

令和4年度(補正)  
「月面等における長期滞在を支える高度資源循環型  
食料供給システムの開発」戦略プロジェクト  
研究実績報告書

令和6年3月29日

SPACE FOOD コンソーシアム  
(代表機関：一般社団法人 SPACE FOODSPHERE)

**令和4年度（補正）**  
**「月面等における長期滞在を支える高度資源循環型**  
**食料供給システムの開発」戦略プロジェクト**  
**研究実績報告書**

**I. 研究の進捗状況等**

以下3つの小課題について、ほぼ当初計画通りの研究開発を実施し完了した。一部計画の見直しは実施したが、現時点では各小課題とも最終年度における当初目標は達成見込みである。

**1. 資源循環型食料供給システムの開発**

イネ・ダイズ・トマトについて物質収支の計測データを蓄積した。ダイズ・イチゴの成長を高めて収量を増加させる光環境条件を見出した。人工土壌の開発では最適な構造の多孔体を開発し、イモ類の栽培試験を開始した。資源再生液肥を用いてイネ栽培実験を行い、十分に生育できることを確認した。

イネ・ダイズ・トマトについては、早期開花性・矮性・GABA 高蓄積等の形質に関して、3年目の目標値を達成した宇宙栽培プロトタイプシステムが複数得られた。併せて、それらを閉鎖系施設で栽培して収量調査を行った。イチゴについては、四季成りと一季成りの栽培特性の差異を比較検証した。

培養食料では藻類の連続培養時の生産性として定量目標値の60%以上を達成した。またゲノム編集によってユーグレナのタンパク質生産性と回収性を向上させることに成功した。

資源再生では、植物残渣と人糞尿に分けてメタン発酵・生物酸化、嫌気発酵・並行複式無機化法を用い、無機養分化の効率を向上させた。

上記の他、本小課題の各実行課題においてサブスケール機能実証モデルの要件定義を実施した。

**2. QOL マネージメントシステムの開発**

観察システムについて、過年度に構築したシステムの空間、機器（点群スキャン機器、画像解析カメラ）及び人間に関する特性の要素分解と再構成を実施した。また、動点カメラによる観察が前提となる船外活動についても、継続的な観察が成立する構成を検討した。

食の支援ソリューションについて、集団による食体験最適化のための役割分担機能と献立提案機能の提案ロジックを整理の上、長期献立メニューおよび食料供給プランを更新し、長期献立メニューの実食を伴う実証を通じてフィードバックを取得した。

**3. 共創型実証基盤の設計等**

月面基地模擬施設に関する動的 Simulation モデルの枠組みを作成し、建材に求められる許容リーク率の検討を開始したほか、各システムに対する要求書の初版を作成及び昨年度作成資料の更新も行った。月面基地模擬施設の運用スキームの初期設計を実施した。

宇宙実験モジュールについては、高等植物栽培検証用ブレッドボードモデルを用いて栽培試験を実施し、省リソース・高機能な宇宙実験モジュールの設計情報を取得した。