

# TIRI NEWS EYE

最近注目されている技術を  
取り上げてご紹介します

第10回

## タンパク質 結晶生成 宇宙実験

宇宙でタンパク質を結晶化させて  
地上へ持ち帰り、高効率な触媒開  
発へ応用する研究をご紹介します。

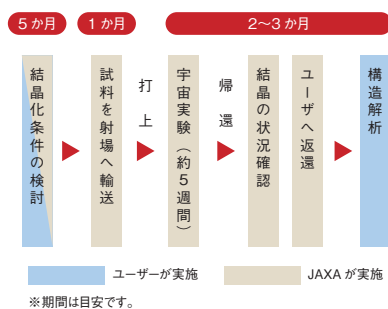
### 宇宙でタンパク質結晶を生成

国際宇宙ステーションにある日本初の有人実験施設である「きぼう」日本実験棟。「きぼう」内は重力が地上の100万分の1程のため、タンパク質の濃度差による対流がほとんど発生しません。対流の影響を受けずに生成したタンパク質の結晶は、地上のものよりも高品質です。宇宙で生成したタンパク質を地上に持ち帰り、X線を当ててその構造を調べると、地上で作った結晶ではわからなかった詳細な立体構造情報が得られ、タンパク質の働く仕組みを知ることができるのです。

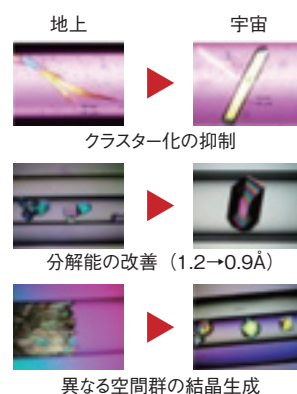
また、宇宙で高品質な結晶を生成するには、打上前に結晶化条件を整えておくことが重要だと(国研)宇宙航空研究開発機構(JAXA)の上山氏は言います。「そうすることにより、約6割の試料で品質が改善したという結果が出ています。」

### タンパク質の機能を解明し、 次世代エネルギー開発に貢献

自然界に100億種もあるタンパク質。次世代のエネルギー開発に役立つ



- アカデミアは無償(選考あり、成果公開)／企業は1試料あたり170万円～(成果非公開)
- 初めての方に限り、無償で宇宙実験を試すことが可能。
- 構造解析の経験がない場合、JAXAへ相談可能。
- タンパク質の結晶生成は年2回実施しており、今後、回数が増える予定。



と期待される触媒機能を持つタンパク質(酵素)の構造を解き明かすため、今まさに宇宙へ向けて準備中の研究があります。

その一つが、兵庫県立大学大学院の樋口教授が行う「効率的な水素産生触媒機能の解明」です。クリーンエネルギーを作り出すシステムへの応用に向け、水素から電子を取り出したり、水素を分解・合成する能力を持つ酵素の構造を明らかにすることを目的としています。これにより、酵素が触媒として働く仕組みを理解でき、効率的に水素を作り出す人工触媒の設計につながると期待されています。

また、東京大学大学院の五十嵐准教授が行う「バイオマスの有効活用」もあります。生物から作り出されるエネルギー資源であるバイオマス。その主要成分であるセルロースは地球上で最も豊富に存在する有機物です。有効利用が望まれる一方、その利用法は未だ確立されていません。宇宙実験を通し、セルロース分解酵素の構造を明らかにし、バイオマスの有効利用に貢献することが期待されています。

### 誰もが宇宙で実験する時代に

「『宇宙実験』と聞くと、ごく限られた研究者だけが行う特別なものというイメージをお持ちの方が多くと思います。しか

し、かつての概念を塗り替える、新しい宇宙実験の時代が来ています」(上山氏)。

現在、JAXAでは、「きぼう」の民間企業の利用を促進しています。その一つが、企業や大学から募集したタンパク質を「きぼう」の微小重力環境で1.5カ月程度結晶成長させる「高品質タンパク質結晶生成実験」です。JAXAでは、過去の宇宙実験で蓄積したノウハウを用いて、宇宙で良い成果を出すための結晶化条件の検討をサポートしています。

これまで、病気の原因となるタンパク質の構造を明らかにすることで、新薬の開発にも貢献をしてきた「きぼう」でのタンパク質結晶生成。重力という鎖を外して、より豊かな未来の「きぼう」へとつながっていくことが期待されます。

#### 取材協力

##### 上山 和恵氏

国立研究開発法人  
宇宙航空研究開発機構(JAXA)  
有人宇宙技術部門 きぼう利用センター

##### 樋口 芳樹教授

兵庫県立大学大学院  
生命理学研究科

##### 五十嵐 圭日子准教授

東京大学大学院  
農学生命科学研究科