

ロケットと人工衛星が切り開く「日本の宇宙産業」

「科学と技術」を官民チーム力で

長谷川 武 (会員番号 1)

普通に生活していると宇宙と言われてもほとんど関係ない様に思いますが、以外にも日常生活に宇宙利用ビジネスは関係しています。

先ずは、天気予報・GPS・放送分野・通信分野を挙げられますが、これらに欠かせないのは人工衛星の打ち上げに必要なロケットです。

日本のロケット技術と人工衛星は世界トップクラスだと云われますが、昨今、話題になっている「イプシロンロケット」「はやぶさ2」「民間宇宙船」など、これから開発・発展する「宇宙の夢の話題」提供を取り上げて見ました。

老いた身ですが、年甲斐もないこの世の夢物語を探って見ようと思います。

国際宇宙ステーション (ISS)

アメリカ合衆国・ロシア・日本・カナダ・ESA (欧州宇宙機構) が協力している宇宙ステーションです。

地上から約 400 km 上空に建設された巨大な有人実験施設で、秒速約 7.7 km (時速約 27,000 km) で地球の赤道に対して 51.6 度で飛行し、一周約 90 分というスピードで地球を一日約 16 周しています。

回りながら、実験・研究・地球や天体の観測などを行っていますが、日本の開発した「きぼう」日本実験棟があります。

1999 年から軌道上での組み立てが開始され、2011 年 7 月に完成していますが、当初の運用期間は 2016 年までの予定でした。アメリカ、ロシア、カナダ、日本は少なくとも 2014 年までは運用を継続する方針を決めています。

最近の話題では、民間宇宙船の打ち上げが成功したと米宇宙企業スペース X 社の有人型ドラゴン宇宙船無人飛行 1 号機 (Space X Demo-1) が 2019 年 3 月 3 日 19:51 に ISS へのドッキングに成功しました。

ロケットと人工衛星

第 3 次宇宙ベンチャーブームと呼ばれるほど数多くの民間企業が参入しつつある日本の宇宙産業は、JAXA の研究開発の下で、官民一体となった民間との連携を強化して、日本の宇宙産業の未来を切り開いているので、超小型衛星などの開発・発展のスピードが早く、ロケットと人工衛星が切り開く宇宙ビジネスの未来が急速に発展しつつあります。

日本の宇宙開発事業は JAXA が研究開発して、民間企業に技術提供するという流れでしたが、事業移管により三菱重工の H-IIA ロケットによる輸送サービス



国際宇宙ステーション ISS の全景

受注、アラブ首長国連邦からの火星探査機を搭載するロケット打ち上げ受注など海外から 4 件の受注があると云います。一方で、月面で水を採掘する検討が研究されており、水だけでなく、水素と酸素の分離で利用するエネルギーともなる研究開発は JAXA が担っていくと云われています。

日本の宇宙開発技術が官民一体となって、人工衛星・探査機による技術が輸出されています。

人工衛星・探査機は宇宙利用や宇宙科学研究の分野が目指すミッションを実現するための手段であり、ツールです。大きなシステムの中の一つの機能 (役割) とも言えます。この機能の利用は、私たちの生活や社会から何を求められているかを踏まえて、機能 (役割) を実現させ、有効に発揮できる仕組み創りを目指していますが、現在進行中の「定常運用中・後期運用中・開発中」などの一部を探索することができます。

1) 地球観測衛星

- ・室温効果ガス観測技術衛星 2 号「いぶき 2 号」
- ・超低高度衛星技術試験機「つばめ」
- ・気候変動観測衛星「しきさい」
- ・陸域観測技術衛星 2 号「だいち 2 号」
- ・全地球降水観測計画/二周降水レーダ
- ・水循環変動観測衛星「しずく」
- ・温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」

2) 通信・測位・技術試験衛星

- ・革新的衛星技術実証 1 号機
- ・測地実験衛星「あじさい」
- ・超高速インターネット衛星「きずな」
- ・小型実証衛星 4 型

3) 天文観測衛星

- ・太陽観測衛星「ひので」
- ・惑星分光観測衛星「ひさき」
- ・ジオスペース探査衛星「あらせ」
- ・磁気圏尾部観測衛星「GEOTAIL」
- ・小型高機能科学衛星「れいめい」

4) 月・惑星探査機

- ・国際水星探査計画「みお」MMO
- ・小惑星探査機「はやぶさ2」
- ・金星探査機「あかつき」
- ・小型ソーラー電力セイル実証機 IKAROS
- ・小型月着陸実証機 SLIM（開発中）

ロケット技術

日本のロケット技術は世界トップクラスだと言われます。宇宙開発で欠かせない存在はロケットです。ロケットが無ければ人工衛星を宇宙に打ち上げることが出来ません。

日本で現在活躍しているロケットは3種類です。

1) H-IIA ロケット

96%の成功率。30回以上の打上げで失敗は1回。液体燃料、一回の打上げ費用100億円前後

2) H-IIB ロケット

AB型は姉妹型で、構造が似ている。大型で力が強い。一回の打上げ費用140億円前後で、6回の打上げですべて成功している。

* 他国のロケット打ち上げよりは低価格

3) イプシロンロケット

固体燃料。ロケットの構造を簡単にできる分、誘導制御が難しい。一回の打上げ費用は50億円。30億円を目指している。

2019.1.18に小型実証衛星1号機（RAPIS-1）として成功しており、革新的衛星実証1号機となっている。

4) H3 ロケット

2020年発射を予定して開発されている。

H-IIA、H-IIBのあとつぎとして、日本が長年育んでいた技術を使った高い性能を持つエンジン（LE-9）新型ロケットです。

「はやぶさ2」着陸成功（2019.03.22 am7:29）

2014年12月に打ち上げられ2018年6月に小惑星リュウグウ上空に到着し待機していた「はやぶさ2」は、10月の予定でしたが、表面には予想以上に岩が多く、安全な場所と方法を探していました。

今回は2019年2月21日ターゲットマーカー（民間開発）を頼りに、目標着地点を直径6mの円内に的を絞り、見事に着地をしたとJAXAから発表されました。

着地時に弾丸を発射し、舞い上がった岩石や砂などの採集にも成功したとみられています。これは日本の技術力を証明したのもでもあり、この情報は各国より賞賛されて話題になっています。

上々の成果であり、今回の挑戦の山場を一つ越えたということです。

リュウグウは地球と火星の間を公転する直径約

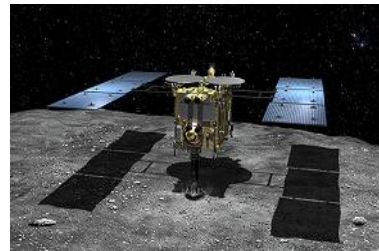
900kmの小天体で、地球からは約3.4億kmも離れている。小惑星は、太陽系の原初の姿を留めているので、リュウグウの岩石を分析すれば、太陽系の成り立ちや、炭素や水が宇宙空間から運ばれた経緯を解明する手掛かりが得られる可能性があります。このことは太陽系の起源に迫る挑戦で、地球は小惑星が多く集まって形成され、生物の材料となる炭素や水も小惑星がもたらしたものと考えられているので、その起源に挑戦しているのです。

はやぶさ2は今年末までリュウグウ周辺に留まり、最大3回の採集を試みる予定で、2020年12月に帰還する予定になっています。はやぶさ2の探査は、人類にとって大きな意義を持つと期待したいと思います。

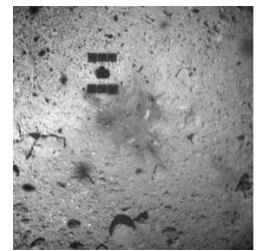
初代の「はやぶさのイトカワ着地」は、2003年5月に打ち上げられ、2010年6月に地球に帰還しておりますが、今回の成功も日本の技術力が官民のチーム力が引き寄せたものと思います。

2機のはやぶさ成功の話題は、宇宙への関心を高めていることは間違いのないでしょう。

小型衛星を用いた観測事業など、宇宙関連の新興事業が増えています。



リュウグウ着地イメージ図



「はやぶさ2」から送られて来た着地直後の写真



リュウグウ着地後上昇中の高度約8mでの「自撮り画像」。

試料を採取する装置（中央）の下に打ち込んだ弾丸や噴射の影響で大量の砂や石が飛び散っている。

最後に

苦しかった戦後の生活を経験した人生で、人生100年時代を迎えている中で、地球を乗り越えて「宇宙の世界」を取り入れた宇宙技術の恩恵を経験している。

宇宙技術の開発で、生活がもっと豊かになる夢を見たいものである。