

環境と家計

——産業連関的環境家計簿について

鷺津 明由

(早稲田大学社会科学部教授)

1. はじめに

地球環境問題はすでにひろく一般の関心を引きつけてきているが、具体的にそれが意味する内容は多様である。たとえば絶滅動物の問題、湿地問題、砂漠化問題、大気汚染問題、オゾン層破壊、水質問題、有害廃棄物の問題などさまざまな環境問題が議論されている¹⁾。しかしそのなかでもCO₂などによる地球温暖化問題は、国内外で特に議論される機会が多い。その理由は1988年の「気候変動に関する政府間パネル：IPCC」の設置などを通じて、地球の気候システムの変化に対する関心が高まってきたからといえるが、さらにCO₂問題の解決は難しそうだという認識がそれらの議論をより活発化させているといえよう。

CO₂問題がなぜ難しいかという、それには次のような理由を考えることができる。

1. CO₂は化石燃料中に含まれる炭素分が燃焼反応によって空気中の酸素と結びつくとき必ず発生する。したがって、石油・天然ガスなどの化石エネルギーはなんといっても私たちが中心的に使用するエネルギーであることから、CO₂問題はエネルギー問題と同じである。
2. また現在のところ、発生してしまったCO₂を有効に取り除く技術はない。これは同じように化石エネルギー中に含まれる硫黄分から発生するSO₂と対照的である。SO₂についてはさまざまな脱硫技術が実用化され、最新の脱硫設備を誇るわが国の火力発電所や製鉄所では発生したSO₂のほぼ全量が除去されるという。CO₂排出削減のために自然エネルギーの利用

などが現状でもかなり進んできてはいるが、それでも利用可能な自然エネルギー利用には限界が多いとすると、残された対策は省エネルギーのみである。

3. さらにCO₂問題は加害者と被害者がはっきりしないため、解決のための責任の所在もあいまいである。この点はかつての公害問題において、被害者に対する加害者責任が厳しく問われたことと対照的である。また解決のための方策を立てようとする、いろいろな人の利害が対立しやすい。

以上のような理由からCO₂削減対策はなかなか有効に進まない、というのが現状である。私たちの日常生活を簡単にふりかえっても、CO₂問題は難しいと考えさせられることが多い。私たちはより便利で快適な生活を求めようとし、家電製品のめざましい技術革新や使い捨て便利商品の開発に伴って私たちの生活スタイルは大きく変化した。しかしそれと同時に、私たちの消費活動がエネルギー多消費的、資源浪費的になっていることは多くの人が共通に持っている認識である。そこでCO₂を削減するために私たちが何をすればよいかというと、便利さや快適さをがまんしてエネルギーや資源をなるべく使わないようにしなければならない。しかしがまんや耐乏には限度があるから、結局のところCO₂削減はいっこうに進まないということになる。

2. 環境家計簿の考え方

このような背景のもと、90年代はじめに工学系

図表-1 産業連関表の概略図

	1	2	……	n
1	A産業部門		B最終需要	
2				
⋮				
n				
	C付加価値			

研究者たちの間で「暮らしの自己診断システム」の開発が行われた（盛岡 1992, 1994）。これは「環境保全技術開発の一例として、家計が自分たちの行動を環境への配慮という観点から、自己診断、自己評価、自己改革できるような」パソコンソフトウェアである。この自己診断システムに「環境家計簿」という名前がつけられたのであるが、その後、いくつかの異なる環境家計簿の形式が自治体、生協、企業などによって作られている。環境省のホームページ²⁾によると、そうした環境家計簿のバリエーションには現在33種類あるというが、その中の一つである環境庁版環境家計簿では「電気、ガス、ガソリン等のエネルギーや水道の使用量やゴミの量をチェックすることにより、家庭生活に伴う二酸化炭素の排出量を計算でき」としている。各項目の二酸化炭素原単位（たとえば電気の1単位あたり消費によるCO₂排出量）などは、環境家計簿をつけるための基礎情報として、インターネットや書籍などで公開されている。

しかし、よく考えてみると私たちの日常生活が環境に関わるのは、なにもエネルギーを使ったりゴミを出したりするときだけとは限らない。たとえば服を買い、着ることを考えてみよう。服を1枚よけいに着ることで、暖房の設定温度を3度下げることができたとすると、そのことで暖房用エネルギーを節約できる。しかし、実はその1枚の服を作るためにもエネルギーが必要である。しかもそのエネルギーは服を縫製するときに必要なばかりでなく、服の原料の生地を織るとき、生地の原料の糸を紡ぐとき、糸の原料の化学繊維を作る

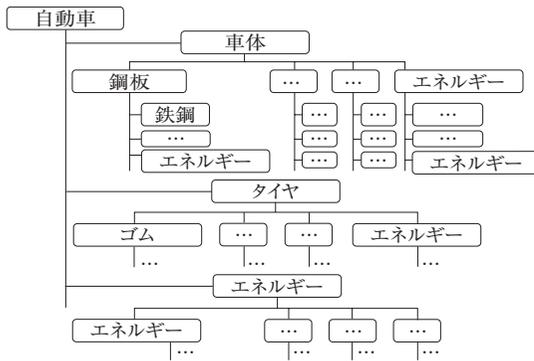
とき、化学繊維の原料の石油を精製するとき……、というように1枚の服に関わって使われるエネルギーはさまざまである。したがって「服を1枚新たに買って暖房用エネルギーを節約した」ことの影響を考えると、服1枚を作ることによって直接・間接に引き起こされるエネルギー消費の増分を節約された暖房用エネルギーから差し引いて考える必要がある。でも多くの場合、たとえば服1枚を作ることがその原材料採掘段階にさかのぼってどれだけのエネルギー消費や環境負荷を引き起こしているかをくまなく考察することは大変難しい。

3. 産業連関表の利用

服1枚を作ることが究極的にいったいどれだけの環境負荷を引き起こしているのか、というような問題を考察するにあたって大変便利な分析用具がある。それは産業連関表である。図表-1は産業連関表のひな型である。この表のAの部分には縦と横に同じ順序で産業部門が並び、それらの産業部門間で1年間にやりとりされた中間財の取引量が示されている。つまりある部門を縦方向に見ていくと、その部門の1年間の生産活動のために他の部門からどれだけの中間原材料が購入されたか、また労働や経営資源などの生産要素に支払われた付加価値額はいくらか、ということがわかる。またある部門を横方向に見たときには、その部門が1年間に生産した生産物は他のどの部門に中間原材料として売られた（中間需要された）のか、または家計や政府へあるいは投資財や輸出財としてどれだけ最終需要されたかということがわかる。一言で言い換えると、産業連関表を縦方向に見るとある部門の生産活動に関わる投入構成（または費用構成）がわかり、横方向に見るとその部門の産出構成（または販路構成）がわかる。

産業連関分析の具体的手法については吉岡他（2003）に譲るが、図表-2では産業連関表を使うとどのようなことがわかるかを概念的に示している。図表-2では自動車を自動車会社で組み立てるにはまず車体、タイヤ、……等の部品が必要で、

図表-2 産業連関分析の概念図



そのほかに組み立て作業機械を動かすためのエネルギーも必要ことが示されている。さらに車体やタイヤを作るには鉄鋼やゴムなどの原材料と生産用エネルギーが必要であり、さらにそれらの原材料を作るにも……というように原材料の投入過程は無限にさかのぼって考えられる。それら全過程における全財の究極的必要量をくまなく追うことは通常難しいが、産業連関分析によればそのような計算をすることができる。わが国では部門分類が大変に細かく、精度の高い産業連関表が5年に1度政府によって公表されており³⁾、それを用いれば図表-2に例示したような財生産に伴う波及効果を詳しく追うことができる。そしてその計算結果は、過去にわが国の経済計画を策定する上で重要な情報を提供してきた。

ところでそうした波及効果分析の一部として、ある財（たとえば自動車）を生産するにあたって自動車そのものおよびそのすべての原材料生産過程にわたって必要とされるエネルギー消費量はいくらかということがわかる。そして化石エネルギーの消費量がわかればそれに応じて発生するCO₂排出量も推計できるから、産業連関分析を用いればいろいろな財を作ることで直接間接に誘発されるCO₂排出量がわかるということになる。そこで産業連関表をCO₂問題の分析に応用するために、とりわけ各部門のエネルギー投入量に関するデータを拡充し、それぞれの生産活動に伴うCO₂排出量を明らかにした「環境分析用産業連関表」が考案された。慶應義塾大学産業研究所・吉岡完治研究室では15年ほど前から「環境分析用産業連関

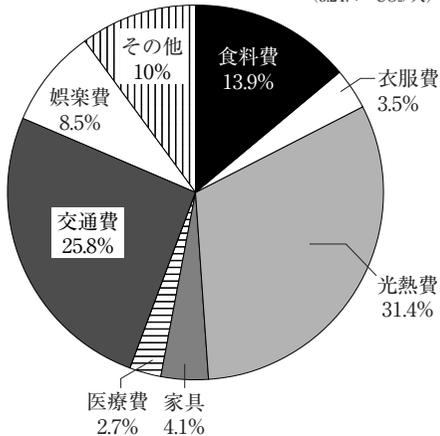
表」の推計とそれを用いた分析に取り組んでおり、これまで1985、90、95年表について研究を行ってきた。

4. 産業連関的環境家計簿分析の提案

このような環境分析用産業連関表を用いると、いろいろな財を単位金額（たとえば1万円）分消費するとそれにともなって直接間接にどれだけのCO₂排出が引き起こされているか、という計算をすることができる。するとたとえば服のように、それを買ったり使ったりすることが直接CO₂排出と関わらないように見える財であっても、その原材料生産段階までさかのぼると少なからずのCO₂排出を引き起こしていることがわかるようになる。このようなある消費財1万円の消費が究極的に引き起こすCO₂負荷の大きさを、その財の「CO₂排出点数」と呼び、その点数を使って家計消費行動の環境評価をしようとするのが、ここで提案する「産業連関的環境家計簿分析」である。

家庭の主婦はよく家計簿をつけて家計支出を管理する。そうすることによって限られた所得を一番満足がいくように有効に使えているか、無駄遣いがないかということをチェックできるからである。産業連関的環境家計簿をつけるにはその家計簿の支出欄の横にもう一つ記入欄を増やしてやればよい。その欄に項目ごとの支出額とその項目に対応するCO₂排出点数をかけた数字を記入すると、それはその消費財を買ったことが直接間接にどれだけのCO₂排出を引き起こしているかを示す。このようにすれば、ある家計の1カ月間の消費行動から引き起こされるCO₂排出量を簡単にとらえることができ、排出量の自己チェックが可能となる。このような環境家計簿分析の大きな特徴は、①家計消費に関わるすべての財を評価対象としていること、②各消費財の原材料生産段階にまでさかのぼったライフサイクル的環境影響を考慮していることの2つである。つまりそれによれば、食べること、着ること、寝ること、遊ぶことといったすべての消費活動が多かれ少なかれCO₂排出という環境影響を持っているということがわ

図表-3 1人あたり消費による誘発CO₂排出構成比
(5.24トン-CO₂/人)



かるのである。そういう自己チェックの方法が一般化すれば、日常の何気ない行動の一つ一つについて環境配慮をしようとするインセンティブを人々に引き起こすかもしれない。

これまで経済学の一分野である消費経済学では、各家計は所得の制約下で効用（満足度）を最大にするようにそれぞれの消費の財構成を決めていく、として家計の消費行動を記述してきた。この理論建てに環境要素をどのように組み込んでいくかは、今後、経済学の研究者が取り組んでいくべき研究課題といえる。そのようななかで、各家計が通常の家計簿のほかにこのような環境家計簿を作成していけば、家計は所得制約と同時に環境制約によっても制限されながら満足度を最大化させているというように家計の消費行動を図式化できるようになる。少なくとも環境家計簿は私たちの日常生活全般を環境面からチェックするためのわかりやすい道具であり、草の根レベルの環境意識を顕在化させるには有効な方法といえるのではないだろうか。「環境に良いことを何かしたい、でも何をどうすればどれだけの効果が出るのか見当がつかないから、何も行動に移せないでいる」と考えている人たちに対して、この環境家計簿はとてもいい情報を与えてくれる。

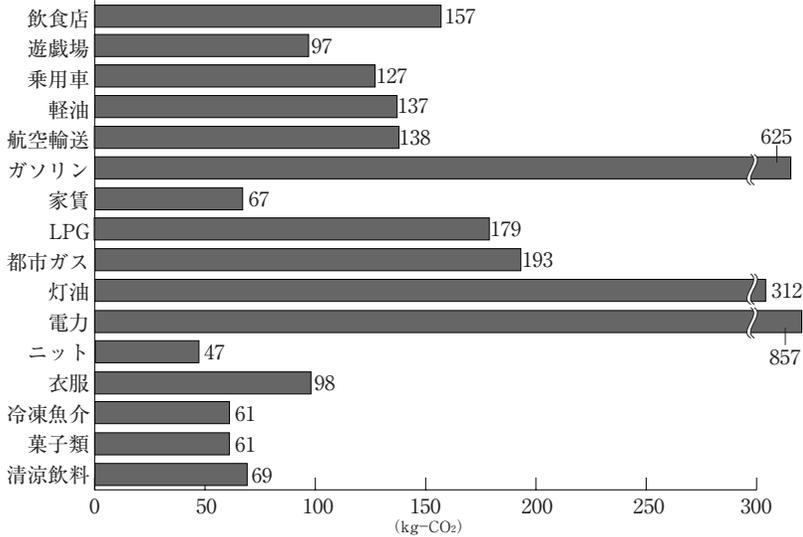
5. 産業連関的環境家計簿の分析結果

(1) 国民1人あたりのCO₂誘発状況

実際にいろいろな財のCO₂排出点数を用いて、日本の家計消費全体が直接間接に引き起こしたCO₂排出量を計算してみよう。すると、1995年の日本全体のCO₂排出量は13.2億トン⁴⁾であったが、そのうちの6.4億トン（48.5%）は家計消費が引き起こしていることがわかった。つまり家計が消費する財のライフサイクル的なCO₂排出量をすべて家計行動に起因すると考えると、日本全体のCO₂排出の約半分が家計によって引き起こされている。日本全体の家計消費によって誘発されたCO₂ 6.4億トンを国民1人あたりの値にすると、1人年間5.24トンの誘発ということになるが、1人あたりの年間消費額は212万円なので、消費1万円あたりでは約24.7kgの誘発となる。また、この5.24トンが国民経済計算（SNA）における8つの家計消費支出の目的別分類⁵⁾のうちどこから誘発されているのかを分割して示しているのが図表-3である。図表-3によれば8費目中、水道・光熱費からの誘発が1648.7kgで全体の31.4%を占めていて最も大きい。次に多いものは、交通・通信費の1352.4kg（25.8%）、3番目に多いのは食料・飲料・煙草費の729.1kg（13.9%）で、この3費目で全誘発量の7割を占めている。

次の図表-4ではさらに詳しく国民1人あたり誘発CO₂排出量を、財別に示している。それによると、食料費関係で最も誘発が大きいのは、清涼飲料の68.7kgである。その他にも菓子類、冷凍魚介類が大きく、また図にはないが購入頻度が高いと考えられる野菜、精穀（米）、惣菜・すし・弁当からの誘発が多くなっている。衣服・履き物費の中では、織物製衣服による97.8kgが大きい。光熱費関係の中で最も誘発が多いのは、電力の857.2kgであり、灯油311.8kg、都市ガス193.4kg、LPG178.6kgがこれに続く。電力は家賃・水道・光熱費による排出量全体の約5割を占めている。8費目中第2位の誘発源である交通・通信費関係についてみると、乗用車（家計が購入した乗用車等の生産に関わって発生したCO₂）と、ガソリンまたは軽油（乗用車にガソリンや軽油をいれて運行したとき発生するCO₂およびガソリンや軽油を生産するときに発生するCO₂）に起因するCO₂の

図表-4 1995年国民1人あたり誘発CO₂排出量



量が多い。これらの1人あたり誘発排出量は乗用車が127.3kg、ガソリンが624.9kg、軽油が137kgである。乗用車の燃料消費から排出されたCO₂は合計761.9kgであり、これは乗用車そのものによって誘発される量の約6倍である。自動車生産によるCO₂誘発は無視できないけれども、自動車を動かすときの燃料によるCO₂排出量は格段に多いということになる。また娯楽費によるCO₂誘発のなかで、遊戯場（パチンコホール等）によるものが96.8kgと大きい。消費者が遊戯場を利用するときにCO₂排出が誘発されているという事実はふつう気づかれにくいだが、実際には遊戯場利用によってかなりのCO₂排出が誘発されているという事実に注目したい。同様に飲食店を利用することによる157.4kgというCO₂誘発も大きい。サービス業については、それを利用することによるCO₂誘発が気づかれにくいだけに、このような事実にわれわれはあらためて注意すべきだろう。ただ飲食店のようなサービス消費は家庭内サービス生産（主婦による調理）を代替するものである。もし外食せず家庭で調理をする場合にもCO₂は発生するだろうから、外食にするか、内食にするか、あるいは中食にするのか、といったいろいろなライフスタイルとの関連でサービス消費によるCO₂誘発を今後考察していきたいと考えている。

(2) CO₂排出点数表

次に各財のCO₂排出点数についてみてみよう。すでに述べたようにCO₂排出点数とは、いろいろな財を1万円ずつ消費したときに生産・流通・消費の過程で直接・間接に誘発されるすべてのCO₂排出量を点数化したものであり、環境分析用産業連関表を用いて計算される数値である。この表にもとづいて私たちは前述の産業連関的環境家計簿を作成するわけである。

図表-5では排出点数が特に大きい財について、費目別にその点数を整理している⁶⁾。この表からどの消費財の排出点数が高いのか、つまりどの財の1万円あたり消費から多くのCO₂が誘発されるかがわかる。最も排出点数が高いのは石炭の979点であるが、現在では石炭を家計で購入するのは稀であるので、実際の排出量への影響はそれほど大きくないと思われる。

費目別に見ると食料・飲料・煙草費では、塩の排出点数が161点で圧倒的に高い。というのは、塩は作るのに非常に多量のエネルギーを必要とするからである。これに対して砂糖の排出点数も食料品関係の中では相対的に高い36点であるが、「砂糖と塩を比べれば、塩の方が点数が高い」ということになる。ただし実際のCO₂排出量を国民1人あたりでみると砂糖は2.5kg、塩は1.9kgなので、砂糖の消費によるCO₂排出のほうがわずかに大きい。次に気づく点は、生鮮魚介・海藻類（49点）、養殖魚介類（32点）の点数が高いことである。それに対して、牛・豚・鶏肉は15点、ハム・ソーセージは14点であるので、「肉と魚では、魚のCO₂排出点数が高い」傾向がみられる。これは漁業では漁船を動かすのに重油を燃焼させるが、その際のCO₂排出が大きいからである。

図表-5 消費金額1万円あたり誘発CO₂排出量(CO₂排出点数表: 1kg-CO₂=1点)

第1費目 食料・飲料・煙草費	
100点以上	塩(161)
40点以上	生鮮魚介、海藻類(49)
30点以上	きのご類(38)、砂糖(36)、養殖魚介類(32)、冷凍魚介類(30)
第2費目 衣服・履き物費	
20点以上	着尺地(30)、生地(27)、糸類(25)、ニット生地(24)
第3費目 家賃・水道・光熱費	
100点以上	石炭(979)、灯油(722)、LPG(721)、都市ガス(234)、電力(233)
第4費目 家具・家庭器具・雑費	
100点以上	セメント(532)、鉄管・継手等(165)、ほうろう・人造宝石等
40点以上	洋紙・和紙(97)、れんが・瓦(45)、ボルト・ナット・ばね等(41)
第5費目 医療・保健費	
20点以上	石鹸・合成洗剤(27)
第6費目 交通・通信費	
100点以上	軽油(306)、ガソリン(236)、航空輸送(151)、外国航路(118)
50点以上	沿海旅客輸送・湖沼・河川水運(95)、ハイヤー・タクシー(56)
30点以上	道路貨物輸送(39)、鉄道貨物輸送(34)
第7費目 レクリエーション・娯楽・教育費	
30点以上	化学肥料(63)、その他のパルプ・紙・紙加工品(33)、紙袋・紙コップ(31)
第8費目 その他	
100点以上	公営廃棄物処理(197)、産業廃棄物処理(125)
40点以上	下水道(59)、浴場業(45)

衣服・履き物費に属する財の排出点数は、10点から30点前後の間にある。国民1人あたり排出では衣服の誘発量が97.8kgと相対的に大きかったが、排出点数では16点と低い。家賃・水道・光熱費に属するほとんどの品目の排出点数は100点以上である。石炭(979点)、煉炭(885点)、灯油(722点)、LPG(721点)、都市ガス(234点)は家庭内での燃焼からCO₂が排出されるエネルギーであり、各排出点数の大半はそのような家庭内CO₂排出を反映している。一方電力(233点)は、それを消費することによる家庭内のCO₂排出はゼロだが、発電所でCO₂が排出されるというエネルギーである。

家具・家庭器具・家庭雑費に含まれる財は、窯業製品、化学製品、金属機械製品といった重化学工業製品が多く、全体的に排出点数が高い。また、医療・保健費の排出点数は相対的に低い点数の財が多い。ただし医療サービスについては、後で出てくる教育サービス、廃棄物処理サービスと同様に家計が費用を全額負担しているのではなく、公的部門による負担(医療保険制度など)もあることに注意する必要がある。

交通・通信費には、(a)家計が購入する輸送機械

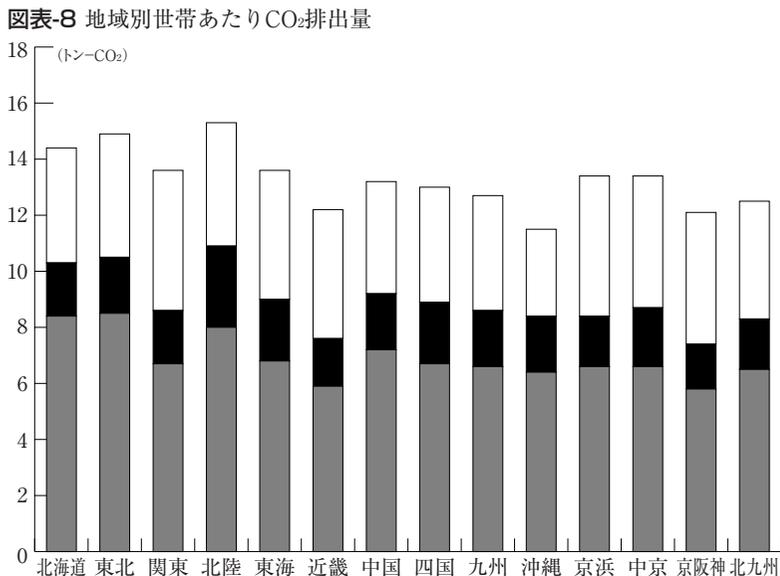
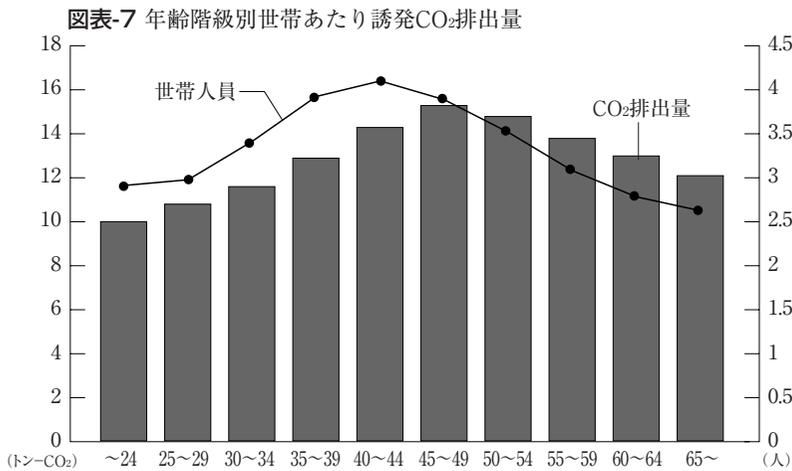
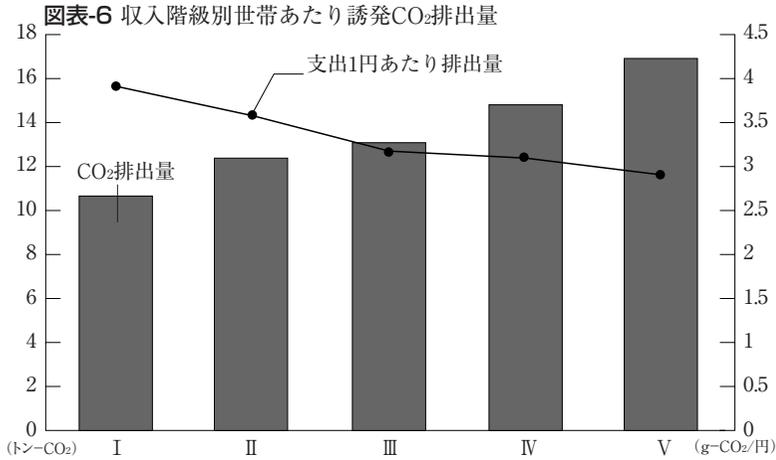
(乗用車、二輪自動車等)に関する排出点数と、(b)それら輸送機械を動かすための燃料である軽油、ガソリンの排出点数、および、(c)鉄道、船舶等の輸送サービスを利用した場合の排出点数がある。軽油、ガソリンの点数がそれぞれ306点、236点であり他の品目と比べて相対的に大きい。輸送サービスに属する品目も航空輸送(151点)、外国航路(118点)など大きいものがある。ただし日常よく使うハイヤー・タクシー(56点)、バス(27点)、鉄道旅客(24点)

利用の排出点数は軽油・ガソリンの点数に比べるとかなり小さい。

レクリエーション・娯楽・教育費では、化学肥料の排出点数が最も高く63点である。これは園芸で利用される肥料である。草花を育てることは一般家庭の環境への貢献のように思われるが、それに肥料を与えることは大きなCO₂排出を引き起こしている。その他費目では廃棄物処理の排出点数が他の品目と比べて相対的に高いことが注目される。廃棄物の排出点数については今後、リサイクルしたらどうなるか、ゴミを燃やした熱を利用して発電したらどうなるかなど、処理技術に応じた排出点数を別々に計算することが必要と考えている。

(3) 環境家計簿の具体例

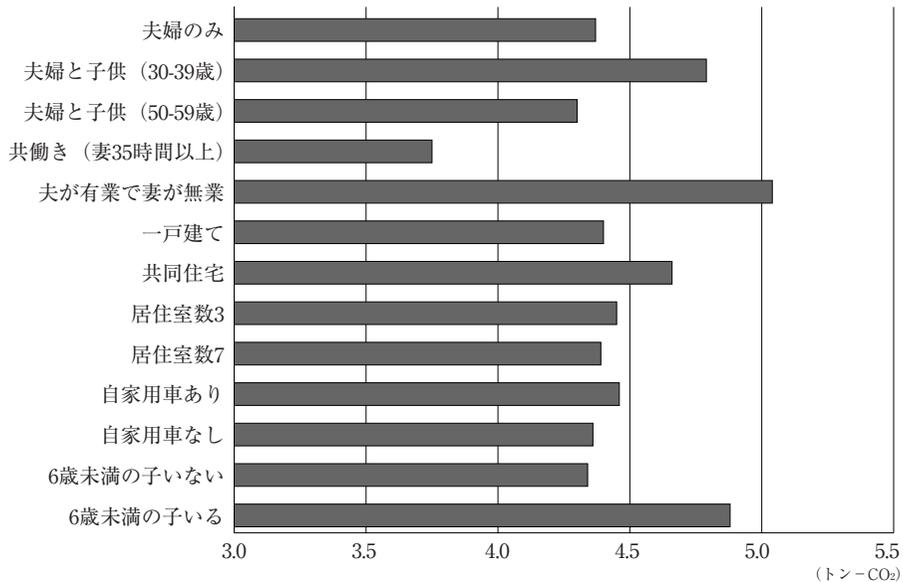
この節では、CO₂排出点数表を、代表的家計の家計簿と見なされる家計調査に当てはめた結果について説明する。家計調査では収入階級別、世帯主の年齢階級別、地域別・大都市圏別などの世帯属性別に、各属性を持つ家計の平均的家計簿が報告されている。そのデータに対応するCO₂排出点数をかければ、世帯属性別のCO₂誘発排出量を計



算できる。

図表-6～8はその結果を要約している。図表-6は収入階級別の家計のCO₂誘発状況である。図のように1家計あたりの年間CO₂誘発量は所得第I階層世帯では10.7トンであるが第V階層世帯では17トンと収入に応じてCO₂誘発が増えていく状況がわかる⁷⁾。一方で支出1円あたりのCO₂誘発を比べてみると所得の低い家計では3.83 g/円であるのに対し、所得の高い家計では2.89 g/円と低下している。費目別に詳しくみると、所得が高くなると食料費からのCO₂誘発が増加し、誘発全体に対する食料費の構成比も大きくなる。これは金額での食料費支出構成比によく観察されるエンゲル法則とは反対の傾向である。所得の低い世帯では光熱・水道費からの誘発割合が高く、所得が増加するにつれて被服および履き物費、教養娯楽費によるCO₂誘発割合が高くなる。交通・通信費の誘発割合はどの階層でも同じくらいの水準である。所得が高くなるとCO₂排出点数の比較的低いサービス関係の支出からのCO₂誘発が大きくなっている。

次に図表-7は世帯主の

図表-9 妻の属性別 1 人年間誘発CO₂排出量

年齢階級別の状況である。するとCO₂誘発の最も多い世帯は45～49歳世帯で年間15.3トンであり、おおむね世帯人員の大きさとCO₂誘発が一致している。最も少ないのは24歳以下世帯の10トンである一方、65歳以上の高齢世帯では12.1トンと35～39歳世帯と同じくらいのCO₂を誘発している。若い世帯では交通・通信費による、高齢世帯では食費と教養娯楽費によるCO₂誘発構成比が高い。

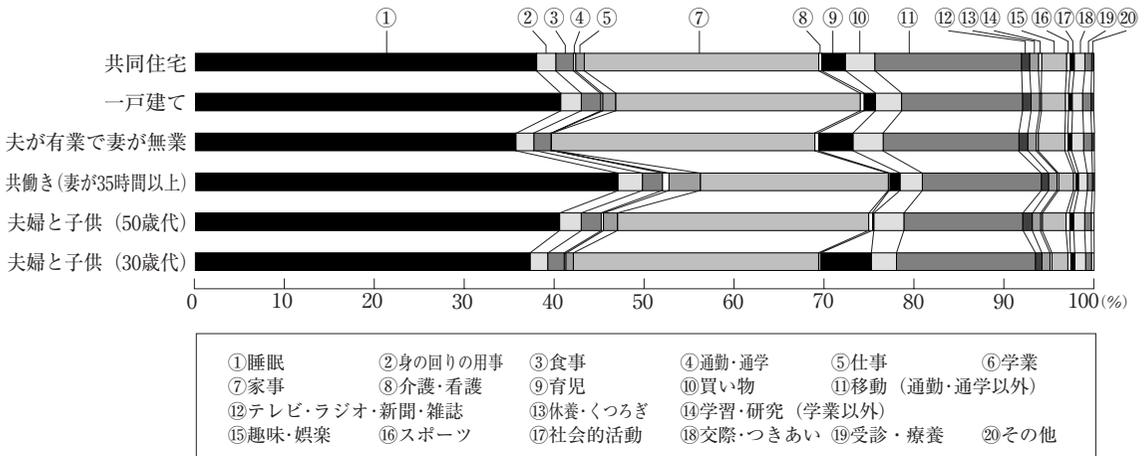
図表-8は地域別・大都市圏別にみたCO₂の誘発状況である。地域別にみて最もCO₂誘発が大きいのは北陸地方の家計で年間15.2トン、第2位が東北地方の14.8トンであり、誘発が最も少ないのが沖縄の11.5トンである。大都市圏別には京浜の年間13.4トンが最も多く、京阪神の12トンが最も少ない。北陸地域でCO₂誘発が大きくなるのは交通・通信費による誘発が他地域より大きいためであるが、これは同地域における公共交通機関の利用可能性と関係がありそうである。一方、東北、北海道では光熱・水道費からの誘発割合が高い。大都市圏についてみると、食料費の誘発割合がどの地域においても高めである。また中京、北九州・福岡では交通・通信費からの誘発割合が高く、京阪神では食料費からの、京浜では教養娯楽費からの誘発割合が他地域より高い。

(4) ライフスタイルの違いと環境家計簿

ライフスタイルの違いとCO₂誘発の違いをより具体的に分析しようとするとき、家計調査の結果だけでは限界がある。できるだけ国民全体の平均的ライフスタイルがわかるような統計調査の結果を用いて、しかもライフスタイルの相違がCO₂問題に与える影響を具体的に分析するために、「社会生活基本調査」の結果を用いることを考えた。「社会生活基本調査」によれば、曜日、性別（または夫か妻か）、職業、勤務の形態や条件、世帯類型、年齢等、いろいろに分類された属性を持つ人々が、1日24時間をどのように過ごしているかを知ることができる。同統計は5年に1度調査されており、1995年産業連関分析に最も近い年次としては平成8年（1996年）の調査結果が利用可能である。そこでこの節では平成8年社会生活基本調査の調査結果を用いて、消費者の生活パターンの違いが消費者1人あたりのCO₂の誘発排出量にどのような影響を与えているかについて分析する。

図表-9ではいろいろな属性を持つ「妻」について、1年あたりCO₂誘発量を比較している。「妻」は他の属性を持つ個人よりも1年あたりのCO₂誘発がおおむね高いが、そのなかでは週35時間以上就業している共働きの人の誘発は年間3.7トンとも

図表-10 妻の属性別CO₂排出構成比



っとも小さかった。一方、専業主婦（夫が有業で妻が無業）による5.0トン、6歳未満の子供がいる妻による4.9トン、30歳代の夫婦と子供世帯の妻による4.8トンの誘発が大きい。妻による誘発が大きいのは家事時間の長いことが原因であるが、その他に育児によるCO₂誘発量もかなり大きい。たとえば6歳未満の子供がいる妻の育児によるCO₂誘発は、年間444kgである。

図表-10では、いくつかの属性を持つ妻の行動の種類別CO₂誘発構成比を比較している。いずれのケースも、睡眠、家事、移動が3大CO₂誘発要因であり、他に買い物による誘発構成比も高めである。専業主婦（夫が有業で妻が無業）、夫婦と子供世帯の30代の妻のケースでは育児による誘発構成比が約4%と大きくなっている。また、共同住宅の妻、専業主婦（夫が有業で妻が無業）、夫婦と子供世帯の50歳代の妻の移動による誘発構成比が15~16%と相対的に高い。

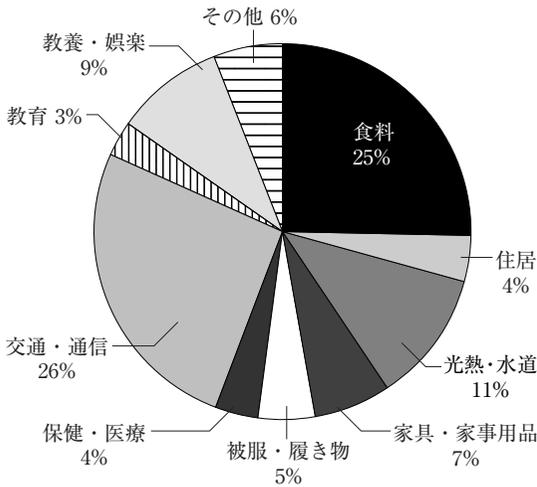
6. 廃棄物問題への拡張

これまでCO₂排出について環境家計簿分析を行ってきたが、そのほかにも家計の消費行動と環境問題との関連で考察すべき問題がある。それは次のような問題である。CO₂排出でみると家計消費による全CO₂誘発の3分の2が家庭用エネルギー消費に起因するから、エネルギー効率の高い最新

の家電機器への買い換えはおおむねCO₂排出を減らすためによい効果を持つ。しかし一方で古い家電を廃棄するという問題が発生する。そのとき廃棄に関わる環境負荷をCO₂だけで評価することは難しい。家電廃棄はたとえリサイクルが推進されたとしても、どうしても最終処分されるべき廃棄物を増やすことになり、国土の狭い日本において、最終処分場の不足という深刻な問題を引き起こすからである。したがってCO₂の観点からだけでなく、最終処分場の残余年数に対する影響なども考えあわせて、家電の買い換えは検討されるべきだろう。

このような問題意識から、これまでCO₂を中心に考えてきた環境家計簿の研究を廃棄物問題にも拡張しようという試みに現在着手している。早稲田大学政治経済学部・中村慎一郎教授の研究室では、ものづくり部門（動脈部門）と廃棄物処理・リサイクル部門（静脈部門）の相互依存関係を記述した廃棄物産業連関表（WIO）を開発しており⁸⁾、その結果は同研究室のホームページで公開されている⁹⁾。そのWIOを応用して、これまでCO₂について行ってきた環境家計簿分析を廃棄物問題についても考察しているのである。つまりWIOを用いて、いろいろな消費財1万円あたりの消費が直接間接に誘発する最終処分場の埋め立て容積必要量を「埋め立て容積点数表」としてまとめ、その結果から廃棄物環境家計簿を提案しようというわけ

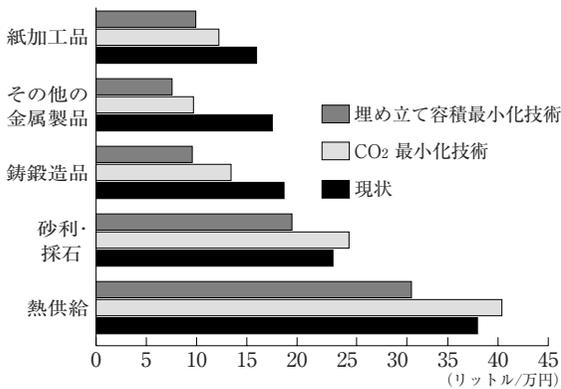
図表-11 1人あたり消費による誘発埋め立て容積
285.2リットル/人



図表-12 廃棄物埋め立て容積点数表 (リットル/万円)

1. 食料費		4. 家具・家事用品費	
卵・乳製品	10.9	ティッシュ	17.1
野菜・果物	-4.8	アルミはく	-24.8
2. 住居費		6. 保健・医療費	
砂利	24.0	紙おむつ	17.1
セメント	-131.4	7. 交通・通信費	
3. 光熱・水道費		乗用車	
熱供給	38.0	6.8	
下水道	15.5	8. 教養・娯楽費	
		新聞・書籍	
		4.7	

図表-13 技術変化がもたらす埋め立て容積点数の変化



である。

分析の詳しい方法は高瀬・鷺津(2004)に譲るとして、結果を簡単にみてみよう。まず、1995年の国民1人あたり消費活動が誘発する埋め立て最終処分場の大きさは、285.2リットルと計算された。図表-11では285.2リットルが、家計調査の10費目分類のうちどの費目から引き起こされている

かを示している。すると交通・通信関係からの25.9%、食料関係からの25.3%の誘発が大きい割合である。交通・通信費からの誘発は廃車の、食料費からの誘発は厨芥の発生が、その要因である。

図表-12は「埋め立て容積点数表」の要約であるが、この表の見方には若干の説明が必要である。表によれば、卵・乳製品はそれを生産する過程、消費する過程で発生する廃棄物により、1万円の消費あたり10.9リットルの最終処分場が必要となるのであるが、野菜・果物の場合には同必要量がマイナス4.8リットルと負の値で示されている。このマイナスの数値は、野菜・果物の生産・消費・廃棄の過程で堆肥化等のリサイクルが多く行われ、最終処分されるべき廃棄物の発生が軽減されていることを示す。つまり「野菜・果物1万円あたりの消費により4.8リットル分の処分場を節約するだけのリサイクル活動が引き起こされている」として、この数字を解釈できる。このように、マイナスの数値としてリサイクル活動の誘発量を計算できることがWIOの大きな特徴点である。

ところで、Kondo and Takase (2003)では、WIOを応用してCO₂排出を最小にするような最良の廃棄物処理方法やリサイクル技術の組み合わせはどういうものか、または廃棄物の最終処分量を最小にするような技術の組み合わせはどうか、という問題を線形計画の手法を用いて分析している。その研究結果を用いて、廃棄物処理技術やリサイクル技術の違いによっていろいろな財の埋め立て容積点数がどう変化するかを計算してみると興味深いことがわかった。図表-13はその内容を要約している。図から明らかなように、CO₂排出を最小化するような技術選択はいくつかの財の埋め立て容積点数を増加させてしまう場合がある。このような事実はCO₂問題と廃棄物問題を同時に考えていくことの難しさを示している。廃棄物環境家計簿の研究はまだ始めたばかりなので、今後さらに分析を深めていきたいと考えている。

7. おわりに

もともと資源が乏しいにもかかわらず加工貿易

立国であったわが国では、産業界における省エネ努力は世界の中でも最先端をいっていた。その努力は環境保全の目的でなされたものではないが、結果をみれば日本のものづくり産業は世界でも最も進んだCO₂抑制努力をとげている、と評価できる。その一方で、消費者のライフスタイルがよりエネルギー多消費的なものへと変化しつつあることは、際だったギャップとして印象づけられる。日本の現状を一言でまとめるならば、産業部門では技術革新によって「持続可能な生産」を行うための努力が浸透しているが、家計部門では「持続可能な消費」を行うための準備が今ひとつ整えられていない、ということになろう。現在、欧州を中心に「持続可能な消費」という考え方は一般的になりつつあり、UNEP（国連環境プログラム）もこれを支援している。また日本ではライフサイクルアセスメント研究センターにおいて「持続可能な消費」に関する研究が平成14年11月より開始されたとのことである¹⁰⁾。今後「持続可能な消費」の具体的内容に関する議論が煮詰められていくであろう。そのような中で、本稿の中で提案した「産業連関的環境家計簿」は、消費活動の環境影響を定量的に把握するためのわかりやすい方法であり、その結果を分析することで「持続可能な消費」に向けての具体策が暗示されるかもしれない。少なくとも日本では議論しつくされた感のある「持続可能な生産」の問題に対して、「持続可能な消費」に関する議論は今後ますます熱を帯びていくであろう。われわれも「産業連関的環境家計簿」の研究をその議論の一角として位置づけ、今後その内容を深めていきたいと考えている。

注

- 1) 環境問題に関する過去の議論については松橋（2002）を参照。
- 2) <http://www.env.go.jp/earth/kakeibo/kakei.html>
- 3) 最新の産業連関表は2004年3月に2000年表が政府によって公表された。また環境分析用産業連関表について

は現段階では1995年表が最新であるが、政府による2000年表公表をうけて、2000年についても推計が行われる予定である。

- 4) CO₂換算の重量。以下本論では、CO₂排出量についてはCO₂換算値を用いて報告する。
- 5) ここで、産業連関表の財分類とSNAにおける家計最終消費支出の目的別分類との対応関係については、慶應義塾大学商学部・桜本光教授に負っている。
- 6) すべての財に関する排出点数については吉岡他（2003）を参照。
- 7) ここからCO₂排出量の所得弾力性を計算してみると0.62であった。
- 8) 廃棄物産業連関表（WIO）の詳細い説明については中村（2000, 2002）を参照。
- 9) http://www.f.waseda.jp/nakashin/wio_j.htm
- 10) <http://unit.aist.go.jp/lca-center/sustainable-consumption.htm>

文献

- 高瀬浩二・鷺津明由，2004，「持続可能な消費社会の産業連関分析」『産業連関』12(1): 25-33.
- 中村慎一郎，2000，「廃棄物の産業連関分析」『廃棄物学会誌』11(4): 289-300.
- 編，2002，『廃棄物経済学をめざして』早稲田大学出版部。
- 松橋隆治，2002，『京都議定書と地球の再生』日本放送出版協会。
- 盛岡通，1994，「くらし方の自己診断」寄本勝美・盛岡通編『自治体・地域の環境戦略4 省資源・リサイクル社会の構築』ぎょうせい。
- 盛岡通・城戸由能・馬場高志・松本泰明・小木曾正隆，1992，「家庭を対象とした環境負荷削減のための自己診断システムの提案」『環境システム研究』20: 184-189.
- 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。
- Kondo, Yasushi and Takase, Koji, 2003, "Waste Input-Output Analysis of Sustainable Consumption." *The First International Workshop on Sustainable Consumption: Report* (19-20 March 2003, The Society of Non-Traditional Technology), 201-208.

わしづ・あゆ 早稲田大学社会科学部教授。主な著書に吉岡完治・大平純彦・早見均・鷺津明由・松橋隆治『環境の産業連関分析』（日本評論社，2003；「家計支出の環境評価」担当）。計量経済学・産業連関論専攻。（washizu@waseda.jp）