

大規模アンサンブル気候予測データを用いた 北海道の暑さ指数および総観場の将来変化

大屋 祐太・鈴木 啓明・三村 慧・野口 泉 (道総研)

1. はじめに

近年、北海道における熱中症の救急搬送者数は増加傾向にある。2023年には記録的な猛暑に伴い、総務省消防庁が収集および公開する「熱中症による救急搬送人員（総務省，2025）」の数も過去の記録を大きく超えた（大屋ら，2025）。同年の夏季高温は、気候変動による影響（文部科学省・気象庁気象研究所，2023）に加えて、海洋熱波による影響（Sato et al., 2023）や、極端な猛暑になりやすい太平洋高気圧と亜熱帯高気圧の組み合わせ（Morioka et al., 2025）が形成されたことなど、多くの要因が重なったと考えられる。北海道や東北など寒冷地域は国内の他地域に比べて低い気温や暑さ指数で熱中症リスクが高まることが多数報告（例えば、Ono, 2013; 小谷ら, 2019; 下ノ菌ら, 2025）されており、極端高温時には熱中症による人的被害が急増することが危惧される。また温暖化条件における気候システムを物理的に表現し、その頻度分布を分析できる大規模アンサンブルデータとして

d4PDF（Mizuta et al. 2017）が使われる。さらに地域スケールでのリスク評価のために高解像度化したデータセットは、地域に大きな被害をもたらした極端現象の定量評価に有用（稲津，2024）である。本研究では、d4PDFを水平解像度 5km に力学的ダウンスケールしたデータセット（d4PDF-5km、Kawase et al. 2023）を用いて、北海道の夏季の暑さとその時の総観場を把握することを目的とする。

2. 手法

本研究では、d4PDF-5km で使用された6つのCMIP5モデルのうち、MIROC5とMRI-CGCM3の各2メンバーを使用した。モデル選択の理由として、本結果の一部を速報性のある熱中症リスクの啓発動画（北海道立総合研究機構 エネルギー・環境・地質研究所, 2025）として使用することから、北海道での温暖化の進行レベルが中庸的である上記の国内モデルに絞って解析を進めた。なお動画内では天気予報を模した構成をとっていることから、

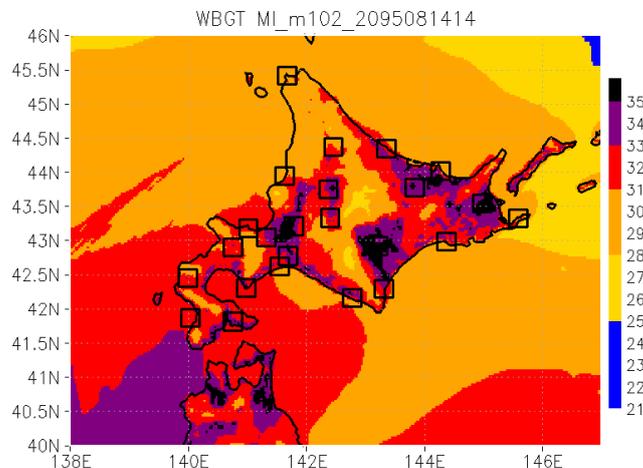


図1：d4PDF-5kmで計算された暑さ指数の例

暑さ指数のほか雨量などの気象要素も含めた物理性を残すことを優先するために現段階ではバイアス補正を行っていない。暑さ指数は通常観測気象要素を用いた推定式（小野・登内，2014）により算出した。図1は、4度上昇実験における暑さ指数の空間分布の一例を示す。

3. 結果

図2は、札幌における7-8月の暑さ指数の日最高値の出現頻度を示す。過去気候から将来気候まで頻度分布の形状は大きく変わらず、平均気温と同様に暑さ指数も増加する。一方で、図中の複数のマーカーで示す各実験のパーセンタイルスコアを比較すると、同じ暑さを得る頻度が顕著に増加することが読み取れる。

謝辞：本研究の成果は国立環境研究所 気候変動適応センター「共同研究（適応型）気候変動による暑熱・健康等への影響に関する研究」と公益財団法人 北海道科学技術総合振興センター「2024年度 若手研究人材・ネットワーク育成補助金」の支援を受けた実施されたものです。

参考文献：

- 総務省内閣府(2025) 熱中症情報 過去のデータ一覧,
<https://www.fdma.go.jp/disaster/heat-stroke/post4.html> (2025年7月22日確認)
 大屋ら(2025) 2025 エネ環地研成果発表会発表資料集, O-9.
 文部科学省・気象庁気象研究所 報道発表(2023) 令和5年夏の大雨および記録的な高温に地球温暖化が与えた影響に関する研究に取り組んでいます。2023年9月19日。
 Sato, H. et al. (2024) Sci. Rep., 14(1), 16100.
 Morioka, T et al. (2025) Atmosphere, 16(6), 693.
 Ono M (2013) JMAJ, 56(3):199-205
 小谷和也ら(2019) 日本衛生学雑誌, 74, 19007.
 下ノ蘭慧ら(2025) 保健医療科学, Vol.74 No.2 p.119-129.
 Mizuta et al. (2017) Bull. Am. Meteorol. Soc, 98,7, 1383-1398.
 稲津 (2024) ニューカン トリー 1月号(838号), p.32-35.
 Kawase et al. (2023), JGR-Atmosphere, 128(18), e2023JD038513.
 北海道立総合研究機構 エネルギー・環境・地質研究所(2025) 特集ページ 気候変動で北海道はどうなる?どうする?,
https://www.hro.or.jp/industrial/research/eeg/development/publications/climate_change/index.html (2025年7月22日確認)
 小野・登内(2014) 日本生気象学会雑誌, 50 巻4号 p.147-157.

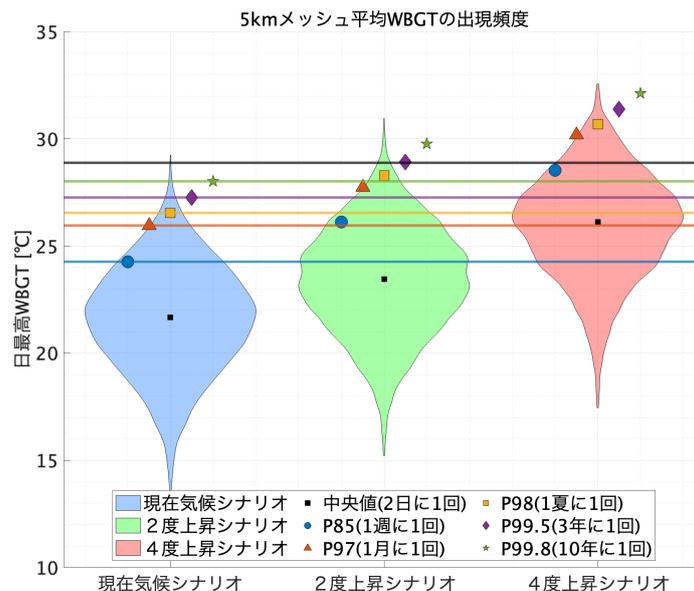


図2：札幌における7-8月の暑さ指数の出現頻度の将来変化