

極端気象に対するレジリエンス強化

風水害の軽減に向けた観測・予測技術に関する研究開発（1）

極端気象災害研究領域 水・土砂防災研究部門

Point

- 気候変動により将来の増加が懸念される極端気象への適応
- 危険な積乱雲を検知・追跡・予測することによるプロアクティブ防災対応
- 高精度な浸水災害・土砂災害危険度の推定手法開発

概要

最近の気候変動の研究によると、将来、大雨の発生頻度が増加する可能性が高いと評価されています。実際に、近年、短時間大雨の発生頻度は増加しており、浸水や土砂災害等の被害も激甚化・頻発化しています。このような状況の中で、大雨のような極端気象に対する社会レジリエンスを強化していくためには、極端気象や風水害に関する観測技術・予測技術の高度化行くと共に、その成果を利用して災害対応の最適化につながる情報プロダクトを生成することが必要です。本研究プロジェクトでは、そのような情報プロダクトの生成・利活用により風水害を軽減させる研究を実施します

危険な積乱雲の検知・追跡・予測

大きな被害を発生させる線状降水帯や局地的な大雨、竜巻、降ひょう、落雷といった極端気象は発達した積乱雲に伴って発生します。ひとつの積乱雲は大きさが数キロメートル程度、その寿命が1時間程度であるため、通常行われている天気予報では積乱雲とそれに伴う極端気象の発生位置・時刻を予測することができません。積乱雲を予測するためには、その発生の予兆を捉えることができる観測と、積乱雲を解像できる数値気象シミュレーション、観測データを適切にシミュレーションへ入力できるデータ同化技術が必要です。防災科研では、これまでの研究により積乱雲へと発達する前段階の雲（積雲）を検知する技術（雲レーダー）、雲スケールの観測データを気象シミュレーションへ同化する技術等の開発を実施してきました。本研究ではこれらの技術に加え、落雷以外の雷放電も検知可能な観測技術や気象シミュレーションの

高度化を通して、より高度な気象予測情報を生成する研究を実施します。

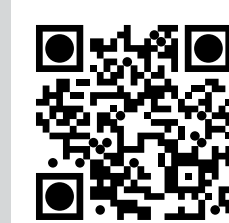
浸水被害・土砂災害軽減へ向けて

本研究により生成される降雨予測情報等から、確率的手法を用いて水害危険流域を抽出し、効率的かつ高精度に浸水災害危険度を推定する手法を開発します。この手法を用いることにより、被害状況の把握や、発災直後の復旧活動時及び平時の取組に役立つ浸水災害リスクトリージシステムを構築します。

また、土砂災害に関しては、現状、災害対応職員等の行動を支援するための情報が不足しています。本研究では、大型降雨実験施設を利用した実験や現地観測を行い、斜面崩壊の前兆現象を効果的かつ早期に検知できる観測技術を高度化することにより、災害対応を支援する情報を作成します。さらに、衛星データ等を用いて、広域に発生する土砂移動の発生場所及び規模に関わる情報を早期に作成する技術を開発します。



プロジェクト構成員 秋田 寛己、飯塚 聡、石澤 友浩、岩波 越、宇治 靖、大東 忠保、加藤 亮平、上米良 秀行、栢原 孝浩、木枝 香織、小林 政美、酒井 直樹、櫻井 南海子、清水 慎吾、下瀬 健一、下川 信也、出世 ゆかり、檀上 徹、鶴見優作、P.C. Shakti、平野 洪賓、前坂 剛（研究統括）、村上 智一、横山 仁、若月 強（以上、五十音順）



極端気象に対するレジリエンス強化

風水害の軽減に向けた観測・予測技術に関する研究開発（2）

極端気象災害研究領域 水・土砂防災研究部門

Point

- 雲レーダーの選択的同化手法により積乱雲ハザードを高精度に予測
- 大雨の稀さに基づく水害発生危険流域の動的検出手法の開発

雲レーダーによる積雲の観測

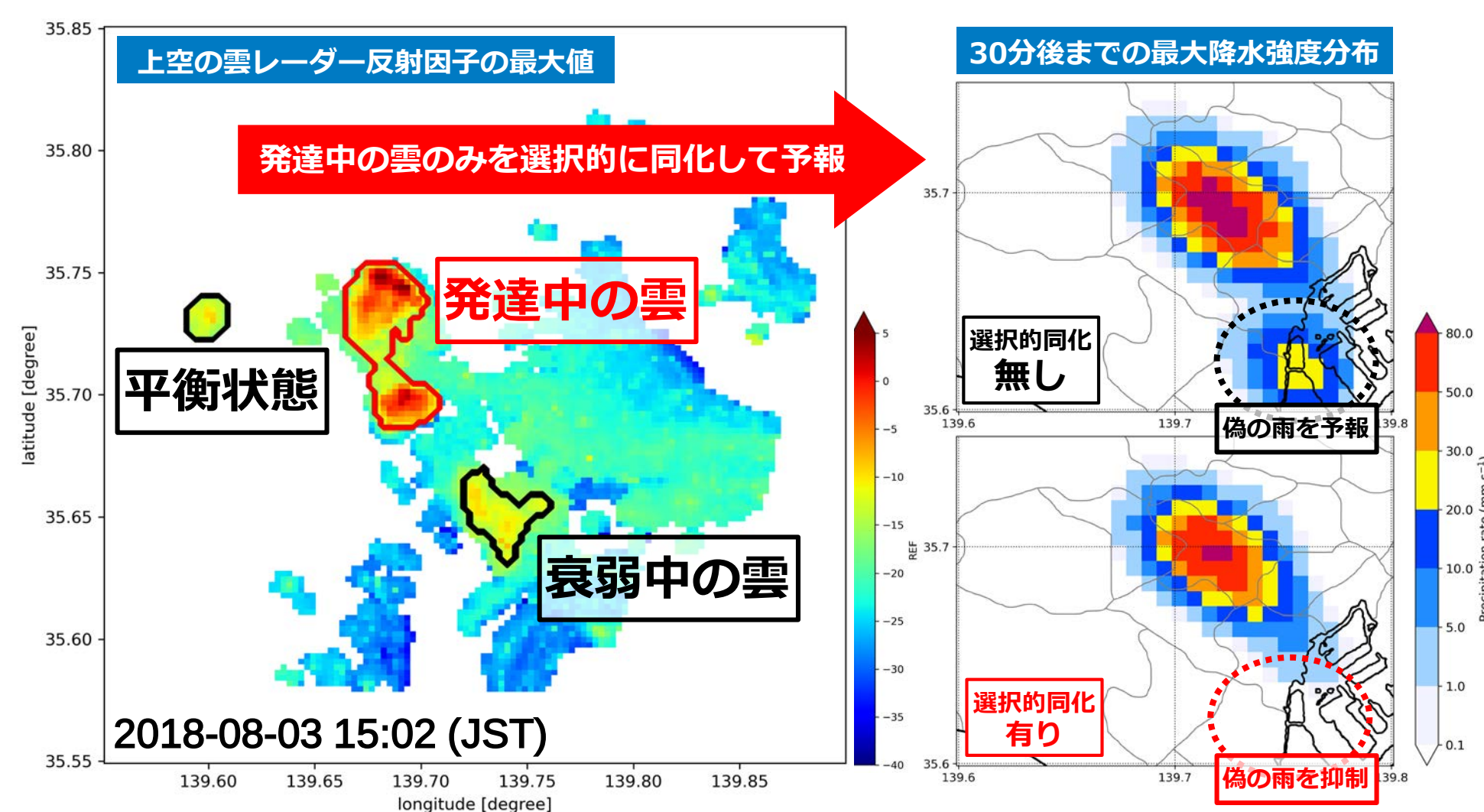
通常的气象レーダーでは雨雲（積乱雲）の観測はできますが、雨雲に発達する前の雲（積雲）の観測はできません。防災科研では積乱雲に発達する前の積雲を検出できる特殊な雲レーダーの開発を進めてきました。雲レーダーは雨が降る前の雲を観測できるため、積乱雲の早期予測に有効なレーダーですが、その感度の高さから昆虫等の非気象エコーも観測されてしまい、それらを除去する研究も実施してきました。この技術を応用し、鳥やドローン等も識別する研究も進めています。

雲レーダーの選択的同化

雲レーダーで観測された雲のデータを雲解像数値気象モデルに同化することにより、これまでよりも早く積乱雲の予測が可能になりますが、従来の予測手法では、偽の雨が予測される問題がありました。そこで、発達中の雲だけを選択的に抽出して気象モデルに取り込む「選択的同化手法」を開発しました。この手法により、偽の雨の予測が抑えられ、局地的大雨の予測精度が向上しました。



防災科研雲レーダーの外観



選択的同化手法の概念図。従来の同化手法では雲領域を全て加湿していたので、衰弱中の雲も発達してしまう問題がありました。選択的同化手法により、偽の雨の予測が抑制されます。

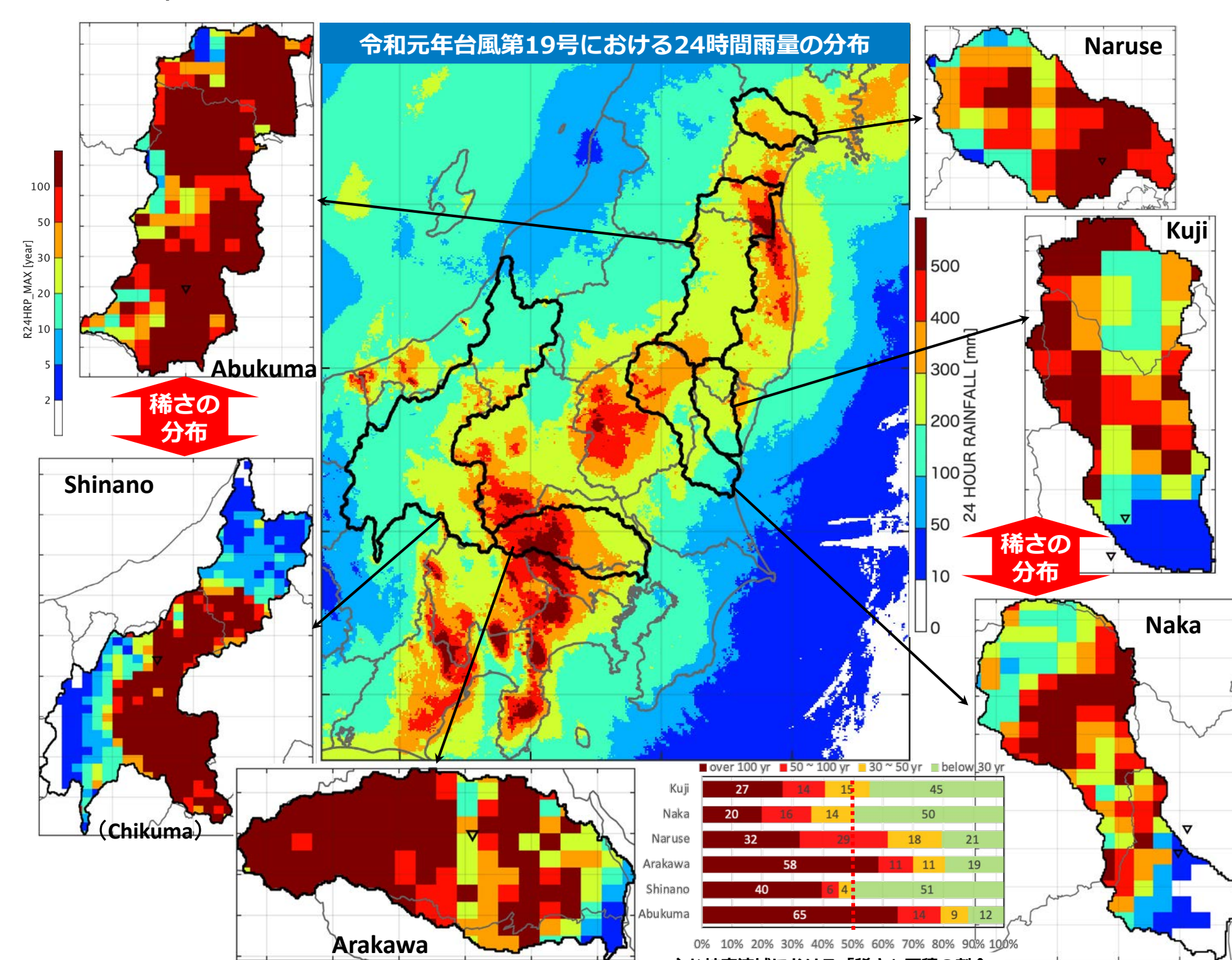
プロジェクト構成員 秋田 寛己、飯塚 聡、石澤 友浩、岩波 越、宇治 靖、大東 忠保、加藤 亮平、上米良 秀行、栢原 孝浩、木枝 香織、小林 政美、酒井 直樹、櫻井 南海子、清水 慎吾、下瀬 健一、下川 信也、出世 ゆかり、檀上 徹、鶴見優作、P.C. Shakti、平野 洪賓、前坂 剛（研究統括）、村上 智一、横山 仁、若月 強（以上、五十音順）

大雨の「稀さ」

大雨の「稀さ」とは、特定の降水量が特定の地点にとってどれくらい珍しいかを示す尺度です。大雨の「稀さ」を量的に評価するために、極値統計学の概念の一つである再現期間を用います。例えば、再現期間が「100年に1度」と表現される大雨は、同じ地点において発生する確率は毎年1/100あると解釈することができます。再現期間の概念は古くから日本の治水計画に取り入れられ、洪水管理やダム設計における重要な指標の一つとして全国的に採用されています。

水害発生危険流域の検出

過去の災害を調査した結果、水害の発生は雨量そのものよりも、その雨量がその地域にとってどれだけ珍しいか（再現期間）と強く関係していることが分かりました。そこで、再現期間をトリガーにして、水害発生危険性の高い流域を的確に検出する手法を開発し、災害のリスクと規模を分かりやすく伝えるシステムを構築しました。この手法により、災害発生時の適切な防災行動を促し、被害の軽減に寄与することが期待されます。



水害発生危険流域検出の概念図。被害の大きい流域はいずれも50%以上のエリアで再現期間30年以上の雨量を観測していました。

