

小惑星探査について

太陽系探査計画において、サンプル・リターンはその場 (in site) 観測の次ぎの段階として位置付けられる重要な発展段階であることは、衆目の一致するところである。実際にサンプルを手にして分析が行えるため、採取・回収される量が例え極めて微量であっても、その科学的意義は非常に高い。その観点からこれまで数多くのサンプル・リターン構想が提案されてきたが、これらが実現に至らなかったのは、非常に大型の打ち上げ手段が必要とされたことが最大の理由である。実際、火星などの大型惑星は勿論、小惑星や彗星などを対象としても、一旦目標天体へのランデブー或いは着陸に要した減速分を投じて、改めて地球への帰還軌道にのせなくてはならず、通常の化学推進系を探査機に搭載したのでは実現がかなり困難なものとなるからである。しかしながら近年の地球接近小惑星に対する関心の高まりにより、必要とされる加減速量が比較的小さい探査対象が見出されたことで、電気推進系の応用を考慮に入れると、地球接近小惑星の幾つかのものについては、中小型の打ち上げ手段でも、サンプル・リターン・ミッションが達成可能な状況となってきた。

しかしながら、ハレー彗星フライバイを行ったとはいえ、本格的太陽系探査に経験の浅い我が国にとって、このミッションを成功させるには、長期間稼働可能な電気推進系を初め、精密な軌道標定と誘導制御、探査機の自律制御、サンプリング機構、地球帰還時の大気圏再突入技術等々、ハード及びソフトウェア両面で工学的に多くのブレークスルーが要求される。このため、宇宙科学研究所を中心に全国の惑星科学者により検討されてきた小惑星探査計画は、まずは純粋な理学ミッションではなく、サンプル・リターンに必要な技術要素を実証するための工学実験機MUSES (Mu Space Engineering Spacecraft)-Cとして宇宙開発委員会の承認を得て、平成8年度から開発が開始されることとなった。

ここで強調すべきは、工学ミッションとは、純粋に工学技術の実証という観点だけからは正当化が難しく、理学目的を或る程度含んで初めて、実際に小惑星なり探査対象まで飛翔させる意義が引き出されるのではないかということである。その意味では、工学ミッションという表現より、パス・ファインダー (Path Finder) と呼ぶのが適切であろう。特に、限られた予算の下、パス・ファインダーに続く多くの探査機を送ることが難しい現実においては、パス・ファインダーといえども、理学的使命の比率も高くならざるを得ない。

かくして、我が国の小惑星探査計画の嚆矢として、ネリウスからサンプルを持ち帰ることを目指したMUSES-C計画は、2002年初頭の打ち上げに向けて、宇宙工学・理学の密接なる連携により着実にその歩を進めているところである。

上杉 邦憲 (宇宙科学研究所教授)