

シンポジウム -4

宇宙環境における微生物とヒト健康リスクの管理
Microbes and their risk for human health in space environment

槇村浩一

帝京大学大学院医学研究科 医真菌研究部

Koichi Makimura

Medical Mycology Research Unit, Graduate School of Medicine, Teikyo University

日本実験棟「きぼう」が国際宇宙ステーション (ISS) に設置 (2008 年) され, 独自の宇宙輸送船「HTV (こうのとり)」の運用が成功 (2009 年) して以来, 我が国にも宇宙の利用主体としての有人宇宙環境が開かれた。ISS にヒトがいる限り, 宇宙にあっても常在菌として, あるいは環境菌としての真菌との関係を断ち切ることはできない。これら真菌叢が, 宇宙におけるヒト生活環境において, 機器の健全性に影響を及ぼす事例が報告されており, 宇宙飛行士に対する影響も考慮しなくてはならない。常在真菌叢の構成は, 宿主であるヒトの免疫と様々なストレスによって, 大きく変動することが明らかにされている。そこで, ISS 乗員の常在菌叢の構成とその変遷を明らかにすることにより, 乗員に与えられるストレスを加味した宿主・寄生体関係の解析を可能にし, 以て日和見感染対策に資することも可能となろう。宇宙環境における微生物研究プロジェクト研究は, 演者らの研究グループによって 1998 年の地上研究から継続的に行われており, 2009 年以降は宇宙航空研究開発機構 (JAXA) との共同研究として ISS における環境微生物叢に関する研究 (Microbe-I~IV) および常在微生物叢と宇宙飛行士の健康障害に関する研究 (Myco) が推進されている。また, 有人宇宙環境をはじめとした人工的有人環境において問題となっている環境および常在微生物による健康障害の管理等, 宇宙環境医学上の学際的研究・開発を推進するうえでは, その対照として院内環境等の地上における人工的有人環境をフィールドとした研究も行われている。現状において宇宙ステーション「きぼう」環境は清浄に保たれているが, その一方で「きぼう」に持ち込まれた真菌は, 限られ「偏った」真菌叢であることも明らかになっており, 人工的有人閉鎖環境において, これら菌叢の管理にかかわる研究と開発も求められている。また今後は, 人工閉鎖環境由来サンプルの解析を行うとともに, 自然環境と隔離した限られた生態系の中における真菌群集のあり方とヒトおよび機器の健全性に与えるインパクトを明らかにする必要がある。すなわち, 菌側要素としてみるならば, 宇宙基地等の有人閉鎖環境において微生物学的多様性は縮小し, 適応した特定の菌種群のみが優占種として発育することは想像に難しくなく, また宿主側からみれば, 免疫を刺激すべき多様な微生物と抗原に曝露されない状況が持続することによって, 宿主-寄生体関係は大きく変化し, 従来の地球環境では考えられなかった健康問題が生じる可能性が危惧される。適切な微生物および宿主評価法を開発するとともに, 長期宇宙滞在を見据えた微生物管理を考えたい。