

平成 22 年度 地球圏総合診断委員会 議事録

作成：大竹

件名：第 1 回地球圏総合診断委員会

日時：平成 22 年 8 月 2 日（月） 13：00～15：30

場所：宇宙航空研究開発機構 東京事務所 役員会議室

出席者：（敬称略、順不同）

委員：住、浅井、井上、下田、中野、中村健治、中村正人、奈佐原、松村、室山、安岡

JAXA：樋口、本間、道浦、福田、佐藤、祖父江、織田

東海大：大竹

議題：

1. 開会挨拶

2. 趣旨説明

3. 委員長挨拶

4. 委員自己紹介

5. 状況説明

5-1 JAXA 地球観測プログラムの状況

5-2 海外宇宙機関の地球観測プログラムの状況

5-3 JAXA における新規ミッションの検討状況

5-3-1 静止大気・気象観測ミッション／海洋・宇宙連携／食料安全保障／
REDD+／健康

5-3-2 きぼう船外プラットフォーム利用について

6. 全体討論

7. 議論まとめ

配布資料：

1-1 第 1 回 地球圏総合診断委員会 議事次第

1-2 趣旨説明

1-3 JAXA 地球観測プログラムの状況

1-4 海外宇宙機関の地球観測プログラムの状況

1-5 JAXA における新規ミッションの検討状況

1-6 きぼう船外プラットフォーム利用について

1-7 論点（案）

決定事項：

1. JEM に関するワーキンググループを本委員会の下に立ち上げる。主査は下田委員とする。

議事内容：

1. 開会挨拶

○ JAXA 樋口副理事長より開会の挨拶が行われた。

- ・ 5 分しかないので言いたいことだけをストレートに申し上げます。地球観測は LANDSAT の受信から始めて当時は MOS、LOS シリーズと言ったり、JERS が出て来たり、今は ALOS に変わったり、そして GCOM と言っておりますが、皆さんが 30 代、40 代に考えた地球観測衛星の構想はだいたいできていて、もちろんこれから予算を取って GCOM を 15 年やる、ALOS をシリーズ化する、GOSAT をもう少しきちんと使えるようにするなど延長線上の仕事はたくさんあるが、我々が 40 代に 20 年後に何をしようかと次のイメージを描いて、お金が付くかわからないがとにかく相当乱暴な事を言って、こうやろう、ああやろうと言っていたあの時のアイデアが予算のシナリオに載って少々時間は遅れるかもしれないけれどもだいたいやれそうだし、社会でもこれは大事だから使おう、あるいはシリーズ化してやってくれという状況になっている。ここでお願いしたいのは 20、30 年後の新しい仕込み、地球観測衛星分野で 20 年前に考えた GCOM や ALOS シリーズのようなもの、全然新しい視点から地球観測衛星を使ったら人類にどう役立つか、あるいは日本として何をやるべきなのか。その辺の粗っぽいコンセプトを少し自由に議論して頂きたいと思っている。目の前には宇宙ステーションができたので使って欲しいという話もあるが、一番お願いしたいのは少し新しいコンセプトで 20、30 年の仕込みをやるような議論をして頂ければ有難いと思っている。宜しくお願い致します。

2. 趣旨説明

○ JAXA 福田 EORC センター長より資料確認及び資料 1－2 に基づき説明が行われた。

【主な質疑応答】

- ・ 室山委員：NASA でも同様な組織が作られ、議論が行われていると思うが、どのような状況なのか。
- ・ 福田センター長：NASA の委員会は私はあまり詳しくはないが、ここまで広げているのはあまり例がないと思う。ただし、後でご紹介するが、ヨーロッパはかなり広い分野の展開がなされていて、そこは委員会ということ自身よりは地球観測プログラム全体をどう社会に繋げていくかということで、相当包括的な取り組みがされている。
- ・ 住委員長：日本は分野の規模が狭いから地球圏で一緒になれるが、NASA は各分野のマーケットが大きく、各分野が凌ぎを削って争っている。だから地球全体のことはあまり気にしないで、分野毎に衛星が上がる。そうすると Budget がどちらに行くかという話になる。ただ、彼らは枕としては使うが、ベースラインは自分たちの分野のため、だから陸域と海はバトルになっている。日本はそういう点では貧乏なのでまとまりが

良い。しかし、そこにお金が少し入って来るとそこから亀裂が始まることがあるので、そこは良く注意しなければいけないというのが過去の教訓である。

- ・ 下田委員：NASA の場合は 3 年前に Decadal survey というものがあり、今後 20 年くらいを見据えてどういったミッションをやるべきかという議論がサイエンスだけではなく、かなり大きな範囲でなされて、一応今後 10 年から 20 年位に優先的にやるべきミッションが出ている。
- ・ 室山委員：政治学者や経済学者など色々な分野と宇宙は関連していくが、どのくらいの縛りで議論をするかということがあると思うが、その辺の位置付けは日本ではどうなのか。
- ・ 福田センター長：縛りというとどのようなイメージか。
- ・ 樋口副理事長：何の縛りもなしに議論して頂ければ良い。もちろん発散することが目的ではないので、あるコンセプトはまとまっていて欲しい。そういう意味で政治学者が必要であれば入って議論しても良いと思う。
- ・ 室山委員：経済学の人は今ここにはいないのか。
- ・ 樋口副理事長：今はここにはいない。必要な方を呼んで勉強していく方が広い視野で正しい位置付けができるのではないかと思う。
- ・ 福田センター長：事務局としての説明はこれで終わりにしたい。JAXA の内部で委員会の設置の時に勝手ながら委員長は住先生にお願いするということまで決めてしまった。決め打ちですが、以下議事等も住委員長にお願いしたい。委員長からご挨拶をお願いしたい。

3. 委員長挨拶

○ 住委員長より挨拶が行われた。

- ・ 住でございます。ここにおられる何人かはちょうど ADEOS が上がる前の地球環境観測委員会からずっとやってこられた方もいる。NASA－サイエンス＝NASDA というスローガンの基に何とかして NASDA の中に地球観測、サイエンスを入れないといけないということでやってきた。その間山あり谷あり、谷あり谷ありであったかもしれないが、色々展開してきたと思う。樋口副理事長が先ほど言ったような意見が JAXA 側から出てきたのは非常に大きなことだと思う。ある程度一段落終わり、次のことを作らないと駄目だということと、それともうひとつはやはり若者がいないことである。20 年くらいずっと若い人たちがいないと言ってきたが、当時の 40 代が 60 代になっているだけの話である。我々の役目はある意味では過渡的というか transient なタスクがあり、次の 20 年を考えるとすると 40 歳前後の人が中核になり、衛星が上がるのはどうせ 10 年先くらいになるので、活動が行われるのが良いかと考えている。それに繋げるようなことをやっていきたい。ADEOS、ADEOS-II、TRMM の時は高揚感というかどんだん行くのだという意識が社会全体、コミュニティにあったが、その後 budget が

shrink し経済が落ち込み、政権がガタガタし先が暗いというのが今のキートンになっている感じがする。それほど根拠のあることではなく気分としてそうになっている。何とかしてそこを変えていくことをやる必要がある。それと室山委員の先ほどの質問に関係するが、我々が 20 年くらい前に始めた時はサイエンスがない、だから地球観測にサイエンスを足すのだということがスローガンだった。そこでは、利用、利用と言っていたが、あまり社会のことは考えていないとは言わないがそれほど真剣に考えていなかった気がする。恐らく、メインとしては地球観測に関するサイエンスの apply がない。そこをもっとやらなければ駄目だというのが大きなベースストーンだったけれども、現在の状況は sustainability のような社会全体に関する問題の中でどう位置付けるかということに大きく状況は変わっているし、それ以上にこれからの社会の中で地球観測情報がもっと critical になってきたのが状況の変化である。それから中野委員に入って頂いたのも、ALOS を使った文化面の研究のようなところでも非常に意義があるし、ともすれば地球観測が直接的な実利用を目指してきたわけだが、もう少し文化を含めて他分野にシェアを広げるということは大事だし、現代的だと思う。そういう点で先ほど樋口副理事長が言ったように枠を持たないことは大事なことで、要するに色々な可能性があり、それを含めたことを考えていくことが非常に大事なのではないか。更にどれだけ情報化社会が進むかわからないが、情報伝達の手段がこれから容量も増えていくし、どんどん変わっていくと思う。従来以上にそういうデータがダイレクトにユーザに入るような状況になるだろうと思うので、それも含めて従来センサがどうしても開発型機関だったので、どういうセンサを上げるかは考えるのだが、同時にどう使っていくか、社会の中に入れていくかが非常に大事なことだと思うので、その辺を見ながら考えていければと思う。とにかく自由な、ある程度 ambitious な idea を実現してくれるような熱気と、それを担ってくれる部隊をきちんとリクルートするというようなことがやはり大事なのではないかと考えているので、そういうことを JAXA が継続的にやっていきたいという意味を表したのは非常に良いことだと思っているので、今後とも宜しくご協力をお願いしたいと思います。

4. 委員自己紹介

- 各委員より自己紹介が行われた。

5. 状況説明

5-1 JAXA 地球観測プログラムの状況

- JAXA 福田 EORC センター長より説明が行われた。

5-2 海外宇宙機関の地球観測プログラムの状況

- JAXA 福田 EORC センター長より説明が行われた。

5-3 JAXAにおける新規ミッションの検討状況

5-3-1 静止大気・気象観測ミッション／海洋・宇宙連携／食料安全保障／

REDD+／健康

- JAXA 福田 EORC センター長より説明が行われた。

5-3-2 きぼう船外プラットフォーム利用について

- JAXA 佐藤技術領域リーダーより説明が行われた。

<主な質疑応答>

- ・ 下田委員：先日 **SMILES** の冷却系が止まったがそういうことは頻繁にあることなのか。
- ・ 佐藤技術領域リーダー：その元になったのが **JEM** でのトラブルで実験装置を一時ダウンしなくてはいけなくなった。
- ・ 下田委員：**SMILES** 自体はローカルオシレータが壊れて止まっているが、冷却系は動いていて、それが循環系が止まったために今は冷却系が止まっている。先ほど非常にリソースがあるという話だったが、急に冷却が止まるのは非常にまずい。そういうことは普通起きるものなのか、極めて珍しい例なのかをお聞きしたい。
- ・ 佐藤技術領域リーダー：当然上位システムが止まるのは非常に稀だと考えてもらって良い。**SMILES** 独特の事故で 1 回冷却をしたものが 1 回戻ってしまい、再冷却にかなり時間かかるということで、非常に特別な事例と理解して頂いて良い。
- ・ 下田委員：データ転送が **10M** というのは地球観測からすると非常に遅い。これは中のイーサネットの回線スピードで決まっていると思うが、これはもう少し上げるという予定は全然ないのか。
- ・ 佐藤技術領域リーダー：通信回線の状況についてはアメリカ等を含めて検討しているところである。
- ・ 住委員長：**SMIELS** は降ろさないでずっと付けておくのか。
- ・ 佐藤技術領域リーダー：**HTV** の廃棄ということが必ずあるので、廃棄は必ずある。
- ・ 室山委員：地球観測をする時に衛星を上げて観測するのと比べた時に、**ISS** でないといけない観測は何なのか。
- ・ 佐藤技術領域リーダー：ひとつは修理を意識すればできなくはないということが言えると思う。
- ・ 室山委員：人間が直したり、バージョンアップしたりということか。
- ・ 佐藤技術領域リーダー：そうです。
- ・ 下田委員：それがどのくらいお金がかかるかが問題である。

6. 全体討論

- ・ 住委員長：20年前と非常に違うのは、20年前は日本には何もなかった。アメリカの衛星が上がっているだけで、日本には何もなかった。1機でも上げようというのはわかりやすかった。とにかく何もないから上げよう。これもやってくれ、あれもやってくれという状態だった。今聞いてみるとあれもできる、これもできるという状況であった。先ほど中村健治委員が言ったように、現在の状況では余裕もないし、体力もないのではないかというのは結構本心ということがいえ、持てるものの辛さのフェーズに日本は入って来たのだと思う。最初貧乏な時は何も失うものがなかったので上げろ上げろと言っておけば良かった。それで貧乏人がたくさんいて体力があったので、何も恐れることはなかった。若干小金が貯まった状態で、少し経営も傾いて、色々なことがある中でどうするか、それが問題である。しかし、何もしないと次の following はないというのは結構確かだと思う。その辺のところを皆さんどう思われるか。どういう形でこれからを、あるべき地球観測を含めて、展望を進めて行くかご意見をお願いしたい。
- ・ 室山委員：よくマスコミなどで NASA の 10 分の 1 しか予算のない JAXA がやる時に NASA と同じことをオールラウンドでやっても駄目だから JAXA しかできない日本らしい宇宙開発をやろうという意見があるが、こういう地球観測においてはどうなのか。つまりベーシックな観測をきちんとやった上での話なのか、そうではなくてベーシックなところも連携すれば良い、日本だけ突出した部分に挑戦すれば良いと考えれば良いのか、その辺がわからないので教えて頂きたい。
- ・ 本間理事：まず NASA と同じことはできないというのは今言った通りである。JAXA はどちらを目指しているかというと、ヨーロッパタイプを目指している。NASA は非常に大雑把に言うとサイエンスオリエンティッドである。ヨーロッパはサイエンス的なこともやるが、先ほど話のあった GMES のような社会インフラというか国民に直接リンクするようなミッションを重視しようという方に傾いているように見える。JAXA はどちらかと言うとヨーロッパタイプを目指している。NASA とは技術的に交流はあるが計画の立て方のベクトルは違う。
- ・ 室山委員：それは政権に関わらずなのか。
- ・ 本間理事：関わらずである。
- ・ 下田委員：日本は少なくともここ 10 数年だが、上げてきたセンサというのはかなり独自のものがある。NASA と完全に同じものは今まで上げていない。少なくとも日本的な特徴を持ったものを上げてきている。それは当然国際協力という枠組みがあるが、同じものを一緒にやっても仕方ないという部分と、例えば似たような観測をするけれども観測頻度を上げるためにもっとあった方が良い。それから似たような観測であるが特徴が違っている。フォーカスしている所が違う。そういったことをやって来て、今のところアメリカからしても日本の計画は高く買われていると言って良いかと思う。
- ・ 住委員長：僕もそう思うが、先ほど中村健治委員が言ったようにアクティブのセンサはほとんど日本だけで、他のところは手を下している。降雨レーダを積むなんて馬鹿

げているという議論が多かった中で NASA と組んで日本は作って、それ以降成功したこともあり、それを新たに作ろうという国はないので、そういう点では降雨レーダ、その他含めてレーダのアクティブなセンサについては日本がやる。それからマイクロ波も当初競争相手もたくさんいた。AMSR-E が非常に長く続いたし、AMSR、AMSR-E のシリーズがあるので、競争相手もいないことはないがだいたい脱落していない。GOSAT 自体も IMG からで原理はあるが、宇宙に上げるということをしたのは日本が最初で、それ以来他の国もフォローしてきている感じである。そういう点で日本は選択して宇宙はよくやっていると思う。ただ、赤外は止めてしまって良いのだろうか。ある程度基幹技術は必要なのではないか。そういうところは共通で持つておかないと、例えば NASA があるから全然止めて良いという訳にはいかないのではないか。そういう点でそんなにアメリカがやっているから真似てというようにはなっていないと僕は思う。

- ・ 中村健治委員：レーダが良いという話をしたが、今は良いかもしれないが Ka レーダは ESA でも再度プロポーザルを出しているし、中国もプロポーザルを出しているし、少し気を緩めるとたちまち catch up されて追い越されるという、国際的には collaboration と共に competitive な状態にある。
- ・ 樋口副理事長：室山委員の質問に違った視点からお答えしたい。JAXA は NASA を目指すべきか、ヨーロッパを目指すべきかは地球観測の政策面から別の話をしたい。地球観測衛星をシステムとみなして国家を運営したり、社会の安定を見るための監視システム、あるいは環境問題、環境の状況を掴む、気象を掴むという意味でヨーロッパは GMES という構想を立てている。これは明らかにヨーロッパのガバメントとして使おうとしている。サイエンスの発展のためにももちろん使っているが、メインではない。だから EU がお金を出して、R&D 機関の ESA に作ってもらい運用は EU がやると言っている。要するに行政がやりますと言っている。作ったり、打ち上げたりするのは ESA に頼んでいるが、今でも 200 million euro で、そろそろ 700、800 million euro 出すと言っている。最終的には 2000、3000 million euro を出すと言っている。アメリカもどうしているかと言うと地球観測衛星はそうはなっていないが、例えば国家インフラと見なした衛星はだいたい DOD、NOAA がやる。NASA は R&D に特化すれば良いという形である。日本も戦略本部ができてどうもその方向にやろうとしているが、では JAXA の R&D 予算を今のままにして R&D に特化する。その代わり ALOS や GOSAT のような国家に役立つものは別のお金で用意します。あなたたちは R&D をやっていなさいと言うのか、JAXA は日本の宇宙開発の 3 分の 2 くらいの予算を持っているのだからそれもまとめてやって研究開発機関と言わないでくれという議論がある。今我々はつま先立ってやっとなら世界レベルを守っているのに、R&D に特化しないで予算をそういう国家のために、ヨーロッパで言うと EU がお金を出している部分まで今の予算でやれというのはものすごく警戒している。その辺の整理をしないと危ない。

中村健治委員も言ったようにやっと今つま先立って世界と同等の選択した分野で日本はおもしろいことやるねと言われているのが、それを守ることさえできなくなることが非常に心配している。そういう点でこの地球診断というのは行政なり、国家なりがやるべきことまで本当にやるのかということは結構大きい問題である。

- ・ 室山委員：ESA 型を目指すと言う時に、温暖化交渉などを見てもそうだが、あそこは特別な事情があって、幾つもの国を束ねてガバナンスをしていこうとしている。日本は1つの国で、東アジア構想を実現するなら別だが、1つの国である。その situation の違いの中で EU 型を目指す意味付けが解り切らないところがある。
- ・ 樋口副理事長：「だいち」のデータのかなりの部分を国土地理院の 25,000 分の 1 の地図改修のために使っている。しかし、衛星を作るのに国土地理院はお金を出してくれない。準天頂衛星も 2 号機、3 号機をやる時に、GPS の代わりに三角点の代わりに使うのであれば、それは国土交通省でやりませんかというようなところはある。だから技術が実証されて社会、行政に役立つとわかった時点でどういう宇宙開発の体制なりやり方をするのかはここ数年上手に見ないと怖いことが起こる可能性がある。JAXA が R&D に現を抜かして、欧米で進んでいる社会、国家のために宇宙を使っていることに対して協力的でない、利用に協力的でないという言い方をもって R&D 予算をそちらに回せば良いのだとなると予算が 5 分の 1、6 分の 1 になって R&D 自身が弱くなり非常に特徴のない国になってしまうという心配をしている。
- ・ 安岡委員：今言われたことは非常に重要なポイントで、アメリカはサイエンスの分野で defact で取ろうとしてきた。ヨーロッパはどちらかというと規制やルールで取ろうとしてきた。逆に言うともアメリカに勝つにはそこしかないという考え方だと思う。日本はその中で技術でやってきた。先ほどのレーダにしても、IMG にしてもどちらかというと科学技術でここで勝っていこうというものをやってきた。次の科学技術基本計画は課題解決という方向に舵を切るというのは正にヨーロッパ型に近くなる。ところがその考え方を日本人がまだできていない部分があるので、それはどういう課題を設定するかから始まり、サブ課題を設定して、最後にどういう科学技術に繋げるかというところである。その絵を描くという訓練をしておかないといけない。そうすると先ほどの話でもあったが課題解決のためには法律はあるし、経済はあるし、何はあるしとなり、ここのメンバーだけではとてもできない話になってくる。ただひとつそれはやってみる価値はあるという気はしている。R&D だけではなく、やはり課題を解決するために課題を立てて、サブ課題を立ててということを 1 回やってみることだと思う。診断という名前を付けたのは正にそういう意味かと思った。
- ・ 樋口副理事長：40 年の JAXA の組織文化で苦勞しているが、衛星データを本当のユーザに使ってもらうということはどういうことなのかは苦勞する。R&D 機関にはとても手に負えるものではないようなところがある。
- ・ 下田委員：GMES の場合は EU がお金を出すだけではなく、各国の省庁がそれぞれお

金出してやっていく。それで全体として動くという格好になっている。では日本のユーザ官庁がそれだけお金を出す気があるのかということが本当に利用をやるのであれば最初に来るのではないか。

- ・ 樋口副理事長：彼らの弁解をする訳ではないが、現業の人たちがかなりまじめに「だいち」のデータを使い始めている。そのもっとトップの予算を配分している人たちが気付く時間は、お金があるかという問題を除けば、これは出さないといけないものらしいと気づき始めている気がする。今まではサイエンス、このような言い方が良いのかはわからないが、環境省であれば環境省の方が一生懸命に使ってくれたが、環境省がうちの行政で使わないといけないという行政の人が出てきている。それは同じように農林水産省でも出てきている。そういう変化が今は出てきているので、そういう意味では診断という言い方は別にして、地球観測衛星データに地球観測事業を再設計するすごいタイミングだという気がしている。
- ・ 井上委員：今農林水産省でもおっしゃったが、農林水産省参加の研究機関にいる者としてはギャップがある。当初から ALOS にしても日本の色々な衛星にしてもあまり使えない。大きく言って陸域計測ということで農業分野も LANDSAT が上がる前後からずっと色々研究をしてきて、生態学と最近は言っているが周回遅れでやっているという感じなので、農業、環境分野、あるいはそのための *intelligence* のようなところの研究はアメリカでも EU でも非常に進んで来た。そういう観点からすると日本でも色々なセンサを作っているが、まだまだニーズのレベルが非常に高いので、解像度が高くないといけない、頻度が高くないといけないとか、ダイナミックな植生の変化があるので他の分野に比べて圧倒的に高い。そういうことから考えるとあまりセンサの国籍にこだわらないで、我々としてはやっていきたいというようなことはずっと強く、今も強い。むしろある意味センサの新規性や運用の新規性というものについてあまりインパクトを感じない。*needs pull* や *seeds push* という両方の考え方があると思うが、国内、国外両方からの長期的な大義がないと予算が付かないと思う。出口重視ということで EU 的にやっていくということであれば、JAXA の組織的な話は別として、そういう部分は国としてかなりやっていかないといけないと感じている。そういう大義がないと国民も社会も予算を出さない。そういうことを突き詰めることでサイエンスや新規テクニクに対するフィードバックがものすごく強く出てくると思う。
- ・ 樋口副理事長：今はそのとっかかりにきているという認識で申し上げた。例えば、稲の作付面積や作付状況を ALOS データでやって、2 万人の稲作の監視員の効率を上げたいというので、その部署の役人の方がそれなりの研究費を取ってやり出している一例として申し上げたが、あれは非常に特殊な例なのか。つまりそういうことがぼつぼつ各省に出てきているという意味で申し上げた。
- ・ 住委員長：それは正しいと思う。結局今の行政はたくさんの扶養家族を持っている。そこを食わせないといけないというのが基本的には最優先課題である。だから衛星デ

ータが入ってくるのはそこを維持できなくなった場合が多い。例えば農業は **shrink** しなければなくなるとか、人の手が不足してくる。多分そういう状態を変えるような形で今まで行政はできなかった。だから抜本的な大きな **scrap and built** が行うことができるというのであればそれは別だが、今後の展開は多分日本の政治・行政の進め方の形によって大きく変わるのではないかな。

- ・ 樋口副理事長：そういう意味ではそんなに自惚れている訳ではなく、だいちの色々なデータが先ほど申し上げたような各省の仕事の仕方に刺激を与えるちょうど入口にいる。そんなことが見えかけているという言い方だと、それがどんどん進んでいるという状況ではないと思う。
- ・ 井上委員：そういう効果は十分あると思う。
- ・ 樋口副理事長：頻度はかなり問題がある。それは **R&D** の問題ではなくなって、行政のためのシステムを作るという格好になってしまうので、そうするとだいぶやり方が変わるのかと思う。そういうことを少し予測して今何か考えたり、手を打っておきたいという期待が少しある。
- ・ 松村委員：ユーザ省庁がどれくらいお金を出すかという話で、**Ocean color** の立ち上げが始まった頃に **NASA** の **SeaWiFS** が 1 機 20 億円でできるという話が水産庁の中で広まり、あの頃は予算が右肩上がりに伸びていた頃だったので、そうだったら水産庁で 1 機持ってはどうかと霞が関の参事官クラスで議論した時代があった。本気で議論され始めた頃に気象庁が衛星を持ったために予算が大変になったので止めた方が良いという忠告が入って、止めたという経緯がある。その頃水産衛星を持つという話はなくなったが、ユーザ開発ということは水産庁の中でかなりやっていて、その後に実利用委員会があって、色々な分野で活動していた訳だが、私が実利用とは何かという定義をした時に、「**NASDA** 以外の予算で仕事をするところがどのくらいあるかというのが実利用の定義である」と言った。**JAXA** からデータを無料でもらって、それを研究発表に使ってもそれは実利用とは言わないし、何かに使っても実利用とは言わない。農業や水産でそのデータをもらって、かつこちらで何千万かのお金を用意して使った時に初めて実利用と言えるだろうという定義をした。実際に各省庁でその頃利用するための予算を使っていた。開発するための予算はその当時の **NASDA** が一手に引き受けて口を出せなかったというのはあると思う。だから各省庁でどんどん予算付けの話が広がるのではないかな。
- ・ 井上委員：それに関連して、例えば農業や陸域と言っても国内だけの話というのは非常に範囲も狭いし、インパクトも小さいということで、食糧の安全保障のことでも国際的に見ないといけないということがあると思う。それから環境も当然ボーダレスで、しかも食糧の問題と環境の問題はカップリングしている。ということがあるので、国際的に見ていくということが 1 つ重要であり、その中にも 2 つあって、1 つはコンセプトとか理念とかそういう部分と、もう 1 つは実際のセンサの利用面での

collaboration の体制をどう作っていくかである。そういう両面があると思うが、両面が非常に大事だと私は思っている。前者の話では国連の動きが重要で、そういう場での 50 年など長いスパン、しかも global scale でという話の中で、先々週だったか人間の安全保障に関することが国連で全会一致で採択された。そういう動きに生態系観測なり、地球観測というものをリンクさせて、それで大義を確保して予算も確保するということも重要だと思った。

- ・ 室山委員：「いぶき」にしても「だいち」にしても日本だけでなくそういう地球環境を守るために寄与するので、CDM みたいな日本のこれから温暖化交渉のクレジットとしてカウントしてもらおうなどそれは日本らしい関わり方だと思うが、それはどうなのだろうか。
- ・ 本間理事：「いぶき」の性能としてはエンドユーザの要求に対しては不十分だが、一方、技術的に言うと「いぶき」は世界唯一であり、世界最先端を行っている。だから REDD の今言った物差しを日本のイニシアティブで作れないかという議論が政府でもされている。こういうのは「いぶき」があるからすぐとはいかないが、取っ掛かりとしてはいいところに来ているという気がする。また、国際協力是一般的に国連などで行っているし、GEO のようなコミュニティがあると同時に、非常に新しい話として、アジア開発銀行と JAXA とで先週協定を結んだ。ご存知かもしれないが、アジア開発銀行はアジアの貧困など社会問題に対して基金を持って活動をしている。その中に日本の衛星情報が使えるということで、アジア開発銀行プロジェクトの中に JAXA 活動が組み込まれて実際に資金も JAXA に来る。総論としては GEO や国連などで色々とするが、各論として Japan credit で何か使えないか。これはうまくいくと今度 ODA で何 10 倍の金額で動く話なので、そういう活動と込みで、外国の場合は各論の積み上げも結構大切かと思っているので一生懸命やっている。繰り返しになるがエンドユーザの地球観測に対する要求は今のレベルで満足していない人が多い。そういうことを我々は認識しないといけないと思っている。
- ・ 安岡委員：では補足を。一頃「いぶき」が上がってすごく期待が高かった。それはサイエンスという意味で全球の二酸化炭素の濃度を測るということは他になかったこともあり、非常に期待が高かった。ところが 10 年前に比べると社会のそれに対する要求が非常に早く移ってきて、国別で何 ppm というのがわからないといけないということになってきた。そうなる「いぶき」はやはり精度的に弱いという話になっていて、環境省でこれは使えないのではないかという意見があったが、ここに来て REDD のような枠組みで、あればヨーロッパ型の仕組みで各国の national reporting が必要で、それが今度 CEM のようなものに繋がっていくということになると、先ほど井上委員が言われたように日本ではなく国際的な枠組みの中で、日本がきちんと世界で平等に測っているかどうかをやらなくてはならないとなった途端に、ひょっとしたらという期待が出てきた。日本のようにデータがないので、アジアとかそういうところでちゃんと

CDM をやるためには比較可能な方法でやらないといけない。そうするとやはり衛星が使えるのではないか。ただし、もう一步精度がいるところが問題で、これは非常に良い方向への取っ掛かりではないかと思っている。次に打ち上げる FTS の精度を 1 桁上げて各国の **national reporting** に貢献できるようなものになるとすれば、これは日本の貢献がすごいというだけではなく、もう少し現実的なところで使えるということに移っていくのではないだろうか。少し風が変わって来たという印象を持っている。

- ・ 下田委員：今の GOSAT に関するコメントだが、精度という点ではかなり十分ではないかと思っている。現在 GOSAT の精度は 1.5ppm 程度である。最初の仕様は 3ppm 程度、1%程度だったが、現状で 1.5ppm 程度で、もう少し進めば 1ppm くらいまではいくのではないかと踏んでいる。問題は精度そのものではなくて、取れるデータの数が少ないことである。少し曇っていると駄目だとか、ちょっとエアロゾルが多いと駄目だとか、取れるデータが何 100km に 1 点だとかそういう方が問題で、もっとデータを取らないと先ほど言われていた国別というレベルでは駄目だろう。
- ・ 安岡委員：精度というのは空間分解能が粗く、国のレベルまでいかない。スポットをうんと細くすると今度は精度が悪くなる。そういう意味で最後は精度である。だから空間分解能が上げられて国別が出るというのが今のところのポイントである。
- ・ 中村健治委員：実利用のためには精度が足りないという話もあったが、雨もサイエンスは別としても実利用では今のところ精度が足りない。例えば国際河川の上流で雨が降った、降らないでダムと止めたなどそういう話まで非常に端的な話もあるが、例えば上流でどれだけ雨が降ったかという時に、きちんと信頼できる精度になっているかというとは必ずしもそうはなっていない。そうすると社会に貢献する実利用に持つていくには現在まだ R&D をかなりがんばらないといけない。そう簡単に「はい、どうぞお使い下さい」というレベルではないのではないか。物によってはそういうものはあると思うが、大気に関してはまだまだで、単純に精度を上げる延長上だが、その努力がまだまだ必要で、そう簡単ではない。まだ幾らでもやることはあると思っている。
- ・ 樋口副理事長：その辺が世論になるように言ってもらいたいだろうか。今の宇宙開発戦略本部は R&D より利用の時代だと言っている。R&D が良い人は言っていないが、R&D 予算を利用に回そうという人がいる。事務局の人はわかっていて、そこまで言わないが、それを誤解している人が結構多い。2つの意味でもっと R&D やらないといけないというのと、例えばロケットなり衛星の姿勢精度のようなものは世界レベルになったと言っているが手抜きをするとすぐに追い越されるし、置いて行かれる。そのことに対する危機感について宇宙をやっている人がもう少し騒がないと JAXA 予算を利用官庁に回せば良いという短絡的な意見がものすごく多いような気がする。
- ・ 住委員長：都合が悪いところはあなたにという発想である。日本人は基本的には製品ベースで文句がないものを作ることは非常に長けているが、中途半端なものを口先で売るというゲームは全然できない。だから一番大事なのは、掛け値なしに当たるデー

タが出て、それから利用することであるが、そんなことは実際にはない。必ずそれはズレがあって、その間を埋めるのがマネジメントの仕事だと思う。当然どこの会社でも良いものを作るべく研究している時も別の物を売って稼がないといけない。そういうことをどう回しながらやっていくかは経営の仕事なのだと思う。ただ、日本の国自体が貧乏人根性になっていて、人のアラを探る方向になっているのが問題である。そこを何とかしないと駄目だと思う。行政に入る時に気象庁の例もそうだが、全て合理化とリンクする。衛星データの導入はそれで何人の人が切れるかということに現場ではなる。気象庁が気象衛星を上げた時はたまたま清瀬の 300 人くらいの人が余るという状況があり、それをどう転換するかということで、衛星に変えることによってお互いに良いということになった。農林水産省もどこか一局潰さないといけないということになった時に、ではこれということになりそうな気がする。どこでもそうだが専門職と社会とサイエンスを繋ぐような部分を強化しない限り、サイエンティストがそこまで考えて研究しろというのはサイエンスではなくなってしまう。しかし、営業の現場に行くと多少の張ったりは必要ということになる。ただそれはこれからの全体の進め方として考えてゆくべきような気がする。その他ございますか。

- ・ 浅井委員：別な観点で聞いていて今日思ったことは、実利用の点で必要な省庁がお金を出して衛星を持つという話になってくると、それだと民間に任せれば良いのではないかな。今のロケット開発で JAXA が基本的なことをやって、ある程度のところまで行ったら Melco に任せているのと同じようなことが起こってくるのではないだろうか。それはそれで新しい経済のやり方として良いのではないか。むしろ JAXA はそういう意味では委託開発をする。話していていつも皆さんが言われるのは精度が悪い、分解能が悪いということで、それを超えるものを委託的に開発できるシステムにしていく。それは最終的には東南アジアの国々にとって委託的に色々な情報を得ることにより、日本としての衛星の開発に非常に役立つのではないか。診断委員会と言われるこの「診断」ということだが、診断には 2 つある。現状を把握するために緻密に調べる方法。更に先ほどから出ているようにニーズに合わない。ではそれを改良すべきものは何かを見つけていくのも診断のひとつではないかと考えて、委員会ではそこら辺も議論してはどうかと思った。
- ・ 中野委員：ユーザをどう捉えるのか。官庁のようなものをユーザと捉えるのか。あるいはもっと他の商品のように一般的な形で個人的なユーザを捉えるのかでだいぶ形が変わってくるのではないかなと思う。ここ数年色々な大学の人達に私がやっていることを見せていると、ここで議論しているイメージのユーザとかなり違うのではないかなという気がする。先ほど奈佐原委員が言った人工土地被覆を細々見せていくとまさか人類学の人達がこんな所を欲しがるとは思わなかったということが出てくるし、更に「ここまでしかできないんですか」ということで、もう少しできたらということで、これは明らかなニーズが生まれている。そうするとユーザという概念を今までの宇宙関係

者だけが持っていたユーザというイメージを少し変えて、もう少し幅を広げて、ある意味商品と捉えても良いのかもしれないが、そうしてユーザというものをイメージしていくと、逆に新しい、精度を上げて欲しい、あれをやって欲しい、これをやって欲しいというのが全く今までと違う所から生まれてくるのではないかと思うし、現にそのように言われている。ただ、その範囲を広げるためには、自分自身が今やっていて、どうやってユーザの範囲を広げてニーズを汲み上げたら良いのかは、実は今の悩みの種のようなところがあり、その辺をもう少しやっていくべきではないかと思っている。

- ・ 奈佐原委員：ユーザをどのように広げるかということも含めてなのだが、20 年先のことを考えろというのがテーマである。ということは 20 年先のユーザを考えないといけない。20 年先のユーザはまだ小学生である。よくこういう場で話すのだが、教育が本当に大事で、衛星データにどのようなポテンシャルがあるかは、衛星データが好きで人工衛星が好きな私、皆さんはそうだと思うが、そのような人達とは全く別の立場にいる人がすごく良いアイディアのポテンシャルを持っているというのが中野委員のお考えだと思う。そこのリンクを付ける役割をする人が必要だと住委員長からお話があった。結局そこを支えるのは基礎学力だと思う。衛星で何が見えるのかとよく聞かれるが、その前に衛星の仕組みをどれだけ、衛星の仕組みは深いものがあると思うが、ベースの所での共通の認識の部分を埋めるのが非常に難しい。そこは足枷になっている部分があると思う。私が現在大学で非常に力を入れているのは実はリモセンの研究ではない。大学一年生に対する数学と物理の教育である。将来的にリモセンの開発、あるいはリモセンの研究者になるというポテンシャルを持つ人達とは全然違う人達に対するしっかりと基礎教育、そこをやれということを日本全体として発信していかないといけないと私はずっと思っている。
- ・ 住委員長：JAXA ができる時に、EORC と宇宙研と含めて研究部分というのは何かしたら良いと思い、色々と動いたことがあったが、まず自分のところを守ることだという話があり、あまりうまくいかなかった。研究という部分は大事だと思うし、単に地球だけではなく惑星にも使えるし、色々と汎用性もあるので、その辺も JAXA になったという観点で考えればもう少し広げていくことも必要だと思うがどうだろうか。
- ・ 中村正人委員：先ほどから議論を聞いていて、我々宇宙科学の分野ではユーザには事欠かなくて、ユーザが多過ぎてとても全部の衛星を打ち上げられないという状態になっていて、それに比べてここではユーザのことが議論されているというのは、それはそれなりに大変かと思う。サイエンティストの世界からだけで言うと、このようなデータが欲しいというのはあると思っていて、今までの大艦巨砲主義の衛星の合間に生まれているようなもので利用・成果を図るといった部分のところはできていない危険性があるのではないだろうか。時々話を聞くとそういう感触がある。宇宙研は現在研究系の再編を来年 4 月に向けて行おうとしていて、そこでは特に JAXA の中からも新しい分野を宇宙研の中で、研究分野を育てるという、そういう所を立てられるような

枠組みを考えている。それは我々自身も考えていたし、理事長も非常に良いと言っている。ただし、新しい地球観測部門ということではなく、今まであった、例えば、惑星科学や地球プラズマなどそういったものはまとめて、太陽地球系科学というようにし、それから赤外天文、X線天文、 γ 線天文といったものはまとめて天体物理学とする。そうすると太陽系科学部門というかなり大きな研究系になるが、その中で新たにそういうグループを立ち上げていくことは可能なのではないかと考えている。EORC と宇宙研でどのような協力ができるか、センサ関連の開発もそうだし、研究に関してもどういうことができるかは時々話をさせて頂いている。そういう意味で最初に小型衛星ということを申し上げたのは、そういう小型衛星を使うことによって、非常に早くこういうことも測りたいというところから企画をして 2 年間くらいで打ち上げるということを目指している訳だから、それで結果が出てフィードバックが色々なものに掛けられて、大型衛星にも掛けられるという仕組みができていく。それが JAXA の統合の意義のようなことではないかと思う。

- ・ 安岡委員：最初に「診断」という言葉が使われたので是非協力したいという話を差し上げたが、医療のシステムで考えるとその analogy で言った時に我々地球観測は R&D は非常に重要だけれども医療機器開発だけの部隊になっては絶対にいけない。Medical science も必要だし、もっと言うと医療保険のシステム、国のシステムとしてどうやるかまで考えないといけない訳で、その全体を考えた上で何が R&D として必要かを考えていかないといけない。医療機器開発メカになろうとしては絶対にいけない。そのために地球観測という分野でそれぞれのパーツをどう組み合わせれば良いかは一回考える必要があるのではないかという気がする。その中で医療機器開発の技術を磨くという部分に相当するものを行うのは非常に重要だと思う。
- ・ 下田委員：先ほどからユーザ議論が出ているが、JAXA が考えるユーザは要するに大口ユーザでいたい省庁である。サイエンティストのユーザは幾らでもいる。今実際に実用的に使っているのは気象庁である。気象庁は数値予報にそのまま使っていて、しかし決してお金を払いたくない。そういう意味で一番のユーザではあるが、JAXA の定義からすると本当のユーザかどうかはわからない。井上委員からユーザ要求に従って衛星を作ってはどうかという話があったが、衛星のひとつの意義、センサと言っても良いが、決してひとつの分野だけに役立つものではない。今、気象庁がデータをたくさん使っているが、それが気象庁だけに役立つ訳ではなく、色々なサイエンスにも当然役立つし、場合によっては農業分野にも役立つ。ひとつの省庁の要求だけに従って衛星なりセンサを作るのが本当に良いのかを考える必要があるのではないかと思う。
- ・ 住委員長：気象庁はお金を払いたくない訳ではなく、気象衛星の予算だけで手一杯でこれ以上払えないと言っているだけである。ひまわりが失敗した時に金は管制が 3 分の 2 出しているのに国民は管制が止まることを誰も心配しなくて明日の天気予報が止まるのはどうかという心配一色であり、その結果、気象衛星が上がったということ

があるので、国民的なレベルで知られていくということは非常に大事なことだと思う。気象衛星はメディアを通して 24 時間流れていて、多くの人が無くなると天気予報が駄目になるということは知っている。そういう点では日本国政府は本当にニーズのある所にはお金が付いてくる。それから教育というところも大事である。安岡委員が言われたように単線ではなく地球の具体的な問題を扱う場合にはサイエンスを開発、そのアプリケーション、これは複線的な戦略が必要になるということだと思う。ただ、もうひとつ現実的な問題として、今でさえ相当衛星が並んでいる所に 20 年先を考える体力があるか、その辺をどうするかという現実的な問題はある。これからどう進めていくかについてご意見はないか。

- ・ 樋口副理事長：私の話が短絡的で誤解を招いているかもしれないが、JAXA が R&D に特化した方が良く、そうではないというのは各省にお金を出してもらいたいというように伝わっているようだが、そういうことを申し上げたのではなく、そういう時代が来ているので従来通り R&D と称して地球観測衛星を作り、利用グループの人に使って下さいと言って走り回る従来の仕事の仕方、あるいは日本として地球観測衛星プログラムの作り方を見直す時期が来ている。安岡委員が言うように我々は医療機器メーカーに留まるのか、もう少し違うやり方をやるのかも含めて、医療全体を一度見直して再設計をしたいということを申し上げて、その下世話な例として各省にお金を出してもらってやっても良いのではないですかと申し上げた。ESA のようなやり方もあると申し上げたので、あれを目指しているのでもうしたら良いかのアドバイスを頂くというより医療全体を一度見直してみたい。JAXA の従来のスタンスを少し整理したい。JAXA というよりも国の地球観測衛星プログラムを一番良い設計をして、政府に提案できれば良いという意味なので、先入観なしにやって頂ければと思う。JAXA が全部お金を出してやるやり方もそれが一番良いというのであればそれはそれで追求することもやぶさかではないので、そこは誤解のないようにお願いしたい。
- ・ 室山委員：20、30 年後にどうなっていれば良いかの議論を本当にするのであれば、勉強すればすむことなのだが、20、30 年後の地球はどうなっているのか、つまり今の温暖化の状態がどうなっていたり、生物多様性はどうなっていたり、エネルギーや食糧、人口爆発はどうなっていて、日本の少子高齢化はどうなっていて、経済はどうなっていて、戦争はどうなっていてと、先ほど出ていたが未来の子供というのが相手は未来の地球の子供である。日本人の子供だけを言っても仕方がないので、我々が考えようとしているその時の地球はどうなるのか、なっているのかがデータとして何かあれば考える足掛かりにもなるのかと思った。
- ・ 樋口副理事長：京大の松本学長が 20 年後に石油がどのくらいになるかなどをやっている。それを借りてくるのが良いか。
- ・ 住委員長：坂田先生が昔畚野先生とやったジオカタストロフィーもある。50 年くらいで地球は全部駄目になるのでご苦労さんというシミュレーションがあった。

- ・ 室山委員：back casting の手法が良いのか、そうではなくて今から組み上げていく議論が良いのかそれは私にはわからない。
- ・ 樋口副理事長：場合によってはどなたかに来て頂き、講演頂くことも考えられる。住委員長からも一度話をして欲しい。
- ・ 井上委員：そういう意味では問題は positive か negative かの表現は別としてたくさんあり、特にリアルタイムで監視できる衛星の役割は必要になっている面は過去になくあると思う。先ほど大気でも現状のセンサ状況はまだまだ不十分だし、やることはたくさんあると言っていたが、農業や陸域生態系の監視などの面でも全く同感である。先ほども言ったが、日本のセンサだけで解決してもらいたいということは元々もないし、到底無理な相談だし、それが 50 年後に日本だけでできているとはあり得ないと思うし、そうすべきではないと思う。対応として地球圏診断のための国際的な枠組みを作ることが片方で必要かと思う。それと同時に日本としてはそこにコミットできるというか、コラボできるようなユニークなセンサを作るのがひとつ。それからコンスタントに恒常的に観測するのが大事なので、それは一国では到底できないので、そういう意味で contribute するというやり方もある。同じようなセンサでもたくさんあれば恒常的に入れ替わり立ち替わり観測し、頻度を上げるなどが我々の一番のニーズだが、観測頻度が上がる。そういう 2 つの恒常性に commit するというのとユニークなセンサを作っていくということで貢献するという片方で枠組みを作っていくという両面でやっていくのが良いのかと個人的に思う。
- ・ 住委員長：全体的には良い流れにはなってきた、少なくとも衛星データの利用というコンセプトの部分は昔に比べると大きくなってきたのは確かである。センサ至上主義で衛星さえ飛ばせば黙っていてもわかるという時代は良かったが、そういう時代ではないのでどうするか。今の言葉で言えば更にそれをリアルなアプリケーションに焼き直すにはもうひとつのレイヤーがいると思う。それは安岡委員が言ったように地球圏総合診断というコンセプトの中で、宇宙からのデータは不可欠なのだが、それがあれば全部診断できるという訳でもない。診断というのは、例えば、どんな良い機器もヤブ医者が使えば結果として診断は terrible な訳で、実は名医が必要であるが、これが一番問題だという説もあり、名医がいるかという問題もないことはないが、それも含めて今後議論をしていくのが非常に良いことではないか。もう少し広くこれからの地球を全体的に診断していくという strategy の中で物事をどう位置付けるかということだと思う。そういう観点でやりたいと思う。とは言え、霞を食って生きてはいけないので、JEM の具体的な話がある。これは割と specific な観点であるので、どういうセンサを上げるかはあると思う。早急な課題もあるし、budget 的にも少なくとも打ち上げ費用はうちで持つ必要はないだろうという話と、先ほど言ったように修理可能かつ民生品も載るというコンセプトで考えると、宇宙用でいかなくても良いのではないかということもあり、割と楽な立ち位置で載るのではないかと思っている。JEM の利用は非常

に事の好き嫌いが起きて、現実的には考える価値はあると思う。これは **specific** なのでワーキンググループを作って具体的にどういうものを上げるのが **attractive** で次に繋がるか等を考えてワーキンググループを立ち上げたい。ご了承頂けますか。

- ・ 中村正人委員：修理と言っても大変なので最初に良く考えることが大事である。
- ・ 住委員長：それはそうである。では **JEM** の作業委員会を設置します。作業委員会の主査は下田委員にお願いしたい。この委員会の人とそれ以外も含めて作業委員会の委員を選ぶ。本当にセンサを上げるという **specific** な目的なので、もっとも **feasible** でコストパフォーマンスが良くて、ここからは具体的なきちんとした **evaluation** を抜きにはできない。そういう観点で絞り込んでいく作業を行いたい。それからこの本会議は先ほども言ったように **broad** な地球圏総合診断というコンセプトで次に何を見て行くかを考えながら引き続きやっていきたい。

今後のスケジュールだが、資料 1－7 を見て欲しい。既存の **ALOS**、**GCOM** シリーズの強化というところで、特にデータ利用、現在でも相当シリーズを上げるし、データが出てきている。ともすれば悪いのは子供と同じですすぐ新製品、新製品と虫食い状態になるのは良くない。今あるデータを最大限使うという努力は非常に大事で、特にアジアで考えると **NASDA** の時代も含めて系統的なアジア戦略があったとはとても思えない。**NASA** にくっ付いて行けば良いとは言わないが、ベースラインは **NASA** の後にくっ付いてというスタンスが強かったと思う。その辺も含めて **long term** のアジア戦略を含めて立てる必要がある。それから次のセンサとして今のシリーズ以外のセンサ、衛星を考える必要があるので考える。ある意味で一般の若い人も含めてワークショップをやっていなかったので **JAXA** の地球観測はこんなことを考えているということがもっと広がっていくようにした方が良いと思う。これは早急にやりたい。1 年に 1 回は最低限やりたい。それから **ISS/JEM** の有効利用でこれは早急にミッション提案をまとめて、意義のあるものを選んでいくことが大事であろう。これで終わりにしたいと思います。ありがとうございました。

以上

略 語 集

	英語	日本語
ADEOS	Advanced Earth Observing Satellite	地球観測プラットフォーム技術衛星「みどり」
ADEOS-II	Advanced Earth Observing Satellite-II	地球観測プラットフォーム技術衛星「みどり II」
ALOS	Advanced Land Observing Satellite	陸域観測技術衛星「だいち」
AMSR-E	Advanced Microwave Scanning Radiometer-EOS	改良型高性能マイクロ波放射計
JEM	Japanese Experiment Module	日本実験棟「きぼう」
JERS	Japanese Earth Resources Satellite	地球資源衛星「ふよう」
GCOM	Global Change Observation Mission	地球環境変動観測ミッション
GOSAT	Greenhouse gases Observing SATellite	温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」
GMES	Global Monitoring for Environment and Security	全地球的環境・安全モニタリング
HTV	H-II Transfer Vehicle	宇宙ステーション補給機
IMG	Interferometric Monitor for Greenhouse Gases	温室効果気体センサ
ISS	International Space Station	国際宇宙ステーション
LANDSAT	Land Satellite	ランドサット衛星
LOS	Land Observing Satellite	陸域観測衛星
MOS	Marine Observation Satellite	海洋観測衛星「もも」
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	米国海洋大気庁
REDD	Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation	森林減少・劣化からの温室効果ガス排出削減
SMILES	Sub-Millimeter wave Limb Emission Sounder	超伝導サブミリ波リム放射サウンダ
TRMM	Tropical Rainfall Measuring Mission	熱帯降雨観測衛星ミッション
DOD	United States Department of Defense	アメリカ国防総省
ESA	European Space Agency	欧州宇宙機関
SeaWiFS	Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor	広海域センサ
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
GEO	Group on Earth Observations	地球観測グループ
FTS	Fourier Transform Spectrometer	フーリエ変換スペクトロメータ