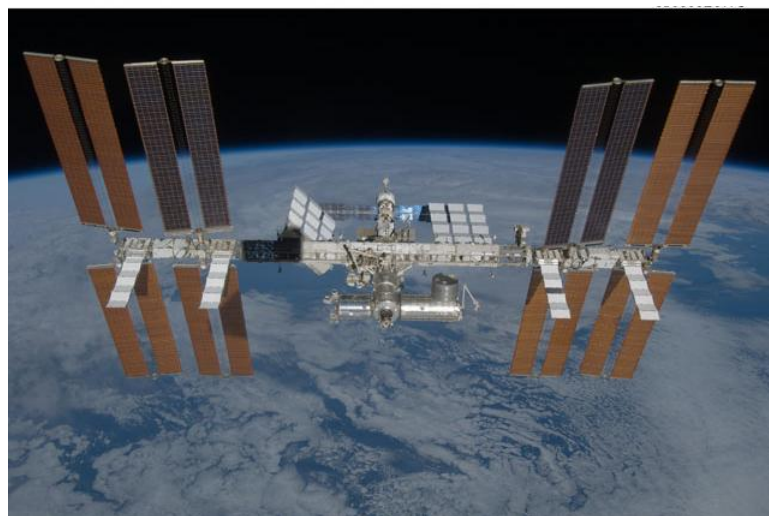




委9-1



## ISS組立ミッション(STS-119)での若田宇宙飛行士の活動結果 及び 宇宙長期滞在の開始について



平成21年 4月 1日  
宇宙航空研究開発機構  
説明者 長谷川 義幸



15A FLIGHT(STS-119)

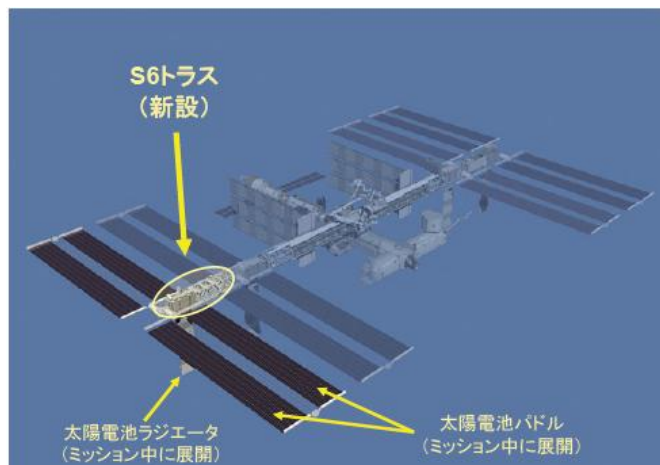


# STS-119(15A)ミッションの結果概要(1/2)

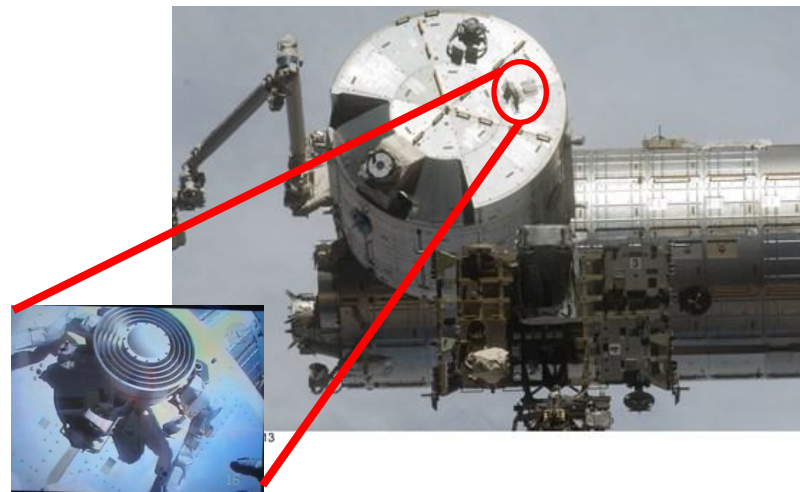
(日時は全て日本時間)



- ディスカバリー号の打上げは水素ガス加圧ライン流量調整弁(FCV)の破損対策や打上げ直前の地上装置からの水素ガス漏洩不具合等の処置のため、当初 2月12日から3月16日に延期されたが、同日8時43分に無事に打ち上げられた。
- 打上げ後は順調に飛行を続け、約13日間のミッションの主要タスクを成功裏に終え、3月29日(日)4時13分にケネディ宇宙センターへ無事帰還した。
- 若田宇宙飛行士は、サンディ宇宙飛行士と交代し、3月18日よりISSクルーとして長期滞在を開始した。



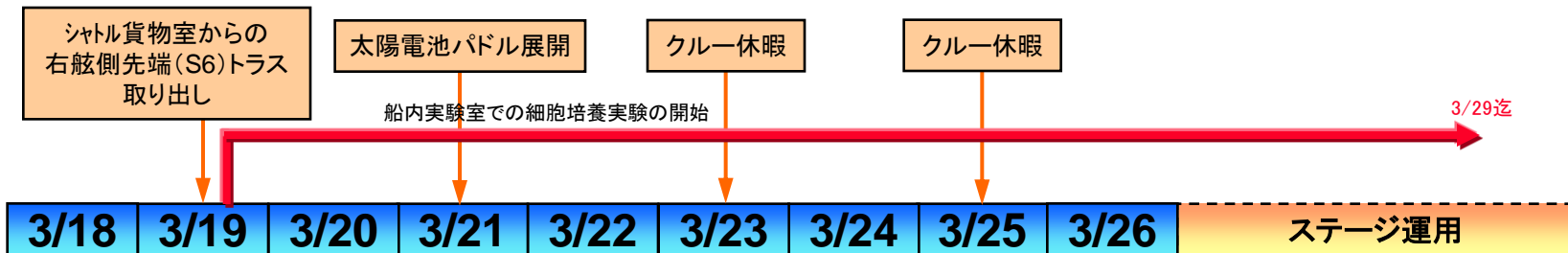
ISSへ設置する最後の太陽電池を載せた右舷側先端(S6)トラスの設置



「きぼう」船内保管室の外壁へのHTV用GPSアンテナの設置



# STS-119(15A)ミッションの結果概要(2/2)



シャトル貨物室からの  
右舷側先端(S6)トラス  
取り出し

太陽電池パドル展開

クルー休暇

クルー休暇

船内実験室での細胞培養実験の開始

3/29迄



ドッキング

3/16 3/17 3/18

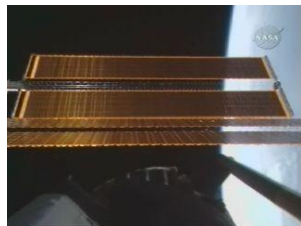


打上げ

細胞培養実験  
(打上対照実験として、  
シャトル内で実施)

船外活動

右舷側先端トラス  
(S6トラス)の設置



S6太陽電池パドルアレイの展開

船外活動

HTV近傍通信シス  
テムのための  
GPSアンテナの設置



船内保管室の外壁への  
HTV用GPSアンテナ設置

船外活動

ステーションロボットアームの  
把持部への潤滑剤塗布



ロボットアームの把持部への  
潤滑剤塗布の様子

分離



3/26 3/27 3/28 3/29



着陸

(全ての画像提供: NASA)





# STS-119ミッション期間中の 若田宇宙飛行士の活動概要(1/2)



## ●システム運用に係る任務

- ロボティクスシステムの専門技術者として、ISS及びシャトルのロボットアームを運用。
  - 右舷側先端(S6)トラスの取付作業及びEVA(船外活動)クルー支援をNASA飛行士と協調して実施。

飛行4日目



ISSロボットアームによるS6トラスの把持

飛行5日目



ISSロボットアームによるS6トラス取付け

飛行7日目



EVAクルー支援

- ISSシステム(米国、ロシア、「きぼう」)の運用・維持管理
  - CO<sub>2</sub>モニタリング装置を起動し、ISS及びシャトル内のCO<sub>2</sub>濃度を測定。(シャトル/ISSドッキング中の定常作業)
  - STS-126で運搬・設置した水再生システムの修理後機能点検と処理水のサンプリング。
  - マグナス飛行士との業務引き継ぎを実施。



# STS-119ミッション期間中の 若田宇宙飛行士の活動概要(2/2)



## ● 実験運用に係る任務

- きぼう船内実験室での細胞培養実験(Dome Gene)に先立ち、打上げ時加速度環境が実験サンプルに与える影響を調べるための打上対照実験をシャトル内で実施。更に、長期滞在開始直後にはきぼうでの細胞培養実験を実施。
- 欧州のタンパク質の結晶化関連実験装置のプロセスユニット(供試体)をシャトルからコロンバス(欧州実験棟)内の欧州引出しラックに移設し、ラックを起動。その後、実験装置の電源ユニットとプロセスユニットを繋いでいる光ファイバーケーブルに問題が発生したため、若田飛行士が光ファイバーケーブルのトラブルシューティングを実施。

## ● その他

- 改良型エクササイズ装置や、自転車エルゴメータによる運動実施。
- 広報イベント
- 軌道上記者会見



改良型エクササイズ装置で運動をする  
若田飛行士



「きぼう」内で作業を行う  
若田飛行士



# 「きぼう」の利用状況(1/2)



## ●細胞培養実験①

課題名 : 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  
(代表研究者: 奈良県立医科大学 大西武雄 教授)

課題名 : 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  
(代表研究者: 理化学研究所 谷田貝文夫 特別嘱託)

- 微小重力及び宇宙放射線とガン関連遺伝子の働きの関係などを調べる実験。
- 平成20年11月の打上げから冷凍状態で宇宙放射線による遺伝子損傷を蓄積。
- 平成21年2月20日にきぼう内で、遺伝子損傷の可視化や損傷の修復反応を見するための細胞培養を実施。実験試料は、STS-119 で回収。

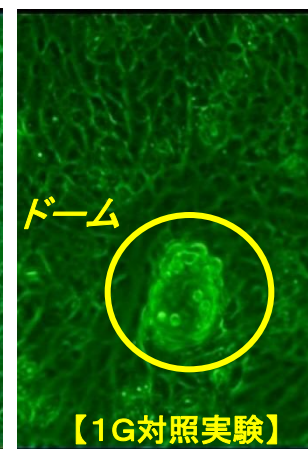
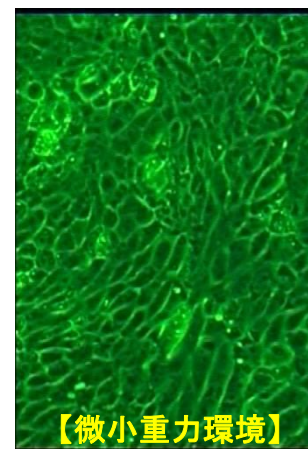


細胞培養実験の  
実験試料準備

## ●細胞培養実験②

課題名 : 両生類培養細胞による細胞分化と形態形成の調節(Dome Gene実験)  
(代表研究者: 東京大学 浅島誠 理事(副学長))

- 生物の組織形成とその遺伝子の働きについて、重力のある環境と微小重力環境で比較する実験。
- STS-119で実験試料を打ち上げ、3月19日に「きぼう」で培養開始。
- 3月29日に顕微鏡観察後、現在凍結保管中。実験試料はSTS-127 (2J/A)で回収予定。
- 打上げ加速度環境の細胞への影響を調べるための打上対照実験は、スペースシャトル(STS-119)内で実験を実施し、同シャトルで回収。



### 10日間培養後の顕微鏡観察

微小重力下ではドーム形成が阻害されたが、  
1G対照実験では地上と同様に形成された。

(©東京大学/JAXA)





# 「きぼう」の利用状況(2/2)

## ●宇宙医学研究・有人技術開発①

課題名 : ビスフォスフォネート剤を用いた骨量減少・尿路結石予防対策に関する研究  
(代表研究者 : 徳島大学 松本俊夫教授/JAXA)

- 長期宇宙滞在時の骨量減少と尿路結石リスクを軽減させるため、骨粗鬆症の治療薬(ビスフォスフォネート)を服用し、その効果等を確認する実験。
- 若田飛行士が1週間に1回の錠剤服用を開始。

宇宙飛行での骨量減少

最大骨密度減少率: 2.5% / 月

→ 骨折のリスク

宇宙飛行でのカルシウムバランス  
(Ca 摂取と排出)

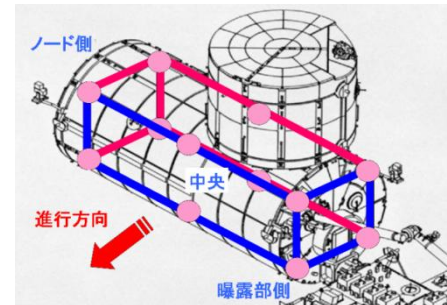
宇宙ではカルシウム排出量が多くなる

→ 尿路結石のリスク

## ●宇宙医学研究・有人技術開発②

課題名 : 宇宙放射線計測(「きぼう」船内および個人被ばく線量計測)(JAXA)

- 「きぼう」船内の宇宙放射線環境の計測、及び若田飛行士が常時携帯し、被ばく線量を計測中。



● は 船内の線量計設置位置

- (左) 若田宇宙飛行士が携帯中の受動・積算型線量計
- (右) 宇宙放射線環境を測定する線量計





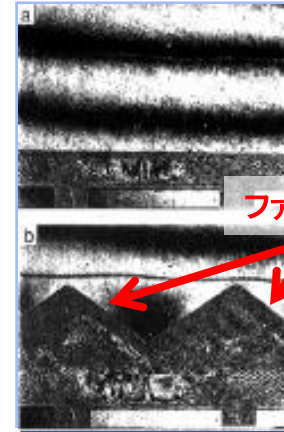
# 若田宇宙飛行士の長期滞在期間中の「きぼう」利用(予定)



## ●結晶成長実験

課題名 : ファセット的セル状結晶成長機構の研究  
(代表研究者: JAXA宇宙科学研究本部 稲富裕光 准教授)

- 酸化物など最先端材料に使われるファセット的結晶の界面の成長過程や形態を詳細に観察し、結晶成長メカニズムを解明する。
- 4月上旬から実験を開始し、実験条件を変えて6月中旬まで、実験を実施予定。



ファセット成長の例(地上)

## ●宇宙医学研究

課題名 : 軌道上における簡易型生体モニターの検証  
(代表研究者 JAXA宇宙医学生物学研究室長 向井千秋)

- デジタルホルター心電計とHDTVカメラによる循環機能や皮膚の遠隔診断の実用性を検証し、軌道上の遠隔医療の充実を図る。
- 若田飛行士の搭乗中に2回のデータを取得する予定。
- 第1回目は4月上旬。



デジタルホルター心電計

## ●その他

- 若田飛行士の搭乗中に、文化・人文社会科学利用パイロットミッションや有償利用のテーマを実施予定。
- このほか、一般から公募したおもしろ実験を実施予定。





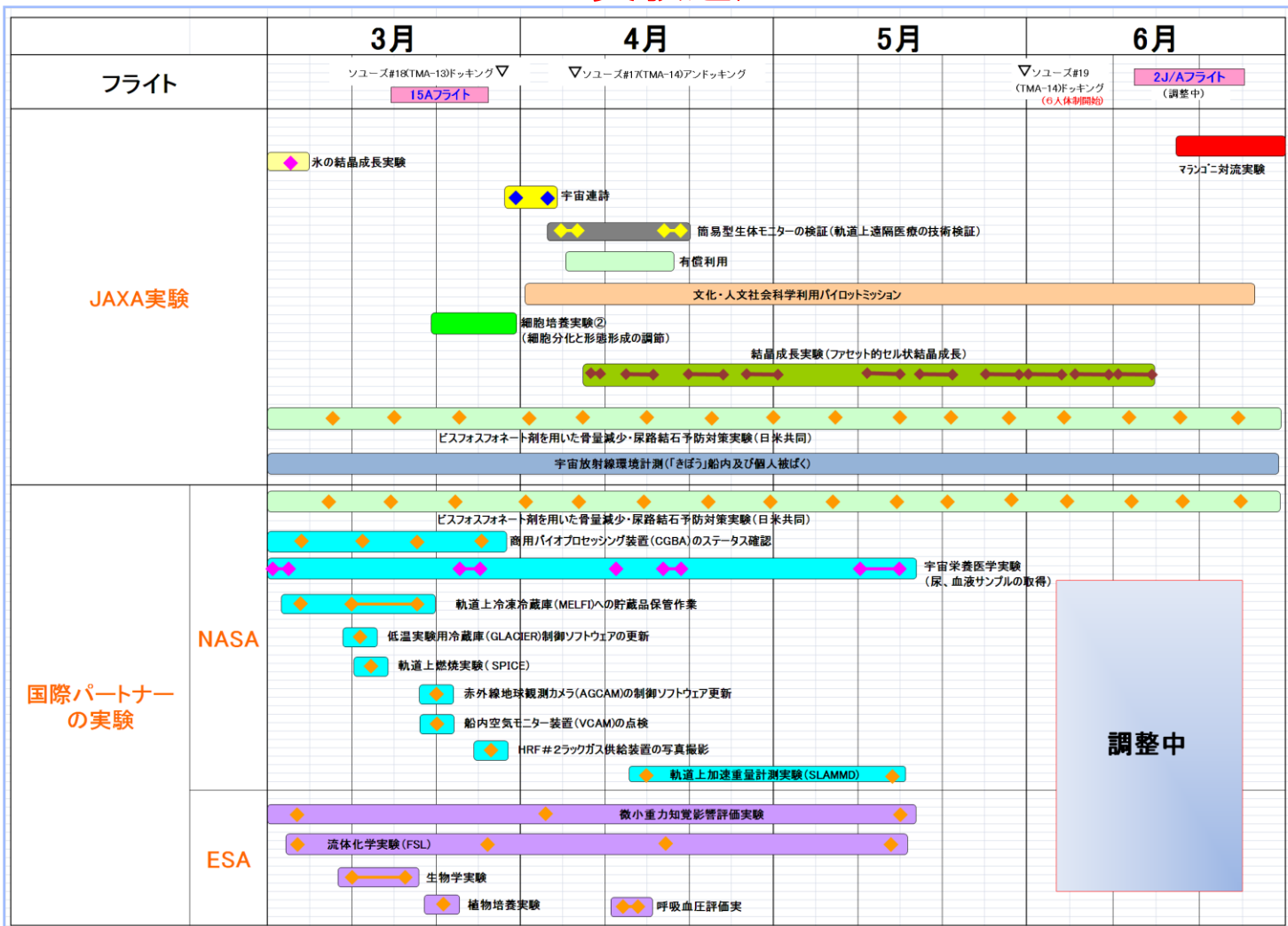


# 当面のISSにおける活動予定(1/2)

## (一部調整中を含む)



### ISS実験運用



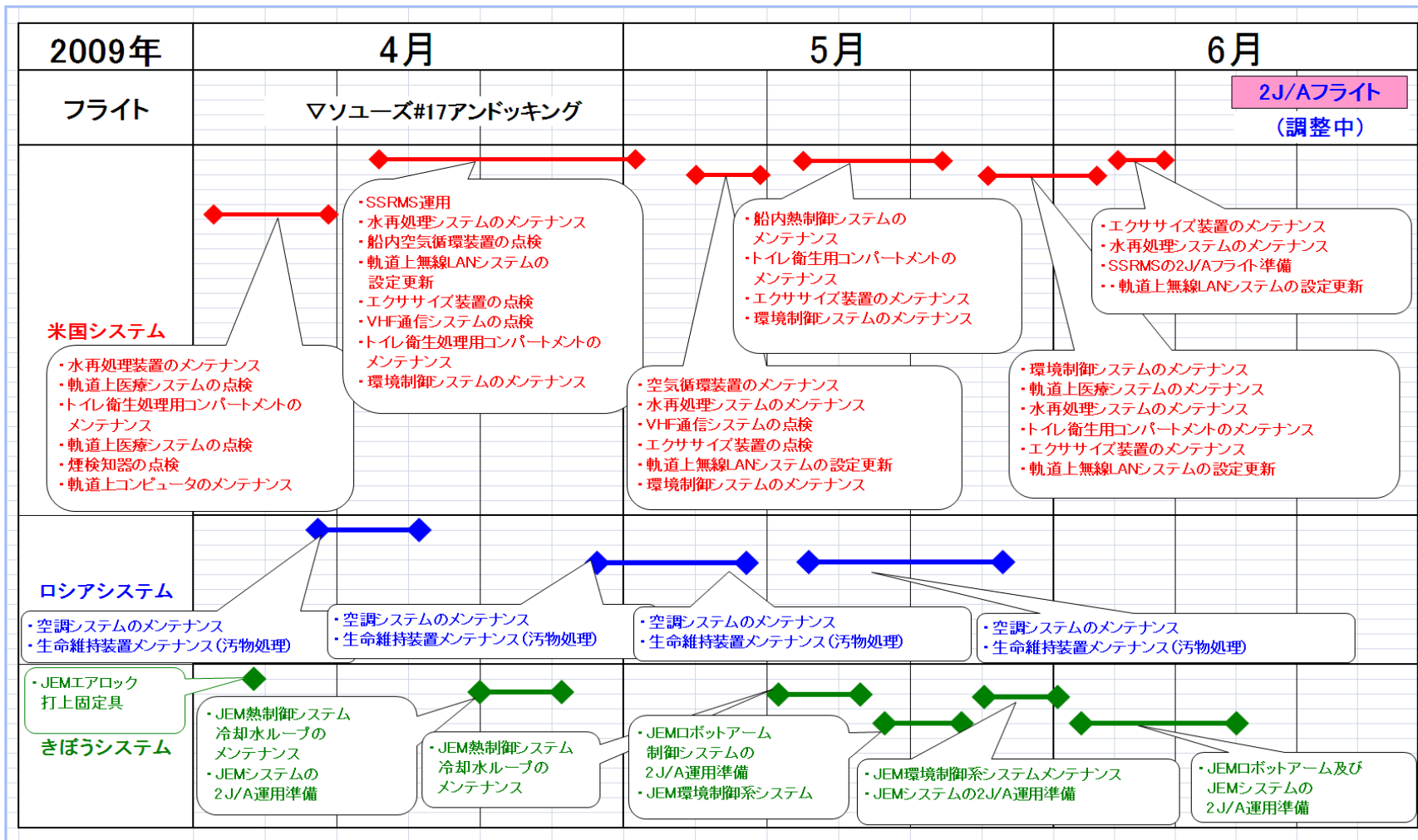


# 当面のISSにおける活動予定(2/2)

(一部調整中を含む)



## ISSシステム運用





---

# *Back-up*





# STS-119ディスカバリー号の 飛行前に発生した不具合処置結果(1/2)



## ●水素ガス加圧ライン流量調節弁(FCV)のポペット破損対策

昨年11月に打上げられたSTS-126で発生したFCVのポペットの破損に対し、飛行準備審査(FRR)にて打上げの根拠が成立せず、飛行が度々延期されたが、解析試験の結果、最終的には以下の結論を得た。

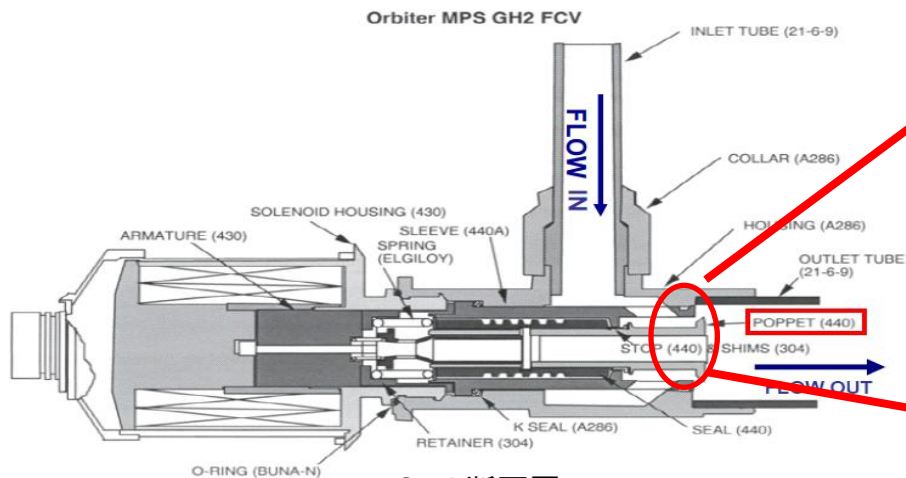
渦電流探傷検査でクラックの無いと判断された健全なFCVに交換することにより、飛行根拠が成立。その根拠として、

- ・クラックの無い健全なポペットが1回のフライト中に破損するリスクは極めて低い。

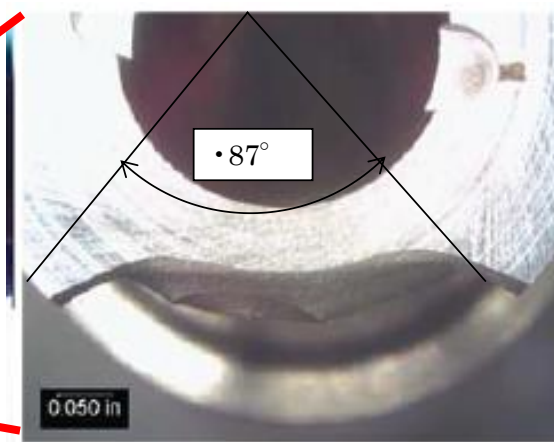
また万が一、飛行中に破損が発生した場合でも、

- ・加圧された水素ガスが上昇中外部燃料タンクから放出する可能性は極めて低い。
- ・欠損したポペットの破片によって下流配管が貫通することはない。

なお、打上げは問題なく実施されたが、当該部位については、シャトル帰還後に詳細に確認が実施される予定。



FCVの断面図



STS-126で発生したFCVのポペット破損



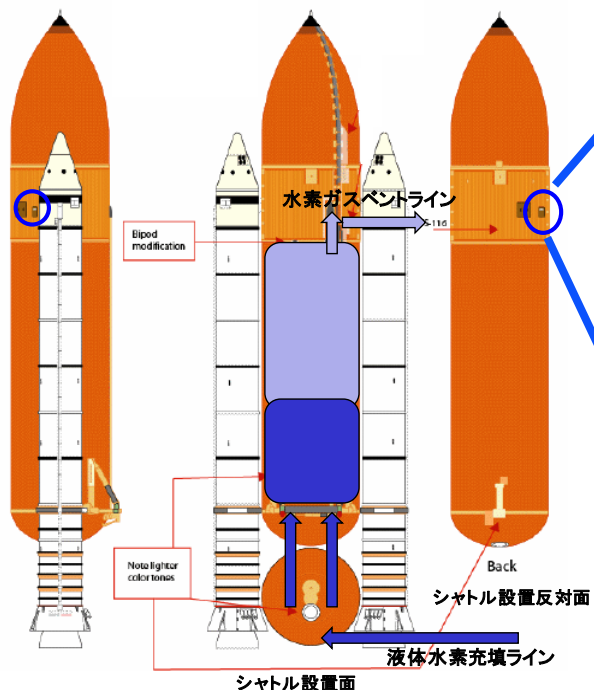
# STS-119ディスカバリー号の 飛行前に発生した不具合処置結果(2/2)



## ●外部燃料タンクの水素ガスベントのアンピリカルライン接合部周りでの水素ガス漏洩

3月12日3時30分頃(日本時間)、液体水素充填中の外部燃料タンクから圧力上昇分の水素ガスをベントするためのアンピリカル接合プレート外周空間にて、許容濃度以上の水素ガスリークが検知されたため、打上げは4日間延期された。

外部燃料タンク側のシール交換ならびに地上設備側の接合コネクタ交換が行われ、リーク試験で漏れがないことが検証された。2回目の液体水素充填でもリークは検知されず、問題なく打上げが行われた。





# 若田飛行士と飛行・滞在する宇宙飛行士



## 15A搭乗宇宙飛行士



船長  
Lee Archambault



パイロット  
Dominic Antonelli



MS1/EV3  
Joseph Acaba



MS2/EV1  
Steven Swanson



MS3/EV2  
Richard Arnold



MS4  
John Phillips



MS5 (Up) ※1  
若田 光一



MS5 (Down)  
Sandra Magnus

## 第18次長期滞在飛行士(2008年10月~2009年4月)



ISS 船長  
Mike Fincke



FE-1  
Yuri Lonchakov



FE-2 ※2  
若田 光一

## 第19次長期滞在宇宙飛行士(2009年3月~5月)



ISS船長  
Gennady Padalka



FE-1  
Michael Barratt



FE-2  
若田 光一

## 2J/A搭乗宇宙飛行士



船長  
Mark Polansky



パイロット  
Douglas Hurley



MS1  
Chris Cassidy



MS2  
Julie Payette



MS3  
Thomas Marshburn



MS4  
David Wolf



MS5 (Up)  
Timothy Kopra



MS5 (Down)  
若田 光一

※1: 搭乗運用技術者、※2: フライトエンジニア

©NASA Astronaut Biographies



# 2J/Aフライトでの若田宇宙飛行士の主な任務

## (若田宇宙飛行士の帰還フライト)



### ISS組立(船外実験プラットフォーム、船外パレット)に係るロボットアーム操作

3日目 4日目 5日目 6日目 7日目 8日目 9日目 10日目 11日目 12日目 13日目 14日目 15日目

ドッキング

4日目:ISSロボットアームによる船外実験プラットフォーム取付け/船外実験プラットフォーム結合機構操作(調整中)

9日目:「きぼう」ロボットアームによる衛星間通信システム曝露系サブシステム、「きぼう」船外実験装置の船外パレットから船外実験プラットフォームへの移設

アンドック

2日目 3日目

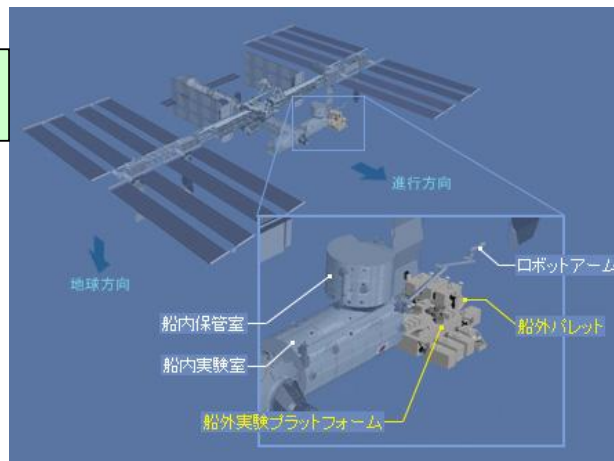
7日目:ISSロボットアームによる船外パレット取付け

15日目 16日目 17日目

1日目

打上

平成21年6月中旬打上げ予定(調整中)



着陸

若田飛行士は、シャトルクルーとともに帰還。

2J/Aミッション終了後の完成予想図  
©JAXA公開サイト(NASA提供写真)

