

【学術変革領域研究 (A)】 区分 IV

研究領域名 デジタルバイオスフェア：地球環境を守るための統合生物圏科学
国立環境研究所・地球システム領域・室長 伊藤昭彦

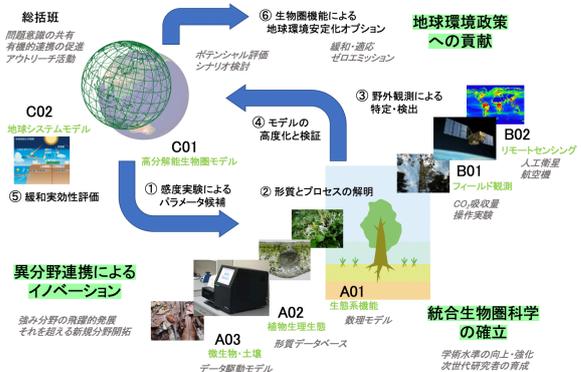
【本研究領域の目的】

生物圏は、自律的に成長するだけでなく過去の地球環境変動に対して優れた適応性を示しており、その調整・供給機能 (CO₂ 吸収やバイオマス生産) を活用することは、化石燃料依存型の社会を脱却し、温暖化などの地球環境激変を回避する方策として有効と考えられる。そのため、本領域では生物圏の機能に関する新しい科学「統合生物圏科学」を創出し、地球環境激変を克服する対策を提示することを目的とする。生物圏に関する理解を深化するため分子～地球スケールでの基礎研究を推進し、その知見を統合した新しい生物圏モデル「デジタルバイオスフェア」を開発する。

【本研究領域の内容】

本研究領域は3分野で構成される。A分野 (A01-A03班) では、生物圏機能の最適化と変動環境への応答のメカニズムを解明するための研究を実施する。主要機能を担う植物、微生物、そして生態系について生産力の最大化や物質循環の恒常性維持を実現する生理的機構、さらには遺伝子発現などの分子生物学的機構の解明を進める。B分野 (B01-B02班) では、現在進行中の地球環境変動がもたらす生態系変化に関する研究を実施する。野外調査および衛星リモセンを活用し、生態系の構造と機能に関する全球データの網羅的な収集解析および操作実験によって新知見を得る。C分野 (C01-C02班) では、生物圏機能を全球スケールでシミュレートするモデルの開発と応用に関する研究を実施する。世界最高水準の高分解能モデルを開発し様々な条件下での生物圏機能をマッピングする。また物理

的な気候フィードバックを含む地球システムモデルとの連携による対策の実効性評価を行う。



【期待される成果と意義】

研究領域の成果目標は、生物圏機能に基づいて気候変動など地球環境激変を緩和するため、学問的基盤となる「統合生物圏科学」を確立し、その具体化として生物圏機能を高精度でシミュレートするモデル「デジタルバイオスフェア」を開発することである。共通の問いとして「大気からのCO₂吸収量」「人間社会へのバイオマス供給量」「必要な土地面積」を設定し、それらに科学的・定量的な回答を示すことを目指す。具体的な成果物として、全球を1km程度の高分解能でカバーし日以下の時間単位で生物圏の主要機能をシミュレートするモデルコードとその入力データ一式、モデル分析に基づく将来の地球環境激変を緩和し脱炭素社会の実現に貢献する対策提案 (世界～国別：大気CO₂の吸収固定 [緩和] など) が挙げられる。

【iLEAPS との関係】

本研究領域では、CO₂ 交換など生物圏機能に関する研究を行い、高分解能なモデルを開発してシミュレーションを実施する。これらは陸域生態系-大気間の相互作用に関する統合的研究を推進するiLEAPSの方向性に合致しており、研究分野の発展に貢献することが期待される。また、本研究領域の参画者のうち複数名がiLEAPS-Japan委員会に所属している。

