

令和4年度
「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5年3月31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 「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

主要作物について物質収支の計測方法を確立し、成長を高めて収量を増加させる環境条件を探索した。人工土壌用の作成では物理性を基に最適な構造パラメータを決定して多孔体を開発した。イネでは早期出穂性・矮性遺伝子両方を持つ個体を選抜した。ダイズでは交配後代から選抜した矮性系統の収量性と子実品質が主要品種より向上することを確認した。トマトではGABA高蓄積品種とQOL機能性品種の親系統を用いて、矮化を誘導するためのゲノム編集に成功した。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。

2. QOL マネージメントシステムの開発

計測・観察システムについて、システム構築に必要な各構成要素や一連のプロセスの初期開発、サンプルデータの取得等を行い、システム要件定義を実施した。また、月面基地を想定した閉鎖環境における特性・課題を整理し、運用手順を検討する上で考慮すべきフォーカスポイントを識別した。食の支援ソリューションについて、閉鎖・集団生活環境で生じうる食関連課題及び制約（前提条件）を整理の上、食のサポートシステム（初版）の要件定義を実施した。また、月面基地を想定した食料供給プラン初版の策定および長期献立メニューの更新を行った。

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に向けて検討すべき大項目の整理を実施した。また、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。