

京都大学教育研究振興財団助成事業
成 果 報 告 書

平成27年7月9日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会 長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 医学研究科人間健康科学系専攻

職 名・学 年 研 究 員

氏 名 太 治 野 純 一

助 成 の 種 類	平成27年度 ・ 研究者交流支援 ・ 国際研究集会発表助成／一般		
研 究 集 会 名	ヒューマンズ イン スペース Humans in Space Symposium		
発 表 題 目	2週間の擬似微小重力環境によって惹起されたラットの歩容変化は遠心重力を用いた間欠的荷重介入によって抑制され得る。 Intermittent gravitation by centrifugation counteracts against the gait alteration in rats induced by two-week simulated microgravity.		
開 催 場 所	プラハディプロマホテル プラハ チェコ共和国		
渡 航 期 間	平成 27 年 6 月 28 日 ～ 平成 27 年 7 月 5 日		
成 果 の 概 要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有()		
会 計 報 告	交付を受けた助成金額	350,000円	
	使用した助成金額	350,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助成金の使途内訳	日本-チェコ共和国往復航空機運賃	148,960円
		空港までの交通費	5,460円
		現地交通費	11,610円
		学会参加費	97,020円
	宿泊費等滞在費	92,935円	
	上記費用の一部として350,000円を使用		
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) この度、貴財団より支援を受け、報告者の研究成果を海外の研究者に対して重要なタイミングで発信できたことには大きな意義がありました。今後も若手研究者への弾力的な支援が継続されることを切に願います。ありがとう御座いました。		

成 果 の 概 要

京都大学大学院医学研究科 人間健康科学系専攻
研究員 太治野 純一

今回、報告者は本助成を受けて、平成 27 年 6 月 29 日から 7 月 3 日にかけてチェコ共和国プラハのプラハディプロマホテルにて開催されたヒューマンズ イン スペース シンポジウム 2015(Humans in Space Symposium2015 : 以下 HIS)に参加し、口述発表をおこなった。

HIS はアメリカ航空宇宙局 (NASA)・ヨーロッパ宇宙局 (ESA) と並びこの分野で最も権威ある学術団体のひとつである国際宇宙科学学会 (IAA) が主催している、航空宇宙科学分野の総合シンポジウムである。開催が隔年ということもあり、毎回各国から航空宇宙産業関連のみならず宇宙医学関係者、重力生理学者などが参加する。

宇宙関連の研究は、有人宇宙飛行計画から宇宙滞在者のメンタルケアに至るまで、その範囲が多岐にわたっており、通常はそれぞれの専門領域内で研究がおこなわれている。そのため学際的な交流の機会は限られており、各分野の専門家が宇宙科学という共通のテーマを持って一堂に会する機会は貴重なものである。こういった場での口述発表は、申請者の研究を宇宙科学に関わる他分野の専門家に向けて発信することとなり、与えるインパクトは大である。特に今年は ESA が開催する国際重力生理学会 (ISGP) と開催年が重なったため、報告者の研究をさらに広範にアピールする好機であった。また、学際的な情報収集・他分野の研究者からのフィードバックによって、報告者の研究がさらに多角的に発展する効果も期待された。

報告者の発表は、人工重力のセッションでおこなわれたもので、宇宙空間での長期滞時に問題となる微小重力環境が身体に与える影響を、遠心重力装置による擬似重力によって防止しようという研究であった。

微小重力環境によって骨の脆弱化や抗重力筋群萎縮が起こることは知られているが、その影響は神経機構や動作にまで及ぶことが近年明らかになってきた。これらを防止する手段として人工重力の導入が検討されており、報告者らは微小重力によって惹起されたラットの歩容変化が遠心重力発生機を用いた間欠的高重力介入によって防止され得ることを示した。しかしながら、最適な荷重強度や持続時間については未だ検証されていない。今回報告者は 2 週間の後肢免荷によって歩容に変化 (立脚相における膝・足関節の過伸展) が生じたラットに対して免荷期間中に種々の強度・持続時間の荷重介入を加え、刺激の至適強度と持続時間を検証した。

Wistar 系雄ラットを 1) 自由飼育する対象群、2) 2 週間後肢免荷する免荷群、3) 免荷期間中に 1 日 1 時間免荷を解除する+1G 群、4) 遠心重力機にて 2G 高荷重を 1 時間かける+2G 群、5) 高荷重量を 1.5G に減じて持続時間を延長 (80 分) する+1.5G80min 群、6) 高荷重量を 2.5G に増やして持続時間を短縮 (48 分) する+2.5G48min 群、7) 免荷解除を 1 日 2 時間おこなう+1G2hr 群に分割し、それぞれ介入をおこなった。免荷期間終了後、全群をさらに 2 週間自由飼育した後に歩容を観察・評価した。

免荷群、+1G 群、+2.5G48min 群、および+1G2hr 群では、対象群に見られる後肢の

二重屈伸運動が減弱し、立脚相の膝および足関節が有意に伸展していた。これに対し、+2G群、+1.5G80min群では各関節の運動に対象群との有意な相違は認められなかった。また立脚相の膝、足関節伸展角度についても有意差は認められなかった。これらのことから、微小重力環境による歩容変化を抑制するためには間欠的な1G以上の荷重が有効であるが、過大および過少な刺激では十分な効果が得られない可能性が示唆された。

HISは宇宙科学に関する多くの分野の専門家が参加するため、多様な分野の取り組みを眼にすることが出来た。報告者の専門領域はリハビリテーションであり宇宙医学分野での主な関心は微小重力状態から来る身体機能低下であるが、放射線や閉鎖環境など様々な視点の研究者と意見を交換できたことは、本シンポジウムの大きな意義となった。また報告者と同じく人工重力分野で研究を進めているジョンソン宇宙センターのJohn Charles氏や人工重力の国際プロジェクトを近々公募する予定のGilles Clement氏と直接面識を持つ機会を得たことは、報告者にとって非常に重要な収穫であった。

今回の渡航に際しご支援を頂きましたことを深く感謝致します。今回の支援により、報告者の研究成果を適切な場で、しかも関連分野のプロジェクト公募前という重要なタイミングで発信する事が出来ました。ありがとうございました。