

3 消防活動中の熱中症予防法の検討 - 暑熱環境におけるアイススラリーの身体冷却効果 -

柳田 信也¹⁾、丁 鐘珍¹⁾、福井 瀬生¹⁾、水野 雅之¹⁾、市村 志朗¹⁾、大宮 喜文¹⁾、
清水 鉄也²⁾、清水 祐二²⁾、鈴木 峻²⁾、有海 正浩²⁾

¹⁾ 東京理科大学理工学研究科国際火災科学専攻、²⁾ 東京消防庁消防技術安全所

【背景と目的】

過酷な環境下で消火活動をする必要がある消防隊員において、熱中症の発症例は少なくないと言われている。また、近年の都市環境や気象状況の変化は、この状態を顕在化させる要因となっている。この問題を解決し、消防隊員の活動安全性を向上させるために、我々はスポーツ科学で用いられている暑熱環境下での活動時の身体冷却方法を採用し、その効果を検証してきた。具体的に本研究では、氷と冷水の混合物であるアイススラリーの摂取やプレクーリングの導入による身体冷却効果について、実際の消防活動を模擬した環境において実験的に検討を行った。

【方法】

実験①：本研究の被検者は、東京消防庁消防技術安全所の職員6名であり、被検者は通常の火災・災害現場での活動と同じ装備を装着し、同所内の恒温恒湿室で運動実験を行った。環境条件は、常温（対照）条件として雰囲気温度25℃、および高温条件として40℃に設定し、相対湿度はどちらも70%とした。運動条件は、20分間の踏み台昇降運動（台の高さ：20cm）を30分間の休息を挟み2セット行うものであった。被検者は運動開始前、休息中および運動終了後に、アイススラリーもしくは冷水をそれぞれ500g摂取した。生理学的な測定項目として、直腸温（深部体温）、皮膚温、心拍数、血中乳酸量、血中グルコース量および尿比重などを測定した。

実験②：実験①の結果を基に、多様化する消防活動に対応するため、複数の消防装備（防火衣・毒劇物防護衣・防火衣+毒劇物防護衣）を装着した条件における実験を実施した。実験環境は雰囲気温度30℃で各種装備間の比較を行い、その他の測定条件は実験①と同様であった。

【結果】

実験①中の深部体温の変動は、雰囲気温度の比較において有意な主効果がみられ、40℃の高温環境では25℃の常温環境よりも有意な直腸温の上昇がみられた。こ

略歴

埼玉大学教育学部・埼玉大学大学院教育学研究科を経て、2007年に東京都立大学大学院理学研究科博士課程を修了、博士（理学）。2009年より東京理科大学総合研究機構にPDとして着任し、その後、2010年より東京理科大学理工学部助教、2015年より同所専任講師となり、2018年から現職（東京理科大学理工学部准教

のような酷暑環境において、アイススラリーを摂取した場合、水の摂取と比べて、第1回目の運動開始前（プレクーリング）および休息終盤から第2回目の運動開始時に有意な直腸温の低下が起こることが明らかとなった。また、皮膚温でも同様の傾向がみられた。さらに、運動強度や身体負荷の指標となる心拍数の変動においては、アイススラリー摂取により、運動中の心拍数上昇の抑制や休息時の心拍数が早く低下（回復）することがわかった。

実験②においては、服装の気密性や重量性によってプレクーリングやアイススラリーによる身体冷却作用は効果を異にする可能性を示す各種生理指標の変動を確認することができた。

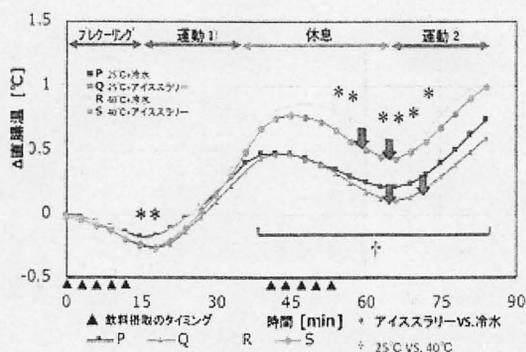


図1. 運動中の深部体温の変動

授)。2017年より大学院理工学研究科国際火災科学専攻を併任。専門は行動生理学。