

論文審査の結果の要旨

論文提出者氏名 佐藤 正博

本論文の意義は、いわゆる COP3 において、科学的かつ政治的にも未解決とされた「新規植林および再植林で吸収する正味の炭素量を各国の削減量に加味」、「他の国での温室効果ガスの削減量を自国の削減目標に加味」の科学的明確化を一定条件のもとで解決したことにある。

従来より、温暖化問題に用いられてきた標準モデルは Nordhaus の DICE モデル（動的気候－経済統合モデル）であるが、この欠点は、(i) 森林生態系での CO₂ 吸収がモデル化されていない、(ii) 海洋での CO₂ 吸収のモデル化において、2 層の構造となっており、吸収も濃度勾配に依存する形態になっているため、現実の大気と海洋上層での CO₂ の化学平衡および海洋深層への輸送は、輸送の遅れを表現できず、長期的には過大吸収になる、(iii) 「地球にやさしい」製品の選択購買、環境税の受け入れなどは、実際の効用が消費ばかりではなく、環境レベルにも影響を受けることを意味しているが、消費のみの関数となっている、という点にあり、この結果、経済成長は維持して、人間の効用は最適化されるが、環境としては持続不可能となる。

これを解決するため、本論文では (i) (ii) (iii) に対応して、それぞれ、(i) 森林生態系による吸収のモデル化では、Lieth(1975), Esser(1991) の理論をベースとして、森林生態系における純一次生産量(光合成で吸収される二酸化炭素のうち、呼吸で排出される二酸化炭素を差し引いた正味の炭素固定量)を推定するための全球レベルの簡易な推定式を導出した。さらに、この推定式に植林による CO₂ 吸収量の変動を加味し、植林の効果を推定する推定式を作成した、(ii) 海洋での CO₂ 吸収のモデル化において、現実合致するように大気と海洋上層での CO₂ の化学平衡を考慮し、さらに、海洋深層への輸送は、海洋を多層に分割して、輸送の遅れを表現できるものとした、(iii) 人間の温暖化に対する感受性を効用関数に取り込み、モデル化する、以上主要 3 点の拡充を行った。

その結果、次の結論を得ている。a) 京都議定書の植林の有効性評価により、排出規制を緩和する手段としての植林は、初期費用が生じるが、その後 70～80 年は植林の排出規制代替利益が生じ、有効であることがわかった。また、植林は、CO₂ の限界削減費用と限界植林費用の交差する時点に開始するのが最も経済的効果が高くなることが示された、b) DICE モデルの海洋における CO₂ 吸収では、理論的に推定されるように長期的には本モデルに比べ過大吸収となる問題が生じることが示された、c) DICE モデルと同じ効用関数を用いた政策変数の最適化では、DICE モデル同様に排出を増加させ、気温を上昇させる結果となったが、人間の温暖化に対する感受性を考慮した効用関数を用いた場合、炭素税と同程度の負

担を受け入るなら、温度は安定することが示された。

以上のことを要約すると、本論文は、地球温暖化問題における植林効果の評価問題の理論的かつ実際的な問題の解決するのみならず、海洋でのCO₂過大吸収の解決、温暖化を直接に考慮した効用関数の導入による温度安定化戦略の再評価という点で大きな意義がある。なお、海洋ばかりではなく、大気構造も細分化するならば、本論文の価値はさらに高まると思われる。

したがって本審査委員会は博士(学術)の学位を授与するにふさわしいものと認定する。