

拠点研究（一般推進）（課題番号：2020A-02）

課題名：アンサンブル予測に基づく豪雨災害ポテンシャルの同定と新たな防災・減災対策の提案

研究代表者（氏名，所属，職名）：矢守克也，巨大災害研究センター，教授

研究期間：令和2年4月1日 ～ 令和3年3月31日

共同研究参加者数：7 名（所外 2 名，所内 5 名）

- ・大学院生の参加状況：2 名（修士 1 名，博士 1 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [調査データの解析ほか，なお，他に学部学生1名が参加]

研究報告：

[研究目的・趣旨]

豪雨災害対策に，「ポテンシャル災害」（潜在的災害事例）を鍵概念とするパラダイムチェンジが要請されている．甚大な被害が出た事例ではなく，むしろ，被害には至らなかったものの，降雨量，土壌水分量などが既往最大値を超過したり，河川流量，ダム貯水量が限界値近くに達したりするなど，わずかな条件変異で巨大災害にいたる潜在性が大きかった事例を特定し，災害発生 の 潜在性 の 高い 地域 に対して 予防的に被害軽減策を講じるための方法を提案する．

[研究経過]

ポテンシャル事例を客観的に同定するために，気象予測で用いられるアンサンブル予測の結果を将来予測でなく，過去の予測情報としてバックワードに適用する手法を複数考案し，その防災情報としての効果を検証した．

具体的には，第1に，実際に発生した豪雨災害について，現実化した降雨シナリオではなく，実際には起こらなかったものの十分に生じる蓋然性があった降雨シナリオを，アンサンブル予測を通じて特定し，当該シナリオによる降雨が現実化していた場合に生じていた降雨量や河川流出量，被害の可能性を推計し，それをもとに，「潜在的災害事例」に至っていた地域やその潜在性の大小を表現する手法を複数提案した．

第2に，それらの手法をもとに，「潜在的災害事例」のポテンシャルの大小を表現した試行的な防災情報を新たに8タイプ作成し，それらの8タイプの防災情報の効果性（主要ポイントである「潜在的災害」への意識喚起力に加えて，情報のわかりやすさ，信頼性など）について，大規模な社会調査（WEB調査）を通して検証作業をおこなった．

[研究成果]

アンサンブル予測や災害発生の予測可能性の議論は，主に予測モデルの開発側で議論が行われがちである．一方で，災害に対する被害軽減策の議論に焦点が移った場合，予測をする側ではなく，社会科学 的な議論が主になりがちになる．アンサンブル予測については，これまでその活用方法の難しさからも十分にその利活用について，防災分野での議論が行われてきたわけではない．本研究では，提案した「潜在的災害事例」の表現の検討において，予測モデルと情報の利活用の両分野の研究者が共同して社会に提示する情報を検討し，作成した点はこれまでにない重要なアプローチになった．さらに，社会における活用を考慮して作成した多種多様な情報は，本研究のテーマの学際的研究としての広がり と 幅 を 示 しており，今後のアンサンブル予測などの潜在性の議論を幅広く進める一歩につながると考える．

また作成した8つの新たな防災情報に関する社会調査の結果、以下の知見を得た。

これらの情報を通して、概ね潜在的な災害に対する意識を高められること、すなわち、顕在化した災害事例だけではなく、潜在的には災害発生の危険性があったことを認知させる方向へと人びとのリスク認知を変化させることができることがわかった。

また、8つの情報のうち、災害発生の潜在性を面的な情報、地図情報として示した情報の方が、数値情報（グラフ情報）として示した情報よりも、潜在性の喚起機能の面でも、情報としての明解さの面でも、回答者にポジティブな影響を与える傾向があることがわかった。加えて、人的被害の発生や越水氾濫など、具体的な現象が生じる可能性があったかどうかに関するベンチマーク（基準点）が明瞭に示されているタイプの情報の方が、そうでない情報よりも、潜在性の喚起機能の面でも、情報としての明解さの面でも、回答者にポジティブな影響を与える傾向があることがわかった。

今後は、実施予定であるフォロー調査を通して、今回の結果で見られた傾向をさらに大規模なデータを通じて確認しつつ、今回、情報の効果および課題について、明確な形で確証が得られなかったポイントについてさらに検討を進め、「潜在的災害事例」およびそのポテンシャルについてリスクコミュニケーションすることが防災情報として有する意義について、さらに検証を進める予定である。

[研究成果の公表]

（論文）

矢守克也（2020）避難学を構想するための7つの提言 災害情報，18，181-186.

矢守克也（2020）豪雨災害対策を進めるための3つのブリッジ 消防防災の科学，139，13-17.

矢守克也（2020）巻頭言：その土地にとっての大雨 地区防災計画学会誌，18，3-4.

Takenouchi, K., Yamori, K. (2020). Synergistic Integration of Detailed Meteorological and Community Information for Evacuation from Weather Related Disasters: Proposal of a “Disaster Response Switch”, the International Journal of Disaster Risk Science, Vol.11, No.6, pp.762-775,
<https://doi.org/10.1007/s13753-020-00317-3>.

本間基寛（2020）既往最大比を用いた豪雨災害ポテンシャルの評価 災害情報，18，pp.177-180.

及川康・片田敏孝（2021）防災の責任の所在に関する一考察，災害情報，No.19(1)，（登載決定）.

及川康（2021）避難情報廃止論とは何か，災害情報，No.19(1)，（登載決定）

及川康（2020）主体的避難の可能性について，災害情報，No.18(2)，pp.135-140.

Sayama Takahiro, Yamada Masafumi, Sugawara Yoshito, Yamazaki Dai (2021) Ensemble flash flood predictions using a high-resolution nationwide distributed rainfall-runoff model: case study of the heavy rain event of July 2018 and Typhoon Hagibis in 2019, Progress in Earth and Planetary Science, 7, 75, doi:
10.1186/s40645-020-00391-7.

佐山敬洋（2020）令和元年度台風19号による洪水災害と降雨流出特性，京都大学防災研究所年報，63A，82-90.

立川康人・中安正晃・佐山敬洋（2021）アンサンブル予測を活用した長時間／広域洪水予測と社会実装，河川，1月号，86-92.

（学会発表）

本間基寛・牛山素行（2020）豪雨災害における人的被害ポテンシャルの推定の試み 日本災害情報学会第22回学会大会予稿集，pp.24-25.

- 及川康（2020）過剰避難問題～広島ナッジの再検証～，日本災害情報学会第22回学会大会予稿集，pp. 154-155.（2020年11月29日web開催）
- 山口弘誠・黒田奈那・中北英一（2020）水蒸気のアンサンブル予測情報の更新履歴解析による線状降水帯の予測，日本気象学会2020年度春季大会.
- 山口弘誠・黒田奈那・中北英一・榎本剛・越智数夫・國井勝（2021）アンサンブル予測の更新履歴解析による「予測が外れること」の確かな予測，日本気象学会2021年度春季大会専門分科会.（発表予定）
- 佐山敬洋・山北文登・山田真史・菅原快斗（2021）日本全国を対象とした広域洪水予測 システムの開発と統合的パラメータ同定法，京都大学防災研究所研究発表講演会，2021年2月22日.
- 佐山敬洋（2021）日本全国を対象にした150 m分解能の降雨流出氾濫モデリング，実践水文システム研究会（招待講演），2021年1月24日.
- 佐山敬洋（2021）長期洪水予測／広域洪水予測システムの研究紹介，危機管理産業展2020，2020年11月14日.
- （マスメディア）
- 矢守克也（2020）避難情報の名称，大幅変更へ NHKテレビ「ニュース7」 2020/12/24
- 矢守克也（2020）「避難スイッチ」持とう 産経新聞 2020/12/21
- 矢守克也（2020）備えは「空振り」？台風10号を検証すると…裏付けされた「猛威」 西日本新聞 2020/9/30
- 矢守克也（2020）避難「スイッチ」、いつ入れる？ 毎日新聞 2020/09/22
- 矢守克也（2020）「スーパーベストな避難」NHKニュースウォッチ9 2020/09/04
- 矢守克也（2020）異例の避難を NHKニュースおはよう日本 2020/09/04
- 及川康（2020）注目される「災害情報無用論」 浸水被害で問われる避難のあり方，産経新聞，2020年7月16日.
- 山口弘誠（2020）「線状降水帯 兆候つかめ」，読売新聞，2020年7月3日.
- 山口弘誠（2020）「線状降水帯予測の最前線」，読売テレビ，2020年7月8日.
- （講演）
- 本間基寛・増田有俊（2020）令和2年7月豪雨における大雨の特徴，日本記者クラブ研究会，2020年8月3日.
- 山口弘誠（2021）「ダム操作の高度化へ向けたアンサンブル予測情報の活用方法」，京都大学防災研究所特定研究集会「降雨予測情報を用いたダムの多面的な操作の高度化」，オンライン 会議，2021年1月22日.
- 山口弘誠（2021）「アンサンブル予測の更新に伴う不確実性の増幅を考慮したリアルタイム線状降水帯予測」，第7回レーダ雨量計技術応用研究委員会，近畿地方整備局，オンライン会議，2021年3月5日.
- （その他）
- 本間基寛（2020）（防災レポート Vol. 2）熊本豪雨の降水量の特徴と今後の見通しについて（速報），日本気象協会ホームページ <https://www.jwa.or.jp/news/2020/07/10378/> 2020年7月6日.
- 本間基寛（2020）（防災レポート Vol. 3）梅雨前線に伴う今後の大雨の見通し（速報），日本気象協会ホームページ <https://www.jwa.or.jp/news/2020/07/10414/> 2020年7月7日.