

タンパク質結晶生成装置 (PCG)

～「きぼう」で質の高いタンパク質結晶をつくり、薬剤設計を支援します～

■ 我が国の健康医療戦略が狙う創薬を構造解析の面から支えます。

- ✓ 対流・擾乱の少ない「きぼう」の微小重力環境と、日本独自の結晶生成技術を用いて、地上では得られない高品質なタンパク質結晶を生成できます。タンパク質の活性部位と化合物との結合状態が判別可能な1 Å以下の分解能を実現します。
- ✓ 条件を整えれば、地上（重力下）で生成した結晶に比べ、約6割の確率で、より良質なX線回折構造データを取得でき、構造解析をあきらめていた試料の構造決定を可能にしたり、高精度なタンパク質分子構造座標が得られます。

実験装置に関するサービス（結晶化容器仕様概要）

結晶化容器 (JCB-SGT)

- PET製シートでできた細長い筒状の袋（全長10cm）
- ひとつの結晶化容器には12種類のタンパク試料を搭載できます。

セルユニット

- 各ユニットに結晶化容器 (JCB-SGT) を12個搭載可能（最大144種類のタンパク質を搭載可能）
- 実験中の温度環境は $20 \pm 2^\circ\text{C}$ （打上げ/回収/地上輸送時は $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ）です。
- アメリカ宇宙船利用の場合は、 4°C 、 20°C （今後実証予定）



結晶化容器 (JCB-SGT)

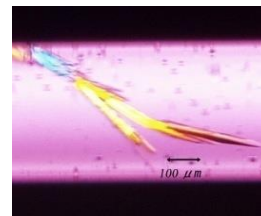


セルユニット

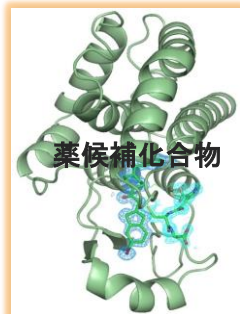
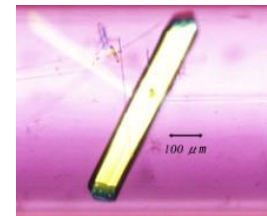


タンパク質結晶生成装置 (PCRF)

地上結晶（クラスター）
～1.5 Å 分解能



宇宙結晶（単結晶）
～1.1 Å 分解能



小動物飼育装置 (MHU)

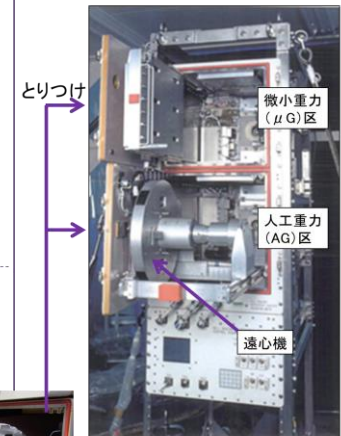
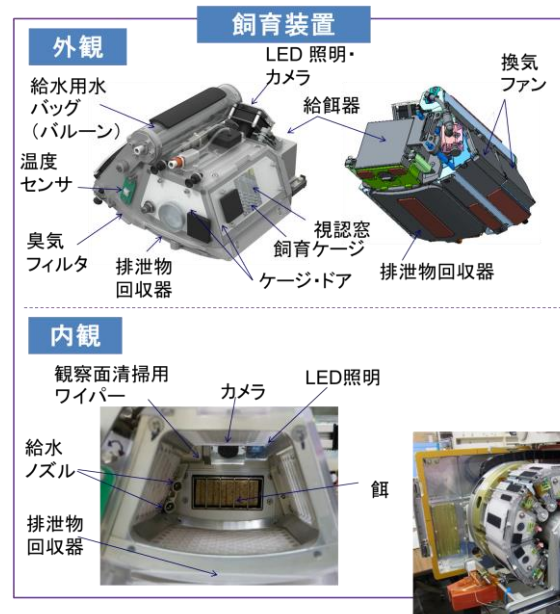
～「きぼう」での加齢研究により、健康長寿社会の形成へ貢献します～

■ 「きぼう」でマウスの長期飼育を行い、生命の仕組みを解明することを目指します。

- ✓ 宇宙長期滞在で、筋萎縮・骨量減少・平衡機能不全・視神経乳頭浮腫・心肥大等の身体影響が観察されます。これら課題への対処は健康管理の面から経験的に進められていますが、分子メカニズムベースの対処ではありません。
- ✓ これらの影響は、高齢者に見られる身体影響が加速されたものと想定され、宇宙でのマウス飼育が加齢研究を推進する良いモデル系となるか分子レベルでの評価を行っています。
- ✓ また、骨/筋等の臓器への実質影響だけでなく、環境ストレスの影響解析も目指しています。
- ✓ 遠心機を用いて人工重力を発生させれば、微小重力群との比較が可能です。

実験装置に関するサービス (MHU仕様概要)

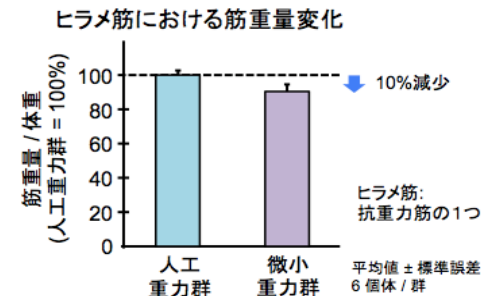
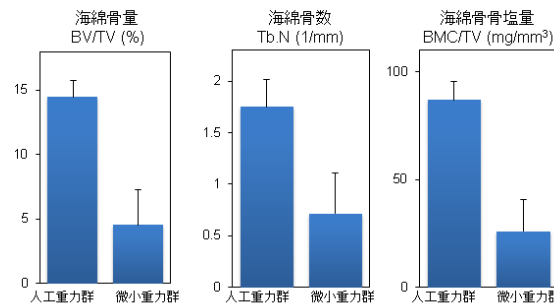
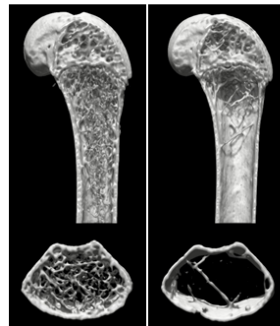
項目	概要
飼育数	1ケージ/1匹 (群飼育にも対応可能)
カメラ	1ケージ/1台。地上でライブ観察可能
餌/水	週1回の交換。マウスに触れず交換可能
糞	ケージ内エアークレールにより排泄物回収器内に蓄積
尿	壁面の吸収素材により除去
照明	12時間ごと(変更可)の明暗サイクル
脱臭フィルター	各ケージに装備



遠心機付き生物実験装置(CBEF)

CBEFのAG区に取付けた様子

人工重力群 微小重力群



小型衛星放出機構（J-SSOD）

～「きぼう」から放出する超小型衛星で、新しい宇宙利用に挑戦できます～

■「きぼう」からの放出により、容易で迅速な超小型衛星の打ち上げ・運用が可能です。

- ✓ J-SSODは、超小型人工衛星を「きぼう」日本実験棟のエアロックから搬出して放出機構で打ち出し、軌道に乗せるための仕組みです。
- ✓ 年何回も打上機会がありますので、打上時期を柔軟に設定出来るため、利用者のご希望に応えた実施時期の見込み設定が容易です。
- ✓ 船内貨物でISSに運びます。振動や音響などの打上げ条件が優しく(自動車の荷台に載せるのと同じくらい緩やかです。)、民生機器などを生かして開発期間を短くできます。
- ✓ 打上げ後、軌道上でのクルーによる事前チェックアウトが可能ため、より確実にミッションを達成することができます。

搭載衛星に提供するサービス（J-SSOD仕様概要）

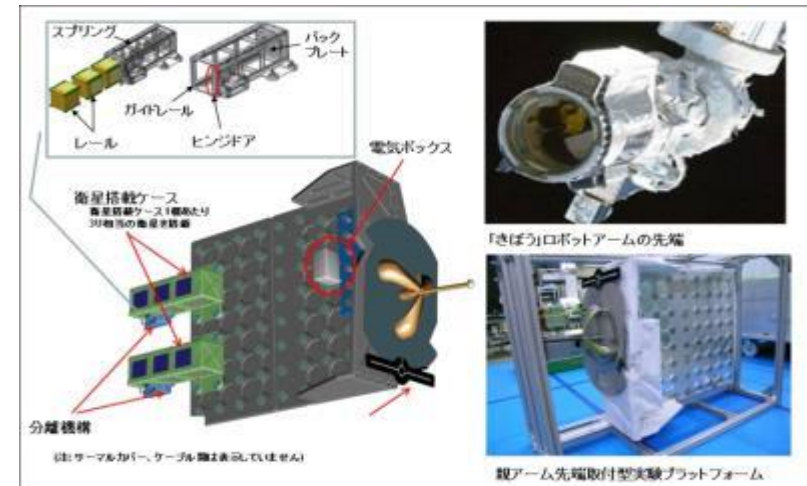
項目	CubeSat タイプ	50kg級 タイプ
搭載衛星の質量	1Uあたり1.33kg以下	50kg以下
搭載衛星の寸法	1U、2Uまたは3U CubeSat規格：10cm×10cm（1U：高さ10cm，2U：20cm，3U：30cm）	55×35×55cm
軌道高度	380～420km程度の円軌道 ※放出時のISS高度によって異なります	
軌道傾斜角	51.6°	
弾道係数	100kg/m ² 以下 ※衛星をISSより早く落下させるため	
投入方向	ISS軌道面内、鉛直下向きから後方45度方向 ※放出後のISSとの衝突防止のため	
投入速度	1.1～1.7m/sec	約 0.4m/sec
軌道周回寿命	100日～250日程度 (※弾道係数，放出高度，太陽活動などに依存)	約1年



衛星放出イメージ



50kg級衛星の放出
(DIWATA-1：フィリピン科学技術省他)



小型衛星放出機構

中型曝露実験アダプタ (i-SEEP)

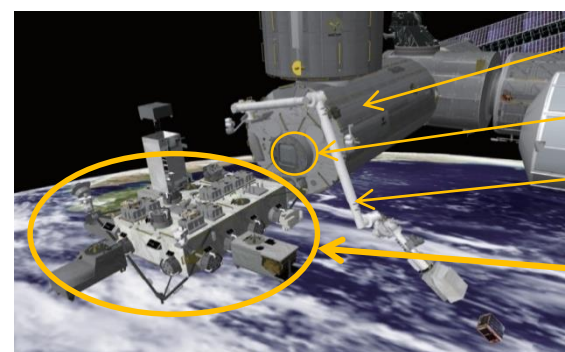
～開発中の宇宙用装置や機器を持ち込めば、宇宙空間で機能検証できます～

■中型曝露実験アダプタ (i-SEEP) を利用することで宇宙空間での機能検証を簡単に実現します。

- ✓ i-SEEPは、国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟の船外実験プラットフォームの実験ポート接続用アダプタです。
- ✓ ISS本体からi-SEEPを通じて、電力、通信、排熱などのサービスを受けられますので、ユーザーはミッション部分に専念できます。
- ✓ 年何回も打上機会がありますので、打上時期を柔軟に設定出来ます。（最速で2ヶ月前のお預かりで届けることが可能です。）
- ✓ 船内貨物でISSに運びます。振動や音響などの打上げ条件が優しく(自動車の荷台に載せるのと同じくらい緩やかです。)、民生機器などを生かして開発期間を短くできます。
- ✓ ロボットアームとエアロックを使って、ISS船内と船外の出し入れをします。必要なタイミングで曝露実験を開始・終了することが出来ます。また、機器などを地上に回収することもできます。

実験装置に提供するサービス (i-SEEP仕様概要)

項目	概要
ユーザ装置の質量	200kg(最大。1実験装置あたり100kg以下を想定)
ユーザ装置の寸法	720×500×390mm(最大) (1実験装置あたり360×500×390mm程度を想定)
電力	28Vdc(定格)、2ch(各チャンネル最大200W)
通信	中速系 Ethernet : Ethernet II、またはIEEE802.3 2ch 無線LAN : IEEE802.11n(アクセスポイント1台)
	低速系 MIL-STD-1553B 1ch USB USB2.0 2ch
	ビデオ NTSC 1ch
排熱	400W(最大、実験装置取付面の2枚のコールドプレートへの合計) コールドプレート温度16-40℃(仕様値)



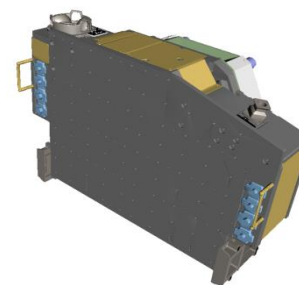
「きぼう」船内実験室

エアロック

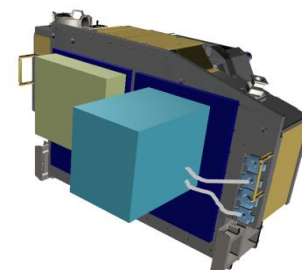
ロボットアーム

船外実験
プラットフォーム

国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟



(左)i-SEEP外観



(右)i-SEEP実験装置搭載例
i-SEEPおよび実験装置