

第4回 衛星開発・実証小委員会 議事録

1 日 時 令和3年3月12日（金）10:00～12:20

2 場 所 内閣府宇宙開発戦略推進事務局 大会議室

3 出席者

(1) 委員

中須賀座長、片岡座長代理、石田委員、白坂委員、鈴木委員

(2) 事務局

宇宙開発戦略推進事務局

松尾事務局長、岡村審議官、吉田参事官、中里参事官

文部科学省大臣官房

長野審議官、福井宇宙開発利用課長

(3) 関係省庁

内閣府宇宙開発戦略推進事務局

準天頂衛星システム戦略室長 上野 麻子

環境省地球環境局総務課

脱炭素化イノベーション研究調査室長 中島 恵理

文部科学省研究開発局宇宙開発利用課長 福井 俊英

4 議題

(1) 衛星開発・実証に関する取組状況について

(2) その他

○中須賀座長 お時間になりましたので、第4回「衛星開発・実証小委員会」を開催いたします。本日は、前回に引き続いて、衛星開発・実証に関する取組状況・方針について、関係省庁からお話を伺います。説明は一省庁ずつということで、その都度質疑応答の時間を設けたいと思います。

それでは、環境省から説明をよろしくお願いいたします。

<環境省より資料2に基づき説明>

○中須賀座長 どうもありがとうございました。私も衛星ワーキンググループのグループ

長でいろいろと見せていただいております、今のところ順調で、コロナでいろいろと大変ですが、今日の午後に統括PDRということで、JAXA中心のPDRが開かれるということで、いよいよ本格的な開発ということになっておりますので、引き続きよろしくお願いいたします。それでは、皆さんから御自由に御意見をいただければと思いますが、いかがでしょうか。鈴木委員、どうぞ。

○鈴木委員 ありがとうございます1枚目の下のほうの星印のところで、ひそかにGOSATの名前が変わっているというのを発見して、面白いと思ったのですが、これは要するにGCOM後継も含むということなのですね。この名前の変え方は、GOSATとGCOMをワンセットにして載せてしまうということですね。

○中須賀座長 SARが載っています。最後の「W」がウオーターです。

○鈴木委員 だから、GCOM-Wもここに載るということですね。そこで、それでいいのかという問題を提起したいと思っています。先ほどの観測頻度の問題とか小型コンステという話になると、今までのように予算がないから、とにかく1つの衛星に全部載っけてしまえというタイプの解決をしていくと、数が少ない衛星をとにかく何とかして飛ばすという省エネ方式にどんどんなっていくので、これだとどうしても観測頻度が落ちていくのです。これは、将来的には、特に先ほどもおっしゃっていましたように、GOSATというか、GOSAT、GCOMを併せて日本の環境観測のデータは、パリ協定の中でも極めて重要なものになっていて、多分、世界標準になっている数少ないものの一つなのだと私は思っているので、これはむしろ国家プロジェクトとしてがんがんやるべきだと思っています、そのためには、観測頻度を上げる。

もう一つは、データをアップデートしていく。大事なことはデータであって、衛星ではないので、データをどうやって取るかということの最善の方法を考えるとすると、小型化して、1つの衛星にたくさんのセンサーを載せるのではなくて、衛星を増やして、単機能でいいからセンサーを一つずつ載っけて、それを数多く上げて、そしてぐるぐる回すというのが、多分、データの質を上げる最善の方法だと私は思います。なので、このやり方、この方向性は、年表でいうと2030年まではGOSAT-GWでいくしかないと思うのですが、その次の戦略としては、もっとデータの世界標準を取っていくということを目指した設計にしていくべきであると強く思います。特に2030年はパリ協定の第一の約束期が来るので、この段階でデータの標準を取っていただけるかどうかというのは、これから各国がわっとうこういうCO₂観測とか水の観測をやり始めていくので、日本が今持っているポジションで勝負をかけるとすると、国家プロジェクトとしてもう一、二歩これを考えていかなければいけないと思います。なので、正直なところとして、このやり方と、少ない機数で一気にたくさんのセンサーを載せるみたいな方向になっていくのはあまり望ましいことではないというのがあって、どういうデータを取るべきなのか、日本が世界で標準が取れるデータをどうやって出していくのか。もっと言うと、今度はデータの側を世界に売っていかないといけないのです。今はこれからパリ協定やESG投資と

か、とにかく環境関連のビジネスは無数に出てくるはずなので、そのところの基礎データになっていくものですから、多分、これは物すごいビジネスチャンスがあるのです。これまでは、環境はすごく公的なものという話で、要するにデータも公的インフラとして整備することが目的だったと思うのですけれども、これからは気象と同じで、こういうデータはどんどんビジネス化していく話になりますから、そっちに行くときに、日本のデータが基準になってビジネスをつくっていくという形にするというところまで、データの利用のところまで設計を考えた上で、どのようにデータを取るのが最適なのかということから衛星の在り方を考えていく必要があるのではないかと考えていて、2030年まではとにかくとして、そこからの先の戦略としてはそういうことを考えていくべきだと思います。

○中須賀座長 ありがとうございます。いかがでしょう。

○環境省 非常に心強い応援のお話をありがとうございます。御指摘のとおり、データの数を増やして、データの精緻化をしていくことは非常に重要ですし、今後のビジネスチャンスといたしますか、世界各国でもインベントリーでは十分な情報の精緻化はされていないところに上から干渉するという意味では、非常に効果的なツールだと考えております。小型コンステレーションの可能性も含めて、来年度から様々なオプションを考えていきたいと思っています。ただ、一つの課題が、このセンサーが今のところ200キログラムぐらいありますので、そのセンサーの高精度化をしながら、いかに軽くできるかというところの技術的な課題がございますので、そういった可能性も含めて精緻な検討をしていきたいと思っていますけれども、御指摘のビジネスチャンスになるような、そういった世界各国の企業にも買っていただけるような視点も含めて、ぜひ国家プロジェクトとしてしっかりと攻めていきたいと思っています。

○中須賀座長 例えばそういうセンサーの実証をこの開発プラットフォームでやればいいのです。そういう方向は、一回実証をしないと、使えるかどうかは多分分からないので、そういうときに、まさにこの衛星開発・実証プラットフォームを使うと非常にいいコラボになるのではないかと思います。今の話でいうと、カナダがGHGSatというコンステレーションを始めていて、この間2機打ち上がったので、今は3機体制ということでビジネスを始めている。だから、どのようにマネタイズしているのかというのが僕は大変興味がある。データが出ていないので分からないのですけれども、この辺はマネタイズできる世界なのだと思います。

○鈴木委員 だから、多分、今の環境データは、完全に金融のオービタルインサイトと似ているビジネスモデルなのです。要するに、データを投資家に売ります。そこから企業のパフォーマンスを分析したり、例えばカナダの場合だと州政府とかの州債の評価につながったりとか、そのようにしてマネタイズしていくので、多分、環境データはこれから物すごくお金になる分野だと思います。だから、民間はもちろん入ってくると思うのですけれども、その基礎データというか、データの基礎になる部分の標準化は、ど

こが標準を取るかで世界中のビジネスに結構影響のある話になっていくので、そこが勝負どころだと私は思います。

あと、私は小型コンステをやれと言っているわけではなくて、単機能の小さな衛星をたくさん打つという、それこそカナダでも3機体制ですけれども、別に数百機上げろと言っているわけではなくて、多分、複数機にしていくというイメージです。しかも、センサー全部載せではなくて、取りあえず1つ当たり単機能ぐらいにしておくと、軽くなって、量産とまではいかななくても、複数機上げるような形になっていくほうが観測頻度という点でいうとより重要になってくるのかなと思います。

○中須賀座長 ありがとうございます。ぜひまたWGでも検討したいですね。

○環境省 それも来年度から検討を始めまして、今の御提案も含めて、複数機という視点も入れて、ぜひ検討したいと思います。ありがとうございます。

○中須賀座長 他にいかがでしょう。では、白坂委員、どうぞ。

○白坂委員 もう鈴木委員に言われたから、あまりなくなったのですけれども、全く同じ考え方です。まさに環境ビジネスになりまして、この手のものはどんどんビジネス化されますね。なので、多分、細かい範囲で分かるようになってきたりすると、調達に関わってくる。要は、それをちゃんと守っているところからしか調達しませんということをグローバルな大きな企業が言った瞬間に、下請は全部それに従わなければいけなくなるので、それに従っているかどうかを示すためにそのデータが必要になるみたいなものは幾らでも出てくるので、やはりビジネスになっていくはずなのです。なので、そう考えると、この手のデータは、民間でも取る人たちも多分出てくるでしょうし、そのときの基準になっているというのはすごく大きいと思うので、いかに安くとか、小さくはどれぐらいできるのかは私も分からないのですけれども、できるのであれば、それはやっていかなければいけないと思うのです。1点だけ教えてもらいたかったのは、この手のデータの時間分解能が高いことはどういうメリットがあるのかがあまり分からなくて、教えてもらえるとうれしいのです。

○環境省 我々は排出源、排出量を両建てでモニターしなければいけないときに、人間活動によって排出される場合、時間によって排出量も異なります。例えば交通渋滞が起こるようなところであれば、その時間帯によってその部分の排出量が増える。今、GOSATは1時から1時半ぐらいの時間帯に飛びますので、確かにその時間は監視できているのですけれども、それ以外の時間はどうなっているか分からない。そこは大気モデルとかで計算して推測するという事になってくる。そこをしっかりと実観測で押さえるとなると、時間分解能を上げて見るべきであろうというのが一点です。

○白坂委員 なるほど。それは時間分解能がそもそもの目的なのではなくて、違う時間帯をちゃんとモニターできることが重要で、そのための手段としての時間分解能が要ということですか。

○環境省 はい。御理解のとおりです。

- 白坂委員 なるほど。分かりました。いろいろなやり方があるような気がしますね。
- 中須賀座長 そうですね。
- 白坂委員 ありがとうございます。
- 中須賀座長 あとは、いわゆる面として広く捉えるのと、GHGSatはどちらかというとピンポイントで12キロ四方ぐらいを一挙に取るという感じになるのですね。だから、面で取るというのとピンポイントで取るというものの両立も必要になってくるのかなと思うのですが、その辺はいかがですか。
- 環境省 ありがとうございます。GOSAT-GWに載せますTANSO-3センサーは、両方のモードをもちまして、全球レベルで温室効果ガスの濃度がどう変わっていくかは、まさにグローバルストックテークで世界で共有しなければいけない情報になりますので、このミッションはGOSAT 1・2号機に踏襲して行います。これは大体10キロ分解能の面観測になります。一方、都市とか特定の大出力の排出源となると、分解能を上げなければいけないということで、標準は3キロです。ただ、技術的に達成できるのなら1キロを目指しましょうということで、今、JAXAと一緒に開発を進めていますが、これぐらいの分解能でしっかりと高精細で見る。ただ、我々は都市単位が一つのターゲットだと思っています。今、C40と言われるチームでも、自らの排出量を報告することを義務づけてやっておられますので、こういった活動を後押しするためにも、確かに削減されていますねということを証明する一つのエビデンスとして使っていただくということで、都市は大体90キロぐらいの幅でないとカバーできなかつたりしますので、90キロの観測幅で1キロもしくは標準で3キロを目指すということで設計書を決めて、今、開発に努めているというところでございます。
- 中須賀座長 ありがとうございます。
- 白坂委員 それでも、両方やるからこそ難しくなったりはしないのですか。
- 環境省 御指摘のとおりでございまして、開発の段階で一番難しかったのは、どちらかに選択することがもし可能であれば、開発に非常に容易な選択肢が幾つかあったのですが、環境省としましては、今、ここは両立せざるを得ないフェーズだろうということで、今回、かなり無理をしながら開発をお願いしている。
- 白坂委員 まさに鈴木委員がおっしゃったみたいに、単機能化という役割が違うものかと考えていたら、本当は分けられますね。
- 鈴木委員 そのほうが開発期間も短くなる。
- 中須賀座長 衛星のつくり方は物すごく楽になるし、コストは圧倒的に安くなるのです。2個載せるものを別々の衛星で2個つくるほうが、結果としては安くなったりするので。これは本当に不思議なところで、そうなるので、その辺も含めて、将来はどうするかをぜひ考えていきたい。
- 鈴木委員 さっきおっしゃったように、時間帯を変えたいということであれば、さらに言うと、多分、CとWでは機能が違うというか、見る時間帯が違ってくると思うので、

そういう意味で単機能化していくことで、別の軌道面に入れて、最適化もできるのです。1つの衛星にしてしまうと、必ずしも両方のセンサーにとって最適な時間帯になるとは限らない。

○中須賀座長 石田委員、どうぞ。

○石田委員 石田ですけれども、名前を変えていますが、GOSATの取組はとても意義があると私は思っているのですが、1個確認というか、御質問は、今、JAXAとANAが共同してGOSATのセンサーの技術をベースとして、航空機から観測するという取組を共同研究で進めていると思います。福岡ー羽田便でもう実測をされていて、サンプルデータが取れていて、私はこの前サンプルデータを見せてもらいました。かなりの分解能で、1キロよりもっと細かくデータを取ることができていて、サンプルデータ自体は公開されているものなので、今、ANAの方と私は、そのデータに興味がありそうな自治体とかいろいろな業界の方にヒアリングというか、こういうデータに関して、使い勝手とかはどう思うか、興味あるかというのを一緒に回ってやっているのですけれども、自治体も企業も興味のある方は物すごく多いのです。私は今、では、一緒に何か検証できないかとか、そんな議論を横から少しサポートさせてもらっているところでして、航空機に載っけるのは、本当に席を1個潰して、航空機に何の改造もされることなくやることできていると思っていて、とにかく航空機のネットワークと衛星のネットワークを縦に組み合わせて、コンプリヘンシブな観測網を日本がつくってしまうのが絶対に早いのではないかと僕は思っていて、どっちの取組も日本がやっけていて、どっちも環境省が進められてきたGOSATのテクノロジーが全部生きているのです。前回か前々回かの基本政策部会でエネルギー研究所の豊田理事長が来られたときにも、僕はまさにこの話をさせていただいて、実はその後、豊田理事長とまた1回セッションを設けさせてもらったのですけれども、航空機レベルで見られる高精細なもの、要するに都市とか航空機が通るところの人間活動を中心として見るところと、衛星からマクロに見ることができるものを重ね合わせることによって、ベストなデータをつくれるのではないかと思うので、おっしゃるとおり、何でもかんでも衛星でやろうとすると、衛星設計に無理が出てしまうような気がするので、高さのほうで役割分担をするというのがとても大事なのかなと思ったのが1個です。

もう一個は、いろいろな自治体とか企業と話していて、まず、データが取れるところまでは面白いけれども、その後、これをどう自分たちのメリットにつなげていくのかといったときに、ここはいろいろな考え方があるので、政府の中でこの議論はこの議論で同じスピードで進めたほうがいいのかと思ったのが、見るのが正義なのですけれども、見られると困る国とか見られると困る人は世の中にいっぱいいて、そこも含めてどのようにガイドラインというか、フレームワークをつくっていきますかという話もありますし、見ることで終わってしまうと、その先にはさっき鈴木委員がおっしゃったように、それをきっかけに設けようと思う人が有象無象に出てくる中で、日本は見るところ

までやりました、そこから先はいろいろな人がもうかりましたとなってしまうとすごくもったいない気がするのです。日本は2050年カーボンニュートラルという大きな旗を持っていることですから、では、日本のカーボンニュートラル戦略の中でこれをどう使っていくのかとか、日本の産業競争力とか、サプライチェーンのグリーン化とかにどう使っていくのかとかの議論は、技術の議論と同じか、下手をするともっと重要なのではないかと思っていて、そちらを議論する場みたいなものも、場合によっては環境省のほうで音頭を取っていただいてつくっていただけたらいいのかなと思ったので、衛星プラス航空機のネットワークは、日本が両方やっているのだから、やるのはどうかという点と、戦略論を語る場があったほうがいいかなという以上の2点でございます。

○中須賀座長　ありがとうございます。いかがでしょう。

○環境省　おっしゃるとおり、航空機観測は、ANAも最近始められたのですが、JALが過去からCONTRAILという形でやっています、航空機は、打ち上げから上空の高度の細かい分布も見ることができますので、高精度に、かつピンポイントに出すことができますので、そういった意味で航空機のデータは、都市と都市を結んでいるので、特に都市のデータをしっかりと取っていくという点でも非常に有効な手段だと思っています。そういったことから、今回、JALの飛行機がまた変わるということで、新しい787号機でCONTRAILを継続するための予算も補正予算でいただきまして、継続することができましたし、また、ANAとも連携をしながら、ANA、JALのデータも我々がGOSATのデータの検証にも活用できますし、また、航空機そのもののデータ自身も全球レベルの炭素循環のモデルをつくっていくためにも使われていますので、ぜひそれらを組み合わせて取り組んでいきたいと思っています。特に2023年のグローバルストックテークのときには、この航空機観測のデータ等も活用した全球のモデルを使って、分析した結果を発信していくことも想定してございます。

また、2点目のところですが、御指摘のとおりだと思っていて、我々もこれからデータをいかに利用して、具体的な取組につなげていくかというところで、まず、モンゴルと始めたのですが、来年度からはモンゴル以外の国々で連携先を見つけて、各国のインベントリーデータの精緻化にも活用してもらおうというのが次のステージでございますが、それ以外にもいろいろな民間企業のニーズもあると思いますし、それをどのようにビジネスに使っていくのかというところは非常に重要だと思っていますので、これも来年度以降、できればビジネスの方からも様々な使い方何か御提案をいただくようなことも考えながら、我が国として世界に貢献できる利用の在り方も考えていきたいと思っていますので、ぜひアドバイスをいただければありがたいと思います。

○中須賀座長　ありがとうございます。石田委員、どうぞ。

○石田委員　ありがとうございます。JALのほうの取組は、私は詳しく分かっていないので、今度ちゃんと勉強したいと思いますが、JAXAとANAがやった取組で、私がすごい

と思ったのが、航空機に改造が要らないということなのです。席に載つけば観測ができるというのを聞いたときに、ものすごいインパクトだと思ったのです。

なので、このGOSATのプロジェクトは本当に意味があると思っていて、日本がリードできるすごくいい分野だと思うのですけれども、技術開発が目的になってしまうのではなくて、さっき鈴木委員がおっしゃったとおり、多分、データを取ることが目的なので、衛星だろうが、航空機だろうが、何でもいから早く、広くデータを取って、そのデータを持つことが日本の貢献になると思うし、日本の発言権になっていくような気がするのです、とにかくあらゆる手段を駆使して、一番早く、一番安くいいデータが取れる方法を考えていく。衛星開発そのものをやっていくことも当然大事なのですけれども、同じぐらいデータをどれだけ早く取れるかというのは大事だと思うので、ぜひ衛星だけではなくて、いろいろなものを組み合わせて進めていただければ幸いです。ありがとうございます。

○中須賀座長 松尾局長、どうぞ。

○松尾局長 1点だけ。先ほど2030年というお話もあったのですけれども、先ほど室長もおっしゃったように、2028年が一つの節目になるわけですね。これは過去のものを見ても、GOSATとGOSAT-2は重なって運用されている。何が言いたいかというと、GOSAT-GWがこれから打ち上がるから、それまで、あるいはそれが動いたのを見てから次を考えると発想である必要は必ずしもないのではないかと。特に研究開発ならおっしゃるとおり、今までどおり動いたのを見て、次を考えようなのだけれども、今みたいな環境目的から衛星を持たなければいけないという発想であれば、別に今、この瞬間にもGOSAT-GWが動く前提で、2028年に向けて、日本としての貢献の観点から、飛行機もちろんあるのだと思うのですけれども、あとどういうものを幾つ持てば、日本としての役割を果たせるのかというところを考えていただいて、重なるということよりは、むしろ必要な機数をそろえるという発想で考えていただいて、ぜひ早めに決断をしていただけたらいいのではないかと。

○環境省 そうですね。衛星のセンサーの開発にも時間がかかりますので、おっしゃるとおり、来年度からしっかりと検討に着手したいと思っておりますし、今日の貴重な御議論を踏まえてしっかりと考えたいと思います。

○中須賀座長 ぜひよろしく願いいたします。ありがとうございました。もうお時間でるので、そろそろ終わりにしたいと思いますけれども、いろいろと大事な意見が出ました。衛星センサーの在り方、単能型にすることによる機数増とか低コスト化という話もある。それから、どうマネタイズするかという話は、非常に大事なビジネスにつながるだろうという知見もありました。それから、日本として、これをどう利用していくかという戦略論もしっかりとやっていく必要がある。それから、航空機との観測との連携等を含めて、いかにデータを早くつくっていくか、それをもって世界に貢献していくという姿を示すというこの辺の戦略をぜひこれからも考えていただければと思います。

この後、いろいろと各省との議論を踏まえまして、事務局を通じて小委員会としての意見をまたお伝えしたいと思いますので、環境省におかれましては、引き続き御検討をよろしくお願いいたします。それでは、どうもありがとうございました。

以上でヒアリングを終わりにしたいと思います。ありがとうございました。

○環境省 ありがとうございました。

○中須賀座長 では、最後に、事務局から何かございますか。

○吉田参事官 今週は2回、開発側の役所からヒアリングをいただきましたけれども、次はユーザー側からのヒアリングということで、3月下旬をめどに調整したいと思います。

○中須賀座長 よろしいでしょうか。では、本日はこれで終わりにしたいと思います。どうもありがとうございました。