

報告書

研究課題 A03-2 様々な線質、線量率の宇宙放射線の急性影響

研究代表者： 高橋昭久

招聘先 : 群馬大学

招聘期間 : 2019年4月16日～ 4月20日

招聘研究者: Araceli Espinosa-Jeffrey, Ph.D.

UCLA の Dr. Araceli を群馬大学に招聘し、共同研究を行うための打ち合わせおよびセミナーを開催した。宇宙で浴びる放射線は低線量・低線量率なので、脳への影響は比較的小さいと想像するが、これまでの研究から、長期間の宇宙探査ミッションの間に宇宙飛行士が受ける宇宙放射線や、他の宇宙環境ストレス（高炭酸ガス、神経精神的外傷、低重力、低酸素、低栄養など）との相互作用によって中枢神経系に対して深刻で永続的な損傷を引き起こし、彼らの認知能力に悪影響を与える可能性があることが報告されている。我々は、宇宙空間を模擬した放射線と微小重力が正常脳に及ぼす障害とそのメカニズム解明を目指して研究を行っている。Dr. Araceli は神経生物学者であり、脳の病態解明のうち、特に脳の構成細胞の1つで髄鞘形成を担っているオリゴデンドロサイトをターゲットとした研究において、第一線で活躍されている。Dr. Araceli はこれまで何度かの宇宙実験を経験しており、我々が開発した3Dクリノスタット（Biol Sci Space 30:8-16, 2016. Life Sci Space Res 12:51-60, 2017）に大変興味を示していることから、我々は、放射線と微小重力がオリゴデンドロサイトに及ぼす障害とそのメカニズムについて調べることを目的として、共同研究を行うこととした。今回、招聘することで、共同研究に関する具体的な研究方法、開始時期などについて、詳細な計画を立てることが出来た。また、3Dクリノスタットや群馬大学重粒子線照射施設、学内で提供できる設備などを見学していただいた。

セミナーでは、「Increased proliferation and lipid secretion by oligodendrocytes exposed in simulated Microgravity」というタイトルで、学部学生、大学院生、教員を対象に、オリゴデンドロサイトと病気との関わり、オリゴデンドロサイト前駆細胞を用いた宇宙実験などについて講義をしていただいた（以下に抄録を添付）。活発な議論に加え、若手研究者にも多くのアドバイスをいただき大変有意義な会となった。今回の招聘により実現可能となった Dr. Araceli との共同研究は、我々が掲げている研究目的が達成できると確信している。



Abstract

For 35 years, we have studied oligodendrocytes, a type of brain cell that forms myelin, the protective coating for nerve cells that supports the fast travel of electrical impulses. In brain trauma and certain

diseases, such as multiple sclerosis, myelin is destroyed or disrupted, resulting in disability. But what if cells that make myelin could be transplanted into patients, replacing the myelin they've lost to disease? In previous research, Espinosa-Jeffrey and the late Jean de Vellis, who was a neurobiologist at the Semel Institute, demonstrated a promising early step: immature oligodendrocytes transplanted into animals became part of the host animals' central nervous system. Espinosa-Jeffrey and de Vellis found that if they exposed immature oligodendrocytes to simulated microgravity in the laboratory, these "primed" cells matured, proliferated and secreted fatty acids faster than unprimed cells, suggesting a method for producing healthy cells in quantities large enough for transplantation.