

STS-95による神経科学実験等の運用結果について（報告）

平成10年11月11日
宇宙開発事業団

1. 計画の概要

スペースシャトルSTS-95は、宇宙ステーション計画に先立ち宇宙実験の機会を確保するために、米国航空宇宙局（NASA）、欧州宇宙機関（ESA）、宇宙開発事業団（NASDA）等が、スペースハブを用いて向井千秋宇宙飛行士、ジョン・グレン上院議員他を被験者とする医学実験、水棲動物のライフサイエンス実験及び太陽観測衛星を放出・回収する観測ミッションや極低温熱貯蔵に関する理工学実験などを実施するフライトである。

2. 飛行結果の概要

- (1) 飛行番号： STS-95（オービタ名：ディスカバリー号）
- (2) 打上げ日時： 1998年10月30日午前4時19分（日本時間）
1998年10月29日午後2時19分（米国東部時間）
- (3) 打上げ場所： NASAケネディ宇宙センター
- (4) 着陸日時： 1998年11月 8日午前2時04分（日本時間）
1998年11月 7日午後0時04分（米国東部時間）
- (5) 着陸場所： NASAケネディ宇宙センター
- (6) 飛行期間： 8日21時間45分
- (7) 搭乗員： コマンダー（船長） カーティス・ブラウン
ペイロードスペシャリスト(PS1) 向井 千秋（NASDA宇宙飛行士）
ペイロードスペシャリスト(PS2) ジョン・グレン（米国上院議員）
他4名

3. 実験の実施状況

ライフサイエンス分野における研究基盤の強化、国際宇宙ステーションの日本の実験棟（JEM）の利用運用に先立つ国際協力による宇宙実験機会の確保とJEMの利用運用に向けた経験の蓄積及び日本の有人宇宙技術の開発に関する技術蓄積を目的とし、日本からは水棲動物のライフサイエンス実験、植物の成長に関わる実験など8テーマの実験が実施され、各種の実験データが取得された。

日本人研究者が参加した実験の実施状況は表-1に示す通りである。

4. 向井千秋宇宙飛行士の活動状況

4. 1 主な宇宙実験

向井千秋宇宙飛行士は決められた作業計画に従い、打上げ約3時間後のスペースハブの立ち上げから始まり、水棲動物実験や植物実験等日本の実験をはじめ、他の搭乗員の採血や自身被験者となる睡眠実験など、予定された各種実験を精力的に実施した。向井宇宙飛行士が担当した実験は主に以下の通りである。

- (1) 水棲動物実験
- (2) 植物実験
- (3) 蛋白質代謝実験
- (4) 睡眠実験
- (5) ハイビジョンカメラ操作
- (6) 香水製造実験

4. 2 主な軌道上イベント

- (1) 小淵総理大臣、竹山科学技術庁長官との会見（VIPコール）

11月5日午前5時55分（日本時間）から約20分間行われ、宇宙滞在中に自作した短歌を披露するなどした。尚、軌道上の向井宇宙飛行士の呼びかけに応じて、短歌の下の句及びスペースシャトルに持ち込んだクマのぬいぐるみの愛称を広く一般に募集している。

- (2) 搭乗員軌道上記者会見

11月6日午前3時10分（日本時間）から約40分間行われ、日本の記者からの取材（内、約11分間）に応えた。

5. 今後の予定

- (1) 水棲動物実験、植物実験、細胞培養実験及び有機結晶実験については、帰還後実験試料が研究者に手渡され、解析・評価が実施されている。また、睡眠実験については、平成11年4月頃にNASAから必要なデータが提供される予定である。尚、これらの実験結果については、1年後を目処に最終結果をまとめる予定である。

- (2) STS-95の搭乗員による、日本での帰還報告会を平成11年1月頃実施する予定である。

以 上

表-1 NASDAが行う実験テーマの実験運用結果概要

研究者名	テーマ名 (実験装置)	実験概要	実験運用結果
PI:ハインツ・グリン(リントン大) CI: 吉田薫(筑波大) CI: 白井支朗(豊橋技術科学大)	微小重力下におけるガママコリ 耳石器単一求心性神経の応答 付ミックス (海水型水棲動物実験装置)	水棲動物(ガママコリ)の耳石器(重力を感じる器官)から脳に送られる神経活動を打上げ前から着陸まで連続的に測定し、耳石器の機能が微小重力環境に順応する過程の応答変化を解析する。	打上げ前から帰還にかけて神経活動データが取得できた。取得状況については記録テープをNASAから受け取った後に調べる予定である。ミッション期間を通して魚の状態は良好であり、装置も順調に稼働した。
PI:中辻慎一(姫路工業大)	拡散法による有機強磁性体の結晶育成 (有機結晶成長実験装置)	新規有機強磁性体である化合物の高品質結晶育成を目指すものであり、擾乱の無い微小重力環境下で有機強磁性体の物性値(異方性等)の測定に適した高品質の大型結晶の育成を目的とする。	帰還後、サンプルの回収を行ったが、予想された結晶はほとんど発見出来なかった。また、実験装置の状況を確認したところ、2つのバルブの内、1つが閉まっていなかった状態であった。
PI:石川秀夫(オハイオ州立大)	高等植物(野生・突然変異)の根の電場及び重力への応答 (生物学実験装置)	微小重力環境下での電気刺激による根の応答を調べることで、根における重力及び電場等の情報伝達機構を解明する。	帰還後の目視確認により根は電場によって曲がったことが確認されている。光条件の対照用としていた1サンプルが一時的に、行方不明となったため、実験条件の一部が当初の計画と変わった。
PI:上田純一(大阪府立大)	宇宙環境下における植物の形態形成とオーキシンの極性移動に関する研究 (生物学実験装置)	重力がオーキシンの極性移動に与えている影響を解析することにより、植物の重力感受機構の基礎データを取得する。	予定通りに、地上及び宇宙で生育した植物サンプルのオーキシン移動実験を実施した。植物は軌道上で解析に十分な段階まで成長した。飛行後の実験も順調に実施された。
PI:高橋秀幸(東北大)	ウリ科植物の重力形態形成:キュウリ芽生えのベグ細胞の発達と重力感受機構 (生物学実験装置)	ウリ科植物の芽生え時に、重力に反応して形成される突起(ベグ)の微小重力下での形成を調べ、植物の重力感受機構の分子生物学的機構を解明する。	スペースハブ内の温度データに基づいて、実験の開始時刻を調整し、必要な植物の成長段階が得られるよう実験を行った。
PI:保尊隆享(大阪市立大)	微小重力環境における高等植物の成長調節機構-細胞壁代謝の変化- (生物学実験装置)	微小重力環境下における植物細胞壁の力学的性質および代謝系の酵素反応、遺伝子発現レベルの変化を解析する。	スペースハブ内の温度データに基づいて、実験の開始時刻を調整し、必要な植物の成長段階が得られるよう実験を行った。計画どおり回収された冷凍サンプルを日本へ輸送した後、解凍して解析を行う。
PI:池永満生(京都大)	ヒト細胞における宇宙放射線および微小重力による癌遺伝子の変化-突然変異・染色体異常・発癌などの解析- (細胞培養装置)	ヒト株化細胞とハムスター胎児細胞を用い、癌遺伝子及び癌抑制遺伝子の突然変異を指標にして、放射線と微小重力の遺伝子への相乗効果を解析する。	細胞を培養状態で打上げ、約3時間後に薬剤投入シケンのタイマーをスタートさせた。打上げから帰還までのミッション期間をととして、培地循環、培養温度は良好に制御された。
PI:ワイスラ(ハバ-ド大) 医学データ解析者:関口千春 (宇宙開発事業団)	睡眠実験 (睡眠実験装置)	宇宙での睡眠及び松果体ホルモンであるメラトニンの睡眠への有効性に関する研究で、メラトニン又は偽薬を投与し、睡眠中の脳波の計測と血液・尿の採取を行い、睡眠内容と内分泌代謝系の解析を行う。	予定通り問題なく実施された。

- ・生物学実験装置は、NASAの装置をNASDAが借用して実験を行う。
- ・細胞培養装置は、NASAの装置に日本の実験サンプルを搭載して実験を行う。
- ・睡眠実験では、NASAが取得したデータの一部を飛行後に提供を受け、解析を行う。