



Rocket News

2024-9

No. 709

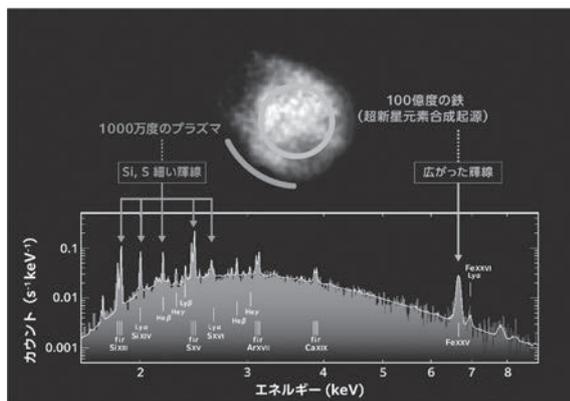
MAINICHI ACADEMIC FORUM Inc., 1-1-1 Hitotsubashi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0003, Japan ©2024, Japanese Rocket Society

X線分光映像衛星 (XRISM) の成果

2024年9月20日、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA) より、X線分光映像衛星 (XRISM / クリズム) の記者説明会が開催されました。XRISMは、2023年9月7日の打上げ後、初期機能確認運用を行い、2024年2月より約6ヶ月にわたって初期性能検証 (PV) 観測を進めてきたそうです。今回は、PV期に得られた観測成果の中から、既に学術専門誌への論文掲載が決まっている2件についてのご紹介です (<https://www.xrism.jaxa.jp/topics/science/1057/>)。

超新星残骸の鉄イオンの温度が摂氏100億度に達していることを明らかに

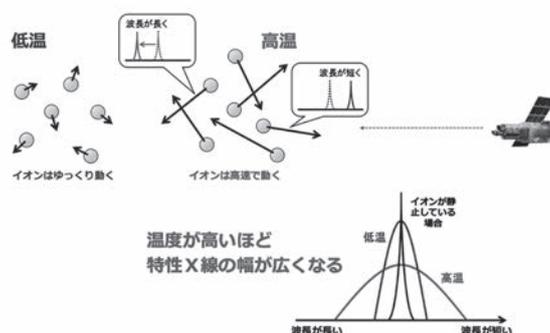
地球から約16万光年の距離にある大マゼラン雲の天体、超新星残骸N132Dは約3千年前の超新星の痕跡であることが知られています。超新星は、星の一生の最期に起こる大爆発です。この爆発によって、元の星を構成した物質が秒速数千〜数万kmという凄まじい速度で宇宙空間に拡散します。拡散による運動エネルギーは、衝撃波を介して熱エネルギーへと変換され、X線を放つ高温プラズマ天体が作られます。これが「超新星残骸」です。超新星残骸は、星の爆発によって放出された様々な重元素とエネルギーを星間空間に供給し、やがて次の世代の星々や高エネルギー粒子の生成を促すことで、銀河全体の進化にも影響を与えます。太陽系や生命の誕生にも、元を辿ればこうした「宇宙の物質・エネルギー循環」が密接に関わっているのです。その超新星残骸にどれだけのエネルギーがどのような形態で存在し、それらがどのようなプロセスを経て星間空間に行き渡りするのか、その手がかりを与えたのが、XRISMによる精密分光観測だそうです。



XRISMファーストライト観測による超新星残骸N132DのX線画像とスペクトル ©JAXA (引用: JAXA/X線分光映像衛星XRISMホームページ・科学成果より)

図1はXRISMがファーストライト観測で取得したN132DのX線スペクトルです。ケイ素 (Si) や硫黄 (S)、鉄 (Fe) などの「特性X線」(元素中の外殻電子が低いエネルギー準位に遷移するときに放出する過剰なエネルギー) が検出されています。今回は、これらの特性X線を使った重元素の温度測定に成功し、超新星爆発の際に作られた鉄のイオンが、約100億度に達していることが明らかになりました。

重元素の温度は、イオンの熱運動によるドップラー効果を調べることで測定されるそうです。熱運動とは、プラズマ中の重元素イオンのランダムな動きのことです (図2)。特性X線は、このように熱運動をする個々のイオンが放出します。このとき、「光のドップラー効果」により、観測者 (XRISM) に対して近づくイオンから出された特性X線は波長が短く、遠ざかるイオンから出された特性X線は波長が長くなります。この効果が、プラズマ中の全てのイオンに対して足し合わされるので、観測される特性X線のスペクトルは、幅が広いものとなり、また、イオンの温度が高いほど熱運動の平均速度が大きくなるため、観測される特性X線の幅もより広いものとなるそうです。



イオンの熱運動と、特性X線が受ける熱的ドップラー効果 ©JAXA (引用: JAXA/X線分光映像衛星XRISMホームページ・科学成果より)

この効果に加えて、超新星残骸の膨張によるドップラー効果も考慮に入れて観測スペクトルの分析が行われたそうです。その結果、ケイ素や硫黄を含む超新星残骸の外層部のプラズマは温度が約1千万度と比較的低いのに対し、残骸内部の鉄は約100億度に達していることが明らかになりました。これまでも、超新星残骸中の鉄が衝撃波によって超高温に

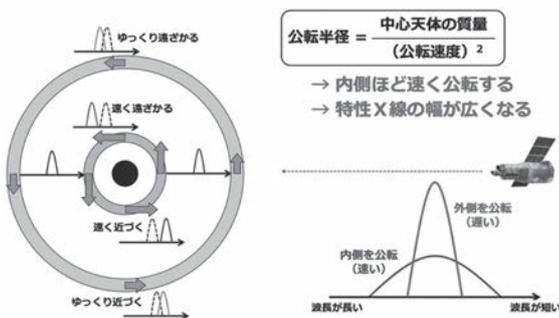
CONTENTS

- X-ray Spectroscopic Imaging Satellite (XRISM) Results 1
- Report on the 10th Rocket Exchange Meeting ... 2
- Space development 65 years history 3
- Domestic News 4
- What's up? 5

熱せられることは理論的には予想されていましたが、観測的に確認することは困難だったとのこと。優れた分光性能を持つXRISMによって、イオンの熱運動によるドップラー効果を初めて捉えることができたため、温度の測定が可能となりました。今回観測された超高温鉄イオンは、冒頭で述べた宇宙のエネルギー循環プロセスにおいて貴重な存在だそうです。今後、XRISMによる様々な超新星残骸の観測を通して、超新星から供給された重元素やエネルギーが星間空間へと拡散・循環するプロセスが、より詳細に解き明かされると期待されます。

精密分光で明らかにした巨大ブラックホールの周辺構造

地球から約6200万光年の距離に位置する渦巻銀河、NGC4151の中心核には、質量が太陽の約3千万倍と推定される巨大ブラックホールがあります。の中心核には、質量が太陽の約3千万倍と推定される巨大ブラックホールがあります。それら一連のプロセスを理解する上で重要な手がかりとなるのが、ブラックホール周辺の物質分布です。一般に、明るく輝く巨大ブラックホールの周囲には、「分子トラス」と呼ばれる塵に満ちた領域が存在することが知られています。今回XRISMの観測は、NGC4151の分子トラスの内縁半径を約0.1光年と決定するとともに、さらに内側の物質分布まで詳しく調べることに成功したそうです。



ブラックホール周辺物質の公転運動に伴うドップラー効果
©JAXA (引用: JAXA/X線分光撮像衛星XRISMホームページ・科学成果より)

この研究において威力を発揮したのが、XRISMが得意とする速度測定だったそうです。特性X線が受けるドップラー効果が利用されました。但し、今回は熱運動によるドップラー効果ではなく、ブラックホール周囲の「公転運動」によるドップラー効果が観測されました。図3に、その原理を示します。分子トラスを含め、ブラックホールの周辺物質は、円盤状の構造をなしてブラックホールの重力圏内を公転します。この円盤を横方向（実際には斜め上方向）から見ると、円盤の片側は常に観測者（XRISM）に向かって近づき、反対側は常に遠ざかるように運動するので、それらのドップラー効果の重ね合わせによって、観測される特性X線の幅が大きくなります。また、太陽の周りを公転する地球が、その外側を公転する火星や木星よりも速く運動するのと同様に、公転半径が小さいほど、すなわちブラックホールの近くの物質ほど、公転速度が大きくなります。したがって、公転速度の大きさから円盤の公転半径が求められます。

この原理を利用して、NGC4151の巨大ブラックホールの周辺構造が調べられたそうです。その結果、XRISMが検出した鉄の特性X線には、少なくとも3つの構造体からの放射が寄与することが明らかになりました。このうち最も幅の狭い成分が、分子トラスの内縁部に対応し、その公転半径が約0.1光年であることがわかりました。また、分子トラスよりもさらに内側には、約0.01光年の内縁半径を持つ広輝線領域（BLR）と、ブラックホール近傍まで続く降着円盤が存在することも確認できました。分子トラスなどの構造体は、長年の研究によりその存在が知られていますが、その形成メカニズムは未だ明らかになっていません。今回のXRISMの観測により、ブラックホール周辺の物質分布を調べる新たな手段が提供され、分子トラス等の形成メカニズムやブラックホールの成長過程を知る手がかりを与えられたとのこと。今後、XRISMによる様々な銀河の観測によって、巨大ブラックホールが銀河全体の成長に与える影響も詳しく理解されると期待されます。

第10回ロケット交流会が開催されました

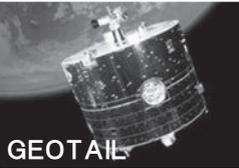
小林弘明（日本ロケット協会 庶務担当）

2024年9月21日（土）～22日（日）の2日間にわたり、NPO法人有人ロケット研究会と日本ロケット協会の共催で、記念すべき10回目のロケット交流会が開催されました。日本科学未来館に大学や企業などロケット関連17団体が参集し、実機やパネルを前にしてにぎやかな交流が行われました。初日の午後には、「これからの日本の宇宙輸送の在り方と課題～有人も含めて世界のロケットと共存していくために～」と題してパネルディスカッションが行われました。日本ロケット協会の森田泰弘会長による開会挨拶では、M-Vが終わりイプシロンを産み出すまでの苦しい3年間に心の拠り所となった「人生に必要なのは逆境と友」という糸川先生の言葉の紹介や、今後のベンチャーロケット新時代に向けた展望についてお話がありました。続いて、国産有人ロケット勉強会、スペースゼロワン代表の斎藤紀男さんの基調講演では、昨年からの国内外ロケット状況を振り返りつつ、H3ロ

ケットとHTV-X、宇宙戦略基金の組み合わせにより有人国産ロケットの開発を早期に立ち上げるべきとの提言がありました。パネルディスカッションでは、千葉工業大学の和田豊教授を司会として、「H3ロケットの成功を踏まえて今後の国産ロケット開発をどうすべきか」をテーマとして議論が行われました。今回のパネリストは、宇宙スタートアップ企業から3名、投資家サイドから1名、H3プロジェクトから1名という構成で、そのうち宇宙スタートアップ企業としてもロケット開発企業、軌道上ステーション開発企業、スペースポート企画開発企業と幅広く、様々な観点からの白熱した議論が展開されました。宇宙スタートアップ企業のうち、将来宇宙輸送システム株式会社の畑田康二郎代表取締役からは、ステージゲートを通過したばかりのSBIR事業の進捗と、ASCA hopperのアジャイル開発や次世代宇宙港ワーキンググループの活動状況について紹介がありました。Axiom Spaceの田口優介APAC Sales Managerからは、有人宇宙活動を商売にする米国でも初めての企業として、民間のISS滞在ミッション、月面宇宙服の開発、商業ベースの宇宙ステーション開発構想について紹介がありました。ASTRO GATEの野勢将吾Creative Directorからは、国内外スペースポート企画運営

(4ページに続く)

GEOTAIL 磁気圏観測衛星 (DELTA-2打ち上げ) 1992年7月24日



■目的
地球の裏側に存在する長大な磁気圏尾部の構造とダイナミクスに関する日本・NASAとの共同観測を実施する。



■諸元
直径:2.2m
高さ:1.6m
形状:円筒型
重量:約1 ton

■軌道要素
近:5万7000 km
遠:約20万 km

衛星組付

■プラズマ波動装置の開発 長野 勇(元金沢大学)
松本先生のリーダーシップで装置の開発にあたって、一番大事にしたことは、出来る限り情報を地上に伝送すること。そのためには、ノイズや干渉をできるだけ遮断しセンサー感度を目いっぱい生かすこと。向井先生から、システムとして60%の成功は大成功だから欲を出さないようにと言われそれに心がけました。

■寿命3年半が
2022年に30年間の運用を終了した。

■GEOTAILの成果
オーロラの輝き始める原因について、各国衛星と協力して、爆発的なエネルギーの解放現象やオーロラ電子源であるプラズマシートで多くの新事実を明らかにした。

■不具合(折井武)
試験中に米国製ADM(アンテナドライブメカニズム)のトルク増加と異音の発生が起きた。そこで製造元に送り調べてもらうと、問題ないとの返事。納得できないので分解調査を依頼したが別途費用がかかると言う。「てんま」の苦い経験から、「納得できないものは受け入れない」と主張し現地へ乗り込み延々と交渉した。結局費用は折半することになり、部品を交換し打ち上げた。その結果、長期間AMDは動作しているのでこの対応・処置が良かったと思っている。



ATREX-6 エンジン総合システム試験 1992年10月

■ATREXの開発
将来型宇宙輸送機として、コスト・安全性・新体制・運用性の面で優れている完全再使用型二段式スペース・プレーン(TSTO: Two Stage To Orbit)用エンジンとして、1988年より液体水素を燃料として空気を取り入れるエキスパンダーサイクルを用いた、エア・ターボ・ラムジェットエンジン(ATREX)の開発を開始した。

■試験結果
内部熱交換器と混合器特性取得を主目的として総合試験を実施し第一期計画を達成した。

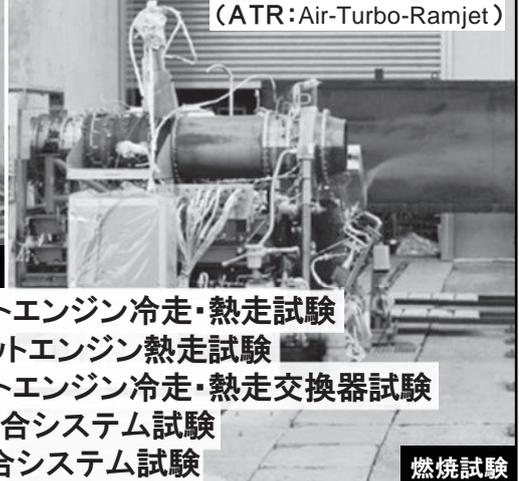


実験主任
棚次 亘弘



■開発試験履歴

試験準備



(ATR: Air-Turbo-Ramjet)

燃焼試験

- ① 試験設備フロー試験(1989.6)
- ② ATREX-1(1990.9): エアターボラムジェットエンジン冷走・熱走試験
- ③ ATREX-2(1990.11): エアターボラムジェットエンジン熱走試験
- ④ ATREX-3(1991.9): エアターボラムジェットエンジン冷走・熱走交換器試験
- ⑤ ATREX-4(1991.11): ATREXエンジン総合システム試験
- ⑥ ATREX-5(1992.7): ATREXエンジン総合システム試験

(2ページから続く)

に特化した新しいタイプのスタートアップ企業について紹介がありました。スペースポート一拠点の企画だけではマネタイズが難しいところ、不動産事業のスキームを取り入れて海外を含め複数拠点を手掛けることでコストダウンを図る構想とのことです。議論においては、まず現状認識として、米国に対して製造価格やロケットの規模では正直勝負にならないこと、ロケット開発事業だけでは利益が出ないことが改めて認識され、対策として、①日本が得意とするきめ細かいサービスにより新たな顧客を獲得すること、②アジアで打ち上げ手段を持たない国を積極的に取り込むこと、③ロケットのみならず周辺インフラを含めた経済圏を構想すること、④日本列島全国をスペースポート化すること、⑤スペースポートやロケット打ち上げに関する許認可をチューニングし、海外が利用しやすくすること、⑥宇宙産業への参画ハードルを下げ、かつ儲かる業界にして人材の流動性を上げることが提言されました。

最後に会場から、宇宙産業における日本の強みや特徴について質問があり、パネリストがそれぞれの見解として、①平利利用限定なので海外と組みやすい、②自動車業界など、非

宇宙産業が多く参画している、③丁寧な仕事とコスト効率の良さといった回答がありました。

今年は、H3ロケットの打ち上げ成功やSBIR事業の進捗、スペースポート構想の具体化などロケット業界に明るい話題が多く、白熱した議論を聴講した来場者から多くの満足の声がかげられました。

パネリスト

- 【司会】和田 豊 (千葉工業大学 教授)
- 畑田 康二郎 (将来宇宙輸送システム株式会社 代表取締役)
- 堀 秀輔 (JAXA H3プロジェクトチーム・ファンクションマネージャー)
- 田口 優介 (Axiom Space APAC Sales Manager)
- 長谷川 翔紀 (スパークス・アセット・マネジメント)
- 野勢 将吾 (ASTRO GATE Inc. Creative Director/Producer)



国内ニュース

衛星軌道投入ロケットを開発する民間宇宙スタートアップAstroXが、プレシリーズAラウンドにて4億円の資金調達を実施

空中発射方式による衛星軌道投入ロケットを開発するAstroX株式会社(本社:福島県南相馬市、代表取締役:小田翔武)は、ICJ2号ファンド投資事業有限責任組合をリード投資家として、プレシリーズAラウンドで総額4億円の資金調達を実施しました。今回の調達により、2025年度中の宇宙空間到達を目指してロケット開発投資と人材採用を強化いたします。(AstroX株式会社プレスリリース・9/5)

千葉工業大学惑星探査研究センター(PERC)の成層圏微生物捕獲実験“Biopauseプロジェクト”大気球実験に成功!

先月、PERCのチームは、新規開発した成層圏微生物採取装置の実証実験を実施しました。実験は、JAXA宇宙科学研究所が提供する大気球による飛翔機会を利用行われました。採取装置を搭載した大気球は、8月3日午前4時50分に大樹航空宇宙実験場(北海道広尾郡大樹町)から放球され、千葉工業大学が開発した新型の微生物採取装置は予定通りに作動し、その後の装置回収にも成功しました。

今回の実証試験の成功は、プロジェクトの目標である地球生物圏の上端“biopause”の観測的決定へ向け、非常に大きな技術的前進となりました。今後は、成層圏から対流圏上部の微生物高度分布を観測する為、今回実証された採取装置を並列に複数搭載する大気球実験の実施へ向けて、具体的な検討を進めていく予定です。(千葉工業大学プレスリリース・9/6)

民間月面探査プログラム「HAKUTO-R」にサポーティングカンパニーとして参画

東京計器株式会社(東京都大田区、代表取締役 社長執行役員:安藤毅)は、株式会社ispace(東京都中央区、代表取締役:袴田武史、以下ispace)が行う民間月面探査プログラム「HAKUTO-R」のサポーティングカンパニー契約をispaceと締結しました。(東京計器株式会社プレスリリース・9/12)

地球へ帰還するカプセルの高度1.8kmからの回収試験に成功しました

宇宙で実証・実験を行ったあと、地球へ帰還可能な宇宙機を開発する株式会社ElevationSpace(代表取締役CEO:小林稜平)は、宇宙環境利用・回収プラットフォーム「ELSR」の初号機「あおば」の回収カプセルについて、福島県南相馬市沖の海域において実施した大気圏再突入カプセルの高空落下試験に成功したことをお知らせします。(株式会社ElevationSpaceプレスリリース・9/18)

ispace-U.S.、米国発の月面ミッションに向け、コロラドの最新MCC(管制室)を公開

株式会社ispace(東京都中央区、代表取締役:袴田武史、以下ispace)は、当社米国人法人であるispace technologies U.S., inc(以下ispace U.S.)が本日、拠点であるコロラド州デンバーの本社に、管制室となるサミット・ミッション・コントロール・センターを開設したことを発表いたしましたので、お知らせします。本管制室は、ミッション3をはじめとする今後のispace U.S.が実施予定のミッションにおいて、宇宙機や顧客ペイロードとのテレメトリ通信のための地上の中核設備として使用します。(株式会社ispaceプレスリリース・9/26)

将来宇宙輸送システム株式会社、荏原製作所と包括連携協定を締結。同社が開発する電動ポンプを活用したロケットエンジンの開発を目指す

将来宇宙輸送システム株式会社(以下ISC)は、荏原製作所の電動ポンプ技術に注目し、当該ポンプを活用したロケットエンジンを共同で開発することとしました。特に再使用型のロケットシステムを検討する上で重要となる課題は、着陸時の推力調整機能や繰り返し使用に耐えられるメンテナンス性になりますが、電動ポンプはこうした課題に対応できる技術として期待されています。海外では電動ポンプを用いたロケットシステムが商業利用されていますが、日本国内ではまだ利用されていません。ISCは、荏原製作所との連携によりこれを国内で実現します。

両者の連携により、ロケットエンジンの地上燃焼試験を行い、2028年3月までに地球周回軌道に人工衛星を投入する技術実証を行うことができるレベルにまで高めることを目指します。(将来宇宙輸送システム株式会社プレスリリース・9/27)

What's up? 世界のロケットアップデート (2024年9月)

スペースフロンティアファンデーション 大貫 美鈴

◆アリアンスペースがベガロケット最後の打ち上げ

アリアンスペースは9月4日にセンチネル2C衛星を搭載したベガロケットをフランス領ギアナのクールー宇宙基地から打ち上げた。ベガの打ち上げは2012年の初打ち上げから22機目で最後の打ち上げであった。ベガは15機まで連続成功を記録していたが2019年7月の打ち上げではロケットの第2段の不具合でUAEの偵察衛星を失い、また2020年11月にはケーブルの接続不良で液体推進剤の上段の制御ができなくなった不具合で2機目の打ち上げ失敗に見舞われた。

ベガはよりパワフルなベガCの初打ち上げが2022年7月に成功して継承された。しかし、2022年12月のベガCの2回目の打ち上げは、第2段モーター Zefiro-40のノズルの欠陥のため失敗した。ベガCはセンチネル1Cレーダー画像衛星の打ち上げで2024年11月下旬の再開を目指している。ベガCは2025年に最大4機、2026年以降に5機の打ち上げが予定されている。



ベガの最後の打ち上げ ©Arianespace

◆韓国が再利用可能なロケット計画を発表

韓国航空宇宙庁（KASA）は9月5日に、2030年代半ばまでに1kgのペイロードを1000ドル未満でLEO輸送する部分的に再利用可能なロケットの開発を含む中長期プロジェクトを発表した。2045年までに韓国が世界の宇宙市場シェアの10%を占める世界有数の宇宙大国の1国になるための取り組みの一環であり、航空宇宙産業を韓国の中核産業の1つにする。

再利用可能なロケットを含め、2030年代までに地球と宇宙を自由に行き来できる交通システムを完成させる。尹大統領は2024年5月に再利用可能なロケットは最大500kgをLEOに送るように設計される、また軌道移送機と再突入カプセルのパイロット研究が2025年に開始され、2030年代までに運用可能になることを目標としていると述べている。2027年から政府衛星の打ち上げサービスの調達を開始し、2027年までに全羅南道の国営宇宙港であるナロ宇宙センターの近くに商業打ち上げロケットの発射台を建設する。



KASAのユン・ヨンビン長官（中央） ©KASA

◆ランドスペースが再利用型ロケットの試験を完了

中国のランドスペースは9月11日に再使用可能な軌道ロケット朱雀3号開発で、試験機VTVL-1を酒泉衛星発射センターから10kmの垂直打ち上げ、垂直着陸試験を実施してマイルストーンを達成した。飛行は200秒間続き、中国のVTVLテストで初の2次点火では飛行開始113秒でエンジンが停止して高度10002mに達し、約40秒間の滑空降下が続いた。着陸燃焼は4640mから始まり、試験体は発射エリアから3.2kmの着陸パッドに着陸した。試験体は着陸パッドの中心から1.7m離れた場所に着地した。

ランドスペースは2024年1月に、朱雀3号 VTVL-1試験機を使用して高度350mのVTVL試験を実施した。朱雀3号の離陸時の質量は約660トンで、9基のTianque-12Bエンジンを動力源とする。LEOに21000kgを打ち上げる能力で、第1段がダウンレンジで回収される場合は最大18300kg、第1段が打ち上げ地点に戻る時は12500kgになる。2025年に最初の軌道飛行を、第1段階の回収と再利用は2026年を目指している。

ランドスペースは2015年に設立され固体ロケット朱雀1号を開発していたが軌道に到達できず、メタルックスロンチャーである朱雀2号に切り替えた。2022年12月の初打ち上げは失敗したが、2023年には2回軌道に到達した。



朱雀3号VTVL-1試験 ©LandSpace

◆インドが再利用型ロケットを承認

インド政府は9月18日に、チャンドラヤーン4号の月面サンプルリターンや初の宇宙ステーションモジュール、再利用可能ロケットなど、多くの主要な宇宙プロジェクトを承認した。次世代ロケット（NGLV）の開発は、2040年までにバラティヤ・アンタリクシュ・ステーションを設立し、有人月面着陸を可能にするという有人宇宙飛行、月探査、衛星展開など、さまざまな宇宙ミッションに対するインドの能力を強化し、国の宇宙エコシステムを大幅に強化するインドのビジョンに向けた重要な一歩として注目されている。

NGLVは現在のLVM3の3倍のペイロードを1.5倍のコストで輸送する設計であり、再利用可能なコンポーネントとモジュール式のグリーン推進システムを備えており、低コストで効率的な宇宙へのアクセス手段を提供する。NGLVには994Mドルが割り当てられ、8年間の開発に3回の飛行試験が含まれている。



チャンドラヤーン3号を搭載したLVM-3 ©ISRO

◆ブルーオリジンがニューグレン上段の試験を実施

ブルーオリジンは9月23日にケープカナベラルの発射施設36の発射台でニューグレン上段の試験を実施、上段の2基のBE-3Uエンジンは、15秒間燃焼して試験は成功した。この試験はニューグレンの初打ち上げNG-1ミッションにつながる重要なマイルストーンの一つであり、NG-1ミッションでは、軌道間輸送機ブルーリングの技術実証を2024年11月にも行う予定となっている。



ニューグレンロケットの上段の発射試験 ©Blue Origin

◆マイアスペースがフランス領ギアナの旧ソユーズ発射台を使用

マイアスペースは9月26日にフランスの宇宙機関（CNES）がソユーズロケットのために建設したフランス領ギアナの発射台を引き継ぐ企業に選定された。フランスのマイアスペースは再利用可能な小型ロケットを開発、液体酸素とメタン推進剤を使用するESAが支援するプロメテウスエンジンや、垂直着陸技術进行测试するテミスプロジェクトなど、ヨーロッパの取り組みを活用して最大1500kgを太陽同期軌道に投入するロケットを開発、第1段を再利用する場合は500kgを太陽同期軌道に打ち上げ、キックステージ「コリブリ」により1トンの打ち上げ能力になる。マイアスペースはアリアングループが支援するスタートアップであり、2026年からの打ち上げを目指している。

ギアナ宇宙センターのソユーズロケット発射台は、ウクライナ侵攻後の欧州の対ロシア制裁への対応として、ロシアが2022年にソユーズ打ち上げを停止して以来、遊休状態になっている。



フランス領ギアナの発射台を改造する計画 ©MaiaSpace

◆中国が再利用可能な衛星を打ち上げて回収に成功

中国は9月27日に再利用可能な衛星シジアン19号を長征2Dで酒泉衛星発射センターから打ち上げ、9月30日に酒泉衛星発射センター近くの東風着陸地点で回収した。シジアン19号は中国宇宙技術研究院（CAST）によって開発された回収して再利用可能な衛星で、LEOで微生物や植物の宇宙育種実験や部品や材料の自律、制御系の技術実証試験を実施した。また、タイやパキスタンなど5カ国のペイロードも搭載された。

シジアン19衛星は、重量が約3500kgで、ミッション期間ごとに異なる構成であり、推進モジュールと動力モジュールに太陽電池アレイを装備したバージョンでは軌道上で長期間の実験が可能であり、500～600kgを回収することができる。

2018年にシジアン衛星シリーズを発表以来、今回が最初の打上げであった。



長征2Dロケットの打ち上げ ©CASC

◆2024年9月末までの軌道打ち上げ183機

2024年第三四半期までの軌道ロケット打ち上げ数は183機（失敗4機、部分失敗3機）であった。米国が112機（失敗1機、部分失敗1機）、中国が46機（失敗1機、部分失敗1機）、ロシアが11機、日本が5機（失敗1機）、インドとイランが各3機、欧州が2機（部分失敗が1機）、北朝鮮が1機失敗であった。2023年の1年間では223機の打ち上げで、成功211機、失敗11機、部分失敗1機であった。

ロケット別ではスペースXのファルコン9が93機であり、スペースXはファルコン9以外ではファルコンヘビーを1機、スターシップ/スーパーヘビーを2機打ち上げた。ファルコン9の93機のうち64機で1400衛星を超えるスターリンクを軌道投入した。スターリンクは2018年以降、197機のファルコン9で7000衛星以上を打ち上げている。

国	成功	失敗	部分失敗	合計	ペイロード
米国	110	1	1	112	1748
中国	44	1	1	46	168
ロシア	11	0	0	11	46
日本	4	1	0	5	6
インド	3	0	0	3	5
イラン	3	0	0	3	5
欧州	1	0	1	2	7
北朝鮮	0	1	0	1	0
合計	176	4	3	183	1985

《編集室より》

より良い紙面作りのため、会員の皆様の建設的なご意見や投稿希望の原稿等をお待ちしておりますので、今後ともよろしく願います。また、日本ロケット協会では、下記公式ホームページ及び、Facebookにおいてニュースのリンク先等の情報を更新しております。

公式ホームページのURL <http://www.jrocket.org/>

FacebookのURL

<https://www.facebook.com/JpnRocketSociety>

ロケットニュースと合わせてご覧頂ければ幸いです。

▶ロケットニュース編集担当理事 高橋晶世

〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1

日本大学理工学部 航空宇宙工学科

e-mail : takahashi.akiyo@nihon-u.ac.jp

No.709	ロケットニュース	令和6年9月30日発行 (定価 300円)
発行	©2024 日本ロケット協会	〒100-0003 東京都千代田区一ツ橋1-1-1 パレスサイドビル7F
編集人	高橋晶世	株式会社毎日学術フォーラム TEL 03-6267-4550 FAX 03-6267-4555
発売	三景書店	〒101-0038 東京都千代田区神田美倉町1 大松ビル
印刷	愛甲社	振替・東京 171960 Phone 03-3252-2149 〒161-0031 東京都新宿区西落合1-26-6 Phone 03-3952-4466