

「ミール利用宇宙実験・宇宙放射線生物影響実験」
について（速報）

平成9年8月27日
科学技術庁
宇宙開発事業団

1. はじめに

宇宙開発事業団は、宇宙放射線生物影響実験装置を平成9年7月5日にロシアの無人貨物宇宙船プログレスM-35により打上げ、同年8月13日までの間、宇宙ステーション「ミール」において軌道上実験を実施し、有人宇宙輸送船ソユーズTM-25により、日本時間8月14日に実験装置を回収した。以下に、実験の経過、実験概要を報告する。

2. 経過

- (1) 打上げ（プログレスM-35）： 7月 5日13時12分（日本時間）
（カザフスタン共和国 バイコヌール宇宙基地）
- (2) ミールとのドッキング： 7月 7日14時59分（以下同）
- (3) 実験装置の設置： 7月 9日23時30分から3時間半で
実施
- (4) 回収（ソユーズTM-25）： 8月14日21時17分
（カザフスタン共和国 ジェズカズガンの南東167kmに着陸）
- (5) 8月16日早稲田大学道家研究室において、各研究者に対し実験試料の引き渡しを行った。

3. 実験概要

本実験は、宇宙放射線の長期間にわたる物理計測と、宇宙放射線の生物に与える影響をDNAレベルで解析することを目的とする。

本実験装置は、生物試料および各種放射線計測試料をサンドイッチ状に収容した宇宙放射線モニタリングコンテナと、各種放射線計測試料のみを収容したドシメータパッケージから構成される。これらの装置をミールの基幹モジュール内に設置し実験を行った。研究内容の詳細については表1に示す。

4. 今後の予定

今後、各研究者による詳細な解析が行われ、中間報告は約3ヶ月後を目処に、最終報告は約1年後を目処に行う予定である。

5. その他

本実験の装置は、当初8月26日に回収される予定であったが、ミールに本年2月から搭乗している宇宙飛行士2名を、ロシア側の事情で早期に帰還させる必要が生じたため、8月14日の回収となった。実験の実施期間が当初計画より12日間短くなったが、スペースシャトルでの実験期間に比べ十分な長さの期間で軌道上実験を行っており、実験成果への影響は無いものと考えられる。

-以上-

表1 宇宙放射線生物影響実験研究内容

氏名	所属	実験内容および解析方法	搭載試料
藤高 和信	放射線医学 総合研究所	代表研究者(PI) 記憶型ガラス線量計のミール軌道上評価(発光を測定) 放射線計測装置としての性能を軌道上で評価	ガラス線量計 (銀活性リン酸塩ガラス) ショ糖
道家 忠義	早稲田大学	ミール軌道上におけるTLDを用いた放射線線量計の長期間評価 (加熱による発光測定)	熱蛍光線量計(TLD) (ケイ酸マグネシウム(MSO))
小倉 紘一	日本大学	ミール軌道上における高感度宇宙線固体飛跡検出材を用いた高エネルギー重粒子(HZE)の測定。(EtchingによるHZE飛跡の顕微鏡測定)	ポリアリルグリコールカーボネート (CR-39)
大西 武雄	奈良県立医科大学	大腸菌について、放射線感受株を用い宇宙放射線の影響をDNAレベルで調査。各種培地で培養し、薬品耐性を調べることおよび酵素によるDNA切断片の電気泳動解析により、突然変異率および変異部位の特定を行う。 固定済みヒト細胞については、HZE影響による切断点の可視化と半定量観察 プラスミドDNAについては、宇宙放射線影響のDNA分子レベルでの調査	大腸菌 化学固定済みヒト細胞 プラスミドDNA
郡家 徳郎	熊本工業大学	酵母菌(代表的な真核生物として遺伝子情報が明らかになっている)に関する放射線影響の観察実験 解析法は、大腸菌と同じ。	酵母菌
谷田貝 文夫	理化学研究所	枯草菌(DNA修復機能が良く調べられている)に関する宇宙放射線によるDNA損傷からの修復機能の観察実験 解析法は、大腸菌と同じ。	枯草菌
森本 弘一	奈良教育大学	蚕卵(高等動物として放射線影響が人体に近い系)に関する高エネルギー重粒子の影響観察実験。 休眠卵に宇宙放射線を照射し、地上で孵化・交配・産卵させ、次世代カイコに対する宇宙放射線の影響を調べる。	蚕卵

参考

ミールの故障に関する最近の状況

- (1) ミールにおいて発生した種々の事故、故障の中で最も重大なものは、6月25日に発生した無人貨物宇宙船プログレスとミールとの衝突である。これは手動ドッキングシステム試験中にプログレスがミールに衝突し、スペクトルモジュールの太陽電池パネルの破損およびスペクトルモジュールにリークを与えた事故である。この事故により、スペクトルモジュールを他モジュールから隔離遮断したが、その際、スペクトルモジュールからの電力配線を外したため、ミールは電力の半分近くを喪失し現在に至っている。
- (2) 7月中旬、ミール船長のツブリエフ宇宙飛行士が心臓の異常を報告。そのためツブリエフ／ラズーキン両飛行士によるスペクトルモジュールの修理を断念し、8月6日に、交代要員としてソロビエフ／ビノグラドフの2名の宇宙飛行士が打ち上げられ、8月14日にツブリエフ／ラズーキンの2名の宇宙飛行士が地上に帰還した。
- (3) 本格的修理の第1段階の作業がソロビエフ／ビノグラドフ両宇宙飛行士により8月22日に行われた。スペクトルモジュールのハッチ交換、電気配線の接続、スペクトルモジュール内部観察等の予定した作業はすべて終了した。

ミールの全般的状況としては、酸素発生装置の故障はあるものの、酸素発生キャンドルの使用等により、基本的な環境維持装置は、安定して稼働しているとのことである。

—以上—