

令和 4 年 5 月 31 日 (火)
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

【R4-3 号】

(前号：4 月 28 日発行、本号取扱い記事：3 月 3 日以降)

< 定点観測：米英独政府機関の動き >

目次

1) 気候変動関連

- (1) 【世界気象機関：「世界の気候の現状 2021」公表へ】
- (2) 米国 【陸軍工兵隊：破堤拡大率の計算】
- (3) 米国 【海洋大気庁：米国の大半の地域で洪水が増加する可能性有り】
- (4) 英国 【中央銀行：初のストレステスト】

2) DX 関連

- (1) 独国 【バーデン・ビュルテンベルク州立環境研究所：Meine-Pegel (私の水位計) アプリ、全国に情報をタイムリーかつ自動で提供】

3) その他

- (1) 英国 【環境庁：洪水の危険にさらされている Calderdale を訪問する展示車両 ‘Floodmobile’】

1) 気候変動関連

(1) 【世界気象機関 (World Meteorological Organization) : 「世界の気候の現状 2021」公表へ】

世界気象機関 (WMO) は、年次報告書「世界の気候の現状 2021」を 5 月 18 日に公表した。この報告書には、気温、海洋熱、海洋酸性化、海面上昇、海冰冰河、異常気象といった気候指標の詳細が記載されている。また、持続可能な開発、食糧安全保障、人口移転、生態系への影響についても説明がなされている。報告書には、世界各国の気象当局や研究機関からのデータが含まれ、2019 年までのデータを含んだ IPCC 第 6 次評価報告書を補完する。

気候変動に関する 4 つの主要な指標 (温室効果ガス濃度、海面上昇、海洋熱、海洋酸性化) については、2021 年にこれまでの記録を更新した。WMO によれば、人の活動が陸、海、大気において地球規模の変化を引き起こしており、持続可能な開発と生態系に有害かつ長期的な影響を及ぼしていることを明確に示す兆候である。

今年の 11 月にエジプトで開催予定の COP27 会議 (国連気候変動枠組み条約第 27 回締約国会議) では、今回の報告書が公式文書として使用される予定。(2022 年 5 月 17 日)

下記、報告書の目次と一部抜粋。

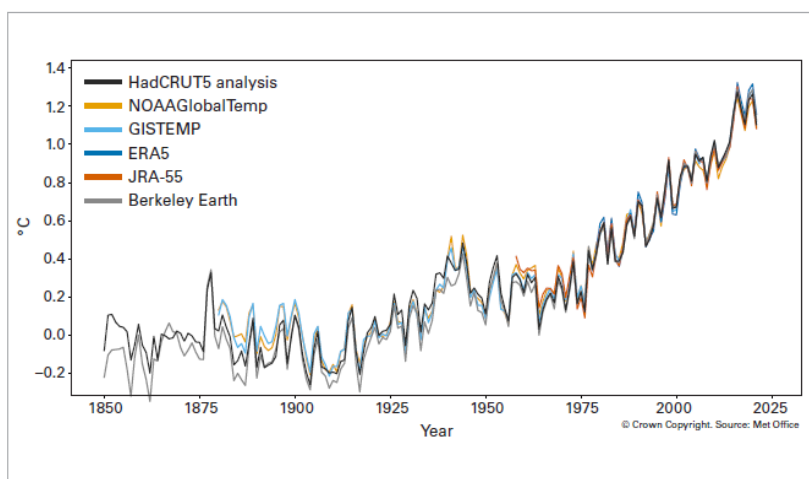
目次	
重要なメッセージ.....	2 頁
序文.....	3 頁
世界気候指標.....	4~23 頁
基準値、温室効果ガス、気温、海洋、雪氷圏、成層圏オゾン層、短期変動の要因	
影響が甚大であった 2021 年の出来事.....	24~32 頁
熱波と山火事、寒波と雪、降水量、洪水、干ばつ、熱帯低気圧、大嵐	
リスクと影響.....	33~46 頁
食糧安全保障、人道的影響と人口移転、生態系への気候の影響	
データセットと方法.....	47~52 頁
寄稿者一覧.....	53~54 頁

気温 (報告書 : 6~7 頁)

2021 年の世界の平均気温は、1850~1900 年の産業革命以前の平均より 1.11°C (±0.13°C) 上回っていた。年の初めと終わりに発生したラニーニャ現象の影響により、この数値は近年に比べて高くはない。直近の 7 年間 (2015~2021 年) は、記録上最も暖かい 7 年間であった。

1850~1900 年の基準値に関する世界の気温偏差を計算する方法は、2020 年版の報告書のものから更新された。新しい方法では、1850 年から 1900 年までの変化を推定するための基礎として、IPCC 第 6 次評価報告書からの温度変化とその不確実性の評価を使用する。

詳細は、報告書 47~49 頁の「世界の気温データ」に記載あり。



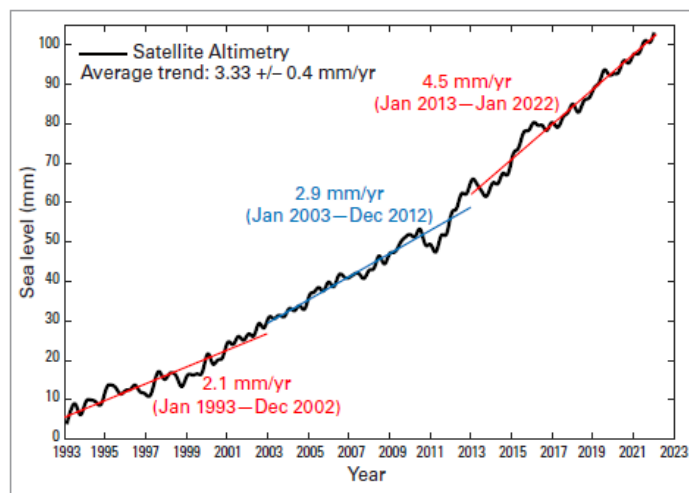
©Met Office

図2：世界の気温の6つのデータセット（1850～2021年）について、産業革命前（1850～1900年）からの世界の年平均気温差。データセットと処理の詳細については、報告書の47～49頁参照。

平均海面（報告書：9～10頁）

世界の平均海面は2021年に過去最高を記録し、2013～2021年に年平均4.5mm上昇した。これは、1993～2002年の年平均2.1mmの上昇と比較すると倍以上であり、海面上昇が加速していることが分かる。主に、氷床の喪失の加速が影響していると指摘されている。1993年以降、海面はほぼ全ての場所で上昇しているが、その全てが一様に上昇しているわけではない。

海面変化の地域的なパターンは、海洋の熱量と塩分量の局所的な変化によって決まる。ある地域では、世界平均よりも大幅に速い海面上昇がみられ、具体的には熱帯太平洋西部、太平洋北部・南西部、インド洋南西部、大西洋南部が当てはまる。



©World Meteorological Organization, 2022

図5：黒線－高精度の衛星高度測定に基づく全球平均海面変化（1993年1月～2022年1月）

赤と青の直線－3つの連続する期間の平均の傾向

（1993年1月～2002年12月／2003年1月～2012年12月／2013年1月～2022年1月）

出典：AVISO 高度計 (<https://www.aviso.altimetry.fr>)

洪水（報告書：27～28頁）

致命的かつ費用のかかる洪水は、中国河南省で177億ドル（約2兆2,637億円）の経済損失をもたらした。西ヨーロッパでは7月中旬に観測史上最悪の洪水が発生した。最も影響を受けた地域はドイツ西部とベルギー東部で、7月14日から15日にかけて、直前の別の大雨の影響ですでに地面の水分量が飽和状態に達していたところに、100～150mmの雨が観測された。ドイツのハーゲンでは22時間で241mmの降雨量が報告されている。多数の河川で洪水が発生し、複数の町が浸水し、地滑りも発生した。フランス、オランダ、ルクセンブルク、スイスでも深刻な洪水が発生した。ドイツで報告された死亡者数は183人、ベルギーでは36人であり、ドイツの経済的損失は200億ドル（約2兆5,578億円）を超えている。

他にもオーストラリア、アフガニスタン、トルコ、イタリア、南米、アフリカ等で発生した洪水について、記録された降水量や死亡者数、被害状況が概説されている。

熱帯低気圧（報告書：29～31頁）

北米におけるハリケーンのシーズンは、2年続けて非常に活発となり、1981～2010年のハリケーン発生数の平均が14なのに対し、2021年は21のハリケーンが発生した。

2021年に南半球で発生し、被害が最も甚大であったサイクロンは、インドネシア南部で4月に発生したセロハ（Seroja）である。その最も深刻な影響は、洪水とそれに伴う地滑りによるもので、インドネシア・ティモール島の都市クパンでは4月2～5日までの4日間で700.4mmの降雨量を記録した。このサイクロンに関連した死者は合計226人となった。

他に、南アフリカ、南太平洋、北インド洋で発生した同様の事象に関して触れている。

水文気象学的ハザードによる国内移転（internal displacement）（報告書：35～38頁）

水文気象学的ハザードは、国内避難の一因になり続けた。2021年10月時点で国内避難民の数が最も多い国は、中国（140万人以上）、ベトナム（664,000人以上）、フィリピン（60万人以上）であった。

難民、国内避難民、無国籍者は、気候や天候に関連するハザードに対して最も脆弱な人々であり、こういった人々の多くは、気候や天候のハザードにさらされたリスクの高い地域に定住する傾向にある。水文気象学的ハザードと人間の移動性は、複雑な環境での社会的および政治的緊張や紛争とも関係する可能性があるため、早期警報システムとハザードへの備え、および土地利用や都市計画などのような長期的かつ持続可能な開発を含む、マルチハザード災害リスク軽減措置の検討が必要とされている。

また、気候関連のハザードが新たな人口移転を生む主な原因であること、長期にわたり繰り返される移転、紛争地域における気候変動に関連したハザードによる移転に関して、該当する地域や国を挙げて概説されている。

WMO State of Global Climate report 2021 is released 18 May（ニュース記事）

<https://public.wmo.int/en/media/news/wmo-state-of-global-climate-report-2021-released-18-may>

Four key climate change indicators break records in 2021（関連ニュース）

<https://public.wmo.int/en/media/press-release/four-key-climate-change-indicators-break-records-2021>

State of the Global Climate 2021（報告書 PDF：57頁）

https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11178

(2)米国【陸軍工兵隊 (U.S. Army Corps of Engineers) : 破堤拡大率の計算】

破堤拡大率 (Levee-Breach Widening Rates) の計算に関するレポートが公表された。目次を以下に示し、概要や研究の目的、拡大率の計算については、レポートより一部抜粋したものを目次に続いて示す。

目次	
概要.....ii	5 感度分析.....12
図と表.....iv	5.1 堤防の高さの影響
序文.....v	5.2 臨界せん断応力の影響
1 導入.....1	5.3 侵食係数の影響
1.1 背景	6 考察.....15
1.2 目的	7 結論.....16
2 拡大率の計算.....3	参照.....17
3 土壌の侵食特性.....7	単位変換係数.....19
4 拡大率曲線のサンプル.....10	

概要

氾濫モデルは、現在の洪水リスクを理解するために堤防システムに対して行われることがよくある。破堤による氾濫の程度は、破堤の拡大率に大きく影響される。

この研究は、破堤点を通過する水の平均流速、堤防の高さ、および土壌の侵食特性に基づいて、破堤の拡大率を計算するためのアプローチを示している。土壌侵食性の推定値は、国家共同組合高速道路研究プログラム (National Cooperative Highway Research Program) の報告書の 915 のデータベースに示されている土壌侵食性の測定値の分析から導き出されている。破堤拡大率を表す曲線は、侵食特性に基づいて計算され、デフォルトの曲線は、粗粒土と細粒土で造られた典型的な堤防について示されている。特定の場所に対する最も正確なアプローチは、局所的な土壌侵食性の推定値に基づいてその場所固有の拡大率曲線を計算することだが、デフォルトの曲線は、初期氾濫モデルの適切な開始点を提供する。

1.2 目的

一昔前の研究では、ダムの破堤発生の予測が重要視されていたが、米国ではこの 10 年は堤防に関連する洪水リスクのモデル化にますます重点が置かれている。残念ながら、堤防の破堤を分析することに特化した研究はほとんど行われていない。ダム用に開発された物理ベースのモデルが堤防に適用できる場合もあるが、これまでに開発されたソフトウェアはあくまでもダムを対象としている。したがってダムと堤防の問題には、水力学的経路に多くの違いがあるために、既存のツールを堤防の問題に単純に転用することは極めて難しい。

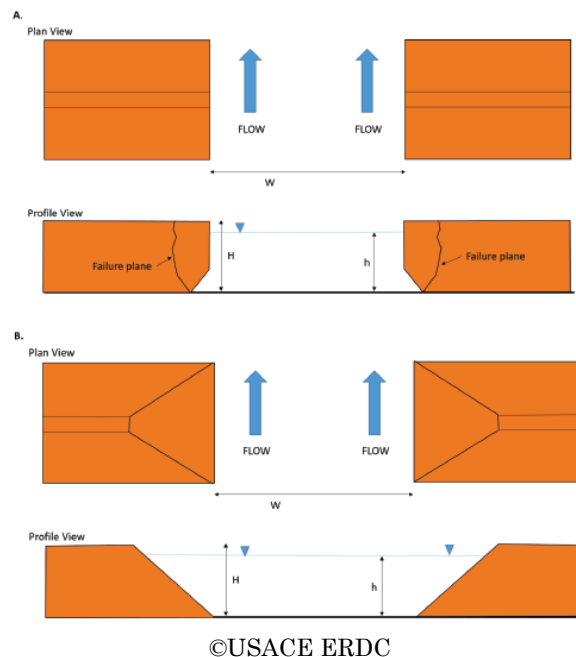
その結果、米国において破堤は、HEC-RAS5.0 (水理モデルプログラム) に実装されている簡略化された破堤分析方法を使用して評価される。この方法では、ユーザーは、破堤開口部を通過する平均速度の関数として破堤拡大率を指定する必要がある。しかしながら、破堤拡大率は一般に利用可能なものではないため、HEC-RAS で使用される拡大率関数の開発において追加の手引きが必要となる。

2 拡大率の計算

高さ H の堤防の破れの図は、(A) 粘着性質の堤防と (B) 非粘着性質の堤防について、平面図と縦断図の両方が図 1 に示されている。ほとんどの破堤は、越流または内部侵食のいずれかが原因で発生する。メカニズムに関係なく、図 1 に示すように、ある時点で完全な破堤が形成される。完全な破堤が形成されると、破堤拡大のメカニズムは、堤防の露出側の侵食による破堤拡大に完全に依存する。

粘着性のある土壌の場合、図 1 (A) に示すように、破堤側の下部での侵食は、土塊の流出につながる。侵食が進むと、破堤の側面が破堤開口部に向けて崩壊し、破堤箇所を流れる急速な水流によって押し流される。このようにして、破堤側壁下部の侵食速度が、破堤の全体的な拡大速度に影響する。

図 1 (B) に示すように、粘着性のない土壌の場合、破堤側の斜面は垂直面を支えることができない。部分的に飽和した状態では砂堤でさえ垂直面を保持するため、この状態は自然界では非常にまれである可能性がある。それにもかかわらず、破堤で傾斜面が発生した場合、斜面の先端が侵食され、斜面が破堤開口部に連続的に落ち込んでいく。傾斜面の継続的な落ち込みは、先端の侵食が発生している速度で破堤の拡大につながる。粘着性のある土壌と非粘着性の土壌では侵食メカニズムは大きく異なるが、破堤側壁下部付近の侵食速度が全体的な拡大速度に影響することは共通している。



©USACE ERDC

図 1 : (A) 粘着性土および (B) 非粘着性土における破堤拡大過程の図解

土壌の侵食は、一般的に次の式で表される。

$$\epsilon = k_d(\tau - \tau_c) \quad (1)$$

ここで、単位時間あたりの長さの侵食速度 (ϵ) は、土壌侵食性 k_d (m^3 / Ns)、土壌臨界せん断応力 τ_c (Pa)、および水理境界せん断応力 τ (Pa) の関数である。侵食は両方向で発生しているため、破堤拡大率 (dW/dt) は先端での侵食率の 2 倍に等しくなる。

したがって、拡大率は、次のように表される。

$$\frac{dW}{dt} = 2k_d(\tau - \tau_c) \quad (2)$$

土壌侵食性 k_d と臨界せん断応力 τ_c は、ジェット侵食試験 (Hanson and Cook 1997) や侵食機能装置 (Briaud et al. 1999) などの試験を通じて測定できる土壌特性である。測定値が利用できない場合は、 k_d と τ_c の一般的な相関関係を使用できる (Briaud et al. 2019)。

加えられた境界せん断応力 τ も、破堤拡大率を理解するために決定する必要がある。破堤側壁の先端のせん断応力は、次の式で推定できる。

$$\tau = \gamma_w R_h S_o \quad (3)$$

ここで、 γ_w は水の重量単位、 R_h は破堤断面の水力半径、 S_o は破堤を通る摩擦勾配である。幅 W と流れの深さ h の断面が長方形であるように破堤を近似すると、水力半径は次の式で表される。

$$R_h = \frac{wh}{w+2h} \quad (4)$$

幅 $W \gg$ 流れの深さ h の場合、式4は次のようになる。

$$R_h = h \quad (5)$$

この仮定を行うと、破堤の寸法とは関係なく拡大率を計算できるので便利である。最後に、拡大率を破堤点の通過速度に関連付けるために、Manningの式を使用して、平均速度と破堤点を通る摩擦勾配を関連付ける。Manningの式は以下の通り。

$$V = \frac{k}{n} R_h^{\frac{2}{3}} S_o^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

ここで、 V は破堤を通過する平均速度を示し、 k は単位系に依存する定数であり (英国単位では $k=1.49$ 、SI単位では 1.0)、 n はManningの粗度係数である。 S_o について式6を解き、式3に代入し、続いて式2に代入すると、破堤拡大率について次の式が得られる。

$$\frac{dW}{dt} = 2k_d (\gamma_w R_h^{\frac{1}{3}} \left[\frac{n}{k} V \right]^2 - \tau_c) \quad (7)$$

ここで行われたのと同じ仮定は、拡大率を計算するためにVan Damme (2020年)によっても行われた。ただし、Van Dammeは、土壌の侵食性を決定するために別のアプローチを使用し、堰方程式を V の観点から残すのではなく、拡大率の式に組み込んだ。土壌侵食性の式2を使用することにより、拡大率の式7は、USACE (陸軍工兵隊) のリスク評価で一般的に使用される土壌侵食特性を利用する。さらに、破堤を通過する平均速度に関して式7を残すことにより、HEC-RAS5.0の簡略化された破堤分析方法と直接互換性のある式7から拡大率曲線を計算できる。7頁の「3 土壌の侵食特性 (Erosion Characteristics of Soils)」では、土壌侵食のパラメータについて考察が示されている。そして、式7を使用して侵食拡大率曲線を計算する方法を示すため、これらのパラメータが使用される。

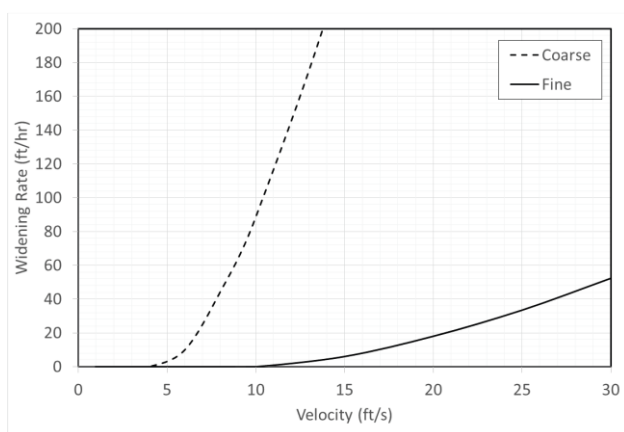
4 拡大率曲線のサンプル

HEC-RASで使用するための破堤拡大率曲線の計算を示すために、表1の細粒土および粗粒土の平均土壌侵食特性を使用して拡大率曲線のサンプルを計算する。この計算では、堤防の高さは15フィート (約4m57cm)と想定された。また、破堤点を通る流れの深さは堤防の高さに等しいと仮定され (つまり、 $h=H$)、式5が水力半径に使用された。Manningの n 値は、比較的粗い土壌の水路に適切な値であると思われるため、0.034と想定された。これらの仮定の下で、拡大率の式7は次のようになる。

$$\frac{dW}{dt} = 2k_d (0.0132V^2 - \tau_c) \quad (8)$$

ここで、 k_{al} は ft/hr/psf の単位で表され、 τ_c は psf の単位で表される。式 8 は、任意の土壌の土壌侵食特性とともに使用して、高さ 15 フィートの堤防の拡大率曲線を決定できる。表 1 の k_{al} と τ_c の平均値を使用すると、図 6 に示す破堤拡大率曲線が得られる。計算された拡大率は表 2 にまとめられている。これらのサンプル曲線は破堤分析に使用できるが、侵食特性の変動が非常に大きいことを認識しておく必要がある (図 2-5)。モデル化されている堤防材の侵食特性が表 1 に示されている平均値から大幅に逸脱している場合、これらの曲線を使用すると大きな誤差が生じる。

図 6 に示されている拡大率曲線のサンプルは、感度分析の項目 (12~14 頁) において、分析のベースラインとして使用される。



©USACE ERDC

図 6 : 平均土壌侵食特性を使用した
H=15ft の拡大率曲線サンプル
点線 : 粗粒土 実線 : 細粒土
縦軸 : 破堤拡大率 (フィート/時間)
横軸 : 破堤速度 (フィート/秒)

	Coarse Soil	Fine Soil
V(ft/s)	dW/dt (ft/hr)	dW/dt (ft/hr)
1	0	0
1.5	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
6	10	0
8	44	0
10	89	0
15	242	6
20	457	18
25	733	33
30	1,071	52

©USACE ERDC

表 2 : 平均土壌特性を使用した
H=15ft のサンプル拡大率曲線
左 : 速度 (フィート/秒)
中央 : 粗粒土の破堤拡大率 (フィート/時間)
右 : 細粒土の破堤拡大率 (フィート/時間)

7 結論

破堤点を通る平均流速の関数として破堤拡大率を指定する拡大率曲線は、HEC-RAS で使用される簡略化された破堤分析方法を利用する際に必要な入力値である。本研究では、堤防の高さと土壌特性に基づいてこれらの拡大率曲線を計算する方法を開発した。1,000 近くの侵食試験から得られた土壌侵食特性の平均値を使用して、粗粒土と細粒土の基本となる拡大率曲線を計算した。これらの曲線は、氾濫モデルの適切な開始点として役立つ可能性があるが、曲線が土壌侵食特性に非常に影響を受けやすいことも実証された。拡大率曲線に使用される侵食パラメータが評価対象の土壌と類似していることを確認するには、適切な工学的判断が必要となる。そうしないと、かなりのエラーが発生し、誤った氾濫モデルの結果につながる。

将来の研究では、破堤点を通る平均流速から境界せん断応力を決定するための仮定の妥当性を評価する必要がある。さらに、使用される土壌侵食特性のデータベースは、設計された盛土に固有のものではない。堤防材のみの侵食特性の分布を評価するために、追加の研究が必要となる。

(2022 年 5 月 4 日)

Calculation of Levee-Breach Widening Rates (ニュース記事)

<https://erdc-library.erd.c.dren.mil/jspui/handle/11681/44163>

Calculation of Levee-Breach Widening Rates (論文 PDF : 28 頁)

<https://erdc-library.erd.c.dren.mil/jspui/bitstream/11681/44163/1/ERDC-GSL%20TR-22-8.pdf>

(3)米国【海洋大気庁 (National Oceanic and Atmospheric Administration) : 米国の大半の地域で洪水が増加する可能性有り】

気候変動に関する現在の研究は、緩和と適応戦略に焦点を当てている。海洋大気庁は、気候変動をよりよく理解し、それに備えるためのデータ、ツールおよび情報を提供している。温暖化の影響を受けるものの1つに、洪水の発生頻度と、洪水が最も頻繁に発生する場所の変化がある。オクラホマ大学が率いる研究チームは、共同研究者とともに、米国のほとんどの地域で洪水の発生が大幅に増加することを示す気候と水文の結合モデルからシミュレーションを作成した。研究チームの調査結果は、科学誌 Nature (URL:[Nature: Communications Earth and Environment](https://www.nature.com/communications/earth-and-environment)) にて公開されている。

この研究は、オクラホマ大学、NASA および海洋大気庁の研究所によって共同開発された最先端のモデル (EF5 / CREST) に基づいており、気候科学者との共同研究が開始された。

研究に関わった水文気象学者は次のように述べている。「将来、洪水が発生すると何が起こるかについての真の決定的な研究はなかった。これまではそれほど堅牢な観測記録がなかったが、この研究はその溝を埋めるのに役立った。対流分解気候モデル (a convection-resolving climate model) からの降雨シミュレーションの一部を使用し、高解像度の水文モデルと組み合わせることで、将来どのような洪水が発生するのか理解することができる。」

研究チームは、洪水が発生する可能性のある場所と程度を予測するために、2070~2100年の30年間の気候シミュレーションと気候モデルを利用した。この効果は、研究者が「flashiness (flashy:急流河川、短期間に洪水の起こる川の意)」と呼んでいるもので、急速な降雨を引き起こし、洪水を引き起こす可能性のある気象条件の可能性を表している。

温室効果ガスが現在の速度で排出され続けた場合、洪水は今世紀末までに7.9%「flashier」になる、つまり、洪水が発生しやすい場所で短時間のうちに大雨が降ることを意味する。同様に、研究結果は、米国南西部で洪水が10%以上増加することを示している。米国中部も洪水の新たなホットスポットとして浮上しており、洪水発生が8.6%増加することが予測されている。全体として、米国において将来洪水が発生しやすい地域が北上していることを示している。

(2022年5月3日)

Flash flooding likely to increase across most of the United States (ニュース記事)

<https://www.climate.gov/news-features/feed/flash-flooding-likely-increase-across-most-united-states>

研究レポート (PDF : 9 頁)

<https://www.nature.com/articles/s43247-022-00409-6.pdf>

(4)英国【中央銀行 (Bank of England) : 初のストレステスト】

英国中央銀行が、気候変動リスクを測るストレステストを実施しその結果を公表した。以下、日経新聞（5/25 付の記事）より一部抜粋。

英イングランド銀行（中央銀行）は 24 日、英大手金融機関の気候変動リスクを測るストレステスト（健全性審査）の結果を発表した。政策対応が全くなされず地球温暖化が最も過酷に進むケースでは、2050 年までの累計で 3340 億ポンド（約 53 兆円）の関連損失が生じるとの推計を示した。

英国での気候変動をテーマとする金融機関ストレステストは初めて。英国内で展開する銀行・保険大手 19 社を対象に、温暖化が事業や財務に及ぼす影響を探った。

ストレステストは温暖化防止の政策対応を巡り、①早期に実行②実行に遅れ③全くない——の 3 つに分けて分析した。

最も厳しいシナリオでは今後 30 年間に銀行で 600 億ポンド、保険会社で 2740 億ポンドの損失が気候変動関連で生じる。銀行では融資先の事業環境悪化で与信コストが増える。保険会社は株式など運用資産の悪化に加え、温暖化に起因する自然災害への保険金の支払いがのしかかる。

イングランド銀は英金融システムの耐性について「全体としては損失を吸収できる」とみている。だが関連するリスクには不確実性が大きいと指摘し、気候変動への積極的な取り組みを続けるよう求めた。

英金融界、気候変動で損失 53 兆円も 初のストレステスト（日経新聞 5 月 25 日）

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGR24EOC0U2A520C2000000/>

本ニュースの元記事（英国中央銀行の HP より、ストレステストの結果について概説）

<https://www.bankofengland.co.uk/news/2022/may/boe-publishes-results-of-the-2021-biennial-exploratory-scenario-financial-risks-from-climate-change>

報告書 (PDF : 78 頁)

<https://www.bankofengland.co.uk/stress-testing/2022/results-of-the-2021-climate-biennial-exploratory-scenario>

2) DX 関連

(1) 独国【バーデン・ビュルテンベルク州立環境研究所 (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) : Meine-Pegel (私の水位計) アプリ、全国に情報をタイムリーかつ自動で提供】

アプリ「Meine Pegel (英訳: My water level、和訳: 私の水位計)」の新バージョンは、洪水警報についてタイムリーに情報を提供するようになった。アプリの利用者は、個別に選択したエリアに対して自動のプッシュ通知を設定することができる。選択した地域に洪水警報が出るとすぐに、利用者のスマートフォンに直接警報が届く。また、選択した場所で利用者が設定した水位を超えた場合もすぐに通知される。このアプリはまた、選択した観測地の測定値や予測など、約 3,000 の観測地に関する詳細な情報も提供している。

バーデン・ビュルテンベルク州環境大臣 Thekla Walker 氏は次のように述べている。気候変動により、将来、大雨や洪水がより頻繁に発生することが予想され、事前に備えることが重要となり、州を越えた手のひらサイズのこの警報システムは、簡単に、より局所的に、そして何よりもいつでも住民に通知し、警告する。

今回の新しいバージョンでは、アプリの使いやすさが向上し、統合されたマップでは、利用者が任意の地点を自由にズームすることができ、水位計や警告エリアをインタラクティブに選択することが可能になった。

アプリの基盤は、州境を越えた洪水ポータルサイト (HP : www.hochwasserzentralen.de) である。データは、連邦州の洪水担当部門、近隣諸国の洪水制御センター、および連邦海運水路庁からのものである。アプリでもブラウザでも、洪水警報が発表されている小流域や河川区間が一目でわかるようになった。

バーデン・ビュルテンベルク州洪水予測センターは、バイエルン州環境局とともに、州をまたぐ洪水ポータルの技術的な運用を担当している。各機関は緊急時に冗長性を備えることでデータを維持している。

このアプリの新バージョン 2.0 は、Android と iOS の関連ストアにて無料でダウンロード可能。州を越えた洪水ポータルからの地域の洪水警報は、近く次の警報アプリにも統合される：災害警報アプリ NINA^{*1}、緊急事態通知アプリ KATWARN^{*2} およびドイツ気象局アプリ Warnwetter^{*3}。(2022 年 3 月 3 日)

NINA^{*1} : 連邦市民保護および災害支援庁の災害警報アプリ。

(HP 独語 : https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Warn-App-NINA/warn-app-nina_node.html)

KATWARN^{*2} : フラウンホーファー研究機構最大の情報通信技術機関の一つ、Fraunhofer FOKUS が開発した緊急事態通知アプリ。(HP 英語 : <https://www.katwarn.de/downloads/en/KATWARN.pdf>)

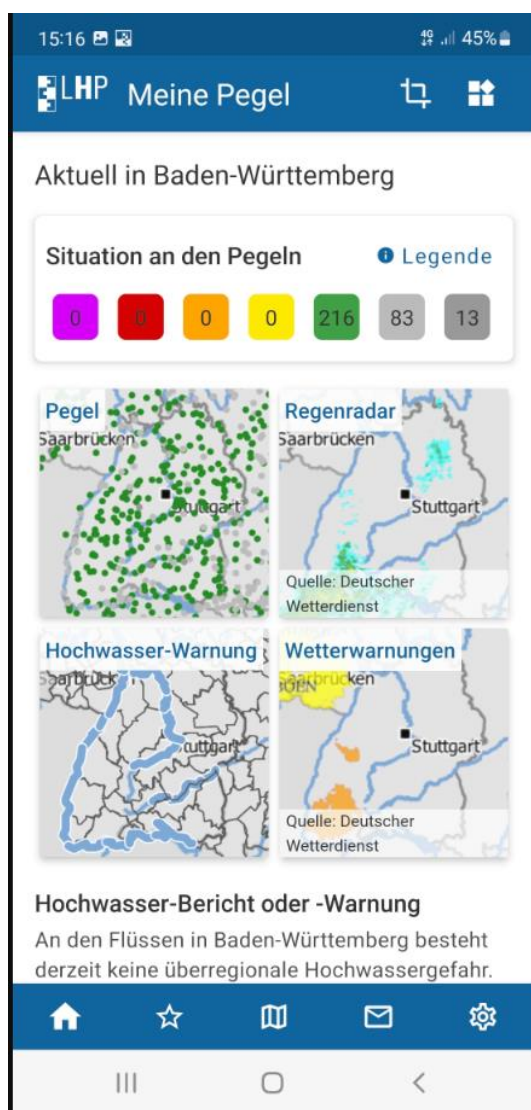
Warnwetter^{*3} : ドイツ気象局のアプリ。

(HP 英語 : <https://www.dwd.de/EN/ourservices/warnwetteapp/warnwetterapp.html>)

水位計の状況

水位計

洪水警報



雨レーダー

気象警報

洪水レポートまたは警報
画像では、「現在バーデン・ビュルテン
ベルク州内での洪水リスク無し」とあ
る。

© Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
画像：アプリ「Meine Pegel」の洪水警報の概要ページ

Meine-Pegel-App 2.0 informiert bundesweit zeitnah und automatisiert (ニュース記事 独語)

https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/pressemitteilungen/-/asset_publisher/M4BuXW73qC0P/content/warnung-vor-hochwasser-aus-der-jackentasche?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.lubw.baden-wuerttemberg.de%2Fpressemitteilungen%3Fp_id%3D101_INSTANCE_M4BuXW73qC0P%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D2%26p_p_col_count%3D3

*原文はドイツ語のため、Google 翻訳を使い、機械英訳を行い解読しました。Google 翻訳に上記の URL を入力すると、対象ページを翻訳することが可能です。(Google 翻訳：<https://translate.google.co.jp/>)

3) その他

(1)英国【環境庁 (Environment Agency) : 洪水の危険にさらされている Calderdale を訪問する展示車両 ‘Floodmobile’】

人々と企業が洪水から自分の資産をよりよく保護する方法を紹介する展示車両、‘Floodmobile’ が、3月末の2日間に Calderdale の2つの町、Brighouse と Todmorden を訪れた。この展示車両は、人々が自分の資産に対する回復力を高め、洪水リスクを減らすことができる方法を 50 以上紹介している。業界の専門家と環境庁および Calderdale の議会のスタッフが、住宅や企業を洪水からより適切に保護する方法についてアドバイスする場も設けられた。

‘Floodmobile’ の目的は、気候変動により増大する洪水リスクに適応できるように、住宅や企業向けの様々な選択肢を広めることにあり、特に洪水が発生しやすい地域での資産適応の必要性を強調している。展示された製品を取り入れることにより、もし洪水の被害にあっても、元の状態への復旧が早まる可能性が高くなることを示している。設置できる対策の例としては、防水性石膏、ポンプ、水の浸入を防ぐ柵・ドア、逆止弁、自動閉鎖式の通気孔、修繕可能なキッチンなどがある。(2022年3月16日)



©Environment Agency

画像：Floodmobile 外観



© 2020 Roar B2B

画像：Floodmobile 内部

※バーチャルツアーの画像。URL は下部参照。

‘Floodmobile’ to visit at-risk communities in Calderdale (ニュース記事)

<https://www.gov.uk/government/news/floodmobile-to-visit-at-risk-communities-in-calderdale>

下記 HP 内の下部に ‘Floodmobile’ のバーチャルツアー有り。車両内の展示が見られる。

<https://www.thefloodexpo.co.uk/the-floodmobile>

【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