

学位論文の要旨

専攻	安全システム工学専攻	ふりがな 氏名	さとう あつし 佐藤 淳
学位論文題目	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		
<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量削減と、CO₂ 吸収源の強化があるが、吸収源は陸の生態系による吸収と海洋の吸収が主要であると科学研究から明らかになった。国際条約（気候変動枠組条約）の元で、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、排出と吸収の両者を扱う。このため、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に示されたガイダンスに基づき GHG インベントリとしてまとめられるが、土地由来の排出・吸収を扱う土地利用分野については、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、それ以外の土地や炭素プールは、データ不足や方法論への理解不足もあって、森林バイオマスに比べると評価が遅れている。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も場合によっては生じている。しかし、そのような状況が排出・吸収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、GHG インベントリとして算出がなされていたり算出が試みられていたりす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 インベントリ算定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。</p> <p>論文では、森林伐採後の木材製品（HWP）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。また、パリ協定下で提出された削減目標の状況から、林業が主要産業となっていない国では伐採時に炭素排出とみなす簡易方法論の適用が必要で、HWP 蓄積変化算定の国際的な計算ルールは即時排出算定との両立が必要であることを示した。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際に、各土地利用の平均土壌炭素量を比較する方法で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、</p>			

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は、気候条件ではなく栽培条件に依存することを示した。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削減目標への組み込み状況について過大評価が生じやすいことを指摘し、更に算定実施における全球的な課題を明らかにした上で、日本における削減対策における見込み量を考察した。

気候変動に関する国際的な関心が高まる中、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との目標も明記されており、吸収源の役割も従来の排出削減に補完的な位置づけから、主要な緩和・適応策としての位置づけに変わってきている。地球表層の炭素循環に関する理学的基礎の上に、人間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が、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おり、本研究における、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が、それらに貢献できるものと考えられる。

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 Manage* 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)