

平成22年5月24日現在

研究種目：若手研究（B）  
 研究期間：2007～2009  
 課題番号：19710040  
 研究課題名（和文） 経済学的アプローチによる「持続可能な消費」の分析  
 研究課題名（英文） An Analysis of Sustainable Consumption by the Economic Approach  
 研究代表者  
 高瀬 浩二（TAKASE KOJI）  
 静岡大学・人文学部・准教授  
 研究者番号：20350358

研究成果の概要（和文）：既存のモデルである廃棄物産業連関（WIO）モデルと経済学的な消費者モデルを統合し、消費に起因して排出される環境負荷計測のための新しい分析モデルを開発した。それを用いて、典型的な「持続可能な消費」シナリオについて、現状消費パターンからの増減を測定した。仮想的シナリオ消費パターン（交通手段のシフト、肉食・中食・外食の割合変更）の方が、現状の消費パターンより、消費・廃棄行動に起因して直接・間接に排出される環境負荷が少ないことを示し、それらが実際により低環境負荷の消費パターンであるとの結論を得た。

研究成果の概要（英文）：A new analytical model of environmental loads induced by consumption has been introduced. The model consists of two components: one is the hybrid LCA tool termed the waste input-output (WIO) model and the other is one of the economics models describing consumer behavior. The model has been applied to some typical scenarios of alleged sustainable consumption such as shift of transportation mode and choice of eating mode. The alternative scenarios are found more environmentally friendly than the current consumption.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	900,000	0	900,000
2008年度	600,000	180,000	780,000
2009年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	2,100,000	360,000	2,460,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学（環境影響評価・環境政策）

キーワード：産業連関分析，消費技術，ライフサイクルアセスメント，持続可能な消費，時間制約，リバウンド効果，シナリオ分析，消費行動

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 生産部門とそれに付随する廃棄物管理の環境負荷を計測する分析モデルの一つに、中村慎一郎（早稲田大学）によって開発され

た廃棄物産業連関（WIO）がある（中村[2000] 廃棄物学会論文誌，Nakamura and Kondo [2000] Journal of Industrial Ecology）。これは、動脈部門と静脈部門の間の財と廃棄

物の循環を定量的に把握する勘定体系と分析モデルである。WIO 基本モデルでは、生産・消費・廃棄のシナリオが外生的に与えられる。WIO 基本モデルにより、最終消費者である家計の消費・廃棄行動を所与とした場合に、家計の行動が動脈・静脈部門を通して直接・間接に排出する環境負荷を計測し、各シナリオの比較が出来る。WIO 基本モデルを用いた消費分析には、Takase, Kondo and Washizu [2005] (Journal of Industrial Ecology) などがある。現実には、家計の消費・廃棄行動は、価格、所得、時間、家計属性、環境意識などによって、複雑に変化する。そのため、家計消費シナリオが恣意的に与えられる WIO 基本モデルでは、家計による消費・廃棄行動に起因する環境負荷の増減を分析するためには、不十分な点がある。この点を改良すべく、WIO 基本モデルに財の最終消費者である一般家庭の消費・廃棄行動を明示的に組み込み、生産部門と消費者の相互依存関係を含んだ経済・環境負荷分析モデルの開発を着想するに至った。

(2) 現状の生活水準を維持しつつ、消費に起因する環境負荷排出のより少ない消費パターンを探る研究分野は「持続可能な消費」(sustainable consumption) と呼ばれ、国内外での研究が進んでいる。しかし、この分野の既存研究の多くは工学的な分析モデルを用いたものであり、経済学的なアプローチをとる例は非常に少ない。一方、経済学には消費者行動に関する多くの研究蓄積があるため、「持続可能な消費」に関して、経済学が果たすべき役割は大きい。この問題意識から、研究代表者は、時間制約と予算制約をベースとした経済学的な消費モデルを明示的に用いた分析を行い、低環境負荷とされる複数の代替的な消費パターンの環境評価を行った(高瀬・近藤・鷲津[2006a]日本 LCA 学会誌)。

(3) WIO 基本モデルと消費モデルを組み合わせることで、生活時間と予算の制約に直面する消費者の消費・廃棄行動が直接・間接に引き起こす環境負荷の比較が可能となった。この消費分析用 WIO モデルを用いた高瀬・近藤・鷲津[2006a] では、消費パターンの変更により環境負荷排出総量が低下することが示された。しかし、それらの仮想的消費パターンが消費者に必要以上の我慢を強いるのであれば、それらは「持続可能な消費」の条件である「現状の生活水準を維持している」ことに反するものである。そこで、高瀬・近藤・鷲津[2006b] (第 17 回廃棄物学会研究発表会講演論文集) では、経済学的な消費モデルで説明される効用水準を用い、環境負荷排出 1 単位を直接・間接に引き起こす

財の消費から得られる消費者の満足度(効用)をライフスタイルの環境効率(eco-efficiency of lifestyle)と定義し、代替的な消費パターンを環境効率の視点から比較した。

## 2. 研究の目的

(1) 本研究課題の目的は、上記の WIO 基本モデルおよび消費分析用 WIO モデルを用いた分析を進展させ、家計による消費・廃棄行動と動脈部門・静脈部門の生産・処理活動とのフィードバックを含んだ分析モデル(消費統合型 WIO モデル)を開発することである。換言すれば、本研究課題は、消費モデルと WIO 基本モデルの有機的な統合を目指すものである。

(2) 家計による消費・廃棄行動は、財のライフサイクルを通して排出される環境負荷に対し、直接・間接に影響を与える。地球環境への配慮から家計が自らの消費パターンを変化させるならば、家計に起因する環境負荷も同時に変化する。各財の消費額が変化すれば、その変化は財の需給関係に影響を与え、結果的に財価格の変化が引き起こされる。そのため、仮に所与である総所得や総時間に変化がないとしても、財の価格変化は、家計の消費パターンに影響を与える。その結果、価格変化を経て実現された新しい消費パターンは、経済全体の環境負荷総量をさらに変化させる。また、動脈・静脈部門での生産量・活動量の変化は、家計の所得にも影響を与えるため、家計の予算制約を通して、消費パターンを変化させる。このように、現実の経済では、消費パターンと動脈部門・静脈部門を含めた産業の活動とは、相互に依存する関係にある。したがって、財の価格変化や所得の変化の可能性をも考慮した場合、いかなる消費パターンがより低環境負荷であるかに結論を出すためには、上記の相互依存を包含するモデルを用いたシナリオ分析を行う必要がある。

(3) 「持続可能な消費」シナリオは、財価格、所得、生活時間の初期値を所与とした消費モデルを通して、家計の財消費量や廃棄物排出量を変化させ、さらにその影響は WIO モデルを通して、経済全体に波及する。また、WIO モデルを通じた価格変化と所得変化は、消費モデルにフィードバックされる。これにより、一般家計の消費・廃棄行動、すなわちライフスタイルの変化に起因する経済全体の環境負荷の増減を計測し、評価することが可能となる。以上の消費統合型 WIO モデルを開発することにより、価格・家計の属性・政策・予算・時間の変化から、消費パターンのシナリオを自己生成することが可能であり、

生産側での変化(価格変化や所得変化)の消費者モデルへのフィードバックの過程を分析することが可能となる。さらに、このモデルには財の価格変化と所得変化を含むため、「持続可能な消費」の分析で常に問題とされる所得リバウンド効果、時間リバウンド効果に加え、経済全体のリバウンド効果(economy-wide rebound effect)の一部が考慮されることとなる。

### 3. 研究の方法

(1) 上述のように、本研究の分析に用いるモデルは、2つのサブモデルから構成される。1つ目のサブモデルは廃棄物産業連関モデル(WIOモデル)であり、もう一方は経済学的な消費者モデルである。

(2) 伝統的な産業連関モデル(I0モデル)を用いれば、ある財の生産や輸送・流通が引き起こす間接効果が容易に計測できる。伝統的なI0モデルを生産及び消費に付随する廃棄物処理にまで拡張したWIOモデルは、中村慎一郎(早稲田大学)によって開発された環境負荷評価モデルである。WIOモデルにより、動脈・静脈部門の間の財と廃棄物の循環を定量的に把握することができるため、生産部門とそれに付随する廃棄物管理で排出される環境負荷を計測することができる。消費者の行動を環境負荷の観点から分析するには、購入、使用、廃棄の3つの段階に分けることが必要であることが知られている。伝統的なI0モデルは財の生産および輸送・流過程で排出される環境負荷を考慮することに適しているため、財の購入段階すなわち消費行動の上流の環境負荷を評価することができる。この性質は、I0モデルの拡張であるWIOモデルにも引き継がれる。しかしながら、I0モデルは、少なくとも基本モデルのままでは、廃棄段階の環境負荷の測定には、直接利用可能ではない。WIOモデルの際立った特徴の1つは、経済での財の流れと廃棄物の流れの両方を取り扱う点である。そのため、消費者行動の下流である廃棄過程で排出される環境負荷の計測が可能となる。消費者による消費・廃棄行動に起因する環境負荷を計測することが本研究の目的であるため、WIOモデルを消費者分析用に拡張した。

(3) 伝統的な経済学では、消費者は所与の予算制約の下で効用最大化を行うと仮定される。効用とは消費者が得る「満足度」を表す経済学用語である。伝統的な消費者モデルでは、財を購入すること自体から効用が得られるかのような仮定をおくことが一般的である。すなわち、消費者は、所与の予算制約を満たすように、各消費財の購入量を決定すると仮定されている。さらには、各財の消費

に必要な時間のデータが入手できれば、理論上は上記の効用最大化の制約要件に時間を追加することが可能ではある。しかし、個別の財の消費に必要な時間(たとえば自動車1台を消費するための時間)についての情報をすべての財について入手することは現実的ではない。したがって、時間制約と所得制約を課した消費者行動の分析に、伝統的な消費者モデルを利用することは困難である。

(4) 本研究では、消費者行動に起因する環境負荷の計測に際し、消費者行動の費用的側面だけでなく、時間的側面を考慮するため、新たな消費者モデルを考えた。すなわち、消費者の行動原理として、時間制約と所得制約の下での効用最大化行動を仮定する。消費者が財の消費量を選ぶ伝統的な消費者モデルと異なり、このモデルでは、消費者が、移動や食事などの「消費活動」(consumption activity)を達成するための財と時間の組み合わせ、すなわち「消費技術」(consumption technology)の稼働水準を選ぶこととする。このモデルの主な特徴は、1960年代に経済学者のK. J. ランカスターやG. S. ベッカーらによって提唱された消費者モデル(「新しい消費者モデル」あるいは「家計生産モデル」)に類似のものである。ランカスターらが提唱した元々の「新しい消費者モデル」では、消費者は消費する財が持つ特性について効用を最大化すると仮定される。たとえば、自動車から得られる特性は馬力や快適さなどである。また、果物から得られる特性は、うまさやビタミン、あるいは水分などである。したがって、「新しい消費モデル」は、各財の消費量ではなく、財が持つ特性から効用が得られるモデルである。本研究で用いる消費者モデルでは、「新しい消費者モデル」の一部である消費技術の概念を利用した。このモデルでは消費者は「消費技術」の稼働によってさまざまな「消費活動」を行うと仮定される。

(5) 「消費技術」は生産技術に類似した概念である。たとえば、自動車の生産技術では、鋼板、電力、機械、労働などを投入し、自動車を生産する。同様に、「消費技術」は、財と時間をインプットとして投入し、アウトプットとして各消費活動を「生産」する。消費者がある「消費活動」を行うためには複数の「消費技術」が用いられる。たとえば、移動という「消費活動」は、乗用車による移動、電車による移動、徒歩による移動など、さまざまな「消費技術」によって行うことが出来る。同様に、食事という「消費活動」は、自炊や外食という複数の「消費技術」によって行われる。各「消費技術」に対して、必要となる財と時間が異なるため、「消費技術」は

消費財と時間の組み合わせとして表現される。たとえば、乗用車による移動という「消費技術」は、自乗用車、ガソリン、所要時間の組み合わせとして表わされる。また、電車による移動という「消費技術」は、運賃と所要時間の組として表現される。同じように、内食（自炊および食事）という「消費技術」は、食材、台所道具、光熱費、炊事および食事時間の組となる。また、外食という「消費技術」は外食代金と食事時間で表現される。本研究では、消費者が消費する財と生活時間を複数の「消費技術」に分類した。本研究の消費モデルでは、消費者は所得制約と時間制約に関して効用を最大化すると仮定される。したがって、この消費者モデルは限られた資源である財と時間が、各消費活動にどのように配分されるかを記述することになる。この消費者モデルと前述のWIOモデルを統合した分析モデル（消費統合型WIOモデル）を用いることにより、代替的な消費・廃棄行動に起因して発生する環境負荷を計測することが可能となった。

#### 4. 研究成果

(1) 本研究で開発された消費統合型WIOモデルを用いて、典型的な「持続可能な消費」シナリオについて、消費者による消費・廃棄行動に起因して直接・間接に排出される環境負荷の現状消費パターンからの増減を測定した。シナリオの設定、消費技術の分類により、詳細な結果は異なるが、概ね、以下の結果が得られた。

(2) いわゆる「環境にやさしい」とされている仮想的シナリオ消費パターン（交通手段のシフト、内食・中食・外食の割合変更）の方が、現状の消費パターンより、消費・廃棄行動に起因して直接・間接に排出される環境負荷が少ないことを示し、それらが実際に「持続可能な消費」（低環境負荷の消費パターン）であるとの結論を得た。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

- ① 板明果, 高瀬浩二, 近藤康之, 鷲津明由, 食に関するライフスタイル変化の環境影響評価: 廃棄物産業連関(WIO)分析の応用, 廃棄物資源循環学会論文誌, 20巻, 2009, pp.119-132, 査読有
- ② Washizu, Ayu and Koji TAKASE, Environmental Household Accounts with Waste Discharge Using the Waste Input-Output Table, Chapter 29 in Suh ed., Handbook of Input-Output

Economics in Industrial Ecology, Springer, 2009, pp.603-621, 査読有

- ③ 高瀬浩二, 廃棄物産業連関モデルによる家計消費の分析, 中村慎一郎編, ライフサイクル産業連関分析, 2007, 早稲田大学出版部, pp.45-79

[学会発表] (計4件)

- ① Koji TAKASE and Yasushi KONDO, An Integrated Model for Evaluating Environmental Impact of Consumer's Time Use: Consumption 'Technologies' and the Waste Input-Output Model, The 8th International Conference on EcoBalance, 2008, 東京ビッグサイト
- ② 高瀬浩二・近藤康之, 生活時間に起因する環境負荷評価: 「消費技術」と廃棄物産業連関, 環太平洋産業連関分析学会第19回大会, 2008, 山口大学
- ③ Koji TAKASE and Yasushi KONDO, Environmental Impacts of Alternative Consumption Patterns with Their Related Income and Price Changes, The 2008 International Input-Output Meeting Input-Output & Environment, 2008, スペイン, Seville, Universidad Pablo de Olavide
- ④ Koji TAKASE and Yasushi KONDO, Environmental Impact of Consumers' Behavior Due to Income, Time Use, and Price Changes: Consumption 'Technologies' and the Waste Input-Output Model, International Society for Industrial Ecology 2007 Conference, 2007, カナダ, University of Toronto

[その他]

ホームページ等

<http://www.ipc.shizuoka.ac.jp/~jktakas/>

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

高瀬 浩二 (TAKASE KOJI)  
静岡大学・人文学部・准教授  
研究者番号: 20350358

##### (2) 研究分担者

該当なし ( )

研究者番号:

##### (3) 連携研究者

該当なし ( )

研究者番号: