

講義日：2018年11月7日（水）

講師：保尊隆享（大阪市立大学）

講義タイトル：宇宙生命科学

## 講義概要

本講義では、宇宙生命科学についての概説を行い、宇宙植物科学における微小重力実験の成果紹介とともに、有人宇宙学における「宇宙を生きる」への宇宙生命科学の貢献について解説を行う。

まず、宇宙生命科学における大きな問い「生命現象は地球の枠を超えた普遍性を持つのか？」を紹介し、重力生物学、放射線生物学、惑星生物学、生命の起源論、宇宙医学、宇宙農学、宇宙工学など、多彩な分野が深く関係していることを解説した。続いて、日本宇宙生物科学会の活動と絡めて、宇宙生命科学における主な研究内容（動物の重力応答におけるゾウリムシの増殖促進やリンパ球・骨芽細胞の分化抑制、生殖と発生、重粒子等の放射線による遺伝子二重らせん構造の切断と修復、アストロバイオロジー研究における「たんぽぽ実験」や新パンスペルミア説、など）を紹介した。

次に、植物と動物の関係性を解説し、植物が独立栄養生物であり、生命において唯一の生産者であることを指摘した。また、固着生物として多様な生殖で代表されるような柔軟な一生を送る一方で、周囲の環境に敏感に反応することを紹介した。特に人類が宇宙で暮らすには植物の存在が不可欠であり、地上と大きく異なる宇宙環境における植物の応答理解が重要であることを説明した。植物の重力応答として、生育における重力屈性を紹介し、重力刺激の受容・伝達・応答について解説した。また、クリノスタットを用いた地上で重力方向を相殺する実験方法を紹介し、クリノスタット上で見られる植物の自発的形態形成が宇宙の微小重力環境でも確認されたことを説明した。イネの地上での成長と微小重力環境での成長の違いや、シロイナズナの成長速度が地上重力環境・微小重力環境・過重力環境で異なる事を紹介し、メカノレセプターによる植物の重力感知について解説した。さらに、このような重力環境における植物の成長の違いにもう1つの重力反応である抗重力反応が関わることを説明した。

微小重力環境では自然対流が発生せず葉温が上昇しやすいこと、光合成に光の青色成分と赤色成分が主に使われるが太陽直射光のスペクトルは必ずしも最適ではないこと、生殖に多様性があること、微小重力環境で生殖効率が下がるが老化が抑制されることなどを解説し、宇宙での植物栽培において考慮すべき点を紹介した。

最後に、植物などの生命の宇宙環境応答を複合的に研究することは、人類の宇宙進出に必要な有人宇宙学の中核の一つであることを解説し、宇宙における生命維持システム構築をめざすプロジェクトの研究内容を紹介した。