

# 同志社大学

## 2015年度 個人研究費研究経過・成果報告書

2016年 3月 17日提出

所 属	職 名	氏 名
スポーツ健康科学部	教授	福岡義之
研 究 題 目	(1) 低温・低酸素暴露下での呼吸—循環—体温システムの環境適応 (科研課題) (2) ヒトの歩行経済速度と歩走行移行速度の人類学研究 (科研課題) (3) 骨髄移植治療後の重度下肢虚血患者に対する低周波数刺激治療を用いた血流改善	
研 究 成 果 の 概 要	<p>(1) 低温と低酸素との組み合わせによるヒトの複合適応(cross adaptation)を検証する上で、間欠的低酸素暴露 (intermittent hypoxia) を用い、セロトニン神経を介した呼吸促進(LTF: long-term facilitation)と低酸素換気応答(HVR: hypoxic ventilatory responsiveness)について検証した。環流スーツを着用し、中温(34℃)と低温(11℃)の水を環流させて、皮膚温の低下から冷ニューロン刺激の寒冷刺激を行った。その結果、34℃での中温において LTF や HVR の亢進が観察された。また、11℃の低温刺激を緩徐の行うことによって緩徐な呼吸亢進を観察し、このときの HVR と深部体温(直腸温)の間には直線関係を有し、体温低下の影響を敏感に反応することを明らかにした。さらに追加実験として、定常時の CO<sub>2</sub> よりも 3~4mmHg 程度の高い CO<sub>2</sub> 吸入をすることで、換気が亢進するがシステムとして換気調節系の安定性を図れた。  <i>The cross adaptation of lower temperature in ventilatory responses on exposure of hypoxia in humans. 12th International Congress of Physiological Anthropology (ICPA2015), (Chiba, Japan), 2015.</i></p> <p>(2) 歩行における経済スピード(ES: economy speed)は歩行の傾斜 (平面、降り、登り) の影響は受けないが、効率の算出の違いで ES は変化した。我々が明らかにした点は機械的な効率において、立位時のエネルギー消費を考慮した場合には約 1km/h ES は遅れることになる。一方、歩行⇄走移行速度は傾斜も算出の相違も影響されなかった。  <i>Economical Speed and Energetically Optimal Transition Speed Evaluated by Gross and Net Oxygen Cost of Transport at Different Gradients. PlosOne, 10(9):e0138154. doi: 10.1371/journal.pone.0138154. eCollection 2015.</i></p> <p>(3) 下肢に重度の血流障害があり、骨髄移植による血管新生の治療をおこなった患者 (CLI : chronic Limb ischemia)に 5Hz の低周波電気刺激を 10 分間前脛骨筋に行った場合、骨格筋内での血流が改善され、結果的に組織酸素飽和度の低下がみられなかった。よって、低周波数電気刺激は治療予後のリハビリテーションとして有効であることが示唆された。  <i>Effects of Electrical Stimulation Therapy on the Blood Flow of Different Sites of Chronic Critical Limb Ischemia Following Regenerative Therapy. SAGE Open Medicine (submit)</i></p>	