

微小重力下での高放射線(含紫外線)環境が植物の生育にどのような影響を及ぼすのか？

一般募集区分
生命医科学分野

研究テーマ名：宇宙微小重力・高放射線環境ストレスに対する植物の応答解析
代表研究者：東北大学 大学院生命科学研究科 准教授 日出間 純

背景、目的

1G環境に適応進化してきた植物は、宇宙という、微小重力で、かつDNAに重篤な損傷を誘発する高放射線・高太陽紫外線環境で、どのような応答を示すのか？本研究では、“微小重力と高放射線・高紫外線の複合ストレス”下における植物育成の特性・状態を、分子・細胞・個体レベルで解析する。

- 宇宙環境をストレスという観点から、長期栽培、次世代影響として重要な基本データとなる突然変異誘発頻度解析する。
- 核、ミトコンドリア、葉緑体障害を指標に、分子、細胞レベルでどのようなことが起こっているのかを把握し、宇宙環境での植物の障害と修復、適応機構を解析する。

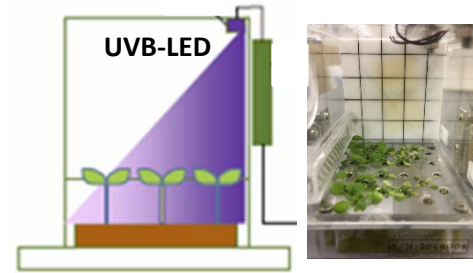
成果の活用、目指すビジョン

宇宙環境での植物の障害と修復、適応機構を明らかにする！世界を先導するパイオニア研究

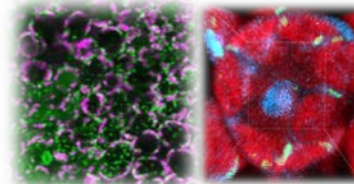
独自に開発した放射線(紫外線を含む)による変異誘発を可視化できる植物体、さらには細胞内のオルガネラ障害を可視化できる植物体を材料に、“微小重力ストレス”、“高放射線ストレス”、そして“微小重力と高放射線の複合ストレス”における植物の特性・状態を、分子・細胞・個体レベルで解析する。

月、火星での植物栽培、宇宙植物栽培分野、宇宙農業分野で世界を先導して行うためには、本研究で目的とするパイオニア実験の実施が重要であり、その成果は必然的に科学技術イノベーションの創出、産業・社会へつながる。

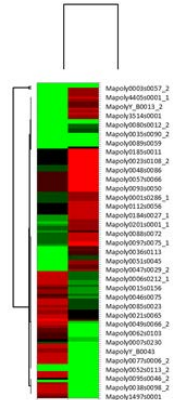
研究概要



UVB-LED装着植物育成チャンバー



細胞内オルガネラを可視化した植物を用いたオルガネラ障害解析



プロテオーム解析

国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟において、放射線(紫外線を含む)によるDNA変異誘発や細胞内のオルガネラの動態・障害を可視化できるシロイヌナズナ変異体を、紫外線UVB-LEDを装着した植物培養器で、微小重力と人工的に発生させた1G環境下で10日間栽培する。14日後、紫外線UVBを一過的に3時間照射し、21日目に収穫し、化学固定あるいは凍結で回収する。回収した植物体を材料に、微小重力、放射線、紫外線の複合影響を、分子・細胞・個体レベルで解析する。

人類の宇宙進出において、植物の育成は必要不可欠である。宇宙という特殊な複合ストレス環境での植物の育成を分子・細胞・個体レベルで解析することは、宇宙での植物育成基盤技術の開発につながる。