

# アストロバイオロジー実験「たんぽぽ」

■ 工学部 生命環境化学科 教授 三田 肇

- 研究分野：アストロバイオロジー、有機宇宙地球化学
- キーワード：生命の起原、アミノ酸、ペプチド、核酸、真空紫外線

## I 研究概要

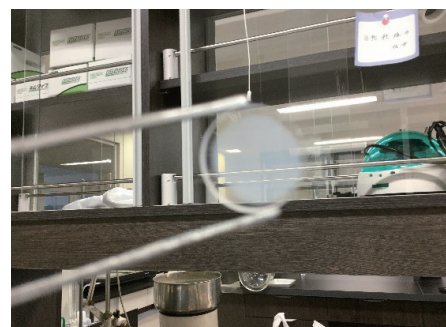
国際宇宙ステーション・日本実験棟「きぼう」の曝露部(船外実験装置)で、有機物・微生物の曝露と宇宙塵の捕集を目指したアストロバイオロジー実験「たんぽぽ」に参加している。SpaceBD社の提供するサービスである簡易曝露装置ExBASに曝露試料を取り付けて、生体関連有機物や微生物を宇宙空間に一定期間の曝露を行い、地球に試料を持ち帰り分析するものです。宇宙より飛来した微生物が地球上の最初の生命体になったというパンスペルミア仮説や、宇宙から運ばれた有機物が原料になって地球上の生命が誕生したと仮説が提唱されている。そこで、微生物が宇宙環境でどのくらい生存できるのか、宇宙環境での生体関連有機物の分解性や反応性について調べている。最初の「たんぽぽ」では、2015年より3年間にわたり宇宙曝露を行った。ここでは、アミノ酸よりもアミノ酸の高分子量前駆体が宇宙環境で安定であることを明らかにした。また、捕集した宇宙塵のアミノ酸分析を行っている。「たんぽぽ」での成果をもとに、2019年から「たんぽぽ2(研究副代表)」を、2020年から「たんぽぽ3(研究代表)」、2022年から「たんぽぽ4(研究代表)」、2023年から「たんぽぽ5(研究代表)」とほぼ毎年新たな曝露実験を行っている。「たんぽぽ2」「たんぽぽ4」では、宇宙環境における真空紫外線に依るアミノ酸からのペプチド合成実験を担当している。これは、MgF<sub>2</sub>基板上に蒸着したアミノ酸薄膜を真空紫外線下に曝露することでアミノ酸からペプチドが生成するか否かを調べることで、宇宙環境でもタンパク質に繋がるペプチドが生成し得ることの検証を目指したものである。また、このほか微生物や有機物の生存に大きく関わると考えられる宇宙紫外線の線量測定も担当している。さらに「たんぽぽ5」では、水溶液試料を宇宙曝露し、核酸の合成を目指すという世界でも例のない実験を行っている。この実験では、真空紫外線が降り注いでいた原始地球と良く似た環境や、小天体上の水質変成への宇宙紫外線の効果も知ることができる。これらの成果は、最先端の化学分析技術などを活用し、人類の謎を解き明かすものである。



「たんぽぽ4」で曝露後に地球帰還した曝露ユニットの全体像



「たんぽぽ5」で核酸合成を目指した水溶液曝露用実験装置



「たんぽぽ2」でペプチド合成を目指したアミノ酸蒸着薄膜

## I 利点特徴

国際宇宙ステーションの曝露部を実験室として使用し、生命の起原の謎の解明を目指している。

## I 応用分野

生物化学、有機化学、地球惑星科学、地球外生命探査

