

データ駆動型持続的森林経営システムの構築に向けた学術研究の展開

① ビジョンの概要

地球温暖化に伴う気候変動を緩和するための脱炭素社会の構築には、温室効果ガス排出削減と吸収源機能強化が不可欠である。高度化されたモニタリング技術で森林の環境や成長、生物多様性などのデータを高精度に取得し、データ駆動型持続的森林経営システムを構築し、森林の吸収源機能強化と森林資源による化石資源の大規模な代替を実現し、今世紀半ばでの温室効果ガス排出実質ゼロの達成に貢献する。

② ビジョンの内容

地球温暖化による気候変動が顕在化し、脱炭素社会の実現が喫緊の課題となっている。森林は代表的な吸収源であり、SDGs では持続的森林経営の重要性があげられている。気候変動は、森林の吸収源機能低下の要因にもなる。現在の急速な地球温暖化に、森林生態系が適応できないことが危惧されている。速やかに森林の吸収源機能を強化し地球温暖化に対して有効策を講じるとともに、気候変動のもとでの持続的森林経営のための学術研究の発展が求められている。また持続的森林経営には、木材の循環利用のための造林や木材の生産、流通、加工、利用の各段階での技術開発、それらを環境影響と経済性を考慮しつつバランス良く繋ぐシステムの構築に向けた研究の推進が必要である。気候変動下での持続的森林経営には、従来の現存量や成長量に加え、生物多様性や土地利用の適切さを評価・検証する KPI（重要業績評価指標）も持続性の重要な指標となる。データ駆動型持続的森林経営システムを構築して森林の吸収源機能の強化と化石資源の大規模な代替を実現し、今世紀半ばでの温室効果ガス排出実質ゼロの達成に貢献する。

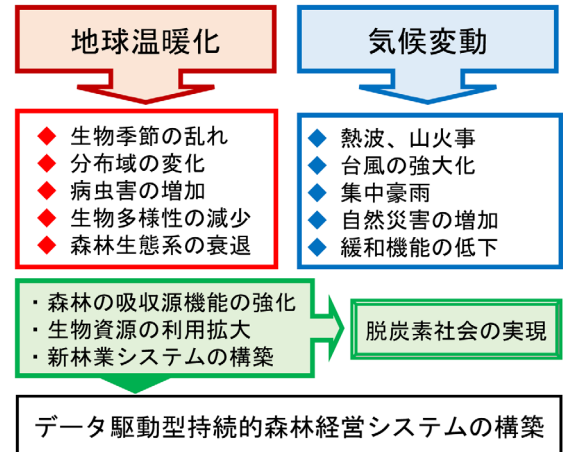


図1 社会的背景とビジョンの概要

③ 学術研究構想の名称

データ駆動型持続的森林経営システムの構築に向けた学術研究の展開

④ 学術研究構想の概要

脱炭素社会の達成に向け、化石資源から生物資源利用への変換を進めるとともに森林の吸収源機能を高めることを目的に、森林生態系のモニタリングデータに基づく気候変動に適応したデータ駆動型持続的森林経営システムを構築するための研究を総合的に推進する。

日本学術会議林学分科会を中心に運営委員会を設置し、関連分野の研究者の参画を得て4つのサブグループを組織して研究を推進する。「サブグループ(1) 森林生態系モニタリング」では、リモートセンシング技術革新と高速通信ネットワークを活用したフィールドでのモニタリング技術革新を進め、マクロスケールからミクロスケールまでのモニタリングシステムを構築し、オープンデータ化、アーカイブ化の手法、ならびに、それらのビッグデータを可視化するための技術や KPI を開発する。「サブグループ(2) 土地利用の最適化」では、土地生産力や気候変動予測に基づいた土地利用の最適化のための研究を推進する。荒廃した土地を持続可能な経営が行える森林に再生させるための研究を推進する。30by30の観点も踏まえて、順応的な森林ゾーニングの策定手法に関する研究を推進する。「サブグループ(3) 「伐採木材資源の利用拡大・高付加価値化」」では、中高層木造建築物に適した部材開発やセルロースナノファイバーや生分解性バイオプラスチックなどの新機能素材開発の推進とともに、健全な森林の存在が収入源となるような木材以外の森林資源の利用拡大を推進する。「サブグループ(4) 林業の持続化」では、森林の持続的な経営管理を担う新たな林業に必要な造林、木材の生産、流通、加工、利用、廃棄・資源化等の効率化と低コスト化に資する研究を推進する。

⑤ 学術的な意義

(1) 森林生態系モニタリング：高解像度衛星や UAV、地上レーザー、毎木調査で得られるマクロスケールからミクロスケールまでのモニタリングデータを組み合わせて、森林吸収源機能に関わる森林現存量変化や生物多様性を低コスト・高精度で取得するための技術開発を行う点にある。

(2) 土地利用の最適化：持続可能な食料生産や陸域植生による吸収源機能発揮など、人類社会の将来にとって最適な土地利用モデルを、地質や地形、土壌特性や水資源、気候変動予測などに基づいて提案する点にある。

(3) 伐採木材資源の利用拡大・高付加価値化：AI とデータ科学を活用して森林資源の循環利用の各過程の経済性・環境影響評価技術を開発し、その成果を新たな建築資材や機能性材料の開発研究の推進に反映させる点にある。

(4) 林業の持続化：森林吸収源機能を最大限活用する林業を社会システムの中に位置づけ、持続的森林経営の担い手として林業の新たなシステムを提案する点にある。

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

気候変動による森林生態系の衰退や土壌有機物の分解促進による森林の排出源化が指摘されている。森林吸収源強化に関してカーボンオフセット市場など持続的森林経営が収益に繋がる仕組みの研究が進められている。森林モニタリングでは、UAV の撮影画像や地上レーザ計測データも利用可能になり、革新的な技術開発と利用の拡大が期待されている。それらのビッグデータの AI 等による指標開発も急速に進展している。本研究は森林モニタリングの高度化に資するものである。

⑦ 社会的価値

森林は、多面的機能発揮によって住民の生活基盤を支えるローカルコモンズであり、地球環境を支える人類共有のグローバルコモンズでもある。我が国の持続的な森林経営の知見を活用し、国内の森林経営を持続的なものにしていくとともに、世界の森林の持続的な経営の確立に向けて貢献する。

⑧ 実施計画等について

(1) 森林生態系モニタリング：1 年目：大学演習林等の航空機 LiDAR データの集約と精度解析、2～5 年目：高解像度衛星データを用いた森林基盤データ取得技術開発、生物多様性モニタリングシステムの構築、6～10 年目：低コスト・高精度な森林基盤データ取得技術開発の継続

(2) 土地利用の最適化：1 年目：森林機能の可視化手法の開発方針確立、2～5 年目：AI を用いた森林機能の変化の抽出と診断技術開発、6～10 年目：森林経営や気候変動が森林機能に及ぼす影響の予測・評価手法の開発、生態系サービスを活用した防災・減災等のグリーンインフラの在り方も踏まえた森林ゾーニング

(3) 伐採木材資源の利用拡大・高付加価値化：1 年目：木材由来の新機能材料の LCA データの集約、2～5 年目：AI・データ科学を活用した森林資源循環利用の各過程の経済性・環境影響評価、6～10 年目：経済性評価・環境影響評価に基づく新機能材料の環境性能改善

(4) 林業の持続化：1 年目：森林吸収源機能を最大限活用する社会システム構築の研究方針確立、2～5 年目：気候変動下での森林資源造成・管理技術開発と地域社会システムの構築、6～10 年目：持続的森林経営を担う林業の新たなシステムを提示

実施機関と実施体制

運営委員会が統括していくが、サブテーマにおける中心課題については、運営委員会委員の中から担当者を指定し推進を図る。サブテーマ(1) を東京大学森章教授が、サブテーマ(2) を京都先端科学大学田中和博教授が、サブテーマ(3) を京都大学五十田博教授が、サブテーマ(4) を京都大学栗山浩一教授が、それぞれ担当する。担当者は、関連分野の研究者を集め、研究計画と中核となる実施機関の具体化を図る。航空レーザ計測データや長期成長測定試験地、木材利用の研究部門を有する大学や研究機関との連携を図る。

総経費 75 億円

所要経費：10 年間の総予算 75 億円の各サブテーマの所要経費の見込額は以下の通りである。

- (1) 森林生態系モニタリング(15 億円)
- (2) 土地利用の最適化(10 億円)
- (3) 伐採木材資源の利用拡大・高付加価値化(30 億円)
- (4) 林業の持続化(20 億円)

⑨ 連絡先

杉山 淳司(京都大学)

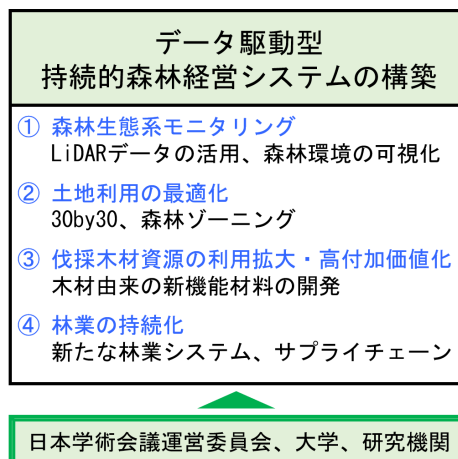


図2 実施計画と実施体制