

大気圏上空での微生物探査

Search for microbes at high atmosphere

山岸 明彦 [1]; Yang Yinjie[1]; 横堀 伸一 [1]; 小林 憲正 [2]; 矢野 創 [3]; 山下 雅道 [4]; 宇宙環境利用科学委員会研究班WG「たんぽぽ」山岸 明彦 [5]

Akihiko Yamagishi[1]; Yinjie Yang[1]; Shin-ichi Yokobori[1]; Kensei Kobayashi[2]; Hajime Yano[3]; Masamichi Yamashita[4]; Yamagishi Akihiko Space Utilization Science Committee Working Group TANPOPO[5]

[1] 東葉大・生命; [2] 横浜国大・院工; [3] JAXA/ISAS & JSPEC; [4] 宇宙研; [5] -

[1] Dep. Mol. Biol., Tokyo Univ. Pharm. Life Sci.; [2] Grad. School Eng., Yokohama Natl. Univ.; [3] JAXA/ISAS & JSPEC; [4] ISAS/JAXA; [5] -

<http://www.ls.toyaku.ac.jp/~lcb-7/>

生命の起源の議論のなかで、生命は地球と他の地球外天体との間を移動したという考え方、すなわち地球外に生命の起源を求める「パンスペルミア仮説、胚種広布仮説 (panspermia)」は、古くから主張されてきた (Arrhenius (1908); Crick (1981))。火星由来の隕石中に生物様の構造が見つけたことで、この仮説が再び脚光を浴びた。他方、地球上に生まれた生物が隕石の衝突や火山の巨大噴火により地球の重力を振り切り飛び出す可能性もある。こうした可能性を検討するため、我々はこれまで、高々度における航空機と気球を用いた微生物採集実験を行い、採集された微生物の解析を進めてきた。ISS を用いることで、微生物採集高度を地球周回低軌道 (約 400 km) にまで広げることができる。また、一旦地球から脱出した微生物が他の天体までの移動の間に宇宙空間環境で生存することができるのかをテストすることも重要な研究テーマである。そのため、我々は ISS 上での微生物の生存テストを行うことも提案している。

生命の起源に関して他の重要な問題として、有機化合物の前生物的生成がある。地球外および太陽系の外縁部は、有機化合物の前生物的生成の場である可能性がある。この可能性を検証するため、これまで様々なシミュレーション実験が行われてきた。惑星間微小粒子の直接採取実験を行うことで、この可能性を直接検証できる可能性がある。さらに、地球外で生成した有機化合物が宇宙空間の環境下でどの程度変成するのかを推定することも重要な研究課題である。この目的で、ISS 上で模擬複雑有機化合物を直接宇宙空間に曝露し、その変成過程と変成によって生じる物質の解析を行うことも提案している。

超低密度エアロゲルの開発は、この微小粒子の捕集実験において極めて重要である。シリカエアロゲルは SiO₂ からなり、透明性が高い。エアロゲルはこれまで人工デブリや惑星間塵の採集に用いられてきた。ここで提案する ISS 実験では、我々は超低密度エアロゲルを開発し、ISS 上でのエアロゲルの曝露テストを進める。開発された超低密度エアロゲル性能を宇宙実験で実証。これにより、太陽系内次世代サンプルリターンミッションでの利用可能性が示されるであろうと考えている。

我々の提案中のデブリ捕集ミッションにより、多様なデブリが捕集されることが期待される。その中には、人工衛星 (及び宇宙船) 由来の人工デブリ、ISS 由来のデブリ、微小隕石様粒子、地球からの微小粒子が含まれると考えられる。ISS 上で捕集されたこれらの多様な微小粒子の解析から、様々な重要な情報が得られるであろうと考えられる。

我々は、これらのサブテーマを包含するミッションを「TANPOPO」と命名した。これは、たんぽぽの綿毛のついた種子が風に乗って新天地に運ばれることを地球と地球以外の天体間で生命や生命の材料物質が移動することに擬えて命名したものである。今回の講演では、これまでの航空機、大気球での実験結果と、提案中の宇宙実験に関してその概要を紹介する。