



福代孝良 Fukuyo Takayoshi

株式会社アークエッジ・スペース
ファウンダー 代表取締役 CEO



「アマゾン奥地を宇宙から見る」

衛星の全球的事業を究める男

福代氏は超小型人工衛星コンステレーション事業を語る時、1枚の写真(右上)を見せる。「1996年にアマゾン奥地」で撮ったものだ。21歳の青年が白いシャツで笑顔を見せている。「宇宙の専門知識はないが、衛星利用のイメージが肌感覚で分かる」という原点が、この写真にあるという。

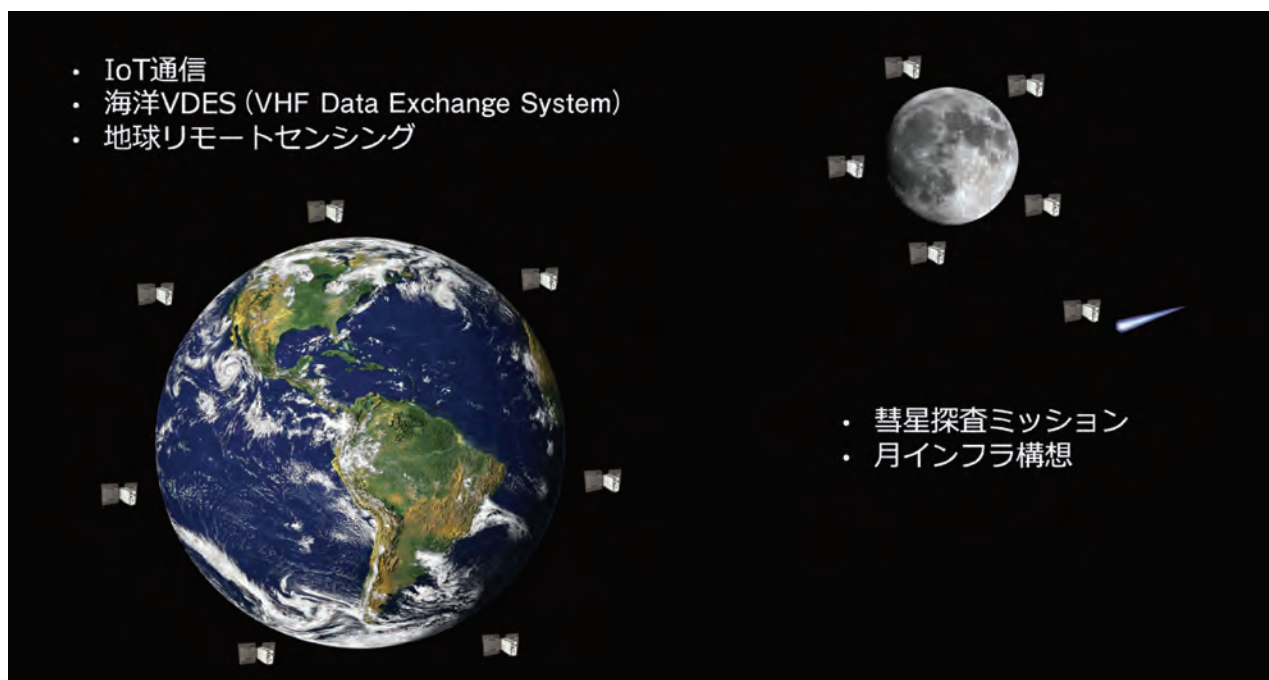
(取材・構成・写真：吉井 勇・本誌編集部)

田舎育ちもあって農村開発に関心

—— アマゾン奥地のジャングル地帯に入って、森林問題に取り組んでいた学生のころの写真が印象的です。

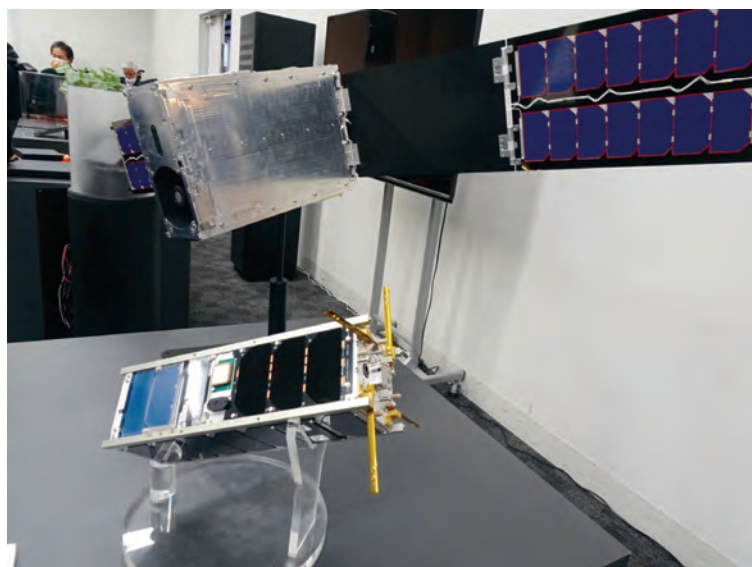
福代 私自身が田舎育ちで、学生時代からアフリカの砂漠地帯やアマゾン奥地の森林帯に関心があって、研究テーマは地域発展と開発でした。

■ 事業ビジョン「地球低軌道から深宇宙の探査、月インフラの構築まで」



—— アマゾン奥地に入り込んでいたのですか。

福代 20歳のころからアマゾンの木材企業で研修し、環境 NGO のメンバーとしても先住民の自立支援に取り組んでいました。ポルトガル語を話せたので、JICA（国際協力機構）の一員として、ブラジル環境省のプロジェクトに関わり衛星活用や、脱石油のバイオマス活用なども進めていました。この経験から外務省の依頼を受けて専門調査員として科学協力・資源開発などに取り組み、都合 12 年もブラジルで過ごしました。



アークエッジ・スペースが提供する衛星。下が 3U 衛星、上が 6U 衛星

衝撃だった東大研究室の 「超小型衛星」

—— 衛星や宇宙との関わりはブラジル時代が発端ですか。

福代 そうですが、深く関わったのは、内閣府の宇宙開発戦略推進事務局に外務省から出向したことでした。2008 年に日本の宇宙開発を大きく進展させた「宇宙基本法」が制定され、研究のための宇宙や人工衛星の開発ではなく、通信や環境、農業、海洋などの応用に焦点が当たってきました。

当時、私の経験から確信していたことがあります。アマゾンやアフリカで地図を作るのに、研究者は歩いた歩数で測っていました。GPS も今と比べられない大きな機材でした。奥地のジャングルや砂漠、海、へき地、そして深宇宙などにインフラをどうすれば構築できるかが重要でした。宇宙の専門的知識は持ち合わせていませんが、衛星の利用イメージについては肌感覚で分かる。アマゾンの原風景がありますから。内閣府で宇宙を担当していた 2013 年から 2017 年当時、イーロン・マスク氏たちがロケット開発を始めたり、米国では IT 大手が衛星利用や衛星画像の利用を推進していたタイミングでした。

—— 福代さんが人工衛星に注目されたポイントを

教えてください。

福代 東京大学の中須賀・船瀬研究室が 2003 年 6 月に打ち上げた CubeSat の発展による超小型衛星が、宇宙政策にも転機を与えました。それまで人工衛星や、その打ち上げ、運用などの事業は数十億～100 億円の規模でしたが、中須賀・船瀬研究室は 2 桁も少ない規模を示したのです。こうした超小型衛星の動きが途上国にも広がってきている中、スカイサットやプラネット、打ち上げのロケット・ラボなどの動きもありましたが、もっとスピード感が必要だと感じていました。

大型衛星はスパコン 超小型は PC、スマホの発想

—— 超小型衛星を、どう生かすのですか。

福代 1 個 1 個の衛星は非力ですが、たくさんの小型衛星を協調動作、コンステレーションさせるという新しい発想が 2015 年あたりから出てきました。それまでの衛星は 1 個で絶大な機能を果たすというスパコンでしたが、衛星コンステレーションは PC やスマホをネットワークして、限定した機能を実現する新時代のアプローチです。つまり、用途による棲み分けが始まってきたのです。

—— 非力だけど、連携することで大きな機能を実

現する現在のネットワークの発想と重なります。人材募集でソフトウェア技術者を多く求めているのはそのためですか。

福代 もちろんエンジニアも募集しています。超小型衛星を中心に多種類複数の生産体制を構築していますし、地上局整備、関連部品の設計・製作などのハードウェア事業に加え、人工衛星の協調運用サービスや関連するソフトウェア開発、教育・コンサルティングなどの各種事業に対応するためにソフトウェア技術者が重要なのです。

—— 超小型衛星を「3U 衛星」とか「6U 衛星」と呼んでいます。この発想を教えてください。

福代 これまでの衛星づくりはいわば「宮大工」的で、1つずつをカスタマイズしていました。超小型衛星はコンポーネントで一気に100個とかを生産できるというアプローチです。ですから、1ユニット10cm×10cm×10cmを基本に、3つのユニットは容積で3リットル、6Uは10cm×20cm×30cmの組み合わせです。自由に衛星サイズを選択できます。しかも低コストです。

ネットゼロに宇宙から参加

—— 「パリ平和フォーラムの『ネットゼロ・スペース宣言』に参加」（昨年12月にリリース）の考えを説明していただけますか？

福代 われわれは2018年に設立し、その後、ルワンダに衛星「RWASAT-1」を提供、弊社エンジニアは東大時代から、月へ向かう超小型探査機「EQUULEUS」の運用参画などを経験してきました。今後はIoT通信、地球観測、海洋のDXを進める衛星VDES（VHF Data Exchange System）などに対応したコンステレーション構築や、月面活動、彗星探査ミッション「Comet Interceptor」の超小型探査機の開発など、超小型衛星の開発からコンステレーション構築まで幅広く進めていきます。そのために宇宙空間の安全性と持続性、さらに宇宙交通の規範・ルール作りに対して責任を持った行動に貢献したいと考えました。

—— 地球環境の監視をする衛星事業が、宇宙を破壊しては本末転倒だという考えですか。

福代 この考えは、アマゾン奥地での体験が強く影響しています。電気も電波もなく、通信もできないオフグリッドのエリアは宇宙空間はもちろん、地上にも多く、海上にも広くあります。そうしたエリアを観測するためにはセンサーをどう活用するか、です。電源がない地ですから、非常に厳しい課題です。その解決策を、CES 2023 でトライポッド・デザインと共同で展示しました。

—— CES 期間中の1月6日、国際宇宙ステーション（ISS）から1機の人工衛星「OPTIMAL-1」が宇宙空間に放出されました。「OPTIMAL-1」を開発したのが福代さんのアークエッジ・スペースです。「衛星IoT」で、電力インフラもない山岳地帯や密林などの異変を衛星経由でセンシングできる920MHz帯の特定小電力無線の「LoRa」通信を搭載しています。

福代 トライポッド・デザインとの連携・協力は、電源がないエリアでもマイナス極用とプラス極用の電極を地面に突き刺すだけで電気を取り出せるという単純な集電装置を実現したのです。土壌からでも海水、淡水でも可能な技術に注目しました。これでオフグリッドをなくし、全地球の監視のシステムデザインが可能になり、状態を正確に把握できるようになりました。

—— そうなるとカーボンニュートラルの把握がより正確になりますか。

福代 全球的に常時把握できることは、炭素排出量の変動が逐一つかめるので、経済的な対応も柔軟になるのではないのでしょうか。例えば、現在はオフセットオプションを申告する性善説の方法ですが、移動から含めて把握できるので客観的に指標化できます。

—— なるほど、衛星による全球IoT把握を超小型衛星コンステレーションで実現することで、環境SDGsをさらに進化させる貢献という次世代ですね。

福代 私の名前は「ハッピー（福）ジェネレーション（代）」ですから（笑）

—— 大変興味深いお話でした。次に進むプロジェクトを期待しています。

