

第13回東山会関東支部総会特別講演メモ

2021年5月29日(土)

JAXA 社友（元副理事長） 樋口清司氏(S44年理学部数学科卒)

演題：「様変わりする宇宙開発」～宇宙航空の最近の動向から～

講演の要旨

これまで宇宙開発といえば国家が国威をかけて行うものというイメージが強かったが、長年にわたる宇宙開発経験の蓄積と最先端技術の活用により、近年では民間企業の参入も進んでおり、人工衛星等で構築される「宇宙システム」は現代社会の生活基盤に不可欠なインフラとなっている。

さらには、宇宙ステーションに人類が常時滞在する時代となる中、民間人の宇宙旅行もいよいよ現実味を帯びてきており、将来的には宇宙に移住し社会を作る研究等も広く民間事業として行われるようになり、宇宙が新しい「市場」になりつつある。

一方で、宇宙開発・進出が進む中、あらためて人類は「宇宙からの視座」を得て、その重要性に気付かされ、地球観・生命/人類観等、我々の故郷であるこの美しい地球を守る必要性を認識し、今後宇宙からの貢献を果たすことで、地球環境問題やSDG's等の取り組みを促進する動きが生まれてきている。

講演のポイント

1. はじめに(今宇宙は)
2. JAXA（宇宙航空研究開発機構）について
3. 様変わりする世界の宇宙開発
4. 新しい主役たちの目論見
5. まとめ



以下各ポイントの要旨

1. はじめに（今宇宙は）
 - 15カ国で協力している国際宇宙ステーションでは地球上空400kmに6人の宇宙飛行士が常駐している。今現在、日本人の星出氏が船長を務めている。
 - 毎日のように人工衛星が打ち上げられており4,000～5,000個が稼働中。一方で非稼働となりゴミになっている衛星も数千個ある。
 - 人工物が太陽系外に行く時代。1977年に打ち上げたボイジャーもまだ稼働しており、太陽系外のデータを送り続けている。(現在は200～300億キロ先におり、交信に片道17～18時間を要するようなどころまで到達している)
 - はやぶさで注目を浴びたが、世界の宇宙探査のメインは太陽系の小惑星等に水が見つかるか(=そこに生命があるか)の探査と、太陽系の起源を探る探査となっている。
 - 月と火星には次の人類の宇宙開発目標として多くの国が探査機を送り込んでいる。

- ▶ 小型衛星を積んだ、小型ロケットも十数か国が打ち上げる時代となっている。
- ▶ 生命が存在、発生しそうな地球外惑星（系外惑星）を探そうとする取り組みも進んでおり、2020年7月時点でおよそ4,300個見つかっている。
- ▶ 今後の有人活動として、月ステーション等の計画を日米で進めている（アルテミス計画）。参加する国が増えており現在欧州などから10ヶ国が参加している。
- ▶ 宇宙観光も現実化しつつあり、起業家による宇宙都市計画の研究開発も始まっている。

2. JAXA（宇宙航空研究開発機構）について

- ▶ Japan Aerospace eXploration Agency の略であり、政府全体の宇宙航空分野を技術で支える中核的実施機関として設立（ISAS、NAL、NASDA が統合して発足）
（宇宙開発機関の名前に“Exploration”が付く機関は日本のみ）

- ▶ 宇宙基本計画及び科学技術基本計画に基づく JAXA の取組方針

JAXA は国から与えられる中期目標に対して中期計画を作成し事業を進めている。中期目標は、国の二つの基本計画（宇宙基本計画と科学技術基本計画）に基づいている。現在の JAXA 中期計画は2018-2024年の7年間で、その取り組み方針は以下の通り。

- ・宇宙基本計画の「多様な国益への貢献」に対応して、

① 宇宙安全保障の確保

宇宙デブリ含めた宇宙の安全確保。海上の船舶の航行状況監視、測位衛星（準天頂衛星）への貢献

② 災害対策・国土強靱化や地球規模課題の解決への貢献

災害の把握、地殻変動（地震火山）の監視、温室効果ガス測定

③ 宇宙科学・探査による新たな知の創造

アルテミス計画に向けた研究開発、火星探査、はやぶさ等

④ 宇宙を推進力とする経済成長とイノベーションの実現

宇宙航空技術を地上の商品の開発などに生かすために宇宙ステーション等を活用した創薬研究等の実施等

- ・宇宙基本計画の「国の中核機関として総合基盤の強化」に対応して

⑤ 産業・科学技術基盤をはじめとする我が国の宇宙活動を支える総合基盤の強化

H3 ロケット開発、オール電化衛星、航空機型の往還機の研究等

- ・科学技術基本計画等の「国家戦略上の重要な基幹技術の推進」に対応して

⑥ 航空産業の振興・国際競争力強化

航空産業の発展のための環境技術、安全技術、新分野創造

航空機分野の世界シェアを伸ばしたいという意向があり、三菱 SPACE JET をトリガーに産業

を盛り上げたい。

複合材等、JAXA で研究開発したものの民間転移や、超音速機の基礎的な研究、風洞・シミュレーター設備等の活用による航空産業の下支えを行い、これまでの航空機メーカーの下請け（サプライヤー）からインテグレーターを目指す。

3. 様変わりする世界の宇宙開発について

➤ これまで宇宙といえば以下のイメージ

① 夢はあるが、日常生活とあまり関係ない？

→最先端、科学技術、研究開発は日常生活と関係ないと思われがちであるが、BS 放送、GPS を活用したカーナビ、気象衛星ひまわりによる気象観測、地球観測衛星による災害観測等今やこれら宇宙システムは社会インフラであり、社会生活・産業活動に不可欠なものとなっている。

② 国の事業、国の予算で？

→宇宙開発機関といえば、先進国が国威をかけて行うとイメージがあったが、現代の宇宙にかかわる経済活動の約 8 割は民間資金となっており、民間企業が主役になり、宇宙が新しい市場に。

③ 宇宙旅行や月火星への移住は遠い夢？

→アルテミス計画に向けた研究開発、火星探査、はやぶさ等、民間人には遠い世界に映るが、ZOZO の前田氏が早ければ今年にも宇宙へ。世界を見るとバージンギャラティク社、SpaceX 社等が観光業を開始する動きもあり、本格的に宇宙旅行が身近なものとなりつつあり、月や火星への移住のための研究開発事業が具体的に始動している。

➤ なぜそうなったか

① 地球のため生活のために役に立つことがわかってきた

② グローバルとローカルの密接な関係（地球規模での視点）が重要になり SDG's への貢献

③ 技術が成熟し、小型衛星の開発が可能となる等、民間が宇宙に参加できるようになった

④ 起業家が事業推進に必要な投資を実施

➤ 宇宙にしかできないこと

① 昼夜を問わず、天候や地上の障害に影響されない

② 高頻度に、広範囲に観測できる

③ 一つの観測機器で全世界を観測できる

例えば温室効果ガス観測衛星（いぶき）は、地上の観測地点が限られる中（320 か所）全球(5.6 万か所)での計測が可能

④ 全世界で同時に情報を共有できる

4. 新しい主役たちとその目論見

➤ 主役の交代「OLD Space」から「New Space」へ

① 「私も参入したい」、「私も参入できる」宇宙に

大学発ベンチャーや中小企業が参入

新しい事業の提案、挑戦（多様な起業家と投資家）

② 新規参入者の野心的な目標（宇宙に新しい社会や市場を）

③ 国／宇宙機関の役割が変わり、新しい財団や団体、任意の取り組みが出現

➤ イーロンマスク氏（テスラ社 CEO、SpaceX 社設立）

<目指していること>

✓ 完全な再使用ロケット

✓ 人類が宇宙に移住すること（ソーラーシティ）

✓ まず火星に 100 万人のまちをつくる(2028 年に着手)

➤ ジェフ・ベソス氏（アマゾン CEO、Blue Origin 社設立）

<目指していること>

✓ 2021 年中には宇宙旅行サービス開始か

✓ 誰でも宇宙に行ける時代を

✓ 次世代のために宇宙往復の道を作る

✓ 100 万人が宇宙で働けるような仕事をつくる

日本でも小型ロケット、小型衛星、宇宙ゴミ対策、月資源の利用など意欲的な起業が行われており、政府、JAXA も支援策を講じており、宇宙産業の発展が期待されている。

5. まとめ

➤ 人類は空を見上げて宇宙に憧れ、ロケットを作り宇宙に出かけた。

➤ 何度か失敗を乗り越え、いろいろと気づき、学び、宇宙に常時滞在できる時代になった。

➤ いま、宇宙に社会を造ろうとする構想が動き出している。

① 宇宙技術は私達の日常生活に役立ち、社会になくってはならないものになった。

② 宇宙空間は人類の知見を広げ未来を開拓していく場であり、人類が日常的に活動する場になりつつある。

➤ 宇宙に行く人たちは、地球を振り返り美しい地球に魅せられ、自身の原点であることを再認識した。同時にこの美しい地球を守る必要性和重要性に気が付いた。

➤ そして多様で個性あふれる人々が新しい視座(哲学)をもって活躍する時が来た。

→人類は宇宙からの視座を得た。(宇宙からの視座：新たな地球観、生命・人類観)

→地球環境問題や SDG's への貢献の必要性を宇宙から認識した。

以上