

産業連関表を用いた消費者行動の環境評価に関わる 諸問題

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学人文社会科学部 公開日: 2015-09-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 高瀬, 浩二 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00009116

論 説

産業連関表を用いた消費者行動の 環境評価に関わる諸問題

高 瀬 浩 二

I. はじめに

ある財の需要が発生した場合、その財の生産活動が引起こされる。また、その影響は、その財の材料、さらにその材料の材料と波及し、最終的にその原材料の発掘までに及ぶ。産業連関モデルおよび産業連関表は、このような生産波及を定量的に分析するために主に用いられてきた。また、近年では、経済分析に限らず、LCA（ライフサイクルアセスメント）や産業エコロジー（industrial ecology）などの分野でも産業連関モデルが応用されている。LCAや産業エコロジーでは、ある財の生産活動で排出される環境負荷をはじめ、その財の材料生産から排出される環境負荷、その材料の材料生産から排出される環境負荷、さらには原材料の発掘から排出される環境負荷を評価する。このような環境負荷の波及効果を計測するために、環境分析用に拡張された産業連関分析（environmentally-extended input-output analysis, EEIOA）が広く用いられている。たとえば、Suh (2009) は、産業連関モデルを用いた産業エコロジーの分析をまとめたものである。また、Murray and Wood (2010) は、環境評価の実務化向けに産業連関モデルを解説したものである。さらに、経済学者によって書かれた多くの産業連関分析の書籍でも、環境評価の手法が扱われている（たとえば、Miller and Blair (2009)、吉岡他 (2003)、中村 (2007)、中野他 (2008) など）。

本研究では、産業連関モデルおよび産業連関表を用いた消費者行動の環境分析において直面する諸問題を明らかにし、それらに対するひとつの解決策を提示する。本研究の概要は以下のとおりである。II章では、分析モデルを解説し、実証分析に際して議論の対象となる諸問題とその対応策を提示する。次に、III章では、本研究実施時点で最新の平成17年（2005年）産業連関表（総務省 (2009a)）を例に用い、データベースの選択とデータ整理の実際を解説する。IV章では、それらを用いた現状分析とシナリオ分析を行う。最後に、結語として、本研究のまとめと今後の課題について述べる。

II. 分析モデル

1. 産業連関モデルによる環境評価

消費者行動に起因する環境負荷は2種類に大別される。1つ目は家庭での化石燃料の燃焼によるものである。これには家庭での暖房に使われる灯油の燃焼、自動車移動に伴うガソリンの燃焼、給湯や炊事に用いられるガスの燃焼によって各家庭から直接排出される環境負荷が含まれる。2つ目は、消費者によって購入される財の生産や流通等で産業部門から排出されるものである。これには家計が購入する財の生産だけでなく、その原材料の発掘や精製、加工等の過程、さらには財の流通や輸送に伴って排出される環境負荷が含まれる。

第*i*財の家計消費支出ベクトル ($n \times 1$) を

$$\mathbf{Y}_{(i)} = \begin{bmatrix} 0 \cdots 0 & (\mathbf{Y}_{(i)})_i & 0 \cdots 0 & (\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{wholesale}} & (\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{retail}} \\ (\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{railway}} & (\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{road}} & (\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{other}} & 0 \cdots 0 \end{bmatrix}' \quad (i=1, \dots, n) \quad (1)$$

と定義する。ここで、 $(\mathbf{Y}_{(i)})_i$ は第*i*財の生産者価格評価の取引額である。また、 $(\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{wholesale}}$ および $(\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{retail}}$ は、第*i*財の流通に伴う商業マージン（それぞれ、卸売および小売）である。さらに、 $(\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{railway}}$ 、 $(\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{road}}$ 、 $(\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{other}}$ は、第*i*財の国内輸送費（それぞれ、鉄道貨物輸送費、道路貨物輸送費、その他の貨物輸送費）を表す。各財の家計消費ベクトル $\mathbf{Y}_{(i)} (i=1, \dots, n)$ の合計が³、産業連関モデルの家計消費支出ベクトルとなる。また、消費者が第*i*財の購入のために支払う支出額 y_i は、ベクトル $\mathbf{Y}_{(i)}$ のすべての要素の合計、すなわち、

$$y_i = (\mathbf{Y}_{(i)})_i + (\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{wholesale}} + (\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{retail}} + (\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{railway}} + (\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{road}} + (\mathbf{Y}_{(i)})_{\text{other}} \quad (i=1, \dots, n) \quad (2)$$

となる。産業連関分析の用語では、 y_i を購入者価格評価の取引額と呼ぶ。

第*i*財の家計消費支出によって直接・間接に引起こされる環境負荷 $e_i (1 \times 1)$ は、

$$\begin{aligned} e_i &= \mathbf{R}_I (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{Y}_{(i)} + \mathbf{R}_H \mathbf{Y}_{(i)} \\ &= (\mathbf{R}_I (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} + \mathbf{R}_H) \mathbf{Y}_{(i)} \quad (i=1, \dots, n) \end{aligned} \quad (3)$$

と表される⁽¹⁾。ここで、 \mathbf{A} は投入係数行列 ($n \times n$)、 \mathbf{I} は単位行列 ($n \times n$) である。また、 \mathbf{R}_I は各産

⁽¹⁾ この研究では、分析対象の環境負荷因子を温室効果ガス (GHG, greenhouse gas) のみとした。複数の環境負荷、たとえば、汚染物質、富栄養化、埋立容積等を扱う場合、環境負荷 e_i は、ベクトルで表される。

業の1単位(百万円)あたりの生産に伴って当該産業から直接的に排出される環境負荷係数ベクトル($1 \times n$)である。さらに、 \mathbf{R}_H は家計での1単位(百万円)あたりの燃料等の燃焼によって、家計から直接的に排出される環境負荷係数ベクトル($1 \times n$)である。 $\mathbf{R}_1(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}\mathbf{Y}_{(i)}$ は、家計で購入された第*i*財の生産・流通の過程で排出される環境負荷の波及を表す。また、 $\mathbf{R}_H\mathbf{Y}_{(i)}$ は、家計で購入された第*i*財の燃焼等により家計から直接排出される環境負荷である。(1)式および(3)式は、吉岡他(2003)や高瀬(2007)など、日本の産業連関表を用いた環境負荷分析で一般的に用いられている方法である。

ほとんどの財で、支出額(expenditure)と実際の購入量(actual consumption)は一致する。たとえば、消費者がスーパーマーケットで3,000円分の野菜を買えば、実際の購入量は、摂取する分と食べ残し等を含むと3,000円である。したがって、野菜3,000円分の家計消費支出に伴って直接・間接に排出される環境負荷は3,000円分の野菜($y_{\text{野菜}}=3,000$ 円)で評価すればよい。しかしながら、たとえば、医療費については、3割の自己負担分(たとえば3,000円分)は、産業連関表の勘定体系で家計消費支出に計上されるものの、7割の保険支払い分(たとえば、7,000円分)は政府等の消費支出に計上されている(環太平洋産業連関分析学会編(2010)283頁)。すなわち、家計消費支出($y_{\text{医療}}=3,000$ 円)は、その支出額以上の医療部門の活動(10,000円分)を誘発することになる。したがって、政府等消費支出に起因して排出される環境負荷は、本質的には消費者行動に起因するものであると考えられる。同様に、学校給食や学校教育についても、それらの産業では、家計からの支出だけでなく、政府等の支出によって生産活動が行われている。そのため、消費者行動に起因する環境負荷を適切に評価するためには、政府等消費支出の影響を加味する必要がある⁽²⁾。この目的のために、(1)式と同様に、政府等消費支出ベクトル($n \times 1$)

$$\mathbf{G}_{(i)} = \begin{bmatrix} 0 \cdots 0 & (\mathbf{G}_{(i)})_i & 0 \cdots 0 & (\mathbf{G}_{(i)})_{\text{wholesale}} & (\mathbf{G}_{(i)})_{\text{retail}} \\ (\mathbf{G}_{(i)})_{\text{railway}} & (\mathbf{G}_{(i)})_{\text{road}} & (\mathbf{G}_{(i)})_{\text{other}} & 0 \cdots 0 \end{bmatrix} \quad (i=1, \dots, n) \quad (4)$$

を定義する。添え字の表記とその意味は(1)式と同様である。(1)式および(4)式を用いると、家計の消費者行動に起因する環境負荷を表す(3)式は、

$$e_i = (\mathbf{R}_1(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1} + \mathbf{R}_H)(\mathbf{Y}_{(i)} + \alpha_i \mathbf{G}_{(i)}) \quad (i=1, \dots, n) \quad (5)$$

に改良される。ここで、スカラー α_i ($i=1, \dots, n$)は家計消費支出に加算する政府等支出の割合を表

⁽²⁾ 支出額と購入量の議論について、早稲田大学政治経済学術院・近藤康之教授には重要な示唆をいただいた。ここに記して感謝の意を表します。

す。また、(5)式の $\mathbf{Y}_{(i)} + \alpha_i \mathbf{G}_{(i)}$ の各要素の合計は第 i 財に対する支出額 (expenditure) y_i によって実際に購入された購入量 (actual consumption) であると定義する。さらに、(5)式を消費者の第 i 財に対する支出額 (購入者価格評価の取引額) で除すると、第 i 財に対する家計消費支出1単位 (百万円) あたりの環境負荷排出原単位

$$r_i = e_i / y_i \quad (i = 1, \dots, n) \quad (6)$$

が得られる。また、(6)式を用いれば、消費行動に起因する環境負荷の合計は、

$$e = \sum r_i y_i \quad (7)$$

で評価できる。以下、財の家計消費支出額および政府等消費支出額は、購入者価格評価の取引額を表すものとする。

2. リバウンド効果の調整

消費者は限られた資源である所得と時間を、移動、食事、余暇などの各消費活動に配分する。したがって、消費者の所得と時間の使い方は消費者のライフスタイルを反映している。消費者が低環境負荷の生活を目指して消費パターンを変化させるとき、必要となる費用や時間は、変化前と変化後で異なることが一般的である。その際、余った費用や時間が他の消費活動に用いられるとすると、当初の目的に反して、新しい消費パターンでは環境負荷を増やしてしまう可能性がある。このような現象はリバウンド効果 (rebound effect) と呼ばれている。「持続可能な消費」(sustainable consumption) の分析では、複数の消費パターンをそれらに起因する環境負荷排出量にもとづいて比較することが一般的であり、シナリオ分析を行う際には、このようなりバウンド効果を適切に評価することが必要であるとされている (たとえば、Hertwich (2005), Vivanco and van der Voet (2014) など)。

リバウンド効果という用語は広範な意味を持つ^③が、本研究で考慮する所得に関するリバウンド効果は、以下のようなものである。図1は、現状消費パターン、より低環境負荷とされる仮想

^③ 本研究で考慮しているリバウンド効果は、Greening, Greene and Dfiglio (2000) やHertwich (2005) の分類のうち、直接リバウンド効果 (direct rebound effect) の一部である。直接リバウンド効果には、本研究で扱う所得に関するリバウンド効果 (income rebound effect) 以外にも、価格に関するリバウンド効果 (price rebound effect) がある。また、経済全体での最終需要や生産技術の変化による影響、あるいは需給バランスによる価格変化が引き起こす社会全体のリバウンド効果 (間接リバウンド効果, indirect rebound effect) については、本研究のモデルでは考慮されていない。

的消費パターン、および所得に関するリバウンド効果の関係を図示したものである。 Z_1 および Z_2 を代替的な機能を持つ財の消費パターンであるとする。図中の45度線は、等機能をもたらす Z_1 および Z_2 の組み合わせであるとする。たとえば、 Z_1 が公共交通機関による移動、 Z_2 は自家用車による移動とすると、この場合の機能は、たとえば10人kmの旅客輸送である⁽⁴⁾。図中で等費用の Z_1 および Z_2 の組み合わせは図中の灰色の実線（予算制約線）で表される。 Z_2 の方が Z_1 よりも同機能あたりの費用が高いことは、予算制約線が45度よりも緩やかであることで表現されている。

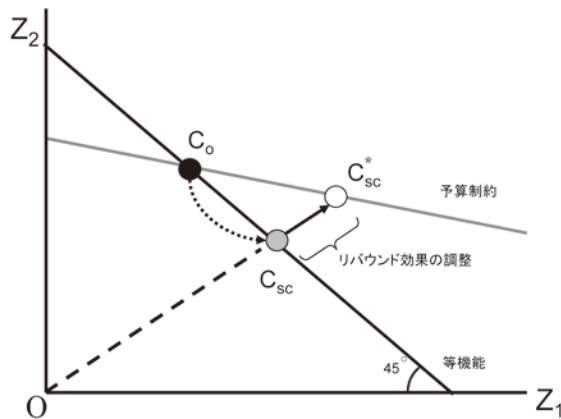


図1 リバウンド効果と代替的な消費パターン

図1で、点 C_0 は現状の消費パターン、点 C_{sc} はより低環境負荷とされる仮想的消費パターンを表す。点 C_0 と点 C_{sc} は、等機能線上にあることから、同じ機能（この場合は、等しい輸送距離）を表すことになる。LCAでは、機能単位をそろえて、点 C_0 と点 C_{sc} 環境負荷を比較することが一般的である。しかしながら、消費者行動全体に起因する環境負荷を比較する場合には、交通手段の機能をそろえるだけでは不十分である。なぜなら、両者の消費に必要な費用が異なるためである。図1の例では、点 C_{sc} が予算制約線の内側にあることから、点 C_{sc} の消費パターンは、点 C_0 よりも費用がかからないことになる。その余った費用がリバウンド効果をもたらすことが考えられる。

低環境負荷の消費パターンと現状消費パターンに必要な費用を合わせるための方法の一つとして、Takase, et al. (2005) では、仮想的消費パターンの各財の消費を比例的に拡大（あるいは比例的に縮小）させて点 C_{sc}^* を求めた。図1では、点 C_{sc} から点 C_{sc}^* への比例的拡大を直線の矢印で表現している。所得に関するリバウンド効果を考慮した上で消費パターンの比較を行うためには、点 C_0 と点 C_{sc}^* で評価された環境負荷を比較すればよい。Takase, et al. (2005) のシナリオ分析では、こ

⁽⁴⁾ 1人kmとは、1人の旅客を1km輸送するための交通需要量の単位である。

の方法を交通手段のシフト，家電製品の長寿命化，自炊の外食への振替のシナリオ分析に応用している。

以下，家計消費支出額ベクトル $\{y_i^{(o)}\}$ ($i=1, \dots, n$) で現状の消費パターンを表すこととする。また，消費者は低環境負荷だと思われる方向に消費パターンを変化させると仮定し，その変化後の家計消費支出額ベクトルを $\{y_i^{(sc)}\}$ ($i=1, \dots, n$) と表す。この消費パターンの変化の前後で，総支出額は一般に一致しない。変化前（上添え字 (o)）と変化後（上添え字 (sc)）の消費パターンが直接・間接に誘発する環境負荷は，(7)式より，それぞれ，

$$e^{(o)} = \sum r_i y_i^{(o)} \quad (8)$$

$$e^{(sc)} = \sum r_i y_i^{(sc)} \quad (9)$$

と表される。変化後の支出総額 ($TE^{(sc)} = \sum y_i^{(sc)}$) と変化前の支出総額 ($TE^{(o)} = \sum y_i^{(o)}$) が異なる場合，図1で示したような所得に関するリバウンド効果が考慮されていないため，(8)式 $e^{(o)}$ と(9)式 $e^{(sc)}$ との比較では，どちらの消費パターンがより低環境負荷であるかに結論を出すことが出来ない。

異なる消費パターンをそれらが誘発する環境負荷の観点から評価するためには，所得に関するリバウンド効果を家計消費支出額ベクトル $\{y_i^{(sc)}\}$ ($i=1, \dots, n$) に取り込む必要がある。Takase, et al. (2005) では，新しい消費パターンの支出総額が変化前の支出総額と一致するよう，以下のよう
に第 i 財への支出額 $y_i^{(sc)}$ ($i=1, \dots, n$) を調整した。

$$\begin{aligned} y_i^{(scAdj)} &= \frac{TE^{(o)}}{TE^{(sc)}} \times y_i^{(sc)} \\ &= \left(1 + \frac{TE^{(o)} - TE^{(sc)}}{TE^{(sc)}} \right) \times y_i^{(sc)} \end{aligned} \quad (10)$$

変化後の支出総額 $TE^{(sc)}$ が変化前の支出総額 $TE^{(o)}$ よりも小さい場合，(10)式の調整により，変化後に余った予算 ($TE^{(o)} - TE^{(sc)}$) は，すべての財に新しい消費パターンに従って比例的に配分することになる。この調整は，図1の点 C_{sc} から点 C_{sc}^* への比例的拡大に対応する。(10)式で調整した消費パターン $\{y_i^{(scAdj)}\}$ ($i=1, \dots, n$) が直接・間接に誘発する環境負荷は，(8)式および(9)式と同様に，

$$e^{(scAdj)} = \sum r_i y_i^{(scAdj)} \quad (11)$$

である。

(10)式の調整法により、所得に関するリバウンド効果を非常に簡単に調整することが出来る。しかしながら、余った予算を変更後のすべての財 ($y_i^{(sc)}$ ($i=1, \dots, n$) のすべて) に比例的に配分しているため、シナリオ分析で支出額を変化させた財に関しても、シナリオに関係しない財と同様に比例的に拡大あるいは縮小することになる。たとえば、自家用車の使用を10%減らすという消費パターンのシナリオ設定を行った場合、ガソリンへの支出額 ($y_{ガソリン}^{(sc)}$) は、そのシナリオ設定にもかかわらず、(10)式の調整 ($y_{ガソリン}^{(scAdj)}$) により、変化後の支出総額が低い場合は自家用車移動が現状 ($y_{ガソリン}^{(o)}$) 比の90%を超えることになる。反対に、変化後の支出総額が高い場合は、(10)式の調整により、現状 ($y_{ガソリン}^{(o)}$) 比の90%以下の自家用車移動となる⁽⁵⁾。

この問題点を解決するため、本研究では、以下のように第*i*財への支出額 $y_i^{(sc)}$ ($i=1, \dots, n$) を調整する。

$$y_i^{(sc*)} = \begin{cases} y_i^{(sc)} & \text{第 } i \text{ 財がシナリオに関連する財の場合} \\ \left(1 + \frac{TE^{(o)} - TE^{(sc)}}{TE_{NO}} \right) \times y_i^{(sc)} & \text{その他の場合} \end{cases} \quad (12)$$

ここで、 TE_{NO} は、当該シナリオに関係しない財への支出総額である。変化後の支出総額 $TE^{(sc)}$ が変化前の支出総額 $TE^{(o)}$ よりも小さい場合、(12)式の調整により、変化後に余った予算 ($TE^{(o)} - TE^{(sc)}$) は、シナリオに関係しない財のみにそれらの支出額の比で比例的に配分することになる。(12)式で調整した消費パターン $\{ y_i^{(sc*)} \}$ ($i=1, \dots, n$) が直接・間接に誘発する環境負荷は、(8)式および(9)式と同様に、

$$e^{(sc*)} = \sum r_i y_i^{(sc*)} \quad (13)$$

である。この調整法では、自家用車の使用を10%減らすという消費パターンのシナリオ設定 $\{ y_i^{(sc)} \}$ ($i=1, \dots, n$) を行った場合、(12)式の調整後のガソリンへの支出額 ($y_{ガソリン}^{(sc*)}$) は、現状 ($y_{ガソリン}^{(o)}$) 比の90%で固定されることになる。

所得に関するリバウンド効果を考慮した上で、複数の消費パターンの評価を行うため、本研究のシナリオ分析では、変化後の環境負荷 $e^{(sc*)}$ と現状消費の環境負荷 $e^{(o)}$ の比較を行う。また、比較のために、リバウンド効果を考慮しない消費パターンで評価した環境負荷 $e^{(sc)}$ も同時に報告する。

⁽⁵⁾ Takase, et al. (2005) で行ったリバウンド効果の調整に関わる問題について、京都大学大学院農学研究科・栗山浩一教授にご指摘いただきました。ここに記して感謝の意を表します。

この場合、所得に関するリバウンド効果の事後的な調整分は $e^{(sc^*)}$ と $e^{(sc)}$ の差

$$e_{RE} = e^{(sc^*)} - e^{(sc)} \quad (14)$$

で得られる。

一般に、消費者は予算制約と時間制約に同時に直面している。2つ以上の制約がある場合、より低環境負荷であるとされる仮想的消費パターン(図1の点 C_{sc})を比例的に拡大あるいは縮小して、リバウンド効果を考慮した消費パターン(点 C_{sc^*})を求めることが出来ない。たとえば、2つの消費パターンがあり、一方が費用は高いが所要時間が短いもの(たとえば、自家用車による移動)、もう一方は、費用は安いが所要時間が長いもの(たとえば、公共交通機関の利用)だとすると、両者を比較する場合、上記の方法で所得と時間に関するリバウンド効果を同時に考慮することは不可能である。所得に関するリバウンド効果と時間に関するリバウンド効果を同時に考慮するモデルについては、たとえば、高瀬・近藤・鷺津(2006)があるが、本分析では所得に対するリバウンド効果の調整だけを行うこととする。

3. データベースの選択と調整

Nansai, et al. (2012)の補助資料(Supporting Information)として、グローバルサプライチェーンを考慮した環境負荷原単位が得られる。これは、Nansai, et al. (2009, 2012)によって開発されたGlobal link input-output (GLIO)モデルを用いて推計された環境負荷原単位である。このデータベースから、産業連関表の基本分類に準ずる部門分類(409部門)について、各部門で排出される環境負荷のうち、当該部門から直接的に発生する環境負荷量、サプライチェーンを通して国内で間接的に発生する環境負荷量、原材料等の輸入に伴って海外で間接的に発生する環境負荷量が得られる。これらの合計は、各部門の生産に伴い国内外で直接・間接に発生する環境負荷量となる。産業連関モデルを用いた環境評価の分野では、この合計を国内生産額で除したものを内包型排出原単位(embodied intensity)と呼ぶ。

産業連関モデルを用いた環境分析では、輸入品を控除して国内排出だけを含む内包型排出原単位($(\mathbf{I} - (\mathbf{I} - \mathbf{M})\mathbf{A})^{-1}$ 型)、輸入品を含むがその生産プロセスは国産品と同等とみなす内包型排出原単位($(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ 型)のいずれかを用いることが一般的であった(南斉・近藤・加河(2013))。しかし、 $(\mathbf{I} - (\mathbf{I} - \mathbf{M})\mathbf{A})^{-1}$ 型の内包型排出原単位を選択すると、環境負荷の国外排出を全く計算できないことになる。たとえば、温室効果ガス(greenhouse gas, GHG)排出量の増加は地球全体に影響が及ぶため、国内排出量のみを評価した分析の妥当性には否定的な議論がある。一方で、 $(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ 型の内包型排出原単位を選択することは、いわゆる発展途上国での生産技術と日本の生産技術が同等で

あるという強い仮定を暗黙のうちに課した分析となるため、やはり現実的ではない。GLIOモデルは、この問題を解決しようとする取り組みの一つである。GLIOモデルにより、輸入された原材料および最終消費財の生産に伴って排出される環境負荷を含みつつ、生産プロセスについての国産技術仮定を緩めた上で、環境評価を行うことが出来る(南斉・近藤・加河(2013))。そこで、本分析でも、財の生産および流通の過程で排出される環境負荷については、上記のグローバルサプライチェーンを考慮した環境負荷原単位を基礎データとして用いることとする。これは、(5)式の $\mathbf{R}_1(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}$ に相当するものである。

同データベースでは、環境負荷因子として、エネルギー使用量、二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、亜酸化窒素(N₂O)、ハイドロフルオロカーボン(代替フロン、HFCs)、パーフルオロカーボン(フロン、PFCs)、六フッ化硫黄(SF₆)が公表されている。本研究では、これらのうち、GHGであるCO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆の排出量合計(GHG排出量)を用いることとする。なお、もとのデータは国立環境研究所『産業連関表による環境負荷原単位データブック(3EID)』(南斉・森口(2012))の一部として公表されている。

家計の消費者行動に起因する環境負荷の分析には、公表されている基礎データを調整する必要がある。以下、産業連関表の部門名をかぎ括弧「」で表すこととする。まず、産業連関表の「家計消費支出」ベクトルの要素が非ゼロの303部門のうち、仮設部門である「鉄屑」および「非鉄金属屑」の内包型排出原単位((5)式の $\mathbf{R}_1(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1}$ に相当)は上記データベースには含まれていない。しかしながら、家計による鉄屑や非鉄金属屑のリサイクルによって、経済全体のGHG排出量低減に貢献していることも事実である。そのため、「鉄屑」、「非鉄金属屑」のリサイクル活動は、それぞれ「銑鉄」、「アルミニウム(含再生)」の生産を代替する消費者行動であるとみなし、対応する内包型排出原単位を代用することとする。

次に、家計から直接排出されるGHG排出原単位((5)式の \mathbf{R}_H に相当)については、南斉・森口(2012)の3EIDデータベースの公表データを主に用いる。まず、化石燃料の燃焼によるCO₂排出量については、表1のとおり、原燃料種別に公表されている。

表1 原燃料種別直接CO₂排出量

原燃料種別CO ₂ 排出量		対応する基本分類		
原燃料種名	CO ₂ 排出量 [t-CO ₂]	行コード	行部門名	家計による 原燃料消費量
一般炭・亜炭・無煙炭	5,416	0711011	石炭	2,326 t
揮発油	90,513,798	2111011	ガソリン	39,007,988 kl
灯油	43,158,176	2111013	灯油	17,326,832 kl
軽油	6,869,772	2111014	軽油	2,653,333 kl
LPG	15,161,485	2111018	液化石油ガス	4,987,541 t
都市ガス	23,628,758	5121011	都市ガス	10,534,301 千N立米

資料：南斉・森口(2012)、総務省(2009a)物量表

これらを、産業連関表の基本分類に対応させ、家計支出額で除したものを、単位あたりの直接CO₂排出量とする。

その他のGHG排出量については、同データベースで国家インベントリ区分(排出源)別に公表されている。家計からのGHG排出量とその排出源を表2にまとめた。

表2 国家インベントリ区分別直接GHG排出量

国家インベントリ区分	CH ₄ [t-CO ₂ eq]	N ₂ O [t-CO ₂ eq]	HFCs [t-CO ₂ eq]	対応する基本分類	
				行コード	行部門名
1A3b 自動車	104,935	1,485,853	0	(注1)	
1A4b 家庭	162,873	102,818	0	(注2)	
2F2U 家庭用冷蔵庫の使用	0	0	19,976	3251021	民生用電気機器(除エアコン)
2F3D 家庭用冷蔵庫の廃棄	0	0	219,636	3251021	民生用電気機器(除エアコン)
2F1U 固定空調機器(家庭用エアコン)の使用	0	0	900,826	3251011	民生用エアコンディショナ
2F1D 固定空調機器(家庭用エアコン)の廃棄	0	0	128,058	3251011	民生用エアコンディショナ
2F1U 輸送機器用空調機器(カーエアコン)の使用	0	0	1,081,959	3511011	乗用車
2F1D 輸送機器用空調機器(カーエアコン)の廃棄	0	0	361,254	3511011	乗用車

資料：南齊・森口(2012)、総務省(2009a)

(注1) 直接CO₂排出量の比で「ガソリン」「軽油」に按分。

(注2) 直接CO₂排出量の比で「石炭」「灯油」「液化石油ガス」「都市ガス」に按分。

(注3) PFCs, SF₆の家計からの直接排出はゼロである。

(注4) CO₂eqは、CO₂相当量であり、他のGHG排出量を地球温暖化係数(GWP)を用いてCO₂相当量に換算した値である。

まず、国家インベントリ区分〔2F2U 家庭用冷蔵庫の使用〕および〔2F3D 家庭用冷蔵庫の廃棄〕は、家庭での冷蔵庫使用に関連するので、冷蔵庫が含まれる産業連関部門「民生用電気機器(除エアコン)」に対応させた。同様に、国家インベントリ区分〔2F1U 固定空調機器(家庭用エアコン)の使用〕および〔2F1D 固定空調機器(家庭用エアコン)の廃棄〕は産業連関部門「民生用エアコンディショナ」に、国家インベントリ区分〔2F1U 輸送機器用空調機器(カーエアコン)の使用〕および〔2F1D 輸送機器用空調機器(カーエアコン)の廃棄〕は、産業連関部門「乗用車」にそれぞれ対応させた。温室効果ガスインベントリオフィス(2015)によると、国家インベントリ区分〔1A3b 自動車〕および〔1A4b 家庭〕は、〔1A. 燃料の燃焼〕に含まれる。これらは家庭での化石燃料の燃焼によるCO₂以外のGHG排出量であると考えられるが、具体的な原燃料種が不明である。そのため、国家インベントリ区分〔1A3b 自動車〕のGHG排出量を、動力源である「ガソリン」および「軽油」の直接CO₂排出量の比でそれぞれの産業連関部門に按分した。また、国家インベントリ区分〔1A4b 家庭〕のGHG排出量は、家計での暖房等で直接燃焼する「石炭」「灯油」「液化石油ガス」「都市ガス」のCO₂排出量の比率で按分した。以上の調整結果を表3にまとめる。

表3 産業連関部門に対応した直接GHG排出量

行コード	行部門名	家計消費支出 [百万円]	CO ₂ [t-CO ₂]	CH ₄ [t-CO ₂ eq]	N ₂ O [t-CO ₂ eq]	HFCs [t-CO ₂ eq]	GHG合計 [t-CO ₂ eq]	直接GHG 排出原単位 [t-CO ₂ eq/百万円]
0711011	石炭	113	5,416	11	7	0	5,434	48.086
2111011	ガソリン	6,154,651	90,513,798	97,533	1,381,036	0	91,992,367	14.947
2111013	灯油	1,516,762	43,158,176	85,772	54,146	0	43,298,093	28.546
2111014	軽油	345,675	6,869,772	7,403	104,817	0	6,981,991	20.198
2111018	液化石油ガス	1,056,875	15,161,485	30,132	19,021	0	15,210,638	14.392
3251011	民生用エアコンディショナ	1,176,913	0	0	0	1,028,884	1,028,884	0.874
3251021	民生用電気機器(除エアコン)	3,429,354	0	0	0	239,612	239,612	0.070
3511011	乗用車	8,651,704	0	0	0	1,443,214	1,443,214	0.167
5121011	都市ガス	1,321,992	23,628,758	46,959	29,644	0	23,705,362	17.932

資料：南斉・森口(2012)，総務省(2009a)をもとに推計

家計者行動の分析には、言うまでもなく、産業連関表の列部門である「家計消費支出」ベクトルを考慮する必要がある。しかしながら、(5)式のとおり、家計支出と連動して支出される政府等消費支出が誘発する環境負荷も、消費者行動に起因する環境負荷として含める必要がある。本研究では、産業連関表の最終需要部門のうち、「対家計民間非営利団体消費支出」、「中央政府集会的消費支出」、「地方政府集会的消費支出」、「中央政府個別的消費支出」、「地方政府個別的消費支出」の一部を、家計の消費者行動と連動して支出されるものとみなし、家計消費支出とこれらの合計を家計の購入量とした。

たとえば、「学校給食(私立)」は「家計消費支出」に1,942百万円、「対家計民間非営利団体消費支出」に1,577百万円が購入され、他の部門への投入はゼロである。そのため、「対家計民間非営利団体消費支出」の「学校給食(私立)」の購入1,577百万円分に起因する環境負荷を「家計消費支出」のそれに加算した。また、たとえば、「廃棄物処理(公営)」は「家計消費支出」で36,247百万円が購入されている。一方、「地方政府集会的消費支出」では、827,914百万円が購入されている。学校給食の場合と異なり、廃棄物処理は多くの内生部門にも投入(購入)されている。このような場合は、内生部門および最終消費部門の廃棄物処理の国産品投入額に応じて按分することとした。すなわち、「廃棄物処理(公営)」の「地方政府集会的消費支出」への投入のうち、827,914百万円×23.94%の198,162百万円分を家計の消費行動に起因する政府等消費額であるとみなし、その環境負荷を家計消費支出部門のそれに加算した。さらに、その他の部門についても同様の調整を行った。以上の調整を経て、家計消費に加算する政府等支出額((5)式の $\alpha_i \mathbf{G}_{(i)}$)に相当)およびそれらが引起こす環境負荷((5)式の $\alpha_i \mathbf{R}_1(\mathbf{I}-\mathbf{A})^{-1} \mathbf{G}_{(i)}$)に相当)を表4にまとめた。

表4のうち、「社会保険事業(非営利)」および「社会保険事業(国公立)」については、国内生産額のすべてが政府等消費支出に産出されるため、これらの家計消費支出はゼロである。しかしながら、これらの部門の範囲は、各種年金、健康保険に関わる事務活動であり、本質的には家計

消費に起因する活動である(総務省(2009b), 242頁)。そのため、これらの政府等消費によって排出される環境負荷を家計消費支出額に連動させるため、医療、保健衛生、社会福祉、介護に関わる各部門への家計消費支出額に応じて按分した。

なお、最終消費部門のひとつである「中央政府個別的消費支出」には、「建設用木製品」、「木製家具・装備品」、「その他のプラスチック製品」、「建築用金属製品」、「その他のサービス用機器」、「医療用機械器具」、「その他の製造工業製品」、「住宅賃貸料(帰属家賃)」から、合計で48,431百万円の投入(購入)がある。これらは、介護保険における福祉用具購入費の一部であるため、本質的には家計行動に起因する政府等消費である。しかしながら、これらは特定の目的に応じて支出される政府等支出であるため、今回の分析対象からは除外した。また、「中央政府個別的消費支出」に投入される「出版」の40,642百万円の政府等支出額は、義務教育における教科書購入費であるが、同様の理由により、今回の分析対象としていない。

表4 家計消費支出に加算する政府等消費支出とGHG排出量

列コード	列部門名	行コード	行部門名	家計消費支出に加算する政府等支出			備考	参考: 家計消費支出 [百万円]		
				加算割合 α_i	支出額 [百万円]	GHG排出量 [t-CO ₂ eq]				
912200	対家計民間非営利 団体消費支出	1119051	学校給食(私立)	100.00%	1,577	5,679		1,942		
		8211021	学校教育(私立)	100.00%	1,110,016	1,458,607		4,624,525		
		8213021	社会教育(非営利)	100.00%	206,439	617,944		81,300		
		8313021	社会保険事業(非営利)	100.00%	449,825	811,169	(注1)	0		
		8313041	社会福祉(非営利)	100.00%	2,546,094	3,688,552		720,087		
		8411021	対家計民間非営利団体(除別掲)	100.00%	1,436,476	1,768,618		2,459,077		
913110	中央政府集合的消費支出	8111011	公務(中央)	18.69%	1,668,480	2,906,338		105,060		
		8211011	学校教育(国公立)	100.00%	18,481	13,447		753,959		
		8213011	社会教育(国公立)	100.00%	400	825		63,609		
		8213031	その他の教育訓練機関(国公立)	100.00%	4,666	22,555		1,049		
913120	地方政府集合的消費支出	5211031	下水道	47.95%	-185,944	-2,282,187	(注2)	816,046		
		5212011	廃棄物処理(公営)	23.94%	198,162	3,243,731		36,247		
		8112011	公務(地方)	51.09%	7,409,216	10,730,822		681,583		
913130	中央政府個別的消費支出	1119041	学校給食(国公立)	100.00%	1,897	6,736		417,174		
		8111011	公務(中央)	18.69%	87,164	151,832		105,060		
		8211011	学校教育(国公立)	100.00%	1,020,401	742,481		753,959		
		8213011	社会教育(国公立)	100.00%	26,811	55,278		63,609		
		8213031	その他の教育訓練機関(国公立)	100.00%	372,285	1,799,578		1,049		
		8311011	医療(国公立)	100.00%	4,835,661	10,661,233		1,074,261		
		8311021	医療(公益法人等)	100.00%	6,190,934	11,173,229		1,550,603		
		8311031	医療(医療法人等)	100.00%	17,125,005	32,046,240		4,404,330		
		8313011	社会保険事業(国公立)	100.00%	458,264	711,849	(注1)	0		
		8313031	社会福祉(国公立)	100.00%	15,025	22,434		423,658		
		8314011	介護(居宅)	100.00%	2,864,481	3,835,499		289,413		
		8314021	介護(施設)	100.00%	2,861,345	4,579,446		371,069		
		913140	地方政府個別的消費支出	1119041	学校給食(国公立)	100.00%	325,713	1,156,633		417,174
				8112011	公務(地方)	51.09%	606,766	878,784		681,583
8211011	学校教育(国公立)			100.00%	10,682,243	7,772,789		753,959		
8213011	社会教育(国公立)			100.00%	707,486	1,458,661		63,609		
8213031	その他の教育訓練機関(国公立)			100.00%	149,200	721,214		1,049		
8313011	社会保険事業(国公立)			100.00%	430,777	669,152	(注1)	0		
8313031	社会福祉(国公立)			100.00%	1,160,012	1,732,060		423,658		
8314011	介護(居宅)			100.00%	1,228	1,644		289,413		
	合計				-	64,786,587	103,162,873		22,429,114	

(注1) 家計消費支出額の比で「医療(国公立)」「医療(公益法人等)」「医療(医療法人等)」「保健衛生(国公立)」「保健衛生(産業)」「社会福祉(国公立)」「社会福祉(非営利)」「社会福祉(産業)」「介護(居宅)」「介護(施設)」に按分。

(注2) 手数料収入が多いので自己負担割合が100%を超える。

Ⅲ. 分析結果

1. 現状分析

家計の消費者行動が直接・間接に誘発したGHG排出量を(5)式で評価すると、1,064百万t-CO₂eqとなった。一方、政府等消費からの排出分を控除した(3)式で評価すると、960百万t-CO₂eqとなる。両者の間には、9.70%の乖離があることとなるが、このことは、消費者行動の環境評価には、家計消費支出と連動する政府等消費の影響も含めるべきであることを示唆している。換言すれば、消費者行動の環境負荷は、家計支出額 (expenditure) ではなく、購入量 (actual consumption) で評価すべきであることが分かった。

付録の表9に購入者価格評価の家計消費支出額、消費者行動(財の購入量)に起因するGHG排出量、各財の1単位あたり家計支出が直接・間接に誘発する環境負荷をまとめた。評価に用いた平成17年(2005年)産業連関表(総務省(2009a))は、520部門(520財)の行部門を持つが、表9では家計で消費されない部門を省略し、非ゼロの家計消費がある303部門(303財)についてのみ報告する。また、参考として、政府等消費に起因する環境負荷を控除したGHG排出量、すなわち、購入量ではなく家計消費支出のみで評価したGHG排出量((3)式で評価)も同時に報告する。

各財の購入量が誘発するGHG排出総量を比較すると、「事業用電力」(#206)、「ガソリン」(#112)がそれぞれ全体の12.5%(133百万t-CO₂eq)、12.3%(131百万t-CO₂eq)を占める。そのほか、「灯油」(#113)、「液化石油ガス」(#116)、「乗用車」(#182)、「都市ガス」(#207)、「医療(医療法人等)」(#264)、「一般飲食店(除喫茶店)」(#289)が、全体のGHG排出量の2.0%を越える部門である。このうち、「医療(医療法人等)」(#264)は、(3)式での評価によると、全体の0.9%に過ぎないため、家計消費支出に政府等消費を加算した今回の評価方法に特徴的な結果である。

一方、家計消費1単位あたりのGHG排出量(排出原単位)が最も大きい部門は、「その他の教育訓練機関(国公立)」(#260)で2,429.378g-CO₂eq/円である。次に排出原単位が大きい部門は「廃棄物処理(公営)」(#211)の105.859g-CO₂eq/円である。いずれも、政府等消費支出に起因するGHG排出量を控除した場合((3)式での評価)はその値が上位ではないことから、今回の評価方法に特徴的なものである。このことは、家計の消費者行動に起因する環境負荷の分析では、政府等消費支出の影響が無視できないことを示唆している。

次に、これらの値を10大費目に集計したものが表5である。家計消費行動のうち、最も大きなGHG排出源は、家計の光熱・水道費であることが分かる。次に、交通・通信費、食料からのGHG排出量も大きいことが分かる。

表5 費目毎のGHG排出量

費目	家計消費支出額		GHG排出量		参考：家計消費支出額のみで評価したGHG排出量	
	[億円]	[%]	[千t-CO ₂ eq]	[%]	[千t-CO ₂ eq]	[%]
1 食料	581,133	21.13	205,541	19.31	204,372	21.25
2 住居	580,164	21.10	18,799	1.77	18,799	1.96
3 光熱・水道	103,780	3.77	246,046	23.11	248,328	25.83
4 家具・家事用品	110,652	4.02	42,083	3.95	38,840	4.04
5 被服及び履物	95,582	3.48	28,160	2.64	28,160	2.93
6 保健医療	114,790	4.17	92,994	8.73	23,061	2.40
7 交通・通信	387,251	14.08	236,156	22.18	236,156	24.56
8 教育	53,785	1.96	16,613	1.56	6,625	0.69
9 教養娯楽	370,395	13.47	108,873	10.23	104,197	10.84
10 その他の消費支出	352,448	12.82	69,430	6.52	52,994	5.51
合計	2,749,981	100.00	1,064,694	100.00	961,531	100.00

表5で集計されたGHG排出量を円グラフで表したものが図2である。図2の左側は、購入量で評価したGHG排出量((5)式)、右側は家計消費支出額のみで評価したGHG排出量((3)式)である。両者の比較から、政府等消費支出分のGHG排出量を加算するか否かによって、保健医療の比率が大きく異なることに注目すべきである。この結果は、保健医療に関係するシナリオ分析を行う際には、政府等消費支出の扱いに注意する必要があることを示唆している。

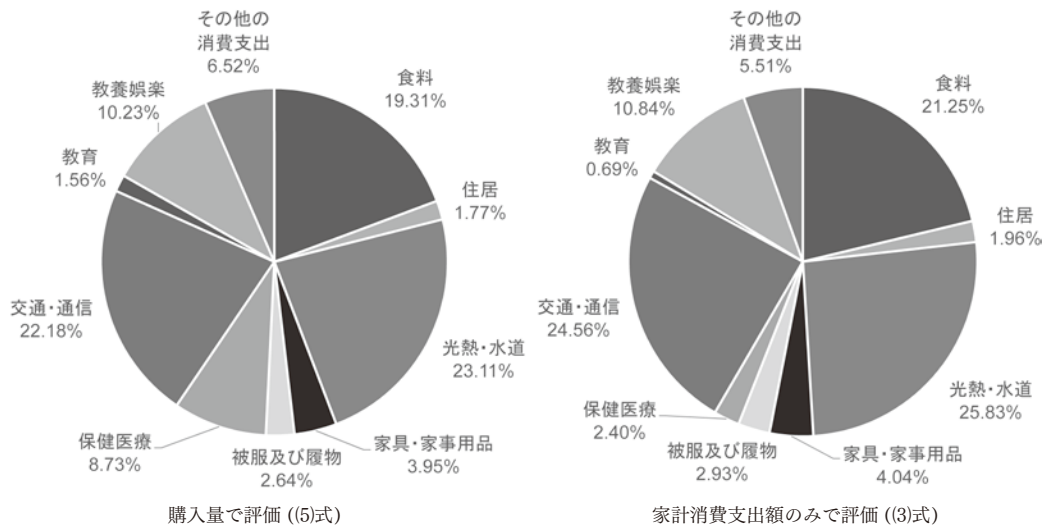


図2 費目毎のGHG排出量

2. シナリオ分析

最後に、家計行動に起因する環境負荷(表9)を用いた「持続可能な消費」に関する典型的なシナリオ分析の例を挙げる。まずは、Takase, et al. (2005), 高瀬 (2007) で用いたものと同様の交通手段の振替シナリオを取り上げる。III. 1の現状分析の結果、交通・通信費は家計に起因する環境負荷の中でも大きな割合を占めることから、この振替は環境負荷低減に貢献する可能性がある。国土交通省が公表する『自動車輸送統計年報』および『鉄道輸送統計年報』によると、平成17年度(2005年度)の国内旅客輸送量は、乗用車等が8,449億人km、公共交通機関4,793億人kmである。また、公共交通機関のうち、鉄道が3,912億人km、バスが881億人kmである。国内旅客輸送量を一定とした場合、自家用車による移動を10%(845億人km)減らすことは、公共交通機関の利用を17.6%増やすことに相当する。そこで、「持続可能な消費」シナリオとして、仮想的消費パターンを下記のように設定した。

交通シナリオ1

「乗用車」(#182), 「トラック・バス・その他の自動車」(#183), 「二輪自動車」(#184) への家計支出を10%減とした。また、自動車利用によって必要となる「ガソリン」(#112), 「軽油」(#114), 「自動車用内燃機関・同部分品」(#185), 「自動車部品」(#186), 「ハイヤー・タクシー」(#225), 「道路輸送施設提供」(#237), 「貸自動車業」(#276), 「自動車修理」(#277) についても同様に10%減とした。同時に、「鉄道旅客輸送」(#222), 「バス」(#224) の家計消費支出額を17.6%増として、(5)式で評価を行った。この結果、GHG排出量が、1.52%(16,177千t-CO₂eq)減少すると推定された($e^{(sc)}$ と $e^{(o)}$ の比較)。その結果の要約を表6に記す。

表6 交通シナリオ1の結果

		交通シナリオ1		
現状からの変化	$e^{(sc)} - e^{(o)}$	-16,177	千t-CO ₂ eq	-1.52%
現状からの変化	$e^{(sc*)} - e^{(o)}$	-11,497	千t-CO ₂ eq	-1.08%
リバウンド効果の調整分	$e^{(sc*)} - e^{(sc)}$	4,680	千t-CO ₂ eq	-

この消費パターンの家計支出総額は2,735,151億円で、現状消費パターンの2,748,626億円の99.51%である。この場合、あまった13,474億円の使い道によっては、新しい消費パターンの環境負荷を大きくしてしまうことがありえる。II. 2で解説した所得に関するリバウンド効果を考慮したうえで適切な比較をするために、(12)式の調整を行い、現状シナリオと交通シナリオの比較($e^{(sc*)}$ と $e^{(o)}$ の比較)を行った。その結果、リバウンド効果を考慮しても、このシナリオ消費パターンは1.08%

(11,497千t-CO₂eq)のGHG排出量削減効果があることが分かった。これは、平成12年(2000年)産業連関表を基礎データとして廃棄物の流れを明示的に考慮するために推計された廃棄物産業連関表を用いた分析(高瀬(2007))と統合的な結果である。

交通シナリオ2

自動車保有するかの選択は、一般に交通手段の選択よりも容易ではない。上記の交通シナリオ1では、10%の自動車移動を減らすと同時に10%の自動車購入量が減るという設定であったが、消費者が自動車の保有台数を変更するには、年単位の時間がかかるため、このシナリオ設定の実現性に疑問が残る。そこで、次に、家計が自家用車の稼働水準のみを変化させるシナリオを考える。上記のシナリオと異なり、自動車購入に関わる「乗用車」(#182)、「トラック・バス・その他の自動車」(#183)、「二輪自動車」(#184)への家計消費支出は不変とし、その他の自動車関連財の家計消費支出のみを10%減らすこととした。また、同時に、「鉄道旅客輸送」(#222)、「バス」(#224)を17.6%増として、(5)式でGHG排出量の評価を行った。

表7 交通シナリオ2の結果

		交通シナリオ2		
現状からの変化	$e^{(sc)} - e^{(o)}$	-12,665	千t-CO ₂ eq	-1.19%
現状からの変化	$e^{(sc*)} - e^{(o)}$	-11,551	千t-CO ₂ eq	-1.09%
リバウンド効果の調整分	$e^{(sc*)} - e^{(sc)}$	1,114	千t-CO ₂ eq	-

表7によると、乗用車の所有台数は現状消費パターンのままに固定した上で、乗用車の稼働の10%を公共交通機関に振替えることにより、GHG排出量は1.19%(12,665千t-CO₂eq)減少すると推定された($e^{(sc)}$ と $e^{(o)}$ の比較)。また、シナリオ1と同様のリバウンド効果の調整を行った結果、GHG排出量は現状比で1.09%(11,551千t-CO₂eq)減少すると推定された($e^{(sc*)}$ と $e^{(o)}$ の比較)。

家電長寿命化シナリオ

現有の家電をより長く使用することにより、新製品の生産量が減るため、結果として環境負荷排出を減らす可能性がある。そこで、家計が現状の1.5倍長く家電製品を使用し続けるという仮想的消費パターンを評価する。家電の寿命を1.5倍にすることは、「民生用エアコンディショナ」(#168)、「民生用電気機器(除エアコン)」(#169)、「ビデオ機器」(#170)、「電気音響機器」(#171)、「ラジオ・テレビ受信機」(#172)の家計消費支出を33.3%(29,050億円)減らすことに相当する。また、旧製品を長く使い続けると、使用中の故障が増えると考えられるため、「機械修理」(#278)への家計消

費支出が50% (581億円) 増加すると設定した。このシナリオ消費パターンを(5)式で評価した結果が表 8 である。

表 8 家電長寿命化シナリオの結果

		家電長寿命化シナリオ		
現状からの変化	$e^{(sc)} - e^{(o)}$	-8,340	千t-CO ₂ eq	-0.78%
現状からの変化	$e^{(sc*)} - e^{(o)}$	2,768	千t-CO ₂ eq	0.26%
リバウンド効果の調整分	$e^{(sc*)} - e^{(sc)}$	11,108	千t-CO ₂ eq	-

家電製品を現状より1.5倍長く使用することにより、0.78% (8,340千t-CO₂eq) のGHG削減効果があると推定された ($e^{(sc)}$ と $e^{(o)}$ の比較)。ただし、(12)式によるリバウンド効果の調整を行うと、GHG排出量を0.26% (2,768千t-CO₂eq) 増加させるという結果を得た ($e^{(sc*)}$ と $e^{(o)}$ の比較)。この結果は、リバウンド効果の調整を適切に行う必要があることを示唆している。ただし、現実には新型家電製品の方がいわゆる省エネ設計である場合が多いため、新型の家電製品への買い替えは、「事業用電力」(#206) の消費を減らすことにつながるはずである。省エネ家電製品への買い替えと電力消費量の変化を考慮したシナリオ分析は、今後の課題としたい。

IV. 結語

本研究では、産業連関モデルを用いた消費者行動に起因する環境分析に関わる諸問題を整理した。消費者行動と連動して支出される政府等消費支出が誘発する環境負荷の扱いについて、モデル分析を行い、平成17年(2005年)産業連関表を用いた分析を行った。また、消費パターンの変更による総支出額の乖離によって発生する所得に関するリバウンド効果について、ひとつの解決策を提示した。さらに、環境負荷原単位データブック(3EID)の家計からの直接環境負荷排出量および産業連関表と整合的な形で作られたGLIOモデルで推定された内包型環境負荷原単位を、本研究の分析目的に応じて整理し、シナリオ分析を行った。

III. 1 で論じたように、本研究で整理した政府等消費支出に関する取り扱いは、保健医療費目の環境負荷に大きく影響する。本研究で整理をした環境負荷排出原単位の利点は、医療、保健衛生、社会福祉、介護の各部門に関わるシナリオ分析を行うときにより明確になるものと思われる。医療等の分野に関わる消費行動には、所得の使い方(支出額)だけでなく、時間の使い方も大きく関わることが予想されるため、本研究で整理したデータベースをもとに、所得と時間に関するリバウンド効果を考慮したモデル(たとえば、高瀬・近藤・鷺津(2006))を用いたシナリオ分析を行う

ことを今後の課題としたい。

謝辞

本研究は、日本学術振興会 科研費 基盤研究(C)「廃棄及び排せつを含む消費者行動の環境負荷評価に向けた廃棄物産業連関モデルの拡張」(研究課題番号:23510041,平成23~26年度)の一部として行われた。

参考文献

- 温室効果ガスインベントリオフィス (GIO) 編 (2015)『日本国温室効果ガスインベントリ報告書』
国立環境研究所 地球環境研究センター。
- 環太平洋産業連関分析学会編 (2010)『産業連関分析ハンドブック』東洋経済新報社。
- 総務省 (2009a)『平成17年 (2005年) 産業連関表－計数編－』財団法人経済産業調査会。
- 総務省 (2009b)『平成17年 (2005年) 産業連関表－総合解説編－』財団法人経済産業調査会。
- 高瀬浩二 (2007)「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』早稲田大学出版部, pp.45-79。
- 高瀬浩二・近藤康之・鷺津明由 (2006)「廃棄物産業連関モデルによる消費者行動の分析: 所得と
生活時間を考慮した環境負荷の計測」『日本LCA学会誌』第2巻第1号, pp.48-55。
- 中野諭・早見均・中村政男・鈴木将之 (2008)『環境分析用産業連関表とその応用』慶應義塾大学
出版会。
- 中村慎一郎編 (2007)『ライフサイクル産業連関分析』早稲田大学出版部。
- 南斉規介・森口祐一 (2012)『産業連関表による環境負荷原単位データブック (3EID): 2005年表』
国立環境研究所 地球環境研究センター。
<http://www.cger.nies.go.jp/publications/report/d031/index-j.html> (2015年5月参照)
- 南斉規介・近藤康之・加河茂美 (2013)「GLIOを用いたグローバル環境負荷原単位データベースの
開発」『日本LCA学会誌』第9巻第2号, pp.101-107。
- 吉岡完治・大平純彦・早見均・鷺津明由・松橋隆治 (2003)『環境の産業連関分析』日本評論社。
- Greening, L. A., D. L. Greene and C. Difiglio (2000), “Energy Efficiency and Consumption — the
Rebound Effect—A Survey,” *Energy Policy*, Vol.28, No.6-7, pp.389-401.
- Hertwich, E. G. (2005), “Consumption and the Rebound Effect: An Industrial Ecology Perspective,”
Journal of Industrial Ecology, Vol.9, No.1-2, pp.85-98.
- Miller, R. E. and P. D. Blair (2009), *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, 2nd. ed.,
Cambridge: Cambridge University Press.

- Murray, J. and R. Wood (ed.) (2010), *The Sustainability Practitioner's Guide to Input-Output Analysis*, Champaign, Illinois, Common Ground Publishing.
- Nansai, K., S. Kagawa, Y. Kondo, S. Suh, R. Inaba and K. Nakajima (2009), "Improving the Completeness of Product Carbon Footprints Using a Global Link Input-Output Model: the Case of Japan," *Economic Systems Research*, Vol.21, No.3, 267-290.
- Nansai, K., Y. Kondo, S. Kagawa, S. Suh, K. Nakajima, R. Inaba, and S. Tohno (2012), "Estimates of Embodied Global Energy and Air-Emission Intensities of Japanese Products for Building a Japanese Input-Output Life Cycle Assessment Database with a Global System Boundary," *Environmental Science & Technology*, Vol.46, No.16, pp.9146-9154.
- Suh, S. (ed.) (2009), *Handbook of Input-Output Economics in Industrial Ecology*, Springer.
- Takase, K., Y. Kondo, and A. Washizu (2005), "An Analysis of Sustainable Consumption by the Waste Input-Output Model," *Journal of Industrial Ecology*, Vol.9, No.1-2, pp.201-219.
- Vivanco, D. F. and E. van der Voet (2014), "The Rebound Effect through Industrial Ecology's Eyes: A Review of LCA-Based Studies," *The International Journal of Life Cycle Assessment*, Vol.19, No.12, pp.1933-1947.

付録

表9 家計消費支出額および消費者行動に起因するGHG排出量

#	行コード	行部門名	家計消費支出 [百万円]	家計行動に起因する環境負荷		参考：家計消費支出額のみで評価 (左記と異なる部門のみ表示)	
				GHG排出量 [t-CO ₂ e/g]	GHG排出原単位 [t-CO ₂ e/g/百万円]	GHG排出量 [t-CO ₂ e/g]	GHG排出原単位 [t-CO ₂ e/g/百万円]
1	0112011	かんしょ	71,008	223,311	3.145		
2	0112012	ばれいしょ	91,161	271,006	2.973		
3	0112021	大豆(国産)	3,073	16,495	5.368		
4	0112029	その他の豆類	4,498	19,167	4.261		
5	0113001	野菜	2,433,421	8,489,441	3.489		
6	0114011	かんきつ	299,935	798,796	2.663		
7	0114012	りんご	163,668	438,951	2.682		
8	0114019	その他の果実	738,798	2,009,866	2.720		
9	0115092	油糧作物	1,979	11,932	6.029		
10	0115093	食用工芸作物(除別掲)	14	106	7.559		
11	0116021	種苗	26,366	85,315	3.236		
12	0116031	花き・花木類	661,753	3,311,604	5.004		
13	0121011	生乳	3,722	45,359	12.187		
14	0121021	鶏卵	307,506	1,878,706	6.109		
15	0121099	その他の畜産	14,802	59,463	4.017		
16	0131011	獣医薬	285,045	452,214	1.586		
17	0213011	特用林産物(含狩猟業)	270,511	1,133,165	4.189		
18	0311001	海面漁業(国産)	168,173	948,840	5.642		
19	0311002	海面漁業(輸入)	104,385	571,342	5.473		
20	0311041	海面養殖業	353,747	1,249,825	3.533		
21	0312001	内水面漁業・養殖業	133,539	503,265	3.769		
22	0621019	その他の窯業原料鉱物	-8,135	-65,610	8.065		
23	0622011	砂利・採石	58	222	3.820		
24	0629099	その他の非金属鉱物	294	1,355	4.610		
25	0711011	石炭	113	5,821	51.517		
26	1111011	牛肉(枝肉)	960,760	6,709,637	6.984		
27	1111012	豚肉(枝肉)	761,208	5,284,713	6.943		
28	1111013	鶏肉	214,468	1,493,865	6.965		
29	1111014	その他の肉(枝肉)	18,947	128,372	6.775		
30	1111015	と畜副産物(含肉鶏処理副産物)	65,373	453,233	6.933		
31	1112011	肉加工品	1,083,921	5,448,831	5.027		
32	1112021	畜産びん・かん詰	70,615	215,565	3.053		
33	1112031	飲用牛乳	842,948	4,475,524	5.309		
34	1112032	乳製品	1,060,184	5,931,609	5.595		
35	1113011	冷凍魚介類	2,456,279	10,359,727	4.218		
36	1113021	塩・干・くん製品	813,663	2,968,707	3.649		
37	1113031	水産びん・かん詰	178,979	623,269	3.482		
38	1113041	ねり製品	471,194	1,684,004	3.574		
39	1113099	その他の水産食品	1,255,470	4,049,060	3.225		
40	1114011	精米	2,414,157	10,101,118	4.184		
41	1114019	その他の精穀	6,471	27,088	4.186		
42	1114021	小麦粉	23,587	173,988	7.376		
43	1114029	その他の製粉	6,518	50,046	7.678		
44	1115011	めん類	944,632	3,811,994	4.035		
45	1115021	パン類	1,991,889	6,737,974	3.383		
46	1115031	菓子類	3,940,311	12,405,423	3.148		
47	1116011	農産びん・かん詰	185,537	615,337	3.317		
48	1116021	農産保存食料品(除びん・かん詰)	1,113,338	2,861,716	2.570		
49	1117011	精製糖	53,426	298,008	5.578		
50	1117019	その他の砂糖・副産物	1,212	6,981	5.760		
51	1117021	でん粉	7,761	64,276	8.282		
52	1117031	ぶどう糖・水あめ・異性化糖	4,073	32,462	7.970		
53	1117041	植物油脂	124,366	1,004,622	8.078		
54	1117042	加工油脂	37,607	302,352	8.040		
55	1117051	動物油脂	535	3,622	6.771		
56	1117061	調味料	1,349,067	4,505,097	3.339		
57	1119011	冷凍調理食品	319,769	1,157,904	3.621		
58	1119021	レトルト食品	237,598	898,295	3.781		
59	1119031	そう菜・すし・弁当	3,890,730	13,248,358	3.405		
60	1119041	学校給食(国公立)	417,174	2,644,278	6.339	1,480,909	3.550
61	1119051	学校給食(私立)	1,942	12,649	6.514	6,970	3.589
62	1119099	その他の食料品	1,774,316	6,661,423	3.754		

表9 家計消費支出額および消費者行動に起因するGHG排出量(つづき)

#	行コード	行部門名	家計消費支出 [百万円]	家計行動に起因する環境負荷		参考：家計消費支出額のみで評価 (左記と異なる部門のみ表示)	
				GHG排出量 [t-CO ₂ e/g]	GHG排出原単位 [t-CO ₂ e/g/百万円]	GHG排出量 [t-CO ₂ e/g]	GHG排出原単位 [t-CO ₂ e/g/百万円]
63	1121011	清酒	423,484	1,013,468	2.393		
64	1121021	ビール	1,904,055	3,561,632	1.871		
65	1121031	ウィスキー類	206,353	419,372	2.032		
66	1121099	その他の酒類	1,681,599	3,825,471	2.275		
67	1129011	茶・コーヒー	670,075	2,305,144	3.440		
68	1129021	清涼飲料	4,596,623	12,725,534	2.768		
69	1129031	製氷	17,003	64,565	3.797		
70	1131011	飼料	595,079	2,456,012	4.127		
71	1131021	有機質肥料(除別掲)	127,844	432,022	3.379		
72	1141011	たばこ	4,052,808	4,634,856	1.144		
73	1511011	紡績糸	9,931	45,575	4.589		
74	1512011	綿・スフ織物(含合成短繊維織物)	9,796	52,297	5.339		
75	1512021	絹・人絹織物(含合成絹織物)	14,614	71,300	4.879		
76	1512031	毛織物・麻織物・その他の織物	13,016	61,732	4.743		
77	1513011	ニット生地	2,271	9,194	4.049		
78	1519011	網・網	3,399	13,700	4.031		
79	1519021	じゅうたん・床敷物	123,265	496,654	4.029		
80	1519031	繊維製衛生材料	40,974	136,709	3.336		
81	1519099	その他の繊維工業製品	115,611	501,270	4.336		
82	1521011	織物製衣服	2,903,974	8,614,183	2.966		
83	1521021	ニット製衣服	3,026,803	9,502,916	3.140		
84	1522099	その他の衣服・身の回り品	941,148	3,003,938	3.192		
85	1529011	寝具	475,758	1,347,406	2.832		
86	1529099	その他の繊維既製品	624,152	1,891,338	3.030		
87	1619091	建設用木製品	169	436	2.577		
88	1619099	その他の木製品(除別掲)	89,730	228,349	2.545		
89	1711011	木製家具・装備品	452,073	1,123,311	2.485		
90	1711031	金属製家具・装備品	41,827	139,745	3.341		
91	1811021	古紙	-90,718	-1,759,730	19.398		
92	1812011	洋紙・和紙	156,402	1,141,496	7.298		
93	1813021	塗工紙・建設用加工紙	1,517	7,443	4.907		
94	1821011	段ボール箱	1,142	3,260	2.855		
95	1821099	その他の紙製容器	28,457	101,401	3.563		
96	1829011	紙製衛生材料・用品	278,701	1,095,626	3.931		
97	1829099	その他のパルプ・紙・紙加工品	109,828	382,527	3.483		
98	1911011	印刷・製版・製本	117,156	333,452	2.846		
99	2011011	化学肥料	11,872	119,862	10.096		
100	2029032	塩	27,430	226,660	8.263		
101	2039041	合成染料	290	2,686	9.262		
102	2061011	医薬品	1,244,118	3,089,773	2.484		
103	2071011	石けん・合成洗剤	357,143	1,458,083	4.083		
104	2071012	界面活性剤	50,375	183,002	3.633		
105	2071021	化粧品・歯磨	3,128,172	9,686,695	3.097		
106	2072011	塗料	9,386	38,778	4.131		
107	2072021	印刷インキ	711	3,148	4.428		
108	2073011	写真感光材料	66,494	298,062	4.483		
109	2074011	農薬	68,953	329,681	4.781		
110	2079011	ゼラチン・接着剤	7,425	33,467	4.507		
111	2079099	その他の化学最終製品(除別掲)	401,734	2,001,646	4.983		
112	2111011	ガソリン	6,154,651	131,346,154	21.341		
113	2111013	灯油	1,516,762	51,969,286	34.263		
114	2111014	軽油	345,675	9,272,646	26.825		
115	2111017	ナフサ	-586	-5,042	8.604		
116	2111018	液化石油ガス	1,056,875	20,827,901	19.707		
117	2111019	その他の石油製品	174,891	1,099,814	6.289		
118	2121011	コークス	-1,255	-27,031	21.539		
119	2121019	その他の石炭製品	3,142	39,770	12.658		
120	2211011	プラスチックフィルム・シート	62,592	211,849	3.385		
121	2211012	プラスチック板・管・棒	11,130	37,987	3.413		
122	2211013	プラスチック発泡製品	8,057	27,551	3.420		
123	2211015	強化プラスチック製品	3,918	14,127	3.606		
124	2211016	プラスチック製容器	156,772	566,147	3.611		

表9 家計消費支出額および消費者行動に起因するGHG排出量(つづき)

#	行コード	行部門名	家計消費支出 [百万円]	家計行動に起因する環境負荷		参考：家計消費支出額のみで評価 (左記と異なる部門のみ表示)	
				GHG排出量 [t-CO ₂ e/g]	GHG排出原単位 [t-CO ₂ e/g/百万円]	GHG排出量 [t-CO ₂ e/g]	GHG排出原単位 [t-CO ₂ e/g/百万円]
125	2211017	プラスチック製日用雑貨・食卓用品	486,354	1,675,169	3.444		
126	2211019	その他のプラスチック製品	33,317	116,661	3.502		
127	2311011	タイヤ・チューブ	7,214	32,883	4.558		
128	2319011	ゴム製履物	238,630	626,812	2.627		
129	2319021	プラスチック製履物	333,392	1,030,619	3.091		
130	2319099	その他のゴム製品	169,789	609,731	3.591		
131	2411011	革製履物	644,984	1,634,398	2.534		
132	2412021	かばん・袋物・その他の革製品	1,065,393	2,890,995	2.714		
133	2511012	安全ガラス・複層ガラス	6,417	25,081	3.909		
134	2519099	その他のガラス製品(除別掲)	99,646	416,305	4.178		
135	2521011	セメント	480	45,290	94.354		
136	2523011	セメント製品	2,202	15,371	6.980		
137	2531013	日用陶磁器	108,482	504,894	4.654		
138	2599021	その他の建設用土石製品	492	3,184	6.473		
139	2599041	研磨材	1,284	6,379	4.968		
140	2599099	その他の窯業・土石製品	171,625	976,134	5.688		
141	2612011	鉄屑	-32,805	-2,381,264	72.588		
142	2631031	鑄鉄品	91	1,295	14.233		
143	2711099	その他の非鉄金属地金	169,783	972,611	5.729		
144	2712011	非鉄金属屑	-5,128	-38,449	7.498		
145	2722021	アルミ圧延製品	19,804	154,294	7.791		
146	2722031	非鉄金属素形材	98	692	7.065		
147	2812011	建築用金属製品	60,426	291,111	4.818		
148	2891011	ガス・石油機器及び暖房機器	161,601	772,875	4.783		
149	2899011	ボルト・ナット・リベット及びスプリング	930	4,904	5.273		
150	2899021	金属製容器及び製缶板金製品	9,021	47,036	5.214		
151	2899031	配管工事付属品	404	1,715	4.244		
152	2899033	刃物及び道具類	107,250	388,801	3.625		
153	2899091	金属プレス製品	97,575	434,304	4.451		
154	2899092	金属線製品	3,584	15,699	4.380		
155	2899099	その他の金属製品(除別掲)	116,472	507,703	4.359		
156	3019011	ポンプ及び圧縮機	30,362	107,443	3.539		
157	3019021	機械工具	1,427	4,441	3.112		
158	3029021	繊維機械	57,769	174,815	3.026		
159	3031099	その他の一般機械器具及び部品	674	2,415	3.583		
160	3111011	複写機	4,195	12,015	2.864		
161	3111099	その他の事務用機械	74,793	192,722	2.577		
162	3112019	その他のサービス用機器	6	19	3.165		
163	3211041	配線器具	42,474	128,346	3.022		
164	3211051	内燃機関電装品	1,615	4,871	3.016		
165	3241011	電球類	309,382	813,987	2.631		
166	3241021	電気照明器具	307,464	901,826	2.933		
167	3241031	電池	478,304	1,952,164	4.081		
168	3251011	民生用エアコンディショナ	1,176,913	4,592,095	3.902		
169	3251021	民生用電気機器(除エアコン)	3,429,354	9,909,988	2.890		
170	3311011	ビデオ機器	1,072,612	2,954,681	2.755		
171	3311021	電気音響機器	1,880,436	5,069,958	2.696		
172	3311031	ラジオ・テレビ受信機	1,155,827	3,046,274	2.636		
173	3321011	有線電気通信機器	170,790	443,896	2.599		
174	3321021	携帯電話機	892,339	2,174,744	2.437		
175	3321031	無線電気通信機器(除携帯電話機)	409,721	1,232,259	3.008		
176	3321099	その他の電気通信機器	2,519	6,712	2.665		
177	3331011	パーソナルコンピュータ	1,408,467	3,883,847	2.757		
178	3331031	電子計算機付属装置	281,259	786,101	2.795		
179	3411021	集積回路	2,430	8,285	3.409		
180	3421031	磁気テープ・磁気ディスク	142,026	522,443	3.679		
181	3421099	その他の電子部品	241,498	813,187	3.367		
182	3511011	乗用車	8,651,704	29,869,316	3.452		
183	3521011	トラック・バス・その他の自動車	1,429,162	4,695,915	3.286		
184	3531011	二輪自動車	183,473	551,290	3.005		
185	3541021	自動車用内燃機関・同部分品	5,497	20,206	3.676		
186	3541031	自動車部品	13,711	49,850	3.636		

表9 家計消費支出額および消費者行動に起因するGHG排出量(つづき)

#	行コード	行部門名	家計消費支出 [百万円]	家計行動に起因する環境負荷		参考：家計消費支出額のみで評価 (左記と異なる部門のみ表示)	
				GHG排出量 [t-CO ₂ e/g]	GHG排出原単位 [t-CO ₂ e/g/百万円]	GHG排出量 [t-CO ₂ e/g]	GHG排出原単位 [t-CO ₂ e/g/百万円]
187	3611021	その他の船舶	12,202	38,430	3.149		
188	3611031	船用内燃機関	155	833	5.375		
189	3611101	船舶修理	1,062	4,709	4.434		
190	3629011	自転車	148,452	717,153	4.831		
191	3629099	その他の輸送機械(除別掲)	82	292	3.566		
192	3711011	カメラ	280,025	717,925	2.564		
193	3711099	その他の光学機械	558,694	1,675,566	2.999		
194	3712011	時計	564,640	1,672,889	2.963		
195	3719021	分析器・試験機・計量器・測定器	157,153	384,678	2.448		
196	3719031	医療用機械器具	18	44	2.446		
197	3911011	がん具	557,851	1,502,103	2.693		
198	3911021	運動用品	651,101	1,951,560	2.997		
199	3919011	楽器	100,650	250,537	2.489		
200	3919021	情報記録物	48,646	116,783	2.401		
201	3919031	筆記具・文具	101,984	275,909	2.705		
202	3919041	身辺細貨品	1,244,218	3,588,509	2.884		
203	3919051	畳・わら加工品	27,375	83,242	3.041		
204	3919099	その他の製造工業製品	872,411	2,343,703	2.686		
205	3921011	再生资源回収・加工処理	25,560	89,292	3.493		
206	5111001	事業用電力	4,562,328	132,657,456	29.077		
207	5121011	都市ガス	1,321,992	31,068,645	23.501		
208	5122011	熱供給業	5,081	81,190	15.979		
209	5211011	上水道・簡易水道	1,073,260	1,612,499	1.502		
210	5211031	下水道	816,046	7,733,593	9.477	10,015,779	12.274
211	5212011	廃棄物処理(公営)	36,247	3,837,062	105.859	593,331	16.369
212	5212021	廃棄物処理(産業)	205,863	1,608,242	7.812		
213	6111011	卸売	57,006	70,428	1.235		
214	6112011	小売	691,963	1,574,945	2.276		
215	6211013	公的金融(手数料)	20,534	14,183	0.691		
216	6211014	民間金融(手数料)	2,487,023	1,717,850	0.691		
217	6212011	生命保険	8,272,299	7,113,405	0.860		
218	6212021	損害保険	1,161,837	843,387	0.726		
219	6411011	不動産仲介・管理業	352,910	405,787	1.150		
220	6421011	住宅賃貸料	11,913,778	6,779,053	0.569		
221	6422011	住宅賃貸料(帰属家賃)	45,641,674	11,267,146	0.247		
222	7111011	鉄道旅客輸送	4,083,635	12,327,847	3.019		
223	7112011	鉄道貨物輸送	3,612	17,686	4.896		
224	7121011	バス	1,159,171	3,796,612	3.275		
225	7121021	ハイヤー・タクシー	1,307,868	4,403,112	3.367		
226	7122011	道路貨物輸送(除自家輸送)	1,495,373	5,878,524	3.931		
227	7141011	外洋輸送	2,179	59,555	27.331		
228	7142011	沿海・内水面旅客輸送	94,344	1,254,945	13.302		
229	7142012	沿海・内水面貨物輸送	27,634	367,582	13.302		
230	7151011	国際航空輸送	1,225,917	14,884,889	12.142		
231	7151012	国内航空旅客輸送	841,090	10,212,381	12.142		
232	7151013	国内航空貨物輸送	11,983	145,496	12.142		
233	7151014	航空機使用事業	2,735	33,208	12.142		
234	7161011	貨物利用運送	20,492	32,044	1.564		
235	7171011	倉庫	7,046	16,416	2.330		
236	7181011	こん包	155,723	378,259	2.429		
237	7189011	道路輸送施設提供	1,619,685	2,234,474	1.380		
238	7189099	旅行・その他の運輸付帯サービス	206,900	198,024	0.957		
239	7311011	郵便・信書便	225,360	268,056	1.189		
240	7312011	固定電気通信	1,911,512	2,214,578	1.159		
241	7312021	移動電気通信	4,314,401	3,657,086	0.848		
242	7312031	その他の電気通信	641,660	948,373	1.478		
243	7319099	その他の通信サービス	9,451	13,459	1.424		
244	7321011	公共放送	574,711	966,239	1.681		
245	7321021	民間放送	201,182	295,422	1.468		
246	7321031	有線放送	311,794	397,926	1.276		
247	7331011	ソフトウェア業	1,864,093	2,529,013	1.357		
248	7331012	情報処理・提供サービス	250	254	1.014		

表9 家計消費支出額および消費者行動に起因するGHG排出量(つづき)

#	行コード	行部門名	家計消費支出 [百万円]	家計行動に起因する環境負荷		参考：家計消費支出額のみで評価 (左記と異なる部門のみ表示)	
				GHG排出量 [t-CO ₂ e/g]	GHG排出原単位 [t-CO ₂ e/g/百万円]	GHG排出量 [t-CO ₂ e/g]	GHG排出原単位 [t-CO ₂ e/g/百万円]
249	7341011	インターネット附随サービス	104,682	143,782	1.374		
250	7351011	映像情報制作・配給業	370,256	768,112	2.075		
251	7351021	新聞	1,528,964	4,482,708	2.932		
252	7351031	出版	767,830	2,066,468	2.691		
253	7351041	ニュース供給・興信所	5,106	5,156	1.010		
254	8111011	公務(中央)	105,060	3,241,174	30.851	183,005	1.742
255	8112011	公務(地方)	681,583	12,596,749	18.482	987,142	1.448
256	8211011	学校教育(国公立)	753,959	9,077,326	12.040	548,608	0.728
257	8211021	学校教育(私立)	4,624,525	7,535,423	1.629	6,076,817	1.314
258	8213011	社会教育(国公立)	63,609	1,645,909	25.875	131,146	2.062
259	8213021	社会教育(非営利)	81,300	861,304	10.594	243,359	2.993
260	8213031	その他の教育訓練機関(国公立)	1,049	2,548,418	2,429.378	5,071	4.834
261	8213041	その他の教育訓練機関(産業)	507,133	1,383,035	2.727		
262	8311011	医療(国公立)	1,074,261	13,285,659	12.367	2,368,435	2.205
263	8311021	医療(公益法人等)	1,550,603	14,341,217	9.249	2,798,486	1.805
264	8311031	医療(医療法人等)	4,404,330	41,337,653	9.386	8,241,879	1.871
265	8312021	保健衛生(産業)	66,483	149,586	2.250	133,743	2.012
266	8313031	社会福祉(国公立)	423,658	2,488,031	5.873	632,581	1.493
267	8313041	社会福祉(非営利)	720,087	4,903,344	6.809	1,043,197	1.449
268	8313051	社会福祉(産業)	299,454	550,257	1.838	478,898	1.599
269	8314011	介護(居宅)	289,413	4,293,629	14.836	387,520	1.339
270	8314021	介護(施設)	371,069	5,261,748	14.180	593,878	1.600
271	8411021	対家計民間非営利団体(除別掲)	2,459,077	4,796,282	1.950	3,027,664	1.231
272	8511011	テレビ・ラジオ広告	380	706	1.858		
273	8511012	新聞・雑誌・その他の広告	4,871	9,052	1.858		
274	8512013	電子計算機・同関連機器賃貸業	34,185	30,485	0.892		
275	8512015	スポーツ・娯楽用品・その他の物品賃貸業	492,547	439,236	0.892		
276	8513011	貸自動車業	124,808	129,919	1.041		
277	8514101	自動車修理	2,880,494	7,622,288	2.646		
278	8515101	機械修理	116,120	369,405	3.181		
279	8519011	建物サービス	274,719	228,379	0.831		
280	8519021	法務・財務・会計サービス	84,911	54,312	0.640		
281	8519031	土木建築サービス	5,533	7,169	1.296		
282	8519099	その他の対事業所サービス	673,571	670,402	0.995		
283	8611011	映画館	170,041	553,008	3.252		
284	8611021	興行場(除別掲)・興行団	304,047	442,245	1.455		
285	8611031	遊戯場	4,754,737	13,121,494	2.760		
286	8611041	競輪・競馬等の競走場・競技団	1,386,679	2,296,787	1.656		
287	8611051	スポーツ施設提供業・公園・遊園地	1,409,179	2,479,505	1.760		
288	8611099	その他の娯楽	440,205	840,978	1.910		
289	8612011	一般飲食店(除喫茶店)	11,305,142	37,330,228	3.302		
290	8612021	喫茶店	766,820	2,444,927	3.188		
291	8612031	遊興飲食店	2,263,777	5,581,252	2.465		
292	8613011	宿泊業	5,304,735	17,191,178	3.241		
293	8614011	洗濯業	1,304,035	3,005,346	2.305		
294	8614021	理容業	766,625	1,065,676	1.390		
295	8614031	美容業	2,045,311	2,478,396	1.212		
296	8614041	浴場業	572,916	2,875,809	5.020		
297	8614099	その他の洗濯・理容・美容・浴場業	596,029	1,092,542	1.833		
298	8619011	写真業	158,466	231,220	1.459		
299	8619021	冠婚葬祭業	2,199,748	6,126,021	2.785		
300	8619031	各種修理業(除別掲)	145,392	317,857	2.186		
301	8619041	個人教授業	3,412,979	4,274,511	1.252		
302	8619099	その他の対個人サービス	1,491,953	1,917,187	1.285		
303	9000000	分類不明	27,087	88,465	3.266		

資料：南斉・森口(2012), Nansai, et al. (2012), 総務省(2009a)をもとに推計。