

感染症が社会・経済を脅かす



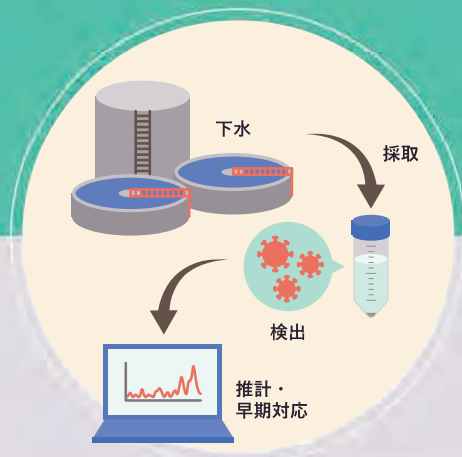
新型コロナウイルス、マラリア、結核、HIVなどの感染症が世界中の脅威となっている

問題



いかに感染症の発生を早く察知し拡大を防止するか、そして経済活動を維持するか

課題



下水道など、日常的に用いているインフラを活用した感染症の検出・早期対応

解決

問題

パンデミックの頻発・深刻化

新型コロナウイルスによる感染症は世界中に甚大な被害を生むパンデミックとなり、現在も流行は続いている。ロックダウンなどの対策による影響も含めて健康被害、社会的・経済的な影響は甚大であり、社会の様相を一変させた。

人類の開発行為による自然との接触や細菌・ウイルスの突然変異によって新たな感染症が流行するリスクは依然として存在し、次なるパンデミックへの備えは急務である。薬剤耐性菌の増加も世界的な問題となっている。

その他の感染症でも、アフリカを中心に世界人口の約半分がマラリアのリスクにさらされており、感染者数は2億4,700万人に達する(2021年)¹¹¹。マラリア以外にも、結核やHIVなど従来型の感染症が今も多くの国で脅威となっている。



世界

ポテンシャル
インパクト試算

新型コロナウイルスは、世界で6億7,657万人以上の感染者を出し、死者数は688万人を超える(2023年3月時点)¹¹²。全世界で見ると、中程度から重度のパンデミックが発生した場合、死亡者数は1,400万~7,100万人¹¹³人と予測されている。また、これによる経済ロスは全世界で年間5,700億ドルに上ると試算されている¹¹⁴。(B)

2021年のマラリアによる死亡者数は61万9,000人と推定されている。マラリアによりアフリカ諸国の経済成長は年1.3%遅くなるとされ、年間120億ドルのGDPが失われている¹¹⁵。(A)

課題解決のポイント

先進国:情報にもとづく予防・拡大防止、医療と経済維持のバランス

グローバルな感染症の発生・流行情報をいち早くキャッチし、初動の迅速化と拡大防止に活かす。フィジカルディスタンスを含む公衆衛生管理やクラスター対策などによる拡大防止に加え、医療崩壊を起こさないための対策が必要である。同時に、経済活動を維持する対策や、社会的混乱を抑制するための適切な情報発信や政策的な支援が重要となる。

課題解決のポイント

途上国:新パンデミックが深刻化しやすい途上国の衛生状態改善

パンデミックが発生した場合、衛生状態が悪い途上国ではその影響が深刻化しやすい。先進国が率先してワクチンや検査装置の開発を行い途上国へ提供する効果は大きい。草の根の衛生状態の改善も重要である。生活習慣になじむような身近な技術を使ったソリューションが求められる。

「新型コロナウイルス感染症対応に関する有識者会議」における取りまとめ

事項	主な対応方針
ア 感染症危機時における役割分担の明確化や実践的な訓練など	各地域で平時より、医療機能の分化、感染症危機時の役割分担の明確化を計る。
イ 自宅・宿泊療養者、陽性の施設入所者への医療提供体制の確保など	かかりつけの医療機関についても、各地域で平時より、感染症危機時の役割分担を明確化する。
ウ 外来医療の費用負担	自宅・宿泊療養者が医療を受けることを想定した新たな公費負担医療の仕組みづくりを行う。
エ 感染拡大期の医療人材の確保など	平時から各職種の専門性の発揮、働き方改革の観点に加え、感染症危機時も見据えたタスクシフト/シェアに取り組む。
オ 圏域内の入院調整	都道府県、保健所設置市・特別区間の意思疎通や情報共有を円滑に行うとともに、緊急の場合に圏域内の入院調整ができる仕組みづくりを行う。
カ 広域の入院調整	都道府県の区域を超えて入院などの調整が必要な場合の国と都道府県の役割分担や国の権限の明確化を計る。
キ 医療DXの推進	感染の状況や医療提供体制構築にかかる施策の実施状況などに関する情報をデジタル化により迅速に収集できるようにする。

新型コロナウイルス感染症対応に関する有識者会議(2022年6月15日)「新型コロナウイルス感染症へのこれまでの取組を踏まえた次の感染症危機に向けた中長期的な課題について」より作成

① 先進国

実用化時期

感染拡大の検知・予兆把握

- 平常時において新たな感染症の流行を捉えるサーベイランスの仕組みや、バイオセンサー¹¹⁶の活用とデータ共有の仕組み、さらにAI活用により、来院者の渡航履歴や症状などから感染症の可能性を示唆するシステムが期待される。
- 流行中は、感染者との濃厚接触の有無を匿名で確認できるシステムや、体調を崩した外国人へ適切に対応するための翻訳ツール、問診票解析AIなどが役に立つ。

2020-25

2020-25

参考事例

新型コロナウイルスの流行に対し、神奈川県では「LINE コロナお知らせシステム」を提供。店舗等に提示された二次元バーコード（QRコード）をスマートフォンで読み込むことで、濃厚接触の可能性が疑われる場合に通知を受け取ることができる。また、飲食店の退店時間の目安として「90分アラート」機能も追加された。

情報収集・共有

- 感染状況、感染経路、感染・回復・再発・死亡に関するエビデンス、医療資源の状況、医療従事者の体制確保など、関連する情報を適切に収集し、また開示する仕組みが必要である。
- 下水道など、日常的に別の用途で用いているインフラを活用した情報収集も研究開発が行われている。下水から新型コロナウイルスを検出する取り組みが進んでいる¹¹⁷。

2020-25

2020-25

参考事例

東京都では非営利団体であるCode for Japanが発起人となり、独自の新型コロナウイルス特設サイトを公開した¹¹⁸。オープンソースで短期に開発された同サイトはコードがGitHub上で公開されており、これを活用して全国の自治体で同様のサイトが迅速に立ち上げられた。

オンライン診療

- 感染疑いがある際、非接触で診察を受け、薬を送ってもらえる仕組みは感染予防および拡大防止に有効である。ただし、対面での診断に比べ得られる身体所見は限定されるため、適用範囲や使い方は制度等で適切に定めていく必要がある。

2020-25

新たな迅速検査キット・治療薬・ワクチン開発

- 短時間で感染症の有無を判定できる迅速検査キットは予防的行動の促進や感染拡大防止に有効であり、低コスト化による普及が期待される。
- 既存の治療薬が新たな感染症の治療薬としても有効な場合がある。実際に患者に投薬せずとも、AIを用いて既存薬から治療薬候補を同定する検討も行われている。

2020-25

2020-25

- 更なる感染拡大や次の流行を防ぐためにワクチンの開発も重要である。新型コロナウイルス感染症予防のため mRNA ワクチンが初めて実用化された。

2020-25

参考事例

九州大学蚕研究チームは KAICO 社と合同で、飼育するカイコの中からワクチンの原料となるタンパク質を大量に作れる種を発見、新型コロナウイルスのワクチン候補のタンパク質を開発した¹¹⁹。

- AI 解析で感染症の重症化を予測、早期検出する研究も進んでいる。

2025-35

参考事例

呼吸音から肺炎の重症化につながる信号を検出し、AI による聴診の自動化・省力化を実現。医師が遠隔で患者の重症化リスクを管理できる仕組みを開発した（村田製作所、京都府立医科大学）¹²⁰。

② 途上国

公衆衛生への対応

- 防虫蚊帳、水なしで洗える石鹸、浄水タブレット、糞尿分解処理剤などが開発されている。

2020-25

参考事例

感染症を媒介する蚊への対策としては、防虫剤処理蚊帳「オリセツト® ネット」（住友化学が開発）や¹²¹、メスの蚊だけをレーザーで殺す「Photonic Fence」などがある（米国・Intellectual Ventures Lab (IVL) 社）¹²²。

- 安価で安全な下水施設・衛生施設が求められている。

2020-25

参考事例

少量の水で洗浄可能なトイレ（開発途上国向け簡易式トイレ）「SATO」がある（LIXIL が開発）¹²³。

- ICT を活用して最新の感染症危険情報などを収集し、迅速な情報提供および注意喚起が可能になる。

2020-25

参考事例

ユーザーの検索ワード等からインフルエンザの流行をリアルタイムで分析し、情報提供する Google Flu Trends（現在はサービス終了）がある。

- コロナ禍で、自動運転（自律移動）が可能な消毒ロボットが開発・実用化されている。

2020-25

参考事例

ZMP 社が開発した無人警備・消毒ロボット PATORO は、電動散布機による消毒液散布機能を搭載。屋内外の巡回消毒を無人で行うことができる¹²⁴。

ワクチンの常温保存・搬送

- コレラなどのウイルス性腸管下痢症を対象とするコメ型（経口）ワクチンは、常温での保存が可能のため従来のワクチンに比べ途上国での搬送が格段に容易となる。
- ドローンによるワクチンの搬送は離島などで実現。コメ型ワクチンのように常温保存が可能になるとさらに利用が進む。
- 新たな形状のワクチン（経皮ワクチン、コメ型ワクチン、DNAワクチン等）の研究開発が進んでいる。経皮ワクチン（貼るワクチン）は常温保存が可能で、医療者がいない場合にも予防接種ができることが期待される。

2020-25

2020-25

2020-25

- 2020年4月、新型コロナウイルス感染症の拡大を背景として電話やオンラインでの診療および服薬指導が、時限的・特例的な対応として初診含め解禁された。(参考:P28「医療サービスへのアクセスが不十分」)
- 感染症が拡大した際に都市などで市民の行動を制限する措置(ロックダウン)がとられるケースがあり、新型コロナウイルス感染症への対応として「家から外出することを完全に禁止」、「生活必需品の買い物などを除き、原則として外出禁止」、「勤務のための外出禁止」などの措置がとられた国・地域もあった。日本では罰則や強制力のない外出自粛要請に一定の効果があったともいわれており、今後、新たな感染症が拡大した際にどこまで強制力のある措置をとるべきか議論がある。
- 米国や欧州の主要国では予防接種が医療保険の対象とされている。日本では予防接種は医療保険の対象外であるが、予防接種法により一部の自己負担を除き公費となっている。国内で自己負担での接種となっている予防接種の例には、主要国で推奨されている流行性耳下腺炎(おたふくかぜ、ムンプス)があり、予防接種率が低く抑えられ難聴や髄膜炎などの原因にもなっている。インフルエンザについては定期接種の対象者は高齢者に限定されており、その他の世代は自己負担である。海外主要国に比べた予防接種制度の遅れは「ワクチンギャップ」の問題として指摘されており、原則公費でまかなう定期接種への移行や、新たなワクチン導入の必要性が指摘されている。
- 日本では2020年までの風疹の根絶を目指していたが達成できず、厚生労働省は対象年齢の男性に風疹の無料検査・ワクチン接種を実施。当初2021年度までだった無料接種期間を2024年度まで延長している¹²⁵。
- 薬剤耐性菌を防止するためにWHOは抗生物質の飼料添加の禁止を勧告しているが、日本や米国、中国では抗生物質の飼料添加を現在も継続している¹²⁶。
- 薬剤耐性対応として、抗菌薬研究の研究開発を促進するために2016年に発足した世界最大規模の非営利組織 CARB-X があり、米国政府も資金提供している¹²⁷。日本では2015年に設置された日本医療研究開発機構 (AMED) が薬剤耐性関連の創薬支援を行っているが、予算規模の拡大が必要であるとの指摘がある。
- 日本では2021年6月にワクチン開発・生産体制強化に関する国家戦略が閣議決定され、7月には「先進的研究開発戦略センター (SCARDA)」がAMED内に設置された。平時からワクチンの研究開発を支援し、緊急時には速やかにワクチンの実用化に取り組む。
- ドローンの飛行については、日本では航空法や小型無人機等飛行禁止法等による規制があるが、途上国においてはこうした規制が厳格でないため、ワクチン輸送への活用がより進む可能性がある。

SDGsとの対応



問題 パンデミックの頻発・深刻化 **課題** 予防・拡大防止、社会のレジリエンス向上

対応するSDGsターゲット

- 3.3 2030年までに、エイズ、結核、マラリア及び顧みられない熱帯病といった伝染病を根絶するとともに肝炎、水系感染症及びその他の感染症に対処する。
- 6.2 2030年までに、全ての人々の、適切かつ平等な下水施設・衛生施設へのアクセスを達成し、野外での排泄をなくす。女性及び女兒、並びに脆弱な立場にある人々のニーズに特に注意を払う。