

今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針（案）

—地球インテリジェンスの創出に向けて—

令和 7 年 1 月 24 日

科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会
地球観測推進部会

目 次

I. はじめに.....	1
II. 我が国の地球観測の基本的考え方.....	2
1. 地球観測の10年間の成果.....	2
2. 地球観測を取り巻く現状と課題.....	3
(1) 国内の動き.....	3
(2) 世界の動き.....	4
3. これからの地球観測の在り方.....	5
III. データバリューチェーンの実現に向けた我が国の取組の方向性.....	7
1. データバリューチェーンを通じた地球観測の利活用の促進.....	7
(1) データバリューチェーンの意義.....	7
(2) データ共有の仕組みとプラットフォームの在り方.....	8
(3) オープンデータと情報管理.....	9
2. 最先端の科学技術イノベーションに基づく地球観測の利活用の促進.....	9
(1) デジタルツインやAI等のデジタル技術の活用.....	9
(2) 科学技術の活用・発展.....	11
(3) 気候予測データの創出・高度化に向けた環境整備.....	12
3. 持続可能な地球観測の推進.....	14
(1) 地球観測インフラの着実な整備.....	14
(2) 地球観測人材の育成.....	15
(3) 地理空間情報の整備.....	16
4. 国際協力を通じた我が国の地球観測分野のリーダーシップの発揮.....	17
(1) 地球規模課題解決への協力.....	17
(2) GEOへの協力.....	18
5. 我が国の地球観測システムの推進体制・組織等.....	19
(1) 地球観測の推進体制.....	19
(2) 関係府省・組織の連携.....	20

(3) 地域における地球観測データの利活用の促進.....	20
IV. 分野別の地球観測	22
1. 気候変動.....	22
2. 防災・減災.....	23
3. 生物多様性・生態系の保全.....	25
4. 海洋環境・資源の保全.....	26
5. 食料・農林水産物の確保.....	27
6. 水循環・水資源管理.....	28
7. エネルギー・鉱物資源の確保.....	28
8. 健康・汚染.....	29
参考 1. 地球観測推進部会における主な審議の経過.....	30
参考 2. 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 第 10 期地球観測推進部会 委員名簿	32

I. はじめに

平成 27 年 8 月に第 1 期「今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針」¹（以下「第 1 期実施方針」という。）が策定されてから 10 年が経過しようとしている。その間、官民において、地球観測活動や地球観測データの利活用が大きく進展するなど、地球観測を取り巻く国内外の環境に大きな変化があった。

また、国際的な地球観測の連携、協力の取組を進める上で、我が国が主導的な役割を果たしてきた、地球観測に関する政府間会合（GEO）²において、令和 5 年 11 月に、地球インテリジェンスの創出をテーマとする第 3 期 GEO 戦略が採択された。

このような状況を踏まえ、地球観測推進部会（以下「本部会」という。）は、令和 5 年 7 月から、 回の審議を経て、第 2 期「今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針」（以下「本実施方針」という。）を策定した。本実施方針は、我が国全体の地球観測の推進やその成果の利活用に向けた基本的な戦略を定めるとともに、国際的な連携、協力の取組の方向性を定めるものである。

地球観測データ等の利活用の重要性に関する認識が高まってきたことから、本部会は、これまでの構成の見直しを行い、本実施方針は、「はじめに」、「我が国の地球観測の基本的考え方」、「データバリューチェーンの実現に向けた我が国の取組の方向性」及び「分野別の地球観測」の 4 章からなる構成とする。ここで、「データバリューチェーン」とは、本部会が、令和 5 年 2 月に取りまとめた「地球観測・予測データの利活用による SDGs への貢献に向けて」において提唱された、観測、統合・分析、評価・価値化、利活用を経て、更に観測の現場にフィードバックを行うことにより「地球観測とデータ利活用の好循環」を可能とする枠組みのことである。

なお、本実施方針は、近年の地球観測を取り巻く動向の急速な変化を踏まえ、10 年程度先を見据えた、5 年程度の方針とし、必要に応じて改定するものとする。

¹ 「今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針」（平成 27 年 8 月 25 日 地球観測推進部会）

² 地球観測に関する政府間会合（GEO: Group on Earth Observations）とは、2005 年（平成 17 年）に設立された地球観測の国際連携による課題解決を目指す国際的な政府間パートナーシップのこと。

Ⅱ．我が国の地球観測の基本的考え方

1．地球観測の10年間の成果

平成27年8月に取りまとめられた第1期実施方針を踏まえ、衛星観測や海洋観測も含め、地球観測のためのインフラの整備が着実に進められ、気候変動や環境保全、防災等の分野での地球観測データの利活用が大きく進んだ。このため、「課題解決型の地球観測」をテーマとする第1期実施方針に記載された項目は、その5年後に本部会で取りまとめられた「フォローアップ報告書」³で示されたとおり、おおむね達成されたといえる。一方、同報告書において、地球観測データを用いた予測情報の創出に必要とされる気候モデルの高度化の必要性、地球観測データの容量の増加に伴うデータ基盤の連携・整備の重要性、地球観測データの産業利用促進に向けた民間セクターとの連携の不足等が課題として指摘されている。

さらに、第1期実施方針が取りまとめられてから9年以上が経過し、その想定を大きく超えて、国や地方公共団体、大学、研究機関だけではなく、企業等による地球観測インフラの構築が進むとともに、多様な主体による地球観測データや気候予測データ⁴の利活用が行われつつある。また、人間活動を起源とする気候変動や生物多様性・生態系への影響など、地球環境に対する人間活動の影響がかつてなく高まっていることを踏まえつつ、地球観測活動を行うことが求められている。

このような大きな変化を踏まえ、令和5年2月、本部会において、地球観測とデータ利活用の好循環の実現に向け、「データバリューチェーン」の構築、強化を求めた「地球観測・予測データの利活用によるSDGsへの貢献に向けて」⁵を取りまとめた。

国外においても、地球観測に関する政府間会合（GEO）が、2023年（令和5年）11月、地球観測にとどまらず、課題解決に向けた知識や洞察を提供する「地球インテリジェンス」の創出をテーマとする、2026年（令和8年）以降の第3期GEO戦

³ 「今後10年の我が国の地球観測の実施方針のフォローアップ報告書」（令和2年8月28日 地球観測推進部会）

⁴ 気候予測データは、気温、降水量、風速等の地球大気や海洋、陸地の状態を数式化した「気候モデル」を用いて総合的に算出され、複数の排出シナリオに基づく100年後、200年後等の将来の気候予測情報を提示することが一般的である。

⁵ 「地球観測・予測データの利活用によるSDGsへの貢献に向けて」（令和5年2月14日 地球観測推進部会）

略⁶を取りまとめた。この地球インテリジェンスとは、「地球観測データをはじめとする多様なデータを統合し、それをモデルや予測、シナリオ分析等と組み合わせ」、「課題解決に向けた政策判断や行動に必要な知識や洞察を提供する」ものであり、本部会の議論も踏まえ、我が国が中心となって GEO において提唱された概念である。

このような地球観測を取り巻く国内外の大きな変化を踏まえ、地球観測データ等の利活用の促進も含めた、我が国の地球観測の新たな方針を取りまとめた。

2. 地球観測を取り巻く現状と課題

(1) 国内の動き

公共セクターだけではなく、企業を含む多様なセクターが地球観測衛星の運用を含め、地球観測インフラを運用するとともに、気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD⁷）や自然関連財務情報開示タスクフォース（TNFD⁸）の提言も踏まえ、適切な意思決定や情報開示等に向けた、企業等での地球観測データの積極的な利活用が進みつつある。このような動向も考慮しつつ、地球観測の実施からその成果の利活用にわたり、官民の役割分担を整理していく必要がある。この一環として、令和4年12月、気候変動に関するデータの提供や利活用を促すため、文部科学省は関係府省とともに、民間金融機関、企業等と双方向で意見交換を行う「気候変動リスク・機会の評価等に向けたシナリオ・データ関係機関懇談会」を設置し、令和6年7月、「課題と関係者の今後の取組への期待」を公表した。

また、官民を含め、地球観測インフラの運用主体が増える中、これらの地球観測の成果の利活用を促す仕組みの構築や、地球観測データをユーザーに的確に提供するための枠組みやインフラの構築も必要である。このような中、令和6年3月、宇宙政策委員会において、我が国の勝ち筋につながる推進すべき技術やロードマップを記載した「宇宙技術戦略」⁹が取りまとめられた。同戦略を踏まえ同年7月、宇宙関連市場の拡大、社会課題解決への貢献、フロンティアの拡大を目的とする宇宙戦略基金の公募が開始され、衛星観測システムの高度化から、衛星観測データを活用した宇宙ソリューション市場の拡大等に向けた取組が進められている。

地球観測データなど地球観測の成果を、自ら分析、加工し、その目的のために

⁶ Earth Intelligence For All: GEO POST 2025 STRATEGY

⁷ TCFD: Taskforce on Climate-related Financial Disclosures

⁸ TNFD: Taskforce on Nature-related Financial Disclosures

⁹ 「宇宙技術戦略」（宇宙政策委員会 令和6年3月28日）

自在に利活用できる主体は限られており、気候予測データ等の二次データの創出、提供も含めた、データ利活用促進のためのエコシステムの構築が必要となる。あわせて、地球観測データの利活用の拡大に伴い、これらのデータを継続的に取得し、蓄積することも重要である。なお、これまでの地球観測データ蓄積に加え、一つ一つのデータの容量も増加しており、ますます増大していくデータの保守、管理等の責任を誰が担うべきかについても検討すべき課題である。

民間セクターの地球観測活動が活発化する一方、大学や研究機関等の活動の比重が低下傾向にあり、これまで実施されてきた地球観測人材の育成や技術の継承の一部に滞りがみられる。また、2020 年（令和 2 年）以降の新型コロナウイルスの感染拡大の影響により、対面での会合が減少し、地球観測分野においても、ネットワーク形成の機会が失われている。我が国の持続的な地球観測を維持、発展させるためにも、地球観測人材を育成し、ネットワークを形成するための取組を支援し、促進する必要がある。

（２）世界の動き

上述のとおり、GE0 において、地球インテリジェンスの創出をテーマとする第 3 期 GE0 戦略が採択されるなど、グローバルな動きとしても、地球観測から、その成果であるデータの利活用の促進に取組の重心が移行している。

また、気候変動に関する政府間パネル（IPCC¹⁰）において、2023 年（令和 5 年）3 月までに、第 6 次評価報告書及びその統合報告書が取りまとめられた。これらの報告書の作成に当たっては、「統合的気候モデル高度化研究プログラム」¹¹等において、地球観測データを基に高度化、精緻化された我が国の先進的な気候モデルによる予測結果を踏まえた論文が多数引用されるとともに、同プログラムに参画した研究者が執筆者等として参加した。

同年 7 月に IPCC 第 7 次評価報告書サイクルが開始した。新たなサイクルでは、2029 年（令和 11 年）までに統合報告書を取りまとめることが決定された。このため、世界気候研究計画（WCRP¹²）において、我が国も含め、地球観測データを活用し気候モデルによって創出される、評価報告書の作成の基礎となる気候予測データを 2026 年（令和 8 年）までに創出、提供することが求められている。

¹⁰ IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

¹¹ 文部科学省「統合的気候モデル高度化研究プログラム」（平成 29 年度から令和 3 年度まで）

¹² WCRP: World Climate Research Programme

気候変動問題に対する関心の高まりと相まって、気候変動による影響も含め、生物多様性・生態系の保全に対する関心も高まり、生物多様性条約（CBD¹³）や生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム（IPBES¹⁴）等の国際的な枠組みにおいても、生物多様性・生態系の現状把握、保全のための地球観測データの利活用及び整備、拡充に向けた議論が進められている。さらに、企業等に関係する動向として、TCFD の提言を踏まえ、企業活動と気候変動とが相互に与える影響を開示することが求められることに加え、2023 年（令和 5 年）9 月に TNFD の提言が公表され、企業活動が自然資本に与える影響も開示することが求められており、企業等において、その科学的根拠となる地球観測データ等の利活用への関心が高まっている。

欧州では、Copernicus プログラム¹⁵により、地球観測データやそれらのデータから創出される成果を提供するサービスを着実に進めている。一方、米国では、公的機関で創出された地球観測データも含め、様々なデータが、Google や Amazon 等のプラットフォーマーを通じて、世界中に提供されている。

このように、地球観測を取り巻く状況が変化し、各国、各地域の対応も異なる中で、我が国が、これまでの地球観測の経験や知見を踏まえ、今後どのように地球観測の取組を進めていくべきか、自ら評価、検討し、実施していく必要がある。

3. これからの地球観測の在り方

この 10 年で、地球観測データの創出と利活用が、公共セクターから民間セクターまで、あらゆる主体、あらゆる分野で進み、地球観測データは我々の生活や産業に不可欠なものとなった。我が国は、地球観測インフラの構築から、民間セクターを含めた地球観測データの利活用までを包括した自律的な地球観測の「データバリューチェーン」の維持、発展を目指すべきである。

人間活動が地球環境に与える影響が明らかになるにつれ、気候変動問題や生物多様性・生態系保全等への関心が高まっている。このような課題の解決も含め、よりよい社会を実現するための基盤として、どのように地球観測データを利活用していくかという視点が必要である。我が国として、包括的な地球観測システムを構築することに加え、科学的根拠となる地球観測データの利活用を推進し、国

¹³ CBD: Convention on Biological Diversity

¹⁴ IPBES: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

¹⁵ Copernicus プログラムとは、地球やその環境を観測することで欧州市民に様々な利益をもたらすことを目的とした欧州連合の地球観測プログラムのこと。地球観測データが無料で公開されている。

や地方公共団体における政策決定や、企業等における意思決定が、エビデンスに基づき合理的、効果的に行われることを可能にする地球インテリジェンスの創出、利活用を推進する必要がある。

このため、データ提供者とユーザーの双方の視点も踏まえた地球観測インフラの構築と、その成果の提供体制の構築に向け、①地球観測データの創出から、②データの品質管理、分析や他のデータとの統合、③データの評価や価値化、④エンドユーザーによる利活用、そして地球観測の現場へのフィードバックまで含めた「データバリューチェーン」の実現が必要である。また、①と④の段階での企業の役割が増加していることに加え、②や③のデータ提供者とエンドユーザーを結びつける段階でも、エンドユーザーのニーズを踏まえたサービスの提供のため、企業等の民間セクターの役割が大きくなると想定され、望ましい官民の役割分担や連携について整理が必要である。

地球観測における民間セクターの役割が大きくなる一方、容易かつ適切な成果の利活用を進めるためには、データ流通のためのプラットフォームや市場の整備、科学研究におけるオープンデータ、オープンサイエンスの促進、データの情報管理等において、国主導によるルール作りやステークホルダーとの対話を含めた取組の推進や具体的な仕組みづくりが期待される。

あわせて、地球観測の持続可能性を確保するため、最先端のイノベーションを取り込みつつ、地球観測インフラを着実に整備、更新し、次世代の地球観測人材を育成していく必要がある。また、複合的な要因が関与し、ますます複雑化しつつある地球規模課題の解決に向け、地球観測データや地球インテリジェンスを適切に利活用していくため、引き続き、国際的な枠組みを通じ、アジア太平洋地域を中心として国際協力を進めていく必要がある。

なお、一つの地球観測データが様々な分野で利活用可能であること、地球規模課題が複合的であり、複雑化していること、新たなサービスの創出が求められていることなどから、効果的な地球観測の実施やその成果の適切な利活用に向け、一つの専門領域にとどまらず、様々な分野の研究者の協働や研究者と企業等との連携など、異なる専門領域間の連携、協力の促進が必要である。

Ⅲ. データバリューチェーンの実現に向けた我が国の取組の方向性

データバリューチェーンの実現により、官民を含めた地球観測データの利活用を拡大するとともに、地球観測の着実な実施やこのための人材確保など、我が国の地球観測のエコシステム全体を発展させていく必要がある。このため、データの利活用の促進や新技術の導入等の課題への取組に加え、地球観測インフラの継続的な整備や、地球観測人材の育成も進める必要がある。

1. データバリューチェーンを通じた地球観測の利活用の促進

(1) データバリューチェーンの意義

地球観測のエコシステムを維持、発展し、地球観測データの利活用を推進するためには、創出された地球観測データを分析し、社会科学に関するデータ等の多様なデータと統合し、そのデータを評価、価値化することにより、気候予測データも含めた、エンドユーザーが必要とする情報を提供し、利活用の結果が地球観測の現場にフィードバックされる地球観測のデータバリューチェーンを構築する必要がある。

データバリューチェーンの実現に向け、ユーザーニーズを踏まえ、地球観測データの提供者側と連携しつつ、必要となる地球観測データを特定し、他のデータと統合し、評価、価値化を行うという一連のプロセスについて、民間セクターを中心とする新たなサービス産業の形成が期待される。

また、地球観測データや地球インテリジェンスを創出、提供する側と、これらのデータを利活用するユーザー側が、ともに地球観測人材を活用することが可能な体制を構築する必要がある。このため、セミナー等に限らず、データ提供者とユーザーとの共同研究等の双方向の取組を通じ、地球観測へのリテラシーの向上のための取組を進めるべきである。

このようなデータの利活用の在り方は、第3期 GEO 戦略のテーマである地球インテリジェンスの概念とも一致する。地球観測データから、地球インテリジェンスを創出し、エンドユーザーに実際に利活用されるユースケースを一つでも多く創出し、そのユースケースを展開していくことにより、地球観測の成果を社会実装に結び付けていくことが必要である。一方、先述の Copernicus プログラム等の取組も参照しつつ、官民の連携により、データ統合・解析システム（DIAS: Data

Integration and Analysis System)¹⁶等のデータプラットフォームを基盤として、我が国におけるデータバリューチェーンを実現するための具体的な仕組みの構築が期待される。

(2) データ共有の仕組みとプラットフォームの在り方

地球観測データやそこから創出される地球インテリジェンスを速やかに共有するとともに、そのデータを必要とするユーザーに効率よく提供していくためには、ユーザーが使いやすい地球観測データのプラットフォームを着実に整備する必要がある。

最近では、地球観測データが多様化するとともに、地球観測の成果の利活用により創出される気候予測データの容量も膨大となっていることから、それを蓄積するための十分な容量を有するデータプラットフォームの整備が必要である。また、メタデータ¹⁷の導入や AI (Artificial Intelligence : 人工知能) の活用等により、幅広いユーザーが求めるデータを検索し易いシステムを構築すべきである。

国内でも複数の地球観測データプラットフォームが整備されている。しかし、地球観測データを、単体で扱うだけでなく、多様なデータを統合することにより創出された地球インテリジェンスの情報としての価値がますます高まることが期待されることから、プラットフォーム間の連携を促進し、データの一元的な検索性の向上や、プラットフォーム上での統合・解析環境の構築を推進していく必要がある。

特に、DIAS は、気候変動対策や防災、生物多様性の保全等の基盤となる気候予測データを継続的かつ組織的に蓄積してきた国内唯一のデータプラットフォームであり、大容量のデータを DIAS 上で統合・解析できるという特徴を有する。また、データは DIAS 上に無償で公開されており、国内の地球観測データの利活用の基盤となっていることから、DIAS の継続的なサービスを確保するため、その維持管理体制の構築や機器等の更新を進めるとともに、その機能の高度化を図る必要がある。

さらに、DIAS は、我が国の地球観測データ等の基盤としての役割を担っていることから、データの共有も含めた、気候変動対策や防災、生物多様性保全等に関する関係府省の取組との協力を更に進めるとともに、民間セクターを含む幅広い

¹⁶ 文部科学省「地球環境データ統合・解析プラットフォーム事業」(令和3年度～令和12年度)

¹⁷ メタデータとは、あるデータを説明するための情報から構成されるデータのこと。

主体と連携し、その統合・解析機能を活用した、地球インテリジェンスの創出や新たなサービスの提供に向けた取組を着実に進めるべきである。

(3) オープンデータと情報管理

データの利活用を進めるためには、データの使いやすさを向上させることに加え、ユーザーがデータを安心して使える環境を整備することが必要である。このため、データプラットフォームにおいて、データポリシーを作成し、透明性のあるルールの下で、データを利活用できる環境を整える必要がある。国は、データポリシーを作成する上でのガイドライン等を定めること等を通じ、データポリシーの作成や、プラットフォーム間の相互運用性の確保を促進することが期待される。

科学研究の分野では、研究環境や情報共有の向上に向け、オープンデータやオープンサイエンスが進められている。地球観測データについても、オープンデータを進めることにより、科学研究において更に利活用が進み、研究成果の創出や、相互利用によるデータ品質の維持、向上等の効果が期待される。特に、DIAS において、科学研究の推進や地球観測人材の育成に向け、引き続き、研究者等を対象に、地球観測データ及び気候予測データを無償で提供、公開していくべきである。

一方、民間セクターを含めた幅広い主体による地球観測データの利活用を促進するためには、データ提供者において、データのオープン化を進めるとともに、データの法律上の取扱いの明確化、機微なデータの取扱い、データの品質や信頼性の確保、トレーサビリティの確保等も重要であり、その基準等について、国としてガイドライン等を示すことが期待される。

2. 最先端の科学技術イノベーションに基づく地球観測の利活用の促進

(1) デジタルツインや AI 等のデジタル技術の活用

デジタル分野において、デジタルツイン¹⁸の構築が進むとともに、AI 技術が急速に発展しており、地球観測への活用を更に促進するため、これらのデジタル技術の利点を積極的に取り込んでいく必要がある。

サイバー空間上に現実の地球環境を再現するデジタルツインを構築するに当たり、地球全体を把握可能な地球観測の利点を活用することが期待される。また、

¹⁸ デジタルツインとは、インターネットに接続した機器等を通じ、観測データを活用し、サイバー空間内に現実の環境を再現する技術のこと。

デジタルツインにおけるデータの可視性が高いことからユーザーインターフェースも確保できるため、地球観測データの利活用を促進するための有力なツールとしても期待される。

一方、我が国では、衛星観測データを活用した地球デジタルツイン、海洋観測データを活用した海洋デジタルツイン、あるいは防災等の特定の目的に活用されるデジタルツインなど、様々なデジタルツインの取組が進められている。これらの取組がシナジー効果を発揮できるよう、相互運用性の確保等を図ることが必要である。

DIAS を通じて公表されている気候予測データは、大気中の温室効果ガスの増加等によって、気温や降水量等の長期的な変化が起きる将来の気候変動を中長期的に予測したデータである。これらの気候予測データは、気候変動対策の基礎となる科学的根拠であり、地球の将来環境を予測した一種のデジタルツインともいえるものである。これらのデータと、地図やインフラ等の社会経済データや、生物多様性・生態系等のデータと組み合わせ、様々な用途に活用可能なデジタルツインの環境を構築することが期待される。

また、近年、生成 AI の登場も含め、コンピュータがデータを分析し、推論や判断、学習等を行い、人間の知的能力を模倣する AI 技術が、急速な発展を遂げている。地球観測分野における専門家が減少傾向にあるとともに、取り扱われる地球観測データの容量が大幅に増加している現状を踏まえ、「気候変動予測先端研究プログラム」¹⁹における AI を用いた気候予測の高度化、生物多様性・生態系等に関する地球観測データにおけるパターン認識や変動要因分析、DIAS 等のデータプラットフォームにおけるデータ検索性やユーザーインターフェースの向上等、地球観測やその利活用において、AI の活用を更に促進する必要がある。

一方、地球観測データや気候予測データの容量の大幅な増加に伴うクラウド²⁰の活用については、データ検索性の向上や、複数のデータの統合・解析が求められる現状を踏まえ、相互運用性の確保も含めた検討が必要である。また、このようなクラウドを活用し、地球観測データ等の統合・分析、評価・価値化を通じて、地球インテリジェンスを創出する、民間セクターを主体としたサービス産業の形成も期待される。なお、大容量のデータのダウンロードに伴うシステム及びユー

¹⁹ 文部科学省「気候変動予測先端研究プログラム」（令和4年度から令和8年度まで）

²⁰ クラウドとは、利用者がサーバやストレージ等のリソースを共用し、インターネットを介してサーバ、アプリケーション等にどこからでも必要に応じて利用できるコンピュータ活用方式のこと。

ザーへの負荷を回避するためにも、DIAS 等のデータプラットフォームにおいて、ユーザーが直接解析可能な環境の整備が進むことが期待される。

(2) 科学技術の活用・発展

地球上の多様な物理素過程やこれらの相互作用のメカニズムなど、現在の地球観測技術によっても未だ観測が困難な自然現象が存在する。気候モデルや将来予測等の高度化のみならず、将来起こり得る潜在的課題の解決のためにも、未知の現象の解明や新たな科学的知見の創出に向けた地球観測活動を着実に実施していく必要がある。

このため、国際機関等が調整を担っている全球気候監視システム（GCOS²¹）や全球海洋観測システム（GOOS²²）、全球生物多様性観測システム（GBIOS²³）等のグローバル観測システム等の組織的観測への参画を通じ、地球観測に関する科学的データの収集、管理、提供に関する国際的な協力を進めるべきである。また、気候変動と防災、生物多様性・生態系など、従来は独立しているとみなされてきた分野間が相互に関連していることが明らかになってきている。これらの複合的な課題の解決に向け、地球観測の成果を利活用し、専門領域を超えた様々な知を融合することにより、新たな地球インテリジェンスの創出を進める必要がある。

大学や研究機関において、最先端の地球観測に関する研究を進めるとともに、次世代の地球観測を担う若手研究者を育成しつつ、その知見を活用して、気候変動や防災等の現実的な課題を解決するための国や地方公共団体等の取組に協力し、貢献することが期待される。

さらに、生物多様性・生態系の健全性等を把握する上で、様々な現場で地球観測データの利活用の重要性が高まっており、地球観測分野でも、多様なデータの取得が可能となるシチズンサイエンス²⁴を推進する必要がある。あわせて、地方公共団体を実施する生態系に関する調査等で得られた地球観測データをデータベース化するとともに、農業や林業、水産業等の現場で働いている人材が業務等に従事する中で取得した様々な地球観測データを、防災や生物多様性の保全等の目的においても利活用できる仕組みを構築することも期待される。

²¹ GCOS: Global Climate Observing System

²² GOOS: Global Ocean Observing System

²³ GBIOS: Global Biodiversity Observing System

²⁴ シチズンサイエンスとは、専門家でない一般の人々が科学研究に参加し、データ収集や分析に貢献する活動のこと。

専門家でない一般の人々も、スマートフォンの普及により、地球観測に参画できる機会も増えていることから、適切な動機づけによる、一般の人々の参加を容易にするプラットフォームの構築を通じたシチズンサイエンスの推進や、AI 等も活用し、収集された多様な形式の地球観測データの品質管理、データベース化を促すための取組が期待される。

このように収集された地球観測データが学術研究において適切に活用されるためには、データ収集の手法やその取扱いを含め、大学や研究機関における専門家の知見を踏まえる必要があり、専門家でない一般の人々と専門家との協働により、シチズンサイエンスを推進することが期待される。

加えて、気候変動等の長期的な変化を把握するためには、過去にさかのぼって地球観測データを利活用する必要性が認識されている。このため、大学や研究機関等における非公式な観測記録、一般の人々が過去に収集した地球観測データを、解析可能な形でデジタル化、データベース化し、研究や意思決定の科学的根拠等として利用するための「データレスキュー」の取組を進めることが期待される。

(3) 気候予測データの創出・高度化に向けた環境整備

気候予測データは、地球観測データを活用しつつ高度化された気候モデルにより創出されたデータであるという側面と、他のデータと統合され、TCFD や TNFD も含め、気候変動対策や防災・減災、生物多様性・生態系の保全等の様々な課題解決の基礎となる重要な元データであるという二つの側面を有する。気候予測データは地球インテリジェンスの創出に重要な役割を果たすことから、地球観測データと一体として、その創出、提供の取組を進める必要がある。

また、気候予測データは、公的セクターのみならず、企業等の民間セクターが進める全ての気候変動対策の基礎となる重要な地球インテリジェンスであり、高品質な気候予測データを継続的に創出、提供し続ける必要がある。このため、気候変動予測先端研究プログラムやその後継プログラムにおいて、気候分野をはじめとした研究者、専門家の協働により、AI 等の技術も活用し、最新の研究成果を踏まえた高精度な全球気候モデルや領域気候モデルによる気候予測研究やハザード予測研究を継続し、高度化していく必要がある。

具体的な取組として、2023 年（令和 5 年）7 月に IPCC 第 7 次評価報告書サイクルが開始され、我が国も、グローバルな気候変動対策への貢献に向けて、2026 年

（令和 8 年）までに結合モデル相互比較計画（CMIP）²⁵に新たな気候予測データを提供する必要がある。また、国内で創出された気候変動適応に資する予測データを取りまとめた「気候予測データセット」も、「気候変動影響評価報告書」作成に合わせておおむね 5 年ごとに公表される予定である。

なお、これらの取組において、気候モデルと地球観測データを複合的に用いることにより、気候変動にとって重要な物理プロセスを定量的に理解し、その知見を踏まえて気候モデルを高度化するなど、地球観測データを有効に活用することが期待される。

一方、気候モデルの高度化等により、気候予測データの容量は年々大きく増加していることから、気候変動予測先端研究プログラムや気候予測データを公表し CMIP に提供している DIAS に、新たなデータを蓄積、提供できる十分なストレージや、これらのデータを解析するサーバを適切に整備、運用する必要がある。

高い科学技術力を有する我が国において、自律的な気候変動研究を実施し、全球気候予測データだけでなく、全球気候予測データからダウンスケーリング²⁶した日本域気候予測データを用いたハザードデータを継続的に創出、提供していくためには、気候予測研究の高度化や、DIAS のデータ提供体制の整備に加え、気候予測計算を行うスーパーコンピュータである「地球シミュレータ」²⁷も加えた全体システムを最適化して計画的に整備、運用を進める必要がある。

地球科学の知見の向上やデータサイエンス的手法の高度化に伴い、将来の高精度な気候予測計算も可能となるよう、地球シミュレータを着実に整備、更新し、その機能の高度化を図るとともに、高度化した地球シミュレータの性能を生かすことのできる「全球気候モデル」²⁸や、生態系を含む地球全体を対象として将来気候の予測を行う「地球システムモデル」²⁹の更なる高度化に向けた開発を行う必要がある。

²⁵ 結合モデル相互比較計画（CMIP : Coupled Model Intercomparison Project）とは、IPCC の評価報告書の基盤となる気候予測データ創出に向け、各国の研究機関が共通の設定の下で計算した全球気候モデルの予測結果を相互比較するため、WCRP が設立した枠組みのこと。

²⁶ ダウンスケーリングとは、特定の地域の気候モデルを構築し、全球気候予測データから地域の気候予測データに詳細化すること。

²⁷ 地球シミュレータとは、衛星、船舶、海洋観測ブイ等から得られる地球観測データを活用し、コンピュータ上に大気や海洋でおこる様々な現象を再現する「仮想地球」をつくり、地球全体の環境変動過程のシミュレーションを行うなど、地球環境の変動現象の解明、予測を目標とする海洋研究開発機構（JAMSTEC）が運用するスーパーコンピュータのこと。

²⁸ 全球気候モデルとは、気候を形成する物理過程を主な対象として地球全体をモデル化したもの。

²⁹ 地球システムモデルとは、陸域や海洋における生態系の活動や炭素循環も扱うことができる気候モデルのこと。

3. 持続可能な地球観測の推進

(1) 地球観測インフラの着実な整備

持続可能な地球観測を推進する上で、①地球観測インフラの維持運用には多額の費用がかかること、②衛星観測に加えて、海洋観測や陸域観測など、様々な分野の地球観測インフラをバランスよく整備する必要があること、③民間セクターでは採算の取れない分野の地球観測インフラについても、国が公共財として整備する必要がある場合があること、④国として自律的に地球観測を行う環境を整備する必要があることから、我が国として、地球観測インフラの整備を着実に進める必要がある。

その際、既存の地球観測インフラについて、定期的な老朽化対策を講じるとともに、衛星観測、海洋観測、陸域観測等の地球観測については、観測対象等により、それぞれの観測インフラの長所と短所があることから、我が国として、これらのインフラを適切に組み合わせ、全体として最適に機能するように、整備、高度化を進めていくことが重要である。特に、地表面の観測に当たっては、これまでの、衛星観測や航空機観測に加え、近年発展してきた無人航空機（ドローン）による観測と組み合わせ、広域データの取得であれば衛星観測、狭域なデータの取得であれば無人航空機による観測を用いるなど、目的によって適切な地球観測インフラを整備し、活用すべきである。海中の観測においても、漂流フロート³⁰等による高密度観測、船舶を用いた高精度観測、海洋観測ブイ・係留系等による高頻度観測を組み合わせることにより、適切な地球観測インフラを整備し、活用すべきである。

また、地球観測インフラの整備から、その成果の利活用までのリードタイムが短くなっていることを踏まえ、インフラの設計、準備の段階から、将来のユーザーニーズを反映し、固定的なユーザーの獲得や、インフラの更なる活用につなげていくべきである。一方、衛星観測も含め、民間による地球観測インフラの整備も進んでいることから、インフラの整備における官民の適切な役割分担について、我が国全体としての効率的な地球観測の実施という観点から、検討を行っていく必要がある。

さらに、地球観測データの利活用の重要性が高まっていることから、将来のデ

³⁰ 漂流フロートとは、自身の浮力を調整する機能が内蔵され、予め設定された漂流深度まで沈み、水温や塩分等を観測する装置のこと。

ータ利活用に備えたデータアーカイブも含め、利活用の要となるデータプラットフォームの着実な整備が必要となる。国内外に地球観測データプラットフォームが複数存在していることから、これらのプラットフォームにおける役割分担や、異なるデータを融通し、統合的な解析に資するような協働を図っていくことも必要である。加えて、海洋情報の共有にあたっては、海洋状況表示システム「海しる」等の地理空間情報システム（GIS）を活用した取組を更に強化することが期待される。

なお、我が国の地球観測活動の自律性を維持するとともに、地球観測分野における国際的な競争力や地球観測手法の柔軟性を維持するため、既存の地球観測インフラ技術も含め、我が国において、地球観測機器に関する技術や、それを支える産業等への支援を通じ、その維持、発展を図っていく必要がある。

（２）地球観測人材の育成

地球観測を継続的に実施し、その利活用を進めていくためには、地球観測インフラの維持、運用から、地球観測データの整備、管理、そしてその利活用まで、専門的な人材の確保は不可欠であり、大学や研究機関等を中心に、専門的な人材を継続的に育成していく必要がある。特に、地球観測分野の研究者全体が高齢化し、次世代に経験等を継承できない場合には、その分野での研究の継続や技術の維持ができなくなるおそれがある。また、新たなアイデアによる地球観測やその利活用、新たな技術の導入を促進するためにも、地球観測分野の若手人材の育成が必要である。

このため、気候変動や防災、生物多様性のような地球観測に関連の深い分野において、その分野における研究の魅力を伝えるとともに、地球観測データの利活用の拡大に伴い、データサイエンスや計算機科学の分野における専門家の地球観測活動への理解を深めていく必要がある。

これらの取組を通じて形成される地球観測コミュニティの結束を強化し、拡大していくため、国は、様々な分野での地球観測の研究を支援するとともに、地球観測に関するシンポジウムや会合等の開催を通じて、地球観測コミュニティの育成を促進することが期待される。

また、民間セクターへの地球観測データの利活用を促すため、官民の連携の下で、地球観測データ等を統合・分析、評価・価値化し、エンドユーザーが利活用しやすい地球インテリジェンスを創出することも含め、地球観測の生データと企

業等のエンドユーザーとの橋渡しや社会実装を実現する人材の育成を進めていくとともに、課題解決に向けた地球観測データ等の利活用の有用性も含め、ワークショップの開催等、民間セクター等のユーザーにおける地球観測データ等に関するリテラシー向上に向けた取組を進めるべきである。

地球観測とその成果の利活用を推進していくためには、地球観測の意義に対する国民からの理解と支持が不可欠である。未来のユーザーとなる子供たちに対しても、身近な例を用いながら、地球観測の必要性や有用性を学ぶことのできる機会を提供するとともに、シンポジウム等の機会を通じ、国民に、分かり易く、地球観測の意義や有用性についての理解を促進する必要がある。

(3) 地理空間情報の整備

地理空間情報とは、地球観測データの中でも、空間上の特定の地点又は区域の位置を示す位置情報とそれに関連付けられた様々な事象に関する情報のことである。地図の作成にとどまらず、自然災害や環境問題への対応、産業、経済の活性化、交通、物流サービスや都市計画等に利活用できるものであり、国民の生活に不可欠なものとなっている。

近年、全球測位衛星システム（GNSS）³¹や地理情報システム（GIS）³²による位置情報の測定、利用技術の普及、観測技術の精度向上に伴い、高精度な位置情報の決定が可能となっている。このため、地球科学分野及び社会経済活動分野で用いられる地球規模の地理空間情報、及びその根幹となる国際地球基準座標系（ITRF³³）の整備を、引き続き進めるべきである。

このため、「地理空間情報活用推進基本計画」³⁴を踏まえ、我が国において、定常的な国土の監視や災害情報の早期把握、気候変動等の地球環境問題対策への貢献に向け、衛星等による地球観測を実施するとともに、引き続き、計画的に地理空間情報の整備を図り、迅速に高精度なデータを提供できる体制を整える必要がある。

³¹ 全球測位衛星システム（GNSS: Global Navigation Satellite System）とは、人工衛星を利用して地上の現在位置を計測するためのシステムの総称のこと。

³² 地理情報システム（GIS: Geographic Information System）とは、位置に関する様々な情報を持ったデータを加工、管理し、地図の作成や高度な分析等を行うシステム技術の総称のこと。

³³ ITRF: International Terrestrial Reference Frame

³⁴ 「地理空間情報活用推進基本計画」（令和4年3月18日 閣議決定）

4. 国際協力を通じた我が国の地球観測分野のリーダーシップの発揮

(1) 地球規模課題解決への協力

衛星観測をはじめ、各国協力の下で行われる組織的な取組によって地球全体を俯瞰することができる地球観測は、地球規模課題の解決に必要な科学的根拠を提供する。一方、衛星その他による地球観測の実績と、それら地球観測データを集約し、管理することのできるシステムとして DIAS 等を有する我が国は、他国と協力しつつ、アジア太平洋地域を中心として、地球観測を適切に実施し、地球観測データやそれから創出される地球インテリジェンスに加え、その成果を利活用するための専門的な知見を提供することを通じ、地球規模課題の解決に貢献すべきである。

その一環として、IPCC や IPBES 等の国際的な枠組みにも積極的に参画し、我が国の高度な科学技術力を用いて、IPCC 等への気候予測データ等の提供を行うとともに、評価報告書等の執筆も含め、これらの国際的な枠組みへの我が国の専門家の参画を促し、地球規模課題解決に向けた我が国の科学技術面でのイニシアティブを発揮していくべきである。2015 年（平成 27 年）に採択されたパリ協定³⁵で定められたグローバル・ストックテイク³⁶や隔年透明性報告書³⁷の提出等の国際的な取組においても、科学的観測に基づく検証手法として地球観測データの重要性が認識されており、中立性や透明性に留意しつつ我が国の地球観測データを提供し、気候変動対策に貢献することが重要である。

また、地球規模課題に加え、水資源の確保や汚染対策など、地域における課題解決においても、地球観測データや地球インテリジェンスの利活用は不可欠である。このため、我が国は、これまでの経験と高い科学技術力を用いて、アジア太平洋地域を含む開発途上国において、これらの分野における能力構築のための国際協力を進めるべきである。

³⁵ パリ協定とは、2015 年（平成 27 年）にパリで開催された国連気候変動枠組条約（UNFCCC）締約国会議（COP21）で採択され、2016 年（平成 28 年）に発効した気候変動問題に関する国際的な枠組みのこと。2020 年以降の温室効果ガス削減等に関する世界的な合意が示され、世界共通の長期目標として、2℃目標の設定と、1.5℃に抑える努力を追求することが掲げられている。

³⁶ グローバル・ストックテイクとは、パリ協定における長期目標達成に向けた世界全体の進捗を 5 年毎に評価する仕組みのこと。

³⁷ 隔年透明性報告書（BTR: Biennial Transparency Report）とは、パリ協定に基づき、2 年毎に、全ての協定締約国が、自国の「国が決定する貢献（NDC）」の実施と達成における進捗状況等についての情報を取りまとめ、UNFCCC 事務局に提出することが義務付けられている報告書のこと。

さらに、センチネルアジア³⁸や国際災害チャータ³⁹等を通じた災害時における我が国の地球観測データの提供や、DIAS で開発された知の統合オンラインシステム（OSS-SR⁴⁰）等を活用した平時における地球観測データの利活用に向けた現地の人材育成を着実に進めることが期待される。

加えて、日本がこのような地球観測を通じた貢献を行っていくためには、地球観測の知見を有するとともに、国際的な連携、協力を進めることのできるコミュニケーション力を備えた国際人材の育成が重要である。例えば、地球観測の専門家を、IPCC や GEO 等の国際枠組みに組織的に関与させることにより、国際社会において地球観測分野でリーダーシップを取ることでできる人材を育成する必要がある。あわせて、地球規模課題の解決に向け GEO 等も活用しつつ、地球観測分野における国際協力の調整、促進、国際的な知見の共有に向けた人的ネットワーク形成を着実に進めるべきである。

これらの取組により、海外においても、我が国の地球観測データや DIAS 等のデータプラットフォームの活用が進むとともに、将来的には、DIAS 等と海外の地球観測データプラットフォームの相互運用性が高まり、我が国における地球観測データの利活用の環境が向上することも期待される。

（２）GEO への協力

2023 年（令和 5 年）11 月に、「地球インテリジェンス」の創出をテーマとする 2026 年（令和 8 年）以降の第 3 期 GEO 戦略を採択するとともに、地球観測を活用した生態系及び熱波に関するプロジェクトを GEO 事務局が主導するなど、GEO においても、地球観測データの利活用に向けたミッションの再定義や、国際機関との連携による利活用の促進に向けた取組が進められている。

地球インテリジェンスは、我が国が中心となって提案したコンセプトとして、第 3 期 GEO 戦略に位置付けられたものの、気候変動や防災・減災、生物多様性・生態系の保全等の課題解決に貢献する地球インテリジェンスの創出に向けた GEO の具体的な取組においても、我が国は積極的にイニシアティブを発揮すべきである。

³⁸ センチネルアジアとは、宇宙技術を活用してアジア太平洋地域の災害管理への貢献を目的とする、国際協力プロジェクトのこと。

³⁹ 国際災害チャータとは、大規模災害発生時に、地球観測衛星データの提供等を通じて、災害の把握、復興及び事後処理等に貢献することを目的とした、地球観測衛星の画像を国際的に提供し合う国際的な防災枠組みのこと。

⁴⁰ OSS-SR: Online Synthesis System for Sustainability and Resilience

このため、DIAS 等のデータプラットフォームやデジタルツインも含めた、我が国の地球観測技術及びその利活用の高度化を通じて、我が国におけるデータバリューチェーンを実現し、グッドプラクティスを世界に提示することが必要である。

あわせて、我が国は、アジア・オセアニア地域 GEO（AOGEO）調整委員会の共同議長国として、AOGEO シンポジウムの開催等を通じ、分野別のタスクグループの枠を超えた連携や、適切なアジェンダ設定による新たな地球観測プロジェクトの開始、これらの活動と連動した能力構築など、アジア・オセアニア地域での地球観測活動を主導するとともに、地球観測人材の国際ネットワークを形成することが期待される。

なお、GEO は、衛星観測、海洋観測、陸域観測等をカバーする、地球観測の唯一の国際的な調整の枠組みであり、設立から 20 年を迎え地球観測データの利活用を重視する新たなミッションの下で活動を進めている。一方、我が国における GEO 関連人材は限定的であり、我が国が、地球観測分野での国際的なイニシアティブを獲得するため、GEO 関連人材の継続的な育成が必要である。

5. 我が国の地球観測システムの推進体制・組織等

（1）地球観測の推進体制

地球観測が様々な分野に関連し、関係府省が連携しながら我が国が一体となって地球観測を行うための調整メカニズムが必要であると「地球観測の推進戦略」⁴¹において示された認識は、現在でも変わることはなく、地球観測推進部会を中心とした我が国の地球観測の推進体制は維持されるべきである。

一方、気候変動等の地球規模課題への対応も含めた変化のスピードが速くなっていることから、「我が国における地球観測の実施計画」に基づく年一度の書面によるフォローアップに限ることなく、気候変動や防災・減災、生物多様性・生態系等の重要な分野に関して、関係府省等から、最新の地球観測の取組等を適宜聴取し、本部会の審議を通じて、適時に「今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針」を改定し、その内容を反映していく必要がある。

また、地球観測においても、様々なセクターにおけるデータの利活用が重要になってきたことから、国や地方公共団体、科学研究の動向に限らず、企業やマーケットにおける地球観測やデータ利活用の現状を把握するとともに、データの提

⁴¹ 「地球観測の推進戦略」（平成 16 年 12 月 27 日 総合科学技術会議）

供体制やデータポリシーなど、データの利活用促進や、官民の役割分担に向けた議論を行い、我が国の地球観測活動に反映すべきである。

（２）関係府省・組織の連携

地球観測を進めるにあたり、地球観測の実施から、様々な分野における利活用までの各段階で、様々な関係者との調整が必要となるため、これまでの関係府省等に加え、総合科学技術・イノベーション会議、宇宙開発戦略本部や総合海洋政策本部等の司令塔機能が定める「科学技術・イノベーション基本計画」⁴²、「宇宙基本計画」⁴³、「海洋基本計画」⁴⁴及び「地理空間情報活用推進基本計画」との整合を図りつつ、我が国全体としてバランスの取れた地球観測を推進する必要がある。

また、気候変動や防災・減災、生物多様性・生態系等への影響等、一つの専門領域の知見では収まらない複合的な課題が出てきていることから、地球観測に係る複数の府省が、知見を持ち寄り、これらの複合的な課題解決に向けた適切な地球観測の在り方を検討するとともに、課題解決のための科学的根拠として、地球観測データや気候予測データの利活用を推進していく必要がある。

さらに、地球観測データ自体の取扱いが重要となっていることから、官民が連携した最適な地球観測インフラの整備、データポリシー等の制度的な枠組みの検討やガイドラインを示す上で、従来の地球観測関係府省に加え、デジタル・情報通信関連府省との連携も期待される。

（３）地域における地球観測データの利活用の促進

地方公共団体においても、防災対策や生物多様性の保全等を適切に進める上で、地球観測データや気候予測データを適切に利活用することが期待される。しかし、それぞれの地方公共団体におけるデータ利活用の状況は異なっており、その地域の抱える課題や状況を踏まえて、地球観測データ等の利活用に向けた体制の整備を行っていく必要がある。

また、地方公共団体は、近隣の地方公共団体や国の地方行政機関、その地域に拠点を置く大学や研究機関等と連携しつつ、当該地域を取り巻く状況や住民等のニーズを踏まえ、災害時等において、地球観測データ等を迅速に利活用できる体

⁴² 「科学技術・イノベーション基本計画」（令和３年３月２６日 閣議決定）

⁴³ 「宇宙基本計画」（令和５年６月１３日 閣議決定）

⁴⁴ 「海洋基本計画」（令和５年４月２８日 閣議決定）

制を、事前に構築しておくことが期待される。

さらに、それぞれの地域において、地球観測データ等の利活用を進めていくためには、一般のエンドユーザーと地球観測データの間を結びつける、専門的な知見を有する人材が必要となる。その地域に必要な地球観測人材を育成する上で、全ての人材を一つの地域、大学で育成するだけではなく、複数の地域、大学が連携し、それぞれの強みとなる分野を組み合わせ、その地域の抱える課題に適した人材を育成するとともに、国や地方公共団体が、そのような地域、大学の取組を支援していくことも期待される。

IV. 分野別の地球観測

気候変動や防災、生物多様性等、異なる分野の間で相互に関連性があることが認識されつつあり、一つの地球観測データが複数の課題の解決に同時に貢献することも期待されている。このため、分野間の連携や統合の視点を持って、地球観測を実施し、その成果の利活用を推進する必要がある。

また、それぞれの分野の具体的な課題解決に向けた政策判断や行動に必要な知識や洞察を提供する地球インテリジェンスの創出を念頭に、地球観測の実施及び成果の創出を進める必要がある。

1. 気候変動

2023 年（令和 5 年）3 月に IPCC の第 6 次統合報告書が公表され、同年 7 月に第 7 次評価報告書サイクルが開始した。2029 年（令和 11 年）までに、自然科学的根拠を取り扱う第 1 作業部会評価報告書や統合報告書を含め、同サイクルにおける全ての報告書が取りまとめられる予定である。

このため、我が国は、国際協力の下、温室効果ガスや短寿命気候強制因子（SLCF⁴⁵）をはじめとした大気環境物質やそれら排出量等の変化に伴う気候の変化を継続的、包括的に観測し、地球温暖化プロセスの理解向上に努めるとともに、極域における気候変動に伴う海氷融解等による海面上昇や深海を含む海洋環境の変化、森林火災、これらの現象が大気圏等に与える影響を全球規模で継続的に監視し、気候変動の実態解明に貢献すべきである。また、その観測成果を、高度な予測モデルと結びつけ、最新の気候予測データの提供等を通じて CMIP に貢献するとともに、観測に基づき計算した温室効果ガス排出量の情報発信等も通じて、我が国の専門家が IPCC 報告書の執筆者として選定されるように努めることにより、IPCC での国際的、科学的議論のイニシアティブを獲得すべきである。

あわせて、TCFD の進展により、企業が、気候変動に関する影響を財務情報として開示することが求められていることから、気候変動に関する影響を評価するための科学的根拠として、企業等において、地球観測データや気候予測データの利活用のニーズが高まることが想定される。しかし、様々な形式の地球観測データが存在し、気候予測データについても考慮すべき不確実性が存在するため、他の

⁴⁵ SLCF: Short Lived Climate Forcers

データや予測と結び付け、地球インテリジェンスとして価値化しないかぎり、企業を含む一般的なエンドユーザーが、これらのデータを日常的に利活用することは困難である。

このため、我が国において、TCFD への対応を含め、企業における地球観測データや気候予測データを利活用した気候変動対策を進めるためには、データ提供者側と企業等のエンドユーザーがデータの利活用に向けた双方の課題を日常的に話し合う場を設定するとともに、これらの間であって、ニーズを踏まえて、データの分析や加工、統合等のサービスを行う民間セクターを中心とした主体の役割の拡大が期待される。

また、地球観測データや気候予測データを提供する DIAS 等のデータプラットフォームにおいても、ニーズを踏まえつつ、これらのデータをユーザーが活用しやすい環境の整備に努める一方、ユーザー側でも、これらのデータプラットフォームの維持、高度化に向けて相当のコストが発生することを認識し、維持コストの分担も含めた、データプラットフォームとの連携、協力を行うことが期待される。

2. 防災・減災

2015 年（平成 27 年）3 月に第 3 回国連防災世界会議で採択された「仙台防災枠組 2015-2030」⁴⁶において、「災害リスクのモニタリング・評価・理解、それらの情報及び災害リスクがどのように生じるかに関する情報の共有」が課題としてあげられ、「優先行動 1：災害リスクの理解」として、国家レベル及び地方レベルにおいて、「関連データ及び実用情報の収集・分析・管理・活用を促進」し、「信頼性のあるデータにリアルタイムでアクセスできるようにする」ことが求められるなど、防災・減災のための地球観測データの利活用の必要性が指摘されている。

地震や火山噴火等による自然災害が多発する我が国においても、災害の予兆を探知し、防災・減災につなげるため、国は、大学や研究機関と協力し、地震・火山活動やその発生場に対して安定的な観測を長期にわたって維持、継続し、得られたデータを共有するとともに、新しい観測技術の開発や新たな地球観測データを用いた研究を進め、自然災害をもたらす現象を理解し、防災・減災につなげることが重要である。特に、南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）は、地球観測

⁴⁶ 「仙台防災枠組 2015-2030」とは、平成 27 年（2015 年）3 月、仙台市で開催された第 3 回国連防災世界会議において採択された、国際的な防災対策の指針のこと。同枠組では、期待される成果と目標、指導原則、優先行動、関係者の役割や国際協力等を規定している。

データを学術と防災の両面から役立てることに加え、スロースリップ（ゆっくりすべり）⁴⁷の観測等を含めた新たな観測装置等を将来的に接続できる拡張部の活用が期待される。

令和6年能登半島地震においても、地震計や衛星等による観測によって、速やかな地震の現象把握や被害状況把握が行われ、災害の復旧・復興に貢献している。引き続き、災害発生時の被害の最小化や効率的な復旧・復興のため、継続的かつ迅速な地球観測により、地震、津波の早期検知や発生後の被災状況の早期把握を行い、その情報を一刻も早く地方公共団体等に提供する仕組みが重要である。特に、地震津波災害の被害軽減に向けて、次期海底地震津波観測システムの検討を進めるべきである。

また、近年、日本全国で火山活動が活発化した際の備えの必要性が認識され、令和6年4月、文部科学省に、火山観測や調査研究等を一元的に推進する火山調査研究推進本部が設置された。同本部の方針も踏まえ、住民や登山者等の避難などの活動火山対策を強化するため、火山の基盤的な観測や機動的な観測体制を整備し、火山灰も含め、噴火の発生時において必要な地球観測データを、安定的かつ持続的に収集し、迅速かつ的確に伝達する必要がある。

このため、地震や地殻変動、火山活動、津波、気象等を継続的に観測するためのインフラを計画的に整備し、観測精度を高めるための研究開発を継続する必要がある。また、いつどこで発生するか分からないという自然災害の特質を踏まえ、日本全国24時間対応できる体制の維持、拡充や防災・減災分野の人材育成を進める必要がある。AIを活用した現場観測の導入など、新技術の導入による観測に伴う人的リソースの負担軽減に努めることも期待される。さらに、海底地震津波観測網の観測データが、気象庁の津波情報や緊急地震速報、地方公共団体の津波即時予測システム、新幹線の緊急停止に活用されるなど、関係府省や地方公共団体、民間企業との連携が強化されており、引き続き、災害に関する地球観測データや予測データ等の地球インテリジェンスの創出における連携の深化が期待される。

加えて、河川やダム等の社会インフラを適切に管理し、防災・減災を実現するため、衛星等による地球観測データを活用して、ダム貯水池の地すべりの監視、ダムや河川の堤防等の変異の把握や、道路の盛土・切土のり面等の大きな変状の把握等を、効率的に実施する必要がある。

⁴⁷ スロースリップ（ゆっくりすべり）とは、ゆっくりと断層が動いて地震波を放射せずにひずみエネルギーを解放する特異な現象のこと。

地球温暖化に伴い、大雨や高温等の極端現象の激甚化や高頻度化が予想されることから、水災害を中心として、地球観測データとの統合により、気候予測に基づくハザード統合モデルの開発を進め、創出された災害の予測データを、国や地方公共団体に速やかに共有することにより、予防的な防災・減災対策に貢献すべきである。

3. 生物多様性・生態系の保全

2022 年（令和 4 年）に採択された「昆明・モンテリオール生物多様性枠組」⁴⁸において、2030 年（令和 12 年）までに「自然を回復軌道に乗せるために生物多様性の損失を止め反転させるための緊急の行動をとる」、いわゆるネイチャーポジティブが国際目標とされ、その進捗や達成状況を把握するため、生物多様性の現状と変化を正確かつ迅速に把握することが重要である。また、2020 年（令和 2 年）に IPCC と IPBES の合同ワークショップが開催されるなど、近年、気候変動と生物多様性の損失との相互の関係性への国際的な関心が高まっている。

生物多様性・生態系に関する地球観測データは、研究機関によって組織的に観測される衛星観測データや海洋観測データに加え、多様な項目、時空間分布、形式の陸域観測データが存在し、それらのデータの種類、精度は様々である。また、データの更新頻度やアクセス可能性等の制約により、最新の生物多様性や生態系の状態が適切に共有されず、短期的な変化を把握できていない場合もある。

このため、関係府省や専門家、生物多様性・生態系の観測ネットワーク等が協力し、植生等の基盤情報の更新を含む、日本国内の多様な環境における生物多様性・生態系に関する観測網を構築し、モニタリングを迅速かつ着実にを行い、データを取得、集約、蓄積、公開する必要がある。

生物多様性・生態系は、国境を越えて結びついているため、気候変動等の地球環境全体の影響や、生物資源の輸出入、外来種の侵入も含め、海外の生物多様性・生態系と相互に影響しあうことから、国内の生物多様性や生態系の観測を進めるに当たって、データの形式や評価方法も含め、国内のデータと海外のデータが相互比較可能な形で収集すべきである。

また、アジアモンスーン域には生物多様性のホットスポットが多数存在しているものの、当該地域等では観測基盤が不十分であり、データ空白域も存在する。

⁴⁸ 2022 年（令和 4 年）12 月にモンテリオール（カナダ）で開催された生物多様性条約第 15 回締約国会議（CBD/COP15）第二部で採択された生物多様性に関する世界目標のこと。2030 年（令和 12 年）までに世界の陸と海の 30%以上を保全するいわゆる「30by30 目標」など、2030 年までの緊急の行動のための世界短期目標として 23 のグローバルターゲットが盛り込まれている。

このため、我が国はアジアモンスーン域で観測課題や最新の観測技術の共有、能力構築（キャパシティビルディング）等の支援等の取組を推進すべきである。

2023 年（令和 5 年）9 月に、TNFD の最終提言が取りまとめられ、気候変動に加え、企業は、自身の経済活動が自然資本や生物多様性に与える影響について適切に評価、開示することが求められるなど、生物多様性・生態系の健全性を客観的に示すための科学的根拠やその評価手法の利活用に対するニーズが高まっている。

生物多様性・生態系に関する多様な地球観測データが存在することから、このような企業の財務情報開示や政策立案等に地球観測データを利活用していくため、データの形式や精度、解析手法等について一定の標準化を図るとともに、データの速報性を高め、最新の状況について適切に評価するためのデータ基盤を構築し、生物多様性・生態系に関する地球観測データへの企業等のアクセス性の向上を図ることが必要である。

また、これらの観測の成果を、人間活動による影響も含めて、生物多様性・生態系の健全性の評価につなげていくための標準化された手法が存在しているとはいえないことから、地球観測データや DIAS 等のデータプラットフォームを活用した生物多様性・生態系に関する指標づくりなど、新たな手法による生物多様性・生態系の把握のための研究開発を着実に進める必要がある。

さらに、これらのデータと企業等が保有する資産に関するデータを結びつけ、企業等の適切な生物多様性・生態系保全活動に貢献する地球インテリジェンスの創出、提供を担うサービス主体の形成が期待される。あわせて、気候予測等を踏まえた、将来の生物多様性・生態系の将来予測等についても研究開発を進めることにより、生物多様性・生態系の保全に限らず、企業等の行う開発事業や防災対策等におけるデータの利活用が促進されることが期待される。

4. 海洋環境・資源の保全

2024 年（令和 6 年）7 月に発出された「G7 科学技術大臣宣言」や、「持続可能な開発のための国連海洋科学の 10 年」⁴⁹を踏まえ、国際協力及び連携に基づき、船舶、漂流フロート、係留系、衛星及びその他の海洋観測プラットフォームを活用し、引き続き包括的かつ継続的な全球海洋観測を実施するとともに、更に観測技術を効率化・高度化していく必要がある。また、これら全球海洋観測を進めてい

⁴⁹ 2017 年（平成 29 年）12 月の国連総会で採択、宣言された。持続可能な開発目標を達成するため、2021 年から 2030 年までの 10 年間に、海洋科学の推進を集中的に取り組むとしている。

くためには、国際協力が必要であり、国際的な枠組みであるアルゴ計画⁵⁰や全球海洋各層観測プログラム（GO-SHIP）⁵¹等の国際プログラムへの参画を継続し、その中で我が国の役割を完遂することが重要である。

海洋を地球システムの一つとして包括的に理解し、監視し、予測するためには、氷海域や深海をはじめとするデータ空白域において、物理学的、生物地球化学的、生態学的な海洋特性の観測を強化する必要がある。このため、内閣府戦略イノベーション創造プログラム（SIP）「海洋安全保障プラットフォームの構築」による海洋環境モニタリングシステムの開発など、関連する技術開発を着実に進める必要がある。また、このために北極域研究船「みらいⅡ（ツー）」の着実な建造及び就航後の国際研究プラットフォームとしての活用を含む北極域研究や、南極地域観測事業を推進し、得られた成果の活用、各種データやサンプルの公開、人材育成や能力開発によって、両極域の観測を強化していく必要がある。

さらに、多様な地球観測データと高度なシミュレーション技術を融合して構築する海洋デジタルツインの研究開発等を通して、気候変動に伴う高潮・巨大台風等の極端な気象・海象、海洋生物多様性の保全、海洋プラスチックごみといった課題に関する予測データの創出や提供を進め、国や企業等の事業や防災対策等における地球観測データの利活用が促進されることが期待される。

5. 食料・農林水産物の確保

人口が増え続ける中で、開発途上国も含め、人類が豊かな生活を享受するためには、グローバルな食料の確保がきわめて重要である。また、国内外の農林水産物の安定的な生産、確保に貢献する地球観測について、気候変動問題も念頭に置きつつ、継続して取り組んでいくべきである。このため、山間地など、人が直接立ち入って確認しにくい場所を含め、衛星等を用いて、農作物の作付け状況や農地やその周辺における土地利用、病虫害や水環境等の状況、無断伐採も含めた森林等の管理状況を把握し、生産者等へのそれらの情報を共有し、その活用を検討していくことが重要である。

また、これらの情報と、過去の生産量等の推移や気候予測とを組み合わせ、農作物の生産量や農地の利用状況等について、将来の変化の予測につなげ、それに

⁵⁰ アルゴ計画とは、地球全体の海洋変動をリアルタイムで捉えることを目指した大規模国際プロジェクトのこと。GCOS や GOOS における主要な計画として位置付けられている。

⁵¹ 全球海洋各層観測プログラム（GO-SHIP: The Global Ocean Ship-based Hydrographic Investigations Program）とは、海洋や気候変動を監視する学際的なプロジェクトのこと。

基づく対策を実施することにより、生産量の拡大やより適切な農地の活用につなげていくことが期待される。さらに、水産業においても、水産資源の量や分布、魚種交代、漁場環境や水質、有害生物等の把握のための地球観測を継続的に進めるとともに、これらの地球観測データと気候予測とを組み合わせ、近年の水温上昇や異常気象等を踏まえた適切な水産資源管理に向けた取組を進めるべきである。

これらの地球観測データや地球インテリジェンスには、不確実性が伴うことから、適切に利活用するためには、専門家の知見が必要であり、農林水産業の現場の従事者や地域コミュニティが活用するにあたり、データへのアクセス性を向上させることに加え、利活用にあたっての専門家の助言や支援が容易に得られるよう、専門家間のネットワークの構築と情報共有に努めるべきである。

6. 水循環・水資源管理

世界人口が増大する中で、水資源の安定的な供給への貢献は重要であり、我が国においても、水資源の賦存量や流域水循環の観測成果を踏まえた、効率的な治水・利水、効果的な水災害の防止の実現が必要である。このため、降水量、河川流量、地下水位や揚水量、土壌水分量、水質等を地上観測ネットワーク、衛星観測と数値モデルの統合利用によって把握し、治水・利水施設の操作、管理に活用するための地球観測を進める必要がある。

また、グローバルな水資源の確保への貢献に向け、アジアモンスーン域を含めた開発途上国とともに、水循環・水資源の観測に関する国際協力を進め、水循環メカニズムの解明に加え、これらの地域における水資源の確保や水災害の防止等への利活用を進めるための能力構築支援も進めるべきである。

我が国における水資源も、グローバルな水循環の一部であり、各地域の水循環と相互に結びついているため、衛星観測や国際協力によって得られたグローバルな水循環に関する地球観測データを利活用し、我が国における洪水や渇水の防止、台風等の発生の早期予測、気候予測モデルの高度化につなげる必要がある。

7. エネルギー・鉱物資源の確保

エネルギー・鉱物資源の確保に加え、パリ協定における2度目標、1.5度目標を達成するためにも、地球観測データを利活用した「緩和」に向けた取組も重要である。このため、従来のエネルギー・鉱物資源の確保に加え、再生可能エネルギーの評価のために、地球観測データの利活用を図る必要がある。

海洋観測を通じ、我が国周辺に天然に賦存する海洋由来のエネルギー（メタンハイドレート等）や鉱物資源（海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト等）等の海底資源の賦存量を明らかにし、海底地形など周辺環境を十分に把握した上で、環境負荷の少ない資源開発の実現に結び付ける必要がある。また、日射量や風況、海況、地熱等の地球観測の成果を、太陽光や風力、波力、地熱等の再生可能エネルギーを利用するための事前の評価に利活用し、その情報を発信することにより、再生可能エネルギーの導入を促進していくことが期待される。

太陽光や風力等の再生可能エネルギーの推進や、鉱物資源の探索、開発において、莫大な初期投資が必要とされる一方、大きな環境への負荷がかかる場合もあるため、その計画段階から、専門家との協働により、開発や環境負荷の低減等に必要となる地球観測データや地球インテリジェンスを特定し、速やかに収集、利活用することにより、全体として環境に適合した効率的な事業の遂行が行われることが期待される。

8. 健康・汚染

地球温暖化や土地利用、生態系等のグローバルな変動により、感染症の発生地域や大気汚染物質の拡散範囲、熱中症等の罹患等のリスクの変化や増大が見込まれる。特に、汚染については、GE0 においても、地球観測によって解決を促す三つの複雑な地球規模課題の一つにあげている。

これらのリスクはグローバルに拡散するおそれがあり、感染症や媒介生物の出現状況、エアロゾルや黄砂を含めたグローバルな大気汚染物質の発生、拡散の状況、ヒートアイランドの実態等の把握に向けた衛星観測や現場観測を実施し、その兆候を国際的に共有する必要がある。また、気候予測データの利用により、感染症の発生の变化や熱中症の発生確率の変動、汚染物質等の拡散の媒介となる空気や水の循環、流れの変化等について予測し、将来の健康・汚染対策に活用することが期待される。

このような地球観測データや予測データを、国や地方公共団体の公衆衛生担当部局や、公衆衛生等の専門家に速やかに共有し、迅速な感染症等の予防や汚染対策に活用できる体制を整備するとともに、地球観測と公衆衛生等の専門家が協働して、異なる分野での相乗的な効果を促進させるための地球インテリジェンスの創出に向けた取組を進めることが期待される。

地球観測推進部会における主な審議の経過

第 1 回 令和 5 年 7 月 10 日

- ・地球観測推進部会及び「今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針」について
- ・地球観測に関する政府間会合（GE0）の動向について

第 2 回 令和 5 年 10 月 3 日

- ・令和 5 年度「我が国における地球観測の実施計画」について
- ・地球環境データ統合・解析プラットフォーム事業について
- ・GE0 次期戦略案及び閣僚級会合等の開催について
- ・「今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針」の策定に向けた考え方について

第 3 回 令和 6 年 1 月 12 日

- ・宇宙分野・海洋分野の地球観測の取組について
- ・地球観測データ利活用の取組について
- ・「今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針」に関する論点等について
- ・地球観測に関する政府間会合（GE0）閣僚級会合等の開催結果について

第 4 回 令和 6 年 3 月 12 日

- ・IPCC に関する最近の動向と文部科学省における取組について
- ・気象庁・環境省における気候変動分野に関する地球観測の取組について
- ・地球観測データ等を用いた気候変動に関する取組について
- ・「今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針」に関する論点について

第 5 回 令和 6 年 5 月 20 日

- ・防災科学技術研究所における防災・減災分野に関する地球観測の取組について
- ・国土交通省における防災・減災分野に関する地球観測の取組について
- ・地球観測データを用いた防災・減災に関する取組について
- ・「今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針」に関する論点等について

第6回 令和6年7月25日

- ・生物多様性に関する国際的な動向について
- ・環境省における生物多様性に関する地球観測の取組について
- ・農林水産省における生物多様性に関する地球観測の取組について
- ・地球観測データを用いた生物多様性に関する取組について
- ・「今後10年の我が国の地球観測の実施方針」骨子等について

第7回 令和6年9月24日

- ・自然関連財務情報開示タスクフォース（TNFD）に関する動向について
- ・衛星データに関する法的枠組みについて
- ・衛星データの利活用に関する取組について
- ・「今後10年の我が国の地球観測の実施方針」素案等について

第8回 令和6年12月3日

- ・令和6年度「我が国における地球観測の実施計画」について
- ・海洋観測データ共有の現状と展望について
- ・地球観測データの利活用の取組について
- ・「今後10年の我が国の地球観測の実施方針」最終案について

第9回 令和7年1月24日

- ・地球観測の取組について
- ・「今後10年の我が国の地球観測の実施方針」について

**科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 第10期地球観測推進部会
委員名簿**

- ◎ 村岡 裕由 国立大学法人東海国立大学機構 岐阜大学 高等研究院 教授
- 原田 尚美 国立大学法人東京大学 大気海洋研究所 教授
- 赤松 幸生 国際航業株式会社 上席フェロー
- 岩崎 英二 独立行政法人国際協力機構 地球環境部 シニアアドバイザー
- 岩谷 忠幸 オフィス気象キャスター株式会社 代表取締役
- 上田 佳代 国立大学法人北海道大学大学院 医学研究院 教授
- 浦嶋 裕子 MS&AD インシュアランスグループホールディングス株式会社
総合企画部 課長
- 河野 健 国立研究開発法人海洋研究開発機構 理事
- 川辺 みどり 国立大学法人東京海洋大学 学術研究院 教授
- 嶋田 知英 埼玉県環境科学国際センター 温暖化対策担当 担当部長
- 神成 淳司 慶應義塾大学 環境情報学部 教授
- 高 薮 縁 国立大学法人東京大学 名誉教授
- 谷本 浩志 国立研究開発法人国立環境研究所 地球システム領域
副領域長
- 中北 英一 国立大学法人京都大学 防災研究所 教授
- 前島 弘則 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門
地球観測統括
- 堀 宗朗 国立研究開発法人海洋研究開発機構 付加価値情報創生部門
部門長
- 六川 修一 国立研究開発法人防災科学技術研究所 防災情報研究部門
調査役
- 若松 健司 株式会社NTT データ経営研究所 先端技術イノベーションセンター
シニアスペシャリスト

◎：部会長 ○：部会長代理

令和7年1月現在