

2024 年度名古屋大学 HPC 計算科学連携研究プロジェクト成果報告書 「雲解像モデルを用いたアジアメガシティの都市気象シミュレーション」

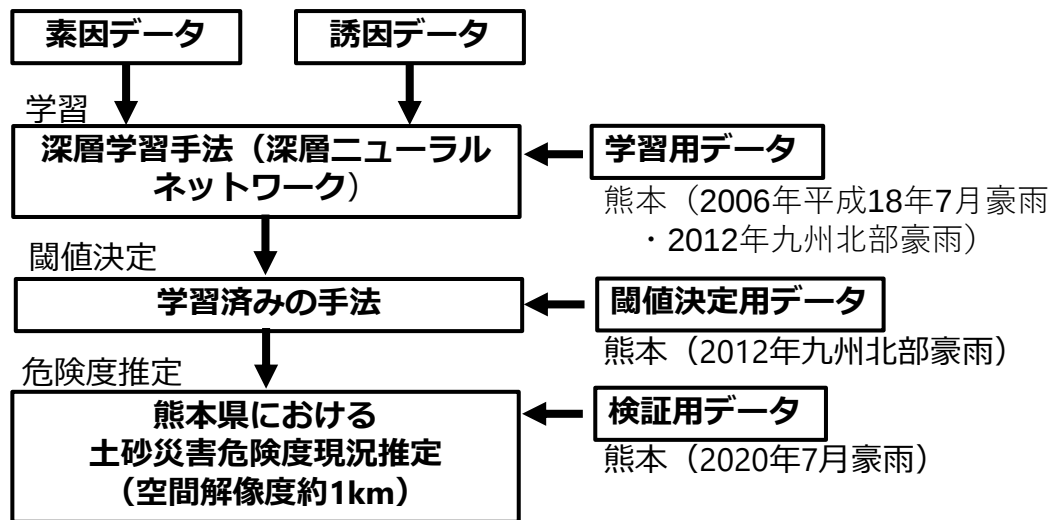
山梨大学 大学院総合研究部 相馬一義

近年日本では局地的大雨に伴う浸水被害が頻発しており、代表者らはこれまで人間活動の与える影響を取り込んだ新しい雲解像気象モデル（CReSiBUCver2.4.4；Souma et al., 2013）¹⁾を開発し、降水予測精度の改善に取り組んできた。局地的大雨の原因となる積乱雲は、近年急速に人口集中が進む他国のアジアのメガシティにおいても、都市河川での急激な水位上昇や浸水により大きな被害をもたらしている。そのため日本のみならず、他のアジアメガシティにおいても代表者らが開発してきた雲解像気象モデルを短時間強雨予測に活用できる可能性がある。

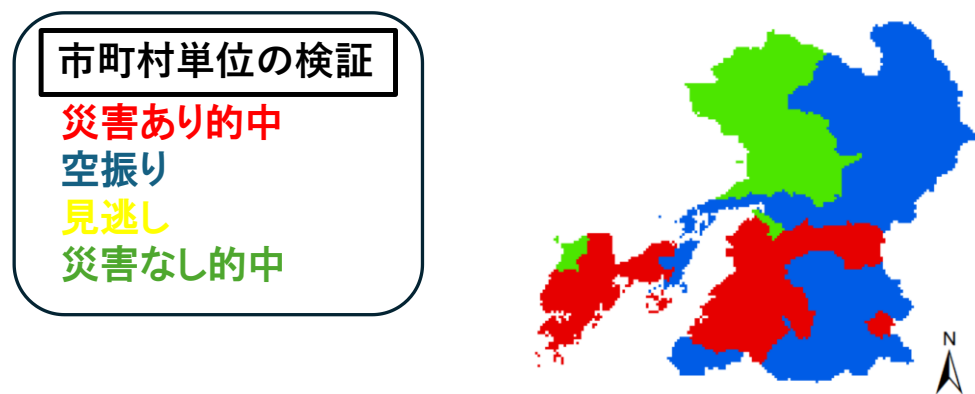
以上を踏まえて本研究では申請者らが開発してきた雲解像気象モデルについて、日本及び発展途上国のメガシティへの適用と精度向上へ向けた取り組みを継続する。さらに雲解像気象モデルの予測結果を入力とした深層学習手法による降水量補正・災害危険度予測を行い、アジアメガシティにおける水災害被害軽減と住環境改善へ向けた検討を行う。

2024 年度には水災害被害軽減方策として、応募者らが開発する深層ニューラルネットワークに基づく土砂災害危険度推定手法（平野ら，2022）²⁾について、これまで対象としてきた山梨・静岡両県以外の地域への展開を検討した。具体的には、熊本県における令和 2 年（2020 年）7 月豪雨に伴う土砂災害に適用し、その性能を評価した。教師データとして、熊本県庁から提供を受けた災害報告をデジタル化した土砂災害発生の有無に関するメッシュデータを用いた。気象庁解析雨量から算出した誘因（60 分積算降水量・土壌雨量指数）と国土数値情報から得られた素因（斜面勾配，地形分類，表層地質等，45 項目）を入力した。熊本県で多くの土砂災害が発生した 2006 年 7 月，2012 年 7 月豪雨における誘因データを用いて学習・検証（パラメータ推定）を行い，2012 年 7 月豪雨を用いて深層ニューラルネットワーク出力値を土砂災害危険度に変換する閾値を決定した。学習済みの手法に 2020 年 7 月豪雨における誘因データを入力し，市町村毎に土砂災害発生を判定し混同行列に基づく評価を行った結果，見逃しは無く，正解率が 0.57 程度と，山梨・静岡両県における 2019 年台風 15 号に伴う災害における正解率 0.61 と同程度の結果が得られた³⁾。

次に，気候変動に伴う土砂災害危険度の変化の検討を目指し，気候変動高解像度気候変動予測データを用い，平野ら（2022）²⁾が土砂災害危険度推定を行った山梨・静岡両県に注目して検討した⁴⁾。現在気候実験（1980-2000）について AMeDAS による観測値と 5km 格子／2km 格子予測データとを比較した結果，2km 格子予測データで特に山梨県で観測値における豪雨頻度とよく対応していることがわかった。さらに将来気候実験（2076-2096；2℃上昇シナリオ）と現在気候実験とで，土砂災害の誘因となりうる降水として日積算降水量 50mm を閾値として頻度を比較した。豪雨頻度分布の差を用いた検討から，静岡県東部から富士市，沼津市，三島市，伊豆市周辺，山梨県北部から甲州市，山梨市が強い降水が発生する日数が増加する地域として抽出された。これらの結果を土砂災害危険度推定手法と組み合わせ，気候変動下における土砂災害危険度の変化についてさらなる検討を行う必要がある。



図：土砂災害危険度現況推定の流れ³⁾。



図：2020年（令和2年）7月豪雨について熊本県における土砂災害危険度推定を行った結果³⁾。

- 1) K. Souma, 他 10 名: A comparison between the effects of artificial land cover and anthropogenic heat on a localized heavy rain event in 2008 in Zoshigaya, Tokyo, Japan, *Journal of Geophysical Research*, 118, pp.11,600-11,610, doi:10.1002/jgrd.50850, 2013.
- 2) 平野 英孝, 野村 俊介, 相馬 一義, 宮本 崇, 石平 博, 馬籠 純, 倉上 健, 鈴木 善晴, 西山 浩司: 富士川周辺地域の土砂災害危険度現況推定におけるデータ選別手法導入の検討, *AI・データサイエンス論文集*, 5(2), pp.33-40, https://doi.org/10.11532/jsceiii.5.2_33, 2024.
- 3) 丸山慶大: 熊本県への素因と誘因を考慮した土砂災害危険度推定手法適用の検討, 山梨大学卒業論文, p.27, 2025.
- 4) 河村綜一郎: 高解像度予測結果に基づく気候変動が山梨・静岡における豪雨頻度に与える影響評価, 山梨大学卒業論文, p.26, 2024.