法に従って作業するスタッフに極めて大きくかかっている。この点は重要であり、地元の医療管理者は、組織化された廃棄物処理システムを適切に機能させる責任を自覚しなければならない。

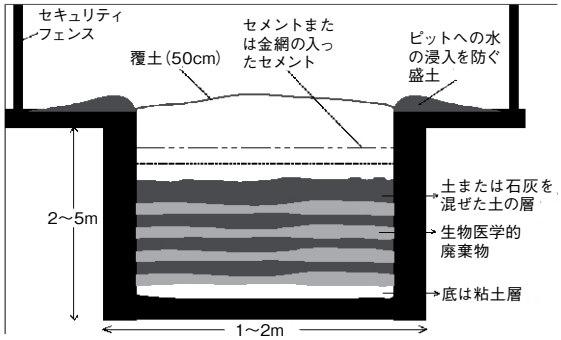
- **処理及び処分の緊急時対応として、WHO は次のオプションも提案している（WHO ガイドライン第14章）**
  - » **オンサイト（現場の）ピットでの埋設** 「幅1～2 m、深さ2～3 m のピットを掘る。ピットの底は地下水から少なくとも2 m 上にある必要がある。このピットの底を粘土または浸透性の低い材料で覆う。ピットの淵の周りに盛土を施し、水が入らないようにする。不正侵入を防止するため、同エリアの周囲にフェンスを構築する。ピットの内側に、10 cm の土で覆われた層と廃棄物の層を交互に作る（土で層を形成することができない場合は、廃棄物の層と石灰の層を交互に作る）。ピットが地表面から約50 cm 以内にある場合は、廃棄物を土で覆い、金網の入ったセメントで永久に密閉する。」

図12：病院敷地内での埋立オプション



出典：COSsen Zuid-Holland (2006)

図13：オンサイトピットでの埋設



出典：WHO

» **埋立地の特別に掘削されたセルに埋設（病気の発生した地域に埋立地があれば）**「廃棄物を収容するセルは、埋立地で廃棄物を埋設するときに使用できる。このセルは少なくとも長さ10 m、幅3 m、深さ1～2 mでなければならない。セルの底部は地下水から少なくとも2 m上にある必要がある。セルの底は、土壌または浸透性の低い材料で覆われていなければならない。人や動物によるアクセスを防ぐために、セル内の廃棄物は直ちに10 cmの土で覆う（感染病の突発時には、土で覆う前に廃棄物に石灰を撒いておくことが好ましい）。医療廃棄物は、生物汚染廃棄物への公衆の曝露を最小限に抑える安全な方法で搬送されることが強く推奨される。」

図14：埋立地の特別に掘削されたセルに埋設

出典：WHO

» **低コストの二室式（ダブルチャンバー）焼却炉** 「二室式焼却炉は、病原菌を殺し、かつ排出ガスの粒子の一部を分解する第二室での約800℃の温度と滞留時間1秒を超える条件を達成できる可能性がある。焼却炉は、建物から適度に離れた場所に建設する必要がある。そのような焼却炉は、感染性廃棄物を投入する前に、紙、木材、または乾燥した無毒の廃棄物（可能な場合には少量の灯油を加えても良い）で加熱する必要がある。」

- **セメントキルン（バーゼル条約27、ADB26、中国、インドネシア）一部のセメントキルンや工業用炉は、一時的な処理施設として利用できる。中国政府はこの目的のためにセメントキルンを利用しており、インドネシア政府は処理能力のギャップを埋めるためにこのオプションを検討している（「Annex：ケーススタディ　インドネシア」参照）。バーゼル条約の技術ガイドライン27は、以下を規定している。**

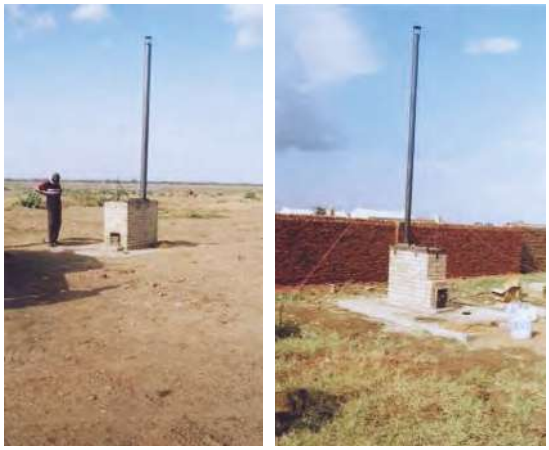
» 資源集約型産業におけるコプロセッシングには、エネルギーと資源の回収を目的とした製造プロセスでの廃棄物の使用が含まれ、代替により従来の燃料と原材料の使用が削減される。特に、セメントキルンでの有害廃棄物のコプロセッシングにより、セメントの製造中に廃棄物からエネルギーとミネラルを回収できる。

» コプロセッシングは、製品のライフサイクル全体での環境負荷を低減する上で、産業の潜在的な役割に焦点を当てた、産業エコロジーの原則に基づく持続可能な開発コンセプトである（Mutz et al., 2007; Karstensen, 2009a）。産業エコロジーの最も重要な目標のひとつは、ある産業の廃棄物を別の産業の原料にすることである（OECD, 2000）。セメント業界における、廃棄物を燃料や原料として使用することは実用的で、前向きな発想の事例である。

有害廃棄物の内「感染性医療廃棄物」は、健康及び安全性の懸念から、セメントキルンでコプロセッシングされないものとして分類されているが、ガイドラインには、次の追加事項がある。

» 医療廃棄物処理、特に発生源での分別を管理する規制（またはその強制）が欠如しているため、一部の施設では健康と安全性の懸念に基づきこのタイプの廃棄物を受け入れられなくなる可能性があるが、セメントキルンのプロセス条件は、感染性廃棄物を処分するのに適している。労働安全衛生法で許可されている国々では、このような廃棄物はセメントキルンでコプロセッシングされる場合があり得る。

図15：二室式焼却炉



出典：WHO

» **オープンな場所での焼却（WHO）** 医療廃棄物（感染性廃棄物）を燃やすことはあまり望ましくないが、それが緊急事態で真に唯一の現実的な選択肢である場合は、限られた場所（ピットの中での燃焼）で実施し、その後土の層で被覆しなければならない。

» **一時的保管（ADB）** 一時的な対策として、中期的に追加の緊急の手立てが利用可能になることを見越して、安全な施設を一時的な保管場所として使用できる。

4.4 能力開発と意識向上

- 医療施設の大部分の勤務者は、医療廃棄物を取り扱うトレーニングを受けているが、家庭、ごみ拾いを含む非正規部門、ボランティア及び臨時職員を雇う緊急医療施設のために、追加的な能力強化と意識向上が急務である。
- ボランティアの能力強化、加えてラジオでの公共放送によるアナウンスメント、そしてテレビ / ウェブサイトにおける頻繁なディスプレイなどのようなユーザーに分かり易い情報素材を活用して、医療廃棄物の安全な取り扱いに関する一般の意識を高めることができる。

4.5 データ管理、統計、及び学習

- データは計画と政策策定に際して重要な要素であるが、特に早急な対応のためにリソースが割り当てられている緊急時には、これを入手することはしばしば非常に困難である。データを収集するために学術機関と協力することも選択肢のひとつであり、それにより、良質かつ有効なデータを入手することがより確実になる。
- ステークホルダー間の定期的な協議は良い試みであり、医療廃棄物処理の継続的改善への教訓と同様に、見解、データ及び情報を交換するために必要であり、かつ緊急時に即座に行動をとることを可能にする。

4.6 COVID-19パンデミック時の感染性廃棄物を管理するための一般的原則とガイダンス

デスクスタディ及びアンケートの回答は、どれだけの国と国際開発機関が、COVID-19パンデミック時に、医療廃棄物を処理するための一般的原則や特定のガイドラインを発出したかを明らかにした。

表24：COVID-19パンデミック下での一般的な廃棄物処理原則及びガイダンスに関する知見

医療廃棄物処理

- COVID-19廃棄物は、出来る限り、国家・国際ガイドラインやマニュアルに規定されているとおりの感染性廃棄物・医療廃棄物処理に関する既存のプロトコルに則り処理すべきである。
- 流行地域において医療廃棄物の処理・廃棄能力を高めることが喫緊の課題である。
- 異なる場所（都市／農村、大規模な無認可居住地等）における医療廃棄物の処理・廃棄能力の差を明確にする。
- 地域の制約を把握するとともに、不適切な廃棄が環境や健康に与える広範な影響、そしてCOVID-19感染への懸念を考慮しながら、暫定的な緊急処理・廃棄オプションを明確にする。
- 廃棄物収集容器、袋、搬送台車、PPE を十分確保するとともに、COVID 対応に当たるスタッフのトレーニングや能力開発を行う。

家庭廃棄物処理

- 処理サービスの継続が優先されるべきである。
- 緊急時対応計画には、十分な人員・設備の確保ならびに地方自治体・民間企業・無認可セクターの就労者のリスク削減が含まれるべきである。
- 一般廃棄物処理に従事する人々（認可、無認可）、そして廃棄物処理サービスを享受する人々のリスクを軽減するためには、COVID-19に関連する一般廃棄物処理に特別に注意を払う必要がある。
- 廃棄物処理業務において必要な暫定的変更を適宜行う。
- COVID-19陽性者または感染が疑われる居住者からの家庭廃棄物は通常の収集とは別に収集する。
- 分別とリサイクルのプロトコルを適宜整合させる。
- 廃棄物処理サービス提供者の意識向上を図る。
- 廃棄物収集容器、袋、搬送台車、PPE を十分確保するとともに、COVID 対応に当たるスタッフのトレーニングや能力開発を行う。

参考文献

個別の詳細な補足の情報が下記で参照できる
https://www.ccet.jp/publications

1. Association of Cities and Regions for sustainable Resource management. (2020): *Municipal waste management and COVID 19: Summary of observed trends (March 2020)*. Association of Cities and Regions. https://www.acrplus.org/images/project/Covid-19/ACR_2020_03_Waste_management_covid19_graph.jpg
2. ADB (2020): Managing Infectious Medical Waste during the COVID-19 Pandemic. https://www.adb.org/publications/managing-medical-waste-covid19
3. *CDC, TCEQ standards for waste disposal during COVID-19*. (2020, April 1). The Colorado County Citizen. https://www.coloradocountycitizen.com/article/news-columbus/cdc-tceq-standards-waste-disposal-during-covid-19
4. Costley, S. (2020). *Medical Waste Management for COVID 19: Current practices/response in managing medical waste under the COVID 19 situation in South Africa* [Questionnaire].
5. Damanhuri, E. (2020). *Medical Waste Management for COVID-19: Current practices/responses in managing medical waste under the COVID 19 situation in Indonesia* [Questionnaire].
6. Fernandez, H. A (2020): ADB: Coronavirus could leave major Southeast Asian cities with 1,000 extra tonnes of medical waste per day. Eco-Business. https://www.eco-business.com/news/adb-coronavirus-could-leave-major-southeast-asian-cities-with-1000-extra-tonnes-of-medical-waste-per-day/
7. International Solid Waste Association. (2020). *Waste Management during the COVID 19 Pandemic: ISWA's Recommendations*. ISWA. https://www.iswa.org/iswa/covid-19/
8. Johns Hopkins (2020): COVID-19 Case Tracker, Coronavirus Resource Center. https://coronavirus.jhu.edu/
9. Manomaivibool, P. (2020). *Medical Waste Management for COVID 19: Current practices/response in managing medical waste under the COVID 19 situation in Thailand* [Questionnaire].
10. Ministry of Public Administration, Home Affairs, Provincial Councils & Local Government. (2020). *Interim Guideline for Management of Solid Waste Generated by Households and Places under Self-Quarantine due to COVID-19 Outbreak*.
11. Modak, P. (2020). *Medical Waste Management for COVID 19: Current practices/response in managing medical waste under the COVID 19 situation in India* [Questionnaire].
12. Nugraha, C. (2020, April 28). *Peran Perusahaan Pengelola Limbah Medis dalam Penanganan Wabah COVID 19* [Presentation]. Diskusi Pengelolaan Limbah B3 Medis COVID 19 di Indonesia, Webinar.
13. Oelofse, S., & Godfrey, L. (2020). *Medical Waste Management for COVID 19: Current practices/response in managing medical waste under the COVID 19 situation in South Africa* [Questionnaire].
14. Pariatamby, A. (2020). *Medical Waste Management for COVID 19: Current practices/response in managing medical waste under the COVID 19 situation in Malaysia* [Questionnaire].
15. Solid Waste Association of North America (SWANA). (2020). *Guidance on Coronavirus (COVID 19)*. Solid Waste Association of North America. https://swana.org/docs/default-source/advocacy-documents/guidance_on_coronavirus-2020_03_06.pdf?sfvrsn=fee6b88a_2
16. UNEP and Secretariat of the Basel Convention. (2003). *Technical Guidelines on the Environmentally Sound Management of Biomedical and Healthcare Waste (Y1; Y3)*. Secretariat of the Basel Convention. http://bcrc.tsinghua.edu.cn/en/atm/7/20200309115829124.pdf
17. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2020). *Emergency Response Assistance to the Outbreak of Coronavirus Disease 2019 in China*. United Nations Industrial Development Organization.
18. Wainaina, A. (2020). *Medical Waste Management for COVID 19: Current practices/response in managing medical waste under the COVID 19 situation in Kenya* [Questionnaire].
19. World Health Organisation (WHO) (2020); WHO announces COVID-19 outbreak a pandemic. https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/news/news/2020/3/who-announces-covid-19-outbreak-a-pandemic

20. World Health Organization (WHO). (2014). *Safe management of wastes from healthcare activities*. World Health Organization.https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/safe-management-of-wastes-from-healthcare-activities/en/

21. World Health Organization (WHO). (2017). *Safe management of wastes from healthcare facilities: A summary*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259491/WHO-FWC-WSH-17.05-eng.pdf;jsessionid=91A3806F2AF2049CCD058A09A062C2EA?sequence=1

22. World Health Organisation Regional Office for Europe (2013): Technical Guidelines – Transport of Infectious Clinical Waste (UN3291). https://www.washinhcf.org/wp-content/uploads/2019/03/Guidelines-Transport-of-infectious-waste-UN3291.pdf

23. World Health Organisation (WHO) (2019): Overview of technologies for treatment of infectious and sharp waste from health care facilities. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/328146/9789241516228-eng.pdf?ua=1

24. World Health Organisation (WHO) (2007). WHO core principles for achieving safe and sustainable management of health care waste. World health Organization, Geneva. http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/ hcwprinciples.pdf

25. Letter S.167/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/2020 in Bahasa: https://drive.google.com/file/d/1nznk7XTljVSb6iSCFD87hEMtPt_esAy6/view

26. Circular Letter # SE.2 / MENLHK / PSLB3 / PLB.3 / 3/2020 in Bahasa: https://drive.google.com/file/d/1GEUcbkB9mERT-y97WTeRw4_gn7JY3GZx/view

27. Sinta Saptarina Soemiarno (Director for Performance Assessment for Waste Management, Ministry of Environment and Forestry: the Handling Infectious Waste - Covid-19)

28. Strategy Guidance: Solid Waste Management Response to COVID-19, UN-HABITAT, May 2020

29. Compendium of technologies for treatment / destruction of healthcare Waste, UNEP-IETC, 2012: http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8628/IETC_Compendium_Technologies_Treatment_Destruction_Healthcare_Waste.pdf?sequence=3&isAllowed=y

30. Japanese awareness material for citizens: https://www.env.go.jp/saigai/novel_coronavirus_2020/flyer_on_disposal_of_contaminated_household_waste.pdf

31. National Infection Prevention and Control Guidelines for Health Care Services in Kenya, Ministry of Public Health and Sanitation, Ministry of Medical Services, Dec. 2010

32. Safe management and disposal of safety product in prevention of spread of COVID-19, Ministry of Health, Kenya, Apr. 2020

33. Interim Guideline for Management of Solid Waste Generated by Households and Places under Self-Quarantine due to COVID-19 Outbreak, Guideline (Interim), Sri Lanka, Ministry of Public Administration, Home Affairs, Provincial Councils & Local Government, Mar. 2020

34. Managing Infectious Medical Waste during the COVID-19 Pandemic, ADB, 2020: https://www.adb.org/sites/default/files/publication/578771/managing-medical-waste-covid19.pdf

35. Technical guidelines on the environmentally sound co-processing of hazardous wastes in cement kilns http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/techguid/cement/tg-cement-e.pdf

36. UNEP (2020): COVID-19 Waste Management Factsheets. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32779/FSSum.pdf?sequence=1&isAllowed=y

37. UN (2013): UN recommendations on the transport of dangerous goods – Model Regulations, Eighteenth revised edition. www.unece.org/unece-and-the-sdgs/unece-and-the-sdgs.html

38. UNEP (2007). Guidelines on Best Available Techniques and provisional guidance on Best Environmental Practices relevant to Article 5 and Annex C of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutant: http://chm.pops.int/Implementation/BATandBEP/BATBEPGuidelinesArticle5/tabid/187/Defaultspx

39. Notification from Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India, New Delhi, 28th March 2016

Annex：ケーススタディ

インドネシア

HCWMの政策と制度的取り決め

インドネシアの法律によると、HCWM は有害廃棄物（HW）処理の一部であり、環境保護規制と管理などの危険物に関連した法律や規則で管理されており、政府の規則は HCW（医療廃棄物）を危険物管理の一環として位置付けている。HCWM の詳細は、環境森林省（MOEF）の規制で「医療施設からの有害及び有毒な廃棄物の処理に関する手順と技術要件」として規定されており、その中で危険で有毒な廃棄物の削減、分類、保管、搬送、処理、埋設、及び処分の方法を規制している。この処理は、MOEF からの許可を得て現場の医療施設（オンサイト）で行うことも、搬送及び処理、廃棄を民間企業（MOEF からの許可を得て）に委託することもできる。現場での処理に適用できる技術は、オートクレーブと焼却であるが、現場から離れた場所（オフサイト）で処理する場合、民間企業は焼却プロセスしか適用できない。

COVID-19 waste management

インドネシアでは、COVID-19問題の調整は、国家防災庁の下、COVID-19 を速やかに取り扱うために設立された「COVID-19 タスクフォース」により行われている。2020年3月、MOEF は、タスクフォースの議長に対して、医療施設、ODP（監視対象の人々）、及び家庭から発生する COVID-19廃棄物の処理に関するガイダンスを制定した。ガイダンスでは、COVID-19 廃棄物に関する以下の運用ガイドが紹介されている。

医療施設から発生するCOVID-19廃棄物

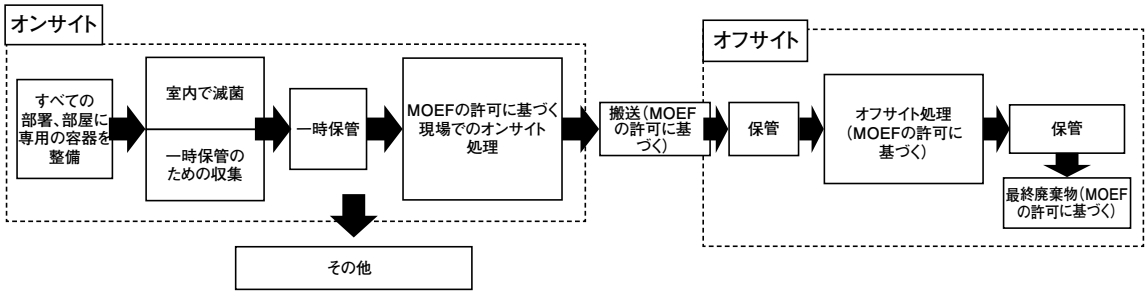
下記の図は、一般的な医療施設での HCWM のフローを示しており、COVID-19 廃棄物も同じ流れで処理されている。運営は、オンサイトフローとオフサイトフローの2つの構成に分割される。COVID-19 廃棄物処理については、オンサイトとオフサイトの両方で、フローの各カテゴリーで具体的な予防策と追加の作業が必要となる。

- 廃棄物は、発生後2日以内に密閉された梱包で運び出す。
- 危険な廃棄物として搬送撤去に加えて破砕処理（またはそのどちらかを）する。
- 燃焼温度800℃以上で焼却するか、破砕機能を備えたオートクレーブで処理する。
- 燃焼残渣、破砕した滅菌器残渣を、一時保管場所に保管する有害・有毒廃棄物として梱包し、ラベルを貼る。
- 有害・有毒廃棄物の管理者に搬送し、さらなる処理を行う。

ODP家庭から発生するCOVID-19廃棄物

- マスク、手袋、防護服などの適切な PPE を着用して、感染性廃棄物として回収する。
- 密閉容器を使用して梱包する。
- 医療廃棄物として搬送撤去に加えて破砕処理（または破砕処理のみ）する。
- 感染性廃棄物処理に関する情報を以下のように市民に周知する。
- 「感染性廃棄物」というラベルの付いた密閉容器を使用して、マスク、手袋、個人用防護服などの PPE 廃棄物を個別に梱包する。

図：COVID-19廃棄物処理の一般的な流れ



出典：Damanhuri, ウェビナー , 2020年4月28日

- 指定された収集場所から、危険 / 有害廃棄物処理のために搬送されるように、環境衛生及び保健分野の責任部門担当者と共に、それぞれの発生源からの収集を行う。

家庭から発生するCOVID-19廃棄物

- すべての清掃員、及びごみの搬送者に、特にマスク、手袋、安全靴といった PPE を毎日滅菌して装着させる。
- 毎日洗濯できる再利用可能なマスクを使用するなど、PPE 廃棄物の発生を減らす努力を促す。
- 誤使用を避けるために、使い捨てマスクを引き裂くか裁断することを課し、ごみ箱に捨てる前にきちんと梱包させる。
- 自治体が公共スペースに専用のごみ箱・回収箱を用意する。

インドネシアにおけるCOVID-19廃棄物処理の課題

インドネシアにおける最大の課題のひとつは、通常の状態であっても、オンサイトとオフサイトの両方の施設の既存の医療廃棄物処理及び処分の運用能力が、すでに発生している医療廃棄物の量よりも低いことである。さらに、インドネシアの地域によって、HCWM 能力のギャップがあり、地方や遠隔地は HCWM 能力不足に直面していることに加えて、現在の COVID-19パンデミック状況では、感染性廃棄物の量が急増している（「2.2 医療廃棄物の発生量」を参照）。これらの問題に対処するため次の提案が MOEF によって提起された。

- オンサイト、オフサイト施設の両方の処理能力を最適化する。
- セメントキルン業界との連携を検討する。
- HCWM における地方自治体の役割を強化する。
- 統合監視システム（2020年までに5ユニット）を使用して、2020年から2024年の間に32カ所に HCWM 施設を新設する。
- すべての地域で中央集中型 HCWM 施設の開発のため民間企業に参加を促す。
- （焼却技術以外の）代替技術を利用する。
- 処理能力を高めるシナリオには、以下があげられる。
  - 民間企業の処理能力を最大限まで引き上げた場合、処理能力は2.8倍に増加するが、施設の立地には偏りがある。
  - セメントキルン産業を COVID-19廃棄物の処理に活用できる場合、総容量は3.6倍に増加する。分布は比較的均等ではあるが、廃棄物の搬送が問題になる地域もある。
- 埋設、埋立（MOEF 規制による）のための別の処理や措置をとる。
- その他の選択肢のひとつとして、既に建設されているが MOEF 基準を満たしていないオンサイト焼却炉に例外的に許可を与えることで、リストに載っていない他の地域からの廃棄物を受け入れることを許可するという方法がある。

ケニア

HCWMの政策と制度的取り決め

ケニアの HCWM は、2006年に策定された環境管理及び調整（廃棄物処理）規制（NEMA 規制）によって規制されている。加えて、2007年に注射針の誤刺し事故の防止と医療廃棄物処理に関する国家政策、続いて2010年にケニアの医療サービスのための国家感染防止及び管理ガイドライン（「MOH（保健省）ガイドライン」と呼ばれる）が、適切な HCWM を目的として策定された。これらの文書に基づいて、COVID-19の流行、パンデミックの状況により、2020年4月に「COVID-19拡大防止における防護具の安全管理と廃棄」が策定された。

医療廃棄物処理の指針

医療廃棄物処理と廃棄の選択肢は MOH ガイドラインで規定されており、医療施設から発生する COVID-19 廃棄物も同じ手順で処理できる。ガイドラインには、具体的には以下の運用が含まれている。

- 感染性廃棄物は、二室式焼却炉で焼却し、焼却炉から出た灰を、灰用のピットに廃棄する必要がある。人口密度の高い地域では、焼却炉は出来れば燃焼温度を摂氏1,200℃まで上げる必要があるが、その他の地域では、分散型低コストの焼却炉を使用できる。
- 保健センターや診療所では、ドラム缶焼却炉で感染性廃棄物を燃やすことがある。地下水汚染の危険がない場合、衛生的な埋立地または埋設も代替の解決策となる。 ただし、固形廃棄物は、環境を保護できる方法で土地に廃棄するように注意する必要がある。
- 例として、廃棄物を層状に投棄し、それを最も薄く圧縮してから、各作業日の終わりに土で覆う、という方法がある。熱は一般的に感染性微生物を十分に破壊すること、及び廃棄物を拾って再利用するのを防止するためにも焼却の方が廃棄物処理の好ましい方法である。焼却が不可能な場合は、慎重に土に埋めるのが次善の策である。
- シンプルな焼却炉は、レンガ、コンクリートブロック、使用済みの燃料やオイルのドラム缶など、現地で入手可能な材料から組み立てることができる。一般的に、このような焼却炉は、医療廃棄物が大量にない小規模な地方の医療施設にのみ有効である。医療施設の規模が大きい場合は、施設のすべての廃棄物処理ニーズに対応するのに十分な大きさの焼却炉を建設または設置する方が効率的である。ドラム缶焼却には以下の処置が必要である。
  - 診療所の風下にある場所を選択し、煙や臭いが医療施設や近隣の集落に入るのを防ぐ。
  - ドラム缶の側面と火床の底面に確実に十分な空気口を設ける。
  - 焼却炉を硬化した地面、またはコンクリートの土台の上に置く。
  - 医療廃棄物のみを燃やし、灰は一般廃棄物として扱う。
  - 一般廃棄物については、通常の公共ごみ処分場を使用する（これにより、時間と資源の両方を節約することができる）。
  - 医療廃棄物は、特に濡れている場合、簡単には燃えない可能性があるため、灯油を加えて、すべての廃棄物を燃やすのに十分な高温にする。点火した後に灯油を追加すると爆発を引き起こす可能性があるため、火をつける前に灯油を加える。
  - 灰を埋立て、あるいは指定された場所に廃棄するなどして処分する。
  - 以下の廃棄物は焼却してはならない。
    - » 加圧ガス容器（エアゾール缶）、大量の反応性化学廃棄物、銀塩類、写真廃棄物や放射線廃棄物、ポリ塩化ビニルを含むプラスチック（血液バッグ、点滴セット、または使い捨て注射器）、高濃度の水銀やカドミウムを含む廃棄物、例えば壊れた体温計、使用済みの電池や鉛張りの木製パネル
- ガイドラインでは、以下のような廃棄方法についても強調されている。
  - 汚染された有害廃棄物のみを埋設する。
  - 処分場は柵で囲み、許可されていない人が立ち入ることができないようにする。
  - 埋設地には、可能であれば、浸透性の低い資材を敷きつめる。
  - 水源から少なくとも50m 以上離れた場所を選び、地下水層の汚染を防ぐ。
  - 水はけの良い、井戸よりも低いところに位置する場所を選ぶ。水たまりがない土地で、洪水の起こりやすい地域、農業や開発に利用されるような土地であってはならない。
  - また、敷地内の廃棄物用ピットは、次のような方法で医療廃棄物を処理するという選択肢もある。
    - » 上記のような適切な場所を探す。

ボックス　小規模焼却

- 単室式、ドラム缶方式、レンガ式の焼却炉は、ストックホルム条約ガイドラインの BAT 要件を満たしていない（ストックホルム条約事務局，2006）。
- さらに、WHO は、小規模焼却炉での処理は、焼却炉からのダイオキシン類やフランへの曝露により、中程度の使用量（週に2時間）以上では許容できない発がんリスクをもたらす（Batterman, 2004）ことを発見したため、医療廃棄物処理の暫定的な手段とみなすべきであると報告している。

» 1m 四方、深さ2～5m のピットを掘る。（ピットの底は水位から2m の高さにすること。地下水槽の位置については、地元の水道技術者や水道局に要相談）

» 動物や廃棄物収集業者、子どもが入らないように一帯を柵で囲む。

» 汚染された廃棄物はピットの中に廃棄し、毎日10～15cm の土を被せる。（最終的な土の層の厚さは50～60cm にして、悪臭を防止し、虫を寄せ付けないように、また、動物が埋まっているごみを掘り起こさないように圧縮すること）

» 廃棄物の量にもよるが、このようなピットは30日から60日はもつはずである。

» 廃棄物の高さが地表面から30～50cm 以内になったら、ピットの表面に土を被せ、コンクリートで蓋をして、また別のピットを掘る。

- ピットでの焼却は、紙などの可燃性・非感染性の廃棄物にも使用できる。これは、露天ではなく、簡易なピットで行う必要がある。むきだしでの投棄やオープンな場所での廃棄物の処分は、感染や火災の危険性があり、悪臭を放ったり、虫がたかったり、見苦しいので避けるべきである。

COVID-19廃棄物処理

ケニア保健省は、2020年4月に「COVID-19拡大防止における防護具の安全管理と廃棄」という具体的な手順を策定し、コミュニティ、公共の場や医療施設、COVID-19隔離センターなどに適用している。COVID-19の廃棄物は、原則として上記の方針とガイドラインに基づいて処理されるべきである。COVID-19に関連する廃棄物の処理については、具体的に以下のように指導されている。

家庭からの廃棄物

- COVID-19の疑いがある、または確認された COVID-19の症例がある家庭から発生したすべての廃棄物は、分別し、「感染性廃棄物」と表示された防漏性のあるライナー袋や容器に入れて保管しなければならない。
- 保健所職員は、上記のような世帯に対して、最寄りの保健所から防漏性のあるライナー袋、容器を提供するものとする。
- 保健所職員は、COVID-19の疑いがある、または確認された家庭からの感染性廃棄物の安全処理を監督するものとする。
- COVID-19の疑いがある、または確認された家庭からの感染性廃棄物は、MOH ガイドラインに従って毎日家庭で消毒する。
- 廃棄物ライナー袋が3分の2まで一杯になった場合には、廃棄物を MOH ガイドラインに従って消毒し、適切に口を結び、感染性廃棄物としてラベルを貼り、指定された回収場所に置く。
- COVID-19の疑いがある、または確認された家庭からの感染性廃棄物は、NEMA の規定に従って最寄りの公衆衛生施設に搬送されなければならない。
- 保健所職員は、MOH ガイドライン及び NEMA の規定に従って廃棄物を受け入れ、処理しなければならない。

商業施設、事務所、工場、企業、その他公共の場からの廃棄物

- 上記の事業体から発生するすべての廃棄物は、感染の可能性があるものとして処理する。
- 所有者、テナント、管理者や担当者は、このような公共の場所には、MOH ガイドラインに従って、適切な色の防漏性のあるライナー袋、容器を提供しなければならない。
- 保健所職員は、関係者と協議の上、当該公共の場から発生する感染性廃棄物の安全処理を監督しなければならない。
- 所有者、テナント、管理者や担当者は、廃棄物が必ず NEMA の規則に従って認可された医療廃棄物取扱者によって処理されていることを確認する。
- 感染性廃棄物は、所有者、テナント、管理者や担当者が、MOH ガイドラインに従って毎日消毒するものとする。
- 袋が3分の2まで一杯になった場合には、廃棄物を MOH ガイドラインに従って消毒し、適切に口を結び、感染性廃棄物としてラベルを貼り、指定された場所の衛生収集便で回収する。
- 潜在的に感染性のある廃棄物は、NEMA 規則に従って搬送、処理、処分するものとする。
- 感染の可能性のある廃棄物の保持、保管、搬送、処理、処分に使用されるすべての車両、コンベア、船舶、ごみ容器は、MOH ガイドラインに沿って消毒されなければならない。

検疫所からの廃棄物

- 検疫所から発生する廃棄物は、すべて感染性廃棄物として処理する。
- 管理者及び運営者は、検疫所に適切な色の防漏性のあるライナー袋、容器を提供しなければならない。
- 保健省は、検疫所からの感染性廃棄物の安全な処理を監督するものとする。
- 管理者及び運営者は、廃棄物が確実に NEMA 規則に従って認可された医療廃棄物取扱者によって処理されているかを確認しなければならない。
- 検疫所から発生した感染性廃棄物は、MOH ガイドラインに従って管理者または運営者が毎日消毒する。
- 袋が3分の2まで一杯になった場合には、廃棄物を MOH ガイドラインに従って消毒し、適切に口を結び、感染性廃棄物としてラベルを貼り、指定された回収場所に置く。
- 検疫所から収集した感染性廃棄物は、NEMA の規定に従って搬送、処理、処分するものとする。
- 感染性廃棄物の保持、保管、搬送、処理、処分に使用されるすべての車両、コンベア、船舶、ごみ容器は、MOH ガイドラインに沿って消毒する。

スリランカ

家庭・検疫場所からのCOVID-19廃棄物処理に関するガイドライン

スリランカ政府は、2020年3月に「COVID-19の発生により自己隔離下にある世帯及び場所から生じる廃棄物の処理に関する暫定ガイドライン[33]」を策定した。暫定ガイドラインは、現行の廃棄物処理政策、規制、基準に沿って作成されているが、スリランカの地方自治体が廃棄物を処理する上で、現在の保健衛生上の緊急事態に特有のニーズに対応するための規定が設けられている。

自治体やステークホルダーへの一般的な注意

COVID-19廃棄物処理計画の第一段階は、自己隔離の対象となる世帯・場所・人を特定し、それらの場所・世帯に対して特別な事業を提供することである。適化した廃棄物収集事業を提供するために、地方自治体は以下のリソースを分配しなければならない。

- 廃棄物収集と搬送用の別車両を手配する。
- 適正な数の廃棄物処理作業員を確保する。
- 適切な廃棄物収集袋を供給する。
- 保健所職員を配置して、家庭の現場での廃棄物処理に関する助言を行うとともに、自治体内での住民や収集員の廃棄物処理活動のトレーニングと監督を行う。
- 自己隔離中の家庭には、不法投棄を行わないように指示する（違反の場合には法的措置をとる可能性を強調する）。
- 指定された地域に患者や汚染が記録されている場合は、COVID-19のパンデミックが終息するまで、リサイクルセンターや店舗での廃棄物の受け入れを一時的に停止する。
- COVID-19のパンデミックが終息するまで、地方自治体が運営している廃棄物処理場での研修プログラム、現場見学、研修のための訪問を一時的に中止する。
- 廃棄処理場への人や動物の立ち入り、ごみ拾いなどを厳しく差し止める。
- 廃棄物処理活動を実施する責任者を任命し、他のステークホルダーの協力を得て実施するよう指示する。

隔離対象世帯・場所への指示

家庭では、廃棄物の発生を最小限に抑えるために最大限の努力をしなければならない。包装材、工具、器具、消耗品の不必要な使用を制限することにより、廃棄物を最小限にすることを後押しできる。各家庭では、自治体や保健所からの廃棄物削減の指導や指示に従うことが推奨される。COVID-19陽性者や感染していると思われる人のいる家庭や自己隔離場所から発生する一般廃棄物は、最低でも3つのカテゴリーに分別するように指導されている。

- 台所ごみ・食べ残しごみ（有機性廃棄物）
  - 食品加工から発生する廃棄物、消費後の残飯、腐敗したり捨てられたりした食品
- 非生物分解性廃棄物
- 特殊廃棄物
  - フェイスマスク、マスク、手袋、ハンカチ、ティッシュ、生理用ナプキン、オムツ、その他居住者の体液で汚染されたものなどの廃棄物及び汚染の可能性のあるもの

本ガイドラインでは、下記の表のように、COVID-19陽性者や感染していると考えられる人がいる家庭や自己隔離場所に対して、一般廃棄物処理の指示を出している。

廃棄物処理事業者の労働安全衛生

地方自治体は、廃棄物の収集、搬送、処分に関わるすべての人に適切な PPE を供給しなければならない。PPE には、特殊作業着（つなぎ）、マスク、手袋、靴やブーツ、エプロンまたは使い捨ての作業服が含まれる。作業者には、PPE を適切に使用するよう指導し、監視しなければならない。廃棄物取扱者と監督者は、廃棄物の性質と必要な安全手順について適切な説明を受け、支援を受けて業務を遂行できるようにしなければならない。彼らは適切な PPE を所有し、毎日新しい PPE 一式を着用しなければならない。つなぎは徹底した洗浄・消毒を行った後、再利用することができる。必要な PPE を提供するのは自治体の責任である。

廃棄物取扱者には、各家庭を訪問する収集活動において、社会的な距離を1メートル以上保つように指導しなければならない。特殊廃棄物収集車は、廃棄物を降ろした直後に、最終処分場で消毒（消毒液、すなわちアルコール度数70%の消毒液、洗濯石鹸液、液体、トイレ洗浄剤などの噴霧）を行うことが義務付けられている。この洗浄は、各々の回収ごとに実施するものとする。廃棄物収集作業員には、隔離中の家や施設から特殊廃棄物を引き取るたびに手を洗浄するのに十分な手指消毒剤及び洗浄剤（石鹸・消毒剤）を支給しなければならない。特殊廃棄物の回収中は、外部環境との接触を最小限にするように指導する（お茶や水を飲んだり、檳榔（びんろう）の実をかじったり、喫煙したり、店に行ったりしないことを厳しく指導する）。特殊廃棄物の回収中は、顔やマスクに触れないように指導が必要である。

表：隔離対象の家庭や施設における廃棄物の種類別の運用

廃棄物処理の流れ	有機廃棄物	非生物分解性廃棄物	特殊廃棄物
発生元での保管	蓋付きのプラスチック、金属容器の中に防漏性のあるポリエチレン袋を入れて収集	HDPE（最低25ミクロンまたは100ゲージの厚さ）あるいはLDPE（最低55ミクロンまたは250ゲージの厚さ）のポリエチレン袋に入れて収集（地方自治体が生物分解性のない廃棄物をリサイクルと残留廃棄物に分ける場合、廃棄物は別々の2つの袋に収納）	防漏性のある黄色のHDPE（最低25ミクロンまたは100ゲージの厚さ）あるいはLDPE（最低55ミクロンまたは250ゲージの厚さ）のポリエチレン袋に入れて収集 さらにもう一枚の同様な黄色の袋の中に収納
	廃棄物の袋は、搬出または処分されるまで、子どもや動物の手の届かない安全な場所に保管		
搬送	可能な限り、専用の廃棄物収集サービスで収集 3日間保存された有機廃棄物のみを受け入れ 袋は開封せずに収集 袋は車に積み込む前に消毒	可能な限り、専用の廃棄物収集サービスで収集 収集前に3日間保管 分別されたリサイクル品は、厚生省や自治体管轄のリサイクル回収に引き渡し可	専用の廃棄物収集サービスのみで収集 収集前に3日間保管 車両への積み込み前に袋を消毒
COVID-19廃棄物の処理	堆肥施設への投入及び人や動物が拾い集めることを回避 施設が利用可能であれば焼却	施設が利用可能であれば焼却	特殊廃棄物の熱処理（焼却など）が義務付けられていない場合、廃棄物は認定された医療廃棄物取扱者に引き渡され、燃焼による安全な処理を受けるべき
オンサイトでの廃棄	十分なスペースがある家庭は、廃棄物処理ピットを掘り、有機性廃棄物をすべてその場で処理することが奨励 最低2フィートの深さを掘り、ピットの周囲には盛土 廃棄物をピットに廃棄する前に消毒	通常の廃棄物収集サービスが利用できない、または提供することが困難な場合は、現場での処分を検討 2×2×2フィートのピット 廃棄物をピットに廃棄する前に消毒 廃棄物は6インチの厚さの土壌層で被覆	該当なし
オフサイトでの廃棄	可能な場合は、衛生的な埋立地を利用 緊急投棄地 深さ8フィート、地下水位への到達不可 土の畝や溝で雨水の浸入防止 人や動物が触れないよう保護 廃棄物を処分前に消毒 処理された廃棄物を土で被覆		該当なし

IGES
Institute for Global Environmental Strategies

IGES Centre Collaborating with UNEP on Environmental Technologies (CCET)
2108-11 Kamiyamaguchi, Hayama, Kanagawa 240-0115, Japan
Tel: +81-46-855-3840
www.ccet.jp

UN environment programme

UNEP IETC
2-110 Ryokuchi koen, Tsurumi-ku, Osaka 538-0036, Japan
Tel: +81-6-6915-4581
E-mail: ietc@un.org
www.unenvironment.org/ietc