

時事ドットコムニュース > 社会 > 人類の宇宙進出へ研究拠点 土井元飛行士ら参加—京都大



人類の宇宙進出へ研究拠点 土井元飛行士ら参加—京都大

2021年06月22日18時38分



京都大「SIC有人宇宙学研究センター」の記者会見に出席した(右から)土井隆雄元宇宙飛行士、山敷庸亮センター長、森雅彦DMG森精機社長=22日、京都市左京区の京都大

京都大は22日、人類が宇宙空間へ進出するための基幹技術の開発などに取り組む「SIC有人宇宙学研究センター」の設立を発表した。山敷庸亮センター長は記者会見で、「まだ実用化されていない技術も含めて近未来、遠い未来に実現させる夢を描き出し、現実にすることを大きな目標としている」と意気込む。

月面住宅、月面探査車、月保険…日本企業いざ月面へ 極限環境が技術磨く【けいざい百景】

同センターは宇宙での木材利用や居住、放射線影響など五つの領域で研究を進める。宇宙航空研究開発機構(JAXA)の宇宙飛行士だった土井隆雄氏が特定教授を務める。JAXAや米航空宇宙局(NASA)の研究員、山崎直子元宇宙飛行士らも名を連ねた。

木材研究では、住友林業と共同して木造の人工衛星を開発し、2023年度に国際宇宙ステーション(ISS)からの放出を目指す。他の領域でも、工作機械大手のDMG森精機などと連携する。土井氏は「将来、日本の宇宙活動、産業を支える若い意欲のある人たちを育成していく」と述べた。

参考資料 18-3

日本経済新聞 2021年7月28日

火星での生活、実現探る 京都大学有人宇宙学研究センター

日本経済新聞

お申込み



トップ

朝刊・夕刊

LIVE

Myニュース

火星での生活、実現探る 京都大有人宇宙学研究センター

UPDATE知の現場

大学 [+ フォローする](#)

2021年7月28日 2:00 [有料会員限定]



教育プログラムでは海外への「スペースキャンプ」も計画する

米国で宇宙旅行の計画が相次ぎ、宇宙は人々にとって身近な場所になりつつある。京都大学で2020年10月に設立された「有人宇宙学研究センター」（京都市）は、人類の本格的な宇宙進出に必要な技術を研究する拠点だ。鹿島や住友林業などの企業とも連携し、月面や火星での生活実現に向けた日本の貢献の道を探っている。

赤い砂漠のような雑風景の空間に、何やら不思議な形の人工物がそびえ立つ。中には地球のように緑や水が広がり、人も住んでいる――。CG（コンピューターグラフィックス）映像の舞台は、地球からはるか遠く離れた火星。6月、センターの本格稼働に伴って開いた記者会見で京大が公開した「宇宙居住」のイメージ動画だ。

まるでSF映画の世界だが、センターは宇宙で人間が居住できる可能性を現実的な観

点から検討する。研究テーマの一つが宇宙でも地球並みの重力を生み出す「人工重力施設」だ。鹿島が研究に協力する。

月の重力は地球の6分の1、火星は3分の1だ。筋肉、骨、血液の維持・発育に影響が出かねない。人間が健康な生活を送るため、人工重力の実用化を様々な視点から探っていく。

研究テーマは鹿島が加わる人工重力などの宇宙居住を含めて5つある。他には宇宙での木材利用、放射線の影響、教育、宇宙・地球探査があり、それぞれの分野で企業が京大と協力する。

山敷庸亮センター長（京大教授）は「日本から、宇宙空間で産業としての強みを発揮できる潜在能力のある分野を重視して選定している」と強調する。

センターを設立した背景には、海外での宇宙進出の加速がある。米国ではアポロ計画以来、半世紀ぶりに月への有人飛行を目指す「アルテミス計画」が立ち上がった。宇宙開発をリードするイーロン・マスク氏が率いる米スペースXは火星への進出を視野に入れる。

日本は独自の有人飛行の実績を持たないなか、どのように加わっていくのか。そのあり方を大学と産業界とが力を合わせて検討していく。

宇宙ビジネスには、他分野から参入する動きも出ている。「現在の枠組みに限らず、連携の輪をさらに広げていきたい」（山敷センター長）

センターのメンバーには米航空宇宙局（NASA）の人員や、宇宙飛行士の土井隆雄さん、山崎直子さんらも名前を連ねる。センター設立から半年以上かけて体制が固まり、6月から本格的に活動を開始した。

研究・開発以外の重要なテーマが人材育成だ。講義以外に実習なども含めて、教育プログラムに工夫を凝らす。

京大では19年から米国と交流し、宇宙活動について学ぶ「スペースキャンプ」を実施している。20年度は新型コロナウイルスの影響で日米別々の開催となったが、今後は再び米アリゾナ州での開催を計画する。他の惑星で地球の環境を再現できるかを実証できる研究施設などに向かう予定だ。

海や森林の環境、無線通信などに関わる国内実習も用意し、土井飛行士らも加わる。学生にとっては、宇宙への滞在を経験した先輩から有人での宇宙ミッションに必要な知識を学習できる貴重な機会となる。

（松添亮甫）

参考資料 18-4

京都新聞 2021年8月23日

火星暮らし目指しアリゾナのB2滞在 京大生らが記者会見で抱負



トップ > 文化・ライフ > 火星暮らし目指しアリゾナのB2滞在 京大生らが記者会見で抱負

市内

火星暮らし目指しアリゾナのB2滞在 京大生らが記者会見で抱負

2021年8月23日 7:00

記事を保存



火星移住を想定した実習に参加する学生たち
(京都市左京区・京大)

火星で暮らすことを目指して日米の学生が行う共同実習に参加することになった京都大学の学生らが、京都市左京区の京大で会見を開き、「宇宙開発を通じて自分の視野を広げていきたい」などと抱負を話した。

実習は京大と米アリゾナ大が2019年からアリゾナ州にある宇宙基地に見立てた研究施設「バイオスフィア2 (B2)」で実施。海洋や熱帯雨林が再現された閉鎖空間で実際に生活しながら生態系や放射線の影響などを調べ、火星での居住可能性を探ってきた。

4回目の今回は新型コロナウイルス禍で現地に行けるか不透明なため国内のフィールドワークも織り交ぜる。日本からは京大や早稲田大、慶応大などの5人が参加。京大芦生研究林(南丹市)や鳥取砂丘(鳥取市)での環境調査にあたった後、22年2月にB2に滞在する予定。

京大工学部2年佐野愛華さん(21)は「将来は宇宙探査機や人工衛星の開発に関わりたいのでしっかり実習に取り組みたい」と話した。また国内実習のみだった前回の参加者による報告会もあり、同学部3年大上耕平さん(21)は「地球環境に目を向ける大切さを学べた」と振り返った。

参考資料 18-5

日本経済新聞 2021年9月2日

京大、「火星移住」へ人材育成 コロナ禍で実習工夫

日本経済新聞

お申込み



トップ

朝刊・夕刊

LIVE

Myニュース

京大、「火星移住」へ人材育成 コロナ禍で実習工夫

新型コロナ [+ フォローする](#)

2021年9月2日 2:00 [有料会員限定]



保存



宇宙旅行や月・火星への移住を目指した研究開発に注目が集まる中、京都大学が宇宙分野の人材育成を進めている。火星移住を想定した米国での実習を2019年から始めた。所属大学にこだわらないプログラムで全国から応募がある。新型コロナウイルス禍が続くものの、国内実習も含め、いろいろと工夫している。



日本の海や森林、砂丘も題材に宇宙への移住について学ぶ（8月7日、和歌山県白浜での海洋実習）=京大提供

「将来は宇宙飛行士になりたい。未来の有人飛行に役立てるようにする」。8月5日、「スペースキャンプ」の21年度実習に参加する紺谷昌平さんは記者会見で抱負を語った。

紺谷さんは京大ではなく筑波大の学生だ。キャンプには全国28人の中から選ばれた学生5人が参加する。それぞれが普段学ぶ分野は医学や工学、マングローブ林の炭素

循環など様々だ。

キャンプの目玉は米アリゾナ州にある巨大施設「バイオスフィア2」で数日間過ごすことだ。この施設は隔離環境で食料や水、空気などを自給自足し、人間が地球以外の星でどのようにすれば生きていけるかを探るために作られた。

砂漠や人工の海など地球の生態系を再現している。1991年から2年間、科学者8人が宇宙基地を想定し、暮らした実験で有名だ。

宇宙環境は地球よりはるかに過酷だ。火星の大気密度は地球の約100分の1、重力は3分の1で地球のような海や森はない。十分な食料やエネルギーといった人間の生活を支える資源をどうやって手に入れるかなど課題が山ほどある。

バイオスフィア2での実習は日本からの5人に、米国の学生5人も加わる。「火星で生きるために必要な物資をどのようにそろえるか、どんな施設が必要かなどを学生に考えさせるのが狙いだ」と京大の山敷庸亮教授は話す。

ただコロナ禍で20年度は米国での実習ができなかった。代わりに実施したのが鹿児島県の屋久島や和歌山県白浜町での実習だ。海水の水質を測定したり、海洋環境や生物に関する理解を深めたりした。参加した京大の大上耕平さんは「地球の環境に目を向けられるようになったことは、大きな成長だった」と振り返る。

21年度は米国での実習再開を目指しており、22年2月にバイオスフィア2を訪れる予定だが、コロナ禍で先行きは不透明だ。感染対策を取りながら、国内で実習を重ねる。すでに白浜町を訪れたほか、10月に京都府南丹市にある京大の研究林、11月には鳥取砂丘での実習も予定する。

火星の地表は地球の砂漠に近い環境といわれる。砂漠化の原因や緑化方法、火星にも存在する可能性がある水の測定に関する知識などを得る。「火星の環境が地球とどれだけ違うのか、海や森を宇宙で再現するには何が難しいのかを知るきっかけになる」
(山敷教授)

本格的な宇宙進出にはあらゆる分野の科学技術を総動員する必要がある。各分野の人材をひき付ける取り組みは重要だ。(松添亮甫)



参考資料 18-6
共同通信 2021年12月31日
「木造」衛星、23年に打ち上げ



Follow us on

「木造」衛星、23年に打ち上げ

世界初、環境に優しく

2021/12/31 15:30 (JST) 12/31 15:48 (JST) updated

© 一般社団法人共同通信社

トピック

科学・環境

石川・能登、トキ放鳥先に名乗り

アカサソゴの放精、世界初の撮影

爬虫類21%に絶滅の恐れ

このトピックを見る

タグ

主要

科学環境



京都大などが2023年の打ち上げを目指している「木造」の人工衛星（京都大提供）

世界初となる「木造」の人工衛星を2023年に打ち上げようと、京都大と住友林業が計画を進めている。運用後は大気圏で燃え尽きるため、環境への負荷が少ないのが特長。まず木材を宇宙空間にさらして耐久性を確かめる実験を2月にも始める。

計画するのは1辺10センチ程度で立方体の形をした小型の衛星。外側を木材と太陽電池で覆った構造で、内部に電子基板などを収容する。木材は電磁波を通すためアンテナを内部に設置でき、材料費も安価で加工しやすいのも利点だ。宇宙航空研究開発機構（JAXA）にもアピールしたい考え。

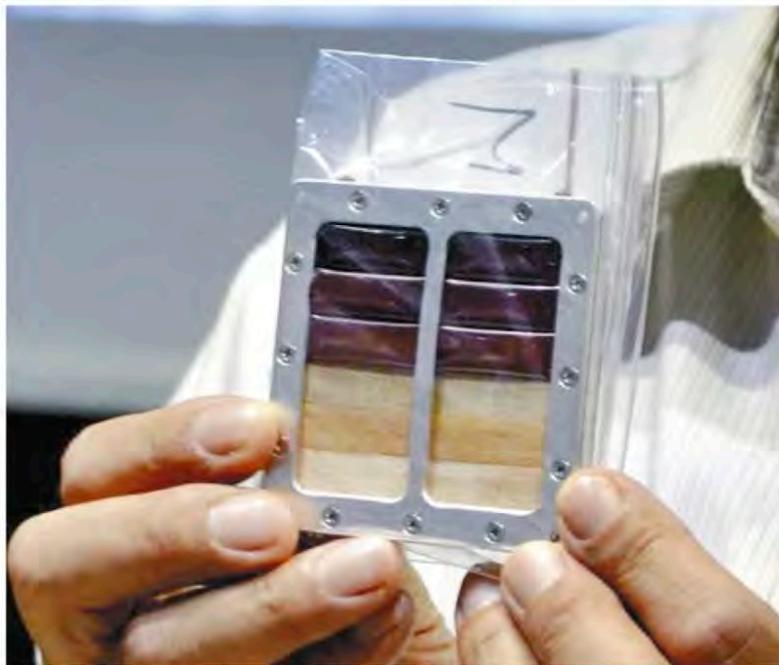
衛星の素材は現在、アルミニウムが主流。



京都大などが実験で宇宙空間にさらす木材（京都大提供）

yomiuri.co.jp

地球に優しい木造衛星、ISSで世界初の耐久実験...京大など開発めざす： ニュース：関西発：地域



宇宙空間での耐久性を確認する木材の試料

木造人工衛星とは



京都大などが開発を目指す木造人工衛星のイメージ(京大、住友林業提供)

- 大気圏で燃やしても環境負荷が小さい
- 金属製より低コストで製造できる可能性あり
- 電波を通すためアンテナなどを内蔵でき、構造を簡素化できる
- 金属製より内部のスペースがやや狭い
- 様々な形に加工しにくい

機体が木材でできた「木造人工衛星」の開発に向け、京都大と住友林業の研究チームは、国際宇宙ステーション（ISS）で木材の耐久性を調べる世界初の実験に乗り出す。木材を使う最大の利点は、運用終了後に大気圏で燃えても有害なごみが出ないことで、製造コストの低下につながる可能性もあるという。

実験を進めるのは、京大特定教授で宇宙飛行士の土井隆雄さん（67）ら。

20日に米国から打ち上げられるロケットに搭載した無人補給船で、3種類の樹木（ホオノキ、ヤマザクラ、ダケカンバ）の木片（長さ56ミリ、幅8・6ミリ、厚さ5ミリ）をISSに送る。2022年12月までISS船外にさらす実験を続け、宇宙空間での温度変化や宇宙放射線などでどれだけ劣化するかなどを調べる計画だ。

アルミニウム合金などでできた衛星は、運用終了後に大気圏に突入させると、燃焼後に微細な金属粒子が生じる。増え続ければ大気汚染やロケットの機体損傷につながる恐れがあるため、「クリーン」な木材に着目した。

18年から地上で様々な木材を使って実験を重ね、真空中でも材質が安定している3種類を選んだ。宇宙空間の気圧や温度変化（マイナス20度～プラス80度）の環境を再現したところ、急激な強度の低下はなかったという。金属製の衛星と同様に宇宙環境での運用に耐え、コスト面でも安くなる可能性があるとしている。

チームは、今回の実験データを踏まえて最適な木材を選び、23年度にも約10センチ角の超小型木造衛星を打ち上げたい考えだ。土井さんは「金属粒子は数十年から数百年も漂い続ける。このまま衛星が増えれば、地球環境に影響が出る恐れがある。将来的には、大気圏に突入させる人工衛星は全て木造にするべきだ」と話す。

参考資料 19

有人宇宙活動のための総合科学研究教育プログラムカリキュラム

[1] 教育プログラム：学部学生を主対象とする活動

(A) 基礎教育プログラム：有人宇宙学入門：有人宇宙学：有人宇宙活動を総合科学的観点から統計的に記述する学問は、有人宇宙活動に関係する種々の学術分野から成る

1. 有人宇宙活動

(ア) 日本の有人宇宙活動史：第1期有人宇宙活動（1985-2008）、第2期有人宇宙活動（2008-現在）

(イ) 宇宙-無重力の世界：無重力下における生活、宇宙実験

(ウ) 宇宙-真空の世界：船外活動、地球・天体観測

2. 天文学

(ア) 太陽系：太陽と惑星

(イ) 星と銀河：惑星状星雲、散光星雲、渦巻き銀河

(ウ) 宇宙の構造：ビッグバン宇宙論、ブラックホール、ダークマター

3. 宇宙環境

(ア) 健全循環型社会：地球環境に高負荷を与えずに水・食料・エネルギーが循環する社会

(イ) 金星・地球・火星：水資源の利用

4. ロケット工学

(ア) ロケットの原理：ツィオルコフスキーの公式

(イ) ロケットエンジンの設計：構造設計と非線型方程式

(ウ) 基幹ロケットの開発：連続成功を支える技術

5. 機能性宇宙食

(ア) 無重力下の筋肉：筋委縮の原理の解明

(イ) 機能性宇宙食の開発：大豆たん白質の利用

(ウ) 宇宙での植物・昆虫工場：完全循環型食料生産システム

6. 宇宙閉鎖環境

(ア) 世界の閉鎖環境実験：米国・ロシア・ドイツ・中国

(イ) 日本の閉鎖環境実験：ミニ地球プロジェクト

(ウ) 閉鎖環境実験への参加：新しい文化・生活様式の発見

7. 宇宙医学

(ア) 無重力下での生理現象：筋委縮の現象

(イ) 無重力への適応：骨密度の減少

8. 宇宙生命科学

(ア) 植物の重力生物学：成長・発達の仕組み

(イ) 宇宙における植物の生育：自発的形態形成

(ウ) 月・火星での植物栽培条件：光・温度・重力・大気・水・土壌

9. 宇宙実験
 - (ア) 宇宙実験とは何か：宇宙を知る・宇宙を使う
 - (イ) 宇宙での流体现象：表面張力によって発生するマランゴニ対流
 - (ウ) 宇宙での物理化学現象：粒子集合現象
10. 宇宙ビジネス
 - (ア) 宇宙商業化：伝統的宇宙ビジネスと新しいビジネス
 - (イ) 人工衛星ビジネス：宇宙データ・技術利活用
 - (ウ) 宇宙ベンチャーの勃興：宇宙旅行・滞在・移住

(B) 専門教育プログラム：有人宇宙学

1. 有人宇宙学
 - (ア) 有人宇宙学の創出：宇宙に広がる社会の構築
 - (イ) 人間社会の存在可能条件：ソーシャル・ハビタビリティ
2. 宇宙環境工学
 - (ア) 生物誕生に必要な惑星環境：テラフォーミング
 - (イ) 宇宙放射線環境：太陽風・銀河宇宙線
3. 宇宙探査工学
 - (ア) 宇宙機の設計：構造重量と役割
 - (イ) 火星探査ミッション：パーシビアランス
4. 宇宙生命科学
 - (ア) 生命の起源と進化：新パンスペルミア説
 - (イ) 宇宙環境と生命：遺伝子の中心律（転写と翻訳）への影響
5. 宇宙木材工学
 - (ア) 木材の宇宙利用：真空・放射線。原子状酸素の影響
 - (イ) 宇宙における樹木の育成：低圧下での樹木特性
6. 宇宙霊長類学
 - (ア) 宇宙への霊長類的適応：空間認知の変化
 - (イ) 宇宙社会の形成：ダンバー数の適用
7. 宇宙医学
 - (ア) 閉鎖環境の影響：ストレスの対処法
 - (イ) 放射線環境の影響：地上におけるシミュレーション実験
8. 宇宙法
 - (ア) 宇宙条約：宇宙空間の領有の禁止
 - (イ) 日本における宇宙関連法案：宇宙資源法（2021年）
9. 宇宙人類学
 - (ア) 文化人類学の宇宙への適用：人間の理解を深める
 - (イ) 宇宙における社会・文化の設計：居住形態及び文化の変化
 - (ウ) 国際宇宙ステーション：宇宙における長期滞在

10. 宇宙居住学

(ア) 国際宇宙探査計画：アルテミス計画

(イ) 宇宙惑星居住科学：宇宙環境利用科学の発展

(C) 有人宇宙学実習：短期宇宙ミッションを模擬した実習

1. 天体観測実習

(ア) 系外惑星観測 - トランジット法：系外惑星の観測法

(イ) 系外惑星の軌道計算：系外惑星の軌道解析

2. 模擬微小重力実験

(ア) 3Dクリノスタット実験：模擬微小重力環境の構築

(イ) ガーデンクレスの初期成長の観察：植物の発芽・初期成長の観察

3. 閉鎖環境実習

(ア) フェイススケール・POMS・アミラーゼ：ストレスの観察

(イ) チームワークの形成：チーム活動の理解

4. 宇宙無線通信実験

(ア) 通信の基礎：電波実験による電波通信の理解

(イ) 衛星通信の基礎：衛星軌道の解析と通信実験

(D) 専門教育プログラム補完活動：有人宇宙ゼミ：

[2] 研究教育プログラム：大学院学生を主対象とする活動

(A) 有人宇宙医学講義

1. 宇宙医学概要

(ア) 宇宙医学とは何か：宇宙医学の概念の理解

(イ) 宇宙環境下での生理的影響：宇宙環境下での人体影響の理解

2. 宇宙生物実験

(ア) 宇宙実験の歴史：過去の宇宙生物・医学実験のまとめ

(イ) モデル生物を用いた研究：宇宙実験の目的の理解

3. 宇宙服と低圧症

(ア) 宇宙服の機能：宇宙服の仕組みの理解

(イ) 低圧症：低圧症の理解

4. フライトサージャンの役割

(ア) 宇宙飛行士の専属医：フライトサージャンの役割の理解

(イ) 宇宙飛行士の健康管理：健康管理手法の理解

5. 宇宙での姿勢制御

(ア) 歩行動作：方向運動制御機構の理解

(イ) 帰還後の筋活動変化：微小重力の歩行動作・姿勢制御への影響の理解

6. 宇宙飛行とリハビリテーション

(ア) 運動処方：軌道上での生理的变化と対応策の理解

- (イ) 帰還後リハビリテーション：帰還後リハビリ内容の理解
 - 7. 宇宙での骨格筋への影響
 - (ア) 筋萎縮：微小重力の骨格筋への影響の理解
 - (イ) 筋萎縮対策：筋萎縮対処方法の理解
 - 8. 宇宙での心循環系への影響
 - (ア) 心臓影響：微小重力の心臓への影響の理解
 - (イ) 自律神経影響：微小重力の自律神経への影響の理解
 - 9. 宇宙酔い
 - (ア) 宇宙酔いのメカニズム：宇宙酔いの原因の理解
 - (イ) 宇宙酔い対策：宇宙酔い対策の具体例
 - 10. 宇宙放射線
 - (ア) 宇宙線被曝：宇宙線の人体影響の理解
 - (イ) 対応策：被曝対応策の検討への考察
- (B) 有人宇宙医学実習
- 1. 基礎実験実施
 - (ア) 模擬微小重力：地上での模擬微小重力環境実験の体験
 - (イ) 細胞培養実験：模擬微小重力の細胞への影響の解析
 - 2. 測定体験
 - (ア) 人工遠心機：人工重力装置の体験
 - (イ) Galvanic Vestibular Stimulation (GVS)：前庭系への電気刺激の体験
- (C) スペースキャンプ (SCB2)：Biosphere 2を利用した模擬宇宙ミッション
- 1. 国内実習：日本国内の研究教育施設における生態系についての実習
 - (ア) 森林実習：京都大学芦生研究林における森林についての実習
 - (イ) 海洋実習：京都大学白浜海象観測所における海洋についての実習
 - (ウ) 砂漠実習：鳥取大学乾燥地研究センターにおける砂漠についての実習
 - (エ) 宇宙無線実習：衛星通信についての実習
 - (オ) 放射線実習：宇宙放射線シミュレーション
 - 2. アリゾナ実習：Biosphere 2 (B2)における生態系についての実習
 - (ア) SCB2熱帯雨林実習：B2熱帯雨林についての実習
 - (イ) SCB2海洋実習：B2海洋についての実習
 - (ウ) SCB2砂漠実習：B2砂漠に関する講義
 - (エ) SCB2天体観測実習：系外惑星の観測と軌道解析
 - (オ) SCB2宇宙無線実習：衛星通信についての実習
- (D) 研究教育プログラム補完活動：宇宙学セミナー：宇宙関連分野の専門家による研究教育活動

[3] 社会連携活動：有人宇宙活動についての社会啓蒙活動

- (A) 研究機関・企業との連携活動：研究機関及び企業の若手研究者との意見交換
- (B) 宇宙ユニットシンポジウム開催：有人宇宙活動についての集中的啓蒙活動
- (C) 宇宙ユニットNEWS：有人宇宙活動についての定期的社会発信
- (D) 学会活動：有人宇宙活動についての各種学会における発信
- (E) 広報活動：有人宇宙活動についての社会発信

参考文献 20
学会発表成果集

学会等発表実績

委託業務題目「有人宇宙活動のための総合科学研究教育プログラムの開発と実践」

機関名 国立大学法人京都大学

1. 学会等における口頭・ポスター発表

発表した成果(発表題目、口頭・ポスター発表の別)	発表者氏名	発表した場所 (学会名等)	発表した時期	国内・外の別
日本の有人宇宙活動	土井隆雄	新潟開志専門職大学土曜講座	2021/5/29	国内
Space Camp at Biosphere 2	田島知之、寺田昌弘、辻廣智子、土井隆雄、山敷庸亮	2021年日本地球惑星科学連合大会 2021 JpGU	2021/6/3	国内
日本の有人宇宙活動	土井隆雄	第64回日本腎臓学会学術総会	2021/6/19	国内
有人宇宙活動	土井隆雄	中部大学宇宙航空理工学概論	2021/6/30	国内
有人宇宙活動	土井隆雄	京都大学エグゼクティブ・リーダーシップ・プログラム	2021/10/23	国内
日本の有人宇宙活動に思う	土井隆雄	同志社大学新島塾	2021/10/30	国内
有人宇宙学実習の実践と評価	中澤淳一、寺田昌弘、田島知之、寺田昌弘、土井隆雄	第65回宇宙科学技術連合講演会	2020/11/9	国内
Space Camp at Biosphere 2	大上耕平、清水里香、堀山勝輝、東亜希哉、高畑花帆、田島知之、寺田昌弘、山敷庸亮、土井隆雄	第65回宇宙科学技術連合講演会	2020/11/9	国内
宇宙航空科学技術推進委託事業による有人宇宙医学実習の取り組み	大嶋理香、宮本汐里、黒松俊吾、谷輝淳、蕃地本宙己、南沢亨、寺田昌弘	第67回日本宇宙航空環境医学会	2021/11/21	国内
閉鎖環境下における社会と行動 - 宇宙長人類学という学際的アプローチ 試論	田島知之、佐藤啓明、大上耕平	第67回日本宇宙航空環境医学会	2021/11/21	国内
有人宇宙活動	土井隆雄	第67回日本宇宙航空環境医学会	2021/11/21	国内
有人宇宙活動	土井隆雄	小松大学特別講義 エネルギー資源と開発	2022/1/12	国内

2. 学会誌・雑誌等における論文掲載

掲載した論文(発表題目)	発表者氏名	発表した場所 (学会誌・雑誌等名)	発表した時期	国内・外の別
有人宇宙学実習の実践と評価	中澤淳一、寺田昌弘、田島知之、寺田昌弘、土井隆雄	第65回宇宙科学技術連合講演会	2020/11/9	国内
Space Camp at Biosphere 2	大上耕平、清水里香、堀山勝輝、東亜希哉、高畑花帆、田島知之、寺田昌弘、山敷庸亮、土井隆雄	第65回宇宙科学技術連合講演会	2020/11/9	国内

(注1)発表者氏名は、連名による発表の場合には、筆頭者を先頭にして全員を記載すること。

(注2)本形式はexcel形式にて作成し、甲が求める場合は別途電子データを納入すること。