

アンサンブル気候予測データベースを用いた吹雪障害指標の将来予測の可能性に関する研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：令 4～令 5

担当チーム：雪氷チーム

研究担当者：西村敦史、原田裕介、
菅原邦泰

【要旨】

本研究の目的は、アンサンブル気候予測データベース（d4PDF）を用いて極端事象を含む吹雪障害の指標について、適切なバイアス補正手法およびその発生や強度の将来変化を確率的に予測し評価する手法を提案することである。まず、北海道内のアメダス 4 地点および道路テレメータ 2 地点を選定し、気温、風速、降雪強度に対してバイアス補正を施した。その後、吹雪障害の指標である時間吹雪量を d4PDF の現在気候実験と 2℃昇温実験において算出した。その結果、極端事象を含む吹雪障害の将来における発生傾向について、定量的な評価が可能となることが明らかにされた。

キーワード：吹雪障害、極端事象、バイアス補正、ビッグデータ解析、将来気候予測

1. はじめに

気候変動や地球温暖化に伴う影響は、近年ますます顕在化しつつある。例えば、2023 年夏季は日本全域で記録的な猛暑であったことは記憶に新しい。同じように、北海道を始めとする積雪寒冷地域における年間降雪量にも、温暖化に伴った減少傾向および融雪開始の早期化が確認されている^{1,2)}。一方で、現在の積雪寒冷地の中でも、短時間降雪量が温暖化によってむしろ増加するケースがあることを示唆した研究例もある^{3,4)}。したがって、社会経済および人命に影響を与えるような暴風雪災害は対処しなければならない問題として残り続けることが予想される。また、暴風雪災害に対応するために、令和 3 年 10 月に閣議決定された「気候変動適応計画」⁵⁾では、積雪寒冷地における気候変動の影響について、急速に発達する低気圧に伴う吹雪や視程障害等の変動傾向に関する調査を行うことが明記されている。

道路の防雪対策施設に関しては、過去の気象データに基づく設計積雪深等により設計が行われている。しかし、雪崩予防柵の設計値である 30 年確率の最大積雪深を超える事例が発生し、柵高の嵩上げや人力除雪が行われている。また、吹雪対策施設は吹雪量や積雪深に基づいて設計されており、同様の問題が生じることが想定される。このように、将来において雪氷災害の激甚化や発生形態の変化が懸念される中、過去の観測データに基づく経験値に加えて将来予測値も活用した防雪計画への転換を検討する必要性が出てくると考

えられる。また、積雪寒冷地域に特有な冬期道路の通行止めや立ち往生の原因となる吹雪障害について、将来傾向を把握することは、防雪対策の長期的計画の立案に貢献する。

本研究では、大規模アンサンブル気候予測データベースである、「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース」（以下、d4PDF）^{6,7)}によって、低確率で発生する極端現象を含む吹雪障害の指標について、適切なバイアス補正手法、およびその発生や強度の将来変化を予測する手法を提案することを目的とする。近年の計算機性能の飛躍的な向上により、将来において激甚な災害をもたらす極端な気象を、幅広い確率スペクトルに渡って定量的に評価するためのアンサンブル気候予測データベースが整理されている。なお、アンサンブル気候データの詳細については、既報⁸⁾を参照されたい。d4PDF は過去の極端現象に対する要因分析および将来変化の予測や影響評価といった気象学・気候学的研究のみならず、各省庁、自治体、産業界の現場での気候変動適応策策定に寄与することを想定している⁹⁾。既に河川分野や農業分野における研究に応用実績があり^{例えば 10,11)}、特に河川分野では設計外力の設定に d4PDF を用いた実績もある¹²⁾。

数値気象モデルによる計算結果と現実に観測される値の間には一定の差が存在する。この差は、偶発的に発生した偶然誤差と、数値気象モデルに起因する系統誤差に分けられ、後者をバイアスと呼ぶ¹³⁾。バイアスは言い換えれば数値気象モデルの「くせ」と解釈する

ことができ、バイアスを除去し数値気象モデルの計算結果を観測値に近づけることをバイアス補正と呼ぶ。本報告書では、アンサンブル気候予測データベース（d4PDF）を用いて極端事象を含む吹雪障害の指標について、適切なバイアス補正手法およびその発生や強度の将来変化を確率論的に予測する手法を提案し、北海道内のアメダス 4 観測地点および道路テレメータ 2 観測地点に適用した結果を報告する。

2. 吹雪障害の指標

本研究では、吹雪量（全吹雪輸送量）を吹雪障害の指標として用いた。これは、単位時間に単位幅を通過する吹雪粒子の質量を表したものであり、単位は原則 kg/m/s で表される。吹雪対策を検討する上では、一冬を通じた吹雪量（冬期累計吹雪量）に基づいて、吹雪対策の必要性、対策工の選定、対策施設の設計値が議論されており、積雪寒冷地域の吹雪対策において重要な指標であると言える¹⁴⁾。一方で、吹雪量は直接計測することが難しいため、降雪強度や風速などの気象観測値に基づいて吹雪量を推定する経験式が提唱されている。本研究では、大宮ら¹⁵⁾を参考に式（1）を用いて、降雪強度 $P(\text{mm/h})$ および高さ 10m の風速 $U_{10}(\text{m/s})$ から 1 時間あたりの吹雪量（時間吹雪量） $Q_h(\text{kg/m/h})$ を推定した。

$$Q_h = Q_f + Q_a = 5.12PU_{10} + 0.00281U_{10}^{4.4} \quad (1)$$

ここで、第 1 項 Q_f は降雪起因の吹雪量であり、第 2 項 Q_a は地吹雪起因の吹雪量である。なお、時間吹雪量 300kg/m/h 以上は 1 時間平均視程 50m 未満に相当する^{16,17)}。

時間吹雪量の計算にあたり、本研究では気象条件から吹雪の発生を推定した。降雪がある場合、時間平均気温 T が 2°C より低い場合に吹雪が発生するとして¹⁸⁾、 Q_f と Q_a を計算した。一方、降雪がない場合、上記の気温の条件に加えて以下の 4 条件を満たした場合に地吹雪が発生するとして^{18,19)}、 Q_a のみを計算した。

1. $U_{10} > 8 + \max(T, -3)$
ただし $\max(x, y)$ は x および y の値の大きいものを示す。
2. 降雪終了からの経過時間が 48 時間以下
3. 降雪終了後の最高気温が 2°C 以下
4. 積雪深が 0cm より大きい

3. 使用したデータとバイアス補正

3.1 対象地点の選定

吹雪の気候変動による影響評価を行う対象地点を選定するために、気象庁アメダスおよび道路テレメータにおける観測データから、年累計吹雪量 (kg/m) を計算した。気象庁アメダスは、北海道内のアメダス官署 22 地点（航空気象観測所を除く）における、2009 年冬期から 2018 年冬期までの 10 冬期を対象とした。ただし、1 冬期は 11 月から翌年 3 月までの連続した期間のことである。図-1 にアメダス観測地点における冬期累計吹雪量の 10 年平均値の分布図を示す。この結果をもとに、地勢を考慮の上、羽幌 (H)、網走 (A)、浦河 (U)、岩見沢 (I) を影響評価の対象地点とした。また、道路テレメータについては図-2 に示す 40 地点において、2004 年から 2018 年までの 15 冬期を対象に、冬期累計吹雪量を算出した。アメダスと同様に、地勢等を考慮の上、狩勝峠 (Kr)、根北峠 (Kp) の各道路テレメータ地点を影響評価の対象として選定した。

3.2 d4PDF の概要

d4PDF には、全球実験（水平解像度 60km、時間分解能 1 時間）と、日本周辺域領域実験（水平解像度 20km、時間分解能 1 時間。以下、領域実験）が含まれる。まずは、全球実験について説明する。全球実験には、過去の気候を再現した過去実験、過去の気候から温暖化

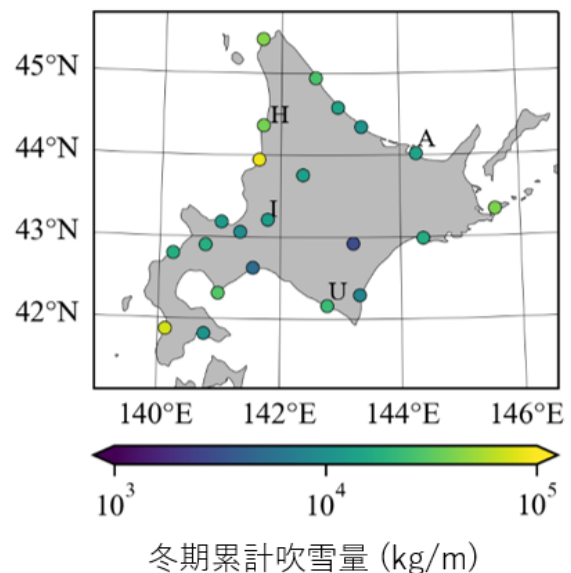


図-1 アメダス観測地点における冬期累計吹雪量の10年平均値（2009年冬期～2018年冬期）色影はカラーバーに示した。H, A, U, Iは羽幌、網走、浦河、岩見沢をそれぞれ示す。

による気温上昇を除去した非温暖化実験、将来の気候を予測した1.5度上昇実験、2度上昇実験、4度上昇実験が含まれる。本研究では、過去実験および2度上昇実験を使用したため、これらについて説明する。

まず、過去実験は1951年から2010年までの60年分の気候を再現した実験である。数値気象モデルには気象研究所全球大気モデルMRI-AGCM3.2を用いて、地球全域を対象に数値計算が行われた。数値気象モデルの入力値のうち、海面水温データに対して100パターンの変動が与えられている。

d4PDFの将来気候予測における海面水温分布には、世界気候研究計画(WCRP)の気候予測モデルの比較プロジェクトである、第5次結合モデル相互比較計画(CMIP5)に貢献した、全球大気海洋結合モデルのうち、6モデルの結果を用いている。これら6モデルに対して9種類の擾動が与えられており、すなわち、 $6 \times 9 = 54$ メンバのアンサンブルメンバとして扱われる。計算期間は、2031年から2090年の60年間である。ただし、計算期間内における温度上昇幅は一定に2度上昇として与えられている。

更に、全球実験における出力値に対して高解像度化計算(力学的ダウンスケーリング)²⁰⁾を施すことで、日本周辺域領域実験を行った。力学的ダウンスケーリング計算には、同じく気象研究所の領域気象モデルNHRCMを使用した。なお、領域実験における過去実

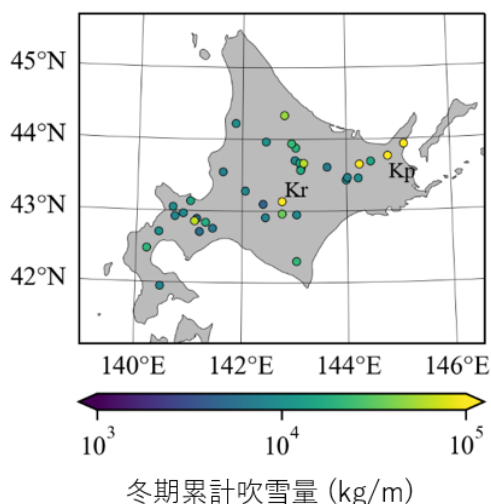


図-2 道路テレメータ観測地点における冬期累計吹雪量の15年平均値(2004年冬期~2018年冬期)
色影はカラーバーに示した。Kr, Kpは狩勝峠および根北峠をそれぞれ示す。

験のアンサンブルメンバは、全球実験の半数の50である。これらを総合すると、現在気候実験では50メンバ \times 60年間=3000年間分、2度上昇実験では54メンバ \times 60年間=3240年間分の気候予測値がそれぞれ得られることになる。以降の解析では、吹雪の気候変動による影響評価の対象としたアメダスと道路テレメータの近傍4格子点のデータに逆距離荷重法を施したものをを用いた。

3.3 バイアス補正

気温の1時間間隔のデータに対しては正規分布を仮定して式(2)に基づいて補正值 \hat{T} を得た²¹⁾。

$$\hat{T} = \bar{T}_o + \frac{\sigma[T_o]}{\sigma[T]} [T - \bar{T}] \quad (2)$$

ここで、 T および T_o は、それぞれd4PDFデータおよび観測データを表す。また、上線付き文字は平均値を示し、 σ は標準偏差を示す。風速および降雪量の1時間間隔のデータに対しては、QDM法(Quantile Delta Mapping法)²²⁾によって補正を行った。なお、これらのバイアス補正は月ごとに施した。バイアス補正結果の一例として、図-3に網走アメダスにおける風速の確率密度関数を示す。アメダス観測値とd4PDF現在気候実験の確率密度関数はほぼ一致していることから、バイアス補正は概ね適切に施すことができたと言える。

2章で示したように、吹雪の発生判別には積雪の有無を判別する必要がある。d4PDFにおいて、積雪の有無はDegree-Days法^{23, 24)}に基づく日積雪深値から推定した。すなわち、以下の式(3)に示す日積雪深 S_D (cm)の日変化量を時間積算することで、推定した。

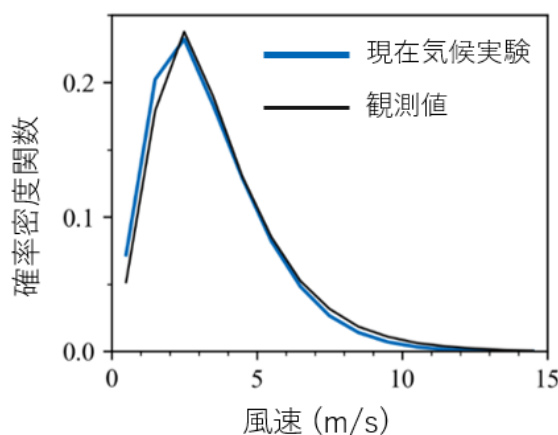


図-3 網走における風速の確率密度関数
青線はd4PDF現在気候実験(バイアス補正済み)を示し、黒線はアメダス観測値を示す。

$$\frac{dS_D}{dt} = -\alpha S_D - \beta H(S_D \cdot \bar{T}) \bar{T} + S_F \quad (3)$$

ここで、 \bar{T} は日平均気温(°C)、 S_F は日降雪量(cm)、 α は圧雪率(1日あたり2%)を表す。 β は気温0°C以上における1°Cあたりの日融雪量(cm/°C)を示し、この値は地点ごとに観測値をもとに推定した。すなわち、アメダスであれば10冬期のデータ、道路テレメータであれば15冬期のデータの中央値をd4PDFにおける積雪推定に採用した。各地点における日融雪量 β の推定値を表-1に示す。なお、積雪深は日毎に式(3)により計算される積雪深の日変化量 dS_D/dt を累積して求め、この累積値が正であれば積雪ありと推定した。ただし、吹雪発生の判別には、積雪深の日変化量の累積値を直接的に1時間値へ内挿して用いた。

表-1 各観測地点に適用した日融雪量値

観測地点	日融雪量 β (cm/°C)
羽幌	1.47
網走	1.78
浦河	3.87
岩見沢	2.50
狩勝峠	3.30
根北峠	3.14

4. 結果

図-4 に影響評価の対象としたアメダス観測地点における時間吹雪量の超過確率曲線を示す。図の縦軸は超過確率を表し、その値が小さいほど対応する吹雪量

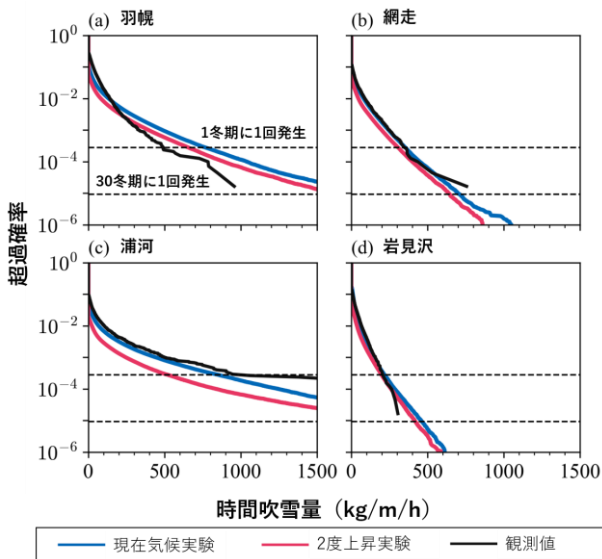


図-4 アメダス観測地点における時間吹雪量の超過確率

の発生確率が減少することを意味する。アメダス観測値と現在気候実験の計算値を比較すると、羽幌では時間吹雪量 200kg/m/h 以上で吹雪発生の過大評価傾向がやや存在するものの、他の観測地点ではd4PDF 現在気候実験に基づく時間吹雪量はアメダスデータに基づく時間吹雪量の頻度分布を再現したと言える。また、時間吹雪量の頻度分布は地域依存性が大きい。例えば時間吹雪量が 300kg/m/h を超えるような激しい吹雪が網走では一冬に1回程度、羽幌と浦河では一冬に1回以上の頻度で発生したことが分かる。一方、2度上昇実験の時間吹雪量は全般的に減少傾向を示し、激しい吹雪の発生確率が減少するような頻度分布へと変化した。特に、北海道太平洋側の浦河では減少量大きい。推定される時間吹雪量の減少は、浦河では最大50%であった一方で、他の地点では最大20%程度に留まった。

図-5 に、影響評価の対象とした道路テレメータ観測地点における時間吹雪量の超過確率曲線を示す。両地点においても現在気候実験と観測値の超過確率の線は完全には一致しなかったものの、時間吹雪量が 300kg/m/h 以下となる確率は概ね一致した。また、現在気候実験と2度上昇実験を比較したとき、時間吹雪量の減少量は両地点ともに10~15%程度に留まった。

図-6 にアメダス観測地点において、時間吹雪量 300kg/m/h 以上(1時間平均視程 50m 未満に相当)が継続した時間の年最大値の超過確率曲線を示す。なお、このような吹雪が6時間以上継続すると、通行止めが必要なほどの吹雪障害が発生する¹⁷⁾ため、本稿では継続時間6時間に着目する。現在気候実験において、羽幌および浦河において時間吹雪量 300kg/m/h 以上が6時間継続する超過確率は0.4程度と大きな値を示した。網走ではその超過確率は0.1であり、これは再現期間10年を意味する。一方、岩見沢ではその超過確率は0.01

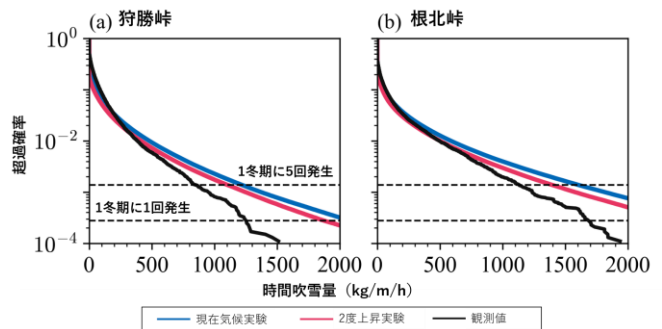


図-5 道路テレメータ観測地点における時間吹雪量の超過確率

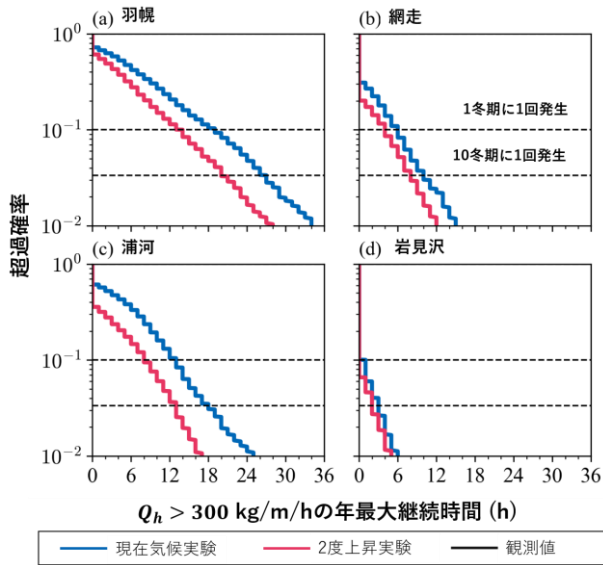


図-6 アメダス観測地点において時間吹雪量が300kg/m/h以上が継続した時間の年最大値における超過確率

であり、他の地点に比べて通行止めを要するような吹雪障害は発生しにくいことが示唆される。2度上昇実験では、時間吹雪量が300kg/m/hを超過する年最大継続時間が6時間となる確率は減少した。例えば、羽幌、網走、浦河の各地点では、超過確率がそれぞれ0.2、0.05、0.1へと変化した。網走における超過確率の値は、再現期間に換算すると20年になり、気候変動の影響によって生活に影響をもたらすような吹雪障害の発生頻度は減少すると考えられる。

5. まとめ

本研究では、北海道内のアメダス4地点と道路テレメータ2地点を吹雪の気候変動による影響評価の対象として、将来気候予測データベースであるd4PDFに対して、観測値に基づいたバイアス補正を施した。更に、現在気候と2度上昇時の将来気候における時間吹雪量を推定し、本報告書の手法によって、吹雪障害指標の現在から将来にかけての変化傾向を、社会生活に影響をもたらすような極端現象を含めて定量的に評価できる可能性を示した。d4PDFの現在気候実験と2度上昇実験における時間吹雪量の超過確率曲線を比較すると、激しい吹雪の発生頻度は減少することが示唆された。ただし、ここで改めて強調したいのは、発生頻度の減少が吹雪障害の危険性の消滅を意味するものではないということである。例えば、超過確率が0.05である現象が10年の間で一度発生する確率は40%であり、こ

こで示した結果が吹雪障害の危険性の消滅に直結しないことを留意されたい。

時間吹雪量の減少量は、山間部（狩勝峠、根北峠）や内陸部（岩見沢）で小さく、太平洋沿岸（浦河）で大きかった。この変化は厳冬期である12月から2月における積雪期間の減少と関連していることが示唆される²⁵⁾。また、このような変化は、気温が上昇して0°Cを超える確率が高くなり、降雪量の減少と積雪の融解が促進されたためと考えられる。特に、浦河のような北海道の太平洋沿岸の地点では、降雪は主に北海道の南を通過する温帯低気圧によってもたらされる。この結果は、温帯低気圧通過に伴う暖気移流が融点以上の気温をもたらす可能性を示唆した先行研究³⁴⁾とも一致した結果である。

本研究では、北海道内数地点を対象として吹雪障害指標の将来変化傾向を評価した。今後、本研究の手法を面的なデータへと拡張して適用し、吹雪障害指標を始めとした雪氷災害指標の将来変化傾向の面的な分布図の作成技術を検討したいと考えている。

謝辞：

本研究では海洋開発研究機構の地球シミュレーターを用いて作成されたd4PDFを使用した。また、本研究は北海道大学の稲津将教授との共同研究で実施した内容を含み、本研究で使用したd4PDFデータを提供いただいた。ここに、感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) Kawase, H., A. Murata, R. Mizuta, H. Sasaki, M. Nosaka, M. Ishii, I. Takayabu: Enhancement of heavy daily snowfall in central Japan due to global warming as projected by large ensemble of regional climate simulations, *Climatic Change*, 139, pp.265-278, 2016, doi:10.1007/s10584-016-1781-3.
- 2) Taniguchi, Y., Y. Katsuyama, M. Inatsu, T. Yamada: Snow melting estimate in the Jozankei Dam basin based on snowpack simulation, *Scientific Online Letters on the Atmosphere (SOLA)*, 19, pp.274-281, 2023, doi:10.2151/sola.2023-036.
- 3) Kawazoe, S., M. Inatsu, T. J. Yamada, T. Hoshino: Climate change impacts on heavy snowfall in Sapporo using 5-km mesh large ensemble simulations, *Scientific Online Letters on the Atmosphere (SOLA)*, 16, pp.233-239, 2020, doi:10.2151/sola.2020-039.
- 4) Inatsu, M., S. Kawazoe, M. Mori: Trends and projection of heavy snowfall in Hokkaido, Japan, as an application of self-

- organizing map, *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 60, pp.1483-1494, 2021, doi:10.1175/JAMC-D-21-0085.1.
- 5) 環境省：気候変動適応計画、2021.
 - 6) Mizuta, R., A. Murata, M. Ishii, H. Shiogama, K. Hibino, N. Mori, O. Arakawa, Y. Imada, K. Yoshida, T. Aoyagi, H. Kawase, M. Mori, Y. Okada, T. Shimura, T. Nagatomo, M. Ikeda, H. Endo, M. Nosaka, M. Arai, C. Takahashi, K. Tanaka, T. Takemi, Y. Tachikawa, K. Temur, Y. Kamae, M. Watanabe, H. Sasaki, A. Kitoh, I. Takayabu, E. Nakakita, M. Kimoro: Over 5,000 years of ensemble future climate simulations by 60-km global and 20-km regional atmospheric models, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 98, pp.1383-1398, 2017, doi:10.1175/BAMS-D-16-0099.1.
 - 7) Fujita, M., Mizuta, R., Ishii, M., Endo, H., Sato, T., Okada, Y., Kawazoe, S., Sugimoto, S., Ishihara, K., Watanabe, S.: Precipitation changes in a climate with 2-K surface warming from large ensemble simulations using 60-km global and 20-km regional atmospheric models, *Geophysical Research Letters*, 46, pp.435-442, 2019, doi:10.1029/2018GL079885.
 - 8) 寒地土木研究所雪氷チーム：気候変動予測データベース d4PDF と冬期道路管理への応用可能性について、寒地土木研究所月報、No. 838、pp.42-45、2022.
 - 9) Ishii, M., N. Mori: d4PDF: large-ensemble and high-resolution climate simulations for global warming risk assessment, *Progress in earth and Planetary Science*, 7, 58, 2020, doi:10.1186/s40645-020-00367-7.
 - 10) Hoshino, T., T. J. Yamada: Spatiotemporal classification of heavy rainfall patterns to characterize hydrographs in a high-resolution ensemble climate dataset, *Journal of Hydrology*, 617(B), 128910, 2023, doi:10.1016/j.jhydrol.2022.128910.
 - 11) Sugawara, K., M. Inatsu, S. Shimoda, K. Murakami, T. Hirota: Risk assessment and possible adaptation of potato production in Hokkaido to climate change using a large number ensemble climate dataset d4PDF, *Scientific Online Letters on the Atmosphere (SOLA)*, 17, pp.24-29, 2021, doi:10.2151/sola.2021-004.
 - 12) 大阪府河川構造物等審議会：気候変動を踏まえた設計外力の設定の考え方、2020.
 - 13) 渡部哲史：気候モデル出力値のバイアス補正（1）特徴に基づく手法の整理、水文・水資源学会誌、Vol. 33、pp.243-262、2020.
 - 14) 松澤勝：降雪を伴う吹雪時の吹雪量の推定手法に関する研究、雪氷、Vol. 78、pp.255-268、2016.
 - 15) 大宮哲、武知洋太、高橋丞二、松澤勝：降雪時における吹雪量推定式の提案－降雪強度と風速による吹雪量の算定－、雪氷研究大会（2018・札幌）講演予稿集、p.273、2018.
 - 16) 加治屋安彦、松沢勝、鈴木武彦、丹治和博、金田安弘：降雪・吹雪による視程障害条件下のドライバーの運転挙動に関する一考察、寒地技術論文・報告集、Vol.20、pp.325-331、2004.
 - 17) 原田裕介、大宮哲、武知洋太、西村敦史：一回の暴風雪や大雪の厳しさを評価する指標の検討（その1）、日本雪工学会論文集、Vol.39、No.2、pp.24-40、2023.
 - 18) 竹内政夫、石本敬志、野原他喜男、福沢義文：降雪時の高い地吹雪の発生限界風速、昭和61年度日本雪氷学会全国大会予稿集、p.255、1986.
 - 19) 武知洋太、大宮哲、松島哲郎、原田裕介、西村敦史、亀田貴雄：従来の経験式による吹雪量と新たな観測結果との比較(2)－北海道石狩市での吹雪時の観測に基づく－、雪氷研究大会（2023・郡山）講演予稿集、p.78、2023.
 - 20) 稲津将、佐藤友徳：1.大は小を兼ねるのか：ダウンスケーリング、天気、Vol.57、pp.195-199、2010.
 - 21) Wilby, R. L., S. P. Charles, E. Zorita, B. Timbal, P. Whetton, L. O. Meams: Guidelines for use of climate scenarios developed from statistical downscaling methods, *Supporting material of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, pp.1 - 27, 2004, URL: https://www.ipcc-data.org/guidelines/dgm_no2_v1_09_2004.pdf
 - 22) Cannon, A. J., S. R. Sobie, T. Q. Murdock: Bias correction of GCM precipitation by quantile mapping: How well do methods preserve changes in quantiles and extremes? *Journal of Climate*, 28, pp.6938-6959, 2015, doi:10.1175/JCLI-D-14-00754.1.
 - 23) Kominami, Y., N. Tanaka, Y. Endo, S. Niwano: Estimation of snow distribution under global warming using data from remote weather stations (AMeDAS), *Journal of Agricultural Meteorology*, 60, pp.445-450, 2005, doi:10.2480/agrmet.445.
 - 24) Inatsu, M., J. Tominaga, Y. Katsuyama, T. Hirota: Soil-frost depth change in Eastern Hokkaido under +2 K-world climate scenarios, *Scientific Online Letters on the Atmosphere (SOLA)*, 12, pp.261-272, 2016, doi:10.2151/sola.2016-032.
 - 25) Sugawara, K., M. Inatsu, Y. Harada: Climate change assessment on blowing snow in Hokkaido using a large ensemble dataset, *Scientific Online Letters on the Atmosphere (SOLA)*, in press, doi:10.2151/sola.2024-029.

A STUDY ON A POTENTIAL FOR FUTURE PREDICTION OF BLOWING SNOW INDICATORS USING THE ENSEMBLE CLIMATE PREDICTION DATABASE

Research Period: FY2022-2023

Research Team: Snow and Ice Research Team, Cold-Region
Road Engineering Research Group

Author: NISHIMURA Atsushi

HARADA Yusuke

SUGAWARA Kuniyasu

Abstract: The purpose of this study is to propose an appropriate bias correction method and a probabilistic method for predicting future changes in the occurrence and intensity of blowing snow, including extreme events, using a dynamically-downscaled meteorological dataset with a large number of ensembles (d4PDF). First, four AMeDAS stations and two road telemetry stations in Hokkaido were selected and bias corrected for temperature, wind speed, and snowfall intensity. Then, the snow transport rate of blowing snow, an indicator of blowing snow intensity, was calculated in the historical (current-climate) experiment and the +2-K future climate experiment. The results indicated that a quantitative future evaluation of the propensity of blowing snow, including extreme events, to cause blowing snow damage is possible.

Keywords: Blowing snow, Extreme event, Bias correction, Big-data analysis, Future climate prediction