中東と宇宙

株式会社レノバ取締役会長
ルブリスト株式会社代表取締役
（元日揮株式会社代表取締役社長）　川名　浩一

「2025年以降，人類を月に送り，物資を運び，拠点を建設し，月での持続的な活動をめざす。この米国NASAが現在計画・実施している月面探査プログラムの名前は『アルテミス計画』といいます。ところで，どうしてこのプログラムに『アルテミス』という名称がつけられているかご存じですか？」

以前，日本能率協会の記念行事の一環で，宇宙飛行士の野口聡一さんと，劇作家の鴻上尚史さんをお招きして私を含めて鼎談を行った際，野口さんがこう話を切り出しました。

人類が初めて月面に一歩を踏み出したのは今から遡ること半世紀前の1969年。ニール・アームストロング船長とバズ・オルドリン宇宙飛行士の２名のアメリカ人がアポロ着陸船「イーグル号」によって月面に降り立ちました。

“That's one small step for man, one giant leap for mankind.（これは一人の人間にとっては小さな一歩だが，人類にとっては偉大な飛躍である）” この言葉をリアルタイムに経験した私たちにとっては，忘れがたくも輝かしい記憶として脳裏に強く刻まれています。因みに，写真でおなじみの月面に立つ宇宙飛行士はオルドリン宇宙飛行士で，アームストロング船長はカメラを撮影していたのでほとんど写っていません。

アポロ11号の偉業があまりにも鮮烈で，後続のプロジェクトの記憶は薄れてしまっているのですが，このアポロ11号を含めてアポロ計画では計６回の月面着陸が成功し，12人の宇宙飛行士が月面に降り立っています。

ところで，そもそもアポロ計画がアポロと名付けられた語源ですが，宇宙への新しい旅と科学的な探求にふさわしいギリシャ神話の太陽神アポロンから誕生したものです。

このギリシャ神話のアポロンには双子の妹がいました。その女神の名は『アルテミス』

そう，アポロンの双子の妹の名前が現在の新しい月面探査プログラムの名前になったのです。

半世紀前にアポロ計画で月面に着陸した宇宙飛行士が全員米国人であり白人男性であったのに対して，現在NASAが計画している新月面探査計画では，「多様性の時代」に相応

しく，女性飛行士を象徴として，人種や性別，国籍を越えて多様な宇宙飛行士が月面に挑むことになるそうです。

「女性を月に送ることを大きなメッセージとし，今回の計画の名称にアポロンの双子の妹の名前をとって，『アルテミス』計画にした」ということです。

さて，宇宙開発といえば，米ソ冷戦の最中，ケネディ大統領が宇宙開発競争での勝利を国家威信の象徴としたように，大国の技術力や経済力を示す一大国家事業でした。
ところが，最近は随分と様相が変わってきています。

まず，参加者が米国やロシアといった昔からの宇宙技術大国だけではなく裾野が広く拡大しています。既に中国やインドが無人月面着陸を成功させていますし，中東でもUAEが火星への無人探査ミッションを成功させているように，宇宙開発に挑む国の多様化が進んでいます。

もちろん，今でも各国の技術力や経済力を示す威信をかけた事業という位置づけに変わりはありませんが，その事業に参画する国の数と質が多様化してきています。

実際，先のアルテミス計画を念頭に作られた，宇宙探査や宇宙利用に関する国際的な合意（Artemis Accords）にはサウジアラビアとUAEも含む33カ国が賛同しています。

宇宙開発には国の防衛政策や安全保障と不可分の部分もあり，世界の様々な国が競うように開発を行っているので，先頭集団にいたと思っていた日本も，世界の他の国々に抜き去られつつあるという危惧を感じます。

その中で2024年1月20日，JAXA（宇宙航空研究開発機構）が小型月着陸実証機（SLIM）のピンポイント着陸を成功させたというニュースは久々に希望を持たせる明るいニュースでした。

もうひとつは民間企業の台頭です。宇宙開発と言えば，米国のNASAやロシアのロスコスモスといった国営企業が中核的存在でしたし，日本でもJAXAの独壇場でした。ところ

筆者紹介
1958年４月23日生まれ

1982年，プラントエンジニアリングのグローバル企業，日揮株式会社（現日揮ホールディングス）入社。インドネシア，イラン，UAE（アブダビ），英国など15年間海外駐在。
2011年～17年代表取締役社長。2020年６月退社。

現在は，エネルギーと環境の明日を作る「株式会社レノバ」の取締役会長。

また，ガンダムなどでお馴染みエンターテイメントの「バンダイナムコホールディングス」，水・食料・農業分野でグローバルに挑戦する「クボタ」，デジタルトランスフォーメーションを実現する「東京エレクトロンデバイス」，地球と月をひとつのエコシステムとして持続的な世界の構築を目指すベンチャー企業「ispace」の社外取締役。
プライベートエクイティのKKRジャパンのアドバイザー，Citiグループジャパンのアドバイザリーボード委員を務める。
また，2021年よりルブリスト株式会社の代表取締役としてベンチャー企業経営の支援活動を行う。
2016年～21年　一般社団法人　日本在外企業協会副会長
2015年～19年 経済同友会アジア中東委員会委員長，中東委員会委員長。
2018年～20年 公益財団法人 国際問題研究所 理事

趣味：相撲，ゴルフ，自然観察，トレッキング

が，今やスペースＸやブルーオリジンに代表されるような民間宇宙開発企業の躍進が宇宙開発において非常に大きな役割を担っています。もちろん，国営企業は国の安全保障，科学・技術研究開発，深宇宙探査などの戦略的な領域で引き続き中核的な役割を担っていますが，一方で，各国は SBIR 制度（研究開発初期段階から政府調達・民生利用を利用してイノベーションを促進する制度）などを活用して民間企業に対して宇宙開発を促進するための契約や助成金を提供し，スタートアップのビジネスの社会実装を促進させます。

民間企業を活用する理由の一つは，多くの国において宇宙開発に投入できる予算に限界があることで，産業政策により民間の資金を活用する狙いや，民間が持っている人材や技術の投入によって宇宙開発をよりダイナミックに推進するという狙いがあります。

こうした背景に伴い，宇宙ビジネスを目指す民間企業によるイノベーションを促し，技術革新やコスト削減が実行され，宇宙開発のスピードが格段に速まってきているといえます。

私が３年前から社外取締役をやっている日本の宇宙ベンチャー企業 ispace 社は，一昨年12月に民間企業として世界初の月着陸船を打上げました。発射地は米国のフロリダ州のケープ・カナベラル宇宙軍基地で，打ち上げたロケットは米国の宇宙ベンチャー企業の SpaceX 社のファルコン９でした。SpaceX 社は，従来であれば需要が限られ，特殊な仕様が要求され，従って非常に高価だったロケット部品を自社で設計・製造するなど内製化し，汎用技術を採用することで大幅なコストダウンを行いました。また，第一弾ロケットの機体を打上げ後およそ100km上空で第二弾ロケットから切り離し，エンジンを噴射させながら徐々に降下，10分後には着陸するという「チャレンジ」を見事に実用化して，ロケットの再利用という全く新しいコンセプトでコストダウンを大きく加速させました。

このように民間企業による大胆なビジネスモデルを含めたイノベーションが，従来の科学技術を主体とする宇宙開発を一大産業として発展させる核になると予想されています。

財務省の広報誌「Finance」（2023 Aug 号）によれば，2040年の世界の宇宙産業における市場規模は120兆円に上るとされています。2022年時点の自動車産業の世界市場がおよそ400兆円と言われているので（日経 XTech 2022.7.19），宇宙産業も決して小さくはない規模に成長していく可能性が大きいといえるでしょう。

こうした背景の中，昨年末12月25日にサウジアラビアの首都リアドで開かれた「サウジ･日本投資フォーラム」の最後のセッションで，「宇宙とイノベーション」というテーマが取り上げられました。私自身はこのフォーラムに参加しませんでしたが，実際に参加したispaceによると，サウジアラビアからSaudi Space Agencyや防衛産業企業（Defense and Security Scopa Defense）が，日本側から NEC とスタートアップ２社（ispace とアークエッジ・スペース）がパネルディスカッションに参加し，熱い議論を交わしたそう

です。齋藤健経済産業大臣を筆頭とするこのフォーラム自体には，三菱重工や川崎重工と言った重工業企業を始め，宇宙に関連するスタートアップ企業も日本から複数社参加したように，厚みのある参加者がサウジアラビアの宇宙開発産業分野との接点を求めたということで，期待感のほどがよく分かります。

私のように古い時代の中東のイメージを持っている者にとって，中東はなんといっても原油や天然ガスの重要な産出国ですし，エネルギー産業に係わるプラントビジネス，或いは自動車や電化製品など機械や部品の輸出先としてのマーケットでした。

かなり以前からサウジアラビアを初めとする産油ガス国は，産業の多角化，高度化を目指し，自動車産業やIT産業の誘致を目指していましたが，産業を支える下請け産業構造が未発達であり，人材の教育にも時間がかかることから，実現は容易ではありませんでした。

「先駆的かつ優れたグローバルモデルとして成功させる」ための“サウジビジョン2030”や,“We the UAE 2031”といった国家ビジョンが中東各国で立ち上がり，先進的な展開を目指していることは，以前からの夢を国家の意思としてそれぞれの国々が示したことに他なりません。そういった大きな転換期の中に，中東諸国にとって，とりわけサウジアラビアやUAEにとって,「宇宙」が視野に入ってきている，という文脈で捉えるべきではないかと思います。

元々，アラブと宇宙との関わりは長く，深いものです。
そもそもアラブ地域に広がる広大な砂漠や海を旅する際に，漆黒の夜空にまたたく星々はナビゲーションに不可欠なものでした。

昔のアラブの人たちは，星座を観測し，農業や航海技術に活かしていたそうです。
冬の夜空を彩るオリオン座の恒星で,「冬のダイヤモンド」のひとつでもある“リゲル“の語源はアラビア語で足を意味する「رجل」から変化したものだそうですが（Wikipedia),アラビア語が由来となっている星は他にも色々あるそうで，イスラム情報サービスによると，アラビア語起源の星の名前の数は300に上るそうです。それだけ中東と星との関係は深いといえるでしょう。そして欧州が暗黒時代だった中世において，イスラム文明は自然科学分野で世界最先端を走り，天体観測器具の改良にも貢献し，太陽や月，惑星，恒星などの位置測定に利用されるアストロラーベなどの天文計測器を発展させました。

このようにアラブの人たちは宇宙と実利的，科学的に向き合っていたとも言えます。

さて，歴史的にも民族的にも中東と宇宙との繋がりは深く，長いわけですが，現実問題として，中東での宇宙開発ビジネス，或いは日本企業との協業と言う点で，いま私たちは

どのように考えたら良いでしょうか。

両者の協業が成功し，発展していく鍵は何でしょうか。

以前，エンジニアリング協会（当時はエンジニアリング振興協会）で，スペースシャトル「ディスカバリー号」のSTS-131（19A）ミッションにも参加された宇宙飛行士の山崎直子さんの講演を拝聴する機会がありました。

山崎さんは講演の中で，ガソリン自動車の部品点数がどのくらいか私たちに向かって尋ねました。

答えはおよそ３万点です。

これが電気自動車（EV）になると，内燃機関がエンジンからモーターに代わり，部品点数も半分ほどに減少します。

部品点数が少ないこと，比較的シンプルな構造であること，デジタル化の利便性を享受できるシステムであることは，既に高度な技術を駆使して産業構造を発展してきた先進国になかなかキャッチアップできなかった発展途上国にとっては，リープフロッグ現象で一気に肩を並べるチャンスでもあります。

一方，エアバスやボーイングが製造する大型旅客機は部品点数が300万点くらいに上り，ガソリン自動車の100倍くらいになるといわれています。

宇宙に目を転じてみましょう。例えばアメリカ，日本，カナダ，欧州各国，ロシアの15カ国が協力して作り上げた国際協力と平和のシンボルとも言われる国際宇宙ステーション（ISS）。ISS は地上から400km 上空に浮かび，地球の周りを１周約90分というスピードで回っていて，その大きさは，約108.5m×約72.8m（サッカーのフィールドと同じくらい）という巨大な技術の塊です。

国際宇宙ステーション（ISS）には４つの実験モジュールや３棟の結合モジュールなどが取り付けられており，そのうちのひとつが日本の「きぼう」です。（JAXAホームページより）

私のうろ覚えですが，山崎さんはこの「きぼう」の部品点数をおよそ250万点と仰っていたと記憶します。つまり，「きぼう」もガソリン自動車の部品点数の100倍近い複雑性を有していることになります。

この極めて高度で複雑なシステムを作り上げるのは，非常に難易度が高いことは容易に理解できます。しかも，ロケットや衛星など，一旦地上から打ち上げられてしまった場合，地上のように簡単に修理や改修ができないという決定的な問題もあります。高度で複雑なシステムが宇宙空間を超高速で飛び続けます。

ispace の月着陸船の場合，地球からおよそ140万 km 離れた地点まで航行を続け，時折遠

隔操作で軌道修正を繰り返しながら深宇宙航行を行なった後，月の周回軌道に投入し，主推進系，誘導制御系を安定させることに成功しました。

宇宙空間は未知な世界で，データが蓄積されていない挑戦の連続が待ち構えています。高度な技術力とプロジェクトマネジメント能力を持ち，コスト競争力を持ちながらも緻密で様々な変化に対応できるシステムの冗長性を持つための想像力と構築力が求められます。それらは日本の重工メーカーや精密機械メーカー，或いはエンジニアリング会社などが得意とする分野です。日本のプレイヤーに足りないものがあるとすると，それは見えないリスクへの包容力，リスクアペタイトかもしれません。

日本の企業（メディアを含めて）は失敗回避の傾向が強く（Risk Averter），未知の分野での挑戦を伴うグローバル競争のスピードに伍していけない恐れがあります。それは宇宙を相手にするビジネスには決定的な足かせになってしまいかねないものです。

その意味で，日本の企業にとって，中東の企業（国営であれ，民営であれ）は良いパートナーになるかもしれません。以前，JGC（日揮）は，丸紅や伊藤忠と共に，発電事業者として急成長したサウジアラビアの民間企業であるACWA Powerと組んで，サウジアラビアで水電力事業の開発・投資を行ないました。今や中東随一の民間発電会社になったACWA Powerですが，そのACWA PowerのCEOであるモハメッド・アブナヤン氏に対して，「ACWAは私たち日本企業とも，中国企業ともビジネスをしているが，双方の違いをどう見ているか」と聞いたことがあります。

アブナヤン氏の答えは，日本企業の技術力や信頼性の高さを評価しつつ,「日本企業の多くはリスクにばかり目が向くが，中国企業は最初にオポチュニティに目を向ける」と表現していました。

いわれてみれば，確かに私たちは目の前の障害や課題にぶつかったとき，或いは，新しいビジネスチャンスを前にして，まず，初めにそこにあるリスクは何か，どのくらいの大きさか，リスクを回避して上手くやる方法はあるか，といったことを考えがちです。

一方，中国企業はまず成功すればどのような報酬や利益を得られるか，そして試してみて，駄目なら他の方法はないか考えるというのです。ではリスクに果敢に挑戦すれば良いかというと，必ずしもそうではありません。リスクには，“Unknown Unknowns”といわれる,「知らないことすら知らない」事象が溢れています。知っているリスクにあえて挑戦するのは無謀と言います。

しかし，世の中には「知らないことすら知らない」こともままあるのです。
“Unknown Unknowns”との遭遇を，すなわちブラックスワンを回避するためには,「知っている人」と一緒に考えることが最も効果的な手段になります。

従って，中東の企業にとっても，経験値の高い日本の企業は良いパートナーになるというわけです。

もうひとつ，宇宙産業を開拓していく中で，日本企業がよく考えなければならないことがあります。それは，いかに日本企業が得意な分野で宇宙産業のバリューチェーンを築けるか，と言う点です。

LNGを例にとって話をしましょう。以下は東京ガスの「LNG導入と挑戦の軌跡」から抜粋，引用したものです。

「1969年11月４日，アラスカLNGタンカー第一船「ポーラ・アラスカ号」が東京ガス根岸LNG基地バースに無事着船し，日本のLNG時代が幕を開けました。」

当時，石炭などと比べても大変高価だったLNGを，「急増する都市ガス需要，深刻化する公害問題など，クリーンなエネルギーが求められていた時代の中で，政府主導の下，3E＋S（安全性（Safety）を大前提とし，自給率（Energy Security），経済効率性（Economic Efficiency），環境適合（Environment）を同時達成することをも目指したエネルギー政策）の観点からバランスの取れたエネルギーであるLNGの安定供給体制を構築しました。」

LNG導入・拡大に当たり，「ガス田の開発・生産や液化基地での「作る」工程，海上輸送や国内パイプラインでの配送での「運ぶ」工程，消費機器での「使う」工程の一連のバリューチェーンを長期にわたり経営資源を投入しながら構築してきました。」（経済産業省HP：東京ガス資料 2022年４月18日付）

経済合理性だけでは存在し得なかったLNGの存在が，二度のオイルショックを乗り越え，日本のエネルギー安全保障に大きく寄与したこともさることながら，「作る」，「運ぶ」，「使う」一連のバリューチェーンにどれだけ多くの日本企業が恩恵を受けてきたかわかりません。これらの他にも，銀行や保険などの金融機関を始め，国富を拡大する大きな役割を果たすまでになりました。

宇宙産業の今後の成長を考える上で，LNG産業の成長過程はとても参考になると思います。当時高価だったLNGをエネルギー安全保障の観点から経済的予見性を政府や当時の通産省，更にはユーザーである電力ガス会社が牽引し，日本国内にビジネスバリューチェーンを作ったように，宇宙産業にも同様の産業バリューチェーンができることが日本経済の将来にとって極めて重要な意味を持つものと思います。

ただし，これからの時代に産業バリューチェーンが日本国内に閉じた形で形成されることは考えられないので，いかに日本の強いエリアを成長させて，世界のバリューチェーン

の中に組み込んでいけるかがグローバル競争に打ち勝つ秘訣になると考えます。

そう考えたとき，中東の政府や民間企業のもつリスクアペタイトや資金力，そして大胆な行動力を牽引力としてバリューチェーンの中に組み入れて，日本の宇宙産業をグローバルベースで発展させていくことは理に適っていると感じます。

民間企業を活用してイノベーションのスピードを上げ，グローバルなバリューチェーンを築くことが重要な方向性となりますが，宇宙開発はいわば個々の企業や個々の国のレベルを超えて，人類と地球の問題になっていくと思われます。
昨年 UAE で開催された COP28でジャベル議長は気候変動を緩和，阻止する意味において，気温上昇「1.5度は『北極星』（＝動かぬ目標）」と主張していました。

将来の宇宙開発も，グローバルな競争の中にも人類共通の普遍的な価値,『北極星』を共有し，国家間の競争に埋没することなく，人類と地球の未来にとって有益な果実を得るものにしなければならないと心から思います。

遠くない将来，月に存在する水資源を活用して人類が月面で活動する時代が来ると考えられています。バーチャルでも構わないので，国際首脳会議を月面開催し，月の地平線上に美しく青く輝く地球を眺め,各国の首脳たちが地球の自然やエコシステムを破壊したり,人類がお互いに争ったりすることの愚かさを悟り，人類と地球の未来という『北極星』を指し示す時代が来ることを願っています。

以上

＊本稿の内容は執筆者の個人的見解であり，中東協力センターとしての見解でないことをお断りします。