

米国は2011年7月にスペースシャトルの最終打上げを予定しているが、その後の有人宇宙輸送の手段は種々検討中である。2011年4月、米国のスペースX社はアポロ計画用のサターンVロケットに続く重量級ロケットである「ファルコン・ヘビー」の開発計画を発表した。このロケットは、53トンの低軌道投入能力を持ち、国際宇宙ステーションへの物資輸送や搭乗員輸送だけではなく、有人月探査にも対応できるとされている。大幅な低価格と、短期間での開発を目指しており、早ければ2013年にも最初の打上げが行われる計画である。

トピックス4 アポロ計画以来の重量級ロケットを民間企業が開発

米国は2011年7月にスペースシャトルの最終打上げを予定しているが、その後の有人宇宙輸送の手段は種々検討中である。米国のスペースX社は、2011年4月、開発中の重量級ロケットの仕様や価格を発表した。このロケットは「ファルコン・ヘビー」(Falcon Heavy)と呼ばれ、高度200km程度の地球周回低軌道(LEO)へ53トンのペイロードを投入可能である。開発ペースは非常に速く、最初の打上げは早ければ2013年にも行われる計画である。打上げ価格は8,000万ドルから1億2,500万ドルとされており、米国防総省がこれまで利用してきた大型ロケットに比べ3分の1程度である。また近年の大型ロケットの性能がLEO投入換算で20トン程度であることから、単位重量あたりの打上げコストは6分の1程度に相当する。

過去最大のロケットはアポロ計画で有人月飛行ミッションに使われた「サターンV」ロケットで、LEOへ118トン投入できる性能を有していた。このロケット1機で有人カプセル、司令船、月面上での打上げシステムを含む月着陸機、燃料や食料等を打ち上げることができた。

アポロ計画当時と比較して、搭載コンピュータの容積や重量が小型・軽量になったことや、貨物を2機に分けて打ち上げるといった方法をとれば、ファルコン・ヘビーによる有人月探査も実施可能と考えられている。

スペースシャトルも帰還するオービタまで含めれば110トン程度のペイロードが打ち上げられていることになるが、オービタを打上げロケットの一部と見れば、低軌道に投入可能な衛星の重量は24トン程度である。

今回野心的な計画を打ち出したスペースX社はPaypalなどのIT技術で財をなしたE.マスク氏が8年前に設立したベンチャー企業である。同社はこれまでに小型ロケットの「ファルコン1」と中型ロケット

の「ファルコン9」の打上げに成功している。「ファルコン1」は2006年から2008年にかけてマーシャル諸島共和国の米空軍基地から打ち上げられ、3回連続で失敗したが、4回目に試験衛星の軌道投入に成功した。

このロケットの第1段には同社が開発したマーリンエンジン^注が用いられている。マーリンエンジンの性能を実証した同社は、2010年に同エンジンを9個並べた第1段を製作し、「ファルコン9」として2回連続で打上げに成功した。2回目の打上げでは、回収カプセルを搭載し、太平洋メキシコ沖での回収に成功した。

同社は2011年中に国際宇宙ステーションへ接近するための打上げを行い、米国航空宇宙局(NASA)との商業軌道輸送システム(COTS)契約の実施に向けて最終的な試験を行う計画である。当面は物資輸送のみを目的とするが、2017年頃からは搭乗員輸送も行えるようになる^注と期待されている。

今回仕様が発表された「ファルコン・ヘビー」ロケットは、「ファルコン9」の第1段機体を3つ横に並べた形になっている。改良型マーリンエンジンを全部で27個使用し、そのうちいくつかが故障しても全体として打上げができるようにするため、燃料の交差供給を行えるように工夫し、故障したエンジンに供給する燃料分を健全なエンジンで使用して燃焼時間を延ばし、予定した性能を確保するという新しい概念が盛り込まれている。補助ロケット切り離し時にコア機体の燃料がほぼ満タンの状態になることも大きな特徴である。

スペースX社の計画は米国の有人宇宙輸送や月惑星探査の進め方に大きな影響を及ぼすだけでなく、その他の国々の宇宙輸送手段としての利用も予想される。

注：マーリンエンジンは、ケロシンを燃料とする液体式エンジンで、スペースX社が開発・製造している。

- 参 考 1) 「各国の宇宙輸送システム開発動向」、科学技術動向2005年6月号
2) Falcon Heavy (スペースX社) : http://www.spacex.com/falcon_heavy.php