

～月・火星でも安全・安心な有人宇宙活動を目指して～ <日本発の材料燃焼性評価法の構築>

一般募集区分
物質・物理学分野

研究テーマ名：宇宙居住環境における固体材料の可燃性評価

代表研究者：岐阜大学工学部 教授 高橋 周平

背景、目的

- 微小重力環境および月・火星など他天体の低重力環境における固体材料の燃焼性を、科学的根拠を伴って議論できる評価法の必要性は非常に高まっている。
- 「きぼう」利用重点研究課題（FLAREテーマ）にて、固体材料の熱分解温度や発熱量、化学的特性値、周囲雰囲気中の熱物性値を把握することで、微小重力環境での着火性・燃焼性を予測できることが判明しつつあり、現行の地上での火災安全試験を理論的に補う成果として大きく注目されている。
- 重力レベルが異なる他天体において利用可能な燃焼モデルの構築、燃焼性評価法の提示により、将来の他天体長期滞在における火災リスク低減に大きく貢献する。

成果の活用、目指すビジョン

- **宇宙ビジネスや国際宇宙探査での日本のイニシアチブ**
地球・月の周回軌道や月・火星表面における材料燃焼性に関する評価手法を、科学的根拠を伴って日本から積極的に提案することで、創成期にある民間宇宙ビジネスおよび国際宇宙探査での日本のイニシアチブに繋げる。
- **国内素材メーカーの航空宇宙市場での優位性向上に貢献**
国内素材メーカーが他に先駆けて宇宙環境での火災安全クラスを自社製品に付与・発表することで、国産素材のデファクトスタンダード化を支援する。また、航空産業における素材の燃焼性評価にも適用を図り、航空宇宙産業における国内素材メーカーの優位性向上に繋げる。

研究概要

民間企業の参入が著しい有人宇宙活動、また月・火星への国際有人宇宙探査プロジェクト等を念頭に、FLAREテーマで得られた知見の適用対象材料を拡げるとともに、微小重力環境だけでなく、月面、火星といった重力レベルが異なる他天体においても利用できる、固体材料の燃焼モデル構築を行う。

FLAREテーマ

開発中の燃焼モデル

開発中の国際標準

宇宙実験：

固体燃焼実験装置（SCEM）を用いて、着火・燃え拡がりモデルの実証試験を実施。
微小重力環境や、低重力環境での自然対流を模擬した低速の流れ場にて、着火性・燃焼性を観察。
微小重力・低重力環境での各種材料の燃焼限界を特定。

本テーマ

キーパラメータ創出
材料のパラメータ（異方性、不均質性、界面、幾何学形状）の火災伝播現象への影響を明確化。
モデルに組み込み可能な数値化を試みる。

既存の燃焼モデルの高精度化

可燃性を議論するためのインデックスの提案

ある条件下における材料可燃性に対してインデックスを提案し、燃焼性の指標として広く利用できるようにする。

着火性・燃焼性の重力依存性の明確化と、
他天体などの低重力環境における火災リスク評価法の提案

民間企業等による有人宇宙活動や
月・火星への国際有人宇宙探査プロジェクト等での活用