

Docon Regional Research

[ドーコン リージョナル・リサーチ]

北海道の産業

宇宙関連の先端技術や産業

| 特集1 | ロケット打ち上げと産業 基調レポート

宮町良広 (大分大学 経済学部 教授)

| 特集2 | 宇宙関連産業の集積に向けて 基調レポート

山田忠史 (京都大学 大学院 教授)



北海道の未来を、どう歩むのか。 ヒントは、「人」と「地域」に眠っている。

人口減少と少子高齢化の加速、都市部への人口集中と地方の衰退、出遅れが目立つグローバル競争、待ったなしの地球環境問題。まさに混迷の時代に日本が抱える課題は、北海道の課題そのものであり、これまでの社会経済活動の方向性を根本的に変える、新たな取り組みが求められている。見方を変えてみれば、今はまさに、高付加価値化や知識集約型産業の拡大によるイノベーション創出の絶好の機会でもある。国土の5分の1以上という広大な大地、豊富な自然資本を有する北海道は、地域独自の新たな方向と戦略を自分達の手で生み出し、知識と創造性を核とした経済活性化を図る可能性を大いに秘めている。

本レポートは毎号テーマ別に、「世界水準の価値創出」や「持続可能な地域の活動・産業」の動きについて、学識者や有識者と共に道内各地で現地取材し、その活動が育まれた歴史や背景、課題とその克服方法などを事例として調査報告する。持続可能な地域社会、産業の発展、自然環境の保全や生活の質の豊かさ向上など、複雑化しながら存在する課題の解決に向けて、皆さんと共に考えていければ幸いである。

本号では、小型人工衛星の世界的な需要の高まりで、市場規模が拡大している航空宇宙産業に注目。北海道における「宇宙関連の先端技術や産業」を特集する。

道内では大樹町が約40年前から「宇宙のまちづくり」を推進し、民間に開かれた宇宙港『北海道スペースポート』の運営と設備拡張を進めている。その大樹町を拠点とする宇宙港運営会社やロケット開発を進めるベンチャー企業、さらに気球での宇宙遊覧フライトや衛星データの農林水産業への活用を目指す企業など、道内各地で動き出している宇宙産業の「今」を取材した。

また、次世代宇宙往還機を開発中の米国内企業と国内企業との連携協定を締結している、大分県庁などの取り組みも紹介する。

地域経済への波及も大いに期待される宇宙関連産業。その未来や今後の課題について、ご寄稿頂いた学識者の基調レポートと共に掘り下げてみたい。



Docon Regional Research

Docon Regional Research ドーコンリージョナル・リサーチ vol.02

北海道の産業

宇宙関連の先端技術や産業

- 04 特集1 ロケット打ち上げと産業 基調レポート
ロケット産業は地域を変えるか
宮町良広 大分大学 経済学部教授
- 10 特集1 ロケット打ち上げと産業 事例紹介①
インターステラテクノロジズ株式会社 大樹町
- 12 特集1 ロケット打ち上げと産業 事例紹介②
株式会社 岩谷技研 江別市
- 14 特集1 ロケット打ち上げと産業 事例紹介③
株式会社 釧路製作所 釧路市
- 16 特集2 宇宙関連産業の集積に向けて 基調レポート
北海道の宇宙産業の方向性と周辺インフラ
山田忠史 京都大学 大学院教授
- 22 特集2 宇宙関連産業の集積に向けて 事例紹介①
SPACE COTAN 株式会社 大樹町
- 24 特集2 宇宙関連産業の集積に向けて 事例紹介②
大樹町企画商工課 航空宇宙推進室
- 26 特集2 宇宙関連産業の集積に向けて 事例紹介③
株式会社 グリーン&ライフ・イノベーション 函館市
- 28 特集2 宇宙関連産業の集積に向けて 事例紹介④
一般社団法人北海道産学官研究フォーラム
北海道航空・宇宙研究会 札幌市
- 30 特集2 宇宙関連産業の集積に向けて 事例紹介⑤
大分県商工観光労働部 先端技術挑戦課
宇宙開発振興班



ロケット産業は地域を変えるか

置測定衛星の電波を受けているからである。ウクライナにおけるロシア軍の車列配置が刻々とわかるのは地表を撮影する観測衛星のおかげである。このように人工衛星は暮らしの基盤となつてきていることから、その需要はうなぎ登りである。2022年における世界の人工衛星打ち上げ数は2368機であったが、過去10年で11倍に増加した²⁾。今後は多数の小型人工衛星を打ち上げて編隊を組ませるコンステレーション方式が主流となるため、さらなる需要増が確実視されている。

当然のことだが、人工衛星を宇宙空間に配置するためには、ロケットに乗せて発射場から打ち上げる必要がある。しかしながら発射場、ロケットとも不足していることから、世界的に発射場の整備が急がれ、150に及ぶ企業がロケット開発に乗り出している。宇宙開発は時代の転換期にある。これまではアメリカのNASAや日本のJAXAといった政府機関が大量の予算を投入して大規模ロケットを打ち上げる形が主流であった。しかしながら、2010年代

に入ると、アメリカの民間企業（イーロン・マスクのスペースX社や、ジェフ・ベゾスのブルーオリジン社など）が補助金を得ながらロケットを打ち上げる時代になりつつある。前者はオールド・スペース、後者はニュー・スペースと呼ばれる。日本でも民間の宇宙企業が育ちつつある。以下では、宇宙産業の中でも発射場、ロケットの打ち上げに焦点をあてることとしたい。

2 世界的にも稀な 大樹町の「地の利」

帯広から自動車道を1時間余り南に走ると、大樹町に着く。同町は海に開け平地に恵まれるため、農業や漁業が盛んである。人口はかつて1万1500人を超えていたが、他地域と同様、減少の荒波をかぶり、2020年には半分以下の約5400人になった。同町が「宇宙のまちづくり」を掲げたのは40年近く前の1985年である。その前年、北海道東北開発公庫（現・日本政策投資銀行）が北海道大規模航空宇宙産業基地構想を発表し、その内容に当時の町

長が触発されたことがきっかけであった。それにしてもなぜ大樹町で宇宙なのか。その理由を5点に分けて説明しよう。
①東および南に海が広がっていること・ロケットの打ち上げ方向は決まっている。赤道上空の静止軌道に人工衛星を投入する場合、地球の自転を利用してできる東方向に打ち上げる（地球の自転速度は赤道が最大なので低緯度が有利である。日本の発射場が種子島など南にあるのはそのため）。他方、北極・南極を周回する極軌道に投入するには南北のいずれかに打ち上げる。この場合、緯度はほとんど関係ない³⁾。したがって、大樹町は静止軌道投入ではやや劣るものの、近年打ち上げが増加している低軌道や極軌道への投入では優位性をもつ。
②広大な土地があつて人口密集地がないこと・ロケット打ち上げでは事故の危険を排除できないことから、十分な保安距離の確保が不可欠である。最寄りの人口密集地である帯広市まで70kmほど離れている点も安心材料である。
③飛行機や船で付近が混雑していないこと・衝突等何らか



国内民間企業単独として初めて宇宙空間に到達した「宇宙品質にシフト MOMO3号機」。

特集1 ロケット打ち上げと産業 基調レポート

ロケット産業は地域を変えるか



宮町 良広
大分大学 経済学部
地域システム学科 教授

みやまち・よしひろ / 経済地理学、地域経済学などの研究活動の他に、審議会、学術会議などの学外でも幅広く活動。「産業立地と地域経済」(放送大学教育振興会)を始め、経済、産業立地に関する著書・論文も数多く出版している。

民間に開かれた商業宇宙港「北海道スペースポート」が本格稼働し、宇宙版シリコンバレーを目指す大樹町。打ち上げに適した地の利、ロケット産業誘致による地域への経済効果やこれからの課題について、大樹町を視察した宮町良広教授にご寄稿頂いた。

1 はじめに

十勝の大樹町がロケット打ち上げで盛り上がっている、という話を耳にした道民は少なくないであろう。確かにロケットには夢やロマンを感じるものの、実現可能性については半信半疑の読者もいるのではないだろうか。

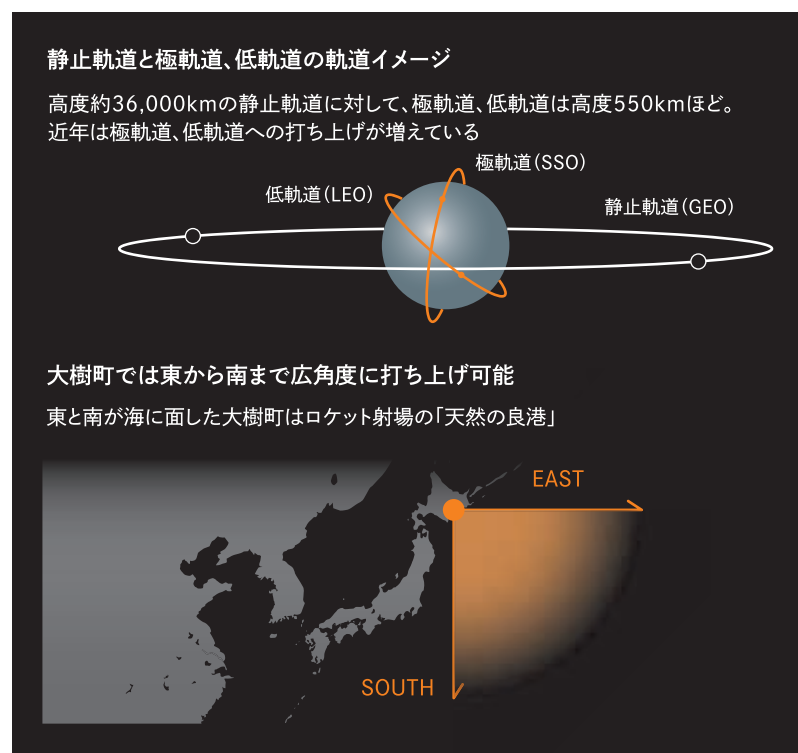
こうした疑問を解くには現実の動きを見るに限る。2023年10月、帯広において「北海道宇宙サミット2023」が開催され、会場約800人、オンライン約2200人が参加した¹⁾。地方都市開催のイベントとしては大盛況だ。サミットで開催された複数のトーク

セッションには多数のキーパーソンが登壇した。地元や業界の有力者は当然としても、首相直属の政府機関である内閣府から宇宙開発戦略推進事務局参事官が登壇したことから国のやる気があるか見える。企業関係では、三井住友海上や日本旅行などがメジャー・スペースになってきていることから、ビジネス面の注目度も高い。こうした現実を見ると、政府や大手企業等がロマンを超えるリアルな期待をロケットに寄せていることがわかる。

我々の日常生活は宇宙開発とつながっている。スマホやカーナビで現在地がわかるのはアメリカのGPSという位

の事故の回避に加え、ロケット打ち上げ日を設定しやすい。
④安定した気象・十勝地方は北部と西部に山地があるため、降水・降雪が少ない。北海道には梅雨がないこともあつて、「十勝晴れ」と呼ばれる晴天率の高さが優位性をもたらす。
⑤ロケットや人工衛星等を持ち込む輸送の容易さ…海上輸送であれば重要港湾である十勝港が至近距離にある。航空輸送

の場合、人の移動も含めて、車で40分の帯広空港が利用できる。勤のいい読者なら、地図を眺めて同様の地点を探すとと思われる。例えば国内なら房総半島が①を満たすが、③と⑤は適さない。海外だと、アメリカ・フロリダ半島にあるケネディ宇宙センターは東に海が広がるが、南北方向には陸地がある。すなわち地理的に決定される①に難点がある。



ロケット産業は地域を変えるか

このように大樹町はロケット発射地点として「天然の良港」であり、世界的にも稀な「地利」をもつ。

3 北海道スペースポートの事業推進と運営を担うスペースコタン株式会社

急速に拡大する人工衛星の打ち上げ需要に応えるため、世界各地で宇宙港（ロケット発射場）の開発ラッシュが起きている。日本国内には、種子島と内之浦という2つの政府専用射場があるが、第3の射場として大樹町が登場している。さらに紀伊半島の南端に位置する和歌山県串本町、大分空港、沖縄県宮古島でも建設・供用計画が進んでいるが、日本におけるロケット打ち上げ回数は少ない。2023年度の打ち上げは僅か2回であり、108回のアメリカー、68回の中国に遠く及ばない。結果として、日本の人工衛星打ち上げ需要のおよそ半分はアメリカやロシアなどの海外に流出していた。流出額は2010～29年までの20年間で500～1000億円に達すると見込まれている4)。

て助成されるが、残り半分は独自資金を工面する必要がある。これまで企業版ふるさと納税などにより10億円を集めたが、資材高騰等によりさらに多くの寄附を集めるとい高い壁に挑んでいる。

コタン社の事業は、ロケット打ち上げ業者や人工衛星開発企業、大学・研究機関等にサービスを提供し、利用料を得ることで成立する。現在の利用者であるIST社に加えて、さらなる施設利用者を開拓する営業活動を進めている。また宇宙港の運営には行政の許可が必須である。宇宙産業に関する担当省庁は、内閣府や経済産業省、国土交通省、総務省等に分かれているため、各省庁との折衝は欠かせない。さらに北海道庁や各種経済団体との連携・調整も同社の役割である。すなわち同社の成功は、日本初の宇宙港サービス企業の出現を意味するといえよう。

4 「宙配便」業者を目指すテクノロジズ株式会社

人工衛星はロケットの先端

そこで大樹町は北海道スペースポート(HOSP)を町事業として整備するため、2021年4月に町出資の指定管理者のスペースコタン株式会社(以下コタン社)の設立を発表した。大樹町には現在1000m滑走路とJAXA航空実験場等からなる多目的航空公園と後述するインターステラテクノロジズ株式会社(以下IST社)専用のロケット発射場があるが、これを拡張・整備し、民間に開かれた商業宇宙港を目指す計画である。実現出来れば、国内外の誰もが利用でき、かつ多様なロケット打ち上げに対応できるマルチユース型という世界でも稀な宇宙港となる。具体的には、人工衛星用ロケット発射場のLC-1(Launch Complex-1)を整備し、年間5回以上のロケット打ち上げを目指す。その後、さらに大規模なロケット発射場LC-2(Launch Complex-2)を整備し、高頻度な打ち上げへの対応を目指す。滑走路に関しては、2024年度に現在の滑走路を1300mに延伸し、スペースプレインや次世代モビリティの実験への対応を行い、その後P2P(高

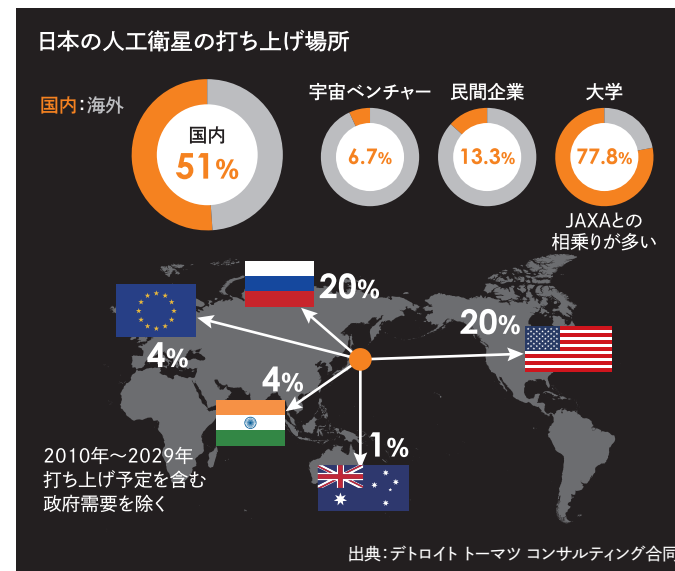
部分にある荷室に搭載されて宇宙空間に到達する。上述したように、ロケットの打ち上げで日本は世界主要国に後れをとっている。JAXAの打ち上げ数では不足分が大きいことから、民間企業によるロケット打ち上げが望まれている中、民間企業として日本で初めて、世界で9番目として、宇宙空間(高度100km以上)に達するロケットを打ち上げたのがIST社である。IST社は、ロケット産業の将来性と大樹町の地理的優位性に着目した堀江貴文氏がファウンダーとなって、2013年、大樹町内の農協空き施設で事業開始6)。同年、堀江氏の「明確で合理的なビジョン」に共感した、現社長の稲川貴大氏が大学院修了の新卒社員として入社した。当時は従業員数名の零細ベンチャー企業であったから、稲川氏が大手精密機械メーカーの内定を入社式直前に辞退して入社したというエピソードは同氏のロケットへの情熱を物語る。その後、堀江氏の提供する資金をもとに高度80kmから100km程度の弾道飛行を行う観測ロケットMOMO(百

速2地点間輸送)に対応するための3000m級の新滑走路を新設する構想がある5)。こうした整備構想を推進するのがコタン社である。同社は、ANA出身でエアアジア

世界のロケット打ち上げ数

	2019	2020	2021	2022
米国	21	36	45	78
中国	34	39	56	61
ロシア	25	16	25	22
EU	6	5	6	5
日本	2	4	3	1
その他	15	12	11	15

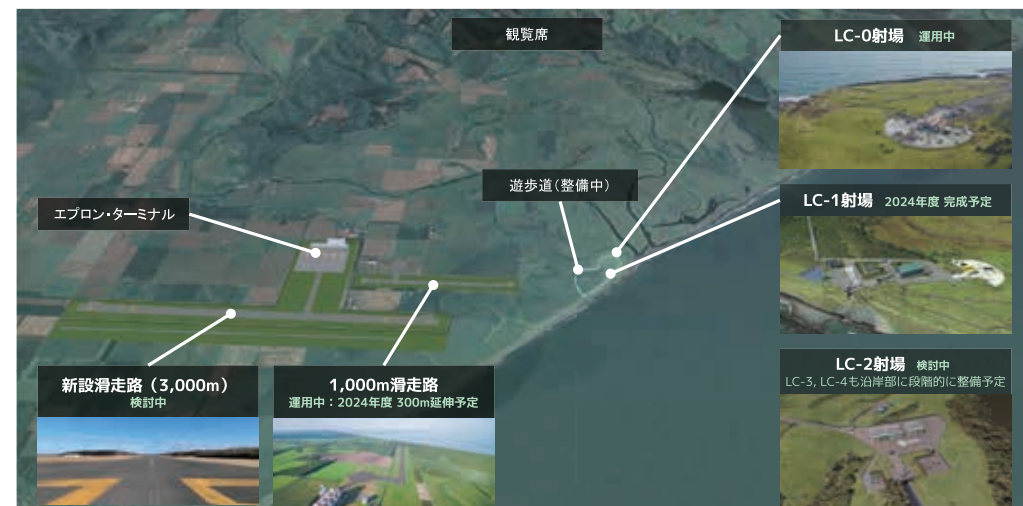
出典: BryceTech "Smallsats by the Numbers 2022" https://space.skyrocket.de/doc_chr/lau2022.htm



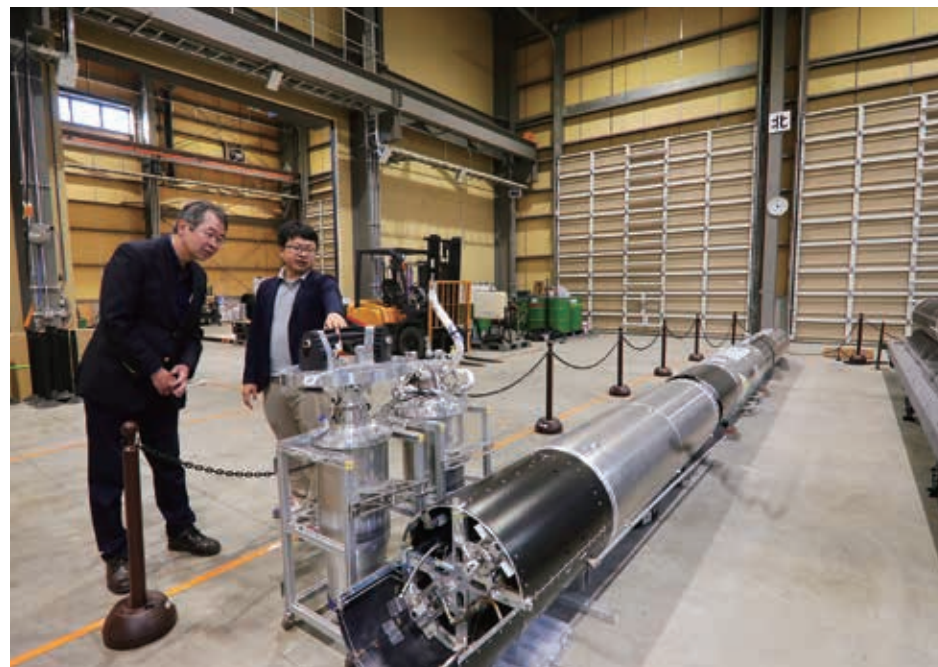
日本でのロケット打ち上げはコストが高く、現状、人工衛星打ち上げ需要の49%が海外へ流出している。IST社のロケット開発の進展と北海道スペースポートの整備で、その需要をどこまで取り込めるか

ジャパンの社長経験者である小田切義憲氏を社長に迎え、資金調達や射場設計、プロジェクトマネジメント等を担う社員を擁する。陣容は小規模であるが高度専門職集団と

いえる。現在の主たる業務の一つは、2022年9月に始まったLC-1の工事費用の調達である。3年間に必要な総額23億2千万円のうち、半額は国の地方創生交付金とし



民間に開かれた宇宙港として開業した北海道スペースポート。現在、着々と整備が進んでいる。



IST社の代表取締役・稲川貴大さん(右)の案内で、ロケット工場を見学する宮町教授。ロケット機体の設計もエンジン開発もこれまでにない挑戦だけに、毎日が試行錯誤の連続だという。

ロケット産業は地域を変えるか



「ZERO」のエンジン「COSMOS」の燃焼器単体試験。今回の試験では、家畜のふん尿から製造した液化バイオメタンを燃料として使用。

「ZERO」のエンジン「COSMOS」の燃焼器単体試験。今回の試験では、家畜のふん尿から製造した液化バイオメタンを燃料として使用。

重量比で見ると、9割はエンジンと燃料で占められる。現在開発中のZEROは、液化メタン、液化酸素を推進剤とするエンジンを搭載するが、それは高出力エンジンを積んだスーパーカーが垂直に上昇するイメージであるという。したがって自動車製造との親和性が高い。

【引用・参考文献】

- 1) 当日の動画は次のサイトで閲覧できる。北海道スペースポート(2023)北海道宇宙サミット2023, <https://hokkaidospaceport.com/summit/>
- 2) 内閣府資料による。
- 3) 稲川貴大(2022)ロケット打ち上げと緯度の話, <https://note.com/ina111/n/nef366c70af4f>
- 4) 内閣府およびスペースコタン株式会社資料による。
- 5) 有人型ロケットを利用すれば地球上のあらゆる地点に30~60分程度で到着できるといわれている。こうした宇宙経路の2地点(P2P)移動が実現出来れば、3000m滑走路を備えた北海道スペースポートまで航空機でやってきて、ロケットに乗り換えて世界各地に赴くという人流ができることでHOSPOのハブ化が実現する。
- 6) 堀江氏が宇宙産業に傾倒する経緯については次の著書に詳しい。堀江貴文(2020)『ゼロからはじめる力:空想を現実化する僕らの方法』SB新書
- 7) 2022年12月には、SBIホールディングスの連結子会社であるSBIインベストメントから10億円の資金調達が実現した。
- 8) 大樹町に新しいロケット発射場を整備した場合の経済波及効果は年間267億円と推定されている。日本政策投資銀行・北海道経済連合会(2017)北海道大樹町に新射場を整備した場合の道内経済波及効果, https://www.dbj.jp/topics/region/area/files/0000027435_file2.pdf

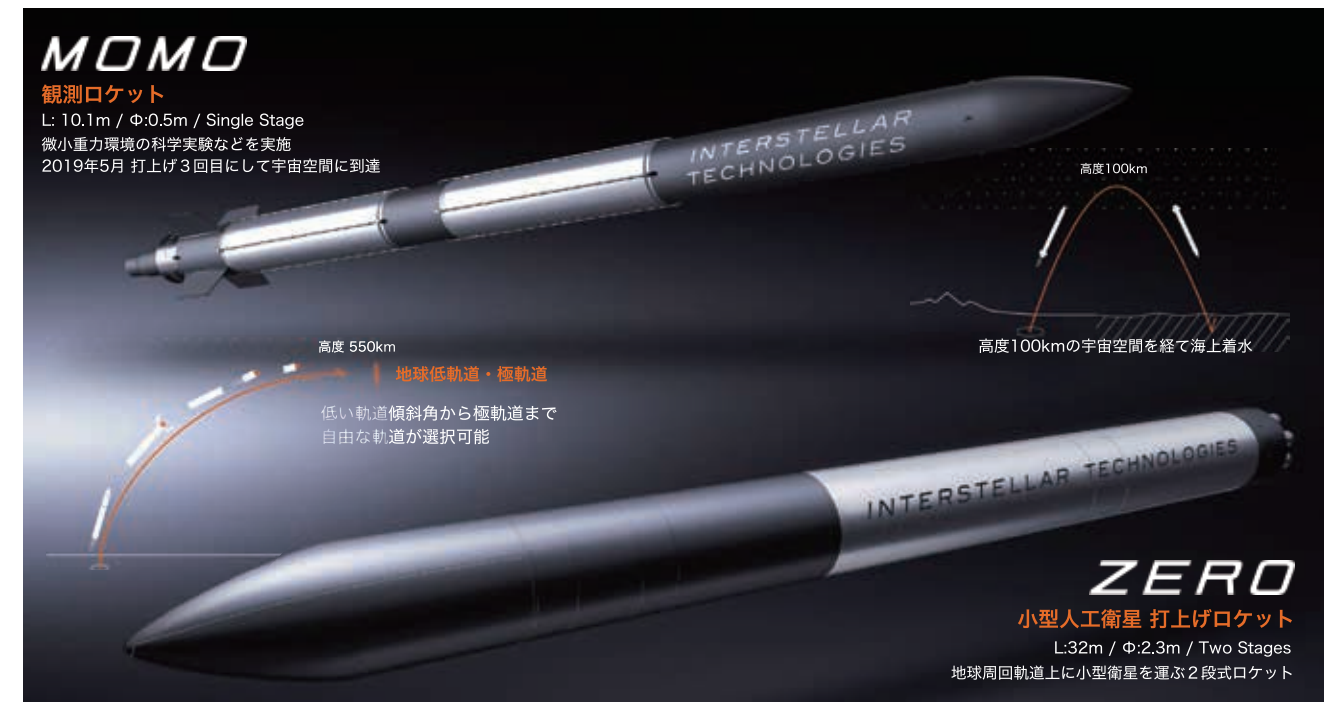
内ネットワーク、それら企業を支えるビジネスサービス、投資資金を提供するエンジェルや金融機関、高度人材の濃密な交流の拠点となる大学群、起業を尊重する社会風土などが複合的に作用することで、IT産業の「聖地」を形成した。それら条件を実現することは容易ではないが、まずIST社以外にも開発型企業群を誘致し、企業集積を作る必要がある。さらに大学のサ

テライトや研究機関を誘致することで当地をロケット産業の実験拠点とし、結果として高度専門人材のプールを形成することも大切であろう。幸い、大樹町にはIST社の若者たちを応援する社会風土がある。産業の集積には長い時間がかかることは必定だが、十勝平野が「ロケット・プレーン」と呼ばれる日が来るのではないだろうか。

蘭市)など、少ないながらも参入企業が出ていて、これら以外の企業にも情報発信を進めている。2つめは衛星データ活用産業の育成である。実際のところ宇宙産業の中で最大の売上があるのは、この分野である。圃場の植生把握による営農支援データの提供、海面温度等の観測による魚群位置予測、牧場の牛を人工衛星から監視・管理する無人放牧など、道内の第1次産業のイノベーション、さらに防災に資するビジネスが育つ可能性がある。これらIT系企業は中心都市である札幌市に多いため、札幌経由で全道波及が促進されるであろう。

ロケット産業を育てないという選択肢を採るべきでないといえよう。アメリカ政府が巨額の補助金を投入して民間のロケット産業を育てたように、日本政府にも同様の施策が求められる。最後に今後の日本経済におけるロケット産業の役割について付言したい。20世紀後半の日本経済の屋台骨の一つは機械工業、とりわけ電気機械工業と輸送機械工業であった。しかしながら21世紀に入ると、部品の標準化によって単純組立にシフトした前者ではアジア新興国の後塵を拝するようになった。後者は現在もわが国の主導産業であるが、その

主たる理由は内燃機関の製造に組立メーカーとサプライヤー間の擦り合わせ技術が不可欠であって、他国が追いつけないからである。しかしながら自動車の電動化は擦り合わせ技術の必要性を低下させる可能性を是らんでおり、そうなれば電気機械と同様の道を辿る懸念が生じる。本稿で論じたロケット製造は内燃機関としては成立できず、上述したように自動車製造と親和性が高い。すなわち日本が得意とする擦り合わせ技術を活かせる分野である。ロケット産業が日本経済の屋台骨になる時代はそう遠くないと考えるのは筆者だけではない。



開発中の「ZERO」は、打ち上げに成功している「MOMO」の3倍の大きさとなる。

IST社の強みは、専用のロケット発射場をもっていることである。世界に100社以上ある民間ロケット企業のほとんどは発射場をもっていない。加えて、工場から発射場まで8kmという至近に位置することである。世界最大手の民間ロケット企業であるアメリカのスペースX社は西海岸の工場からフロリダの発射場まで数千kmを輸送している。専用発射場と至近立地の2点は、短いリードタイムでのオンデマンド打ち上げを可能にする強力な武器となる。もう一つの強みは、地元サポートである。人口5400人の町で約200人が後援会メンバーとして応援していることは特筆に値する。

他方、課題も少なくない。一つは資金調達である。著名な実業家である堀江氏をもつても容易ではないようだ。IST社では「みんなのロケットパートナーズ」という名称で出資企業を募っており、2024年3月現在、大手総合商社の丸紅など45社が参画している。もう一つは技術的課題である。ZERO開発にあって最大の課題はエンジンの心臓部であるターボポンプの開発である。これはいわば社運のかかる課題であり、専門研究者のいる室蘭工業大学、国内最大手のポンプメーカーである荏原製作所との間で共同開発を進めている(※2022年視察時点)。

上述したように、大樹町の人口は2020年まで減少の一途であったが、2021年になって社会増減がプラスに転じ、2022年3月には67年ぶりに総人口が増加した。その要因の一つにIST社の人員増があることは間違いない。それに加えてIST社には設備投資を含めて年間数十億円のキャッシュフローがあることから、建設業や商業、飲食店など他産業への波及効果も小さくないだろう。またロケットは観光にも貢献する。打ち上げには多くの見学者がやってきて、教育旅行先としても好適である。観光資源の少ない南十勝地方にとって、ロケット産業が観光の起爆剤になることも期待できよう。大樹町およびコタン社は、「北海道に宇宙版シリコンバレーをつくる」ことを将来目標としている。本家のシリコンバレーは、専門企業群の域

な実業家である堀江氏をもつても容易ではないようだ。IST社では「みんなのロケットパートナーズ」という名称で出資企業を募っており、2024年3月現在、大手総合商社の丸紅など45社が参画している。もう一つは技術的課題である。ZERO開発にあって最大の課題はエンジンの心臓部であるターボポンプの開発である。これはいわば社運のかかる課題であり、専門研究者のいる室蘭工業大学、国内最大手のポンプメーカーである荏原製作所との間で共同開発を進めている(※2022年視察時点)。

上述したように、大樹町の人口は2020年まで減少の一途であったが、2021年になって社会増減がプラスに転じ、2022年3月には67年ぶりに総人口が増加した。その要因の一つにIST社の人員増があることは間違いない。それに加えてIST社には設備投資を含めて年間数十億円のキャッシュフローがあることから、建設業や商業、飲食店など他産業への波及効果も小さくないだろう。またロケットは観光にも貢献する。打ち上げには多くの見学者がやってきて、教育旅行先としても好適である。観光資源の少ない南十勝地方にとって、ロケット産業が観光の起爆剤になることも期待できよう。大樹町およびコタン社は、「北海道に宇宙版シリコンバレーをつくる」ことを将来目標としている。本家のシリコンバレーは、専門企業群の域

5 おわりに
ロケット産業は地域を変えて国を支える

特集1 ロケット打ち上げと産業

事例紹介 01

世界で選ばれるロケットをつくり
国内の宇宙産業を牽引する存在に
インターステラテクノロジズ株式会社



MOMO(写真)は、長さ10.1m、直径0.5mの観測ロケット。小型人工衛星を搭載するZEROは長さ32m、直径2.3mのサイズとなる。

民間ビジネスとして、ロケット開発と宇宙輸送サービスを実施する「インターステラテクノロジズ株式会社」(以下IST社)。2019年、独自開発の観測ロケット「MOMO」3号機で、液体燃料ロケットではアジア初の民間企業単独による宇宙到達に成功。世界でも4社目という快挙の、国内宇宙ベンチャーのトップランナーにお話を伺った。

大樹町の一民間企業が宇宙への扉を開く

—IST社設立までの経緯をお教えください。

1997年頃、宇宙エンジニアや漫画家、SF作家など全国の宇宙好きが集まり、民間で人工衛星打ち上げが可能な、低価格の最小ロケットがつかれないかと検討を始めたのが、

そもそのスタートです。その後、その集まり(なつのロケット団)を中心に、堀江貴文(現ISTフアウンダー)が創業したSNS株式会社でロケットエンジンの開発に着手。2013年、SNS株式会社のロケット開発事業を継承する形で、弊社が事業開始しました。

北海道の大樹町に事業所を開設したのは、昔から同町が宇宙産業開発に力を入れていたためです。また大樹町のロケーションが、ロケット打ち上げに適していたところにも可能性を感じました。

チャレンジし続けてノウハウを蓄積

—現在(2022年11月)まで7機の「MOMO」の打ち上げを実施し、3・6・7号機が宇宙空間に到達してい

ところでトラブルが起きてしまう。
—その困難をどのように克服するのですか？

結局、打ち上げ回数を増やして、ノウハウをためていくしかないですね。JAXAのH2Aロケットは現在40機ほど打ち上げていますが、工業製品で40機というのは、技術として成熟しているのかというところ、まだそうは言えないと思います。そういう面では、弊社で開発中のZERO(地球周回軌道上に小型人工衛星を運ぶ2段式ロケット)は、一機当たりの費用が少なく済むので、もっと高頻度で打ち上げられる。そしてノウハウを蓄積して、量産できるロケットにしていきたいと考えています。

—IST社のロケットは、その強みの一つとして低コストがあります。価格を抑える上

での難しさや課題は？

我々は設計、製造から試験、打ち上げまでを自社で行い、一貫通貫的な仕組みで無駄を省き、コストを下げています。低コスト化には内製率が重要だと考えていますが、ただやみくもに内製するのではなく、低コスト化できる領域を見極めるのが大切。宇宙関係の部品はほとんど既製品がないのと、あったとしてもとても高価。そういう部品は、開発費も含めてペイできるか検討して、内製するかどうか決めていきます。苦勞としては、内製にしたもののあまり性能が出なくて改良が必要になったり、想定よりもコストが下がらなかったりと、そういうことは、ずっと課題としてあります。

—ロケット製造では何社から部品、資材を調達していますか。



専用射場のLC-0にある、観測ロケット「MOMO」を打ち上げ前に格納する施設。

正確に把握してませんが、たぶん何百社です。道内企業では、札幌や釧路、室蘭、苫小牧といった元々製造業が盛んな地域の数社とお付き合いがあります。

右肩上がりの需要をしっかりとらえる

—今後のロケット打ち上げ需要の見通しは、どのように想定されているのでしょうか。

世界全体の宇宙産業市場の規模は2021年が43兆円、2040年には115兆円と試算が出ています。現状、小型人工衛星を運用したいと発表している国内企業が数社あるほか、政府の人工衛星やベンチャー系の人工衛星打ち上げの需要も見込めます。元々の需要はあるので、年間10機以上は、

安定したマーケット獲得のためにも打ち上げていきたいですね。ただ需要はあるのですが、その打ち上げ数に発射場を含め対応できるかというのが、近い将来、課題になると思っています。

—想定顧客はいますか。

顧客は国内外を想定しています。海外では、ヨーロッパはまだ発射場の整備など進んでいないので期待しています。—海外の人工衛星打ち上げ需要では、各国政府がどのような関与をしているのか、ご存じの範囲で教えてください。

NASAの民間支援プログラムがとてよくできています。例えば商用軌道輸送サービス(Commercial Orbital Transportation Services / Transportation Services / COTS)は、国際宇宙ステーションへの貨物輸送ロケット開発に関する支援プログラムです。スペースシャトルに代わって宇宙ステーションへ物資を運ぶロケットの開発支援ですね。そのほか、商業物質輸送サービス(Commercial Resupply Services / CRS)などもあります。これらは、NASAがこういう輸送サービスを、この時期までに作ってくれば、この金額で

ます。ロケット開発において、技術的に苦勞した点はどのようなどころでしょうか。

ロケットをつくらうとした時に、一応教科書のようなものはあります。たとえばインジェクターというロケット部品の形式は、60年前のアポロ計画の時代に開発された技術で、「こうつくりました」「このように実験しました」という資料を見ることができるとは、ただ寸法の細部や実験方法に資料だけでは分からない細かいノウハウがあり、それを見つけてはなかなか試行錯誤をしなくてはならない。さらに部品同士のインテグレーション(統合)の問題もあります。そして、ロケット全体を動かすのは、打ち上げ時しかできないんです。車のようにテストコースはないので。試験を重ねても、そういう一発勝負的なと



インターステラテクノロジズ株式会社 代表取締役社長

稲川 貴大



インターステラテクノロジズ株式会社

●2013年事業開始
北海道広尾郡大樹町に本社を置く、民間のロケット開発ベンチャー企業。観測ロケット「MOMO」と小型人工衛星打ち上げロケット「ZERO」を独自開発・製造している。

—最終的に目指しているところをお聞かせください。
まずはZEROを成功させたいと思っています。その後はもっと大きなロケットをつくって、有人飛行、最終的には小惑星探査まで行きたいですね。

独自技術の高高度気球と気密キャビンで 誰もが体験できる宇宙遊覧を提供 株式会社 岩谷技研



丈夫なプラスチック製の「高高度気球」で、これまで延べ300回以上の打ち上げ実績があり、現在も月に数回以上の打ち上げ実験を実施し、慎重に安全性の検証と技術開発を進めている。

高密度プラスチック製の気球で、乗客を乗せた気密キャビンを下り下げ、高度25kmの成層圏へ。画期的な技術やアイデアで、「気球による宇宙遊覧」の実現を目指している「株式会社岩谷技研」。基礎技術はほぼ開発済みで、2023年度内の運行開始に向けての実証実験等について伺った。

より多くの人々に 素晴らしい宇宙体験を

御社は「頑張れば用意できる程度の経済的負担で、訓練や鍛錬を必要とせず、幼児から年配者まで全ての人を宇宙の入り口まで連れていく」を目的に掲げています。この企業理念は、どのような経緯で誕生したのでしょうか。

高密度プラスチック製の気球で、乗客を乗せた気密キャビンを下り下げ、高度25kmの成層圏へ。画期的な技術やアイデアで、「気球による宇宙遊覧」の実現を目指している「株式会社岩谷技研」。基礎技術はほぼ開発済みで、2023年度内の運行開始に向けての実証実験等について伺った。

これまでのない発想で 安全な打ち上げを実現

御社は「頑張れば用意できる程度の経済的負担で、訓練や鍛錬を必要とせず、幼児から年配者まで全ての人を宇宙の入り口まで連れていく」を目的に掲げています。この企業理念は、どのような経緯で誕生したのでしょうか。

地球の重力を振り切る身体的負担を考えても、子どもや年配者を連れていくことはできません。気球は身体的負担がほぼ無いので、どんな年齢層でも大丈夫。かつ一度に多くの人を連れていけるので、1人当たりの金銭的負担も軽減できます。



株式会社 岩谷技研
取締役 経営企画本部 本部長
仲 雷太



2人乗り(パイロット+乗客)の気密キャビン「T-10EARTHER(アーサー)」。

充填したヘリウムガスは膨張します。我々が目指す上空25kmまで上がった時には、約100倍のサイズに。ですの、搭乗者と気密キャビンを上げるのに必要な浮力を計算したら必要なヘリウムガスの量を算出し、目標高度に到達してガスの体積が100倍に膨れ上がった後も収まるだけの、巨大なサイズの気球を作る必要があります。とはいえ、ここがポイントなのですが、気球の下は閉じてないんです。なので、高度上昇に伴って気

圧が下がり、気球が膨張しても、余分なガスは抜けていきます。つまり、気球の内と外で気圧差がない。これが「ゼロプレッシャー気球」という仕組みで、気球は原理的に破れないんです。

キャビンで大切なのは気密性と、100tにも及ぶ内圧にどう耐えるかですが、それはすでに独自技術で解決済みです。先ほどの、一定の高度でガスが抜ける仕組みなどをパッシブ方式といいます。電力や力で無理矢理に動かすのではなく、自然にそのようになるのが、一番効率がよくて、間違いも少ないんです。そういう技術に関して、代表の岩谷が次々と特許を取得しています。

気球部品の製造は自社製造でしようか。

気球は自社製造です。キャビンは、設計は弊社ですが、製造は国内の企業へ外注となります。



気球は、プラスチックの素材を型紙に合わせて裁断し、熱で融着させて製造。江別工場にはメイト(従業員)12名が常駐し、気球製造や天頂弁の取り付けなどを行っている。

低コスト化で 需要を掘り起こす

アメリカの市場調査で、宇宙旅行の需要が2025年で6640億円という試算がでています。日本でも「宇宙旅行に行きたいですか」とアンケートをとったところ男性で50%、女性で36%が行きたいと回答しています。行って何をしたいかは、全年代のほぼ100%が宇宙から地球をみてみたいと。金額は1000万円なら行きますというものが400万人、1000万円では2400万人という数字が想定されます。潜在的な需要は

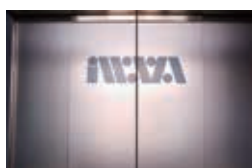
かなり高いと考えております。現状の課題などあれば教えてください。

一番の問題点は、気球による宇宙遊覧について、第三者機関を使った安全認証がとれないこと。これは自分たちでコンソーシアムをつくっていかないとダメだと思っています。これから先、他社が参入してきて、いい加減な安全基準で事故を起こされると、いつべんにこのサービスが成り立たなくなります。

最終的に目指しているところをお聞かせください

あとは、こちらも根は同じ問題なんです。なんといいっても人材の育成です。「宇宙遊覧」というジャンルそのものが今まで存在しなかった業種だけに、そもそもどこを探してもノウハウを持った人材がいまいません。探すのではなく、育てなくてはならないんです。現在、弊社では「社員パイロット」という職種で人材リクルートを行っています。応募者の8割は、自衛隊やエアラインで、航空機を操縦していた方々でした。採用者様には、これから操縦桿すらない高高度気球の原理や仕組みから覚えていってもらうこと

最初の話に戻りますが、もっと多くの人が、手軽に宇宙旅行を体験できる世の中をつくりたい。数字でいうと、2026年に6人乗りで年間打ち上げ50回。6人乗りが実現すれば、1人あたり700万円ほどの費用で提供可能になります。ただ最終的な目標額は、1人180万円です。なぜ180万円かというのと、ピースボートの世界一周旅行がその額なんです。それぐらいの金額だと、学生でもバイトして世界一周に行こうという人がでてくる。それと同じ価格で4時間の宇宙旅行。長い道のりですが、そこを目指していきたいです。



株式会社 岩谷技研
●2016年4月1日設立
高高度気球を使った撮影方法「ふうせん宇宙撮影」の開発者である岩谷圭介氏が創業。数々の特許を取得した独創的な技術とアイデアで、気球による宇宙旅行を目指す。

鋼構造物で培った技術を活かし 成長分野の宇宙産業へ挑戦

株式会社 釧路製作所



原寸CADシステムやNC一次加工ライン、仮組立形状シミュレーションシステムなど、ITを活用した高度な生産技術が、各方面から高い評価を得ている。

橋梁など鋼構造物の設計や製作、施工を手掛ける道東地区の唯一の橋梁メーカー「株式会社 釧路製作所」。2018年のインターステラテクノロジズ株式会社（以下I-ST社）への出資を契機に、同社のロケット燃焼実験設備など地上設備の製作と施工を担当。長年培ってきた技術を基盤に、新たな取り組みについて伺った。

歴史ある橋梁メーカーが 宇宙産業分野に参画

— I-ST社への出資や技術提供、また釧路高専とはロケットに関する共同プロジェクトを行っているのですが、宇宙産業にどのような可能性を感じて進出したのでしょうか。

現在、我々が主力としている鋼製橋梁や鋼製タンクは成熟産業であり、今後マーケットの拡大は残念ながら期待できません。一方、宇宙産業はこれからの成長分野であり、大きな可能性を感じました。また、少子高齢化の時代の中で、さまざまな分野で人手不足が生じています。これからはIoT、AI、RPAなどが不可欠となり、そういう新たな技術や仕組みを取り入れるという面でも、宇宙産業への進出が良い契機になると思っています。

— 釧路高専と共同プロジェクトを組まれた理由と、期待している相乗効果を教えてください。

まず、新たなことに挑戦する場合、会社の考え方として民間同士の連携や産学連携をよしとしています。単独では難しい課題も、連携することで解決できることが多いからです。釧路高専との取り組み

は、ロケットランチャーの開発です。我々は動かない鋼構造物は得意分野ですが、「動くところ」と「切り離す仕組み」の知見がないので、機械工学で幅広い専門知識を持つ高専にお願いをしました。また高専と連携することで、生徒の就職先の一つとして地域に学生を残し、「地域の担い手」として活躍してもらいたいという思いもあります。

試行錯誤を重ねて 技術的困難を克服

— 橋梁を中心とした鋼構造物の設計、製作、施工が主業務ですが、これらについて御社ならではの技術や設備、経験的な強みを教えてください。

これまで約60年にわたり、道内に300を超える橋梁を納めてきました。大型の鋼構造物の設計、製作、施工が主業務ですが、これらについて御社ならではの技術や設備、経験的な強みを教えてください。

— 今後の目標をお聞かせください。

宇宙産業の事業を確立して、釧路で圧倒的な存在感のある100年企業を目指していきたい。そして宇宙産業で強靱な経営基盤を構築し、地域の雇用や産業を守っていききたいです。5年以内には、大樹町に工場を作るところまで進めていきたいですね。



株式会社 釧路製作所
代表取締役社長

羽 洋

造物をつくる工場としては道東最大です。橋梁では、切断、穴あけ、ケガキ、剥離が自動化されていて、橋梁特有の仮組立もシミュレーションが可能。自動切断機と自動穴あけ機は6mmから50mmまで対応しており、道東で随一です。

— その技術や設備が、ロケット燃焼実験設備などに応用されているのでしょうか。

我々は動かない鋼構造物をつくるのは得意なので、もちろんその技術を転用しています。ただ燃焼実験設備は初め

ての試みでした……。燃焼実験中は、ロケットが逸脱しないことを念じてました（笑）。

— ロケット架台をはじめとする、射場の鋼製地上設備の製作過程や苦労された点を教えてください。

地上設備は、材料調達から現地施工まで一貫して弊社が担当しました。作業工程は、工場製作作業と現地据付作業の2つがあります。工場製作は、I-ST社より頂いた3Dデータを基に図面に展開し、材料切断、溶接、組立を行います。

— 射場の鋼製地上設備の現状の受注状況、もしくは受注見込みなどを教えてください。

現在、I-ST社から細かい引き合いがきていますので、適宜対応しています。

宇宙産業への参入を 促進する旗振り役に

— ロケット部品製造にも参画されると伺ったのですが、決断された要因と狙いをお聞かせください。

I-ST社に出資以来、地上設備のお手伝いをさせていただけでなく、Z E R



仕上げはプロの技で細部を微調整。最新の設備だけでなく、職人の技術も重要で、次世代へ大切に伝えている。



経産省からの補助金で導入された、オークマ社製の最新の5面加工門形マシンセンター。

— 現状の課題などあれば教えてください。

— 北海道における宇宙産業の可能性について、ご意見をお聞かせください。

現在、北海道にあった基幹産業が失われつつあります。



株式会社 釧路製作所

●1956年9月設立
雄別炭礦鉄道の出資で設立。分離独立後は道東を代表する橋梁メーカーに。IT技術の活用や女性社員の積極的な登用などで、国や道から多くの表彰を受けている。

北海道の宇宙産業の方向性と周辺インフラ



位な理由は、他にもある。航空路や海上航路との干渉が少なく、打ち上げ日数を確保しやすいこと、利用可能な土地が広大で拡張性があること、十勝港、とちか帯広空港、帯広・広尾自動車道などの交通インフラが十勝平野内に整備されていること、ロケットの打ち上げに重要な天候についても、十勝平野は日本屈指の晴天率で気象条件に優れていることである。大樹町は、約四十年前に航空宇宙産業基地の候補地とされて以来、地方創生推進交付金を活用するなどして、宇宙のまちづくりを進めている。大樹町が目指し

ているものは、宇宙産業の大拠点である(図1)。

組立て施設と射場が至近にあるという強み

産業立地には、サプライチェーンの効率的な形成が不可欠である。ロケットや人工衛星のサプライチェーンは「部品調達→組み立て→射場」と想定される。組み立て施設の最適立地は、オペレーション・リサーチ分野の最適配置理論に基づけば、上記サプライチェーンの「↓」部分の費用、すなわち、部品工場の位置・数・各部品工場からの輸送量と、「↓」部分の費用、すなわち、射場の位置・数・射場までの輸送量に依存する。「↓」と「↓」には、一般にトレードオフ(一方が良くなると、もう一方が悪くなる)の関係が成り立つので、「↓」と「↓」のメデイアン、すなわち、「↓」と「↓」のミニ・サム(「↓」と「↓」にて発生する費用の総和、すなわち、総費用を最小にする)の位置に立地するのが最適となる。

大樹町の場合、前述のように、その海岸線が発射において

て適地である。また、射場周辺の用地確保が比較的容易であることから、ロケットの組み立て施設が射場の至近に既に立地しており、「↓」の部分において有利である。一方、部品が関東・東北地方から調達されていることを考えれば、輸送費用は距離に比例するので、「↓」は必ずしも小さくない。それゆえ、「↓」と「↓」で発生する総費用の観点からは、もしかすると、現在のロケット組み立て施設の最適立地点は、大樹町ではないかもしれない。

しかし、現在の立地点は、大きな強みを有している。射場の適地は限られるので、通常は「↓」で発生する費用を容易に小さくできない。大手自動車産業のサプライチェーンがそうであるように、むしろ「↓」で発生する費用の抑制に努めることの方が容易である。大樹町の場合、「↓」の部分の優位性は既に確保できているので、部品工場を組み立て施設の近辺に集中的に移転・新規立地させることができれば、「↓」と「↓」の双方で発生する費用を大幅に抑制できる(図2)。つまり、

大樹町がロケット産業の一大集積拠点、よく使われる言葉を用いれば、ロケット産業のシリコンバレー化ができれば、コンパクトなサプライチェーンで、すべての施設が近接しているがゆえに、ロケットの組み立てにおける高速性や柔軟性(例えば、ロケット製造のやり直し)が得られるとともに、サプライチェーン全体



全国的にも有数の日照時間に恵まれている十勝。宇宙産業では打ち上げ日数を確保するのに重要な強みとなる。

特集2 宇宙関連産業の集積に向けて 基調レポート

北海道の宇宙産業の方向性と周辺インフラ



山田 忠史
京都大学 大学院 教授

やまだ・ただし/ロジスティクス、交通計画が専攻。特に、交通・物流・サプライチェーンのネットワーク解析と最適設計、情報技術を活用した交通・物流システムの知能化・最適化。都市や地域の交通問題の解決に精通している。

立地的な優位性のみならず、大樹町が宇宙産業の一大拠点となるために不可欠な要素とは――。関連産業の集積、効率的なサプライチェーンの形成、人や物資の輸送に重要な信頼できるインフラ整備、国や道との積極的な連携などについて、十勝を視察した山田忠史教授にご寄稿頂いた。

ロケット打ち上げの好条件が揃う町

十勝平野は広い。関東平野と石狩平野に次ぐ日本で三番目に広い平野であり、そこには、東京や札幌のような大都市はない。それゆえ、視界を遮る高層建築物が無いせいか、広さを直接的に実感することができる。その広い空間で、広大な産業が展開されようとしている。それが宇宙産業である。

十勝平野の大樹町に、民間に開かれた宇宙港「北海道スペースポート」がある。それを運営する企業が、SPACE COTAN株式会社であり、大樹町からの指定管理委託を受け、施設の運営管理、整備資金の調達支援、射場の設計、国内外の顧客開拓などを行っている。十勝平野は、その東部と南部が海に面している。十勝平野の南東部に位置する大樹町は、ロケットの発射方向である東側と南側が海に開けている。アメリカ大陸まで遮るものが無い大海原が広がる。平坦な土地で海岸線が大きく開けていることは、ロケットや人工衛星の発射に適している。つまり、大樹町は、ロケットの射場の適地である。大樹町が宇宙産業において優

北海道の宇宙産業の方向性と周辺インフラ

の費用が軽減できることから、ロケット打ち上げの国際価格競争において有利になる。

シリコンバレー化を
実現するために

わが国では、地方創生を目的として、地方自治体が、何らかの産業のシリコンバレー化を謳っている例が、しばしば見られる。「わが街・地域を第二のシリコンバレーに」ということである。シリコンバレー化において、見過ごしてはならないのは、シリコンバレー化した場所は、世界においてシリコンバレーしかないということがある。一般的に、シリコンバレーにおけるハイテクベンチャー企業やITベンチャー企業の集積は、自由経済市場のダイナミズムの結果としてもたらされたといえ、それが事実であれば、米国においても、そして、世界中の様々な場所で、既にシリコンバレーができてはいるはずである。つまり、シリコンバレーは、民間企業の自由な経済活動の結果として創成されたのではなく、実は国策と強力で連動し

てあり、投資会社や個人も、それに従って基本的に資産を運用している。自分の大切な資産においては分散投資が当然のことなのに、交通インフラにおいては、なぜそれを無駄と称するのか、不思議でない。

空飛ぶクルマから
ロケットまで

産業を集積させるにおいて、宇宙だけを対象にする必要はない。宇宙はそらと読むが、そらは空でもある。空の向こうが宇宙なのだから、宇宙と空は、言葉だけでなく、物理的にも親和性が高い。宇宙的にも親和性が高い。宇宙(そら)産業は、空(そら)産業も選択肢として包含できる可能性がある。十勝平野が広いのであれば、その広さを実感することが産業にできれば有益である。そして、広さは俯瞰してこそ、より実感できるものもある。2025年に大阪で開催される日本国際博覧会(万博)では、未来の交通手段として、空飛ぶクルマの商用飛行が計画されている。それに限らず、空飛ぶクルマの実用化は進みつつあ

て産み出されたものであり、産官連携の産物である。八十年代のシリコンバレーには、ミサイルや人工衛星など、軍事・宇宙産業の電子技術に関する企業が多数立地していたことから推察すれば、シリコンバレーは、もともと軍事・宇宙の国策と連動して発展を遂げたと考えられる。それらの産業には、言うまでもなく、多額の国費が投入されてきたのである。その後、軍事・宇宙関連産業が、外国企業との激しい競争にさらされても、これまた国策として、国内の有名大学の知恵を仰ぎながら、今度は産官学の連携で、シリコンバレーは復活と発展を成し遂げた。軍事・宇宙産業が、そもそもハイテク・ITの集合体であるがゆえ、シリコンバレーはその後、ハイテクベンチャー企業やITベンチャー企業の聖地となったのである。

このようなシリコンバレー形成の経緯から推考すれば、大樹町がシリコンバレー化するためには、国や道(北海道庁のこと。以降、単に「道」と記した場合は北海道庁を指す)の政策や資金投入が必要であり、そこに産学の英知が

り、航空機ベンチャー企業、大手旅客機メーカー、国内外の自動車メーカー、大手IT企業の参入が顕著であり、国際的な競争が激化しつつある(写真1、2)。

十勝平野のロケーションこそ、空飛ぶクルマの実用化地域として適している。むしろ、万博が開催されるような大都市よりも、必要性が高いとも考えられる。十勝平野の広大さを俯瞰するには、空からが最適であり、これまでの観光には無かった「広さを実感してもらおう」観光が、空飛ぶクルマによって実現可能となり、新たな観光資源となりえる。「広さ」が当地の代表的な観光資源になるのである。また、十勝平野は、大都市もなく人口密度が小さいことから、居住地がまばらで、過疎地も抱える地域である。当然ながら今後は、わが国全体の課題でもある、少子高齢化の影響も受ける。低密度の広大な地域の医療、特に救急医療において、命を救う救急搬送時間の短縮化は大きな課題である。道路よりも最短距離移動や高速移動が可能な空飛ぶクルマには、地域の命を支える役割

も、巨大な空港・港湾・道路が建設されており、いままも拡充中である。

大樹町が世界に冠たる一大宇宙産業拠点となるためには、物資の移出入・輸出入が容易であることや、人の移動・交流が円滑であることは、初歩的な必要条件である。また、一大拠点であるためには、当地で製造されたロケットや人工衛星を打ち上げるだけでなく、海外で製造されたロケットや人工衛星の発射も視野に入れてい

も期待できる。さらには、先述のように、わが国は災害国であり、阪神・淡路大震災や東日本大震災などを経験してもなお、災害時の有効な救援システムの構築が課題となっている。十勝が広大な平野であるからこそ、空飛ぶクルマの離発着には有利であると考

えられるので、平野部以外、あるいは、高層を含む建築物が密集した平野部と比較して、十勝平野の災害時における空飛ぶクルマの活用性は高い。費用やドライバー確保の問題はあるが、平常時の物流においても、人口密度が低く居住地が分散していることや、平野で広大であるという特性は、空飛ぶクルマの活用において優位である。観光、救急医療、災害時の救援活動、平常時の物流のいずれにおいても、十勝平野においては、空飛ぶクルマの有用性が高いのである。そして、当然ながら、空飛ぶクルマを支えるインフラ整備も不可欠である。その際には、既存の陸海空の輸送手段との有機的な連携も視野に入れるべきである。それが、結果的に、空飛ぶクルマを支えるインフラを過剰に作らずに



写真1.2 空飛ぶクルマが実現した未来を描いたイメージ画像。

出典：経済産業省ウェブサイト



も、巨大な空港・港湾・道路が建設されており、いままも拡充中である。

大樹町が世界に冠たる一大宇宙産業拠点となるためには、物資の移出入・輸出入が容易であることや、人の移動・交流が円滑であることは、初歩的な必要条件である。また、一大拠点であるためには、当地で製造されたロケットや人工衛星を打ち上げるだけでなく、海外で製造されたロケットや人工衛星の発射も視野に入れてい

リンクの高速化は不可欠である。それゆえ、産業拠点・港湾・空港が高規格道路で直接的に連結されていることが肝要である。さらに、わが国は、地震などの災害国でもあるので、リンクの代替性(あるいは、交通ネットワークの冗長性・信頼性・強靱性とも言える)強化も必要である。関西国際空港が、平成三十年九月の台風で連絡橋が損壊し、機能不全に陥ったのは記憶に新しい。連絡橋というリンクが一本だけであったことは、連結の脆弱性を浮き彫りにした。代わりとなる同等のリンクが複数本あってこそ、連結性が常時機能するのであり、それをもってして、産業システムや交通ネットワークが信頼できることになり、強靱と呼べるのである。

残念ながら、そのような代替リンクの建設を無駄とする風潮もあるが、本当にそうなのだろうか。例えば、資産運用に着目すれば、投資会社であれ個人であれ、資産運用においては、特定の銘柄や業種に集中して投資しないこと、リスク回避の観点からの常識

日本の宇宙港の状況

北海道スペースポート (HOSPO)
【垂直型・水平型ロケット発射場、宇宙港専用】

北海道スペースポートは、大樹町多目的航空公園地域(場外離着陸場が1995年にオープン)を中心に、世界中の民間企業・大学研究機関等が自由に使える民間に開かれた宇宙港。現在、インターステラテクノロジズ社が観測ロケットMOMOの打ち上げに使用している発射場(LC-0)と1,300mの滑走路(2024年度完成予定)がある。

人工衛星用ロケット発射場LC-1の工事を進めている他、LC-1よりも大型で人工衛星用ロケットの高頻度打ち上げ(垂直打ち上げ)のための発射場としてLC-2を計画中。滑走路は、大樹町多目的航空公園の既存滑走路を使用。これまでJAXA、民間企業、大学等の航空宇宙実験での使用実績がある。第一フェーズでは、滑走路を300m延伸して1,300mに変更し、スペースプレーンの離着陸試験としても活用。今後、有人スペースプレーンや、大陸間高速旅客輸送(P2P)のための3,000m滑走路の新設を計画している。

SPACE COTAN株式会社

2021年4月に大樹町内に設立された「北海道スペースポート(略称HOSPO)」の管理運営会社。インターステラテクノロジズ株式会社を始め、国内、海外からの商用ロケット打ち上げを計画している。

インターステラテクノロジズ株式会社

宇宙への輸送サービスを提供しようと考え、ロケットの開発・製造などの宇宙インフラ構築を行うスタートアップ企業。すでに観測ロケット「MOMO」の技術実証や打ち上げを行っているが、今後は小型人工衛星打ち上げロケット「ZERO」の開発も進め、宇宙への移送サービスを本格化させる予定。

JAXA 内之浦宇宙空間観測所 観測ロケット打ち上げ場 Mセンター(イプシロンロケット打ち上げ場)

JAXA 種子島宇宙センター 大型ロケット発射場

みやこ下地島空港
【水平型空港、民間航空機と共用】

沖縄県宮古島市に航空会社のパイロット訓練のために設置された地方空港。下地島空港は、3,000mの滑走路、高度な航空管制機能が備わっていることに加え、南北に訓練空域を保有、東アジアを中心としたグローバルな客層への地理的優位性を有するなど、宇宙港の適地として高いポテンシャルを有している。民間空港としても供用開始したが、利用客が少ないことから1994年に運休。現在はPDエアロスペース株式会社が、沖縄県の「下地島空港及び周辺用地の利活用事業」にて、宇宙港事業を展開中。

PDエアロスペース株式会社(本社:愛知県)

特許を取得した燃焼モード切替エンジンを搭載した完全再利用型サブオービタル宇宙機の開発事業として単一エンジンで宇宙に到達するためにデトネーション技術をベースにした、世界初のジェット燃焼モード/ロケット燃焼モード切り替えエンジンを開発中。2017年に燃焼実験に成功し、現在は技術実証、実用化に向けた開発を行っている。また、有人宇宙旅行の実現に向けて、機体開発と並行して、宇宙港の整備にも取り組んでいる。

スペースポート紀伊
【垂直型ロケット発射場、宇宙港専用】

和歌山県串本町原地区で建設された民間ロケット射場。スペースポート紀伊は、スペースワン株式会社運用のもと、小型ロケットで人工衛星を打ち上げる、商業宇宙輸送サービスを提供することを目的として建設され、2020年代半ばには年間20機の打ち上げが計画されている。

スペースワン株式会社

利便性の高い宇宙輸送サービスを、世界最高の打ち上げ頻度で提供することを企業理念として、キヤノン電子株式会社、株式会社IHIエアロスペース、清水建設株式会社、株式会社日本政策投資銀行の共同出資により、2018年7月に設立。2021年には株式会社紀陽銀行も出資している。

スペースポート大分
【水平型空港、民間航空機と共用】

大分県北東部国東半島の沿岸海域を埋め立てて造成した大分空港を宇宙港として利用。滑走路は、ほぼ真南北に延び、かつ海上に位置し、3,000m滑走路を有する。2022年、大分県・Sierra Space社・兼松株式会社が、Sierra Space社の宇宙往還機「Dream Chaser」のアジア拠点として活用するための検討を進めるパートナーシップを締結。その後、日本航空が大分県・Sierra Space社・兼松株式会社のパートナーシップに参画。日本は、ISS参加国のなかでも生物学やバイオテクノロジー関連の実験を多く実施している。着陸時の衝撃が比較的小さい有翼式のドリームチェイサーで、アメリカを経由せずに実験サンプルを日本の空港で回収できるようになれば、重力の影響を受ける時間が短縮されることでより精緻な実験データを取得したり、実験の幅が広がったりすることを期待している。

(※)大分県、ANAが先行してパートナーシップを締結していたVirgin Orbit社の水平発射型宇宙港(飛行機にロケットを搭載し、空中発射する形式)は、Virgin Orbit社の事業終了により白紙となった。

Sierra Space社

米国の無人機「Dream Chaser」によるISS(国際宇宙ステーション)への物資輸送ミッションをNASAから受注し、2026年以降には、有人機のミッションも計画している。更に、米国の宇宙開発企業Blue Origin社等と、商業宇宙ステーションOrbital Reefの開発も行っている。

宇宙ビジネス創出推進自治体

衛星データ等を活用した宇宙ビジネスの創出を、主体的・積極的に推進する自治体を「宇宙ビジネス創出推進自治体」として選定する制度。2023年10月時点で11道県2市の計13自治体が選定されている。

北海道、茨城県、福井県、山口県、福岡県、大分県、佐賀県、鹿児島県、鳥取県、群馬県、岐阜県、豊橋市、長野市

済むことになり、投資額の抑制に繋がるからであり、交通手段の代替性(それによる、交通ネットワークの冗長性・信頼性・強靱性)の向上をもたらしからである。

大樹町が宇宙産業の集積拠点を目指すのであれば、ロケットや人工衛星の宇宙だけを対象に産業集積を進めていくのではなく、空飛ぶクルマや、「空」関連の産業など複合的に取り入れ、宇宙も空も含めた「そら」産業の一大集積拠点となるのが有効である。実際、ロケットと空飛ぶクルマの間には、部品を共有できる可能性があり、それにより、経済学で言うところの、集積の経済(企業活動が特定地域に集中して立地することによって得られる便益が大きくなること)や規模の経済(生産規模が大きくなることにより、一単位あたりの生産費用が抑制され、収益率が向上すること)が作用する。また、集積性の高いことが予見できれば、国や道が旗振り役となるためのインセンティブも高まる。これらの産業を支える交通インフラ整備においても、産業拠点が集中している方が、効率

的である。そして、産業(宇宙産業や観光)と生活(医療、救援、物流)が充実してこそ、地方創生が実現する。宇宙産業も空飛ぶクルマも、わが国では民間企業主導となる可能性が高いが、そのためのインフラ整備はどこが行うのか、自由経済原理だけで本当に集積するのか(シリコンバレーは本当にそうなのか)、本当の意味での地方創生に繋がるのかなどを勘案すれば、国や道も積極的に関与する産官連携がなければ、それらの実現の道筋が具体的に想像できない。しかし、国や道の意思決定を待つだけではよくない。ロケットは昔から、子供のおもちゃの定番であり、同じく航空・宇宙分野は昔から、学生が理系や技術者の道を歩むきっかけとなりえるものである。いわば、夢を抱く乗り物・分野・技術なのである。それゆえ、宇宙産業の集積地を形成し、それを支えるインフラを整備するためには、潜在的に多数いるであろう、宇宙に興味を抱く人々や若者に、もっと積極的に情報を発信し、現状を認識してもらい、賛同を集めて応援してもらいよう

世論形成が必要である。最近その有用性が再確認されつつある「パブリックリレーションズ」、すなわち、「企業や行政機関などの社会的組織がステークホルダー(利害関係者)と双方方向のコミュニケーションを行い、組織内に情報をフィードバックして自己修正を図りつつ、良い関係を構築し、継続していくマネジメント」が重要なのである。技術立国であったはずのわが国がなぜ、例えばGAF(A)やBAT(H)に代表されるように、米国や中国の企業に遅れを取るようになったのか。その一因として、パブリックリレーションズが不十分であったことが考えられるのである。パブリックリレーションズに留意して、宇宙産業の集積や、それを支えるインフラ整備に対する、国民・道民の支持が高まれば、国や道が積極的に関与する産官連携の形成も容易になる。宇宙産業に携わる民間企業側が行うべき重要なことの一つが、パブリックリレーションズに基づいた世論醸成である。

最後に、日本の宇宙開発・ロケット開発の父と称される糸川英夫先生の言葉に触れたい。北海道スペースポートの会議室には、「人生で最も大切なものは逆境と佳き友である」との言葉が綴られた額縁が飾られている。その言葉もたいへん示唆深い。糸川英夫先生は、それとは別に、「目標に向かって、一段ずつ階段を上っていくうえで、最も肝心なことは、必ず、最初の一段を上るということである。そしてまた次に一段上るということである」という言葉も残されている。大樹町には、北海道スペースポートがあり、インターステラテクノロジズというロケット開発企業もある。最初の一段は上っている。次の一段は、インフラの充実、関連産業の集積・拡充、産官連携(産官学連携)、世論醸成であろう。この一段は、極めて重要な一段である。

特集2 宇宙関連産業の集積に向けて

事例紹介 01

地の利を活かした宇宙港で 国内外の打ち上げ需要に対応

SPACE COTAN 株式会社



JAXAの格納庫と既存の1,000m滑走路(現在1,300mに延伸工事中)の全景。今後も垂直打ち上げロケットや水平離発着のスペースプレーンの実験・打ち上げまで、さまざまな顧客のニーズに応える各種設備を揃えていく。

大樹町における宇宙産業の中核施設として誕生した商業宇宙港「北海道スペースポート」。その運営を担うのが、「SPACE COTAN株式会社」だ。国内外で次々とロケット射場が開業している中、どのように存在感を示していくのか。現状の課題や今後の展望を、代表の小田切氏に伺った。

宇宙時代の重要インフラが 2021年から本格稼働

「2021年から「北海道スペースポート」の本格稼働が始まりました。開業にこぎつけるまで苦労された点はどのようなことでしょうか。」

苦労した点は、相当多くあります。なかでも北海道や国との折衝には時間を要します。例えば管轄も地上4万フイー

ト(約1・2km)程度までは航空局、それ以上は航空局の範囲を超えるので、宇宙を管轄する内閣府となります。運営ノウハウに関しては、安全に発着できる場所を提供するという意味で、基本的に飛行機が離着陸する空港の運営に似ている部分はいくつかあります。

指定管理者としての役割 の範囲を教えてください。

分かります。説明しますと空港運営会社の宇宙版です。で、土地・上物は基本的に大樹町が保有し、私たちはその管理運営権をお預かりする役割となります。です。で、修繕や改修などのハード面の整備は、基本的に大樹町にて担当していただき、我々は利用企業に対してサービスを提供するという形態になります。

ロケット打ち上げ需要は 海外の顧客も視野に

「ロケット打ち上げ需要は、どれくらいを想定されているのでしょうか。」

これから中長期の計画を立てるのでまだ想定部分も多くありますが、インターステラテクノロジズ株式会社(以下IST社)が打ち上げる前提で、計画をつくっています。2025年頃まで当初年数回の打ち上げですが、段階的に打ち上げ回数を増加させていく計画です。今のところ利用が確定するのはIST社だけです。ですが、実績ができれば他の企業も入ってきて、利用者も徐々に増えていくことを予想しています。そうするとLC-1(写真1)だけじゃ足りなくなるため、LC-2(写真2)を作って2カ所で打ち上げます。



SPACE COTAN 株式会社
代表取締役社長 兼 CEO
小田切 義憲

私たちの事業の中心は射場の運営管理業務です。将来の高頻度な打ち上げに対応するため、段階的に体制を強化していく必要があります。また、同時に地域等の理解が不可欠です。様々な施策を検討し事前に対応する必要があります。

想定顧客はいますか？

まず、海外の射場の状況からお話します。ビジネス的にロシアのバイコヌール宇宙基地は有名で、ここは日本の人工衛星事業者も利用していましたが、現在はウクライナ紛争の関係で日本企業は使用することは困難となっています。ロシア以外では、アメリカ、オーストラリア、ニュージーランドにも射場は整備されています。

が、世界的な人工衛星の打ち上げ需要に対応するには数が不足していると考えられます。このため、日本国内の事業者、他、自国からは打ち上げられない東南アジアの国からの需要に対して、なるべく早めにアプローチしたいです。

また、ヨーロッパ、アフリカあたりの自国では打ち上げにくい国の企業も想定しています。現在、フランスやドイツの企業は射場を探している段階だと思えます。さらに、人工衛星の打ち上げが盛んなアメリカの企業でも、打ち上げの順番や時期の制約などで、日本から打ち上げたいというニーズが増加すれば、アメリカ企業のロケットを大樹町か

ら打ち上げるとい話になる可能性もあります。このように射場運営者としては、様々な需要に応え、ロケット打ち上げ機会を増やしたいと考えています。

我々は常に世界中に門戸を開いています。

何が問題になっているかを分析・研究し、日本の宇宙産業の競争力を低下させないために、その障壁を削減していくという働きかけが必要です。

宇宙産業の育成 国を挙げての取り組みに

「ロケット・衛星の打ち上げについて各国政府はどのような関与をしているのか、ご存じの範囲で教えてください。」

国で衛星データを買取り、それを一般企業等のビジネスで使えるよう橋渡しをする仕組みです。日本でも経産省が「eLIS」という制度を進めています。これからの拡大に期待しています。今、政府が進めてUS&BIR (Small Business Innovation Research) にも「宇宙輸送」の枠が出来て、かなりの規模の予算が付きました。ただ海外、特に米国の予算規模は桁違いです。数千億円という規模で、用途もデータ買い取りだけでなく打ち上げの補助、研究開発と様々なところに使われています。



写真1 垂直打ち上げロケット用の発射台や組立棟、推進剤などのタンクヤードを常設するLaunch Complex-1(LC-1)。



写真2 整備予定のLaunch Complex-2(LC-2)では、高頻度でオービタル(軌道周回)のロケット打ち上げが可能に。

日本での打ち上げでは独自のプロセスが必要であり、申請書類等を準備する必要があり、ということを先方にお知らせして、そこを一緒に超えられるような準備を行っています。これにはスピードが重要です。国内におけるロケット打ち上げを安全、かつ合理的に行うための法整備や、場合によっては規制緩和を急ぐ必要があります。しかし、それらについては一企業だけの活動では限界があり、業界団体を組成し

日本ももっと、ロケット打ち上げ等の輸送系に確実に予算措置をすることを考える必要



SPACE COTAN 株式会社
●2021年4月設立
民間に開かれた宇宙港「北海道スペースポート」を大樹町と連携して運営。施設の運営管理をはじめ、整備資金の調達支援、国内外の顧客開拓、PR活動などを行う。

北海道における宇宙産業の聖地へ 大樹町の構想がいよいよ現実に 大樹町企画商工課 航空宇宙推進室



北海道スペースポートの将来イメージ。アジアのハブ宇宙港を担うべく、多様なニーズに対応する射場や大規模なターミナルを備える。

約40年間にわたり、宇宙による町おこしを掲げてきた大樹町。近年、インターステラテクノロジズ株式会社（以下「IST社」）のロケット打ち上げや、北海道スペースポートの本格稼働と、その構想は一気に現実味を帯びてきた。刻々と変化していく情勢の中、宇宙事業を新たな基幹産業として根付かせるべく活動を続けている、町の企画商工課航空宇宙推進室の取り組みを伺った。

積年の取り組みがここ数年で大きく進展

なぜ大樹町が宇宙産業に力を入れることになったのか、その経緯を教えてください。

1984年に北海道大規模航空宇宙産業基地構想が発表されるのですが、そこに示されている宇宙産業の適地の条

件が、大樹町に当てはまるものが多かったのです。そこで時の町長が音頭をとって、誘致活動をスタートさせたのが始まりです。大樹町は農業を主体とした第一次産業が元気で、町の基盤はしっかりしています。だからこそ、第一次産業以外にも目を向けることができ、そこに宇宙産業がまいったわけです。また、ロケット打ち上げに適した広大な土地があったのも、要因の一つかと思っています。

大樹町のロケット射場は、国内ではJAXAの種子島宇宙センター、内之浦宇宙空間観測所に次ぐ3番目の射場としてスタートしました。施設を運営、維持するために苦労された点をお聞かせください。まず、打ち上げを安全に行うための環境調整が大変でした。海上に船があるとNGな

ので、打ち上げは漁が休みの日に。見物客がたくさん来るので、交通整理もしなければなりません。前例がないため、手探りでやってきた感じですが、宇宙産業を誘致したこと、観光や宿泊施設、飲食業など、その他産業への波及効果はありましたか？

2017年のIST社によるMOMO初号機打ち上げ時には、町内外から4000人弱が見物に来ましたが、波及効果があったかどうかは、正直把握できておりませんでした。ただ、そういう面を見える化することも、地元協力の理解を得る上で大切なことだと思っています。

スペースポートを中核に宇宙産業の集積を目指す

宇宙関連の企業誘致はど

のように進めていますか？

ロケット打ち上げの輸送系をメインに誘致を進めています。国内の輸送系ベンチャーは数が限られており、また我々は「世界に開かれたスペースポート」をコンセプトにしていますので、海外のベンチャーにもお声掛けしています。先日は台湾のロケットベンチャーに来てもらい、かなり興味を持っていただきました。

輸送系ベンチャーが集まれば、当然衛星系のベンチャーもついてくる。それを作る部分でサプライチェーンもできる。部品製造では、室蘭や釧路な

ど、元々モノづくりの強いところに向いて、PRしていません。新しい企業を作るのではなく、既存の企業に「宇宙分野をやりませんか」というお誘いを、十勝に限らず広い範囲ですべてしています。

宇宙という点、どうしてもロケットや人工衛星に目が行きがちですが、全てのモノとつながっています。ですので、関連する産業すべてが集積されるのが理想ですが、大樹町だけではなく、十勝や北海道全体にも広がっていけばよいと考えています。

— 手ごたえはどうですか？

関心は持っていますが、まだ実績として見えてない部分があるので……。でも、ZERO打ち上げを成功させれば、環境がガラッと変わるのではと期待しています。

企業誘致、ロケット産業育成のための大樹町としての支援策を教えてください。実はそれが現在

の課題として、企業を誘致して移住者が来ても、住宅が不足していて、住む場所に困るケースがあります。町としても敷地整備等を含めて、総合計画をしっかりとくり直して、企業側や周辺の方々の協力を得ながら、支援を進めていきたいと考えています。

地元企業の参画はどのような状況でしょうか。

LC-1の工事発注時もありですが、入札条件に地元企業を使うことを入れています。部品製造の参画はまだ無いですが、地元企業で興味を持っている会社はたくさんあります。会社として技術力の向上にもつながりますので、またロケット部品ではなくても、打ち上げの架台であったり、射場の設備系であったり、そこに開きたいと思っている地元企業はあります。

— 大学や研究機関のサテライトオフィスの誘致は？

室蘭工大のサテライトオフィスがあり、スペースポーターを使った実験を行っています。また包括連携協定を結んで、小・中学校に向いている出前授業をやっても良かったりもしています。室蘭工大に限らず、



室蘭工大・航空宇宙機システム研究センターのサテライトオフィス。IST社との共同研究などが行われている。

多くの大学に来ていただきたいという理想はありますが、それをやる上での仕組みがまだない。町としても、呼び込むための支援をしていかなければならないと考えています。研究機関ではJAXAの航空宇宙実験場があります。そこでは「小型無人機の自律飛行・ミッション性能向上技術の研究」、「大気球実験」など、様々な実験が行われています。

支援の輪が広がるよう大樹町の取り組みをPR

— 現在、IST社が使っている射場までの道が狭く未舗装ですが、拡幅や舗装整備の計画はありますか？

現状、費用的に難しい状況です。費用以外にも、拡幅のために周囲の保安林の指定



大樹町企画商工課 参事・航空宇宙推進室長 菅浩也



大樹町企画商工課 航空宇宙推進室
「宇宙のまちづくり」をコンセプトに専門部署を立ち上げ、射場などの施設整備や企業誘致を実施。地元との関連企業と連携をとりつつ、宇宙産業の育成・支援のため様々な取り組みを行っている。

特集2 宇宙関連産業の集積に向けて

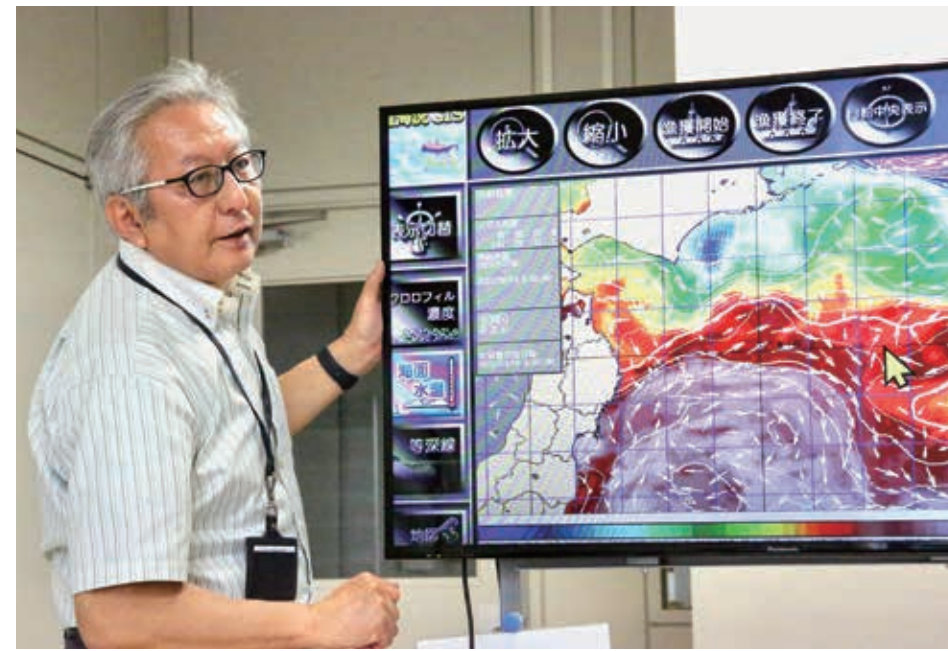
事例紹介
03

衛星データと独自の知見を活用し 水産業が抱える課題をサポート

株式会社グリーン&ライフ・イノベーション



株式会社 グリーン&ライフ・イノベーション
研究開発フェロー
齊藤 誠一
水産学博士・技術士(応用理学)
北海道大学 北極域研究センター
衛星観測・モデリング研究グループ
研究推進支援教授・研究員



トレダスの社会実装など、研究のみならず産業分野でも活躍する齊藤氏。2021年5月、ロイター社が発表した「世界で最も影響力のある環境科学者1000人」に選出された。

衛星情報を活用・分析し、持続可能な1次産業の実現に貢献することを事業の柱とする「株式会社グリーン&ライフ・イノベーション」。衛星リモートセンシングを利用した海洋研究や、その応用研究に関する多数のプロジェクトを牽引する齊藤誠一氏を中心に、海上の漁場情報を発信する「トレダス」の提供など、1次産業を支える事業について伺った。

最新技術と研究開発で1次産業を元気に

「トレダス」を発売し、開発された経緯を教えてください。

漁場までの燃料費の問題や漁師の高齢化など、現代の水産業はさまざまな課題を抱えています。私は元々漁場予測

の研究をしていて、水産業の課題を衛星技術とこれまでの研究の知見を基に解決できないかと「トレダス」の開発に取り組んでいました。その後、経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業というプロジェクトで、2004年と2005年の2年間、開発をサポートを得られたことがあります。そして「トレダス」を社会実装するために改善を重ね、「富士通株式会社」や「株式会社GIS北海道」などと共に2006年、前身の有限責任事業組合スペースフィッシュを設立し、サービス提供を開始しました。

衛星データを分析し漁業を「見える化」

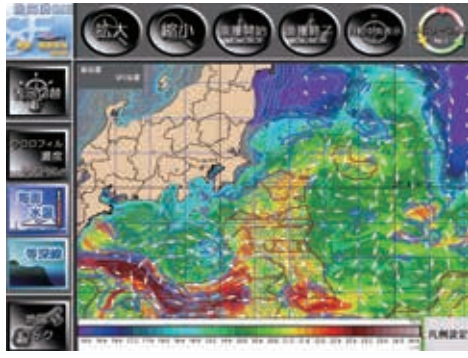
「トレダス」の概要や期待できる効果を教えてください。

「トレダス」では衛星情報を基に割り出した海面水温情報の提供、それと合わせて漁場予測も提供しています。この情報を活用することで、これまで勘や経験に頼っていた部分をデータで見える化しています。具体的な効果としては、出航前に漁場がある程

度確定し、そこへ直行することによる燃料費および労働時間の削減。また経験がない若手でも参入しやすくなり、漁師の高齢化によって知識、経験の継承が難しい場合でも、漁業を続けていけるという効果も期待できます。

「トレダス」は、どのような人工衛星データを活用しているのでしょうか？

まず人工衛星はAqua（アークア）とTerra（テラ）の二つを使っています。その二つにはモディス（Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer / 中分解能撮像分光放射計）というセンサーが付与して、



衛星からもたらされる海水温やクロロフィル濃度のほか、過去の漁獲データなどを基に分析し、漁場予測図を提供。

水温とクロロフィル濃度a（植物プランクトン分布）のデータがとれる。そのデータを予測モデルに当てはめて処理・解析し、漁場予測マップを作っています。

「産」の方はシステム開発を担当して、「学」の方はデータ処理や、漁場予想のアルゴリズムなどの開発を担当しました。システムとの折り合いなど色々な調整はありましたが、役割分担はうまくいったと思います。「官」の方は、トレダスの社会実装をぜひ進めてほしいと、組織作りなどで助言してくれました。こういうベンチャーは立ち消えになってしまふことがあります

りのお客さんが多いですね。「トレダス」は産学官連携で研究開発されましたが、産学官連携における研究開発、事業化で苦労された点は？

「産」の方はシステム開発を担当して、「学」の方はデータ処理や、漁場予想のアルゴリズムなどの開発を担当しました。システムとの折り合いなど色々な調整はありましたが、役割分担はうまくいったと思います。「官」の方は、トレダスの社会実装をぜひ進めてほしいと、組織作りなどで助言してくれました。こういうベンチャーは立ち消えになってしまふことがあります

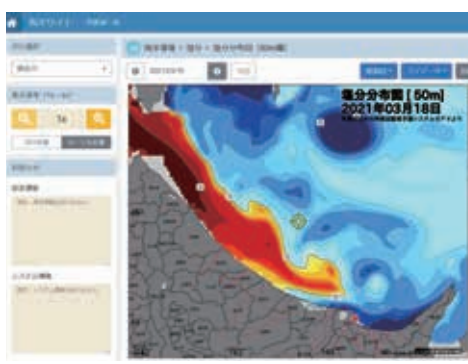
「トレダス」の利用者、利用形態はどのようなものですか？

「トレダス」の利用者、利用形態はどのようなものですか？

利用者は個人の漁師と漁業会社です。比率でいうと、個人の方が多くいます。実はメインはカツオ漁の船でして、宮崎県や三重県、鹿児島県、静岡県、宮城県、その辺

の研究をしていて、水産業の課題を衛星技術とこれまでの研究の知見を基に解決できないかと「トレダス」の開発に取り組んでいました。その後、経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業というプロジェクトで、2004年と2005年の2年間、開発をサポートを得られたことがあります。そして「トレダス」を社会実装するために改善を重ね、「富士通株式会社」や「株式会社GIS北海道」などと共に2006年、前身の有限責任事業組合スペースフィッシュを設立し、サービス提供を開始しました。

待ほど大きくならなかったこと。ただ、すでに「トレダス」を使っているクライアントがいましたので、ここで終わりというわけにもいきません。それで株式会社グリーン&ライフ・イノベーションを立ち上げてサービス提供を続けることにしました。



衛生を利用した海洋環境情報例。持続可能なサケ資源生産支援プロジェクトでも活用されている。



株式会社 グリーン&ライフ・イノベーション
●2010年7月設立
サステナビリティ(持続可能性)とイノベーション(革新)をキーワードに、農林業や水産業、畜産業が直面する課題を解決するための様々なサービスを提供。

特集2 宇宙関連産業の集積に向けて

事例紹介
04

航空・宇宙分野の統合的な 利活用の促進と宇宙産業の発展へ

一般社団法人 北海道産学官研究フォーラム 北海道航空・宇宙研究会



北海道航空・宇宙研究会 副会長
IKEUCHI GROUP代表取締役 社長
池内 和正



「北海道航空・宇宙研究会 設立記念シンポジウム」で講演する会長の齊藤誠一氏。

世界的に大きな成長が期待されている宇宙産業の分野で、空港・宇宙を核とした新たな北海道の産業発展の実現を目的に設立された「北海道航空・宇宙研究会」。北海道産学官研究フォーラムが培ってきた、幅広い知見・コミュニティを活かし、新たな産業分野の産学官における利活用の促進を図る取り組みについて伺った。

地域間・企業間連携と 交流の機会を提供

北海道産学官研究フォーラムの中で、北海道航空・宇宙研究会が立ち上がった背景を教えてください。

北海道の特色として資源の優位性はあるのですが、そこからイノベーションを起こすための色々な仕掛けというのが非常に少なかったのです。そ

ここで、自律的に北海道で活発な産業技術イノベーションの誘発を図るために、産・学・官の連携をしっかりとしなければならぬという事で、1991年に北海道産学官研究フォーラムが設立されました。現在は「防犯情報」、「交通」、「スマート農業」、「観光・ICT」、「環境・エネルギー」の5つの部会と、「産学官CIM・GIS」、「北海道MaAS推進」、「北海道航空・宇宙」の3つの研究会で活動をしています。

その中で、「北海道航空・宇宙研究会」は、大樹町の宇宙開発や垂直打ち上げ型ロケットの成功など、宇宙分野の取り組みが北海道内で盛んになった事や、航空分野の新たな動きである無人航空機（ドローン）の産業利用の活動が進んでいる事もあって、航空・宇宙分野の統合的な利活用の

促進を図っていききたいという気運の高まりから、2023年8月に設立されました。航空宇宙分野は大樹町のスペースポート構想で大変盛り上がりつつあります。この動きを札幌圏も含めた北海道全体のコミュニティの形成につなげるとともに、これまで北海道産学官研究フォーラムの航空分野（道内航空ネットワークや空港の利活用）の活動に加えて、ドローンも含めた新しい産業分野の産学官における利活用促進の取り組みをスタートさせたところです。

衛星データの利活用と 産学官の連携を深める活動

道内には他にも航空宇宙関係の任意団体が存在していますが、活動の違い、役割分担などあれば教えてください。

私どもの団体は、衛星データだけでなくドローンや航空機を含み、様々なレンジのデータを利用する立ち位置からアプローチをしているところに特徴があります。

道内の宇宙関連の団体には、道の経済部産業振興局スタートアップ推進室が事務局を務め、当北海道産学官研究フォーラムも幹事として参画している「北海道宇宙関連ビジネス創出連携会議」があります。そこでは、先進的な技術や実用化の取組に関する情報提供や、衛星データの活用

活動は異なってくると考えています。——航空宇宙産業の振興、事業化に向け課題と感じている事や、その解決に必要な事など、お考えがあればお聞かせください。

宇宙関連産業に関して行政側はどこまで支援してくれるのか、或いはどれだけPRしてくれるのかと考えると、現状ではまだまだ足りていないと感じています。

北海道庁も前向きに取り組んでいらっしゃいますが、道だけでなく札幌市も含め、行政側がもう少し技術開発や事業化、利用促進の支援策など出してもらえると、北海道全体として宇宙産業に参入しようとするムードも高まってくると思います。

また、市民への説明や理解が十分なのかという課題もあると思います。市民や企業など多くの納税者の方々が宇宙産業にお金を使ってもいいよね、という風になってこないかと税金を使って支援をするという話にもならないので。

もうひとつ、課題と考えているのは、宇宙の所管が、まだ今一つはつきりしていない

宇宙産業に新規参入しやすいエコシステムの構築を

道内企業が航空・宇宙ビジネスを続けていく上で、国や北海道など行政側へ期待する支援などあれば教えてください。

宇宙産業で先行しているアメリカと比べると、日本では政府が顧客になってあげるという保障がありません。アメリカは打ち上がった人工衛星などのデータを政府が買い取って使うなど、顧客としての立ち位置でも宇宙産業をバックアップしています。成功したプロジェクトには、成功報酬型の契約を必ずするようになっています。ある意味、政府の方からニーズを出している訳です。

日本でも人工衛星から取得したデータを無償で使えるというプラットフォームはあるのですが、そのデータを利用しようとする企業や衛星データから生まれたサービスを受けるユーザーをもっと増やさなければなりません。そして、データを利用する企業側としては、データを供給してくれる企業が倒産せずに供給し続けてくれないと困りますので、それを支えるためにも国や道などもデータ利用の契約をしていくということ



「宇宙・航空分野の産業利用を北海道全体で盛り上げていきたい」と話す事務局長・藤原達也さん。



一般社団法人 北海道産学官研究フォーラム
北海道航空・宇宙研究会
●2023年8月設立
航空（ドローン含む）・宇宙分野の統合的な利活用の啓発、コミュニティの形成、アウトリーチ活動などを北海道内外の各機関と連携して取り組んでいる。

特集2 宇宙関連産業の集積に向けて

事例紹介
05

既存のインフラや立地の強みを活かして アジアと宇宙をつなぐ宇宙港を目指す 大分県商工観光労働部 先端技術挑戦課 宇宙開発振興班



大分県北東部に位置する国東半島の海上に整備された大分空港。長い滑走路、北・南・東側に海が広がる立地が強み。

大分空港を活用したアジア初の水平型宇宙港の実現を目指している大分県。空港自体のポテンシャルに加え、別府・湯布院をはじめとする豊富な観光資源、多様な地域産業など大分県が持つ強みを武器に、宇宙港実現に向けて官民一体で進めている様々な取り組みについて伺った。

大分空港の宇宙港化が 地域経済活性の起爆剤に

なぜ、大分県が宇宙港に力を入れることになったのか、その経緯を教えてください。

まず2017年、九州工業大学で作った「てんこう」という超小型人工衛星の製作に、県内企業の4社が部品や内装、システムなどで参画するということがありました。それを機に、実は宇宙は身近で、大

分県の企業も宇宙に挑戦できるんだということが広がっていき、大分県としても何かできないかと模索していたところ、米国ロケットベンチャー「Virgin Orbit社」から、大分空港を水平離着陸の宇宙港として活用できないかとお声がかかったことが大きいです。そこから、大分空港を宇宙港化して、宇宙港を中心とした産業集積、新たな地域経済構造の構築ができないかという取り組みが始まっていきました。

大分空港が選ばれた理由は三つありまして、一つは3000mという長い滑走路です。Virgin Orbit社はボーイング747というジャンボジェット機の翼の下にロケットを吊り下げて打ち上げる方式だったので、ジャンボジェット機の運用ができる長い滑走路が必要でした。3000mの滑走



大分県商工観光労働部
先端技術挑戦課 宇宙開発振興班
主幹(総括)
江藤 憲幸

路を持つ空港という点、羽田や新千歳など、都市部のハブ空港の場合が多いんです。その中で、大分空港は3000mの滑走路があり、都市部の空港ほど便数が混みあっていません。また今は必ずしも東向きでなければいけない訳ではありませんが、打ち上げに有利な東側に海がひらけているのも重要なポイントだったようです。もう一つは、コンビニや自動車産業など多様な地域産業が集積していること。最後の一つが観光資源です。取引先や交流先の方を招いておもてなしをする場として、別府温泉をはじめとする豊富な観光資源がある。そういったロケーションを含めると、たぶん該当する空港は国内にも数か所しかない。その中で大分空港に目を付けていただいて、実際に地元産業の社目、三社目というのは当然考えています。

—— Sierra Space社の着陸が実現して、実際に使えるとなると、他のところからも話が来そうでしょうか？

そうですね。実際、英国コーンウォールの方も、Virgin Orbit社破綻前に打ち上げを1回実施していますが、それで相当な認知の向上とかインパクトがあったと伺っています。実際、宇宙関連産業の集積にもつながっていると聞いていますので、そういう意味でも、実現するとこれまで以上のインパクトはあるかなという感じがします。

—— 宇宙関連企業の誘致、人材を含めた育成など、大分県としての支援策があれば教えてください。

私もとは別に県外企業の誘致活動を担当している企業立地推進課がありまして、その部署と連携して、宇宙産業に限らずですが、誘致に際しての助成金や税制の優遇措置、そういった支援策を設定

分布状況とか、別府・湯布院の視察にも来られました。その結果、非常に条件的に適しているし、自治体も前向きに取り組んでもらえそうということ、ぜひパートナーシップをとりたい話になりました。

**大分県の積極的な姿勢が
新たな連携のきっかけに**

—— Virgin Orbit社の経営破綻による事業終了は残念でした。ただ2022年に宇宙往還機 Dream Chaser を運用する米国(Sierra Space社)とパートナーシップを締結されています。同社と連携に至る経緯や、締結の決め手はどのような点にあったのでしょうか。

Sierra Space社の場合も、兼松株式会社経由ですが向こうからお声をかけていただきました。先方が日本、アジアでの展開先を探している時に、大分県がVirgin Orbit社と組んで、宇宙港実現に向けて前向きに取り組んでいる自治体だということを知り、それだけ積極的に取り組んでいるなら、うちも一緒にどうですか、ということでお話をいただきました。

たしかにVirgin Orbit社は事業終了となりましたが、大分県の宇宙港への取り組みの意欲を外向きにしっかり発信をして、業界の中で認知をしていただく大きなきっかけになりました。そういった意味ではVirgin Orbit社とのレガシーはちゃんと引き継がれて、現在のプロジェクトに貢献していると思います。

—— 設備的には、いまの大分空港の設備でも対応できるのでしょうか？

着陸に関しては、Dream Chaser用に滑走路の耐加重を上げるとか、素材を変えないといけないというところは現状ないと伺っています。ただ、着陸した後、例えば宇宙から持ち帰ってくる荷物の搬出、機体の整備などの作業がどれくらい必要なかというオペレーションは、これからアメリカで打ち上げをしてから判明していくと思います。そこが明らかに変わった時点で、必要に応じて整備をすることも可能性としてはあると思います。

—— Virgin Orbit社のような飛行機発射型ロケット打ち上げを開発している企業は他にもありますか？ また、その企業

へは誘致にむけてアプローチをされていますか？

水平型は垂直の打ち上げに比べると、世界的にもプレイヤーが少ないのかなと感じています。ただ、そういう事業者が世界中に何社かいるということは我々も認識をしています。その辺は状況を見ているところです。

これは個人的な見解ですが、宇宙港として実際に運用して

いくには、普通の民間航空機の空港と一緒に一社だけの乗り入れでは有用な状態ではないと思います。複数の企業が宇宙港を利用して、初めて宇宙港として活性化していくのではないかと伺っています。今は当然、Sierra Space社との取り組みを最優先に進めるのですが、将来を見据えた時、一社だけでいいわけではないので、機会があれば二



米国Sierra Space社のDream Chaserの着陸イメージ。
宇宙から水平飛行で地上に帰還してくる。

しているところですが。

あとは内閣府、経済産業省の衛星データ活用事業採択に向けた伴走支援、県の先端技術推進系補助制度による取り組み支援も行っています。

人材の育成に関しては、「大分県宇宙ビジネス人材育成講座」というのを開いています。これは衛星データの活用だけじゃなくて、広く宇宙と絡められるビジネスを考える内容で、2023年には「宇宙機器開発」、「宇宙ビジネスの可能性」、「宇宙アントレプレナーシップ」をテーマにセミナーやワークショップを行いました。ただ、このような取り組みを始めたものの、依然として県内の企業は宇宙と言われてもピンとこないというか、

じゃあ自社のビジネスとどう絡めていくのかという面で結構難しい部分があると思っています。そういった意味でも、自社事業×宇宙みたいな形で、何かヒントを与えられる機会を作っていきたいですね。

あと次世代人材の育成では、中学生向けの「缶サット(CanSat)」（飲料水の缶サイズの小型の模擬人工衛星）教室。高校生向けにはISS METAVERSE

体験として、ISSの空間をVRで体験できる催しなどを行っています。また同じ宇宙港を進めている英国コーンウォール高校と、大分空港のある国東高校の交流も始まっており、県立国東高校には、2024年度入学の2年次からSPACEコースが開設されます（下記コラム参照）。

——地元企業の参画はどのような状況でしょうか

超小型人工衛星「てんこう」に参画した県内企業の4社は、どちらかというと機器開発とかシステムエンジニアリングみたいなところがメインだったのですが、実際に宇宙港の取り組みが始まり、衛星データのソリューションとかのセミナーもしている中で、地元IT企業が新しく衛星データを使って、ITソリューションとしてサービスを始めた事例があったりします。

地元で廃棄物収集車両の運行管理システムを作っている会社では、人工衛星の測位補正情報システムを活用して、車両の精緻な軌跡管理による収集ルートの最適化や収集業務の効率化を行うシステムを開発し、自治体や業者の方々

に展開していつてます。それと今取り組みだしたところですが、「珍珠米」と言う美味しいお米があるんですが、衛星データで生育状況を見ながらより品質を向上させる取り組みなども行っています。

その他、他部署の事業ですが、県予算と県内自治体からの負担金を充当して、水道管の漏水箇所を示す衛星データの購入しています。各自自治体の漏水が疑われる劣化した水道管の調査計画や更新作業に取り組んでいただいている事例もあります。

——衛星データの活用以外のところ、例えば製造や運送業の参画はどうですか？

製造などハード系の企業で関心を持っているところは何かあって、少しずつですが取り組みが始まっています。ただ、データのソリューションだと新規ビジネスで突然大きいものが出てくる場合もあるのですが、ハード系だとかなかなかそうはならないのが実状です。一つずつ小さい案件で納入実績をあげて、次のステップで取引が少し大きくなってという段階を踏まないといけないので、製造の部分

に関してはもう少し時間がかるかなと思っています。

ただ、熱意がある企業も増えてきているのは感じています。そこは県としてもエンジニアリングセミナーなどを実施して、技術的な部分でクライアントのオーダーに対応できる力を企業に身につけてもらうとか、「うちもできるかも」と考えてる企業の背中を押すような取り組みを、やっていかねばならないと思います。

宇宙港実現に合わせ教育機関との連携も視野に

——大学、研究機関のサテライトオフィスなどの設置や連携などはどのようにされていますか？

現状はまだないです。実際の着陸が間近になったり、もしくは一回目が実現したというフェーズになると、官主導に限らず、民主導でもそういった動きは可能性としてあるのかなと思っています。

すでに教育分野では大学との連携を進めておりまして、「缶サット」教室では、東京大学航空宇宙工学専攻の中須賀教授に講師として登壇いた

ユニークな方法で大分県宇宙をPR

——観光、宿泊施設、飲食業など、その他産業へ波及は出てきていますか？

2年ほど前の話ですが、Virgin Orbitの話が持ち上がった時は、宇宙人割というサービスを県内の宿泊施設で実施しました。要は地球人も宇宙人なので、「宇宙人です」といえば、温泉入浴料が安くなったり、チェックアウト時間が遅くなったりと、出来る範囲で割引や特典をつけてもらいました。ただ波及効果というのには、それこそ実現が目

るし、実際出来ればもっと出ると思います。

あと大分空港のお土産コーナーでは、宇宙グッズを扱い始めてます。結構売れているらしいです。空港を利用される方が、宇宙をイメージした足湯や宇宙グッズが並ぶお土産コーナーを見て「何だこれは？」と興味を持ったり、また空港内の洋食レストランで実際に宇宙食で出されているカレーを味わったりと、ちょっと賑やかな部分ではありますけど、そういう観光的な部分でうまく使って、売り上げにつながっているという話も出てきてはいます。

地場企業を巻き込んで宇宙産業の集積を目指す

——宇宙港の実現、宇宙産業の育成、振興の課題と考えている点を教えてください。

いまのところの課題は、宇宙関連の事業がちゃんと産業として広がっていくかどうか。大分県内の企業にいかにして広げていくのかというのが、一番の課題と考えています。地場の人たちに、宇宙産業、宇宙ビジネスへどんどん参入してほしいという思いを持っています。もちろん東京とか、他の都市の宇宙関連企業にも、ぜひ大分に来てもらって、産業集積が実現してほしい

い。地場と外からの誘致のバランスをとって、進めていくのが必要かなと思います。

——国や関連機関などへ期待する支援策などありましたら教えてください。

宇宙港を目指していく中で、いままでも宇宙機が空港に降りてくるといことは当然なかつたので、法整備もしていかなければいけない。その辺は協議と要望等をしておりまして、まずはそこをしっかりと進めていってほしい。あとは、宇宙ビジネスにどんどん参入できる環境を、国としてもしっかりと整備してほしい。ハード・ソフト両面で支援していただけるとうれしですね。



大分空港近くの空港展望公園に設置されている、大分在住のアーティスト・サバコさんによるUFOの現代アート。様々な取り組みで宇宙港化を盛り上げている。



宇宙ノオンセン県オオイタの公式PRキャラクター「宇宙人U」。宇宙港に認定された大分空港を利用してUFOで地球にやってきた宇宙人という設定で、宇宙関連のPRポスターやイベントなどで活躍中。



大分県商工観光労働部 先端技術挑戦課 宇宙開発振興班
宇宙港実現のため、パートナー企業との調整や地元産業界への働きかけ、人材育成のためのセミナー開催などさまざまな事業を担当。庁内のあらゆる部署と連携し、大分空港の宇宙港化に邁進する。

コラム【次世代人材育成への取り組み】

大分県立国東高校では、2024年度から普通科進学コースの2年次から「SPACEコース」を開設。宇宙に関する学びを深め、総合型選抜などで国公立大学への進学を目指すコースで、宇宙に関連する専門機関や企業・大学等の協力を得て、探究活動に取り組む予定。宇宙の学びを通して、宇宙視点から地球の未来について考え課題を捉え、解決に向けて具体的に尽力する地域・日本・世界のリーダー育成を目指す。

宇宙STEAM探究(1学年の総合的な探究の時間)で、日本文理大学工学部航空宇宙工学科・岡崎寛万教授の講演の様子。

Docon Regional Research

[ドーコン リージョナル・リサーチ]



北海道の産業

宇宙関連の先端技術や産業

■基調レポート

ロケット産業は地域を変えるか
大分大学 経済学部 教授 宮町 良広

■基調レポート

北海道の宇宙産業の方向性と周辺インフラ
京都大学 大学院 教授 山田 忠史

【取材協力】

インターステラテクノロジズ 株式会社
株式会社 岩谷技研
株式会社 釧路製作所
SPACE COTAN 株式会社
大樹町
株式会社 グリーン&ライフ・イノベーション
一般社団法人 北海道産学官研究フォーラム
北海道航空・宇宙研究会

大分県
国東市

その他、多くの方々にご協力頂きました。
この場を借りて御礼申し上げます。

Docon Regional Research ドーコン リージョナル・リサーチ vol.02

企画／発行所 株式会社ドーコン
札幌市厚別区厚別中央1条5丁目4番1号

ホームページ <https://www.docon.jp/>

編集 株式会社ドーコン
事業推進本部 事業・品質管理部
TEL.011-801-1565

発行日 2024年4月26日

©禁無断転載・コピー
本誌掲載の写真・図版・記事などを許可なく無断で転写・転載することを禁じます。

本 社

〒004-8585 札幌市厚別区厚別中央1条5丁目4番1号
代表 TEL(011)801-1500
代表 FAX(011)801-1600

管理本部 TEL(011)801-1501 FAX(011)801-1600
総務部
秘書室 TEL(011)801-1510 FAX(011)801-1610
人事室 TEL(011)801-1501 FAX(011)801-1600
関連会社企画室
経理部 TEL(011)801-1504 FAX(011)801-1600

事業推進本部 TEL(011)801-1511 FAX(011)801-1512
事業・品質管理部 TEL(011)801-1565 FAX(011)801-1566
人材開発室
営業部 TEL(011)801-1511 FAX(011)801-1512
技術情報部 TEL(011)801-1590 FAX(011)801-1591
新産業集積支援室 TEL(011)801-1545 FAX(011)801-1536
インフラマネジメント室 TEL(011)801-1585 FAX(011)801-1521

交通事業本部 TEL(011)801-1517 FAX(011)801-1541
交通部 TEL(011)801-1520 FAX(011)801-1521
都心交通企画室
構造部 TEL(011)801-1540 FAX(011)801-1541
設計照査室
防災保全部 TEL(011)801-1576 FAX(011)801-1577
機電情報設備室
CM室 TEL(011)801-1542 FAX(011)801-1541
北海道新幹線室 TEL(011)801-1527 FAX(011)801-1541

水工事業本部 TEL(011)801-1532 FAX(011)801-1588
河川部 TEL(011)801-1587 FAX(011)801-1588
水工部 TEL(011)801-1530 FAX(011)801-1588
河川環境部 TEL(011)801-1532 FAX(011)801-1588

環境事業本部 TEL(011)801-1572 FAX(011)801-1573
環境保全部 TEL(011)801-1572 FAX(011)801-1573
地質部 TEL(011)801-1570 FAX(011)801-1571
農業部 TEL(011)801-1580 FAX(011)801-1581

都市・地域事業本部 TEL(011)801-1535 FAX(011)801-1536
総合計画部 TEL(011)801-1555 FAX(011)801-1556
都市環境部 TEL(011)801-1535 FAX(011)801-1536
資源・エネルギー企画室
建築都市部 TEL(011)801-1550 FAX(011)801-1551

支 店

東日本事業本部
東京支店
〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町4番9号
小伝馬町新日本橋ビルディング
営業部 TEL(03)5644-0411 FAX(03)5644-0415
事業部 TEL(03)5644-0412 FAX(03)5644-0415

東北支店
〒980-0811 仙台市青葉区一番町4丁目1番25号
営業部 JRE東二番スクエア
事業部 TEL(022)225-2860 FAX(022)264-9331

事 務 所

函館事務所
〒040-0063 函館市若松町15番7号 函館北洋ビル
TEL(0138)27-2613 FAX(0138)26-8269

旭川事務所
〒070-0034 旭川市4条通9丁目1703番地 旭川北洋ビル
TEL(0166)24-5744 FAX(0166)24-7970

釧路事務所
〒085-0015 釧路市北大通10丁目2番地1 新釧路道銀ビル
TEL(0154)22-1891 FAX(0154)22-1491

岩手事務所
〒020-0021 盛岡市中央通3丁目17番7号 北星ビル
TEL(019)656-1206 FAX(019)656-1207

福島事務所
〒960-8034 福島市置賜町1番29号
TEL(024)563-1431 FAX(024)563-1432

横浜事務所
〒230-0051 横浜市鶴見区鶴見中央4丁目14番6号-601号
TEL(045)308-6930 FAX(045)308-6981

静岡事務所
〒420-0852 静岡市葵区紺屋町17番地の1
TEL(054)686-5515 FAX(054)273-5578

名古屋事務所
〒460-0003 名古屋市中区錦3丁目1番30号 錦マルエムビル
TEL(052)265-7951 FAX(052)265-7953

ドーコン リージョナル・リサーチは
ホームページでも公開中

Docon
Regional
Research



<https://www.docon.jp/drr>