

Ⅱ-505

環境配慮型社会経済システムの導入による炭素排出量の削減効果に関する研究

大阪大学工学部 正 員 盛岡 通
大阪大学大学院 学生員 ○増井 利彦

1. 研究の目的

今日顕在化しつつある地球規模の環境問題のなかで、空間的・時間的・生物的に最も広範に影響を及ぼす問題として地球の温暖化が挙げられる。地球温暖化問題に対しては、IPCCやINCにより地球温暖化の影響予測や温室効果ガスの排出量の削減に向けた国際的な取り組みが実施されつつある。二酸化炭素の排出量を削減するための施策として注目されているのが、税、課徴金、補助金、排出権取引、共同実施等に代表される経済的手法である。こうした経済的手法は、現在では外部化されている環境の価値や費用を経済システムに内部化するものであるが、経済システム全体を評価する枠組み・指標体系は、依然として市場取引されない環境・自然生態系を外部主体と位置づけている。こうした欠陥を修正するためには、現在外部化されている環境資本・環境資産を経済システム内で評価できるように内部化し、評価する必要がある。

こうした環境の価値を内部化する試みは、1972年のMEWにはじまる経済指標の改善作業や、国連を中心に行われている環境経済統合勘定と呼ばれるフレーム作りの研究に代表されるが、現在のところは指標及び勘定体系の整備方法に関する議論が先行しており、これらの勘定体系の有効性に関する議論はほとんど行われていない。本研究では環境資本、環境資産の質的・量的変化を組み入れた経済指標を用いた最適化モデルの構築とそのシミュレーションを実施し、環境資産の価値を考慮に入れた指標体系の導入による二酸化炭素排出量の削減効果や経済活動水準への影響を中心に分析を行い、環境を経済システムに内部化した環境経済システムが、持続可能な社会の構築に有用なものであることを示すことを目的としている。

2. 持続可能な社会経済システムのモデル化

環境と経済の両立をはかる持続可能な社会を構築するためには、国家の政策決定の目標としても利用されているGDPをはじめとする経済指標とその評価システムに、環境を反映させるプロセスを内包させる必要がある。本研究ではHicksのいう所得、すなわち『人々が貧しくなることなしに消費できる額、いい換えるとある人がある期間のうちに消費し得て、しかもなお期末における彼の経済状態が期首における経済状態と同一であることを期待し得るような最大額』¹⁾を持続可能な所得として、モデルに導入する。ここでは、固定資本の減価償却と同様に、環境資本の枯渇・減耗（枯渇性資源の採取など）や環境資本の劣化（大気環境の汚染など）を国民所得から差し引くことで、持続可能な所得を算出する。これは経済の基盤をなす我々の生産・消費活動が、環境からの原材料の供給と廃棄物の浄化の上に成り立っていると考えられるためである²⁾。本研究では過去の研究を参考に、環境を考慮に入れた持続可能な勘定体系（以下、『グリーンアカウント』と呼ぶ）のもとで算出されるマクロ経済指標（以下、『グリーンGDP』と呼ぶ）を、

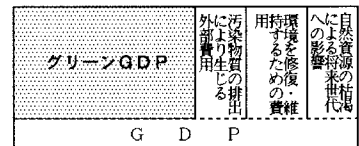


図1 GDPとグリーンGDP

〔グリーンGDP = GDP - 自然資源枯渇 - 環境修復・維持費用 - 環境汚染に伴う外部費用〕と定義し（図1）、これをA.ManneとR.Richelsが開発し、筆者らが日本を単独で分析できるように改良を加えた動学的最適化モデルであるGlobal2100³⁾に組み入れる。

Global2100がエネルギー供給に関して詳細な構造をもつという特徴から、ここでは二酸化炭素の排出に伴う地球温暖化の外部費用、大気汚染による社会的費用（汚染物質の除去に要する費用 + 汚染物質の排出に伴う外部費用）、放射性廃棄物の処理費用を総生産から控除される対象とし、環境改善活動として植林を取り上げている。植林を導入するにあたり、植林に要する費用は環境修復費用として総生産から控除されるが、

樹木の生育による二酸化炭素の吸収により地球温暖化の外部費用が軽減され、生育後の樹木はバイオマスエネルギーとして利用可能になるという便益を併せもつ構造に改良している。

3. シミュレーション結果とその考察

本研究の結果、以下のことが明らかになった。

(1) 大気汚染の外部費用を過去の研究事例より先進国の平均的な値に設定した中位シナリオでは、現状推移シナリオに対して年平均18.1%、最高で23.3%／年の炭素排出量が削減される。これに対して、現状推移シナリオに対する消費水準の落ち込みは、世界平均で毎年2.5%以下、先進国では最高でも毎年1.4%に抑えられ、その減少幅も年々小さくなる傾向を示す。

(2) 世界各国がより公平に炭素排出削減に貢献できるように様々な外部費用の水準のシナリオを設定してシミュレーションを行った。その結果、先進国、途上国の外部費用の水準を各々高位と低位に設定し、その費用を経年的に上昇させることで現状推移シナリオに対する世界の消費水準の落ち込みを5%以下に抑えながら炭素排出量を1990年の水準に安定化しうる。

(3) 現状の勘定体系下では植林施策を設定しても植林費用だけが強調され、植林はほとんど実施されない。これに対して、グリーンアカウント体系下で植林施策を設定すると植林は積極的に実施される。グリーンアカウント体系下の中位シナリオに植林施策を導入した場合、炭素排出量の現状推移シナリオに対する削減量は植林施策を導入しない場合に比べて2050年以降3～8億tC／年ずつ上積みされるのに対し、消費水準の落ち込みは若干ではあるが緩和される。このシナリオにおける植林面積・伐採面積の推移より、先進国では植林を21世紀後半における炭素吸収源として、途上国では炭素吸収源とともにバイオマス燃料の供給源としてとらえていると考えられ、グリーンアカウント体系では環境改善活動である植林が環境・経済両面で重視される結果、社会的効用を増大させるととらえることが可能である。

これらの結果より、環境を内部化した環境社会経済システムは持続可能な社会に有用であるといえる。

最後に、本研究を行うにあたり環境庁国立環境研究所森田恒幸総合研究官には貴重なご助言をいただき、シミュレーションの実施にあたっては文部省科学研究費特別推進研究『環境保全型発展の経済性』の援助を受けた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) ヒックス著 安井琢磨・熊谷尚夫訳(1951) 価値と資本 I 岩波書店
- 2) Pearce, D.W. and Turner, R.K. (1990) Economics of Natural Resources and the Environment, Harvester Wheatsheaf
- 3) Manne, A.S. and Richels, R.G. (1992) Buying Greenhouse Insurance, The MIT Press

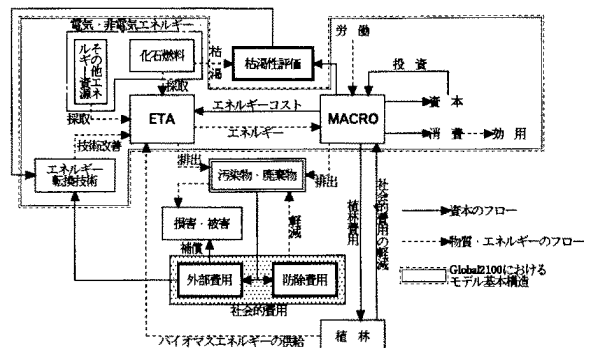


図2 グリーンアカウント体系におけるGlobal2100の構造

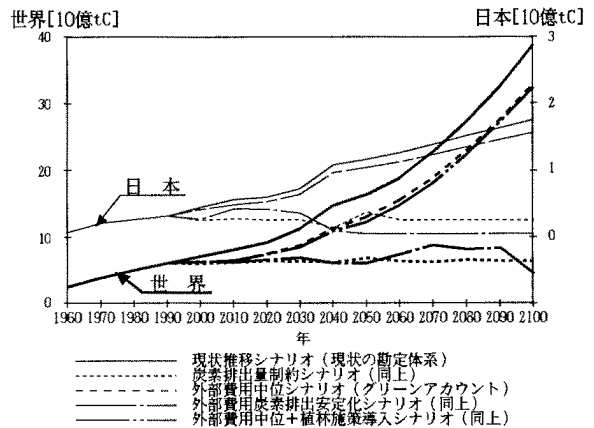


図3 世界[太線]と日本[細線]における炭素排出量の推移