

～免疫細胞に対する宇宙滞在の影響を1細胞レベルで解析する～

一般募集区分
生命医科学分野

研究テーマ名：宇宙環境による遺伝子発現制御変動の1細胞解析

研究代表者：国立研究開発法人理化学研究所 生命医科学研究センター チームリーダー 秋山 泰身

背景、目的

宇宙滞在は免疫系の変動を引き起こすが、その原因となる分子機構は、ほとんど解明されていない。過去、宇宙飛行士の末梢血単核細胞を用いた研究が行われているが、その多くは複数種類の細胞が混ざった状態で、各々独立して行われているため、影響を受ける細胞の特定と分子機構の解明は困難であった。

本研究では、宇宙飛行士由来の末梢血単核細胞の遺伝子発現と遺伝子発現が活発な染色体上の領域を、1細胞レベルで解析することで、末梢血単核細胞の存在比率への宇宙環境の影響を明らかにし、さらに各々の細胞内で変動する遺伝子発現制御機構を同定する。

これにより、宇宙環境への暴露がヒト免疫細胞の存在比や特性に与える影響と、その原因となる分子機構を解明することを目的とする。

成果の活用、目指すビジョン

◆ヒト免疫系に対する宇宙環境影響の分子レベルでの解明

これまでの末梢血単核細胞を対象とした研究において、長期の宇宙滞在により2000以上の遺伝子発現量に変化することが観察されているが、宇宙環境による免疫系パラメーター変動の因果関係を説明する分子機構は、ほぼ不明な状況である。本研究では、その課題をクリアし、宇宙環境による免疫系への影響を分子レベルで網羅的に解明できる。

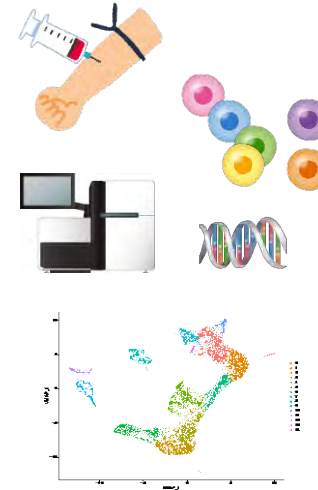
それに付随して、以下のような波及効果も期待できる。

- 宇宙滞在による免疫系異常と、それに起因する疾患の予防・対処法開発への貢献
- ヒトの免疫老化を促進する機構の発見と、老化による機能低下の対処法開発への貢献

研究概要

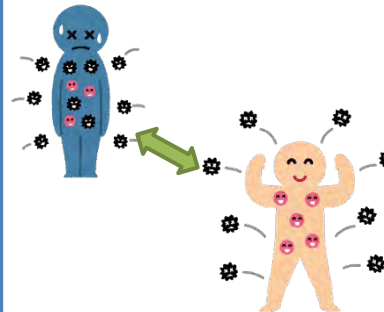
短期・長期の宇宙滞在は免疫系の変動を引き起こすが、その分子機構は解明されていない。

- ◆ 宇宙滞在による免疫系への影響を明らかにするため、下記の解析を実施する。



- ✓ 飛行前・中・後の宇宙飛行士から血液を採取・保管
- ✓ 得られた試料を処理して細胞核を分取
- ✓ 次世代シーケンサーによる解析
- ✓ 宇宙環境で変動する細胞と各細胞の遺伝子発現および遺伝子発現が活発な染色体上の領域を同定

免疫細胞に対する宇宙滞在の影響を1細胞レベルで解明



宇宙環境によるヒト生理機能への影響を、分子レベルで解明する上でのブレイクスルーとなるのみならず、将来実施される長期宇宙ミッションや宇宙旅行で起き得る免疫系異常と、それに起因する疾患の予防・対処法開発への貢献が期待される。