

学位論文審査結果の概要

氏名	佐藤 淳
学位論文審査委員氏名	主査 野尻 幸宏
	副査 小菅 正裕
	副査 片岡 俊一
	副査 阿布 里提
	副査 丹波 澄雄
論文題目	気候変動枠組条約下の包括的報告に向けた土地利用分野における炭素蓄積変化の算定改善に関する研究
審査結果の概要（2,000字以内）	
審査結果 合格	
審査の概要（2,000字以内）	
<p>2021年1月29日に第1回審査委員会を開催し、提出者と全審査委員が参加した。2021年2月12日に公聴会を実施したところ、関係する専門家を含む学内外30名の参加者があった。同日、第2回審査委員会を開催し、全審査委員が参加した。</p> <p>化石燃料燃焼に伴うCO₂排出とそれを原因とする地球温暖化が地球表層のCO₂貯留源の量を変化させている。気候変動の緩和策のうちCO₂に関する対策は、化石燃料燃焼の排出削減と、CO₂吸収源の強化がある。国際条約（気候変動枠組条約）の下で、各国の気候変動対策について数量的達成を把握する温室効果ガス（GHG）インベントリでは、排出量と吸収量の両者を扱い、自然科学的知見を基礎としてそこに加わる人間活動寄与の評価を行う。</p> <p>各国の排出・吸収量は、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）による方法論報告書（ガイドライン）に基づきGHGインベントリとしてまとめられるが、土地利用・土地利用変化及び林業分野については、土地利用と炭素プール毎に対象を整理して算定を行う。最も寄与の大きな炭素プールは森林のバイオマスであり、歴史的に林業の見地から帳簿情報が整備されている国が多く、遠隔計測の技術も応用しやすいことで、算定が世界的に整備された。一方、それ以外の炭素プールは、データ不足や方法論への理解不足もあって評価が遅れている。各国GHGインベントリでは、可能な限り未推計項目を減らして正確さを担保するべきであるが、未推計状態の解消のために安易に簡素な推計が実施されることが場合により生じている。しかし、そのような状況が排出・吸収量の把握にどのような影響を生じさせているかの研究は不十分である。</p> <p>本研究は、森林バイオマスよりは規模が小さいものの、土地利用分野においてGHGインベントリ</p>	

として算出がなされている炭素プールにおける炭素蓄積変化の算定における課題を特定し、世界各国の GHG インベントリの正確さを向上させる目的で、各国の状況比較を含めた解析を実施し、問題点の整理と改善のためのデータ活用方法と算定手法の利用法を提示したものである。

論文では、森林伐採後の木材製品中に含まれる炭素蓄積（第2章）、鉱質土壌における炭素蓄積変化（第3章）、果樹バイオマス中の炭素（第4章）、都市の緑地帯における炭素（第5章）、沿岸湿地の炭素固定（第6章）、の5つの事例を扱っている。第2章では、国際貿易される木材製品中の炭素蓄積変化量を、どこの国に所属させて算定を行うべきかを整理したシステムバウンダリーの考え方が、従来の4分類ではなく6分類で扱うのが適切であることを明らかにした。第3章では、土地利用変化時の土壌炭素変化量を算定することは、科学的に不正確な結果を導きやすいことを示した。第4章では、果樹のバイオマスは人為的な管理が容易なように樹形を管理することからその炭素量に気候帯依存性が低いことを示した。第5章では、都市における緑地では樹木種を選んで植栽することからその炭素量に果樹と同様に気候帯依存性が低いことを示した。第6章では、沿岸湿地の炭素固定の過大評価が生じやすいことを指摘し、日本における削減対策における見込み量を考察した。

2020年以降の国際的な気候変動対策の枠組みを定めた「パリ協定」の下では、21世紀後半に人為的排出と吸収のバランスをとる目標が明記された。そのために、吸収源の役割は、従来の排出削減に補完的な位置づけから、主要な緩和策の一つとしての位置づけに変わろうとしている。本論文における研究により、森林伐採後の木材製品は、多くの木材生産国において当該国のCO₂排出・吸収量において意味のある量であることが示され、国際的に不公平のない算定を行うためには、本論文が示したような方法論の理解とその普及が必要であると論じられた。鉱質土壌における炭素蓄積算定の国際ルールは未成熟であり、先進国における良好事例を集約して新たなガイドライン作りを行うことが必要とされた。果樹・都市緑地帯の炭素吸収量においては、IPCCにおける方法論策定が先行したことを踏まえ、その根拠となる情報として本論文による研究が位置づけられる。沿岸湿地の炭素固定の評価については、必要な方法論の理解を広めることに本論文の研究が貢献する。

地球表層の炭素循環に関する理学的基礎の上に立って、人間活動による炭素循環改変量を正確に把握するという問題の解決は、将来の人類社会の維持と構築に関わる国際条約の下で必要に迫られている。本研究は、土地利用分野の中で未推計になることが多い炭素プールについて、実施されている排出・吸収量インベントリを精査し、合理的推計手法を提案することで、わが国を含む世界各国の算定法改善の可能性を示した。人間活動による変化・変動が生じている炭素プールの量的把握の改善に関する研究として、世界の気候変動対策の基盤情報作成に貢献するものであり、学位論文として合格の判断をした。

学位論文の基礎となる参考論文

1. Sato, A., Nojiri, Y. Assessing the contribution of harvested wood products under greenhouse gas estimation: accounting under the Paris Agreement and the potential for double-counting among the choice of approaches. *Carbon Balance and Management*, 14: 15 (2019).
2. 藤井麻衣、佐藤淳. 国連気候変動枠組条約の下での「ブルーカーボン」に係る現状と課題. *海洋政策研究*, 第14号, 89-109 (2020).