

UAE-Global Space Congress 2019展示会

UAEの首都アブダビで3月19日（火）～3月21日（木）にGlobal Space Congress 2019展示会と合わせて日・UAE宇宙協力会議が開催されたので概要を報告する。本会議は、宇宙システム海外展開タスクフォース・UAE作業部会の活動と位置付けられるものである。

日本からの参加者は、宇宙政策委員会専門委員の秋山演亮 和歌山大学教授、若田光一 宇宙飛行士・JAXA理事、山崎直子宇宙飛行士、内閣府宇宙開発戦略推進事務局、JAXAに加え、産業界からはアストロオーシャン、IHI、IHIエアロスペース、ispace、宇宙エレベータ、明星電気、サムテック、Space BD、宇宙システム開発（SSD）、シンスペクティブ、日本宇宙フォーラム（JSF）、三菱重工業（MHI）及び当工業会（SJAC）からの参加があった。

1. UAE（United Arab Emirates：アラブ首長国連邦）

中東・アラビア湾に面したUAEは7つの首長国から成る国家（7首長国による連邦制）であり、国土面積は8.4万km²で日本の約1/4である。国土は平坦な砂漠地域がほとんどである（アブダビの年間降水量は約90mm）。人口は約940万人（2017年、世銀）であるが、そのうち自国民（Emirati：エミラティ）は10%台であり、残りはインド、パキスタン等

からの出稼ぎ労働者が大半を占めるといふ。

以前はなつめやし（デーツ）栽培と真珠の採取といった産業しか無かったUAEは1962年に石油が発見されて以降、急速な発展を遂げており、GDPは4,246億ドル（2018年、IMF）で、一人当たりGDPは40,711ドルとなっている。この豊富な石油収入を背景に活発な国内インフラ整備、対外投資を行っている。水道水は海水の淡水化で作られておりコスト高である



アラブ首長国連邦（Google Mapより）

が、道路沿いの街路樹にはパイプで水やりが行われており、緑化にも力がそそがれている。

同時に石油モノカルチャーからの脱却を図っており製造業やサービス業等産業の多様化に努めている。

ただ、1バレル100ドルを超えていた原油価格が2014年後半から急激に下落し、その後は1バレル50ドル～70ドル程度に低迷しており国家財政に悪影響を与えている。そのため、付加価値税（VAT）5%が2018年1月から導入された。（法人税、所得税は無い。）

UAE最大の首長国はアブダビ（人口約250万人、GDPの約60%を生産）であり、UAEの首都もアブダビに置かれている。UAE第2の首長国であるドバイ（人口約220万人、GDPの約30%を生産）は産油量が少なくなったが、以前から進めてきたインフラ投資・経済特区政策により商業・運輸のハブ（エミレーツ航空は世界の150以上の都市に就航）として発展している。

UAEには4,073名（2017年10月）の日本人が在留しているとの事である。

2. 宇宙への取り組み

UAEは2014年にUAE宇宙庁を創設して国家的な宇宙への取り組みを始めた。以降、諸外国との宇宙協力協定を締結して積極的に宇宙開発を進めている。我が国は2016年にUAEとの間に宇宙協力協定を締結した。

宇宙庁設立以前の1997年には衛星電話会社Thuraya Satellite Telecommunicationsの設立（現在3機の衛星運用中）、2007年には衛星放送会社Yahsat（Al Yah Satellite Communications Company）の設立（現在3機の衛星運用中）が行われている。

また、ドバイ首長国単独の取り組みとして、

2006年にMBRSC（Mohammed bin Rashid Space Centre）が設立され、衛星の開発が行われている。

3. GSC（Global Space Congress：国際宇宙会議）2019

GSC2019はUAE宇宙庁が主催する国際会議であり、3/19～3/21の3日間、アブダビのSt. Regis Saadiyat Island Resortホテルにて展示会を併設して行われた。第1回は2015年、第2回は2017年に開催されており、今回が第3回目となる。参加者の規模は約800名であった。

UAEの宇宙分野の目標は、①衛星の自国開発プログラム、②火星無人探査機（Al Amal：希望）ミッション、③UAEの宇宙飛行士プログラム、④2117年の火星都市（コロニー）建設である。目標に関連した各種パネルが行われた。ここでは、日本からの登壇があったパネルを紹介する。

（1）有人宇宙飛行パネル

（日）若田宇宙飛行士、（米）ボールデン前NASA長官、（UAE）ラシェディ宇宙政策担当官、（米）ホワイトサイドVirgin Galactic社長の参加する有人宇宙飛行パネル（The Future of manned space flight）が行われた。

火星到達に関する問いかけに、若田宇宙飛行士からは、まず月面があり、月面の先に火星がある。ステップ・バイ・ステップで持続可能な開発が必要であるとの回答があった。また、ボールデン前NASA長官からは、月面も火星も新鮮な空気が無いので地球上での生活が素晴らしいことを知る機会になるとの発言があった。



有人宇宙飛行パネル（右端が若田宇宙飛行士）

(2) 低コスト・高頻度打上げパネル

主要なロケットメーカーが参加する低コスト・高頻度打上げパネル（Low cost access to space and high frequency launch）が行われた。MHIからは、中村亮氏が登壇し、H2Aロケットで昨年2018年にはUAE国産100%のハリーフアサット地球観測衛星を打上げた。2020年にはUAEの火星探査機を打上げる予定である、さらにH3ロケットを開発中であるとの紹介があった。Virgin Orbit社からB747からの空中発射はゲームチェンジャーになること、Blue Origin社からはLNG燃料のエンジン（BE-4）を開発中であること、ULA社からはBE-4エンジンを使ったVulcanロケットを開発

中であることが紹介された。

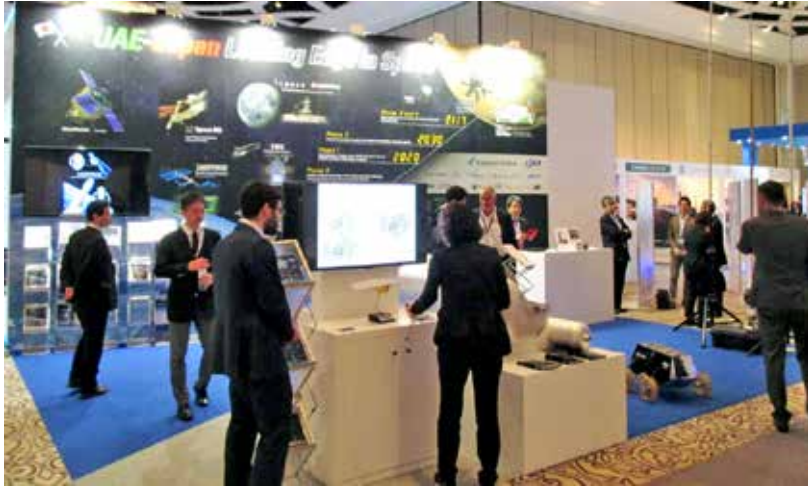
ロケットの再使用技術によるコスト低減の可能性に関する問いかけに、MHI中村氏はマルチバーン（複数回の燃焼）、スラストコントロール（推力調整）技術を保有するが、まずはH3ロケットの開発をしっかりと行いたいとの回答であった。

(3) 展示会

展示会にはUAE宇宙庁、各国宇宙機関（DLR、ASI、CSA）、欧米企業（Lockheed Martin、Northrop Grumman、AGI）等が出展していた。日本ブースには模型（動きのあるispace社の月面ローバと地球エレベータ模型



低コスト・高頻度打上げパネル（右端がMHI中村氏）



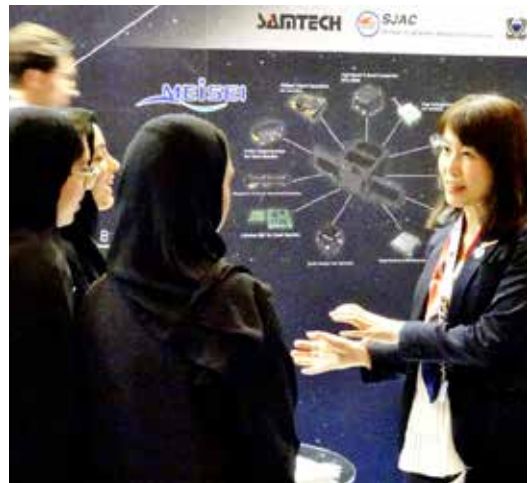
日本の展示ブース

に加え、サムテック社の約φ0.6m*1.5mの大きさのアルミ燃料タンクのカット模型やsynspective社の小型SAR衛星等)も多く、壁面全体が展示パネルとなっており、展示内容が一番充実していたと感じた。学生の訪問も多く、「宇宙関係のインターンシップで日本に行きたいが、どの様にすればよいか?」との問い合わせもあった。

初日にはUAE副大統領とUAE首相を兼ねるドバイ首長のH.H. Muhammed Maktoum (ムハンマド・マクトゥーム) 殿下のブース訪問もあった。



UAE副大統領マクトゥーム殿下(右から3番目)に日本ブースの説明を行う山崎宇宙飛行士(右端)
(出典: The National (UAE))



女子学生に説明を行う山崎宇宙飛行士(右端)



日・UAE宇宙協力会議

4. 日・UAE宇宙協力会議

3月20日午後、GSC会場内の会議室で日・UAE宇宙協力会議が開催された。会議には日本側からは秋山演亮 宇宙政策委員会専門委員以下訪問団に加え、在UAE日本大使館の中島明彦大使も同席され、またUAE側はUAE宇宙庁長官のH.E. Dr. Mohammed Al Ahbabi氏及び職員が参加し、総勢約30名の会議となった。

まず、Ahbabi長官と中島大使から開催に当たっての挨拶があった。引き続き、日本とUAEの宇宙協力に関して内閣府、JAXA及び参加した産業界から協力可能なメニュー提示の発表と意見交換が行われた。

5. 関連施設訪問

UAEの宇宙関連施設訪問を行った。

(1) Masdar City (Yahsat Space Lab) 訪問

アブダビ国際空港に隣接するマスダール(源泉の意味)・シティは、2006年に開発がスタートした、ゼロエミッションを目標とする未来型実験都市である。

当初は2016年完成予定であった計画は資金難などで大幅に遅れているが、カーリーファ大学(旧名:マスダール工科大学)(研究棟:

小型衛星の部品製造や試験が可能)は稼働している。研究棟の他、図書館棟、学生寮、ジム棟などとIRENA(The International Renewable Energy Agency:国際再生可能エネルギー機関)の本部ビル及びシーメンス社のビル、太陽光発電プラント(10MW)が完成している。

Yahsat Space Labは、超小型衛星CubeSatを学生が開発・運用する研究室で、通信衛星会社のYahsat社が資金提供を行い、カーリーファ大学内に2018年に設立された。Northrop Grumman社も打上げで協力しており、指導教官はベトナム人教授のVu Trong Thu氏である。ビニールカーテンによるクリーンルームや小型の熱真空装置などの各種試験装置を備えている。また、GSC会場でCubeSatの展示を行っていた。

また、カーリーファ大学の隣には、UAE宇宙庁の新建屋が建設中で、2019年末頃完成とのこと。



GSC会場でのCubeSat展示



Yahsat Space Labでの集合写真



Masdar Cityに建設中のUAE宇宙庁ビル

(2) MBRSC (Mohammed bin Rashid Space Centre) 訪問

MBRSCは、ドバイ政府が2006年2月にEIAST (Emirates Institution for Advanced Science and Technology) としてドバイ市郊外(ドバイ国際空港から東に約10km)に設立し、2015年4月には「MBRSC」に名称変更した宇宙開発センターである。研究棟には衛星管制室を備え、別棟の衛星製造棟を有している。職員数は約200名、女性比率は40%、平均年齢は27歳である。

今までに打上げた3機の地球観測衛星のうち、最初の2機(DubaiSat-1、-2)を韓国Satrec-iからの技術移転により開発して、2009年と2013年に打上げている。このDubaiSatでは太陽電池パネルなど、日本から輸入した部品もある。

3号機目の地球観測衛星(KhalifaSat: カリーファサット)はMBRSC独自の開発であり、昨年2018年10月29日にGOSAT-2衛星と共にH-2Aロケットの#40号機で種子島から打上げられた。地上局はMBRSC敷地内(直径11mのアンテナ)の他にノルウェーにもあり、5~6名の運用チームが2シフトで衛星を運用している。

また、UAE宇宙庁とMBRSCは無人の火星探査機を共同で開発中である。EMM (Emirates Mars Mission: Al-Amal Probe (意味は希望))と名付けられ、エミラティ(UAE自国民)による開発を行っている。探査機の構造体はUAE自国製造で、コンポーネントは輸入品もあり、試験は韓国で行っている。この火星探査機もH-2Aロケットで打上げる契約がMHIとの間で締結されている。打上げ可能な期間(ウインドウ)は2020年7月で、2021年の火星到着を目標としている。また、火星ミッションにおける運用・管制は、NASAの大型アンテナを使用してデータ送受信を行い、MBRSCから運用を行う予定とのこと。

さらに、約100年後の2117年に火星にコロニー(入植地)を作りたいとするUAEの長期プロジェクトに向け、MBRSCの西側には、敷地面積17.7ha、建設費約1億3600万ドル(約150億円)をかけて、火星科学実験都市(Mars Science City)が建設中である。火星の各種環境(重力、大気密度、紫外線、温度など)をシミュレートすることも考えられている。施設の一部は来年2020年には完成するとの事。



MBRSCでの概要説明



MBRSCでの集合写真



MBRSCの西側に建設中のMars Science City完成予想図（出典：MBRSC）

6. 所感

UAEは自国民（エミラティ）の人口が少なく、また、石油輸出に依存するところが依然として大きい。石油は今後100年で枯渇するとの予測もあり、それまでに自国に技術力をつけ、石油以外の産業を育てようとしている。

UAEにおける留学希望先は欧米に次いで日本であるとも聞いている。我が国は宇宙以外の分野を含め各種の教育協力が可能と考えられる。このUAEとの協力関係を一層促進させることにより、両国の宇宙開発、宇宙産業が一層発展することを期待したい。

〔一般社団法人 日本航空宇宙工業会 技術部（宇宙担当） 宇治 勝〕