

私立大学研究ブランディング事業

平成29年度の進捗状況

学校法人番号	131065	学校法人名	東京理科大学		
大学名	東京理科大学				
事業名	スペース・コロニー研究拠点の形成 ～宇宙滞在技術の高度化と社会実装の促進～				
申請タイプ	タイプB	支援期間	5年	収容定員	14705人
参画組織	工学部、理工学部、基礎工学部、国際火災科学研究科、総合研究院				
事業概要	<p>本学が有する宇宙関連の技術を結集し、人類のフロンティアである宇宙等の開発に不可欠な極限的な閉鎖環境において人間が長期間滞在するために必要な技術の研究開発を行う。これにより、<u>将来的には宇宙で利活用が可能で、地上においても有用な宇宙滞在技術の高度化を実現し、これらを本学と連携する民間企業に速やかに導出することで、技術の社会実装に加え、我が国の国土強靱化、食糧問題の解決、宇宙産業の活性化等</u>に貢献する。</p>				
①事業目的	<p>研究の方向性としては、上記概要に記載したとおり、本学の様々な叡智を結集し、将来的には宇宙で利活用が可能で、地上においても有用な技術の高度化を実現することであり、本学から積極的に企業に技術を導出し、社会実装までの期間を短縮することにある。この過程で、宇宙開発に興味を持つ若手人材の育成や起業化マインドの醸成も行っていく。</p> <p>従来我が国の宇宙開発は、人工衛星やロケット開発といった官需により主導され、結果として我が国の世界シェアは1%に留まるが、宇宙開発は国の総合力で臨むものであり、昨今では政策的にも非宇宙産業との融合による宇宙民生利用の重要性が訴えられている。本学は宇宙航空学科を持たないが、これが従来宇宙開発の固定観念に捕らわれない発想によって様々な学部が連携する原動力となり、宇宙研究の機運が高まる本学と企業の連携による非宇宙分野からの我が国の宇宙産業の活性化に貢献することを目的とする。</p>				
②29年度の実施目標及び実施計画	<p>【実施目標】 研究活動は宇宙で活用することが可能な技術の洗出しと、既存技術のブラッシュアップ及び概念設計を行うとともに、5年間の研究に必要な研究インフラを整備する。 ブランディング戦略は、事業計画書の工程1に基づき、本事業の対象ごとに積極的に情報を発信し、本学への興味を引くよう仕掛けていく。</p> <p>【実施計画】 ＜研究活動の実実施計画＞ ■チーム1(スペースQOL・システムデザイン):事業を統括するとともに、月面等の宇宙環境での長期居住を想定し、閉鎖空間でのQOLを維持する居住拠点に関するシステムデザインを行い、必要技術の抽出を行う。加えて、QOLを維持する技術として、宇宙環境を意識した居住空間設計と健康管理に必要なストレスモニタリング用ウェアラブルバイオセンサの概念を設計する。 ■チーム2(スペースアグリ技術):宇宙で育成することを想定した植物種の選定とその栽培方法を決定する。居住空間は一気圧未満にすることがコスト面で有利であるが、この低圧力条件下でも植物育成が可能な栽培方法において、水中プラズマ技術によって空気と水から合成した人工的な液体肥料が機能することを検証する。また、この液肥が滅菌効果を発現する要因についても解明する。次年度の実実施計画を遂行するために、触媒試験用高速・多機能FTIRガス分析装置を導入し、反応ガス種を同定・定量できる準備を整える。 ■チーム3(創・蓄エネルギー技術):化合物太陽電池の耐放射線特性を評価し、太陽光変換効率と放射線劣化傾向を把握する。また、金属系熱電池温度差発電システムの設計と温度差環境実証装置設計を行い、炭素系複合材料系熱電池の基本設計を検討するため、温度差環境を人工的に作製し、熱電池の動作環境を評価するための温度差熱電池開発用温度差シミュレーターを導入・整備する。 ■チーム4(水・空気再生技術):活性炭処理が難しいメタン及びアンモニアガス等の処理のため各種の新規光触媒を作製し、最高性能の光触媒を選択する。また、既存のガスクロマトグラフ質量分析装置を改良し、極微量の有害物質及び分解生成物を測定できるように整備する。 ＜ブランディング戦略の実実施計画＞ ブランディング戦略の工程1の各種情報発信手段を駆使し、事業の対象者に対して積極的に情報を発信し、本学の取組みに興味を持たせる。 ＜目標達成度の測定方法＞ 研究活動に関しては、採択年度におけるインパクトファクターに基づく研究論文の評価、特許数の評価、学会等での発表件数等を基準に、ブランディング戦略に関しては、ウェブサイトへのアクセス数、宇宙研究に興味を持って入学した学生数等を基準にし、「運営委員会」において定量的な目標を設定し、その妥当性を本年度前期中に開催予定の外部評価委員会による評価を経て修正を行った後、成果目標を設定する。</p>				

③29年度の事業成果

<研究活動の実施計画>

■チーム1: 理科大内のQOL関連技術について整理し、宇宙環境での長期居住でのQOLを維持する上で重要となる要素技術を抽出するとともに、宇宙環境での利用可能性について検討した。宇宙居住における健康管理に必要なストレスモニタリング用ウェアラブルバイオセンサについて概念設計を行った。宇宙環境を意識した居住空間設計について基礎検討を開始し、宇宙環境適合性評価を行う設備を構築した。

■チーム2: 宇宙等の閉鎖環境で長期滞在する際に要求される栄養素のうち、高カロリー作物としてジャガイモ栽培を選定し、水耕栽培技術をコアとした人工光型植物工場を立ち上げた。水中プラズマによる空気と水から防藻効果のある液体肥料の開発を進め、ある条件下において防藻効果が発現することを特定した。また、液体肥料を効率よく合成するため、触媒試験用高速・多機能FTIRガス分析装置を設置し、さらに育成した作物に含まれるたんぱく質、脂質、炭水化物、全窒素やエネルギーを測定する準備を進め、元素分析装置の導入も行った。

■チーム3: 高効率宇宙用太陽電池実現に向け、Mo電極をコーティングした超軽量ポリイミド基板を開発し、各種太陽電池の基材として使用できる放射線耐性を有することを明らかにした。高性能長寿命CFRPフライホイールバッテリーシステムの構築を目指して、CFRP回転体の応力解析を実施し、高性能化、長寿命化に対するCFRPの概念設計を行った。温度差環境実証装置の基本設計を実施した。

■チーム4: メタン処理を行うための新規光触媒の探索を行った。その結果、光触媒である酸化チタンに対する金属化合物担持は、光触媒反応により引き起こされるメタン分解に対して影響を与える知見を得た。またメタン分解を定性・定量できるようガスクロマトグラフ質量分析計の調整・整備を行った。

<ブランディング戦略の実施>

ブランディング戦略の工程1の各種情報発信手段を駆使し、事業の対象者に対して積極的に情報を発信した。実績は以下の通りである。

国内向け: 成果報告会(キックオフミーティング)の開催(参加者 学内40名、学外105名)、新聞雑誌等への記事掲載4件、受験生向け発信2件、HP(<http://www.rs.tus.ac.jp/rcsc/>)の公開と情報発信

海外向け: TV等の放映1件、Foreign Press Tour実施(特派員8名参加、記事掲載3件)。

<目標達成度の測定方法>

研究活動に関しては、平成29年度におけるインパクトファクターに基づく研究論文の評価、特許数の評価、学会等での発表件数等の評価基準として想定されるもの、ブランディング戦略に関しては、ウェブサイトへのアクセス数、宇宙研究に興味を持って入学した学生数等の評価基準として想定されるものの実績値の集計を進めている。今後、「運営委員会」において実績値を基に定量的な目標を設定し、その妥当性を本年度上半期に開催する外部評価委員会による評価を経て修正を行った後、平成30年度以降の成果目標を設定・確定する。

(自己点検・評価)

研究活動は全てのチームにおいて計画通り進んでいる。また、研究成果の対外発信により、興味を持った民間企業と積極的に技術打合せ等を行った。その内、数社と共同研究に向けた秘密保持契約を締結した。これは本事業の目標の1つある、技術の社会実装へ向けた第一歩となり、これらの連携を中心としてコンソーシアム設立の準備を進めている。

一方、ブランディング戦略においては、メディアや学内広報誌を活用した情報発信を積極的に行った。その結果、初年度の成果報告会を兼ねたキックオフミーティングでは学外からの参加者が全体の7割強を占め、本事業に対する注目度の高さがうかがえた。また、外国メディア8社の記者を集めたプレスツアーを実施した。これにより国内だけではなく欧米、アジア諸国への情報発信も行うことができた。

(外部評価)

特殊環境下のQOLや閉鎖系での物質循環など極めて重要な研究課題に意欲的に取り組もうとしている。これまでの実績に基づいた要素技術が盛り込まれており、年次計画も概ね妥当と判断される。人材配置は理系大学の総合力を生かした分野横断的なものとなっており、産学官の連携体制も充実しつつある。今後センター長の強力なリーダーシップのもと、運営委員会による定量的な目標設定やこの枠組みでの加速度的な成果獲得を期待したい。実行過程では、取り上げた要素技術が目標達成に最適な技術であるかについての検証や見直しも必要であろう。スピンオフ技術も重要ではあるが、まずは宇宙産業の高度化への注力をお願いしたい。

<項目別評価>

①計画実施状況: 4つのチームが設置され、それぞれが課題の識別、必要技術の抽出、実証に必要な一部設備の導入を完了していることを確認した。また、ウェブサイトを通じて積極的な情報発信が行われており、その結果、キックオフミーティングには多くの企業、大学の関係者が参加し、本研究への期待が大きいことを実感するとともに、産学官の分野ごとのネットワークも着実に構築されつつあることを確認した。ただし、「運営委員会」による本格的な議論と定量的な目標設定は未了であり、その妥当性の評価は来年度以降となる。

②優れた研究成果: 東京理科大学がこれまで培ってきた宇宙以外の研究成果も踏まえ、幅広い研究ネットワークができつつあることを確認した。特に、東京理科大学の強みである「光触媒研究」については、植物育成、食料生産、水・空気再生技術の主要エレメントとして活用されることが大いに期待できる。

④29年度の自己点検・評価及び外部評価の結果

	<p>③実施体制整備:4つのチームを中心とした研究体制に加え、非宇宙の企業の関心も高く、研究成果の社会実装の促進についても大いに成果が期待できると評価する。次年度にはコンソーシアムの設立も計画されており、具体的な共同研究、実証プロジェクトを早期に立ち上げ、産官学一体となった取り組みを進めることが重要になると考える。 また、強固な実施体制に不可欠な人材育成に係る具体的な計画設定を期待する。</p>
<p>⑤29年度の補助金の使用状況</p>	<p>【装置費】触媒試験用高速・多機能FTIRガス分析装置 (¥23,000,000) 人工衛星搭載機器温度試験設備 (¥8,989,920) ウェアラブルセンサ開発用高精度界面観察システム (¥13,532,400) 【機器備品費】元素分析装置他 (¥8,575,470) 【消耗品費】HPLCカラム他 (¥4,120,126) 【会議開催費】委員会委員謝金等 (¥100,233) 【装置修理費等】ターボポンプ修理費他 (¥2,300,088) 【シンポジウム開催費】成果報告会開催費 (¥1,397,235) 【広報費】パンフレット制作費他 (¥984,528) 【経費合計】¥63,000,000</p>