

2025年度 S-24 テーマ5 研究成果報告書

研究領域名	戦略的研究開発領域
研究課題名	気候変動に伴う健康影響に関するデータ収集・データドリブンな解析
研究代表者 所属 役職 氏名	学校法人日本医科大学 教授 横堀将司

1. 研究の実施日程

研究項目	実施日程											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
環境リスクデータの分析												
アプリケーションソフトの設計												
アプリケーションソフトの修正												
アプリケーションソフトの試用												

2. 研究の実績の説明

(1) 成果の概要

本研究グループは、熱中症研究者の研究プラットフォームの構築を目的としており、現在入手困難な軽症から重症までの熱中症発症者の即時データを収集可能なアプリ開発、熱中症弱者（要配慮者）を対象とした環境リスク評価、領域横断的・学際的熱中症環境リスク評価として、多面的なリスク評価、疫学調査、対策技術開発、臨床データ解析、国際比較研究、警戒アラート最適化研究、社会的影響評価を総合的に推進した。研究代表者の横堀、研究分担者の坂本、大塚、藤崎らは、熱中症研究プラットフォームのシステムデザインを行い、アプリ開発を遂行した。また開発に伴い仕様書を作成したうえで、アプリケーション制作を発注し、テストを行った。また、従来あるアプリデータを用いて、軽症、中等症の症状や、症状と WBGT のピークを検討した。

久保は、熱中症アプリ開発の参考研究である福岡地域救急医療版 J-SPEED 特別調査を検証し、入力負担を最小化する様式や、データを即時に現場へ還元する循環型管理の有効性を示した。一方で、任意参加による参加率の低さが課題であり、紙様式の併存や即時フィードバックの重要性を提言した。

岡は、東京都の覚知時刻別搬送数と気温を分析し、搬送数は 12 時にピークを迎え、30℃付近から急増することを明らかにした。発症から救急要請までの時間的ラグも示唆された。

林は、検案事例 140 件を解析し、独居高齢者の多さ、エアコン未使用例の多さ、基礎疾患の関与など、死亡例の特徴を明らかにした。

神田は、小児・高齢者の生理学的負荷評価を行い、小児の高負荷運動環境や、高齢者労働現場での冷却服の効果不足を示した。新規設計（神田モデル）のファン付き作業服を開発し、従来型より高い冷却性能を確認した。また、HSS では 447 例を登録し解析を進めている。

鈴木は、酷暑期避難所での睡眠悪化と環境要因の関連を整理し、気温低下（ma7）が心不全入院と関連することを示した。

上田は、全国搬送データを用いて暑熱と大気汚染物質の交互作用を検討し、光化学オキシダント高濃度日に熱中

症リスクが上昇することを示した。

細川は、スポーツ現場での労作性熱中症の前向き調査に向けてアプリを開発し、倫理申請を完了、2026年度の調査準備を進めた。

島崎は、重症熱中症患者の治療経過を解析し、熱中症Ⅳ度とDIC合併の関連を明らかにした。また、労作性熱中症の実証実験に向けた準備を進めた。

橋爪は、人口動態・救急搬送・入院・気象データを統合した長期時系列データセットを構築し、警戒アラート最適化と国際比較研究を開始した。

上野は、救急搬送データと診療データの照合により、確定診断との乖離や、搬送元と曝露場所の不一致、搬送以外の受診例の多さを示し、搬送データのみでは地域の実態把握が不十分である可能性を指摘した。

以上より、本研究グループは、救急搬送・診療・検案・労働・スポーツ・環境データを統合した多層的アプローチにより、熱中症の発生機序、重症化要因、環境要因の交互作用、データ収集体制の改善点を明らかにし、予防・警戒システムの高度化に資する科学的基盤を強化した。

(2) 成果一覧(予定を含む)

○学術論文(国内誌 13 件、国際誌 8 件)

<査読あり>

1) Oka, K., Phung, V.L.H., He, j., Honda, Y., Hashizume, M., Hijioka, Y. (2025) Future heatstroke mortality in Japan: Impacts of climate, demographic changes, and long-term heat adaptation. *Environ. Res.*, 287(15), 123012. DOI:10.1016/j.envres.2025.123012.

2) Tobias A, Honda Y, Madaniyazi L, … Hashizume M; MCC Network. Variation in reporting of heatstroke mortality: evidence from a multi-country study. *Lancet Public Health*. 2026;11(3):e156–e163.

3) Mustakim, M.A.B.A., Tajudin, X., Seposo, A., Arai, S., Chatani, H., Shimadera, S., Araki, K., Ueda: *Environ. Res. Commun.*, 8, 025009 (2026) High ground level ozone amplifies heat-related illnesses in Japan: a nationally representative analysis.

4) Kasumi Satoh, Yohei Okada, Yuya Suzuki, Jun Kanda, Shoji Yokobori, Manabu Okuyama, Hajime Nakae. Association of acute neurological symptoms with mortality in patients with heat-related illness: a nationwide study in Japan. *Emerg Med J*. 2026 Apr 15;emermed-2025-215492. doi: 10.1136/emermed-2025-215492.

5) Yuka Yamamura, Takashi Hongo, Tetsuya Yumoto, Fumiya Sasai, Kohei Tokioka, Takafumi Obara, Tsuyoshi Nojima, Jun Kanda, Shoji Yokobori, Hiromichi Naito, Takashi Yorifuji, Atsunori Nakao. Association of Wet-Bulb Globe Temperature with heat-related illness hospitalizations in Japan: a time-stratified, case-crossover study. *Int J Emerg Med*. 2026 Jan 5;19:11. doi: 10.1186/s12245-025-01112-x

6) Yohei Okada, Marcus Eng Hock Ong, Tadashi Ishihara, Shoji Yokobori, Jun Kanda. Characteristics of pediatric patients with heat-related illness transferred to emergency departments: a descriptive analysis from Japan. *Clin Exp Emerg Med*. 2025 Apr 30;12(4):369–379. doi: 10.15441/ceem.24.343

7) Yusuke Nomura, Sayaka Oda, Hisatake Matsumoto, Yuki Togami, Junya Shimazaki, Daisuke Okuzaki, Hiroshi Ogura, Jun Oda. Leukocyte mRNA sequencing reveals unfolded protein response activation in severe heat stroke in Japan. *Front Cell Dev Biol*. 2025 Nov 27;13:1640477. doi: 10.3389/fcell.2025.1640477.

8) Satoko INOUE, Makiko MIYAKE, Jun KANDA, Takeshi SUGAYA. Investigation of clinical characteristics using blood and urine test findings in patients with early exertional heat illness: Relationship with urinary L-type fatty acid-binding protein and inflammatory markers / coagulation abnormalities. Journal of Japanese Society for Emergency Medicine 29(1): 54-63, 2026.

9) 大石峻裕, 室谷卓, 島崎淳也, 他. 熱中症 IV 度における播種性血管内凝固(DIC)合併の検討: 単施設後方視的観察研究. 日救急医学会誌. 2026;37:129-35.

10) 気候危機とその健康リスクに どう立ち向かう? - 熱中症や気候変動関連の健康被害を防ぐために - 上田佳代, 橋爪真弘, 山田朋人, 南齋規介, 的場光太郎, 新井明日奈. 北海道医学雑誌 100(1): 5-10, 2025.

11) 横堀將司 熱中症診療ガイドライン 2024 の作成経緯とその特徴. 保健医療科学 2025 Vol.74 No.2 p.112-118

12) 上野哲, 中森知毅, 中村俊介, 野口英一. 熱中症救急搬送データと医療機関の診療データとの比較. 日本臨床救急医学会雑誌 [28\(3\)](#): 455-461, 2025.

<査読なし>

13) 岡和孝 (2025) 熱中症の現状と国及び地方公共団体の熱中症対策. 議員 NAVI

14) 大石峻裕, 島崎淳也. 熱中症による DIC の病態と治療. [Intensive Care NEXT 51\(1\)](#): 54-58, 2026.

15) 神田潤 特集 熱中症診療 Update & Upgrade [救急医学 49\(6\)](#): 655-655, 2025.

16) 神田潤 熱中症における DIC. 救急・集中治療 37(3): 487-494, 2025.

17) 島崎淳也 熱中症と診療ガイドライン 2024. 日本臨牀 83(11): 1687-1692, 2025.

18) 細川由梨 アメリカにおける熱射病の取り扱い-救急医療の視点から. 救急医学 49(6): 699-702, 2025.

19) 細川由梨 スポーツ現場における労作性熱中症. [救急医学 49\(6\)](#): 684-690, 2025.

20) 登内道彦 熱中症にかかわる気象のトピックス. 救急医学 49(6): 675-683, 2025.

21) 神田潤 熱中症と低体温症における重症度分類の最新動向. [医学のあゆみ 294\(13\)](#): 1255-1256, 2025.

○学会・シンポジウム等における発表(国内 件、国外 件)

<口頭発表>

1) Oka, K., He, J., Phung, V.L.H., Honda, Y., Hashizume, M., Hijioka, Y. (2025) Analysis of important meteorological indicators of heatstroke mortality in Japan. 12th International Conference on Urban Climate, Rotterdam.

2) Shoji Yokobori. Neurotrauma Frontline: Bridging Emergency and Critical Care. NECC 4th Brain R.E.S.C.U.E. Philippines Annual Meeting and 3rd Neuroemergency and Critical Care International Symposium Manila Phillipine, 26 Sep 2025 to 27 Sep 2025.

3) 本田靖, 岡和孝 (2025) 熱中症死亡の研究 その(2) 最近の熱中症死亡急増は過剰診断によるものか? 第 90 回日本健康学会総会, 北海道.

- 4) He, J., Honda, Y., Lina, M., Chua, P.L.C., Hashizume, M., Oka, K. (2025) Impact of spatial resolution on temperature–mortality associations: evidence from municipality– and prefecture–level analyses in Japan. 第 90 回日本健康学会総会, 北海道.
- 5) 本田恭太郎, 平野洪寛, 岩井一朗, 岡和孝 (2025) 東京 23 区における夏季の救急活動体制の逼迫度評価. 日本気象学会 2025 年度秋季大会 専門分科会 I「猛暑と熱中症に関連する学際的アプローチ: 深化と展望」, 博多.
- 6) 島崎淳也 第 53 回日本救急医学会総会学術集会(2025) 労作性熱中症の取り組み
- 7) 大石峻裕, 島崎淳也 第 53 回日本救急医学会総会・学術集会(2025) 熱中症Ⅳ度における DIC 発症の検討
- 8) 上野 哲 日本生気象学会大会、第 64 回日本生気象学会大会 (2025) 熱中症救急搬送情報と医療機関の情報の突合による分析
- 9) 横堀 将司 熱中症診療ガイドライン 2024 の作成経緯とその特徴. 日本脳低温療法・体温管理学会誌 28(1) 9–9 2025 年7 月
- 10) 横堀 将司 熱中症の予防と重症化抑制に向けた領域横断的プラットフォームの構築とアプリ開発の試み. 第 53 回日本救急医学会総会・学術集会 2025 年 10 月 30 日
- 11) 横堀 将司 熱中症ガイドラインと本会が果たす役割. 第 28 回日本脳低温療法・体温管理学会学術集会 2025 年7 月 26 日
- 12) 横堀 将司 急性脳症における治療のエビデンス. 第 39 回日本神経救急学会学術集会 2025 年7 月 6 日
- 13) 横堀 将司 [災害現場における熱中症の予防と治療](#) 第 30 回日本災害医学会総会・学術集会記念大会 2025 年
- 14) 上野哲 熱中症救急搬送データを用いた年齢階層別暑熱順化予測 第 95 回 日本衛生学会 (2025)
- 15) 大山剛弘, 高倉潤也, 石崎紀子, 岡和孝, 本田靖, 真砂佳史, 肱岡靖明. 熱中症リスク分布の高解像度予測に向けて ～ 暑熱曝露の定量化および熱中症発生状況との関連性の分析 ～日本生気象学会 (2025)

<ポスター発表>

特に記載すべき事項はない。

○「国民との科学・技術対話」の実施

- 1) 岡和孝 (2025) 熱中症の現状と施策動向について. 一般社団法人日本経営協会 自治体総合フェア 2025 自治体 TOPIC 勉強会 Vol.「暑熱対策の現状と課題」, オンライン, 2025 年4 月 15 日.
- 2) 岡和孝 (2025) 熱中症の現状と適応対策について. 一般社団法人渋谷未来デザイン CNUD START-UP PITCH, 東京, 2025 年4 月 25 日.
- 3) 岡和孝 (2025) 熱中症の現状と将来及びその対策について. 令和 7 年度ひろしま気候変動適応セミナー「高齢者を守れ! 熱中症の予防と知識」, 広島市, 2025 年6 月 11 日.
- 4) 岡和孝 (2025) 第 2 回気候変動適応セミナー「熱中症対策」(主催: 国立環境研究所気候変動適応センター、共催: 環境研究総合推進費 I-2307、環境研究総合推進費 S-24、気候変動適応の研究会暑熱・健康・都市分科会、令和7年6月 17 日、オンライン、参加者約 350 名) にて講演, パネラー.

- 5) Oka K. (2025) Heatstroke under changing climate and adaptation measures in Japan. Expo 2025 Osaka – Health and Well-being Week, HEALTH AND CLIMATE CHANGE: THE GREATEST CHALLENGE OF OUR TIME, Osaka, 2025年6月29日.
- 6) 岡和孝 (2025) 気候変動下の熱中症の現状と将来及びその対策. 国立環境研究所公開シンポジウム 2025 「研究者ってどういう仕事?〜環境研究の最前線〜」, 2025年7月26日.
- 7) Oka K. (2025) Heatstroke under Climate Change and Adaptation Strategies in Japan. Heat Early Warning System Symposium – Predicting, Monitoring & Communicating Risks of Heatwaves, Brisbane, 2025年8月14日.
- 8) 岡和孝 (2025) “暑さ”という災害に備える〜気候変動と防災の最前線〜, 第28回東京レジリナイト, 東京, 2025年8月19日.
- 9) Oka K. (2025) Risks of heatstroke and early warning of heatwaves in Japan. 2025 Balaton Group Meeting, Koyosato, 2025年9月23日.
- 10) Oka K. (2025) Heat-Related Health Impacts Caused by Climate Change and the Urban Heat Island Effect. 2nd International Conference on Climate Adaptation and Resilience, Online, 2025年10月14日.
- 11) 岡和孝 (2025) 気候変動下の熱中症の現状と将来, 及びその対策と課題. 川崎市環境局環境総合研究所第2回環境セミナー, 川崎市, 2025年10月23日.
- 12) 岡和孝 (2025) 気候変動の将来予測と異常気象による自然災害. 第26回共済課題研究会「気候変動の将来予測と異常気象による自然災害」, 東京, 2025年11月25日.
- 13) 岡和孝, 高倉潤也 (2025) 第32回衛生工学シンポジウム 企画セッション「寒冷地に潜む熱中症リスク:地域特性に応じた適応策」(令和7年11月20日、主催:北海道大学、参加者約100人)にて講演
- 14) 岡和孝 (2025) 熱中症の現状と気候変動適応策及びその課題. 2025年度環境情報科学研究発表大会 一般公開シンポジウム, 東京, 2025年12月12日.
- 15) 岡和孝 (2025) 研究機関連携を通じた暑熱健康に関する研究. 令和7年度 気候変動適応の研究会 研究発表会・分科会, 東京, 2025年12月16日.
- 16) Oka K. (2025) Climate change impacts on health and adaptation measures. Nagasaki University International Symposium: Risk and the International Community, Nagasaki, 2025年12月20日.
- 17) 岡和孝 (2025) 熱中症の現状及び将来とその対策. エコネット・シンポジウム 2026 日常の快適さから非日常の安心まで. エコネットが支える世界。〜DRready、DA 認証(JC-STAR★2)、連携規格の新たな取り組み〜, オンライン, 発表年月:2026年1月14日.
- 18) 岡和孝 (2025) 気候変動下における熱中症の現状と将来、及びその対策. 2025年度 地球温暖化対策・気候変動適応フォーラム「気候変動によるスポーツへの影響!」, 神戸市, 2026年2月9日.
- 19) Oka K. (2025) Current and Future Status of Heatstroke in Japan and Its Adaptations in

Changing Climate and Aging Society, APEC Population Aging and Environmental Health Policy Dialogue. Online, 2026 年 2 月 2 日.

20) 岡和孝 (2025)気候変動下における熱中症の現状と将来及びその対策. 第 31 回新サービス創造データ連携基盤検討会／施策検討 SWG, オンライン, 2026 年 3 月 5 日.

21) 岡和孝 特別区保健予防課長会 総会講演会, 2025 年 4 月 24 日

22) 岡和孝 ラジオ NIKKEI「小児科診療 UP-to-DATE」, 2025 年 5 月 27 日

23) 岡和孝 かわさき市民アカデミー, 2025 年 5 月 15 日

24) 岡和孝 第 18 回島根看護学術集会, 2025 年 7 月 12 日

25) 岡和孝 EXPO2025 UK パビリオン講演, 2025 年 9 月 16 日

26) 横堀将司 第 135 回 HGPI セミナー「命を守る『熱』の警鐘 ― 気候変動時代の熱中症対策を考える 2025 年 7 月 1 日 WEB

27) 横堀将司 地域交流イベント「ご近所 de BOSAI がおくる ～つながるマルシェ 2026～」文京区市民公開講座「災害医療と熱中症:みんなで防ごう!」

○新聞・雑誌記事等

1) 岡和孝 朝日新聞 (2025 年 8 月 21 日、夕刊、5 頁、再エネ 災害リスク考慮を) 2) 岡和孝 朝

日新聞 (2025 年 9 月 2 日、1 頁、最も暑かった今年の夏)

3) 岡和孝 神戸新聞 (2025 年 9 月 4 日、16 頁、熱中症予防 切り札!?)

4) 岡和孝 プレスリリース 2025.11.17「長期的な暑熱適応の効果を見込んでも気候変動と超高齢社会により 21 世紀半ばに向けて熱中症死亡者数が増加する」(国環研)

5) 岡和孝 ニュースがわかる日本地図 2026 (昭文社) (29 頁、「熱中症が激増し、救急車が足りなくなる」)

6) 岡和孝 NHK E テレ「視点論点」(2025 年 6 月 23 日)

7) 岡和孝朝日新聞 (2025 年 10 月 12 日)

8) 岡和孝 朝日新聞 (2025 年 11 月 10 日)

9) 横堀将司 日本医事新報社 (2026 年 2 月 21 日) 新型コロナ禍の熱中症予防対策とは?

10) 横堀将司 東京新聞 (2026 年 8 月) エアコンない人を「熱中症」からどう守る? 厳しさ増す暑さ…リスクが高い高齢者支える在宅医療の現場では

11) 横堀将司 サイエンスポータル 職場の熱中症対策、6 月 1 日から罰則付き義務化 今年も猛暑予測で初期症状の早期発見、重症化予防が狙い (2025 年 05 月 23 日)

12) 横堀将司 西日本新聞 今のうちに熱中症になりにくい体づくりを 運動を続け「サラサラ汗」目指そう (2025)

- 13) 横堀将司 読売新聞 熱中症注意・重症度知らせるアプリいろいろ. (2025年7月31日)
- 14) 横堀将司 毎日新聞 暑さやらいでも油断禁物 熱中症は湿度にも注意 最多は「屋内」(2025年8月10日)
- 15) 神田潤 テレビ朝日 林修の今でしょ講座【猛暑が長引く今年、特に注意!慢性的熱中症】(2025年7月18日)

○知的財産権

No.	特許等の名称	出願番号 (出願日)	出願人	発明者
I	冷却機能付き衣服	特 願 2026 - 027966 (2026.02.25)	株式会社日進産業、学校法人帝京大学、学校法人日本医科大学	神田潤

○受賞等

特に記載すべき事項はない。