



# 暑熱環境下における安静および運動時の生理応答に関する研究

人間文化学部 健康科学科  
准教授 辻 文 (つじ ぶん)

連絡先 県立広島大学 広島キャンパス 1541 号室  
E-mail tsuji@pu-hiroshima.ac.jp  
\* @は半角に置き換えて下さい



専門分野： 環境生理学、体育・スポーツ科学、温熱生理学

キーワード： 高体温、熱中症、温度感覚、高所環境、体温調節、運動

## ● 現在の研究について

### ① 暑熱環境下での安静および運動時の生理応答（呼吸循環、体温調節）に関する研究

近年、気温上昇によって熱中症による搬送者数は増加傾向にあります（総務省）。さらに、健康への意識向上に伴い運動に参加する人口は増加しており、暑熱環境下での安静時ならびに運動時の安全確保とその具体策の提示は社会的にも重要な課題です。また、2020年東京オリンピックが夏期に行われるように、アスリートは暑熱環境下においても高いパフォーマンスを発揮することが求められます。私は、熱中症の発生および運動パフォーマンスの低下を防ぐ手法の構築を目指して、暑熱環境下での運動時ならびに安静時における生体応答について研究しています。その中でも特に、体温が上昇した場合の呼吸および脳血流反応についてヒトを対象に研究を進めています。

熱中症の要因としては、一般的に体温の上昇、脱水や循環調節の不全などが知られていますが、これらに加えて、近年、体温上昇時に起こる過換気（過呼吸）が関与している可能性が明らかになってきました。体温が上昇すると無意識のうちに過換気となり（温熱性過換気）、この過換気によって脳血流量の低下を介した脳虚血や脳温上昇が起こり、これらが熱中症の一因となっている可能性が示唆されています。これまで、体温上昇時に過換気が生じる調節メカニズムや、この過換気に伴う脳血流低下を防ぐ具体的手法（意識的な呼吸コントロール）について明らかにしてきまし

た。

- Tsuji *et al.* Voluntary suppression of hyperthermia-induced hyperventilation mitigates the reduction in cerebral blood flow velocity during exercise in the heat. *Am J Physiol -Regul Integr Comp Physiol-*, 2015.
- Tsuji *et al.* Characteristics of hyperthermia-induced hyperventilation in humans. *Temperature*, 2016.
- Tsuji *et al.* Effect of hypocapnia on the sensitivity of hyperthermic hyperventilation and the cerebrovascular response in resting heated humans. *J Appl Physiol*, 2018.

### ② 高所環境下の温度感覚・快適感に関する研究

環境温の感知（暑い、寒い）と温熱的快適感（快、不快）の決定は、行動性体温調節反応（衣服の着脱やエアコンの温度調節など）を決定する上で重要な感覚です。これまでに、温度感覚及び快適感に及ぼす高所環境（低酸素）の影響や暑熱順化（暑さに対する生理的適応）の影響について検討してきました。今後も温度感覚・快適感に影響を及ぼす因子に関して研究を行い、これらを解明することで、スポーツウェアの開発や住環境の整備において有益な知見・情報を提供したいと考えています。

## ● 今後進めていきたい研究について

上記の研究テーマに加えて、暑熱や高所環境下における運動時の栄養・食事摂取に関する研究等を行っていきたいと考えています。

## ● 地域・社会と連携して進めたい内容

得られた研究成果を基に、熱中症予防や運動パフォーマンス向上のための新たな手法を社会や体育・スポーツ現場に提示していきたいと考えています。