

【宇宙・航空特集】

2005年 NASA 宇宙探査の軌跡 - 新月面探査計画など (米国)

NASA (米航空宇宙局) は歴史的な出来事や発見に満ちた 2005 年に幕を下ろし、宇宙探査ビジョン (Vision for Space Exploration) の遂行に着手した。このビジョンは米国が打ち出している長期計画で、宇宙飛行士を再び月に送り出し、太陽系における火星その他の惑星への飛行に備えるためのものである。2005 年はスペースシャトルの打ち上げが再開され、米国の次世代宇宙探査機が発表されるなど科学界における数多くの歴史的な出来事があった。以下に NASA における 2005 年の宇宙探査における主な出来事を紹介する。

スペースシャトル打ち上げ再開



スペースシャトル「ディスカバリー号」は 2003 年のコロンビア号の事故以来初のミッションとなる国際宇宙ステーションへの飛行を無事に終えた。今回のミッションでは極めて難易度の高い操作や宇宙遊泳活動、新たな手順や安全装置のテストなどが行われた。飛行は成功したもののエンジニアらは依然外部燃料タンクの断熱材について懸念を持っており、NASA は次のシャトル打ち上げまでにこの問題を解決するとしている。

NASA の次世代宇宙船 (新月面探査計画など)



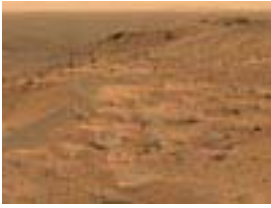
NASA は次世代の宇宙船と打ち上げシステムの計画を発表した。この実現により国際宇宙ステーションへの人員・物資の輸送が可能になる。また、4 名の宇宙飛行士を月へ運搬できる他将来の火星探査ミッションにおいては最大 6 名の搭乗が可能になる。この有人宇宙船はアポロ宇宙船のカプセルと同形状となる予定だがそれよりもかなり大きくなると見られる。(詳細は p4 ~ 別添資料参照)

ディープ・インパクトが彗星に到達



ディープ・インパクト探査機はおよそ 2.68 億マイルの飛行の後、テンペル第一彗星に到達した。探査機に搭載のインパクトター(衝突体)が彗星核に衝突し、これまでで最高のデータと画像が送り届けられた。

双子の火星探査車、探査継続



2 台の火星探査車は過酷な火星環境の調査を続けている。探査車スピリットは水の影響を受けた露出岩体の組成を明らかにし、探査車オポチュニティはかつて火星表面を水が流れていた証拠を発見した。2 台の探査車は火星における探査と発見の一年を終えた。

国際宇宙ステーション 5 周年



となる。

NASA と国際宇宙ステーションのパートナーである 15 カ国は 11 月、有人オペレーション 5 周年を迎えた。NASA はこれまでステーションに不可欠な情報収集に努めてきた。ステーションは地球上では再現できない微少重力環境にあるため、これらの情報は今後の長期ミッションを遂行する上で有益なもの

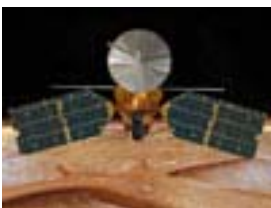
カッシーニ・ホイヘンス探査機がミッション完了



衛星に達し、氷に覆われた衛星群の驚異に満ちた写真の数々が地球に送り届けられた。

ホイヘンス探査機は謎に包まれた土星最大の衛星タイタンの大気突入に成功し、衛星タイタンが驚くほど地球と似ていることを発見した。探査機によりメタンの雨、浸食、水路、干上がった湖底、火山活動の存在およびクレーターがほとんど存在しないことが明らかになった。カッシーニは土星のいくつかの

新火星探査機リコネサンスが打ち上げに成功



以上に豊富なデータを収集するものと見られる。

NASA の新しい火星探査ミッションとして 8 月 12 日に打ち上げられた火星探査機「マーズ・リコネサンス・オービター (Mars Reconnaissance Orbiter ; MRO)」は 2006 年 3 月 10 日にこの赤い惑星に到達する予定である。探査機は低軌道から惑星を観測し、過去のすべての火星探査ミッションで得られた

NASA のボイジャーが太陽系の終端に到達、深宇宙へ向かう



ボイジャー 1 号が太陽系の終端に突入した。太陽から約 87 億マイルの飛行の後、ヘリオシース (heliosheath) と呼ばれる広大な衝撃波領域に入った。ヘリオシースとは太陽の影響が及ばなくなり太陽風が星間に存在する希薄なガスに衝突する領域である。

ハッブル宇宙望遠鏡の探査と発見続く



ハッブル宇宙望遠鏡により冥王星には 3 つの衛星が存在する可能性があることが分かった。この発見により冥王星系の自然と進化およびカイパー小惑星帯 (Kuiper Asteroid Belt) の解明が進むとみられる。ハッブルの解像度と紫外線感度は地球の衛星 (月) 上に存在する鉱物の調査にも役立つ。これらの鉱物は人類の永続にとって極めて重要なものとなる可能性がある。

スピッツァーが太陽系外の惑星からの最初の光を検知



スピッツァー宇宙望遠鏡が太陽以外の恒星を周回する 2 つの惑星からの光を初めて捉えることに成功した。木星ほどの大きさの惑星からの赤外線を検知した。この成果は宇宙科学の新時代の幕開けであり、これにより太陽系外の惑星が直接観測、比較できることになる。

NASA の人工衛星スウィフトが 35 年来の謎を解明



地上望遠鏡と NASA のスウィフトなどの人工衛星を使った観測により 35 年来の謎が解明された。これはガンマ線バーストと呼ばれる短時間の強い光線の発生に関するものである。この光線は太陽 10 億個分よりも明るく持続時間は僅か数ミリ秒である。非常に短時間で消えるためこれまでは機器による測定が出来なかった。

以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

(出典： http://www.nasa.gov/vision/space/features/2005_YIR.html)

別添資料

人類が再び月に着陸する日 - NASA の新月面探査計画 (米国)

今後 10 年以内に NASA の宇宙飛行士らは再び月面探査を行うだろう。そして今度は、月に滞在して基地をつくり、火星、そしてさらに遠くへ向かうための足がかりとする。過去の象徴的な映像 (訳注 : アポロ 11 号の月面着陸は 1969 年 7 月 20 日) は今なお我々の記憶にとどまっているが、今度はかつて祖父達が目にしたのものとは違う映像を見ることができよう。



NASA の新しい月軌道有人宇宙船イメージ図
(Artist's concept by John Frassanito and Associates)

この構想は新しい宇宙船の開発とともにまもなく始まろうとしている。アポロ宇宙船とスペースシャトルで培われた技術を基に、NASA は低コストで信頼性が高く多目的で安全な 21 世紀型の探査システムを開発する。

このシステムの要は新しい宇宙船にある。この宇宙船は 4 人の宇宙飛行士を地球から月へ、また月から地球へと輸送し、将来の火星探査においては 6 名の搭乗が可能である他、国際宇宙ステーションへの人員・物資の運搬にも用いることができる。

この新しい有人宇宙船はアポロ宇宙船と同形状であるが、大きさはその 3 倍にもなり一度に 4 人の宇宙飛行士を月まで送り届けることができる。

宇宙船は電力を得るために太陽電池を備えており、カプセルおよび月面着陸船のエンジンには液体メタンを使用する。メタンを使用するのは、いずれ火星の大気資源をメタン燃料として使うことを想定したためである。

この宇宙船は 10 回まで再利用することができ、宇宙船がパラシュートで着陸 (ある

いは着水)した後は容易にこれを回収し耐熱材を交換した後に再度打ち上げを行うことが出来る。

このシステムは月面着陸船と連結しており、アポロ宇宙船の2倍の人員を月面に送り込むことができる。また、より長い滞在が可能であり最初の計画では4日から7日ほどの滞在となる見込みである。さらに、アポロ宇宙船の着陸は月の赤道に沿った場所に限られていたが、新しい宇宙船は十分な推進剤を搭載しており月面のどこにでも着陸することができる。

月面基地が完成すれば6カ月までの月面滞在が可能になる。また宇宙船は月軌道において無人でも作動させることができ、これによって月面探査の間に一人が後に残る必要もなくなる。

安全性と信頼性

打ち上げシステムは強力で信頼性の高いシャトルの推進要素技術に基づいている。宇宙飛行士らを打ち上げるのは、シャトルの固体ロケットブースターを第一段とし、シャトルのメインエンジンを第二段の動力源とするロケットである。



NASA の新しい貨物輸送ロケット (左) と乗員打ち上げ用ロケット (右)
(出典: NASA)

もうひとつの貨物輸送ロケットはより長い2つの固体ロケットブースターと5つのシャトルメインエンジンを使用し、軌道上への打ち上げは重量125トンまで可能である。これはシャトルオービターの1.5倍の重量に相当する。この多目的システムは貨物輸送に用いられる他、月や火星への飛行に必要な部材を軌道上に送り込むためにも使われる。また、人員輸送に利用することも可能である。

注目すべきは、この打ち上げシステムがシャトルと比較して10倍も安全である点で

ある。カプセル上部には脱出口ケットが設置されており、問題発生時にクルーを直ちに避難させることができる。またカプセルはロケット上部にあるため打ち上げによる破片で傷がつく危険もほとんどない。

飛行計画

今後5年以内に、新しい宇宙船は国際宇宙ステーションへの人員と物資の輸送を開始する見通しであり、年に6回ほどの輸送が予定されている。一方、無人探査機による月面探査の下準備も行われることになっている。2018年に人類は再び月面に着陸することになるであろう。次にこのミッションの展開について順を追って説明する。

まず、月面着陸船および地球の軌道を離れるのに必要な「出発ステージ (departure stage)」を搭載した貨物輸送ロケットが発射される(写真左)。続いて宇宙飛行士を乗せたロケットが打ち上げられ(写真中央)、カプセルが着陸船および出発ステージと合体して月へと向かう(写真右)。



3日後、宇宙飛行士らは月の軌道に入る(写真左)。4名の宇宙飛行士が着陸船に乗り込み、カプセルは軌道で彼らを待機することになる。着陸して7日間の探査活動の後、乗員らは着陸船の一部を離陸させて(写真中央)、月軌道上でカプセルと合体し、地球へ帰還する。地球軌道からの離脱噴射の後、機械船が切り離され、大気圏へ突入し、このミッションで初めて耐熱材が高温に晒される。そしてパラシュートが開傘し、耐熱材が落とされた後にカプセルは着陸する(写真右)。



宇宙へ

最低でも年二回の月探査により、恒久的な月面基地の建設に向けて急速に弾みがつくであろう。着陸船が貨物の片道輸送を行う一方で、宇宙飛行士は以前よりも長く滞

在するようになり、月の資源開発の調査も行われるようになるであろう。最終的にこの新システムにより月面基地の人員を半年ごとに交代することが可能になる。

計画担当者らはすでに月の南極を基地の候補にすることを検討している。これは南極に高濃度の水素が水氷として存在し、豊富な太陽光により電力が賄えるためである。



月に着陸した宇宙船と宇宙飛行士のイメージ図
(Artist's concept by John Frassanito and Associates)

これらの構想は火星探査を目指す NASA にとって非常に幸先の良いスタートとなるであろう。それまでには到達に必要な貨物輸送システムのほか多目的の有人カプセルや火星の資源を利用できる推進システムも我々はすでに手にしているであろう。地球からわずか 3 日で行くことが出来る月面基地は、火星への長旅を前にした我々に地球から離れた場所で生きる術を教えてくれることであろう。

ブッシュ大統領は宇宙探査ビジョン (Vision for Space Exploration) 発表の際にこう語っている。「人類は宇宙に向かっている。」そして我々はすでに辿り着く術を知っている。

以上

翻訳：NEDO 情報・システム部

(出典： http://www.nasa.gov/mission_pages/exploration/spacecraft/index.html)