



SDF
SPACE Development Forum

宇宙開発 フォーラム 2011 報告書

“ 触れた未来のその先へ ”

SPACE DEVELOPMENT FORUM 2011 REPORT
“ It's time to create next chapter in SPACE. ”
2011.9.17.Sat-18.Sun @Takeda Hall

「宇宙開発フォーラム2011報告書」の作成にあたって

「宇宙開発フォーラム2011」は、日本の宇宙開発の現状とその問題点を認識し、これからを考えていく場です。本年は「触れた未来のその先へ」をキャッチフレーズに、2011年9月17日（土）、18日（日）の2日間にわたり、東京大学武田先端知ビル武田ホールにて開催しました。

本フォーラムでは、講師講演、ワークショップ、パネルディスカッションといった参加型シンポジウム形式のプログラムを実施した他、ポスターセッション、レセプションといったフォーラムに関わっている方同士の交流・ネットワーク構築を目的としたプログラムも併せて行いました。

本報告書ではまず、代表挨拶と団体概要で、宇宙開発フォーラム実行委員会（SDF）について紹介します。次に、宇宙開発概論、ワークショップ、特別セミナー、パネルディスカッション、ポスターセッションといった本フォーラムで行われたプログラムについてその内容と、ワークショップでは分析を紹介します。また、最後に参加者の方からいただいたお声とアンケート結果を掲載します。

なお本報告書の作成を含むSDFの活動は、SDFが独自に行っているものであり、SDF以外の特定の外部組織の意向が反映されたものではありません。

目次

代表挨拶	2
団体概要	3
タイムテーブル	4
宇宙開発概論	5
ワークショップ①	9
「宇宙産業の国際展開」	
特別セミナー	15
「リモートセンシングビジネスの現状」	
ワークショップ②	19
「グローバルな人材戦略」	
パネルディスカッション	25
「日本の宇宙輸送のこれからとは」	
ポスターセッション	33
参加者の声	39
アンケート結果	40
メンバー一覧	42



—代表挨拶—



宇宙開発フォーラム実行委員会（SDF）2011年度代表
横浜国立大学 経営学部 経営学科 3年
大川 智弘

宇宙基本法が成立した2008年。宇宙基本計画が策定された2009年。小惑星探査機「はやぶさ」が帰還し、日本中が熱狂に包まれた2010年。日本版GPSである準天頂衛星システムの7機体制を目指すことが決定された2011年。日本の宇宙開発はまさに大変革の時代を迎えています。しかし、宇宙開発の未来は必ずしも明るいものではなく、むしろ厳しいものであるといえます。

まずは現状を認識し、背後にある問題点と原因を探り、そして問題の解決策を見出していく。そのような機会を提供する場を作りたいという思いのもと、「宇宙開発フォーラム2011」を開催させていただきました。経済産業省様、宇宙航空研究開発機構様、日本宇宙フォーラム様、日本航空宇宙工業会様をはじめ、ご支援・ご協力をいただきました企業の方、ポスターを出展していただいた研究室・学生団体の方、そして当日ご来場いただいた参加者の皆さまに厚く御礼申し上げます。

宇宙開発フォーラム2011のコンセプトである「触れた未来のその先へ」は、宇宙開発フォーラム2011が「宇宙開発の現状を認識し、その問題点の原因を探るだけでなく、問題の解決策を見出していく」という機会を提供する場でありたいという願いから決められ、フォーラム全体のプログラムを通して、宇宙開発を取り巻く様々な問題点を多角的な視点から考えていただけるようなプログラムをご用意いたしました。

宇宙開発の現状と動きについて知っていただく宇宙開発概論、国際展開をキーワードに宇宙開発が産業として発展していく可能性を探るワークショップ①、教育をキーワードにグローバルな人材戦略を考えるワークショップ②、宇宙ビジネス

の一つであるリモートセンシングが抱える現状と問題点に考えを巡らす特別セミナー、そして2日間で得ていただいた知見を踏まえ、宇宙開発の骨子といえる輸送系の今後のヒントを見出すパネルディスカッション。私たちスタッフ一同、全力でこれらのプログラムの準備に取り組んでまいりました。

本フォーラムには、延べ201名の方にご来場いただき、終了後いただいた感想の中には、来年度に対する期待のメッセージが多数ございました。

宇宙開発フォーラムは今年で9回目を数えますが、今後も皆さまへの感謝の気持ちを忘れず、継続的に宇宙開発に対して現実的・社会科学的な視点から考察を加え、学生の自由な発想と想いを積極的に社会に発信していきたいと考えています。

「触れた未来のその先へ」

宇宙開発フォーラム2011報告書をご高覧いただく全ての方が、宇宙開発に“触れ”少しでも日本の宇宙開発の“未来”について考えを巡らせ、宇宙開発の新しい動き、“その先”を作ることができればというのが私たちスタッフ一同の願いです。

平成23年11月吉日

—団体概要—

団体名：宇宙開発フォーラム実行委員会
(略称：SDF (SPACE Development Forum Executive Committee))

設立：2002年11月

代表者：大川 智弘 (おおかわ ともひろ)
(横浜国立大学 経営学部 経営学科 3年)

E-mail：info@sdfec.org

URL：http://www.sdfec.org/

メンバー所属大学 (50音順)：

青山学院大学、慶應義塾大学、国際基督教大学、中央大学、電気通信大学、東京工業大学、東京大学、
東京理科大学、一橋大学、横浜国立大学、立教大学、早稲田大学、University of Colorado Boulder
(29名)

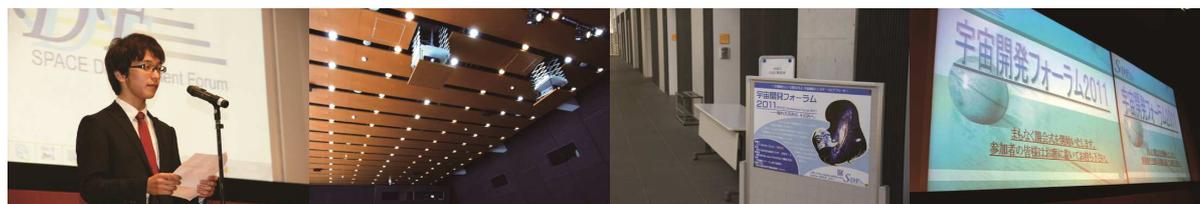


活動趣旨

宇宙の「利用」への関心が高まりつつある今日、宇宙開発においては科学技術だけではなく法律、政策、ビジネスなど幅広い分野からのアプローチが不可欠であり、文科系・理科系という枠にとらわれない多角的な視点や思考が求められています。そこでSDFでは、参加型シンポジウム「宇宙開発フォーラム」の開催を中心として、様々な専攻の学生・社会人とのネットワークを広げ、宇宙開発に対する意義や諸問題についての学術的な考察を深める場を提供しています。

2011年の活動

毎週土曜日に、国立オリンピック記念青少年総合センターにおいて事務ミーティング、勉強会を行っています。勉強会では、宇宙開発に関わる法律、政策、ビジネス、技術など多彩な分野を取り扱っています。また、社会の第一線で活躍されている方々へのヒアリングや、企業への見学会などのフィールドワーク活動も行っています。3月には宇宙開発に関連する国家間トラブルを宇宙条約などの国際法に基づいて解決する「第6回宇宙法模擬裁判日本大会」にも参加しました。7月にはNPO法人・大学宇宙工学コンソーシアム (UNISEC) 総会の一般講演にて講演を行いました。また、9月には「宇宙開発フォーラム2011」を開催し、多くの方にお越しいただきました。



ータイムテーブルー

9.17. Sat (Day1)

- 10:30 ~ 10:45 開会式
- 10:45 ~ 12:00 宇宙開発概論
講師：寺田 弘慈 様 (独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 広報部長)
- 12:00 ~ 13:00 休憩
- 13:00 ~ 13:30 ポスターセッション
- 13:30 ~ 17:00 ワークショップ①「宇宙産業の国際展開」
講師：武尾 伸隆 様 (経済産業省 製造産業局
航空機武器宇宙産業課 宇宙産業室 室長補佐)
- 17:00 ~ 17:30 休憩
- 17:30 ~ 19:30 レセプション
- ◆
- 10:30 ~ 12:00 特別セミナー「リモートセンシングビジネスの現状」
講師：市川 博規 様 (日本スペースイメージング株式会社
執行役員 営業本部長)
- 12:00 ~ 12:30 休憩
- 12:30 ~ 13:00 ポスターセッション
- 13:00 ~ 16:30 ワークショップ②「グローバルな人材戦略」
講師：宮武 久佳 様 (横浜国立大学 留学生センター 教授)
- 16:30 ~ 16:45 休憩
- 16:45 ~ 18:15 パネルディスカッション「日本の宇宙輸送のこれからとは」
パネリスト：
浅田 正一郎 様 (三菱重工業株式会社 航空宇宙事業本部 宇宙事業部長)
沖田 耕一 様 (独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 宇宙輸送ミッション
本部宇宙輸送系システム 技術研究開発センター部長)
高松 聖司 様 (アリアンスペース社 東京事務所代表)
- 18:15 ~ 18:30 閉会式

9.18. Sun (Day2)



—宇宙開発概論—

ねらい

本プログラムは、参加者の方に日本の宇宙開発の現状を理解していただき、後のプログラム参加に必要な基礎知識を得ていただくことを目的としています。

具体的には、そもそも宇宙開発がなぜ必要なのかといった基礎的な知識から始まり、日本の宇宙開発に対する現在までの方針やその組織体制の変遷を概観していただきたいと思います。その上で、宇宙基本法・宇宙基本計画成立後の日本の宇宙開発について、宇宙分野の産業化への取り組みや、宇宙関連省庁の再編を視野に入れた体制論など、宇宙開発に関する様々な論点に触れていただければと考えております。

講師紹介

寺田 弘慈 様

現職 独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 広報部長

経歴 1985年 東京大学 工学部 航空学科 卒業

同年 宇宙開発事業団 (NASDA) 入社

1987年-1991年 技術試験衛星VI型 (きく6号) の開発に従事

1993年-1997年 NASDA ボン派遣員事務所勤務

1997年-2001年 地球観測利用の推進

2003年-2006年 技術試験衛星VIII型 (きく8号) の開発に従事

2007年-2011年 準天頂衛星システム (みちびき)

プロジェクトマネージャー

2011年8月1日から現職



学生へのメッセージ

我が国の宇宙開発は、米欧に比べ少ない予算と少ない人数で極めて効率的に進めてきました。その結果、衛星 (科学探査・地球観測・通信など)、輸送系、国際宇宙ステーションなど、どの分野においてもほとんど弱点なく世界トップクラスの技術を有しています。特に最近では、米露に少し遅れをとっていた衛星測位システムの分野でも準天頂衛星初号機「みちびき」による技術実証により、宇宙先進国のトップクラスに入って来ました。残るは、有人輸送技術ですが、宇宙ステーションにおける有人技術を糧に、来るべき時代に備え、新たな展開を期待しています。

講演内容

ここでは独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の活動を紹介することで日本の宇宙開発の現状を知っていただきたいと思います。

まず我が国の宇宙開発の方針についてですが、2008年に宇宙基本法が制定され、宇宙開発・利用の基本的枠組みが定められました。その宇宙基本法に基づいてできたのが宇宙基本計画で、我が国の宇宙開発利用に関する基本的な六つの方向性を示しています。「宇宙を活用した安心安全で豊かな社会の実現」「宇宙を活用した安全保障の強化」「宇宙外交の推進」「先端的な研究開発の推進による活力のある未来の創造」「21世紀の戦略

的産業の育成」「環境への配慮」の六つです。いわゆる研究開発のための研究開発ではなく、宇宙開発が国民の安心・安全・豊かな生活に寄与することを目的としたのがこの基本計画の主な特徴です。

JAXAとしては、その基本的な方向性に対して、安心・安全・地上の豊かさというところに重きを置いており、それを実現する施策として、資源探査、農業・漁業に資する陸域や海域の観測、気象観測や災害監視に取り組んでいます。また、宇宙外交の推進ということで、国際的なリーダーシップの推進や国際社会の持続的な発展に向けた

貢献、あるいは21世紀の戦略的な産業の育成も視野に入れて活動をしています。

では、JAXAが手掛けるプロジェクトについて個別に説明していきます。

まずはロケットの研究開発について説明します。

我が国の基幹ロケット、H-IIAロケットは、JAXAが開発し三菱重工業に打上げ輸送サービスを移管しています。国産の衛星以外では、韓国の多目的実用衛星KOMPSAT-3の打上げサービスを受注して、来年打ち上げる予定になっています。

H-IIBロケットですが、これは官民共同による開発でH-IIAロケットの技術をもとに打上げ能力の倍増を図っており、宇宙ステーション補給機HTV（こうのと）を宇宙ステーションへ送り届けるという目的を持っています。2009年の9月に試験機を打ち上げ、今年の1月には2号機の打上げにも成功しています。

イプシロンロケットは、小型衛星の打上げに適した機動的・効率的な小型ロケットで、ペンシルロケット以来我が国独自で培ってきた固体燃料のロケット技術を結集して作られるロケットです。2013年に内之浦から打ち上げられる予定となっています。

また、ロケットシステムだけでなく要素技術の研究開発も行っており、液化天然ガス（LNG）推進系の開発に取り組んでいます。現在、軌道間輸送に主に使われている燃料は水素と酸素を混ぜたものですが、水素ガスは分子が非常に小さく軌道上で保管・貯蔵するのが難しいので、宇宙空間での輸送系には適しません。水素の代わりにLNGを利用するこの技術は、貯蔵に優れるため軌道間輸送に適しています。また、システム全体を小型にすることができるというメリットもあります。

次に、衛星の開発・利用について説明します。

陸・海域観測の分野について有名なのはALOS（だいち）という衛星ですが、これは光学2種類、レーダー1種類の三つの観測センサーを搭載しており、その観測データは主に国土地理院による2万5千分の1の地図の作成に利用されました。他に災害観測も行っており、今年3月の東日本大震災の時も地震発生直後から観測を行い、地震発生前と地震発生後の画像を比較し被害状況を調べ、政府や地方自治体に提供いたしました。ま

た、日本全域の高精度の土地被覆図の作成にも利用されました。残念ながら今年の5月12日に運用を終了し、目標寿命の5年を全うしました。今後の計画として、後継機のALOS-2計画が始まっています。

続いて、地球環境分野について説明します。先ほどの「だいち」は、アマゾンの森林伐採も監視しています。またGOSAT（いぶき）という二酸化炭素やメタンなどの温室効果ガスの観測をする衛星は、世界初となる宇宙からの二酸化炭素の観測を行い、その分布図を作成しました。水循環、気候変動、あるいは雲やエアロゾルなど全球の降雨を観測するための衛星の開発も行っています。特に水循環の観測をする衛星はGCOM-W1（しずく）といい、2011年度に打上げが予定されています。この打上げは先ほど申し上げた韓国の衛星KOMPSAT-3との相乗り衛星ということで、打上げの面からも注目されている衛星です。

通信分野の衛星の研究開発ですが、2008年に超高速インターネット衛星WINDS（きずな）を打ち上げています。アジア太平洋地域でブロードバンド通信を実現することを目的とした衛星で、今年の震災時には岩手県の災害支援活動に使われました。実際に被害が起これ、通信が断絶した沿岸地域の対策本部と、内陸部の県の災害対策本部との間をテレビ会議ができるような形で通信を可能にしました。技術試験衛星VIII型（きく8号）という衛星は、2006年に打ち上げた衛星で、直径が約19メートルの大型の展開アンテナを有しています。震災時には、携帯端末のみで衛星通信が出来る環境を提供したこと、インターネットの環境を提供して、紙媒体で作成されていた被災者名簿をデータ化し、検索を可能にしたということで、非常に役に立ったという報告を受けています。



続いて国際宇宙ステーションでの活動について説明します。日本実験棟「きぼう」が2010年9月に完成し、現在宇宙ステーション全体では6名の宇宙飛行士が滞在しています。宇宙ステーションで行われている活動ですが、国民生活の質の向上ということで、骨粗しょう症の治療薬を用いた、骨量の減少・尿路結石予防対策実験が行われています。また、宇宙空間の無重量環境では高品質のタンパク質の結晶が生成されるため、筋ジストロフィーの製薬の開発も行われています。「きぼう」は三つの要素、船外プラットフォーム、船外保管室、船内実験室で構成されていますが、船外プラットフォームというのは宇宙ステーションの中でもユニークな装置で、ここに色々な観測装置を搭載することで、地球や宇宙の変動を観測できます。具体的には、地球のオゾン濃度およびオゾン破壊の様子の観測や、全天X線監視装置(MAXI)によるブラックホールの観測を行っています。

HTVは、宇宙ステーションの活動を支える日本固有の補給機です。宇宙ステーションと地球を行き来していたスペースシャトルが退役したため、現在は船外機器や大型船内装置を宇宙ステーションに運べる唯一の輸送手段になっています。そういった観点から、国際競争力や日本の主体的な活動を支えるために非常に重要な補給機といえます。

宇宙科学においては、様々な天文観測をしています。ASTRO-EII(すざく)という衛星は新しいタイプのブラックホールの発見をしました。ASTRO-F(あかり)という衛星は銀河や星の生成と死の過程を観測しています。また、太陽観測衛星SOLAR-B(ひので)は太陽の爆発現象のメカニズムを観測しています。最近話題となった金

星探査衛星PLANET-C(あかつき)は残念ながら当初の目標である金星の周回軌道に入れていません。衛星のエンジンにトラブルがあり、軌道制御エンジンの燃料側の逆止弁が開かずうまく噴射しませんでした。もう一度金星周回軌道に投入を試みるということで、最近予備的な試験噴射を実施しました。その際は想定されていた推力が得られず、現在はどのようにして金星周回軌道に投入するかを検討しています。

月・惑星探査については、MUSES-C(はやぶさ)が2003年に打ち上げられ、7年間、総行程約60億kmの探査を行いました。地球から約3億km離れた小惑星イトカワに到着し、2回タッチダウンを行い、サンプル採取にあたって発射すべき弾丸が発射されなかったということもありましたが結果的にサンプルを採取することができました。イオンエンジンの故障や姿勢制御用エンジンの燃料漏れ、また音信不通になるといった数々の苦難を経て昨年6月に帰還しました。2007年にはSELENE(かぐや)という月周回衛星がミッションを行い、NHKと協力をして地球や月の画像を撮影しました。今後の宇宙科学に関する衛星プロジェクトとして「はやぶさ2」があり、イトカワと違う種類の天体に向けてサンプルリターンをするミッションが計画されています。月探査については、2020年に月の南極域に世界初のロボットによる探査基地を構築しようということを計画しています。また、宇宙太陽光発電の研究もしています。宇宙で太陽光発電を行うことはできますが、そのエネルギーを地球に転送する技術が非常に肝となっています。

ここで少し話を変えて、JAXAが海外と比べてどのくらいの予算を持っているのか、どのくらいの人が宇宙開発に従事しているのかを紹介しま



す。JAXAは近年、年に約1,700億円から約1,800億円くらいの予算をいただいています。海外の機関と比べると、アメリカ航空宇宙局（NASA）の予算の10分の1、欧州宇宙機関（ESA）の予算の3分の1であり他国に比べて小さな予算で活動しています。一方、JAXAだけでなく、経済産業省など他のところも含めた日本全体を見ると大体2,500億円の年間予算があります。アメリカ全体では、NASAだけではなく国防総省（DoD）、海洋大気圏局（NOAA）なども宇宙予算を使っていて、NASAを含む宇宙関連予算は全体で4兆円以上になります。ヨーロッパではESAの他に各国が独自に宇宙開発をしており、例えばイギリスやフランス、ドイツの自国の宇宙開発の予算を足し合わせると約8,000億円ほどの規模になります。このように日本は、非常に小さい規模で宇宙開発を行っているにも関わらずアメリカやヨーロッパに決して負けないトップクラスの技術力を維持しているといえます。宇宙開発に従事している人間は、JAXAで働く人は約1,600人、NASAは約18,500人、DoDでは約25,000人、ESAが約1,900人、フランス国立宇宙研究センター（CNES）が約2,400人、ドイツ航空宇宙センター（DLR）が約5,600人というように日本に比べ他国では大勢の方が従事しているといえます。

予算について、日本は若干ですが減少傾向にあります。2000年を基準にするとアメリカとヨーロッパはほぼ横ばいで、インド、韓国は上昇しており特に韓国は5倍以上に増えています。技術力の一つの指標ですが、ロケットの打上げ成功率について見てみるとロシア、アメリカ、ヨーロッパは90%を超えています。また、中国は93%、日本も92%となっています。それに比べイスラエル、インド、韓国はなかなか成功率が上がっていない

というのが現状です。

最後に衛星による測位について説明したいと思います。準天頂衛星システムは宇宙開発戦略本部が最重要課題として位置付けており、準天頂衛星初号機QZS-1（みちびき）については、現在様々な実験を行っているところです。全地球測位システム（GPS）を補完するという観点での「みちびき」の効果についてですが、衛星測位をするためには、GPS衛星が4機同時に観測されなければいけません。GPS衛星はいつも天頂で高精度の測位ができる場所にある訳ではなく、時々刻々と場所を変えるため、常に地上から見て4機見えるとは限りません。それに対して「みちびき」は常に天頂に見えるため、あと3機のGPS衛星が地上から見えれば測位ができるということで、特に高いビルなどに囲まれた場所では、実際に測位可能時間が2倍以上伸びています。

測位システムはアメリカ、ヨーロッパ、ロシア、中国、インドそして日本の6カ国（機関）しか開発していません。実はアジア太平洋地域は非常に特別な地域になっています。と申しますのは、衛星のシステムの中には地域限定で、全球を満遍なくカバーするものではないものがあります。そのシステムの開発はインド、中国、日本ということでアジア地域に集中しています。たくさん衛星からの測位データが受信できることで、将来は高価な受信機がなくても正確な測位ができるようになるため、アジア太平洋地域では、特に測位衛星の利用は大いに期待されています。そういった点からも準天頂衛星システム構築が戦略本部の最重要課題になっているのではないかと思います。



—ワークショップ①— 「宇宙産業の国際展開」

ねらい

今後の日本では人口減少が起き、内需が縮小傾向に向かうと予想される以上、外需獲得は日本経済の課題の1つです。そのような中で宇宙産業に目を向けると、新興国を中心にその市場は世界的に拡大すると予想されています。現在の日本の宇宙産業は世界市場におけるシェアは少ないものの、独自技術を持っている点などで参入できる可能性は十分あると考えられます。

本ワークショップ（WS）では新興国への衛星販売を中心とした、宇宙産業の国際展開を扱いました。まず参加者の方には日本の宇宙産業の現状を知ってもらいました。それを踏まえ宇宙開発先進国の立場から、前半パートでは新興国のニーズを探り、売り込む衛星を考えていただき、後半パートではパッケージ化を含めた受注戦略を考えてもらいました。最後に実際に第一線で働かれている講師の方にご講演をいただきました。

各段階を通して参加者の方には、日本の宇宙産業が外需獲得のツールとなりうるのか、受注獲得を目指すにあたり他国に対抗できるのか、対抗できるとしたらそのために日本が取るべき戦略にはどのようなものがあるのかを考えていただきました。

講師紹介

武尾 伸隆 様

経歴 早稲田大学 理工学部 卒業（平成12年3月）

早稲田大学大学院 理工学研究科 修士課程 修了（平成14年3月）

ハーバード・ケネディスクール 修士課程 修了（平成21年6月）

平成14年3月 経済産業省入省 通商政策局 情報調査課

平成16年3月 通商政策局 経済連携課 経済連携推進専門官

平成17年6月 資源エネルギー庁 総合政策課 企画調整係長

平成18年6月 資源エネルギー庁 原子力立地・核燃料サイクル産業課 課長補佐

平成19年9月 ハーバード・ケネディスクール 入学（人事院留学）

平成21年6月 同校 修士課程 修了

平成21年6月 製造産業局 航空機武器宇宙産業課 課長補佐

平成23年1月 製造産業局 宇宙産業室 室長補佐（総括）



学生へのメッセージ

宇宙は国家の安全、経済、科学を担う戦略的分野です。また、宇宙産業の裾野は広く、宇宙の利用は先進国だけではなく、途上国にも広がっています。今後、日本の宇宙産業の発展は、このような途上国を始めとする海外にいかにか日本の宇宙システムを提供できるかにかかっています。我が国の宇宙産業は現時点では欧米に比べると国際展開の実績も少ないですが、官民連携したオールジャパンの体制で臨めば、十分に国際展開するチャンスはあります。フォーラムでは、今後の我が国の宇宙産業の国際展開のために何が必要かを皆さまと一緒に考えてみたいと思います。

講演内容

本日は日本の宇宙産業の現状と今後の展開、特に国際展開を中心に、宇宙を産業としてどのように振興していくかということについて経済産業省の立場からご説明させていただきます。

はじめに宇宙産業の現状ですが、アメリカ、ヨ

ーロッパ、日本などの先進国において、宇宙開発利用は科学技術の発展や産業の振興、安全保障など様々な側面から国家として取り組むべき戦略的分野であると認識されており、各国ともに国が主導して自国産業の育成に努めています。また新興

国も同様の認識を持っており、さらに国威発揚の目的もあって近年急速に宇宙活動を活発化させています。

日本の宇宙産業市場の規模は約7兆円ですが、これは衛星やロケット、地上設備などを製造する宇宙機器産業（約2,600億円）、衛星放送など宇宙インフラを利用したサービスを提供する宇宙利用サービス産業（約7,500億円）、宇宙利用サービスを利用して効率化された気象観測や国土開発などの事業であるユーザー産業群（約4兆円）、GPSの受信機器やBS/CSアンテナなどを製造する宇宙関連の民生機器産業（約2兆円）の四つの産業を合わせたものです。宇宙利用サービス産業は大幅に拡大しているものの、その中核となる衛星システムは現状ほぼすべてアメリカ製です。また現在日本の宇宙機器産業は官需が約9割を占めており、衛星を海外へ輸出する、あるいは国内の民間事業者が調達するといった民需の割合が非常に少なくなっていますが、ヨーロッパでは官需もしくは軍需などの公的利用が5割以上を占める一方で、民需の割合も約4割と非常に大きくなっているのが特徴です。今後の日本の宇宙産業の発展を考える上では、いかに官需依存から脱却し、民需を振興するかが重要であると考えています。

各国の宇宙競争力の評価を行っているアメリカのあるシンクタンクによると、2009年度の日本の国際競争力はアメリカ、ヨーロッパ、ロシアに続いて4番目とされています。しかし政府の宇宙政策こそ高く評価されているものの、人的資源と産業基盤面でアメリカ、ヨーロッパ、ロシアに大きく遅れており、また近年中国やインドなどの新興国が急速に伸びている中で、今後どのように競争力向上を目指すのが課題となっています。

日本の国際競争力向上を妨げてきた要因としては次の3点が考えられます。まず日本はアメリカと、非研究開発目的の衛星の調達はすべて国際入札にかけるという日米衛星調達合意を結んでいます。一般に、多くの国は自国の衛星を調達し、その調達を通じて自国産業を育成してきました。ところが日本の場合は、日米衛星調達合意によりコスト競争力が高く高性能な他国の衛星、具体的には気象衛星や通信・放送衛星需要をアメリカの衛星に席卷されており、自国産業育成の芽が摘まれてしまっている状況となっています。また日本に

は宇宙の平和利用原則が存在し、安全保障目的での宇宙利用が原則禁止されています。アメリカ、ヨーロッパ、ロシアをはじめ多くの国が安全保障関連の高額な宇宙予算を産業育成に利用してきた一方で、日本の場合は衛星やロケットが安全保障目的に利用できなかったためにこの観点からの宇宙開発は遅れてきました。さらに、これまで政府の取組みとして研究開発が中心であったため、実用化・商用化までを考えたプロジェクト設計になっておらず、「どのように売るか」、また「売れるものをどう作るか」という視点が不足してきたと考えられます。無論こうした研究開発を通じて現在の技術力があることは事実ですが、プロジェクト自体が商用化を目的としたものではなかったために、コスト競争力向上などの点で遅れていたと考えています。以上のように多くの特殊な事情を抱えつつも、現在では三菱電機がシンガポールと台湾の共同衛星を1機、トルコから2機の通信衛星を受注しており、受注が少なく厳しい状態にあるとはいえ、徐々にこのような受注活動が活発になり、日本の宇宙機器産業の国際市場での位置づけも高まってきたと感じています。したがって今後は出始めた芽をどのように伸ばしていくのかということが課題になってくると考えています。

続いて今後の宇宙市場の動向についてご紹介します。世界の宇宙産業市場は年間平均14%の伸び率で成長しており、今後も新興国を中心にその市場規模は拡大していくと考えられています。特に自国で開発を行えない新興国の宇宙機器市場は大きな需要が見込まれるため、これらの国への積極的な国際展開が必要であると考えています。今後の日本の宇宙政策の方向性としては、2008年に制定された宇宙基本法により、科学技術だけではな



く安全保障や産業振興の面からの宇宙利用を目指すことが定められています。また2010年には新成長戦略と産業構造ビジョンが策定され、宇宙システムのパッケージによる海外展開を輸出の一つの柱として掲げて、アジアを中心に売込みを行うことが決められました。

ここで日本の宇宙システムの海外展開に向けた取り組みの姿勢をご紹介します。まず官民の協力体制のもと、展開先の相手国や企業とのチャンネル、ネットワークの構築を行い、利用側のニーズや衛星の利用経験などを把握します。ここでは災害監視や農業育成など多様なニーズがある中で、展開先にとって最も重要な課題となっているニーズが何かを把握することが重要になります。また、競合先進国がどのような提案をするかを意識することも重要です。現在経済産業省では、関連省庁や衛星メーカーなどと新興国を訪問して日本の技術および政策の紹介や相手国のニーズの調査を行う官民合同ミッションを進めています。次に展開先や競合国への認識を踏まえた具体的な提案内容を構築することになりますが、ここでは単純に衛星の提供だけではなく、製造技術やデータの処理技術などでの技術協力や、相手国の留学生や技術者を日本の大学院や企業で2年間程度受け入れるなどの人材育成分野での協力、さらには国際協力銀行によるローンやODAなどによる資金面での協力も含めたトータルな提案を考えます。このようなパッケージ化の検討は内閣官房の宇宙開発戦略本部事務局に設けられた宇宙システム海外展開タスクフォースにおいて経済産業省、外務省、文部科学省などの関係省庁と関係事業者が集まり行われます。最後にこれらの提案を実現するための制度とリソースがあるかを検討して具体的な事業計画を立てることになります。



現在経済産業省ではASNAROというプロジェクト名にて高性能で小型の地球観測衛星システムの開発に力を入れています。小型にすることで製造費や打上げ費用を低く抑えることができ、新興国に売込みを行う際に競合国よりコスト面で魅力的な提案が可能です。ASNAROは現在開発中で、2012年に開発を完了し同年12月の打上げを予定しています。またASNARO-2というプロジェクトではレーダーによる地球観測を行う小型衛星の開発を目指しており、2014年の打上げを考えています。ASNARO-2にはベトナムより円借款にて提供してほしいとの打診があり、まだ正式に決定していないものの、今年度のODAの事業として決まる可能性があります。

今後の日本の宇宙産業を発展させるためには、今日お集まりいただいた皆さまのように国際マインドを持ったやる気のある人材が必要であると考えていますので、今後は是非我々と一緒に働いていただきたいという期待を込めまして本講演を終えさせていただきます。

ケース説明

本WSでは、新興国に対し衛星を売り込んでいただきました。前半パートでは売り込む衛星を、後半パートではパッケージ戦略と売り込む新興国を各グループで考えていただきました。参加者の方にはアメリカ、フランス、イギリス、中国、日本を模した五つの宇宙開発先進国の企業になり、他の四つの先進国と受注競争をしていただきました。WS内での各先進国はそれぞれ、イーグル、チャボ、ロビン、ウー、キジ、としました。当日は参加者を10グループ、A班とB班の二つに分け、それぞれの班の5カ国で受注競争をしていただきました。

このWSにおいて、売り込む衛星は衛星バスとミッション機器の組み合わせで作られます。衛星バスは大型バスと小型バスの二つにモデル化しました。現実には、様々なニーズを満たすために多数の衛星バスやミッション機器が存在することを踏まえ、衛星バスとミッション機器は複数から選択していただく形になりました。先進国により得意な衛星バスやミッション機器が異なります。

受注の可否を判断するために、新興国ポイントと自国ポイントという二つのポイントを導入しました。新興国ポイントは新興国が求める度合いを

表し、自国ポイントは自国の利益を表します。それぞれの新興国に衛星を売り込んだ先進国のうち、自国ポイントが一定の基準以上あり、かつ新興国ポイントが最も高い国だけが受注に成功します。これにより、どのような戦略をとれば、自国の利益を確保しつつ、新興国のニーズを最大限に満たすことができるのかを参加者の方に考えていただきました。

導入パートでは、「宇宙産業が日本経済の外需獲得のツールになりうる」という点をWSの責任者が説明しました。その上で既存の市場において、日本の衛星は販売実績が少ないものの、今後新興国の宇宙市場では需要の拡大が見込まれているため、日本にも受注できる可能性があることを示しました。

前半パートでは、経済規模も宇宙開発状況も異なる三つの新興国（X国、Y国、Z国）に対し、どのような衛星を売り込めばよいか参加者の方に検討していただきました。適切なニーズを発掘することの重要性を考えてもらうため、まず各新興国のニーズが複数書かれている資料から、それらのニーズの優先順位を決定していただきました。次にニーズの順位と自国の宇宙産業における得意分野を考慮しながら、それぞれの新興国に売り込む衛星を決めていただきました。

このように前半パートでは、全グループに新興国3カ国それぞれについて売り込む衛星を考えていただきました。そして中間発表では、各新興国において新興国ポイントが高い順、つまり受注可能性が高い順に先進国を発表しました。この段階では、当然競争力の高い衛星を作れる先進国がどの新興国でも上位に並び、競争力が低い国はこのままだと受注できません。そのような国が受注獲得するための方法の一つとして、パッケージ戦略を参加者に説明しました。多くの新興国では、十



分な宇宙開発予算や、衛星の運用および製造をする技術・施設がありません。パッケージ戦略とは、そのような国に対し、ODAの適用、技術移転、あるいは地上施設の整備等のオプションを加えることで、製品以外でも新興国のニーズを満たし、受注獲得を目指すという戦略です。そして、政府の支援によってパッケージ戦略がとれるようになったことを参加者の方にお伝えしました。

後半パートでは、中間発表をもとに他国の受注戦略を考慮していただきながら、パッケージ戦略と最終的な売込み先を考えていただきました。他国の受注戦略や新興国のニーズを分析して、オプションを適度に加えることによって、衛星の受注に成功することがあります。そのことを参加者の方に体験していただくのが、後半パートのねらいでした。

結果

紙面の関係上、A班の結果のみ報告します。

A班の先進国5カ国の受注プランは表1のようになりました。

また新興国のニーズの優先順位及び宇宙開発予算の比較は表2のように設定しました。ニーズの優先順位に関しては参加者の方も概ねこのように順位をつけていました。

X国に売り込んだのはチャボ国のみでした。X国では農業利用のニーズの優先度が最も高かったため、小型バスと自国の得意技術である光学センサーを搭載した衛星に、オプションとして地上局の配備を選択して売込みました。その結果、競合国がいなかったこともあり受注できました。

Y国に売り込んだのはイーグル国とウー国でした。ウー国のプランの方が安価でしたが、Y国は宇宙開発予算が中規模であったため、ウー国に比べ価格は多少高くても、技術的優位性が大きかったイーグル国の衛星の方をより強く求めるという結果になりました。

残るロビン国とキジ国はZ国に売り込みました。ロビン国は、Z国におけるニーズの優先度が最も高い災害対策を行え、かつ自国の得意技術である電波センサーAを搭載した衛星を選びました。さらに人材育成と地上局の配備を合わせてパッケージとして売り込んだ結果、キジ国よりもZ国の要求に合うものとなり受注を獲得しました。

表1 A班の受注プラン

新興国	入札国	衛星バス	搭載機器	パッケージ	受注成否
X国	チャボ国	小型	光学センサー	地上局の整備	成功
Y国	イーグル国	大型	通信機器	なし	成功
	ウー国	大型	電波センサーA 光学センサー	資源外交 人材育成	失敗
Z国	ロビン国	小型	電波センサーA	人材育成 地上局の整備	成功
	キジ国	小型	光学センサー	地上局の整備 ODA贈与	失敗

表2 新興国のニーズの優先順位及び宇宙開発予算

新興国	宇宙開発予算	優先度1位の ニーズ	優先度2位の ニーズ	優先度3位の ニーズ
X国	大	農業	熱帯雨林	情報通信
Y国	中	砂漠監視	情報通信	石油探査
Z国	小	災害対策	農業	水産業

分析

当日のアンケートにて、受注戦略を決めた理由とその際に重視した点について参加者の方にお聞きしました。それを踏まえ、参加者の方がどのように戦略を考えたかを分析しました。

前半パートでは、売り込む衛星を考えていただきました。その際に参加者の方が一番重視した点は、新興国のニーズを理解することでした。ニーズの優先度を誤解して衛星を売り込むと、新興国のニーズを満たせず、受注の可能性が低下してしまいます。現実でも、新興国に対し宇宙システムの国際展開をする際は、日本政府の代表が現地との関係機関を訪問し、詳しいニーズの調査及び新興国政府との話し合いを行っています。

前半パートが終わった後、衛星単体での受注可能性を全グループについて発表しました。結果的にどのグループも新興国のニーズや、そのニーズを満たす衛星を大きく取り違えることはなかったものの、このまま衛星単体を売り込むだけでは、競合国に敗れ受注できないことを知ったグループもありました。

後半パートでは人材育成や地上局の整備、ODAなどを含めたパッケージ戦略と、売り込む新興国を考えていただきました。こういったパッケージ戦略は政府の後押しがあつて行えるため、

国際展開を進める上では官民連携が効果的であることを知ってもらいました。パッケージ戦略や売り込む新興国次第で受注可能性が大きく変動してしまうため、受注を決める際には後半パートが前半パートよりも重要だという意見が多くみられました。

その後、講師の方にご講演をいただき、講演及び本WSを踏まえて日本の宇宙産業の国際展開における戦略について参加者の方に考えてもらい、それをアンケートに書いていただきました。その中で、官民連携を今後も続けて行うことが重要であるという意見が最も多くみられました。その理由として、主に以下の2点が挙げられていました。

まず、新興国のニーズの調査や新興国とのチャ



ンネル作りにおいては、政府の力が必要であるという点です。本WSにおいては、自国と新興国の間にチャンネルがあることが前提となっていました。もしそのようなチャンネルがなければ売り込みにすら行けません。そのため、現在チャンネルがある国とはより関係を深め、ない国に対しては新たに関係を作ることが必要であり、その際政府が大きな役割を果たすと考えられます。

もう一つは、政府と複数の企業が協力することで低コスト、高性能の衛星を研究段階から作ることができるという点です。それぞれ高い技術やノウハウを持っている日本の企業が互いに協力し、政府がその取りまとめを行うことで幅広いニーズに応えることができ、一企業のみで作るよりも優れたプランを作ることができると考えられます。例えば、現在、経済産業省所管の複数の企業が出資して設立された公益法人により、ASNAROプロジェクトが進められています。このような公益法人がプロジェクトを進めるメリットは、企業間の協力が円滑に進められ、税制等の資金面の援助も行われるという点です。このような体制が、宇宙開発予算が限られている新興国において新たなビジネスチャンスを生み出せるのではないかと期待されています。

他の意見としては、日本の政府の中に宇宙開発を担う機関が複数あるため、省庁間の連携をより強めることが重要だと書いた方もいらっしゃいました。

現状日本はあまり海外受注に成功していませんが、このように官民連携を行いつつ、パッケージ戦略によるトータルな提案を行うことで、今後受注数が増加すると認識している参加者の方が多くいらっしゃいました。

終わりに

宇宙産業の国際展開をする際の課題の一つに、衛星の国際競争力があげられます。実績が重視される宇宙機器産業において、日本は必ずしも技術や価格など国際競争力の面から世界市場で優位に立っているとはいえません。

パッケージ戦略は短期的及び長期的にみて日本の宇宙産業にとって重要です。今回WSでは1回の入札についてのみしか扱いませんでしたが、そのような短期的な視点において、受注獲得のために衛星を含めたパッケージ戦略を打つことは有用であるといえます。またそれだけでなく、パッケージ戦略は長期的な視点に立ったとき、上記の課題の解決に繋がります。つまり受注を獲得し続けることで実績が作られ、衛星の国際競争力を高めることができ、将来的には衛星単体でも世界市場で勝負することにもつながり得ます。

その他の課題としては、日本が苦手と考えられているトップセールスを含めた外交が考えられます。今回のWSでは扱いませんでしたが、実際の新興国に向けての国際展開においては相手国政府との交渉となるため、外交も要素として重要になってきます。このようにWSで考えたこと以外にも、日本が国際展開をする際には多くの課題があり、それらを克服していかなければなりません。

このWSを通し、日本が国際展開をする上で必要なことや課題を考え、宇宙産業が将来の日本の外需獲得につながる可能性があると感じていただければ幸いです。



—特別セミナー—

「リモートセンシングビジネスの現状」

ねらい

本年3月11日に発生した東日本大地震は東北・関東地方に深刻な被害をもたらしました。広域に渡っていた被害の確認は困難を極めました。その被災地の状況把握に役立ったのがリモートセンシング衛星です。宇宙空間から対象を観測するリモートセンシング衛星は、防災だけでなく、環境保護や農業、資源探査など様々な分野で利用されています。しかし、画像を有効に活用するには撮影直後の生の画像データのままで十分ではなく、その処理・販売を行う会社が必要となってきます。ところが、リモートセンシングの市場規模は依然として小さく、画像処理・販売を行う会社が事業採算を確保することは難しい状況にあります。

そこで、今年度は衛星画像処理・販売を行う日本スペースイメージング株式会社の市川 博規 様をお呼びして、リモートセンシングビジネスの現状や抱えている問題点などをお話いただきました。

講師紹介

市川 博規 様

現職 日本スペースイメージング株式会社 執行役員 営業本部長

経歴 1991年（平成3年）

京都大学 法学部 卒業

同年

三菱商事株式会社 入社

宇宙航空機第二部 航空機第一チーム配属

（防衛省向けヘリコプタープログラム担当）

1997年（平成9年）

株式会社エム・シー・シー 出向

（防衛省向け衛星通信担当）

2002年（平成14年）

三菱商事株式会社 電子システムユニット

（防衛省向け情報通信プログラム担当）

2007年（平成19年）

三菱商事株式会社 中部支社

機械・新産業金融事業部 宇宙航空機チーム部長代理

（航空宇宙分野全般担当）

2011年（平成22年）4月

日本スペースイメージング株式会社 出向

同年

6月 現職



学生へのメッセージ

特別セミナーでお話をさせていただく機会を与えていただきありがとうございます。日本は、先の東日本大震災により大変大きな痛手を被りました。そして宇宙産業に関わる我々も、「宇宙」が防災、震災復興そして人々の暮らしにいかに関わるかをより強く意識し、仕事に取り組むようになりました。

近年、宇宙開発は一大転換期を迎えたといわれています。宇宙に携わる産・官・学の関係者には、法律、予算、研究開発といった事象からさらに一歩進んで、人々の暮らしを守り、向上させるために改めて「宇宙」ができることを真剣に議論し、実行することが、日本の再生のために必要なのではないのでしょうか。

若い皆さんの自由な発想力と無限の創造力が日本の復興と宇宙分野の未来を切り拓くはずで。是非、「宇宙」に何ができるかを考え、行動してみてください。

講演内容

まず、会社の紹介からさせていただきたいと思います。日本スペースイメージング株式会社は、JAPAN SPACE IMAGING CORPORATIONの頭文字をとって、略称JSI（ジェイ・エス・アイ）といいます。各種衛星画像の撮影や処理、販売を行っています。アメリカのGeoEye-1（ジオアイワン）、IKONOS（イコノス）、LANDSAT（ランドサット）、イタリアのCOSMO-SkyMed（コスモ・スカイメッド）、ドイツのRapidEye（ラピッドアイ）といった衛星の画像を販売しています。続いて、JSIの事業内容をご説明します。我が社は主に三つの業務を行っています。一つ目に衛星画像の販売、二つ目にインターネットによる衛星画像配信サービス、三つ目に我が社の特徴である衛星運用です。海外で撮った画像を販売・配信するだけでなく、撮影計画を策定し、直接衛星にこの写真を撮ってくださいという指示をして、その指示に基づき衛星が撮影し、地上に降りて来たデータを受信してその加工・製造を行うということが我が社の特徴です。

続きまして、衛星画像がどのようなものか実際にご覧いただきたいと思います。50cm分解能のGeoEye-1という衛星でロサンゼルス国際空港を撮影したもの（スライド①参照）ですが、詳しい方が見れば飛行機の機種を判別することも可能かもしれません。次は、1m分解能のIKONOSという衛星の画像です。GeoEye-1と比べて、割とよく見えると思われる方と差を感じられる方の両方がいらっしやると思います。続きまして、5m分解能のRapidEyeという衛星で撮影したベルリンの画像です。先ほどのGeoEye-1やIKONOSと比べると、かなりぼやけて見えますが、その代わり

スライド①



非常に広域に見えることがわかります。今度は、15m分解能のLANDSAT衛星の画像です。15m分解能だと緑のある場所や地形がなんとなくでしか分かりません。最後は、1m分解能のCOSMO-SkyMedというレーダー衛星の画像で、先ほどご紹介したIKONOSという衛星とほぼ同等の分解能を持っています。レーダー衛星ということで、センサーのタイプが違うので、少し写り方が違って見えると思います。

次に、リモートセンシングの概要をご説明します。リモートセンシングの定義は、「対象を遠隔から測定する手段」で、非常に幅広い意味を持ちます。リモートセンシングには観測装置、いわゆるセンサーと、それを上空まで運ぶためのプラットフォームが必要です。センサーには光学と合成開口レーダー（SAR）の2種類があります。光学衛星は人間の目で見える波長の電磁波、いわゆる可視光線や、赤外線、近赤外線のデータを取ることができます。SARを使った衛星は照射したレーダーの反射を信号として受け取って、これを合成することで画像ができあがります。光学衛星はデジカメのようなものなので、撮影空域に雲があると対象物をきれいに撮ることができません。一方レーダー衛星は雲を突き抜けるので、天候や昼夜に関係なく撮影できる点が特徴です。また、リモートセンシングのプラットフォームとして、飛行機、気球、人工衛星などが使われています。広範囲に観測でき、人が行きにくい場所、危険地域なども観測できることがリモートセンシングの利点として挙げられます。

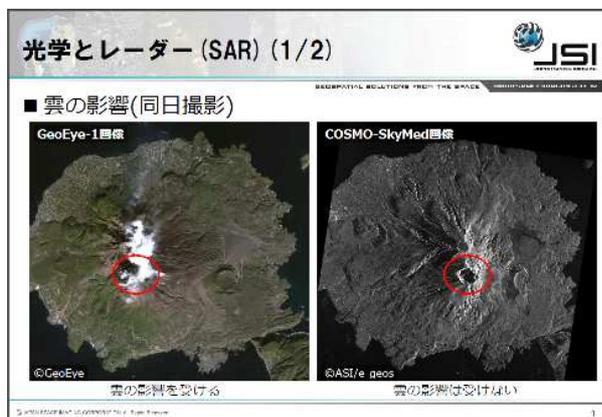
次に、衛星画像の利用についてご説明します。災害分野では、被災前と被災後の比較、また被災地域の状況の素早い把握ができます。環境分野では、緑地や不法投棄をモニタリングするために用いることができます。エネルギー分野では、例えば、発電所のある場所を定点監視するということが可能です。現状を把握するために用いることができます。資源分野では、農業、海洋、森林監視に用いられています。



さらに、カーナビ用地図のようなロケーションサービスにも用いることができます。利用事例としては、森林分野ではある土地に生えている木の材積の推定、木種の分類などに使われています。農業分野では水田地帯を撮影し、作付面積やその状況を把握することで、生産調整がきちんと行われているかどうかを調べたり、葉がどれだけ活性化しているかということや、衛星のセンサーと地上で調査した葉の窒素の含有率のデータを組み合わせ、窒素肥料を適正に与えるにはどのようにしたらよいかを調べたり、水田地帯を撮影したデータによって、タンパク質と稲の葉の色は相関関係にあるということを利用して、どこのエリアでできたお米はおいしいかを調べる際に使われています。また水産分野では、藻の種類、場所、広さといったものを把握することができます。さらに、ニュースやゲームにも我々の衛星画像が使われています。

最後に、リモートセンシングビジネスの現状をご説明します。まず、商用衛星画像の市場規模は2010年の日本航空宇宙工業会のデータと他の統計を合わせますと、世界では900億円、日本では116億円で、決して大きくないというのが現状です。また、Euroconsult (ユーロコンサル) という海外のコンサルタント会社によると、利用の割合は安全保障が62%、公共が20%、民間が18%となっています。この数値を見ると、衛星画像は民間ではあまり使われていないことがわかってきます。ではエリア別ではどうなっているかといいますと、現段階では北米とヨーロッパが抜きんでいます。アジア・オセアニア、中南米は2019年に非常に利用が多くなることが見込まれています。

スライド②



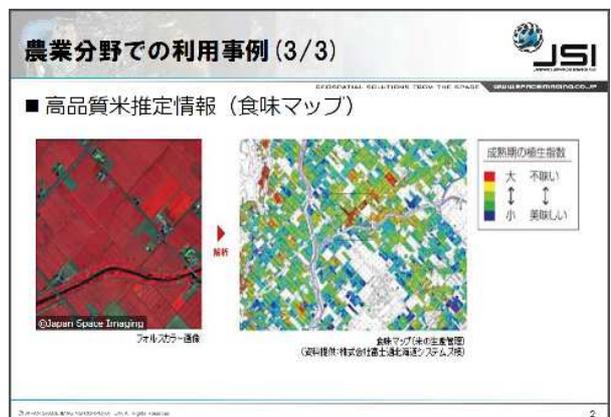
次に、日本の衛星画像利用があまり発展しない理由についてご説明します。1つは衛星の数に限られているということです。撮りたいものを撮りたいタイミングで撮るのに必要な衛星のリソースがなく、観測頻度に大きな制限があります。また、適時適切なセンサーや撮影モードを組み合わせ



せることに関しても色々難しい点があります。それからデータ処理の多様性・専門性が必要とされます。こうした専門性を必要とすることで、マーケットがなかなか広がらないという面もあります。さらに、国産衛星のシリーズだけでは、お客様の潜在ニーズを引き出せないことがあります。また、衛星画像プロバイダーの視点から申し上げますと、高い事業リスクに比べてまだまだ市場の規模が小さく採算を確保するのが難しいということがあります。

アメリカではリモートセンシングに関連する政策が政権ごとに発表されております。クリントン政権時代には、国防費の削減に伴う軍事産業への配慮もあって商用衛星の分解能に関する規制緩和が行われ、IKONOSのような商用高分解能衛星が打ち上げられましたが、思ったように収益を上げることができませんでした。このためブッシュ政権になるとこれらの会社は買収や合併が行われました。こういった会社を支援するため、政府がアンカーテナントとしてかなりの金額の衛星画像を購入することになり、そうした流れはオバマ政権

スライド③



でも続けています。また、ヨーロッパでも同様に衛星を打ち上げて採算をとるということは非常に難しくなっております。

最後に、リモートセンシングビジネスの官民の関わり方に対する我が社の考えをご説明します。まず官側に求めることとして大きく四つ挙げられます。一つ目は現在の宇宙基本法や宇宙基本計画からもう一步進んで、国益の増進と国際貢献の拡大を目的に宇宙開発利用を新たな基幹産業として、宇宙政策、リモートセンシング政策を策定して、戦略的な民間投資を誘発するべきだと考えています。二つ目は長期的なリスクマネーを供給して、宇宙産業の安定的な基盤を確保することも必要であると考えます。三つ目は国際的に日本のリモートセンシングに携わる会社が活躍でき、かつ日本の商用衛星に広がりを持つバックグラウンドを作ることも必要だと考えます。四つ目は国が長期的かつ大きな需要を用意することも必要であるということです。次に、民間として努力すべきことは、大きく二つあります。一つ目は我が国の宇宙開発利用、基幹産業としての確固たる使命感を持たなければならないと考えています。二つ目は衛星データのバリューチェーンにおける国際競争力強化を目的とした結束及び事業統合・再編を実施することです。

私たちとしては、世界を視野に入れて衛星情報資源ビジネスを考えております。私たちにも勉強する余地や改善点がありますし、マーケットには可能性があると考えております。まだまだ市場の規模が小さく採算を確保するのが難しいですが、この状況をブレイクスルーする道は必ずあると思っております。以上をもちまして、説明を終わらせていただきます。ご清聴ありがとうございます。



質疑応答

参加者：ご講演の最後に、日本主導として、リモートセンシングにおける国内外の市場の開拓を行ってきたいというお話があったと思いますが、そのためには現状で使用しているアメリカ、イタリア、ドイツの衛星に加え国産の地球観測衛星を打ち上げることが、主導権を握っていく上では不可欠だと思うのですが、今後そうした計画はあるのでしょうか。

市川：例えば日本の衛星は基本的にユーザーのほとんどが日本になりがちですが、リモートセンシング衛星は地球の周りを回っていますから、例えば地球の裏側にある国にとって自国の衛星が使いたいタイミングに都合のよい軌道にいない時もあると思います。そういう時に、日本の衛星がちょうどいいタイミングで通るので使いたいという国に、それを提供するというのは非常にリーズナブルな話だと思います。つまり、今日本の衛星については、高いか安いかは別として、能力自体は上がっており、どんどん競争力のある製品も出てくると思います。そこで、海外に向けて衛星画像を国際協力の枠組みの中で提供する、例えば軌道のタイミングや搭載しているセンサーや得意なセンサーの違いによって、アメリカやヨーロッパと日本の衛星が補完しあうというような連携を強めていけば、日本の衛星を海外が利用する可能性はあると思います。少し切り口を変えてみれば、海外も衛星画像を自国の企業に発注しがちですが、日本の衛星の能力が高ければ、そういった所に私たちが仲介する形で画像を使ってもらえる可能性があるということです。これは衛星メーカーにとってもプラスのことであり、そういった形で日本の衛星を海外にも使ってもらおうということは、色々考える余地があると思っています。具体的に日本の衛星を海外に使っていただくといった話も始めつつあり、我が社としても生き残るためには、そういった方向性も必要であると考えています。

—ワークショップ②— 「グローバルな人材戦略」

ねらい

宇宙開発分野の発展のためには、それを担う人材が必要です。現在、様々な発展途上国が参入し、宇宙開発の情勢も大きく変化しています。その変化に対応するには、人材という面から見てどのようなアプローチ（人材戦略）が必要でしょうか。

このワークショップ（WS）では人材戦略の中から「発展途上国からの留学生の受入れ政策」に焦点を当て、今後の宇宙開発および人材戦略のあり方を模索しました。宇宙開発分野では、これから発展途上国との関係性が重要になってくると考えられるため、発展途上国を意識した人材戦略である「留学生の受入れ政策」を取り上げました。また、国際的な人材戦略の中でも学生にとって身近な「留学」というテーマを扱うことで、身近な大学生活にも戦略や政策意図が関係していることを意識してもらい、自分の大学生活について振り返る機会を提供しました。

講師紹介

宮武 久佳 様

現職 横浜国立大学 留学生センター 教授（国際戦略コーディネーター）

経歴 1957年生まれ。元共同通信記者。

元ハーバード大学ニーマンフェロー

（全額給費の客員ジャーナリスト）

2002年FIFAワールドカップ日本組織委員会の

チーフプレスオフィサー

ICU国際基督教大学（比較文化研究科）修士

一橋大学（国際企業戦略研究科）修士

専門はデジタル時代のジャーナリズム論、

IT時代の文化資源論、報道著作権

著書に『知的財産と創造性』（みすず書房、2007年）、

『メディア用語基本事典』（世界思想社、2011年。共著）、

『所有の誕生』（集英社・月刊『すばる』2005~06年連載）など。



学生へのメッセージ

「なでしこ」と「どじょう」の共通点は何でしょうか？

外国語に置き換えることが難しいことです。「なでしこジャパン」も「どじょう内閣」も、その意味や由来を海外に説明することは簡単ではありません。

一方、その「どじょう内閣」で、BBCやCNNのインタビューに対して、自らの意見を発信できる閣僚が何人いるのでしょうか。「英語圏じゃないから」という逃げ口上は必ずしも通用しません。他の非英語圏の国では、多くのリーダーが自らの意見を英語で堂々と述べているからです。

戦後日本は、電気製品と自動車を世界のすみずみに届けることには成功しました。しかし、自国のことを世界に向かってアピールすることは得意ではありませんでした。

2011年に大学で学ぶ皆さんはどうですか。上の世代と同じ道をたどっていませんか。このままで不都合はないのでしょうか。一緒に考えてみたいと思います。

講演内容

私は2年前に横浜国立大学の留学生センターにやってまいりました。その前は25年間、共同通信の記者として働いておりました。そういう意味で私は大学教員としての視点だけではなく、色々な現象について、今でも報道機関の目線から物事を捉えております。今日は参加者の皆さんの発言を興味深く聞かせていただきました。多少耳の痛い話となるかもしれませんが、まずは参加者の皆さんの発言を振り返らせていただきます。

このWSの設定は、20歳前後の若者たちが仮想国の各省庁の視点から留学生の受入れ促進、または拒絶の選択をするものであり、非常に面白いものだとは思いますが。

しかし、いくつか気になった点があります。まず、特定の国に対して批判的な意見が多数出た点です。参加者の皆さんは、会場に日本人しかいないことを前提に議論したのではないのでしょうか。このWSで行われた議論を外国、例えばアメリカの大学で行ったと仮定します。そこで特定の国に批判的な意見を表明する場合、反論されることを覚悟しなければなりません。なぜならその議論の場には、まず間違いなく批判した国にルーツを持つ学生がいるからです。日本人以外の人も身近にいるという見方が希薄だと思いました。この時代、隣人は日本人ではないかもしれません。

次に、留学生を送り出す国の視点に立って考えている意見が見られなかったことも残念です。皆さんは自国の優越性を根拠もなしに信じ、何もせずとも他国の人が自然に集まることを前提に議論を進めているように感じました。このような頭の固い考え方を20歳前後の若者がしているのには少々失望しました。

もう一つ、大学で留学生を受け入れたと仮定しましょう。わざわざ留学に来てくれた人材が留学先で就職したいと考えた場合に門戸は開かれているのでしょうか。そういったことも十分議論されていたとは思えません。

このWSは「グローバルな人材戦略」と題して人材戦略と宇宙開発の関係性に焦点を当てています。ここでいう「人材戦略」は留学政策に、「宇宙開発」は近代科学に通じる問題を抱えています。

まず留学に関する問題です。

中国や他のアジア各国で「留学フェア」が開催されています。これは今日のWSで参加者の皆さんが議論していたことと同様に、各国の大学が優秀な学生の獲得を目指してPRする催しです。北京には中国全土から優秀な学生が集まるため、学生のリクルート先として北京は脚光を浴びています。そんな北京でも特に優秀な高校では全ての授業が英語で行われており、そこに通う高校生も「アメリカの大学へ行く」を合言葉にしています。

この点をアメリカ側もよく知っているため、ハーバード大学、イェール大学といった世界でも屈指の大学が盛んにリクルートを行っています。日本に優秀な学生が来ないとは言いませんが、実際のところ一番優秀な層の学生はアメリカやイギリスなど英語圏の大学への進学を希望します。中国ではアメリカやイギリスの人気の高い。日本の大学にベストの学生が来ることが考えにくいのです。

次に、宇宙開発に関する問題です。宇宙開発は科学や技術の一分野であり、科学に従事する人間とそうでない人間とで見方が大きく乖離しているという現象があります。

具体例を挙げましょう。2年前の事業仕分けで、スーパーコンピューターの開発について「2番じゃだめですか」と発言した蓮舫さんに対し、当時は「よく言った」と考える人が割と多かった。この発言に対抗して当時の日本人ノーベル賞受賞者らは記者会見を開き、「1番じゃなきゃ駄目だ。少なくとも1番になるような気概がなければ高度な科学の水準を維持できない」と主張しました。この主張は正しいと思います。しかし社会に対する科学者の説明責任を果たすに足る言説とは思えませんでした。少なくとも一般市民のハー



トに届く言葉で説明されたようには思えません。科学者にエゴがなかったと言えるでしょうか。

私が説明責任に拘るのには理由があります。それは800兆円を超える国の借金の存在です。対人口比でみるとG8の国では最悪の数字であり、そういう意味では日本はG8の中で金持ちの国ではないようです。

皆さんは首相になった気分で、首相の視点から宇宙開発について考えてみてください。税金を投入して宇宙開発を進める決定を下すのであれば、国民に対して宇宙開発の意義や効用を誰にでも分かる言葉で説明する義務が発生します。このことを研究開発に携わる人は軽視しがちであると私は思います。

以上の2点を踏まえ、日本が置かれている現状について考えてみましょう。WSのタイトルも「グローバルな人材戦略」となっていますが、現代社会をグローバリゼーション抜きに語ることはできません。

日本社会は国際化に対応できているのでしょうか。

分かりやすくするため、「なでしこ」「どじょう」「平成」の三つの言葉を例として挙げましょう。この三つに共通するのは海外に向けた説明が容易でないことです。私は通信社の記者でしたから、様々な日本発のターム（言葉）を単に英語に置き換えるのではなく、タームを簡潔に説明しなければなりません。私には「どじょう」を一言で説明することはできません。「なでしこ」も同様で、説明が難しい上に男尊女卑的なイメージがまわりつくことから、話題になった当初は嫌悪感を覚えました。「平成」は海外には通じませんし、日本にいて、海外とのつながりを論じるときにやっかいなタームです。三つに共通しているのは、発言者が国外に対して説明することを意識していない点です。

今、文部科学省は海外の学生を引き付けるべく、学部4年間を英語で行う授業を設置するなどして日本の大学の英語化を進めています。こうした状況を見る限り、改善の努力が行われているといえます。しかし、まだまだ日本は国際化に乗り遅れがちで、幸か不幸か日本はこれまでたまたま恵まれた国であるため、海外に出た経験がない人は乗り遅れているのに気付くことさえ難しい

ようです。自らの視野を広げて日本と自分の置かれた環境を相対化するためにも、一度は国外に出てみることをお勧めします。

最後に、これからの宇宙開発を考える上で留意してほしいことがあります。

SEPTという言葉をご存知でしょうか。あらゆる物事はSEPT (Social, Economical, Political, Technical) と呼ばれる要因のバランスで決まります。このSEPTによって突然劇的に状況が変わることは珍しくなく、宇宙開発も例外ではありません。

例えば、菅前首相が浜岡原発を停止させました。これはSEPTでいう政治的 (Political) 要因です。また、技術的 (Technical) 要因は「和文タイプライター」が好例で、私が就職した頃は和文タイプの資格を持っていると就職できる時代でした。今、和文タイプは完全に姿を消し、ワープロに取って代わられました。急激に技術が進歩し、経済 (Economical) 環境は不安定化して、それに伴い社会 (Social) の価値観は変化し、政治権力が弱体化する混沌とした時代です。

「何が起きるか分からない時代」というとあまりにも陳腐ですが、若い皆さんには視野を広く持って自分の可能性を拡張し、自らの力をつけ、未来を創っていただきたいと思います。

ケース説明

本WSは宇宙開発分野での人材戦略という観点から、参加者に「宇宙開発にも影響がある人材面において戦略が存在すること」、「学生に身近な留学についてもそのような戦略が存在すること」を感じていただき、自分の大学生活について振り返る機会を提供するために以下の手順で進められました。



- ①日本を取り巻く宇宙開発の現状の説明
- ②現実世界をモデルにした仮想世界の設定
- ③上記仮想世界における日本で2回にわたる国内会議の実施

まず、①の段階では日本の宇宙開発の変遷を説明し、日本の宇宙開発が変革の時を迎えており、日本がとるべき人材戦略も変化すべき時期にあることを感じてもらいました。そしてその人材戦略の中でも、学生に身近なものとして留学、さらにその中でも新興国を意識した戦略である留学生の「受入れ政策」にフォーカスすることを説明しました。

次に②の段階においては、③の段階で行う国内会議を円滑に進めるため、また限定された情報によってのみ議論を進めてもらいたいという意図から、現実世界に沿った仮想世界を設定し、参加者に説明しました。本WSでは宇宙開発を行っている国の中で、先進国として日本、新興国として中国、インド、トルコ、インドネシアを主に扱うこととし、仮想世界での上記5カ国の国名は以下のように設定しました。

日本：キク国 中国：アンヨウ国
インド：ロータス国 トルコ：ラーレ国
インドネシア：ムラティ国

③の段階では参加者に2回のキク国の国内会議をしていただきました。この国内会議にはそれぞれ目標があり、1回目は「キク国が上記四つの新興国から留学生を受け入れる場合の優先順位を決定すること」、2回目は「前回の会議で決定した優先順位に基づいた4カ国への留学生受入れ政策を決定すること」でした。二つの会議は会議設定資料を用意し、以下のように進りました。

・1回目の会議

参加者にはキク国の三つの政府機関として外務省、経済産業省、文部科学省の代表になってもらい、以下にあるような各省のそれぞれ目指すべき目標を考慮した上で各省での留学生受入れの優先順位を決めていただきました。その後、各省が話し合いを行い、キク国全体としての留学生受入れの優先順位を決定していただきました。

- ・外務省：
新興国との協力による国際会議での発言力の向上
- ・経済産業省：
新興国における宇宙市場の拡大

・文部科学省：

我が国の教育機関をより良い人材育成の場とするこれらの目標は配布した各省の指示書に記載されており、さらにその指示書には四つの新興国の情報のうち、各省の目的に応じた情報が与えられていました。

・2回目の会議

参加者には予算という制約がある中で、四つの新興国に実施すべき留学生受入れ政策を、SDFが用意した以下八つの選択肢から選ぶことで決定していただきました。1回目の会議との違いは「参加者に省の代表という立場を与えないこと」、「話し合いの初めから参加者全員で各国に対する政策を考えてもらうこと」でした。

- 1.留学生の授業料を負担
- 2.ビザ取得や滞在許可の支援
- 3.留学生向けの就職支援
- 4.留学生向けのアルバイト支援
- 5.戦略協定の締結とパートナーシップ
- 6.外国人留学生へのキク語教育の強化
- 7.対象国向けの情報開示
- 8.留学仲介業者へのプロモーション

本WSの目的は初めに書いたように「学生に身近な留学にも国としての戦略が存在する」ということを参加者に感じてもらうことでしたが、2回の話し合いを通じて参加者が実際に感じたことを最後に簡単に話し合ってもらったことで、「国が行う総合的な判断とはどのようにして決定されるのか」ということも併せて知っていただきました。

結果

当日は全8グループでグループワークを行っていただきました。その結果を表にして紹介します。表の上段には、1回目のグループワークで決



定された留学生受入れ国の優先順位、そして表の下段には、2回目のグループワークで決定された

各4カ国に実施する留学生受入れ政策を記しています。

	第1位	第2位	第3位	第4位
第1グループ	ロータス 5、6、7	アンヨウ 2、3	ラーレ 2、5	ムラティ 3
第2グループ	ムラティ 1、2、4	ラーレ 5、8	ロータス 6、8	アンヨウ 3
第3グループ	ムラティ 1、3、4	ロータス 7、8	ラーレ 3、5	アンヨウ 3
第4グループ	ムラティ 1、6	ロータス 2、6	ラーレ 4、7	アンヨウ 1
第5グループ	ロータス 2、5、8	ムラティ 4、5	アンヨウ 3	ラーレ 1
第6グループ	アンヨウ 1、6	ロータス 5、8	ムラティ 2	ラーレ 3
第7グループ	ロータス 6、7、8	ムラティ 1、3	ラーレ 5、8	アンヨウ 7
第8グループ	ロータス 6、7、8	ラーレ 3、8	ムラティ 1、4	アンヨウ 5

分析

一つ目のグループワークでは、①各省内で話し合い、②各省が目的に沿った優先順位を主張、③その主張の対立点に折り合いをつけて、④グループ内で最終的な合意形成をする、という順序で話し合いが進みました。各省間で激しく意見が対立するグループもありましたが、最終的には全てのグループが優先順位を決定することができました。

人材（特に人材育成）という分野は政策による効果を測定することが難しく、各省が持つ目的に対する効果が見えにくいため、異なる目的を持つ各省が合意形成を図るのは困難だと思われます。そのような状況の中でどのようにしてコンセンサ

スをとることができたのかを知るために、今回はアンケートを取り、このグループワークで重視したものを書いていただきました。それによると参加者が重要視したものは「各省間での情報共有」と「全体の利益を考えること」でした。「各省間での情報共有」は、各省が保持している情報が異なり、それによって意見の相違が生じたことから、自分の省の優先順位を考え直すためには他の省が持っている情報も必要だったと考えられます。「全体の利益を考えること」の根底には、各省が目的だけに縛られていては議論が進まず合意が形成されない、結果として各省の目的も果たせない、という状況は避けなければならないという



意識が共有されたと考えられます。

現実の日本は「新成長戦略」として外国人留学生の受入れ拡大を挙げていますが、実際には、宇宙開発分野においてはそのような外国人留学生受入れ政策は大々的には行われていないように思われます。宇宙基本法や宇宙基本計画で示されているように、宇宙開発は総合的かつ計画的に政策を推進していくこと、すなわち「戦略性」が必要であるとされている分野です。ところが人材戦略の末端の部分である留学という分野において、現在の日本では各省庁が独自の目的を持って政策の推進に取り組んでおり、「戦略性」があるとは言えません。そのような現状を打開する方法として、これらの議論のプロセスが日本の宇宙開発が人材育成分野で「戦略性」を獲得するヒントになるのではないかと考えております。

二つ目のグループワークでは、政府における一会議での決定事項と実際に留学生が受ける留学支援方法との深い関係性を知ってもらい、普段意識されない留学政策の政策意図を意識してもらうことを目的としました。グループワークの結果発表やアンケートを見る限り単に予算だけではなく、「なぜその国からの留学生を支援すべきなのか」、「各国の状況に合った支援はどのようなものなのか」ということを意識した主張ができており、このグループワークでの目的は達成できたと考えております。

終わりに

今回のWSでは、留学生の「受入れ」について取り扱いましたが、ここでは、留学のもう一つの側面である「送り出し」について触れてみたいと思います。

近年の日本の状況として、「新成長戦略」や

「留学生30万人計画」を見ても分かるように、外国人留学生の受入れ促進を大々的に掲げています。一方「送り出し」に関しては、その予算が留学に関する予算全体の10%未満と規模が小さく、政府の関心は低いと思われれます。また、若者の留学離れも問題に挙げられており、「送り出し」の大きな障害となっています。このような若者の留学離れの理由には以下の2点が考えられます。一つ目は、日本の治安や生活水準が高いため、学生にとって海外で一定の期間生活することがリスクに感じられることです。二つ目は、日本が国家として成熟期に入っているため、今までよりも他の先進国から学ぶことが少なくなっている、または日本より高度な教育水準を保持している国に限られてきていることです。これは宇宙開発分野においても同様のことが言えます。

「送り出し」の促進にはこのような障害がありますが、そのメリットは決して無視できるものではありません。メリットの一つは、学生の価値観や視野に影響を与え、ブレイクスルーをもたらすような人材が育つと考えられる、ということです。また宇宙外交や宇宙ビジネスといった、日本では未発達とされる分野について学ぶことができるとも考えられます。

以上のように、留学については、「受入れ」だけではなく「送り出し」について考えることも重要です。今回のWSでは、「受入れ」のみについて考えて戦略を立てていただきましたが、「受入れ」と「送り出し」の両面から考察をすることで人材戦略の幅も広がるのではないのでしょうか。



—パネルディスカッション— 「日本の宇宙輸送のこれからとは」

ねらい

三菱重工業は2007年、宇宙航空研究開発機構（JAXA）からH-IIAロケットの打ち上げ業務を移管され商業打ち上げ受注業務を開始しました。しかし、5年が経過した今でも商用衛星打ち上げの受注には至っていません。今後の打ち上げ機会を増やさなければ、宇宙輸送産業の基盤維持が難しくなると想定されます。そこで国の執行機関、日本の輸送系メーカー、ヨーロッパの輸送サービス企業、という三つの立場から意見をいただくことによって、国内外の輸送系の現状のキャッチアップと日本の宇宙輸送の進む方向について考える一つの契機を提供することを目的といたしました。

講師紹介

浅田 正一郎 様

現職 三菱重工業(株) 航空宇宙事業本部 宇宙事業部長

経歴 昭和30年7月 大分県に生まれる

昭和53年3月 京都大学 工学部 航空宇宙工学科 卒業

昭和55年3月 東京大学大学院 工学系研究科 航空学専攻 修士課程修了

昭和56年4月 三菱重工業(株) 入社

昭和56年4月～平成元年9月 N-I、N-II、H-I、H-IIロケットの構造設計開発、振動解析、熱解析、分離解析
平成元年～平成13年3月 宇宙往還機（HOPE）のシステム設計、実験機のプロジェクトマネージャ

平成13年4月～平成14年12月 H-IIA204開発プロジェクトマネージャ

平成15年1月～平成19年7月 H-IIA民営化、H-IIA打ち上げ輸送サービス・プロジェクトマネージャ

平成19年7月～平成23年3月 航空宇宙事業本部 宇宙機器部長



学生へのメッセージ

“It has often proved true that the dream of yesterday is the hope of today and the reality of tomorrow.” Robert Goddard, On Taking Things for Granted, 1904
失敗は神様の贈り物

講師紹介

沖田 耕一 様

現職 独立行政法人 宇宙航空研究開発機構
宇宙輸送ミッション本部
宇宙輸送系システム技術研究開発センター長
次期基幹ロケット (H-X)
スペースプレーンを含む将来輸送のシステム検討
推進薬マネジメント技術、高信頼性開発プロセスの構築
有人安全性技術等の研究など

経歴 昭和38年9月 広島県広島市に生まれる

昭和61年3月 早稲田大学 機械工学科 卒業

昭和61年4月 宇宙開発事業団 (NASDA) に入社

昭和61年5月～昭和63年4月 つくば宇宙センター試験部

昭和63年4月～平成2年1月 つくば宇宙センター機器部品開発部

平成2年1月～平成9年1月 宇宙輸送本部エンジングループ LE-5A, LE-7, LE-7Aのエンジン開発

平成9年1月～平成10年1月 アラバマ大学ハンツビル校 (UAH) 推進系研究所

平成10年1月～平成12年1月 計画管理部、企画部

平成12年1月～平成15年 H-IIAプロジェクトチーム LE-7Aのエンジン開発

平成15年～平成19年 同上1、2段エンジン推進系ファンクションマネージャ

平成19年～平成21年 宇宙輸送系推進研究開発センター主幹開発員

(LE-Xエンジン、LE-5B2エンジン開発、再生冷却メタンエンジンやエタノールエンジン研究、SRB-A改良など)

平成21年4月～ 現職



好きな言葉

「日本はなぜ敗れるのか」山本七平著の敗因21ヶ条

「不常識を非まじめに」本田宗一郎の言葉

講師紹介

高松 聖司 様

現職 アリانسスペース社 東京事務所 代表

経歴 1981年、東京大学 工学部 航空学科 修士課程修了 (専門構造設計)。
富士重工業株式会社入社。航空事業本部にて航空機構造設計、宇宙機
開発プロジェクトに従事。

1992年6月にアリانسスペース社に入社、東京事務所リエゾン・エンジニ
アとして日本のお客様とアリانسスペース本社の技術調整支援に従事。

1998年から東京事務所副代表として日本市場を担当。

2008年4月、アリانسスペース社東京事務所代表に就任。



Kiyoshi A. TAKAMATSU

Representative Tokyo Office

Kiyoshi Takamatsu graduated from the Institute of Space and Aeronautical Science of the University of Tokyo in 1981 with a Master of Engineering degree in structural dynamics of launch vehicles. Before joining Arianespace, he worked for 11 years in the aerospace division of Fuji Heavy Industries. At Fuji Heavy Industries, he worked mainly as Program Manager of various space projects. He joined Arianespace in 1992 as liaison engineer of the Tokyo Office. He worked as Deputy Representative of the Tokyo Office from 1998 to 2008 in charge of technical matters and the Japanese market.

He was promoted Representative of the Tokyo Office on April 2008.

April 2011

学生へのメッセージ

「人生は短い。好きなこと以外をやっている暇はない。」

講演内容

司会：本日は「日本の宇宙輸送のこれから」をテーマとし、2007年のH-IIAロケット民間移管以降の国内外の宇宙輸送を概括した上で、なぜ日本が輸送系を保持しているのか、何が日本の宇宙輸送の発展を阻害しているのかを明確にし、今後の日本の宇宙輸送におけるヒントとなりうる国際関係の可能性について議論していきます。それではまず、2007年のH-IIAロケットの民間移管以降、日本の輸送系の現状と三菱重工業の商業戦略はどのようなになっているのでしょうか。

浅田：まず、ロケットエンジン、機体の生産、さらにその機体で輸送サービスを行う会社は世界に2社、三菱重工業とスペースX社しかありません。三菱重工業は政府から引き受けて打上げサービスを行っています。残念ながら今まで商業衛星打上げを受注したことがありません。今年度（2011年度）、韓国の衛星打上げを行います。それも政府の衛星です。受注に至らなかったのは以下の三つの障害があったからです。一つ目は、種子島周辺の漁業関係者との調整です。これまで年の半分は打上げができないという制約がありました。ただ、これは去年までの文部科学省による調整で撤廃され、今年度からは時期に関係なく打上げができます。二つ目は、打上げ能力が不足していることです。H-IIAロケットは、世界の衛星の質量要求をほとんどカバーできておらず、要求される量の10%にも達していません。三つ目は、価格競争力です。今の厳しい円高状況ではルーブル安のロシアなどに比べて価格競争力が劣ってしまいま

す。このような厳しい状況でも我々が独自に打上げをしなければならない理由は、政府が衛星を打ち上げたいという意志を持っているからです。しかし、政府の打ち上げる衛星の数は毎年変動するため、輸送系の維持は人的にも設備的にも厳しい状況です。そのため、政府の衛星が少ない時にも商業衛星を打ち上げることで、打上げ回数の平準化をしたいという意図で商業衛星打上げ受注を目指しています。

司会：国内の輸送系は、商業衛星打上げサービス開始後、なかなか受注には至っていませんが、今後は、打上げ回数の平準化を目論んで商業衛星打上げ受注に取り組んでいく、ということですね。それでは、国外の輸送系の現状はいかがでしょうか。また、国外から見て日本の輸送系はどのようなになっているのでしょうか。

高松：三菱重工業が全てを自社でされているというのに対して、アリアンスペースは輸送だけを



やっているという大きな違いがあります。ただヨーロッパ全体で見るとアリアンロケットを開発した理由と、日本がH-IIシリーズを持つことになった理由は非常に似ています。1970年代にヨーロッパはヨーロッパロケットを開発しようとしたのですが、このロケットは6回打上げを行い6回とも失敗という最悪の状態でした。当時のヨーロッパの技術はロケットより人工衛星の方が進んでいると思われていたので、打上げは実績のあるアメリカかロシア（当時のソ連）に任せ、ヨーロッパは人工衛星に集中するという決心をしました。ところが、当時の世界の衛星通信はアメリカのインテルサットにより牛耳られており、そこに他国が入ることはアメリカとしては防ぎたいという気持ちもありました。そこで、アメリカはヨーロッパの通信衛星打上げを引き受けることの代償として、中継器を商業用に使ってはならないという条件をヨーロッパに突きつけました。このように、ロケットがなければ先進国は自在な宇宙開発ができない、という点がアリアンロケットを開発する最初のきっかけになりました。ただ、実際に開発を進めていくにあたり、ヨーロッパも政府ミッションの打上げは少なく、打上げ回数数の平準化の必要性があったので、その活路を商業化に求めたというのがアリアンスペースという会社を立ち上げた理由です。したがって、そのような立場からいうと、日本が先進国として宇宙へ出ることに、そのために独自の技術を持つということは当然であり、ロケットのハードウェアのレベルが世界の第一級であるということも間違いありません。また、ヨーロッパと同じく政府ミッションの数が少ないので、商業打上げも視野に入れたいといけません。ただ、アリアンスペースは商業打上げに特化した会社である一方、日本の場合はH-IIAが商業化というよりは民営化に留まっています。民営化した後に商業打上げに行くのか、別の活路を探るのか、それは十分議論をしなければなりません。ヨーロッパはたまたま商業化に進みましたが、日本も商業化に軸足を置くのかどうかというのは日本の特有の状況を考えなければなりません。



司会：日本の輸送系に関しては、民間移管の段階から今後どこへ向かって行くのかを議論すべきであると同時に政府衛星受注だけではなく、先進国として基幹ロケットを保持することの強みを認識することが必要になってくるということですね。沖田様は国内外の現状についてどのような考え方をもちでしょうか。

沖田：まず、日本のロケットの歴史を考えると、当時はアメリカからの技術導入が主であり、そのためアメリカの許可がなければ打上げができず、宇宙輸送は自在性を欠いていました。そのような中、1986年から開発が始まったH-IIロケットにおいては、ほとんどを自主技術で開発を行い、静止衛星2トン級を目指して国の自在性を持った輸送システムを確保しようとした。この時「宇宙への自在な活動能力」という言葉がキーワードになりました。そもそもなぜ輸送系に取り組んだのかといえば、宇宙活動の展開を通して、安全で豊かな社会の実現と知の創造に貢献しようという意図がありました。その中で打上げ手段というのは非常に重要になってくるので、世界最高の信頼性と競争力を有するロケットを持っていれば、その目標を実現できると考えたのです。また、このような高い信頼性を持つ技術は日本が非常に得意としているところなので、発展すればさらに人を運べるような輸送システムに繋がっていくのだからと思います。しかし、今ではH-IIAロケットはすでに開発完了から10年以上経過し、その基盤となる射点、射場、ロケットの製造施設などを維持する経費が年々増加しているという現実があります。打上げ機数を国内の需要だけで考えれば、日本の市場は年間2機から4機と少なくなっています。国内の製造基盤を維持する上でも、JAXAとしては海外に負けない技術と製品の低コスト化が重要課題と捉え、企業と力を合わせていきたいと考えています。次に国外に関していえば、フランスではフランス国立宇宙研究センター（CNES）が、アリアン関係技術の陳腐化によって、現在打上げを行っているアリアン5の競争力を失うことを懸念し、コストの大幅な削減を目指したアリアン6の検討に着手しています。ロシアでは非常に安価なプロトンやソユーズが商業分野で50%近くのシェアを獲得し、アメリカではスペースXが既存の技術で安価なロケットを作り破

壊的な価格を市場に展開しています。他にも中国やインドも今後商業にさらに参入を進めると予測でき、日本も何か対策を講じる時期が来ていると考えています。

司会：先ほど沖田様が、日本は今まで「宇宙への自在な活動能力維持」のために輸送系を保持し続けてきたとおっしゃいましたが、そもそも「宇宙への自在な活動能力」とはどのようなものなのでしょうか。また、なぜ日本は国として輸送系を保持し、宇宙開発を行っているのでしょうか。

浅田：人類が宇宙空間を利用することで、海外との取引に必要な信号や通信情報、映像といった情報が入手可能になります。宇宙空間は領空侵犯にあたらないため、どこの国でも観測でき、非常に重要な情報の入手ができます。他にも測位衛星や災害監視衛星、偵察衛星により宇宙空間からの情報が様々な場面で役に立ちます。また、このような情報を国内だけでなく近隣諸国にも提供することにより日本のプレゼンス向上へも貢献します。さらに、宇宙から太陽光発電衛星により電力を地球上に供給するシステムが構築されれば、日本も将来的にエネルギー輸出国になり得ます。また、宇宙空間においては地上で作れない条件下での新薬の開発を行えるなど、新しい産業へ繋がる可能性も多く秘めています。これらがなぜ国として宇宙開発を行っているか、に対する私の回答です。そういった宇宙開発の根幹となるのが宇宙へのアクセス手段です。独自の輸送系を志向するのであれば、ただロケットを持つだけではなく、国内から打ち上げることが肝要です。種子島宇宙センターは緯度が高いため静止衛星を打ち上げるのには不利ですが、自在性を確保するにはここは避けて通れません。また、日本で打ち上げ続けるためには輸送系を開発し、生産し、さらに打ち上げ続ける能力の維持が必要です。特にロケットエンジン、制御系等キーとなる技術はしっかりと保持する必要があります。

司会：「宇宙への自在な活動能力」とは、キー技術を他国に依存せずに開発した国産ロケットを日本国内から打ち上げることなのですね。では、「宇宙への自在な活動能力維持」のために、具体的に日本はどのような戦略またはアクションをと

るべきでしょうか。

沖田：自在性確保には、単に製品の製造技術基盤の維持だけでなく、活動領域の拡大などに対して、さらに効率化や低コスト化など継続的な発展をしていくために、開発技術基盤及びそれらを支える研究開発能力の強化は必要不可欠です。この効率化や低コスト化では、企業も一緒になって努力していただかないと、JAXAだけでは実現できません。宇宙への自在な活動能力を考えると、低軌道、太陽同期軌道、静止軌道といった現在の衛星利用ミッションに加えて、月・惑星など新たな活動領域や宇宙太陽光発電システムなどの大量輸送の可能性など活動領域の質の変化を戦略的に考える必要があります。これらを踏まえて、自在性を確保した輸送能力としては、ロケットだけでなく軌道間輸送機など幅広く準備していくことも念頭に置く必要があります。また、宇宙への自在な活動能力を強化していくには、当然のことながら限られた国の予算の中で、さらなる効率化や低コ



スト化は発展戦略に必要不可欠です。また、社会の構造化について考える時に、宇宙の利用については国として戦略を立てていくべきだと思います。もう一つ、日本ブランドといわれている信頼性が高く、安価という強みを強く推し進めていく面で、宇宙は最適だと思っています。さらに海外、アジア圏へのプレゼンスも発揮できたら非常にいい戦略になり得るはずで

浅田：「宇宙への自在な活動能力維持」のためには、商業衛星打ち上げを行うと同時に、日本が海外へ部品やシステムは輸出することで生産数を増やすことが考えられます。また、技術者を育てるために日本に必要なのは、実際に役立つロケットの開発をするための経験を積む場として、非常に挑戦的で安く済む開発プロジェクトを作り、失敗できる場所を用意することです。そして、上記のようなことを政府に行ってもらい、いかに人を育てることが必要なのかということを理解していただ

きたいと考えています。

高松：アリアンススペースが行っているアリアンスの商業打上げによって、ヨーロッパは宇宙輸送に必要な打上げ機数を確保しています。商業だけをやっているアリアンススペースと、何もかもやっている三菱重工の立場というのは全く違います。浅田さんが最初に指摘したH-IIAの商業的な打上げにおける三つの問題は確かに非常に大きな要因ですが、実は四つ目に大事な要因である「根性」があります。商業打上げに軸足を移すというのは簡単に言えることではなく、それだけの覚悟を持ってやらなければならないのです。為替が変わったから商売にならないと言えるのは、まだ本当に商業に軸足を移していない証拠です。三菱重工の場合、「打上げ契約が取れなかったらその分の損失をどうカバーするのか」が議論に乗るところを見ると、根性がないのではないかと思います。

浅田：確かにヨーロッパでは政府衛星の需要が少ないですが、アリアンススペースはヨーロッパ唯一のロケット打上げサービス会社であり、ヨーロッパの宇宙産業が全て依存しているのです。絶対に契約は取れる仕組みになっています。プライベートカンパニーと言いましたが、半官半民で多くの株は政府持ちなので絶対にアリアンススペースを潰さず、様々な支援策も存在します。日本にはそうした支援等はなく、我々も必死です。

高松：アリアンススペースの筆頭株主はCNESなので、確かにプライベートカンパニーではありませんが、保護されているというわけではありません。欧州が宇宙への自在なアクセスを持つために、その部分の固定費は国として負担してくれる



のですが、結果成功するかどうかは全てアリアンススペースの責任です。潰さないのはアリアンシステムであり、それを商業的に維持するために、アリアンススペースには存在意義があると考えられているので、アリアンシステムを別の方法で維持すると決まれば潰れます。次に、政府支援に関して日本では、H-IIAの固定費や種子島の射場の維持費等は国の負担であり、ロシア、アメリカも同じです。しかし、アリアンススペースでは、過去の商業的な成功という歴史的な背景のもとで、他国では国が負担している固定費もアリアンススペースが負担してきました。余談になりますが、そうした負担をした上で、アリアンススペースは会社として利益を上げ、法人税でアリアン1から4に至るバージョンアップの開発費を償還できるほどでした。しかし、アメリカの商業衛星打上げ市場からの撤退によって、西側諸国の経済原理とは異なるシステムで作られた安価なプロトンと戦わざるを得なくなり、さらに為替の問題も生じてきたため、他国と同様に国が負担するものはヨーロッパでも負担しようとEGASプログラムを始めました。しかし、ESAはアカウンティングを監視し、株主の会議にはESAやESA加盟国が人材を送るなどしています。それどころか、もし為替がアリアンススペースにとって有利に働くなどして売上高や利益が当初の予想を上回った時には、政府支援金をESAに返還することさえ決められています。つまり日本で言う、アリアンススペースの成功は政府が支援しているためだという論調は大きな間違いだということです。アリアンシステムの維持のため、開発はESA管理下でEADSアストリウムが行い、アリアンススペースはその商業運用をする。この3社はアリアンシステムを維持し、ヨーロッパの宇宙への独自アクセスを担保する点は共通ですが、各々が持つ義務があるため強い緊張感もあります。しかし、ヨーロッパの立場からは、JAXAと三菱重工の製造部門及び商業打上げサービス部門という3組織の各々の義務や緊張関係は分かりにくいのです。輸送業では輸送するロケットの種類よりも確実に安く届けることの方が重要で、その意味で今まで日本はロケットというハードウェアには注目してきましたが、輸送系としての全体（ロケット+射場+打上げサービス）にあまり注意を払っていないように思えます。

司会：では、日本の目指す「宇宙への自在な活動能力維持」のために、日本の輸送系は、今後も日本だけで進めていくのでしょうか。今までのように、日本は日本の政府受注だけ獲得して輸送系を推進することを考えると、十分な国費がなければ現在と状況はさほど変わらず、日本の目指す「宇宙への自在な活動能力」を担保できないように感じます。輸送系における過去の共同サービスの事例としては、2003年に三菱重工業、ヨーロッパのアリアンスペース社、アメリカのボーイング社の3社共同でローンチ・サービス・アライアンスの相互バックアップの合意があります。2007年4月には、三菱重工業、アリアンスペース社の2社が協業の合意を結びました。しかし、これらの協業はあまり活用されてないようにも感じます。日欧輸送系は現在、また将来はどのような関係になっていくのでしょうか。

高松：我々の根底には、宇宙への自在なアクセスを確保しなければならないという意識があります。ロケットは輸送系の中でも信頼性が非常に低いですが、搭載されるペイロードは国の安全保障に関わるので、ロケットの失敗を考慮に入れた上で、代替ロケットの準備を行うなど宇宙への自在なアクセス手段を持つことを心がけています。そう考えると日欧の輸送系には共通点があります。他の宇宙大国は自国で2機種以上ロケットを持ちバックアップ体制がとれています。日欧は大型の基幹ロケットをそれぞれ1機種しか持っていません。また、政府ミッションが少なく維持が大変です。それを踏まえると国の基幹ロケットで打つのが当たり前、かつ事故は許されません。また平和利用原則の問題もあります。この三つの共通点から日欧は協力できると考えられてきました。三菱重工業とアリアンスペースは技術面や相互バックアップに関する協定を結び、さらに協業で距離を縮めています。現在2社間ではH-IIAとアリアン5の両方を使って、複数の衛星を確実に打ち上げることのできる共同提案のサービスの可能性を探っています。商業打上げ衛星の市場規模は小さいので、より広範な協力体制をとり共存共栄となるために、これからの時代は、日欧間の打上げサービスの協業を行うべきです。

司会：日欧の輸送系における協力関係は、両者が

相互利益の実現を目指し協業することで達成されるとお考えですね。

浅田：日本にはH-IIAしかなく、打上げ失敗の原因究明の間も衛星を上げられないのは非常に大変なことであるため、ヨーロッパとの協力やバックアップは重要です。しかし、実際に具体的な案件があった時、H-IIAの打ち上げられる商業衛星は限られており、これまで我々は断ってきました。日本の設計は世界の変化に対応できず世界市場に合わないため、新しいロケットを作らないと理念だけでの協業はできません。またヨーロッパに限らず、安全保障で重要なパートナーであるアメリカと組むのも有効です。私が入社した時、日本には技術が全くなく日米で技術力は雲泥の差だと思いました。しかし、その後アメリカはスペースシャトルに30年間依存し新規のロケット開発をせず、それに対し日本は、N-IIロケット、H-I、H-II、H-IIA、H-IIBの研究開発をしてきました。そのため、現在は技術力に大変差が出ており、アメリカとの協業の可能性は十分にあります。実際に、アメリカの主力ロケットのタンクはH-IIA2段目のタンクと共通化され、お互いに部品を相互供給するなどして協力関係を築いています。またヨーロッパとは、私は以前、フランスとドイツと耐熱材料に関して共同研究をしましたが、その時にはESA参加国との兼ね合いもあり、日本の入る余地がありませんでした。しかし、現在はヨーロッパとはISSへの輸送機（HTV・ATV）の再突入型を共同開発しようという話を進めています。

高松：アメリカと協業しつつヨーロッパと協力するというのも有効です。国レベルが縦割りで、各国の個別的な出資が至難の業であるヨーロッパでは、アリアンロケットの開発は非常に大変なことでした。開発負担金に応じた受注が見込めるジオグラフィックリターンがあるため、ある部品を三菱重工業が担いたいとしても無理でした。しかし、これは過去の出来事で、これからのことは何も決まっていません。日本側が積極的にアイディ



アを出せば状況も変わります。つまり、アリアン6の中に三菱重工が入ることも当然あり得えます。我々もオペレーションや製造で協力をすればシナジー効果があるので、そうした提案を日本側から待っています。日本との協力では毎回アメリカに負けてしまっていますが、アメリカとフランスとのビジネスの仕方の違いを乗り越え多角的にやっていきたいと考えています。

沖田：国際協業にはWin-Winの関係が必要不可欠です。単なる競争でなく、お互いの強みを理解していく必要があります。そのためにも日本は世界にバーゲニングパワーを持った誇れる輸送系技術を持たないと国際協業に発展しません。アメリカとはすでに実績がありますが、実際ヨーロッパとはほとんどありません。最近JAXAでは日本の技術が海外から評価を受けているためか、ヨーロッパ企業から計測や試験の協力要請を受けつつあります。現在JAXAの輸送系ではCNESとの特定技術のベンチマーキングや共同研究の相互推進や、NASAとの惑星探査の協力の模索をしているところです。これらを通じ、日本製品の高い技術レベルを知ってもらい、競争的な協業関係を理解した上で、相手の要求や自分たちの強みを理解し合うことが、将来部品の輸出につながります。しかし、部品輸出はあくまで手段であり、目的は輸送技術の自立化、いわゆる輸送系を国として持続的に維持していくことなので、日欧双方が自立した輸送系が持てるよう今後も努力していきたいと思えます。

質疑応答

参加者：ロケットエンジンの開発を行う際、ご自身で妥協点を決定するときの自分なりの決まりのようなものはありますか。

沖田：8合目まではチームで議論と迷いのマネジメントですが、そこからは独断の根拠をもった独裁的民主主義、直登あるのみです。

高松：妥協は自分の中の決められた世界で出てくるものです。しかし、全部を見返すと本当に大事なことは実は別のところにあることに気づきます。妥協点を見出す前に、前提条件として考えられていたものが本当に譲れないものかどうか、本

当に譲れないものとは何か見返すことが大事です。

参加者：会社の考え方によっては、受注に至るまでの交渉に困難が生じるという場面があると思います。この先打上げサービスを提供していく中、価格提起が難しい局面で、会社の概念を貫くか、受注を取るため初めは赤字覚悟でも取るのか、どちらの意見が強いのでしょうか。

浅田：受注を取るために実績が重要なことは確かです。しかし、企業には損をした後取り戻せるかという観点も大事であり、商業衛星打上げ市場というのは本当に厳しいものです。いつも計算をしつつ損をどう取り戻そうかと考えています。

学生へのメッセージ

浅田：“It has often proved true that the dream of yesterday is the hope of today and the reality of tomorrow.”（ロバート・ゴダード）これはやりたいと思わない限りは現実にならない、また、あなた達じゃないと夢を描けない、という二つの意味があります。是非若い今のうちにいろんなことを想像し、夢を叶えてください。

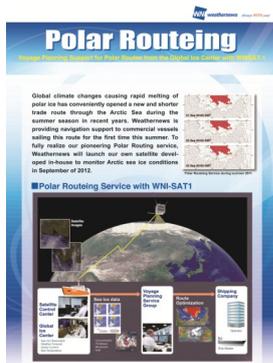
沖田：大変厳しい今の時代こそ、心にゆとりを持って自信を持って前向きに頑張ってもらいたいです。開発は答えがなく自信が持てない時もありますが、その中で様々な可能性を考え、とにかく前に進むことが大切です。

高松：仕事をしていると予想と違うと感じるときが必ず訪れます。しかし、本当に好きなことならば離れられないはずで、嫌でやめたいと思いつつも続け、やはりこの仕事でよかったと思うとき、本当にその仕事のことが好きだといえるのです。好きなことと簡単なことは区別がつきにくい。厳しい意味での好きなことやる時間しか残されていないのです。

—ポスターセッション—

本ポスターセッションでは、SDFと関わりのある企業や宇宙開発に携わる研究室、宇宙工学系、社会科学系のような学生団体からポスターや冊子などの展示物をご出展いただき、各団体の方々に日々の活動についてご説明いただきました。

各団体の様々な活動を知っていただくことにより、自分の専門以外の分野への意欲や関心に基づく、文科系・理科系を問わない学生間や学生と企業間の新たなネットワークを作りだすことを目的としました。



株式会社ウェザーニューズ

北極海航路の支援のため海氷や二酸化炭素のモニタリングを目的とした、超小型衛星のWNI衛星プロジェクトに関するポスター1枚をご出展いただきました。



スカパーJSAT株式会社

通信衛星事業20周年記念、JCSAT-110R、1989年から2009年までに打ち上げられた通信衛星に関するポスター、会社概要と事業内容についてのパンフレット、映像伝送端末「Porta Link」をご出展いただきました。





ALSA JAPAN

ALSAはアジア11カ国・地域の約1万人以上の法学部生で構成される、アジア最大規模の国際法学生団体です。国内では8大学が加盟しており約250人が在籍しております。ALSAの活動のメインは、社会問題や法律問題に関するディスカッションなどの学術活動で、大きく国内企画と文化交流を含めた国際企画に分けられます。アジアの優秀な学生とともに、ALSAの理念である「地域的協調に基づく平和で公平な社会の実現」を目指しております。

ISFJ日本政策学生会議

ISFJ日本政策学生会議は、16年間の伝統と実績を持つ団体です。全国から600人以上のゼミ生が集まる、日本最大級の学生のための政策立案コンテストを運営しています。運営委員は、東西支部に分かれ、数々の大学出身者から構成されています。私たちは、専門家の方々のご協力を得て、イベントや合宿の企画を通して、コンテスト参加者の論文を半年間かけてブラッシュアップした後、学生の政策提言を社会に発信することを理念に活動しています。



Live in SPACE Project

私達は、「宇宙」と「生活」の身近な関係を感じてもらうために“架け橋”となることを目的とし、①主に生活（衣食住、宇宙旅行や趣味など）に関わるものを扱っていくこと②生活をより良くしていくために宇宙分野をどう活かしていくのかを考えて実践していくこと③技術的、専門的な説明は極力避け、多くの方が気軽に楽しめる内容を提供し活動していくこと、以上の3点を基調として、ウェブサイトでのオンライン活動やオフラインでのプロモーション活動をしています。



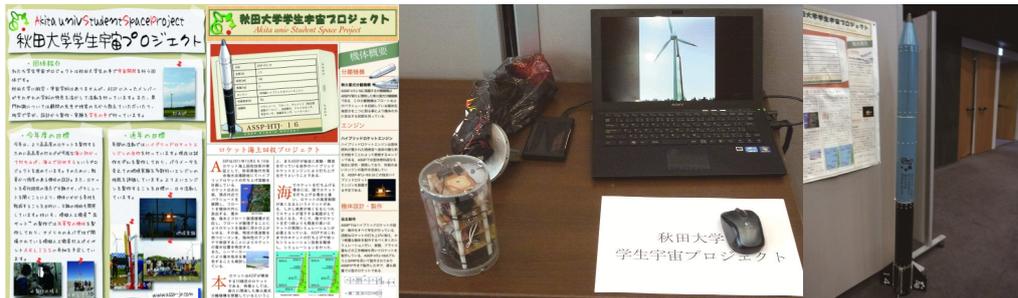


UNISEC (University Space Engineering Consortium)

UNISECは、大学・高専学生による手作り衛星やロケットなどの実践的な宇宙工学活動を支援することを目的とするNPOです。私たちは、成長・進化しつづける、生きた組織です。毎年、新しい学生がフレッシュな発想を持って参加し、刺激を与えあう大学という場を生かし、変化しつづけることを前提としています。私たちの志に共感していただける皆様のご参加・ご支援をお待ちしております。

UNISON (UNISEC Student Organization)

UNISON (UNISEC Student Organization : UNISEC学生組織) は、大学・高専学生による宇宙プロジェクトを支援するNPO法人 UNISEC (University Space Engineering Consortium : 大学宇宙工学コンソーシアム) の学生組織です。UNISEC加盟大学・団体の学生が集い、主体となって活動していくことを目的として設立されました。2011年度は、2010年度から始まった試み (WG体制、缶ロケラボなど) を継続・発展させていく取り組みを実施しています。



秋田大学学生宇宙プロジェクト

秋田大学学生宇宙プロジェクト (Akita univ. Student Space Project:ASSP) です。私たちは有志により結成された学生団体であり、主な活動として、ハイブリッドロケットおよびカンサットの開発を行っています。本年度の能代宇宙イベントにて打ち上げたロケットやカンサット、活動紹介ポスターと10月に計画しているロケット海上回収プロジェクトの概要ポスターを展示しています。





東海大学学生ロケットプロジェクト (TSRP)

私たち、東海大学チャレンジセンター学生ロケットプロジェクト (TSRP) は、約50人の学生たちで活動しています。1995年に発足し、今まで25機のハイブリッドロケット打上げ実験を行ってきました。日々、大学内の研究室でハイブリッドロケットの研究・開発・製作・各種試験・解析など一貫した作業を行っています。毎年2回の打上げ実験をしており、現在は「高高度化に向けた小型ハイブリッドロケットの開発」を目指して奮闘しています。

宇宙就活実行委員会

宇宙就活とは「働く場として宇宙業界を考える」ことをコンセプトに、2006年より学生主導で企画運営されている、日本唯一の宇宙業界向けの就職活動イベントです。例年全国から多様なバックグラウンドを持った学生が集います。毎年、宇宙航空分野の様々な団体、企業から協賛、協力を受け企画運営しております。宇宙業界で働く社会人の方々や、同じく宇宙業界を志す仲間との刺激的な出会いの場をお約束します！



九州工業大学 超小型衛星試験センター

九州工業大学・宇宙環境技術ラボラトリーでは宇宙環境に関する様々な試験を行っています。宇宙環境試験では宇宙と同じ環境を作り、その中で衛星及び搭載機器が要求仕様通りに動くことを確認する必要があります。

その中でも超小型衛星試験センターでは、今後急速に需要が拡大すると予想される超小型衛星に特化した試験を一元的に実施できる設備の導入・整備を進めており、今年度にJAXAから打ち上げられる予定の高電圧技術実証衛星「鳳龍式号」を含む各大学・企業からの衛星試験を行っています。





東京大学小紫研究室

宇宙への次世代大量輸送としてのマイクロ波推進と、長距離での電力供給を可能とする無線電力伝送の原理等を紹介します。マイクロ波推進は、地上から供給されるマイクロ波でロケットの推力を得る推進方式です。構造がシンプルで、空気を推進に利用でき、ロケットの打上げ費用を大幅に低減できると期待されています。無線電力伝送は電力駆動の小型飛行機へ無線電力供給するシステムです。補給の際の離着陸が不要であり、災害地等への情報収集を目的としています。

東京大学サイエンスコミュニケーションサークルCAST

「東京大学サイエンスコミュニケーションサークルCAST」（略称：東大CAST）は設立3年目のサークルで、一般の方々に科学の面白さや身近さを伝える活動をしています。名前の意味は「Communic Ators of Science and Technology」。学園祭出展や小中学校へ出張授業、様々な科学イベントの企画出展など、活動は多岐に渡っています。学園祭出展は企画から全て自分たちで行いますが、他の多くのプロジェクトは主催者からの依頼を受けて活動しています。



東京大学中須賀研究室

Nano-JASMINEは、日本初の宇宙位置天文観測を行うために開発中の50cm級の人工衛星です。これまで3機の手作り人工衛星を宇宙に送り出してきた東京大学中須賀研究室が衛星のバス（基幹）部を、本衛星で得たデータを元にさらなる高精度観測を計画する国立天文台JASMINE検討室がミッション（望遠鏡）部を開発しています。最新の光学装置を用いた観測を世界に先駆けて行い、銀河の構造解明に新しい知見をもたらします。



—参加者の声—

川端 洋

秋田大学 工学資源学部

機械工学科 3年



私は、宇宙開発フォーラム2011の全てのプログラムに参加しました。その中でも特に印象的だったのが、ワークショップ（WS）です。WSでは、日本の宇宙産業や人材戦略についてゲーム感覚で考えました。私はロケットを開発していますが、WSで議論したことは日頃の活動では触れないことばかりでした。衛星の売り方や宇宙産業による外需獲得、留学制度の政策意図など国としての宇宙技術・産業の在り方について考えることはとても新鮮で、自分のこれからの学生生活や進路についても大きく影響してくると思います。2日目のWS後の講演では、「宇宙開発は必要か」というテーマのもと、講演の枠をはみ出し、講師対学生、学生対学生で活発な議論を行うことができました。東日本大震災が起り、原発、復興、政治と問題が山積している今日の日本において、果たして宇宙開発は必要なのかという議題は宇宙開発を進める側の人間としては大変重たく感じましたが、意見を発し、賛同、反対してくれる人のいる場での議論は大変楽しくもあり悩みもする、これ以上ない良い機会でした。私自身、明確な答えを持っていたわけではありませんでしたが、フォーラムが終わる時には自分なりの答えを持つことができました。

宇宙開発フォーラム2011に参加して、確かになった考え、変わった意見は共に多くありますが、最も参加して良かったと思える点は、主体的に考え、議論する場が設けられていたことです。このフォーラムに参加して本当に良かったと思います。来年もぜひ参加したいです。

森戸 俊行

横浜国立大学

経営学部 経営学科 2年



今回はスタッフである友人に誘われて1日目の宇宙開発概論およびワークショップ①（WS①）「宇宙産業の国際展開」に参加しました。私は理科系の人間ではなく、宇宙開発に関しても全くの素人でしたが、フォーラムに参加したことで宇宙に関して興味をもつことができました。また、文科系は宇宙産業には関わりのないものだと思っていましたが、文科系も大いに宇宙開発やそれに関する産業に関与し、影響を及ぼすことができるということに気がきました。

宇宙開発概論では宇宙開発分野における日本の現状についての講演を聞き、宇宙基本法をもとにした今後の日本の宇宙開発の方針を知ることができたり、欧米に比べ日本の宇宙開発に関する予算が少ないことに驚かされたりと、多くのことを学びました。WS①は各グループが宇宙開発先進国の1つとなって新興国に自国の衛星を売り込むというものでしたが、知識がなくても十分参加することができ、取り組みやすかったです。相手国のニーズと自国の強みが完全に合致しない中で、他の先進国の動向を予測して自国の戦略を決めていくところに面白さを感じました。また、その後のレセプションでは普段あまり関わらないような方とお話できて有意義な時間を過ごすことができました。

今回フォーラムに参加して得たことは非常に貴重な経験となりました。このような機会を設けていただいたSDFスタッフの皆さま、本当にありがとうございました。

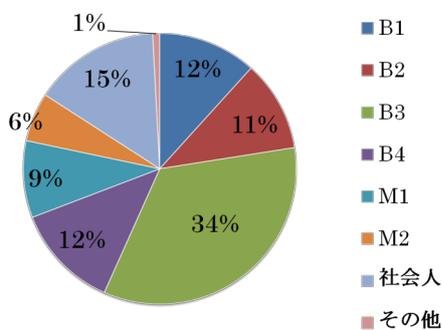
—アンケート結果—

【アンケート結果】

宇宙開発フォーラム2011には、2日間で延べ201名の方にお越しいただきました。そのうち延べ126名の方に、本フォーラムについてのアンケートにご協力いただきました。

参加者の方にご所属を伺ったところ、大学生69%、大学院生15%、社会人15%と、学生が8割以上を占める結果となりました。また社会人の方も、大学関係者の方や官公庁の方、宇宙開発に携わる企業の方など、様々な立場の方にご参加いただきました。

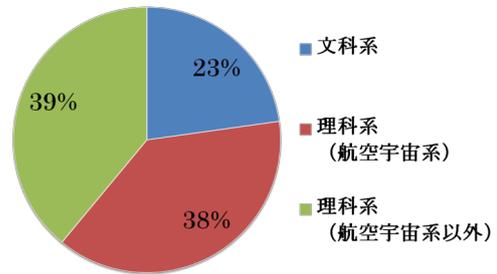
図1：参加者の所属



参加者の方に専攻を伺ったところ、文科系の方が23%、航空宇宙系の方が38%、航空宇宙系以外の理科系の方が39%という結果になりました。一般的に、宇宙開発に関するイベントは航空宇宙系を専攻とする参加者の方が多いと考えられがちですが、例年本フォーラムでは航空宇宙系以外の理科系の方や文科系の方にも、数多くご参加いただいております。

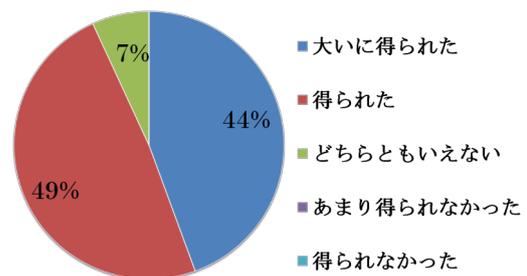
今回のアンケート結果を分析すると、宇宙開発フォーラム2011は多くの参加者の方にとって、有益な場であったと考えられます。

図2：参加者の専攻



例えば新たな知識を得られたかという質問に対し、「大いに得られた」あるいは「得られた」と回答した方は合わせて約93%と、高い割合を示しています。

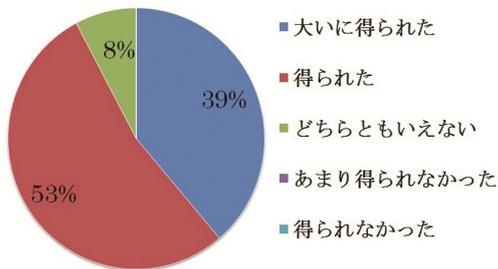
図3：新たな知識を得られたか



また、新たな価値観を得られたかという質問に対しては、「大いに得られた」あるいは「得られた」という方を合わせて92%となりました。これは、新たな視点から、宇宙開発に対する考えをより深めることができるような場を提供できたことを裏付けるものといえます。



図4：新たな価値観を得られたか



参加者の方に本フォーラムの5つのプログラムのうち、中心的なコンテンツであるワークショップ（WS）の満足度を伺いました。どちらのWSでも、「大変満足」あるいは「満足」と回答した方は8割以上にのぼりました。その中には、「戦略を立てて衛星を売り込む内容がとても興味深くて良かった（WS①）」「とても楽しく議論ができた（WS②）」とコメントして下さった方もいらっしゃいました。

図5：WS①の満足度

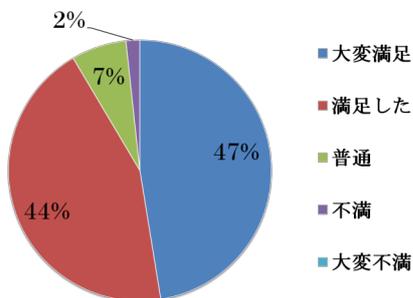
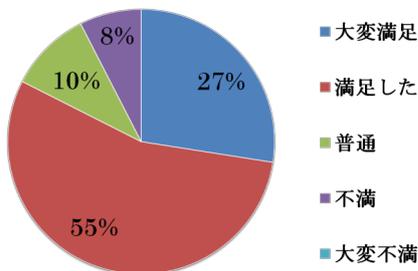


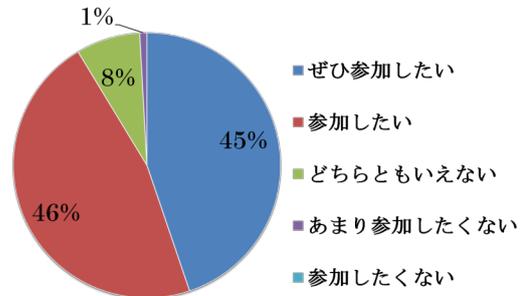
図6：WS②の満足度



このように、本フォーラムは多くの参加者の方に満足していただける、有意義な場であったと考えられます。「また参加したいと思いますか」と

いう質問に対して、「大いにそう思う」あるいは「そう思う」とお答えになった方の合計が全体の9割を超えたことも、そのことを表しているのではないのでしょうか。

図7：また参加したいか



最後になりましたが、今回お載せできなかったご意見も含めて、アンケートにご協力いただいた方に心より感謝を申し上げます。宇宙開発フォーラムは2012年に10周年を迎えます。今回いただいた意見をもとに、10回目のフォーラムをより優れたものにするべくスタッフ一同精一杯努力いたします。

【参加者の方のコメント（抜粋）】

- ・ JAXAの概要が良く分かりました。また、「みちびき」についての知識も増え、良かったです。（宇宙開発概論）
- ・ 衛星利用についてあまり知らなかったもので、リモートセンシングビジネスの内容や、課題が分かって良かったです。（特別セミナー）
- ・ 非常に興味深い話を聞くことができ、充実した時間を過ごすことができました。（パネルディスカッション）



◀主催▶



◀後援▶



◀特別協賛企業▶



◀協賛企業▶

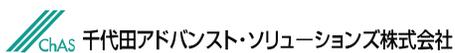


◀協力企業▶

Explore the Engineering Edge



株式会社 コスモテック



デロイト トーマツ コンサルティング株式会社

