

平成 26 年 3 月 6 日
地球温暖化観測推進事務局

平成 25 年度地球観測連携拠点主催ワークショップ
「陸域における炭素循環及び生態系・生物多様性観測の最近の動向」
総合討論取りまとめ

1. 経緯

地球観測連携拠点（温暖化分野）では平成 19 年度から毎年、主に観測の視点からテーマを定めてワークショップ（WS）を開催している。気候変動を予測し、人間社会や生態系への気候変動の影響を評価する上で、特に陸域における炭素循環を正確に理解することが喫緊の課題であることから、これに関連するテーマでこれまで数回 WS を開催している。

WS においては総合討論を行い、今後の連携施策に資するための取組をとりまとめている。取組は、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（以下、「推進部会」）に提出し、推進部会が毎年度とりまとめる「我が国における地球観測の実施方針」に引用されている。陸域に関して提出した取組を別紙に示す。

WS 開催から数年が経過し、例えば、生理生態学分野における衛星観測との連携の進展、J 連携（JaLTER¹⁾ / JapanFlux / JAMSTEC²⁾ / JAXA³⁾）など、陸域観測においては、分野間や機関間の連携が進んでいる。特に観測ネットワークに関しては、AsiaFlux/JapanFlux、JaLTER、モニタリングサイト 1000、J-BON⁴⁾等の構築・整備が進むなど、多くの進展がみられる。

さらに、これらの連携の基盤となる情報共有に関しては、高度な情報基盤（DIAS⁵⁾等）の整備に向けた取り組みとともに、グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス事業（GRENE）の環境情報分野として、「生物多様性」や「炭素循環」をはじめとする生態系情報の環境情報への統合化が開始され、情報基盤の整備やデータの共有化が進んでいる。

このような状況を受け、陸域炭素循環観測と生態系観測の連携の取組に関する最近の動向を把握するために WS を開催し、さらに、総合討論において、連携の状況や今後の方向性等について検討を行った。

2. 総合討論の概要

総合討論においては、今後の陸域観測の連携を進める方向性として、

- ▶ 統合的陸域観測（炭素循環、生態系・生物多様性、REDD+等）の推進
- ▶ 情報基盤の整備とデータ流通促進
- ▶ 現状把握と将来予測に向けたモデル・データ融合研究の推進
- ▶ 研究の基盤となる長期観測や野外大規模実験の維持・継続

等の項目について、これまでの進展の評価と今後の課題について討論を行った。

以下、総合討論の概要を示す。

2.1 統合的陸域観測の推進

欧米では ICOS⁶⁾、NEON⁷⁾、GEOCARBON⁸⁾等の長期に亘る統合的陸域観測研究が開始されつつある。日本において統合的な陸域観測を推進するためには、観測ネットワークを構築することが必須である。既に、JaLTER、JapanFlux 等、各プロジェクト毎の連携は進展しており、さらに、JaLTER と JapanFlux、JAMSTEC が協力して、JAXA の推進する地球環境変動観測ミッション（GCOM）に貢献している。現在は JapanFlux・JaLTER の一部の観測サイトで実施されているこの J 連携の取組を、JapanFlux・JaLTER 全体に広げる必要がある。

複数機関が連携して統合的陸域観測を長期的に実施するためには、上記の種々の取組全体を包括するような大きな枠組み、たとえばコンソーシアムのような長期的に持続可能な組織の構築について考える必要がある。

2.2 情報基盤の整備

情報基盤の整備に関しては、DIASの整備や活用、GRENE事業（①環境情報分野：「生物多様性」や「炭素循環」に関する環境情報への統合化。②北極気候変動分野）におけるデータの共有化等が進んでいる。

統合的陸域観測を長期的に実施するためには、陸域観測データ（炭素循環、生態系、生物多様性、森林等）は地球環境の現状を知り、今後の環境対策につながるとの重要性を、関係者や社会に理解してもらうことが最も重要である。このためには、組織を超えて、所有データの相互利用等を推進する必要がある。

2.3 観測とモデルの連携

気候モデル、影響評価モデルの開発、高度化、検証には、陸域における多くの観測データが必要である。さらに、陸域の研究においては、直接計測されていない現象や、観測に制約がある現象を、モデルのアウトプットを新たな仮説として位置づけて野外実験や観測等により検証することで明らかにすることが出来る。モデルから観測へのフィードバックの一層の推進は、測るべき生態系プロセス、埋めるべき観測空白域、必要な観測パラメータの同定等に貢献する。これまで以上に観測とモデルが連携して、特に陸域に関する長期継続観測の重要性を示す必要がある。

2.4 長期観測の維持・継続

長期観測を維持・継続するためには、これまでから指摘されているように（別紙参照）、施設の維持費等の確保、人材の育成、観測データの利用促進等、予算・体制等について、多くの課題を解決する必要がある。制度的に長期モニタリングのような基盤的研究に人材を投入し、その成果を評価する仕組みを構築するとともに、長期観測の重要性についてアピールするために、関係するコミュニティでの議論や関連する大学ならびに研究機関への積極的な情報提供、政策決定者との対話を実施する必要がある。

3. まとめ

統合的陸域観測を推進するためには、以下の取組を推進する必要がある。

- 種々の取り組み全体を包括し長期的に持続可能な組織（例えばコンソーシアム等）の構築。
- 組織を越えた陸域観測データの相互利用等の推進。
- 観測とモデルの連携の観点からの陸域における長期継続観測の重要性の広報。
- 陸域関係研究コミュニティ間並びに政策決定者との対話の実施。

以上

- 1) JaLTER: 日本長期生態学研究 (Japan Long-Term Ecological Research)
- 2) JAMSTEC: 独立行政法人海洋研究開発機構 (Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology)
- 3) JAXA: 宇宙航空研究開発機構 (Japan Aerospace Exploration Agency)
- 4) J-BON: 日本生物多様性観測ネットワーク (Japanese Biodiversity Observation Network)
- 5) DIAS: 地球環境情報統融合プログラム
- 6) ICOS: Integrated Carbon Observation System
- 7) NEON: National Ecological Observatory Network
- 8) GEOCARBON: EUにおける、全球炭素観測解析システムの構築に向けた研究プロジェクト

① 平成 20 年 12 月 ワークショップ「陸域炭素循環観測と生態系観測の連携」

連携を進めるために以下に示す取組が重要である。

- ・ 炭素循環、水循環、生態系、衛星観測を長期的に行うプラットフォームの共同利用
- ・ 衛星観測との直接的な対比を行うために十分な空間代表性をもつ地上観測網の共同利用
- ・ 地上・衛星観測データの品質管理と統合解析を総合的かつ長期的に行う体制の確立

② 平成 22 年 11 月 ワークショップ「森林における観測の最前線」

連携を進めるために以下に示す取組が重要である。

- ・ 森林観測に関わる様々な分野の研究ネットワークの緊密な連携と機関間・分野間の情報交換の一層の推進
- ・ 高山帯・周極域・冷温帯林と暖温帯林・熱帯林等における地球温暖化による影響を把握するための超長期的モニタリングの実施
- ・ REDD+の取組の中で、特に、REDD+の測定／報告／検証（MRV）に貢献するための高度なモニタリング技術の開発

③ 平成 23 年 12 月 ワークショップ「長期観測データの取得・発掘・保存」

取組を推進するためには、以下の方策を推進することが必要である。

○ 長期継続観測の実現

- ・ 我が国の国際的なサイエンスへの貢献として長期継続実施すべき観測項目の特定。
- ・ モデル研究と観測研究の連携を一層推進し、モデルと観測が相補的な役割を果たす研究計画の立案。
- ・ 研究者レベルでの連携の重要性の認識は進展し、研究者間の個人的な連携の試みは実施されてきていることから、多くの分野において、機関間連携を推進し、長期継続観測を実現する必要。このための研究者と政策決定者との対話の実施とプロジェクトの構築。
- ・ 長期観測の成果（国際的観測データ構築への貢献度、観測データ及びその利用による科学・社会へのインパクト）に基づく、学術コミュニティによる長期観測に関する議論等の実施。
- ・ 雪氷分野における国際的な観測計画への参画を担う中核的な組織の明確化。
- ・ 長期継続観測体制の構築に資するための「地球観測システム構築推進プラン」に関する調査の実施。

○ データの共有と利用促進

- ・ 多くの分野におけるデータ統合・解析システム（DIAS）利用の一層の推進と、これによる国際プログラム、地域的施策等への直接的な貢献の推進。
- ・ 国際的なデータ共有の枠組みへの積極的かつタイムリーな参画とその支援。
- ・ 歴史的観測データに関する情報の集約・共有化とデータレスキューの実施。
- ・ 雪氷分野のデータアーカイブを担う中核的な組織の明確化。
- ・ 長期保存等に関係する専門性を持った人材、データマネージャーの育成と、データアーカイブ業務の適切な評価の実施。