

気候変動を学ぶ CONSEO シリーズ 第 1 回 気候変動と国際協力 Part1

『気候変動の理解は、世界の協力で成り立っている！』イベントレポート

2024年7月19日（金）、丸ビルホール・カンファレンス Room2 にて、「気候変動を学ぶ CONSEO シリーズ第 1 回」を開催しました。本イベントは、気候変動をはじめとする複雑化した地球環境問題について多様な観点で学ぶ CONSEO のシリーズ企画です。第 1 回は、気候変動の理解とグローバルな協力体制の構築について、NASA のカレン・サン・ジャーメイン地球科学部長を基調講演にお招きし、有識者による講演とパネルディスカッションを行いました。

【開催日時】：2024年7月19日（金）10:00-11:30 会場参加・オンライン配信

【参加者】：会場参加 37 名、オンライン視聴 65 名

【司会進行】：杉田尚子 JAXA 地球観測研究センター参事/CONSEO 事務局

開会挨拶

前島弘則 JAXA 地球観測統括

日本では従来、地球観測衛星の開発や利用は大学や研究機関などアカデミアによって主導されてきました。しかし近年では宇宙関連のスタートアップ企業やベンチャー企業の進出や、宇宙分野以外からの民間投資も増加してきており、宇宙業界は民間においても拡大し始めています。



社会課題に対処し、持続可能な社会経済発展を達成するためには、衛星による地球観測を含む宇宙活動も持続可能なものでなければなりません。そのためには、民間企業が産学と連携してイノベーションを起こし、宇宙業界の新しいエコシステムを構築することが重要です。CONSEO はこのビジョンの実現のために 2 年前に設立され、今日ではさまざまな業界から 250 を超える団体が集まるコンソーシアムへと成長しました。この CONSEO 気

候変動シリーズは、産学官のつながりをより深めるために企画されました。

深刻な災害をもたらす気候変動をはじめとする地球環境課題に対処するためには、個人が気候変動に関する科学的知識を深め、社会的課題を解決するためのアイデアを生み出し、パートナーシップを通じて行動を起こすことが極めて重要です。また、このような地球規模の課題への取り組みは、一国の科学技術だけでは達成できず、国際協力が必要不可欠です。私たちは、気候変動に対する深い理解と将来予測から得られた科学的洞察に基づき、行動し続けなければなりません。

本日はご多忙の中、講演を快く引き受けてくださった講演者のみなさまに心より感謝申し上げます。

CONSEO 気候変動シリーズについて

松尾尚子 JAXA 衛星利用運用センター技術領域主幹/CONSEO 事務局

世界各地で起こる熱波や異常な洪水など、おそらくみなさんは、地球で何かおかしいことが起こり始めていると気づいているのではないのでしょうか。気候変動は将来の問題ではなく、今まさに起こっていることなのです。この CONSEO 気候変動シリーズは、気候変動についてさまざまな視点から学び、関心をもってもらうための企画です。気候変動に関する科学的な知見を深めるとともに、産学官・国際協力を通じて課題解決のアイデアを生み出し、アクションを起こすことを期待しています。特に今回の気候変動シリーズは、主に3つの目的があります。

- ① 気候変動を理解し、それに対処するための国際協力の重要性を政府に強調すること
気候変動は日本だけが取り組んでも対処できない複雑な問題であり、国際協力が必要不可欠です。
- ② 最新の科学的知見・研究動向を CONSEO メンバーと共有すること
CONSEO にて発信することで、産業界が気候変動に対して新たな知見を得ることができます。
- ③ 地球観測衛星の認知度を高めること
衛星による地球観測の重要性は認知されていても、それが気候変動の理解にどのように貢献しているかはあまり知られていないのが現状です。

この CONSEO 気候変動シリーズは現在第6回までを企画中です。



基調講演

カレン・サン・ジャーメイン NASA 地球科学部長

今日この CONSEO の場に立つことは本当に光栄なことです。CONSEO は素晴らしいイニシアティブだと思います。今日の私の講演を聴くと、CONSEO の皆さんが私たち NASA と非常に似た考えを持っていることがわかるでしょう。



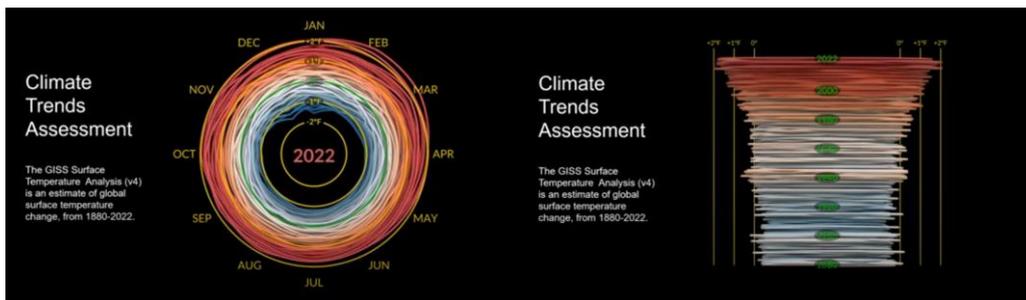
■ 地球は私たちの星”The earth is our planet”

日本でもそうだと思いますが、アメリカで NASA と聞くと、多くの人が宇宙飛行士や月着陸、火星探査ローバなどを思い浮かべます。しかし彼らが知らないのは、NASA が最も研究している惑星は“私たちの星”であるということです。これらの（スライドに表示された）多くの NASA の地球観測衛星は、宇宙からしか得られない貴重なデータを提供しています。観測ミッションは継続性と持続性、革新性のバランスが重要ですが、その多くは強力な国際パートナーシップによって実現しています。



NASA の地球観測衛星ミッション
(青と緑が運用中、黄と紫が開発中)

さて、気候変動によって地球で何が起きているかを理解するために、地球の気温変化を見てみましょう。これを見ると、世界の平均気温は年々上昇し異常な変化をしていることがわかります。大事なことは、人類が単に生き残ることではなく、そのような変化に直面しても地球上で繁栄し続けることです。



世界の平均気温変化（1880年-2022年）

■ 気候変動のカギは海にある！

気候変動について考えるとき、私たち人類の生息域である陸域に注目する人が多いですが、実は最近 NASA は、海に焦点を当てています。地球は表面の7割を海が占める「水の惑星」であるにもかかわらず、月の表面よりもわかっていないことが多いのです。海洋は熱を吸収するはたらきが陸域よりもずっと大きく、それらは海流によって地球上を移動し

ています。赤道付近の海上で雲や雨が形成されるように、気象は海から始まるのです。さらに海は二酸化炭素もよく吸収することが知られており、それらは植物プランクトンをはじめとする海洋生態系と密接に関わっています。このように、気候変動における海洋の役割を解明することは不可欠なのです。

NASA は最近、SWOT と PACE という 2 つの海洋観測衛星を打ち上げました。SWOT は Ka バンドレーダーで海洋の水面の高さや海流などの物理特性を、PACE はハイパースペクトル光学センサで海洋の水質や大気の状態を観測します。これらの海洋観測の貢献によって、地球全体のシステムについての理解を加速していきます。

■ 衛星地球観測のバリューチェーン

NASA は最近、地球科学における新しい行動戦略を発表しました。これは CONSEO のコンセプトと類似しています。

スライド資料のようなピラミッドで説明すると、まず基盤となるのは地球観測ミッションとそのための技術力、そしてデータです。これらは NASA の中核的な役割といえるでしょう。そのミッションのおかげで、地球システムがどのように変化しているかといった科学研究を進めることができます。その研究成果から得られる科学的知見が、気候変動の適応緩和策について決定権を持つ人々にとって役立つ、ソリューションや社会的価値へとつながります。そうした価値を必要な人に、必要なときに、必要な場所で提供するためには、地球観測についての人々の理解と信頼が必要です。つまり一連のプロセスで最もカギとなるのは透明性なのです。



NASA 地球科学における行動戦略のピラミッド

このピラミッド全体が実現できるのは、素晴らしい国際パートナーシップのおかげです。JAXA や ESA（欧州宇宙機関）などの宇宙機関とは戦略的にパートナーシップを築いており、さらにほかの研究機関や大学、民間企業とも連携しています。NASA だけが役割を担っているのではなく、それぞれが役割を持ち相互につながることで、バリューチェーンを構築しているのです。

JAXA と NASA の共同ミッションである GPM（全球降水観測計画）を例にみると、この国際協力の重要性が理解できると思います。GPM は全球スケールで降水を観測し、今週（2024 年 7 月 15 日週）で 10 周年を迎えました。JAXA は主要センサのひとつである DPR を提供し、降水の三次元観測と降水量予測の精度向上に貢献しました。降水や気象に関する科学研究を発展させただけでなく、水道インフラや気象予報、農業などさまざまな分野の人々の意思決定に重要な役割を担っています。この GPM ミッションは NASA と JAXA の両機関、日米両国、そして何より世界にとって良いことでした。私たちはこれからも将来に向けた継続的な観測に向けて協力していきます。

■ 私たちは希望の星 “We are the champions of hope.”

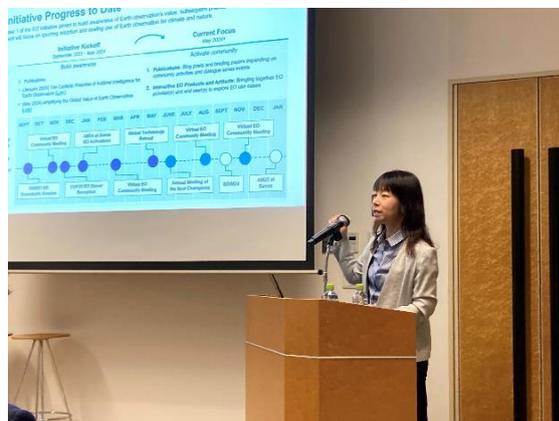
人類にとって気候変動は困難な課題であり、これまで以上に多くの人々が科学の重要性を理解し始めています。この会場にいる皆さんはきっと、将来起こりうる最良の結果と最悪の結果の間には大きな差があることを知っているでしょう。私たちの仕事は、科学的知見に基づき、可能な限り最善の結果を得られるように支援すること。つまり私たちは“希望の星”なのです。



WEF（世界経済フォーラム）レポート”世界における気候変動の動向“

小野田勝美 JAXA 調査国際部長

今日は JAXA 調査国際部長として、また世界経済フォーラム（以下、WEF）のメンバーとしてお話しします。宇宙や地球観測について世界がどう見ているのか、私たちがこの気候変動の問題にどのように取り組むのか、経済という少し違った視点から、特に政策立案者や産業界に対して説得力のあるアイデアをお伝えできればと思います。



WEF には、宇宙を含む最先端科学や AI、量子など、経済に影響を与える新しい分野の専門家が集まっています。その中で世界未来会議というグループがあり、そのひとつが宇宙に関するものです。当初は宇宙産業の持続可能性について議論していましたが、ここ 2 年ほどは地球観測について話し合うようになり、ビジネスや経済における地球観測のポテンシャルについて注目が集まっています。

私たちのような地球観測分野はまだ非常に小さなコミュニティであり、地球観測とは何かということですら知らない業界も存在するということを認識しておかなければなりません。そうした中で WEF は、地球観測データを通じてビジネス的価値と科学的価値の両方を理解することは、持続可能な未来の構築に向けて非常に重要だというメッセージを発信しました。この知見が WEF からさまざまな意思決定者に向けて発信されたことは、私たちのような地球観測分野が「素晴らしい」というのとは全く違ったインパクトがありますね。



次に、地球観測に参入しようとしているコミュニティについて紹介したいと思います。近年では非常に多くの企業や団体が WEF の気候変動コミュニティに参加しています。私がニューヨークで参加した会議に出席したとき、メンバーのとある銀行の方と ESG 投資について話すと非常に興味を持ってくれて、もし地球観測データが手に入るならお

金を払うと言ってくれました。ただし、データは整理されていて便利に使えるかたちで、そして手ごろに入手できるなら、という条件付きでした。つまり私たちとユーザーの間にはデータ利用の点で大きな溝があり、これは私たちが何十年とかけて取り組むべき課題といえるでしょう。

最後に、WEF が公開しているウェブサイトや報告書を紹介します。WEF は、産業や経済にどのような影響を与えるかに注目し、それぞれの分野で地球観測データがどのように使えるかの利用事例をまとめています。さらに地球観測のグローバルな価値評価や、ネットゼロ報告書、地球観測と AI とのシナジーの可能性などをまとめたレポートも公開しています。非常に多忙な日々の中でこれだけの報告書をまとめているのは驚きですが、このような評価報告は非常に有益で、一見の価値があると思います。

パネルディスカッション“気候変動対話”

【パネリスト】

カレン・サン・ジャーメイン NASA 地球科学部長

中村仁威 外務大臣官房審議官

角南篤 笹川平和財団理事長/CONSEO 会長

【モデレーター】

落合治 JAXA 衛星利用運用センター技術領域主幹

>落合

2024 年はご存じの通り、能登半島では大きな震災が発生しました。さらにブラジルやドバイ、ケニアでの洪水、ギリシャでの熱波、台湾でも大きな地震が起きるなど、今年だけでも異常な数の災害が発生しました。

このパネルディスカッションでは、今日の



これまでの講演も踏まえて、気候変動が地球にどのような影響をもたらすのか、そして地球観測がこうした問題にどう貢献できるのか、さらにそうした中で日本の役割は何かについて、議論したいと思います。

■ 気候変動についての見解は？

>角南



まずカレンさんの講演にあった「NASA が最も研究している惑星は“私たちの惑星”だ」というのは、力強いメッセージでしたね。JAXA や私たち CONSEO もこうしたメッセージを伝えるべきだと思います。

日本政府と私たち笹川平和財団は今週太平洋・島サミット（PALM10）を主催しています。来日した島嶼国の首脳らと面会しましたが、彼ら全員が気候変動について話していました。海面上昇や海洋酸性化、水産資源の減少、自然災害など、島嶼国にとって気候変動は深刻な問題だからです。日本ができることは、米国と協力して気候危機に対処することです。地球観測は現状ではビジネスになりにくい側面がありますが、そうした島嶼国にとっては本当に必要なことなのです。

二つ目に感心したのは、NASA が海洋に重点を置いていることです。海洋の科学的な理解は気候変動において最優先すべき研究テーマであり、さらにこれは太平洋島嶼国にとっても重要です。

>カレン

私たちが直面している気候変動の影響は、実は何十年にもわたって科学的に予測されてきたものと非常によく一致しているんです。一方で今日求められているものは、気候変動が自分たちの生活や仕事にどのような影響を与えるのかという、はるかに的を絞った情報です。平均気温が1~2度上昇するといわれても、朝昼の気温差のほうが大きな変化なので、誰もその影響について実感がわきません。50年後ではなく、5年後の人々にとって意味のあるスケールで予測精度を向上させる必要があります。

■ 加えて、日本政府は気候変動に対してどのように取り組むのか？

>中村

私たちの主な役割は、首相や閣僚のための会議を準備することです。気候変動については欧州諸国をはじめ数多くの国と二国間会談を行っていますが、地球規模の課題ゆえに実際は多国間会談です。先ほど角南さんがおっしゃったように、今週は PALM10 が開催されています。私はポリネシア大統領との首脳会談に参加しましたが、自然な流れで気候変動の話題が取り上げられました。外交の場で気候変動に対して懸念と関心が高まっていることの表れだと感じています。



■ 私たちは何をすべきか？

>角南

それは CONSEO を創設した理由のひとつでもあると思います。つまり地球観測についてより多くの人に知ってもらうようにすることです。特にカレンさんが講演で述べた“透明性”は非常に重要な点です。今日データを必要としている世界中の人々に提供するということは、地球観測を主導する日本、米国、欧州諸国が協力して、科学に裏付けされた信頼性の高いデータを提供する責任を負うということです。

>カレン

全く同感です。議論やジャーナル投稿など、私たちの活動は何十年もの間、科学コミュニティという身内の中で行われていました。なぜ世界が理解してくれないのか、私たちは理解できていませんでした。なので、小野田さんの講演にあった WEF のような新しいつながり方は非常に重要です。経済界だけでなく、政府やほかの機関、NGO など例外ではなく、全員の協力が必要なのです。しかしこれは簡単なことではありません。透明性を保ちながら、どのように「世界全体の利益」と「商業的利益」を両立させるのかを真剣に考えなければなりません。

■ 地球観測コミュニティはどうすれば政府と緊密に連携できるか？

>中村

JAXA はすでに地球観測分野における国際協力に深く関わっていると思います。しかし外交の場においては、気候変動の国際協力を政治的に利用する危険があるのも事実です。だからこそ政治と科学の分野が、データや科学的根拠に基づいたコミュニケーションをとることが重要です。NASA と JAXA の協力関係はこうした観点からも良い事例だと思います。

■ 地球観測やデータ活用を促進するうえで、国際協力に求められることは？

>角南

宇宙の利用についての国際的なルール作りが必要です。すでに非常に多くの衛星が宇宙空間に存在しています。限られた宇宙空間をいかに有効活用するか、そして宇宙空間をよりアクセスしやすく、自由で、オープンに活用するためのルールを米国、日本、欧州で考えていかなければなりません。さらに、紛争や領土問題など政治的な対立も課題です。極域の観測も重要だが、ウクライナ侵攻のあとロシア抜きで継続することは難しいのが現状です。

>カレン

地球観測は多岐にわたる項目を継続して観測しなければなりません。ひとつの国や大陸だけですべてを行なうことは不可能なので、CEOS や CGMS のような多国間組織を通じて協力して行い、共同で長期的な計画を立てることが具体的な方法のひとつだと思います。

人々はデータそのものよりも、アクションを起こすための情報を求めています。単にデータを突き付けるのではなく、アルゴリズムやデータ共有をさらにオープンにして独自に使えるようにすることが必要です。



>中村

気候変動問題における宇宙空間の活用について、産業界の積極的な参加がまだ不足していることが課題だと思います。リモートセンシングは商業利用にもポテンシャルがあります。発展途上国を含む顧客に提供するデータやサービスの質を向上させるために、政府か

ら民間企業に協力を求めるなど、もっと探求してみることを提案したいです。

>カレン

全くその通りです。企業との関わりが、気候変動問題の政治利用や政治的分断を乗り越える鍵だと思っています。しかし多くの企業が具体的にどのように協力できるのかについては、これからまだ議論する必要があります。

閉会挨拶

沖理子 JAXA 地球観測研究センター長

本日は CONSEO 気候変動シリーズにご参加いただきありがとうございました。

人間活動によって引き起こされる気候変動は、異常気象や生態系の破壊といった地球システムに影響を及ぼし、人間社会にも大きな影響を与えています。これらの課題に対処するためには、多様な視点から気候変動メカニズムを理解することが不可欠です。



例えば、線状降水帯の発生のような豪雨災害について考えるとき、降水のメカニズムについて理解するには、降水だけでなく大気や雲、対流などさまざまな物理現象を観測しなければ、全貌は見えてきません。全球的な衛星観測は、気候変動のメカニズムを理解し、未来を正確に予測することを可能にします。衛星から得られるこの科学的知見によって、人々は気候変動のような複雑な課題に取り組むための適切な対策を実施することができます。

また、こうした取り組みは一国の科学技術だけではできません。自国の衛星観測技術を向上させることはもちろんですが、GPM 衛星の日米協力のような連携も欠かせません。さらに、私たちは気候変動に関する研究をただ追求するのではなく、産業界と協力しながら具体的な適応緩和策に取り組んでいきます。

本日は、気候変動とその対処に向けた国際協力について学びました。CONSEO 気候変動

シリーズを通じて、国際社会における日本の役割を考えるとともに、私たちはこれからも
学術研究やさまざまなステークホルダーとのパートナーシップを深め、気候変動対策の連
携を進化させていきたいと思えます。