

INTERNATIONAL SPACE STATION BENEFITS FOR HUMANITY

3RD EDITION

「人類への恩恵 第3版」発行の背景

国際宇宙ステーション (ISS) は、世界中の研究者たちが自らの才能を注ぎ込み、他では得られない微小重力環境を利用した革新的な実験に取り組んでいるユニークな科学研究のプラットフォームです。ISSパートナーはそれぞれ個別の研究目標を持ちつつも、得られた知見を人類のために生かすという共通の目標を持って研究に取り組んでいます。

「人類への恩恵 第3版」では、人々の健康、地球観測と災害対応サポート、イノベーション、地球規模的教育活動、宇宙ビジネスでの経済発展の5分野において、研究成果に基づく118のストーリーを紹介しています。さらに、第2版に対し新たに「経済的な価値」と「科学的な価値」の2つの章を設けて、それぞれの研究成果を「経済」「科学」「社会」への恩恵という観点から評価しています。

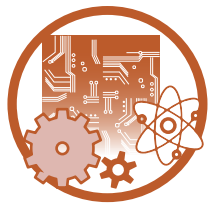
【経済的な価値】潜在的な価値と長く続く価値、地球低軌道を取り巻く宇宙ビジネスの拡大、ISSパートナーの今後、等
【科学的な価値】研究成果の文献データ、グローバルに広がる学際的な影響力、おもな研究成果の紹介、等。

ISSでの研究活動は、将来を見据えた宇宙探査へのステップとしての役割を担うとともに、人命救助、ISSからの撮影画像による災害救助サポート、新素材による製品性能の向上、そして未来の科学技術者や宇宙探査者にインスピレーションを与える教育プログラムなど、地球で暮らす人々の生活を豊かにする発見をもたらす役割も果たしています。さまざまな研究の中で、最終的に最も価値のある発見は何なのか、そのような評価は未知数ですが、その中からすでに人々の暮らしに役立つ発見が地上で生かされています。今後も、ISSは潜在的な可能性を拡大させながら、科学研究や技術実証から創出された価値は実績となり、経済活動に活気を与えていくことでしょう。そして、人々の生活を豊かにするために、ISSの研究活動はこれからも続きます。

International Space Station – Leading Discovery, Improving Life on Earth



宇宙ビジネスでの
経済発展



イノベーション



人々の健康



地球観測と
災害対応サポート



地球規模の
教育活動



☆ ISS プログラムサイエンスフォーラムとは ☆

ISS プログラムサイエンスフォーラムは、ISS での研究成果の最大化を目的として、ステークホルダーや一般の方々への広報活動のほか、実験施設の戦略的な利用を計画・実践するために、科学実験や技術実証に関する情報データを収集・管理・提供するワーキンググループです。米国航空宇宙局 (NASA)、カナダ宇宙庁 (CSA)、欧州宇宙機関 (ESA)、宇宙航空研究開発機構 (JAXA)、ロシア国営宇宙公社 (Roscosmos)、及びイタリア宇宙機関 (ASI) の各 ISS パートナー機関のメンバーで構成されています。



国際宇宙ステーション

人類への恩恵 第3版 (日本語概要)

INTERNATIONAL SPACE STATION

BENEFITS FOR HUMANITY

3RD EDITION

国際宇宙ステーション「人類への恩恵 第3版」について

国際宇宙ステーション (ISS) のパートナー宇宙機関が発行している「人類への恩恵」は、人々の健康、地球観測と災害対応サポート、イノベーション、地球規模の教育、宇宙ビジネスの経済発展など、これまでにISSの活動からもたらされた恩恵をまとめた一冊です。第3版では、経済面や科学面での影響を反映した最新の統計データを新たに盛り込み、さらに第2版の発行後に創出された価値についても紹介しています。「人類への恩恵」は、ISSのパートナー機関のメンバーで構成されるISSプログラムサイエンスフォーラムがとりまとめたものです。

「人類への恩恵 第3版」の完成版 (英語) は以下のウェブサイトで公開する予定です。
<http://www.nasa.gov/stationbenefits>
日本語での要約版も発行しJAXAウェブサイトで公開する予定です。



経済的な価値

一般的に、基礎的な研究開発から商業化への道のりは長く、新しい知識は何十年もかけて進化を重ね、ようやく実用的な製品や用途として社会に影響を与えるようになります。図1の氷山に例えられるように、国際宇宙ステーション (ISS) の研究活動から創出された新しい知識や能力が礎となり、実用性の高い理論や応用技術が生み出されています。水面下から表出した氷山のように、これら水面下の様々な活動に支えられて市場の持続的な要求を満たして商業利用まで発展し、すでに社会に役立っているものもあります。

このように、ISSの研究活動から生まれた新しい製品やサービスが私たちの暮らしに影響を与えはじめています。「人類への恩恵 第3版」では、新たに経営コンサルタントのエキスパート、ナヴィガント・コンサルティング社の協力により、早期から経済的価値を創出した研究活動を調査し、宇宙ビジネスを牽引するISSの役割や、民間セクターからの宇宙ビジネスへの関心の高まりについて触れます。

過去十年間、宇宙ビジネスは世界中を巻き込み、著しい成長を遂げてきました。2006年、評価額1,760億USドル (約19兆円) だった宇宙ビジネスは、推定3,450億USドル (約37.5兆円) の利益を創出しています。民間セクターでの宇宙への関心の高まりは、ベンチャー企業の投資額からもうかがわれます。2000年から2014年の間に、宇宙開発のスタートアップ企業に総額11億USドル (約1,200億円) が投じられました。また、2015年には1年間だけで18億USドル (約2,000億円) の投資額となり、2017年には120を超える投資家が、民間宇宙ビジネスに39億USドル (約4,200億円) を投資しました。



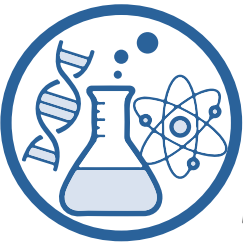
図1 研究活動から生まれた価値 (©MAPI/NASA)

現在、宇宙ビジネスにおいて民間セクターの活動は過去に類を見ないほど活発化しています。新規参入企業は増加し、宇宙に対する人々の関心も高まっています。「経済的な価値」の章では、このような経済動向を背景として、ISSの役割について詳しく述べます。

ISSは地球低軌道における商業市場開拓に貢献してきました。例えば、地球観測をするために2010年に設立されたプラネット社は、宇宙ステーションからの小型衛星放出事業から、新宇宙ビジネスの小型打上ロケット事業へ移行し、現在、従業員数470人以上、保有する衛星は175基を超え、10億USドル (約1,100億円) 以上の価値を生み出す企業に成長しました。プラネット社のような民間企業が日々新しいサービスを提供し、商業用打上ロケット市場などの他分野でもイノベーションを引き起こしています。

商業用打上ロケット市場は新たな宇宙ビジネス発展をけん引しています。スタートアップ企業の参入により、かつて少数派の大企業や合併会社が主流だった市場に新たな可能性が生まれました。スペースX社は、2002年の資本金は1億USドル (約110億円) でしたが、2018年には資産価値270億USドル (約3兆円) を超え、米国民間企業の中で価値あるテクノロジー企業の第4位を獲得しました。また、オービタル・サイエンス社は、2009年の年間売上高1億9,700万USドル (約215億円) から、2013年には13億7,000万USドル (約1,500億円) まで成長を遂げました。2015年、同社とアライアント・テックシステムズ社 (ATK) との合併で誕生したオービタル ATK社は、2018年に78億USドル (約8,500億円) でノースロップ・グラマン社に買収されました。

現在、宇宙ビジネスにおいて民間セクターの活動は過去に類を見ないほど



科学的な価値

1998年に、ISSの構造モジュールが最初に打ち上げられて以来、ISSでは研究や技術検証のさまざまな活動が実施されており、宇宙環境でのDNA増幅から地球の気候に関する太陽活動の理解に至るまで、科学分野において新たな発見や技術開発が行われてきました。それらの研究結果は、5,000人以上の科学者らによってジャーナル、会議、学会資料や報告書で発表され、ISS計画の発足から現在まで、2,135の文献が確認されています。

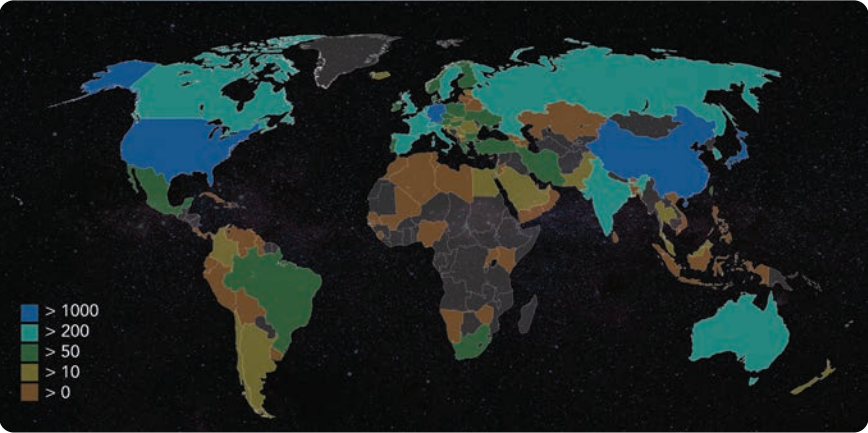


図2 ISS研究の文献を引用した研究者数を国ごとに示したヒートマップ (©NASA)

また、図3のISSサイエンスマップは、ISSのさまざまな科学分野の研究から得られた知識の広がりや色の違いで識別して視覚化したものです。ISSサイエンスマップのベースは、カリフォルニア大学サンディエゴ校のサイエンスマップ (UCSDサイエンスマップ) として広く利用されているもので、トムソン・ロイター社の文献検索データベース (Web of Science and Scopus) に収集された25,000冊以上のジャーナル記事や引用から抽出した学問分類システムやレイアウトアルゴリズムに基づいています。

UCSDサイエンスマップの標準的枠組みとアルゴリズムを用いて視覚化したISSサイエンスマップでは異分野の色の重なりから、研究の多様性を理解することができます。そこで最も重要な点は、ISSの研究分野は、UCSDサイエンスマップにおける13分類のうち、人文科学を除く12もの分野に影響を与えているということです。宇宙に関連した研究からそうでないものまで、ISSではさまざまな科学分野の研究が行われています。

ISSパートナーによる研究成果は、米国航空宇宙局 (NASA) のウェブサイト (<http://www.nasa.gov/stationresults>) にて最新情報が公開されています。

ISSは、地球低軌道における微小重力というユニークな環境条件下にあること、複数領域にわたる横断的で国際色豊かな研究活動が行われていること、そして研究開発への投資目的がさまざまであることから、研究施設として、その科学的影響力を評価することは非常に困難なことです。そのために、ISS計画では研究活動の影響を複数の手法で評価する試みがなされています。

図2は、ISSの科学成果を学術誌に引用している国を表すヒートマップです。ISSの研究成果は国境を越えて、研究を支援する宇宙機関の国々に留まらず広がっていることを示しています。

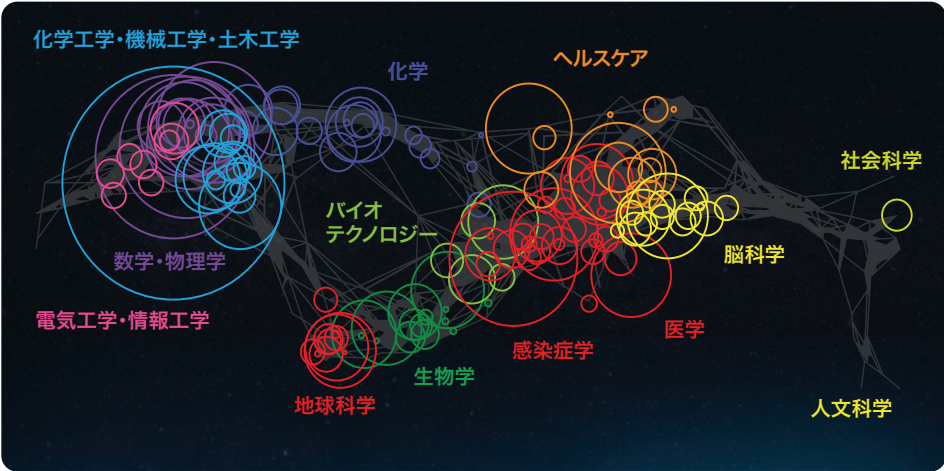


図3 ISSサイエンスマップ (©NASA)
UCSDサイエンスマップと学問分類システムはクリエイティブ・コモンズ表示-継承3.0非移植 (CC BY-NC-SA 3.0) のライセンスの下で配布されています。