

## 線状降水帯等による集中豪雨(極端気象)災害の低減可能性に関する調査研究

### 1. 調査研究の背景・目的

近年、発達した雨雲が線状に次々に発生して同じ場所を通過し、非常に強い雨が長時間降り続く線状降水帯や短時間に局地を襲うゲリラ豪雨などの極端気象による豪雨災害が頻発しています。

国は大きな災害に至る前段階で予兆を捉える研究開発を推進していますが、減災を着実に進めるためには国や研究開発機関と現場の地方自治体との連携が重要です。そこで、都道府県・市町村の防災・危機管理部門の職員の経験、課題や教訓、また、防災研究を行う大学や研究機関の最新の成果・技術的知見などの情報を集約して、地理的な特長も踏まえた地域社会のニーズにマッチする防災・減災対策の構築に向けた課題を抽出し共有することを目的に、令和2年度の当財団自主事業として、公益財団法人全日本科学技術協会(JAREC)に委託し「線状降水帯等による集中豪雨(極端気象)災害の低減可能性に関する調査研究」を行いました。

### 2. 調査研究の方法

極端気象は遠因とされる温室効果ガスの地球規模での排出量削減から河川氾濫等を予防・予測した住環境の設計まで、広汎な課題を有しています。国際機関、政府、自治体、企業、大学・研究機関等の多様な主体がこれに取り組んでいます(図1)。

JARECは「線状降水帯等による集中豪雨(極端気象)災害の低減可能性に関する検討会」を設置し、オンラインワークショップを2021年8月、9月に開催して(表)、地域で防災・危機管理行政を担当する実務者の経験や気象関連の研究や技術開発の専門家の情報をもとに討議し、教訓と課題を抽出、整理しました。

表 検討会における情報提供・調査協力

ワークショップの視点	情報提供・調査協力者
豪雨災害対応からの教訓抽出	① 鬼怒川の氾濫事例(2015.9) 常総市防災危機管理課 ② 千曲川の氾濫事例(2019.10) 長野市危機管理防災課
減災に向けた研究・技術開発の現状把握	① 線状降水帯等の発生メカニズム 京都大学防災研究所 ② 地質調査のハザードマップへの反映 産業技術総合研究所 ③ 地域の河川の氾濫予測精度の向上 エー・シー・エス(株) ④ 水蒸気ライダーの開発 英弘精機(株)

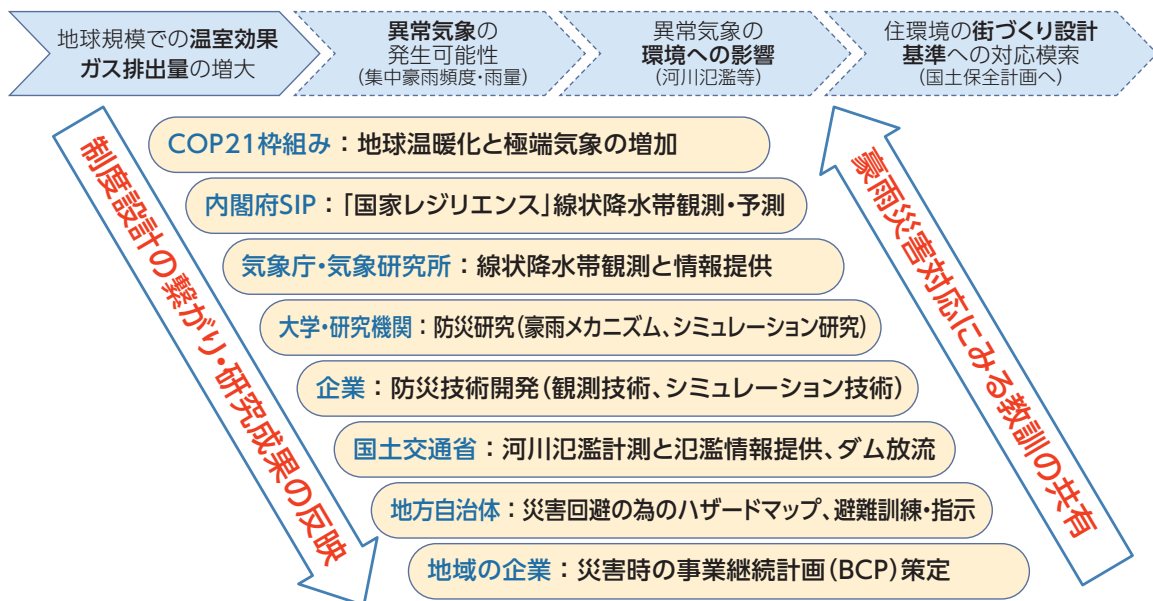


図1 極端気象の防災・減災の課題と各主体の取組

### 3. 調査研究の結果概要

#### 3.1 豪雨災害からの教訓と課題

豪雨災害を受けた自治体の対応事例から抽出された重要な教訓と課題は以下の通りです。

- ①行政区域を超えた広域的で具体的な避難行動計画を策定しておくこと(図2)
  - ・豪雨の範囲やそれに基づく河川への流入と氾濫、及び避難所開設・救援・救助は、一自治体の行政区域だけでなく、河川が流れる広域的な自治体間の協力が重要です。
- ②避難行動計画にもとづいた訓練を平常時に行っておくこと
  - ・着実な避難行動計画を策定し、それに基づき避難訓練を行うと同時に、自治体防災担当職員への日々の気象ブリーフィングなどによる職員の意識改革が重要です。

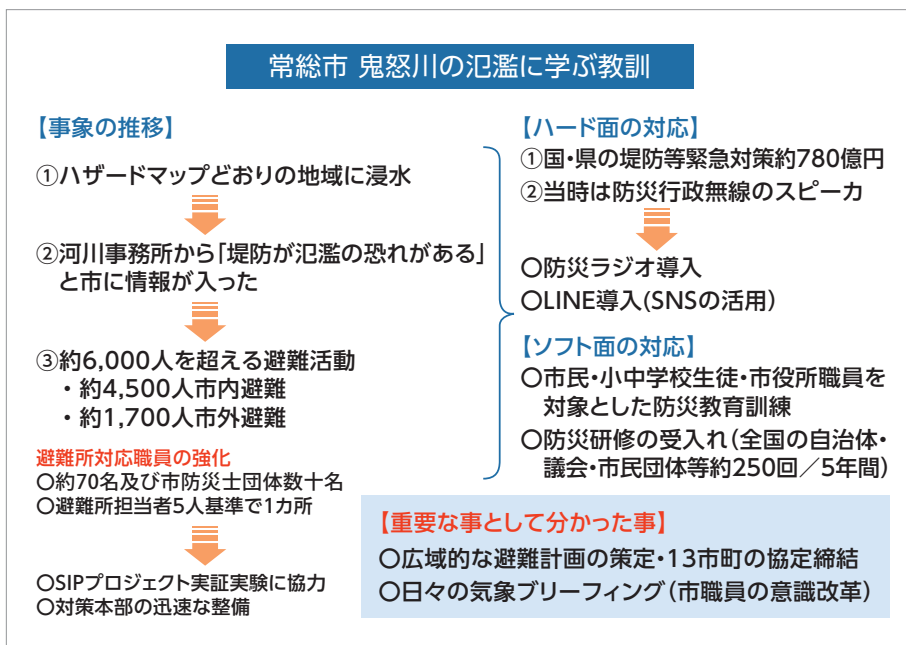


図2 鬼怒川氾濫事例と減災に向けた検討

- ③河川流域のタイムラインを活用すること
 

豪雨時の河川の水流は、平時に比べ川幅・水面高さ・水流がそれぞれ10倍以上となり、水量は1000倍以上に達する場合があります。また、豪雨による河川の増水、氾濫災害の発生プロセスは、河川の勾配、狭隘・蛇行的な地形、河川の逸水や堤防決壊による水量の解放エリアとその地形などにより様々な状況が想定されます。

地方気象台が提供する河川流域の降雨量、降雨面積、降雨継続時間による河川の水位上昇予測、国交省河川局や地域の水防団が把握する河川水位と上昇スピードなどの情報に基づき、市(特別区を含む)町村長は避難所を設営して避難指示を発令しています。災害に至るまでの実経験に基づく時間経過と河川の水位上昇・氾濫の監視モデル(河川流域のタイムライン)を策定しておき活用することが重要です。河川流

域のタイムラインは、各地域の上流域での平均降雨量(計測値)をベースとし、上流の豪雨状況と河川への流入状況を踏まえ、下流域河川の水位上昇や堤防決壊を予測するもので、被災経験が住民の安全を守る“予測の精度を上げる”仕組みです。

- ④住民に確実に避難を促す避難指示方法を検討しておくこと

避難指示では避難所へのルートや体の不自由な方々の移動方法にも配慮する必要があります。避難は対象者の約半分にとどまった事例が紹介され、避難指示に基づく住民行動の動機付けを早めに行っていくことが課題とされました。

#### 3.2 減災に向けた研究・技術開発の現状把握

豪雨のタマゴの発生とその発達メカニズムの解明に向けた一連の研究が活発に進められています。水蒸気の上昇気流を観測し、雲粒への発達過程→凝集して雨粒形成→地上への豪雨の降雨面積とその量を観測し、現象解明と同時に、事前に豪雨の予測精度を上げる為の観測が行われています。豪雨のシミュレーションの精度向上に向けて大気中の水蒸気の水平分布(電波による計測)のほか、ライダー(レーダーの電波をレーザー光に置き換えたもの)による垂直分布の計測ネットワークを充実させることが重要であり、その研究開発が進められています。

また、河川流域タイムラインの改良に資するための豪雨降水の河川への流入と河川水位上昇、堤防決壊による被害へと至る過程のメカニズムを解明する手法が検討されています。有事の際の迅速な避難指示に役立つ観測情報の処理やシミュレーションによる事前予測の精度向上が期待されます。

### 4. 結び

本調査研究で取りまとめた豪雨災害を経験した自治体の教訓と防災減災の研究技術開発状況を、災害に遭遇していないものの罹災の可能性の高い地域をはじめ豪雨災害に関係する方々に広く共有いただき、今後、防災減災活動が一層充実されることを期待しています。

なお、本稿の作成にあたっては、JARECの中崎正好氏の協力をいただきました。