

B - 60 京都議定書吸収源としての森林機能評価に関する研究 (H14~H18)

< 研究課題代表者 >

早稲田大学 人間科学部 教授 天野 正博

< 研究参画者の所属機関 >

森林総合研究所、国立環境研究所、国際農林水産業研究センター、気象研究所、宮崎県木材利用技術センター、愛媛大学、東京大学、早稲田大学

< 研究の概要 (背景、目的、内容) >

京都議定書の運用ルールはCOP6で政治的合意がなされCOP7で法文化されたものの、吸収源については定義を含め多くの技術的問題が残され、それらの検討はSBSTA(気候変動枠組条約補助機関)やIPCC(気候変動に関する政府間パネル)に委ねられている。我が国の林業統計に用いられている資源調査データも幹材積の蓄積を示すだけで、梢、枝、葉、根を含めたバイオマス中の炭素貯蔵量に換算するにはモデルを用いて換算する必要がある。土壌データも全国的にカバーされているのは土壌型に関する情報だけであり、各土壌型と地域の自然環境から土壌中の炭素貯蔵量を評価するモデルも必要である。当研究は、議定書の5、7、8条で求められている国別インベントリーシステムの中核的な部分を構成する、森林の炭素吸収量評価モデルの開発を目的とする。また、京都議定書が求めている不確実性への対応方法やクロスチェック手法の確立、合意形成に有用な科学的知見の評価も併せて本研究の中で実施する。

< 研究終了時の達成目標 >

- ・ IPCC 2006年インベントリーガイドラインへ研究成果が反映される。
- ・ 第1約束期間におけるLULUCF部門のインベントリー体制の整備、報告システムの開発に関する中核的な部分に貢献できる成果を上げる。
- ・ 京都議定書3条3項、3条4項に即した森林炭素吸収量の推定手法を開発する。
- ・ 人為的な森林管理に伴う土壌炭素の短期的な変動予測精度が高まるとともに、土壌炭素減少を防ぐ森林管理方法を提示できる。
- ・ レーザープロファイラーとデジタル画像、衛星を用いた多段サンプリングによる炭素収支モニタリング手法を開発する。
- ・ 木材需要構造の変化に対応した森林伐採量の変動、それに伴う吸収源としての森林蓄積の変化、木材を活用した炭素排出量の削減効果を明らかにするモデルを開発し、第2約束期間における木材の炭素固定能力の取り扱い方を提案する。
- ・ CDM(クリーン開発メカニズム)による植林・造林活動の炭素固定量評価が本プロジェクトで提案されるパラメータの利用によって可能となる。また、CDMの間接的影響に対する評価方法も明らかになる。
- ・ グローバルモデルを用いて全炭素収支の吸収量評価を実施するとともに、吸収源の不確実性の解明手法開発と不確実性の定量化を行う。

< 平成14年度実績 (直接経費65,424千円及び間接経費19,629千円) >

- ・ 3次元レーザープロファイラーおよびデジタル画像を、苫小牧地域の森林で取得した。
- ・ 林地開発や植林、間伐などARD(森林、新規植林、再植林及び森林減少)に関連する統計量の利用可能性の検討を行うとともに、IPCCグッドプラクティス・ガイドンスに即した調査方法について不確実性も含めて分析した。
- ・ 森林土壌系の有機物の分解速度の環境条件による変異を明らかにした。
- ・ 木材の代替効果を分類評価し、木材製品中の炭素量評価モデルの高精度化を図った。
- ・ 熱帯樹種の相対成長関係の各パラメータをデータベース化し、広域でのベースラインパラメータを提案。植林対象地域のリーケージ把握のため社会経済調査を実施。
- ・ モデルの全体設計を検討し、日本の森林の炭素収支の試算を行った。
- ・ 前プロジェクトで開発したグローバルモデルによるフラックス算定値と、タワー観測による計測値の比較を行った。

< 平成15年度実績 (直接経費61,487千円及び間接経費18,446千円) >

- ・ 2時点間の3次元レーザープロファイラーの差分からバイオマス生長量を算出する手法を開発する。
- ・ インベントリーに基づく我が国吸収量の評価と不確実性評価、及び第一約束期間に必要な統計情報の収集。
- ・ 土壌は前年度と同様の調査を継続するとともに、モデルの概要設計に着手。
- ・ 木材代替効果のシミュレーションと木材による炭素固定量評価手法の検討及び必要なパラメータを取得。
- ・ CDMのベースライン評価パラメータ取得、植林対象地のリーケージ定量化調査。
- ・ モデルにより第一約束期間の3条4項森林の炭素吸収量を政策シナリオ別に試算。

- ・グローバル生態系モデルの開発・パラメータ設定、および土壌吸収を含めたモデルの精緻化を完了し、不確実性の要素を解明・定量化を行う準備段階を完了。

<平成16年度実績（直接経費66,095千円及び間接経費19,830千円）>

- ・3次元レーザープロファイラーを用いた森林の炭素収支評価のための多段階サンプリングの開発に着手。
- ・統計情報、地理情報を用いて京都議定書に即した森林の炭素吸収量推定モデルを開発。
- ・土壌炭素評価モデルを開発し、第一約束期間の吸収量評価にモデルを枯死木、土壌炭素プールへの適用を試み、モデルの骨格を明らかにした。
- ・木材の炭素固定量算定モデルおよび代替効果モデルにより木材の地球温暖化軽減効果を定量的に評価した。
- ・CDMによる植林の炭素収支評価に必要なパラメータを整備するとともに、リーケージ抑制のため、計画・実施・モニタリング手法を明らかにした。
- ・政策シナリオ別に3条3項、3条4項に該当する日本の森林の炭素吸収量を明らかにするためのモデルを開発した。
- ・グローバルモデルを用いて全炭素収支の吸収量評価を実施するとともに、吸収源の不確実性の解明手法開発と不確実性の定量化を行った。

<平成17年度実績（81,629千円）>

- ・既存の地上情報と最新の遠隔探査情報から地上調査なしにバイオマスの現況を推定できるようにした。また、愛媛県でLIDARによる森林資源データの収集を行い、事業レベルでのLIDARデータの応用可能性の実証試験を開始した。
- ・行政データ、航空写真、衛星データ、成長モデルを組み合わせるにより、京都議定書3条3項、3条4項での森林の炭素吸収量の推定システムを開発。
- ・土壌中炭素と地表堆積物の含有炭素を推定するためのモデル構造を設計。
- ・IPCCで提案されている3評価手法による我が国の木材炭素貯蔵効果を推計し、SBSTA23の検討資料とした。
- ・CDMプロジェクトに関連する森林生長量をデータベース化した。また、CDM植林事業を実施する際に考えられるリーケージ評価リストを改善した。
- ・過去に投入された補助金情報から間接的に3条4項の森林管理に相当する森林を推定する手法の開発を行った。
- ・炭素吸収量を生態学的アプローチで算定するモデルを開発し、地域における全炭素収支の吸収量評価を実施した。

<平成18年度計画（77,358千円）>

- ・LIDARによる森林資源量の広域推定を愛媛県対象に実施し、京都議定書の検証ツールとしての有効性を示す。
- ・収穫試験地等データを用いて上層樹高、立木密度、林齢からバイオマスを推定するモデルを作成し、森林簿記載されている蓄積情報と併せて主要人工林樹種についての広域バイオマス推定手法を確立する。
- ・3条3項、3条4項対象林分の炭素吸収量を炭素プール毎に推定するためのモデルを開発。
- ・森林簿、森林図といった行政データを用いて、全国ベースでの森林の炭素吸収量を算出。
- ・開発したモデルを用いて、土壌中の炭素を我が国がUNFCCCに報告すべきか否かを判定。
- ・地表堆積物の変動を表すモデルを作成し、我が国のGHGインベントリー報告に活用。
- ・国産材の利用拡大等、木材利用振興策を行った場合の、炭素貯蔵効果・省エネ効果・エネルギーの代替効果シミュレーションを行う。
- ・CDM植林事業により得られる炭素クレジットを算定するのに必要な、森林バイオマスの生長量、ベースライン、リーケージによる炭素収支を定量的に評価するための手法を開発。
- ・我が国の森林セクターに課せられた90年排出量の3.9%に相当する炭素を固定するための林業シナリオを提示。
- ・森林インベントリー手法で算定される日本における炭素吸収量を検証するトップダウンモデルを確立。
- ・開発したモデルを用いてわが国における吸収源活動の評価とインベントリーの不確実性要因の分析を実施。

<国外の協力・連携機関、研究計画名>

将来資源研究所（米国）、国際森林研究センター（インドネシア）と京都議定書3条4項およびCDM植林事業実施上の問題点および解決方法に関する研究を行っている。

研究参画者一覧（平成18年度）

研究課題名	B - 6 0 京都議定書吸収源としての森林機能評価に関する研究
< 研究体制・組織 >	
研究代表者	
天野 正博	早稲田大学人間科学学術院人間環境学科教授（59才）
(1) 森林の炭素吸収量計測システム・評価モデルの開発	
リモートセンシングを活用したバイオマス計測手法の開発	
末田 達彦	愛媛大学農学部教授
馬淵 和雄	気象研究所 気候研究部 第4研究室
鷹尾 元	独立行政法人森林総合研究所北海道支所 北方林管理グループ主任研究官
森林バイオマスの炭素吸収量評価モデルの開発	
松本 光朗	独立行政法人森林総合研究所 温暖化対応推進拠点 温暖化対応推進室室長
鹿又 秀聡	独立行政法人森林総合研究所 九州支所 森林資源管理研究グループ研究員
森林土壌の炭素吸収量評価モデルの開発	
高橋 正通	独立行政法人森林総合研究所 立地環境研究領域長
田中 永晴	独立行政法人森林総合研究所 北海道支所 土壌植物系研究グループ長
小野 賢二	独立行政法人森林総合研究所 東北支所 森林環境研究グループ研究室員
酒井 寿夫	独立行政法人森林総合研究所 北海道支所 植物土壌系研究グループ主任研究員
木材利用部門における炭素貯蔵量評価モデルの開発	
外崎 真理雄	独立行政法人森林総合研究所 木材特性研究領域長
恒次 祐子	独立行政法人森林総合研究所 構造利用研究領域 木質環境居住環境研究室員
有馬 孝礼	宮崎県木材利用技術センター所長
林 和男	愛媛大学農学部教授
CDMによる森林の炭素吸収量評価手法の開発	
森川 靖	早稲田大学人間科学部教授
横田 康裕	独立行政法人森林総合研究所 政策・林業経営研究領域 林業動向解析研究室員
国レベル森林吸収量評価モデルの開発	
廣嶋 卓也	東京大学大学院農学生命科学研究科助手
天野 正博	早稲田大学人間科学部人間環境科学科教授
(2) 吸収量評価モデルの開発と不確実性解析	
生態系モデルを用いた森林の炭素収支評価	
山形 与志樹	独立行政法人国立環境研究所 地球環境研究センター 主席研究員
G.Alexandrov	地球環境・人間フォーラム研究員

