

私立大学研究ブランディング事業

2019年度の進捗状況

学校法人番号	26010	学校法人名				
大学名	同志社大学					
事業名	宇宙生体医工学を利用した健康寿命の延伸を目指す統合的研究基盤と国際的連携拠点の形成					
申請タイプ	タイプB	支援期間	2018	年度～	2020	年度
参画組織	理工学部、生命医科学部、スポーツ健康科学部、脳科学研究科、宇宙医科学研究センター、システム神経科学研究センター、エネルギー変換研究センター、ナノ・バイオサイエンス研究センター					
事業概要	宇宙生体医工学を利用した健康寿命の延伸を目指す統合的研究基盤と国際的連携拠点の形成を目指す。世界の宇宙関連研究機関との国際共同研究により、「宇宙生体医工学」の発展に寄与するとともに、地球上の歩行困難者等への新規運動処方、リハビリテーションデバイス、予防法、治療薬の実用化に繋げ、「超高齢化社会」における「QOL(quality of life)の低下を伴わない健康寿命の延伸」による質の高い社会貢献を目指すとともに宇宙環境での健康維持課題に挑戦する。					
①事業目的	<p>本事業で提案する「宇宙生体医工学を利用した健康寿命の延伸を目指す統合的研究基盤と国際的連携拠点」は、我が国が抱える課題と世界規模で技術革新が進む課題を融合させ、新たなキーテクノロジーによるイノベーションの創成、さらには社会システムの変革に寄与することを目的とするものである。ブランディングにおいては、アメリカ航空宇宙局ジョンソンスペースセンター(NASA JSC)、欧州宇宙機関(ESA)やイタリア宇宙機関(ISA)等の国際的な連携フレームによる課題融合研究に取組み、同志社大学に新たなブランドイメージをもたらすことを目的としている。研究成果や業績だけでなく、外部機関との連携による共同研究を実施する過程の中で「高い研究力を有する大学」としてのイメージを定着させることも目的としている。</p>					
②2019年度の実施目標及び実施計画	<p>【目標】低重力環境下における抗重力筋活動及び適応の検証 《生理学》抗重力筋活動の抑制や促進(3-G)が、マウスの生理的特性に及ぼす影響の追究 《生化学》3-G重力負荷による抗重力筋活動促進作用に影響される脂肪組織由来幹細胞(ADSC)の遺伝子発現変化の追究 《神経科学》抗重力筋の活動に伴う脳活動の変化を定量的に測定する実験系の開発 《生体医工学》低重力下における歩行形態の模倣、およびヒトの運動姿勢とヒラメ筋などの抗重力筋に作用する負荷の明確化 《ブランディング》キックオフシンポジウム、国際シンポジウムの開催。HPのリニューアルとニュース配信。学術論文37報、学会発表60件、国際共同実験2回、新聞記事掲載、アンケート調査の実施 【計画】 《生理学》ジェノヴァ大学との共同実験によりヨーロッパ宇宙技術研究センターにて動物用遠心機を用いた実験を行い、過重力負荷に対する生理的特性の適応を追究する。2009-2010年実施の宇宙飛行実験等と同種のマウスを30日間、3-G環境で飼育した場合の各種臓器特性を、1-G環境飼育群と比較する。 《生化学》生理学Grで作製した3-G負荷マウスの骨格筋組織ならびにADSCのmRNA発現変化を網羅的に解析する。さらに、ADSCを脂肪細胞に分化させ、タンパク質全体の発現状況から脂肪組織-骨格筋のメタボリックネットワークを仲介する新規アディポカインを探索する。 《神経科学》他Grと連携して自発的運動負荷装置を作製し、ラットに自発的運動を一定時間行わせる。運動中と運動前後の運動野と大脳基底核神経細胞の活動をリアルタイムで測定する電気生理学的な実験システムを開発する。 《生体医工学》NASA「ARGOS」と申請者らの開発した「ウェアラブルな歩行解析システム」を用いて床反力など周囲環境との相互作用情報の計測を行う。空間的な制約を受けることなく負荷状態や関節角度、表面筋電位に基づく下腿骨格筋群の筋活動量を計測し、生体力学的データ解析を行うことで定量的な運動評価指標となる特徴量を抽出する。 《ブランディング》国際共同実験の様子や成果発信のレポートを専用HPにて、タイムリーに配信する他、大学公式HPや「VISION2025」HPへもリンクする。Facebook用ニュースを作成し配信する。英語表記を含めたHPのリニューアル、パンフレットの作成(日英)、リエゾンニュースレター、大学広報誌に特別記事を掲載のほか、一般紙等のメディアを活用し、ステークホルダーにむけた発信を積極的におこなう。</p>					
③2019年度の事業成果	<p>研究活動 ・ヨーロッパ宇宙技術研究センターにおける実験では、使用頻度が高く、他のグループの研究結果との比較をやりやすくする目的で、ジェノヴァ大学での打ち合わせでオスC57BL/6Jに変更した。そこで、2019年7月に本実験のpre-testとして、15日間連続の3-G負荷を行い、アムステルダム大学で解剖・サンプリングを実施した。足底筋におけるタンパク質発現の分析を進行中である。 ・老化促進マウスによる活性酸素産生およびX線照射による生体への悪影響がMnSOD投与で抑制できるか追求する実験ではコントロールとしてrMnSODに変えてphosphate-buffered saline (PBS) を投与した群では、実験前に比べて3か月間の実験後には2倍以上発現が増えたり、半分以下に減った遺伝子発現が認められたが、rMnSOD投与により顕著にその数が減少した。老化現象がMnSOD投与により、抑制されたことが示唆された。 ・3G負荷マウスは、ジェノヴァ大学の事情(3G負荷装置の不具合)により未実施のため、実験を実施することができなかったが、微小重力・過重力環境細胞培養装置(Zeromo)を使用した研究は概ね順調に進めることができた。</p>					

<p>③2019年度の事業成果</p>	<p>・ラット皮下脂肪組織から単離したADSCの脂肪細胞への分化能に及ぼす重力の影響を検討した。9週間の運動トレーニング(TR)を実施したラットから同様のADSCを単離し、重力の影響に対する運動効果も検証した結果、微小重力により脂肪細胞への分化が促進するものの、TRを課した個体から得たADSCでは、模擬微小重力による分化能促進効果が消失することを発見した。また、過重力(3G)はADSCの脂肪細胞分化能に大きな影響を及ぼさない可能性も示唆された。</p> <p>・ラットに自発的運動を一定時間行わせるコンピュータ制御の実験システムを開発した。また、3D深度カメラによりラットの全身運動をリアルタイムで観察し記録すること、および頭部に取り付けた加速度センサーとジャイロセンサーにより頭部の動きを方向と速度も含め詳細に検出することも可能となった。さらに運動野や大脳基底核の神経細胞の活動と抗重力筋の活動を同時計測できる記録システムも開発した。</p> <p>・NASA JSCとの共同研究をすすめるためにNASA eIRBの承認を受けたが、共同研究契約の途中で契約の見直しが行われ、またJSCの共同研究者の担当部署異動などの要因が重なり、共同研究の進捗が困難な状況となっている。</p> <p>・低重力環境を模擬可能な「反重力トレッドミル Alter-G」を使用した低重力環境下の歩行状態をウェアラブル計測装置によって計測し、歩容の変化と下肢抗重力筋の活性化度を実験運動解析とシミュレーションによって明らかにした。低重力環境下で下肢三頭筋の筋活性度が低下することが確認されたので、計画通り自走式トレッドミルを試作し運動計測と表面筋電位計測を実施して、抗重力筋に及ぼす影響を検証した結果、負荷を制御することにより、下肢三頭筋の活性度が向上することが明らかとなった。</p> <p>・NASA-JSCの「ARGOS」の使用に係わる契約が進まないため、上下方向と進行方向に自由度を有する重力免荷能動制御システムの開発に着手した。</p> <p>研究成果 学術誌掲載論文:26件、査読付き講演論文:3件、総説論文:7件、(目標値の97%達成)、講演発表:121件、(目標値の201%達成)、著書:1件、国際共同実験 1回実施。</p> <p>ブランディング効果促進のための広報活動 ・同志社大学今出川キャンパスにて キックオフシンポジウム「新時代を切り拓く、宇宙への挑戦！」を開催。JAXA宇宙飛行士 金井宣茂氏、京都大学宇宙総合学術研究ユニット 特任教授 土井隆雄氏、ロシア、イタリアの研究者を招聘し、国際的なキックオフシンポジウムを開催、500人以上の集客となった。採録記事を毎日新聞(1面)に出し、関東、近畿、福岡での読者アンケートを実施した。</p> <p>・同志社大学リエゾンオフィスが発行する「リエゾンニューズレターVol 058」にてプロジェクトの特集記事を掲載。産学連携を目的とした広報誌で、4000部、年3回発行。</p> <p>・学校法人同志社の機関紙である「同志社時報148号」にて、プロジェクト紹介記事を掲載。卒業生、父母、報道機関等を対象にし、15000部、年2回発行。</p> <p>・国際シンポジウムとして 同志社EUキャンパスを設置しているドイツ・テュービンゲン大学にて「A Great Contribution to Maintaining Human Health Both in Space and on Earth」を実施、研究紹介と現地研究者との交流を図った。</p> <p>・KBS京都のラジオ番組「さらピン！キョウト」に出演。4週にわたり、プロジェクト、研究者の紹介等を実施した。</p> <p>・その他、Japan Times誌、AERA ムック、リクルート社「大学の約束」等などで、広報活動を実施した。</p> <p>・ホームページのリニューアル、パンフレットの作成を実施した。</p> <p>本進捗状況は以下に掲載 https://space-dream.doshisha.ac.jp/research_activities/activities.html</p>
<p>④2019年度の自己点検・評価及び外部評価の結果</p>	<p>(自己点検・評価) 同志社大学研究ブランディング事業自己点検・評価委員会申合せに基づき、宇宙生体医工学研究プロジェクト自己点検・評価委員会を設置し、申合せに規定する次の項目について自己点検・評価を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 研究ブランディング事業の実施体制及びブランディング戦略 研究内容及び研究活動状況 評価実施年度以降の研究活動の展望及び研究計画 2018年度の外部評価結果を踏まえた取組状況 研究ブランディング事業の公表及び研究経過・成果の発信状況 <p>なお、自己点検・評価結果と別途実施する外部評価結果に基づき、研究ブランディング事業の改善及び更なる推進に取り組むこととする。</p>
<p>⑤2019年度の補助金の使用状況</p>	<p>(外部評価) 同志社大学研究ブランディング事業外部評価内規に基づき、研究ブランディング事業の研究内容について専門的な知見を有する学外者2名、研究成果を波及させようとするステークホルダー2名及び研究開発推進機構長から構成する外部評価委員会を設置し、内規に規定する次の項目について外部評価を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 同志社大学研究ブランディング事業経過・成果報告書 自己点検・評価結果報告書 <p>自己点検・評価結果に係る各項目について、研究の方向性や産業界の要請などに関して評価所見を得るとともに、本事業が目的の実現に向けて着実に実施され、目的の達成が期待できるか、今後の展望について5段階(S・A・B・C・D)の総合評価を得た。評価結果は A評価(計画どおり順調に進んでおり、一層の発展が期待できる)と、B評価(概ね計画どおりに進んでおり、当初の成果が期待される)がそれぞれ2名であり、本事業の進捗状況及び成果について、概ね評価をいただいたものとする。コロナ禍における海外との共同研究の今後の進捗や、広報活動の在り方等、指摘いただいた内容について、2021年度の計画に反映する予定である。</p>
<p>⑤2019年度の補助金の使用状況</p>	<p>旅費、消耗品費、設備費、広報費等に使用した。 2019年度執行額: 36,701,987円</p>