

宇宙ステーション利用

A Prospect of the Space Station Utilization

清水 順一郎[1]

Junichiro Shimizu[1]

[1] JAXA

[1] JAXA

20 世紀後半からの宇宙開発の発展の中で、人類はその活動領域を地球の外の拡大し続けてきた。ここ 30 年間の宇宙開発活動によって、通信・放送・気象・測位など人工衛星利用で得られる様々な情報が日常生活に必須なものとして組み込まれ、宇宙インフラが社会的インフラ、文化・教育的インフラとしての役割を担う時代が到来した。一方、50 年以上の歴史がある有人宇宙飛行では、人間を宇宙に送り出し、宇宙の閉鎖・無重量（微小重力）環境に滞在させ、無事に地球に帰還させるために必要な技術開発や科学研究が進められてきた。この一環として、宇宙船内部の微小重力環境を利用した様々な宇宙実験も実施され、また、地球を直接見た際の感動や地球の有限性（宇宙船地球号）の認識が人々に伝えられるなど、新たなフロンティアを開拓するための様々な活動が進められてきた。同時に、地球の有限性の認識から、地球環境を護るためのキャンペーン活動も行なわれ、地球上の多くの人々が宇宙飛行士の体験を擬似的に共有できる環境も整備されてきた。

約 30 年の歴史を持つ宇宙環境利用は、宇宙環境（微小重力、宇宙放射線、真空など）を科学的探究や技術開発のツールとして利用し、生命科学、材料・流体・燃焼科学、基礎科学（物理学・化学）、理工学の分野の実験研究や技術開発を行うものである。宇宙環境を地上では実現できない新たな実験環境として捉え、これを利用する様々な取り組みが進められてきた。スカイラブ計画での先駆的な実験（1970 年代）、スペースシャトル利用の短期集中型の宇宙実験（1980 年代以降）、サリュート宇宙船（1970 年代）やミール宇宙ステーション（1980 年代以降）における宇宙飛行士の長期宇宙滞在とそこで実施された様々な宇宙実験によって宇宙環境利用の開拓が進められ、21 世紀に入ってその活動は国際宇宙ステーション（ISS；the International Space Station）を利用する発展段階に入ろうとしている。

一方、人類の活動領域を拡大して宇宙利用を進めるには、その実現を支える技術基盤の構築が不可欠になる。この観点から、ISS の開発と軌道上建設及びその運用は、人類の宇宙利用の将来を左右する技術開発のチャレンジであることは言うまでもない。これに加えて、ISS に整備される環境を、技術開発における有人支援の軌道上テストベッドとして活用し、宇宙利用の技術開発や技術検証の場として利用することも計画されてきた。技術開発の立場から見た ISS 利用の方向性は、高度化・多様化する宇宙利用のニーズに対し、その要求を実現するために必要な工学研究や要素レベルの技術開発の実施、宇宙利用活動を効率的に安定して進めるために必要なシステムレベルの技術開発や技術検証の実施、及び宇宙環境を理解し利用の高度化を図るために必要な技術データの収集と蓄積である。

本講では、21 世紀初頭における主要な宇宙環境利用の手段である ISS について、（1）ISS 計画の現状、（2）日本の宇宙実験棟（JEM；Japanese Experiment Module）「きぼう」の開発現状、（3）ISS 計画の今後の国際的な課題、（4）その中で日本の利用計画の現状と将来展望について概説する。