

プロフィールシート（事前評価）

研究課題名：台風に伴う強風現象に対する地域特性に関する研究

研究期間：令和4年度～令和5年度（2年計画）

研究代表者：岩澤邦夫（東京管区气象台 気象防災部 防災調査課 調査官）

研究担当者：三輪剛史、永井将貴、小野太郎（東京管区气象台 気象防災部 防災調査課 調査係）、地方气象台参加者（若干名）

1. 研究の背景・意義 ※現状と気象研究所の実績、問題点、研究の必要性及び緊急性についても記載

東京管区气象台は、管区推奨調査研究「強風現象に対する地域特性の理解や概念図の再構築（令和3～4年度）」を3年ぶりに立ち上げ、管内8地方气象台とともに取り組んでいるところである。

管区推奨調査研究の初年度となる令和3年度は、先行調査や論文等を収集し、レビューすることにより、都県単位または予報細分区単位での期間・季節ごとの風向・風速の特徴や統計値の整理、気象災害報告等を元にした局地的な強風現象や大規模な強風災害に関する情報を整理した。これにより、各都県の地域特性について理解が深まるという学術的効果だけでなく、管内職員の解析技術や解説力の向上にも一定の効果が得られた。

2年目となる令和4年度においては、整理した事例のうち台風等に伴う強風等、顕著現象を中心とした事例を対象に、各官署から少なくとも1事例以上について各種大気客観解析格子データ（GPV）の解析や非静力学大気モデル（JMA-NHM、asuca等）による数値シミュレーションの実施、及び計算結果の解析により現象の要因解明に取り組む。最終的には顕著現象発生時の強風現象に関する、各都県の地域特性について2年分の成果を詳細に取りまとめる計画となっている。

しかしながら、これまでに行われた風に関する調査研究では、官署やアメダスの観測地点を対象とした地域特性の把握や要因の考察を行い、その成果は実況値や予測資料を元にしたワークシートとして活用されているものの、強風現象や局地風に関する新たな監視・予測手法の発見、さらには観測点以外の場所に対する推定手法の獲得にまで至ることが難しい現状がある。

一方、気象庁においては、平成30年8月の交通政策審議会気象分科会提言「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」を踏まえ、観測・予測精度向上のための技術開発を進める新たなツールの一つとして機械学習の活用に取り組んでいるところであるが、技術発展が著しく気象分野への応用も始まったばかりであることから、対象とする現象や応用方法も模索段階であり、このツールを有効に使える人材も不足している現状がある。

このような背景のもと、実施中の管区推奨調査研究を進め、最終的なとりまとめを行うが、さらに学術的な研究としてとりまとめるため、気象研究所の専門家による助言や共同の研究等が不可欠であり、担当は向上意欲の高い職員に限定すると効果的である。

これらの共同作業により、向上意欲の高い管内職員にとっては専門家から直接指導を受けることとなり、調査研究に対するさらなるモチベーションの向上につながり、周辺の職員への波及効果が期待でき、気象研究所研究官にとっては気象業務・地域防災の現場で取り上げられる問題点を知ることにより、経常研究等で得た研究成果の理解を多面的に深める機会になる。

2. 研究の目的

本共同研究では、台風に伴う強風等の実態解明に対して、周辺大気環境場との相互作用解明、可能ならば機械学習の利用可能性に関する検討を目的とする。なお、この間、得られた成果の一部は管区推奨調査研究として、気象防災データベースへの登録や防災情報の読み解き時の資料とするなど、自治体等への解説や普及啓発に有効に活用できる形に整理する。

また、これらの共同研究の実施に当たっては、向上意欲の高い管内職員の現象を把握する力（解析力）や計算機を用いたシミュレーション及び機械学習等の技術力を向上させるとともに、調査研究に対するさらなるモチベーションを向上させることにより、当該職員に加えて周辺の職員への波及効果が期待でき、当庁における人材育成を促進することも目的とする。

3. 研究の目標

- ・ 数値シミュレーションの結果や観測値、GPV データの解析を行い、台風を中心とする地域の特有な強風現象及び局地風の機構を周辺大気環境場との相互作用も含めて解明する。
- ・ 気象解析等で得られた成果と収集した災害資料を合わせ、都県内の強風特性や局地風、強風災害を網羅した資料を作成する。

4. 研究体制

(東京管区气象台)

研究代表者：岩澤邦夫（東京管区气象台 気象防災部 防災調査課 調査官）

担当研究者：三輪剛史、永井将貴、小野太郎（東京管区气象台 気象防災部 防災調査課 調査係）、各地方气象台担当官

(気象研究所：台風に伴う強風等の解析)

研究代表者：柳瀬 亘（気象研究所 台風・災害気象研究部第一研究室主任研究官）

担当研究者：和田章義（気象研究所 台風・災害気象研究部第一研究室室長）

辻野智紀（気象研究所 台風・災害気象研究部第一研究室研究官）

(気象研究所：機械学習の習得・応用)

研究代表者：関山 剛（気象研究所 全球大気海洋研究部第三研究室主任研究官）

5. 研究計画・方法

- ・ 台風に伴う強風現象等を対象に、非静力学大気モデル（asuca, JMA-NHM）による数値シミュレーションを行い、得られた計算結果や観測値、GPV データを解析することにより、地域特性や強風現象の機構解明に取り組む。

- ・ 強風現象の数値シミュレーション結果や観測値、GPV データを活用し、機械学習の利用可能性を検討する。
- ・ 観測値、GPV データの解析結果や非静力学大気モデルによる解析結果と災害資料とを合わせ、都県内の強風特性や局地風、強風災害を網羅した資料として取りまとめる。

6. 研究年次計画（研究フロー図を添付）

（共同研究1年目：管区推奨研究2年目）

- （1）令和3年度に実施した管区推奨調査研究の結果を元に台風に伴う強風現象（令和元年台風第15号など）を対象事例として選定する。
- （2）対象事例を対象に、観測値やGPVデータを用いて解析、強風に関する地域特性の詳細な資料を作成する。asucaを用いた再現実験を行い、地域特有の強風現象の機構解明に取り組む。なお、事例が古い場合はJRA-55を用いたJMA-NHMによる再現実験を活用する。
- （3）気象解析等で得られた成果と収集した災害資料を合わせ、都県内の強風特性や局地風、強風災害を網羅した資料を順次作成する。
- （4）また、対象事例の自動判別や実況監視等に適した機械学習の利用可能性を検討する。

（共同研究2年目）

- （1）前年度の成果をもとに、必要に応じて対象事例の解析や感度実験などの数値実験を追加実施し対象事例に係る現象の解析をさらに深める。
- （2）対象事例の自動判別や実況監視等に適した機械学習の利用可能性の検討を進め、可能であれば、機械学習を行う。
- （3）全体のとりまとめを行う。

7. 研究の有効性（気象業務への貢献、学術的貢献、社会的貢献）

（効率性） ※研究の効率性（実施体制、研究手法等）について記載

- ・ 令和3年度の管区推奨調査研究として風に関する地域特性を取りまとめており、本調査研究で作成した資料を活用することで基礎調査に要する時間を短縮することが可能となる。
- ・ asuca や JMA-NHM による数値シミュレーションについて、向上意識の高い管内職員が気象研究所研究官の助言を得ることによって必要十分な実験を選択することができ、手戻りの少ない調査研究の実施が期待できる。
- ・ Web 会議等を活用することにより、研究所との打合せや意見交換が可能であり、時間的・空間的制約を大幅に軽減することが可能である。
- ・ 他の機械学習を使った調査研究で使用する計算リソースの準備を計画しており、この計算リソースを活用することで効率的な実験が可能となる見込みである。

（有効性）

- ・ 数値シミュレーションに加え、新たなアプローチとして機械学習を用いることにより、実況監視やシミュレーションだけでは判別が難しかった現象についても自動判別の手掛かりが得られる可能性がある。
- ・ また、現業における実況監視の効率化やワークシート改善に向けた知見の獲得が期待される。

(波及効果)

- ・ 向上意欲の高い管内職員の技術力向上、調査研究に対するさらなるモチベーションの向上、周辺の職員への波及効果が期待される。
- ・ 機械学習の応用に関する知見の獲得や知見を持った職員の育成が期待される。

(特記事項)

本地方共同研究は気象研究所の経常研究である「台風・顕著現象の機構解明と監視予測技術の開発に関する研究（T 課題）」と関連する。また、台風や線状降水帯等顕著現象にかかわる強風に関する研究は T 課題副課題及び T 課題参加研究者が中心となって実施した令和元年度緊急研究「災害をもたらした令和元年度台風の実態解明とそれに伴う暴風、豪雨、高波等の発生に関する研究」において実施されており、参加研究者は強風の数値シミュレーション及び顕著現象と大気環境場との相互作用に精通している。

さらに、「地球システム・海洋モデリングに関する研究（M 課題）」では AI を用いた予測ガイダンス等に取り組んでおり、機械学習による現象の分類を行うという点で関連する。

○補足説明

気象研究所研究官に期待する役割

研究年次計画（1年目）	研究官に期待する役割
(1) 令和3年度に実施した管区推奨調査研究の結果を元に台風に伴う強風現象（令和元年台風第15号など）を対象事例として選定する。	対象事例の選定に関する助言 対象事例に関する既存の研究成果の提供
(2) 対象事例を対象に、観測値やGPVデータを用いた解析、強風に関する地域特性の詳細な資料を作成する。asucaを用いた再現実験を行い、地域特有の強風現象の機構解明に取り組む。なお、事例が古い場合はJRA-55を用いたJMA-NHMによる再現実験を活用する。	対象事例に対する解析方法に関する助言 解析や数値実験結果の解釈に対する助言 追加して行うべき作業に関する助言
(3) 気象解析等で得られた成果と収集した災害資料を合わせ、都県内の強風特性や局地風、強風災害を網羅した資料を順次作成する。	対象事例に関する既存の研究成果の提供
(4) また、対象事例の自動判別や実況監視等に適した機械学習の利用可能性を検討する。	対象事例に適した手法の検討に関する助言
研究年次計画（2年目）	研究官に期待する役割
(1) 前年度の成果をもとに、必要に応じて対象事例の解析や感度実験などの数値実験を追加実施し対象事例に係る現象の解析をさらに深める。	追加実施が必要な解析や感度実験の実施に関する助言 解析や数値実験結果の解釈に対する助言
(2) 対象事例の自動判別や実況監視等に適した機械学習の利用可能性の検討を進め、可能であれば、機械学習を行う。	対象事例に適した手法の検討に関する助言 機械学習の結果解釈に関する助言
(3) 全体のとりまとめを行う。	とりまとめ方針に対する助言