

## 研究課題

番号	分野	研究課題名	期間 (上限) (ヶ月)	研究経費 (上限) (百万円)
A 課題解決型				
(1)	I.広域未踏峰	次世代アクチュエータの研究開発（加速テーマ）	36	24
(2)	II.自動自律型	遠隔・自動施工可能な軽量建機システム	36	55
(3)	II.自動自律型	拠点構造物の建築・拡張・維持の省力化	36	36
(4)	IV.共通技術	次世代太陽電池デバイスの実現	36	25
(5)	II.自動自律型	アースオーガ掘削情報による地盤推定のシステム 化検討※ステップアップ課題	36	50
B アイデア型				
(6)	I.広域未踏峰	環境探査システムの構築	12	5
(7)	I.広域未踏峰	探査ロボットのための画像による自己位置推定と 環境地図作成技術の研究	12	5
(8)	II.自動自律型	自動掘削シミュレーション	12	5
(9)	III.地産地消型	資源利用プロセス技術の研究	12	5
(10)	III.地産地消型	植物生産へ適用可能なタンパク質素材の開発	12	5
(11)	III.地産地消型	月面農場を想定した新しい農作物の栽培実証	12	5
(12)	IV.共通技術	高感度放射線検出デバイスの開発	12	5

## 【共通する留意事項】

- ・ 1つの研究課題において複数の構成要素が示されている場合、そのうちいずれかの要素を満たす提案でも構いません。
- ・ 採択には、地上における事業化構想が明確に示される研究であることを考慮します。
- ・ 第1回・第2回 RFP にて採択された研究課題と組み合わせた事業化構想をもった提案も期待します。
- ・ 1つの研究課題に対して複数の研究提案を採択することがあります。また、採択がないこともあります。
- ・ 課題解決型の研究提案については、採択後、JAXA と研究チームを構成していただきます。ついては JAXA よりチーム編成を提案することがあります。
- ・ アイデア型の研究提案については、研究の成果により次回の課題解決型研究として課題を設定することがあります。
- ・ 研究に際し、必要に応じて JAXA の研究設備を利用することができます。
- ・ JAXA 施設における屋内フィールド試験は平成 29 年夏以降となります。

## A 課題解決型研究

### I. 広域未踏峰探査技術

#### 研究課題(1)「次世代アクチュエータの研究開発」加速テーマ

##### 【課題概要】

近年、自動車、航空機、農業機械、建築分野などで電化が進んでおり、高出力で効率のよいアクチュエータ(電磁モータ)が求められています。一方、宇宙分野でも月・火星・小惑星などの惑星表面直接探査が検討計画されており、惑星表面の広範囲におけるサンプル採取、センサの設置、掘削探査、その場分析を自律的に行う移動型探査ロボットの必要性が高まっています。そのようなロボットを構成するアクチュエータは数十におよび、その性能改善はシステムへの大幅な要求緩和につながります。また、火星の空を飛ぶ飛翔型探査機(航空機やマルチロータ)に搭載可能なアクチュエータには地上用よりもさらなる高比出力・軽量化が求められます。そこで、アクチュエータおよび周辺機器の小型・軽量化、高比出力化等を図り、世界最高性能のアクチュエータを開発する目的で、平成27年度に「次世代アクチュエータの研究開発」を開始しました。

研究開始から1年、電磁モータの高パワー密度化および高効率化では80ミクロン薄板電磁鋼板の採用等により高周波駆動による高速回転下(15,000rpm)で発熱(損失)を60%削減できました。

移動型探査ロボットへのモータ搭載を想定した場合、モータ本体のさらなる高パワー密度・高効率化とともに、モータドライブを高周波領域で高パワー密度・高効率化し、モータ本体(50W/25g)と同程度に小型・軽量化することが重要な課題となります。

そこで、本研究では「次世代アクチュエータの研究開発」を加速する目的で追加募集を行います。本研究の範囲は、地上における既存のシステムに組み込んだアプリケーション(動作確認)までです。

##### 【研究目標】

###### ・ MHz帯駆動DC-DCコンバータの開発

モータドライブの小型・軽量化にはMHz、GHz帯の高周波駆動が有効ですが、高周波においても鉄損が少ない鉄心材料、および銅損が少ない線材の開発が必要になります。

そこで、MHz帯駆動DC-DCコンバータ(出力50Wで電力密度 $10\text{W}/\text{cm}^3$ 、効率95%以上)の試作を目標とした要素技術の研究テーマを募集します。

**【研究資金／期間】** 総額 2,400 万円以下／最長3年以内

**【本研究を実施するにあたっての留意事項】**

本研究は「次世代アクチュエータの研究開発」の他テーマと緊密な連携のもとに進めていただきます。必要に応じて他テーマで開発したアクチュエータをサンプルとして提供します。

## A 課題解決型研究

### II. 自動自律型探査技術

#### 研究課題(2)「遠隔・自動施工可能な軽量建機システム」

##### 【課題概要】

- ・ 月や火星の拠点建設に使用する建機は地球から輸送するため、大型軽量化(サイズを維持した軽量化)が必要となります。また、特に建設初期は無人作業が主となるため、操作の遠隔化・自動化機能の付加が必要です。
- ・ 現在、「超軽量建機アタッチメントおよびブーム等の開発および実地検証」の研究を実施し、アームとブームの軽量化とその効果について一定の目途を得ています。
- ・ 今回は、アーム・ブーム以外の軽量化とそれに伴う車体の安定性や作業性のシステムとしての検証により全体の軽量化可能性を見極めるとともに、適用範囲を広げるため遠隔化・自動化機能を付加し、建機システム全体の研究を行います。
- ・ 地上においても、軽量化や遠隔化・自動化が実現すれば、近年増えている都市部の高層階での屋内作業などが容易となり、また、燃費の改善なども期待できます。

##### 【研究目標】

- ・ 1トン級小型建機を対象とし、本体部分及び走行機構を含めた軽量化案を検討し、1台試作します(既存車体の一部活用も可)。同時に、最も汎用的なアタッチメントであるバケットの軽量化案を検討・試作し、試作した建機に装着します。この建機に対し安定性や作業性を評価し、建機全体での軽量化可能性を定量的に評価します。(軽量化の目安は 1/3、燃費の改善は 10%を目標とします。)さらに、その結果を元に大型の建機への適用可能性を評価します。
- ・ 加えて、遠隔化や自動化のシステムを付加し、作業性を検証します。電動化を検討範囲に含めても良いものとしします。
- ・ 前2項を総合した検証を実施し、軽量化の効果と課題(遠隔化・自動化の観点や電動化を含む)を、システム全体の観点でまとめます。

【研究資金／期間】 総額 5,500 万円以下／最長3年以内

### 【本研究を実施するにあたっての留意事項】

- ・ 既存課題(1トン級建機を想定)との連携可能性が高い提案を優先します。建機のアーム・ブームは軽量化検討の対象としませんが、既存課題の結果を目安として提供可能です。
- ・ 試作の範囲は、研究計画の策定時に協議の上、最終判断することとします。

## A 課題解決型研究

### II. 自動自律型探査技術

#### 研究課題(3)「拠点構造物の建築・拡張・維持の省力化」

##### 【課題概要】

- ・ 有人拠点は、活動の本格化に伴い、最低限の構造物から拡張し、複数の構造物が配置されると考えられます。これらの作業は、完全に無人ではなく、人による作業が可能です。ただし、地上の南極基地と同様に、これらの作業を行うための人数・期間共に限られる上に専門家が行うことは難しいため、できるだけ省力化するとともに専門外の作業員による建築・維持管理が基本になります。
- ・ また、その維持管理についても、各種のモニタリング機能やメンテナンスを考慮した設計などにより、できるだけ省力化することが望まれます。
- ・ 地上においても、熟練作業員の減少などにより建物の建築、拡張、維持管理の省力化が求められています。
- ・ そこで、少人数の非専門家が効率よく建築・拡張する技術、及び長期に渡る維持管理を省力化する技術を求めます。

##### 【研究目標】

- ・ 構造物は、既設の居住空間(容積 150m<sup>3</sup>程度)を前提とし、モジュール等を拡張することを想定します。配線や配管などが容易に接続でき、気密性を保つことができる居住空間であり、内圧(100kPa)と遮蔽のための上載圧(10kPa)を想定します。
- ・ 長期間の居住に適した(住宅クオリティの)構造物とし、地上応用での耐環境性(気温、暴風雨、雪など)と安全対策(防火など)等も考慮し、研究成果を適用できることを重視します。
- ・ 現地で短期・少人数で建築・増設することを前提とし、ユニット化・工業化された手軽に扱える部材・工法等を検討します。建築後の維持管理も省力化し、無人または少人数で行えるものとし、保守作業が容易な設計とします。
- ・ キーとなる要素、特に拡張インターフェイス等を試作・評価した上でコンセプトモデル(スケールモデルも可)を試作・検証し、最終的には実物大モデル(1単位)を製作して地上での耐環境性や維持管理の手法について評価します。

【研究資金／期間】 総額 3,600 万円以下／3年以内

## A 課題解決型研究

### IV. 共通技術

#### 研究課題(4)「次世代太陽電池デバイスの実現」

##### 【課題概要】

- ・ 月・火星の探査活動では、地球上に比べて非常に厳しい温度や放射線環境に耐える必要があります。地球磁気圏の外側となるため、放射線強度も地球周回軌道と比較して厳しいものとなります。そのような環境下においても、電力の発生・供給源である太陽電池は正常に動作することが要求されます。
- ・ また、質量リソースに対しても、惑星探査では地球周回軌道と比較して何倍も要求が厳しいため、軽量の太陽電池が求められています。これら条件を満たすために、宇宙用の太陽電池は、性能は高いものの非常に高価なものとなっていました。
- ・ そこで本研究では、探査活動におけるこれらの課題解決が期待できる技術として、有機無機ハイブリッド材料等を用いた次世代太陽電池デバイスの実現を目指します。
- ・ この技術は、地上の自然エネルギー利用や IoT 用センサの電源などに活用が期待されます。

##### 【研究目標】

- ・ 低コスト、大面積、フレキシブル化が可能な太陽電池を実現することを目標とします。発電効率 20%以上を実現できる見込みがあることが条件です。また、従来の宇宙用太陽電池に比べ、宇宙放射線耐性について同等かそれ以上の性能・寿命が見込まれることとします。
- ・ なお、低照度/室内光下でも発電できる、形状の自由度が高い、塗布型で大面積一括製造による量産が可能など、特徴ある技術の提案を優先します。
- ・ 太陽電池の試作を行います。試作した電池を用いて、宇宙での利用を考慮した放射線照射試験、耐熱衝撃試験、ならびに地上用途を考慮した耐熱/耐湿試験等により性能の検証を行います。

【研究資金／期間】 総額 2,500 万円以下／最長3年以内

## A 課題解決型研究

### II. 自動自律型探査技術

#### 研究課題 (5)「アースオーガ掘削情報による地盤推定のシステム化検討」

##### 【課題概要】

- ・ 月や火星においても、地上と同様に利用可能性調査の観点から地盤調査は不可欠です。ただし、地上のような専用機器の使用は難しいため、特別な機器を使用せず簡便に地盤特性を逆推定する手法を確立します。
- ・ これにより、質量リソースが厳しい探査において地盤調査を容易にすると共に、地上においても、掘削時の情報から地盤特性が推定可能となり、コストダウンのための簡易化など種々の現場に適用可能とします。
- ・ 本課題では、アイデア型研究で得られた成果を、杭打ちのためのオーガ掘削へ応用します。地盤推定手法をシステム化し、現場への適用可能性を見極めます。

##### 【研究目標】

- ・ アイデア型研究で確立した逆推定手法の自動化アルゴリズムに基づき、深さ 5～6m の杭施工を想定した掘削システムを試作します。複数地点で逆推定のための計測が可能な形態とし、軽量化により月や火星の拠点建設に応用可能なシステムとします。
- ・ 前項で試作したシステムを用い、実際の対象地盤において、効果を検証します。
- ・ 検証を行ったシステムを基に、深さ 20m 程度の深部掘削への適用性を検討し、大型杭施工における支持地盤までの地盤判定への応用可能性を検証します。

【研究資金／期間】 総額 5,000 万円以下／最長3年以内

##### 【本研究を実施するにあたっての留意事項】

- ・ 本課題は、第1回研究提案募集(RFP)採択のアイデア型研究での成果に基づき研究を実施していただくため、応募資格を下記研究テーマの実施機関に限定して募集いたします。

第1回 RFP アイデア型 研究課題⑬地盤推定手法の確立

(1) 「スクリュードライビングサウンディング (SDS) による月面でも  
利用可能な地盤調査技術の確立」

(実施機関：東京都市大学、ジャパンホームシールド株式会社、  
日東精工株式会社、東急建設株式会社)

(2) 「アースオーガによる地盤掘削時の施工情報を利用した地盤定数推定法」

(実施機関：立命館大学、日特建設株式会社)

## B アイデア型研究

### I. 広域未踏峰探査技術

#### 研究課題(6)「環境探査システムの構築」

##### 【課題概要】

- ・ 宇宙探査では、極域、永久影、地下、崖の上/下、巨大な岩の上など今まで行われてこなかった特殊な場所の探査を実現することが求められています。これらは、今までのように大型の探査ロボット1台で探査を行うのには限界がある領域です。
- ・ そこで、小さな複数のロボットが協調しながら、限られた期間、限られたリソース（重量・電力）の中、所期の目的を達成する新しい探査システムが必要となっています。
- ・ 地球上においても、小さな複数のロボットによる探査システムが構築できれば、災害地調査、海洋探査、火山調査、湖沼環境モニタ、建設現場や配管・地中の点検調査など特殊な環境での調査やモニタリングにおいて、ロバスト性に優れた低コストな環境探査システムが期待できます。
- ・ 環境探査システムを構築するためには、小型探査ロボット、環境認識、地図生成、自己位置同定、通信ネットワーク、小型電源、小型センサ、剛健さなどの要素技術と複数ロボットの協調・再構成手法やシステム統合化技術が必要です。
- ・ 本課題では、月面の極域において、地形調査、地質調査を行う環境探査システムの実現を将来的な大目的として、その実現をめざして、第一ステップとして、複数ロボットによる環境探査システムの構築を行います。

##### 【研究目標】

- ・ 本課題で実現すべき環境探査システムとして、以下のものを想定します。複数の小型探査ロボット(表面移動、空中移動など)がキャリングコンテナに搭載され、自然地形環境あるいは人工物のある環境に置かれ、そこから複数のロボットが移動し、分散的に探査を行い、その環境の地形調査や環境モニタリングを効率よく行うシステムの構築を行います。
- ・ システム構築において、主要な要素技術として、例えば以下のものに焦点

をあてていますが、この限りではありません。

- 複数ロボットからの多量の画像データから環境認識(地図生成、地質調査)を行う技術
- 1台が故障しても再構築を行い、効率的な協調探査を行う技術
- ・ 本課題では、宇宙探査実験棟などで、試作機による実験を行い、将来につながる技術の洗い出しも行います。

**【研究資金／期間】** 総額 500 万円以下／最長1年以内

## B アイデア型研究

### I. 広域未踏峰探査技術

#### 研究課題(7)「探査ロボットのための画像による自己位置推定と 環境地図作成技術の研究」

##### 【課題概要】

- ・ 探査ロボット(ローバやドローン、ランダ等)は移動機構により、月惑星表面の様々な環境を平面的・空間的に移動し探査活動を行います。このとき、周囲の3次元地図や自機の位置を知ることが重要となります。
- ・ 探査ロボットは、カメラが搭載されることが多く、その画像を用いた自己位置推定と環境地図作成技術、いわゆる vSLAM (Visual Simultaneous Localization and Mapping) 技術が、有効な方法と考えられています。
- ・ 地上用の移動ロボットに比べると、探査ロボットの vSLAM では、次のような特有の研究課題が存在します。
  - 撮影対象: 自然地形を対象とします。砂地などはテクスチャが乏しくなります。
  - 撮影環境: 数十 m 以上の移動を想定し、広い範囲を計測します。なお、地上研究では、屋外環境を前提とします。
  - 限られた計算リソース: 計算機的能力が低いため、少ない処理量が求められます。
- ・ 本課題では、探査ロボットの要素技術の一つとして、vSLAM 技術の研究開発を行います。探査ロボットの特有の研究課題は、地上産業と共通しており、例えば、自動運転技術での平坦な路面のセンシングや、低コスト化などへの応用に期待できます。

##### 【研究目標】

- ・ 探査ロボットに特有の研究課題を設定し、その対策を含んだ実時間処理可能なソフトウェア製作。また、結果表示のソフトウェア製作。
- ・ JAXA 所有の画像データを用いた実験の実施と、自己位置推定、及び環境地図の精度の評価、並びに処理速度を示すこと。

**【研究資金／期間】** 総額 500 万円以下／最長1年以内

**【本研究を実施するにあたっての留意事項】**

- ・ JAXA の所有する画像データ(実画像、カメラパラメータ等)を利用することを必須とします。このため、提案者側がクロスアポイントメント制度を利用し、JAXA 職員の身分を得ることを推奨します。
- ・ 本研究で製作したソフトウェアは、JAXA での活動に利用し、評価や応用が行えるよう、JAXA での自由使用を求めます。
- ・ 探査ロボットの視覚としての要素技術研究であるので、他の研究との協力関係の構築を前提とします。また、複数の企業・大学・研究機関による共同研究体制の構築の検討をお願いする場合があります。

## B アイデア型研究

### II. 自動自律型探査技術

#### 研究課題(8)「自動掘削シミュレーション」

##### 【課題概要】

- ・ 月や火星においては、人が現地で建設作業を行う期間・人数に限られるため、地上からの遠隔操作または自動操作により無人で土木工事を行う技術が必要になります。土壌の変化を人が直接確認することなく効率的に作業を行うためには、土木作業による地形変化の計測・予測が重要となります。
- ・ しかし、土壌と機械の相互作用を伴うシミュレーション技術は確立しておらず、リアルタイム化はまだ難しい状況です。そこで本課題では、作業を限定した上で、計測値と簡略化したシミュレーションを融合した実用的な手法を検討します。
- ・ これにより、探査における土木作業を効率化すると共に、地上においても、省力化やコストダウンにつながることを期待できます。

##### 【研究目標】

- ・ バックホウによる掘削作業について、地上と月面の地盤を想定し、掘削作業をリアルタイムで計測・予測するシミュレーション技術を検討します。理論的な厳密さより、実用性を重視します。予測手法として深層学習等の適用も歓迎します。
- ・ 検討したアルゴリズムを検証します。具体的には、掘削溝を自動で効率的に掘る手順を導き出し、実機で実証します。(自動化の実現は必ずしも必要ではありませんが、人が掘削する場合は、次の手順が直ちに表示され途切れなく機械的に作業が進むことが必要です。)使用するバケットおよび掘削溝の大きさは問いませんが、複数回の掘削動作を前提とします。なお、検証用の土質材料(地上の土壌)につきましては、別途指定します。月面に適用する場合の課題と解決策についても提案に含めてください。

【研究資金／期間】 総額 500 万円以下／最長1年以内

##### 【本研究を実施するにあたっての留意事項】

- ・ JAXA には研究に使用するバックホウや掘削実証用の設備(ヤード)がありま

せんので、提案者側でご準備ください。当資金によるレンタル等も可とします。最終的な実証については、JAXA 側で用意した共通機材を使って試験していただく場合があります。

## B アイデア型研究

### Ⅲ. 地産地消型探査技術

#### 研究課題(9)「資源利用プロセス技術の研究」

##### 【課題概要】

- ・ 地球・月・火星の表面に存在する土壌、砂、岩石、火山灰、大気など、容易に入手可能ではあるが、いわゆる「資源」としては低質な原料物質を利用し、以下のような物質を抽出・生産する技術の研究を行います。  
※水、酸素、水素、推進薬、建設資材(セラミック、コンクリート・レンガ類)、メタン、金属、ガラス、有機化合物、希ガス、貴金属、放射性物質(U、Th)、ヘリウム3 他
- ・ プロセス全体でも、画期的な反応方式、高効率液化技術といった要素技術でも可とします。

##### 【研究目標】

- ・ 上記のいずれか1つ以上について、以下の作業を実施し、実現性を確認することを目標とします。
  - － 地上実験による製造プロセスの原理確認。
  - － 地球の1日あたり、原料物質を 1,000kg 処理した場合の製造量と製造に必要なリソース(エネルギー、生産設備質量・サイズ等)の見積計算(ただし、宇宙環境特有な部分は必須ではありません)。  
※地球から少量の添加物等を輸送することも可としますが、生産量が生産設備を含む地球からの輸送量の 100 倍程度を目安とします。

【研究資金／期間】 総額 500 万円以下／最長1年以内

##### 【本研究を実施するにあたっての留意事項】

- ・ 地上での生産技術の提案の場合は月・火星での応用が、月・火星での生産技術の場合は地上での応用が提案されていることが必要です。

## B アイデア型研究

### Ⅲ. 地産地消型探査技術

#### 研究課題(10)「植物生産へ適用可能なタンパク質素材の開発」

##### 【課題概要】

近年、食の安心・安全、地球温暖化、省資源への関心などから植物工場への投資が盛んに行われ、一部の野菜等の生産が事業化されていますが、生産物の多様化やコスト削減のためには更なる技術的ブレークスルーが必要とされています。

一方、JAXAでは、人類が宇宙ステーションや月・火星で生活するための植物生産システム(宇宙農場)の研究を進めています。宇宙農場は、地球上とは異なる極限環境であるため、地球上では想定しない条件下での植物生産技術が必要になります。探査ハブでは、ここに着目し、地上の優れた農業・バイオ技術を応用して、宇宙だけでなく、地上の農業にもイノベーションを起こすような共同研究を目指しています。

月面での植物生産を考えた場合には、月面には炭素、窒素といった植物生育に必須の元素がほとんど存在しないため、地球からの輸送が必要になり、そのコストが課題となります。このため、宇宙農場で利用できる、炭素や窒素を含み、バイオプロセスにより肥料等に分解可能なタンパク質素材の開発提案を求めます。この素材を月着陸船や居住構造物、宇宙服などへ適用できれば、炭素や窒素の輸送量の削減が可能となります。

地上のバイオ技術を応用したタンパク質素材は近年研究開発の発展が目覚ましいものがありますが、本課題では化学プロセスを極力使用せず、完全リサイクルが可能な材料を求めます。このようなタンパク質材料が開発できれば、地球上でも、肥料、水、ガスの有効活用等が限られた環境での高効率生産や植物工場システムの改善につながる事が期待されます。

##### 【研究目標】

- ・ 将来の月面農場で活用できるリサイクル可能なタンパク質材料の試作
  - ・ 構造用材料、シート、糸など、地上の植物工場でも応用可能な材料であれば種類は問わない。
- ・ 特性データの取得
  - ・ 材料特性試験(強度・熱特性等)
- ・ 肥料化を想定したリサイクル実証、肥料としての評価

- ・ 上記試作を行う材料・資材について、これを活用したりサイクルシステムの検討、月面農場での応用可能性について検討する。

**【研究資金／期間】** 総額 500 万円以下／最長1年以内

**【本研究を実施するにあたっての留意事項】**

- ・ JAXAには実験農場のような設備はありませんので、肥料を使った植物実験は提案者側で行っていただきます。
- ・ 植物育成実験については1年間の研究期間の中での実施が困難である場合は研究提案に含まなくてもよいこととします。

## B アイデア型研究

### Ⅲ. 地産地消型探査技術

#### 研究課題(11)「月面農場を想定した新しい農作物の栽培実証」

##### 【課題概要】

近年、食の安心・安全、地球温暖化、省資源への関心などから植物工場への投資が盛んに行われ、一部の野菜等の生産が事業化されていますが、生産物の多様化やコスト削減のためには更なる技術的ブレークスルーが必要とされています。

一方、JAXAでは、人類が宇宙ステーションや月・火星で生活するための植物生産システム(宇宙農場)の研究を進めています。宇宙農場は、地球上とは異なる極限環境であるため、地球上では想定しない条件下での植物生産技術が必要になります。探査ハブでは、ここに着目し、地上の優れた農業・バイオ技術を応用して、宇宙だけでなく、地上の農業にもイノベーションを起こすような共同研究を目指しています。

地上の植物工場では高機能作物やレタスなどの葉物を中心に商業ベースに乗って活動しているところもありますが、今後は、摂食を目的とした高カロリー作物や果物などの生産ニーズが高まっています。本研究では、地上の最先端技術を活用した、将来の月面農場での栽培を目指した新しい作物の栽培実証をめざします。

月面農場を考える場合には、月の特徴である無菌の砂(月レゴリス)、低重力、29日の昼夜サイクルなどを得意な環境での栽培となります。また、水は非常に限られているためリサイクルが前提となります。一方で窒素や二酸化炭素分圧制御や低圧栽培なども可能です。このような特徴を念頭におきつつ、将来の長期の有人月滞在を支えることのできる、主食となり得るような高カロリー作物や、月レゴリスを模擬した無菌土壌での遺伝子組み換え作物、薬効成分を生成するなどの特殊な機能を持った高機能作物の栽培実証の提案を求めます。

##### 【研究目標】

- ・ 将来の月面農場での栽培を目指した高カロリー作物や高機能作物の栽培手法の実証を行う。
  - ・ 栽培システムは水耕栽培、月レゴリスを模擬した無菌土壌の活用など、栽培手法に制約は設けない。
  - ・ 高カロリー作物の発芽促進、発芽タイミングをコントロールできる手法についても提案を求める。

- ・ 月面農場システムへの要求事項(必要エネルギー、水、栄養素等)を検討する。

**【研究資金／期間】** 総額 500 万円以下／最長1年以内

**【本研究を実施するにあたっての留意事項】**

- ・ JAXAには実験農場のような設備はありませんので、栽培実験は提案者側の施設で行っていただきます。
- ・ 植物栽培期間を考慮する必要がある場合、研究期間は調整いたします。

## B アイデア型研究

### IV. 共通技術

#### 研究課題(12)「高感度放射線検出デバイスの開発」

##### 【課題概要】

- ・ 月・火星の探査活動では、地球磁気圏の外側となるため、放射線強度も地球周回軌道と比較して厳しいものとなります。将来、月・惑星地表面での有人活動においては、放射線環境を正確に高感度でセンシングすることが要求されます。
- ・ また、広域・多地点にて放射線計測する必要があることから、センシング素子はその場で電力を確保することも求められます。
- ・ そこで本研究では、探査活動における共通技術として、これらの課題を克服した高感度放射線検出素子の開発を行います。
- ・ この技術は、地上の医療用や放射線の検出素子として応用が期待されます。

##### 【研究目標】

- ・ センシングの機能として、従来の素子に比べ同等かそれ以上の受光感度を有することが条件です。また、可視光からX線まで広範囲における高感度センサとして適用が見込まれることとします。
- ・ 従来の検出素子とは全く異なる材料を用いる、別途電源を使用することなく光発電とセンシングの機能が一体化される、など革新的な放射線検出デバイスを実現することを目標とします。
- ・ 軽量、フレキシブル、低コスト、大面積化が可能など特徴ある技術の提案を優先します。
- ・ 高感度放射線検出デバイスの試作を行います。試作した素子を用いて、宇宙での利用を考慮した放射線照射試験、耐熱衝撃試験、ならびに地上用途を考慮した耐熱/耐湿試験等により性能の検証を行います。

【研究資金／期間】 総額 500 万円以下／最長1年以内