

「世界の宇宙を活用した教育・人材育成の取組みに関する調査」

(一財) 日本宇宙フォーラム 調査グループ長 白石 剛

1. 調査研究のバックグラウンドと目的

近年、宇宙を活用した教育活動や人材育成活動は広がりを増している。米国の航空宇宙局（NASA）や欧州宇宙機関（ESA）は長年、一般への宇宙への理解増進に取り組んできている他、若年層への科学技術教育の一環として、宇宙を用いた教育ツール／プログラムの提供や宇宙を題材に教育できる教育者人材の育成にも尽力してきている。我が国においても、学校教育との連携、教員・宇宙教育研修制度、コズミックカレッジ、宇宙の学校など様々な取組みが行われてきた。

これらの宇宙教育活動に加えて、最近では若手エンジニアへの人材育成プログラム、大学院生・若手科学者への人材育成プログラム、管理者へのマネジメント教育プログラム、新興国を中心とした宇宙専門家への技術移転プログラムなど、広がりをみせ、様々な教育・人材育成ツールとして宇宙という題材が活用されている。

このような状況で、先進国や新興国などにおいて、どのような教育活動や人材育成活動が行われているかまとまった形で整理されていないため、各国のそれらの活動を調査し、宇宙教育・人材育成活動の実態について体系的に整理した。

2. 調査内容と方法

①既存の関連情報の収集

NASA や ESA の教育関連ウェブサイトや報告書から、学生、教員、一般向けの各教育プログラムについて調査を行った。また、国際宇宙大学の活動についても資料の収集を行った。さらに、我が国における宇宙新興国への人材育成・技術移転活動について、網羅的に整理した。

②関連国際シンポジウムへの参加による情報収集

Space Symposium（米国・コロラドスプリングス）、Advanced Maui Optical and Space Surveillance Technologies Conference (AMOS)2017（米国・ハワイ）、Asia Pacific Region Space Agency Forum (APRSF)（インド・バンガロール）にそれぞれ参加し、宇宙教育関連に必要な最新の情報収集を行った。

3. 調査結果

（1）NASA の教育活動

2018 年 2 月現在 50 以上のプログラムを提供。内、初等～高等向けのプログラムは 12 プログラム。州限定の活動もあるが、インターンシップや施設体験、また子供たちの研修成果の発表機会を NASA 施設で行い、実際に働くエンジニアや研究員から対面やオンラインでフィードバックを得られる機会を提供するなど、初等中等生徒の夢をインタラクティブな形で実現するプログラムが多数見られる。

一方、オンラインゲームの公開、アプリ、オンライン書籍、Youtube チャンネルなど、デジタルコンテンツも充実し、単方向の教育コンテンツが充実している。特にデジタルコンテンツの公開先で市場の主なソーシャルメディアほぼ全てを網羅していることを鑑みるに、一般向け、広報業務を兼ねた

「宇宙認知」という広義での教育を推進する姿勢が顕著である。

なお、NASA は 2018 年度をもって、教育プログラムオフィスを閉鎖する。

（２）ESA の教育活動

長官以下、それぞれの担当局があるものの、「教育局」はなく、本部に教育オフィスがあり、それぞれの担当局で教育プログラムが展開されている。

実施内容としては、「実践プロジェクト」「教師へのサポート」「国際共同活動」「学生への機会提供」「アウトリーチ活動」の 5 つの軸で教育プログラムを展開。うち、初等中等教育向けは「実践プロジェクト」「学生への機会提供」であり、小型衛星の製作と様々なプラットフォームでの打ち上げを専門家のワークショップやトレーニングを通して学べる機会を提供している。

また「アウトリーチ活動」の一環として、ESA Kids website を外部パートナーと制作。「Paxi」と呼ばれるキャラクターをアンバサダーに子供向けのオリジナル動画や子供に合わせた最新情報記事など、子供の宇宙への認知理解を促す情報を公開している。

（３）フランス宇宙研究センター（CNES）

CNES の中での位置づけやポリシーの紹介はない様子だが、はっきりとした年齢別で教育機関と連動しやすいプログラムを展開していることから、推進体制も教育機関との連携になっていると推測する。別途外部組織である Planète Science との共同制作による子供向けサイトも展開。

明確な年齢別のプログラム構成になっており、それぞれ 12-18 歳向け、8-12 歳向け、学生向け、の 3 つの軸でプログラムを展開。水ロケットや成層圏バルーンなどの制作、アイディアコンテストのようなプログラムを開催。

また、Planète Science との共同制作による子供向けサイトではたくさんのコンテンツが用意されており、ソーシャルメディアへの誘導も見られることから、よりインタラクティブなプログラムを展開している様子。

（４）ドイツ宇宙機関（DLR）

機関活動の一環として教育を位置づけ、国内 15 箇所の研究施設の内、12 箇所に学生用キャンパスとして「DLR_School_Lab」を設置している。

参加者の年齢に適した「実践的な」実験の形で DLR_School_Labs が扱うトピックは、「青い惑星」地球のリモートセンシングから、低排出ガス航空機エンジンのような新技術まで、DLR 活動の全範囲を反映している環境にやさしい近未来のモバイル社会のためのコンセプトに太陽光発電所を組み込むことができる。このようにリンクはすべての "STEM" 科目（科学、技術、工学、数学）に関連し、学校でのフォローアップ活動に役立つ。同時に、若者と学生は研究と技術の方法論に精通し、科学者は何十年にもわたって "考える" だけでなく "時代を先取りする" 近見と遠近の両方に現れる社会的に関連する問題に取り組むためのアプローチを策定するために、その背後にある教訓的な概念 DLR_School_Labs は、若者の死の時代の初めの若者の熱意を表している。少女と若い女性を引き付けることには特に注意が払われる。DLR_School_Lab ルーチンは幅広いアピールのために設計されていますが、"Jugend forscht" やその他の基盤など、才能のある若者のための特別なプログラムもある。

(5) 中国

アジア太平洋地域における宇宙科学・技術教育センター（国連認証：RCSSTEAP (Regional Center for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific (China))）として、中国がその役割を担っている。参加国は、以下のとおり、10ヶ国。

アルゼリア、アルゼンチン、バングラディッシュ、ボリビア、ブラジル、中国、インドネシア、パキスタン、ペルー、ベネゼーラ。履修コースとしては、衛星測位システム（GNSS）、リモートセンシング（RS & GIS）、宇宙法及び宇宙政策、が用意されている。

また、中国航天（CAST：China Academy of Space Technology）神舟学院（Shenzhou Institute）大学院修士コースは、・航空宇宙工学、・制御工学、・情報通信工学、・光学、・コンピュータサイエンス、・計測工学、・ソフトウェア工学、以上、7講座を整備している。

履修機関は2年で、外国人留学生は、1年目で履修を済ませ、2年目は指導教授の下で修士論文の作成に挑むことになっている。30単位以上を取得し、修士論文審査を終えると、「修士」が与えられる。

修士履修単位（航空宇宙工学の場合の例）

- ・ 基本的なコース名は以下のとおりである。
- Public Elementary Courses（基礎コース）
- Required Degree Courses（修士必須コース）
- Specialized Degree Courses for Aeronautical and Astronautical Science and Technology（航空宇宙科学技術特別コース）
- Optional Courses（選択コース）
- Book Report
- Professional Practices

これまでの卒業生（中国以外）は、・ナイジェリア（54名）、・ベネゼーラ（123名）、・ラオス（35名）、・パキスタン（130名）、・ベラルーシ（20名）、・インドネシア（28名）、・ボリビア（68名）、・アルゼリア（167名）である。

(6) 韓国

途上国向けの国際キャパシティビルディングを韓国は展開中である。2009年デジョンで開催されたIAC60を契機として、2010年からスタート。途上国の研究者、行政職、大学講師、技術者がターゲットで、これまで、約200名の参加。本プログラムは、全てKARIが負担（韓国内での宿泊、食事、グループ活動等）、航空運賃、保険等は自己負担となっている。

専攻分野は・宇宙法及び政策、・人工衛星システム、開発、運用、・リモセン画像処理（応用）、・衛星測位、・宇宙探査、・ロケット。この内、リモセン画像処理講座単位が急増している。参加者（実績）は、16ヶ国から26名。

(7) インド

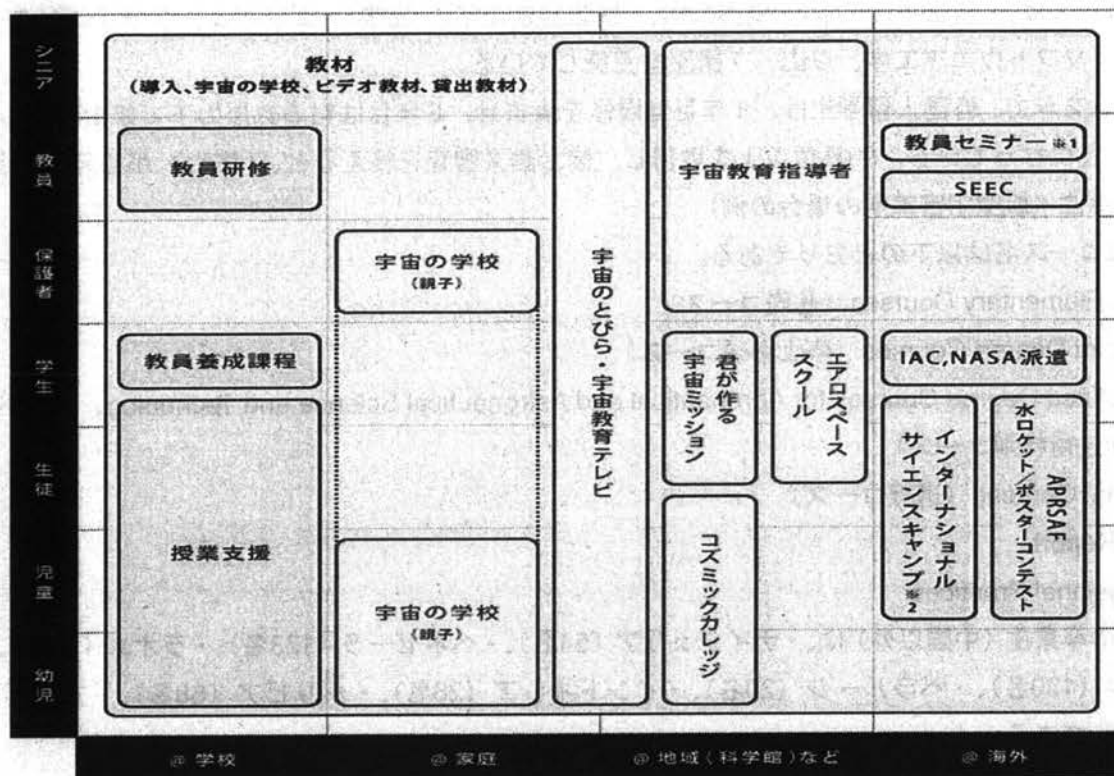
ISROイニシアティブ（CSSTEAP INDIA：Center for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific (CSSTEAP)）は、国連認定機関で、1994年発足、インドにおけるCSSTEAP推進のホスト国と認定された。1995年1月正式発足し、中核機関として、インド宇宙省を指定。宇宙省は、実施機関として、インドリモセン研究所（IIRS）、宇宙応用センター（SAC）、アーメダバード物理学

研究所を指定。

また、ISRO学生人工衛星プログラムとして、ナノサテライト開発・打上げのための機会提供、2009年スタート以降、8衛星打上げ済み、2衛星開発中等の実績がある。大学教授等による衛星設計指導、資金提供、ISROによる技術コンサルタントを実施している。

(8) JAXA

JAXAにおける宇宙教育は、JAXA宇宙教育センターが中核的組織として、毎年、活動を展開している。ただし、下図のとおり、所謂社会人向け教育（キャパシティビルディング）は実施していない。



4. 考察とまとめ

先進国や新興国などにおいて、どのような教育活動や人材育成活動が行われているかまとめた形で整理されていないため、各国のそれらの活動を調査し、宇宙教育・人材育成活動の実態について体系的に整理した。また、今後、我が国がかかわれる可能性のある効果的な宇宙教育や人材育成活動について考察した。

所謂「宇宙教育」は、各国宇宙機関は、特に子供向けの活動を積極的に展開している。アジア太平洋地域宇宙機関会合の教育ワーキンググループでの活動報告をみても、10年前と現在では格段の進歩、進展がみられている。

一方で、意外な事実、中国、インド、及び韓国において、人材育成のための積極的な取組が進んでいることであることが改めて判明した。何れの国においても、International な人材育成プログラムを推進している。特に、中国、インドは、国連認定の活動として、“Center for Space Science and Technology Education in Asia and the Pacific (CSSTEAP)” を立上げ、海外からの多くの研究者、大学教師、エンジニア、政府職員等を受入れている。

日本では、RESTEC が 1972 年から実施している“リモセン研修”が日本人だけでなく、外国人をも対象として人材育成を実施している唯一の実績である。(研修参加者数(2018 年 3 月 31 日現在、78 カ国 6,032 名、日本除く 77 カ国、1,722 名)) (<https://www.restec.or.jp/training>)

日本政府が推進している海外展開タスクフォースでは、宇宙技術・製品の売り込みだけでなく、人材育成プログラムを含めたパッケージ協力が有効である。

以上