

特集によせて

保尊 隆享

国際宇宙ステーションにおける日本の実験棟「きぼう」は、STS-123 (1J/A), STS-124 (1J), STS-127 (2J/A) の3回のスペースシャトル・ミッションによって打ち上げられ、2009年7月に完成した。国際宇宙ステーションが最初に概念設計されてから約30年、また日米欧の政府間協定が結ばれてから20数年が経ち、その間、ロシアの参加、当初計画の大幅な見直しや縮小、そしてスペースシャトル「コロンビア」の事故などに大きく翻弄されながらも、ついにこの日が迎えられたことは、宇宙研究に携わる者の一人としてとても嬉しく思っている。

「きぼう」の完成に引き続いて、宇宙実験の機会を長年待ち望んでいた数テーマの生命科学実験が早速実施された。「きぼう」は、新規の研究施設につきもののトラブルも少なく、順調な滑り出しを見せており、すでにさまざまな興味深い研究成果が得られている。本特集では、新たな宇宙実験の幕開けを告げる、これらの宇宙実験の意義と目的、実験の経緯と軌道上操作の実際、ならびに得られた研究成果の概要について紹介したい。

本特集で取り上げる宇宙実験は表1に示す通りである。国際宇宙ステーションにおける実験の機会としては、まず1992年にJEM（「きぼう」の当時の呼び名）利用一次選定テーマが募集され、生命科学分野では15題が選定された。これらの実験は、募集時には20世紀中に実施される計画であったが、国際宇宙ステーションの建設の遅延によりその実施も大幅に遅れることとなった。Dome Gene ならびに Space Seed 実験は、十数年間待機していたそのような一次選定テーマである。

JEM 利用一次選定テーマの募集以後は、国際宇宙ステーションで実験を行うためにはライフサイエンス国際公募に採択されることが条件となった。この公募は、宇宙実験装置およびリソースを効率的に利用して最大限の科学的成果を得るために、各宇宙機関によるライフサイ

エンス国際戦略会合が実験テーマを国際的、統一的に募集するものである。本特集で紹介する Rad Gene 実験は1999年募集の第3回国際公募、LOH 実験は2001年の第4回国際公募採択テーマである。また、Resist Wall 実験は2004年の第5回国際公募で選定されたテーマで、「きぼう」の完成に先立って欧州宇宙機関のコロンバス実験棟で実施された。

これらの実験は、宇宙環境の最大の特徴である微小重力と宇宙放射線を利用して、生物の環境応答・適応と進化のしくみを解明することを目的としており、いずれも、地上では実施できない研究テーマである。また、科学的意義が高いばかりでなく、人類の宇宙への進出や地球での生存にとっても重要な意味を持っている。

最近、国際宇宙ステーションの運用を2020年まで継続することが宇宙機関間で合意された。「きぼう」第2期利用実験公募も行われ、「きぼう」を舞台とした新たな科学が生まれることが期待される。その反面、スペースシャトルの2010年内での退役や「きぼう」搭載実験装置の陳腐化など、いくつかの問題にも直面している。また、国際宇宙ステーションの建設や維持に膨大な費用が必要であることも批判されている。特に日本では、科学研究にも性急に成果を求める昨今の風潮と相まって、宇宙利用計画に対する風当たりが強い。しかし、木を植える努力もしないで切り倒すばかりでは、先人が営々として築き上げた蓄えもすぐに枯渇してしまう。これからも科学・技術を基盤とした国づくりを推進し、国際的責任を果たして先進国として高い評価・地位を維持するためには、宇宙にも十分な投資をし続ける必要がある。同時に、宇宙環境の研究者や利用者にも、得られた成果を国民に広く公開し、価値を共有する努力が求められる。本特集がそのための一助となれば幸いである。

表1. 国際宇宙ステーションで実施された生命科学実験

| 実験テーマ | 愛称 | 研究代表者 |
|---------------------------------------|-------------|------------------|
| 哺乳動物培養細胞における宇宙環境曝露後の p53 調節遺伝子群の遺伝子発現 | Rad Gene | 大西 武雄 (奈良県立医科大学) |
| ヒト培養細胞における TK 変異体の LOH パターン変化の検出 | LOH | 谷田貝文夫 (理化学研究所) |
| 両生類培養細胞による細胞分化と形態形成の調節 | Dome Gene | 浅島 誠 (東京大学) |
| 微小重力環境における高等植物の生活環 | Space Seed | 神阪盛一郎 (富山大学) |
| 植物の抗重力反応における微小管-原形質膜-細胞壁連絡の役割 | Resist Wall | 保尊 隆享 (大阪市立大学) |

著者紹介 大阪市立大学大学院理学研究科 (教授) E-mail: hoson@sci.osaka-cu.ac.jp