

**今後の地球観測に関する
取り組みの基本について
中間取りまとめ
(案)**

平成 16年 3月 11日

**重点分野推進戦略専門調査会
環境研究開発推進プロジェクトチーム**

本報告の位置付け

今後の地球観測に関する我が国の取り組みの基本的な考え方を明確にするために、重点分野推進戦略専門調査会に置かれた環境研究開発推進プロジェクトチームは、その下に設置した有識者からなる地球観測調査検討ワーキンググループ(平成15年9月26日設置)においての集中的な調査検討の結果の報告を受け、今般、中間取りまとめを行った。

本調査検討においては、並行して実施されている宇宙開発利用専門調査会での審議状況に留意するとともに、文部科学省の協力を得て、同省に設置された地球観測国際戦略策定検討会で収集された情報を活用することとした。

本中間取りまとめでは、我が国が地球観測に取り組むに際して基本とすべき考え方を記述した。今後、我が国が戦略的に取り組むべき地球観測の重点項目等について引き続き調査検討を実施し、平成16年中を目途として、最終報告を取りまとめる予定である。

本中間取りまとめは、政府としての研究開発予算等の重点化に資するために、今後の「科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針」に反映し、また、各省の地球観測に関する取り組みや国際協力計画等の策定に当たっての指針となることを期待する。

目次

． はじめに	1
． 我が国の地球観測に関する基本戦略	3
． 我が国の地球観測の取り組みにあたっての考え方	5
1 統合された地球観測システムの構築	
2 利用ニーズ主導の観測計画の推進	
3 国際連携・協力の推進	
4 長期的な観測・モニタリングの推進	
5 観測技術の研究開発の推進	
6 高度なデータ利用技術の開発	
7 データの公開と流通の促進	
8 推進体制の整備等	
． 今後の調査検討の進め方	10

参考資料

1 環境研究開発推進プロジェクトチームの設置について	11
2 環境研究開発推進プロジェクトチーム名簿	12
3 地球観測調査検討ワーキンググループの設置について	13
4 地球観測調査検討ワーキンググループ名簿	15
5 審議経過	16
地球観測調査検討ワーキンググループにおける審議経過	
環境研究開発推進プロジェクトチームにおける審議経過	

はじめに

我々が住むこのダイナミックに変化する地球を、その諸要素、諸現象が相互に作用し合うひとつのシステム(地球システム)として理解することは、学問としての知的好奇心の対象であるだけでなく、さまざまな利用を通して、人類の福祉の向上、社会の持続的な発展、安心・安全な社会の構築を図る上で極めて重要である。すなわち、地球システムへの理解を深めることは、日々の天気予報や災害情報の提供等に加えて、例えば、地球温暖化や気候変動といった地球規模の環境問題に適切に対処し、地震・洪水・火山災害・山火事等の自然災害の被害を軽減し、また食料やエネルギー等の資源の分布を把握しその将来動向を予測することに貢献する。

このとき、地球システムのありよう、つまり、地球システムを構成する大気、海洋、陸域、そして生物・生態系や人間活動の、それぞれの要素、構造、変動の機構、さらにそれぞれ相互の関係を理解することが重要である。そのためには、個別・断片的なデータの集積ではなく、包括的な地球観測によりデータを体系的に収集することが必要である。こうした地球観測データから抽出される情報は、政策決定から市民生活に至るまで幅広い分野に大きな影響を与え得るもので、国内外においてさまざまな地球観測が実施されてきた。

2002年8月末から9月初めにかけて、南アフリカ共和国のヨハネスブルグで「持続可能な開発に関する世界首脳会議(ヨハネスブルグ・サミット)」が開催された。この場において「実施計画」が採択され、その中で気候変動等に関する地球の組織的観測の推進、地球観測技術の開発と幅広い利用の推進等が謳われた。また、翌2003年6月にフランスのエビアンで開催された「G8首脳会合(エビアン・サミット)」において採択された「持続可能な開発のための科学技術G8行動計画」の一つとして、全球観測についての国際協力の強化が呼びかけられた。このように国際的にも、地球観測の重要性、特に国際協力による組織的観測の必要性が認識されてきたところである。

こうした地球観測に対する国際的な関心の高まりを背景に、2003年7月にワシントン D. C.で「地球観測サミット」が開催され、国際協力による地球観測に関する今後10年の実施計画の策定を盛り込んだ「地球観測サミット宣言」が採択された。さらに、本年4月に東京で開催される第2回地球観測サミットに

において実施計画の枠組みを定め、本年末の欧州での第3回地球観測サミットで実施計画を策定することが合意された。

我が国では、関係府省、研究開発機関、大学等においてこれまで、研究観測を含めさまざまな地球観測の取り組みがなされてきたところである。例えば、人工衛星を利用した宇宙からの大気・海洋・陸域の全球観測、航空機や船舶を用いた広域観測、地上の観測基地等における定点観測が、業務観測としてあるいは研究観測として実施されてきた。我が国が実施してきた地球観測には、国際的に高く評価された観測プログラムも少なくない。

しかしながら、我が国全体としての体系的な観測計画の立案や実施機関間の効果的な連携が十分でなく、体系的な地球観測データの収集が十分に図られてない。関係府省の連携による統合的な地球観測システムの構築を図り、戦略的に取り組みを進めることが必要である。また、現在、国際的なレベルで地球観測に関する統合化システムの構築の気運にあり、国際的な地球観測の取り組みの中での我が国の位置付けや貢献のあり方を明確化し、国際的な対応を戦略的に進めることが必要となっている。

これらのことから、各府省の施策の具体化や国際的な対応に際しての指針とするため、地球観測に関する取り組みの我が国としての考え方の基本を策定するものである。

ここでは「地球観測」を、「地球環境変動の監視・検出や影響予測等の地球環境問題への対応、気象・海象の定常監視、自然災害の監視、地図作成（地理情報の整備）、資源探査・管理、地球科学的な知見の充実などを目的として、大気、海洋、陸域及び地球内部の物理・化学的性状や生態系及び生態系機能に関する観測を行うもので、全球を観測対象とするもの、または個別の観測対象は地域的であるが全球の現象に密接に関係するもの」と捉えている。地球観測の目的からして、「地球観測データ」にはこれらの自然科学的なデータだけでなく全球的な社会経済データを含める。

我が国の地球観測に関する基本戦略

地球観測は、地球システムの理解に加えて、例えば、地球温暖化問題に代表されるような地球規模の環境問題の解明や、地震・洪水・火山災害・山火事等の自然災害の軽減、食料・エネルギー等の資源の把握において重要な基礎データを与えるものである。そのため、人類の持続可能性と福祉を確保するための健全な政策決定及び社会経済活動に資するものとして、国際社会において必要不可欠のものとなっている。現在、国際的にも地球観測システムの統合化を進める動きがあり、我が国としての地球観測に関する取り組みの基本戦略を確立することが必要である。

(利用ニーズ主導の統合された地球観測システムの構築)

我が国における地球観測はこれまで、国が主体となり関係府省・機関の業務として、あるいは研究開発機関や大学等における研究観測として、それぞれの行政目的、研究目的の下に実施されてきたところである。しかしながら、機関相互の協調、連携は十分でなく、国全体としての戦略的な観測計画に基づいた効果的、効率的な地球観測がなされてきたとは言い難い。また、機器開発やデータの利用ニーズ発掘を主眼とする段階から脱却し、利用ニーズに立脚した地球観測を着実に推進していくことが必要である。

このため、関係機関の協調、連携を強め、将来を見据えた長期戦略に基づく利用ニーズ主導の統合された地球観測システムを構築する必要がある。この際、関係機関等の役割分担を明確化し、選択と集中による予算、人材等の資源配分の重点化を図ることが重要である。

(国際的な地球観測システムの統合化における我が国の独自性の確保とリーダーシップの発揮)

国際協力による包括的で、組織化され、また継続的な地球観測システムの構築に参画することにより、各国・地域との連携の下に効果的、効率的な地球観測を推進する。この際、我が国の持つ技術や地域特性における強みを生かすこと、また、戦略的に重要な観測項目、観測地域、観測期間について重点的に取り組むことにより、我が国の独自性を確保するとともに国際的リーダーシップを発揮することが重要である。

(アジア・オセアニア地域との連携の強化による地球観測体制の確立)

アジア大陸の東に位置する多くの国・地域は、アジアモンスーンの影響を受けること、造山運動が活発な地帯にあること、沿岸都市に人口が密集していること等、類似の環境・社会条件のもとにあり、今後見込まれる経済発展とともに共通の問題に直面することが予想される。さらに、太平洋西岸に位置する我が国の地理的条件をも踏まえ、各国・地域との適切な役割分担の下に、アジア並びにオセアニア地域を中心とした地球観測体制の構築を進めることが必要である。

このため、アジア、特に東アジア・東南アジア、並びにオセアニアを中心とする地域との連携をより一層強化する。この地域の開発途上国については、当該地域の発展に資するべく、人材育成、基盤整備等により地球観測に係る能力開発を支援することが重要である。

我が国の地球観測の取り組みにあたっての考え方

1. 統合された地球観測システムの構築

地球システムを構成する地圏、水圏、大気圏、雪氷圏、生物圏の実態を種々の空間スケールと時間スケールで把握するために、関係府省・機関はそれぞれの業務計画、研究計画の下に、地上、船舶、航空機、衛星等のプラットフォームを用いた各種の観測システムを構築し、地球観測データを収集してきた。しかし、地球システムの実態や変動の理解という観点からは、単一の観測計画、観測システムだけで必要十分なデータの収集が出来るものではない。また、機関相互の協調、連携が十分でなく、観測の項目、地域、期間、データ流通に空白が生じている。

地球観測データを活用した地球システムの理解という観点から、これらの空白部分を埋め、また不必要な重複を排した、包括的な地球観測を戦略的に推進する必要がある。このため、地球観測を実施する関係機関の協調、連携を促す統合された地球観測システムを確立する必要がある。

この際、政策決定者や研究者が、自然科学的な地球観測データだけでなく、関連する人口統計、エネルギー統計、鉱工業活動、農業生産等の社会経済データについても効果的に利用できる統合的なデータシステムの整備に留意する必要がある。また、既存の観測システムの活用を図るとともに、国内外のニーズに応じ新たな観測システムを導入するなど、必要に応じて柔軟に変更・発展できる体制を構築することが重要である。

2. 利用ニーズ主導の観測計画の推進

地球観測は多岐にわたる目的を有しており、また地球観測データの利用ニーズは、政策決定、行政、研究、教育、商工業、農林水産業、サービス業、市民生活等、広範囲にわたる。これまでに地球観測データの収集が図られた観測の中には、技術開発や地球観測データの利用ニーズの発掘、利用者の育成等を主要な目的として実施されたものもあった。しかし、今後、我が国が推

進する統合された地球観測においては、観測の目的が明確化され、地球観測データの利用ニーズに的確に応えるものでなければならない。

このためには、利用ニーズを適時・的確に把握し、観測計画の立案や観測システムの開発に十分に反映していくことが重要である。この際、観測実施側による利用ニーズ集約の取り組みに加え、データ利用者からの要求の積極的な発信が必要である。

特に、地球環境問題への対応や自然災害の軽減のため、長期モニタリングにより収集される長期間継続したデータや、地球システムのプロセスの解明を目的とする研究やモデル開発にとって必要とされる地球観測データへのニーズが高いことに留意する必要がある。

3.国際連携 協力の推進

我が国は、東アジア・東南アジア地域、アジア・オセアニア地域、及び地球規模の3つの階層のそれぞれにおいて、地球観測及びデータ利用・研究に積極的な貢献を行い、国際的リーダーシップを発揮することが重要である。

地球観測において、観測データの時間的・空間的並びに項目の空白を埋め、またデータの各国間の流通を促進するため、先進国・開発途上国それぞれとの適切な役割分担や共同作業により経費の最小化を図りつつ、国際協力の下に統合地球観測システムの構築を戦略的に推進することが必要である。

このため、特に我が国の地球観測の優位性が確保でき、有効な貢献ができるアジア並びにオセアニア地域において、当該地域の地球観測能力を有する国・地域との相互の協力を進める。また、これらの国・地域との連携の下に、開発途上国における教育・研修、基盤整備等を適切に支援し、地球観測能力を高め、アジア並びにオセアニア地域の地球観測推進体制の構築・強化を図る必要がある。

さらにこの際、地球観測によって得られる有用な情報を相互に活用するために、関係国の主体的な参加を得るとともに、関係国間の協力・協調をさらに促進するよう努めることが重要である。

4. 長期的な観測・モニタリングの推進

地球観測の多くは、長期的な観測・モニタリングを必要としている。しかし、我が国の大学や研究開発機関等において実施されている地球観測は、比較的短期の競争的研究資金による研究や短期の研究プロジェクトとして取り組まれることが多く、継続性を確保することが困難な状況にある。

長期間の継続が要請される重要度の高い観測・モニタリングに関しては、研究開発機関等において長期的な運用が可能な体制を整備するほか、関係府省・機関で行われている定常的な観測業務の一環として実施する等、長期継続性を確保するための方策について検討することが必要である。また、データ利用者による受益者負担のあり方、国から民間への移管による民間活力の活用等について併せて検討する必要がある。

5. 観測技術の研究開発の推進

新しい計測機器や船舶・衛星等のプラットフォーム等、新たな観測システムの開発には、長期間を要することが多い。将来の地球観測の方向性や利用ニーズの動向を見据えて、我が国の持つ技術の強みを生かしつつ、先駆的かつ積極的に取り組むことが重要である。

今後必要になる大容量のデータや情報の分析・活用技術や、観測・モニタリング及びモデル研究等におけるさまざまな利用ニーズに応える計測技術の研究開発を推進していくことが重要である。また、ニーズに応じた必要十分な品質のデータ取得を可能にするため、測定技術、機器、データ処理分析手法の標準化に努める必要がある。

地球観測に用いられる計測機器について、費用対効果に優れ、長期運用可能な自動化された観測センサー等の革新的な技術は、統合地球観測システムを飛躍的に高度化・効率化すると期待され、革新的技術開発を促進する必要がある。

6. 高度なデータ利用技術の開発

地球観測データは、将来の衛星による観測の活用機会の増大、モデル出力データの利用拡大等を考慮すると、必然的に大容量なものになると予想される。したがって、これらの大容量データから有用な情報への転換とデータ利用を効率的・効果的に行うための、高度なコンピュータ技術・通信技術を活用した統合的なデータ利用技術・システムの開発を促進する必要がある。

さらに、地球観測データから有用な情報を得るためには高度に品質保証、品質管理がなされる必要がある。そのため、計測機器・観測システムの高度化、標準化とともに、品質管理が効率的に行えるデータ利用技術・システムを開発する必要がある。

7. データの公開と流通の促進

地球観測データは国益をもたらすものであると同時に、人類の公共財としての意義を有している。したがって、データは原則として公開されるべきであり、データ取得後、国内外のすべてのデータ利用者から、可能な限り速やかに最小の費用で、容易にアクセスが可能であることが求められる。

データの公開に際しては、国際機関等におけるデータ公開原則が十分に尊重される必要がある。研究活動の一環として収集される地球観測データの公開については、研究者の一定期間の優先的使用権に配慮する等、知的財産の保護の観点からの検討が必要である。

データの流通を促進し、広範囲の利用者のデータへのアクセスを容易にするため、データの共有化システム・体制を構築するとともに、データフォーマットの標準化を進めることが必要である。この際、既存のシステム・体制や規格の活用を図ることが重要である。

8. 推進体制の整備等

今後の我が国の地球観測において、利用ニーズ主導による統合された地球観測システムの構築・運用を効果的、効率的に推進するため、俯瞰的かつ戦略的に関係機関間の調整・連携を推進する体制や組織のあり方について検討する必要がある。

国としての取り組みに加えて、民間における商用の立場からの気象、資源、地理情報等の利用ニーズや、データ利用者あるいは提供者としての民間の役割等について、民間活力の活用を含め十分な議論を行い、国と民間の連携を進めることが重要である。

また、地球観測においては、例えば民間の船舶や航空機を活用した環境観測のように、これまで民間の協力により実施されてきたものも多く、民間との連携をより一層進める必要性は高い。さらに、地球観測データの収集は、関係府省や研究機関等による専門的な事業によるもの以外に、一部の教育機関や非政府機関（NGO）等においても実施されており、これらの民間機関で収集されたデータの有効な活用についての可能性を検討する必要がある。

地球観測の推進に当たっては、その意義や必要性、期待される成果、得られた結果等について、国民に対して積極的に情報を公開し説明することに務め、理解を得ることが必要である。

・今後の調査検討の進め方

本報告においては、今後の地球観測に関する取り組みの基本について、中間取りまとめとして総論部分を示した。

現在、地球観測調査検討ワーキンググループの下に、地球温暖化、地球規模水循環、地球環境、自然災害・地図作成・資源探査、定常観測、地球科学の分野別に6つの部会を設けて、分野毎に地球観測のニーズ、現状、今後10年程度の取り組みの方向性等について詳細な議論を行っている。また、データシステム及び国際対応の2つの部会において、分野横断事項について調査検討を行っている。

今後、章で提起した検討事項に加え、我が国の地球観測の具体的な取り組みにおける重点化、優先順位付け、関係機関の役割分担明確化等の考え方について、宇宙開発利用専門調査会における審議状況を踏まえ、また各部会の調査検討の結果をもとに引き続き検討を行い、最終報告として取りまとめる。

参考資料 1 環境研究開発推進プロジェクトチームの設置について

(平成 15 年 3 月 28 日第 26 回総合科学技術会議決定)

1. 趣旨

重点分野推進戦略専門調査会に、有識者からなる環境研究開発推進プロジェクトチーム（以下「プロジェクトチーム」と呼ぶ。）を設け、関係各省庁で実施されている環境分野の研究開発の推進、省庁連携研究の実態等に関する状況について、調査・検討を行い、政府全体としての環境研究の推進に資する。

2. 検討内容と進め方

環境分野においては、分野別推進戦略において位置付けられている通り、各省により取り組まれている個別研究を統合的に集成・再構築し、政府全体として同じ政策目標とその解決に至る道筋を設定したシナリオ主導型の「イニシャティブ（統合戦略）」で推進すべきとしており、これに基づき地球温暖化研究等の重点 5 課題の推進を行っている。

プロジェクトチームにおいては、上記の各重点課題の最新動向や関係府省における施策の取組・連携状況、不必要な重複及び実施中の施策の効果等について調査・検討する。これらを踏まえ、環境問題の解決や新たな環境産業の促進等の観点から一層拡充・強化すべき事項を明らかにし、戦略的に推進すべき研究課題、技術課題とその推進方策をより具体的に示すとともに、それらの効果的な実施を図るために必要なフォローアップを行う。

このため、プロジェクトチーム構成員を座長とする分科会を設け、重点課題毎に調査・検討を進める。

3. 検討スケジュール

平成 15 年 4 月以降に第 1 回のプロジェクトチームを立ち上げ、調査・検討に着手し、その内容を「平成 16 年度の科学技術に関する予算、人材等の資源配分方針」に反映するとともに、フォローアップのための調査・検討を継続することとする。

参考資料 2 環境研究開発推進プロジェクトチーム名簿

(議員)

阿部 博之	総合科学技術会議議員
大山 昌伸	総合科学技術会議議員
薬師寺泰蔵	総合科学技術会議議員
岸本 忠三	総合科学技術会議議員
松本 和子	総合科学技術会議議員
吉野 浩行	総合科学技術会議議員
黒川 清	総合科学技術会議議員

(専門委員)

秋元 勇巳	三菱マテリアル(株)取締役相談役
市川 惇信	(独)科学技術振興機構特別参与
茅 陽一	(財)地球環境産業技術研究機構副理事長
小宮山 宏	東京大学副学長
丹保 憲仁	放送大学長
日高 敏隆	総合地球環境学研究所長
虫明 功臣	福島大学行政社会学部教授

(印は座長)

参考資料3 地球観測調査検討ワーキンググループの設置について

平成15年9月26日

(趣旨)

地球温暖化や水問題などの地球環境問題や、気象、海象、防災、地図作成など、地球観測に対するニーズの高まりを受けて国内外で多くの地球観測が実施され、我が国においても各省により種々の取り組みがなされている。一方、ヨハネスブルクサミット、G8エビアンサミットなどの場で、地球観測に関する国際協力の強化が呼びかけられた。また、地球観測サミットにおいて、国際協力による今後10年の実施計画を来年末までに策定することが合意された。

地球観測を国際協力のもとに効率的・効果的に進める上で、我が国としての地球観測に対する基本的な考え方を明確にしておくことが必要である。このため、重点分野推進戦略専門調査会の環境研究開発推進プロジェクトチームにおいて、調査検討を行うこととする。なお、調査検討の結果は、国際的な実施計画や関係各省施策の策定指針とすべく、総合科学技術会議においてとりまとめる。

(実施体制及びスケジュール)

環境研究開発推進プロジェクトチームに地球観測調査検討ワーキンググループを設置し、調査検討を行う。

平成15年9月に調査検討に着手し、約1年間でとりまとめる。10年実施計画の策定スケジュールに留意するとともに、必要に応じて中間的にとりまとめる。

(調査・検討項目)

(1)国内外における地球観測の現状

- ・ 大気 (大気化学成分、気象、等)
- ・ 陸域 (土地被覆・利用、陸上生態系、地形、等)
- ・ 海洋 (海水温、海洋生態系、海面高度、等)
- ・ その他

(2) 今後の地球観測において考慮すべき重要事項 (基本的考え方)

- ・ 我が国の基本戦略
- ・ 我が国としての地球観測の取り組み方
- ・ 国際協力のあり方
- ・ その他

(3) 今後 10 年間程度を見据えた地球観測の進め方、など

- ・ 分野別の進め方
 - 環境分野 (炭素循環、水循環、大気化学、生態系、汚染、気象、海象、熱収支 熱輸送等)、防災分野、土地利用、地形・地図分野、資源等
- ・ 推進体制
- ・ その他

(調査・検討の方法)

- ・ WG 会合において必要に応じ 各省、有識者、イニシャティブ関係者からヒアリング
- ・ 文部科学省地球観測国際戦略策定検討会で収集した情報を活用
- ・ 宇宙利用開発専門調査会の審議状況に留意
- ・ 適宜、環境 PT 会合で WG 検討状況の報告を受け審議し、とりまとめ

参考資料4 地球観測調査検討ワーキンググループ名簿

薬師寺泰蔵 総合科学技術会議議員

池上徹彦 会津大学長

○市川惇信 (独)科学技術振興機構特別参与

井上 元 (独)国立環境研究所

地球環境研究センター総括研究管理官

宇根 寛 国土地理院地理調査部環境地理情報企画官

岡本謙一 大阪府立大学大学院工学研究科教授

小池勲夫 東京大学海洋研究所長

小池俊雄 東京大学大学院工学系研究科教授

沢田治雄 (独)森林総合研究所研究管理官

丹保憲仁 放送大学長

藤谷徳之助 気象研究所長

松井孝典 東京大学大学院新領域創成科学研究科教授

松野太郎 地球フロンティア研究システム長

虫明功臣 福島大学行政社会学部教授

安岡善文 東京大学生産技術研究所教授

山本 晋 (独)産業技術総合研究所環境管理研究部門副部門長

横山裕道 淑徳大学国際コミュニケーション学部教授

和気洋子 慶応義塾大学商学部教授

(印は主査)

参考資料5 審議経過

地球観測調査検討ワーキンググループにおける審議経過

第1回(平成15年9月26日)

- 本ワーキンググループの調査検討の進め方についての検討
- 国内外の状況
- 地球観測の取り扱い範囲についての検討
- 地球観測の基本的な考え方についての検討

第2回(平成15年10月15日)

- 我が国の地球観測の基本的な考え方についての検討
- 我が国の地球観測の現状分析
- 今後の地球観測の取り組み方についての検討

第3回(平成15年11月12日)

- 我が国の地球観測の基本的な考え方についての取りまとめ
- 我が国の地球観測の当面重視する取り組みについての検討
- 地球観測調査検討ワーキンググループ部会の設置

第4回(平成15年12月15日)

- 我が国の地球観測の基本的な考え方(骨子)についての検討
- 地球観測調査検討ワーキンググループ部会の進め方についての検討

第5回(平成16年1月15日)

- 「今後の地球観測に関する取り組みの基本について(中間取りまとめ)」の検討(1)
- 地球観測ワーキンググループ部会からの報告(1)

第6回(平成16年2月12日)

- 「今後の地球観測に関する取り組みの基本について(中間取りまとめ)」の検討(2)
- 地球観測ワーキンググループ部会からの報告(2)

環境研究開発推進プロジェクトチームにおける審議経過

第3回(平成15年12月19日)

○地球観測の調査検討について

第4回(平成16年3月1日)

○「今後の地球観測に関する取り組みの基本について(中間とりまとめ(案)」について