

# アストロバイオロジー実験「たんぽぽ」

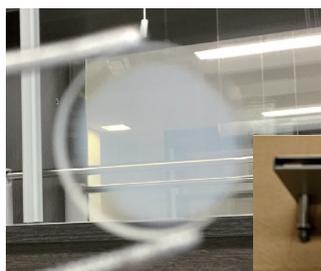
工学部 生命環境化学科 教授 三田 肇

**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

## 研究概要

国際宇宙ステーション・日本実験棟「きぼう」の曝露部で、有機物・微生物の曝露と宇宙塵の捕集を目指し「たんぽぽ」実験に参加している。JAXAの提供する簡易曝露装置ExHAMに試料取り付け有有機物や微生物を宇宙空間に曝露し、一定期間後に地球に試料を持ち帰り分析することで、有機物や微生物が宇宙環境における耐性や変成の様子を調べている。これらにより、地球外から地球での生命の起源に必要な有機物の供給や、生物の宇宙伝播の可能性を考えるための知見が得られる。最初の「たんぽぽ」では、2015年より2019年までにわたり宇宙曝露を行った。ここでは、アミノ酸類を曝露し、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、捕集した宇宙塵の分析を行っている。2019年から、「たんぽぽ」での成果をもとに、「たんぽぽ2」を開始した。「たんぽぽ2」では、宇宙環境における真空紫外線に依るペプチド合成実験を担当している。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ペプチドが生成するかを調査している。「たんぽぽ」において、紫外線線量計として搭載したアラニン薄膜の中にペプチドの生成を示唆する分析結果を得た。そこで、このペプチド生成の検証精度を高めるため同位体ラベルしたアラニンを試験試料とすること、共重合ペプチドの生成を確認するために複数のアミノ酸を共存させた薄膜を用いること等の発展させた実験を行っている。宇宙環境でアミノ酸が重合したペプチドが生成することを示すことは、生命の起源を考える上で非常に重要な知見を与えることである。また、「たんぽぽ2」では、副代表を務めており、2020年の打ち上げを目指し準備中の「たんぽぽ3」では、代表者として共同研究者に依る人類が火星で生存していくための研究のサポートを行っている。さらに、2021年の打ち上げを目指した「たんぽぽ4」では、水溶液試料を宇宙曝露するという世界でも例のない実験の実現に向けた準備を行っている。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として宇宙環境を利用することを目指しており、DNAやRNAの原料となるヌクレオチドが生成することの検証を目指している。



アミノ酸蒸着薄膜



「たんぽぽ2」曝露装置（写真：たんぽぽ2チーム）



アミノ酸分析を試みた捕獲粒子による衝突痕  
（写真：たんぽぽチーム）

## 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す。

## 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