

令和 6 年 10 月 24 日 (木)
国土技術政策総合研究所
グリーン社会実現研究推進本部

水技術政策に関する海外最新情報

【R 6 - 8 号】

(前号：9 月 3 日発行、本号取扱い記事：5 月 3 0 日以降)

＜定点観測：各国政府機関の動き＞

目次

- (1) 【国連環境計画：スポンジ都市 サンサルバドルが洪水対策に自然を活用する方法】
- (2) 【米国緊急事態管理庁：FEMA が災害・緊急事態管理大学を新設、緊急事態管理者向けに新たな教育】
- (3) 【ユーロニュース：気候変動への耐性 洪水に強い都市コペンハーゲン】
- (4) 【欧州委員会：ヨーロッパの洪水 水深と範囲を推定する新ツール】
- (5) 【ユーロニュース：気候変動により中央ヨーロッパの致命的な洪水の発生確率が 2 倍に】
- (6) 【ファースト・ストリート財団：Zillow 社、全米の物件リストに包括的な気候リスクデータを導入】

(1) 【国連環境計画 (United Nations Environment Programme) :

スポンジ都市 サンサルバドルが洪水対策に自然を活用する方法】(2024 年 5 月 30 日)

2020 年 6 月、熱帯暴風雨アマンダがエルサルバドルの首都サンサルバドルを襲った。強風と豪雨により 150 件以上の土砂崩れと 20 件の大規模な洪水が発生し、道路、電線、約 3 万戸の家屋が破壊された。

街を見下ろすサンサルバドル火山の露出した斜面に土地を持つコーヒー農家のヘクター・ベラスケス氏も、暴風雨の進路上にいた一人だった。暴風雨をもたらした豪雨は土砂崩れを引き起こし、約 3,000 平方メートルの彼の土地を消滅させた。ベラスケス氏が子どもだった 30 年前は、サンサルバドルの降雨は主に 8 か月にわたって続く小雨だったため、土壌は雨水を吸収する時間があった。しかし近年、気候変動により激しい嵐がより頻繁に発生するようになると、特に建設ラッシュにより道路舗装も盛んに行なわれている首都周辺では、コンクリートが障壁となって雨が地面に吸収されず壊滅的な被害が出ている。

こうした状況を変えるべく、市当局とコーヒー農家は国連環境計画の支援を受けて、1,150 ヘクタールの森林とコーヒー農園を復活させるプロジェクト(CityAdapt)を立ち上げた。目標は、サンサルバドルの地表の降雨吸収能力を復活させることである。サンサルバドルでは、洪水と土砂崩れによって貴重な表土が流され、コーヒー農園にとっても財産であった土壌の肥沃さも失われた。国際食糧政策研究所は、2050 年までに気候変動が世界のどの国よりもエルサルバドルのコーヒー産業に打撃を与える可能性を予見している。

「スポンジ都市(sponge city)」という用語は、洪水対策として緑地を造成している都市部を表すのに使われる。コンクリートに覆われたことで透水性が失われた地表面に、植生を再生させる等の対策を施すことで、木やその他の植生はスポンジとして機能し、大量の水を地中に引き込み、浸食を防ぎ、洪水を抑え、干ばつのときに地下水を補充することができる。ドイツのベルリンから中国の武漢まで、世界中の都市が今この革新的な戦略を追求している。気候変動に適応するために自然に基づいた方法を利用することは、生態系に基づいた適応として知られる。CityAdapt プロジェクトは、サンサルバドルの約 1 万 6,000 人の洪水リスク軽減を支援してきた。プロジェクト完了までに、この人数は 11 万 5,000 人に達する見込みである。

Sponge City : How San Salvador is using nature to fight floods (ニュース記事)

<https://www.unep.org/news-and-stories/story/sponge-city-how-san-salvador-using-nature-fight-floods>

(2) 【米国緊急事態管理庁 (Federal Emergency Management Agency) :

FEMA が災害・緊急事態管理大学を新設、緊急事態管理者向けに新たな教育】(2024 年 8 月 27 日)

この記事は、第 28 期マンスフィールド研修*として、国総研河川研究部が受け入れたマシュー・マツヤマ氏 (FEMA より派遣) より紹介されたものです。

※マンスフィールド研修とは、米国のマイク・マンスフィールド・フェローシップ法に基づき、外務省及び人事院の協力の下、米国国務省が実施するもので、米国連邦政府職員が日本政府機関等での実務研修を含む約一年間の研修を行なうもの (平成 8 年度から開始)。

FEMA は、急速に変化する環境の脅威に対応できるよう緊急事態管理者の訓練支援のために、国立災害・緊急事態管理大学(NDEMU: National Disaster & Emergency Management University)を新設することを発表した。

緊急事態管理は、気候変動からサイバー攻撃、パンデミックの備えまで、国の最も差し迫った脅威、リスク、危険に対処するために絶えず変化している。これらのニーズにさらに適切に対処するために、FEMA はメリーランド州にある緊急事態管理研究所をこの新大学に拡張し、緊急事態管理者が将来の危険に対処するための能力構築を支援するカリキュラムを提供する。

NDEMU は大学モデルへと成長することで、緊急管理者のキャリア全体にわたって災害および緊急管理のさまざまな分野にわたる包括的な教育およびトレーニングプログラムを提供し、従来の技術トレーニングと理論に基づく教育プログラムの間に存在する中堅および上級キャリアの専門能力開発におけるギャップを埋める。他の高等教育機関や災害研究コミュニティとも連携し、常に変化するリスク環境に直面している緊急管理者が最も関連性の高い最新の知識を確実に得られるようにする。

FEMA プログラムは、リスクに対する国民の理解を深め、リスク軽減、復旧プロジェクト、保険によるリスク移転を通じてレジリエンスに投資することで、日々すべての人々の災害に対する回復力を高めている。レジリエンスに焦点を当てた今、NDEMU を発展させることで、FEMA は将来のリスクに対処し、回復力のある国家を実現するために必要な目標を達成できる熟練した緊急事態管理要員を訓練、教育することで緊急事態管理の専門職を向上させる。

FEMA Establishes National Disaster & Emergency Management University, New Education for Emergency Managers (ニュース記事)

<https://www.fema.gov/press-release/20240827/fema-establishes-national-disaster-emergency-management-university-new>

(3) 【ユーロニュース (euronews) : 気候変動への耐性 洪水に強い都市コペンハーゲン】

(2024 年 9 月 10 日)

2011 年 7 月 2 日、デンマークの首都コペンハーゲンは「千年に一度の嵐」として知られる大雨に見舞われた。数分のうちに大量の水が通りや建物に流れ込み、約 10 億ユーロ(=1,587 億円)もの損害を引き起こした。気候変動の影響を認識していた同市は影響を分析し、降雨量は最大 30%増加し、暴風雨の発生頻度は倍増して市に大規模な影響を及ぼすことがわかった。そのためコペンハーゲン市は、30 分間に 15 ミリ以上の降雨と定義される集中豪雨と呼ばれる壊滅的な雨をより適切に管理するための大規模な計画を開始した。首都の「集中豪雨管理計画」は、地上と地下の両方で、技術的および自然に基づいた一連の大小さまざまな解決方策で構成されている。

貯留量を増やすために、市内の地下にいくつかのトンネルの建設を開始した。コペンハーゲン内陸の湖と港を結ぶ 1.3km のトンネルは 2026 年に開通予定である。市内に大雨が降った場合、トンネルを貯水池として利用して水を貯め、システムに余裕ができたなら水処理場へ送ることができる。さらに激しい雨の場合には、トンネルを通して港へ雨水を排水させることもできる。

<都市の地表面を利用した水の管理>

住宅地にレインベッド(rainbed:雨水を収集して貯留する構造)を建設するなど、他の解決策も地表面でテストされている。また、水が地表面に留まらないように浸透性の高いアスファルトもテストされている。一部の公園は、荒天対策のために完全に改造され、例えば 1 世紀前に建設された Enghave 公園は、オリンピックサイズのプール 8 個分に相当する 22,600m³の水が溜められる貯水池になるように再設計された。

このプロジェクトは、市内の各地区の水の流れに関する広範な調査の結果である。公園はカールスバーグ地区の下流、3,000m³の水を貯めることができる丘の上にある。水が溢れた場合は、下流のこの公園に水が排出される。水はまず公園内のサッカー場に流れ、それから公園内の池に流れていく。そして最後にバラ園に流れる。さらに水を貯める必要がある場合は、公園の門が閉まり、高さ 1m 弱のコンクリート壁で囲まれた公園全体が貯水池となり水で満たされる。公園建設時からある池、サッカー場、庭園があるこの場所は一見洪水対策施設には見えない。公園はあくまでも町の一部であるべきとし、大雨の時のみ貯水池として姿を変え機能するように設計された。

<より体系的なアプローチに向けて>

現在行われている対策の多くは、依然としてプロジェクトベースである。それらをより体系的にする必要がある。これは都市にとって大きな課題であるが、時間の経過とともにさらに多くのことが必要になる。都市固有の不浸透性に対抗するために緑地を増やすだけでなく、噴水や運河といった形でも都市内に水を保つよう都市に呼びかけている。

欧州環境庁によると、過去 10 年間で、2021 年、2022 年、2023 年は、主に洪水などの異常気象による経済損失が最も大きかった上位 5 年間に含まれている。ここ数年、大都市は計画を立てて実行に移してきたが、専任チームを編成する資金がない小都市も計画を実行する時である。

Climate resilience: Copenhagen's dream of a flood-proof city (ニュース記事)

<https://www.euronews.com/green/2024/09/10/climate-resilience-copenhagens-dream-of-a-flood-proof-city>

(4) 【欧州委員会 (European Commission) : ヨーロッパの洪水 水深と範囲を推定する新ツール】 (2024 年 9 月 20 日)

共同研究センターは、衛星画像と地形データを組み合わせることで洪水の水深を推定し、洪水範囲マップの精度を向上させるツールを開発した。

壊滅的な洪水が中央および東ヨーロッパを襲った際、[コペルニクス緊急事態管理サービス](#)のマップは、ドイツ、ポーランド、スロバキア、ルーマニア、ハンガリー、オーストリアにおける洪水の被害範囲を示した。共同研究センターが開発したツールはまだテスト段階であるが、洪水描写の精度と洪水水深の精度の改善が見込まれている。

衛星画像はすでに、洪水の進捗を監視し、復旧活動を支援するために、浸水地域のマップ作成に使用されている。しかし衛星画像にも限界があり、雲、密生した植生、都市部の大規模なインフラなどが衛星センサーの信号を妨害することがある。さらに洪水の場合、衛星は水深を感知できないという別の欠点もある。

これらのギャップを埋めるために、洪水範囲拡張および水深推定ツール(FLEXTH : Flood Extent Enhancement and Water Depth Estimation Tool)を開発した。このツールは、衛星から得られた洪水範囲マップと地形データを組み合わせて、洪水の深さを迅速に推定し、衛星センサーがカバーしていないエリアに洪水範囲を広げる。

<正確な洪水マップの重要性>

内陸での洪水は、洪水にさらされる居住地の範囲、危険の頻度、突発的な洪水(鉄砲水)に関連する人命へのリスク、および内水氾濫への適応可能性の限界により、ヨーロッパにとって重大なリスクである。気温が産業革命以前と比べて 3°C 以上上昇すると、降雨や河川の洪水による被害額と被災者が 2 倍になる可能性がある。

洪水の水深は、洪水の影響を評価する上で重要な要素であり、特に建物やその他のインフラに生じた損害を評価する場合に重要である。洪水の水深を知るとは、どの救助手段を割り当てるか (ヘリコプターやボートなど) や、使用する機器と量 (ホースや水ポンプなど) を決定するのに役立ち、救助活動をサポートすることができる。

<新ツール FLEXTH による水深測定法>

これまで、衛星は水深を感知できないため、水深の推定は地上観測に大きく依存していた。FLEXTH は、水深と洪水範囲の両方に関する正確な情報を提供することで衛星データの限界を克服している。

FLEXTH ツールはオープンソースの Python コードとして利用可能で、広い領域を処理する際の計算効率などいくつかの利点がある。コペルニクス緊急事態管理サービスの[グローバル洪水監視ツール](#)などのさまざまなデータと組み合わせて使用することで、洪水の影響をより正確に定量化し、最終的には世界中の洪水による被害の軽減に役立つ。

Europe floods : new tool to estimate water depth and extent (ニュース記事)

https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/europe-floods-new-tool-estimate-water-depth-and-extent-2024-09-20_en

(5) 【ユーロニュース (euronews)】:

気候変動により中央ヨーロッパの致命的な洪水の発生確率が2倍に】(2024年9月25日)

今月初めに中央ヨーロッパで24人が死亡した洪水は、人為的な気候変動によって発生確率が2倍になった降雨が原因であると世界気象分析グループが発表した。ストーム・ボリスは9月12日から16日まで中央ヨーロッパで停滞し、ポーランド、ルーマニア、スロバキア、オーストリア、チェコ、イタリア、ドイツを豪雨で浸水させた。建物が流され、橋が崩壊し、インフラが損壊したため何千人もの人々が避難を余儀なくされた。

＜気候変動によって悪化した異常気象＞

世界気象分析グループの分析で、ストーム・ボリスによる4日間の降雨量は、中央ヨーロッパ全体で記録された史上最大の降雨量を大幅に上回ったことがわかった。降雨量は異常に広い範囲に及び、1997年と2002年に発生した大規模な洪水よりもさらに広がった。

気象観測と気候モデルを使用して、気候変動によって4日間の激しい豪雨の発生確率が少なくとも2倍になり、雨量は7%増加したことが判明した。地球温暖化が2℃に達すると、同様の嵐は少なくとも5%多くの雨を降らせ、発生頻度は約50%増加する。

＜ヨーロッパにおける異常気象に備える必要性＞

ヨーロッパでは異常気象による被害額が増加している。オーストリアの保険会社は、最近の洪水による被害額が10億ユーロ(=1,607億円)に達する可能性があるとしている。ポーランド政府は、4億6,800万ユーロの無償かつ返済不要の援助を打ち出した。貧困層のコミュニティがほとんど保険に加入していないルーマニアでは、政府は被災世帯に2000万ユーロを割り当てた。

大規模で広範囲に及び、甚大な被害をもたらした今回の洪水について、予報自体は良好になされ、各個人と当局の両方が講じた計画と行動は間違いなく人命救助に役立った。それでも、結果として犠牲者が出ており、中にはこのような激しい降雨の影響を想像できなかった人もいる。降雨の強度がさらに異常になるにつれ、人々がそのリスクを理解できるようにするための新しい方法を開発することが極めて重要になる。

Climate change made Central Europe's deadly flooding twice as likely, scientists say (ニュース記事)
<https://www.euronews.com/green/2024/09/25/climate-change-made-central-europes-deadly-flooding-twice-as-likely-scientists-say>

(6) 【ファースト・ストリート財団 (First Street Foundation)】:

Zillow 社、全米の物件リストに包括的な気候リスクデータを導入】(2024 年 9 月 26 日)

米国で最もアクセス数の多い不動産ウェブサイトである Zillow®は、気候リスク財務モデリングの標準であるファースト・ストリート財団(以下、FS 財団)が提供する気候リスクデータを、米国全土の物件リストに導入する。住宅購入者は、リスクスコア、インタラクティブマップ、保険要件を備えたリストページから直接、洪水、山火事、風、熱、空気の質という 5 つの主要リスクを把握することができる。各リスクは色分けされるため、消費者は直感的に検索をかけることができる。

現在、住宅購入時に気候リスクを考慮する購入者は 80%を超えており、この機能により潜在的な危険をより明確に理解できるようになり、購入者は長期的な購入能力をより適切に評価し、将来の計画を立てることができる。気候変動のリスク増大への対応を支援するために、詳細な履歴情報とともにカスタマイズされた保険の推奨事項を提供し、物件が過去に洪水や山火事などの気候事象を経験したかどうか、またはいつ経験したかを示す唯一のプラットフォームである。

買い手と売り手両者ともに住宅購入の意思決定に必要なすべての関連データにアクセスすることが必要で、洪水、異常な気温、山火事、そしてそれが将来の保険費用にどのような影響を与えるかについて懸念が高まる中、このツールは、不動産業者が気候リスクや保険などについて顧客に情報提供するのにも役立つ。

8 月に行われた Zillow 社の分析によると、5 年前に売りに出された住宅と比較して、大きな気候リスクを伴う新規物件が増えている。この傾向は、Zillow 社が分析した 5 つの気候リスクカテゴリすべてに当てはまる。8 月の新規物件全体で、16.7%が山火事の大きなリスクにさらされており、12.8%が洪水の大きなリスクにさらされていた。

Zillow 社は FS 財団と提携し、住宅購入者に気候リスクについて正確で信頼性の高いデータを提供している。FS 財団が今年の 8 月に発生したハリケーン・デビーの影響を分析したところ、このハリケーンで浸水した物件の 78%が FEMA の洪水地域外にあり、結果として洪水保険が義務付けられていない場所にあったことが判明した。これらの物件の 85%が Zillow 社では保険加入推奨の対象となっていたことは注目すべき点である。これは気候リスクデータが、ユーザーが保険の必要性を評価し、将来の住宅について十分な情報に基づいた決定を下す上で役立つことを示している。

Zillow introduces First Street's comprehensive climate risk data on for-sale listings across the US (ニュース記事)
<https://firststreet.org/press/zillow-introduces-first-streets-comprehensive-climate-risk-data-on-for-sale-listings-across-the-us>

【お問合せ先】

国土交通省 国土技術政策総合研究所

グリーン社会実現研究推進本部 気候変動適応研究部会 事務局

E-mail: nil-kikou@ki.mlit.go.jp