

令和4年9月5日(月)  
国土技術政策総合研究所  
気候変動適応研究本部

水技術政策に関する海外最新情報

【R4-6号】

(前号:8月5日発行、本号取扱い記事:7月11日以降)

< 定点観測:米蘭その他政府機関の動き >

## 目次

### 1) 気候変動による水害被害額の予測

(1)米国【海洋大気庁:米国西部における大気の川に起因する将来の洪水被害に対する気候変動の影響】  
～RCP4.5と8.5シナリオで被害額を予測～

### 2) 複合災害「リスク」マップ

(1)米国【海洋大気庁:10億ドル規模の災害 国政調査区レベルのデータを使用した脆弱性のマッピング】  
～ハザード、曝露、脆弱性等の様々な指標を組み合わせた複合災害リスクマップ～

### 3) 水害と干ばつの報告・分析

(1)蘭国【王立水機構:リンブルフ州の洪水から一年】  
～災害対応の教訓(SNSアプリで情報共有)～

(2)米国【海洋大気庁:2022年7月、米国観測以来3番目の暑さを記録 歴史的な洪水と干ばつの激化】  
～7月までの干ばつから大規模な洪水～

(3)欧州【欧州委員会:2022年8月ヨーロッパの干ばつー深刻な降水不足、作物に景響、山火事のリスク高まる】  
～干ばつは過去500年で最悪～

## 1) 気候変動による水害被害額の予測

### (1)米国【海洋大気庁 (National Oceanic and Atmospheric Administration) : 米国西部における大気 の川に起因する将来の洪水被害に対する気候変動の影響】

～RCP4.5 と 8.5 シナリオで被害額を予測～

大気の川 (Atmospheric Rivers) は、米国西部の洪水に関連する経済的損失のほとんどを生み出しており、気候変動に伴ってその強度が増すと予測されている。洪水被害は大気の川の強度とともに指数関数的に増加することが示されているため、これは懸念事項である。

大気の川に関連した洪水被害が気候変動にどのように対応する可能性が高いかを評価するため、大気の川が上陸時の特性に関連付けられた 40 年間の洪水保険データを使用して、米国西部の隣接した 11 州の郡レベルの被害モデルを構築した。曝露、脆弱性、および洪水防御の空間パターンが現在のレベルで一定のままであると仮定し、RCP4.5 「中程度排出」シナリオ および RCP8.5 「高排出」シナリオ の下で、14 の CMIP5 (第 5 期結合モデル比較計画) の全球気候モデルに損失関数 (damage functions) が適用された。

モデルによれば、過去 40 年間に大気の川に起因する洪水被害の推定平均は年間 10 億ドル (約 1,373 億円) だったものが、2090 年代には RCP4.5 シナリオで 23 億ドル (約 3,150 億円)、RCP8.5 シナリオで 32 億ドル (約 4,395 億円) に増加する可能性がある。

海面温度の上昇と大気中の水蒸気輸送量の増加により、大気の川の強度が増すことが予測されており、その変化はすでに始まっている。温暖化によって強度を増しつつある大気の川は、小雨と中程度の降水量の頻度を減少させる一方で、強い降水量の頻度を高めることも予測されている。大気の川に関連する洪水被害は、その強度に応じて指数関数的に増加することがわかっているため、その強度がわずかでも増大する方に変化すると、洪水被害に重大な影響を与える可能性が出てくる。

大気の川に関連した洪水被害の予測において、3 つの地球システムモデル (CESM) の安定した温暖化シナリオの下での気候変動の影響を検討している。0.85C 上昇の温暖化シナリオでは、今世紀末までの被害額は過去の年間 10 億ドルの範囲にとどまると予測しているが、3°C 上昇の温暖化シナリオでは、平均被害額が年間 30 億ドルを超えることが予測されている。

郡レベルの予測は、最大のリスクにさらされている郡を特定するために開発され、これにより、政策立案者は気候変動に対する回復力を高める取り組みに的を絞ることが可能となる。

(2022 年 8 月 19 日)

Exploring climate change's impact on future atmospheric river flood damage in the western U.S. (ニュース記事)

<https://www.climate.gov/news-features/feed/exploring-climate-change%E2%80%99s-impact-future-atmospheric-river-flood-damage-western>

Climate change contributions to future atmospheric river food damages in the western United States (レポート PDF : 9 頁)

<https://www.nature.com/articles/s41598-022-15474-2.pdf>

## 2) 複合災害「リスク」マップ

### (1)米国【海洋大気庁 (National Oceanic and Atmospheric Administration) : 10 億ドル規模の災害 国勢調査区レベルのデータを使用した脆弱性のマッピング】

～ハザード、曝露、脆弱性等の様々な指標を組み合わせた複合災害リスクマップ～

海洋大気庁国立環境情報センターの 10 億ドル規模の災害およびリスクマップには、現在、米国の国勢調査区のデータが含まれ、FEMA の 国家リスク指数 (National Risk Index) を拡張して、100 を超える天候と気候のハザードの組み合わせにおける災害リスク、曝露性および脆弱性の統合された見通しを提供している。

この強化されたインタラクティブマップは、72,000 を超える米国情勢調査地区のデータを提供し、この地区とは平均して住民が 4,000 人程の小さな区画である。利用者は、物理的曝露、社会経済的脆弱性、および自然災害に対する回復力の指標を組み合わせて、これまで以上に細かいスケールで視覚化できるようになった。

#### ◆複合災害リスクの評価

このツールは、2021 年 12 月に公開された郡レベルのマップを補完する、災害リスクの任意の組み合わせについてインタラクティブな米国情勢調査地区レベルの複合災害リスクマップを作成することにより、10 億ドル規模の気象・気候災害の Web サイトを強化する。ここで言う災害は、大嵐 (竜巻、雹、強風)、干ばつと熱波、ハリケーンと熱帯性暴風雨、山火事、河川流域と都市部の洪水、冬の嵐、凍結現象と寒波が含まれる。

たとえば利用者は、米国南西部で発生する可能性のある干ばつ、山火事、洪水の連鎖的な影響など、複合的な災害リスクを調べることができる。あるいは、ハリケーン、洪水、およびメキシコ湾沿岸での深刻な暴風雨が、脆弱な人々にどのように深刻な影響を与えるかについて調べることができる。

#### ◆社会経済的脆弱性のマッピング

米国情勢調査局の調査データから導き出された社会脆弱性指数を使用して、厳選された社会経済的脆弱性情報も提供する。国勢調査区のデータには、潜在的な脆弱性を示す可能性のある次のような多数の要因が見つかった。

- ・社会経済的地位 (貧困レベル以下、低収入、最終学歴が中卒)
- ・世帯構成と障がい (65 歳以上、17 歳以下、5 歳以上の障がい者、ひとり親世帯)
- ・マイノリティと言語 (マイノリティ、英語を「あまり上手に」話せない)
- ・住居の種類と交通手段 (トレーラーハウス、車の所有なし)

#### ◆情報に基づいた意思決定を利用者が行えるような支援

この新しいツールは、住宅所有者、コミュニティプランナー、および緊急事態管理者に危険への備えを知らせ、軽減へと導く可能性がある。また、コミュニティレベルのリスクコミュニケーションと計画を促進し、コミュニティの建築基準の指針となり、物理的なインフラを災害に対してより回復力のあるものにすることができる。最後に、国勢調査区レベルのデータを利用できることで、長期的な災害回復力と復旧計画をより適切に伝えることができる。

こういった情報を調べることで、リスクへの曝露と社会経済的な脆弱性の両方が非常に高いエリアを特定することができる。意思決定者は、この情報を使用して、特に資金が十分でない地域で、ハザード軽減計画と投資をどこに集中すべきかをよりよく理解することができる。

◆10億ドル規模の災害が頻繁に発生

この新しいツールは、米国における 10億ドル規模の災害の数とコストが増大している時期に登場した。2020年1月以降、米国は 51の10億ドル規模の気象・気候災害を経験しており、被害総額は2,750億ドル（約38兆円）を超え、1,000人近くが死亡した。2022年は、6月までの間にすでに9つの10億ドル規模の災害が発生しており、その数はまだまだ増加することが予想されている。

(2022年7月28日)

Billion-dollar disasters: mapping vulnerabilities with census tract-level data (ニュース記事)

<https://www.ncei.noaa.gov/news/billion-dollar-disasters-mapping-vulnerabilities-census-tract-level-data>

Billion-Dollar Weather and Climate Disasters 10億ドル規模の気象・気候災害 Web サイト

<https://www.ncei.noaa.gov/access/billions/mapping>

### 3) 水害と干ばつの報告・分析

#### (1) 蘭国【王立水機構 (Rijkswaterstaat) : リンブルフ州の洪水から一年】

～災害対応の教訓 (SNS アプリで情報共有) ～

2021年7月、長時間の激しい降雨により蘭国南部のリンブルフ州では大規模な洪水が発生し、大部分が浸水した。王立水機構は治安・防災広域行政区域や水道局などと連携し、被害を最小限にとどめ、死傷者を出さないように全力を尽くした。これは、マース川計画と新たな危機管理組織にとって究極の試練となった。

水位は、水管理センターで監視され、潜在的なリスクが特定された。これらの情報は治安・防災広域行政区域と共有されていた。予防措置として、いくつかの場所で避難が行なわれた。また、7つの堰を開いて、マース川の水をできるだけ時間をかけて排水させた。

近年、極端な高水や洪水を防ぐために多くのことが行われてきた。たとえば、掘削によって河床を下げたり、氾濫原を拡大することなどにより、オランダ全土の河川はより多くのスペースが与えられ、堤防の補強や嵩上げも必要に応じて行われてきた。

#### ◆復旧作業

マース川の水位は非常に高く、木をはじめとした大型の漂流物がたくさん流れていた。これにより多くの被害が出て、損害の報告が3,000件近く記録された。できるだけ早く、マース川から数百万キロのそうした漂流物を取り除くことが求められたため、業者と共に管理エリア全体を調査し、復旧作業や清掃が必要な箇所を特定した。

#### ◆損害

まず、標識、標示、橋、閘門、堰の損傷など700件以上報告があった箇所について修復が進められた。2021年11月1日、水路の安全性と利用可能性に関するすべての報告が完了し、安全性は洪水以前のレベルに戻った。

#### ◆改善点

可能な限り洪水を防ぐ対策を講じているが、どの災害危機にも改善の余地が必ずある。蘭国公安研究所による評価レポートは、災害対応のピーク時から対応縮小までの期間に焦点を当てられ、危機管理組織が行動の展開から学び、必要に応じて危機へのアプローチを微調整できるようにすることを目的とし、今回のリンブルフ州での洪水からの学びを示している。たとえば、危機管理組織における役割やタスクにより注意が払われるべきということだ。蘭国王立水機構の組織内だけでなく、関係機関との協力体制も含めてである。また、災害対応の際に WhatsApp (SNS メッセージアプリ) を用いて多くの情報が共有されたが、これにも利点と欠点があった。スマートフォンを持っている者であれば誰でも簡単に利用でき、情報の共有も簡単にできるが、その結果、情報過多を引き起こした。「必要な情報を、必要な時に、必要な場所へ届ける」ということも改善点の一つである。

(2022年7月11日)

Een jaar na het hoogwater in Limburg (ニュース記事 蘭語)

<https://www.rijkswaterstaat.nl/nieuws/archief/2022/07/een-jaar-na-het-hoogwater-in-limburg>

\*Google 翻訳で機械英訳を行い解読。上記 URL を入力すると、対象ページの翻訳が可能。(Google 翻訳 : <https://translate.google.co.jp/>)

蘭国公安研究所による評価レポート “Hoogwater in Limburg: de aanpak van Rijkswaterstaat” (蘭語 PDF : 34 頁)

<https://open.overheid.nl/repository/ronl-f3c5dc7034905ad8a18af76d0cd9f4cb3eb6e673/1/pdf/bijlage-1-nipv-hoogwater-in-limburg-de-aanpak-van-rijkswaterstaat.pdf>

## (2)米国【海洋大気庁 (National Oceanic and Atmospheric Administration)】:

### 2022年7月、米国観測以来3番目の暑さを記録 歴史的な洪水と干ばつの激化 ～7月までの干ばつから大規模な洪水～

海洋大気庁国立環境情報センターによると、2022年7月は米国で観測開始以来3番目に暑い7月として歴史に残る。米国では、干ばつから大洪水まで多くの異常気象が見られた。米国の一部では干ばつの状況が激化または拡大し、壊滅的な洪水をもたらした歴史的な降雨に見舞われた地域もあった。(2022年8月8日)

以下は、海洋大気庁の最新の月例米国気候報告書からの要点である。

<数字で見る気候>

#### ◆2022年7月

7月の米国本土の平均気温は華氏 76.4 度(平均より 2.8 度高い)で、128年間の気候観測において、1936年と2012年に次いで3番目に暑い7月となった。

なかでもテキサス州の暑さは際立ったもので、7月単月、5～7月、4～7月は記録史上最も暑い期間となった。この記録的な暑さは、太平洋岸北西部から米国中南部、および北東部の一部にも及んだ。オレゴン州は史上4番目の暑さとなり、コロラド州、フロリダ州、ルイジアナ州、ニューメキシコ州、オクラホマ州、ロードアイランド州は観測開始以降最も暑い7月となった。

7月の平均降水量は2.74インチ(平均より0.04インチ少ない)で、ケンタッキー州では、7月最終週に記録的な降雨があったため、7月としては史上4番目に雨の多い月となった。

#### ◆年初来(2022年1月～7月)

米国本土の年初来(YTD)の平均気温は、華氏 52.7 度(平均より 1.4 度高い)で、YTDの記録上3番目の暑さとなった。気温は、オレゴン州からメキシコ湾岸まで、および北部ニューイングランド州までは平均より高い気温であった。

2022年の最初の7か月の平均降水量は16.58インチ(平均を1.51インチ下回る)で、この期間の米国西部、中央平原、および深南部の大部分で平均を下回った。カリフォルニア州は1月から7月にかけて記録的に最も乾燥しており、ネバダ州とテキサス州は史上2番目に乾燥した状態となっている。

#### ◆壊滅的な洪水がコミュニティを荒廃させる

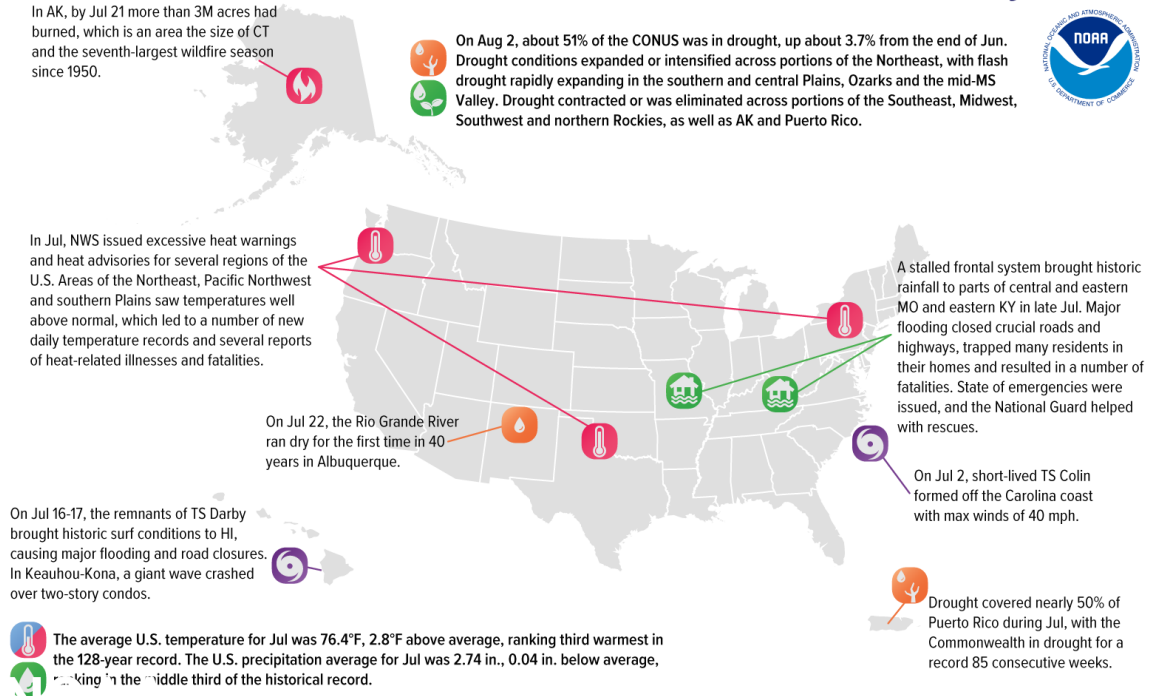
7月26日、ミズーリ州セントルイスとその周辺で、観測開始以来最大の降水量が記録された。停滞した気象システムと熱帯の湿気が相まって、米国史上最悪の自然災害の一つとされる1915年のハリケーン・ガルベストン襲来時の記録に匹敵する総降水量をもたらした。この極端な降雨により洪水が発生し、少なくとも1人が死亡したほか、家屋や企業に甚大な被害が生じた。

7月28日早朝、同じ気象現象による洪水がケンタッキー州東部の一部に影響を及ぼした。丘陵地帯という地形によって大雨が急速に蓄積し、多くの住民が家に閉じ込められた。同州東部では4～8インチの雨が降り、同州ホワイツバーグとジャクソンではケンタッキー川が過去最高の流量に達した。この洪水により、少なくとも37人が死亡した。

### ◆干ばつの範囲と程度が深刻化

8月2日発表の米国干ばつ監視レポートによると、米国本土の51.4%が干ばつに見舞われ、6月末から約3.7%増加した。米国北東部の一部で干ばつが拡大または深刻化し、平原の南部と中央部、ミシシッピ渓谷中部では急速に干ばつが拡大した。また、南東部、中西部、南西部、ロッキー山脈北部、アラスカ州、プエルトリコの一部では減少または解消の傾向にある。

## U.S. Selected Significant Climate Anomalies and Events for July 2022



Please Note: Material provided in this map was compiled from NOAA's State of the Climate Reports. For more information please visit: <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/>

©NOAA

画像：2022年7月に発生した主な気候関連事象

July 2022 was third hottest on record for the U.S. (ニュース記事)

<https://www.noaa.gov/stories/july-2022-was-third-hottest-on-record-for-us>

2022年7月世界の気候レポート

<https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202207>

### (3)欧州【欧州委員会 (European Commission)】:

2022年8月 ヨーロッパの干ばつ — 深刻な降水不足、作物に影響、山火事のリスク高まる】  
～干ばつは過去500年で最悪～

欧州委員会の共同研究センター発表の最新レポート「ヨーロッパの干ばつ—2022年8月」（欧州干ばつ観測所のデータと分析に基づいた干ばつの状況評価の更新版）によると、ヨーロッパの多くの地域で干ばつの状況は依然として深刻である。EUにおける長引く干ばつの継続と影響は、2022年7月の憂慮すべき状況を裏付けている。干ばつの深刻度は3段階に区分されており、深刻度の最も高い警戒 (Alert) レベルは、植生や作物にも干ばつの悪影響が見られる状態で、8月初旬時点ではEUの17%の地域がこれに該当し、2番目に高い警告 (Warning) にあたる地域はEUの47%にも上った。このレベルは、降水量が通常より少なく、土壌の水分が不足していることを意味する。ヨーロッパの64%が警告または警戒状態にあり、これはEU全体に火災の危険性がある地域を拡大させる一因となっている。

EU全体では、穀物類の収穫量が5年間の平均を12～16%下回ることが見込まれている。

深刻な降水量の不足は他にも、ヨーロッパのほぼすべての河川に影響を与えている。たとえばイタリアやポルトガルでは水力発電用の貯水量が不足している。フランスではガロンヌ川やローヌ川の水温が高すぎることで原子力発電所の冷却システムに供給する水の取水量が減っている。また、オランダではライン川の水位低下により、商船の運航に支障をきたし、積載量を減らさざるを得ないなど、河川輸送への影響も見られる。

オランダ政府は8月3日に「事実上の水不足 (レベル2)」を宣言し、それまでの「水不足の脅威 (レベル1)」から警戒状況を引き上げた。イタリアやフランスでは、今後数週間で水の供給が依然として危うくなる可能性があるため、水を制限する措置が講じられている。

今年の11月まで、地中海西部の地域では、通常よりも暖かく乾燥した状態が続く可能性がある。共同研究センターによると、現在の干ばつの状況は少なくとも過去500年で最悪の状態にある。

(2022年8月23日)



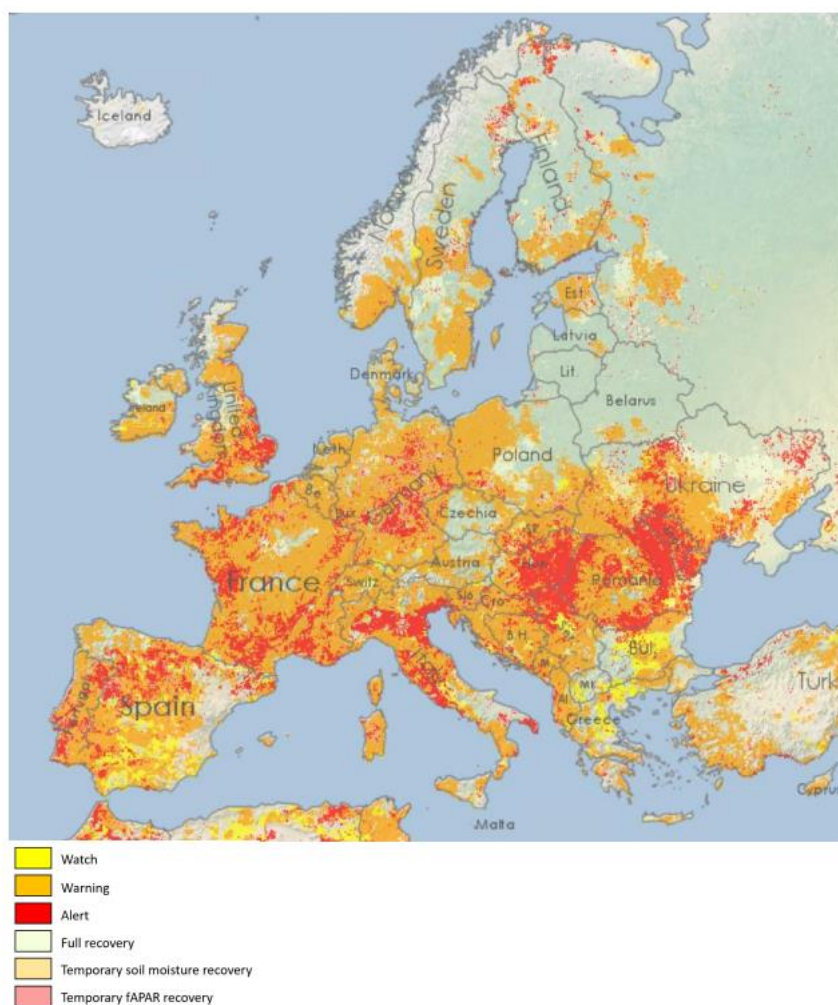
- 黒 : 極端に稀な低水位
- ピンク : とても稀な低水位
- 黄色 : よく見られる低水位
- 緑 : 非常によく見られる低水位

□ No drought	● No / very frequent low flow
■ 0 - 0.25 Low hazard	● Frequent low flow
■ 0.25 - 0.5 Medium hazard	● Less frequent low flow
■ 0.5 - 0.75 High hazard	● Rare low flow
■ 0.75 - 1 Very high hazard	● Very rare low flow
	● Extremely rare low flow
	● No data

©European Union 2022

図：低水位指標 2022年8月初旬





©European Union 2022

図：干ばつ指標 2022年8月初旬（オレンジ：警告 Warning、赤：警戒 Alert）

Droughts in Europe in August 2022: severe rainfall deficit is affecting crops and increasing fire risks (ニュース記事)

[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/mex\\_22\\_5123](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/mex_22_5123)

Drought in Europe August 2022 (ヨーロッパの干ばつー2022年8月号 PDF：20頁)

[https://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/news/GDO-EDODroughtNews202208\\_Europe.pdf](https://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/news/GDO-EDODroughtNews202208_Europe.pdf)

【お問合せ先】

国土技術政策総合研究所 気候変動適応研究本部 事務局

E-mail: [nil-kikou@mlit.go.jp](mailto:nil-kikou@mlit.go.jp)