

### 3.6 MCE運用フロー



対象フェーズ	(a) 打上げ	(b) 移設, セットアップ	(c) 実験運用	(d) 移設	(e) 廃棄	
対象 ハザード	ロンチロックの故障(R,S), またはシール・ベントポートを有する機器の差圧による破損(R,S,I,H,M)(破片等がISSと衝突し損傷させることを想定)		高温/低温部への接触(R,S,I,H,M), シャープエッジ(R,S,I,H,M), 電磁干渉(R,S,I,H,M), 電力系の損傷による感電(R,S,I,H,M), 回転機器の破損(R,I,H), Handの誤動作によるEVAクルーの挟み込み(R)		-	
	-			アーム変形時の他機器への衝突(R) アーム破断後の浮遊(R)	-	-
	構造破壊(R,S,I,H,M), ガラス破損(R,S,I,H), 電池の破裂(H), ガスボトルの破裂(S)					

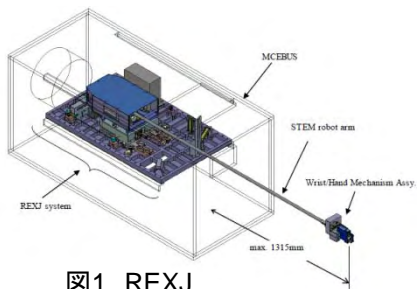


図1. REXJ

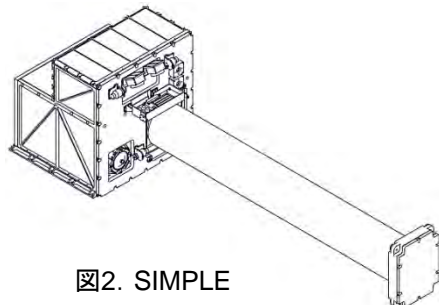


図2. SIMPLE

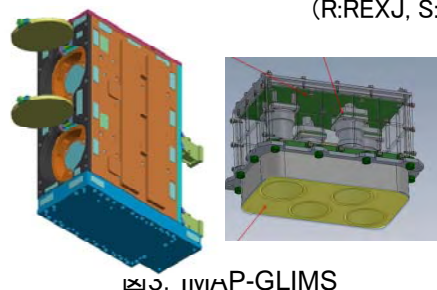


図3. IMAP-GLIMS

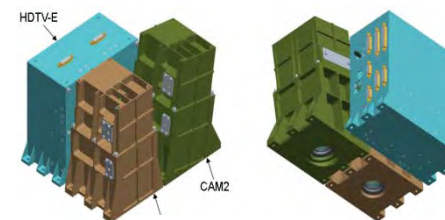
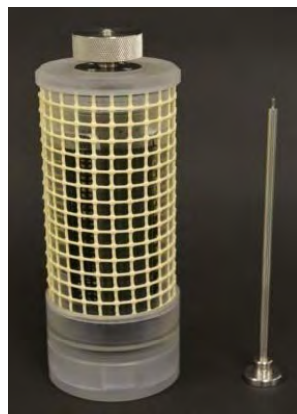


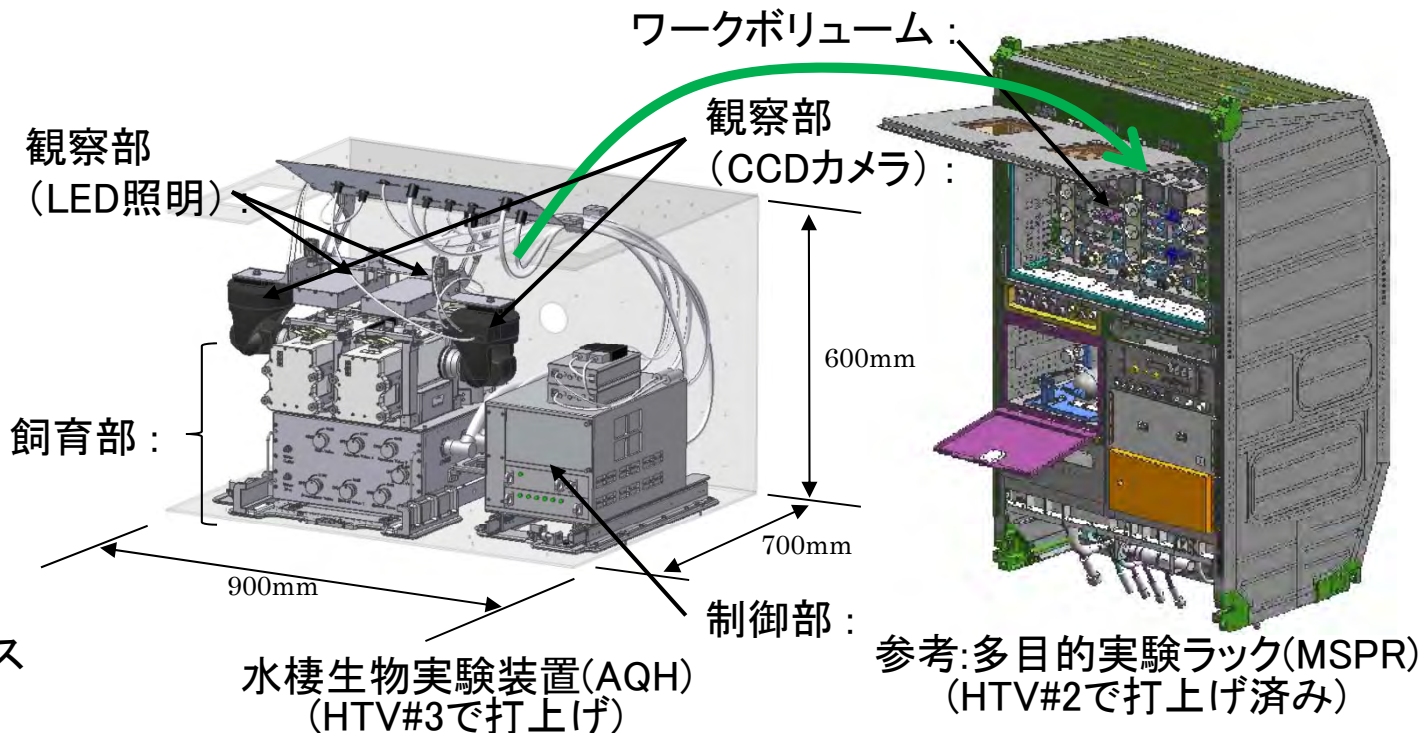
図4. HDTV-EF

(R:REXJ, S:SIMPLE, I:IMAP-GLIMS, H:HDTV-EF, M:MCE)

## 4. AQH概要 (Aquatic Habitat)



魚輸送容器(プログレス  
輸送船で打上げ)

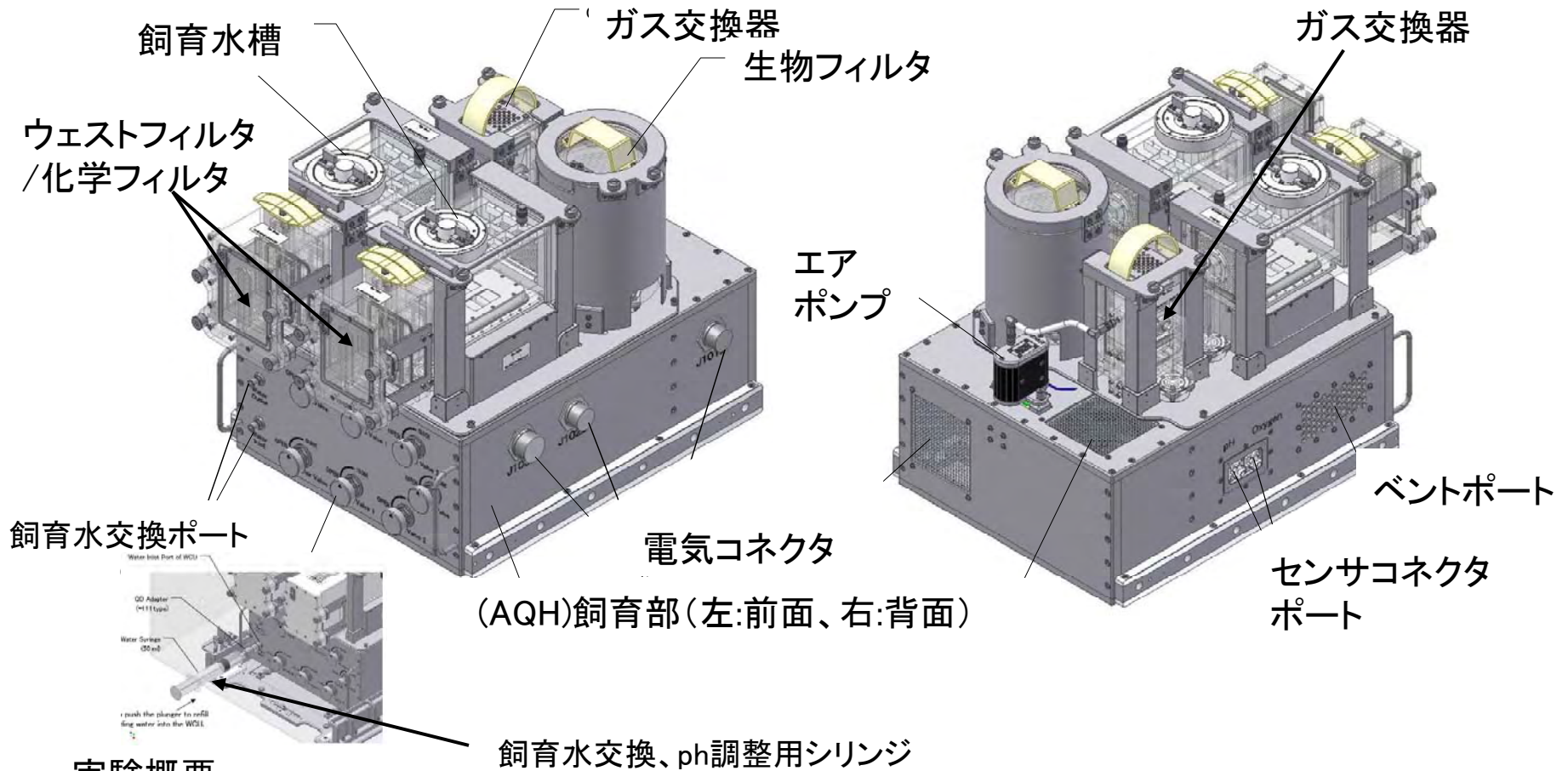


水棲生物実験装置(AQH)  
(HTV#3で打上げ)

項目	仕様
目的	脊椎動物の基本的なつくりを備えている水棲生物(メダカまたはゼブラフィッシュ)を用いて長期間の微小重力の影響を研究する実験装置であり、多目的実験ラックのワークボリューム内に取り付けられる。
打上時質量	約75 kg
装置形状、寸法	約600(高さ) x 900(幅) x 700(奥行) [mm](ワークボリューム内)



# 4.1 AQH構成機器



## 実験概要

- 飼育水槽での魚の飼育 (メダカ:一水槽あたり 最大で成魚6匹/稚魚 10匹)
- 飼育水槽への魚の移送、飼育水槽からの魚の採取
- 飼育水交換ポートを使用した水の採取、補充、交換、pH調整
- ウェストフィルタ(魚の排泄物等を除去するためのフィルタ)/化学フィルタ(アンモニア除去ためのフィルタ)及びガス交換器(水中の溶存酸素濃度維持するための機器)交換

## 4.2 AQH付属機器 (1/3)

- 飼育水交換バッグ： 飼育水の交換時に飼育装置に取り付ける用バッグ。
- 魚採取キット： 飼育水槽から、魚を取り出すための器具。
- 卵採取キット(模擬水草)：飼育水槽から、卵を採取するための器具。
- 卵採取キット(卵飼育容器)：採取後の卵を保管する容器。



飼育水交換バッグ



魚採取キット



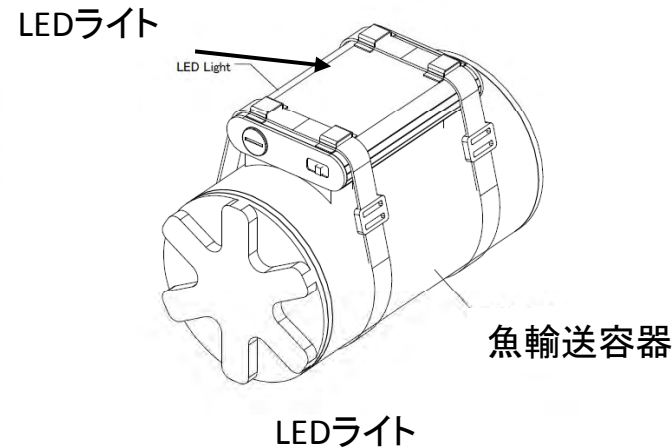
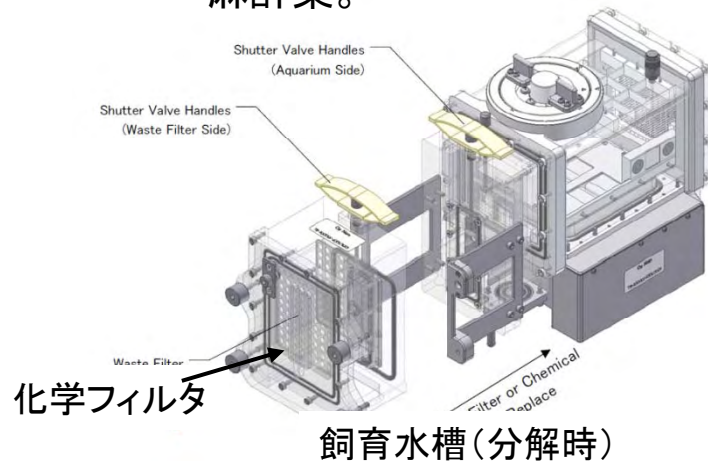
卵採取キット(模擬水草)



卵採取キット(卵飼育容器)

## 4.2 AQH付属機器 (2/3)

- 化学フィルタ: 生物フィルタでアンモニアを除去できなくなった場合にウェストフィルタの代わりに取り付けるフィルタ。
- 水質測定キット、アンモニア試験キット: 定期的に水槽中の水質を検査するキット。
- LEDライト: プログレスによる魚輸送中に光源を与えるLEDライト
- 乾燥剤: 多目的実験ワークボリューム内の結露防止用の乾燥剤
- 麻酔薬: 装置故障等により実験を中断せざるをえなくなった場合に魚を安楽死させるための麻酔薬。



## 4.2 AQH付属機器 (3/3)

- 顕微鏡：魚採取後、軌道上で詳細観察するための顕微鏡。
- 魚固定キット：採取後の魚を薬品固定するための器材。
- ローラー：魚固定キット内の薬液を集液させるための器材。
- 餌テープ：飼育水槽に設置する餌を梱包したテープ



顕微鏡



魚固定キット

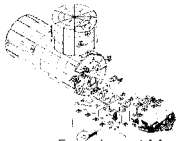


餌テープ

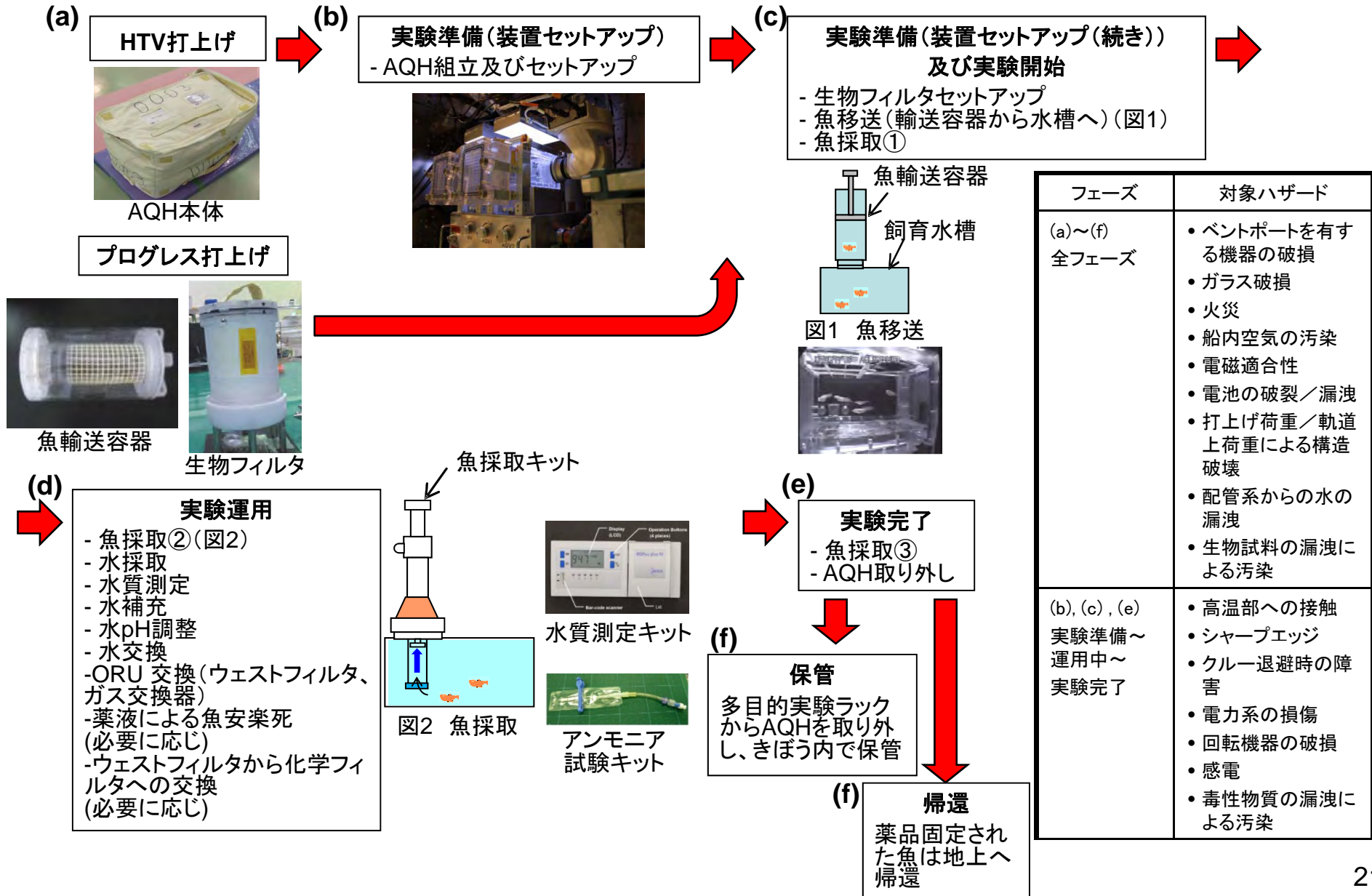


ローラー



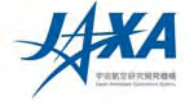


# 4.3 AQH運用フロー





Japanese Experiment Module



# 参考資料

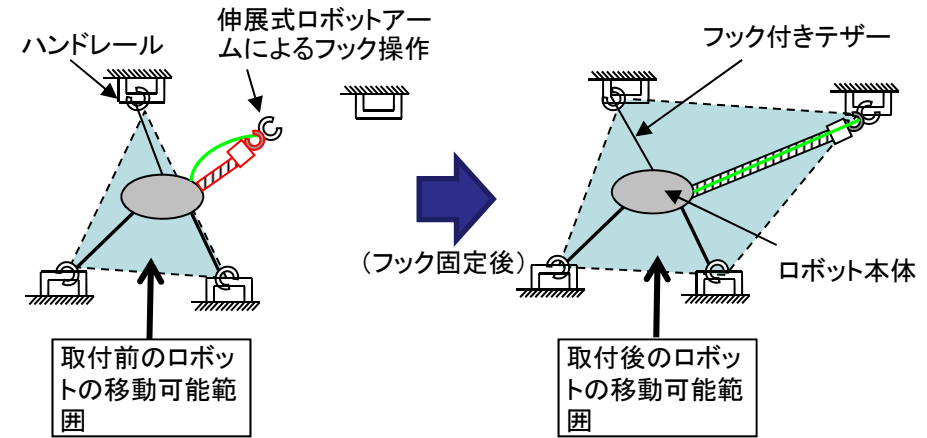


# 参考 1: REXJ実験概要 (EVA支援ロボット実証)

## 1. ミッションの背景及び目的

宇宙飛行士の船外活動(EVA)を手伝ったり、代わりに行う「**EVA支援ロボット**」を実現する上で不可欠な技術である「空間移動技術(宇宙ステーション等の近傍・表面に沿っての移動技術)」の獲得を目指した実験を行います。

**伸展式ロボットアーム**により、ロボット本体に内蔵するテザー先端のフックを把持し、引き出してハンドレール(宇宙飛行士の船外活動用に設置されているものと同様)に取り付け、**テザーの長さを制御**することにより、**ロボットを空間移動**させます。

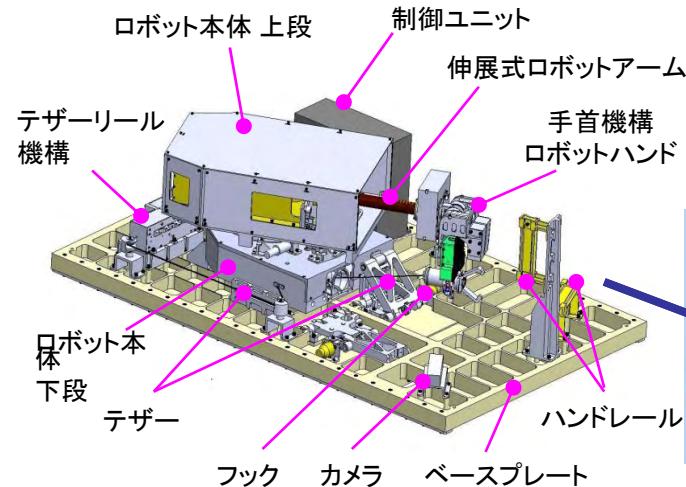


ロボットの移動原理

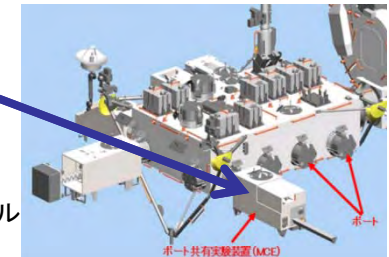
## 2. 期待される成果及び波及効果

本実験で使用するロボットアームは巻尺のように伸び縮みするため、**動作範囲が広くてもロボットそのものの大きさを小さくできる**のが特徴です。無重力で放射線など危険性が無視できない宇宙空間で、**宇宙飛行士の手助けをするロボット**が活躍するようになれば、宇宙開発の未来は大きく開かれることとなります。

例えば、国際宇宙ステーションや軌道上衛星の**点検・修理・保守**作業、また太陽発電衛星(SSPS)の様な**大型宇宙建造物の建設**にもつながり、さらには**月惑星の探査**への応用も期待されます。



搭載ロボット実験装置



きぼうへの取り付け

# 参考 2: SIMPLE実験概要

## (宇宙インフレータブル構造の宇宙実証)

### 1. ミッションの背景及び目的

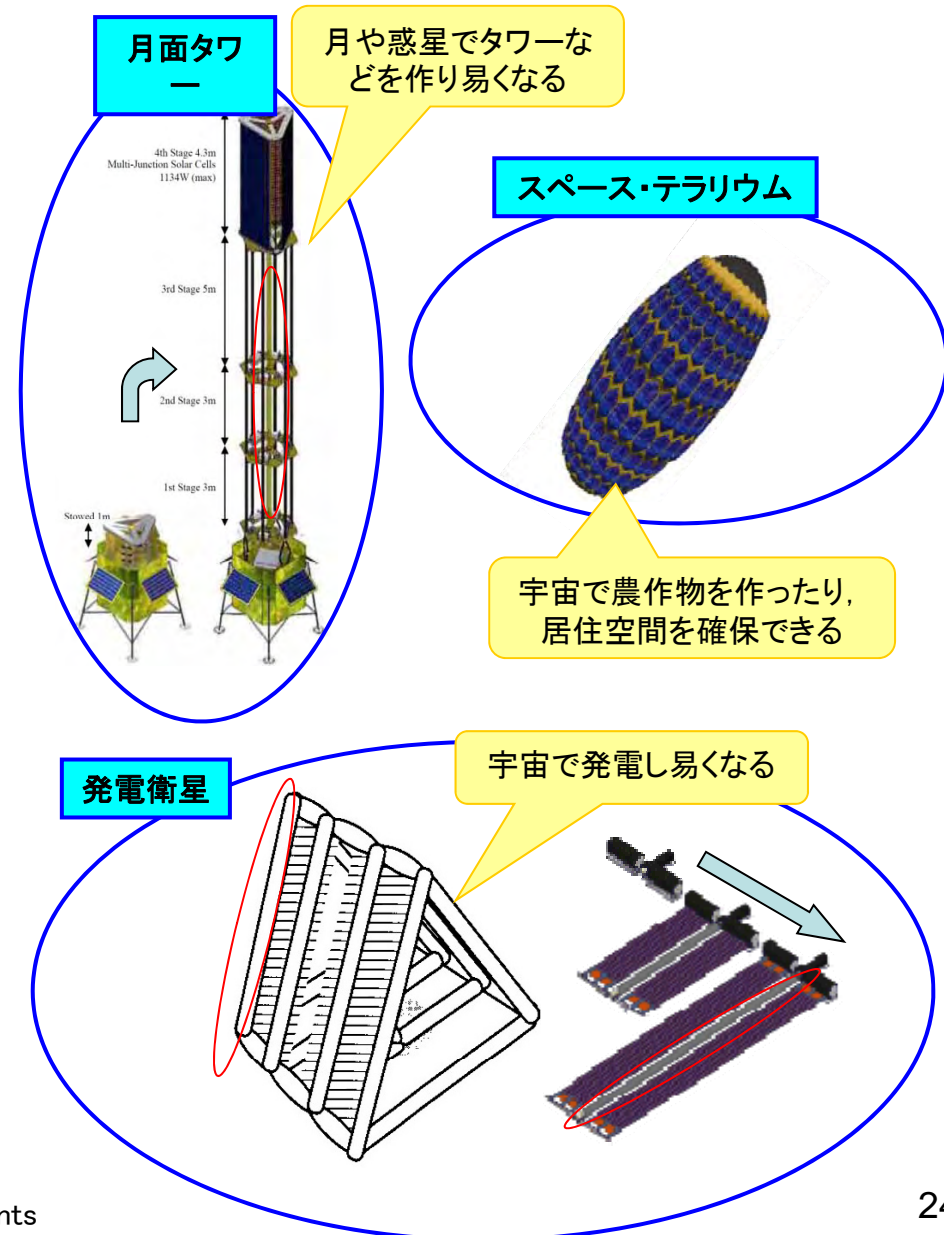
**インフレータブル構造**(袋状の膜材を気体による内圧によって膨らませて利用する超軽量構造)は、軽く、収納性が良く、簡単に展開して使える、などの利点があります。

この実験では、インフレータブル構造を実際の宇宙環境のもとで長期間運用することで**実用性を実証する**とともに、今後の宇宙構造物への適用のための**基礎データを集める**ことを目的としています。

### 2. 期待される成果及び波及効果

宇宙空間や月・惑星での建物や構造物を作る際、インフレータブル構造を使えば簡単に、早く、安く作ることができます。

将来は、大型の**宇宙発電衛星**や**月面タワー**への応用が期待できます。また、中を密閉した空間として使えるので、地球大気と同じような気体を入れておけば**動植物を生育させる簡便なテラリウム**(閉じた空間で地球環境を模擬して動植物を育てる設備)としても役に立ちます。



# 参考 3: IMAP実験概要

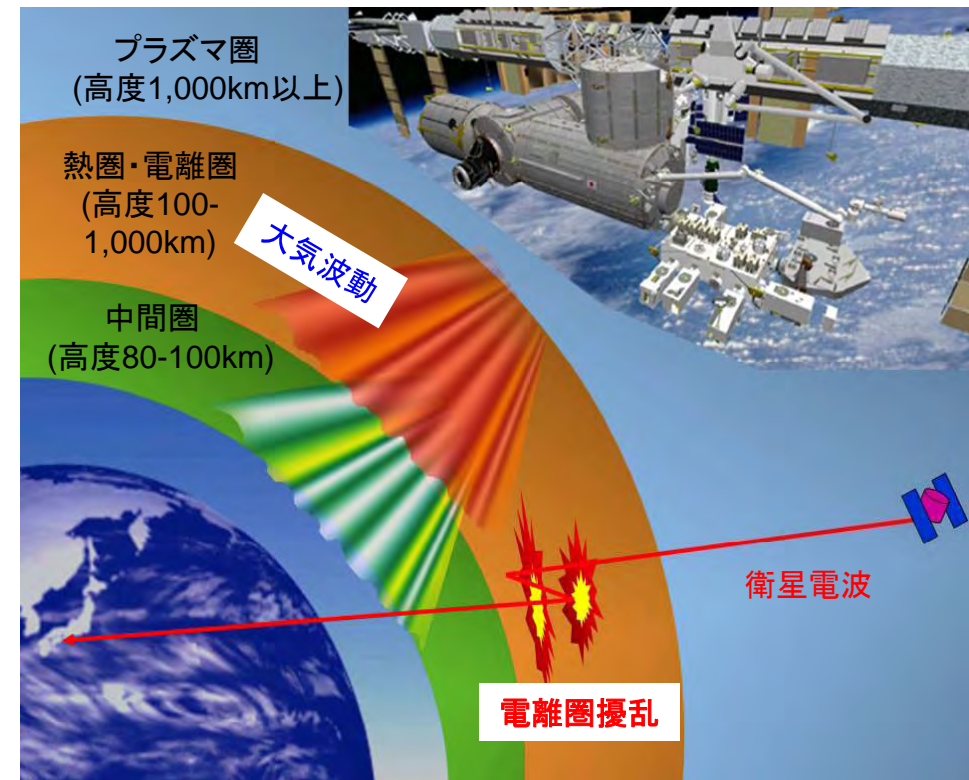
## (実験概要地球超高層大気撮像観測)

### 1. ミッションの背景と目的

大気圏から宇宙空間へ移り変わっていく高度80kmから2万kmにかけての領域は、地球と宇宙の両方からの影響を受けているので、複雑で、まだ解明されていない現象が多い場所です。ISS-IMAPは、その地球大気と宇宙空間の境目からの目には見えない弱い光を超高感度の可視近赤外光カメラと極端紫外光カメラで撮影して、プラズマと大気の乱れを観測します。

### 2. 期待される成果及び波及効果

この領域で突発的に起こるプラズマや大気の乱れは、GPSや放送衛星などの人工衛星からの電波を乱して、時には使用不可能にしてしまいます。ISS-IMAPは、その乱れが、いつ、どこで、どのように出現するのかを撮影することで、発生の仕組みを明らかにして、将来の予報システムの開発につなげます。



# 参考 4: GLIMS実験概要

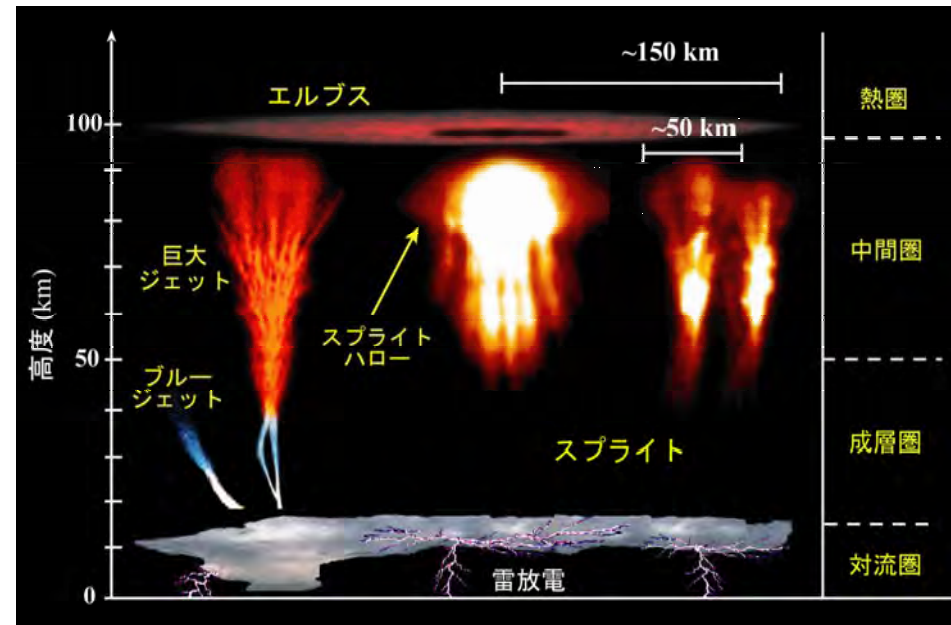
## (スプライト及び雷放電の高速測光撮像)

### 1. ミッションの背景と目的

夏の風物詩とも言われる雷放電は、雷雲内に蓄えられた電気が放電する現象です。この雷放電に伴って、雷雲上空で発光する現象の存在が1989年に米国で初めて報告されました。本ミッションは、この雷雲の上空で発生する発光現象(スプライト、エルブス、ブルージェット)及び雷放電を観測することを目的としています。

### 2. 期待される成果及び波及効果

JEM-GLIMSの観測によって、何がスプライトを引き起こしているのか?という点を明らかにすることができ、スプライトの発生メカニズムを完全に理解することが期待されます。また、スプライトや雷放電の全地球的な分布とその特徴も明らかにすることが期待されます。さらに、雷放電を多面的に観測し、世界初となる電波観測による位置標定や地面に落ちる雷と雲内での雷との識別も試みられます。



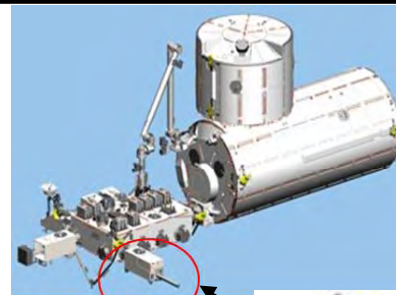
# 参考 5:HDTV-EF実験概要

## (民生品ハイビジョンビデオカメラシステム技術実証)

### 1. ミッションの背景と目的

本ミッションでは、家庭でも使っている日本製民生品ハイビジョンビデオカメラを国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟の船外に搭載して、家庭用カメラが宇宙空間(曝露環境)でも使えることを確かめます。

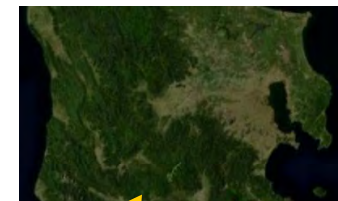
宇宙空間は放射線が強いので、耐放射線特性に優れたCMOSセンサを持つカメラを使います。カメラは地球方向に向けて、宇宙から見た日本列島等地表を撮影します。



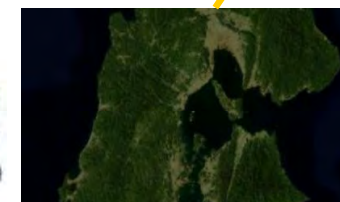
「きぼう」船外実験プラットフォームに民生品ハイビジョンビデオカメラを搭載します。



関東  
圏



近畿  
四国  
瀬戸内  
北陸



日本列島撮影予想イメージ

### 2. 期待される成果と波及効果

撮影した地球の動画は、家庭用ハイビジョンカメラの宇宙空間での耐性評価の他、教育・広報等の用途にも利用します。

この家庭用カメラが宇宙空間(曝露環境)で有効に使えることを確かめることができれば、家庭用民生品でも同程度の性能・品質の機器であれば宇宙ステーションや人工衛星にどんどん使える可能性が広がり、宇宙開発を、より安く、より早く実現することができます。



# 参考 6: AQH実験概要

## (水棲生物飼育実験)

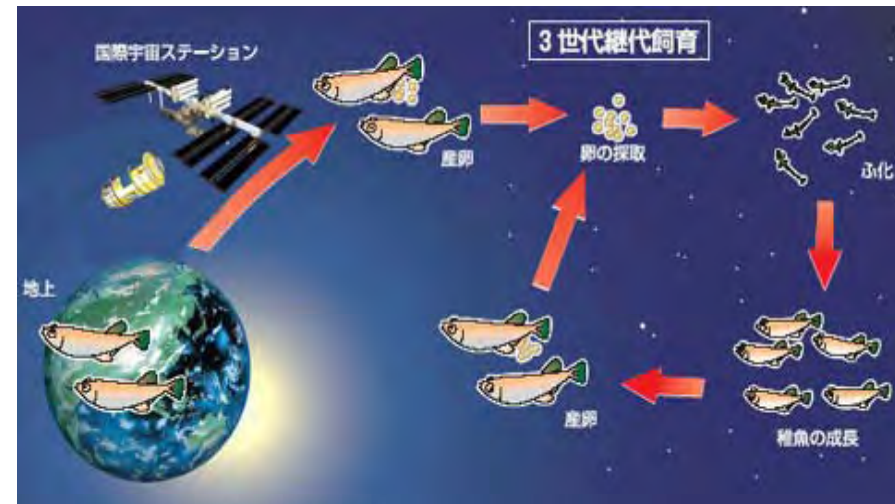
### 1. ミッションの背景と目的

魚や両生類は脊椎動物の基本的なつくりを備えており、その中でもメダカは、小型で飼育しやすく、成長が早いいため、次の世代が早く得られるという利点があります。また、卵や稚魚の体が透明なので発生や成長の様子を観察するのもに適しています。そのため、古くから実験動物として使われ、教科書にもよく登場します。

これまで水棲生物を用いた宇宙実験は、スペースシャトルで実験を行っていたため、長くて2週間の実験しか行うことができませんでした。そこで、長期間の微小重力の影響を研究するために、ISS用の装置開発の技術研究を進めてきました。本装置は宇宙ステーション補給機「こうのとり」3号機(HTV3)でISSへ運ばれる予定です。

### 2. 期待される成果と波及効果

この装置ではメダカやゼブラフィッシュを長期飼育することを目標にしています。これらの小型魚類は「モデル生物」として、地上での研究データが蓄積されているだけでなく、遺伝子の解読も進み、メダカについては2007年に国内でゲノム解読が完了しています。これらの蓄積を生かし、微小重力や宇宙放射線が個体レベルの生物に与える影響を、骨量減少、筋委縮、放射線リスク評価、遺伝子発現変動と多面的に研究することにより、長期宇宙飛行に必要な宇宙医学の知見が得られます。また骨量減少、筋委縮の知見は地上での高齢化医療にも波及効果が期待できます。



魚の継代イメージ



AQH飼育水槽



メダカ