



新型コロナウイルス(COVID-19)
パンデミックを機に
プラネタリー・ヘルスの回復をめざす
野心的な方向性と
実行可能なアクションの提案

IGES ポジションペーパー3.0

2021年11月

新型コロナウイルス(COVID-19)パンデミックを機にプラネタリー・ヘルスの回復を
めざす、野心的な方向性と実行可能なアクションの提案：
IGES ポジションペーパー 3.0

ザスマン エリック、河津 恵鈴、ヘンジェスポー マシュー、森 秀行、大塚 隆志、周 新、モイヌ
ッディン ムスタファ、ダスグプタ ラザシ、クマール パンカジ、浅川 賢司、バオ ファン ゴク、小
野 麻夕子、ヌゴロホ スダルマント ブディ、松下 和夫、甲斐沼 美紀子、ナンダ・クマール ジ
ヤナルダナン、小嶋 公史、李 昭始、エルダー マーク、キング ピーター、津高 政志

出版日：2021年11月

公益財団法人 地球環境戦略研究機関(IGES)
〒240-0115 神奈川県三浦郡葉山町上山口2108-11
Tel: +81-46-855-3700 Fax: +81-46-855-3709
E-mail: iges@iges.or.jp
URL: <http://www.iges.or.jp>

Copyright © 2021 Institute for Global Environmental Strategies. All rights reserved.

IGESは、アジア太平洋地域の持続可能な発展を実現するための実践的かつ革新的な研究を
行う国際研究機関です。IGESの書面による事前の許可なく、本誌の一部または全部を電子
的または機械的(コピー、録音、情報記憶・検索システムを含む)に複製または送信するこ
とを禁じます。

*また、研究成果や翻訳の発表は、IGESがその結論を支持・容認したり、IGESの出資者を支持
したりするものではありません。公共政策に関する問題について、IGESは、常に中立の立場を
維持しています。したがって、IGESの出版物で得られた結論は、著者のものであり、スタッフ、
役員、理事、評議員、出資者、またはIGES自身のものではありません。*

Picture Courtesy: Unsplash

新型コロナウイルス(COVID-19)パンデミックを機にプラネタリー・ヘルスの回復をめざす、野心的な方向性と実行可能なアクションの提案

IGES ポジションペーパー 3.0

キーメッセージ

1. コロナ禍の社会的・環境的・経済的影響は多岐にわたるため、政策立案者にはプラネタリー・ヘルス(地球の健康)を取り戻すことが求められている。プラネタリー・ヘルスとは、公衆衛生の向上には環境や自然資源の保護が必要であるという概念である。
2. 地球環境戦略研究機関(IGES)による新型コロナに関するポジションペーパー3.0は、健康な地球を目指し、実現可能なアクションについて提案し、野心的な政策立案を支援することを目的としている。
3. 火災の防止のために立案された「ファイヤートライアングル アプローチ」を適用し、野生動物の感染症モニタリングの強化、ブッシュミートの取引と消費の規制、衛生的な食肉処理の改善に向けた提案をする。また、食肉のサプライチェーンを小規模生産に転換し、持続可能な食生活を推進することも紹介する。
4. コロナウイルス(SARS-CoV-2)は排水に含まれる可能性があるため、コロナやその他の感染症に対する高額な臨床検査の補完措置として、「積極的(プロアクティブ)」な排水管理を提案する。塩素消毒や紫外線照射を効率的に導入することで、水を媒介とする疾病の感染を防ぐことができる。
5. コロナ禍に対処する経済刺激策の資金をクリーンエネルギーに割り当て、ロックダウン後、GHG 排出量削減などの気候変動対策や大気汚染のリバウンドを軽減するための措置の強化を提案する。
6. 既存の住宅に効率的な断熱や暖房、換気、さらには屋上のソーラーシステムを導入するプログラムを実施し、エネルギー監査や建物/インフラのグリーン化を推進することは、排出量の削減などの共便益を促進する。
7. 電力をベースにした輸送・移動手段やそれをサポートするインフラへの継続的な投資は、再生エネルギーへの移行を促進する。また、徒歩や自転車による移動(アクティブ・モビリティ)の推奨、公共交通機関の促進やデジタル技術の拡充も重要である。
8. 上述の輸送・エネルギー・建物に関する解決策や関連産業への投資を都市に促す財政政策は、気候変動の緩和やレジリエンスの強化などの共便益をもたらす。
9. 生態系を保護する政策と気候変動に関する政策の統合を強化することで、本ペーパーにおける提案をさらに発展させることが期待できる。IPCC 及び IPBES による科学的評価と、国家生物多様性戦略・行動計画(NBSAP)及び排出削減目標(NDC)との間の連携を強化することで、この統合を促進することができる。
10. 地域循環共生圏(CES)の概念は、より統合的なアクションや資源利用パターンを地域で展開する基盤となり、様々なレベルで、生態系や気候変動に関する政策を一貫して強化することができる。
11. 社会における不平等を確実に抑制するには、途上国の債務救済の取り組みを強化すると同時に、生態系や気候変動に関する政策の決定プロセスに、不利な立場にあるグループを意義のある形で参加させる機会を拡大する必要がある。

I. はじめに

新型コロナウイルスによるパンデミックは、世界のほぼ全域で甚大な被害と損失をもたらしている。2021年7月現在、世界では1億8,000万人以上の感染者が確認され、400万人以上が死亡している(Center for Systems Science and Engineering at Johns Hopkins, 2021)。パンデミックの経済的影響も深刻である。この影響の中で最も衝撃的なのは、1997年以来、初めて世界の貧困率が上昇したことである(Kharas & Dooley, 2021)。一方、コロナウィルス(SARS-CoV-2)に対する有効なワクチンが2021年に開発され流通したことで、コロナ禍からの持続的な回復が期待できる国や地域も出てきている。

しかし、このような慎重で楽観的な見通しがありながらも、世界的に見るとワクチンの展開が偏っていることなど、依然として懸念が広がっている。2021年9月の時点で、アラブ首長国連邦やポルトガルなどの国では、人口の80%以上が少なくとも1回はワクチン接種を受けているが、ケニア・ナイジェリア・タンザニアなどの国では、1回の接種を受けられたのは4%未満にとどまっている(Our World In Data, 2021)。

世界は、今後コロナ禍の広範な影響と共存していく可能性が高い。従って、政策立案者はこれによる多様な影響を管理する能力を高めていく必要がある。コロナ禍がもたらす様々な影響に対してアクションを起こす必要性はすでに認識されているが、図1に示すように、今回のパンデミックは公衆衛生だけでなく、持続的開発に重要な他のセクターにも影響を与えていることが特徴となっている。コロナ禍と強い相互関係を有するセクターのひとつに「環境」がある。実際、現在のコロナ禍だけでなく、将来起こるかもしれないパンデミックや気候危機に持続的に対処するためには、プラネタリー・ヘルス(地球の健康)を回復させる必要があるという指摘もされている(Brown & Horton, 2020; Waugh, Lam, & Sonne, 2020)。

一方、プラネタリー・ヘルスを取り戻そうという動きには、政策立案者やビジネス関係者から、あまり協力を得られない可能性もある。急速に展開するコロナ禍の状況に対処する政策立案者にとって重要なのは、様々な反対意見を乗り越えられるような実現可能で野心的な提案をし、多様な問題に様々な関わりを持つ幅広いステークホルダーからいかにして支持を得るかということだからである。

地球環境戦略研究機関(IGES)によるこのポジションペーパー¹の目的は、政策立案者を念頭において、コロナ禍に関連する課題への効果的な対応に寄与する提案をすることである。本ペーパーにおける提案は、環境と健康、そして持続的開発の促進に重要なその他のセクターとの関係性を最大限に活用することを基礎とし、異論を最小限にしようとするものである。

¹パンデミックが始まってから、IGESは2つの新型コロナに課するポジションペーパーを発表した。ペーパー1.0では、短期、中期、長期における環境への影響を概説し、ペーパー2.0では、ペーパー1.0をベースに、政策立案者が、持続可能性に対する短期的かつ長期的な脅威に対処するための意思決定を行う際に役立つトリプルRフレームワーク(レスポンス::対応、リカバリー::回復、リデザイン::再設計)を紹介している。

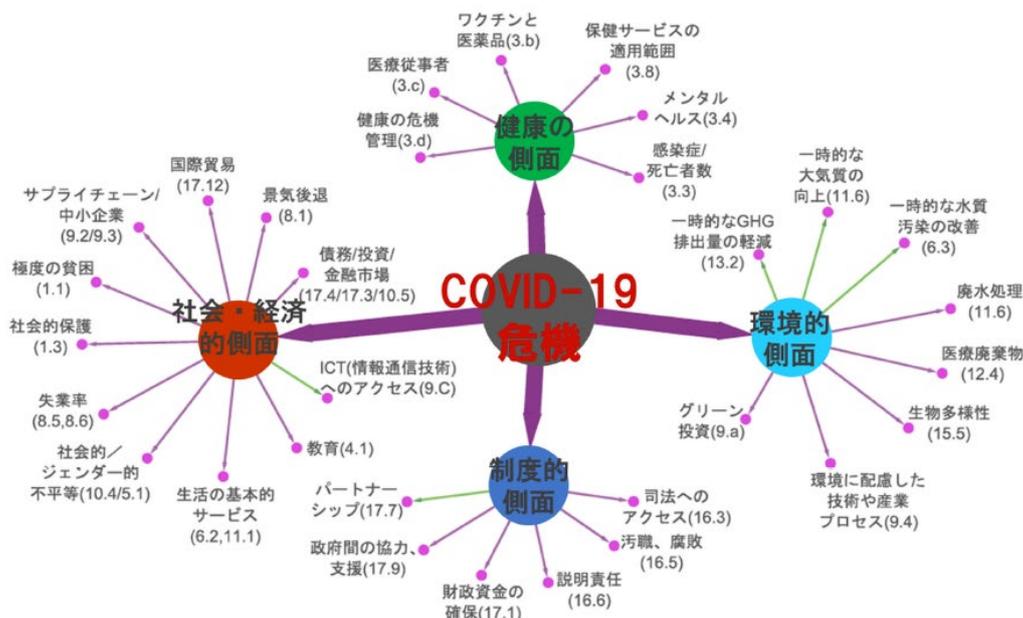


図 1: コロナ危機による多角的な影響(Zhou & Moinuddin, 2021)

図 1 は、様々な異論も念頭において、コロナ禍に関連する分析や提案を効果的に行うことに貢献できるよう作成したものである。図 1 は、IGES のインターリンクページツールを活用し、コロナ危機と持続可能な開発目標(SDGs)の関連指標との関係性を、ポジティブな関係性の場合は緑、ネガティブな関係性の場合は紫を使って色分けして示したものである(Zhou & Moinuddin, 2021 を参照)。SDGs の間の相互関係と同様、この図はコロナ禍と様々な問題との相互関係を示している。

図 1 が示した関係性に基づき、セクション 2 では「プラネタリー・ヘルス」と「ワンヘルス」の基本概念を紹介する。セクション 3 においては、グリーンイシューである生態系関連の、そしてブルーイシューである水関連の提案を行う。さらに、セクション 4 では、ブラウンイシューである気候変動やグレイイシューである大気汚染の問題に対処するための経済刺激策のモメンタムを、適切に維持する方法を検討する。最後のセクションでは、生態系と気候の保護を統合しつつ、途上国や恵まれないステークホルダーがこのプロセスから取り残されないようにするにはどうしたらよいかを考える。本ペーパーは、過去 18 ヶ月間(特に過去 8 ヶ月間)に IGES で実施された研究やイニシアティブに基づいたものである。

2. プラネタリー・ヘルスとワンヘルス:野心的な方向性と実行可能なアクションの提案

コロナ禍による前例のない影響により、多くの政策立案者は、公衆衛生を管理するためのより協調的で包括的なアプローチの重要性について考慮するようになった。その結果、専門家や政策立案者は、「プラネタリー・ヘルス」という学際的な研究に注目するようになった。プラネタリー・ヘルスという言葉は最近の 10 年で検討されてきたもので、人間の健康と幸福は、自然・生物多様性・生態系の健全性に依存していること、そして生態系を持続させるには、自然システムと社会経済システムの相互依存関係を認識し行動する必要があることを示唆している

(Whitmee et al., 2015)。国連環境計画の「地球環境概況(GEO)」等の報告書は、健康な人々には健康な地球が必要であると提唱し、同様の相互関係の重要性を強調している(UN Environment, 2016)。

プラネタリー・ヘルスを支持する研究者は、様々な異論を克服し多くのステークホルダーからの支援を獲得するためには、自然システムと社会経済システムの相互依存関係を構築することが必要であると認識している。しかし、プラネタリー・ヘルスを推進するためには、どのステークホルダーが前進の鍵となるかについては意見が割れていた。「社会のあらゆるレベルでの集団的なアクションに基づく強力な社会運動」(Horton et al., 2014)を呼びかけて、市民・社会からの新たな声を利用しようとした研究者もいれば、「既存の社会運動を認識し、包含し、調整し、強化する」(Schuftan, Legge, Sanders, & Nadimpally, 2014)ことを忘れてはならないと注意喚起する研究者もいた。さらに、よりトップダウン的な視点から、プラネタリー・ヘルスの原則に基づいた「グローバルな条約」が世界に必要なだと主張する研究者もいた(Burkle, 2014)。研究者によるこのような提案は、健康な地球を実現しすべての人に健康をもたらすために、新規または既存の社会運動や新たな国際協定に大きな可能性を見出していたのである。しかし、それは過度に人間中心的な世界観を前提としていたため(Lerner & Berg, 2017)、環境を改善し関連する政策を変革する上で、人間に過度な信頼を置いてしまった可能性があった。また、公衆衛生と環境保全のそれぞれの政策立案者が、よりバランスの取れた過度に人間中心ではない視点から、適切な政策を協働でまとめあげる方策についても限られた考察しかできなかった。

ワンヘルスは、プラネタリー・ヘルスという概念に先駆けて提唱された包括的なアプローチであり、よりバランスのとれた政策を策定する上で、動物の健康、人間の健康、環境の保全に関するそれぞれの専門家が重要な役割を果たすことを示唆している。プラネタリー・ヘルス同様、ワンヘルスでは、生物学・生態学・気候学・社会科学からの洞察をまとめた学際的なレンズを通し、健康に関して複数の側面から相互に関連する脅威の原因と解決策を特定する(Lerner & Berg, 2017)。ワンヘルスは、プラネタリー・ヘルス以上に、健康な地球と人々を前提として、健康な人間・動物・環境の 3 つの政策課題をバランスよくかつ相互にリンクさせて取り組む必要があることを強調している。さらに、この成果を達成するために、環境や政策の専門家と協力する医学や獣医学の専門家の積極的な役割についても指摘している(Kahn, Kaplan, Monath, Woodall, & Conti, 2014)。今後の課題は、プラネタリー・ヘルスを提唱する研究者たちが掲げる野心的な理念と、ワンヘルスの考え方に基づく政策領域を越えた取り組みの必要性とを調和させ、具体的な提案を導き出すことである。

プラネタリー・ヘルスとワンヘルスの強みを組み合わせることで、政策立案者はパンデミックの原因を理解し、グリーン・リカバリー(緑の復興)につなげようとしている。それは、人間が自然の生息地を侵食することで、将来のパンデミックのリスクが高まるのではないかという幅広い懸念を念頭に置いたものである(Kumar et al., 2020)(図 2 参照)。例えば、研究者たちは、様々なレベルの政府が「緊急事態への対処や健康や環境を破壊する長期的な問題に対応し、国際的なマーシャル・プランのような計画(大規模な経済的救済を行うプログラム)を立てて、食料生産(及びその他のシステム)を再構築する必要がある」と指摘し、こうした人間による自然の生息地の侵食を抑制するための野心的なビジョンを示している(Hinchliffe, Manderson, &

Moore, 2021)。また、パンデミックの原因となる可能性のあるウェットマーケット²等を対象とした、より焦点を絞ったセクターでの政策や措置を検討した研究者もいる。次のセクションでは、プラネタリー・ヘルスを回復し、健全な社会を実現するための条件を整えるために、IGES が他の研究機関と協働で作成した提案を、特定のセクターに限ったものから、より広い範囲をカバーする提案まで順次紹介する。

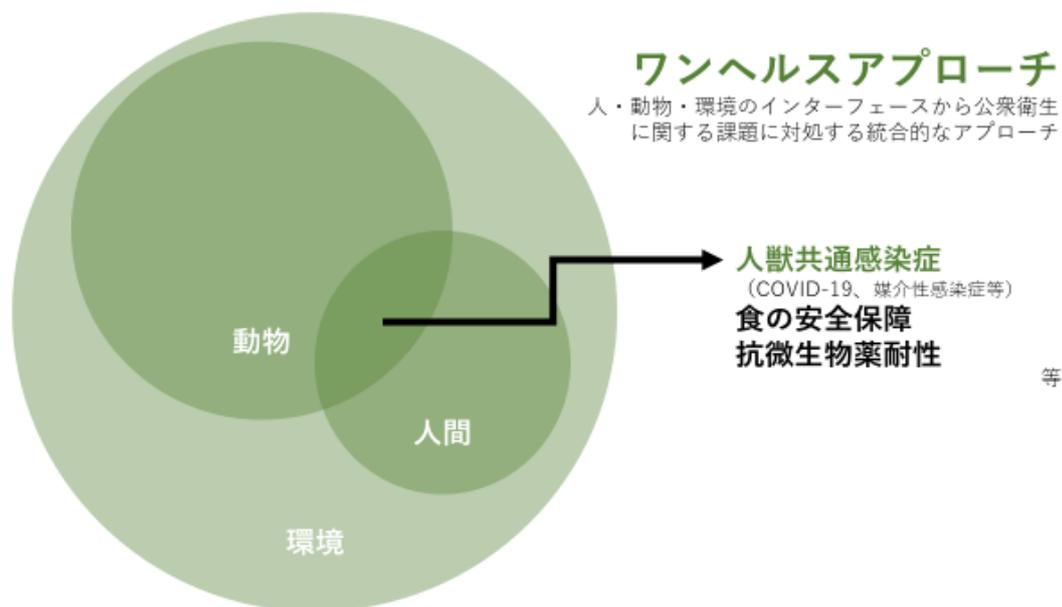


図 2: 人、動物、環境の健康をつなぐ統合的なアプローチであるワンヘルス

出典: Bonilla-Aldana, Dhama, & Rodriguez-Morales, 2020 を基に著者が作成

3. プラネタリー・ヘルスとワンヘルスによるパンデミックの管理と予防

このセクションの提案は、人獣共通感染症の潜在的なリスクへの対策を軸としたものが多い。今回のコロナウィルス(SARS-CoV-2)の元となったウィルスの正確な起源については議論が続いているが、SARS、MERS、H1N1 インフルエンザなど、近年の多くの大流行は、動物から人間への種を超えた感染、すなわち人獣共通感染症に起因するものである。今回のケースでは、SARS-CoV-2 が特定のコウモリ種で確認された関連コロナウィルスと遺伝的に類似していることを示す証拠がある。したがって、この特定の人獣共通感染症は、コウモリに由来する可能性が高いとされている(Andersen, Rambaut, Lipkin, Holmes, & Garry, 2020; Lu et al., 2020; Maxmen, 2021; Shereen, Khan, Kazmi, Bashir, & Siddique, 2020; Tang et al., 2020)。ワンヘルスというレンズを使うと、人獣共通感染症のリスクやその影響に対処し予防するためには、人間・動物・環境の健康の間にあるギャップを埋めるためのアクションを取る必要であることは明らかである。

² スーパーマーケット以外で新鮮な肉、魚、農産物、その他の消費志向の生鮮食品を販売する市場を指す。ファーマーズマーケット、魚市場、野生生物市場等が含まれる。

3.1 ウェットマーケットにおける人と動物の接触による健康リスクの軽減

コミュニティレベルにおいて重要な対策は、人間と動物の接点で発生する可能性のある人獣共通感染症のリスクをどのように管理するかである。例えば、リスクが高いとされる動物（またはその肉）を販売する市場が、その接点の一つとして挙げられる。最も直接的なリスクに対処するための意思決定フレームワークとして、「ファイアトライアングル アプローチ」がある。これは、「熱・酸素・燃料」という3つの要素に対処して、火災を防ぐというアプローチである。これに倣って、「ブッシュミート・ウェットマーケット・感染症」という人獣共通感染症の3つの潜在的な要素を対象とすることで、そのリスクを軽減しようとするものである（図3参照）。このフレームワークを活用し、国内及び国際的な野生動物の感染症のモニタリングを強化し、ブッシュミートの取引やその消費を規制するなど、具体的な提案が検討された。それ以外にも、より衛生的で慎重な屠殺方法の導入、飼育環境の改善、ブッシュミートの販売業者や輸送業者、さらには一般市民の間でのリスクに対する認識の向上、動物の排泄物や廃水の適切な管理など、幾つかの具体的な対策が考えられる。

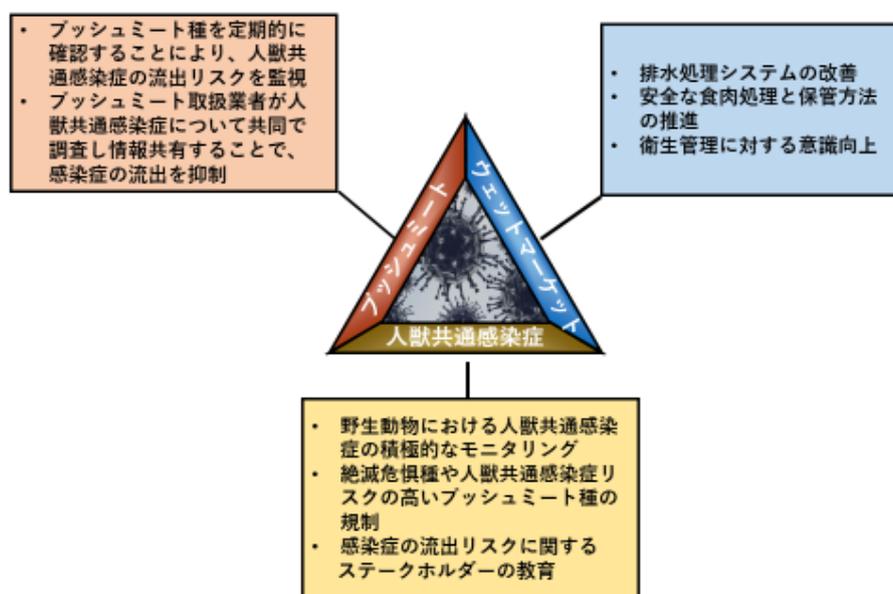


図3:ファイアトライアングル アプローチ 出典:Peros, Dasgupta, Kumar, & Johnson, 2021

ウェットマーケットに対する具体的な措置に加え、過剰な肉の生産と消費（特に高所得者層における）を減らすことが環境と健康の双方にメリットのある補完的な措置として挙げられる（Peros et al., 2021; Petrikova, Cole, & Farlow, 2020; Willett et al., 2019）。Petrikovaら（2020）は、ウェットマーケットを全面的に禁止すると、ブラックマーケットでの生きた動物の無秩序な取引に拍車がかかる可能性があるとして主張し、サプライチェーンに沿った工業的畜産よりも汚染が少なく、資金の投入も少なく済む小規模な畜産の可能性を強調している。生産量が限られるため、肉の消費量の減少にもつながるとも示唆されている（Petrikova et al., 2020）。

食肉生産を制限することは、健康面からも理にかなっている。多くの疫学研究では、赤身肉の消費が心・血管疾患、大腸がん、Ⅱ型糖尿病等のリスクと関連づけられており（Richi et al., 2015）、また、肉の消費を1日35gに制限すると長生きにつながるとされている（Willett et

al., 2019)。同時に、家畜の飼育はメタンの排出に寄与し(Petrikova et al., 2020; Willett et al., 2019)、しばしば森林の伐採やその他の土地利用の変化を引き起こすため、肉の消費を減らすことは、気候変動や環境保全にもメリットがある。これらの利点を考慮すると、食料システムを工業的畜産からローカルな小規模畜産へと再構築し、肉を減らした健康的な食生活を促進することは、人間と環境の健康を向上させる新たな機会を提供することにもなる。

3.2 健全な環境のための排水と水生生態系の管理

ここでは、排水や淡水の管理に焦点を絞り、人間と環境の接点における実現可能なアクションの提案をする。適切な排水管理は、現在進行中の感染を監視・制御し、将来の健康リスクを軽減する鍵となる。SARS-CoV-2 は、処理水でも未処理水でも生存することがわかっている(Bao & Canh, 2021; M. Kumar et al., 2021; Panda, B., Chidambaram, S., & Malakar, 2021; Takeda et al., 2020)。図4で示しているように、SARS-CoV-2 とその RNA は、複数の経路を通して上下水道を移動する可能性がある。これまでこのウイルスが水を媒介として感染した事例は報告されていないが、世界の18億人が排泄物で汚染された水源を飲用していることから(Bhowmick et al., 2020)、より安全な水管理を行うことは人間の健康と安全を向上させる上で不可欠であると考えられる。

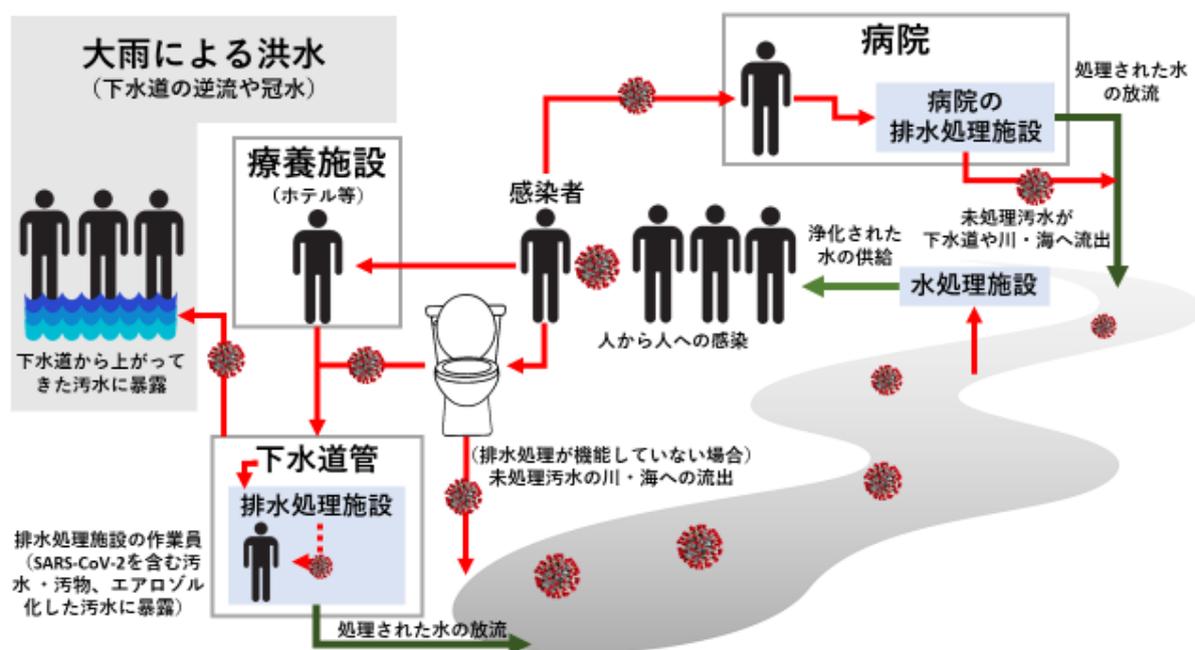


図4: 上下水道における SARS-CoV-2 の潜在的移動経路

出典: Bao and Canh, 2021 を基に著者が作成

前述のように、排水管理を強化することで、SARS-CoV-2 やその他のウイルスを追跡することができる。これまでの経験によると、排水中の生存ウイルスや RNA のエビデンスから、感染の規模を把握できることがわかっている。今回の SARS-CoV-2 だけでなく将来のウイルス対策も視野に入れると、感染を把握する最善の方法は、従来の問題が起きてから対応する「受動的・反動的(reactive)」な排水管理から「積極的・予防的(proactive)」な排水管理に移行することである。このような予防的アプローチには、ウイルスの発生や今後の動向、さらにはホットスポットを検知するために、一連の排水処理サービスに定期的なウイルス監視システムを導

入ることが含まれる。米国の一部の地域では、コストと時間のかかるウィルスの臨床診断検査を補完するために、このアプローチをうまく利用できることが実証されており(Wu et al., 2021)、オーストラリアではこのウィルスの下水監視プログラムがすでに地方自治体で実施されている(New South Wales Government, 2021 等を参照)。このような取り組みは、将来のリスクに対して大きな有効性があると考えられる。

今回のコロナウィルスだけでなく、より一般に人の健康と環境の保全に寄与する措置として、排水処理法の改善が挙げられる。例えば、新型コロナ関連施設からの排水を受け入れる処理場に効率的な消毒(塩素消毒、紫外線照射、オゾンによる消毒等)措置を導入するなど、処理時の安全性を高める努力が有効である。また、淡水や排水の処理施設やその他の水関連のサービスに従事するスタッフの健康を守る措置も、短・中期的に重要な対策である。長期的には、衛生システムの改善やより有効な水質管理対策に投資し、脆弱な地域に適切な消毒システムを備えた生活排水処理施設を導入することが重要である。

コロナウィルスが地球の健康に影響を与えた例として、水生生態系に関わるものも挙げられる。世界のいくつかの地域では、ロックダウンとそれに伴う社会経済活動の停止が、水質や水の生産性に想定外の影響を与えている(Ramanathan et al., 2021)。例えば、水質(河川、ラグーン)に影響を及ぼす経済活動が一時的に停止したことで、細菌による汚染(大腸菌)や水質汚染(BOD、DO、COD)が減少した場所があると報告されている(Vidarthi, Parashar, Ranjan, & Ramanathan, 2021)。次のセクションで取り上げるCO₂と大気汚染の削減を維持することについての議論と同様、改善した水質汚染のリバウンドをできるだけ抑えるべく、水の生産性の改善を維持するために資金を割り当てることは、今回もたらされた水質の改善を維持するのに役立つものと考えられる。

3.3 生態系を保護するための政策とガバナンスに関する提案

上述の対策による進捗を維持するためには、プラネタリー・ヘルスとワンヘルスの原則を、特定のセクターを超えて、いかに生態系保護のための政策とガバナンス改革に結びつけることができるかが重要となる。これは、今回のウィルスや人獣共通感染症の原因とされる人間による生態系への侵食を抑制し、将来のパンデミックを防ぐために特に重要なことである。環境と人間の健康及び生態系の保護に相乗効果が期待できるいくつかの政策には、自然を評価する手法の向上、生態系回復を目的としたく財政的・規制的手段の導入、これらの改革に関する市民や政策立案者の支持を得るための戦略的情報提供やリスクコミュニケーションの実施、問題意識の向上などが含まれる(Whitmee et al., 2015; Machalaba et al., 2021)。

また、政策それ自体ではなく、その策定や実施に関わるより広範なガバナンスの改革についても検討した。まず、中央政府は生態系の保護に対する財政支援を強化するだけでなく、新型コロナウィルスやその他の潜在的かつ多様な脅威から地域の安全・安心を確保するために、地方自治体に柔軟な権限を与える必要がある。同様に、ステークホルダーが関与する仕組みを強化することで(セクション3参照)、人間・動物・環境の健康に携わる各分野の人々への支援を強化できる。本ペーパー全体の主旨に謳われているように、これらのメカニズムが専門家同士の連携を強化し、人間・動物・環境の健康診断や評価の仕組みを協働でデザインするなどすれば、今回のコロナ禍の域を超えた取り組みの具体化につながる(Sudatip et al., 2021)。

このようなガバナンス改革は、前述のアクションを実施するために様々なアクターを動員することに重点を置くべきであり、協働的かつマルチレベルなものとすることがより効果的である。意思決定の上下関係を超えた効果的な調整は、特に疾病の早期発見に必要な高い透明性のデータの安定供給を確保するために役立つ。人間・動物・環境の健康に関わる多様なステークホルダーの間で病気の診断・治療・予防等に関する学術的な研究の成果を国や国際レベルで体系化できれば、プラネタリー・ヘルスやワンヘルスの概念を、抽象的なものから具体的に実行可能なアクションへと転換するのに役立つ(Charron, 2012)。

4. 気候を安定させるために

4.1. 危機的事態(コード・レッド)からグリーン・リカバリーと再設計(リデザイン)へ

前セクションでは、特定のセクターに焦点を絞った対策に加えて、人間・動物・環境のインターフェースを対象としたより包括的な改革が、人間と地球の健康に対する短期的及び長期的な脅威に対処するために不可欠であることを述べた。同様に、複数の政策分野を横断して取り組む必要がある問題として、気候変動が挙げられる。最近発表された IPCC(気候変動に関する政府間パネル)第 1 作業部会の第 6 次評価報告書によると、気候変動対策はさらに緊急性を増しており、もはや変革を遅らせる時間はないとしている。世界は、まさに危機的事態に直面している(IPCC, 2021)。

今回のコロナによるロックダウンとそれに伴う経済活動の停滞は、大気汚染物質の排出に対して短期的にはそれなりの効果があったが、コロナに伴う経済刺激策が適切に設計されれば、温室効果ガスや汚染物質をより長期的に抑制するのに有効であることは間違いない。IGES は国際的なパートナーと協力して、「Energy Policy Tracker」の一環として、主にエネルギー分野に焦点を当てた G20 諸国の刺激策を分析してきた。調査結果はほとんどがネガティブなものだったが、気候に関してはいくつかのポジティブな報告もあった。G20 諸国が化石燃料に約 2,900 億米ドルを割り当てたことは、ネガティブなニュースであった。この資金はほとんどが「無条件」であり、気候変動や大気汚染の削減は全く考慮されていない。一方、G20 諸国がクリーンエネルギーのために 2,350 億米ドル近くを確保したというポジティブなニュースもあった。また、図 5 に示されているように、「Energy Policy Tracker」に記録されているクリーンエネルギーに特化した資金の割合は、当初の 37%から 44%へと緩やかに増加している(ただし、2021 年 3 月の 47%からはやや減少している)。前セクションで述べた結論と同様に、この上昇傾向を持続させるには、開発に関わる複数のセクターでの相乗効果を活用した野心的かつ実行可能なアクションの提案が必要である(IISD et al., 2021)。

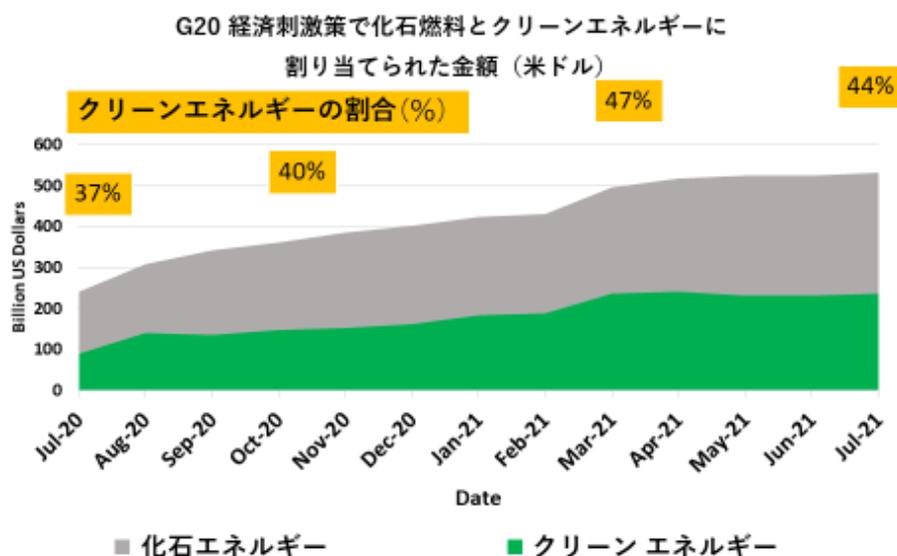


図 5: G20 のエネルギー関連刺激策の資金配分の推移 出典: 著者、IISD2021 年他よりデータ引用

4.2 気候変動とクリーンエネルギー政策の強化

クリーンエネルギーに資金を割り当てた政府は、気候変動対策の強化にある程度コミットしている。例えば、2021 年 11 月の第 26 回国連気候変動枠組条約締約国会議 (UNFCCC COP26) に向けて 4 月に米国が主催した気候サミットでは、排出量削減目標を強化する国が増加した。さらに、より厳しい削減目標が NDC (自国が決定する削減量) に盛り込まれている。刺激策の資金をエネルギーシステムの脱炭素化の推進に充てることで、各国の NDC の野心度をさらに高めることが期待できる。炭素税の更新、クリーンエネルギーに関わるインフラへの投資、化石燃料からのダイベストメントなど、政府が取りうる対策は多数存在する。政策立案者は、異論があれば、これらの施策がもたらす多くの利益について、このセクションでも説明するような事例をもって反論することが可能である。また、パリ協定で定められた 1.5°C の目標達成にはまだ大きな隔たりがあることを考えると、より断固としたアクションを促す必要がある (IPCC, 2018)。一つの懸念は、パンデミックによるロックダウンで削減された CO₂ 排出量が、多くの国でリバウンドしていることである (図 6 参照)。

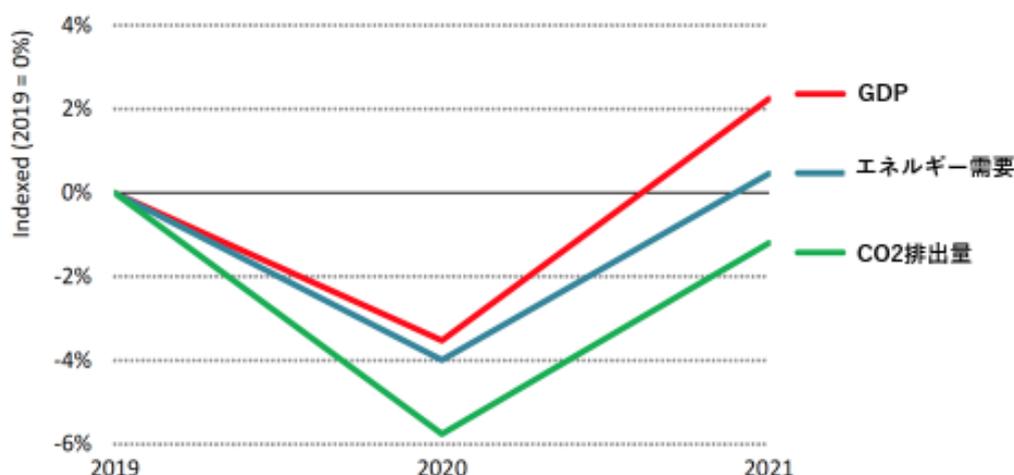


図 6: 2019 年を基準とした世界の GDP、一次エネルギー総需要、エネルギー関連 CO2 排出量の推移

出典: IEA, 2021

「REDESIGN2020 プラットフォーム」(PLATFORM for REDESIGN, 2020)は、COP26 に向け、排出削減目標達成に向けたキャッチアップ、ロックダウン後のリバウンド抑制、グリーン・リカバリーに向けた経済刺激策におけるモメンタムの維持など、実現可能なアクションの提案に結び付くものである。REDESIGN 2020 プラットフォームは、日本政府の主導のもと、UNFCCC が支援し、IGES が管理するオンラインのイニシアティブで、コロナ禍からの持続的でレジリエントな復興を達成するために、関連する政策や措置を各国政府が紹介し、共有することを目的としている。次に挙げる提案の多くは、REDESIGN2020 プラットフォームに掲載されているものである。

4.3 建築・インフラ関連政策の強化

グリーンビルディングの分野は、REDESIGN2020 プラットフォームなどでますます重要視されてきている。建物やインフラの緑化は、気候変動やその他の優先開発課題に対処する上で多くの利点があり、それによってプラネタリー・ヘルスを回復することに貢献し得る。例えば、環境に配慮した既存の建物の改修プログラムは、国内経済を活性化し、地元の雇用を創出し、他の開発課題にも長期的な相乗効果をもたらす。重要なのは、刺激策の資金を得ることで、現存する建物の改修を進める機運が高まることである。フランスやイギリスでは、建物のエネルギー効率を高めるために、断熱・暖房・換気・屋上のソーラーシステム等の導入を目的とした環境に配慮したプログラム(306 億米ドル)を実施し、さらにエネルギー監査も強化して大きな効果を上げている(O'Callaghan & Murdock, 2021)。新型コロナ復興資金を活用してこれらの改革を推進しようとする取り組みは、先進国に限ったものではない。ラオスでは復興支援の一環として、環境に配慮した清潔で衛生的な住宅や緑地を推進している(PLATFORM for REDESIGN, 2020)。

4.4 交通関連政策の強化

経済刺激策は、より環境に優しくクリーンで健康によい輸送・交通手段を促進するためにも活用できる。最も有望な交通関連の投資は、E(電動)モビリティとそれを支えるインフラへの投資である。一部の高所得国では再生可能エネルギーへの移行の一環として、輸送・交通関連の取り組みを進めている。しかし、同様な取り組みは、中低所得国ではほとんど見られなかった。多くの国で推進されているアクションには、アクティブモビリティ(自転車や徒歩による移動)の支援や公共交通機関関連のインフラ整備なども含まれる。フィリピンのような国では公共交通機関の強化に力を入れているが、この分野は利用者数の減少によって特に大きな打撃を受けている。NextGenerationEU のようなプログラムが交通機関の排出量削減に貢献できるもう一つの分野はデジタル化であり、情報通信産業の強化(Asakawa & Kuriyama, 2021)や他の産業の拡大を通じて可能となる。

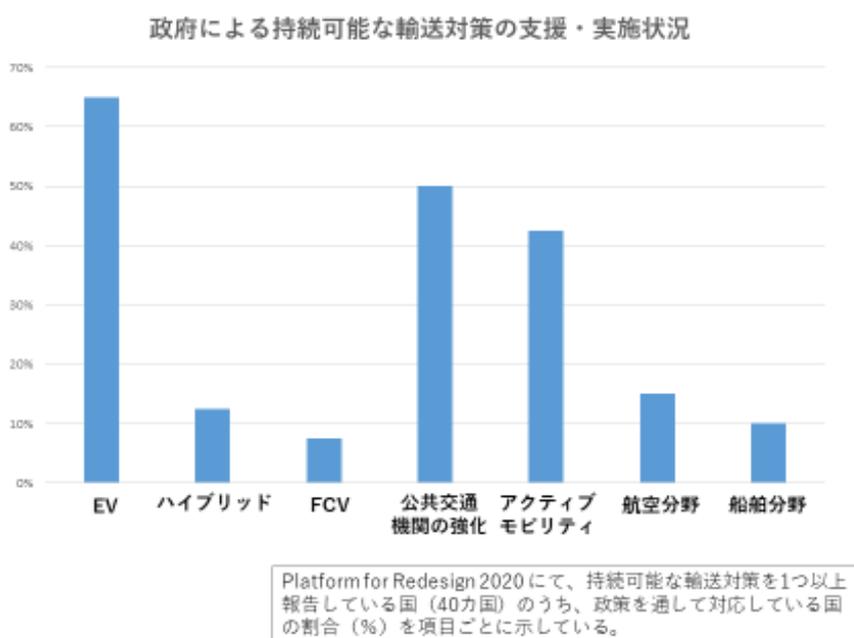


図7: 輸送・交通セクターの動向

出典: IGES, Platform for Redesign 2020 のデータを基に作成(2021年1月)

また、このような交通関連の対策のメリットを最大限に享受するためには、都市における実行可能なアクションの提案が重要である。都市はアクションにおける最前線であり、気候変動とその他の開発目標を結びつけるのに適している。一部の国では、パンデミックによるロックダウンで一時的に大気の状態が改善されたことで、その改善を長期的に持続させるための対策を講じる機会ともなった。例えば、インドネシアのジャカルタは日常的に空気の質が悪い都市だが、コロナ禍をきっかけに、渋滞を緩和し自動車による移動を抑制することを目的とした改革を導入した。大気質の長期的な改善に寄与するこのような政策は、プラネタリー・ヘルスがいかに地域レベルで展開され、環境と市民の健康の両方に持続的な利益をもたらすことができるかということを示している。しかし残念なことに、CO₂と同様に、大気汚染、特に二酸化窒素(NO₂)のレベルに関しても、いくつかのリバウンドが観測されている(The European Space Agency, 2021)。大気質の改善のほとんどがロックダウンによるものであることを考えると、持

持続的な大気質の改善には、化石燃料を使った産業プロセスやエネルギー生産・輸送からの脱却が必要である。

5.統合と包摂

これまでのセクションで強調してきたように、地球とそこに住むすべての生命体の健康は、生命の基盤である生態系のレジリエンスを高めるという大きな目的に向かいつつ、気候危機にどう対処するかにかかっている。持続可能で健康的な未来のためにプラネタリー・ヘルスを回復するには、異なるセクター間の水平的な統合、および中央政府と地方自治体の間の垂直的な統合に加え、社会的包摂(ソーシャル・インクルージョン)を推進することが不可欠である。

5.1 統合:生態系と気候を結びつける

いくつかのアクションは、人間の健康と表裏一体にある環境危機に総合的に取り組むために、政策面での統合の強化に焦点を当てている。2004 年以来、生物の多様性に関する条約(CBD)の締約国会議(COP)では、このような統合の強化について議論し幾つかの決定を行うとともに、統合に関する多くの出版物を発行してきた。この統合の問題は、IUCN や WWF などの主要な自然保護団体が主導して、何十年にもわたって議論され広められてきた。最近では、生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム(IPBES)と IPCC が共同でワークショップを開催し、生物多様性と気候変動をテーマにした報告書を作成するなど、引き続き統合は重要なテーマとなっている。まもなく採択される予定である CBD におけるポスト 2020 生物多様性枠組では、21 のターゲット(案)のうちのひとつが、統合による相乗効果(シナジー)を最大限に高めることに充てられている。同様に、その枠組の前身である「生物多様性戦略計画 2011-2020」の 20 のターゲットのうち 2 つは、気候変動にも関連している。そのためか、各国の生物多様性国家戦略・行動計画(NBSAPs)には気候変動が盛り込まれている。ポスト 2020 生物多様性枠組が、気候変動に関する NDCs と NBSAPs の間の一貫性をさらに強化することに期待が高まっている。

生物多様性と気候変動の目標の同時達成に向けて、相乗効果(シナジー)のあるアクションを促進するためには、地域循環共生圏(CES)という概念をベースに自立した分散型の地域コミュニティを作ることが有効である。商品やサービスのライフサイクルにおいてエネルギーや資源を節約する分散型コミュニティを育成することで、CES は排出量を削減し、ランドスケープやシースケープにおける自然の活力を豊かにすることができる。さらに、CES のコンセプトは、追加的な資金による支援や国の政策または国際的なプロセスからの支援があれば、さらに広まる可能性がある。生態系や気候変動など複数の分野にわたる課題を横断的に対処する鍵の一つに、地方・国・国際レベルの意思決定の垂直的な統合の強化が考えられる。例えば、SDGs が掲げる複数の目標の達成ための国から配分された予算を地方自治体がどのように使ったかを明確にすることなどが挙げられる。

5.2 社会的包摂:すべての人のための持続可能な未来に向けて

異なるセクターの統合や国と地方の統合だけでは不十分である。今回のパンデミックでは、危機の社会的側面にさらに注目する必要があることが浮き彫りになった。たとえば、不利な立場にあるグループが、ウイルスに感染するリスクが最も高いこと、さらにはより深刻な健康被害を経験していることなどが報告されている(例えば、Raifman & Raifman, 2020 を参照)。環境政

策の分野では、新型コロナによる危機以前から、汚染物質にさらされている不利な立場にあるグループや集団の影響にいかに対処するかが重要な関心事だった。環境正義の問題、特に自治体レベルでの問題については、本ペーパーの範囲を超えたより詳細な議論が必要だが、既存の社会的・経済的不平等が、コロナ禍のようなショックやそれへの対応の仕方によってさらに悪化する可能性があることを認識することが重要である。

パンデミックからの復興を目的とした公的資金は国内の脆弱な人々に不均衡な影響を与えるだけでなく、国際的にも社会経済的な格差を実際に拡大する可能性を示唆する結果もある。バングラデシュと韓国で行われたコロナ禍からの復興効果に関する研究では、その理由が明らかになっている。この調査によると、バングラデシュでは、復興は脆弱な人々の生活や中小企業の経営支援など最も緊急性の高いニーズに主に集中していたが、産業汚染の拡大や生態系の劣化など持続可能性関連の事業は含まれなかった。一方、韓国は財政資金を活用して、社会保護の強化、健全な雇用の確保、再生可能エネルギーの拡大、生態系の保全を目的としたプロジェクトやプログラムに投資した(Zhou & Moinuddin, 2021)。この例はパンデミックが「K字型」の回復をもたらし、ニーズが少ない人が政府の支援から最も多くの恩恵を受けている一方で、低所得者や対象外とみなされた人々はさらに取り残されているという懸念を反映している(Titimur, 2020)。

また、生物多様性と気候変動の統合を強化する国際的な取り組みがあるように、このように国ごとに異なるK字型回復の差を緩和するために国際的なレベルで措置を講じる必要もある。K字型回復は、高所得国では危機の後に開発が大幅に改善されKの上向きの傾斜部分をたどる開発経路を辿る一方、低所得国はKの下降部分を辿りさらに遅れをとることが想定されている。このような二極化が環境に与える影響は様々な要因によって異なるためさらなる調査が必要だが、低所得国の経済の停滞または後退は、環境危機への対応やすべての人にとって持続可能な未来を実現するために必要な国家財政に潜在的な悪影響を及ぼしている可能性がある。

K字型回復に関する懸念は、新しいウィルスの変異種が出現している中で、ワクチンへのアクセスが国によって不平等なことで明確となった。予防接種によって病気の負担が軽減された人がいる一方で、予防接種を受けていない人や影響を受けやすい人の間でウィルスの複製と変異を繰り返されている。2021年夏には、ワクチンを接種した人にも比較的感染力が強い(Center for Disease Control, 2021)デルタ株が急速に世界に広がり、ワクチンの効果が低下した可能性がある(World Health Organisation, 2021)とされている。これに関連して懸念されるのは、世界保健機関(WHO)が「不平等な経済状況をさらに悪化させる」と声明を出しているにもかかわらず(World Health Organisation, 2021)、デルタ型の変異株の出現に対応し一部の高所得国がブースター投与を進めていることである(Kar-gupta & Copley, 2021)。ワクチンに関連した不平等は、高所得国と低所得国の格差をさらに拡大させる可能性があり、高所得国が経済的な回復を享受する一方で、低所得国(及び資源の乏しい国)は疾病による深刻な負担が続き、それによって取り残されてしまうという状況が生まれつつある。

このような傾向に対抗するために、多くの途上国でパンデミック後に累積した債務を免除するという提案が、改めて注目されている。また、それ以外の対策として、より広範なサステナビリティの指標を用いて各国の信用力を評価することにより、すべての国がプラネタリー・ヘルスの

長期的な見通しを念頭に置いて活動を推進することを奨励している。これらの対策の多くは、「開発資金調達に関するアディスアベバ行動アジェンダ(Addis Ababa Action Agenda on Financing for Development)」において言及されている。

気候変動や生物多様性のような環境課題の統合と同様、最も有効な改革に、国や地方の意思決定において社会的な平等を考慮するという新たな統合が挙げられる。それは気候変動ですでにある程度実現されている。例えば、米国は最近の気候変動政策で雇用の創出をテーマにしている。雇用創出の可能性に関する分析の多くは、エネルギー関連の雇用に焦点を当てているが、生態系の保護や災害防止に役立つ、環境に配慮した持続可能な雇用を促進する余地は大いに認められる。雇用創出プログラムは様々なステークホルダー間の社会的対話によって導かれ、公正な移行を拡大し促進するトレーニングやジョブマッチングプログラムによってサポートする必要がある。このような考え方は、単に化石燃料関連産業で働く人々だけでなく、将来の改善や持続可能な収入の見通しが立たない低賃金の部門で働く人々にも適用できる。

最後に、このような公正な移行を促進するためには、構造的な変化が不利な立場にあるグループに与える不平等な影響を正しく認識し、関連する決定がより社会的に包括的なものになるようにする必要がある。例えば、イギリスやフランスでは、気候市民会議の設立に向けた取り組みが行われている。また、研究者は、気候の保護や自然資源の保全を目的とした戦略の研究を協働で設計しあるいは協働で実施するようして、不利な立場にあるグループや社会層にまでそれを広げることができる。社会的包摂は、セクター間の統合を強化するのに役立つものである。

5.3 おわりに

パンデミックが今後どう展開するかに関してはいくつかの潜在的なシナリオがありうる。それぞれのシナリオに関して環境への影響を継続的に分析することが重要である。ワクチンが世界的に普及すれば、数年以内に経済や社会がほぼパンデミック前の状態に戻り、コロナ禍は管理可能になるかもしれない。あるいは、将来懸念される新型インフルエンザなどにより、さらに深化する公衆衛生の課題に効果的に対応できない場合、感染の波が押し寄せている間は特定の経済活動に対する制限が継続され、パンデミック時代に即した新しい種類の経済活動となる可能性がある。一方で、今回のパンデミックが終わった後に、別の世界的な公衆衛生上の危機が同時進行で発生する可能性もある。このようなシナリオが経済や社会の構造にどのような影響を与え、それが環境にどのような影響を及ぼすかを分析する研究は、どのようなアクションが実現可能であり優先すべきかを評価する上で参考になるだろう。

このパンデミックにはまだ多くの不確定要素が残っているが、いずれにしてもプラネタリー・ヘルスの原則に基づき、プラネタリー・バウンダリーの範囲内で、脱炭素化及び災害に強い経済社会を再構築する施策の導入と実施が急務である。これらの対策は、地球の急速な変化と不確実な異常気象の中で、脱炭素社会への移行とSDGsの実現に貢献するものでなければならない。

- Andersen, K. G., Rambaut, A., Lipkin, W. I., Holmes, E. C., & Garry, R. F. (2020). The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nature Medicine*, 26(4), 450–452. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0820-9>
- Asakawa, K., & Kuriyama, A. (2021). Analysis on Sustainability of Teleworking Lifestyle during a declaration of a COVID-19 emergency (コロナ禍の状況を踏まえたテレワークの継続的な実施可能性の検討). *Review of Environmental Economics and Policy Studies*, 1(SEEPS: 環境経済政策学会).
- Bao, N., & Canh, V. . (2021). Addressing potential risks associated with water and wastewater services. In A. . Ramanathan, S. Chidambaram, M. P. Jonathan, M. V. Prasanna, P. Kumar, & F. M. Arriola (Eds.), *Environmental Resilience and Transformation in Times of COVID-19 – Climate Change Effects on Environmental Functionality*. Elsevier B.V.
- Bhowmick, G. D., Dhar, D., Nath, D., Ghangrekar, M. M., Banerjee, R., Das, S., & Chatterjee, J. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak: some serious consequences with urban and rural water cycle. *Npj Clean Water*, 3(1), 32. <https://doi.org/10.1038/s41545-020-0079-1>
- Bonilla-Aldana, D. K., Dhama, K., & Rodriguez-Morales, A. J. (2020). Revisiting the one health approach in the context of COVID-19: a look into the ecology of this emerging disease. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 8, 234–237.
- Brown, A., & Horton, R. (2020). A planetary health perspective on COVID-19: a call for papers. *Lancet*, 395(10230). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30742-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30742-X)
- Burkle, F. M. (2014). A manifesto for planetary health. *Lancet*, 383(9927), 1459.
- Center for Disease Control. (2021). Delta Variant.
- Center for Systems Science and Engineering at Johns Hopkins. (2021). COVID-19 Dashboard.
- Charron, D. F. (2012). Ecohealth Research in Practice. In C. D. (Ed.), *Ecohealth Research in Practice. Insight and Innovation in International Development, Insight and Innovation in International Development, vol 1*. New York, NY: Springer.
- Hinchliffe, S., Manderson, L., & Moore, M. (2021). Planetary healthy publics after COVID-19. *Lancet, Planetary Health*, 5(4), e230-e-236.
- Horton, R., Beaglehole, R., Bonita, R., Raeburn, J., McKee, M., & Wall, S. (2014). From public to planetary health: a manifesto. *Lancet*, 383(9920), 845–926. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60409-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60409-8)
- IEA. (2021). *Global Energy Review 2021*. Paris.
- IISD, IGES, OCI, ODI, SEI, Columbia University, & Energy, S. C. on G. (2021). Energy policy tracker. Retrieved December 18, 2020, from <https://www.energypolicytracker.org/>
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (R. Y. and B. Z. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, Ed.). Cambridge, United Kingdom.
- Kahn, L. K., Kaplan, B., Monath, T., Woodall, J., & Conti, L. (2014). A manifesto for planetary health. *Lancet*, 383(9927), 1459.
- Kar-gupta, S., & Copley, C. (2021, August). Ignoring WHO call, major nations stick to vaccine booster plans. *Reuters*. Retrieved from <https://www.reuters.com/world/europe/french-president-macron-third-covid-vaccine-doses-likely-elderly-vulnerable-2021-08-05/>
- Kharas, H., & Dooley, M. (2021). *Extreme Poverty in the Time of COVID-19*.
- Kumar, M., Alamin, M., Kuroda, K., Kiran, D., Hata, A., Yamaguchi, H., & Honda, R. (2021). Reply: Potential discharge, attenuation and exposure risk of SARS-CoV-2 in natural water bodies receiving treated wastewater. *Npj Clean Water*, 4(33). <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41545-021-00124-3>
- Kumar, P., Johnson, B., Dasgupta, R., Avtar, R., Chakraborty, S., Kawai, M., & Macanodog, D. (2020). Participatory Approach for More Robust Water Resource Management: Case Study of the Santa

- Rosa Sub-Watershed of the Philippines. *Water*, 12(1172). <https://doi.org/10.3390/w12041172>
- Lerner, H., & Berg, C. (2017). A Comparison of Three Holistic Approaches to Health: One Health, EcoHealth, and Planetary Health. *Frontiers in Veterinary Science*, 4(163).
- Lu, R., Zhao, X., Li, J., Niu, P., Yang, B., Wu, H., ... Wan, W. (2020). Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*.
- Machalaba, C., Raufman, J., Anyamba, A., Berrian, A. M., Berthe, F. C. J., Gray, G. C., ... Weiss, L. M. (2021). Applying a One Health Approach in Global Health and Medicine: Enhancing Involvement of Medical Schools and Global Health Centers. *Annals of Global Health*, 87(1), 30. <https://doi.org/doi:10.5334/aogh.2647>
- Maxmen, A. (2021). WHO report into COVID pandemic origins zeroes in on animal markets, not labs. *Nature*, 592(7853), 173–174.
- New South Wales Government. (2021). COVID-19 Sewage Surveillance Program.
- O’Callaghan, B., & Murdock, E. (2021). *Are We Building Back Better? Evidence from 2020 and Pathways for Inclusive Green Recovery Spending*. Retrieved from <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/35281/AWBBB.pdf>
- Our World In Data. (2021). Coronavirus (COVID-19) Vaccinations.
- Panda, B., Chidambaram, S., & Malakar, A. (2021). Survival of SARS-COV-2 in untreated and treated wastewater—a review. *Environmental Resilience and Transformation in Times of COVID-19 – Climate Change Effects on Environmental Functionality*, 89–94. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85512-9.00009-7>
- Peros, C. S., Dasgupta, R., Kumar, P., & Johnson, B. A. (2021). Bushmeat, wet markets, and the risks of pandemics: Exploring the nexus through systematic review of scientific disclosures. *Environmental Science & Policy*, 124, 1–11.
- Petrikova, I., Cole, J., & Farlow, A. (2020). COVID-19, wet markets, and planetary health. *The Lancet Planetary Health*, 4, e213–e214. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30122-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30122-4)
- PLATFORM for REDESIGN 2020. (2020). Retrieved from <https://platform2020redesign.org/>
- Raifman, M. A., & Raifman, J. R. (2020). Disparities in the Population at Risk of Severe Illness From COVID-19 by Race/Ethnicity and IncomeNo Title. *American Journal of Preventive Medicine*, 59(1), 137–139.
- Ramanathan, A. L., Chidambaram, S., Jonathan, M. P., Prasanna, M. V., Kumar, P., & Arriola, F. M. (2021). *Environmental Resilience and Transformation in Times of COVID-19: Climate change effects on environmental functionality*. Elsevier.
- Richi, B. E., Baumer, B., Conrad, B., Darioli, R., Schmid, A., & Keller, U. (2015). Health Risks Associated with Meat Consumption: A Review of Epidemiological Studies. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 85, 70–78. <https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000224>
- Schuftan, C., Legge, D., Sanders, D., & Nadimpally, S. (2014). A manifesto for planetary health. *Lancet*, 383(9927), 1459–1460. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60710-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60710-8)
- Shereen, M. A., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., & Siddique, R. (2020). COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of Advanced Research*.
- Sudatip, D., Chasiri, K., Kritiyakan, A., Phanprasit, W., Thinphovong, C., Tiengrim, S., ... Oppliger, A. (2021). A One Health approach to assessing occupational exposure to antimicrobial resistance in Thailand: The FarmResist project. *PLoS One*, 16(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245250>
- Takeda, T., Kitajima, M., Huong, N. T. T., Setiyawan, A., Setiadi, T., Hung, D. T., & Haramoto, E. (2020). Institutionalising wastewater surveillance systems to minimise the impact of COVID-19: Cases of Indonesia, Japan and Viet Nam. *Water Science and Technology*. Retrieved from <https://doi.org/10.2166/wst.2020.558>
- Tang, X., Wu, C., Li, X., Song, Y., Yao, X., Wu, X., ... Lu, J. (2020). On the origin and continuing evolution of SARS-CoV-2. *National Science Review*.
- The European Space Agency. (2021). Air pollution returning to pre-COVID levels.

- Titimur, R. A. M. (2020). Which Recovery Path May We Pursue. *New Age*.
- UN Environment. (2016). *Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. Cambridge, United Kingdom.
- Vidyarathi, A. K., Parashar, S., Ranjan, P., & Ramanathan, A. L. (2021). Impact of COVID-19 lockdown on real-time DO–BOD variation of river Ganga. In A. L. Ramanathan, C. Sabarathinam, F. Arriola, M. V. Prasanna, P. Kumar, M. P. Sabarathinam, & J. . Chidambaram (Eds.), *Environmental Resilience and Transformation in Times of COVID-19* (pp. 127–134). Elsevier.
- Waugh, C., Lam, S. S., & Sonne, C. (2020). One Health or Planetary Health for pandemic prevention? *Lancet*, 396(10266), 1882. [https://doi.org/0.1016/S0140-6736\(20\)32387-4](https://doi.org/0.1016/S0140-6736(20)32387-4)
- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capon, A. G., de Souza Dias, B. F., ... Yach, D. (2015). Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation-Lancet Commission on planetary health. *Lancet*, 386(10007), 1973–2028. [https://doi.org/S0140-6736\(15\)60901-1](https://doi.org/S0140-6736(15)60901-1)
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., ... Murray, C. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet*, 393. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4).
- World Health Organization. (2021). Interim statement on COVID-19 vaccine booster doses.
- Wu, F., Xiao, A., Zhang, J., Moniz, K., Endo, N., Armas, F., ... Alm, E. (2021). Wastewater Surveillance of SARS-CoV-2 across 40 U.S. states from February to June 2020. *Water Research*.
- Wu, F., Zhao, S., Yu, B., Chen, Y. M., Wang, W., Song, Z. G., ... Zhang, Y. Z. (2020). A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41586-020-2008-3>
- Zhou, X., & Moinuddin, M. (2021). Impacts and implications of the COVID-19 crisis and its recovery for achieving Sustainable Development Goals in Asia: A review from an SDG interlinkage perspective. In A. L. Ramanathan, C. Sabarathinam, M. P. Jonathan, P. Kumar, F. M. Arriola, & M. V. Prasanna (Eds.), *Environmental Resilience and Transformation in times of COVID-19*. Amsterdam: Elsevier.