

2023年10月23・24日
気候変動に関するシンポジウム
東京

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



都市と気候変動 AR6からAR7へ

ウィンストン・チョウ
IPCC AR7 第2作業部会 (WG2) 共同議長,
IPCC AR6 WG2 主執筆者



AR6以前の「都市」に関する記述 AR5の場合



WG 1 – 都市アルベドに関する言及が1件、地球の平均表面温度と比較したヒートアイランドに関する言及が2件



WG 2の「人間の居住、産業、インフラ」に関する3つの章には「都市部」だけを取り上げた1つの章があります



WG 3では人間の居住、インフラ、空間計画の1つの章と非明示的に都市部門を取り上げたいくつかの章

AR6「都市」に関する記述

WG 1

- 第10章：世界規模と地域規模の気候変動のつながり
- ヒートアイランドと気温極端現象の影響



都市とその周囲の間で見られる温暖化傾向の違いは、部分的には都市化に起因している可能性がある(確信度が非常に高い)。

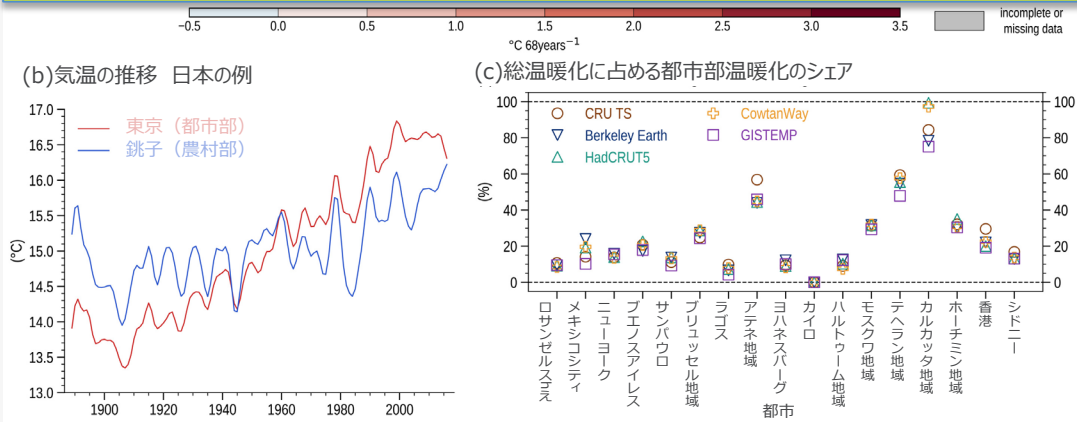
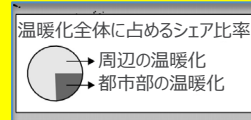


年間平均日最低気温は、年間平均日最高気温よりも都市化の影響を大きく受ける(確信度が非常に高い)。



都市化が、都市の気温の極端現象な変化、特に夜間の極端現象の変化を悪化させている(確信度が高い)

翻訳対象外



AR6「都市」に関する記述

ボックス 10.3 | 都市気候：プロセスと傾向

市街区域は、ヒートアイランドを生み出す気候システムと特別な相互作用を有している。このボックスは、これらのプロセス、各プロセスを気候モデルにおいてパラメータ化する方法、都市モニタリングネットワークの役割に関する情報を提示している。次に、観察された気候傾向と都市部の気候変動予測について考察している。

都市部のヒートアイランド

夜間、都心は周囲の農村地域に比べ数度気温が高いことが多く、これは夜間キャノピー層都市部ヒートアイランド効果と呼ばれている現象である(Bader et al., 2018; Kuang, 2019; Li et al., 2019; Y. Li et al., 2020a)。グリーンインフラとブルーインフラは都市部のヒートアイランド現象を緩和できるが、この現象の発展には3つの要因が主として関係している(Hamdi et al., 2020; Masson et al., 2020): (i) 建物密度と図面面積を含めた3次元の都市幾何形状、道路の縦横比と建物の高さ、(ii)不透水表面の熱特性、(iii)建物のエネルギー消費に由来する人為的熱放出、特に空調システムからの廃熱や産業、交通、人間の代謝からの直接排出としての人為的熱放出(Ichinose et al., 1999; Sailor, 2011; de Munck et al., 2013; Bohnenstengel et al., 2014; Chow et al., 2014; Salamanca et al., 2014; Dou and Miao, 2017; Ma et al., 2017a; Chrysoulakis et al., 2018; Takane et al., 2019)。都市部ヒートアイランドの大きさは、都市部の大気汚染によるエアロゾル(Cheng et al., 2020; Han et al., 2020)や地域の背景気候(Zhao et al., 2014; Ward et al., 2016)の影響も受ける。

モニタリングネットワーク

都市(1km未満)の解像度で関心対象プロセスを表現するために必要な小さな空間スケールでの長期(一年以上)気候データセットはごくわずかしかない(Bader et al., 2018; Caluwaerts et al., 2020)。さらに、都市部の観測サイトは、多くの場合、都市環境の一部しか表さず、都市への影響を検出する手段としては最適とはいえない(都市公園内のサイトなど)。最近では、都市規模の気候モニタリングネットワークや衛星からのリモートセンシング、地上ベースのリモートセンシングなどが使用されており(ただし、グローバル・サウスの都市ではまだ利用されていない。テクニカル付属書1)、それによって、都市微気候、都市気候と気候変動との相互作用などについての理解が深まり、ユーザーに重要な情報が提供されている(F. Chen et al., 2012; Barlow et al., 2017; Bader et al., 2018)。共同研究を促進するには、さまざまな都市環境にわたって収集慣行、計測機器、観測所の位置、品質管理方法などの調和を改善する必要があることが指摘されている(Müller et al., 2013; Barlow et al., 2017)。リアルタイムのクラウドソーシングデータを提供しようという動きがある(セクション10.2.4)。都市気候に取り組む研究者は、これらの手法が従来のデータセットをどのように補充できるか解明しようとする努力をしている(Meier et al., 2017; Zheng et al., 2018; Langendijk et al., 2019b; Venter et al., 2020)

気候モデルの都市モジュール

都市表面とその上層大気との熱、水、運動量の交換は、固有の地表面大気交換スキームを使用して計算される。この地表面大気交換スキームは複雑さが低い順に次の3つのスキームに区別できる(Masson, 2006; Grimmond et al., 2010, 2011; Chen et al., 2011; Best and Grimmond, 2015)。(i)スラブまたは/バルクアプローチは、三次元都市構造を表現するのではなく、地表面モデルの土壌パラメータと植生パラメータを変更し、粗度係数と変位高度を高めることによって都市を表現する(例: Seaman et al., 1989; Dandou et al., 2005; Best et al., 2006; Liu et al., 2006)。エネルギーバランスは多くの場合、都市キャノピー層による放熱の捕捉、蓄熱、蒸散、人為的熱流束を考慮して修正される。(ii)単層都市キャノピーモジュールは、放射流束とエネルギー流束に影響を与える3次元の動的熱物理学的プロセスをほぼ捕捉する単純化された幾何形状(屋根、道路、壁の3つの表面タイプを有するアーバン・キャニオン)を使用する(Masson, 2000; Kusaka et al., 2001)。(iii)多層都市キャノピーモジュールは惑星境界層との直接的な相互作用を可能にしている都市影響を垂直方向に計算する(Brown, 2000; Martilli et al., 2002; Hagishima et al., 2005; Dupont and Mestayer, 2006; Hamdi and Masson, 2008; Schubert et al., 2012)。これには、ある一定の大気条件について建物からの人為起源の熱を推定する建物エネルギーモデルを組み込むことができる。最近のモデル開発は、都市植生の表現の改善に焦点を当てている(Lee et al., 2016; Redon et al., 2017; Mussetti et al., 2020)。

地球規模モデリンググループ(McCarthy et al., 2010; Oleson et al., 2011; Zhang et al., 2013; H. Chen et al., 2016; Katzfey et al., 2020; Sharma et al., 2020; Hertwig et al., 2021)と地域規模モデリンググループ(Oleson et al., 2011; Kusaka et al., 2012a; McCarthy et al., 2012; Hamdi et al., 2014; Trusilova et al., 2016; Daniel et al., 2019; Halenka et al., 2019; Langendijk et al., 2019a)は、モデルの地表コンポーネント内でこれらの都市パラメータ化を実装し始めている。都市パラメータ化は、どのタイプであっても、一般に現実味のある形で放射交換をシミュレートするが、潜熱流束をシミュレートする場合には強いバイアスを受けるが、キャニオン内の植生プロセスを組み込んだ最近の研究によりパフォーマンスが向上しているという非常に高い確信度(確実な証拠、見解の一致度が高い)がある。都市部のヒートアイランドの大きさと地域の気候変動との相互作用を正確にシミュレーションするには、単純な単層パラメータ化で十分であるという中程度の確信度がある(中程度の証拠、見解の一致度が高い)(Kusaka et al., 2012b; McCarthy et al., 2012; Hamdi et al., 2014; Trusilova et al., 2016; Jänicke et al., 2017; Daniel et al., 2019)。

• ボックス 10.3 都市気候—プロセスと傾向

• 地域の気候予測と高空間解像度予測の必要性の評価を含む

AR6「都市」に関する記述

WG 2

- **チャプター6と地域別
チャプター**
- **沿岸都市に関する
チャプター横断的論文**
- **特に海面上昇の
問題とリスクを軽減するための適
応アプローチに関する論文**

100年に一度の沿岸洪水のリスクにさらされている人の予測人数

現在の予測レベルにもと
づいて、SSP2-4.5シナリ
オに従って海面上昇と人
口変動について計算

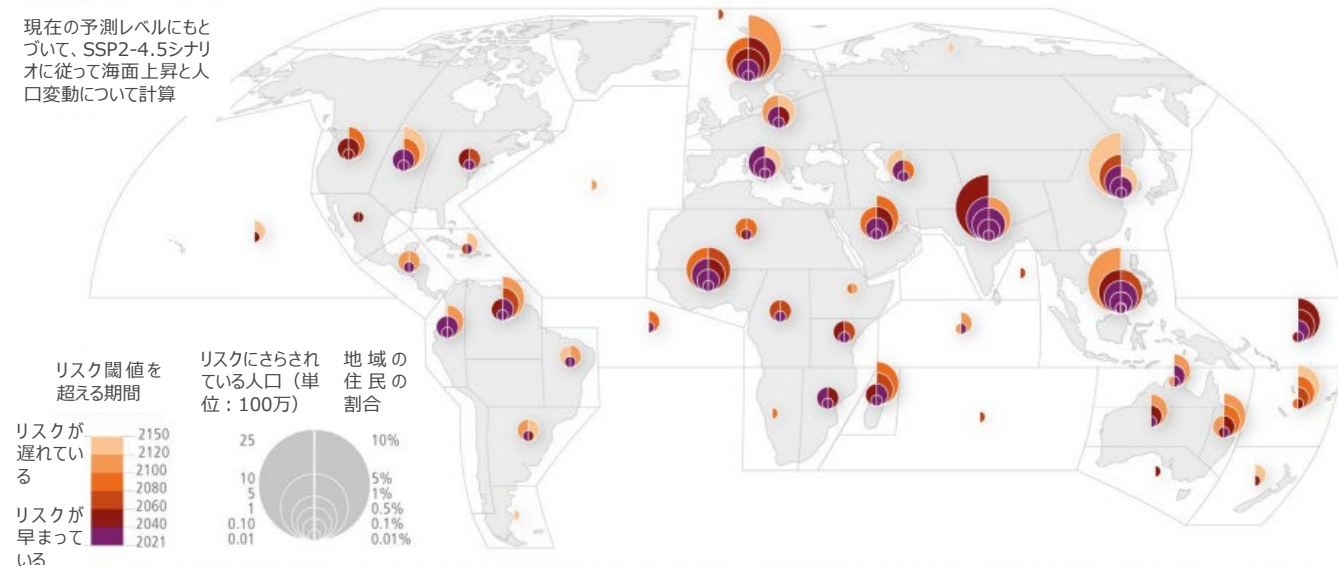
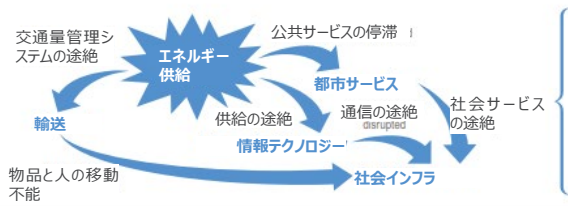


図1: 円の大きさはリスクにさらされている人口のIPCC地域別人数を表し、色は予測される人口変化とSSP2-4.5*シナリオ下での海面上昇に基づくリスクのタイミングを示している。色が濃いほどリスク設定が早いことを示している。円の左側はリスクにさらされている予測人口の絶対値を示し、右側はその人口の割合をパーセンテージで示している。{図TS.9c}。

AR6「都市」に関する記述

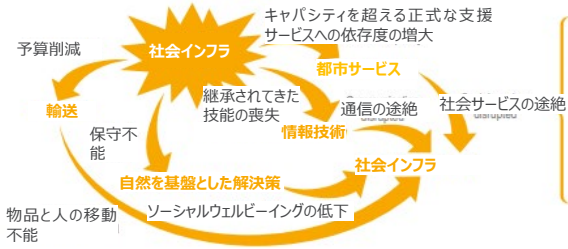
インフラを通じた気候影響カスケード

1 急速発現現象 例：洪水または高潮



鉄砲水がエネルギー供給に損害を与える。例えば、変電所への洪水など。この直接の影響は、急速にカスケード状に伝播し、都市サービスの混乱、ITサービスの中断、交通管理の遮断を通じて社会インフラに複合的な影響を与える

2 緩慢に発現する影響または慢性的な影響 例：食品価格の高騰の頻発または日常的な洪水



日常的な洪水の慢性的な影響によって、社会インフラは徐々に損なわれ、生活、地域の健康、教育サービスに支障をきたすようになる。これらの影響は、公共輸送などの都市サービスに対する需要が高まっているときに都市税収入が減少することで波及し、技能労働者の流出がITや公的公園などの自然に基づく解決策を維持する技能基盤を低下させる。これらの影響はさらに社会インフラの制約要因として働く。

都市適応オプションの気候にレジリエントな開発への寄与

自然に基づく解決策と適応の革新的分野としての社会政策から、グレイインフラの境界の一部を調整する道筋を窺い知ることができる。グレイインフラ、自然に基づく解決策、社会政策の3つのカテゴリーを組み合わせることで、都市や居住地における適応戦略と気候レジリエンスの構築に大きな将来的可能性が生まれる。

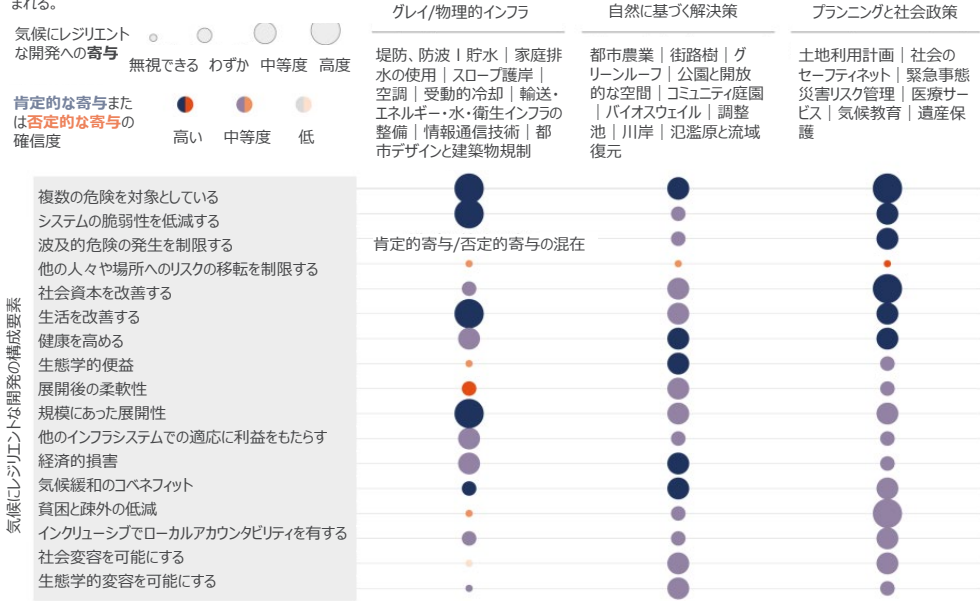


図2：この図は、21の都市適応メカニズムの評価である表6.6にもとづいている。補足資料6.3は、気候にレジリエントな開発の各構成要素の定義とエビデンスを含めた詳細な分析を提示している。{図TS.9d}

WG 2

- 複合的リスクとカスケードリスク
- 適応と環境にレジリエントな開発

AR6 「都市」に関する記述

WG 3

- ・ Chapter 8: 都市システムとその他の居住地
- ・ その他の分野別Chapter—建物、輸送、産業
- ・ WG 2と3も都市と気候変動に関する作業部会横断的ボックスを1つ共有している。

ワーキンググループ横断ボックス 2: 都市と気候変動

著者: シュウメイバイ(オーストラリア)、バネッサ・カスタン・プロト(イギリス/スペイン)、ウィンストン・チョウ(シンガポール)、フェリクス・クラウトツィグ(ドイツ)、デイビッド・ダドマン(ジャマイカ/イギリス)、ラフィック・ハムディ(ベルギー)、ブロンウィン・ハイワード(ニュージーランド)、シル・クルキシュ(トルコ)、シュアيب・ルワサ(ウガンダ)、ティモン・マクファーソン(米国)、ミナル・パタック(インド)、マーク・ベリング(イギリス)、タイアナ・レッキン(ドイツ)、カレン・C・セト(米国)、アイユブ・ジャリフィ(日本/イラン)、ティアナ・ウルゲ=ウォルサツツ(ハンガリー)

はじめに

都市と気候変動に関するこの作業部会横断的グループボックスは、気候の適応と緩和に影響を与えるメガトレンドとしての都市化のクリティカルな役割を取り上げている。都市と都市化に関連する問題は、3つの作業部会すべてでかなり深く取り上げられている(WG 1 ボックス TS.14、WG 2 第6章「都市、居住地、重要インフラ」、WG 2地域Chapter、WG 2Chapter横断的文書「都市と海による居住地」など)、WG 3Chapter 8「都市システムとその他の居住地」。このボックスでは、WG 2と3から得られた重要な知見と、現在の文献に欠落しており都市における政策対策に関する追加研究が緊急に必要とされている領域に焦点を当てている。持続可能な開発と公平性の成果を実現するために、さまざまなセクターや都市にわたって一体的なやり方で緩和と適応にどのように取り組むか説明し、気候にレジリエントな対応をサポートするために必要なガバナンスと財源確保を評価している。

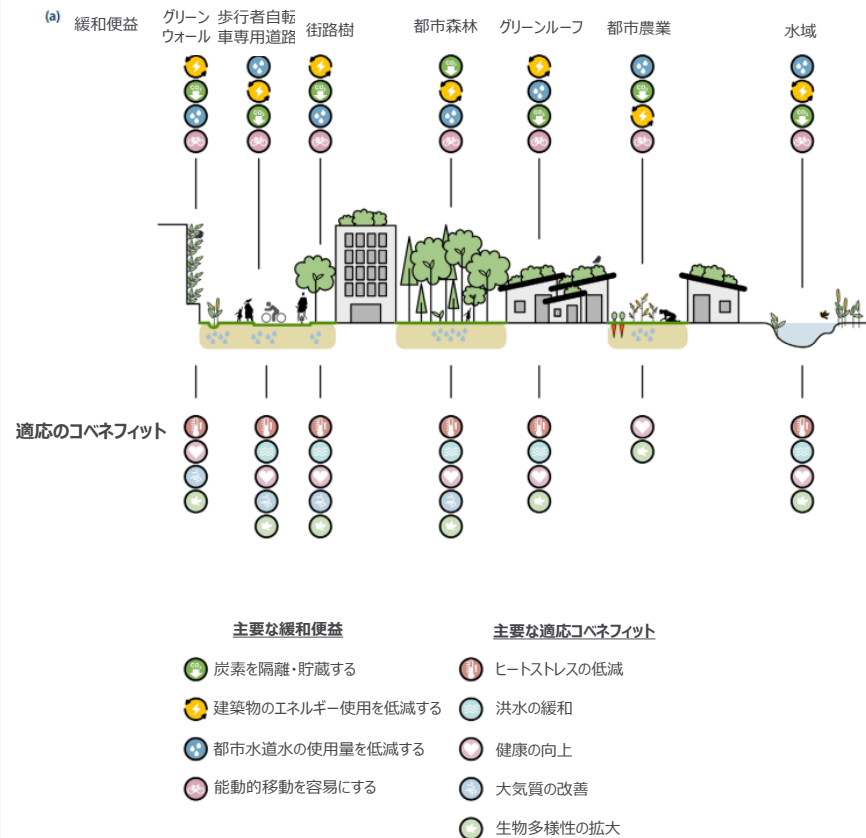


図8.18 : 主要な緩和便益、適応コベネフィット、都市のグリーンインフラとブルーインフラのSDGとの連動。パネル(a)はある都市システム内のさまざまなグリーンインフラ戦略とブルーインフラ戦略を統合した場合を例示している。

AR6「都市」に関する記述

- 統合報告書

- SPM本文は18回「都市」を取り上げており、単にリスクが高まったという文脈からだけでなく、気候にレジリエントな開発を通じた気候対策の手段としての観点からも取り上げられている。

翻訳対象外

翻訳対象外

AR6から AR7へ

気候変動と都市に関する特別報告書（第43回総会で決定）

- 各国政府、国連人間居住計画、世界大都市気候先導グループ（C40）参加都市、ICLEI（持続可能な都市と地域をめざす自治体協議会）、UCLG（都市・自治体連合）、GCOM（世界気候エネルギー首長誓約）などが支持
- 実務者、意思決定、アドボカシー団体からの大きな関心
- すべての作業部会が寄稿する。第7次評価報告書サイクルでは 1 つの作業部会（TBD）が運営面で主導する予定



都市特別報告書予測されるスケジュール



スコーピング会議（2024年 初頭から中頃）

関連する都市に関する専門知識を有するスコーピング専門家に出席を依頼する

さまざまな地域やセクターの意見が反映されるように配慮

スコーピングでは、章の枠組みと関連するトピックが設計される

科学運営委員会に監督権限が与えられる



IPCC総会での承認 （2024年後半）

各チャプターのスコーピングと記述のあり方に関する各国政府からのフィードバック

特別報告書の概要が承認されたら、執筆者の招待と選考プロセスに移る

執筆者の招待と選考プロセス、特別報告書都市の作業計画は総会後に決定予定



執筆者が行うこと

執筆者のミーティングに出席し、草稿を作成する

専門審査員、レビュー校正者、各国政府による草案のレビュー

最終政府草案と政策立案者向けの概要

総会での承認

承認までの推定所要期間は2～3年



必要とされること

候補募集がいつ行われるかを注視する

政府の担当窓口または広く認められた学術機関に推薦を依頼する

専門知識は重要だが、包括的な評価には地域を代表できる存在であることがクリティカルである

ご清聴ありがとうございました!



@IPCC_CH
#IPCCReport



@IPCC



@IPCC



linkedin.com/
company/ipcc