

哺乳類は深宇宙で次世代を残せるか？

一般募集区分
有人宇宙技術分野

研究テーマ名：深宇宙放射線が哺乳類の次世代へ与える影響について
研究代表者：山梨大学大学院総合研究部 助教 若山 清香

背景、目的

近い将来、月周回軌道を回るゲートウェイが作られ、人類は月だけでなく火星へ進出するだろう。だが月や火星への移動では深宇宙放射線を長期間浴びることになり、人体への放射線障害の危険性が危惧されている。我々は、今までにSpace Pup実験においてISS内で冷凍保存したマウス凍結乾燥精子(FD精子)から産仔を得ることに成功し、ISS内の放射線の影響は大きくないことを発表したが、深宇宙での保存における宇宙放射線の影響は未知数である。本研究では、ゲートウェイでは冷凍庫での継続保存が困難であることから、室温保存したFD精子が宇宙放射線の影響を調べる生物線量計として利用可能なことをISSで証明する。

成果の活用、目指すビジョン

有人探査に向けた月周回プログラム(ゲートウェイ計画)などで深宇宙放射線の次世代への影響を明らかにすることができる

ゲートウェイ計画でFD精子が利用出来た場合、月あるいは火星への有人探査において、深宇宙放射線の宇宙飛行士への影響を予測するための重要なデータが得られる。

放射線に対する防御の研究も行うことで、将来宇宙時代が到来した時、次世代への安全性に関する研究に発展できる。遠い将来、人類が他の星へ移住する際には、生物多様性を維持するためにペットや家畜を生殖細胞の形で保存し運搬すると考えられているが、それが可能であることを示すことになる。一方、FD精子を月の地下などで保存すれば、地球規模の災害が起こったときでも動物遺伝子資源を安全に半永久保存するための新たな手段になることも証明できる。

研究概要



FD精子を入れたガラスアンプルと容器(実施済のISS実験で利用)

- ・強化ガラスアンプルにマウス精子をいれ、凍結乾燥後に真空で封入する。
- ・作成した試料は放射線保護容器に入れ、放射線ディテクタ(PADLES)を収納してISS内で室温保存する。

FD精子はSpace Pup実験で実績の有る、非常に小さくて軽い、シンプルな実験系で実験可能である。

室温でISSへ輸送し、ISS内で室温保存(1年以上)した後に室温で回収する。回収後、地上対象区と比較しDNAダメージおよび次世代への影響を明らかにする。

地上での基礎研究としては、室温保存したFD精子にX線を照射してDNAダメージを調べる。さらに放射線保護方法を開発する。

本研究でDNA損傷などを計測できれば、FD精子は次世代への影響を調べることができる初めての哺乳類線量計となり、有人火星探査などにおける宇宙飛行士への深宇宙放射線の影響を予測可能にするだろう。