

[別紙1]

論文の内容の要旨

論文題目 リサイクルシステムにおける行動主体の意思決定に関する研究

氏名 西野 成昭

本論文は、リサイクルを社会システムとして捉え、リサイクルにおける行動主体の意思決定とそのシステムの分析を行っている。

リサイクルが実現する循環型社会の構築は現代社会における最重要課題の一つである。この課題解決には技術的な問題に加え、社会・経済的な問題が多く存在する。例えば、廃棄物を誰がどのように回収するのかという回収形態の問題や、リサイクルのための費用を誰がどのように負担するかというコストの問題、またリサイクル製品が十分に売れるかどうかという市場における問題など、技術力は十分であっても循環型社会の実現を妨げる要因は多く存在する。これらの問題解決には、社会システムの立場からの分析が必要不可欠となる。

このような認識から、本研究では、生産者・消費者・処理業者等の行動主体からなる社会システムにおいて、行動主体の意思決定とそれらにより形成されるリサイクルシステムについて分析を行う。

そのために、理論、計算機実験、被験者実験を用いた統合的なアプローチを構築する。社会システムの分析には、経済理論による行動主体の数理的解析、エージェントベースの計算機実験、制御された環境下での被験者実験を統合的に用いる必要があると考える。まず、メッセージつき2人ゲームであるチープトークゲームとマーケットマイクロストラクチャー理論に関する実験を行い、統合的なアプローチの有効性を確認している。

ついで、このアプローチにより、リサイクルシステムの分析を行う。マーケットマイクロストラクチャー理論に基づいた廃棄物回収市場モデルを構築し、理論による均衡分析と、回収主体を被験者に他の主体を計算機エージェントにした実験による回収主体の意思決定分析を行っている。分析の結果から、理論上では消費者と廃棄物処理業者が直接取引するときの探索効率が悪い場合には、生産者が回収する回収形態が生産者利益・社会余剰の両方の点で優れていることを明らかにしている。さらに実験からもそれを支持する結果を得ている。一方、探索効率が良い場合は生産者が回収せずに専門の回収ディーラーと消費者が探索して行う直接取引による回収が社会余剰を最も高くすることが理論的に示されているが、実験から生産者と廃棄物ディーラー間で結託する傾向があることが分かり、社会余剰が低くなることを明らかにしている。また、複数の回収経路が存在する方が社会余剰を安定して高く維持できることが示されている。さらに、得られた結果と実社会のリサイクルシステムと比較し、制度の評価や設計に関して考察している。

次に、製品の耐久性を考慮するために耐久消費財の理論に基づいたモデルを構築し、理論分析と被験者と計算機エージェントからなる実験により、行動主体の意思決定と形成されるリサイクルシステムについて分析を行う。理論分析により、次のようなコストと市場均衡の関係を明らかにしている。リサイクルコストが低く生産コストが高い場合は、長期寿命化よりもリサイクル製品が普及する社会となり、リサイクルコストが高く生産コストも比較的高い場合には、長寿命化製品が普及する社会となり、リサイクルコストが高く生産コストが低い場合は、長寿命化製品と短寿命でリサイクルされない製品が普及する社会になることが明らかにされている。また、リサイクルコストと生産コストの両方が高くなりすぎると、生産しても利益が出ない状態になる。一方、実験の結果から、リサイクルコストが低く生産コストが高い場合には、リサイクル製品が普及しにくい状態になることが示されている。これは、生産コスト増大による販売価格の引き上げを誘引するのが原因で、理論分析と逆の結果である。さらに、販売時に廃棄時点の回収価格を保証することで不当に消費者から余剰を奪う状態を排除できることが実験により明らかになっている。これらの結果から、実社会においても回収価格は販売時に保証されることが重要であることを指摘し、リサイクルコストの大きさにより新製品の生産とリサイクルとどちらの技術開発を進めるべきか、その方向性について示唆を与えている。

これらの分析により、行動主体の意思決定により形成される社会システムの基本的性質を明らかにすることができ、法律・規制等の政策に対する示唆や、生産者の販売・生産の戦略設計、また必要な技術や技術開発の方向性について有効な指針を与えることができる。