

地球温暖化観測における連携の促進を目指して
—温室効果ガス・炭素循環および温暖化影響評価に係わる観測—

(地球温暖化観測推進ワーキンググループ報告書 第1号)

概要版

平成20年7月

地球観測推進委員会（温暖化分野）
地球温暖化観測推進事務局／環境省・気象庁
地球温暖化観測推進ワーキンググループ

本報告書は再生紙を使用しています

概要版の刊行にあたって

地球温暖化問題は喫緊の課題であり、その解決にはモデルによる将来予測と並んで観測データによる実態把握とモデル結果の検証が非常に重要である。観測データの重要性については、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第4次報告書でも指摘されている。

2004年（平成16年）に策定された「地球観測の推進戦略」において求められている、地球観測における関係府省・機関の緊密な連携を図るために、地球観測連携拠点（温暖化分野）ならびに地球温暖化観測推進事務局が発足して2年近くが経過した。

「地球観測の推進戦略」において、重要な課題としてあげられている「アジア・オセアニア域を中心とする大気・陸域・海洋の温室効果ガス観測、「陸域・海洋の炭素循環と生態系の観測、「雪氷圏・沿岸域などの気候変動に脆弱な地域での温暖化影響の観測」について、事務局の下に設置された地球温暖化観測推進ワーキンググループにおいて、「データ標準化の促進」、「データ流通の促進」、「観測施設等の相互利用の促進」、ならびに「時空間的観測空白の改善および観測項目の充実」の観点から検討を行い、報告書が取りまとめられた。

平成20年3月にワーキンググループ報告書は完成し、関係者ならびに関係府省・機関等に配布された。本報告書は我が国の地球温暖化観測の現状、今後のあるべき方向性を踏まえ、我が国において統合された地球温暖化観測システムを構築するために必要不可欠な項目について、現状、課題および今後の展望を明らかにするとともに、目指すべき地球温暖化観測システムを提案している。

ワーキンググループ報告書は非常に大部の資料となっていることから、今後の施策などを検討する場合の利便性などを考慮し、連携拠点の活動に対して科学的助言を行う役割を有している「推進委員会（温暖化分野）」において、概要版を作成することを計画し、平成20年3月に開催された関係府省・機関連絡会議において了承された。

概要版はワーキンググループ報告書の内容を委員会の責任において取りまとめたものであり、詳細な内容についてはワーキンググループ報告書本編を参照されたい。

最後に、概要版を取りまとめられた推進委員会（温暖化分野）の委員各位、ならびに報告書本編を取りまとめられたワーキンググループ委員の方々に感謝する。

平成20年7月

地球観測推進委員会（温暖化分野）
委員長 小池 勲夫

第1章 はじめに

深刻化する地球環境問題、とりわけ地球温暖化問題は、21世紀の重大な環境問題となっており、国として喫緊の対応と早急な対策の実施が求められている。地球温暖化をはじめ、地球環境問題を解決するためには、包括的で統合された地球観測を長期的に推進することが必要不可欠である。

2004年（平成16年）に策定された「地球観測の推進戦略」（以下、「推進戦略」）において、地球温暖化分野は、国として特にその観測を重点的に取り組むべき分野であることから、関係府省・機関の緊密な連携を図ることが求められている。

このため、2006年度（平成18年度）に地球温暖化観測推進のための「地球観測連携拠点（温暖化分野）」（以下、連携拠点）が設置され、この事務局として「地球温暖化観測推進事務局／環境省・気象庁」（以下、事務局）が環境省と気象庁の共同で、（独）国立環境研究所地球環境研究センター内に設置された。事務局は、連携拠点の統合的・効率的活動を支えることをその任務としている。

「推進戦略」では、統合された地球観測システムの構築には、我が国の地球観測の現状や課題などを把握することが必要であると指摘しており、事務局の下に設置された「地球温暖化観測推進ワーキンググループ」（以下、WG）において、現状、課題および今後の展望に関する報告書を作成することとなった。

「推進戦略」においては、ニーズに応える戦略的な重点化が必要な課題の1つとして、「地球温暖化にかかわる現象解明・影響予測・抑制適応」をあげ、「我が国においては、アジア・オセアニア域を中心とする大気・陸域・海洋の温室効果ガス観測、陸域・海洋の炭素循環と生態系の観測、雪氷圏・沿岸域などの気候変動に脆弱な地域での温暖化影響の観測等が必要である。」と述べている。そのため、温室効果ガス・炭素循環に関する観測、および温暖化影響評価に係わる観測について、「データ標準化の促進」、「データ流通の促進」、「観測施設等の相互利用の促進」、ならびに「時空間的観測空白の改善および観測項目の充実」の観点から検討を行うこととし、表1に示すような項目について検討を行った。報告書においては、温室効果ガス、炭素循環および温暖化影響評価に係わる観測について、今後も継続すべき観測、今後新たに実施すべき観測等について、提言がなされている。

WG報告書の各章で詳細に述べられているように、各課題においては、人的・予算的制約があるにもかかわらず、多くの取り組みが行われている。また、一部の限られた分野においては、国際的に合意された枠組みの下に観測が実施され、データの共有が図られている。しかし、いずれの課題についても観測を推進し、一層発展させるためには、多くの施策の実施が必要である。

平成19年2月に発表された気候変動に関する政府間パネル（IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change）の第1作業部会の第4次報告書（AR4: Contribution of Working Group I to the 4th Assessment Report）において、長期観測の結果を用いて地球温暖化の実態をしめすとともに、特に観測的知見における「重要な不確実性」の項目を設け、観測について今後取り組むべき事項等を示している。

また、平成19年7月に策定された「平成20年度の我が国における地球観測の在り方」の第2部「各分野等における地球観測の推進」において、地球温暖化に関する観測に関しては、今後の課題として、IPCCのAR4の成果を引用し、「これは、長期間にわたって続けられてきた衛星による観測と現地における地道な観測の成果で

ある。このため、国は、今後の地球温暖化に関する様々な議論に科学的根拠を与えることができるよう地球観測を一層推進することが必要である。」と述べており、長期観測の重要性を指摘している。

本概要版においては、WG報告書で検討され、実施が求められた観測項目のうち、国際的な連携への参加、および国内的には機関間ならびに分野間連携を実現するために緊急に取り組むべき課題と思われるものを選び、以下の各章に今後の連携施策および展望などについてまとめた。

第2章 データ標準化の促進

地球温暖化の解明を目指して、温室効果ガスや炭素循環に関する観測や、影響評価に関する観測が全世界で実施されており、この分野においては日本も重要な役割を果たしている。しかしながら、地球規模の炭素循環を解明し、より精度の高い温暖化予測を実現するためには、大気・海洋・陸域いずれにおいてもデータが未だ十分とは言えず、観測データの統合が不可欠である。また、影響評価に係る観測についても全球的な解析を進展させるためには、収集されている様々な観測データの統合が不可欠である。

データ統合には、関係府省・機関・大学などのすべての観測機関で得られる観測結果が相互に比較可能となるデータの標準化が必要であり、それによって貴重な観測データが有効に活用される。観測データの標準化は、国内外を含めた全世界の観測実施機関が連携・協力して取り組むことによって、初めてその目的が達成される。

データ標準化については、温室効果ガス・炭素循環分野のうち、海洋ならびに大気関係はこれまでも多くの取り組み（世界気象機関（WMO:World Meteorological Organization）全球大気監視計画（GAW:Global Atmospheric Watch）等）が行われているが、まだ十分ではない。一方、陸域関係ではこれまでにほとんどこのような取り組みはなされておらず、今後の進展が特に要請されている。影響評価の分野では、例えば海面水位関連のように標準化が進展している分野もあるが、雪氷や生態系など今後の取り組みが要請されている分野が多い。

(1) 温室効果ガス・炭素循環分野

大気・海洋いずれの分野においても、観測値の基準となる国際的な標準試料の供給体制の確立と、観測実施機関をネットワーク化し、定期的に測定法の相互比較ができる連携・協力体制を作る必要がある。これらの体制を確立することによって、データの互換性が担保される。

一方、陸域炭素収支量の観測値がもつ大きな不確実性を低減していくためには、炭素収支観測の相互比較検証、さらには各種観測法の標準化などが急務である。いくつかの観測点で総合的な観測を集中的に行い、不確実性の大きい項目を抽出して原因を解明し、改良方法を開発することが必要不可欠である。

さらに、今後はアジア地域を対象とした巡回方式の炭素収支量比較観測が組織的に行われることが期待されている。

(2) 影響評価分野

海面水位などについては一部データの標準化は行われているが、温暖化の影響が急激に現われて、温暖化影響の把握に不可欠である雪氷や生態系の分野では、ほと

んど手付かずの状態であり、早急な取組みが要請されている。

雪氷コア・データの国際的な枠組（IPICS：International Partnerships in Ice Core Sciences）への積極的な参画や、日本長期生態学研究ネットワーク（JaLTER：Japan Long-Term Ecological Research Network）の推進が要請されている。

また、森林分野においては、森林が二酸化炭素の吸収源として非常に重要であることから、世界森林資源調査の精度向上が望ましい。

第3章 データ流通の促進

地球温暖化の実態を把握し、影響を評価し、さらには温暖化予測などを一層進展させるためには、世界各地に存在しているデータを収集・統合することが必要不可欠である。データ統合によって作成される全球規模のデータベースは、重要な国際共有財産となる。データベースの作成を実施するためにはデータの公開と流通を促進する必要がある。

しかし実際には、観測後のデータ解析や補正などに多くの時間や労力がかかることや、観測を担った研究者に対するデータ使用の優先権の確保などの問題から、データ公開が遅れがちになることが多い。早期にデータを公開することで、観測に携わる者や調査機関が享受できる観測実施者（機関）のメリットを損なわないよう十分に配慮しながら、データ公開と流通を促進してゆかなければならない。

データ流通を促進するためには、各機関などにおけるデータ管理部門の強化、さらに、個々の機関がより開かれたデータポリシーに誘導されていくような国としての施策が必要である。

また、機関間や分野間でのデータ共有化は、新たな連携分野の研究活動を促進する可能性があると考えられるので、連携拠点を通じてこのような活動が推進されることが望まれる。

データ共有化の試みの一つとして第3期科学技術基本計画の国家基幹技術「海洋地球観測探査システム」の一部として「データ統合・解析システム（DIAS：Data Integration & Analysis System）」が進められており、このプロジェクトと連携して、データ流通の促進を図ることも重要である。

(1) 温室効果ガス・炭素循環分野

データ流通の促進については、大気・海洋関係では、国際海洋データ情報交換システム（IODE：International Oceanographic Data and Information Exchange）・世界気象機関全球大気監視計画温室効果ガス世界資料センター（WMO/GAW/WDCGG：World Data Center for Greenhouse Gases）・二酸化炭素情報分析センター（CDIAC：Carbon Dioxide Information Analysis Center）など、国際的に多くの取り組みが行われている。

陸域の観測データは大気や海洋とは異なり、データの流通は遅れており、現時点ではフラックスネット（FLUXNET）やアジアフラックス（AsiaFlux）等の研究者レベルでのデータ流通に留まっている。先ず研究者のネットワークの安定的運用を目指した研究資金の確保と、事務局機能の強化が必要である。

収集されるデータ、特に、衛星利用に伴う取得データ量の増加などが見込まれ、さらには、利用ニーズの多様化に伴い、データ形式の多様化も進むことが予想される。このため、データの体系的な収集・合理的な管理・データの統合によって、観

測データを科学的・社会的に有用な情報へと変換し、それを国際的に共有する仕組みとしてのデータセンターは不可欠である。

(2) 影響評価分野

国内の海面水位観測データは日本海洋データセンター（JODC: Japan Oceanographic Data Center）と海岸昇降検知センター（CMDC: Coastal Movements Data Center）に概ね集約されており、国際的には、全球的な、あるいは地域的な高品質の海面水位ネットワークとして全球海面水位観測システム（GLOSS: Global Level of the Sea Surface）が構築されている。これらの枠組みを発展させる必要がある。

雪氷や生態系などの分野ではその取り組みが遅れている。特に、陸域生態系の観測データは大気や海洋とは異なり、それぞれの生態系を所有する国々の国益が複雑に絡むことから、観測データのネットワークデータベースへのスムーズな登録を阻害する要因となっている。

雪氷観測データの流通は遅れており、研究者の個人的努力に頼っているのが現状である。データ流通促進のためには、戦略的な体制整備が求められる。国立の研究機関などにデータセンターを設置し、データの収集と公開を委託するなどの措置が必要である。

社会経済データについては、情報源情報の収集の促進、多様なデータの統合化と過去のデータのデジタル化、途上国におけるデータ利用の能力開発などが必要であり、各分野から得られた観測データと社会経済データを有効活用して、炭素循環などの現象解明、気候変動（現象や影響）のモデル化、影響の検出や監視、種々の適応策、緩和策の効果評価などに活用することが重要である。

国際機関・各国機関が多種多様な情報・データを作成し、蓄積してデータベースを構築しているが、アメリカのマスターディレクトリなどがそれらの情報源情報を管理・検索する上で重要な役割を果たしている。日本の情報についても、温暖化に限定した独自の情報源情報システム（利用促進の点から、日本語のシステム）が必要であるが、あわせて情報源情報および情報・データをこうした国際的なディレクトリに登録して、活用を促進することも重要である。

第4章 観測施設等の相互利用の促進

包括的で統合された持続的な地球温暖化観測においては、観測施設等の相互利用を推進し、観測体制が相互補完的に強化され、長期継続的な観測を支援する体制を整えることが重要である。このためには、既存および今後導入される観測について体系的な統合化を図り、関係府省・機関の観測に係る施設や設備の相互利用や共同運用を促し、それぞれの機関が進めている観測計画について、場所・設備・期間・頻度・項目・精度などの詳細情報をデータベース化して、常に最新の情報を共有することが必要である。

また、観測の連携体制に参加すること自体が大きな研究的魅力になるような研究戦略を立てることで、研究者を集結し、連携することも重要である。

さらに、観測の連携体制が継続的に維持するためには、定常観測と研究観測の相互調整の場の設置、スーパーサイトの整備などについて、観測の長期継続を図る観点、日本発の成果を積極的に発信する観点、分野間連携を一層促進する観点から、体制の整備が急務である。

(1) 温室効果ガス・炭素循環分野

温室効果ガスとその関連気体に関して、各研究機関がある特定の分析項目について、特化した技術や設備を有する場合が多い。採取したガスなどの観測試料を相互利用することで、これまで特定の成分の空白域だった領域をカバーし、観測の空間分解能を高くできる余地がある。

また、観測船による海洋観測については、定常観測と研究観測との間の相互調整を行える場を設置・運営していく事が望まれる。

さらに、多くの研究分野の連携により、炭素収支を総合的に解明するための、陸域における炭素収支観測施設の相互利用の一層の促進も急務である。

(2) 影響評価分野

海面水位観測のように、情報交換や技術の共有化が機関間で取り込まれているものもあるが、陸域における多分野の統合的観測を可能とするスーパーサイトの整備、雪氷観測試料の相互利用の促進、そのための組織の設置などが急務である。

また、日本では近年JaLTERが組織されたため、これを基盤にJapanFLUXやモニタリングサイト1000など他のネットワークやプロジェクトとの連携を推し進めることで、様々な観測や野外実験を同時並行して行うフィールドステーションを各生態系毎に複数整備し、生態系・生物多様性の統合的観測体制を確立させる必要がある。

第5章 時空間的観測空白の改善および観測項目の充実

地球温暖化観測においては、その対象範囲が広くかつ多様であることから、単一の機関でカバーできる時間・空間範囲に限りがあり、空白域を解消し、観測項目を充実させるためには、定常観測機関と研究観測機関は連携して観測を実施する必要がある。

研究観測機関は、多様な観測項目を機動的に観測でき、空間変動や変動メカニズムの解明に資する情報を取得しやすい長所がある。また、競争的資金などの獲得によって、新たな観測手法の開発などにも挑戦しやすい。一方、定常観測機関は、特定の観測項目を時系列的に観測し、長期に時間変動を評価できる長所がある。このように、空間変化・時間変化を含む4次元場の観測では、双方が相補的であることから、新たな観測手法の開発、データや解析結果などについて情報を共有しながら、それぞれの機関がその特徴を踏まえつつ、次の観測計画の立案に活かして行く必要がある。

さらに、時空間的観測空白の改善および観測項目の充実のためには、衛星による観測が不可欠であり、そのためには各国の宇宙機関と連携して衛星観測を実施し、さらに将来計画を構築することが必要である。

時空間的観測空白の改善および観測項目の充実については、関係機関の観測施設等の相互利用の促進とも密接に関係している。相互利用の促進には関係機関における人的・予算的制約が関係することから、今後、人的・予算的な面も含めた新たな連携施策を提案することが重要である。

(1) 温室効果ガス・炭素循環分野

海洋観測においては、研究機関が観測を実施している定点において定常観測を実

施している機関が連携して観測を行うことや、自動計測ブイの開発が期待されている。

また、南大洋の観測を推進するために航海を計画立案する各機関と、研究者コミュニティ間の連携を図る必要がある。

航空機を用いた観測では、予算的な制約や安全上の制限が大きく、長期にわたって継続することは困難な状況であり、これまで実施されてきている民間航空会社の定期旅客機を利用した観測の仕組みを、安定して継続するための予算的な裏付けが不可欠である。

陸域の観測では、大陸中央部での地上観測施設の展開が要請されている。このためには、アジアにおける観測ネットワークを維持発展させるための、能力開発が必要不可欠である。

現場の観測と衛星画像とのリンクを推進することで、時空間的に高分解能を持ち、かつ、広域での観測体制を確立することも必要である。

衛星観測については温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT: Greenhouse Gases Observing Satellite)計画について、プロダクト検証・アルゴリズム検証のための観測ネットワークの推進などの着実な実施、地球環境変動観測ミッション(GCOM: Global Change Observation Mission)の推進、海色観測衛星計画の立案などを行う必要がある。

(2) 影響評価分野

国内におけるアイスコアの分析体制は、人的資源、機器などの面でヨーロッパ連合やアメリカの研究機関に比べて十分とは言えない。掘削されるアイスコアの数は近年大きく増加しており、迅速な分析を実施するために、機器・人材の整った分析拠点の整備が期待されている。

国内における海面水位観測施設は1960年代以降に観測を開始したものが多く、海面水位の長期的な変動を検出するためには、今後も継続的に観測を実施することが重要である。

陸域における生態系の観測では、温暖化の影響を受けやすい生態系における観測網、特にスーパーサイトを整備し、生態系・生物多様性の統合的観測体制を確立させる必要がある。

また、陸域観測技術衛星(ALOS: Advanced Land Observing Satellite)による観測の着実な実施、高性能マイクロ波放射計(AMSER-E: Advanced Microwave Scanning Radiometer for Earth Observing System)および多波長光学放射計(GLI: Global Imager)の後継ミッションの立案などが急務である。

さらに、スーパーサイトにおける観測結果と陸域生態系モデルとの相互比較や、広域でのモデル・衛星観測との比較検証の実施、そのためのデータ提供体制の整備は急務である。

第6章 今後の展望

概要版で列挙した緊急に取り組むべき課題について、今後具体的に実施の方策を検討することが重要である。第1章でも述べたように、「平成20年度の我が国における地球観測の在り方」においては、地球温暖化に関する観測に関しては、長期観測の重要性を指摘している。「推進戦略」においては、長期継続観測を行うための

関係府省・機関の連携の重要性を指摘していることから、文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会地球観測推進部会などにおいて、このような視点から体制整備と予算化の検討を早急に行う必要がある。また、IPCCのAR4においても指摘されているように、地球温暖化を解明するためには、雲・エアロゾル、ならびに大気放射に関する観測が非常に重要であるが、検討項目が多岐にわたることから、今回のWG報告書においてはこれらの項目を割愛した。

さらに、第3章でも述べているように、今後は、影響・適応・脆弱性の評価と予測、対策に関する検討が重要となるが、その際に社会経済データが特に必要となる。社会経済的な影響評価に関するデータの収集・流通についても今回のWG報告書での検討を一層進める必要がある。

これらを含め、上に述べた項目や、項目等については、今後集中的に検討を行い、次号において報告することを予定している。

表1 報告書第1号における検討課題

①データ標準化の促進	海洋分野	大気分野	陸域分野	影響評価分野
	機関	機関	分野	分野・機関
	国際標準体制(共通標準試料(全炭酸・アルカリ度・栄養塩等)および測定法の相互比較) (野尻・石井・小笠)	関係府省・機関・大学における標準ガス体系 (松枝・向井)	陸域炭素収支観測における計測技術の標準化 (三枝・宮田・日浦)	海面水位データの標準化 (櫻井・清水・宮崎)
	データフォーマットの標準化 (野尻・小笠・石井)	測定法の相互比較 (向井・松枝)	微気象学的観測手法と生態学的観測手法の相互比較検証(三枝)	雪氷データの標準化(衛星観測を含む) (東・藤田)
		アジア・南西太平洋地区全球校正センターの活動(堤)		世界森林資源調査(FRA2005) (千葉)
				森林情報の統一的基準の設定 (千葉)
②データ流通の促進	海洋分野	大気分野	陸域分野	影響評価分野
	機関	機関	分野	機関
	海洋二酸化炭素データベース (野尻・石井・小笠)	国際的なデータ流通の枠組み (松枝・向井・菅原・堤)	陸域炭素収支観測サイトのネットワーク化(藤沼)	雪氷観測データの流通(衛星観測を含む) (東・藤田)
	海洋観測データベース (清水・村田)	国内(大学を含む)におけるデータベース (菅原・向井)	微気象学分野並びに生態学分野のデータベースの統合化(藤沼)	海面水位観測データの流通 (櫻井・清・宮崎)
				海洋生物データベース (小笠・清水)
				植物季節観測のデータベース(千葉)
				社会経済データの流通の促進
				社会経済データの情報源情報の収集促進(原沢)
				多様なデータの統合化と過去のデータのデジタル化(ビジュアル化を含む) (原沢・日浦)
				途上国におけるデータ利用の能力開発(原沢)
				データポリシーの概要と現状(松浦)、データポリシーの具体例と問題点(原沢・堤)
③観測施設等の相互利用の促進	海洋分野	大気分野	陸域分野	影響評価分野
	機関	機関	機関・分野	機関・分野
	海洋観測施設・試料 (野尻・石井・小笠・橋田・村田)	大気観測施設・試料 (向井・菅原・橋田)	陸域における炭素循環・水循環・生態系観測の連携体制の構築(藤沼)	雪氷観測における施設及び観測試料の相互利用(東・藤田)
	温室効果ガスを含む海洋観測の連携体制の構築(野尻・小笠・村田)			海面水位観測における機関間連携 (櫻井・清水・宮崎)
				陸域における生態系・生物多様性に関する統合的観測(日浦)
④時空間的観測空白の改善および観測項目の充実	現場観測の推進			
	長期・機関	長期・機関	長期	長期・機関
	海洋における定常観測と研究観測の機関間連携の促進 (石井・村田)	航空機観測・気球観測の長期継続体制の確立 (向井・菅原・橋田)	アジア諸国における陸域炭素収支観測体制構築のための能力開発の実施 (三枝)	海面水位観測の長期継続と連携 (櫻井・清水・宮崎)
	自動計測ブイの開発 (石井・村田)	観測空白域における地上観測施設の設置促進(向井・橋田)	生物季節観測の推進 (日浦)	雪氷関係の現地長期観測の推進 (東・藤田)
	南大洋観測の推進 (石井・村田)			雪氷観測における分析研究の推進 (東・藤田)
				衛星観測の推進
				機関
	海洋植物プランクトンのモニタリング (松浦)	温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)の有効な運用と検証体制の確立 (松浦・今須)	衛星(AVHRR・MODIS等)による植物季節・陸域炭素循環に関する観測 (松浦・西田・佐々井)	雪氷関係の衛星長期観測(ALOSによる氷河表面マッピングを含む) (松浦・藤田)
				長期
				長期
プロセス観測の推進				
				機関・分野
	キャンペーン観測(松浦)			分野
				モデル検証のための観測(三枝)

参考資料

地球温暖化観測推進ワーキンググループ報告書第1号
「地球温暖化観測における連携の促進を目指して」目次

第1章 はじめに

- 1.1 報告書作成の経緯
- 1.2 報告書の目的
- 1.3 検討事項の選定
- 1.4 報告書の構成

第2章 データ標準化の促進

- 2.1 海洋分野におけるデータ標準化の促進
- 2.2 大気分野におけるデータ標準化の促進
- 2.3 陸域分野におけるデータ標準化の促進
- 2.4 影響評価分野におけるデータ標準化の促進

第3章 データ流通の促進

- 3.1 海洋分野におけるデータ流通の促進
- 3.2 大気分野におけるデータ流通の促進
- 3.3 陸域分野におけるデータ流通の促進
- 3.4 影響分野におけるデータ流通の促進
- 3.5 社会経済データの流通の促進
- 3.6 データポリシー

第4章 観測施設等の相互利用の促進

- 4.1 観測施設（地上・航空機・船舶等）および観測試料の相互利用
- 4.2 温室効果ガスを含む海洋観測の連携体制の構築
- 4.3 雪氷観測における施設および観測試料の相互利用
- 4.4 陸域における炭素循環・水循環・生態系観測の連携体制の構築
- 4.5 陸域における生態系・生物多様性に関する統合的観測
- 4.6 海面水位観測における機関間連携

第5章 時空間的観測空白の改善および観測項目の充実

- 5.1 現場観測の推進
- 5.2 衛星観測の推進
- 5.3 プロセス観測の推進

第6章 緊急に取り組むべき課題

- 6.1 データ標準化の促進
- 6.2 データ流通の促進
- 6.3 観測施設等の相互利用の促進
- 6.4 時空間的観測空白の改善および観測項目の充実
- 6.5 今後の展望

地球観測推進委員会（温暖化分野）

小池 勲夫	国立大学法人 琉球大学 監事（委員長）
井上 元	大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所 教授
近藤 洋輝	(独)海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター 特任上席研究員
櫻井 尚武	日本大学生物資源学部森林資源学科 教授
田中 佐	国立大学法人 山口大学大学院理工学研究科 教授
中尾 正義	大学共同利用機関法人人間文化研究機構 理事
中澤 高清	国立大学法人 東北大学大学院理学研究科 教授 大気海洋変動観測研究センター長
中静 透	国立大学法人東北大学大学院生命科学研究科 教授
中島 映至	国立大学法人 東京大学気候システム研究センター長 教授
陽 捷行	北里大学 副学長
三村 信男	国立大学法人 茨城大学地球変動適応科学研究機関機関長 学長特別補佐 教授
山本 晋	国立大学法人 岡山大学大学院環境学研究科 教授

地球温暖化観測推進ワーキンググループ(平成20年3月31日現在)

野尻 幸宏 (独)国立環境研究所地球環境研究センター副センター長(主査)

炭素循環サブワーキンググループ

向井 人史 (独)国立環境研究所地球環境研究センター炭素循環研究室研究室長(SWG 主査)
石井 雅男 気象研究所地球化学研究部第一研究室主任研究官
今須 良一 東京大学気候システム研究センター准教授
小埜 恒夫 (独)水産総合研究センター北海道区水産研究所亜寒帯海洋環境部
生物環境研究室長
三枝 信子 (独)産業技術総合研究所環境管理技術研究部門大気環境評価研究グループ主任研究員
菅原 敏 宮城教育大学教育学部准教授
橋田 元 大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立極地研究所気水圏研究グループ助教
藤沼 康実 (独)国立環境研究所地球環境研究センター陸域モニタリング推進室長
松枝 秀和 気象研究所地球化学研究部第一研究室長
宮田 明 (独)農業環境技術研究所大気環境研究領域上席研究員
村田 昌彦 (独)海洋研究開発機構地球環境観測研究センター海洋大循環観測研究プログラム
化学トレーサグループサブリーダー

影響評価サブワーキンググループ

原沢 英夫 (独)国立環境研究所社会環境システム研究領域長(SWG 主査)
東 久美子 大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立極地研究所准教授
櫻井 敬三 気象庁地球環境・海洋部海洋気象情報室調査官
芝田 厚 海上保安庁海洋情報部技術・国際課海洋研究室主任技術・国際官(～平成19年3月)
清水 潤子 海上保安庁海洋情報部技術・国際課海洋研究室主任研究官(平成19年4月～)
千早 昭二 国土地理院測地観測センター地殻監視課長補佐(～平成19年3月)
千葉 幸弘 (独)森林総合研究所植物生態研究領域・物質生産研究室長
日浦 勉 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター教授
藤田 耕史 名古屋大学環境学研究科准教授
松浦 直人 (独)宇宙航空研究開発機構地球観測研究センター計画マネージャ
宮崎 孝人 国土地理院測地観測センター地殻監視課長(平成19年4月～)

執筆協力者

佐々井 崇博 (独)産業技術総合研究所地質情報研究部門
地質リモートセンシング研究グループ 研究員
堤 之智 気象庁地球環境海洋部環境気象管理官付全球大気監視調整官
奈佐原(西田)顕郎 筑波大学大学院生命環境科学研究科 講師

(50音順)

編集事務担当

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2
(独)国立環境研究所地球環境センター内
地球温暖化観測推進事務局／環境省・気象庁

藤谷 徳之助
宮崎 真
山田 真紀子
小林 由美子