

～宇宙飛行士デジタルツイン：iPS細胞由来モデルによる宇宙環境応答再現～

研究テーマ名： 宇宙飛行士デジタルツイン：iPS細胞と人工知能の応用による宇宙個別化医療の展開
研究代表者： 筑波大学医学医療系 教授 村谷 匡史

背景、目的

- 近年のAI や機械学習を応用したモデリング技術の発展により、人体の宇宙環境影響をシミュレーション上で再現する“デジタルツイン”構想が提唱されているが、現状、その学習に用いるヒトのマルチオミックス解析データの不足が課題となっている。
- 本研究では、先行研究(NASA Twins StudyやJAXA Cell-Free Epigenome等)同様の宇宙飛行士の生体試料採取にとどまらず、血液・尿のマルチオミックス解析を実施し、その個人差が、iPS 細胞由来の細胞アッセイ系でも再現できるかを検証する。
- 更に、放射線などの環境負荷実験や、柔軟な実験パラメーター空間の探索による機械学習や数理モデル構築に適したマルチオミックスデータの取得を飛躍的に進め、バイオマーカーとその分子機構、薬剤スクリーニング、宇宙の個別化医療等の発展への寄与を目的とする。

成果の活用、目指すビジョン

有人宇宙探査に向け、幹細胞・再生医療を応用した医療支援サイクルのコンセプト検証、および、「宇宙飛行士個人のiPS 細胞樹立と利用」の国際チームによる達成。

- 自己細胞アッセイ系を用いたミッション前の宇宙環境応答予測と対応策デザインの個別化
- ミッション後の健康管理と医療サポート
- 非常時医療対応

研究概要

