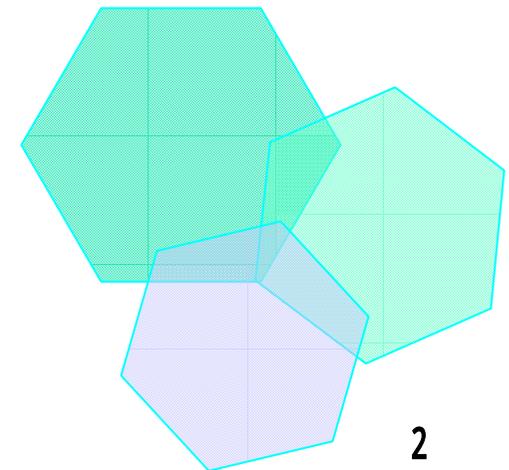
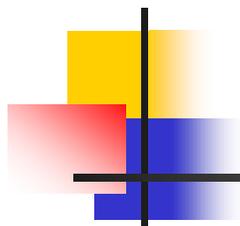


ロシアサービスモジュールを利用した  
タンパク質結晶生成実験の第1回目の実施について

平成19年1月17日  
宇宙航空研究開発機構  
宇宙環境利用センター  
主幹開発員 小林 智之

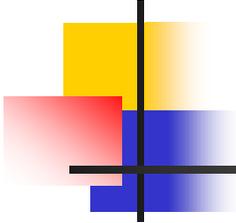




JAXAは、平成14年12月から平成18年9月まで実施した「高品質タンパク質結晶生成実験計画」の成果に対する評価を行った(平成18年8月3日)。[第35回宇宙開発委員会(平成18年10月4日)にて報告]

この評価・提言を踏まえ、JAXAはJEM利用開始までの間に、ロシアサービスモジュールを利用した3回の宇宙実験機会を設定した。

1回目の宇宙実験を平成19年1月18日に実施するため、その内容を報告する。



## 本実験計画の概要

これまでにISS利用結晶生成技術及びプロセスの基盤を確立した。(参考1-1,2)

今後、一層活発化するタンパク質構造解析研究や創薬研究からの技術要求に対応できるための、JEM利用結晶生成技術と体制を開発・整備する。

### 研究者との協働による技術開発

疾患・膜タンパク質など、微量なタンパク質試料量に対応できる、微小重力効果を生かした結晶生成技術を確立。(参考2)

必要試料量 10 $\mu$  / 試料      2 $\mu$  / 試料

今後の精密構造解析に対応した結晶の高品質化技術やデータベースを確立。

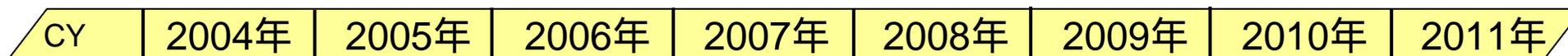
標準的なタンパク質      ニーズに応じたタンパク質

### 利用者の開拓

ISSを利用したタンパク質結晶化実験ビジネスの展開。

ターゲットタンパク質研究プログラムと連携して、有効な成果を創出。

# 全体宇宙実験スケジュール



★ 2003年2月  
「コロンビア号」事故

▼ 2005年7月

シャトル飛行再開

2007～2008年  
「きぼう」組立

▼ 2010年迄

ISS組立完了  
シャトル退役

「きぼう」運用・利用開始  
2008年5月

第1期「きぼう」利用

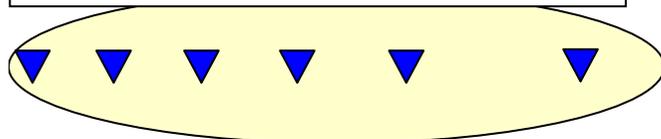
2010年頃

第2期

2012年頃

サービスモジュール利用タンパク質結晶生成実験計画

高品質タンパク質結晶生成実験計画



# 1: 2003年2月打上 ~ # 6: 2005年12月打上

2007年1月18日打上

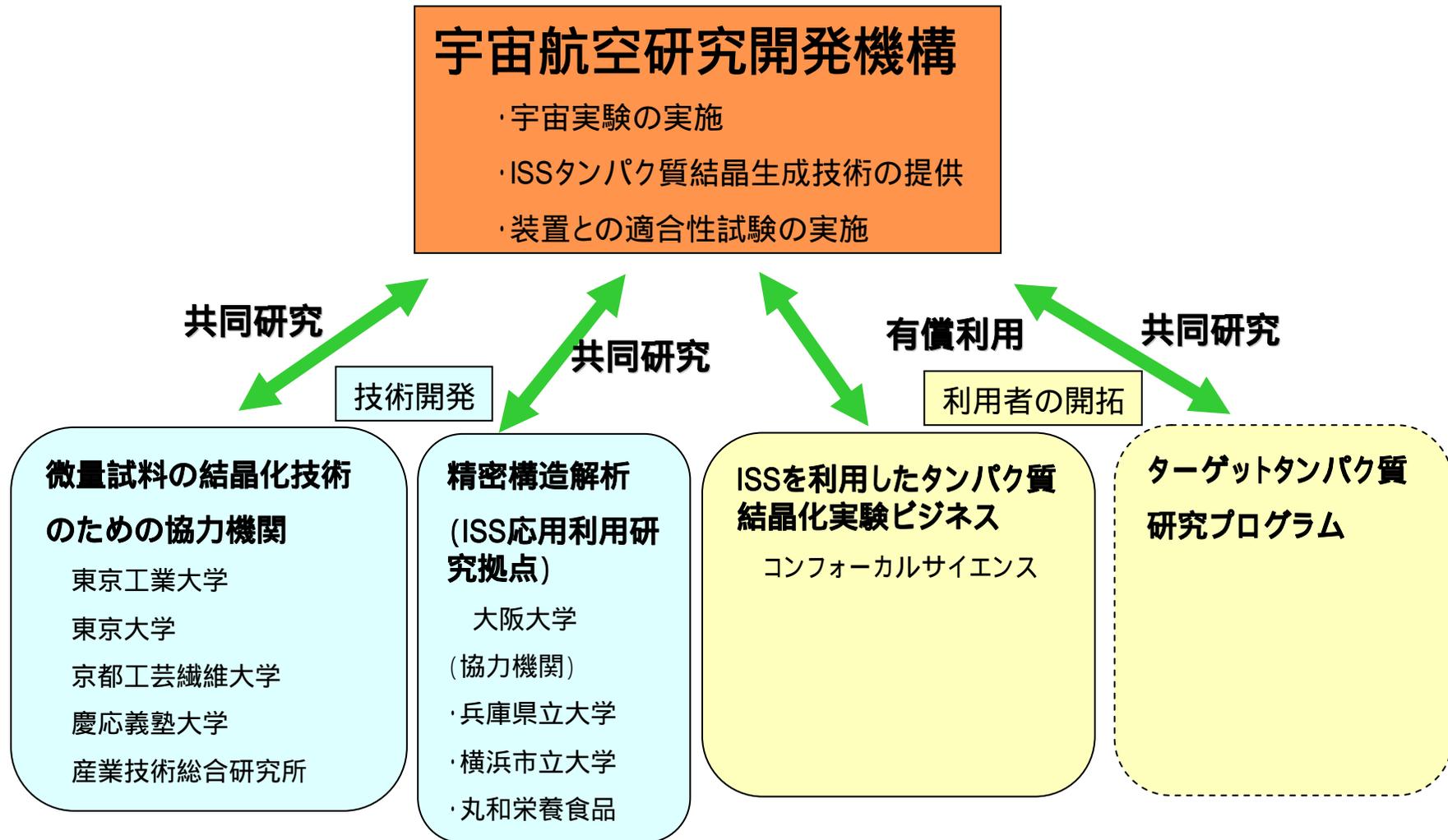


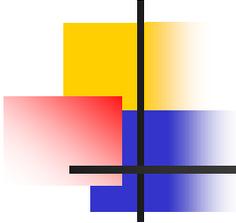
- ・タンパク質の高品質結晶生成技術の確立
- ・継続的な実験機会の提供と、実施プロセス・体制の確立
- ・宇宙環境の有効性の検証と利用者研究への貢献

微量試料の結晶化技術  
精密構造解析  
タンパク質結晶化実験ビジネス  
ターゲットタンパク質  
研究プログラム

- ・民間事業者による本格的な有償利用の推進
- ・タンパク質研究に必須の技術として利用され、成果の創出に貢献

# 本実験計画への参画機関





# 第1回宇宙実験概要

---

- (1) 打上：平成19年1月18日11時(JST) プロGRESS補給船(24P)
- (2) 回収：平成19年4月20日 ソユーズ宇宙船(13S)
- (3) 搭載装置：結晶化装置(GCF) 1台 (結晶生成セル20式)
- (4) 実験期間：約3ヶ月
- (5) 実施内容： 微量サンプル用タンパク質結晶生成セルの技術開発  
ISS応用利用研究拠点での精密構造解析結晶の生成  
民間事業への宇宙実験リソース提供
- (6) 搭載タンパク質：20種類

# 搭載装置の構成及び主要諸元 (1/2)

## ■システム構成

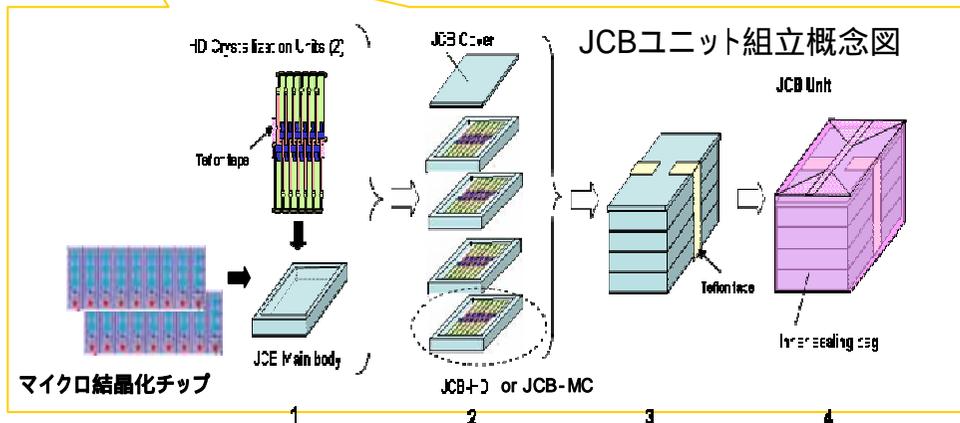
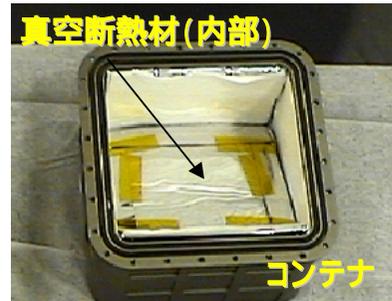
### GCBユニット及びGCBシール用バッグ



### JCBユニット及びJCBシール用バッグ

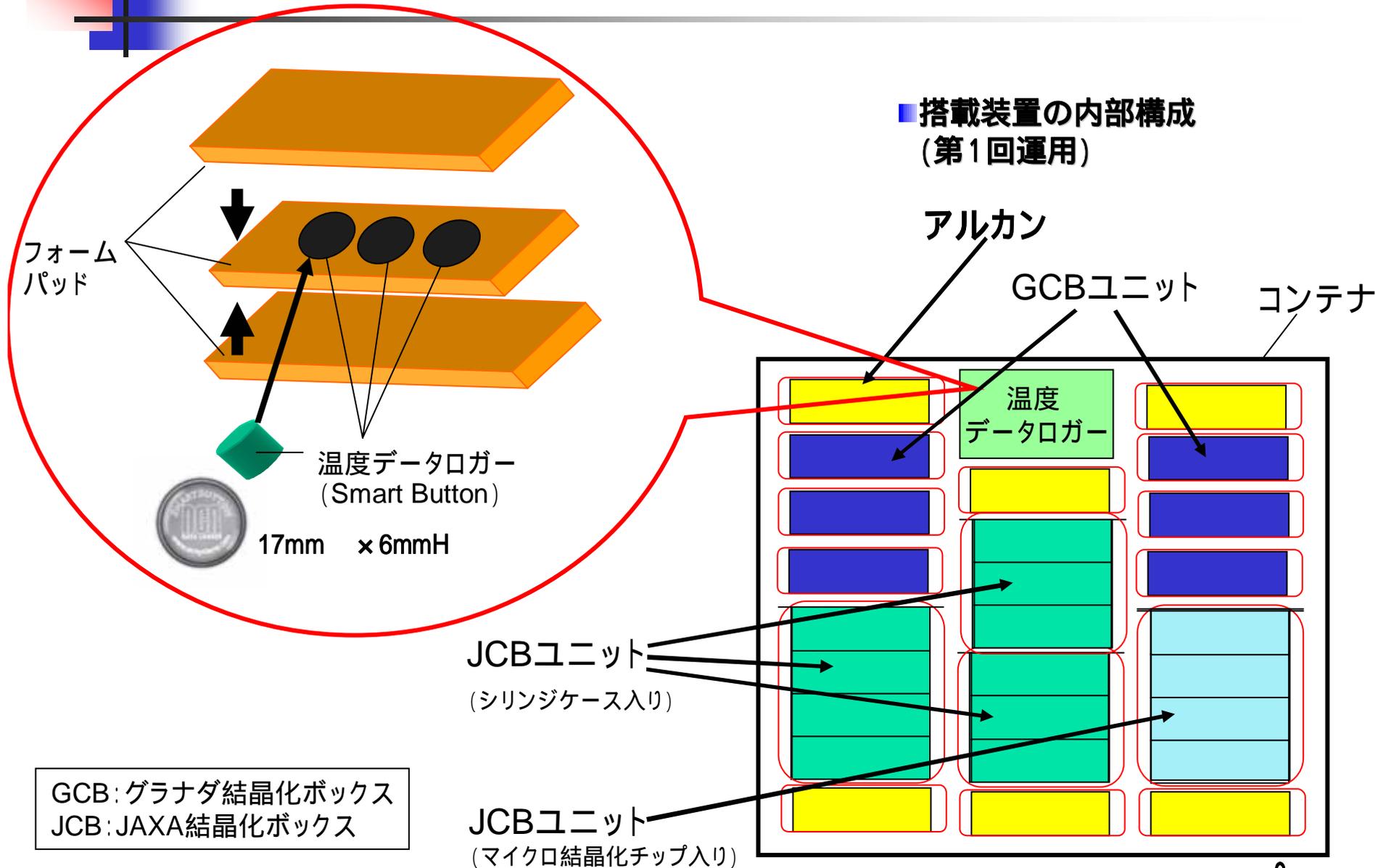
GCBユニット及びシール用バッグ

温度データロガー



# 搭載装置の構成及び主要諸元(2/2)

## ■ 搭載装置の内部構成 (第1回運用)



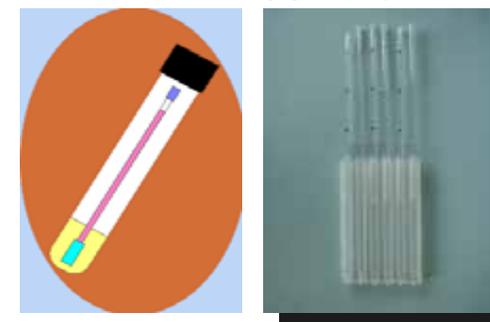
GCB: グラナダ結晶化ボックス  
 JCB: JAXA結晶化ボックス

## < 参考1-1 > 確立した高品質タンパク質結晶生成技術

### (1) 実験装置・新規結晶生成手法(ゲルチューブ法)の開発

- ・宇宙実験に適したゲルチューブ法と利用シミュレーションを開発。本法は特許を取得し、通常の研究ツールとして利用が拡大。
- ・ゲルチューブ法の改良により、高密度化セルを開発し、約16倍のタンパク質試料数の搭載を実現。

ゲルチューブ法 高密度化セル



### (2) 宇宙実験準備

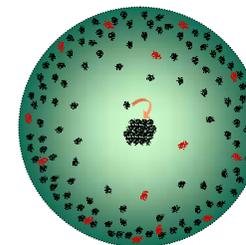
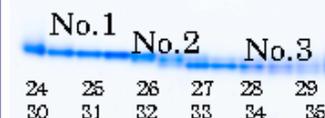
#### 試料評価方法の整備

- ・従来の純度評価に加え、表面電荷特性評価による評価法を導入し、高品質な結晶の生成に有効な評価方法を整備。

#### 微小重力の有効性を引き出す条件設定

- ・結晶化溶液を高粘度にして、地上と比較して、品質の高い結晶が得られることを実証。

電気泳動により試料の精製度を評価する。



粘度が高い溶液ほど微小重力環境が有効

### (3) 結晶取扱技術

- ・X線回折実験に向けた結晶取り出し技術を開発。
- ・凍結データベースの利用による凍結技術を整備。

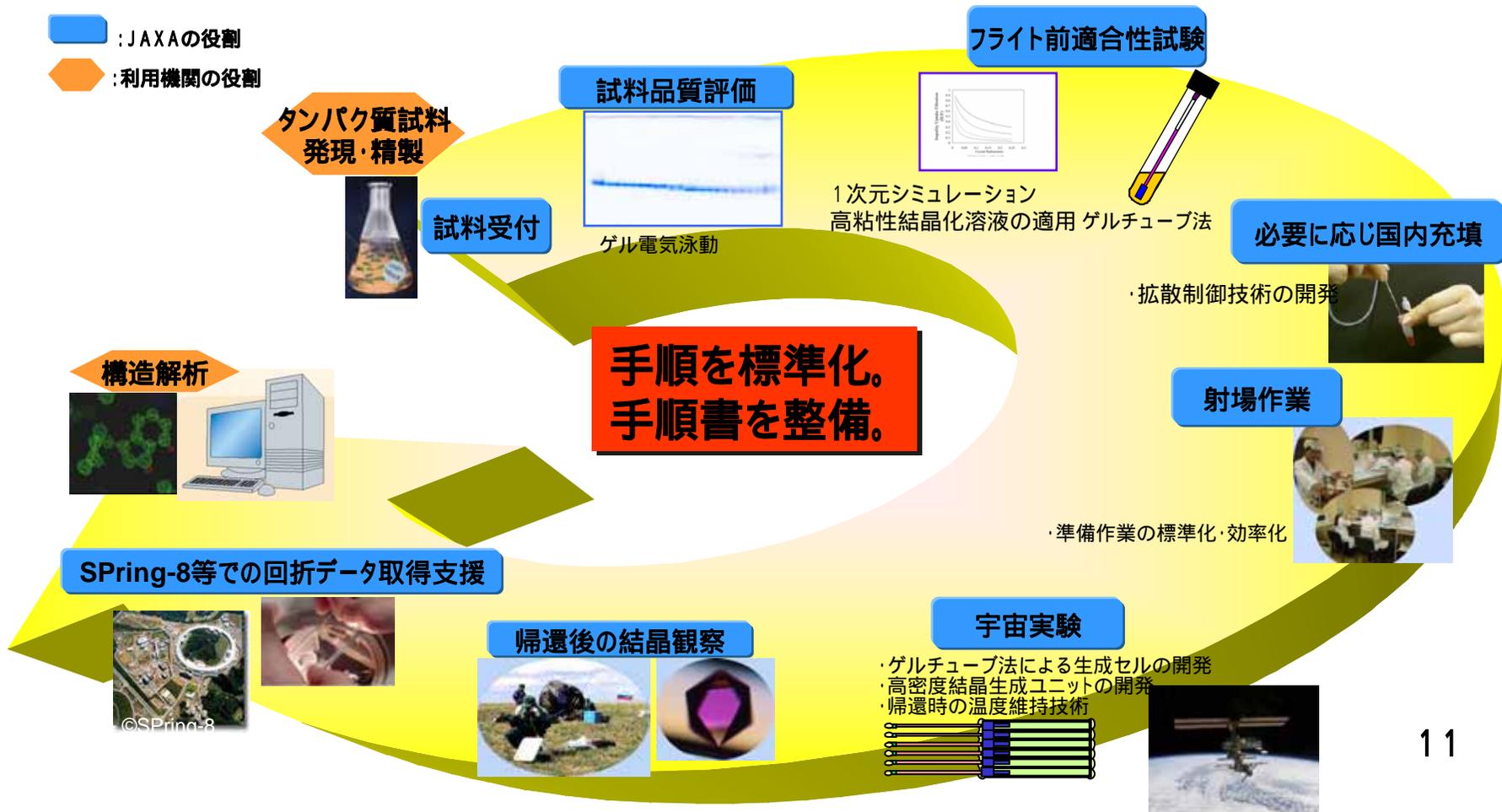
回折分解能の逆数の3乗に比例して、タンパク質立体構造を詳細化できる。

民間企業1社がこれらの技術を活用し、宇宙実験を含むタンパク質構造解析研究支援事業の準備に着手

# < 参考1-2 > 確立した宇宙実験回収までのプロセス

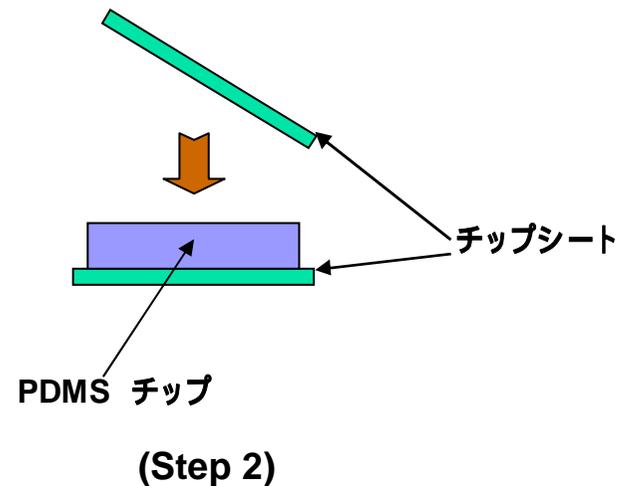
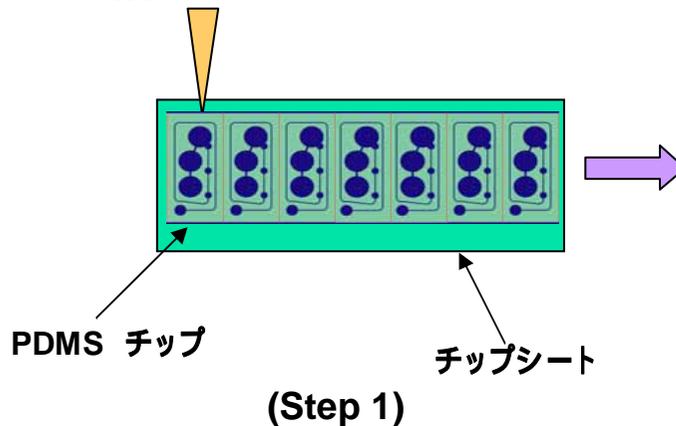
試料受付から宇宙実験回収まで6～8ヶ月で実施できる手順を整備

■ : JAXAの役割  
 ◆ : 利用機関の役割

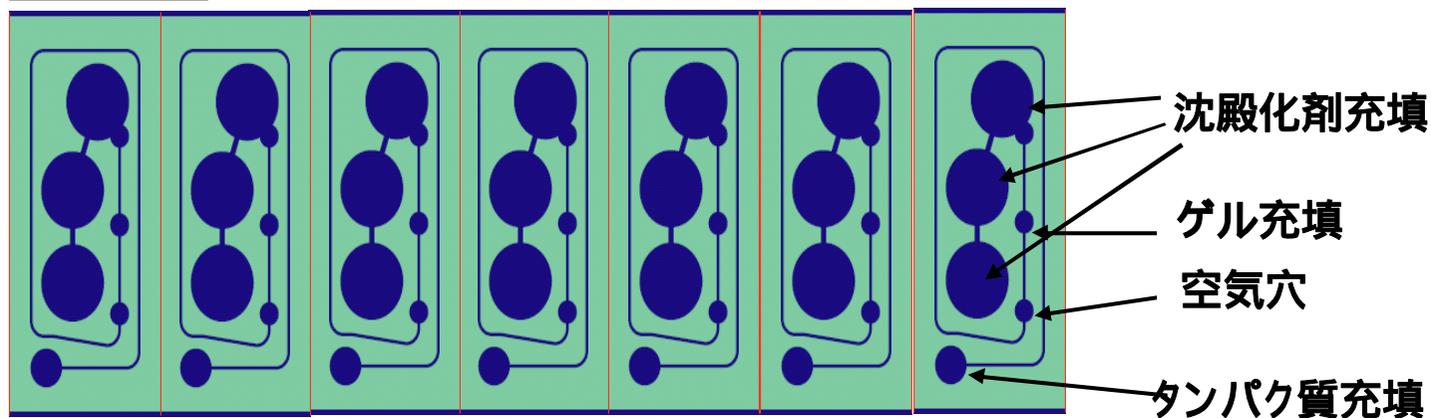


## < 参考2 > 微量サンプル用結晶生成技術の開発

タンパク質溶液、沈殿化剤、  
ゲル溶液を充填する。



拡大図



90mm × 30mm × 1.5mm