

4. 暑熱対策：熱中症発症予防

細川由梨*

近年、酷暑環境下で国際スポーツ大会が相次いで開催され、過酷な気象条件下でも高い競技パフォーマンスを発揮するための戦略が、世界中のスポーツ医・科学研究者の間で活発に議論されてきた。その結果、暑熱馴化トレーニングを年間ピリオダイゼーションに組み込むことや、試合当日の暑熱ストレス軽減策の実践、さらには労作性熱中症の重症化を防ぐ応急処置の確立などが、競技スポーツにおける水準として定着しつつある¹⁾。2025 年 3 月に気象庁と文部科学省が発表した報告書²⁾によれば、日本の平均気温は 21 世紀末までに約 4.5℃ 上昇するとされている。この値は IPCC が 2021 年時点で示した世界平均の上昇予測幅を大きく上回る。つまり、暑熱ストレスは競技スポーツにとどまらず、今後は一般市民を含む公衆衛生上の重要課題となるといえる。したがって、スポーツ医・科学分野で蓄積された知見を、日常生活や労働環境へ応用する社会的ニーズは、確実に高まっている。

●熱収支を考える

高い暑熱負荷下で安全に身体活動を行うためには、人体と環境の間で生じる熱の出入り(熱収支)を適切に管理する必要がある。具体的には、①直射日光による輻射熱を抑えること、②活動量や強度を調整し、代謝による熱産生を抑えること、③汗の蒸発を促し、熱放散を高めること、④皮膚より冷たい物体または流体を用いて、伝導や対流による熱放散を促進することが鍵となる。熱交換の原理原則は、対象者がアスリートであっても一般人であっても変わらない。しかし注意すべきは、

基礎体力の乏しい者や、体温調節機能が未発達な乳幼児、あるいは、体温調節機能の低下が進む高齢者においては、熱ストレスに耐えられる許容量がアスリートよりも小さいという点である。したがって、アスリートよりも早期かつ積極的な介入が不可欠となる。

●労作性熱中症予防

熱中症は発生状況により「労作性」と「非労作性」に分けることができる。スポーツ医・科学の分野の知見が特に活きるのは、身体活動を前提とする労作性熱中症の文脈である。活動強度が高ければ、外環境が穏やかであっても労作性熱中症は発生しうる(例：重量物搬送などの重労働)。一方で、活動が比較的穏やかであっても熱放散を妨げる理由が環境や衣服などにある場合には、たとえ高強度運動をしていない場合においても罹患リスクが存在する(例：長袖長ズボンの着用での警備業務)。つまり、どのような環境であっても、一定の身体活動を続けざるを得ない状況において、スポーツ医科学の知見は高い親和性をもつ。また、一般市民にとっては「暑さを避ける」ことが熱中症予防の第一選択となることが多い。しかし我々の分野は、「暑い環境下でも、いかに安全に活動を継続するか」という問いに対する具体的な解決策を提示できる点に強みがある。さらに、医療体制が十分でないスポーツ現場においても、熱中症予防や応急手当の体制整備は進んでいる。こうした取り組みは、労働現場や教育現場にとって有用なモデルケースとなり得る。

●職場における熱中症対策の強化について

2025 年 6 月に厚生労働省は労働安全衛生規則

* 早稲田大学スポーツ科学学術院

Corresponding author：細川由梨 (yurihosokawa@waseda.jp)

表 1 職場における熱中症対策の強化について（令和 7 年 6 月 1 日施行）

- | |
|--|
| <p>1. 熱中症を生ずるおそれのある作業（※）を行う際に、</p> <p>①「熱中症の自覚症状がある作業者」</p> <p>②「熱中症のおそれがある作業者を見つけた者」</p> <p>がその旨を報告するための体制（連絡先や担当者）を事業場ごとにあらかじめ定め、関係作業者に対して周知すること</p> <p>2. 熱中症を生ずるおそれのある作業（※）を行う際に、</p> <p>①作業からの離脱</p> <p>②身体のコリ</p> <p>③必要に応じて医師の診察又は処置を受けさせること</p> <p>④事業場における緊急連絡網、緊急搬送先の連絡先及び所在地等</p> <p>など、熱中症の症状の悪化を防止するために必要な措置に関する内容や実施手順を事業場ごとにあらかじめ定め、関係作業者に対して周知すること</p> |
|--|

※ WBGT（湿球黒球温度）28 度又は気温 31 度以上の作業場において行われる作業で、継続して 1 時間以上又は 1 日当たり 4 時間を超えて行われることが見込まれるもの

を改正し、職場における熱中症対策の強化に関わる規則を事業者に義務づけた（表 1）。本規則の対象となるのは、WBGT（湿球黒球温度）28℃ 以上、または気温 31℃ 以上の環境で、1 時間以上、あるいは 1 日 4 時間を超える作業が見込まれる場合である。これは、夏季に屋外で活動する多くの業種が該当することを意味する。その内容を決定するにあたり、当該分野に造詣の深い救急医や産業医の専門家だけでなく、筆者もその対話に加えて頂き、スポーツ医・科学の視点から熱中症対策の最適期化について情報提供を行った。

今回義務化された規則が特に重要視した点に、傷病者の早期発見が挙げられる。これは、労働現場での労作性熱射病による死亡事故の多くが、発見の遅れに起因していたためである。スポーツ医・科学の分野では、労作性熱射病に対して「Cool First, Transport Second（すぐに冷却、次に搬送）」³⁾がゴールドスタンダードになっており、それを最適化するために緊急時対応計画（Emergency Action Plan）の実装⁴⁾が一つの水準であることを踏まえると、我々の専門的知見が、今後労働衛生分野にも求められることは言うまでもない。実際に、今回の規則改正では身体冷却の重要性が明記され、厚生労働省からの補足資料にはアイスバスのみならず、散水法やアイスタオルといった現実的な方法も紹介されている。これは、スポーツ医・科学分野における労作性熱射病のプレホスピタルケア最適化の概念が、労働安全衛生規則に反映された結果といえる。

●ケーススタディ：広島市消防との取り組み

近年、「暑熱順化」という言葉は一般メディアでも広く使用されるようになった。消防士も例外ではなく、各地で暑熱馴化トレーニングが行われている。しかしながら、各地の消防学校や消防署で実践されている暑熱馴化トレーニングについてヒアリングを進めると、それらが必ずしも科学的根拠に基づいた運動処方ではないことが明らかとなった。

そこで 2025 年度の春に、筆者の研究室では広島市消防と連携し、彼らの勤務体制である 2 交代制、すなわち、アスリートのように連日トレーニングをすることができない環境でも、職場で暑熱順化による適応を獲得できるようなトレーニングメニューの立案と効果検証を行った。結果として、非連続的なトレーニングスケジュールであっても、追加衣服による暑熱負荷の担保と、深部体温が一定水準（38.5℃）以上である時間をしっかりと確保した有酸素運動を実施することで、主観的指標および生理学的指標の双方において有意な適応が確認された（早稲田大学倫理承認番号#2024-614；未発表データ）。

●まとめ

ハイパフォーマンス研究を一般社会へ昇華させるためには、専門家が自らの知識を積極的に社会へ開いていく姿勢が不可欠である。例えば、熱中症は広く知られているにもかかわらず、いまだ発生を十分に抑えられていない疾患である。これは、

従来型の一般向け啓発だけでは限界があることを示唆している。温暖化が進む社会において、長年暑熱環境と向き合ってきたスポーツ医・科学の知見は、領域横断的に活用されるべき資源であると考え、それが社会機能の維持と人々の安全確保に貢献することを強く期待している。

文 献

- 1) Racinais S, Alonso JM, Coutts AJ, et al. Consensus recommendations on training and competing in the heat. *Br J Sports Med.* 2015; 49(18): 1164-1173 doi: 10.1136/bjsports-2015-094915.
- 2) 気象庁. 日本の気候変動 2025—大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書—. 入手先：
<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/2025/htm>
[l_honpen/cc2025_honpen_4.html?utm_source=chatgpt.com](https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/2025/htm). 参照日 2025 年 5 月 25 日.
- 3) Hosokawa Y, Racinais S, Akama T, et al. Prehospital management of exertional heat stroke at sports competitions: International Olympic Committee Adverse Weather Impact Expert Working Group for the Olympic Games Tokyo 2020. *Br J Sports Med.* 2021; 55(24): 1405-1410 doi: 10.1136/bjsports-2020-103854.
- 4) Scarneo-Miller SE, Hosokawa Y, Drezner JA, et al. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Emergency Action Plan Development and Implementation in Sport. *J Athl Train.* 2024; 59(6): 570-583 doi: 10.4085/1062-6050-0521.23.