

(様式6-A) (Form6-A) A. 雑誌発表論文による学位申請の場合

Zhang Shenke 氏から学位申請のため提出された論文の審査要旨

題 目 A new type of simulated partial gravity apparatus for rats based on a pulley-spring system
(滑車システムを用いた新規なラット用部分重力装置)

Frontiers in Cell and Developmental Biology, 10: 965656, 2022

Shenke Zhang, Takuya Adachi, Shengli Zhang, Yukari Yoshida, Akihisa Takahashi

論文の要旨及び判定理由

再び月へ、火星へと有人宇宙探査が計画されており、部分重力が健康に及ぼす影響が注目されている。しかし、宇宙での検証実験の機会は限られている。そこで、地上での模擬実験系の確立が必要である。そこで、ラット後肢の部分重力環境をより効率的かつ正確に提供できる新しいタイプの模擬部分重力装置を開発した。新しい装置は、ラット後肢を接地した状態で尾部懸垂し、滑車システムに取り付けられたバランスコンテナの重量を変化させることで、部分重力時に後肢の負荷が軽減されることを模擬した。この実験では、25匹の7週齢のオスのWistar Hannover ラットを無作為に、①後肢の全重量負荷Control (1G)、②Sham (1G)、③模擬火星部分重力(3/8G)、④模擬月部分重力 (1/6G)、⑤模擬惑星間空間無重力 (μ G)の5群に分けた。CTを用いた後肢大腿骨および脛骨の骨パラメーター (骨ミネラル密度、皮質骨の厚さ、最小面積モーメントおよび面積の極モーメント) の解析を行った。特に、模擬部分重力によって主に膝近傍の大腿骨遠位部および脛骨近位部における骨パラメーターの減少を確認した。

開発した模擬部分重力装置は、月や火星での人体影響を研究するための信頼できる貴重なモデル実験系となると認められ、博士 (医学) の学位に値するものと判定した。

(審査年月日)

審査委員

主査 群馬大学・教授 (医学系研究科)
整形外科学分野担任

筑田 博隆



副査 群馬大学・教授 (重粒子線医学研究センター)
重粒子線臨床医学分野担任

河村 英将



副査 群馬大学・准教授 (重粒子線医学研究センター)
重粒子線医学物理学分野担任

田代 睦



参考論文

1. Depression of bone density at the weight-bearing joints in Wistar Hannover rats by a simulated mechanical stress associated with partial gravity environment.
2. Combined-environment simulator for low-dose-rate radiation and partial gravity of Moon and Mars.