

研究代表者 所属・職：スポーツ科学部・准教授

氏 名：西村 直記

研究課題名：頸髄・脊髄損傷者を熱中症から守る -炭酸を用いた総合戦略-

研究の概要

頸髄損傷や脊髄損傷を伴うアスリート（以下、パラアスリート）は、損傷部位より下位の交感神経が機能せず、発汗障害や血管運動障害による暑熱耐性の低下が認められることから、熱中症による事故発生率が高まることは間違いない。申請者（西村）らは、炭酸ガスを豊富に含有する温泉（炭酸泉）が有する強力な皮膚血管拡張効果が、「熱中症の予防対策」として有用である可能性を報告しており、昨年度より文部科学省科学研究費（および本学公募型プロジェクト）に応募してきた。昨年度の研究成果としては、障害発生からの経過年が数年程度のパラアスリートでは、炭酸泉への連浴により発汗発現効果が期待できる可能性を確認しており、また、細胞を用いた実験でも同様の効果が得られるとの結果を得ている。しかしながら、これらは小数例での結果であることから、更に例数を増やして検討することが必要である。そこで本研究は、様々な頸髄・脊髄損傷レベルのパラアスリートを対象に、炭酸泉の有効性を確立させるべく、個体レベルから細胞レベルに亘って検討を行う。

達成状況・成果内容

本年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、学外への出張（特に人を対象とする実験）の中止を余儀なくされたために、パラアスリートを対象とした体温調節機能検査や発汗機能検査を行うことが出来なかった。そのため、共同研究者の杉本直俊氏に細胞を用いた実験を依頼した。

ラット大動脈平滑筋細胞 (A7r5) を 5%、10%、20%CO₂ 濃度で 24 時間 (37°C) 培養した後に RNA を回収し、リアルタイム PCR にて Heat Shock

Protein 90 (HSP90)、温度感受性 TRPV1、COX-1、COX-2 の発現量を観察した。

その結果、HSP90 および TRPV1 の発現量は、20%CO₂ 濃度（高濃度条件）で有意に増加した。また、COX-1 の発現レベルは CO₂ 濃度の影響を受けなかったが、COX-2 の発現レベルは 20%CO₂ 濃度で有意に低下した。これらの結果は、高濃度の CO₂ への暴露による COX-2 の down-regulation を介して血管機能を調節する可能性がある事を示唆している。