

平成11～13年度科学研究費補助金  
基盤研究（C）（2）研究成果報告書

産業および消費構造がアジア地域の環境問題に与える影響に関する  
実証的研究  
——産業連関分析の手法を中心として

課題番号：11630030

平成14年3月

研究代表者  
鷺津 明由  
(早稲田大学・社会科学部・助教授)

平成11～13年度科学研究費補助金  
基盤研究（C）（2）研究成果報告書

産業および消費構造がアジア地域の環境問題に与える影響に関する  
実証的研究  
——産業連関分析の手法を中心として

課題番号：11630030

平成14年3月

研究代表者  
鷺津 明由  
(早稲田大学・社会科学部・助教授)

＜研究組織＞

研究代表者：鷺津 明由（早稲田大学・社会科学部・助教授）

＜研究補助金＞

平成11年度	900千円
平成12年度	800千円
平成13年度	800千円

## <収録論文>

- (1) 日本の環境分析用産業連関表の応用分析研究
  1. 家計支出の環境評価
  2. 家庭用エネルギー需要関数の推定に向けて——家庭用エネルギーデータの実  
際と考察
  
- (2) 中国環境問題に関する研究
  1. 中国の省別産業別CO<sub>2</sub>およびSO<sub>2</sub>排出量の推計に向けて
  
- (3) アジア諸国の環境・エネルギー問題分析用産業連関表 (EDEN) に関する分析研究
  1. アジア地域におけるCO<sub>2</sub>波及効果——EDEN1990の応用
  2. アジア地域における産業技術および家計消費構造の違いと環境問題——  
EDEN1990の推計結果を用いて



# 家計支出の環境評価

## 1 はじめに

京都議定書によれば、日本はあと10年くらいのうちにCO<sub>2</sub>排出量を1990年レベルより6%削減するという目的を達成しなければならない。その一方で、これまでの環境分用産業連関表の推計結果によれば、1990年の日本全体からのCO<sub>2</sub>排出量12.1億トンに対し1995年は13.2億トンと約1割増加している。そのうち家計消費（民間消費支出）からのCO<sub>2</sub>排出は90年の1.2億トンから95年には1.5億トンへと25%近く上昇しており、とりわけ増加のスピードが高い。この民間消費支出からのCO<sub>2</sub>排出は、家計が消費した暖冷房・給湯・動力用や自家用車のためのエネルギー消費から引き起こされるものと考えられる。そこで暖冷房・給湯・動力用などの家庭用エネルギー消費について過去からのエネルギー増加要因をまとめてみると、エネルギー種別には電気の消費が、用途別には動力用の消費が特に大きな上昇傾向を示していることがわかった。用途別にみた場合、暖房用・給湯用・厨房用のエネルギー消費は比較的生活必需的なものと思われるが、動力用他のカテゴリーに含まれるエネルギー消費の目的は、どちらかといえば生活をより快適に楽しくするためのもの（たとえば家事を省力化するための家電機器を利用する、オーディオなど娯楽目的の家電機器を使用するなど）と考えられる。過去のトレンドによれば、暖房用・給湯用・厨房用のエネルギー消費が比較的安定している中、動力用のエネルギー消費が、一貫して上昇しているのである。このような事実から推論できるのは、家庭部門のエネルギー消費はより便利で快適なライフスタイルを追求しようとする中で上昇し続けているのではないかということである。

さらによく考えてみると家庭がCO<sub>2</sub>排出問題に関わるのは、このような直接的な家庭用エネルギー利用の局面だけに限られない。たとえば調理が簡単で便利な冷凍食品を食べたり、洗濯が簡単で着心地もよいポリエステル製の上着を着たりする事は、それ自体CO<sub>2</sub>排出的な行為とはいえない。しかし冷凍食品やポリエステル繊維を製造したり流通させたりする過程では多くのエネルギー消費が引き起こされているはずである。とすれば消費者は便利さや快適さを追求する中で知らず知らずのうちに多くのCO<sub>2</sub>負荷に寄与しているといえそうである。

1995年環境分析用産業連関表におけるCO<sub>2</sub>総排出量13億2千万トンが、国内外のどの最終需要に起因して誘発されたかを示しているのが表1と図1である。これによれば、家計消費に誘発されるCO<sub>2</sub>排出量は、6億4千万トンで日本全体の排出の48.5%を占めている。この排出量には、たとえば家庭が購入した衣服の原料であるポリエステルが化学工場で作られるときのCO<sub>2</sub>排出量も含まれている。その他の最終需要についてみると固定資本形成（公的+民間）からの誘発は3億3千万トンで25.4%、輸出からは1億8千万トンで13.5%である。このように家計消費によって誘発されるCO<sub>2</sub>排出量は総排出量の約半分であり、家計消費活動

表 1: 最終需要別誘発 CO<sub>2</sub> 排出量 (単位: 億トン)

最終需要	誘発 CO <sub>2</sub> 排出量
家計外消費支出	0.36
家計消費支出	6.39
対家計民間非営利団体	0.05
一般政府消費支出	1.19
固定資本形成 (公的)	1.25
固定資本形成 (民間)	2.1
在庫純増	0.05
輸出	1.78
合計	13.18

の見直しが環境問題に与える影響は大きいということがわかる。

周知の通り、京都議定書によれば日本はあと 10 年くらいのうちに CO<sub>2</sub> 排出量を 1990 年レベルの 94% に削減しなければならないとされている。もしそれが本格的に適用されるというのであれば、年々 CO<sub>2</sub> 排出的となっている家計の消費行動は真っ先に見直されなければならない問題として浮上してくるだろう。今後、家庭は便利さや快適さの追求と CO<sub>2</sub> 排出削減努力という相反する 2 つの目的を同時に達成しなければならないのである。そのための対策としては、究極的にはミクロ的消費者の行動様式の変更を伴わなければならないだろう。たぶんこれまでの消費者行動理論が教えるような効用最大化という最適消費点の決定図式が変更されていかなければならないだろう。しかしそうした理論構築を行う前に、家計の消費行動と CO<sub>2</sub> 排出の現状についてより詳しく、定量的に把握できるようにする必要がある。それによって新しい消費者行動理論の構築がめざされるばかりでなく、現実に一人一人の消費者が、自分の消費行動を CO<sub>2</sub> の側面からチェックできるからである。

そこで本論では消費に伴って誘発される環境負荷 (CO<sub>2</sub> 排出量) の大きさについて消費者向けのわかりやすい情報を提供しようと試みる。すなわち、1995 年環境分析用産業連関表の結果を応用することによって、個々の消費者が個々の消費財を購入することで直接間接に誘発される CO<sub>2</sub> 排出量を推定するのである。

以下ではまず、国民 1 人あたりが消費活動を行ったとき、消費した財を作る過程、流通する過程、消費する過程でそれぞれどれだけの CO<sub>2</sub> 排出量が誘発されているかを計算し、現状の消費生活と CO<sub>2</sub> 排出問題の関わりを具体的に示す。ここで、消費財を作る過程で発生する CO<sub>2</sub> には、当該財そのものを生産するときに直接発生するものだけでなく、その原材料を作る過程で間接的に発生する CO<sub>2</sub> (レオンティエフ逆行列の計算結果) もすべて含まれている。さらに、これからの家計の消費活動を見直していくための具体策として、「環境家計簿」をつけることを提案し、それに必要な情報源として「CO<sub>2</sub> 排出点数表」の提示を行う。「CO<sub>2</sub> 排出点数表」というのは、1 万円分の消費財の生産・流通・消費の過程において直接間接に発生する CO<sub>2</sub> の排出量を各財についてまとめ点数表示した表のことである<sup>1</sup>。消費者はこの「CO<sub>2</sub> 排出

<sup>1</sup>詳しい計算の方法については第 2 節を参照。

点数表」をみて、自分の消費活動がどれほどの環境負荷を引き起こしているかをチェックするための「環境家計簿」をつけることができる。第5節では実際に、代表的家計の家計簿とみなされる家計調査年報の結果に、上の「CO<sub>2</sub>排出点数表」を当てはめることによって、世帯属性の違う家計の環境家計簿を比較することを試みた。

## 2 計算方法

本節では以下の分析に用いたモデルの内容を示す。まず、第3節の国民1人あたり誘発CO<sub>2</sub>排出量の計算の基本式は次のとおりである<sup>2</sup>。

$$C_j^{FC} = (c^p (I - (I - \hat{M}) A)^{-1} + c^f) (I - \hat{M}) FC_j \quad (1)$$

- $C_j^{FC}$  : j財の国民1人あたり消費額(1995年)による誘発CO<sub>2</sub>排出量(CO<sub>2</sub>換算kg/1人)
- $c^p$  : 各財の生産量1万円当たりCO<sub>2</sub>排出係数を示す行ベクトル(CO<sub>2</sub>換算kg/1万円:1995年生産者価格表示)
- $A$  : 投入係数行列
- $\hat{M}$  : 輸入係数を角化した行列
- $I$  : 単位行列
- $c^f$  : 燃料消費1万円当たりCO<sub>2</sub>排出係数を示す行ベクトル(CO<sub>2</sub>換算kg/1万円:1995年生産者価格表示)
- $FC_j$  : j財の国民1人あたり1995年生産者価格評価消費額と運賃・商業マージンからなるベクトル
- $Cons_j$  : j財の国民1人あたり生産者価格評価消費額
- $Margin_j$  : j財の国民1人あたり商業マージン(2形態)
- $Freight_j$  : j財の国民1人あたり運賃(7形態)

ただし、 $FC_j$ は次のようにベクトル表示される。

$$FC_j = \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \\ Cons_j \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ Margin_j \\ Freight_j \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix}$$

上式第1項は、国民1人あたりが1年間に消費する第j財を生産し流通させるときに、直接・間接に誘発されるCO<sub>2</sub>排出量を示し、第2項は第j財を使うときに発生するCO<sub>2</sub>の量を

<sup>2</sup>なお、本章で国民1人あたり誘発CO<sub>2</sub>排出量の計算をする時の前提は、国民1人あたりが消費した国産財の生産に、日本国内でどれだけCO<sub>2</sub>が発生するだろうか、というものである。このほかにもいくつかの計算の前提があり得るが、ここでは上述のように前提をおく。



示す。従って、第2項はj財がエネルギー財である場合にのみ正の値となり、その他の財である場合にはゼロである。また第4節の「CO<sub>2</sub>排出点数表」の計算方法は次のようである。まず、各j財を1995年に1万円購入したときに、財の生産・流通・消費の過程で、直接間接に誘発されるCO<sub>2</sub>排出量を次の式で計算する。<sup>3</sup>

$$C_j^{fc} = (c^p (I - (I - \hat{M}) A)^{-1} + c^f) fc_j \quad (2)$$

ただし、

$C_j^{fc}$	:	j財の購入者価格1万円当り消費による誘発CO <sub>2</sub> 排出量
$fc_j$	:	j財の購入者価格1万円当り生産者価格評価消費額と 運賃・商業マージンからなるベクトル
$cons_j$	:	j財の購入者価格1万円当り生産者価格評価消費額
$margin_j$	:	j財の購入者価格1万円当り商業マージン(2形態)
$freight_j$	:	j財の購入者価格1万円当り運賃(7形態)

ここで

$$cons_j + margin_j + freight_j = 1 \text{万円}$$

である。そして、 $fc_j$ は次のようにベクトル表示される。

$$fc_j = \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \\ cons_j \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ margin_j \\ freight_j \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix}$$

前の式と同様に上式の第1項は購入者価格1万円分の財の生産・流通時におけるCO<sub>2</sub>誘発排出量を示し、第2項は消費時の排出量を示す。(従ってこの場合もj財がエネルギー財である場合を除いて第2項はゼロである。)このようにして財ごとに計算された1995年購入者価格表示1万円あたりの誘発CO<sub>2</sub>排出量を、CO<sub>2</sub>1kgを1点として財ごとに表示したのが「CO<sub>2</sub>排出点数表」である。

### 3 国民1人当りのCO<sub>2</sub>排出量

図2では、国民1人あたりの家計消費支出から誘発されたCO<sub>2</sub>排出量の構成が示している。ここでは、産業連関表の財分類をSNAの家計の最終消費支出の目的別分類にしたがってまとめ

<sup>3</sup> 「CO<sub>2</sub>排出点数表」は、国産財の消費1万円当りによって直接間接に日本国内でどれだけCO<sub>2</sub>が発生するかを計算したものである。

表 2: 国民 1 人あたり誘発 CO<sub>2</sub> 排出量と消費額

	誘発 CO <sub>2</sub> 排出量		消費額	
	kg/人	%	万円/人	%
1 費目 食料・飲料・煙草費	729.1	13.9	42.7	20.1
2 費目 衣服・履き物費	185.4	3.5	13.1	6.2
3 費目 水道・光熱費	1648.7	31.4	48.3	22.7
4 費目 家具・家庭器具・雑貨	213.1	4.1	9.2	4.3
5 費目 医療・保健費	142.2	2.7	8.9	4.2
6 費目 交通・通信費	1352.4	25.8	26.3	12.4
7 費目 レクリエーション・娯楽・教育費	446.0	8.5	29.4	13.9
8 費目 その他	525.7	10.0	34.5	16.3
合計	5242.7		212.4	

ている<sup>4</sup>。この結果に基づけば、1995年に1人の国民の消費によって、5.2トンのCO<sub>2</sub>の排出が誘発されたことが分かる。1人あたりの消費額は212万円であるから、1万円あたり約24.7kgの排出量ということになる。また1人あたり消費による誘発CO<sub>2</sub>排出量の内訳は、水道・光熱費が1648.7kgで全体の31.4%をしめている。次に多いものは、交通・通信費で1352.4kg、25.8%、3番目に多いのは、食料・飲料・煙草費で729.1kg、13.9%となっている。この3費目で全体の7割の排出量を占めている。

表2は、このようなCO<sub>2</sub>排出量と家計消費支出額の構成を対比させたものである。この表に基づけば、食料・飲料・煙草費、家賃・水道・光熱費などにみられるように消費額の高い費目がCO<sub>2</sub>排出量も高いということが大まかにみうけられる。しかし、詳細にみると、その構成比は異なっている。誘発CO<sub>2</sub>排出量の最も多い交通・通信費は消費額では、全体の12.4%と相対的に少なくなっている。逆に食料費は消費額でみると全体の20.1%であるが、誘発CO<sub>2</sub>排出量の占める割合は13.9%とそれより少ない。

図3では各費目に対する消費1万円あたりから誘発されているCO<sub>2</sub>排出量を示している。たとえば食料費に関する支出は、平均的に1万円あたり17.1kgのCO<sub>2</sub>排出を直接間接に引き起こしているのである。図によれば、光熱費および交通費1万円あたりによるCO<sub>2</sub>排出が特に大きい（それぞれ34.1kgと51.5kg）が、その他の費目については1万円あたり15kg前後と比較的似たような水準になっている。

次の図4では産業連関表の財別国民1人あたり誘発CO<sub>2</sub>排出量を、値の大きいものについて示している。また、付表1ではすべての財について費目別に国民1人あたり誘発CO<sub>2</sub>排出量が示されている。ここで費目別、財別の特徴を整理しよう。

まず表2によると、(1)食料・飲料・煙草費からは729.1kg/人（全費目合計に対して13.9%を占める）のCO<sub>2</sub>排出が誘発されていたが、図4をみるとそのうち最も誘発排出量が多い財といえば、清涼飲料であり、およそ68.7kg/人である。その他にも菓子類、冷凍魚介類といった品目が相対的に上位にくる。また野菜、精穀（米）など、ふだんの食生活で欠かせない品

<sup>4</sup>この計算に使用した消費コンバーターは、慶應義塾大学桜本光教授に負っている。

目からの排出や、惣菜・すし・弁当の排出が多くなっている。(2) 衣服・はきもの費は合計では185.4kg/人(3.5%)のCO<sub>2</sub>排出である。そのうち最も排出量が大い品目といえば、織物製衣服であり97.8kg/人である。その他にもニット製衣服が46.71kg/人となっている。(3) 家賃・水道・光熱費全体からのCO<sub>2</sub>排出は1648.7kg/人(31.4%)で、8費目中最も大きい。そのなかでも最も排出量が多い品目は、事業用発電で857.2kg/人であり、石油製品(灯油)311.8kg/人、都市ガス193.4kg/人、石油製品(LPG)178.6kg/人がこれに続く。電力が家賃・水道・光熱費による排出量全体の約5割を占めていることに注目されたい。(4) 家具・家庭器具・雑費全体からの排出は213.1kg/人(4.1%)である。主な品目をみるとその他の窯業・土石製品(ほうろう等)が31.4kg/人、プラスチック製品(日用雑貨等)が27.7kg/人、洗濯・洗張・染物業が19.5kg/人、その他の化学最終製品(クレンザー、靴クリーム等日常使うもろもろの化学製品)が13kg/人である。工業製品に比してサービス財は環境負荷が小さいと考えられるが、実際には洗濯・洗張・染物業のようなサービス財消費からも多くのCO<sub>2</sub>排出が誘発されていることに注意する必要がある。(5) 医療・保健費による1人あたり誘発CO<sub>2</sub>排出量は142.2kg/人(2.7%)である。ここで最も多い品目は化粧品・歯磨の49.9kg/人で、ついで医療(医療法人等)の35.7kg/人がおおい。(6) 交通・通信費による誘発排出は1352.4kg/人(25.8%)であり、8費目中第2位の排出である。交通・通信費が誘発するCO<sub>2</sub>排出には、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CO<sub>2</sub>)と、石油製品(揮発油(ガソリン)と軽油:その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CO<sub>2</sub>およびガソリンや軽油を生産するときに発生するCO<sub>2</sub>)に起因するものがある。これらの1人あたり誘発排出量は乗用車が127.3kg/人、石油製品(揮発油)が624.9kg/人、石油製品(軽油)が137kg/人である。乗用車の燃料消費から排出されたCO<sub>2</sub>は合計761.9kg/人であり、これは乗用車生産時の排出の約6倍となっていることに注意されたい。つまり、自動車生産によるCO<sub>2</sub>排出量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CO<sub>2</sub>排出量は格段に多いわけである。とかく、われわれはエネルギー節約という耐久財を長く使うことに目を配りがちである。しかし自動車のように技術革新が進む財では、むしろ買い換えによってエネルギー効率を上昇させるという選択も考えられることを示唆している。(7) レクリエーション・娯楽・教育・文化サービス費によるCO<sub>2</sub>誘発は全体で446.0kg/人(8.5%)である。主な品目をみてみると遊戯場(パチンコホール等)が96.8kg/人、民生用電気機器(家電)が67.2kg/人、学校教育(私立)が30.6kg/人となっている。消費者が遊戯場を利用するときにCO<sub>2</sub>排出が誘発されているという事実はふつう気付かれにくい。しかし、結果的には遊戯場利用によって全費目の中でも特に大きいCO<sub>2</sub>排出が誘発されるという事実を、消費者はあらためて認識する必要がある。(8) その他の費目を構成する財は、大部分がサービスであり、それらの利用による排出は、全体で525.7kg/人(10.0%)となっている。そのうち、一般飲食店の157.4kg/人、旅館・その他の宿泊所の74.9kg/人が相対的に大きい。これらのサービスについても、それを利用することでCO<sub>2</sub>排出が誘発されるとは気付かれにくい。この点についても今後消費者に対して情報を提供していかなければならない。

以上をまとめてみると、国民1人あたり消費によって誘発されるCO<sub>2</sub>排出量が大い財には2種類あるようである。その一つは電力や重化学工業製品のように、それをつくる時に大量のエネルギーを消費するためにCO<sub>2</sub>排出が多くなると考えられる財、または多くのエネルギー財(ガソリンや灯油など)のように使うときに大量のCO<sub>2</sub>排出をもたらすような財につ

いて誘発排出量が大きい。これらは技術的要因で誘発 CO<sub>2</sub> 排出量が大きくなると考えられる。それに対し、織物製衣服や一般飲食店などのサービス財は、使用頻度が高いことが要因で誘発排出量が高くなると考えられる。この二つの要因を区別することは重要と考えられるので、第 4 節では各財の消費金額単位あたりの CO<sub>2</sub> 排出量について検討する。

#### 4 環境家計簿作成のための CO<sub>2</sub> 排出点数表

家計が消費する財の中には、もともとそれをつくったり使ったりする時に CO<sub>2</sub> 排出が大きくならざるを得ないような財と、使う量が多いために CO<sub>2</sub> 排出が大きくなる財とがある。前者のような財をどの程度使うか、あるいは後者のような財の消費をどれだけ我慢すればよいのか、ということを考えていくための 1 つの指標として「CO<sub>2</sub> 排出点数表」を提示してみよう。CO<sub>2</sub> 排出点数とは、いろいろな財を 1 万円（マージンを含む購入者価格）づつ消費したときに、生産・流通・消費の過程で直接・間接に排出される CO<sub>2</sub> の量を点数化したものである。この表を利用すれば、われわれが日常無意識に消費しているいろいろな財が、具体的にどの程度の CO<sub>2</sub> 排出をもたらすかを知ることになる。またこの表を用いると、各財への消費金額からその消費に伴う CO<sub>2</sub> 排出量を計算することができる。すると、各家計はあたかも家計簿に商品別の支出額を記入するように、商品別 CO<sub>2</sub> 排出量を記録した環境家計簿を作成できるかもしれない。そうすれば家計の消費行動を環境面からチェックできるようになるだろう。

排出点数表が 10 点以上の品目に関して費目別に排出点数を整理したのが表 3 である。わかりやすくするために表 3 では、個別の財の名称をオリジナルの産業連関表の部門名によってではなく、具体的な財・サービス名で表している。また、付表 2 では費目別にすべての財について（オリジナルの産業連関表の部門名によって）CO<sub>2</sub> 排出点数が示されている。<sup>5</sup>この表から費目別にどのような商品の排出点数が相対的に高いか低いか、すなわちどのような商品の消費から多くの CO<sub>2</sub> が排出されるかを簡単にみてとることができる。最も排出点数が高いのは石炭の 978 点となっているが、実際に石炭を家計で購入するのは稀であるために CO<sub>2</sub> 排出量自体は多くないことも考えられる。表 3 にしたがって、財の排出点数を詳しくみてみよう。品目によっては見方に注意を要するものがあるので、それについて解説をしよう。

まず、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<sup>6</sup>。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 CO<sub>2</sub> 排出量を国民 1 人あたりでみると砂糖は 2.5kg / 人、塩は 1.9kg / 人なので、砂糖の消費による CO<sub>2</sub> 排出のほうがわずかにおおい。次に気づく点は、生鮮魚介・海草類（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 点と相対的に低く、「肉と魚では、魚の排出点数が高い」傾向がみられる。これはとりわけ海洋漁業では漁船を動かすのに重油を燃焼させるが、その際に CO<sub>2</sub> が排出されているからである。また、農産品の中で

<sup>5</sup>産業連関表のある部門にはどのような財・サービスが含まれているかについては、政府が作っている「品目例示」の表を参考にした。

<sup>6</sup>塩の排出点数が高いこと理由は、現在の塩の製法にある。塩は、全供給量のうちの 2 割弱が国産塩であるが、それは、海水をイオン交換膜法と呼ばれる方法で蒸留して生産される。これには、大量の電力が必要である。残り 8 割強は、輸入原塩が、溶解後、精製加工されるが、その場合には、大量の B 重油を用いる。このように現在の製塩アクティビティは、著しくエネルギー多消費型の化学工業であるため、塩の排出点数が高くなると考えられる。

表3：CO<sub>2</sub> 排出点数表 (家計消費1単位あたり誘発CO<sub>2</sub> 排出量)

<b>第1費目 食料・飲料・煙草費</b>	
100点以上	塩 (161)
40点以上	ガムシロップ (61) 生鮮魚介・海草類 (49)
30点以上	きのこ類 (38), 片栗粉 (37), 砂糖 (36), ラード (36), 養殖魚介類 (32), 冷凍魚介類 (30) 氷 (30),
20点以上	魚介びん・かん詰 (28), ます・鰻・鮎等 (25), 魚の干物・塩蔵ワカメ (24), 農産びん・かん詰 (23), サラダ油 (23), 鯉節・寒天・焼き海苔等 (22), ワイン・焼酎等 (22), 調味料 (21), 豆腐・もやし・もち等 (21), 炭酸飲料・ミネラルウォーター等 (21), ちくわ・かまぼこ (21), 牛乳・バター・チーズ (21)
10点以上	めん類 (20), コンビーフ・ミートソース缶詰 (19), 野菜 (19), レトルト食品 (18), 冷凍調理食品 (18), 鶏卵 (18), 菓子類 (18), 漬物・切り干し大根・干し柿等 (17), パン類 (17), 小麦粉・そば粉 (17), 私立学校給食 (16), 国公立学校給食 (16), いも類 (16), そう菜・すし・弁当 (16), 精米 (16), 牛・豚・鶏肉 (15), 茶・コーヒー (15), 清酒 (15), ハム・ソーセージ (14), 豆類 (15), ウイスキー類 (14), ビール (14), 果実 (13), 蜂蜜等 (11)
<b>第2費目 衣服・はきもの費</b>	
20点以上	着尺地 (30), 生地 (27), 糸類 (25), 毛織物・麻織物・その他の織物 (25), じゅうたん・床敷物 (25), ニット生地 (24), ネクタイ・手袋・靴下等 (22), 合成皮革靴・サンダル等 (21)
10点以上	各種修理業 (除別掲) (19), ニットの下着・シャツ等 (18), ゴム長靴等 (18), 身辺細貨品 (17), 洋服・和服 (16), 革靴 (13), 仕立て代 (13)
<b>第3費目 家賃・水道・光熱費</b>	
100点以上	石炭 (979), 練炭 (885), 灯油 (722), LPG (721), 都市ガス (234), 電力 (233), 熱供給 (108)
20点以上	上水道・簡易水道 (23)
<b>第4費目 家具・家庭器具・家庭雑費</b>	
100点以上	セメント (532), 鉄管・継手等 (165), ほうろう・人造宝石等 (129)
90点以上	洋紙・和紙 (97)
60点以上	コンクリートブロック等 (68)
40点以上	合成染料 (46) れんが・瓦等 (45), ボルト・ナット・ばね等 (41)
30点以上	ガラス製品 (40), 特用林産物 (含狩猟業) (38), ゼラチン・接着剤 (38), 窓ガラス (35), 缶・ボンベ (34), 日用紙 (33), ティッシュペーパー・紙おむつ等 (33), クレンザー・靴クリーム等 (33), ガスコンロ・給湯器・石油ストーブ等 (32), 網・網 (31)
20点以上	絹・人絹織物 (30), 包丁・はさみ・作業工具等 (29), 殺虫剤等 (30), 陶磁器 (29), 塗料 (30), 綿・スフ織物 (27), 砥石 (27), アルミ製品 (27), 綿糸 (27), 電気ポンプ (26), プラスチック製日用雑貨 (26), その他の繊維工業製品 (25), 金属製食器・釘等 (25), アルミサッシ・カーテンウォール等 (25), 毛・麻織物等 (25), ゴム手袋・輪ゴム等 (25), じゅうたん・床敷物 (25), 流し台・調理台・ガス台等 (24), 消火器等 (24), ミシン (24), アルミ箔 (23), 電動工具 (22), 電池 (22)
10点以上	レース・不織布等 (20), 電気照明器具 (19), 各種修理業 (除別掲) (19), 電球類 (19), クリーニング等 (18), たい肥・油粕等 (18), 寝具 (17), 身辺細貨品 (17), 機械修理 (16), ペットフード (16), タオル等 (16), 充電器・点火プラグ等 (16), 木製家具・装備品 (16), 銘木・おけ・籐製品等 (16), かばん・袋物・その他の革製品 (15), 温度計・はかり等 (14), 家具・家事用品関連サービス (13), 畳・ござ (13)

表 3(続き) : CO<sub>2</sub> 排出点数表 (家計消費 1 単位あたり誘発 CO<sub>2</sub> 排出量)

<b>第 5 費目 医療・保健費</b>	
20 点以上	石けん・合成洗剤 (27), その他のゴム製品 (25)
10 点以上	包帯・絆創膏・脱脂綿 (19), 国公立病院 (18), 化粧品・歯磨 (18), 医薬品 (17), めがね・コンタクトレンズ (17), 健康相談 (17), 公益法人病院 (15), 私立病院 (15), 非営利保育所・老人ホーム等 (12), 国公立保育所・老人ホーム等 (11)
<b>第 6 費目 交通・通信費</b>	
100 点以上	軽油 (306), 揮発油 (236), 航空輸送 (151), 外国航路 (118)
90 点以上	沿海旅客輸送・湖沼, 河川水運 (95)
50 点以上	ハイヤー・タクシー (56)
30 点以上	道路貨物輸送 (39), 船舶修理 (34), 鉄道貨物輸送 (34), タイヤ・チューブ (32)
20 点以上	バス (27), 船用内燃機関 (26), その他のゴム製品 (25), 鉄道旅客輸送 (24), ショッピングカー等 (22), 自動車部品 (22), トラック・バス等 (21), 二輪自動車 (21)
10 点以上	乗用車 (19), 各種修理業 (19), 自動車用内燃機関・同部分品 (17), 自動車修理 (17), 倉庫 (15), 自転車 (15), 警報機等 (14), 有料道路・有料駐車場等 (11), 郵便 (10)
<b>第 7 費目 レクリエーション・娯楽・教育・文化サービス費</b>	
50 点以上	化学肥料 (63)
30 点以上	その他のパルプ・紙・紙加工品 (33), 紙製衛生材料・用品 (33), 紙袋・紙コップ等 (31)
20 点以上	防衛大学校・警察大学校等 (30), 段ボール箱 (29), 陶磁器 (29), 印刷インキ (29), 印刷・製版・製本 (27), 映画館 (26), 獣医業 (25), 木造船 (25), 写真フィルム (25), 新聞 (24), 磁気テープ・磁気ディスク (24), パチンコ・碁会所 (22), 料理学校・自動車教習所 (22), 花き・花木類 (22), 国公立図書館・博物館等 (21), 出版 (21)
10 点以上	その他の製造工業製品 (20), 運動用品 (20), 各種修理業 (除別掲) (19), 食用植物 (18), 民生用電気機器 (17), 望遠鏡・ルーペ等 (17), 非営利図書館・博物館等 (17), 機械修理 (16), かばん・袋物・その他の革製品 (15), 玩具 (15), 楽器 (15), 種苗 (15), 公共放送 (15), 電気音響機器 (14), 電子通信機器部品 (14), 電話・ファクシミリ (14), ラジオ・テレビ受信機 (14), 携帯電話 (14), ビデオ機器 (14), キーボード・プリンタ等 (14), 電気計測器 (13), 劇場・興行場 (13), その他の対個人サービス (13), カメラ (13), スポーツ施設・公園・遊園地 (12), 電子計算機本体 (12), 写真業 (11), 劇団・プロ野球等 (11), 貸しスタジオ等 (11), ヨットハーバー・釣り堀等 (11), 有線放送 (10), 民間放送 (10), 競輪・競馬 (10), 個人教授所 (10)
<b>第 8 費目 その他</b>	
100 点以上	公営廃棄物処理 (197), 産業廃棄物処理 (125)
50 点以上	下水道 (59)
40 点以上	浴場業 (45)
30 点以上	道路貨物輸送 (39), その他のパルプ・紙・紙加工品 (33), 紙製衛生材料・用品 (33), 肥料用鉱物・粘土 (31)
20 点以上	砂利・砂 (30), 金銀等地金 (24), 旅館・その他の宿泊所 (20)
10 点以上	喫茶店 (20), 装身具・傘・ボタン等 (20), 電気照明器具 (19), 冠婚葬祭業 (19), 各種修理業 (19), 一般飲食店 (19), テープ・CD (19), 筆記具・文具 (18), こん包 (18), 身近細貨品 (17), 広告 (16), 中央行政 (16), 遊興飲食店 (15), かばん・袋物・その他の革製品 (15), 電卓・ワープロ等 (15), 地方行政 (15), 複写機 (15), 時計 (14), その他の対個人サービス (13), 小売 (13), 不動産・経済情報サービス等 (11)

は、野菜の排出点数が相対的に高く(19点)、いも類、豆類、果実の順(17点~11点)に低くなる。野菜が相対的に高くなるのは温室栽培で保温のためにエネルギーを消費することが関係している。このように魚も野菜もそれを捕獲し、栽培するためにはエネルギーは必要なことが点数に現れている。また、国民1人あたりCO<sub>2</sub>排出量が比較的多かった菓子類、製米、そう菜・すし・弁当、ビールなどは、排出点数は比較的低い方で、これらの財については消費量の多さが多量のCO<sub>2</sub>排出を引き起こしていると言えるだろう。

衣服・はきもの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。図4でみたように織物製衣服(洋服・和服)は国民1人当たり排出量が97.8kg/人と相対的に大きかったが、排出点数では16点と相対的に低い。このように国民1人あたり排出量が相対的に大きい品目が、必ずしも排出点数が高いとは限らない。

排出点数が100点以上の品目は相対的に点数が高い品目であるとみなすとすれば、食料・飲料・煙草費および衣服・はきもの費は、塩を除けば点数の低い品目グループであったといえよう。これに対して次の家賃・水道・光熱費に属する品目の排出点数は9品目中7品目が100点以上であり、同費目は相対的に点数が高い品目グループであるといえよう。石炭(979点)、練炭(885点)、灯油(722点)、LPG(721点)、都市ガス(234点)など家庭内での燃焼からCO<sub>2</sub>が排出されるエネルギーに対して、電力(233点)のように、それを消費することによって家庭内ではCO<sub>2</sub>が排出されることはないが、家庭外(発電所)でCO<sub>2</sub>が排出されているエネルギーがあることに注目していただきたい。

次に家具・家庭器具・家庭雑費では、セメント(532点)、と鉄管・継手等(165点)、ほうろうなどの窯業製品(129点)の排出点数がとくに高い。また、この費目に含まれる財は、ガラス、ほうろうなどの窯業製品、クレンザー、接着剤などの化学製品、ガスコンロ、工具、調理台、照明器具などの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。

次の医療・保健費の排出点数は相対的に低い点数の財が多い。同費目の中で、最も排出点数が高い品目は石鹸であるが、それでも排出点数は27点である。また医療サービスの国民1人当たり排出量が他の品目と比べて、相対的に大きいことは前に述べたが、排出点数としては15点~18点であり、他の財に比べて小さい。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直接全額負担しているのではなく、間接的に公的部門(医療保険制度など)を通じて負担しているので、環境家計簿を実際につける際には注意をする必要がある。

交通・通信費には、(1)家計が購入する輸送機械(乗用車、トラック、二輪自動車等)に関する排出点数と、(2)それら輸送機械を動かすための燃料である軽油、揮発油の排出点数、および、(3)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、揮発油(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)など相対的に大きいものがある。しか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CO<sub>2</sub>が排出を引き起こしているのである。そのほか、日常使ういろいろな紙製品、陶磁器、印刷・製版・製本、映画館、獣医業の排出点数(25

点～33点)が相対的に高めである。紙関係の製品の排出点数が高く、またサービス業の中にも点数の高いものがあることがわかる。

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、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、処理の仕方によって別々に点数を計算することが望まれよう。

以上CO<sub>2</sub>排出点数表の主な特徴をみてきたが、表では1kg/万円=1点で換算しているのので、点数はCO<sub>2</sub>排出量に簡単に読み替えられる。点数表の利用者は、家計簿に記したいろいろな財の消費支出額に対応する排出点数をかけることによって、自己の消費活動によって誘発されるCO<sub>2</sub>排出量を知ることができる。その情報は家計が自らの消費行動を環境問題の観点から見直す上で役に立つものとなる。

## 5 環境家計簿の具体例－1995年家計調査に基づく計算

本節では、前節で説明した「CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>排出点数をかければ、世帯属性別のCO<sub>2</sub>排出量が計算できる。計算結果は付表3～6のとおりである。

図5～7はその結果を要約している。図5は収入階級別の家計のCO<sub>2</sub>排出状況である。図のように一家計あたりの年間CO<sub>2</sub>排出量は所得第1階層世帯では10.7tであるが第5階層世帯では17tと収入に応じてCO<sub>2</sub>排出が増えていく状況がわかる。ここからCO<sub>2</sub>排出量の所得弾力性を計算してみると0.62であった。同様の計算を1995年についてしてみると0.65であったので、所得の違いによるCO<sub>2</sub>排出の格差はやや縮小の傾向といえそうである。所得の低い世帯では光熱・水道費からの排出割合が高く、所得が増加するにつれて被服および履物費、教養娯楽費によるCO<sub>2</sub>排出割合が高くなる。交通通信費の排出割合はどの階層でも同じくらいの水準である。

次に図6は世帯主の年齢階級別の状況である。するとCO<sub>2</sub>排出の最も多い世帯は45-49歳世帯で年間15.3tである。最も少ないのは24歳以下世帯の10tである一方、65歳以上の高齢世帯では12.1tと30歳代世帯と同じくらいのCO<sub>2</sub>を排出している。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CO<sub>2</sub>排出構成比が高い。

図7は地域別・大都市圏別にみたCO<sub>2</sub>の排出状況である。地域別に見て最もCO<sub>2</sub>排出が大きいのは北陸地方の家計で年間15.2t、第2位が東北地方の14.8tであり、排出が最も少ないのが沖縄の11.5tである。大都市圏別には京浜の年間13.4tが最も多く、京阪神の12tが最も少ない。北陸地域でCO<sub>2</sub>排出が大きくなるのは交通・通信費による排出が他地域より大きいためである一方、東北、北海道では光熱・水道費からの排出割合が高い。大都市圏についてみると、食料費の排出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・通信費からの排出割合が高く、京阪神では食料費からの、京浜では教養娯楽の割合が他地域より高い。

しかし、どのケースを見てもCO<sub>2</sub>排出の3大費目は、食料費、光熱・水道費、交通・通信



費である。そこで次にこれら3つの費目についてやや詳しく内容を見てみよう。まず図8と9は食料費について収入階級別と年齢階級別に排出内訳を見たものである。まず図8の収入階級別の状況を見ると、所得が高くなると食料費のCO<sub>2</sub>排出水準は増加する。しかし排出総量に占める割合で見ると、所得の少ない家計で食料による排出構成比が小さい。つまり、CO<sub>2</sub>排出量で見るとエンゲル法則が働いていない、ということになる。さらによく見ると、所得上昇と共に穀類の排出割合が低くなる一方、魚介類の割合が高くなっている。また外食の排出割合は所得の高い家庭で高くなる傾向があるが、中程度の所得の世帯でも比較的高い割合である。

図9の年齢階級別の状況を見ると、食料費のCO<sub>2</sub>排出が最も大きいのは世帯主年齢が45-49歳の家庭で、最も少ないのが24歳以下の家庭である。平均世帯人員は40歳から44歳の階層で最も大きくなっているため、CO<sub>2</sub>排出の場合とはピークにずれがある。どちらかといえば世帯主年齢の高い世帯によるCO<sub>2</sub>排出の方が大きい。そしてCO<sub>2</sub>排出総量に占める食費の割合は年齢の高い方が高く、とりわけ65歳以上の家計では総量の16.6%を占めている。排出内訳についてみると、年齢が高くなるにつれて魚介類や、野菜、果物の割合が高くなる一方、若い世帯ほど外食と調理食品の排出割合が高い傾向である。

図10~11は光熱費のCO<sub>2</sub>排出について、収入別、年齢別、地域別に見ている。図10によれば、所得が増加すると光熱費によるCO<sub>2</sub>排出量も多くなる。しかし排出総量に占める光熱費の割合は、所得が高くなるにつれて低下する。内訳を見ると、所得が高い世帯では電気と都市ガスの排出割合が高く、所得の低い世帯ではプロパンガスの割合が高い。

図11で光熱費の状況を世帯主の年齢階級別に見ると光熱費のCO<sub>2</sub>排出が最も大きいのは45-49歳の家計で、そのほか40~50歳台の家計で大きい値となっている。排出総量に対する光熱費の排出割合についてみると、24歳以下家計で際だって高く、次に40~50歳台の家計で高い。光熱費の場合は、高齢世帯における排出量が低めである。排出内訳については、高齢世帯ほど電気代、都市ガス、灯油の排出割合が高く、若い世帯ほどプロパンガスの排出割合が高い。

図12は地域別・大都市圏別にみた光熱費の状況である。するとCO<sub>2</sub>排出の高い3大地域は、東北、北海道、北陸の3つで、これらの地域では暖房用と予測される灯油からのCO<sub>2</sub>排出が特に多い。電気からのCO<sub>2</sub>排出量は、北陸と中国地方で高い。大都市圏別に見ると京阪神でCO<sub>2</sub>排出が目立って低いが、その主な要因はプロパンガス起源のCO<sub>2</sub>排出が他地域の半分程度だからである。

最後に交通・通信費からのCO<sub>2</sub>排出に見られる特徴としては、ガソリンからのCO<sub>2</sub>排出が大きいことがあげられる。とりわけ所得の低い階層では、ガソリンからの排出が交通通信費からの排出の73%を占めている。一方、高収入階層になるほど公共交通機関利用によるCO<sub>2</sub>排出構成比が高くなる。このことは次にみるように、高収入の家計では世帯主年齢が高いということと関係ありそうである。世帯主年齢が高齢化すると総量に占める交通・通信費の排出割合が極端に減少する。そして若い世帯ほどガソリンからの排出割合が高く、高齢化するほど公共交通機関による排出割合が高くなる。図13では地域別・大都市圏別に交通・通信費のCO<sub>2</sub>排出を示したが、それによると北陸地域ではガソリンからのCO<sub>2</sub>排出が極めて大きい。そのほか、四国・東海・中国地方でもガソリンからの排出が交通通信費からの排出の4分の3近くを占め大きい。それに対して、関東地方、あるいは京浜、京阪神の大都市圏ではガソリンによる排出割合が低い一方、電車賃、などの公共交通機関利用による排出割合が高い。

このように「CO<sub>2</sub>排出点数表」を用いて計算するとおもしろいことがわかる。たとえばCO<sub>2</sub>排出のタームではエンゲル法則は働かなかつたし、各年齢層の生活習慣の違いや子供の成長がCO<sub>2</sub>排出パターンに大きな影響を与えていることが推測できた。地域別には都市圏を離れた地域を中心にガソリンからのCO<sub>2</sub>排出が大きく、公共交通機関の利用可能性がCO<sub>2</sub>排出を左右している。また、気候条件や、都市ガス普及率などインフラストラクチャの条件もCO<sub>2</sub>排出に大きくかかわるようである。

## 6 おわりに

本論では1995年環境分析用産業連関表を用いて、家計消費にまつわるCO<sub>2</sub>排出状況について分析を行った。家計からのCO<sub>2</sub>排出源という点、家庭用エネルギー消費だけに注意がいきがちであるが、じつは他の多くの消費財によってもCO<sub>2</sub>排出が引き起こされていることが明らかであった。それを使うことによってCO<sub>2</sub>誘発排出が多くなりやすい消費財は

- その財の消費金額が大きいもの
- その財の生産・流通時のCO<sub>2</sub>誘発排出量、および消費時のCO<sub>2</sub>排出量が大きいもの

のいずれかである。前者の例は多くの食料品や衣服、後者の例はエネルギー財や肥料などの重化学工業製品である。確かにこのようなことは常識的に予想できるが、その程度を定量的に捉えることは難しかった。われわれは日頃使う商品についてそのおおまかな価格を、日常感覚として持っている。少なくとも家計を預かる主婦の多くはそうである。しかし、それがどの位の環境負荷を持っているのか、A商品とB商品ではどちらがどのくらい負荷が大きいのかを必ずしも言い当てることはできないのが普通である。本章のCO<sub>2</sub>排出点数表はそのような情報をエクспリシットに示したものである。さらに本章ではその結果を1995年家計調査にあてはめてみるという形で、環境家計簿の一例を示した。今後はこのような分析結果が、研究レベルではなく広く一般家庭の日常生活に生かされていくようになれば良いと思う。そうすることによって消費者はより環境を意識した消費行動ができるだろう。

ところで、これまで1985年および1995年についても同様の研究を行ってきた。国民1人あたりCO<sub>2</sub>誘発排出量についてそれらの結果を比較すると、1985年の3908kg/人に対し、1990年は4878kg/人、1995年5242kg/人であり、着実に排出が増加している。1995年と言えばバブル崩壊後の冷え込んだ時期といわれるにもかかわらず、CO<sub>2</sub>排出は90年を大きく上回っている。この10年間に、環境問題の重要性は一般家庭でも常識的に知られるようになり、家庭での環境努力がかなり浸透してきたと考えられる一方で、推計結果は逆の動きを示している。やはり一般の消費者にとって、環境問題よりも便利さと快適性の追求の方が優先されるということであろうか？今後本章で試みに提示した家計向けの情報が一般に浸透することによって、このような傾向に歯止めのかかることが期待されよう。

図1 最終需要項目別誘発CO2排出量(1995年)

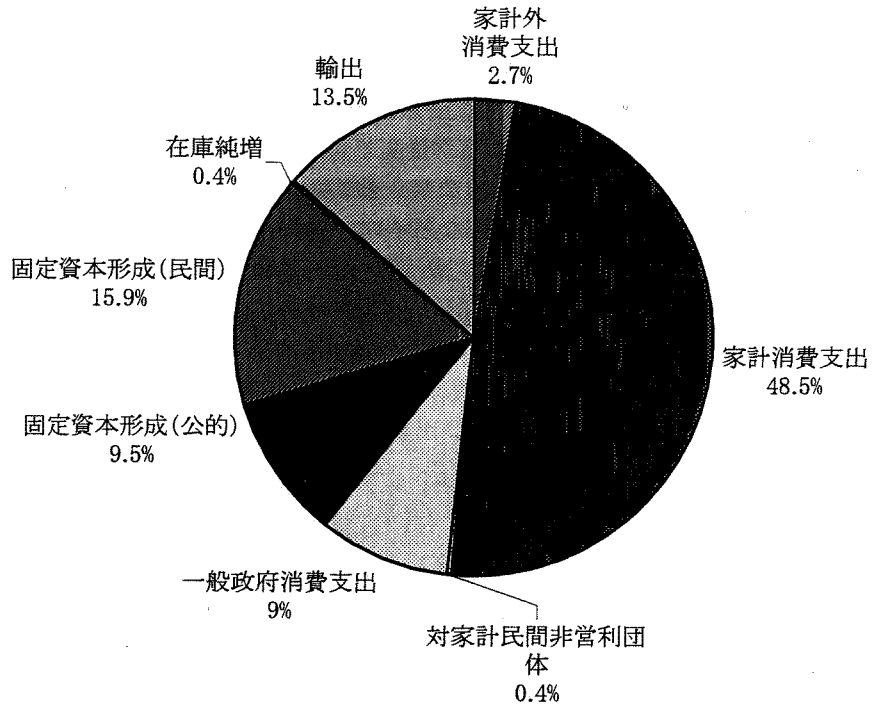


図2 家計の1人あたり誘発CO2排出構成比

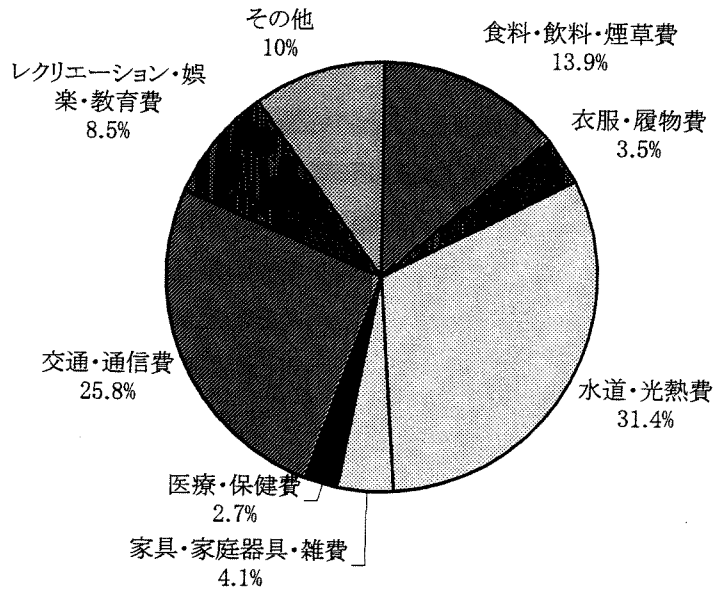


図3 費目別平均1万円当たり誘発CO2排出量

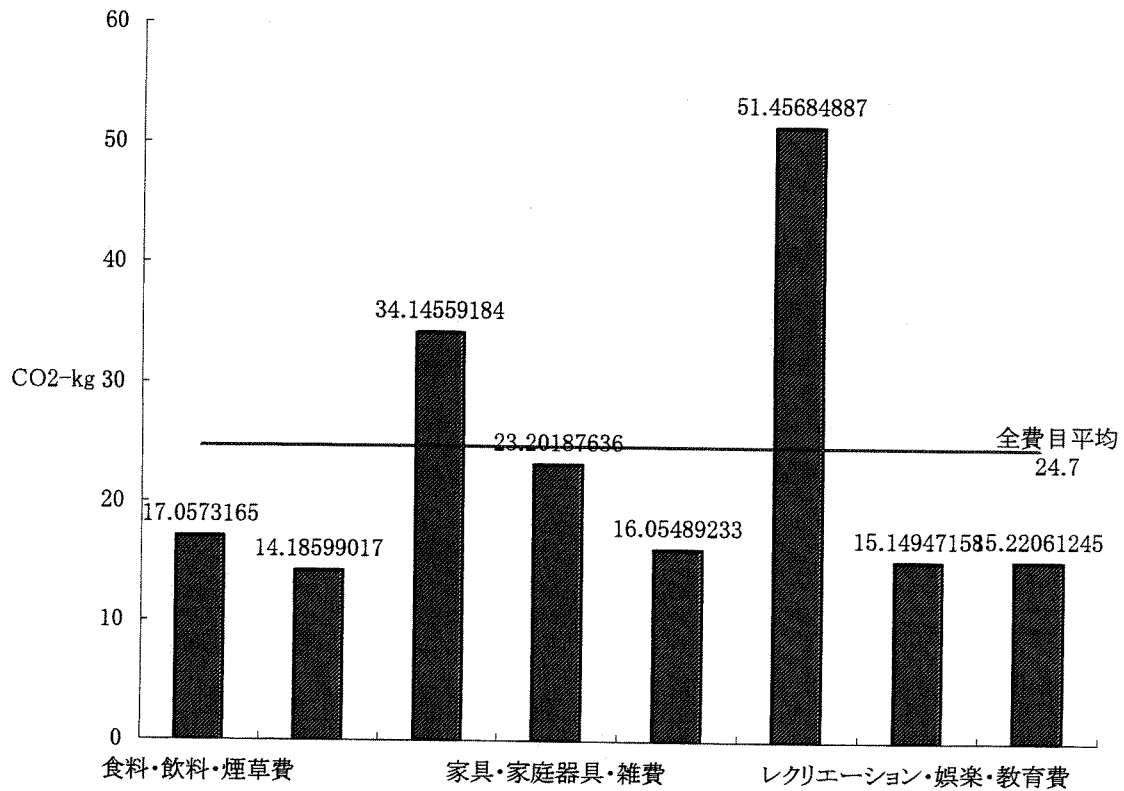


図4 1995年国民1人あたり誘発CO2排出量

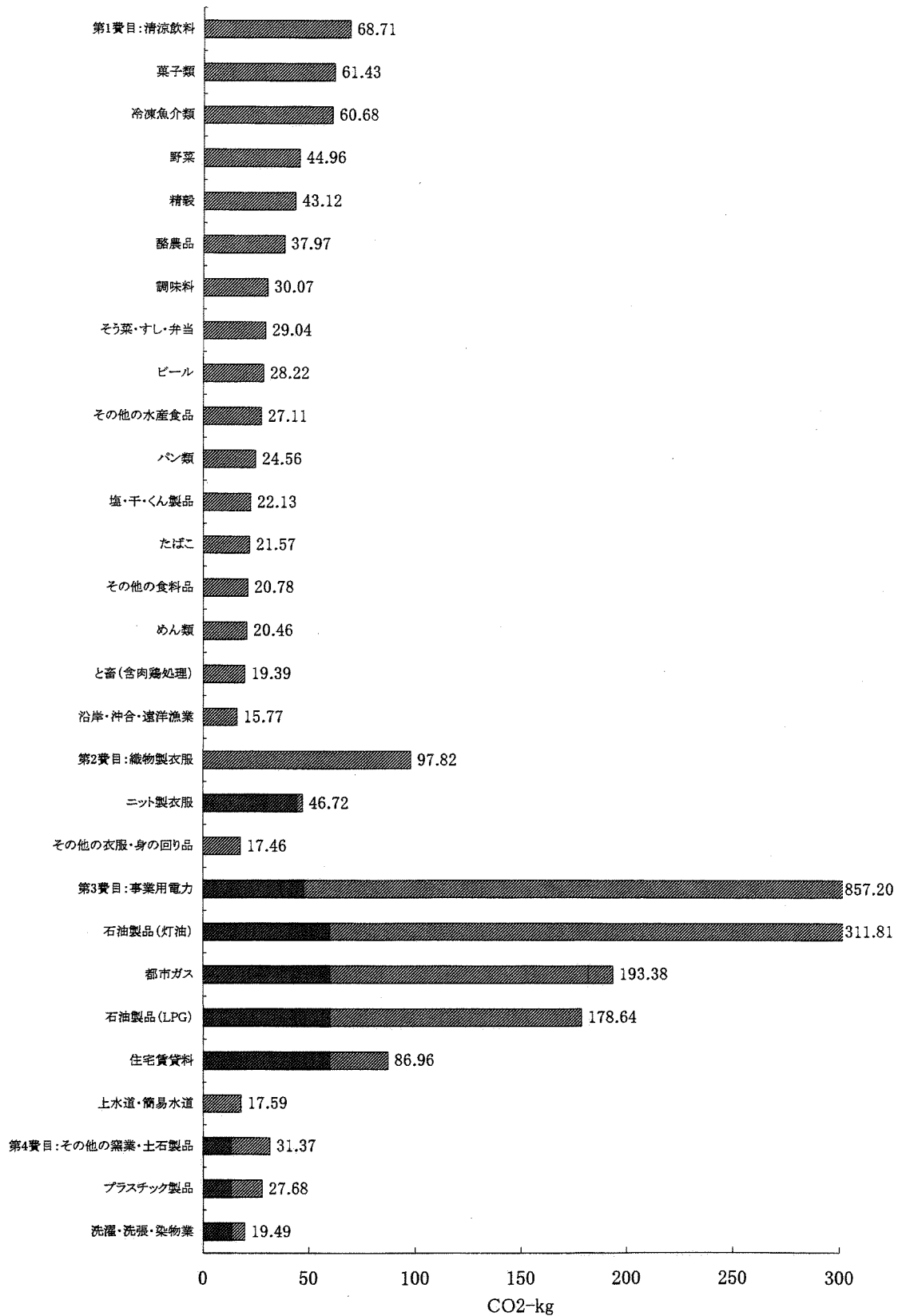


図4 1995年国民1人あたり誘発CO2排出量(続き)

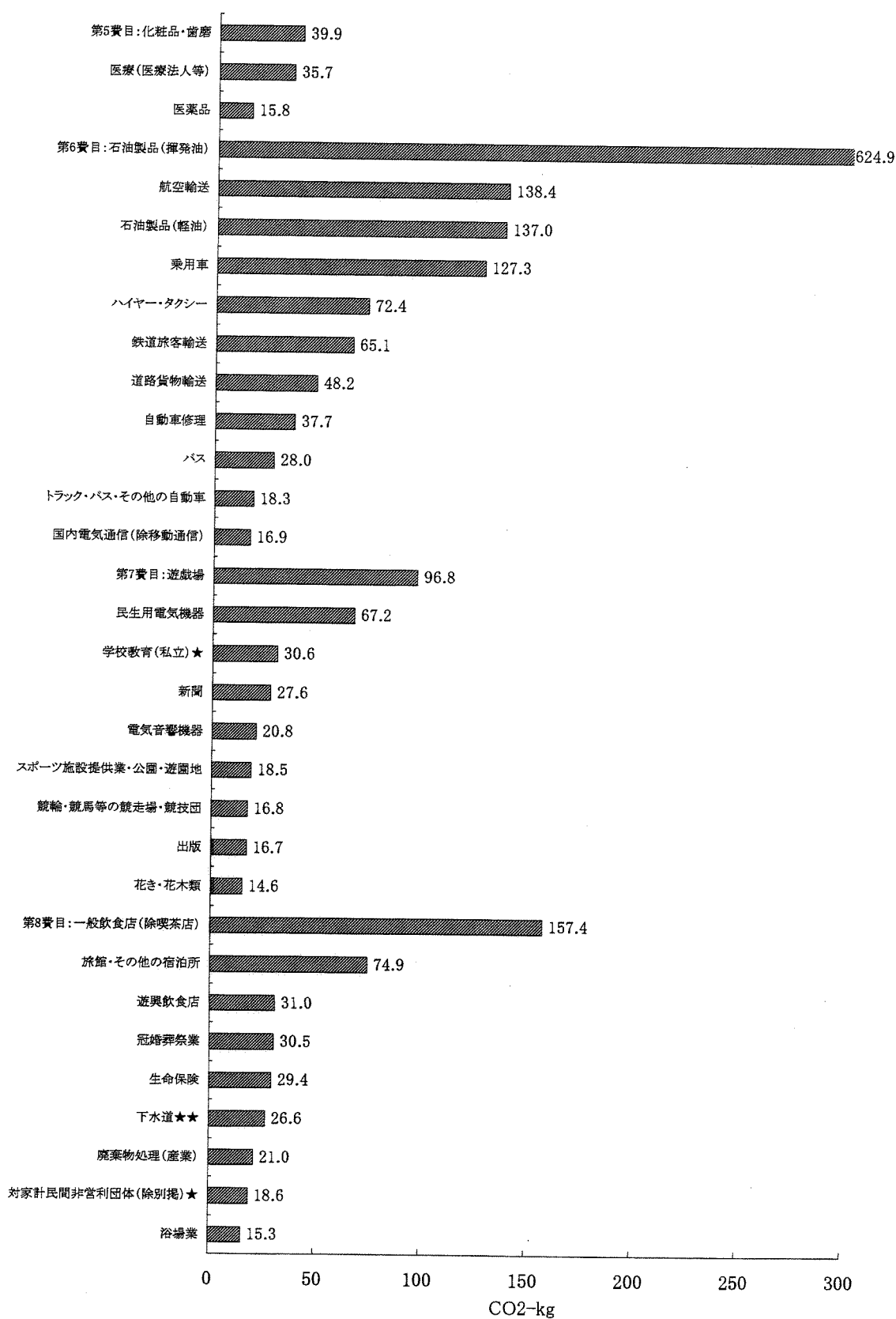


図5 環境家計簿の結果－1995年収入階級別

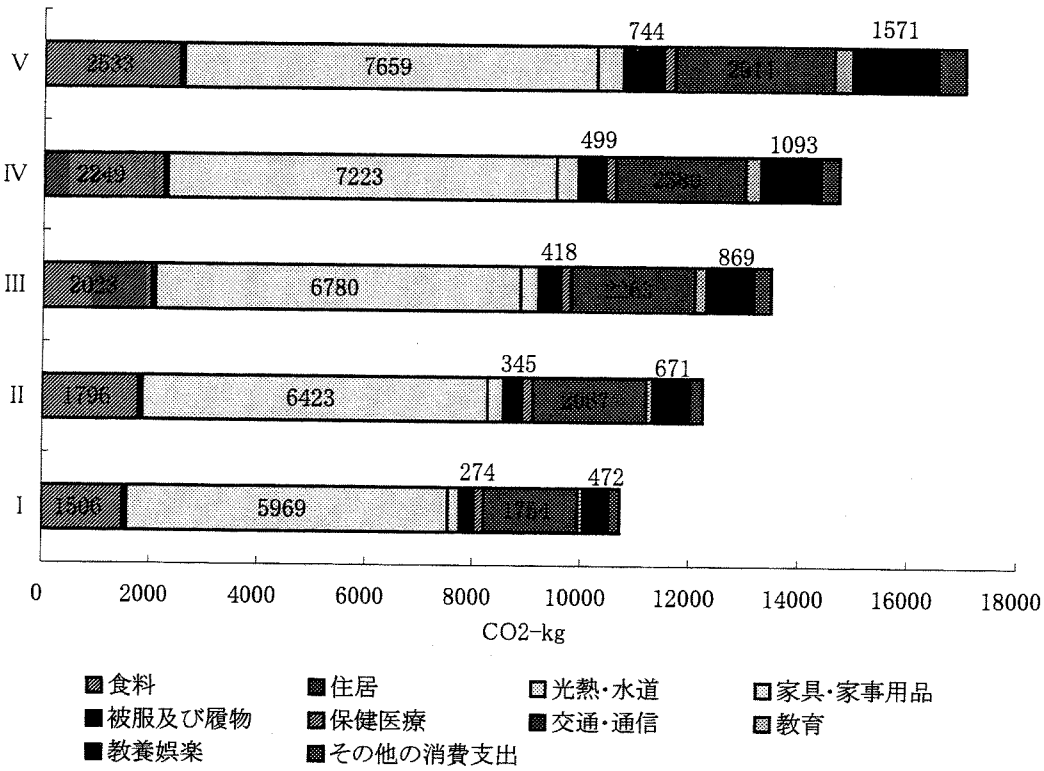


図6 環境家計簿の結果－1995年年齢階級別

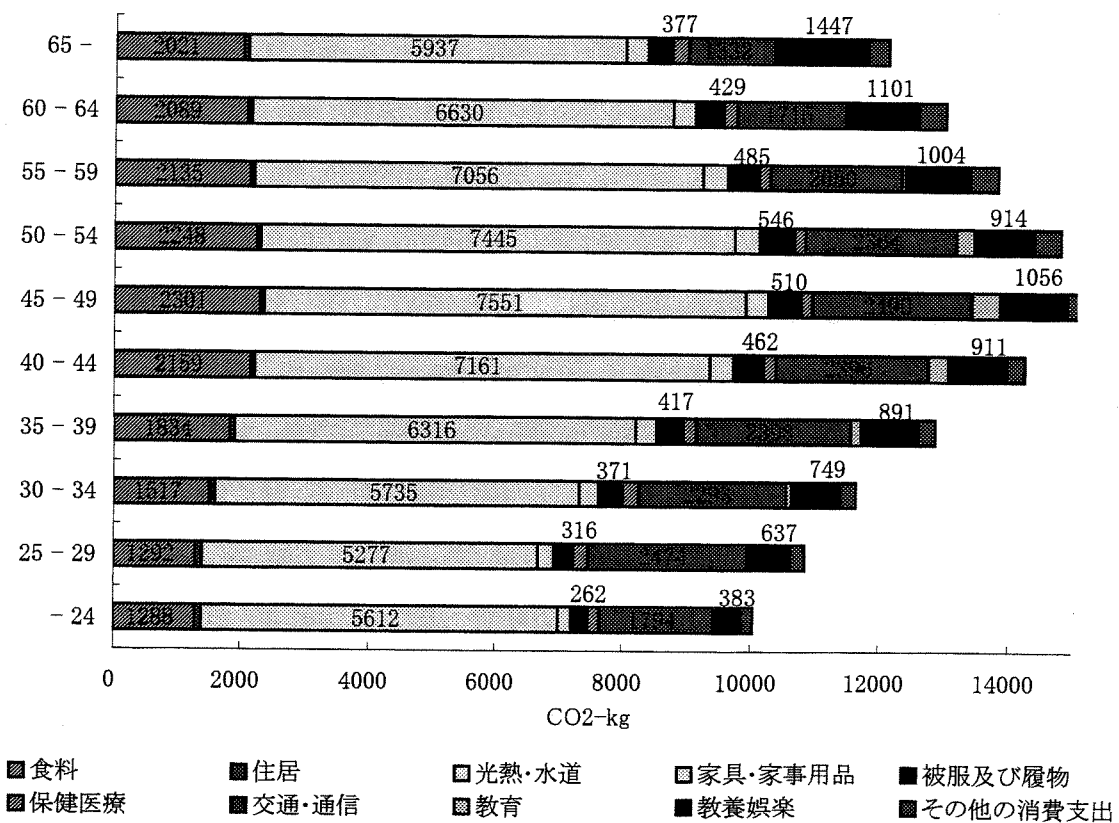


図7 環境家計簿の結果-1995年地域別・大都市圏別

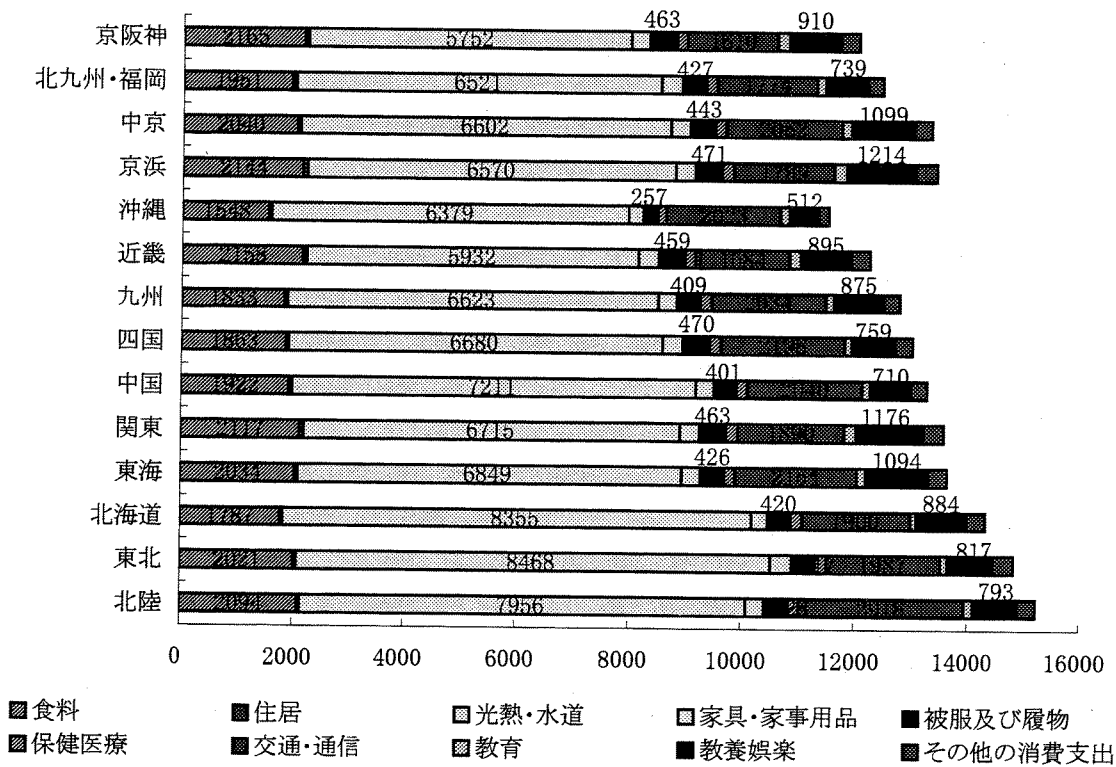


図8 環境家計簿の結果-1995年収入階級別食料費

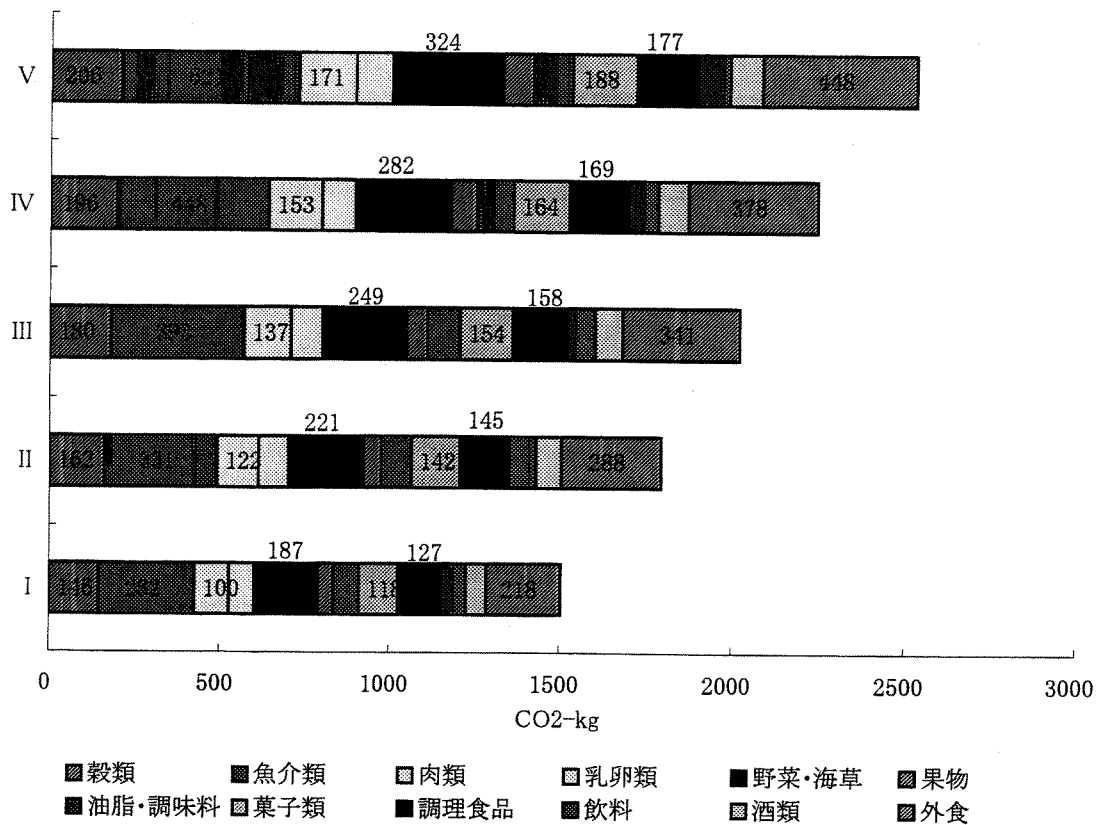




図9 環境家計簿の結果-1995年年齢階級別食料費

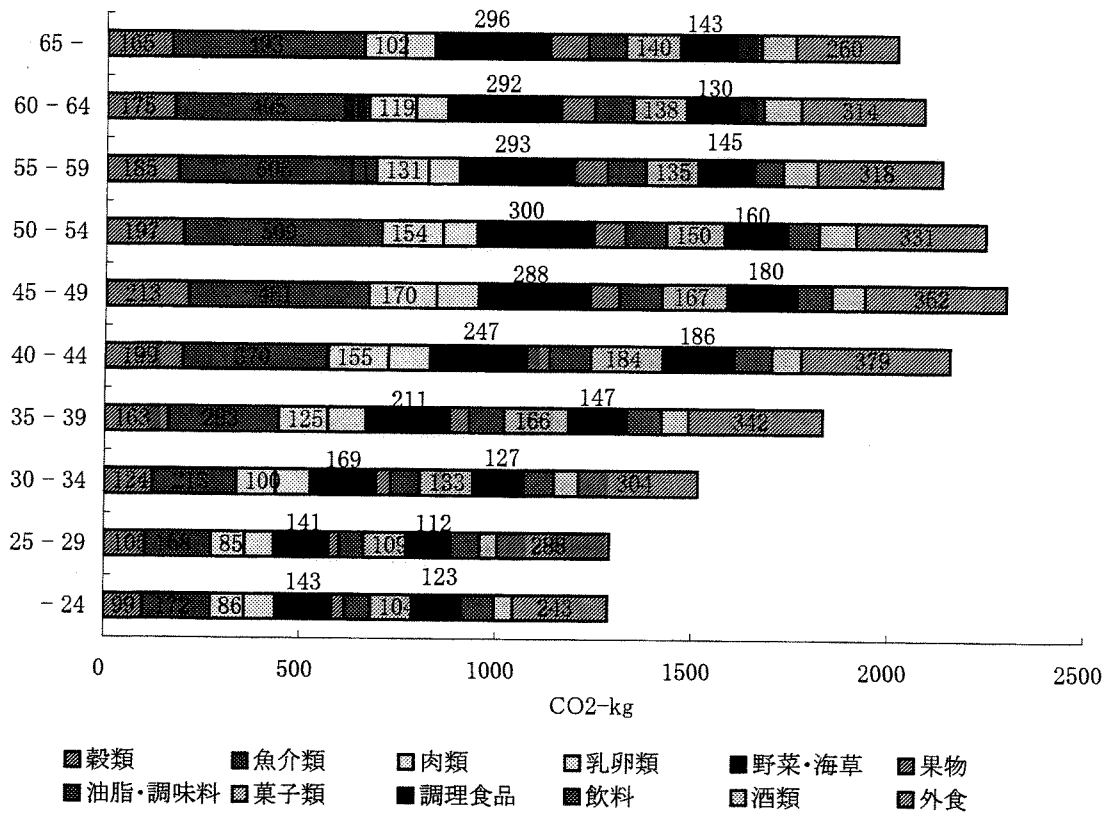


図10 環境家計簿の結果-1995年収入階級別光熱費

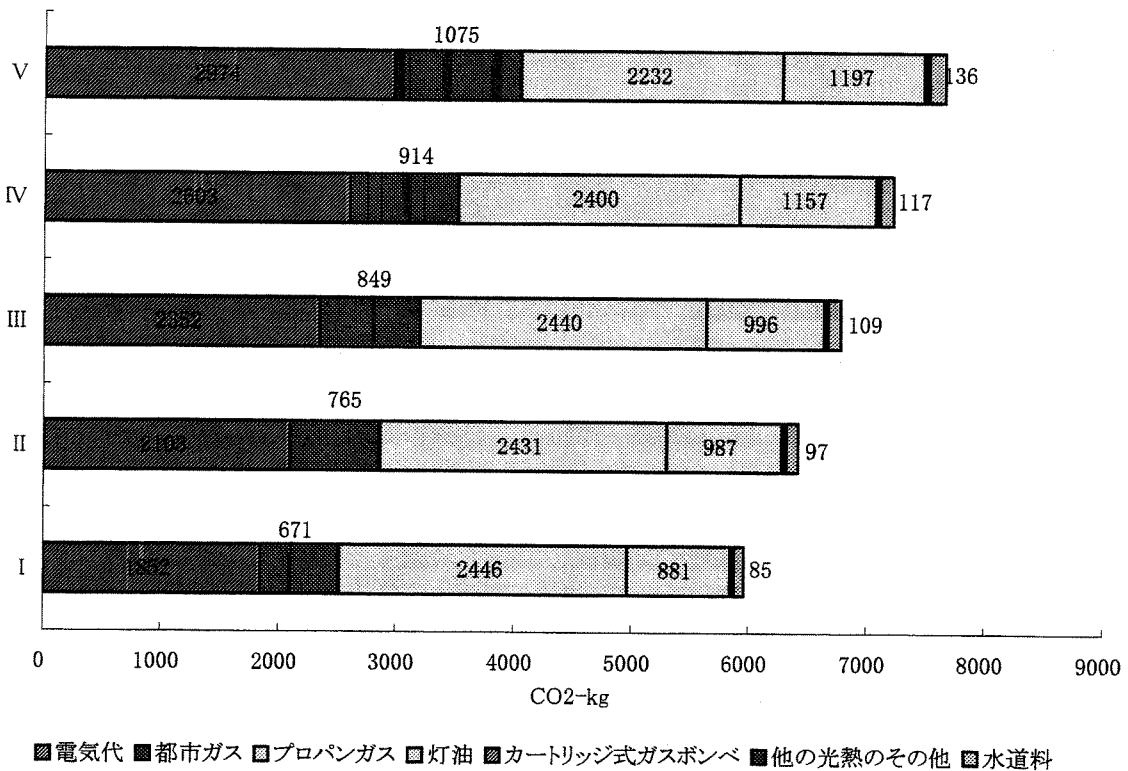
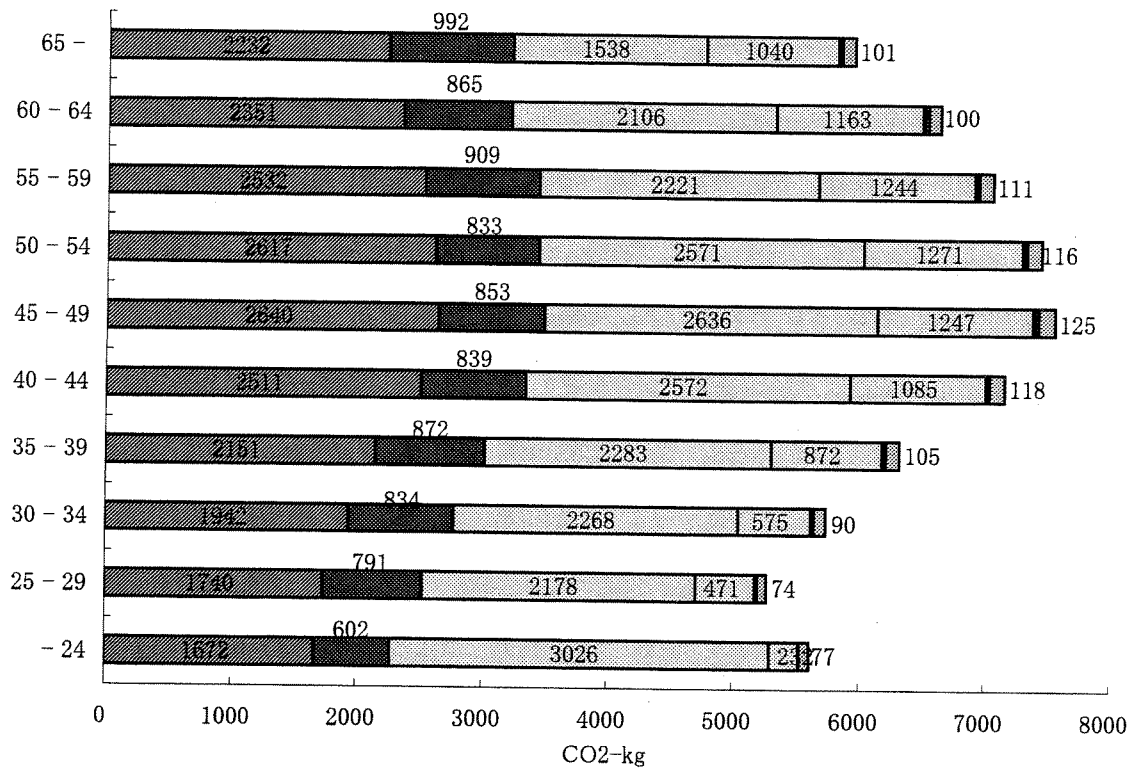
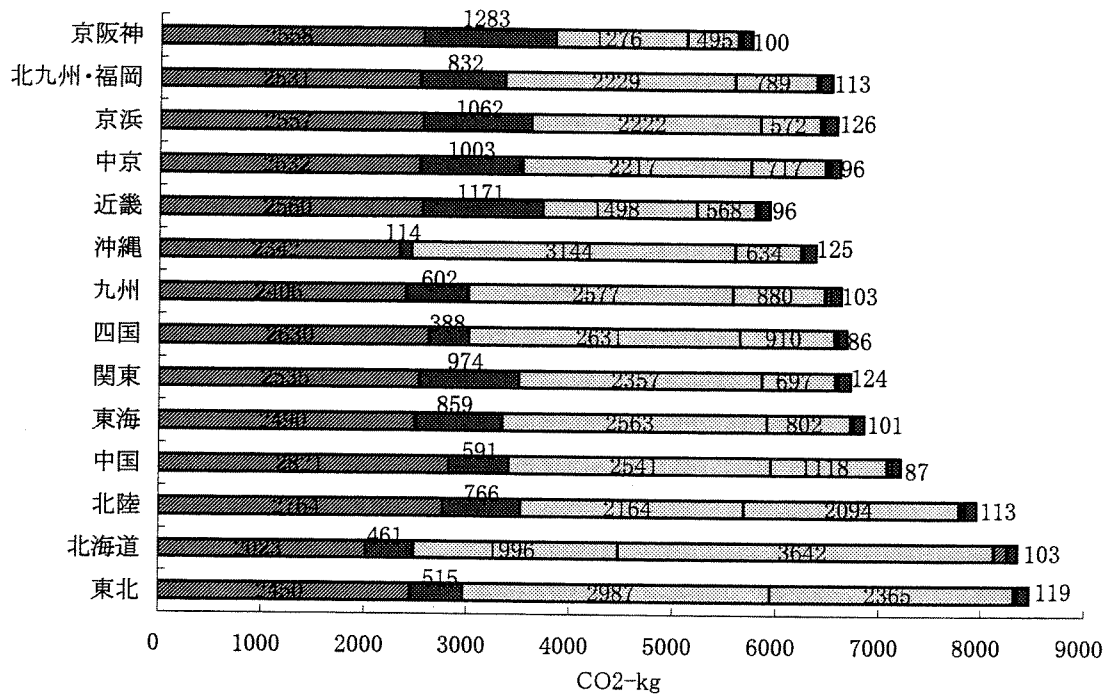


図11 環境家計簿の結果-1995年年齢階級別光熱費



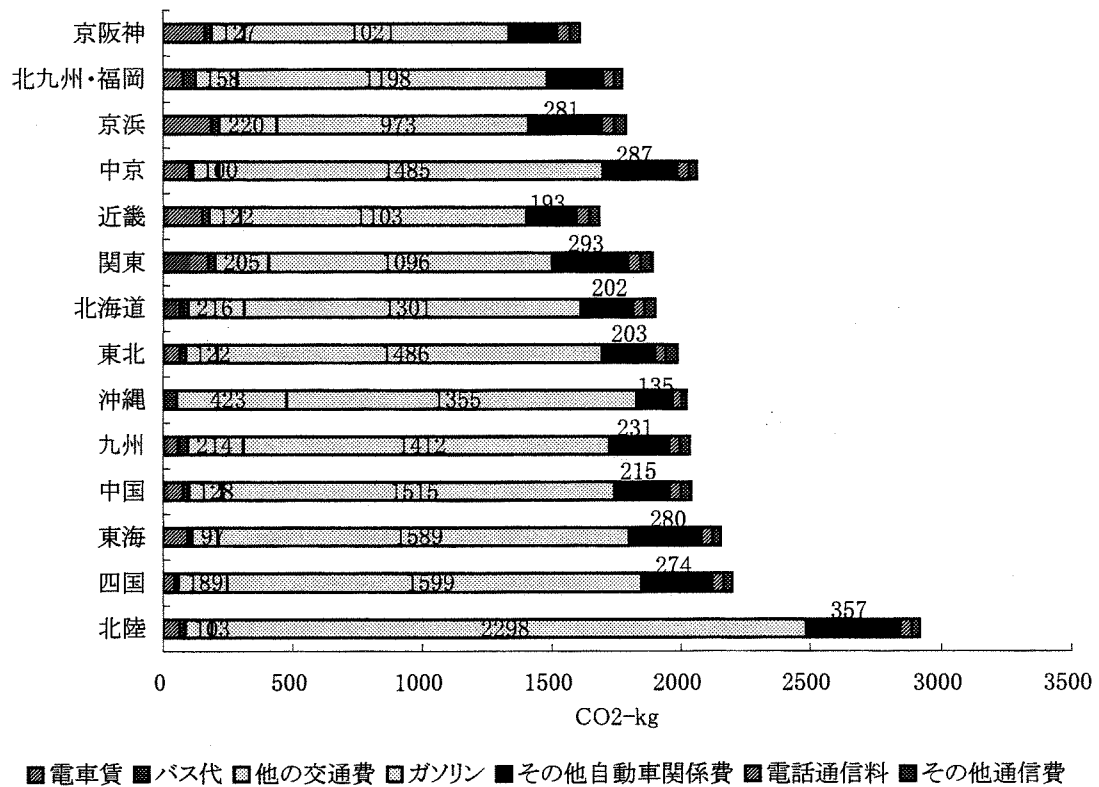
■電気代 ■都市ガス □プロパンガス □灯油 ■カートリッジ式ガスボンベ ■他の光熱のその他 ■水道料

図12 環境家計簿の結果-1995年地域別・大都市圏別光熱費



■電気代 ■都市ガス □プロパンガス □灯油 ■カートリッジ式ガスボンベ ■他の光熱のその他 ■水道料

図13 環境家計簿の結果-1995年地域別・大都市圏別交通通信費



付表1: 1995年 国民一人あたり誘発CO2排出量(単位:kg)

## 第1費目 食料・飲料・煙草費

コード		生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過程	合計
11201	いも類	1.47	0.54	0.53		2.54
11202	豆類	0.02	0.01	0.01		0.04
11300	野菜	29.72	10.18	5.06		44.96
11401	果実	5.98	5.23	0.99		12.20
12101	酪農	0.04	0.00	0.00		0.04
12102	鶏卵	3.40	0.88	0.19		4.47
12109	その他の畜産	0.01	0.03	0.01		0.05
21301	特用林産物(含狩猟業)	6.86	1.10	0.23		8.19
31100	沿岸・沖合・遠洋漁業	13.21	2.15	0.41		15.77
31104	海面養殖業	11.05	2.77	0.33		14.15
31200	内水面漁業・養殖業	2.75	0.90	0.13		3.78
111101	と畜(含肉鶏処理)	10.90	7.46	1.03		19.39
111201	肉加工品	8.41	3.61	0.71		12.73
111202	畜産びん・かん詰	1.56	0.50	0.10		2.16
111203	動物油脂	0.02	0.00	0.00		0.02
111204	酪農品	27.99	7.50	2.48		37.97
111301	冷凍魚介類	43.59	14.51	2.58		60.68
111302	塩・干・くん製品	17.25	4.05	0.83		22.13
111303	水産びん・かん詰	3.23	0.63	0.14		4.00
111304	ねり製品	9.60	2.23	0.49		12.32
111309	その他の水産食品	20.63	5.03	1.45		27.11
111401	精穀	34.40	7.44	1.28		43.12
111402	製粉	0.46	0.17	0.09		0.72
111501	めん類	15.27	4.41	0.78		20.46
111502	パン類	16.85	6.76	0.95		24.56
111503	菓子類	40.20	17.76	3.47		61.43
111601	農産びん・かん詰	2.11	0.83	0.37		3.31
111602	農産保存食料品(除びん・かん詰)	7.75	3.67	0.68		12.10
111701	砂糖	1.92	0.42	0.15		2.49
111702	でん粉	0.22	0.01	0.05		0.28
111703	ぶどう糖・水あめ・異性化糖	0.11	0.01	0.00		0.12
111704	植物油脂	2.85	0.83	0.19		3.87
111705	調味料	21.73	6.92	1.42		30.07
111901	冷凍調理食品	3.15	0.96	0.21		4.32
111902	レトルト食品	2.09	0.75	0.14		2.98
111903	そう菜・すし・弁当	16.78	10.90	1.36		29.04
111904	学校給食(国公立)★	6.38	0.00	0.00		6.38
111905	学校給食(私立)★	0.02	0.00	0.00		0.02
111909	その他の食料品	15.09	4.93	0.76		20.78
112101	清酒	6.38	3.13	0.92		10.43
112102	ビール	16.74	8.71	2.77		28.22
112104	ウイスキー類	1.98	1.66	0.57		4.21
112109	その他の酒類	8.09	2.43	0.71		11.23
112901	茶・コーヒー	7.22	3.60	0.57		11.39
112902	清涼飲料	50.94	13.37	4.40		68.71
112903	製氷	0.61	0.12	0.01		0.74
114101	たばこ	10.16	9.79	1.62		21.57
202903	塩	1.83	0.05	0.01		1.89
1費目合計		509.02	178.94	41.18	0.00	729.14

## 第2費目 衣服・はきもの費

コード		生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過程	合計
151201	綿・スフ織物(含合繊短織物)	0.00	0.00	0.00		0.00
151202	絹・人絹織物(含合繊長織物)	0.00	0.00	0.00		0.00
151203	毛織物・麻織物・その他の織物	0.01	0.00	0.00		0.01
151301	ニット生地	0.02	0.01	0.00		0.03
151902	じゅうたん・床敷物	0.53	0.20	0.02		0.75
151909	その他の繊維工業製品	0.18	0.05	0.00		0.23

152101	織物製衣服	49.38	40.73	7.71		97.82
152102	ニット製衣服	21.84	20.74	4.14		46.72
152209	その他の衣服・身の回り品	10.41	5.75	1.30		17.46
231901	ゴム製履物	1.05	0.46	0.16		1.67
231902	プラスチック製履物	3.28	1.96	0.24		5.48
241101	革製履物	4.00	4.19	0.51		8.70
391904	身辺細貨品	0.58	0.75	0.07		1.40
861907	各種修理業(除別掲)	0.14	0.00	0.00		0.14
861908	個人教授所	3.77	0.00	0.00		3.77
861909	その他の対個人サービス	1.25	0.00	0.00		1.25
2費目合計		96.44	74.84	14.15	0.00	185.43

### 第3費目 家賃・水道・光熱費

コード		生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過 程	合計
71101	石炭	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09
211101	石油製品(灯油)	21.65	3.13	1.33	285.70	311.81
	石油製品(LPG)	21.65	3.13	1.33	152.53	178.64
212101	石炭製品	1.12	0.00	0.00	0.42	1.54
511100	事業用電力	857.20	0.00	0.00		857.20
512101	都市ガス	3.15	0.00	0.00	190.23	193.38
512201	熱供給業	1.50	0.00	0.00		1.50
521101	上水道・簡易水道	17.59	0.00	0.00		17.59
642101	住宅賃貸料	86.96	0.00	0.00		86.96
3費目合計		1010.82	6.26	2.66	628.97	1648.71

### 第4費目 家具・家庭器具・家庭雑費

コード		生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過 程	合計
21302	特用林産物(含狩猟業)	0.36	0.06	0.01		0.43
113101	飼料	2.40	2.32	1.06		5.78
113102	有機質肥料(除別掲)	0.30	0.23	0.10		0.63
151102	紡績糸	0.25	0.07	0.02		0.34
151202	綿・スフ織物(含合繊短織物)	0.00	0.00	0.00		0.00
151203	絹・人絹織物(含合繊長織物)	0.01	0.00	0.00		0.01
151204	毛織物・麻織物・その他の織物	0.02	0.01	0.00		0.03
151901	綱・網	0.14	0.02	0.00		0.16
151903	じゅうたん・床敷物	2.12	0.79	0.10		3.01
151910	その他の繊維工業製品	0.72	0.21	0.02		0.95
152901	寝具	4.11	3.03	0.59		7.73
152909	その他の繊維既製品	5.27	4.11	0.81		10.19
161909	その他の木製品	0.76	0.55	0.18		1.49
171101	木製家具・装備品	7.46	4.67	0.50		12.63
171103	金属製家具・装備品	0.63	0.18	0.02		0.83
181201	洋紙・和紙	12.15	0.53	0.29		12.97
182901	紙製衛生材料・用品	2.15	0.27	0.19		2.61
182909	その他のパルプ・紙・紙加工品	1.34	0.21	0.10		1.65
203904	合成染料	0.01	0.00	0.00		0.01
207201	塗料	0.14	0.03	0.00		0.17
207401	農業	0.32	0.09	0.01		0.42
207901	ゼラチン・接着剤	0.13	0.01	0.00		0.14
207909	その他の化学最終製品	10.73	1.94	0.33		13.00
221101	プラスチック製品	18.10	6.02	3.56		27.68
231909	その他のゴム製品	1.41	0.35	0.08		1.84
241202	かばん・袋物・その他の革製品	0.48	0.68	0.09		1.25
251101	板ガラス・安全ガラス	0.12	0.03	0.00		0.15
251909	その他のガラス製品	2.36	0.50	0.11		2.97
252101	セメント	0.03	0.00	0.00		0.03
252301	セメント製品	0.13	0.01	0.00		0.14
253101	陶磁器	3.56	0.78	0.14		4.48
259902	その他の建設用土石製品	0.01	0.00	0.00		0.01
259904	研磨材	0.01	0.00	0.00		0.01
259909	その他の窯業・土石製品	30.21	0.79	0.37		31.37
263103	鑄鉄品及び鍛工品(鉄)	0.01	0.00	0.00		0.01
272202	アルミ圧延製品	0.49	0.07	0.02		0.58

272203	非鉄金属素形材	0.00	0.00	0.00	0.00	
281201	建築用金属製品	1.15	0.23	0.07	1.45	
289101	ガス・石油機器及び暖厨房機器	5.89	0.97	0.15	7.01	
289901	ボルト・ナット・リベット及びスプリン	0.00	0.00	0.00	0.00	
289902	金属製容器及び製缶板金製品	0.25	0.03	0.01	0.29	
289903	配管工事付属品・粉末冶金製品・i	1.78	0.30	0.14	2.22	
289909	その他の金属製品	5.05	1.33	0.23	6.61	
301901	ポンプ及び圧縮機	0.33	0.09	0.01	0.43	
301902	機械工具	0.03	0.01	0.00	0.04	
302902	繊維機械	0.53	0.09	0.02	0.64	
303109	その他の一般機械器具及び部品	0.04	0.02	0.00	0.06	
342101	電気照明器具	1.79	0.39	0.04	2.22	
342102	電池	3.08	0.68	0.05	3.81	
342103	電球類	2.31	0.71	0.04	3.06	
342104	配線器具	0.31	0.10	0.00	0.41	
342105	内燃機関電装品	0.01	0.01	0.00	0.02	
371902	分析器・試験機・計量器・測定器	0.87	0.75	0.04	1.66	
391905	身辺細貨品	0.58	0.75	0.07	1.40	
391905	畳・わら加工品	0.18	0.20	0.05	0.43	
391909	その他の製造工業製品	5.23	1.86	1.04	8.13	
621202	損害保険	2.25	0.00	0.00	2.25	
851610	機械修理	0.41	0.00	0.00	0.41	
851903	土木建築サービス	0.03	0.00	0.00	0.03	
861901	洗濯・洗張・染物業	19.49	0.00	0.00	19.49	
861908	各種修理業(除別掲)	0.31	0.00	0.00	0.31	
861909	個人教授所	3.77	0.00	0.00	3.77	
861910	その他の対個人サービス	1.25	0.00	0.00	1.25	
4費目合計		165.36	37.08	10.66	0.00	213.10

#### 第5費目 医療・保健費

コード	生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過 程	合計	
151903	繊維製衛生材料	0.47	0.27	0.13	0.87	
206101	医薬品	9.88	5.18	0.69	15.75	
207101	石けん・合成洗剤・界面活性剤	7.95	1.72	0.18	9.85	
207102	化粧品・歯磨	26.78	12.24	0.89	39.91	
231910	その他のゴム製品	0.23	0.06	0.01	0.30	
371109	その他の光学機械	1.49	0.60	0.07	2.16	
621203	損害保険	0.27	0.00	0.00	0.27	
831101	医療(国公立)	12.24	0.00	0.00	12.24	
831102	医療(公益法人等)	14.23	0.00	0.00	14.23	
831103	医療(医療法人等)	35.66	0.00	0.00	35.66	
831202	保健衛生(非営利)★	0.16	0.00	0.00	0.16	
831203	保健衛生(産業)	0.23	0.00	0.00	0.23	
831303	社会福祉(国公立)★★	2.88	0.00	0.00	2.88	
831304	社会福祉(非営利)★	7.71	0.00	0.00	7.71	
5費目合計		120.18	20.07	1.97	0.00	142.22

#### 第6費目 交通・通信費

コード	生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過 程	合計	
211102	石油製品(揮発油)	68.56	9.91	4.20	542.21	624.88
	石油製品(軽油)	68.56	9.91	4.20	54.29	136.96
231101	タイヤ・チューブ	0.04	0.01	0.00		0.05
231911	その他のゴム製品	0.70	0.17	0.04		0.91
332109	その他の電気通信機器	0.01	0.00	0.00		0.01
351101	乗用車	91.64	31.78	3.90		127.32
352101	トラック・バス・その他の自動車	14.44	3.36	0.53		18.33
353101	二輪自動車	2.91	0.74	0.15		3.80
354102	自動車用内燃機関・同部分品	0.01	0.01	0.00		0.02
354103	自動車部品	0.12	0.04	0.00		0.16
361103	船用内燃機関	0.00	0.00	0.00		0.00
361110	船舶修理	0.10	0.00	0.00		0.10
362901	自転車	1.66	1.17	0.13		2.96

362909	その他の輸送機械	0.00	0.00	0.00	0.00	
621204	損害保険	2.63	0.00	0.00	2.63	
711101	鉄道旅客輸送	65.10	0.00	0.00	65.10	
711201	鉄道貨物輸送	0.09	0.00	0.00	0.09	
712101	バス	28.02	0.00	0.00	28.02	
712102	ハイヤー・タクシー	72.41	0.00	0.00	72.41	
712201	道路貨物輸送	48.15	0.00	0.00	48.15	
714101	外洋輸送	0.01	0.00	0.00	0.01	
714201	沿海・内水面輸送	11.36	0.00	0.00	11.36	
715101	航空輸送	138.38	0.00	0.00	138.38	
717101	倉庫	0.08	0.00	0.00	0.08	
718901	道路輸送施設提供	8.56	0.00	0.00	8.56	
731101	郵便	3.66	0.00	0.00	3.66	
731201	国内電気通信(除移動通信)	16.89	0.00	0.00	16.89	
731202	移動通信	3.39	0.00	0.00	3.39	
731203	国際電気通信	0.24	0.00	0.00	0.24	
731909	その他の通信サービス	0.09	0.00	0.00	0.09	
851510	自動車修理	37.70	0.00	0.00	37.70	
861909	各種修理業(除別掲)	0.12	0.00	0.00	0.12	
6費目合計		685.63	57.10	13.15	596.50	1352.38

### 第7費目 レクリエーション・娯楽・教育・文化サービス費

コード	生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過程	合計
11509	その他の食用耕種作物	0.00	0.00	0.00	0.00
11602	種苗	0.35	0.25	0.05	0.65
11603	花き・花木類	9.72	4.11	0.80	14.63
13101	獣医薬	2.29	0.00	0.00	2.29
182101	段ボール箱	0.05	0.01	0.00	0.06
182109	その他の紙製容器	0.52	0.09	0.05	0.66
182902	紙製衛生材料・用品	0.86	0.11	0.08	1.05
182910	その他のパルプ・紙・紙加工品	0.54	0.08	0.04	0.66
191101	新聞	18.65	7.43	1.50	27.58
191102	印刷・製版・製本	1.94	0.16	0.10	2.20
191103	出版	12.04	3.62	1.03	16.69
201102	化学肥料	0.52	0.05	0.02	0.59
207202	印刷インキ	0.00	0.00	0.00	0.00
207301	写真感光材料	4.11	1.14	0.18	5.43
241203	かばん・袋物・その他の革製品	0.48	0.68	0.09	1.25
253102	陶磁器	0.40	0.09	0.02	0.51
321101	電気音響機器	13.89	6.22	0.67	20.78
321102	ラジオ・テレビ受信機	6.77	5.45	0.30	12.52
321103	ビデオ機器	4.43	2.55	0.29	7.27
321201	民生用電気機器	49.15	16.96	1.09	67.20
331101	電子計算機本体	2.57	1.56	0.10	4.23
331102	電子計算機付属装置	0.98	0.74	0.04	1.76
332101	有線電気通信機器	1.11	0.50	0.03	1.64
332102	無線電気通信機器	4.58	1.10	0.12	5.80
333201	電気計測器	0.01	0.00	0.00	0.01
335903	磁気テープ・磁気ディスク	2.13	0.50	0.04	2.67
335909	その他の電子部品	0.32	0.12	0.01	0.45
361102	その他の船舶	0.42	0.05	0.02	0.49
371101	カメラ	2.06	1.03	0.18	3.27
371110	その他の光学機械	2.24	0.90	0.11	3.25
391101	玩具	7.99	4.70	0.96	13.65
391102	運動用品	6.43	3.25	0.62	10.30
391901	楽器	1.07	0.70	0.15	1.92
391910	その他の製造工業製品	0.75	0.27	0.15	1.17
732101	公共放送	6.19	0.00	0.00	6.19
732102	民間放送	0.59	0.00	0.00	0.59
732103	有線放送	1.14	0.00	0.00	1.14
821101	学校教育(国公立)★★	4.17	0.00	0.00	4.17
821102	学校教育(私立)★	30.61	0.00	0.00	30.61
821301	社会教育(国公立)★★	0.79	0.00	0.00	0.79
821302	社会教育(非営利)★	1.04	0.00	0.00	1.04
821303	その他の教育訓練機関(国公立)†	0.02	0.00	0.00	0.02

821304	その他の教育訓練機関(産業)	11.11	0.00	0.00	11.11
851301	物品賃貸業(除貸自動車)	2.54	0.00	0.00	2.54
851611	機械修理	0.88	0.00	0.00	0.88
861101	映画・ビデオ制作・配給業	0.03	0.00	0.00	0.03
861102	映画館	2.22	0.00	0.00	2.22
861103	劇場・興行場	1.07	0.00	0.00	1.07
861104	遊戯場	96.84	0.00	0.00	96.84
861105	競輪・競馬等の競走場・競技団	16.82	0.00	0.00	16.82
861106	スポーツ施設提供業・公園・遊園地	18.54	0.00	0.00	18.54
861107	興行団	0.61	0.00	0.00	0.61
861109	その他の娯楽	8.26	0.00	0.00	8.26
861905	写真業	4.67	0.00	0.00	4.67
861910	各種修理業(除別掲)	0.24	0.00	0.00	0.24
861910	個人教授所	3.77	0.00	0.00	3.77
861911	その他の対個人サービス	1.25	0.00	0.00	1.25
7費目合計		372.77	64.42	8.84	446.03

### 第8費目 その他

コード	生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過 程	合計
62201	砂利・採石	0.00	0.00	0.00	0.00
62909	その他の非金属鉱物	0.00	0.00	0.00	0.00
182903	紙製衛生材料・用品	1.29	0.16	0.11	1.56
182911	その他のパルプ・紙・紙加工品	0.80	0.13	0.06	0.99
241204	かばん・袋物・その他の革製品	3.87	5.45	0.71	10.03
271109	その他の非鉄金属地金	0.97	0.59	0.11	1.67
311101	複写機	0.02	0.01	0.00	0.03
311109	その他の事務用機械	0.49	0.17	0.02	0.68
342102	電気照明器具	0.20	0.04	0.00	0.24
371201	時計	2.42	2.70	0.17	5.29
391902	情報記録物	3.09	1.12	0.30	4.51
391903	筆記具・文具	1.54	0.67	0.18	2.39
391906	身辺細貨品	4.64	6.01	0.56	11.21
391911	その他の製造工業製品	1.49	0.53	0.30	2.32
521103	下水道★★	26.61	0.00	0.00	26.61
521201	廃棄物処理(公営)★★	5.72	0.00	0.00	5.72
521202	廃棄物処理(産業)	21.00	0.00	0.00	21.00
611101	卸売	0.23	0.00	0.00	0.23
611201	小売	4.23	0.00	0.00	4.23
621101	金融	4.65	0.00	0.00	4.65
621201	生命保険	29.44	0.00	0.00	29.44
621205	損害保険	0.21	0.00	0.00	0.21
641101	不動産仲介・管理業	3.70	0.00	0.00	3.70
712202	道路貨物輸送	5.35	0.00	0.00	5.35
718101	こん包	3.86	0.00	0.00	3.86
718909	旅行・その他の運輸付帯サービス	1.62	0.00	0.00	1.62
811101	公務(中央)★★	1.31	0.00	0.00	1.31
811201	公務(地方)★★	7.98	0.00	0.00	7.98
841102	対家計民間非営利団体(除別掲)	18.58	0.00	0.00	18.58
851101	広告	0.06	0.00	0.00	0.06
851201	情報サービス	0.32	0.06	0.10	0.48
851202	ニュース供給・興信所	0.08	0.00	0.00	0.08
851401	貸自動車業	0.42	0.00	0.00	0.42
851901	建物サービス	0.00	0.00	0.00	0.00
851902	法務・財務・会計サービス	0.58	0.00	0.00	0.58
851909	その他の対事業所サービス	1.53	0.00	0.00	1.53
861201	一般飲食店(除喫茶店)	157.43	0.00	0.00	157.43
861202	喫茶店	14.33	0.00	0.00	14.33
861203	遊興飲食店	31.02	0.00	0.00	31.02
861301	旅館・その他の宿泊所	74.87	0.00	0.00	74.87
861902	理容業	6.62	0.00	0.00	6.62
861903	美容業	11.60	0.00	0.00	11.60
861904	浴場業	15.29	0.00	0.00	15.29
861906	冠婚葬祭業	30.48	0.00	0.00	30.48
861911	各種修理業(除別掲)	0.13	0.00	0.00	0.13
861911	個人教授所	3.77	0.00	0.00	3.77



861912 その他の対個人サービス	1.25	0.00	0.00		1.25
900000 分類不明	0.31	0.01	0.01		0.33
8費目合計	505.40	17.65	2.63	0.00	525.68

付表2: 1995年 購入者価格1万円あたり誘発CO2排出量(単位:kg /1万円)

## 第1費目 食料・飲料・煙草費

コード		生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過程	合計
11201	いも類	9.59	3.55	3.45		16.59
11202	豆類	11.24	2.25	1.43		14.92
11300	野菜	12.62	4.19	2.13		18.94
11401	果実	6.71	4.96	0.97		12.64
12101	酪農	12.92	0.00	0.00		12.92
12102	鶏卵	13.80	3.56	0.77		18.13
12109	その他の畜産	4.03	5.47	1.22		10.72
21301	特用林産物(含狩猟業)	32.55	4.11	0.94		37.60
31100	沿岸・沖合・遠洋漁業	41.57	5.75	1.37		48.69
31104	海面養殖業	25.61	5.97	0.78		32.36
31200	内水面漁業・養殖業	18.64	5.12	0.77		24.53
111101	と畜(含肉鶏処理)	10.60	4.20	0.58		15.38
111201	肉加工品	9.59	3.87	0.77		14.23
111202	畜産びん・かん詰	13.59	4.26	0.84		18.69
111203	動物油脂	31.96	2.84	0.87		35.67
111204	酪農品	15.35	3.89	1.30		20.54
111301	冷凍魚介類	24.33	4.97	0.95		30.25
111302	塩・干・くん製品	18.83	4.06	0.84		23.73
111303	水産びん・かん詰	22.63	3.99	0.88		27.50
111304	ねり製品	16.13	3.75	0.83		20.71
111309	その他の水産食品	17.51	3.62	1.06		22.19
111401	精穀	12.39	2.68	0.46		15.53
111402	製粉	10.80	3.89	2.00		16.69
111501	めん類	14.75	4.20	0.75		19.70
111502	パン類	11.77	4.72	0.66		17.15
111503	菓子類	11.73	5.02	0.99		17.74
111601	農産びん・かん詰	17.13	4.29	1.93		23.35
111602	農産保存食料品(除びん・かん詰)	12.57	4.07	0.76		17.40
111701	砂糖	29.46	4.96	1.79		36.21
111702	でん粉	29.14	1.89	6.28		37.31
111703	ぶどう糖・水あめ・異性化糖	56.66	3.94	0.46		61.06
111704	植物油脂	17.17	4.38	0.99		22.54
111705	調味料	15.59	4.88	1.01		21.48
111901	冷凍調理食品	13.33	4.06	0.91		18.30
111902	レトルト食品	12.90	4.59	0.85		18.34
111903	そう菜・すし・弁当	9.04	5.87	0.74		15.65
111904	学校給食(国公立)★★	15.87	0.00	0.00		15.87
111905	学校給食(私立)★	16.08	0.00	0.00		16.08
111909	その他の食料品	15.70	4.63	0.72		21.05
112101	清酒	8.91	4.38	1.29		14.58
112102	ビール	8.12	4.12	1.31		13.55
112104	ウイスキー類	8.27	3.95	1.37		13.59
112109	その他の酒類	16.54	4.08	1.19		21.81
112901	茶・コーヒー	9.44	4.51	0.73		14.68
112902	清涼飲料	15.56	4.04	1.34		20.94
112903	製氷	24.75	5.04	0.47		30.26
114101	たばこ	3.51	2.91	0.49		6.91
202903	塩	157.22	3.04	0.48		160.74
1費目平均						24.70

## 第2費目 衣服・はきもの費

コード		生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過程	合計
151201	綿・スフ織物(含合繊短織物)	21.23	5.68	0.42		27.33
151202	絹・人絹織物(含合繊長織物)	23.96	5.59	0.41		29.96
151203	毛織物・麻織物・その他の織物	18.60	5.85	0.33		24.78
151301	ニット生地	17.28	5.31	1.01		23.60
151902	じゅうたん・床敷物	18.39	5.59	0.69		24.67
151909	その他の繊維工業製品	19.85	4.96	0.48		25.29
152101	織物製衣服	8.97	6.05	1.16		16.18
152102	ニット製衣服	10.47	6.14	1.26		17.87
152209	その他の衣服・身の回り品	15.25	5.53	1.27		22.05

231901	ゴム製履物	13.72	2.82	0.99		17.53
231902	プラスチック製履物	14.65	5.59	0.70		20.94
241101	革製履物	7.00	5.65	0.71		13.36
391904	身辺細貨品	10.17	6.09	0.58		16.84
861907	各種修理業(除別掲)	18.84	0.00	0.00		18.84
861908	個人教授所	9.89	0.00	0.00		9.89
861909	その他の対個人サービス	13.28	0.00	0.00		13.28
2費目平均						20.15

### 第3費目 家賃・水道・光熱費

コード		生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過程	合計
71101	石炭	39.37	3.83	3.59	931.83	978.62
211101	石油製品(灯油)	28.23	3.63	1.54	688.94	722.34
	石油製品(LPG)	28.23	3.63	1.54	688.02	721.42
212101	石炭製品	642.92	2.18	0.30	239.97	885.37
511100	事業用電力	233.43	0.00	0.00		233.43
512101	都市ガス	3.82	0.00	0.00	230.63	234.45
512201	熱供給業	108.06	0.00	0.00		108.06
521101	上水道・簡易水道	22.53	0.00	0.00		22.53
642101	住宅賃貸料	2.06	0.00	0.00		2.06
3費目平均						434.25

### 第4費目 家具・家庭器具・家庭雑費

コード		生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過程	合計
21302	特用林産物(含狩猟業)	32.55	4.11	0.94		37.60
113101	飼料	7.08	6.32	2.91		16.31
113102	有機質肥料(除別掲)	8.41	6.44	2.83		17.68
151102	紡績糸	20.89	4.79	1.11		26.79
151202	綿・スフ織物(含合織短織物)	21.23	5.68	0.42		27.33
151203	絹・人絹織物(含合織長織物)	23.96	5.59	0.41		29.96
151204	毛織物・麻織物・その他の織物	18.60	5.85	0.33		24.78
151901	綱・網	26.41	4.21	0.37		30.99
151903	じゅうたん・床敷物	18.39	5.59	0.69		24.67
151910	その他の繊維工業製品	19.85	4.96	0.48		25.29
152901	寝具	10.16	5.83	1.16		17.15
152909	その他の繊維既製品	8.83	5.95	1.19		15.97
161909	その他の木製品	8.24	5.58	1.78		15.60
171101	木製家具・装備品	9.61	5.48	0.60		15.69
171103	金属製家具・装備品	18.82	5.04	0.58		24.44
181201	洋紙・和紙	90.80	3.80	2.09		96.69
182901	紙製衛生材料・用品	26.79	3.42	2.36		32.57
182909	その他のパルプ・紙・紙加工品	26.73	4.09	1.93		32.75
203904	合成染料	40.22	5.06	0.55		45.83
207201	塗料	24.52	4.56	0.43		29.51
207401	農薬	23.18	5.85	0.53		29.56
207901	ゼラチン・接着剤	33.83	3.11	0.70		37.64
207909	その他の化学最終製品	28.28	4.28	0.72		33.28
221101	プラスチック製品	16.83	5.48	3.25		25.56
231909	その他のゴム製品	19.10	4.64	1.04		24.78
241202	かばん・袋物・その他の革製品	8.82	5.79	0.76		15.37
251101	板ガラス・安全ガラス	28.00	5.59	1.08		34.67
251909	その他のガラス製品	32.24	6.29	1.42		39.95
252101	セメント	519.38	3.56	8.76		531.70
252301	セメント製品	61.99	4.01	1.74		67.74
253101	陶磁器	23.42	4.83	0.86		29.11
259902	その他の建設用土石製品	37.68	5.81	1.42		44.91
259904	研磨材	20.07	3.89	3.16		27.12
259909	その他の窯業・土石製品	124.79	2.96	1.39		129.14
263103	鑄鉄品及び鍛工品(鉄)	162.38	1.30	1.21		164.89
272202	アルミ圧延製品	19.69	2.69	0.69		23.07
272203	非鉄金属素形材	23.67	2.42	0.93		27.02
281201	建築用金属製品	19.79	3.99	1.26		25.04
289101	ガス・石油機器及び暖房機器	26.55	4.37	0.69		31.61
289901	ボルト・ナット・リベット及びスプリン	36.88	3.71	0.65		41.24
289902	金属製容器及び製缶板金製品	29.06	3.50	1.12		33.68

289903	配管工事付属品・粉末冶金製品・並	23.87	3.73	1.83	29.43
289909	その他の金属製品	19.43	4.92	0.86	25.21
301901	ポンプ及び圧縮機	20.33	5.48	0.35	26.16
301902	機械工具	14.17	6.60	1.55	22.32
302902	繊維機械	19.91	2.92	0.70	23.53
303109	その他の一般機械器具及び部品	17.60	5.86	0.20	23.66
342101	電気照明器具	15.82	3.30	0.33	19.45
342102	電池	18.07	3.75	0.29	22.11
342103	電球類	14.27	4.23	0.26	18.76
342104	配線器具	12.77	3.67	0.11	16.55
342105	内燃機関電装品	7.51	8.04	0.14	15.69
371902	分析器・試験機・計量器・測定器	7.59	5.94	0.34	13.87
391905	身辺細貨品	10.17	6.09	0.58	16.84
391905	畳・わら加工品	5.48	5.95	1.43	12.86
391909	その他の製造工業製品	13.14	4.36	2.44	19.94
621202	損害保険	6.08	0.00	0.00	6.08
851610	機械修理	16.48	0.00	0.00	16.48
851903	土木建築サービス	9.95	0.00	0.00	9.95
861901	洗濯・洗張・染物業	18.38	0.00	0.00	18.38
861908	各種修理業(除別掲)	18.84	0.00	0.00	18.84
861909	個人教授所	9.89	0.00	0.00	9.89
861910	その他の対個人サービス	13.28	0.00	0.00	13.28
4費目平均					38.16

#### 第5費目 医療・保健費

コード		生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過 程	合計
151903	繊維製衛生材料	10.75	5.84	2.81		19.40
206101	医薬品	11.14	5.43	0.73		17.30
207101	石けん・合成洗剤・界面活性剤	21.82	4.53	0.47		26.82
207102	化粧品・歯磨	12.50	5.29	0.39		18.18
231910	その他のゴム製品	19.10	4.64	1.04		24.78
371109	その他の光学機械	12.23	4.18	0.50		16.91
621203	損害保険	6.08	0.00	0.00		6.08
831101	医療(国公立)	18.34	0.00	0.00		18.34
831102	医療(公益法人等)	15.18	0.00	0.00		15.18
831103	医療(医療法人等)	14.62	0.00	0.00		14.62
831202	保健衛生(非営利)★	16.72	0.00	0.00		16.72
831203	保健衛生(産業)	15.88	0.00	0.00		15.88
831303	社会福祉(国公立)★★	11.17	0.00	0.00		11.17
831304	社会福祉(非営利)★	12.14	0.00	0.00		12.14
5費目平均						16.68

#### 第6費目 交通・通信費

コード		生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過 程	合計
211102	石油製品(揮発油)	28.23	3.63	1.54	202.23	235.63
	石油製品(軽油)	28.23	3.63	1.54	272.13	305.53
231101	タイヤ・チューブ	26.05	4.74	1.58		32.37
231911	その他のゴム製品	19.10	4.64	1.04		24.78
332109	その他の電気通信機器	12.96	0.96	0.56		14.48
351101	乗用車	14.38	4.40	0.54		19.32
352101	トラック・バス・その他の自動車	16.35	3.77	0.60		20.72
353101	二輪自動車	16.11	3.78	0.75		20.64
354102	自動車用内燃機関・同部分品	8.65	8.17	0.37		17.19
354103	自動車部品	15.35	5.75	0.53		21.63
361103	船用内燃機関	20.37	5.23	0.41		26.01
361110	船舶修理	34.04	0.00	0.00		34.04
362901	自転車	8.83	5.32	0.59		14.74
362909	その他の輸送機械	17.54	3.75	0.55		21.84
621204	損害保険	6.08	0.00	0.00		6.08
711101	鉄道旅客輸送	23.76	0.00	0.00		23.76
711201	鉄道貨物輸送	33.73	0.00	0.00		33.73
712101	バス	27.27	0.00	0.00		27.27
712102	ハイヤー・タクシー	55.71	0.00	0.00		55.71
712201	道路貨物輸送	39.14	0.00	0.00		39.14
714101	外洋輸送	117.95	0.00	0.00		117.95

714201	沿海・内水面輸送	94.70	0.00	0.00	94.70
715101	航空輸送	150.84	0.00	0.00	150.84
717101	倉庫	14.88	0.00	0.00	14.88
718901	道路輸送施設提供	10.52	0.00	0.00	10.52
731101	郵便	10.13	0.00	0.00	10.13
731201	国内電気通信(除移動通信)	6.91	0.00	0.00	6.91
731202	移動通信	5.05	0.00	0.00	5.05
731203	国際電気通信	8.02	0.00	0.00	8.02
731909	その他の通信サービス	6.76	0.00	0.00	6.76
851510	自動車修理	16.98	0.00	0.00	16.98
861909	各種修理業(除別掲)	18.84	0.00	0.00	18.84
6費目平均					45.51

### 第7費目 レクリエーション・娯楽・教育・文化サービス費

コード		生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過程	合計
11509	その他の食用耕種作物	11.98	1.59	4.26		17.83
11602	種苗	9.25	5.13	0.93		15.31
11603	花き・花木類	14.74	5.97	1.25		21.96
13101	獣医薬	25.20	0.00	0.00		25.20
182101	段ボール箱	22.43	5.16	1.62		29.21
182109	その他の紙製容器	24.10	4.36	2.13		30.59
182902	紙製衛生材料・用品	26.79	3.42	2.36		32.57
182910	その他のパルプ・紙・紙加工品	26.73	4.09	1.93		32.75
191101	新聞	15.90	6.33	1.30		23.53
191102	印刷・製版・製本	23.44	1.94	1.18		26.56
191103	出版	14.82	4.37	1.33		20.52
201102	化学肥料	56.29	4.31	2.02		62.62
207202	印刷インキ	22.97	5.60	0.40		28.97
207301	写真感光材料	19.23	4.66	0.75		24.64
241203	かばん・袋物・その他の革製品	8.82	5.79	0.76		15.37
253102	陶磁器	23.42	4.83	0.86		29.11
321101	電気音響機器	10.00	4.02	0.44		14.46
321102	ラジオ・テレビ受信機	8.84	5.18	0.29		14.31
321103	ビデオ機器	8.69	4.53	0.51		13.73
321201	民生用電気機器	12.52	4.18	0.27		16.97
331101	電子計算機本体	7.94	4.12	0.26		12.32
331102	電子計算機付属装置	8.66	4.62	0.24		13.52
332101	有線電気通信機器	9.97	4.22	0.23		14.42
332102	無線電気通信機器	11.39	2.53	0.28		14.20
333201	電気計測器	11.72	1.11	0.65		13.48
335903	磁気テープ・磁気ディスク	19.30	3.91	0.32		23.53
335909	その他の電子部品	10.20	3.79	0.44		14.43
361102	その他の船舶	21.53	2.30	0.79		24.62
371101	カメラ	9.06	3.52	0.61		13.19
371110	その他の光学機械	12.23	4.18	0.50		16.91
391101	玩具	9.53	4.81	1.00		15.34
391102	運動用品	13.83	4.84	0.92		19.59
391901	楽器	8.86	5.06	1.13		15.05
391910	その他の製造工業製品	13.14	4.36	2.44		19.94
732101	公共放送	14.76	0.00	0.00		14.76
732102	民間放送	10.04	0.00	0.00		10.04
732103	有線放送	10.40	0.00	0.00		10.40
821101	学校教育(国公立)★★	7.81	0.00	0.00		7.81
821102	学校教育(私立)★	9.07	0.00	0.00		9.07
821301	社会教育(国公立)★★	21.07	0.00	0.00		21.07
821302	社会教育(非営利)★	16.80	0.00	0.00		16.80
821303	その他の教育訓練機関(国公立)↓	29.91	0.00	0.00		29.91
821304	その他の教育訓練機関(産業)	22.13	0.00	0.00		22.13
851301	物品賃貸業(除貸自動車)	5.08	0.00	0.00		5.08
851611	機械修理	16.48	0.00	0.00		16.48
861101	映画・ビデオ制作・配給業	10.93	0.00	0.00		10.93
861102	映画館	25.86	0.00	0.00		25.86
861103	劇場・興行場	13.26	0.00	0.00		13.26
861104	遊戯場	22.24	0.00	0.00		22.24
861105	競輪・競馬等の競走場・競技団	10.00	0.00	0.00		10.00
861106	スポーツ施設提供業・公園・遊園地	12.45	0.00	0.00		12.45

861107	興行団	11.32	0.00	0.00	11.32
861109	その他の娯楽	10.58	0.00	0.00	10.58
861905	写真業	11.48	0.00	0.00	11.48
861910	各種修理業(除別掲)	18.84	0.00	0.00	18.84
861910	個人教授所	9.89	0.00	0.00	9.89
861911	その他の対個人サービス	13.28	0.00	0.00	13.28
7費目平均					18.60

### 第8費目 その他

コード		生産過程	流通過程 (商業)	流通過程 (運輸)	最終消費過 程	合計
62201	砂利・採石	15.51	4.19	9.83		29.53
62909	その他の非金属鉱物	22.96	5.25	2.69		30.90
182903	紙製衛生材料・用品	26.79	3.42	2.36		32.57
182911	その他のパルプ・紙・紙加工品	26.73	4.09	1.93		32.75
241204	かばん・袋物・その他の革製品	8.82	5.79	0.76		15.37
271109	その他の非鉄金属地金	19.33	3.66	0.71		23.70
311101	複写機	9.40	5.05	0.20		14.65
311109	その他の事務用機械	11.22	3.64	0.43		15.29
342102	電気照明器具	15.82	3.30	0.33		19.45
371201	時計	8.08	5.15	0.33		13.56
391902	情報記録物	13.94	3.63	1.01		18.58
391903	筆記具・文具	12.56	4.30	1.20		18.06
391906	身辺細貨品	10.17	6.09	0.58		16.84
391911	その他の製造工業製品	13.14	4.36	2.44		19.94
521103	下水道★★	59.44	0.00	0.00		59.44
521201	廃棄物処理(公営)★★	196.83	0.00	0.00		196.83
521202	廃棄物処理(産業)	125.24	0.00	0.00		125.24
611101	卸売	8.41	0.00	0.00		8.41
611201	小売	12.72	0.00	0.00		12.72
621101	金融	4.72	0.00	0.00		4.72
621201	生命保険	7.01	0.00	0.00		7.01
621205	損害保険	6.08	0.00	0.00		6.08
641101	不動産仲介・管理業	7.23	0.00	0.00		7.23
712202	道路貨物輸送	39.14	0.00	0.00		39.14
718101	こん包	17.56	0.00	0.00		17.56
718909	旅行・その他の運輸付帯サービス	8.40	0.00	0.00		8.40
811101	公務(中央)★★	16.23	0.00	0.00		16.23
811201	公務(地方)★★	14.73	0.00	0.00		14.73
841102	対家計民間非営利団体(除別掲)ノ	9.99	0.00	0.00		9.99
851101	広告	16.47	0.00	0.00		16.47
851201	情報サービス	6.84	1.19	2.76		10.79
851202	ニュース供給・興信所	7.87	0.00	0.00		7.87
851401	貸自動車業	5.16	0.00	0.00		5.16
851901	建物サービス	6.12	0.00	0.00		6.12
851902	法務・財務・会計サービス	6.72	0.00	0.00		6.72
851909	その他の対事業所サービス	6.87	0.00	0.00		6.87
861201	一般飲食店(除喫茶店)	18.52	0.00	0.00		18.52
861202	喫茶店	19.90	0.00	0.00		19.90
861203	遊興飲食店	15.33	0.00	0.00		15.33
861301	旅館・その他の宿泊所	20.36	0.00	0.00		20.36
861902	理容業	9.55	0.00	0.00		9.55
861903	美容業	8.76	0.00	0.00		8.76
861904	浴場業	44.85	0.00	0.00		44.85
861906	冠婚葬祭業	18.86	0.00	0.00		18.86
861911	各種修理業(除別掲)	18.84	0.00	0.00		18.84
861911	個人教授所	9.89	0.00	0.00		9.89
861912	その他の対個人サービス	13.28	0.00	0.00		13.28
900000	分類不明	16.67	0.38	0.72		17.77
8費目平均						23.14

付表3:環境家計簿の結果—収入階級別

	平成7年					平成7年				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
世帯数分布(抽出率調整)	2000	2000	2000	2000	2000					
集計世帯数	1090	1008	990	969	951					
世帯人員(人)	3.2	3.47	3.62	3.73	3.86					
有業人員(人)	1.4	1.52	1.63	1.75	2.06					
世帯主の年齢(歳)	42.8	42.9	45.2	47.3	49.8					
<b>消費支出</b>	<b>10736.2</b>	<b>12249.8</b>	<b>13482.2</b>	<b>14727.3</b>	<b>17026.7</b>					
<b>食料</b>	<b>1506.2</b>	<b>1795.6</b>	<b>2023.5</b>	<b>2249.3</b>	<b>2533.3</b>	<b>14.03%</b>	<b>14.66%</b>	<b>15.01%</b>	<b>15.27%</b>	<b>14.88%</b>
穀類	146.3	162.5	180.0	196.0	206.4	9.72%	9.05%	8.90%	8.72%	8.15%
魚介類	281.8	330.6	392.7	447.7	520.6	18.71%	18.41%	19.41%	19.90%	20.55%
肉類	99.9	121.8	137.1	153.1	170.8	6.63%	6.79%	6.78%	6.81%	6.74%
乳卵類	75.5	88.6	92.0	100.9	107.9	5.01%	4.94%	4.55%	4.49%	4.26%
野菜・海藻	186.9	220.8	248.6	282.4	323.5	12.41%	12.30%	12.29%	12.56%	12.77%
果物	45.3	53.7	62.8	75.3	90.5	3.01%	2.99%	3.10%	3.35%	3.57%
油脂・調味料	76.3	88.5	96.0	107.9	113.9	5.06%	4.93%	4.74%	4.80%	4.50%
菓子類	117.6	142.1	154.5	164.4	187.9	7.81%	7.92%	7.63%	7.31%	7.42%
調理食品	127.5	144.6	158.1	168.9	176.9	8.46%	8.05%	7.82%	7.51%	6.98%
飲料	70.6	79.9	82.4	87.4	91.0	4.69%	4.45%	4.07%	3.89%	3.59%
酒類	60.4	74.0	78.2	87.4	95.6	4.01%	4.12%	3.86%	3.88%	3.77%
外食	218.1	288.4	341.0	377.8	448.4	14.48%	16.06%	16.85%	16.80%	17.70%
<b>住居</b>	<b>70.1</b>	<b>67.0</b>	<b>67.5</b>	<b>58.7</b>	<b>70.8</b>	<b>0.65%</b>	<b>0.55%</b>	<b>0.50%</b>	<b>0.40%</b>	<b>0.42%</b>
家賃地代	56.9	51.1	38.1	28.8	22.9	81.21%	76.25%	56.46%	48.98%	32.32%
設備修繕・維持	13.2	15.9	29.4	30.0	47.9	18.79%	23.75%	43.54%	51.02%	67.68%
<b>光熱・水道</b>	<b>5969.0</b>	<b>6423.3</b>	<b>6780.4</b>	<b>7223.2</b>	<b>7658.6</b>	<b>55.60%</b>	<b>52.44%</b>	<b>50.29%</b>	<b>49.05%</b>	<b>44.98%</b>
電気代	1851.6	2103.4	2352.4	2602.5	2974.4	31.02%	32.75%	34.69%	36.03%	38.84%
都市ガス	671.0	764.9	848.8	914.3	1075.0	11.24%	11.91%	12.52%	12.66%	14.04%
プロパンガス	2446.3	2431.3	2440.1	2400.4	2231.8	40.98%	37.85%	35.99%	33.23%	29.14%
灯油	880.8	986.8	995.9	1156.9	1196.6	14.76%	15.36%	14.69%	16.02%	15.62%
カートリッジ式ガスボンベ	10.7	14.3	15.8	18.8	20.1	0.18%	0.22%	0.23%	0.26%	0.26%
他の光熱のその他	23.2	25.9	18.4	13.0	24.2	0.39%	0.40%	0.27%	0.18%	0.32%
水道料	85.4	96.7	109.0	117.3	136.5	1.43%	1.50%	1.61%	1.62%	1.78%
<b>家具・家事用品</b>	<b>229.3</b>	<b>293.2</b>	<b>336.8</b>	<b>403.9</b>	<b>478.0</b>	<b>2.14%</b>	<b>2.39%</b>	<b>2.50%</b>	<b>2.74%</b>	<b>2.81%</b>
家庭用耐久財	58.0	77.4	104.9	131.5	154.7	25.31%	26.40%	31.15%	32.57%	32.36%
室内装備品	21.6	30.2	32.1	41.3	61.2	9.43%	10.30%	9.53%	10.24%	12.81%
寝具類	12.7	18.1	22.3	25.1	30.7	5.52%	6.18%	6.63%	6.21%	6.43%
家事雑貨	56.7	70.6	76.8	88.0	112.1	24.70%	24.07%	22.80%	21.79%	23.44%
家事用消耗品	67.2	79.6	82.4	90.2	91.0	29.32%	27.14%	24.46%	22.33%	19.03%
家事サービス	13.1	17.4	18.3	27.7	28.3	5.72%	5.92%	5.43%	6.86%	5.92%
<b>被服及び履き物</b>	<b>273.8</b>	<b>345.5</b>	<b>417.8</b>	<b>498.7</b>	<b>744.2</b>	<b>2.55%</b>	<b>2.82%</b>	<b>3.10%</b>	<b>3.39%</b>	<b>4.37%</b>
和服	12.5	11.5	10.2	18.4	68.3	4.56%	3.32%	2.45%	3.69%	9.18%
洋服	98.6	126.8	163.9	192.6	283.7	36.00%	36.70%	39.24%	38.62%	38.12%
シャツ・セーター類	48.8	64.4	77.3	94.6	135.3	17.82%	18.63%	18.50%	18.98%	18.18%
下着類	29.4	32.8	38.5	46.0	50.5	10.74%	9.51%	9.23%	9.23%	6.79%
生地・糸類	8.7	11.3	11.4	13.0	27.1	3.18%	3.27%	2.72%	2.61%	3.64%
他の被服	30.0	37.5	43.1	47.9	59.8	10.95%	10.86%	10.31%	9.61%	8.03%
履物類	28.6	35.2	41.8	45.3	55.9	10.45%	10.20%	10.00%	9.09%	7.51%
被服関連サービス	17.3	26.0	31.6	40.7	63.6	6.30%	7.51%	7.56%	8.17%	8.55%
<b>保健医療</b>	<b>169.6</b>	<b>199.9</b>	<b>191.5</b>	<b>189.6</b>	<b>219.3</b>	<b>1.58%</b>	<b>1.63%</b>	<b>1.42%</b>	<b>1.29%</b>	<b>1.29%</b>
医薬品	28.0	31.0	33.7	38.6	44.1	16.49%	15.49%	17.59%	20.37%	20.11%
健康保持用摂取品	4.9	12.2	10.0	9.0	15.5	2.86%	6.11%	5.21%	4.74%	7.07%
保健医療用品・器具	57.7	63.7	59.5	58.8	68.6	34.02%	31.85%	31.06%	30.99%	31.29%
保健医療サービス	79.1	93.1	88.4	83.3	91.1	46.63%	46.55%	46.15%	43.91%	41.53%
<b>交通通信</b>	<b>1753.7</b>	<b>2087.0</b>	<b>2262.6</b>	<b>2379.6</b>	<b>2910.8</b>	<b>16.33%</b>	<b>17.04%</b>	<b>16.78%</b>	<b>16.16%</b>	<b>17.10%</b>
電車賃	66.2	100.1	129.9	174.4	240.2	3.77%	4.79%	5.74%	7.33%	8.25%
バス代	23.1	20.0	26.1	29.4	39.0	1.32%	0.96%	1.15%	1.24%	1.34%
他の交通費	103.4	112.0	139.7	176.7	300.1	5.90%	5.37%	6.17%	7.42%	10.31%
ガソリン	1281.1	1479.4	1526.8	1581.0	1789.7	73.05%	70.89%	67.48%	66.44%	61.48%
その他自動車関係費	217.5	298.2	354.9	316.7	423.4	12.40%	14.29%	15.68%	13.31%	14.55%
電話通信料	39.5	41.7	45.1	50.1	59.5	2.25%	2.00%	1.99%	2.11%	2.04%
その他通信費	22.9	35.7	40.2	51.2	58.9	1.31%	1.71%	1.78%	2.15%	2.02%
<b>教育</b>	<b>88.5</b>	<b>125.7</b>	<b>215.2</b>	<b>275.2</b>	<b>339.9</b>	<b>0.82%</b>	<b>1.03%</b>	<b>1.60%</b>	<b>1.87%</b>	<b>2.00%</b>
授業料等	64.5	85.9	139.1	174.8	228.6	72.79%	68.37%	64.62%	63.52%	67.25%
教科書・学習参考書	7.4	10.2	18.0	19.3	19.3	8.34%	8.11%	8.38%	7.03%	5.68%
補習教育	16.7	29.6	58.1	81.1	92.0	18.87%	23.51%	27.00%	29.45%	27.07%
<b>教養娯楽</b>	<b>472.5</b>	<b>670.7</b>	<b>869.2</b>	<b>1092.9</b>	<b>1571.5</b>	<b>4.40%</b>	<b>5.48%</b>	<b>6.45%</b>	<b>7.42%</b>	<b>9.23%</b>
教養娯楽用耐久財	26.8	49.8	59.4	74.0	85.1	5.66%	7.43%	6.83%	6.77%	5.42%
教養娯楽用品	129.7	171.7	192.6	214.0	262.1	27.44%	25.59%	22.16%	19.58%	16.68%
書籍・他の印刷物	101.3	119.6	131.5	141.1	162.7	21.44%	17.82%	15.13%	12.91%	10.35%
教養娯楽サービス	214.8	329.7	485.8	663.9	1061.6	45.45%	49.15%	55.88%	60.74%	67.55%
<b>その他の消費支出</b>	<b>203.5</b>	<b>241.8</b>	<b>317.8</b>	<b>356.0</b>	<b>500.3</b>	<b>1.90%</b>	<b>1.97%</b>	<b>2.36%</b>	<b>2.42%</b>	<b>2.94%</b>
理美容サービス	30.7	30.9	36.8	39.1	46.8	15.08%	12.80%	11.58%	10.98%	9.35%
理美容用品	56.3	72.2	80.2	96.4	114.2	27.69%	29.84%	25.25%	27.07%	22.84%
身の回り用品	29.3	34.3	42.4	53.0	87.6	14.41%	14.17%	13.34%	14.88%	17.50%
たばこ	12.0	9.2	8.9	8.1	5.7	5.91%	3.81%	2.81%	2.29%	1.14%
その他	59.2	68.0	114.8	114.6	199.6	29.08%	28.14%	36.14%	32.18%	39.91%
交際費	15.9	27.2	34.6	44.9	46.3	7.82%	11.25%	10.88%	12.60%	9.26%

付表4:環境家計簿の結果一年齢階級別

	1995年											
	- 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 -		
世帯数分布(抽出率調整)	75	500	1076	1403	1578	1689	1535	1199	634	310		
集計世帯数	49	265	562	718	819	831	700	586	322	158		
世帯人員(人)	2.88	2.95	3.42	3.97	4.16	3.93	3.53	3.06	2.74	2.57		
有業人員(人)	1.33	1.34	1.32	1.41	1.48	1.74	2.09	2.07	1.76	1.52		
世帯主の年齢(歳)	22.8	27.5	32.1	37.1	42.1	46.9	52	56.9	61.8	67.9		
消費支出	10036.4	10843.6	11646.1	12885.0	14260.0	15251.1	14815.1	13840.7	13039.3	12140.7		
食料	1288.0	1291.7	1516.9	1833.7	2159.3	2301.3	2248.2	2135.2	2089.1	2020.8		
穀類	99.5	104.8	123.9	162.6	199.3	212.7	197.2	184.7	174.8	165.3		
魚介類	172.2	167.9	213.3	283.3	370.5	461.3	508.5	506.1	495.1	492.8		
肉類	86.2	85.3	100.0	125.2	155.0	170.0	153.9	130.8	119.1	102.5		
乳卵類	81.8	76.1	89.7	98.6	105.9	107.1	87.3	78.8	79.8	76.2		
野菜・海藻	143.1	140.8	169.1	210.8	246.7	287.7	300.2	292.7	292.5	295.8		
果物	33.6	26.0	37.2	49.2	60.2	74.0	79.2	86.8	85.8	98.1		
油脂・調味料	67.8	63.6	73.9	91.6	104.7	109.6	105.0	98.0	96.7	94.2		
菓子類	104.1	108.5	133.4	166.2	183.6	166.9	150.0	134.6	138.0	140.1		
調理食品	123.3	112.3	127.3	146.7	185.6	179.8	160.5	145.0	130.2	143.3		
飲料	86.5	73.0	80.7	89.9	94.4	86.1	79.2	73.0	67.8	65.3		
酒類	46.9	45.4	65.0	68.0	74.7	84.5	96.1	86.3	94.9	87.5		
外食	243.0	288.1	303.5	341.7	378.7	361.7	331.1	318.5	314.4	259.9		
住居	103.4	110.4	88.3	69.7	54.2	62.3	51.2	62.1	65.7	78.7		
家賃地代	100.4	104.5	79.2	55.8	34.9	25.0	20.7	19.7	19.5	21.7		
設備修繕・維持	3.0	5.9	9.1	13.9	19.3	37.4	30.5	42.4	46.1	56.9		
光熱・水道	5612.4	5276.5	5735.4	6315.7	7160.7	7551.3	7445.2	7056.0	6630.0	5937.1		
電気代	1671.9	1739.8	1941.7	2151.2	2511.3	2640.4	2616.6	2532.3	2350.9	2232.4		
都市ガス	601.6	790.9	833.7	872.2	839.4	853.4	832.7	908.6	864.7	992.5		
プロパンガス	3026.2	2178.2	2268.4	2282.5	2571.8	2636.2	2571.0	2221.1	2105.9	1537.9		
灯油	232.0	471.5	575.5	871.9	1085.5	1247.1	1270.7	1244.2	1162.9	1039.8		
カートリッジ式ガスボンベ	2.8	13.7	12.9	12.5	17.0	18.8	19.3	16.8	12.0	16.0		
他の光熱のその他	1.2	8.7	13.0	20.7	17.9	30.5	18.5	22.2	33.5	17.6		
水道料	76.7	73.7	90.1	104.7	117.8	124.9	116.4	110.9	100.1	100.9		
家具・家事用品	213.2	253.8	297.8	321.5	368.5	358.4	383.8	386.2	348.2	344.8		
家庭用耐久財	41.2	59.0	78.1	84.9	120.0	110.2	126.9	120.0	109.5	108.8		
室内装備品	22.3	28.6	28.8	28.4	30.8	35.6	42.7	54.5	44.9	56.7		
寝具類	9.9	10.8	14.2	20.4	22.2	21.7	25.2	28.5	28.6	15.7		
家事雑貨	59.5	76.7	82.8	82.0	82.7	77.7	85.5	83.1	73.1	71.2		
家事用消耗品	73.1	68.8	80.9	86.7	91.5	88.7	80.7	73.8	71.1	65.0		
家事サービス	7.3	10.0	13.0	19.1	21.3	24.5	22.7	26.3	21.0	27.3		



付表4: 環境家計簿の結果一年齢階級別

	1995年										
	- 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 -	
被服及び履き物	262.2	316.4	370.7	417.2	461.6	509.6	546.3	485.0	429.5	377.0	
和服	0.5	10.9	2.3	2.4	8.9	15.3	74.8	49.0	21.3	10.8	
洋服	104.6	124.2	154.5	164.0	180.1	201.4	192.4	172.6	157.3	128.7	
シャツ・セーター類	48.8	55.7	61.5	78.3	87.1	100.1	95.5	85.1	82.4	83.3	
下着類	21.4	31.0	35.2	40.7	41.0	45.2	42.3	37.0	35.6	31.2	
生地・糸類	10.3	8.5	9.9	9.5	11.9	15.3	12.6	22.3	25.3	21.1	
他の被服	31.1	36.4	41.3	44.9	48.4	46.5	44.2	42.0	38.9	34.1	
履物類	28.8	30.0	38.4	46.3	51.0	47.9	39.3	33.3	31.9	27.3	
被服関連サービス	16.6	19.6	27.5	31.1	33.2	37.9	45.2	43.5	36.7	40.6	
保健医療	177.7	231.5	252.5	202.8	184.2	173.7	169.1	169.5	203.2	252.8	
医薬品	15.6	20.6	26.8	28.1	34.1	36.2	41.9	39.3	45.2	51.0	
健康保持用摂取品	0.5	8.1	9.5	7.3	7.3	9.7	10.2	14.2	16.6	24.1	
保健医療用品・器具	78.7	104.5	100.9	66.7	55.7	57.2	55.8	38.5	38.6	49.3	
保健医療サービス	82.9	98.2	115.2	100.7	87.1	70.6	61.1	77.7	102.8	128.4	
交通通信	1794.0	2473.7	2293.1	2397.8	2396.3	2489.9	2364.3	2050.1	1714.9	1332.5	
電車賃	56.6	105.4	107.7	93.2	141.9	182.0	182.0	145.0	147.2	129.6	
バス代	16.7	20.1	16.8	21.6	27.7	37.3	30.1	26.3	34.0	28.4	
他の交通費	37.6	155.3	168.3	145.9	147.6	155.6	207.0	191.6	167.7	147.1	
ガソリン	1490.9	1752.8	1602.1	1715.1	1620.4	1673.5	1537.6	1312.7	1004.4	776.4	
その他自動車関係費	135.3	351.4	319.3	344.4	376.8	343.2	312.4	279.1	261.5	162.5	
電話通信料	44.0	46.2	40.6	40.0	41.5	51.1	56.3	52.4	48.9	43.1	
その他通信費	12.9	42.6	38.4	37.6	40.3	47.1	38.8	43.0	51.3	45.2	
教育	25.4	37.1	95.1	168.3	298.5	431.2	273.8	69.2	32.8	21.3	
授業料等	24.8	33.9	80.8	106.1	152.7	283.2	210.3	56.5	24.8	17.4	
教科書・学習参考書	0.2	1.8	5.6	14.7	27.1	29.1	16.2	2.5	1.1	1.4	
補習教育	0.4	1.5	8.7	47.4	118.8	118.9	47.3	10.2	6.8	2.6	
教養娯楽	382.5	636.7	748.8	890.7	911.4	1056.0	914.2	1004.5	1100.6	1447.1	
教養娯楽用耐久財	34.0	57.4	60.5	82.7	61.5	61.2	56.4	47.7	33.4	37.3	
教養娯楽用品	109.6	134.4	180.0	224.1	246.3	206.6	174.1	162.6	166.9	168.2	
書籍・他の印刷物	85.9	108.7	130.0	134.4	140.2	134.7	127.3	130.0	127.5	135.5	
教養娯楽サービス	153.1	336.3	378.3	449.5	463.4	653.4	556.3	664.2	772.8	1106.0	
その他の消費支出	177.6	215.8	247.5	267.7	265.3	317.5	418.9	423.0	425.4	328.5	
理美容サービス	16.4	21.8	24.9	27.7	33.8	40.7	45.0	43.8	46.4	56.1	
理美容用品	67.2	74.6	71.5	74.3	81.8	96.6	98.1	85.7	77.7	65.6	
身の回り用品	38.1	37.2	42.3	42.0	43.5	48.4	59.2	58.1	63.6	52.7	
たばこ	14.0	9.7	8.0	9.2	9.2	8.9	8.4	8.1	9.0	8.8	
その他	21.3	43.5	66.5	78.3	57.9	85.4	169.7	195.5	215.9	133.9	
交際費	20.6	29.1	34.1	36.2	39.1	37.6	38.5	31.8	12.8	11.4	

付表4: 環境家計簿の結果

	1995年構成比										
	- 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 -	
世帯数分布(抽出率調整)											
集計世帯数											
世帯人員(人)											
有業人員(人)											
世帯主の年齢(歳)											
消費支出											
食料	12.83%	11.91%	13.03%	14.23%	15.14%	15.09%	15.17%	15.43%	16.02%	16.64%	
穀類	7.72%	8.11%	8.17%	8.87%	9.23%	9.24%	8.77%	8.65%	8.37%	8.18%	
魚介類	13.37%	13.00%	14.06%	15.45%	17.16%	20.05%	22.62%	23.70%	23.70%	24.39%	
肉類	6.69%	6.60%	6.59%	6.83%	7.18%	7.39%	6.85%	6.13%	5.70%	5.07%	
乳卵類	6.35%	5.89%	5.91%	5.38%	4.90%	4.66%	3.88%	3.69%	3.82%	3.77%	
野菜・海藻	11.11%	10.90%	11.15%	11.49%	11.42%	12.50%	13.35%	13.71%	14.00%	14.64%	
果物	2.61%	2.01%	2.45%	2.68%	2.79%	3.21%	3.52%	4.06%	4.11%	4.85%	
油脂・調味料	5.26%	4.92%	4.87%	5.00%	4.85%	4.76%	4.67%	4.59%	4.63%	4.66%	
菓子類	8.09%	8.40%	8.79%	9.06%	8.50%	7.25%	6.67%	6.30%	6.61%	6.93%	
調理食品	9.58%	8.69%	8.39%	8.00%	8.59%	7.81%	7.14%	6.79%	6.23%	7.09%	
飲料	6.71%	5.65%	5.32%	4.90%	4.37%	3.74%	3.52%	3.42%	3.25%	3.23%	
酒類	3.65%	3.52%	4.28%	3.71%	3.46%	3.67%	4.27%	4.04%	4.54%	4.33%	
外食	18.87%	22.30%	20.01%	18.63%	17.54%	15.72%	14.73%	14.91%	15.05%	12.86%	
住居	1.03%	1.02%	0.76%	0.54%	0.38%	0.41%	0.35%	0.45%	0.50%	0.65%	
家賃地代	97.12%	94.65%	89.73%	80.06%	64.34%	40.08%	40.41%	31.79%	29.72%	27.61%	
設備修繕・維持	2.88%	5.35%	10.27%	19.94%	35.66%	59.92%	59.59%	68.21%	70.28%	72.39%	
光熱・水道	55.92%	48.66%	49.25%	49.02%	50.22%	49.51%	50.25%	50.98%	50.85%	48.90%	
電気代	29.79%	32.97%	33.86%	34.06%	35.07%	34.97%	35.14%	35.89%	35.46%	37.60%	
都市ガス	10.72%	14.99%	14.54%	13.81%	11.72%	11.30%	11.18%	12.88%	13.04%	16.72%	
プロパンガス	53.92%	41.28%	39.55%	36.14%	35.92%	34.91%	34.53%	31.48%	31.76%	25.90%	
灯油	4.13%	8.94%	10.03%	13.81%	15.16%	16.52%	17.07%	17.63%	17.54%	17.51%	
カートリッジ式ガスボンベ	0.05%	0.26%	0.23%	0.20%	0.24%	0.25%	0.26%	0.24%	0.18%	0.27%	
他の光熱のその他	0.02%	0.16%	0.23%	0.33%	0.25%	0.40%	0.25%	0.31%	0.50%	0.30%	
水道料	1.37%	1.40%	1.57%	1.66%	1.64%	1.65%	1.56%	1.57%	1.51%	1.70%	
家具・家事用品	2.12%	2.34%	2.56%	2.50%	2.58%	2.35%	2.59%	2.79%	2.67%	2.84%	
家庭用耐久財	19.31%	23.26%	26.23%	26.41%	32.57%	30.75%	33.07%	31.07%	31.45%	31.56%	
室内装備品	10.45%	11.25%	9.67%	8.85%	8.36%	9.93%	11.13%	14.12%	12.89%	16.43%	
寝具類	4.62%	4.25%	4.77%	6.35%	6.02%	6.05%	6.58%	7.38%	8.20%	4.57%	
家事雑貨	27.91%	30.20%	27.80%	25.50%	22.44%	21.69%	22.27%	21.52%	21.01%	20.65%	
家事用消耗品	34.30%	27.12%	27.18%	26.96%	24.84%	24.74%	21.04%	19.11%	20.42%	18.86%	
家事サービス	3.41%	3.92%	4.35%	5.93%	5.77%	6.85%	5.92%	6.81%	6.03%	7.93%	

付表4:環境家計簿の結果

	1995年構成比											
	-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-		
被服及び履き物	2.61%	2.92%	3.18%	3.24%	3.24%	3.34%	3.69%	3.50%	3.29%	3.11%		
和服	0.19%	3.44%	0.63%	0.58%	1.93%	3.00%	13.68%	10.10%	4.96%	2.88%		
洋服	39.90%	39.25%	41.67%	39.31%	39.01%	39.52%	35.21%	35.60%	36.63%	34.13%		
シャツ・セーター類	18.60%	17.61%	16.60%	18.78%	18.87%	19.65%	17.48%	17.56%	19.18%	22.09%		
下着類	8.17%	9.79%	9.51%	9.76%	8.88%	8.86%	7.74%	7.63%	8.30%	8.27%		
生地・糸類	3.94%	2.68%	2.67%	2.28%	2.58%	3.01%	2.31%	4.60%	5.90%	5.58%		
他の被服	11.87%	11.52%	11.15%	10.76%	10.48%	9.13%	8.09%	8.66%	9.06%	9.04%		
履物類	10.98%	9.50%	10.36%	11.09%	11.06%	9.40%	7.20%	6.88%	7.42%	7.24%		
被服関連サービス	6.34%	6.21%	7.41%	7.44%	7.20%	7.43%	8.28%	8.98%	8.54%	10.76%		
保健医療	1.77%	2.13%	2.17%	1.57%	1.29%	1.14%	1.14%	1.22%	1.56%	2.08%		
医薬品	8.80%	8.90%	10.62%	13.85%	18.50%	20.83%	24.78%	23.15%	22.26%	20.18%		
健康保持用摂取品	0.26%	3.51%	3.77%	3.59%	3.96%	5.61%	6.04%	8.35%	8.16%	9.53%		
保健医療用品・器具	44.30%	45.16%	39.98%	32.89%	30.23%	32.92%	33.01%	22.68%	18.98%	19.48%		
保健医療サービス	46.64%	42.43%	45.63%	49.68%	47.30%	40.64%	36.17%	45.82%	50.61%	50.80%		
交通通信	17.88%	22.81%	19.69%	18.61%	16.80%	16.33%	15.96%	14.81%	13.15%	10.98%		
電車賃	3.15%	4.26%	4.70%	3.89%	5.92%	7.31%	7.70%	7.07%	8.58%	9.73%		
バス代	0.93%	0.81%	0.73%	0.90%	1.16%	1.50%	1.27%	1.28%	1.98%	2.13%		
他の交通費	2.10%	6.28%	7.34%	6.08%	6.16%	6.25%	8.75%	9.34%	9.78%	11.04%		
ガソリン	83.11%	70.86%	69.87%	71.53%	67.62%	67.21%	65.04%	64.03%	58.57%	58.27%		
その他自動車関係費	7.54%	14.21%	13.92%	14.36%	15.72%	13.78%	13.21%	13.61%	15.25%	12.20%		
電話通信料	2.45%	1.87%	1.77%	1.67%	1.73%	2.05%	2.38%	2.56%	2.85%	3.24%		
その他通信費	0.72%	1.72%	1.67%	1.57%	1.68%	1.89%	1.64%	2.10%	2.99%	3.39%		
教育	0.25%	0.34%	0.82%	1.31%	2.09%	2.83%	1.85%	0.50%	0.25%	0.18%		
授業料等	97.69%	91.32%	84.97%	63.08%	51.14%	65.67%	76.80%	81.69%	75.85%	81.29%		
教科書・学習参考書	0.81%	4.76%	5.87%	8.75%	9.09%	6.76%	5.91%	3.55%	3.33%	6.47%		
補習教育	1.50%	3.93%	9.16%	28.17%	39.78%	27.57%	17.28%	14.76%	20.81%	12.24%		
教養娯楽	3.81%	5.87%	6.43%	6.91%	6.39%	6.92%	6.17%	7.26%	8.44%	11.92%		
教養娯楽用耐久財	8.88%	9.01%	8.08%	9.29%	6.75%	5.80%	6.17%	4.75%	3.04%	2.58%		
教養娯楽用品	28.65%	21.10%	24.04%	25.16%	27.03%	19.57%	19.04%	16.19%	15.17%	11.62%		
書籍・他の印刷物	22.46%	17.07%	17.36%	15.09%	15.38%	12.76%	13.93%	12.94%	11.58%	9.37%		
教養娯楽サービス	40.01%	52.82%	50.52%	50.47%	50.84%	61.88%	60.85%	66.12%	70.22%	76.43%		
その他の消費支出	1.77%	1.99%	2.12%	2.08%	1.86%	2.08%	2.83%	3.06%	3.26%	2.71%		
理美容サービス	9.25%	10.09%	10.08%	10.36%	12.76%	12.81%	10.74%	10.36%	10.90%	17.07%		
理美容用品	37.84%	34.57%	28.89%	27.75%	30.83%	30.41%	23.42%	20.27%	18.27%	19.97%		
身の回り用品	21.45%	17.21%	17.10%	15.68%	16.42%	15.25%	14.13%	13.73%	14.96%	16.04%		
たばこ	7.86%	4.50%	3.24%	3.45%	3.45%	2.82%	2.00%	1.91%	2.11%	2.68%		
その他	11.98%	20.15%	26.89%	29.25%	21.82%	26.88%	40.52%	46.23%	50.75%	40.76%		
交際費	11.61%	13.49%	13.80%	13.51%	14.72%	11.83%	9.19%	7.51%	3.01%	3.48%		

付表5:環境家計簿の結果—地域別

		1995年														
		北海道	東北	関東	北陸	東海	近畿	中国	四国	九州	沖縄	京浜	中京	京阪神	福岡	北九州
世帯数分布(抽出率調整)		488	668	3452	409	1151	1752	609	329	1053	89	3039	716	1592	388	
集計世帯数		293	805	2019	535	736	1058	673	473	1067	265	1427	418	964	285	
世帯人員(人)		3.07	3.51	3.42	3.56	3.61	3.42	3.31	3.23	3.33	3.79	3.42	3.58	3.41	3.39	
有業人員(人)		1.33	1.63	1.61	1.82	1.79	1.49	1.60	1.50	1.45	1.38	1.60	1.76	1.48	1.45	
世帯主の年齢(歳)		50.90	51.50	50.80	51.40	50.30	52.90	51.40	51.40	51.60	50.00	50.80	50.00	50.70	50.20	
消費支出		14330.5	14829.3	13568.9	15235.5	13628.9	12258.8	13270.8	13099.7	12776.1	11524.9	13407.2	13321.4	12039.0	12464.4	
食料		1786.5	2021.5	2117.3	2094.2	2034.2	2157.8	1922.3	1862.9	1832.9	1548.1	2144.0	2040.4	2165.4	1950.5	
穀類		174.3	157.7	178.5	187.7	190.8	198.0	165.8	160.7	158.9	179.7	194.2	194.2	197.4	176.5	
魚介類		409.5	461.3	415.8	483.5	396.3	461.5	468.0	413.4	391.5	260.2	421.5	384.0	457.1	416.6	
肉類		98.9	106.1	126.9	118.8	129.4	171.7	135.1	133.9	136.4	121.2	129.6	133.8	171.3	141.3	
乳卵類		78.8	94.1	95.3	89.8	89.2	93.6	84.3	89.1	82.6	100.4	96.3	88.0	93.9	87.2	
野菜・海藻		229.9	278.3	286.0	267.6	252.3	275.6	219.7	210.1	221.9	192.6	251.7	276.8	235.2		
果物		71.8	82.4	75.7	69.1	72.9	66.9	70.1	64.9	59.7	45.9	75.8	73.6	66.6	58.9	
油脂・調味料		89.2	103.7	99.3	94.6	97.6	98.8	96.7	90.4	98.8	88.1	99.0	97.9	98.3	98.8	
菓子類		130.7	158.0	152.6	147.8	155.0	150.9	129.5	140.5	132.4	101.6	153.1	159.4	152.9	136.8	
調理食品		102.5	138.6	160.6	169.1	168.1	160.9	146.1	140.3	128.9	124.2	162.0	154.4	161.9	135.0	
飲料		85.1	81.2	82.9	74.9	77.8	78.3	72.4	76.8	72.5	87.8	84.3	76.4	79.4	75.6	
酒類		70.8	85.7	76.7	102.3	72.0	89.8	85.0	63.1	72.8	43.0	77.3	71.8	89.6	74.5	
外食		245.0	274.3	367.0	288.9	332.9	311.8	249.5	279.7	276.7	220.0	374.5	355.2	320.2	314.3	
住居		50.4	45.9	78.9	53.1	59.6	69.1	54.1	45.3	52.2	42.3	82.7	61.0	72.1	61.9	
家賃地代		29.4	19.1	44.5	13.6	26.7	31.8	23.5	22.0	23.9	32.6	47.8	28.2	33.4	30.2	
設備修繕・維持		21.0	26.9	34.5	39.5	32.9	37.3	30.6	23.3	28.3	9.7	35.0	32.8	38.8	31.7	
光熱・水道		8355.4	8468.0	6715.2	7955.9	6849.3	5931.8	7210.9	6679.8	6623.5	6379.2	6569.8	6602.1	5752.0	6521.4	
電気代		2022.9	2450.5	2534.7	2763.9	2490.3	2559.6	2820.6	2630.4	2406.4	2341.9	2557.3	2531.8	2557.8	2530.9	
都市ガス		461.1	515.0	973.5	766.3	858.8	1170.7	590.9	388.4	602.2	114.1	1062.1	1002.9	1282.6	832.3	
プロパンガス		1995.9	2987.2	2357.1	2163.9	2563.3	1497.8	2541.3	2631.5	2577.2	3144.4	2222.4	2216.6	1276.2	2228.7	
灯油		3642.4	2364.6	696.9	2093.6	801.9	568.1	1117.5	910.2	879.8	633.8	572.4	716.6	494.8	788.6	
カーリッジ式ガスボンベ		10.5	10.7	12.5	19.2	13.5	24.3	14.8	10.4	12.9	4.9	13.2	13.6	25.0	12.9	
他の光熱のその他		119.4	20.9	16.8	35.5	20.7	15.0	38.8	22.8	41.6	15.6	16.0	25.2	15.4	14.7	
水道料		103.2	119.2	123.7	113.5	100.7	96.3	87.1	86.0	103.3	124.6	126.4	95.5	100.2	113.5	
家具・家事用品		285.6	377.0	345.2	325.2	333.6	345.4	322.5	360.0	323.6	262.3	343.1	340.8	341.1	367.8	
家庭用耐久財		87.2	124.6	98.1	90.2	98.0	109.9	99.3	104.7	91.0	61.1	95.9	108.1	106.9	100.8	
室内装備品		24.1	40.0	40.3	48.2	40.8	36.3	39.3	57.0	41.7	24.0	40.4	38.2	36.3	63.8	
寝具類		19.8	23.8	19.0	21.1	23.5	22.9	25.1	20.1	23.5	11.1	18.5	21.2	21.9	26.7	
家事雑貨		64.5	78.8	83.0	67.7	73.9	78.6	65.3	86.3	71.1	63.8	83.8	78.4	79.5	80.3	
家事用消耗品		72.6	82.5	82.9	74.3	75.4	79.1	69.9	71.0	71.9	93.9	83.9	73.9	79.2	73.0	
家事サービス		17.4	27.4	21.9	23.8	22.0	18.6	23.6	20.8	24.5	8.4	20.7	21.1	17.3	23.3	

付表5: 環境家計簿の結果—地域別

	1995年														
	北海道	東北	関東	北陸	東海	近畿	中国	四国	九州	沖縄	京浜	中京	京阪神	福岡	北九州*
被服及び履き物	419.6	417.2	462.9	427.8	426.0	459.4	401.2	469.9	408.9	256.7	471.1	442.6	463.2	426.8	
和服	23.9	26.9	22.4	19.5	22.1	37.0	14.8	42.2	31.6	15.9	22.9	21.4	38.0	40.1	
洋服	153.7	154.3	173.1	167.5	155.3	167.3	155.0	171.7	154.4	106.9	177.0	153.7	167.7	163.3	
シャツ・セーター類	78.0	76.1	87.9	83.0	86.1	84.0	72.9	93.2	75.6	41.6	88.8	96.7	84.9	75.0	
下着類	34.0	37.8	40.4	38.7	38.7	40.3	36.5	37.3	35.1	20.8	40.2	41.2	40.6	34.3	
生地・糸類	11.8	15.2	14.8	10.1	13.8	15.9	19.3	18.1	11.3	6.5	15.0	14.8	16.1	12.1	
他の被服	43.9	42.3	43.9	38.6	39.7	39.5	35.9	43.7	38.0	24.4	44.2	40.6	39.9	39.8	
履物類	37.2	35.8	39.7	37.7	36.9	38.8	35.4	38.1	34.7	25.3	40.1	38.3	39.0	33.2	
被服関連サービス	37.2	28.7	40.7	32.6	33.4	36.7	31.5	25.6	28.1	15.3	42.8	35.9	36.9	29.0	
保健医療	196.0	208.9	216.3	180.2	189.8	187.1	194.6	203.7	210.0	152.4	216.2	190.5	189.7	193.3	
医薬品	36.5	36.7	41.0	34.6	37.8	35.1	35.8	31.1	41.7	32.6	41.3	38.2	35.9	36.5	
健康保持用採取品	15.2	16.2	11.0	6.3	13.0	16.4	14.9	19.9	18.9	14.9	10.4	12.8	15.5	16.1	
保健医療用品・器具	49.5	55.0	60.5	55.5	56.5	54.9	55.5	61.1	54.3	46.1	60.1	58.3	55.9	48.6	
保健医療サービス	94.8	101.0	103.8	83.8	82.4	80.8	88.3	91.6	95.1	58.7	104.4	81.3	82.4	92.2	
交通通信	1900.4	1987.2	1890.0	2917.8	2154.2	1684.2	2040.1	2197.9	2033.9	2022.9	1789.5	2062.0	1610.2	1773.7	
電車賃	65.6	67.3	175.4	64.9	95.7	154.8	80.1	45.3	59.7	1.3	189.9	100.9	163.3	79.6	
バス代	30.4	22.0	26.9	21.0	18.7	23.1	20.8	13.4	36.4	52.9	28.6	15.4	24.6	47.5	
他の交通費	216.1	122.2	205.1	103.0	96.6	122.3	128.1	189.3	214.4	423.1	220.3	99.5	126.6	157.9	
ガソリン	1300.7	1485.7	1095.7	2298.4	1588.7	1103.1	1514.7	1599.1	1412.3	1354.5	973.0	1484.5	1021.5	1197.8	
その他自動車関係費	202.1	202.6	292.7	356.6	279.8	192.6	214.7	274.0	230.9	135.3	281.3	287.4	184.8	216.4	
電話通信料	45.4	43.4	49.5	45.5	43.5	50.0	43.7	44.3	44.4	36.7	50.1	44.0	50.8	44.4	
その他通信費	40.0	44.1	44.7	28.4	31.3	38.4	38.0	32.5	35.7	19.1	46.3	30.2	38.6	29.9	
教育	104.1	130.5	211.1	152.4	166.5	197.2	131.4	120.6	134.7	161.0	219.4	176.6	202.0	154.0	
授業料等	66.4	90.3	143.7	104.8	109.5	132.8	85.8	66.7	91.8	97.0	150.1	124.3	137.0	103.0	
教科書・学習参考書	13.1	16.0	11.8	21.7	12.3	10.2	10.0	13.8	12.6	12.8	11.8	12.0	10.5	13.4	
補習教育	24.6	24.2	55.6	25.9	44.7	54.3	35.6	40.1	30.3	51.2	57.5	40.3	54.5	37.7	
教養娯楽	884.5	817.1	1175.9	792.6	1094.5	894.9	710.1	758.6	875.3	512.3	1213.9	1099.2	910.5	739.5	
教養娯楽用耐久財	51.4	53.0	50.7	54.3	53.6	50.3	40.9	44.7	45.0	25.5	50.7	59.7	49.9	50.0	
教養娯楽用品	191.2	194.3	200.1	174.5	186.2	182.6	176.3	181.2	158.7	111.6	200.5	194.7	181.9	155.8	
書籍・他の印刷物	131.4	115.0	135.4	117.9	124.6	131.9	112.0	112.4	108.9	95.0	137.2	128.8	134.0	117.2	
教養娯楽サービス	510.4	454.8	789.7	445.8	730.1	530.1	380.9	420.4	562.8	280.3	825.4	716.0	544.7	416.5	
その他の消費支出	348.1	355.9	356.1	336.4	321.2	331.8	283.6	311.0	281.1	187.7	357.7	306.2	332.8	275.4	
理美容サービス	43.5	35.9	40.1	46.1	37.3	44.7	33.8	39.6	31.3	15.5	40.2	38.9	45.7	30.6	
理美容用品	81.7	79.6	82.1	71.1	76.5	83.2	79.0	81.5	73.0	67.6	83.2	77.8	83.4	72.5	
身の回り用品	43.5	40.6	53.6	42.6	46.3	53.1	48.1	56.0	45.3	29.9	55.9	46.5	54.2	45.9	
たばこ	16.8	8.5	8.8	9.4	9.2	10.2	10.5	8.9	7.6	7.6	8.6	9.2	10.4	9.2	
その他	135.9	165.8	148.2	131.3	126.8	118.2	84.0	108.7	99.6	51.1	147.5	113.5	117.2	96.0	
交際費	26.7	25.5	23.3	35.9	25.1	22.4	28.2	16.3	24.2	16.1	22.4	20.3	21.9	21.1	

付表5: 環境家計簿の結果一地

		1995年													
		北海道	東北	関東	北陸	東海	近畿	中国	四国	九州	沖縄	京浜	中京	京阪神	北九州・福岡
世帯数分布(抽出率調整)															
集計世帯数															
世帯人員(人)															
有業人員(人)															
世帯主の年齢(歳)															
消費支出															
食料		12.47%	13.63%	15.60%	13.75%	14.93%	17.60%	14.49%	14.32%	14.35%	13.43%	15.99%	15.32%	17.99%	15.65%
穀類		9.76%	7.80%	8.43%	8.96%	9.38%	9.18%	8.63%	8.63%	8.67%	10.53%	8.38%	9.52%	9.12%	9.05%
魚介類		22.92%	22.82%	19.64%	23.09%	19.48%	21.39%	24.35%	22.19%	21.36%	16.81%	19.66%	18.82%	21.11%	21.36%
肉類		5.54%	5.25%	5.99%	5.67%	6.36%	7.96%	7.03%	7.19%	7.44%	7.83%	6.05%	6.56%	7.91%	7.24%
乳卵類		4.41%	4.66%	4.50%	4.29%	4.38%	4.34%	4.38%	4.78%	4.51%	6.49%	4.49%	4.31%	4.33%	4.47%
野菜・海藻		12.87%	13.77%	13.51%	12.78%	12.40%	12.77%	11.43%	11.28%	12.11%	12.44%	13.57%	12.34%	12.78%	12.06%
果物		4.02%	4.08%	3.57%	3.30%	3.58%	3.10%	3.65%	3.48%	3.26%	2.97%	3.54%	3.61%	3.08%	3.02%
油脂・調味料		4.99%	5.13%	4.69%	4.52%	4.80%	4.58%	5.03%	4.85%	5.39%	5.69%	4.62%	4.80%	4.54%	5.06%
菓子類		7.32%	7.82%	7.21%	7.06%	7.62%	6.99%	6.74%	7.54%	7.22%	6.56%	7.14%	7.81%	7.06%	7.01%
調理食品		5.74%	6.85%	7.59%	8.07%	8.26%	7.46%	7.60%	7.53%	7.03%	8.02%	7.55%	7.57%	7.48%	6.92%
飲料		4.76%	4.02%	3.92%	3.58%	3.83%	3.63%	3.77%	4.12%	3.95%	5.67%	3.93%	3.74%	3.67%	3.88%
酒類		3.96%	4.24%	3.62%	4.88%	3.54%	4.16%	4.42%	3.39%	3.97%	2.77%	3.61%	3.52%	4.14%	3.82%
外食		13.72%	13.57%	17.33%	13.80%	16.36%	14.45%	12.98%	15.01%	15.09%	14.21%	17.47%	17.41%	14.79%	16.11%
住居		0.35%	0.31%	0.58%	0.35%	0.44%	0.56%	0.41%	0.35%	0.41%	0.37%	0.62%	0.46%	0.60%	0.50%
家賃地代		58.34%	41.52%	56.35%	25.69%	44.81%	46.01%	43.46%	48.60%	45.81%	76.97%	57.74%	46.16%	46.25%	48.75%
設備修繕・維持		41.66%	58.48%	43.65%	74.31%	55.19%	53.99%	56.54%	51.40%	54.19%	23.03%	42.26%	53.84%	53.75%	51.25%
光熱・水道		58.30%	57.10%	49.49%	52.22%	50.26%	48.39%	54.34%	51.34%	51.84%	55.35%	49.00%	49.56%	47.78%	52.32%
電気代		24.21%	28.94%	37.75%	34.74%	36.36%	43.15%	39.12%	39.38%	36.33%	36.71%	38.93%	38.35%	44.47%	38.81%
都市ガス		5.52%	6.08%	14.50%	9.63%	12.54%	19.74%	8.19%	5.81%	9.09%	1.79%	16.17%	15.19%	22.30%	12.76%
プロパンガス		23.89%	35.28%	35.10%	27.20%	37.42%	25.25%	35.24%	39.39%	38.91%	49.29%	33.83%	33.57%	22.19%	34.18%
灯油		43.59%	27.92%	10.38%	26.32%	11.71%	9.58%	15.50%	13.63%	13.25%	9.94%	8.71%	10.85%	8.60%	12.09%
カーリッジ式ガスボンベ		0.13%	0.13%	0.19%	0.24%	0.20%	0.41%	0.21%	0.16%	0.20%	0.08%	0.20%	0.21%	0.43%	0.20%
他の光熱のその他		1.43%	0.25%	0.25%	0.45%	0.30%	0.25%	0.54%	0.34%	0.63%	0.24%	0.24%	0.38%	0.27%	0.23%
水道料		1.24%	1.41%	1.84%	1.43%	1.47%	1.62%	1.21%	1.29%	1.56%	1.95%	1.92%	1.45%	1.74%	1.74%
家具・家事用品		1.99%	2.54%	2.54%	2.13%	2.45%	2.82%	2.43%	2.77%	2.53%	2.28%	2.56%	2.56%	2.83%	2.95%
家庭用耐久財		30.54%	33.04%	28.41%	27.72%	29.38%	31.82%	30.78%	29.10%	28.11%	23.30%	27.94%	31.73%	31.33%	27.41%
室内装備品		8.44%	10.60%	11.67%	14.83%	12.23%	10.51%	12.19%	15.83%	12.89%	9.16%	11.77%	11.20%	10.64%	17.34%
寝具類		6.94%	6.32%	5.50%	6.47%	7.04%	6.62%	7.78%	5.58%	7.26%	4.25%	5.39%	6.21%	6.43%	7.25%
家事雑貨		22.57%	20.91%	24.04%	20.82%	22.15%	22.77%	20.25%	23.98%	21.96%	24.31%	24.42%	23.01%	23.31%	21.83%
家事用消耗品		25.41%	21.87%	24.03%	22.84%	22.60%	22.90%	21.67%	19.72%	22.21%	35.80%	24.46%	21.68%	23.21%	19.83%
家事サービス		6.10%	7.26%	6.35%	7.32%	6.60%	5.39%	7.33%	5.79%	7.59%	3.19%	6.02%	6.19%	5.07%	6.33%

付表5:環境家計簿の結果一地

	1995年														
	北海道	東北	関東	北陸	東海	近畿	中国	四国	九州	沖縄	京浜	中京	京阪神	福岡	北九州
被服及び履き物	2.93%	2.81%	3.41%	2.81%	3.13%	3.75%	3.02%	3.61%	3.20%	2.23%	3.51%	3.32%	3.85%	3.42%	
和服	5.69%	6.45%	4.84%	4.56%	5.20%	8.05%	3.69%	8.98%	7.72%	6.18%	4.85%	4.84%	8.21%	9.40%	
洋服	36.63%	37.00%	37.40%	39.17%	36.45%	36.42%	38.63%	36.53%	37.76%	41.64%	37.57%	34.72%	36.21%	38.26%	
シャツ・セーター類	18.58%	18.24%	18.99%	19.40%	20.22%	18.28%	18.16%	19.83%	18.50%	16.20%	18.85%	21.84%	18.33%	17.56%	
下着類	8.09%	9.05%	8.73%	9.05%	9.10%	8.78%	9.10%	7.94%	8.57%	8.12%	8.53%	9.31%	8.77%	8.03%	
生地・糸類	2.82%	3.65%	3.19%	2.36%	3.23%	3.46%	4.80%	3.86%	2.77%	2.53%	3.19%	3.35%	3.48%	2.83%	
他の被服	10.47%	10.15%	9.49%	9.03%	9.32%	8.59%	8.95%	9.30%	9.31%	9.49%	9.39%	9.18%	8.62%	9.34%	
履物類	8.86%	8.58%	8.57%	8.82%	8.66%	8.44%	8.81%	8.12%	8.50%	9.86%	8.52%	8.64%	8.42%	7.78%	
被服関連サービス	8.87%	6.88%	8.79%	7.62%	7.83%	7.98%	7.85%	5.45%	6.88%	5.97%	9.09%	8.12%	7.97%	6.80%	
保健医療	1.37%	1.41%	1.59%	1.18%	1.39%	1.53%	1.47%	1.57%	1.64%	1.32%	1.61%	1.43%	1.58%	1.55%	
医薬品	18.64%	17.56%	18.96%	19.18%	19.91%	18.74%	18.42%	15.28%	19.86%	21.40%	19.11%	20.03%	18.95%	18.88%	
健康保持用摂取品	7.75%	7.74%	5.08%	3.50%	6.87%	8.76%	7.66%	9.79%	9.00%	9.80%	4.79%	6.71%	8.15%	8.31%	
保健医療用品・器具	25.26%	26.34%	27.95%	30.80%	29.78%	29.32%	28.52%	29.98%	25.85%	30.27%	27.81%	30.59%	29.46%	25.13%	
保健医療サービス	48.35%	48.36%	48.00%	46.53%	43.44%	43.18%	45.40%	44.95%	45.29%	38.52%	48.29%	42.66%	43.45%	47.68%	
交通通信	13.26%	13.40%	13.93%	19.15%	15.81%	13.74%	15.37%	16.89%	15.92%	17.55%	13.35%	15.48%	13.38%	14.23%	
電車賃	3.45%	3.38%	9.28%	2.22%	4.44%	9.19%	3.93%	2.06%	2.94%	0.06%	10.61%	4.89%	10.14%	4.49%	
バス代	1.60%	1.11%	1.42%	0.72%	0.87%	1.37%	1.02%	0.61%	1.79%	2.62%	1.60%	0.74%	1.53%	2.68%	
他の交通費	11.37%	6.15%	10.85%	3.53%	4.39%	7.26%	6.28%	8.61%	10.54%	20.92%	12.31%	4.83%	7.86%	8.90%	
ガソリン	68.45%	74.76%	57.98%	78.77%	73.75%	65.50%	74.24%	72.75%	69.44%	66.96%	54.37%	71.99%	63.44%	67.53%	
その他自動車関係費	10.64%	10.19%	15.48%	12.22%	12.99%	11.44%	10.52%	12.46%	11.35%	6.69%	15.72%	13.94%	11.48%	12.20%	
電話通信料	2.39%	2.18%	2.62%	1.56%	2.02%	2.97%	2.14%	2.02%	2.18%	1.81%	2.80%	2.13%	3.16%	2.50%	
その他通信費	2.10%	2.22%	2.37%	0.97%	1.45%	2.28%	1.86%	1.48%	1.76%	0.94%	2.59%	1.47%	2.40%	1.69%	
教育	0.73%	0.88%	1.56%	1.00%	1.22%	1.61%	0.99%	0.93%	1.05%	1.40%	1.64%	1.33%	1.68%	1.24%	
授業料等	63.80%	69.17%	68.07%	68.78%	65.76%	67.31%	65.29%	55.28%	68.14%	60.27%	68.42%	70.38%	67.80%	66.84%	
教科書・学習参考書	12.57%	12.29%	5.60%	14.26%	7.39%	5.19%	7.59%	11.44%	9.34%	7.95%	5.39%	6.82%	5.20%	8.67%	
補習教育	23.63%	18.55%	26.33%	16.96%	26.86%	27.51%	27.12%	33.27%	22.52%	31.78%	26.19%	22.80%	27.00%	24.50%	
教養娯楽	6.17%	5.51%	8.67%	5.20%	8.03%	7.30%	5.35%	5.83%	6.85%	4.45%	9.05%	8.25%	7.56%	5.93%	
教養娯楽用耐久財	5.82%	6.48%	4.31%	6.86%	4.89%	5.62%	5.76%	5.89%	5.14%	4.97%	4.18%	5.43%	5.48%	6.76%	
教養娯楽用品	21.62%	23.78%	17.01%	22.02%	17.01%	20.40%	24.83%	23.88%	18.13%	21.79%	16.52%	17.71%	19.98%	21.07%	
書籍・他の印刷物	14.86%	14.08%	11.52%	14.88%	11.38%	14.74%	15.78%	14.81%	12.44%	18.54%	11.30%	11.72%	14.72%	15.84%	
教養娯楽サービス	57.71%	55.66%	67.16%	56.25%	66.71%	59.24%	53.64%	55.42%	64.29%	54.70%	68.00%	65.14%	59.82%	56.32%	
その他の消費支出	2.43%	2.40%	2.62%	2.21%	2.36%	2.71%	2.14%	2.39%	2.20%	1.63%	2.67%	2.30%	2.76%	2.21%	
美容サービス	12.50%	10.09%	11.26%	13.72%	11.63%	13.46%	11.93%	12.74%	11.14%	8.23%	11.23%	12.72%	13.72%	11.10%	
美容用品	23.48%	22.38%	23.06%	21.13%	23.81%	25.09%	27.86%	26.21%	25.98%	36.00%	23.26%	25.40%	25.07%	26.34%	
身の回り用品	12.51%	11.41%	15.06%	12.66%	14.41%	15.99%	16.97%	18.01%	16.13%	15.93%	15.62%	15.18%	16.27%	16.68%	
たばこ	4.81%	2.40%	2.47%	2.80%	2.85%	3.08%	3.71%	2.86%	2.72%	4.07%	2.40%	3.02%	3.14%	3.35%	
その他	39.04%	46.57%	41.61%	39.03%	39.49%	35.63%	29.60%	34.94%	35.44%	27.20%	41.23%	37.07%	35.22%	34.87%	
交際費	7.66%	7.16%	6.54%	10.67%	7.81%	6.74%	9.94%	5.23%	8.60%	8.57%	6.26%	6.62%	6.58%	7.66%	

付表6:環境家計簿の結果一月別

	1995年											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
世帯数分布(抽出率調整)	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
集計世帯数	7792	7847	7896	7936	7954	7946	7983	7942	7954	7953	7921	7951
世帯人員(人)	3.44	3.44	3.43	3.43	3.45	3.42	3.43	3.42	3.41	3.39	3.39	3.38
有業人員(人)	1.6	1.6	1.58	1.59	1.6	1.59	1.58	1.57	1.57	1.58	1.57	1.58
世帯主の年齢(歳)	50.6	50.6	50.8	50.8	50.9	51.2	51.1	51.2	51.3	51.2	51.3	51.4
消費支出	1180.1	1228.9	1281.4	1156.3	1088.2	987.1	1028.6	1046.5	997.5	988.7	1038.6	1375.6
食料	149.0	148.7	164.1	161.8	170.5	162.4	175.5	180.3	162.3	165.4	161.5	234.6
穀類	12.2	13.2	14.5	14.7	15.0	14.8	15.4	14.2	14.5	15.5	14.5	20.2
魚介類	30.3	31.5	35.0	34.4	34.5	32.8	32.8	33.3	33.6	34.2	34.6	59.1
肉類	9.8	10.1	10.8	10.8	11.0	10.6	11.0	10.9	10.8	11.0	11.0	15.6
乳卵類	6.5	7.0	7.6	7.6	7.8	7.5	7.8	7.7	7.8	7.9	7.4	8.4
野菜・海草	19.2	20.0	20.9	21.0	22.6	22.5	21.5	20.8	22.4	22.1	20.5	28.8
果物	4.9	5.2	5.5	5.1	5.1	5.6	6.9	8.2	6.5	5.5	5.0	7.7
油脂・調味料	6.5	6.9	7.5	7.6	8.1	9.1	9.0	8.2	7.4	7.9	8.4	11.4
菓子類	11.3	11.4	13.1	12.1	12.6	10.9	12.9	14.2	11.3	10.9	10.8	16.0
調理食品	11.4	11.3	12.0	11.9	12.1	11.5	13.2	13.3	12.2	12.7	12.2	18.5
飲料	5.1	5.0	5.8	6.0	7.3	6.7	8.8	9.4	6.4	6.0	5.3	7.6
酒類	4.4	5.1	5.9	6.1	6.6	7.0	8.4	7.6	5.7	6.0	5.9	10.6
外食	27.5	21.8	25.5	24.7	27.9	23.5	27.8	32.6	23.8	25.7	25.8	30.6
住居	4.3	4.4	5.6	4.6	5.0	4.7	5.8	6.4	5.1	5.3	5.2	8.0
家賃地代	2.6	2.7	2.7	2.8	2.5	2.5	2.8	2.8	2.5	2.7	2.6	3.1
設備修繕・維持	1.7	1.7	2.9	1.9	2.5	2.3	3.1	3.6	2.6	2.6	2.6	4.9
光熱・水道	701.7	757.7	700.9	612.7	547.2	470.4	445.2	468.8	483.8	454.9	523.8	690.4
電気代	224.5	242.6	223.9	214.2	201.3	174.0	171.5	222.6	262.0	201.6	176.6	203.1
都市ガス	84.3	88.9	88.4	88.6	81.1	68.9	60.8	53.9	44.6	49.3	59.0	73.6
プロパンガス	206.8	230.9	224.9	215.8	208.8	183.9	181.0	161.6	144.8	156.9	170.3	211.5
灯油	171.6	182.5	151.9	83.5	45.9	32.3	21.5	18.2	20.8	34.3	101.9	185.5
カートリッジ式ガスボンベ	3.4	2.1	0.9	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5	1.1	2.0	2.8
他の光熱のその他	2.4	1.9	2.7	1.4	1.0	1.6	1.3	2.4	2.1	1.4	4.8	4.2
水道料	8.7	8.9	8.2	8.6	8.7	9.4	8.7	9.6	9.0	10.2	9.3	9.6
家具・家事用品	22.0	23.8	26.3	28.2	24.8	26.9	33.6	26.5	25.1	27.1	29.1	45.1
家庭用耐久財	5.8	6.3	7.2	7.1	6.2	7.8	12.4	8.2	7.0	8.1	9.2	15.0
室内装備品	3.0	4.1	2.7	5.0	2.4	2.4	3.5	2.5	2.2	3.1	3.8	5.0
寝具類	1.6	1.4	2.2	1.7	1.2	2.2	1.8	1.5	1.5	1.7	1.8	2.9
家事雑貨	5.5	5.3	6.9	6.8	6.6	5.8	6.1	5.7	5.8	5.9	6.2	10.4
家事用消耗品	4.9	5.3	5.8	6.0	6.5	6.8	7.6	6.7	6.6	6.4	6.2	9.4
家事サービス	1.3	1.3	1.6	1.6	1.9	2.0	2.2	1.9	2.0	1.9	1.8	2.3



付表6:環境家計簿の結果一月別

	1995年											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
被服及び履き物	38.1	29.4	37.0	35.4	37.0	34.7	43.6	27.2	30.0	37.2	39.0	51.8
和服	2.7	2.5	1.8	2.0	1.7	1.2	4.5	1.7	2.4	1.8	1.4	2.8
洋服	15.4	11.5	16.2	12.7	12.8	11.6	14.6	8.8	10.4	13.7	15.8	20.5
シャツ・セーター類	7.3	5.0	6.2	6.5	7.8	7.0	8.9	5.6	5.7	7.3	6.9	8.9
下着類	3.0	2.4	2.5	2.8	3.1	3.4	4.0	2.8	2.6	3.3	3.7	4.9
生地・糸類	1.4	1.2	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	0.9	1.0	1.4	1.3	1.5
他の被服	3.8	3.0	3.3	3.0	3.2	3.2	3.1	2.3	2.6	3.3	4.2	6.0
履物類	2.7	2.0	3.4	3.4	3.1	3.3	4.1	2.8	3.0	3.1	2.9	4.0
被服関連サービス	1.8	1.8	2.6	3.8	4.2	3.9	3.2	2.3	2.4	3.3	2.8	3.2
保健医療	16.1	15.9	18.5	16.3	16.1	16.4	17.4	17.3	16.4	16.4	15.9	19.4
医薬品	3.3	3.0	3.4	2.8	3.0	3.1	3.5	3.2	3.0	3.0	3.0	4.0
健康保持用摂取品	1.0	1.0	1.2	1.3	1.1	1.0	1.2	1.4	1.1	1.1	1.2	1.3
保健医療用品・器具	4.9	4.5	4.8	5.0	4.3	4.4	5.1	4.7	4.7	4.6	4.3	5.6
保健医療サービス	6.9	7.4	9.1	7.2	7.7	7.9	7.6	8.1	7.5	7.7	7.4	8.5
交通通信	153.9	146.6	185.2	161.2	156.1	149.3	177.4	189.0	163.9	155.0	149.8	181.7
電車賃	10.6	8.2	10.0	13.4	9.6	7.9	10.2	12.6	10.3	11.1	9.1	8.9
バス代	2.3	1.9	2.0	2.8	2.0	1.9	2.1	2.4	2.2	1.8	1.9	2.0
他の交通費	10.1	11.2	24.2	12.0	10.5	11.1	20.4	19.7	11.9	9.7	12.2	13.8
ガソリン	110.8	104.1	111.9	104.5	112.2	100.5	108.0	127.5	111.1	105.2	104.8	116.0
その他自動車関係費	13.7	14.8	29.3	22.2	15.9	22.2	29.0	19.8	21.8	20.2	12.5	31.0
電話番号料	3.7	3.8	3.9	3.8	4.0	3.9	3.8	4.0	3.9	4.3	4.0	3.9
その他通信費	2.5	2.6	3.9	2.5	1.9	1.9	3.9	3.1	2.7	2.8	5.3	6.1
教育	13.9	15.6	21.2	25.7	12.0	10.2	11.6	8.3	17.4	16.1	11.3	11.0
授業料等	10.2	11.8	12.4	18.4	7.8	6.0	6.4	4.5	12.7	12.2	7.6	6.9
教科書・学習参考書	0.7	0.5	2.3	2.4	0.9	0.6	1.3	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7
補習教育	3.0	3.2	6.5	4.8	3.3	3.5	3.9	3.0	4.0	3.1	3.0	3.5
養育費	57.7	63.6	96.0	86.1	86.3	80.7	90.6	95.8	68.7	84.5	75.9	97.8
養育費	3.5	3.4	5.0	4.0	3.5	3.8	4.8	3.0	3.7	3.3	3.0	8.8
養育費	13.3	11.6	16.1	16.6	15.0	13.6	15.0	14.1	14.1	14.9	15.2	26.7
書籍・他の印刷物	8.8	9.6	11.0	10.7	10.6	10.2	10.4	10.6	10.2	10.9	10.4	12.5
養育費	32.0	39.1	63.9	54.8	57.2	53.1	60.5	68.0	40.7	55.4	47.2	49.8
その他の消費支出	23.4	23.3	26.5	24.4	33.4	31.5	27.9	27.0	24.6	26.7	27.1	35.6
理美容サービス	3.1	3.3	3.4	3.2	3.1	3.1	3.4	3.1	3.2	3.3	3.1	3.7
理美容用品	5.7	5.7	6.3	6.2	6.4	6.8	7.1	6.8	6.3	6.7	6.8	9.0
身の回り用品	3.8	3.8	5.1	3.8	4.0	4.7	5.0	3.5	3.7	3.4	3.7	5.0
たばこ	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
その他	8.0	7.9	9.0	7.9	16.8	14.0	9.7	10.9	8.9	10.5	10.9	14.6
交際費	2.0	1.9	1.9	2.5	2.2	2.2	1.9	1.8	1.8	2.0	1.7	2.4

付表6：環境家計簿の結果一月

	1995年											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
世帯数分布(抽出率調整)	12.63%	12.10%	12.80%	14.00%	15.67%	16.45%	17.06%	17.23%	16.28%	16.73%	15.55%	17.06%
集計世帯数	8.19%	8.90%	8.84%	9.07%	8.78%	9.09%	8.76%	7.87%	8.93%	9.37%	8.99%	8.59%
世帯人員(人)	20.31%	21.20%	21.35%	21.26%	20.23%	20.20%	18.69%	18.46%	20.71%	20.68%	21.44%	25.21%
有業人員(人)	6.57%	6.82%	6.57%	6.66%	6.47%	6.53%	6.30%	6.06%	6.68%	6.64%	6.82%	6.66%
世帯主の年齢(歳)	4.36%	4.71%	4.61%	4.71%	4.55%	4.64%	4.43%	4.30%	4.81%	4.76%	4.60%	3.59%
消費支出	12.90%	13.48%	12.73%	12.95%	13.23%	13.87%	12.23%	11.52%	13.77%	13.36%	12.71%	12.27%
食料	3.26%	3.52%	3.35%	3.13%	3.00%	3.43%	3.93%	4.53%	4.01%	3.34%	3.10%	3.29%
穀類	4.36%	4.67%	4.57%	4.68%	4.73%	5.61%	5.11%	4.56%	4.58%	4.79%	5.18%	4.86%
魚介類	7.58%	7.64%	8.00%	7.45%	7.40%	6.68%	7.33%	7.85%	6.95%	6.58%	6.70%	6.81%
肉類	7.66%	7.63%	7.33%	7.35%	7.12%	7.06%	7.54%	7.35%	7.50%	7.66%	7.56%	7.90%
乳卵類	3.40%	3.35%	3.53%	3.71%	4.27%	4.12%	5.00%	5.20%	3.92%	3.65%	3.28%	3.25%
野菜・海草	2.92%	3.43%	3.58%	3.75%	3.86%	4.28%	4.81%	4.22%	3.49%	3.65%	3.64%	4.52%
果物	18.48%	14.66%	15.54%	15.27%	16.36%	14.47%	15.87%	18.08%	14.65%	15.51%	15.98%	13.04%
油脂・調味料	0.36%	0.36%	0.44%	0.40%	0.46%	0.48%	0.57%	0.61%	0.51%	0.54%	0.50%	0.58%
菓子類	59.73%	60.68%	48.41%	59.82%	50.54%	51.82%	47.24%	43.47%	49.40%	50.93%	50.67%	38.90%
調理食品	40.27%	39.32%	51.59%	40.18%	49.46%	48.18%	52.76%	56.53%	50.60%	49.07%	49.33%	61.10%
飲料	59.46%	61.66%	54.70%	52.99%	50.28%	47.65%	43.28%	44.80%	48.51%	46.01%	50.43%	50.19%
酒類	32.00%	32.02%	31.94%	34.96%	36.79%	37.00%	38.53%	47.49%	54.16%	44.32%	33.71%	29.42%
外食	12.01%	11.74%	12.62%	14.47%	14.82%	14.65%	13.65%	11.50%	9.21%	10.84%	11.26%	10.66%
住居	29.47%	30.47%	32.09%	35.23%	38.16%	39.10%	40.66%	34.47%	29.93%	34.49%	32.50%	30.63%
家賃地代	24.46%	24.08%	21.67%	13.63%	8.38%	6.86%	4.84%	3.88%	4.30%	7.54%	19.46%	26.87%
設備修繕・維持	0.48%	0.28%	0.12%	0.08%	0.07%	0.06%	0.08%	0.11%	0.10%	0.24%	0.37%	0.41%
光熱・水道	0.34%	0.25%	0.38%	0.23%	0.18%	0.34%	0.30%	0.51%	0.44%	0.31%	0.91%	0.62%
電気代	1.24%	1.18%	1.17%	1.40%	1.59%	1.99%	1.95%	2.05%	1.85%	2.25%	1.78%	1.39%
都市ガス	1.87%	1.93%	2.06%	2.44%	2.27%	2.72%	3.26%	2.53%	2.52%	2.75%	2.80%	3.28%
プロパンガス	26.52%	26.70%	27.29%	25.12%	25.03%	28.87%	36.96%	30.91%	28.01%	29.73%	31.55%	33.30%
灯油	13.41%	17.23%	10.32%	17.84%	9.53%	8.90%	10.49%	9.29%	8.63%	11.55%	13.17%	11.05%
カートリッジ式ガスボンベ	7.18%	5.96%	8.28%	5.86%	4.73%	8.15%	5.34%	5.75%	5.88%	6.44%	6.10%	6.52%
他の光熱のその他	24.88%	22.34%	26.05%	24.31%	26.68%	21.51%	18.16%	21.40%	23.15%	21.63%	21.36%	23.16%
水道料	22.16%	22.24%	22.18%	21.35%	26.31%	25.22%	22.54%	25.46%	26.20%	23.69%	21.48%	20.78%
家具・家事用品	5.84%	5.53%	5.88%	5.52%	7.72%	7.35%	6.51%	7.21%	8.13%	6.96%	6.35%	5.18%
家庭用耐久財												
室内装備品												
寝具類												
家事雑貨												
家事用消耗品												
家事サービス												

付表6: 環境家計簿の結果一月

	1995年											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
被服及び履き物	3.23%	2.39%	2.89%	3.06%	3.40%	3.52%	4.24%	2.59%	3.01%	3.76%	3.75%	3.77%
和服	7.04%	8.49%	4.88%	5.57%	4.51%	3.35%	10.23%	6.33%	7.88%	4.80%	3.49%	5.40%
洋服	40.49%	39.01%	43.79%	35.97%	34.54%	33.36%	33.40%	32.25%	34.63%	36.98%	40.45%	39.49%
シャツ・セーター類	19.23%	16.97%	16.69%	18.43%	21.02%	20.25%	20.42%	20.51%	18.89%	19.53%	17.80%	17.23%
下着類	7.85%	8.17%	6.87%	7.82%	8.51%	9.89%	9.19%	10.30%	8.62%	8.83%	9.44%	9.50%
生地・糸類	3.78%	4.19%	2.81%	3.13%	3.08%	3.35%	2.83%	3.41%	3.36%	3.78%	3.34%	2.86%
他の被服	9.87%	10.28%	8.87%	8.53%	8.64%	9.16%	7.19%	8.43%	8.76%	8.99%	10.69%	11.63%
履物類	7.03%	6.80%	9.12%	9.72%	8.33%	9.50%	9.41%	10.33%	10.00%	8.31%	7.51%	7.70%
被服関連サービス	4.70%	6.09%	6.98%	10.82%	11.37%	11.13%	7.33%	8.45%	7.85%	8.78%	7.29%	6.19%
保健医療	1.36%	1.29%	1.45%	1.41%	1.48%	1.66%	1.69%	1.65%	1.64%	1.66%	1.53%	1.41%
医薬品	20.5%	18.9%	18.2%	17.0%	18.5%	18.9%	20.1%	18.4%	18.5%	18.1%	19.0%	20.3%
健康保持用採取品	6.4%	6.2%	6.6%	8.1%	6.7%	6.4%	6.8%	7.8%	7.0%	6.7%	7.3%	6.7%
保健医療用品・器具	30.3%	28.1%	26.2%	30.6%	26.9%	26.8%	29.1%	27.1%	28.7%	27.9%	26.8%	28.9%
保健医療サービス	42.8%	46.8%	49.0%	44.2%	47.9%	47.9%	44.0%	46.7%	45.6%	47.1%	46.7%	43.8%
交通通信	13.04%	11.93%	14.45%	13.94%	14.35%	15.12%	17.25%	18.06%	16.43%	15.67%	14.43%	13.21%
電車賃	6.92%	5.56%	5.38%	8.34%	6.14%	5.27%	5.74%	6.65%	6.28%	7.14%	6.04%	4.88%
バス代	1.51%	1.30%	1.10%	1.71%	1.29%	1.26%	1.19%	1.27%	1.33%	1.18%	1.26%	1.07%
他の交通費	6.59%	7.61%	13.06%	7.44%	6.72%	7.45%	11.49%	10.40%	7.27%	6.23%	8.14%	7.61%
ガソリン	72.01%	71.04%	60.44%	64.84%	71.86%	67.33%	60.88%	67.45%	67.82%	67.86%	69.95%	63.85%
その他自動車関係費	8.92%	10.11%	15.83%	13.79%	10.19%	14.84%	16.37%	10.48%	13.29%	13.04%	8.37%	17.07%
電話通信料	2.42%	2.58%	2.10%	2.34%	2.59%	2.60%	2.15%	2.10%	2.40%	2.75%	2.66%	2.15%
その他通信費	1.63%	1.79%	2.09%	1.55%	1.20%	1.25%	2.17%	1.65%	1.62%	1.80%	3.57%	3.36%
教育	1.18%	1.27%	1.66%	2.22%	1.10%	1.03%	1.12%	0.79%	1.75%	1.63%	1.08%	0.80%
授業料等	73.37%	76.04%	58.63%	71.68%	65.27%	58.94%	55.58%	54.58%	73.03%	75.42%	67.06%	62.43%
教科書・学習参考書	4.72%	3.17%	10.61%	9.50%	7.40%	6.20%	10.99%	9.70%	4.26%	5.25%	6.16%	6.15%
補習教育	21.91%	20.79%	30.76%	18.83%	27.33%	34.86%	33.43%	35.73%	22.71%	19.33%	26.79%	31.43%
教養娯楽	4.89%	5.18%	7.49%	7.44%	7.93%	8.17%	8.81%	9.15%	6.89%	8.55%	7.31%	7.11%
教養娯楽用耐久財	6.13%	5.35%	5.22%	4.60%	4.02%	4.67%	5.25%	3.16%	5.33%	3.89%	3.99%	8.98%
教養娯楽用品	23.08%	18.23%	16.74%	19.31%	17.43%	16.92%	16.53%	14.76%	20.54%	17.63%	20.06%	27.30%
書籍・他の印刷物	15.31%	15.02%	11.47%	12.39%	12.28%	12.63%	11.52%	11.03%	14.91%	12.91%	13.75%	12.80%
教養娯楽サービス	55.49%	61.40%	66.57%	63.70%	66.28%	65.78%	66.70%	71.04%	59.22%	65.57%	62.21%	50.92%
その他の消費支出	1.98%	1.89%	2.07%	2.11%	3.07%	3.19%	2.71%	2.58%	2.47%	2.71%	2.60%	2.59%
理美容サービス	13.45%	14.16%	12.96%	13.22%	9.35%	9.91%	12.18%	11.49%	12.81%	12.40%	11.61%	10.42%
理美容用品	24.40%	24.32%	23.85%	25.26%	19.09%	21.70%	25.43%	25.24%	25.66%	24.96%	25.13%	25.21%
身の回り用品	16.19%	16.29%	19.24%	15.53%	12.10%	14.78%	17.94%	13.10%	15.21%	12.69%	13.60%	14.07%
たばこ	3.29%	3.05%	3.06%	3.25%	2.43%	2.42%	2.82%	2.99%	3.18%	3.01%	2.86%	2.39%
その他	34.26%	34.16%	33.89%	32.55%	50.33%	44.31%	34.68%	40.52%	35.99%	39.33%	40.35%	41.18%
交際費	8.41%	8.01%	7.00%	10.19%	6.70%	6.87%	6.95%	6.66%	7.15%	7.61%	6.46%	6.73%

# 家庭用エネルギー需要関数の推定に向けて

—家庭用エネルギーデータの実際と考察—

## 1 研究目的

元々資源の乏しい日本では産業界における省エネ技術の浸透は行き着くところまで進んでおり、今後たとえば京都議定書に定められているような CO<sub>2</sub> 削減を達成するために、これ以上の対策を実行することは非常に難しいといわれている。しかしそのようななかでもなお、環境負荷の少ない電力供給システムや自動車の開発といった技術革新が活発に行われており、CO<sub>2</sub> 削減努力は続けられているといえるだろう。

その一方で、民生部門における環境負荷削減対策はあまり進んでいない。家計によるエネルギー消費量は減少どころか増加の傾向を見せているのである。近年草の根レベルで環境が意識されつつあるにもかかわらず、なぜ実際に家庭用エネルギー消費行動に結びつかないかを考えてみると、この問題を論ずることの難しさを認識せざるを得ない。便利さ、快適さの追求はそれをどんなに省エネ的な方法で行ったとしても、エネルギー消費の絶対量をどうしてもふやしてしまうと考えられるからである。

一方で、1995年の環境分析用産業連関表の推計結果に寄れば日本全体の CO<sub>2</sub> 排出量約 12 億トンのうち約 44% は家計消費からの誘発で占められており、家計の消費を省エネルギー型、低 CO<sub>2</sub> 負荷型構造に改善していくことは京都議定書の CO<sub>2</sub> 削減目標に少しでも近づくためにどうしても必要である。そのとき、CO<sub>2</sub> の削減(あるいはエネルギー消費の削減)と便利さ、快適さの追求とにどのように折り合いをつけるべきであろうか。この問いに対する解答は非常に難しいであろうが、それを探るための努力として、家庭用エネルギー消費の現在の状況について詳細に調べることが重要だと思う。本報告ではそのような目的のために、家庭用エネルギー消費に関して現在どのような統計データが入手可能かをサーベイし、それらの統計に見られる観測事実を整理した。さらにそこでの観測事実をふまえて、簡単な家庭用エネルギー需要関数の計測を試みた。

## 2 家庭用エネルギー消費関連データについて

家庭用エネルギー消費量(自動車用を除く光熱費関係のデータ)を把握するために利用される主なデータ名と、その内容について簡単にまとめる。

### 2.1 家庭用エネルギー統計年報、家庭用エネルギーハンドブック

家計の一世帯あたり用途別エネルギー種別エネルギー使用量が住環境計画研究所「家庭用エネルギー統計年報」<sup>1</sup> からえられる。用途は暖房、冷房、給湯、照明・家電の 4 用途、エネルギー種類は

<sup>1</sup>このデータは総務庁統計局「家計調査年報」と整合的に作成されている。

電気、都市ガス、LPG、灯油、その他<sup>2</sup>の5種類に分類される。データは表1に示されるマトリクス形式で各エネルギーの用途別種類別1世帯当たり1年間の使用量がMJ単位<sup>3</sup>で表示される。エネルギー単位については以下の値を用いて換算されている。

灯油	8900	kcal/l	=	37256	kJ/l
LPG	12000	kcal/kg	=	50233	kJ/kg
電気	860	kcal/kWh	=	3600	kJ/kWh
都市ガス	10000	kcal/Nm <sup>3</sup>	=	41861	kJ/Nm <sup>3</sup>

表1: 家庭用用途別エネルギー種別使用マトリクス MJ/世帯・年 (1998)

	暖房	冷房	給湯	照明・家電
電気	1733	1058	905	12975
都市ガス	1649		8034	1956
LPG	365		4038	2175
灯油	8709		1671	

この統計によれば1980年から1998年の19年間分の時系列データが、北海道、東北、関東、北陸、東海、近畿、中国、四国、九州の9地域別に得られる。また所得の5分位階級別にエネルギー使用量がエネルギー種別に推計されている。

家庭用エネルギーハンドブックでは、上記データの周辺値が要約されているとともに、家庭用エネルギー使用量を左右するさまざまな変数が、地域別、時系列的にまとめられている。そのような変数としては所得（消費支出総額）、世帯主年齢、世帯人員、住居面積、住居の断熱化の程度、気温（デグリデー）、暖冷房機器や家電などの耐久消費財の普及率と効率、出荷台数、小売価格があげられる。また、主要マクロ経済変数もまとめられているので、家庭用エネルギー需要分析を行う際に便利である。

## 2.2 家計調査年報

時系列的な世帯数分布および格差構造の変化を示すデータが得られる資料として総務庁統計局「家計調査年報 (Family Income Expenditure Survey)」がある。データは単身世帯を除く全国の世帯を調査対象として国民生活における家計収支の実態を明らかにすることを目的としている。利用できるデータは拡大改正後の昭和38年からで、調査は毎月行われ年間を通した消費支出額が網羅されている。家庭用エネルギー需要に関していえば、表2にあるような分類項目のデータが得られる。このうち細品目分類別データが全世帯について年次系列、月次系列、都市階級別、地方別、大都市圏別、県庁所在地別に得られ、また勤労者世帯と全世帯について収入階級別、世帯主年齢別に得られる。後に見るように家計のエネルギー消費量は世帯人員に大きく関わっていると考えられるが、家計調査では細品目分類データが世帯人員別には得られない。

<sup>2</sup>その他に含まれるのは石炭、木炭等であるが1980年代後半から消費量がなくなっているため今回は扱わない。

<sup>3</sup>1kcal= 4. 18605kJである。

表 2: 家計調査における家庭用エネルギー需要関連費目

コード	大分類	中分類	小分類	細分類	数量単位
430-440	光熱水道				
430		電気代		電気代	
431432		ガス代			
431				都市ガス	
432				プロパンガス	m3
433-439		他の光熱			
433				灯油	
(434)				(石炭)	kg
435				カートリッジ式ガスボンベ	
439				他の光熱のその他	
440				上下水道料	
451-542	家具家事用品	上下水道料			
451-489		家庭用耐久財			
451-45945X			家事用耐久財		
45X				電子レンジ	台
451				炊専用電気器具	台
452				炊専用ガス器具	台
453				電気冷蔵庫	台
(454)				(調理台)	台
455				電気掃除機	台
456				電気洗濯機	台
470-479			冷暖房用器具		
470				エアコンディショナ	台
471				扇風機	台
472				ストーブ温風ヒーター	台
(474)				(ストーブ)	台
475				電気こたつ	台
479				他の冷暖房用器	台
801-88988X	教養娯楽				
801-813		教養娯楽用耐久財			
(800)				(ラジオ)	台
801				テレビ	台
802				ステレオセット	台
803				テープレコーダ	台
813				ビデオテープレコーダ	台
810				パソコンワープロ	台
890-981	その他の消費支出				
890-959		諸雑費			
890-899			理美容サービス		
900				理美容用電気器具	

### 2.3 全国消費実態調査

総務庁統計局「全国消費実態調査報告 (National Survey of Family Income and Expenditure: NSFIE)」は全国の消費者世帯について家計収支・資産・負債を総合的に調査し、所得・消費・資産の水準、それらの構造、分布、地域的差異を明らかにすることを目的として、昭和34年の第1回調査以来5年ごとに実施されている比較的大規模な調査である。データは年平均ではなく9月から11月までの平常月のデータの平均値を1ヶ月の品目別消費支出額としている。サンプル数と属性が多いという特徴から横断面分析に利用され、主な属性として年間収入階級、世帯主の年齢階級、職業、世帯人員、世帯類型などがあげられる。地域別のデータは都市、地方、都市圏、県の4通りの区分がされている。エネルギーに関する項目は表3のとおりである。

さらに全消の耐久消費財編ではエネルギー需要と補完的な関係にある耐久消費財の保有数量、普及率、購入量に関するデータを世帯属性別、地域別にえられる。世帯属性には収入、世帯主年齢のほか世帯類型、住宅類型、住宅所有関係がある。

### 2.4 総合エネルギー需給バランス

一国のエネルギーの流れや各部門・各エネルギー間関係を把握することができる統計として資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」における「総合エネルギー需給バランス」がある。日本のエネルギー需給の推移が昭和28年度以来整備されていて、一つの表にエネルギーが生産・輸入され、そのまましくは二次エネルギーに転換されて最終的に消費される過程がまとめられている。

表 3: 全国消費実態調査におけるエネルギー関連費目

コード	大分類	中分類	小分類	細分類	数量単位						
430-440	光熱水道	電気代		電気代							
431432				ガス代	都市ガス						
432					プロパンガス	m <sup>3</sup>					
433-439		他の光熱			灯油						
433					カートリッジ式ガスボンベ						
434					他の光熱のその他						
439					上下水道料						
440					家具家事用品	家庭用耐久財	家事用耐久財				
451-542		家具家事用品			電子レンジ	台					
451-489					家庭用耐久財	炊事用電気器具	台				
450	炊事用ガス器具										
451	電気冷蔵庫					台					
452	電気掃除機					台					
453	電気洗濯機・衣類乾燥機					台					
454	ミシン					台					
455	冷暖房用器具					エアコンディショナ	台				
456						扇風機	台				
457						ストーブ温風ヒーター	台				
470-479						電気こたつ	台				
471					電気カーペット	台					
472	他の冷暖房用器										
475	室内設備・装飾品						照明器具	台			
476							交通・通信	通信	通信機器	台	
479		教養娯楽	教養娯楽用耐久財	テレビ						台	
491-499	教養娯楽					ステレオセット	台				
730-765						通信			テープレコーダ	台	
760-765									ビデオテープレコーダ	台	
800-889						教養娯楽用品			パソコンワープロ	台	
801-812									ビデオカメラ		
800									テレビゲーム	台	
801	その他の消費支出								理美容用品		
802									理美容用品		
803						電気洗濯機・衣類乾燥機					
804		電子レンジ									
806	炊事用電気器具										
820-846	その他の消費支出			電気掃除機							
890-972				理美容用品			電気洗濯機・衣類乾燥機				
900-907							ミシン				
900				理美容用電気器具							

## 2.5 エネルギー経済統計要覧

(財) エネルギー経済研究所計量分析部 (The Energy Data and Modelling Center:EDMC) が、「(エネルギー種別の) 需給予測や需給構造の分析, 原単位の国際比較などに役立つことを目的として, エネルギー全体にわたる基本的な統計データを利用しやすい形にまとめた」データであり, 各種エネルギー関連データと EDMC による加工データがコンパクトにまとめられている。このうち家庭部門のエネルギー需要量については, 1965 年度以来のデータが年度別時系列にわかる。用途別の内訳は 5 種類 (冷房用, 暖房用, 給湯用, 厨房用, 動力他) であり, エネルギー種別の内訳は 6 種類 (電力, 都市ガス, LPG, 灯油, 石炭・他, 太陽熱) である。また付帯データとして, おもな家庭用エネルギー消費機器の普及状況, 各地の暖冷房度日などが載せられている。形式的には『家庭用エネルギー統計年報』とほとんど同じフォーマットでつくられているが, 年度ベースの統計であることや, 用途分類とエネルギー種別分類の項目が若干異なることが注意点である。また両統計は推計の方法が異なるため, 必ずしも用途間, エネルギー種別間の配分比率が一致するとは限らない。

## 3 データの観察

### 3.1 家計調査による観察

家計調査によれば, 比較的細かい家計属性別にエネルギー種別の支出額データを見ることができ。それらのサマリーは図 1~図 7 に示されているが, そこで観測される事実をまとめておく。

年次系列 (全世帯) の推移 エネルギー種別の消費金額 (名目値) の時系列的な推移を図 1 に, またそ

の金額が同じ年の消費支出総額に占める割合の推移を図2に示した。すると、電気の名目支出額は相対的に急な右肩上がりである。また電気の全支出額に対する構成比をみると、1980年代にそれは減少傾向を示したが、90年代に入ってから上昇に転じている。都市ガス、プロパンガスは名目支出額は緩やかに増えているものの、全支出額に占める構成比は横這いである。灯油については支出額が減少傾向である。時系列的に家計の電気エネルギーへの依存度が高まってきているといえる。

**所得階層別(勤労者世帯)のちがい** 図3では所得階層別の各エネルギー種への支出額を示している。すると、電気に対する支出は所得の高い家計ほど多い、という状況が観察される。都市ガスについても同様のことが言えそうであるが、その一方プロパンガスと灯油に対しては、どの所得階層の家計によっても同じくらいの金額が支出されている。電気と都市ガスは上級財で、プロパンガスと灯油はそうではないと言えそうである。

**世帯主年齢階級別(勤労者世帯)のちがい** 図4で世帯主年齢階級別のエネルギー消費額をみると、電気に対する支出は世帯主年齢45~49歳で最も多く、また若い世帯よりは高齢者世帯のほうで支出額が大きい。灯油は世帯主年齢が高くなるにつれて消費金額が伸びる傾向である。またガスについて言うと若い世帯ではプロパンガスが使われ、高齢者世帯では都市ガスが使われている。

**月次系列(全世帯)の変化** 図5によれば、電気代は1・2月と8・9月にピークがあり、冷房需要が電気の使用に影響している様子がうかがえる。一方灯油は、冬場の需要が中心である。ガス関係についてみると、プロパンガスは年間を通じて消費額が安定している一方、都市ガスは若干冬場に消費額が増えている。ガス暖房は都市ガスが中心と考えられる。

**世帯人員別(勤労者世帯)のちがい** 世帯人員別には細品目分類のデータが公表されていないので、ガス代を都市ガスとプロパンガスに分けることができず、また他の光熱費の中の灯油を分割して示すことができない。図6によれば家族数が増えるとエネルギー消費支出は増加するが、とりわけ電気代についてその状況が顕著である。他のエネルギーに比べて電気は個人的な使用に帰するケースが多いと推測される。

**地方別大都市圏別(全世帯)のちがい** 図7によればどの地方でも電気代の支出が最も大きくなっているが、中でも北陸、中国地方の支出額が大きい。それに対して北海道の電気代支出は他地方に比べてかなり低い水準である。都市ガスとプロパンガスは相互に代替的な状況であるが、都市ガス支出が多いのは関東と近畿、および4大都市圏である。灯油は北海道、東北、北陸地方で支出額が特に大きい。

最後に時点別の家計調査結果を用いて、ここ20年間に起きた電気、ガス、灯油需要の所得弾力性を計算してみよう。計測式は次の通りである。

$$Q_i = \alpha + \beta Y$$

データは家計調査の年間収入5分位階級別支出金額(勤労者世帯)であり、 $Q_i$ は各エネルギーの年間支出額(各年名目)、 $Y$ は1家計の年間総消費支出額(各年名目)である。推計した所得パラメータを表4に示す。



表 4: 家計調査による所得弾力性の推計結果

		$\alpha$	t 値	$\beta$	t 値	$R^2$
電気	1999	37016.1	11.6	0.01661	22.4	0.992
	1994	37684.2	17.5	0.01450	29.5	0.995
	1989	24611.9	18.2	0.01388	40.4	0.997
	1984	17666.3	4.6	0.01779	16.1	0.984
	1979	11763.7	5.3	0.01211	15.1	0.982
灯油	1999	6595.3	6.2	0.00144	5.9	0.989
	1994	5564.5	4.0	0.00208	6.5	0.953
	1989	6432.2	9.0	0.00126	6.9	0.975
	1984	11946.8	3.6	0.00413	4.4	0.989
	1979	5590.9	9.1	0.00274	12.3	0.975
ガス	1999	52703.0	50.4	0.00480	19.8	0.893
	1994	50918.7	26.2	0.00406	9.1	0.912
	1989	38772.9	20.0	0.00626	12.7	0.921
	1984	34718.1	19.6	0.00992	19.6	0.819
	1979	21816.5	13.3	0.00763	12.8	0.974

### 3.2 全国消費実態調査による観察

全国消費実態調査（以下全消と呼ぶ）の品目編からは光熱費のなかの電気、ガス、灯油に関して家計属性ごとのエネルギー需要の違いを観察することができる。

**所得効果の推移** まず需要の主要な説明変数である所得の効果を観察してみたい。まず所得の代理変数として総消費支出額を用いて、1984年、1989年、1994年の3ポイントについて、電気、ガス、灯油消費と所得との関係をプロットしたのが図8である。なお、各年の名目金額は1990年の水準に実質化されている。所得の増加に対して最も多く需要が増加するのは電気、次いでガスであり、灯油は所得とほとんど無関係である。また各エネルギー種について所得-消費曲線の時系列シフトをみると、灯油、ガスの曲線は10年間変化がないのに対して、電気の曲線は消費額は大きく上方シフトしている。とりわけ、1989年から1994年にかけてのシフトが著しい。

**耐久消費財の保有状況の推移** ところでエネルギーの使用と補完関係にある暖冷房機器などの耐久消費財ストックがどのように分布をしているのかは興味深い問題である。そこで主要な暖房器具について、3時点の所得と機器保有台数との関係を表したのが図9である。図によれば、電気を使用するルームエアコンや、電気カーペットの所得-保有台数曲線が著しく上方シフトしている一方、石油ストーブに関する曲線は下方シフトしていて、エネルギー種別の支出額の時系列推移と対応している。

**世帯類型別エネルギー消費の推移** 全消の家計収支編をみると2種類以上の家計属性で分類した消費データが得られるので、よりコントロールされた所得効果の分析ができる。ただしその場合財分類が詳細な品目別ではなく、エネルギー需要関係の支出が水道代を入れた光熱費全体についてしか得られない。図10では世帯類型別に所得と光熱費の関係を示しているが、世帯人員数の違いは切片をシフトさせていることがわかる。さらに世帯類型、住居所有形態別の所得と光熱費の関係を表したのが図11であるが、持家の方が借家より光熱費が高くなることが読みと

れる。

最後に前節と同様に、時点別の全国消費実態調査を用いて、ここ20年間に起きた電気、ガス、灯油需要の所得弾力性を計算してみよう。計測式は家計調査に当てはめたのと同じであるが、その際用いたデータは全国消費実態調査 品目編の年間収入階級、品目別1世帯あたり1ヶ月の支出（勤労者世帯）のデータであり、収入階級は18～19に細分されている。また、 $Q_i$ は各エネルギーの1ヶ月間の支出額（各年名目）、 $Y$ は1家計の1ヶ月間の総消費支出額（各年名目）である。推計した所得パラメタを表5に示す。この結果を表4と比較すると興味深いのが、その際、変数の定義期間が異なっている（家計調査は1年間、全国消費実態は1ヶ月間）、パラメタ $\alpha$ の水準が異なることに注意を必要がある。

パラメタ $\beta$ の水準は変数の定義期間とは独立に、所得弾力性の大きさとしてその数字を比較することができるだろう。すると、電気の所得弾力性はどちらの統計を使っても同様の水準で、かつ、時系列的な変化も類似している。それに対して、灯油、ガスについては家計調査から計測された所得弾力性 $\beta$ の方が全国消費実態調査から計算された値よりも大きく、とりわけ都市ガスについて家計調査から計算された所得弾力性が高い。灯油もガスも暖房用燃料として主要なエネルギーであるので、この違いは、家計調査が1年間のデータであるのに対し、全国消費実態調査は9～11月の「平常月」のデータであることで説明されるであろう。暖房用エネルギーとしての要素を考慮した場合、灯油やガスは所得弾力性が大きくなり、とりわけ都市ガスでその傾向が顕著だということである。都市ガスは灯油に比べて「高価だが便利な燃料」だといわれている<sup>4</sup>ので、この結果は妥当であるように思われる。つまり都市ガスの暖房用エネルギーとしての役割はその家計の所得状況により影響されやすいということである。時系列的な推移をみると、どのエネルギーも1984年に所得弾力性が高めの値になっている。その他の傾向としては、電気は最近になるにつれて所得弾力性が上昇している一方、灯油とガスは80年代より90年代の方が所得弾力性は小さく、その傾向はガスでより顕著である。暖房用エネルギーの所得弾力性は減少傾向といえるのではないだろうか。その一方用途の広がった電気エネルギー消費に家計の所得水準が与える影響は大きくなったと考えられる。

### 3.3 家庭用エネルギー統計年報による観察

家庭用エネルギー統計年報は、家庭用エネルギー需要に関するもっとも詳しい統計表であるといえるが、本章では同年報にみられる観測事実ををまとめる。

#### 3.3.1 全国平均一世帯当たりエネルギー消費量

まず、一世帯当たりエネルギー消費量の全国平均値による観察を行ってみよう。1998年のエネルギー消費原単位は46268MJ/世帯・年でエネルギー種別の構成割合をみると最も大きいのが電気の36%、次いで都市ガス、灯油25%、LPG14%となっている。また用途別にみた場合、最も消費量が多いのは照明・家電・他用の37%、次いで給湯用34%、暖房用27%となっていて冷房用はわずか2%である。

エネルギー消費量の伸び率を計算したのが表6である。1980年以降総エネルギーの伸び率は年平均1.75%であるが、80年代と90年代に分けてみると前者の年平均伸び率2.04%に対して後者では1.46%と増加スピードが鈍化してきている。エネルギー種別でみると1980年から98年までの年

<sup>4</sup>家計の主婦にとって重い灯油を購入し、さらにそれを石油ファンヒーターなどに給油するという作業はそれなりの負担となる。それに対して都市ガスは通常各家庭までラインが引かれているので、栓を開けるという操作だけで使用することができる。ただし、灯油より石油の方が一般に高価である。

表 5: 全国消費実態による所得弾力性の推計結果

		$\alpha$	t 値	$\beta$	t 値	$R^2$
電気	1999	3601.2	31.7	0.01655	53.3	0.993
	1994	3649.8	37.8	0.01471	56.2	0.994
	1989	2408.6	10.5	0.01245	19.4	0.961
	1984	1593.0	14.0	0.01892	46.9	0.992
	1979	1095.8	16.4	0.01328	45.1	0.991
灯油	1999	236.3	7.2	0.00124	13.9	0.908
	1994	346.7	6.7	0.00102	7.3	0.741
	1989	398.7	8.9	0.00078	6.2	0.673
	1984	402.0	5.1	0.00269	9.6	0.842
	1979	368.0	5.0	0.00265	8.2	0.785
ガス	1999	3917.2	63.8	0.00225	13.4	0.914
	1994	3570.5	55.9	0.00237	13.7	0.911
	1989	3129.3	26.0	0.00327	9.7	0.837
	1984	2984.3	30.8	0.00521	15.1	0.93
	1979	1939.8	23.4	0.00458	12.6	0.897

平均伸び率は電気が 2.91%と最も高く、しかも 90 年代に入ってから相対的に高い伸び率を維持し続けている。図 12 から他のエネルギー消費が横ばいのなか電気だけ消費が増え続けているのがわかる。一方都市ガスは、80 年代には年 3.07%のスピードで消費量が増加していたが、90 年代には年 1.08%の増加に落ち着いてきている。同じことを用途別にみた場合、80 年代に冷房用エネルギー消費(すなわち冷房用の電気の消費量)が非常に高いスピード(年平均 14.28%)で伸びていたことがわかる。また、照明・家電他用のエネルギー消費は 80 年代の年平均 % に対し 90 年代に入ってから 2.51% とより高い増加のスピードを示している。図 13 を見ると照明・家電用消費だけが全期間を通じて増加傾向を示していることがわかる。また冷暖房用エネルギー消費は気温の影響を受けて毎年の変動が大きい、移動平均を取れば増加傾向にあるといえる。

表 6: エネルギー消費原単位の伸び率 (%)

	総量	用途別				エネルギー種別			
		暖房	冷房	給湯	照明・家電	電気	都市ガス	LPG	灯油
1980-1989	2.04	2.45	14.28	1.27	2.31	3.23	3.07	0.16	1.62
1990-1998	1.46	1.29	3.08	0.45	2.51	2.94	1.08	0.79	0.30
1980-1998	1.75	1.66	11.00	0.85	2.48	2.91	1.68	0.47	0.95

図 14~17 では用途別に、エネルギー消費状況の推移を示した。それによれば次のようなことがわかる。

**暖房用** 暖房用には図 14 のように電気、灯油、ガスすべてのエネルギーが使用される。暖房用エネルギー消費は各年の天候と地理上の位置に大きく依存すると考えられるが、そのことを反映して、全暖房エネルギーの約 7 割を占める灯油の消費量は年毎にかなり大きな変動を示している。一

方電気は全暖房エネルギーの14%をしめるにすぎないが、最近5年間の平均伸び率は5%と高く、年毎に大きな変動もなく着実に消費量を増加させている。

**給湯用** 1980年以降給湯用エネルギー消費の伸び率は年平均0.9%と緩やかで、1990年以降は年平均0.4%とさらに横ばい状態になっている。1998年に給湯用エネルギーのエネルギー種別シェアは都市ガスが51%と最も割合が高く、次いでLPG26%、灯油17%、電気6%となっている。図15をみると給湯用都市ガスの消費量は時系列的に増加傾向である一方、給湯用電気消費量は減少傾向にある。

**照明・家電・他用** 図16から明らかのように照明・家電・他用の電気の伸びは著しく、1980年にはシェアが67%であったのが1998年では76%まで増加した。一方、炊事用と考えられるガスの消費量はほとんど変化していない。

**冷房用** 冷房に使用されるのは電気だけである。図17からわかるように、消費量は各年の気候に大きく依存してかなり激しい変動を示している。(図19の毎年の冷房度日の状況を参照。)しかし移動平均を取れば、消費量は年々上昇傾向にあるといえる。

**エネルギー価格** 図18は各エネルギーの1MJあたりの価格推移を示している。すべてのエネルギーは75年から81年に価格が上昇している。電力と都市ガスは86年から89年にかけて下落した後ほとんど変動していない。LPGは86年から89年にかけて下落したがその後上昇傾向にある。灯油は82年から89年まで下落し続けた後多少上昇したものの、あまり変動していない。全般的にどのエネルギー価格も同じような変化をしており、エネルギー種別の相対価格は硬直的といつてよいかもしれない。

### 3.3.2 収入階級別エネルギー消費量の違い

図16～19は収入の5分位階級別エネルギー消費量である。ここではエネルギー種別のデータのみが示され、用途別消費の推計はなされていない。これらの図から一見して明らかなのは、電気と都市ガスの使用量は明らかに収入の大きさと正の相関を持つが、LPGと灯油の使用量は収入の大きさには依存しないということである。また電気と都市ガス1980年以来使用量が一律に増加しているが、LPGと灯油の使用量はここ20年間あまり変化していない。

### 3.3.3 地方別エネルギー消費量の違い

図21～27では各用途別に地方別のエネルギー消費量の変化と、エネルギー種別構成比を示している。用途ごとに観測事実をまとめると以下の通りである。

**暖房** 暖房用のエネルギー消費量が多い3大地域は、北海道、東北、北陸であり、このうち東北、北陸では1980年から98年にかけての消費量の増加が特に大きい。東海地方を除くとすべての地域で、暖房用エネルギー消費は1980年以降増加し続けている。エネルギー種別に見ると、暖房用のエネルギー消費量が多い地域では灯油の構成比が高く、特に北海道では全国平均の4倍以上のシェアを示している。一方暖房用消費の少ない地方では電気・ガスの構成比が高い。また特に大きい大都市圏をかかえる関東や近畿地方では電気のシェアが高い。

**給湯** 給湯用エネルギー消費は、関東、北陸、東海、近畿、東北において大きく、さらにこれらの地方では1980年以降の伸び率も非常に高い。また、これらの地域では都市ガス比率の高いことが注目される。北海道では灯油比率が高い。

**照明・家電・他** ここではどの地域でも 1980 年以降かなり大きな消費量の増加が観察される。とりわけ、北陸の消費量伸び率が大きく、消費量の地域差が 1980 年から 98 年にかけて拡大する傾向である。エネルギー種別には電気がシェアの大部分を占めており、その値は年々拡大傾向である。

**冷房** 北海道、東北を除く地方で消費量が多く、1980 年から 98 年にかけて極めて速いスピードで消費量が伸びている。とりわけ近畿地方の冷房用エネルギー消費は目立って大きい。

**家庭用エネルギー価格** 図 28 では単位熱量あたりのエネルギー価格が、地域比較されている。それによると 1MJ の熱量を得るのに必要な費用はどの地域でも電気、LPG、都市ガス、灯油の順に高いことがわかる。同じ 1MJ の熱量を電気で得た場合には、それを灯油で得た場合の 6~7 倍の費用がかかっている。電気と灯油に関しては地域的な価格差は非常に小さい。LPG は北海道で割高であるが、その他の地域ではほぼ同水準の価格となっている。都市ガスは地方ごとに価格のばらつきが見られる。最も都市ガスが高いのは九州で、最も安いのは北陸地方である。

### 3.3.4 エネルギー需要関連データ

家計のエネルギー消費量は、その家計が何人家族か、家族の年齢はどうか、どんな住居に住んでいるか、所得水準はどのくらいか、どんな耐久消費財を使っているかなどの要因に大きく左右されるであろう。地域別の家庭用エネルギー消費量の違いについてその理由を探るために、図 29~33 は各地域の世帯人員数、65 歳以上人口割合、戸建て住宅比率<sup>5</sup>、平均床面積、可処分所得の状況を図示した。図によると 1980 年から 97 年にかけてどの地域でも一様に家族数の減少、高齢化、戸建て比率の減少(集合住宅比率の増加)、住居の広さの改善、所得の上昇が見られる。クロスセクションの違いについて大ざっぱにいうと、大都市圏を含まない地域では家族数と同時に高齢者が多く住居は広い戸建て住宅である一方、大都市圏を含む地域ではその逆である。また地域別の所得格差は 1980 年よりも 97 年の方が大きく、とりわけ北陸と関東地方が高い。

地方別のエネルギー消費量の違いを、世帯人員、世帯主年齢(あるいは高齢化の程度)各地域の所得水準、住居面積および住居の断熱化の程度との関連でみるために、これらの変数とエネルギー消費量の相関係数を計算した。なお、各地方の気候条件の違いによる影響を取り除くために、暖・冷房用エネルギーについては、暖・冷房デグリデーをコントロールした家計属性変数とエネルギー消費量の偏相関係数を計算している。具体的な計算式は次の通りである。

$$r_{23 \cdot 1} = \frac{r_{23} - r_{12}r_{13}}{\sqrt{1 - r_{12}^2}\sqrt{1 - r_{13}^2}}$$

ここで

- $r_{23 \cdot 1}$  : デグリデーをコントロールした家計属性変数とエネルギー消費量の偏相関係数
- $r_{12}$  : デグリデーと家計属性変数の相関係数
- $r_{13}$  : デグリデーとエネルギー消費量の相関係数
- $r_{23}$  : 家計属性変数とエネルギー消費量の相関係数

その結果を 1980 年、90 年、96 年の 3 時点について示したのが表 7 と表 8 である。表では列に示した世帯属性と行に示したエネルギー消費の間の相関係数(表 7 の給湯、照明・家電の欄と電気~灯油の欄、及び表 8 の給湯用電気~照明・家電の LPG の欄の数字)、またはそれにデグリデーをコントロールした偏相関係数(表 7 の暖房、冷房の欄と、表 8 の暖房用電気~灯油の欄、および冷房

<sup>5</sup>一般に戸建て住宅よりも集合住宅の方が断熱効率が良いため、暖冷房のエネルギー消費量が少なくなる。

用電気の欄の数字) が示されている。このうち3時点とも比較的高い相関関係が見られた項目については、表の最下段のプラス(正相関)またはマイナス(負相関)記号でそれを表示した。たとえば表7によると、エネルギー種別には電気と世帯員数、電気と床面積、都市ガスと可処分所得、LPGと65歳以上人口比率の間に比較的高い正の相関があり、電気と断熱指標、都市ガスと65歳以上比率、LPGと断熱指標には負の相関のあることがわかる。一方、用途別には給湯用エネルギーと可処分所得、照明・家電用エネルギーと世帯員数、可処分所得および床面積の間に正の相関が、また給湯用エネルギーと65歳以上人口比率の間に負の相関が見られる。ここで、断熱指標と電気やLPGの負の相関という関係はその結果を理解しにくい。おそらく、電気やLPGが暖房以外の用途に使われやすいため、見かけ上このような結果が観察されるだけ、という解釈が妥当かもしれない。表8ではこれら世帯属性と用途別種別エネルギー使用量の相関をより詳しく見ているが、それによると暖房用都市ガス、給湯用電気および都市ガス、照明・家電用電気、都市ガス、LPGの使用量について、世帯属性との相関がみられる。ここでも、住宅の断熱指標が給湯用電気と負の相関を持ったり、都市ガスとプラスの相関を持ったりという結果解釈が難しいし、照明・家電用の都市ガスとLPGの家計属性との相関は正負がちょうど反対であるから、データの作り方の問題だと考えられる。この様な点については、今後使われている耐久消費財について考えるなど、原因を吟味していく必要がある。

表7: エネルギー需要量と家計属性データの(偏)相関係数

	暖房	給湯	照明・家電	冷房	電気	都市ガス	LPG	灯油
1980年								
世帯員数	-0.550	0.496	0.373	-0.300	0.322	0.377	0.082	-0.029
65歳以上比率	-0.171	-0.375	0.492	0.231	0.577	-0.462	0.530	-0.006
可処分所得	-0.591	0.612	0.585	0.409	0.110	0.329	-0.034	-0.023
床面積	-0.557	0.355	0.312	-0.086	0.486	0.305	0.119	-0.031
断熱指標	0.314	0.153	-0.216	0.196	-0.681	0.339	-0.517	0.014
1990年								
世帯員数	0.187	0.366	0.693	-0.075	0.525	-0.057	0.621	0.003
65歳以上比率	0.236	-0.544	0.149	-0.354	0.162	-0.682	0.307	0.016
可処分所得	0.384	0.700	0.409	0.147	0.301	0.646	0.160	0.006
床面積	0.344	0.161	0.593	-0.104	0.648	-0.248	0.645	0.013
断熱指標	-0.187	0.309	-0.284	0.312	-0.406	0.726	-0.624	-0.014
1997年								
世帯員数	0.367	0.449	0.811	-0.139	0.630	0.361	0.093	-0.002
65歳以上比率	0.699	-0.622	0.269	-0.093	0.309	-0.594	0.506	0.018
可処分所得	0.180	0.510	0.891	0.356	0.721	0.620	-0.314	-0.011
床面積	0.575	0.138	0.744	-0.092	0.765	0.185	0.140	0.004
断熱指標	-0.586	0.321	-0.523	0.152	-0.550	0.393	-0.512	-0.013
	暖房	給湯	照明・家電	冷房	電気	都市ガス	LPG	灯油
世帯員数			+		+			
65歳以上比率		-				-	+	
可処分所得		+	+			+		
床面積			+		+			
断熱指標					-			

暖・冷房用エネルギーについては暖・冷房デグリデー、属性データとの偏相関係数。その他は属性データとの相関係数。

### 3.3.5 耐久消費財の普及状況

表9には各地方における主な耐久消費財の普及状況(100世帯あたり台数普及率)を示している。取り上げた耐久消費財は地方間の普及状況に特に大きな特徴が見いだされるものである。たとえば、ルームエアコンや電気カーペットは寒冷な地方では普及率が低いが、そうでない地方ではかなり普及している。またふとん乾燥機は冬場雪に覆われてしまうような地域での普及率が相対的に高い。そのほか、カラーテレビや冷蔵庫の普及の度合いは、各地方の平均的な住居床面積と関係がありそうで

表 8: エネルギー需要量と家計属性データの(偏)相関係数(用途別エネルギー種類別)

1980年	暖房 電気	都市ガス	LPG	灯油	給湯 電気	都市ガス	LPG	灯油	照明・家電 電気	都市ガス	LPG	冷房 電気
世帯員数	-0.792	0.617	0.097	-0.032	0.343	0.302	-0.051	-0.315	0.373	-0.198	0.198	-0.111
65歳以上比率	-0.186	-0.020	0.260	-0.010	0.627	-0.442	0.394	-0.332	0.492	-0.636	0.636	0.087
可処分所得	-0.725	0.494	0.062	-0.037	0.351	0.432	0.156	-0.633	0.585	0.311	-0.311	0.153
床面積	-0.757	0.675	0.164	-0.035	0.424	0.154	-0.126	-0.168	0.312	-0.314	0.313	-0.034
断熱指標	0.473	-0.159	-0.243	0.017	-0.649	0.360	-0.165	0.100	-0.216	0.751	-0.751	0.069
1990年	暖房 電気	都市ガス	LPG	灯油	給湯 電気	都市ガス	LPG	灯油	照明・家電 電気	都市ガス	LPG	冷房 電気
世帯員数	0.033	0.240	0.527	0.004	0.444	-0.078	0.543	-0.035	0.693	-0.138	0.138	-0.014
65歳以上比率	-0.556	-0.186	0.032	0.019	0.464	-0.627	0.008	0.185	0.149	-0.717	0.717	-0.069
可処分所得	-0.017	0.534	0.391	0.012	-0.157	0.421	0.291	-0.001	0.409	0.511	-0.511	0.029
床面積	-0.206	0.215	0.461	0.015	0.496	-0.304	0.357	0.231	0.593	-0.345	0.345	-0.020
断熱指標	0.310	0.174	-0.194	-0.013	-0.638	0.664	-0.279	-0.256	-0.284	0.695	-0.695	0.059
1997年	暖房 電気	都市ガス	LPG	灯油	給湯 電気	都市ガス	LPG	灯油	照明・家電 電気	都市ガス	LPG	冷房 電気
世帯員数	-0.330	0.558	0.506	-0.005	0.589	0.294	-0.186	-0.066	0.812	-0.072	0.072	-0.015
65歳以上比率	-0.361	0.004	0.385	0.019	0.562	-0.654	-0.097	0.291	0.270	-0.823	0.823	-0.010
可処分所得	-0.243	0.884	-0.194	-0.013	0.527	0.517	-0.140	-0.425	0.891	0.320	-0.321	0.040
床面積	-0.489	0.565	0.396	0.003	0.672	-0.039	-0.363	0.220	0.745	-0.341	0.341	-0.010
断熱指標	0.429	-0.111	-0.532	-0.012	-0.747	0.461	0.110	-0.273	-0.523	0.736	-0.736	0.016
	暖房 電気	都市ガス	LPG	灯油	給湯 電気	都市ガス	LPG	灯油	照明・家電 電気	都市ガス	LPG	冷房 電気
世帯員数		+	+									
65歳以上比率					+	-				-	+	
可処分所得		+				+			+			
床面積		+			+				+			
断熱指標					-	+				+		-

暖・冷房用エネルギーについては暖・冷房デグリー、属性データとの偏相関係数。その他は属性データとの相関係数。

ある。

表 9: 主要耐久消費財の100世帯あたり台数普及率(%)

	北海道・東北	関東	北陸・甲信越	東海	近畿	中国・四国	九州・沖縄
ルームエアコン(冷房専用)	25.1	49.4	76.9	70.4	78.8	82.7	66.0
ルームエアコン(冷暖房兼用)	30.6	157.8	102.9	149.2	177.3	145.7	102.7
温風ヒーター	160.5	110.6	197.9	126.9	108.3	125.6	89.8
石油ストーブ	143.5	78.9	150.5	100.3	87.8	138.8	98.7
温水器	41.0	26.7	31.0	35.9	28.9	40.0	32.2
ガス瞬間湯沸かし器	47.4	57.2	57.1	55.2	72.0	55.9	50.4
電気カーペット	45.8	98.3	92.4	99.4	105.5	96.3	87.3
電気冷蔵庫	121.8	116.0	131.6	116.7	124.4	127.4	114.5
全自動洗濯機	66.3	70.7	80.6	74.8	78.1	79.6	79.6
衣類乾燥機	12.7	22.1	23.8	20.5	28.3	21.8	17.4
ふとん乾燥機	53.5	34.9	45.9	31.2	40.3	38.9	31.0
カラーテレビ	222.8	213.1	259.3	231.5	238.8	249.0	181.7

## 4 家庭用エネルギー需要関数

### 4.1 はじめに

これまで、家庭用エネルギー消費に関して色々な統計データで捉えられる観測事実をまとめてきた。その結果、家庭用エネルギー需要には単に所得変数だけでは説明できないいろいろな要因が関わっていることが読みとれた。今後、これらの変数を適切にパラメタとして取り入れ、当てはまり

のよい家庭用エネルギー需要関数を測定する事は、家庭用エネルギー需要に関する予測やシミュレーション分析のために重要なことと思われる。本報告ではそのための前段階として、家庭用エネルギー需要をオーソドックスな消費者行動理論に基づいて計測し、それをもとに、今後家庭用エネルギー需要関数の計測において工夫されるべき点とは何かを考察したいと思う。

## 4.2 計測式

家計消費全体を光熱費支出 ( $p_1q_1$ ) とその他の消費 ( $p_2q_2$ ) の2費目に分割するモデルを考える。2費目分割モデルでのベルヌーイ・ラプラス型効用指標関数は、

$$U = B_1 \log(a_1 + q_1) + B_2 \log(a_2 + q_2) \quad (1)$$

となり、予算制約を

$$p_1q_1 + p_2q_2 = y \quad (2)$$

とすれば、光熱費の需要関数を次のように導くことができる。ここで、 $p_i$  は消費量、 $q_i$  は価格、 $y$  は消費支出総額である。

$$q_1 = \frac{B_1}{B_1 + B_2} \frac{y}{p_1} + \frac{B_1 a_2}{B_1 + B_2} \frac{p_2}{p_1} - \frac{B_2 a_1}{B_1 + B_2} \quad (3)$$

ここで外生変数による消費選好変位を考慮して、効用関数のパラメタ  $a_i$  を次のように分解する。

$$a_1 = A_1 + D_1 Habit + E_1 Deg$$

$$a_2 = A_2$$

ここで *Habit* は前年の光熱費支出で、習慣形成効果を表す。また *Deg* は暖房度日と冷房度日の合計 (デグリデー) として気候条件をしめす変数で、この変数が大きいほどエネルギー消費的になりやすいといえる。最終的に光熱費の需要関数は次式のようにまとめられる。

$$q_1 = \frac{B_1}{B_1 + B_2} \frac{y}{p_1} + \frac{B_1 A_2}{B_1 + B_2} \frac{p_2}{p_1} - \frac{B_2 D_1}{B_1 + B_2} Habit - \frac{B_2 E_1}{B_1 + B_2} Deg - \frac{B_2 A_1}{B_1 + B_2} \quad (4)$$

つまり、家庭用エネルギー (上下水道料をのぞく光熱費) に対する需要関数は、名目所得  $y$  を光熱費価格  $p_1$  で割った意味での実質所得と、光熱費価格に対するその他の消費財価格  $p_2$  (消費者物価総合指数で代表させる)、および前年の光熱費支出とデグリデーの1次関数として示される。この式を1980年から98年までの9地域別データをプールして推計する。

ところで、図33は1980年から98年を含む期間について、家庭用エネルギー消費機器の中でもエネルギー消費割合の高い機材の効率を1998年=1とする指標で示している。すると効率指標は時系列的にかなり変化しているといえる。ここで暖冷房の効率指標は一貫して上昇しているが、テレビと冷蔵庫の指標は80年代後半から90年代始めにかけていったんピークを示したあと効率が悪化している。特にテレビにおいてその傾向が著しい。これはおそらくバブル期に様々な機能が家電製品に付け加えられた結果と思われる。ある報告によれば、バブル期には家電製品に過剰な機能が付け加えられ、その後の景気低迷時に過剰機能が簡素化されるようになったという。しかしいづれにしても機材効率が大きく変化しているとき、この変化を考慮せずにエネルギー需要関数を推定すると結果にバイアスが生じると予想される。

そこで、過去のエネルギー消費量を最新の効率を持った機材を使った場合の数値に置き換えて実質光熱費のデータ系列を定義し直し、上記のエネルギー需要関数の推定を行った。効率を考慮した実質



光熱費の定義は次の通りである。まずt年における第k燃料種の第i用途消費量（たとえば電気の冷蔵庫用消費量）について、1998年を1とする効率指標の逆数を $\gamma_{ki}^t$ とすると、t年における光熱エネルギー全体の平均的効率指標（の逆数） $\bar{\gamma}^t$ が次のように定義できる。

$$\bar{\gamma}^t \sum_k \sum_i p_k^t E_{ki}^t \equiv \sum_k \sum_i \gamma_{ki}^t p_k^t E_{ki}^t$$

通常、実質光熱費と名目光熱費の関係は次のようである。

$$\frac{\sum_k \sum_i p_k^t E_{ki}^t}{P^t} \cdot P^t = \sum_k \sum_i p_k^t E_{ki}^t$$

ただし

- $P^t$  : t年の光熱費デフレータ  
 $p_k^t$  : t年の第k燃料種の単価  
 $E_{ki}^t$  : t年における第k燃料種の第i用途消費量

この式の左辺を $\bar{\gamma}^t$ を用いて書き換えると、

$$\bar{\gamma}^t \cdot \frac{\sum_k \sum_i p_k^t E_{ki}^t}{P^t} \cdot \frac{P^t}{\bar{\gamma}^t} = \sum_k \sum_i p_k^t E_{ki}^t$$

ここで $\bar{\gamma}^t \cdot \frac{\sum_k \sum_i p_k^t E_{ki}^t}{P^t}$ を機材効率を考慮したt年の実質光熱費、 $\frac{P^t}{\bar{\gamma}^t}$ を機材効率を考慮したt年の光熱費デフレータと定義する。機材効率を考慮したt年の実質光熱費は

$$\bar{\gamma}^t \cdot \frac{\sum_k \sum_i p_k^t E_{ki}^t}{P^t} = \frac{\sum_k \sum_i \gamma_{ki}^t p_k^t E_{ki}^t}{P^t}$$

と書くことができる。このように定義された実質光熱費のデータ系列を推計に用いることとする。

### 4.3 推計結果

以上のように推定されたの家庭用エネルギー需要関数推計結果は表10のとおりである。また結果の評価のために同じエネルギー需要関数の推計式を、機材効率を考慮しない通常の実質光熱費を用いて計測することも行い、その結果を表11に示した。結果について簡単にコメントすると、まず推計式の決定係数は機材効率を考慮した場合が0.8632、考慮しない場合が0.8614とあまり大きな違いはなかった。しかしパラメタの推計結果をよく見ると、機材効率の変化を考慮したことによる変化が認められる。一番大きな違いは、効用関数のパラメタ $a_i$ の変位を示す式の定数項 $A_i$ につく符号であり、機材効率を考慮するとこの符号がプラスであるのに対し、考慮しないとマイナスである。効用関数のパラメタ $a_i$ が負値をとる場合には、この財の限界効用が $-a_i$ で無限大となるため、 $-a_i$ はこの財の最低必要臨界量を示し、その程度はこの財の必需性の指標となる。すると効率を考慮することによって、家庭用エネルギーの必需財的要素がなくなるということになる。これは、家庭用エネルギーの年々多くの部分が、暖房とか給湯等の用途よりも照明・家電の用途に回されるようになってきていて、エネルギーがより生活の利便性とか暮らし安さという目的のために使われるようになってきているという事実と対応しているようにも見える。しかし上記の2費目モデルだけで、そのような結論を下すには計測が粗すぎる。今後、家庭用エネルギー需要の計測を、ライフスタイルの変更によるエネルギーの使われ方の変化、機材効率の変化、などを総合的に考慮しながらより詳しく行う必要であろう。

表 10: 家庭用エネルギー需要関数の推計結果 (効率を考慮した推計式)

	パラメタ	推定値	t 値
	$B_1$	0.02	18.32
	$A_1$	30.65	0.64
	$D_1$	-0.01	-16.15
	$E_1$	-0.08	-6.17
	$B_2$	0.98	884.05
	$A_2$	350.13	0.44
実質所得	$\frac{B_1}{B_1+B_2}$	0.02	
相対価格	$\frac{B_1 A_2}{B_1+B_2}$	7.29	
習慣形成効果	$-\frac{B_2 D_1}{B_1+B_2}$	0.01	
デグリデー	$-\frac{B_2 E_1}{B_1+B_2}$	0.08	
切片項	$-\frac{B_2 A_1}{B_1+B_2}$	-30.01	

## 5 おわりに

本研究では家庭用エネルギー需要に関係する諸データについての紹介とそれらから得られるファクトファインディングをまとめた上で、家庭用エネルギー需要関数の初歩的な推計を試みた。しかし前節で述べたように、家庭用エネルギー需要のあり方についてより正確に捉えるためには、なお多くの工夫が必要である。そのような目的のために今後問題に取り組んでいかなければならないが、そのような研究の方向性として以下の2つが考えられる。

1. 冷暖房機器や家電製品の過去から現在にかけての効率や性能の推移、普及率の変化等に関するデータの収集と吟味によって、時系列分析をより正確に行う。
2. ライフスタイルの変化等をコントロールした研究を行うために、クロスセクション分析を時系列分析に組み合わせていく必要がある。その際、家庭用エネルギー需要に関わる諸データ（家計調査、全国消費実態調査、家庭用エネルギー統計年報など）を、そのデータ特性をよく考慮しながら、組み合わせて用いていくことが重要となる。

今後は本研究における結果を踏まえ、以上のような方向性の下で家庭用エネルギー需要関数のさらに精密な推計を目指していきたいと思う。

表 11: 家庭用エネルギー需要関数の推計結果 (効率を考慮しない推計式)

	パラメタ	推定値	t 値
	$B_1$	0.02	16.39
	$A_1$	-30.20	-0.61
	$D_1$	-0.01	-15.86
	$E_1$	-0.08	-5.90
	$B_2$	0.98	835.46
	$A_2$	170.23	0.26
実質所得	$\frac{B_1}{B_1+B_2}$	0.02	
相対価格	$\frac{B_1 A_2}{B_1+B_2}$	3.31	
習慣形成効果	$-\frac{B_2 D_1}{B_1+B_2}$	0.01	
デグリデー	$-\frac{B_2 E_1}{B_1+B_2}$	0.08	
切片項	$-\frac{B_2 A_1}{B_1+B_2}$	29.61	

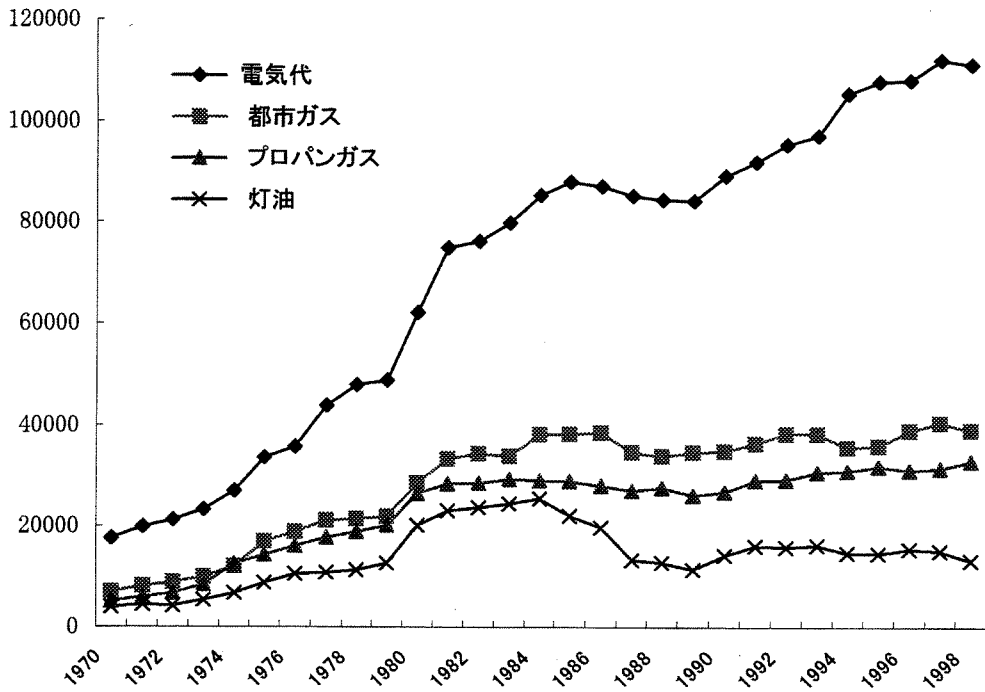


図1: エネルギー種別消費金額の推移(名目)(単位:円)  
出所:「1998年 家計調査(全世帯)」

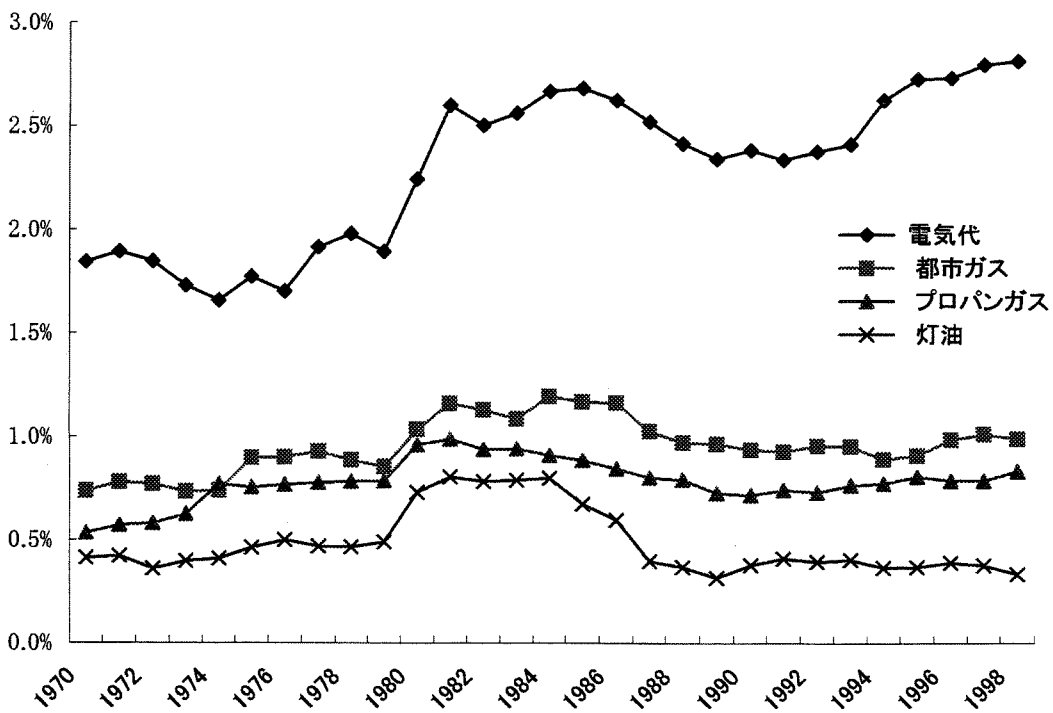


図2: エネルギー種別消費金額構成比の推移(名目)(単位:%)  
出所:「1998年 家計調査(全世帯)」

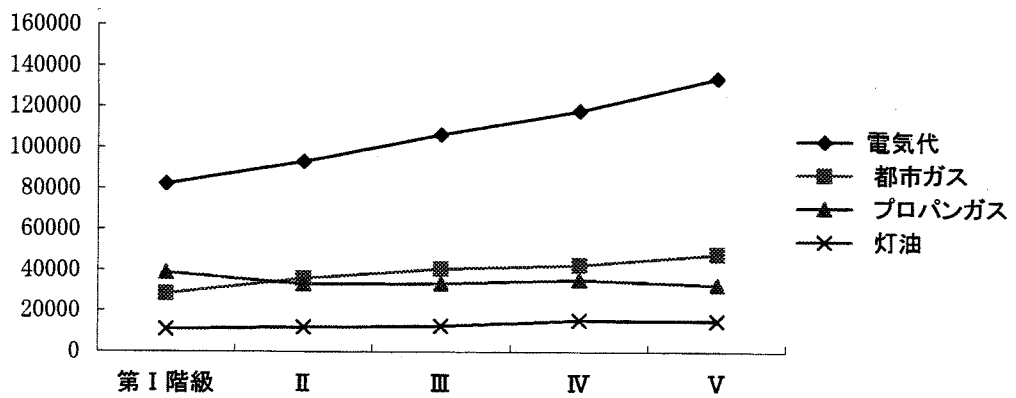


図3: 所得階層別エネルギー種類別消費金額(単位:円)  
出所:「1998年 家計調査(勤労者世帯)」

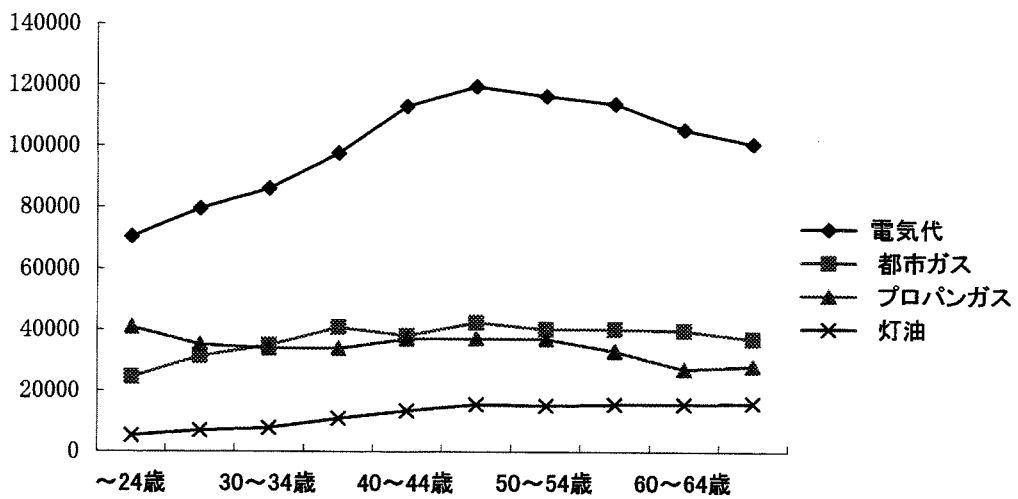


図4: 年齢階級別エネルギー種類別消費金額(単位:円)  
出所:「1998年 家計調査(勤労者世帯)」

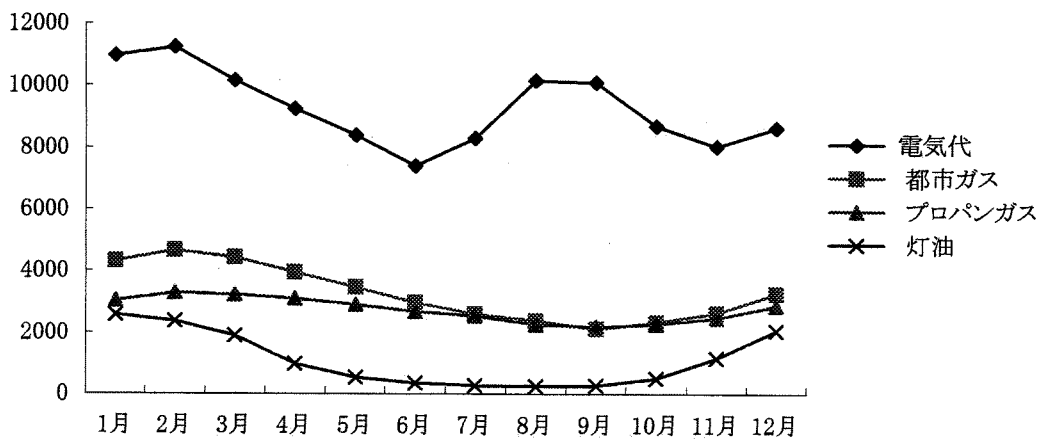


図5: エネルギー種類別消費金額の月次系列(単位:円)  
出所:「1998年 家計調査(全世帯)」

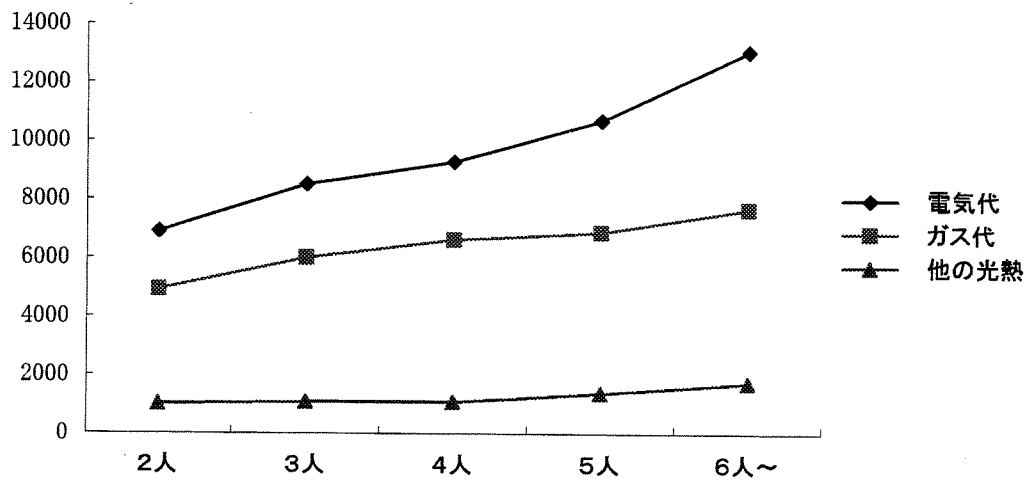


図6: 世帯人員別エネルギー種類別消費額(単位:円)  
出所:「1998年 家計調査(勤労者世帯)」

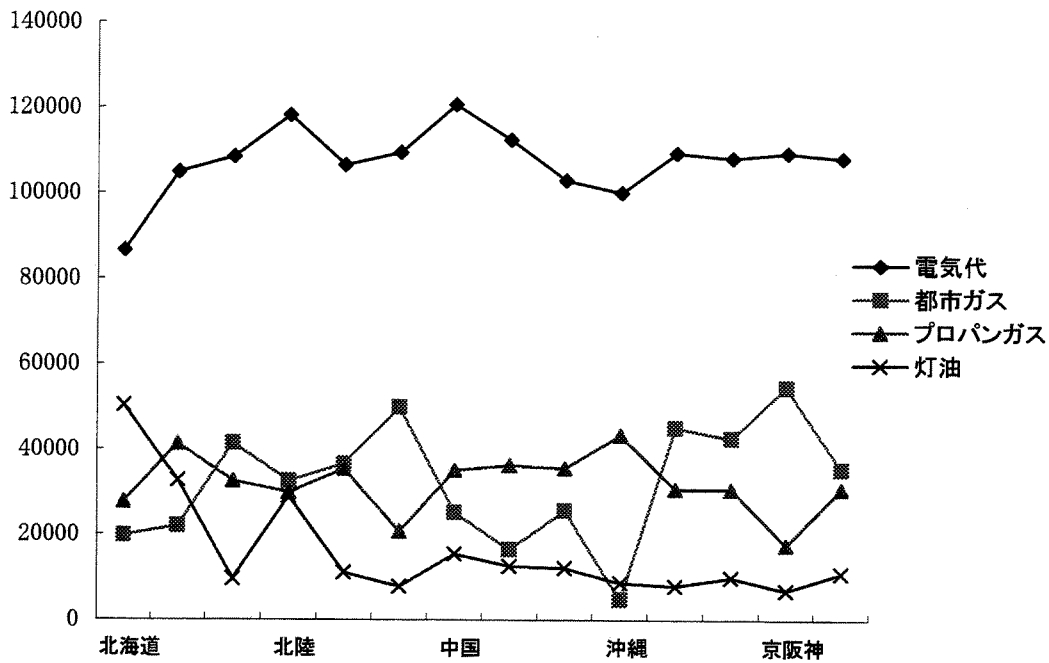


図7: 地方別エネルギー種類消費金額(単位:円)  
出所:「1998年 家計調査(全世帯)」

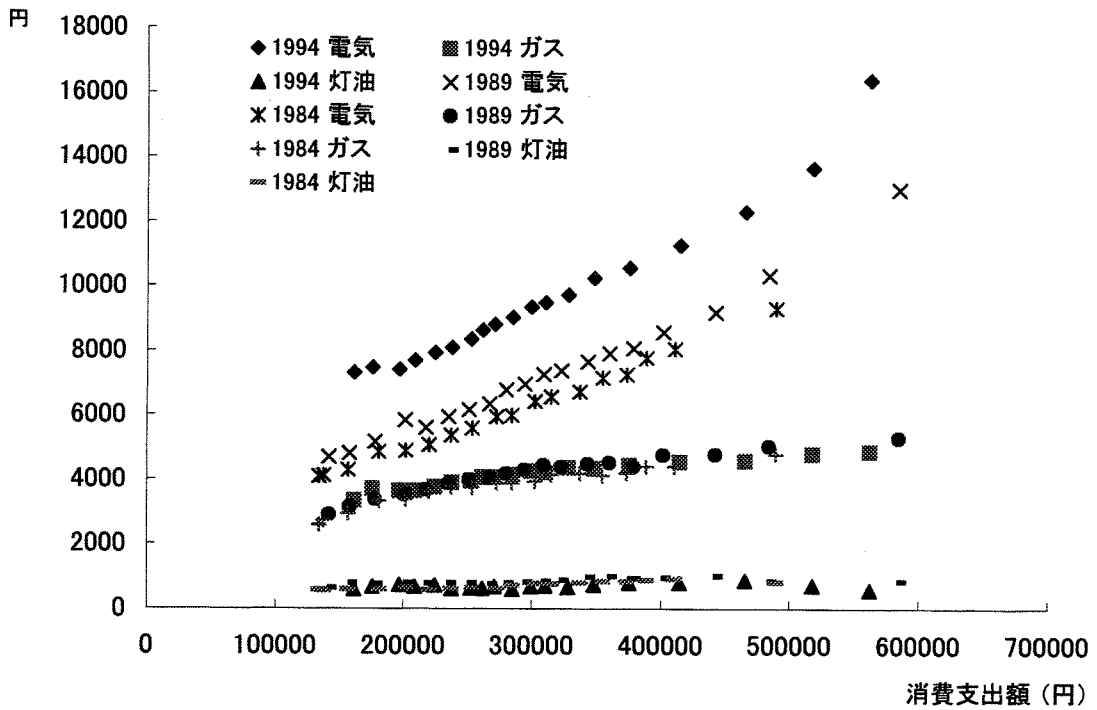


図8: 1世帯あたり1ヶ月のエネルギー支出 (実質 1990=100)  
出所:「全国消費実態調査」

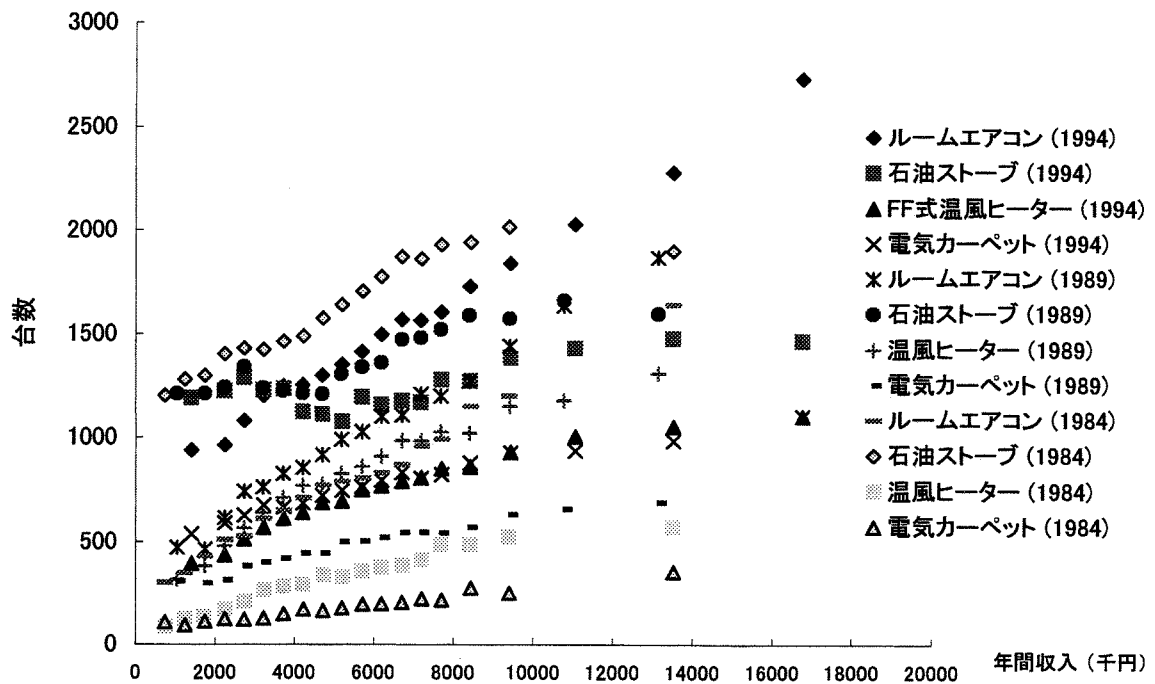


図9: 1000世帯あたりの主要耐久消費財の所有数量  
出所:「全国消費実態調査」

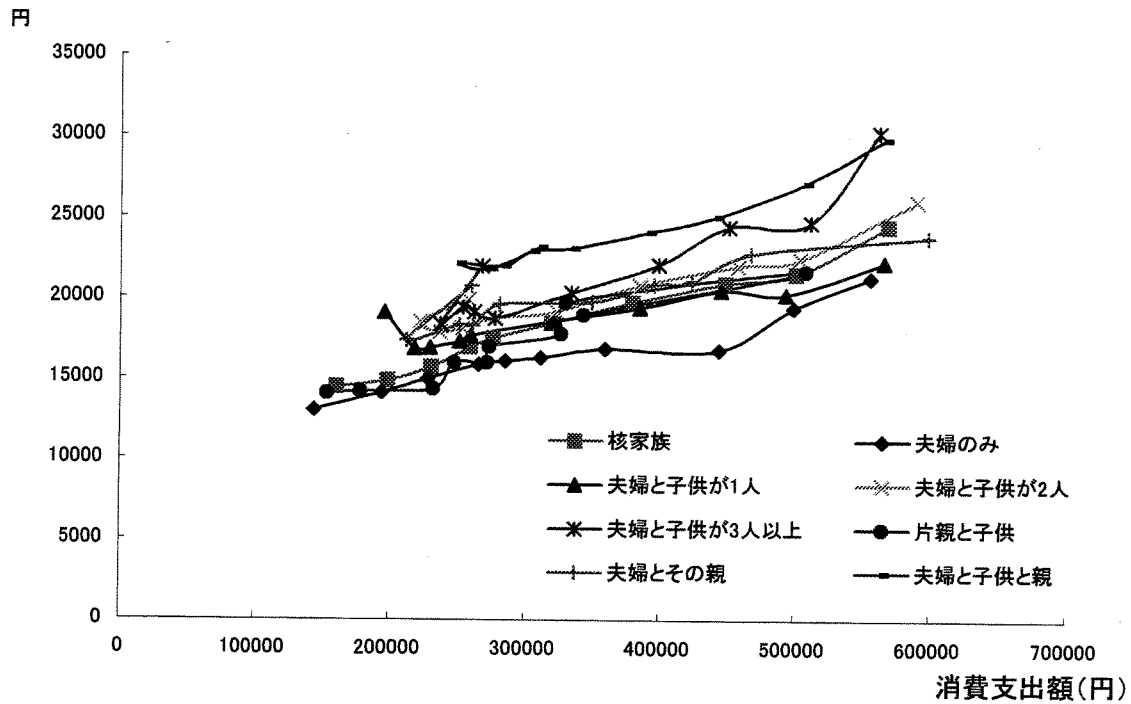


図10: 世帯類型別、収入階級別 光熱費 (単位:円)  
出所:「平成6年 全国消費実態調査」

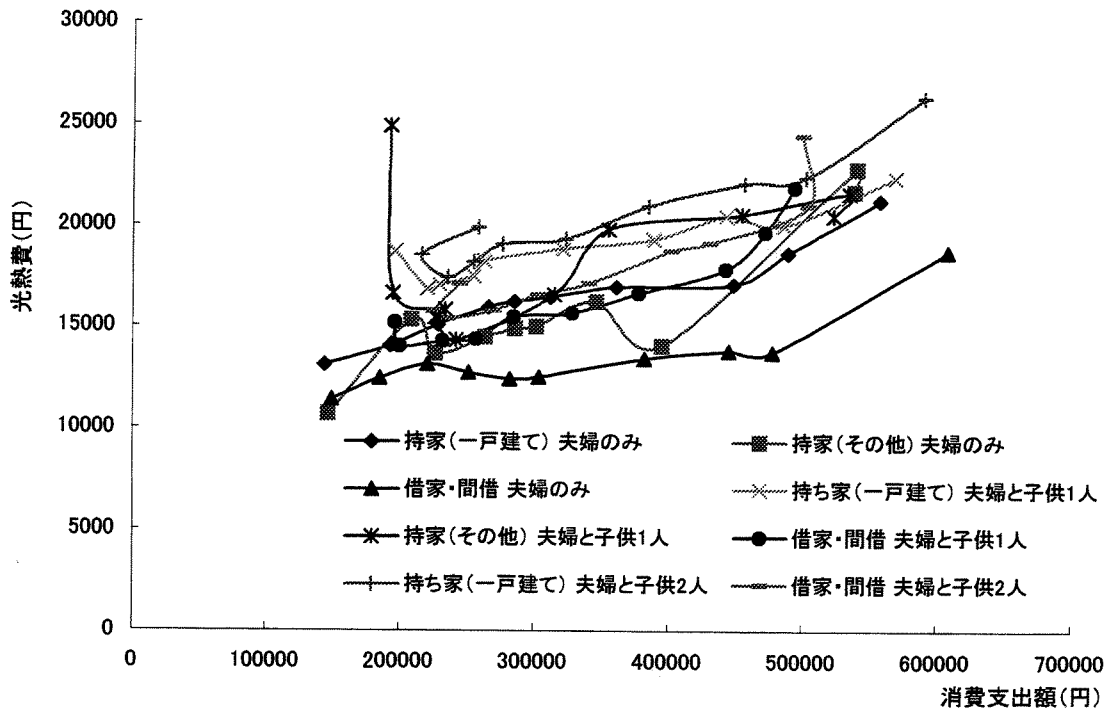


図11: 世帯類型別、住居所有形態別 消費支出額と光熱費 (単位:円)  
出所:「平成6年 全国消費実態」



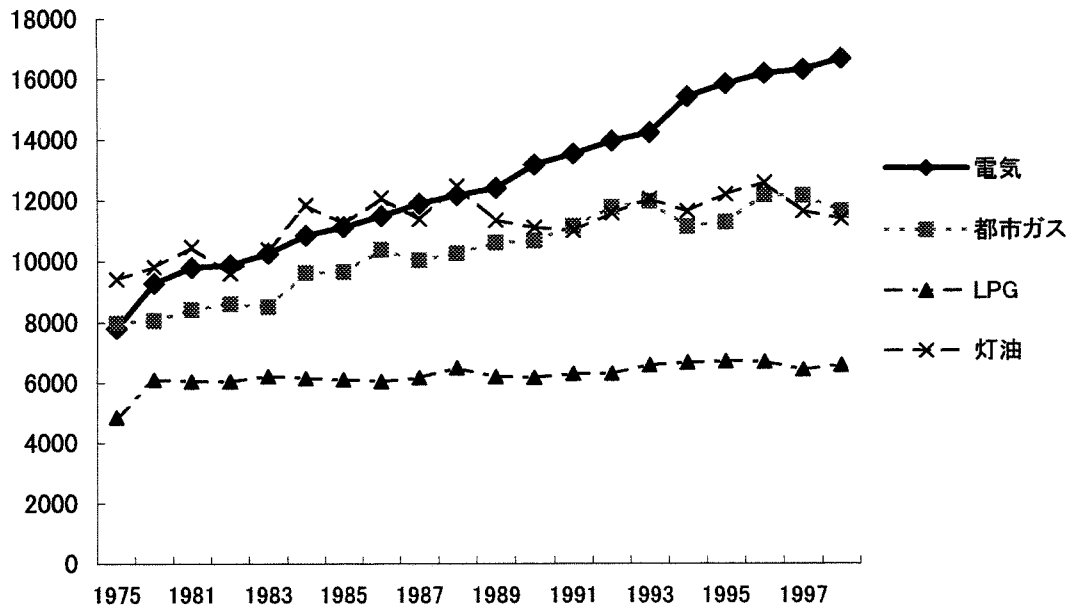


図 12: 家計総エネルギー使用量(単位 MJ/世帯・年)  
出所「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

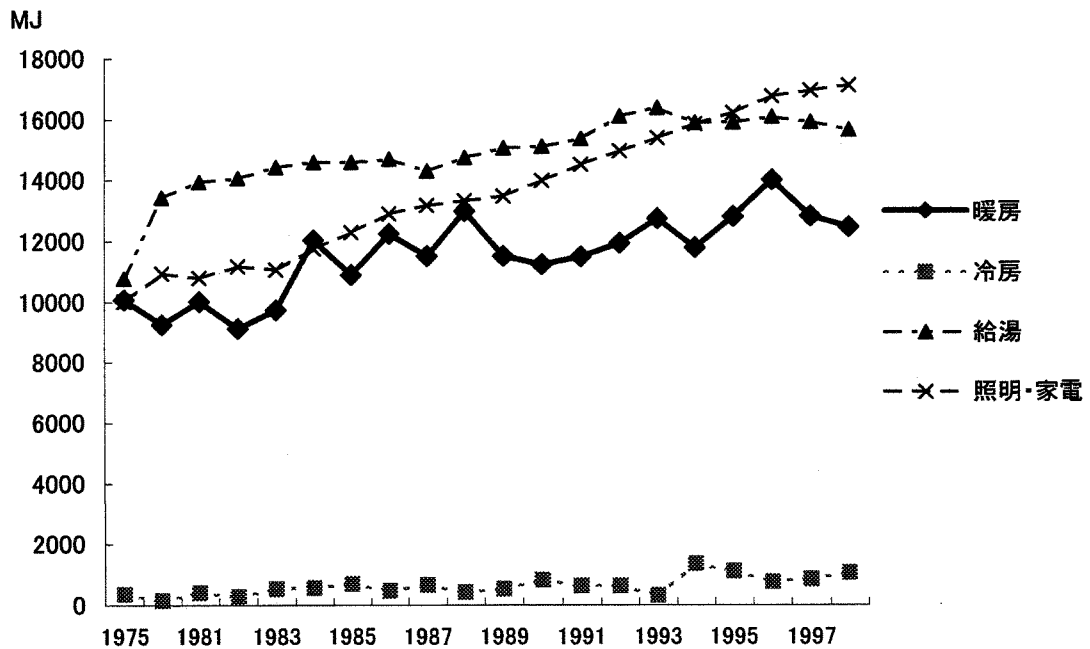


図 13: 用途別家計総エネルギー使用量(単位 MJ/世帯・年)  
出所「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

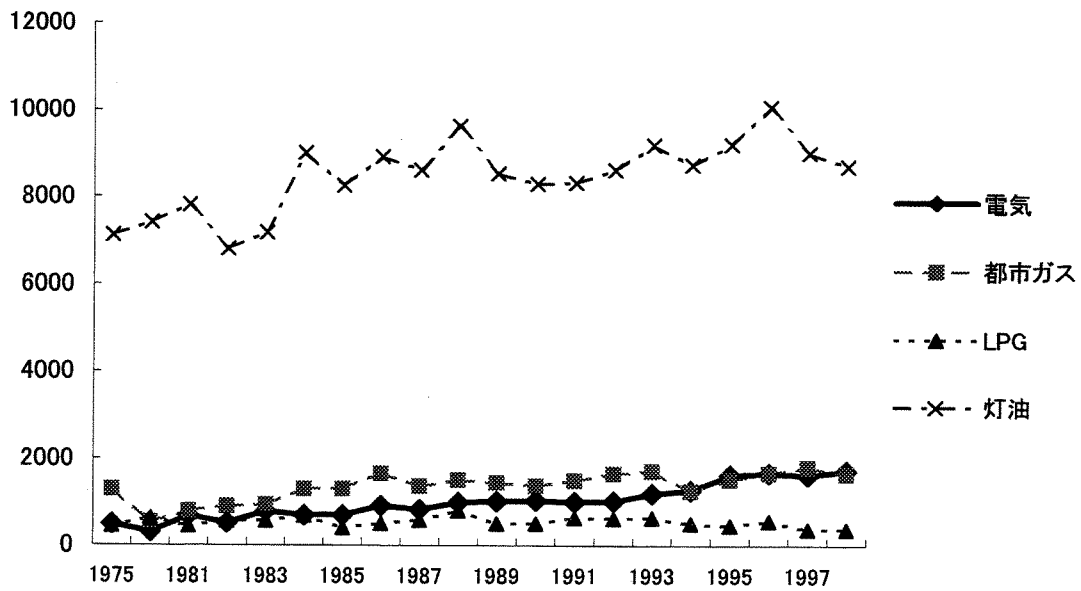


図 14: 暖房用 家計エネルギー使用量(単位: MJ/世帯・年)  
出所「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

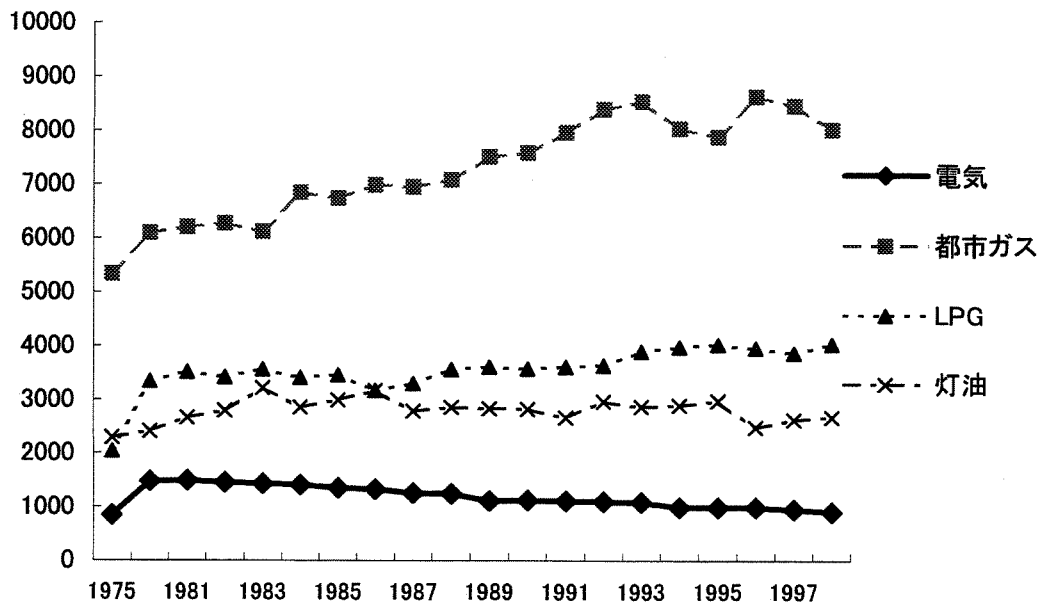


図 15: 給湯用 家計エネルギー使用量(単位: MJ/世帯・年)  
出所「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

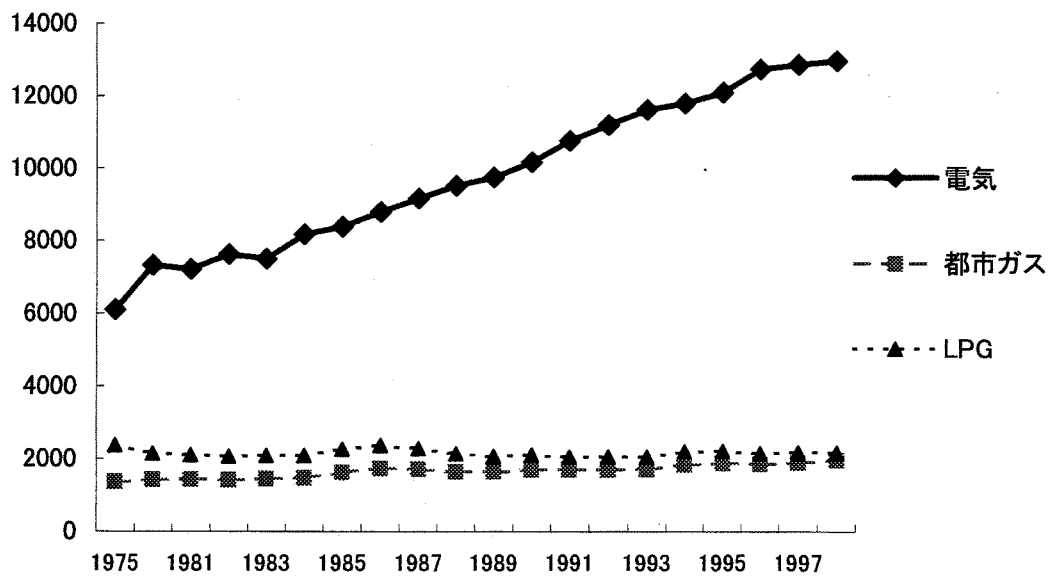


図 16: 照明・家電用 家計エネルギー使用量(単位: MJ/世帯・年)  
出所「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

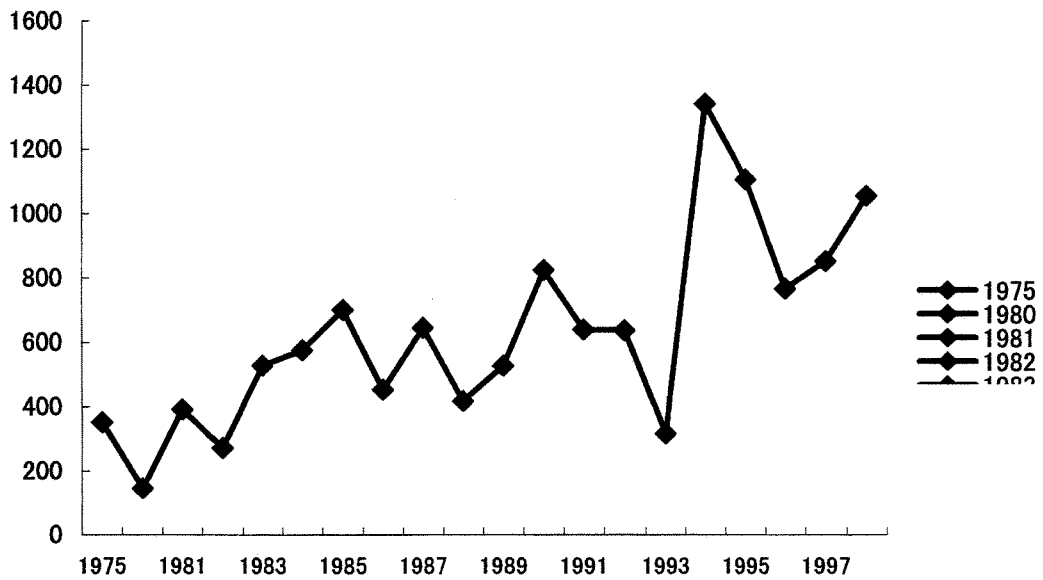


図 17: 冷房用 家計エネルギー使用量(単位: MJ/世帯・年)  
出所「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

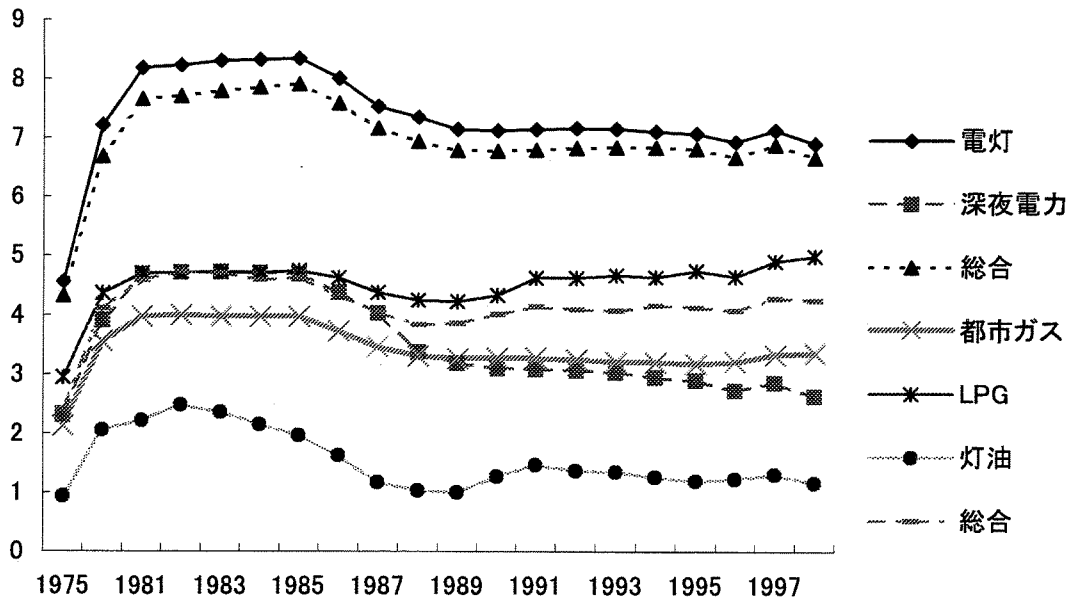


図 18: 家庭用エネルギー価格の推移(全国)(単位:円/MJ)  
 出所:「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

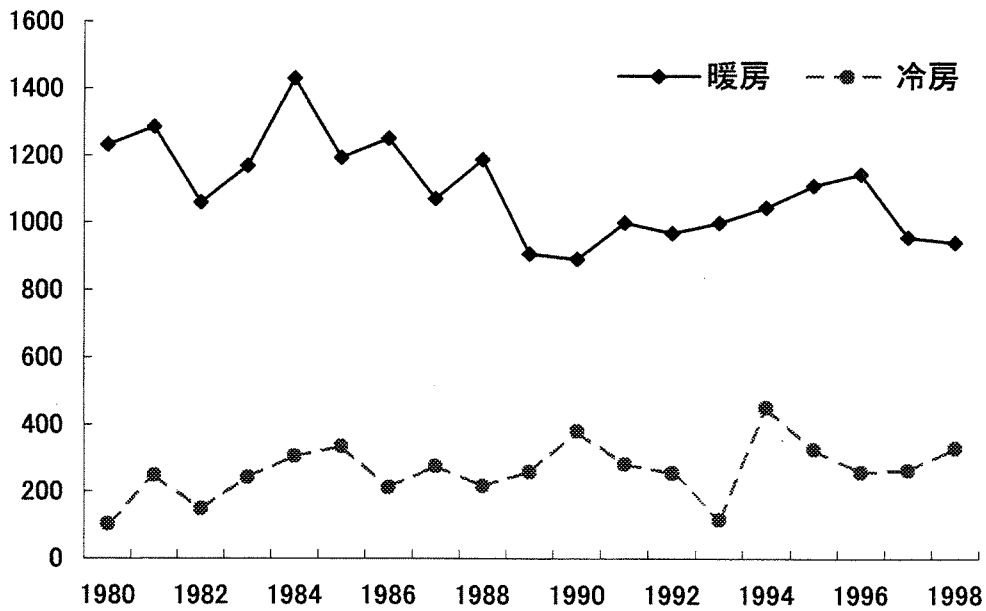


図19 暖房度日、冷房度日の推移(単位 deg day)  
 出所:「家庭用エネルギー統計年報」住環境研究所

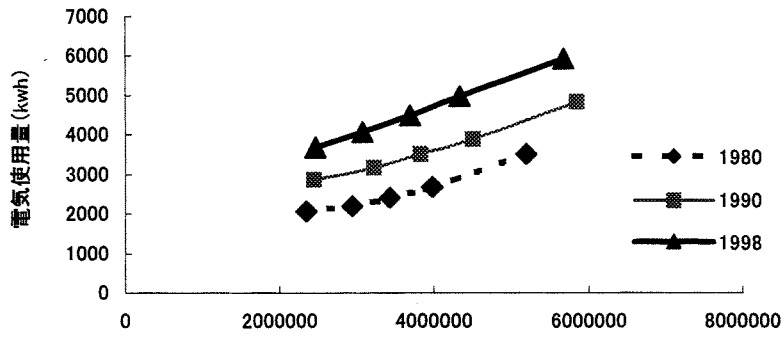


図20-a: 5分位階級別 電気使用量 実質消費支出額 (円)  
出所「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

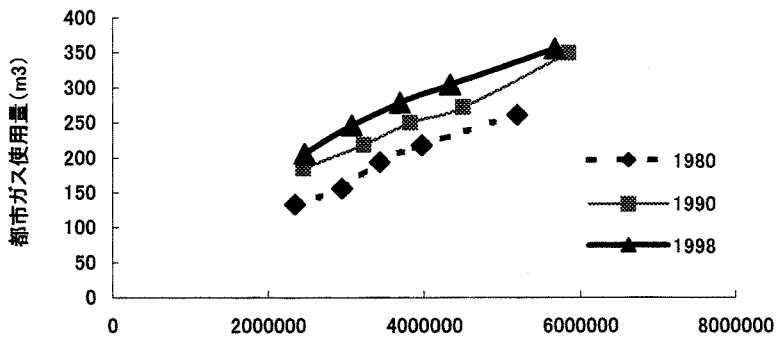


図20-b: 5分位階級別 都市ガス使用量 実質消費支出額 (円)  
出所「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

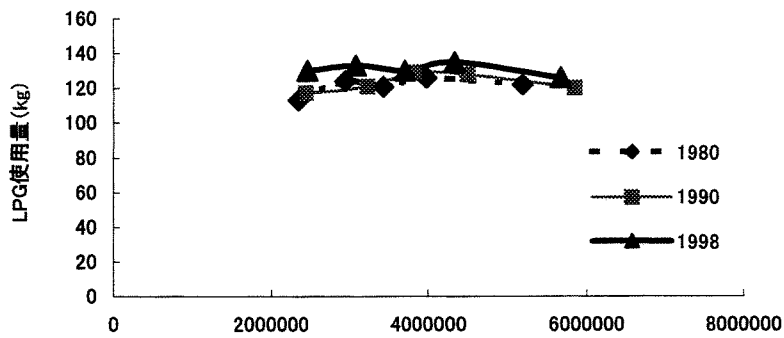


図20-c: 5分位階級別 LPG使用量 実質消費支出額 (円)  
出所「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

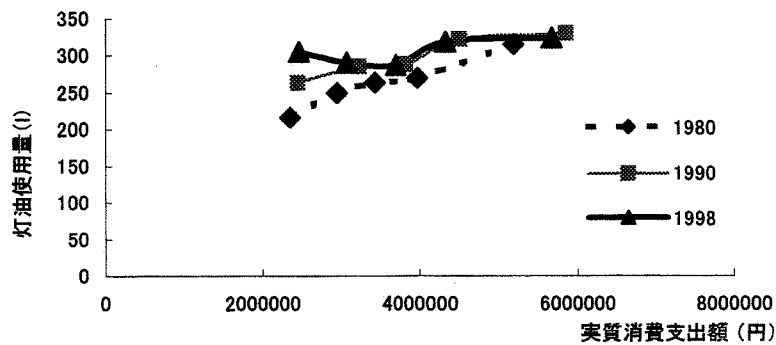


図20-d: 5分位階級別 灯油使用量 実質消費支出額 (円)  
出所「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

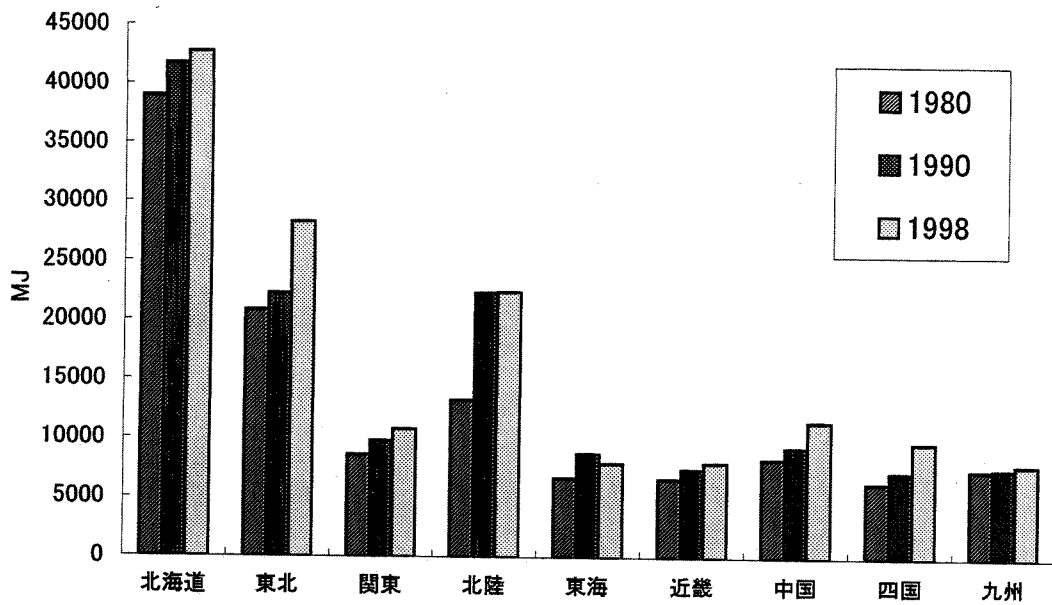


図21: 地域別 暖房用 エネルギー消費量 (単位: MJ/世帯・年)  
出所: 「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

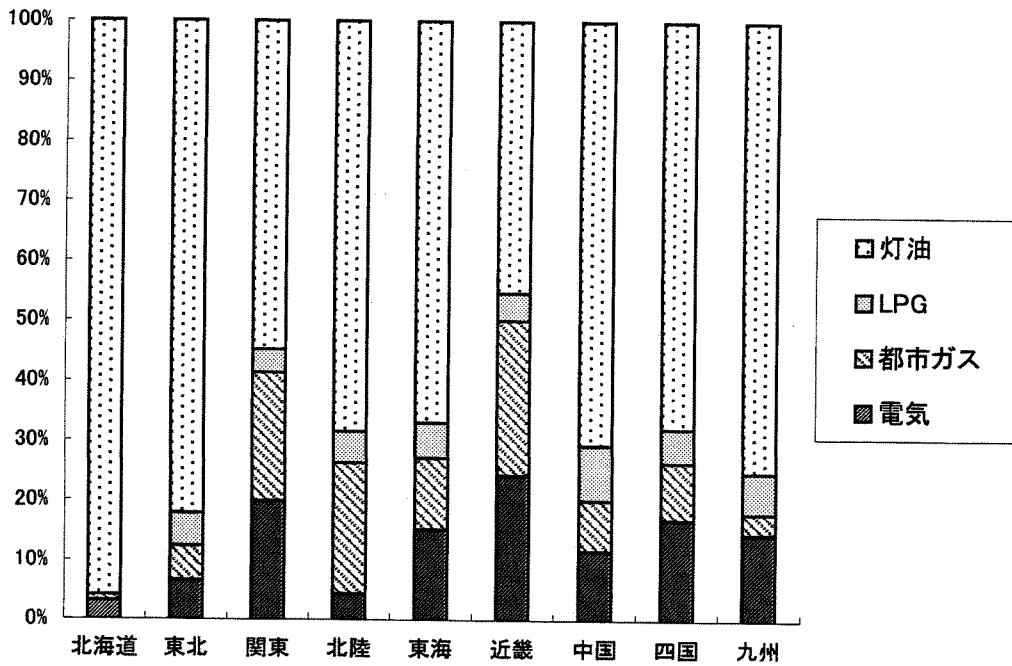


図22: 1998年地域別 暖房用エネルギー消費構成  
出所: 「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

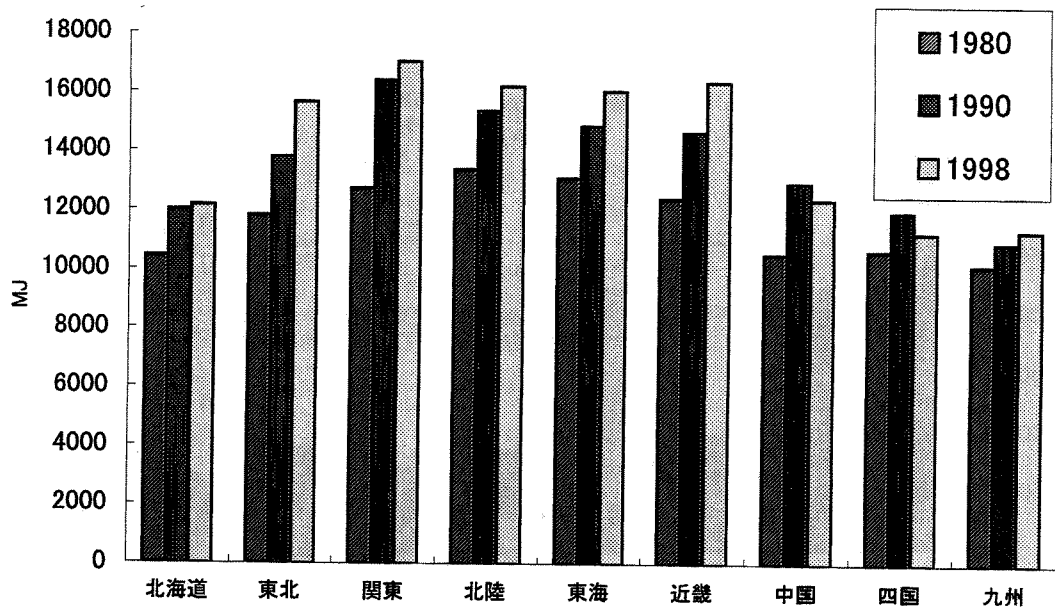


図23: 地域別 給湯用エネルギー消費量(単位: MJ/世帯・年)  
出所: 「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

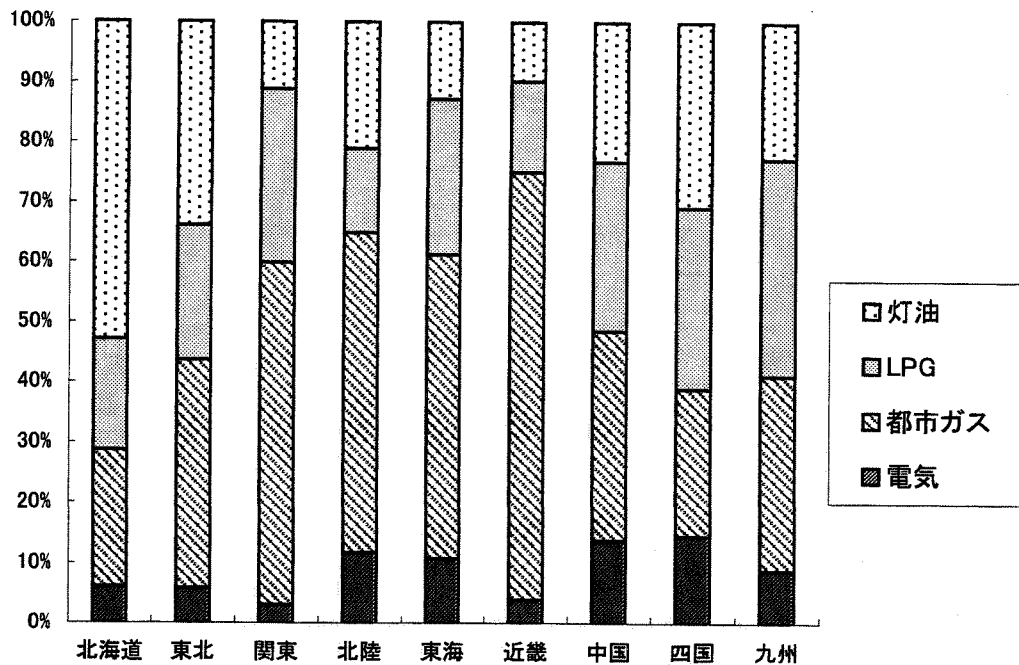


図24: 1998年地域別 給湯用エネルギー消費構成  
出所: 「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

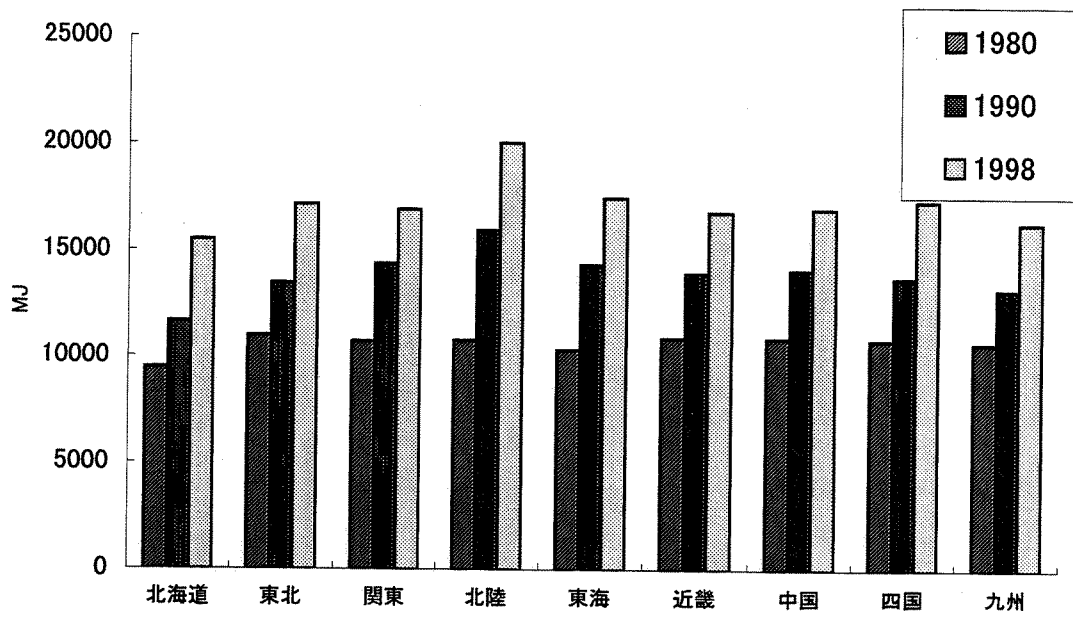


図25: 地域別 照明・家電用 エネルギー消費量 (単位: MJ/世帯・年)  
 出所: 「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

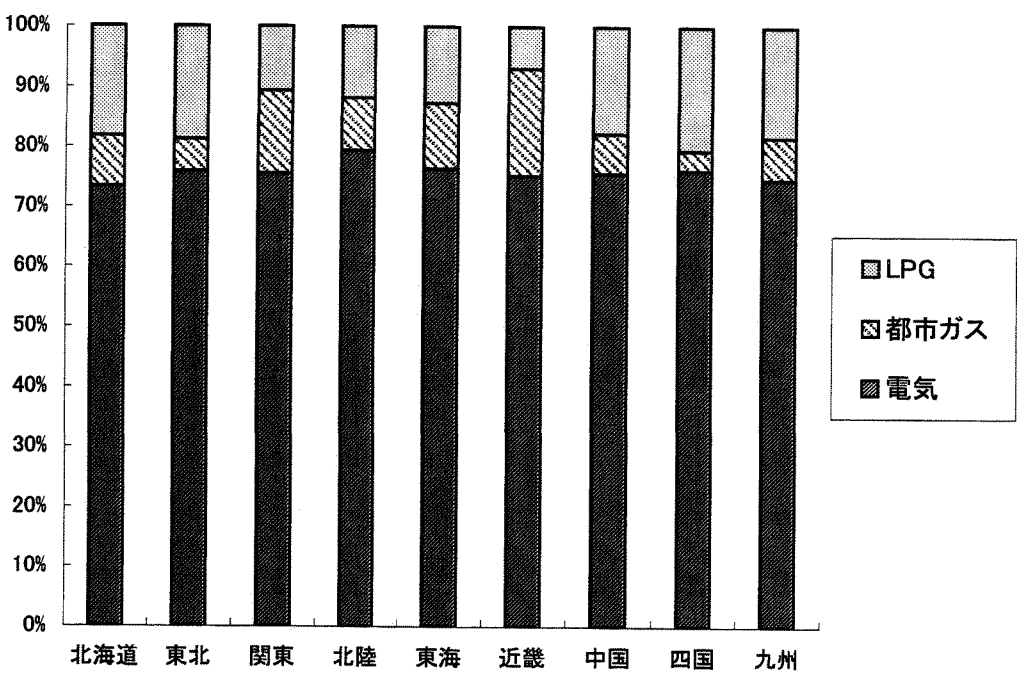


図26: 1998年地域別 照明・家電用エネルギー消費 (単位: MJ/世帯・年)  
 出所: 「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所



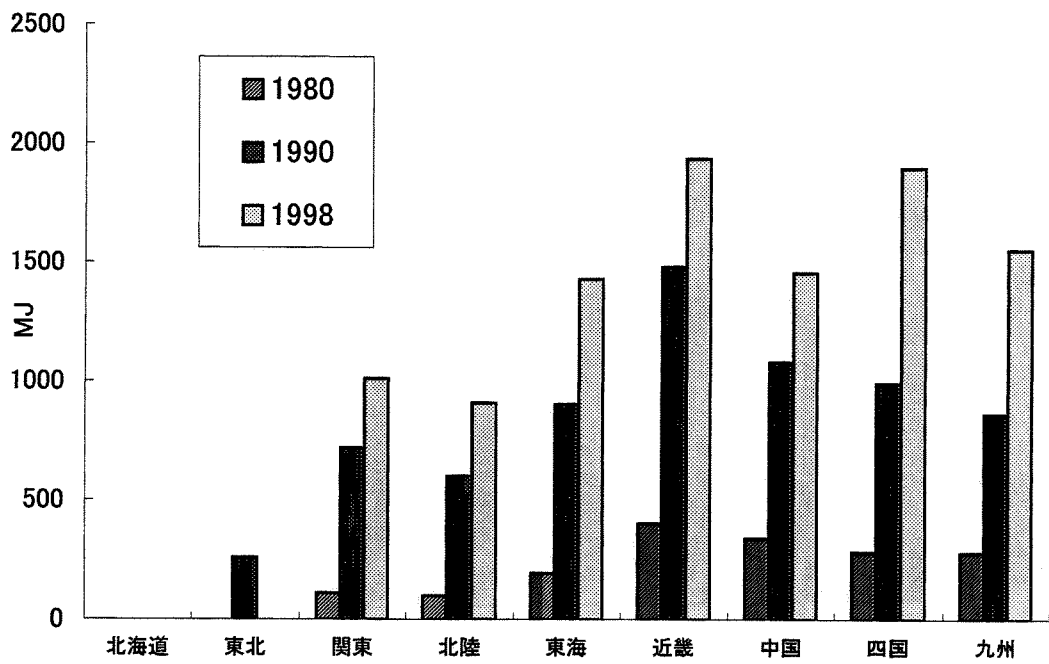


図27: 地域別 冷房用 エネルギー消費量 (単位: MJ/世帯・年)  
出所: 「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

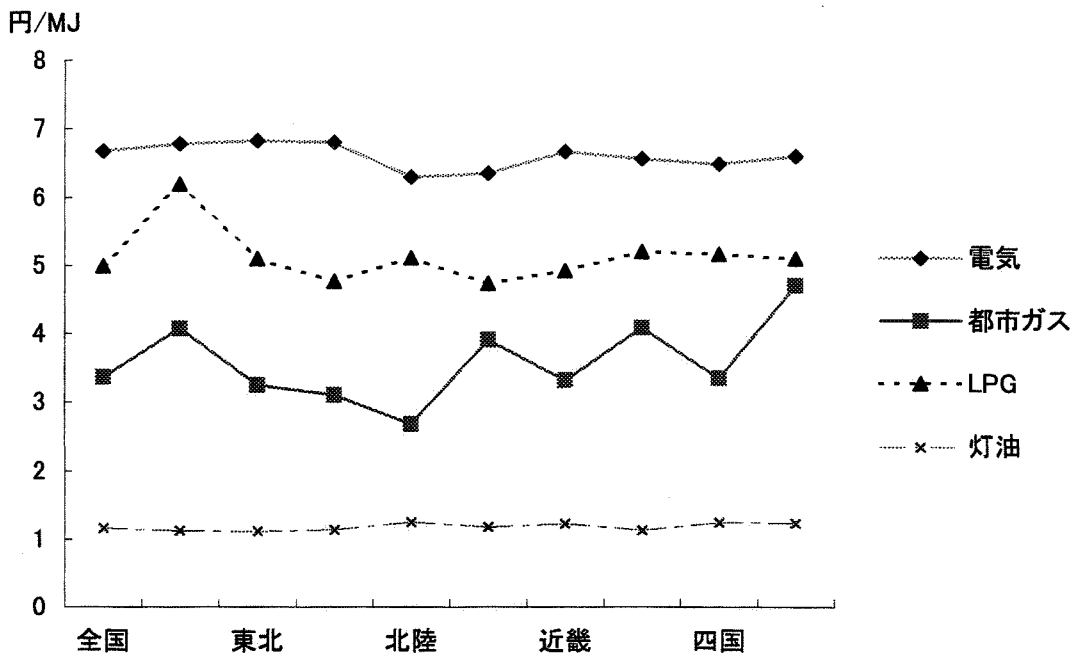


図28: 家庭用エネルギー価格の地域比較 (単位 円/MJ)  
出所: 「家庭用エネルギー統計年報」住環境計画研究所

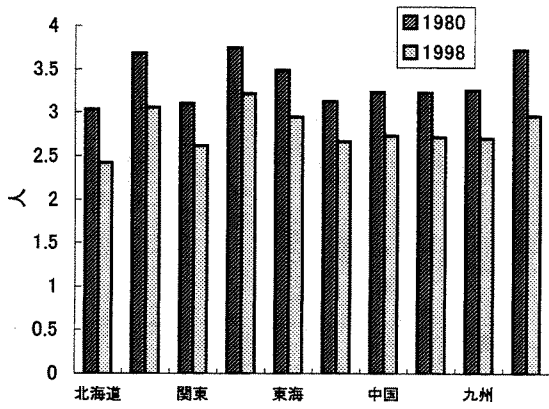


图29: 地域別世帯人員数(人)

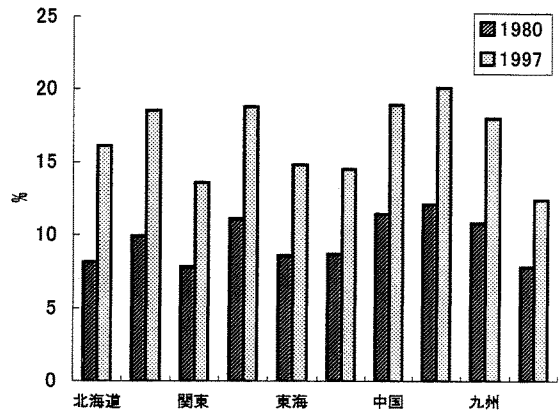


图30: 地域別65歳以上人口割合(%)

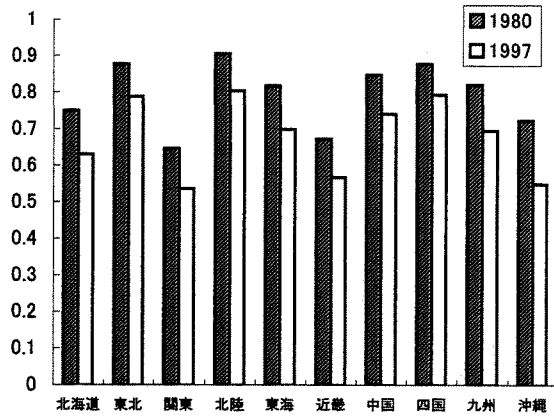


图31: 地域別戸建住宅比率(%)

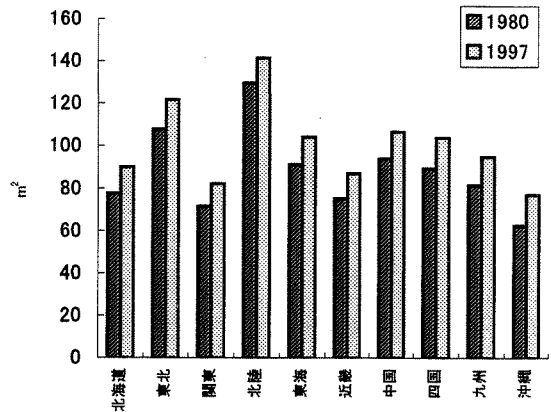


图32: 地域別平均床面積(m²)

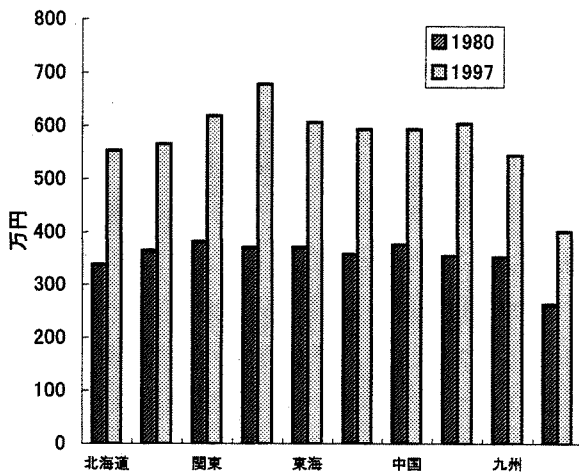
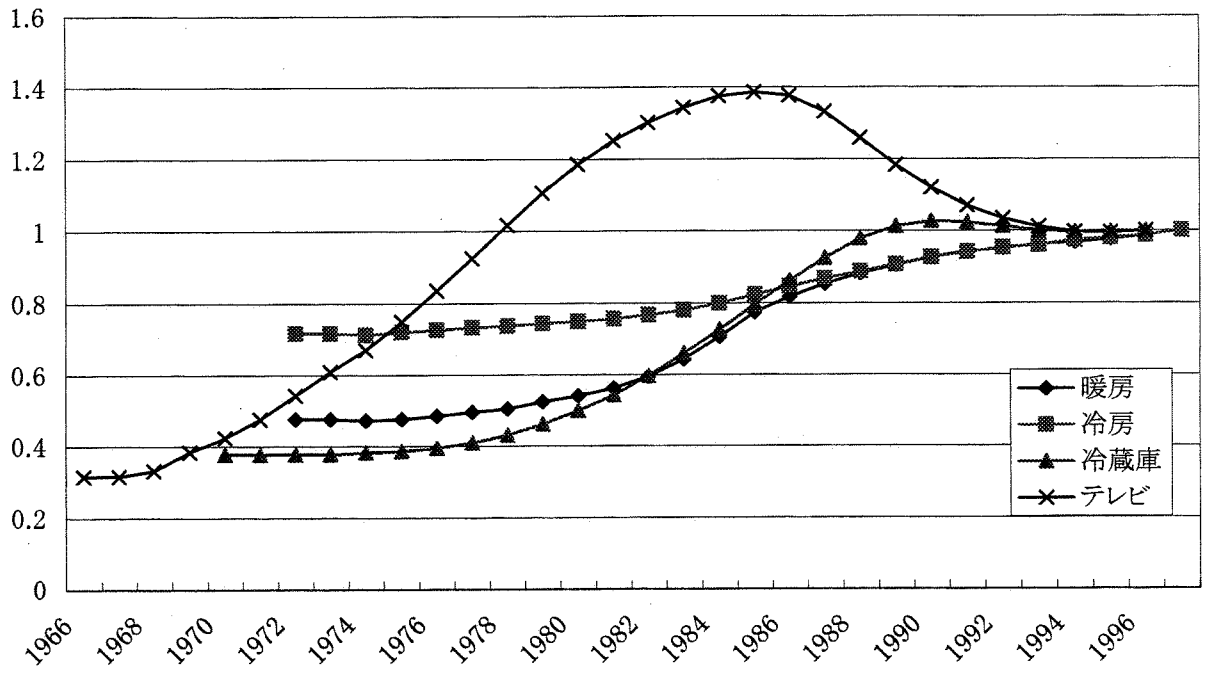


图33: 地域別可処分所得(万円)

図33 家庭用エネルギー機器の効率指標



# 中国の省別産業別 CO<sub>2</sub> および SO<sub>2</sub> 排出量の推計に向けて

## 1. はじめに

中国の環境問題が、その規模、地理的位置、先進国の責任などいろいろな意味で、日本にとって重要な関心事であることは、すでに語り尽くされた問題であろう。同時に、そうした関心に基づいて、ODA などを通じてさまざまな環境対策が日本から中国へと向けられたが、それが必ずしも良い結果をあげていない、という問題点もよくとりあげられてきた。たとえば ODA 供与された排煙脱硫装置が、日本並の高度な性能を持つ一方で動力費が非常に高いために、実際には全然使われていない、というような事実である。こうした事例が教えることは、援助される技術は必ずしも最高水準のものでなくても、現地の様々な条件に良く見合ったものが与えられるべきだ、ということである。

では、どんな技術が現地に見合ったものといえるだろうか？もちろん、工学的立場からの技術水準や諸環境の制約が、それを決める大きな要因であることはいうまでもない。しかし、その技術を体化した装置が実際に稼働されるときには、それをスムーズにするための経済的条件を考慮しておく必要があるのはいうまでもないであろう。すなわち、背後の経済活動水準、産業構成、人々の生活水準などを考慮した上でふさわしい技術が選択されなければならない。さらに、中国は広大な国土を有している。そのため、同じ中国国内においても、各地の経済環境には大きな格差が存在することが知られている。したがって、対中援助といっても、それがどの省、どの地域になされるかによって、選ばれる技術は全く違うかもしれない。そして、各地域にどのような技術がふさわしいのかを考えていく上には、それぞれの地域の環境と経済の実情をしっかりとらえておくことが必要であろう。このような問題意識の下で、これまで、特定の技術と特定の地域に問題を絞って、また、環境問題を SO<sub>2</sub> による大気汚染問題に限って、実情分析を行ってきた。(文献[1][2]) しかし、そうした分析においていつも問題となったのが情報の乏しさであった。中国当局によ

って公表されている統計データは限られているし、日本の調査機関によって収集されたデータは、カヴァレッジの点で大変限定されている。

そのような問題点が多い中でも、何とか中国の状況を包括的にしかも詳しく分析するために、中国の省別産業別経済活動とエネルギー消費、およびそれにともなって発生するCO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>の排出状況について、データ整備を行おうとする試みがある。もちろん情報は限られているから、データの多くの部分を推定に頼らざるを得ないであろうが、それでも、可能な限りの情報収集に努力中である。本論ではその経過報告として、これまでに知り得た情報と、それに基づく各地のCO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>の排出量の暫定的な推定値をまとめる。しかしながら、本論における推定値は今後新しい情報収集を通じて、更に改良されなければならないであろう。そこで、今後どのような改良が必要なのか、またそれにはどのような追加的情報が必要とされるのかについても、考察する。

以下、第2節では『中国能源（エネルギー）年鑑』に基づく1990年の省別部門別燃料消費データの推定について、第3節ではそれら燃料消費データから各地のCO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>排出量を推定する方法について、第4節では第3節の推定方法を第2節の燃料消費データに当てはめた時の、それぞれの排出状況を見てみる。また、その推定に当たって若干の仮定の置き方を違えたときに、排出状況がどのように変化するかをシミュレーションする。このシミュレーションは、今後推定値の精度をあげていくには、さらにどのような情報を集めることが必要かについて示唆を与えるであろう。最後に第5節で本論の結論をまとめる。

なお本論では、燃料消費について石炭の消費だけに限定して推定を行った。その理由は中国の主要エネルギーが石炭であること、またCO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>排出量の推定には省別、産業別の詳しい燃料成分データが必要であるが、石炭に関してさえ不十分なデータしか得られない現状の下で、他の燃料種に関しては情報が全く得られないこと、などである。しかし、現状では中国のエネルギー消費のうち、75%は石炭が占めるから、石炭起源のCO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>排出量の推定だけでも、大勢はつかめると思う。

## 2. 『中国能源年鑑』に基づく省別部門別燃料消費データの推定

地域別産業別CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>排出量の推計は、

1. 地域別産業別燃料消費量の推計

2. 地域別産業別燃料消費単位当たりのCO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>排出係数の推定

3.1 と 2 のかけ算により地域別産業別CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>排出量の推計

という手順で行われる。このような計算は、理想的には石炭、コークス、原油、重油、…というように、個々の燃料種ごとに行うのが望ましい。しかしながら、現段階では石炭についてのみこれらの計算を行うものとする。

まず第1段階目の地域別産業別燃料消費量の推計であるが、これについては大変情報が限られている。なかでは最も良い情報は『中国能源年鑑』の地域別燃料消費データである。これは、石炭の他にコークス、原油、天然ガス、重油、ガソリン、ディーゼル油、灯油、電力の省別消費量が報告されている。しかしながら、用途別の消費量については、細かい記載がなく、各省の消費総量と工業用消費量、生活用消費量（さらに都市と農村消費に分けられている）、および総量から工業用と生活用を差し引いた残差としてのその他用消費量がわかるのみである。その他用として考えられる用途は、農林漁業用と建築およびサービス産業用である。（鋳業は、中国では重工業に分類されている。）さらに、『能源年鑑』は1992年に1990年値が公表された後は公表されておらず、従って得られる最新情報は1990年についてである。

本研究ではこのうち石炭に関する省別消費データを用い、それを研究目的にあうよう推定し直した。元データを推定し直した点は以下の2点である。

1. 工業用消費量をさらに軽工業用と重工業用に分割
2. 各省の石炭消費量のうちコークス原料用としての消費分の控除

1.の軽工業用と重工業用の分割は各省の産業構造と環境問題を分析する上で、最低限必要な分割である。なぜなら、軽工業と重工業では1単位の経済活動による環境負荷が大きく異なると考えられるからである。幸い『能源年鑑』には燃料種別の記述はないものの、全燃料種を標準炭重量に換算した合計値について、工業用燃料消費量の軽工業用と重工業用の内訳が記載されている。そこで、全燃料種に関する平均的内訳比を使って、各省の工業用石炭消費量を軽工業用と重工業用に分割した。

次に、2.のコークス原料用石炭消費の控除であるが、コークス原料として用いられた石炭は、形態が変化しただけで石炭自体が燃焼したわけではなく、従ってCO<sub>2</sub>やSO<sub>2</sub>の排出要因とはならない。従って、各省の石炭消費量にもとづいてCO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>の排出量を推計しようとする本研究の目的には、これらの消費量を控除しておく必要があるというわけである。幸い『能源年鑑』には、各省の燃料種別の消費データと同様に生産データについても記載がある。このうち省別コークス生産量のデータに基づいて、各省の石炭消費量からコークス原料分を差し引くこととした。文献[3]によれば、日中共通分類の環境・エネルギー産業連関表を推計したおりの資料として、日本のコークスメーカーへのヒアリング結果がある。それによると原料の石炭に対して、その重量の65~70%にあたる重さのコークスが生産されるという。ここでは原料石炭の67.5%（ヒアリングされた値の中間値）の重さのコークスが生産されると仮定して、下記のような計算により、省別に燃焼目的の石炭消費量を推定した。

$$\begin{aligned} \text{(各省の石炭燃焼量)} &= \text{(『能源年鑑』に記載の各省の石炭消費量)} - \\ &\quad \text{(『能源年鑑』に記載の各省のコークス生産量)} / 0.675 \end{aligned}$$

以上の手順で『能源年鑑』に基づき推定された1990年の省別部門別石炭の消費状況は表1の通りである。結果によれば、1990年に中国で燃焼に用いられ、CO<sub>2</sub>やSO<sub>2</sub>の排出要因となった石炭消費量は9億4668万tにのぼる。

### 3. 中国国内における石炭のCO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>排出量の推定

以上のように省別部門別石炭消費量が推定できたが、石炭の単位重量あたりの燃焼からどれだけのCO<sub>2</sub>やSO<sub>2</sub>が発生するかを調べるのが次の課題となる。CO<sub>2</sub>とSO<sub>2</sub>はそれぞれ、燃料成分中に含まれる炭素(C)分や硫黄(S)分がそれぞれ燃焼によって空気中の酸素と結びつくことによって発生する。従って、どれだけのCO<sub>2</sub>やSO<sub>2</sub>が発生するかは、燃料中にどれだけC分やS分が含まれているかに依存することになる。ところで、石炭は採炭地、あるいは同じ場所でも炭層の深さの違いに応じて、その成分構成は千差万別であるから、広大な国土を持つ中国で使われている石炭の成分は省によってかなり違うと予想される。したがって、消費された石炭のC分とS分は省別に推定する必要がある。

また、石炭が生産される場所と消費される場所は通常同じではなく、多量の石炭が省境を越えて、生産地から消費地へと輸送されるであろう。したがって、○省産の石炭成分は×××という情報が仮に得られたとしても、本研究の推定には十分な情報ではない。正しい推定を行うには、各省ごとに使われているすべての石炭種に含まれているC分とS分の含有率を調べ、さらにそれらを各石炭種の消費量で加重平均することによって、省別石炭のC含有率、S含有率を推定しなければならない。

このような推定は、国家ベースで行われたい限りまず不可能であろう。幸いS含有率については、文献[4]に省別の値が生産量ベースと消費量ベースで推定されているので、このうちの消費量ベースの値を用いて省別石炭起源のSO<sub>2</sub>排出量を推計することとした。計算に用いた各省のS含有率の値は表2の通りである。また、各省のSO<sub>2</sub>排出量の算出式は次の通りである。

$$\begin{aligned} (\text{各省のSO}_2\text{排出量: 万t}) &= (\text{各省の石炭燃焼量: 万t}) \times (\text{各省の石炭硫黄含有率}) \\ &\quad \times (\text{SO}_2\text{分子量: 64} / \text{硫黄原子量: 32}) \end{aligned}$$

なお、日本では燃料の燃焼によって排出したSO<sub>2</sub>の99%以上が脱硫装置によって脱硫されるのでSO<sub>2</sub>の発生量と排出量は全く異なる。しかしながら、中国ではこのような脱硫装置はほとんど普及していないという現状と、仮に脱硫が行われているとしても確かな情報が入手できないという理由から、当面の推定では、発生したSO<sub>2</sub>がすべて排出される(すなわち脱硫率は0%である)と仮定する。もちろん、今後各省の脱硫率に関して、情報

収集が必要なことは言うまでもない。

一方C含有率についてであるが、これについてはふさわしい情報を入手することができなかった。ただし、(財)石炭エネルギーセンターが行った調査研究で、中国各省で産出された49種類の石炭について性状分析を行った結果がある。これは非常に貴重なデータではあるものの、中国には無数に近い石炭の種類があることを考えると、非常に限定されたデータといわざるを得ず、その用い方には工夫が必要であった。

それについて述べる前に、まず、石炭の性状について一般に行われている分析内容を紹介する<sup>1)</sup>。石炭の性状を分析する方法には、表3のように、工業分析と元素分析の2種類がある。まず、工業分析では燃焼に関わらない要素(水分と灰分)と関わる要素(揮発分と固定炭素)の構成を大まかに示し、元素分析では工業分析のうち揮発分および固定炭素部分の内訳を更に詳しく示している(元素分析の基準となる無水無灰という状態は、工業分析中の水分と灰分がない状態という意味である)。そして石炭の発熱量は、これら成分の違いに応じて決まってくる。ここで石炭のC含有量として必要な値は、元素分析による炭素のパーセンテージである。

さて、先にのべた中国の49炭種データでは、工業分析と元素分析が詳しく行われているが、その結果を見ると、元素分析の炭素のパーセンテージには炭種間に小さくないばらつきのあることがわかった。しかしながら、これらの成分データを各省の石炭成分の代表値として用いるには、試料数が少なすぎ問題がある。ところで、中国で公表されている石炭データは建前上、無水状態で7000kcalの発熱量を持つ石炭(標準炭)の量に換算して報告することがすすめられているということであった。そこで現段階で考えられる最善の方法は、中国の統計データにある石炭消費量の大きさを、このような標準炭換算されたものと仮定した上で、先の49炭種データを用いて標準炭程度の発熱量をもつ石炭にはどの程度のC分が含まれるかを推定する、ということである<sup>2)</sup>。

さて、まず図で1は49炭種データについて無水状態での炭素含有量と発熱量の相関をとっている。それによると中国各地の炭素含有量には60%から85%の開きがあるが、炭素含有率が高くなるにつれて、発熱量が高くなる傾向が見受けられる。両変数間の回帰係数をとって、発熱量を7000kcalとして理論値としての炭素含有量もとめると、75.91%と計算された。

また、中国統計における石炭の消費量データが無水状態の石炭重量であるとは考えにくいので、CO<sub>2</sub>推定誤差をできるだけ少なくするために、そのような発熱量7000kcalの石炭が平均的にどれだけの水分を含有しているかを、同様に推定した。図2では49種データを使って、中国産石炭の無水状態での発熱量と水分含有量(工業分析)をプロットしているが、それによれば水分の含有率が高くなるにつれて発熱量が低くなっている。この図の回

<sup>1)</sup>石炭の一般的な性状分析の方法について、(財)石炭利用総合センターの朝廣紀夫氏よりお教えをいただいた。

<sup>2)</sup>石炭の炭素含有量の推定に関するこのような方法については、(財)石炭エネルギーセンターの岡田清史氏にご教示いただいた。



帰分析により、発熱量 7000kcal の石炭の水分含有量を推定すると 4.96%となった。

これらの結果を用い、各省の石炭は平均的に 4.96%の水分を含みそれらの水分を除いた無水状態で 75.91%の炭素を含む、と仮定し、各地の石炭消費による CO<sub>2</sub>排出量を以下のような計算式で算出した。

$$\begin{aligned}(\text{各省の CO}_2\text{ 排出量: 万 t}) &= (\text{各省の石炭燃焼量: 万 t}) \times (1 - \text{石炭水分含有率: 0.0496}) \\ &\quad \times (\text{無水状態での炭素含有率: 0.7591}) \\ &\quad \times (\text{CO}_2\text{ 分子量: 44} / \text{炭素原子量: 12})\end{aligned}$$

#### 4. 中国各省の CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 排出状況について

以上第2節と第3節の結果に基づいて推計された中国各省の CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 排出状況について、石炭総消費、工業用消費、生活用消費起源の排出量の多い上位 10 省を示したのが図 3～8 及び表 4～9 である。また、これらの図表に登場する省の地理的位置を図 9 に示した。

さてこれらの図をみると、CO<sub>2</sub> と SO<sub>2</sub> では排出の多い省のパターンが異なり、また、全排出量、工業起源の排出量と生活起源の排出量でもパターンが異なる。まず CO<sub>2</sub> についてみてみると、排出総量の多い省は河北、遼寧、山東などの省であり、その大部分が工業起源の排出である。すなわち工業活動規模の大きい省からの排出量が多いといえるだろう。これらの省では工業起源の排出量が 70～80%をしめるが、中では四川省で比率が 63%と低めである。また工業の中でも重工業からの排出が占める割合は、四川省の 66%を例外として 80%前後と非常に高く、重工業に過度に偏重したエネルギー消費パターンが見受けられる。一方、生活起源の CO<sub>2</sub> 排出についてみると、四川省が最も多く、河北、黒龍江、遼寧、吉林など、北部諸省で多くなっている。四川は 1 億以上を抱える中国の中でも特に人口の多い省であること、北部諸省では冬季酷暑になることを考えればこれらはある程度当然の結果である。生活起源の CO<sub>2</sub> 排出に限ってみると四川省 1 省だけで、中国全体の 12%以上を排出している。

次に SO<sub>2</sub> の排出状況を見てみると、排出順位が CO<sub>2</sub> の場合と大きく異なっている。河北、遼寧、黒龍江など北部諸省では CO<sub>2</sub> の排出総量が多くなっていたが、SO<sub>2</sub> でみるとトップの四川省における排出水準の半量以下にとどまっている。四川省の SO<sub>2</sub> 排出量は極端に多く、中国全排出量の 14%以上を占めている。これは、表 2 にみるように北部諸省で使用している石炭の硫黄含有率が 1%以下と低いのにに対し、四川省の含有率が 3.19%と極端に高いためである。同様に硫黄含有率の高い、陝西(SO<sub>2</sub> 排出順位 5 位、CO<sub>2</sub> 排出順位 15 位) 貴州(SO<sub>2</sub> 6 位、CO<sub>2</sub> 17 位)、雲南(SO<sub>2</sub> 8 位、CO<sub>2</sub> 21 位)の各省でも、CO<sub>2</sub> の排出量ひいては石炭消費量に比して SO<sub>2</sub> の排出量が多い。CO<sub>2</sub> と同様に、各省の SO<sub>2</sub> 排出の大半

は工業起源であり、さらにそのうちの大半は重工業起源である。しかし、四川、貴州、雲南の各省では非工業起源のSO<sub>2</sub>も30~40%を占め、大きな割合である。省別の硫黄含有率の多さが特に大きな影響を与えているのは、生活起源のSO<sub>2</sub>であり、石炭の硫黄含有率の高い上記の省が上位にきている。とりわけ人口の多い四川からの排出が他を引き離して多く、中国全体の生活起源SO<sub>2</sub>排出のうち、4分の1以上を排出している。このようにSO<sub>2</sub>は石炭の消費量がたとえ少なくとも、使っている石炭の性質に応じて多く排出されていることがわかる。ただし、ここでは各省の脱硫率はすべてゼロと仮定されているため、それを考慮に入ればここでの結果は多少変化するかもしれない。CO<sub>2</sub>と異なりSO<sub>2</sub>は各種の脱硫技術が実用化されており、SO<sub>2</sub>排出削減努力が日本ではすでに広く行き渡っている。中国でも石炭の硫黄含有率が高い省を中心にこのような技術を普及させていくことが望まれる。

しかしながら、中国では脱硫技術が普及していないが、その大きな理由は経済的要因である。脱硫技術は効果の大きいものほどコスト（脱硫装置本体のコストとその装置を稼働させるためのコスト）がかかり、経済発展の遅れた省ほどその普及は難しいであろう。また同じ省内であっても、脱硫を経済のどの部分に施して行くかによって難易に差があるだろう。家庭や軽工業の小規模工場に分散している小型燃焼装置を、ひとつひとつ改善していくことは、時間もかかるし難しいことであろう。その点、発電ボイラや溶鉱炉など重工業の大型燃焼装置は、使う燃料が莫大である反面、装置のある場所が限定されているからコストの問題さえクリアできれば脱硫装置を完備させやすい。したがって、ある省に脱硫装置を普及させていく際には、その省の産業構造や人口規模を考慮することが重要となる。

また、この問題と同様にエネルギーの有効利用度（燃焼効率）についても考察の余地がある。上記のCO<sub>2</sub>やSO<sub>2</sub>の推定では消費された石炭は完全に燃え切ると仮定して計算を行っている。しかし燃焼装置の性能が悪く燃焼効率が低ければ、燃料は完全燃焼されずに未燃分が残ることが考えられる。そしてこのような問題は、経済発展の進んだ地域よりも遅れた地域で、また、重工業の大型装置でよりも家庭や軽工業の小型装置でおこる可能性が高い。未燃分が多ければ灰中に燃えないままの石炭が残る訳であるから、その分CO<sub>2</sub>やSO<sub>2</sub>の推定値が過大になる。

現段階ではこれらの省別産業別の脱硫率、エネルギー有効利用度などに関する有効な情報は得られていないが、仮に何らかのデータが得られたとすると、先の中国国内のSO<sub>2</sub>排出分布はちがった様相を呈するようになるかもしれない。そこで、ここではかなり大胆な仮定をおいて、仮に経済発展や産業の違い等に応じて脱硫率やエネルギーの燃焼効率に格差が見られたとすれば、いったい中国のSO<sub>2</sub>排出分布がどのように変化するかを思考実験してみた。まず、経済発展段階の代理指標として1990年の社会総産値を用い、3つの特別市（北京、天津、上海）と総産値上位3分の1の省、中位3分の1の省、下位3分の1の省とグループ分けし、それぞれに表10-1のような燃焼効率と脱硫率を仮定した。また、

重・軽工業別とその他産業、家庭については表 10-2 のように仮定した。なお、ここでの燃焼効率の値は、前研究（文献[2]）で調べた大型～小型ボイラのボイラ効率の違いを、おおよそ当てはめている<sup>3</sup>。

このような仮定のもとでのシミュレーションの結果は表 11～16 の通りである。シミュレーションでは地域間に経済発展に応じた燃焼効率の格差だけがある場合（脱硫率はどこでも 0%を仮定、表 11 と表 15）、燃焼効率と脱硫率の両方に格差がある場合（表 12 と表 16）、経済活動間に燃焼効率の格差だけがある場合（脱硫率はどこでも 0%を仮定、表 13）、燃焼効率と脱硫率の両方に格差がある場合（表 14）について行った。結果は、燃焼効率格差だけを考えた場合で SO<sub>2</sub> 推定値の 4分の3程度、また脱硫格差も考慮した場合で 6割強の排出水準となっている。地域別格差のシミュレーションでは排出順位第 1 位の省と第 10 位の省の格差が拡大している。産業別格差のシミュレーションでは、工業の燃焼効率が相対的に良くなる分、工業起源の排出割合が増えている。しかし、排出順位そのものには、生活起源の順位に多少の異動があるほかはおおきな違いが見られない。少なくとも、シミュレーション結果からいえることは、地域間や経済活動間で燃焼効率格差、脱硫率格差がもし存在すれば、SO<sub>2</sub> の排出分布がより偏ったものになるであろう、ということである。もしそうだとすればある地域、ある経済活動に対する対策の重要性がより強調されたものとなるであろう。

## 5. おわりに

本研究の出発点は、中国の国土は広大でありその環境問題を議論するときには地域別の視点がどうしても必要である、という問題意識である。しかし情報収集に取りかかってみると、意外にデータが限られていることに気づかされた。

CO<sub>2</sub> の推定については、炭種の違いによる炭素含有量の地域差を考慮に入れることができなかった。しかし 49 種類の石炭について分析されたデータによれば、炭素含有量には炭種によって少くない差が見受けられるので、このような差異を推定に反映させていく努力が必要である。また前節の最後に述べたように、そのほかにもいくつかの工夫を考えていく必要がある。望ましい推定値を得るためにさらに必要とされる情報をまとめれば、①地域別炭素含有量の違い、②諸燃焼装置の地域別産業別燃焼効率の違い、③地域別産業別脱硫率の違いである。今後これらの違いを推定に反映できるような情報収集と推定方法の開発をぜひ考えていきたい。

<sup>3</sup> ボイラ効率と燃焼効率は概念が異なる。しかし、燃焼装置の規模別効率格差について適当な数値が見あたらなかったため、これを代用した。

## 参考文献

- [1]山田辰雄・橋本芳一編(1995)『中国環境研究』勁草書房
- [2]池田明由(1997)「公表データに見る SO<sub>2</sub> 排出の実情と問題点——ボイラをめぐる問題を  
中心に——」
- [3]黒田昌裕、木地孝之、吉岡完治、早見均、和田義和(1996)『中国のエネルギー消費と環  
境問題』通商産業研究所 研究シリーズ 27
- [4]科学技術庁科学技術政策研究所(1992)『アジアのエネルギー利用と地球環境』大蔵省印  
刷局

表1 能源年鑑に基づく地域別部門別石炭消費量の推定値(1990年)

	石炭燃焼 量 万t	工業石炭 燃焼量 万t	軽工業石 炭燃焼量 万t	重工業石 炭燃焼量 万t	生活用石 炭燃焼量 万t	都市生活 用石炭燃 焼量 万t	農村生活 用石炭燃 焼量 万t	その他用 石炭燃焼 量 万t
全国	94668.4	70229.4	16036.4	54193.0	16699.7	8894.0	7805.7	7739.3
1 北京市	1897.1	1105.1	239.4	865.7	400.3	230.3	170.0	391.7
2 天津市	1569.9	999.9	384.4	615.5	212.3	134.8	77.5	357.7
3 河北省	7232.8	5392.8	1053.6	4339.2	1530.5	738.5	792.1	309.5
4 山西省	5274.9	4106.9	674.2	3432.6	840.7	128.1	712.6	327.3
5 内蒙古自治区	3571.4	2551.4	503.2	2048.1	585.8	384.7	201.1	434.2
6 遼寧省	7063.0	5396.0	855.7	4540.2	900.7	642.2	258.4	766.4
7 吉林省	3837.4	2627.4	623.2	2004.2	633.0	575.0	58.0	577.0
8 黒竜江省	6285.0	4628.0	972.0	3656.0	1078.7	994.5	84.2	578.3
9 上海市	2073.4	1811.4	735.4	1076.0	214.5	165.9	48.6	47.5
10 江蘇省	6034.0	5097.0	1393.5	3703.4	587.1	424.7	162.4	349.9
11 浙江省	2431.8	2090.8	740.6	1350.1	202.8	175.2	27.6	138.2
12 安徽省	3039.4	2474.4	489.6	1984.8	351.1	245.3	105.8	213.9
13 福建省	1273.7	1002.7	295.8	706.8	196.0	126.0	70.0	75.0
14 江西省	2088.2	1675.2	391.4	1283.8	303.9	165.1	138.8	109.1
15 山東省	6840.4	5337.4	1058.4	4279.1	675.4	513.9	161.6	827.6
16 河南省	5822.6	4106.6	850.2	3256.3	1439.5	313.4	1126.1	276.5
17 湖北省	2856.9	2176.9	437.4	1739.5	451.7	279.5	172.2	228.3
18 湖南省	3645.3	2667.3	573.5	2093.8	660.4	312.0	348.4	317.6
19 広東省	2914.7	2511.7	923.7	1588.0	348.0	247.1	100.9	55.0
20 広西壮族自治区	1496.4	1321.4	355.1	966.3	60.3	58.2	2.2	114.7
21 海南省	68.0	53.0	21.4	31.6	4.2	4.2		10.8
22 四川省	5875.6	3682.6	1235.8	2446.9	2021.0	923.1	1097.9	172.0
23 貴州省	2308.0	1311.0	167.0	1144.0	696.7	209.6	487.1	300.3
24 雲南省	1823.0	1265.0	228.5	1036.5	481.5	164.5	317.0	76.5
25 西藏自治区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0
26 陝西省	2562.7	1819.7	395.9	1423.8	601.4	235.4	366.0	141.6
27 甘肅省	1750.1	1050.1	119.8	930.3	423.8	147.9	276.0	276.2
28 青海省	468.2	343.2	23.3	319.9	124.2	81.2	43.0	0.8
29 寧夏回族自治区	831.2	650.2	75.0	575.2	105.9	42.9	63.0	75.1
30 新疆維吾爾族自治区	1733.4	974.4	219.1	755.3	568.4	230.9	337.5	190.6

表2 石炭含有硫黄分(%) (消費ベース)

	全国	1.35	
1	北京市	0.76	
2	天津市	0.86	
3	河北省	0.97	
4	山西省	0.99	
5	内蒙古自治区	1.45	
6	遼寧省	0.75	
7	吉林省	0.58	
8	黒竜江省	0.63	
9	上海市	1.04	
10	江蘇省	1.80	
11	浙江省	1.09	
12	安徽省	1.03	
13	福建省	1.26	
14	江西省	1.39	
15	山東省	1.97	
16	河南省	1.07	
17	湖北省	1.00	
18	湖南省	0.88	
19	広東省	1.09	
20	広西壮族自治区	2.22	
21	海南省	1.09	広東省と同じ値
22	四川省	3.19	
23	貴州省	2.95	
24	雲南省	3.09	
25	西藏自治区	1.00	
26	陝西省	2.72	
27	甘肅省	0.98	
28	青海省	0.70	
29	寧夏回族自治区	1.95	
30	新疆維吾爾族自治区	1.00	

出典:文献[4]p.116

表3 石炭の性状例

試料名： A炭

項目		基準	測定値
発熱量	kcal/kg	気乾	7080
工業分析			
固有水分	%	気乾	2.9
灰分	%	気乾	9.6
揮発分	%	気乾	35.1
固定炭素	%	気乾	52.4
計	%		100
元素分析			
炭素	%	無水無灰	82.42
水素	%	無水無灰	5.16
窒素	%	無水無灰	1.59
酸素	%	無水無灰	10.43
燃焼性硫黄	%	無水無灰	0.4
計	%		100

財)石炭利用総合センター 朝廣紀夫氏よりの資料

図1 中国の石炭—発熱量と炭素含有量(無水)

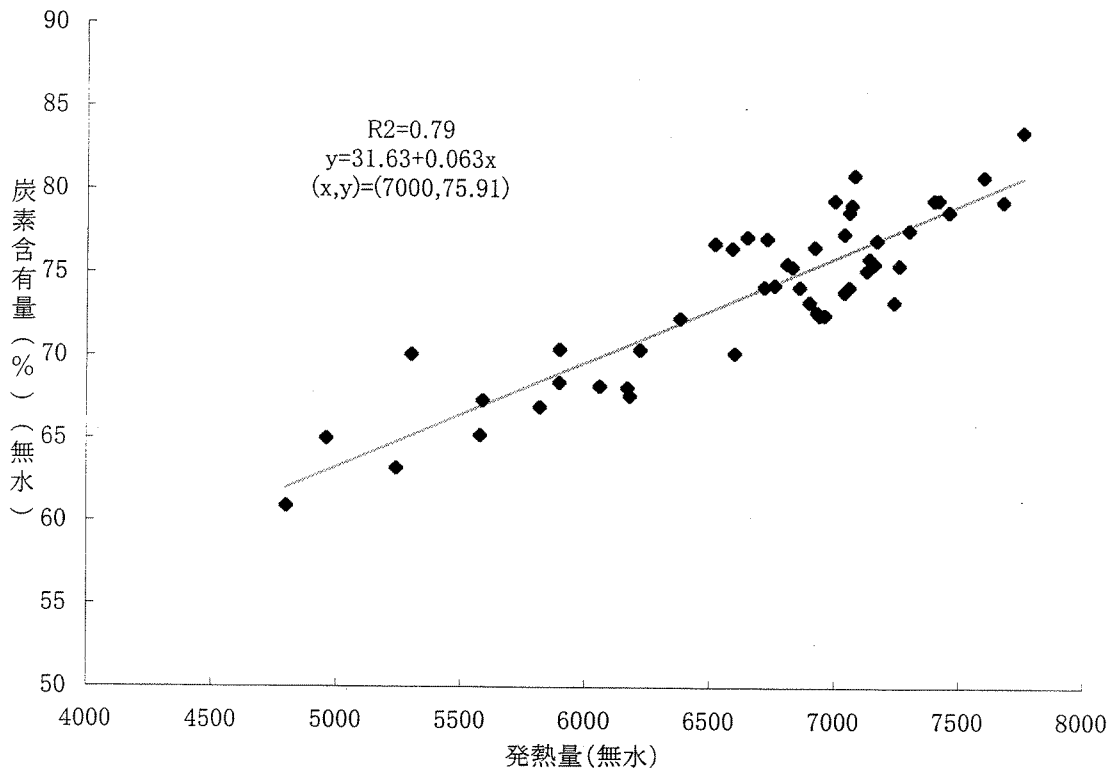


図2 中国の石炭—発熱量(無水)と水分

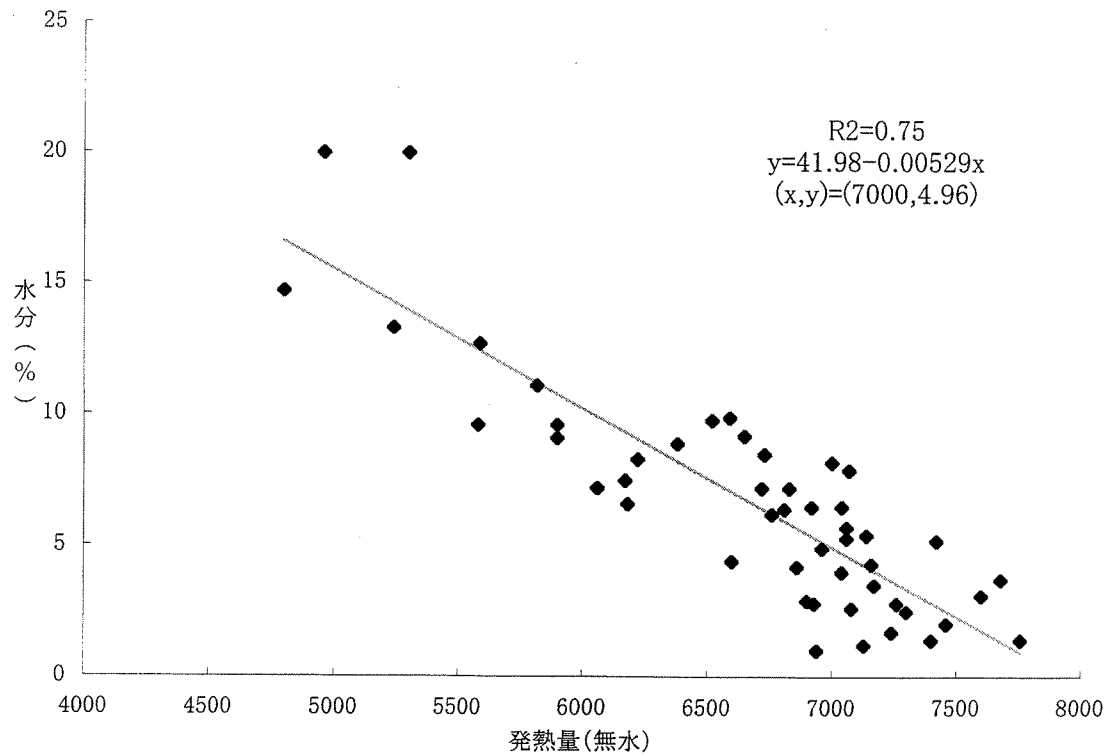




図3 石炭起源の省別CO2排出量の推定(1990年)

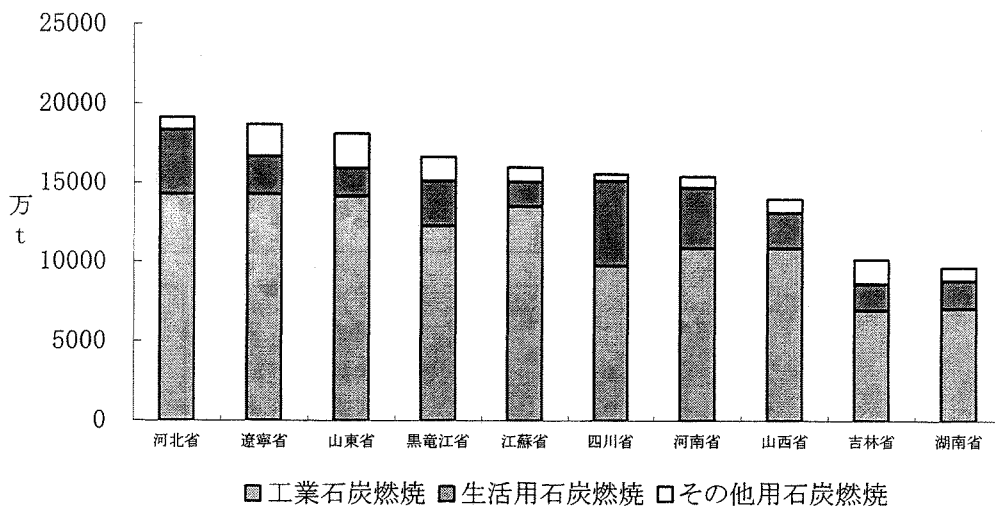


図4 工業用石炭消費起源の省別CO2排出量の推定(1990年)

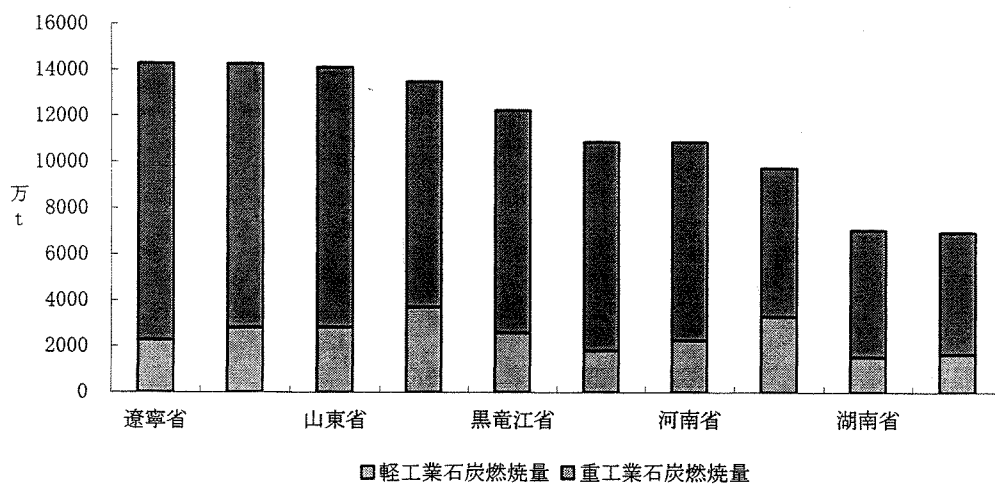


図5 生活用石炭消費起源の省別CO2排出量の推定

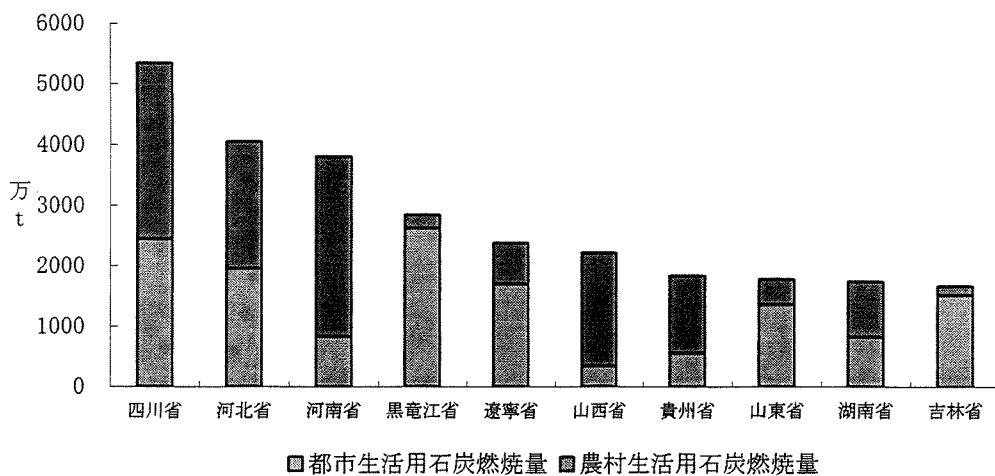


図6 石炭起源の省別SO<sub>2</sub>排出量の推定(1990年)

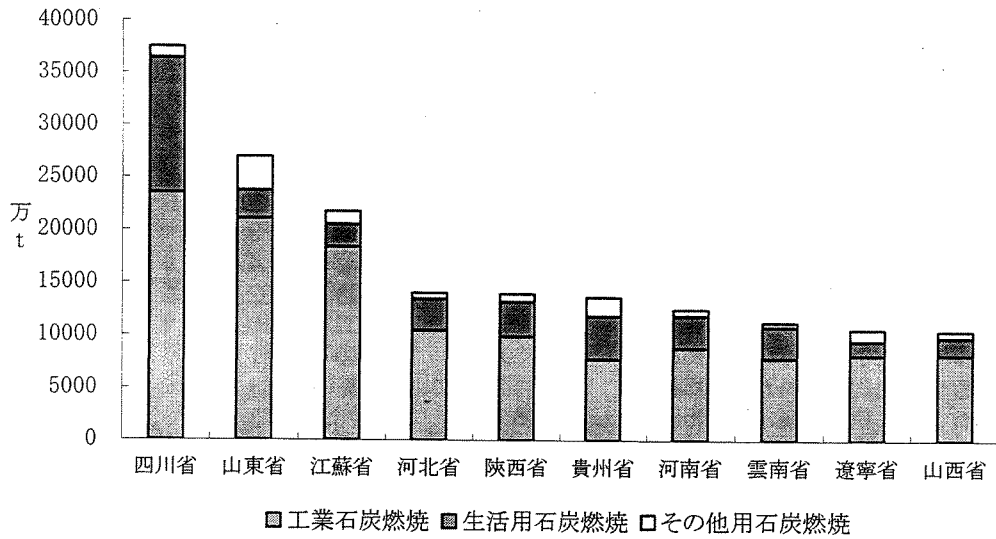


図7 工業用石炭消費起源の省別SO<sub>2</sub>排出量の推定(1990年)

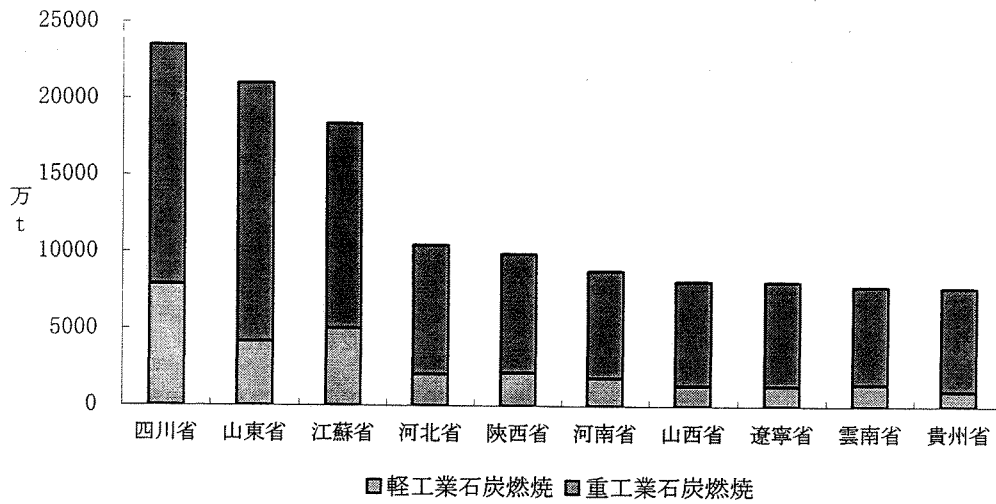


図8 生活用石炭消費起源の省別SO<sub>2</sub>排出量の推定(1990年)

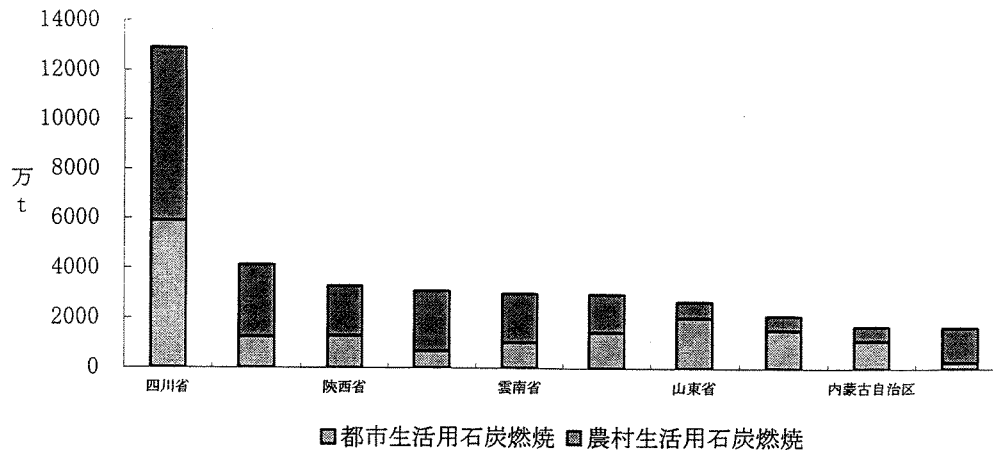


表4 能源年鑑(1990年)によるCO<sub>2</sub>排出量の推定

		石炭燃焼 量 万t	工業石炭 燃焼量 万t	生活用石炭 燃焼量 万t	その他用石 炭燃焼量 万t	工業石炭 燃焼量 %	生活用石 炭燃焼量 %	その他用 石炭燃焼 量 %
	全国	250427.44	185778.67	44175.86	20472.91	74.18%	17.64%	8.18%
1	3 河北省	19132.95	14265.58	4048.73	818.64	74.56%	21.16%	4.28%
2	6 遼寧省	18683.74	14274.00	2382.50	2027.23	76.40%	12.75%	10.85%
3	15 山東省	18095.11	14119.20	1786.70	2189.21	78.03%	9.87%	12.10%
4	8 黒竜江省	16625.78	12242.50	2853.55	1529.73	73.64%	17.16%	9.20%
5	10 江蘇省	15961.71	13483.06	1553.04	925.62	84.47%	9.73%	5.80%
6	22 四川省	15542.87	9741.70	5346.17	454.99	62.68%	34.40%	2.93%
7	16 河南省	15402.47	10863.12	3807.82	731.53	70.53%	24.72%	4.75%
8	4 山西省	13953.63	10863.90	2223.86	865.86	77.86%	15.94%	6.21%
9	7 吉林省	10151.04	6950.21	1674.51	1526.32	68.47%	16.50%	15.04%
10	18 湖南省	9643.04	7055.93	1746.86	840.26	73.17%	18.12%	8.71%

表5 能源年鑑(1990年)によるCO<sub>2</sub>排出量の推定

		工業石炭 燃焼量 万t	軽工業石 炭燃焼量 万t	重工業石炭 燃焼量 万t	軽工業石 炭燃焼量 %	重工業石 炭燃焼量 %
	全国	185778.67	42421.31	143357.36	22.83%	77.17%
1	6 遼寧省	14274.00	2263.72	12010.28	15.86%	84.14%
2	3 河北省	14265.58	2787.08	11478.50	19.54%	80.46%
3	15 山東省	14119.20	2799.77	11319.43	19.83%	80.17%
4	10 江蘇省	13483.06	3686.31	9796.75	27.34%	72.66%
5	8 黒竜江省	12242.50	2571.24	9671.26	21.00%	79.00%
6	4 山西省	10863.90	1783.59	9080.32	16.42%	83.58%
7	16 河南省	10863.12	2249.14	8613.98	20.70%	79.30%
8	22 四川省	9741.70	3269.00	6472.70	33.56%	66.44%
9	18 湖南省	7055.93	1517.15	5538.78	21.50%	78.50%
10	7 吉林省	6950.21	1648.55	5301.66	23.72%	76.28%

表6 能源年鑑(1990年)によるCO<sub>2</sub>排出量の推定

		生活用石 炭燃焼量 万t	都市生活 用石炭燃 焼量 万t	農村生活用 石炭燃焼量 万t	都市生活 用石炭燃 焼量 %	農村生活 用石炭燃 焼量 %
	全国	44175.86	23527.40	20648.46	53.26%	46.74%
1	22 四川省	5346.17	2441.91	2904.26	45.68%	54.32%
2	3 河北省	4048.73	1953.46	2095.27	48.25%	51.75%
3	16 河南省	3807.82	828.93	2978.89	21.77%	78.23%
4	8 黒竜江省	2853.55	2630.84	222.71	92.20%	7.80%
5	6 遼寧省	2382.50	1698.87	683.63	71.31%	28.69%
6	4 山西省	2223.86	338.92	1884.94	15.24%	84.76%
7	23 貴州省	1842.99	554.40	1288.58	30.08%	69.92%
8	15 山東省	1786.70	1359.32	427.38	76.08%	23.92%
9	18 湖南省	1746.86	825.34	921.52	47.25%	52.75%
10	7 吉林省	1674.51	1521.05	153.45	90.84%	9.16%

表7 能源年鑑(1990年)によるSO<sub>2</sub>排出量の推定

		石炭燃焼 万t	工業石炭燃 焼 万t	生活用石炭 燃焼 万t	その他用 石炭燃焼 万t	工業石炭 燃焼 %	生活用石 炭燃焼 %	その他用 石炭燃焼 %
	全国	261786.38	191615.00	50463.00	19708.38	73.20%	19.28%	7.53%
1	22 四川省	37486.52	23495.18	12893.98	1097.36	62.68%	34.40%	2.93%
2	15 山東省	26951.35	21029.53	2661.15	3260.67	78.03%	9.87%	12.10%
3	10 江蘇省	21722.27	18349.07	2113.52	1259.68	84.47%	9.73%	5.80%
4	3 河北省	14031.59	10461.99	2969.23	600.37	74.56%	21.16%	4.28%
5	26 陝西省	13940.91	9898.99	3271.51	770.41	71.01%	23.47%	5.53%
6	23 貴州省	13616.98	7734.68	4110.53	1771.77	56.80%	30.19%	13.01%
7	16 河南省	12460.27	8788.03	3080.44	591.80	70.53%	24.72%	4.75%
8	24 雲南省	11266.37	7817.93	2975.42	473.02	69.39%	26.41%	4.20%
9	6 遼寧省	10594.44	8093.94	1350.98	1149.53	76.40%	12.75%	10.85%
10	4 山西省	10444.21	8131.57	1664.55	648.09	77.86%	15.94%	6.21%

表8 能源年鑑(1990年)によるSO<sub>2</sub>排出量の推定

		工業石炭燃 焼 万t	軽工業石炭 燃焼 万t	重工業石炭 燃焼 万t	軽工業石 炭燃焼 %	重工業石 炭燃焼 %
	全国	191615.00	45042.08	146572.92	23.51%	76.49%
1	22 四川省	23495.18	7884.22	15610.96	33.56%	66.44%
2	15 山東省	21029.53	4170.06	16859.47	19.83%	80.17%
3	10 江蘇省	18349.07	5016.69	13332.38	27.34%	72.66%
4	3 河北省	10461.99	2043.97	8418.02	19.54%	80.46%
5	26 陝西省	9898.99	2153.63	7745.35	21.76%	78.24%
6	16 河南省	8788.03	1819.51	6968.52	20.70%	79.30%
7	4 山西省	8131.57	1335.00	6796.56	16.42%	83.58%
8	6 遼寧省	8093.94	1283.62	6810.32	15.86%	84.14%
9	24 雲南省	7817.93	1412.16	6405.77	18.06%	81.94%
10	23 貴州省	7734.68	985.24	6749.44	12.74%	87.26%

表9 能源年鑑(1990年)によるSO<sub>2</sub>排出量の推定

		生活用石炭 燃焼 万t	都市生活用 石炭燃焼 万t	農村生活用 石炭燃焼 万t	都市生活 用石炭燃 焼 %	農村生活 用石炭燃 焼 %
	全国	50463.00	24869.93	25593.08	49.28%	50.72%
1	22 四川省	12893.98	5889.44	7004.54	45.68%	54.32%
2	23 貴州省	4110.53	1236.52	2874.01	30.08%	69.92%
3	26 陝西省	3271.51	1280.36	1991.15	39.14%	60.86%
4	16 河南省	3080.44	670.59	2409.85	21.77%	78.23%
5	24 雲南省	2975.42	1016.36	1959.06	34.16%	65.84%
6	3 河北省	2969.23	1432.61	1536.62	48.25%	51.75%
7	15 山東省	2661.15	2024.61	636.55	76.08%	23.92%
8	10 江蘇省	2113.52	1528.96	584.57	72.34%	27.66%
9	5 内モンゴ 自治区	1698.70	1115.66	583.05	65.68%	34.32%
10	4 山西省	1664.55	253.68	1410.87	15.24%	84.76%

表10-1 経済発展段階別の仮定

	総産値 順位	社会総産値(1990年)	億元	(仮定) 燃焼効率	(仮定) 脱硫率
		全国	37818.58		
1	14	北京市	1053.68	80%	20%
2	15	天津市	920.48	80%	20%
3	9	河北省	1749.45	80%	20%
4	18	山西省	828.71	70%	10%
5	23	内蒙古自治区	535.19	60%	0%
6	5	遼寧省	2246.69	80%	20%
7	17	吉林省	874.73	70%	10%
8	11	黒竜江省	1334.42	70%	10%
9	7	上海市	2042.17	80%	20%
10	1	江蘇省	3797.57	80%	20%
11	6	浙江省	2070.54	80%	20%
12	13	安徽省	1219.05	70%	10%
13	16	福建省	919.97	70%	10%
14	19	江西省	808.91	70%	10%
15	2	山東省	3248.54	80%	20%
16	8	河南省	1858.65	80%	20%
17	10	湖北省	1646.45	80%	20%
18	12	湖南省	1332.49	70%	10%
19	3	広東省	3093.90	80%	20%
20	21	広西壮族自治区	722.56	70%	10%
21	27	海南省	155.64	60%	0%
22	4	四川省	2273.36	80%	20%
23	26	貴州省	440.23	60%	0%
24	22	雲南省	663.57	60%	0%
25	30	西藏自治区	34.44	60%	0%
26	20	陝西省	757.12	70%	10%
27	24	甘肅省	505.09	60%	0%
28	29	青海省	109.71	60%	0%
29	28	寧夏回族自治区	116.62	60%	0%
30	25	新疆維吾爾族自治区	458.65	60%	0%

表10-2 経済活動別の仮定

	(仮定) 燃焼効率	(仮定) 脱硫率
軽工業	70%	10%
重工業	80%	20%
その他(サービス業など)	60%	0%
家庭	60%	0%

表11 SO<sub>2</sub>排出量のシミュレーション(地域別効率格差)

実際の順位			石炭燃焼 万t	工業石炭 燃焼 万t	生活用石炭 燃焼 万t	その他用石 炭燃焼 万t	工業石炭 燃焼 %	生活用石 炭燃焼 %	その他用 石炭燃焼 %
		全国	193683.41	142298.69	37048.64	14336.08	73.47%	19.13%	7.40%
1	1	22 四川省	29989.21	18796.14	10315.18	877.89	62.68%	34.40%	2.93%
2	2	15 山東省	21561.08	16823.62	2128.92	2608.53	78.03%	9.87%	12.10%
3	3	10 江蘇省	17377.81	14679.25	1690.82	1007.74	84.47%	9.73%	5.80%
4	4	3 河北省	11225.27	8369.59	2375.38	480.30	74.56%	21.16%	4.28%
5	7	16 河南省	9968.22	7030.42	2464.36	473.44	70.53%	24.72%	4.75%
6	5	26 陝西省	9758.63	6929.29	2290.06	539.29	71.01%	23.47%	5.53%
7	9	6 遼寧省	8475.56	6475.16	1080.78	919.62	76.40%	12.75%	10.85%
8	6	23 貴州省	8170.19	4640.81	2466.32	1063.06	56.80%	30.19%	13.01%
9	10	4 山西省	7310.94	5692.10	1165.18	453.67	77.86%	15.94%	6.21%
10	8	24 雲南省	6759.82	4690.76	1785.25	283.81	69.39%	26.41%	4.20%

表12 SO<sub>2</sub>排出量のシミュレーション(地域別効率及び脱硫率格差)

実際の順位			石炭燃焼 万t	工業石炭 燃焼 万t	生活用石炭 燃焼 万t	その他用石 炭燃焼 万t	工業石炭 燃焼 %	生活用石 炭燃焼 %	その他用 石炭燃焼 %
		全国	165045.05	120932.46	31737.18	12375.41	73.27%	19.23%	7.50%
1	1	22 四川省	23991.37	15036.91	8252.15	702.31	62.68%	34.40%	2.93%
2	2	15 山東省	17248.86	13458.90	1703.14	2086.83	78.03%	9.87%	12.10%
3	3	10 江蘇省	13902.25	11743.40	1352.66	806.19	84.47%	9.73%	5.80%
4	4	3 河北省	8980.22	6695.67	1900.31	384.24	74.56%	21.16%	4.28%
5	5	26 陝西省	8782.77	6236.36	2061.05	485.36	71.01%	23.47%	5.53%
6	6	23 貴州省	8170.19	4640.81	2466.32	1063.06	56.80%	30.19%	13.01%
7	7	16 河南省	7974.57	5624.34	1971.48	378.75	70.53%	24.72%	4.75%
8	9	6 遼寧省	6780.44	5180.12	864.62	735.70	76.40%	12.75%	10.85%
9	8	24 雲南省	6759.82	4690.76	1785.25	283.81	69.39%	26.41%	4.20%
10	10	4 山西省	6579.85	5122.89	1048.66	408.30	77.86%	15.94%	6.21%

表13 SO<sub>2</sub>排出量のシミュレーション(産業別効率格差)

実際の順位			石炭燃焼 万t	工業石炭 燃焼 万t	生活用石炭 燃焼 万t	その他用石 炭燃焼 万t	工業石炭 燃焼 %	生活用石 炭燃焼 %	その他用 石炭燃焼 %
		全国	190890.62	148787.79	30277.80	11825.03	77.94%	15.86%	6.19%
1	1	22 四川省	26402.52	18007.72	7736.39	658.42	68.20%	29.30%	2.49%
2	2	15 山東省	19959.71	16406.62	1596.69	1956.40	82.20%	8.00%	9.80%
3	3	10 江蘇省	16201.50	14177.58	1268.11	755.81	87.51%	7.83%	4.67%
4	4	3 河北省	10306.95	8165.19	1781.54	360.22	79.22%	17.28%	3.49%
5	5	26 陝西省	10128.98	7703.83	1962.90	462.25	76.06%	19.38%	4.56%
6	6	23 貴州省	9618.60	6089.22	2466.32	1063.06	63.31%	25.64%	11.05%
7	7	16 河南省	9051.82	6848.47	1848.27	355.08	75.66%	20.42%	3.92%
8	8	24 雲南省	8182.19	6113.13	1785.25	283.81	74.71%	21.82%	3.47%
9	9	6 遼寧省	7847.09	6346.79	810.59	689.72	80.88%	10.33%	8.79%
10	10	4 山西省	7759.34	6371.75	998.73	388.86	82.12%	12.87%	5.01%

表14 SO<sub>2</sub>排出量のシミュレーション(産業別効率及び脱硫率格差)

実際の 順位			脱硫率 0		0		工業石炭 燃焼	生活用石 炭燃焼	その他用 石炭燃焼
			燃焼効率 0.6		0.6				
			石炭燃焼 万t	工業石炭 燃焼 万t	生活用石炭 燃焼 万t	その他用石 炭燃焼 万t	%	%	%
		全国	164286.00	122183.18	30277.80	11825.03	74.37%	18.43%	7.20%
1	1	22 四川省	23352.88	14958.07	7736.39	658.42	64.05%	33.13%	2.82%
2	2	15 山東省	16970.29	13417.20	1596.69	1956.40	79.06%	9.41%	11.53%
3	3	10 江蘇省	13717.16	11693.24	1268.11	755.81	85.25%	9.24%	5.51%
4	4	3 河北省	8816.99	6675.23	1781.54	360.22	75.71%	20.21%	4.09%
5	5	26 陝西省	8738.97	6313.82	1962.90	462.25	72.25%	22.46%	5.29%
6	6	23 貴州省	8469.72	4940.34	2466.32	1063.06	58.33%	29.12%	12.55%
7	7	16 河南省	7809.49	5606.14	1848.27	355.08	71.79%	23.67%	4.55%
8	8	24 雲南省	7058.42	4989.35	1785.25	283.81	70.69%	25.29%	4.02%
9	9	6 遼寧省	6667.59	5167.29	810.59	689.72	77.50%	12.16%	10.34%
10	10	4 山西省	6578.44	5190.85	998.73	388.86	78.91%	15.18%	5.91%

表15 SO<sub>2</sub>排出量のシミュレーション(地域別効率格差)

実際の 順位			生活用石炭 燃焼 万t
		全国	37048.64
1	1	22 四川省	10315.18
2	2	23 貴州省	2466.32
3	4	16 河南省	2464.36
4	6	3 河北省	2375.38
5	3	26 陝西省	2290.06
6	7	15 山東省	2128.92
7	5	24 雲南省	1785.25
8	8	10 江蘇省	1690.82
9	10	4 山西省	1165.18
10	12	6 遼寧省	1080.78

表16 SO<sub>2</sub>排出量のシミュレーション(地域別効率及び脱硫率格差)

実際の 順位			生活用石炭 燃焼 万t
		全国	31737.18
1	1	22 四川省	8252.15
2	2	23 貴州省	2466.32
3	3	26 陝西省	2061.05
4	4	16 河南省	1971.48
5	6	3 河北省	1900.31
6	5	24 雲南省	1785.25
7	7	15 山東省	1703.14
8	8	10 江蘇省	1352.66
9	10	4 山西省	1048.66
10	9	5 内蒙古自治区	1019.22

# アジア地域における CO<sub>2</sub> 波及効果 EDEN1990 の応用

## 1 はじめに

慶應義塾大学産業研究所を中心とする未来開拓プロジェクトでは、アジア諸国の環境・エネルギー問題分析用産業連関表 (Economic Development and Environment Navigation: EDEN) の推計を行ってきたが、このほど確認作業も含め 1990 年に関する最終結果がまとまった。EDEN1990 はアジア 9ヶ国 (日本、韓国、中国、マレーシア、シンガポール、タイ、インドネシア、フィリピン、台湾) について、産業連関表の取引表 (A 表) の他に、エネルギー投入物量表 (B 表)、エネルギー消費物量表 (C 表)、エネルギー消費熱量表 (D 表)、および CO<sub>2</sub>・SO<sub>2</sub> 発生表 (E 表) を統一の分類 (内生部門 76 産業と 22 エネルギー分類) で整備した表である<sup>1</sup>。EDEN1990 によれば、この年アジア 9ヶ国全体でのエネルギー消費量は 13,979 Pcal、CO<sub>2</sub> 排出量は 42.5 億トン、SO<sub>2</sub> 排出量は 2,678 万トンであった。表 1 はそれぞれの国別内訳を示している。

表 1: EDEN1990 の推計結果

	エネルギー消費量	CO <sub>2</sub> 排出量	SO <sub>2</sub> 発生量
単位	Pcal	百万 t	千 t
日本	4,468	1,103	1,172
韓国	850	254	1,461
中国	6,715	2,337	19,766
マレーシア	252	69	241
シンガポール	143	44	114
タイ	356	154	1,166
インドネシア	607	121	1,802
フィリピン	133	38	437
台湾	455	131	628

日本と中国は SO<sub>2</sub> 発生量ではなく排出量 (排煙脱硫を考慮した値) である。

EDEN によって、アジア各国での産業間の相互依存関係および、各国独自の技術条件が、それぞれの環境にどのような影響を与えているかという問題を、定量的にかつ相互比較しながら分析することが可能になった。ただ、EDEN ではカバーしきれない分析課題として、国と国との経済的相互依存関係が環境面ではどのように評価されるのかという問題がある。

アジア地域において、直接投資や中間財貿易を通じて、経済的相互依存関係が強まっていることはすでに共通に認識である。そのような中で、たとえば日本人が消費活動を行ったとするとその影響を受けるの

<sup>1</sup> ここで E 表のデータは SO<sub>2</sub> について、日本、中国については排出量、その他の国については発生量となっている。これは排煙脱硫アクティビティに関する情報が日本、中国以外については得られないためである。



は日本産業だけではない。消費財には輸入財も含まれているから、その影響はアジア各国の産業に及ぶし、さらにその各国各産業の生産活動は、間接的にいろいろな国の諸産業に影響を与える。この問題を環境面から評価するとどうなるだろうか。日本人の消費活動はその他のアジア諸国にどんな環境影響(たとえばCO<sub>2</sub>発生)を引き起こしているだろうか。また国間及ぼしあう環境影響を考えるとすると、国間の財輸送にともなって引き起こされる環境負荷についても言及すべきであろう。この点について一国産業連関表は各国が1年間に行った邦船(または飛行機等)によるエネルギー消費を総量として示しているに過ぎず、特定の2国間の貿易から発生する環境負荷を見ることはできない。

そのような問題意識にたつて本論では、EDENで得られた結果をもとに、アジア諸国間の環境面から見た相互依存関係を総合的に明らかにするための構図—鳥瞰図—を記述しようとする。具体的には

1. ある国(たとえば日本)の国内最終需要はアジア各国の産業に生産活動を誘発しているが、それに伴って引き起こされる各国の環境負荷はどれほどか。
2. ある国(たとえば日本)の国内最終需要によって誘発されるアジア諸国間の財輸送を行うにあたって発生する環境負荷はどれほどか。

という問題について考察する。1.においてある国(たとえば日本)の国内最終需要がアジア各国の産業にもたらす生産波及効果をもれなく計算しようとするれば、この地域間の中間財取引関係を詳しく記述したアイサード型国際産業連関表が必要である。現在その情報はアジア経済研究所が発表している各国48部門×10カ国(EDEN対象9カ国とアメリカ)表(アジ研表)が利用可能である。そこで本論ではEDENの環境負荷の推計結果をこの表とリンクさせることで分析を行った。また2.において国間の財輸送の手段としてはいろいろありうるが、今回の研究では船舶輸送のみを取り上げた。さらに、ここで取り上げる環境負荷としてはCO<sub>2</sub>排出のみに限定した。

以上の分析を行うにあたって最も工夫を要したのは、各国間の貿易額に対する外洋輸送時のCO<sub>2</sub>排出原単位(以下外洋上CO<sub>2</sub>排出原単位)を推計する手続きについてであった。この推計に必要なデータは非常に限定されていたため、大胆な仮定も置かざるを得なかったが、以下第2節ではその推計手続きについて説明する。次に、第2節の結果とEDENの推計結果をアイサード型国際産業連関表にリンクして、アジア地域のCO<sub>2</sub>排出鳥瞰図を提示するが、その計算のための分析モデルの提示と結果の読み取りを第3節でおこなう。最後に第4節で今後への課題について述べる。

## 2 EDENアジア9ヶ国の外洋輸送に関わるCO<sub>2</sub>排出量の推計

EDENアジア9ヶ国の外洋輸送に関わるCO<sub>2</sub>排出量及び、外洋上CO<sub>2</sub>排出原単位に関する推計について、詳細に説明する前に、まず、推計のおおまかな手順について説明しよう。

1. 「海上輸送の現況」より日本対アジア8ヶ国の大綱分類別輸出入量データ(トン単位)を作成する。
2. 1.に各国の代表港間の距離をかけてトンキロデータを作成する。
3. 2.に船舶のトンキロあたりの燃料消費量(A、B、C重油)をかけて、大綱分類別日本対アジア8ヶ国の輸出入に伴う外洋上燃料消費量を計算する。
4. 3.に各燃料のCO<sub>2</sub>排出原単位をかけて大綱分類別日本対アジア8ヶ国の輸出入に伴う外洋上CO<sub>2</sub>排出量データを作成する。
5. 4.のデータをアジ研国際表48部門分類に格付けまたは分割する。
6. 5.から48部門分類別日本対アジア8ヶ国の輸出入1ドルあたり外洋上CO<sub>2</sub>排出原単位を算出する。
7. 6.と日本とアジア8ヶ国間の距離をもとに日本以外の8ヶ国相互間( $(8 \times 7) / 2 = 28$ 通り)の48部門分類別貿易1ドル当たり外洋上CO<sub>2</sub>排出原単位を推計する。
8. 7.では推計の基準の置き方によって1ケースについて4通りの排出原単位が計算されるため、このう

ちの最大値と最小値を以下の推計に用いる。

この計算においては以下のことが仮定されている。

- 輸出入に用いられる船舶の燃料消費率及び燃料消費構成は内航船と同じである。ここで燃料消費率とはトンキロあたりの燃料消費量のことであり、またここでいう燃料消費量とは輸送船が消費するA重油、B重油、C重油の合計トン数のことである。
- 輸出入に用いられる船舶の燃料消費率は油送船、貨物船、専用船（鉄鉱石専用船、石炭専用船、バルクキャリア）の間では異なるが、同じ船種であれば輸送する財、輸出入国を問わず一定である<sup>2</sup>。
- 輸出入において財を輸送する距離は、各国の代表的な港間の距離とする。たとえば日本からマレーシアへの輸出の場合に、途中でタイの港に寄港するというようなケースはないと仮定する。
- 輸送距離は輸送する財や輸送する船種によって異なる。
- 日本以外の国間に関しての外洋上CO<sub>2</sub>排出原単位は同じ財を同じ距離輸送した場合には、輸出入国に関わらず一定である。

## 2.1 日本の輸出入に関する外洋上でのCO<sub>2</sub>排出量及び排出原単位の推計

日本の輸出入の中で船舶によって輸送される財について、輸送した船舶が排出するCO<sub>2</sub>排出量は以下のようにして求められる。なお輸出入ともに推計方法は同じである。

1. 輸送した財の重さ、輸送距離、及び輸送する船種ごとのトンキロあたり燃料消費率(kl/トンキロ)より燃料消費量を求める。
2. 1で求めた燃料消費量と各燃料種(A重油、B重油、C重油)の消費構成より、各燃料種の消費量を求める。
3. 各燃料種ごとの消費量にCO<sub>2</sub>排出原単位(t-CO<sub>2</sub>/kl)を乗じてCO<sub>2</sub>排出量を求める。

以下ではそれぞれのプロセスについて詳しく説明を行う。

### 2.1.1 燃料消費量の推計

燃料消費量は以下の式で求められる。

$$Eex_{ik}^{JR} = \sum_l p_{lk} \cdot e_l \cdot w_{il} \cdot d^{JR} \quad (1)$$

$$Eim_{ik}^{JR} = \sum_l p_{lk} \cdot e_l \cdot w_{il} \cdot d^{JR} \quad (2)$$

$$(3)$$

ただし

- $Eex_{ik}^{JR}$  : 第i財(大綱分類)を日本からR国へ輸出した場合の運搬した船舶のk燃料種消費量(kl)。  
 $Eim_{ik}^{JR}$  : 第i財(大綱分類)をR国から日本へ輸入した場合の運搬した船舶のk燃料種消費量(kl)。  
 $p_{lk}$  : 船種lのk燃料種消費構成。  
 $e_l$  : 船種lの燃料消費率(kl/トンキロ)。船種は貨物船大型、油送船特大の2種である。  
 $w_{il}$  : 第i財(大綱分類)の船種lでの輸送量(トン)。  
 $d^{JR}$  : 日本とR国との距離(各財の輸送距離)。

<sup>2</sup> 専用船に関しては燃料消費率のデータが取れないため、通常の貨物船よりは効率が良いという想定に基づき油送船の値を使用している

である。ただし、 $R=\{K,C,M,I,S,P,TH,TW\}$ であり、それぞれが韓国、中国、マレーシア、インドネシア<sup>3</sup>、シンガポール、フィリピン、タイ、台湾を示している。

### 2.1.2 CO<sub>2</sub> 排出量の推計

上で計算した燃料消費量を元に CO<sub>2</sub> 排出量は以下の式で求められる。

$$Cex_i^{JR} = \sum_k c_k \cdot Eex_{ik}^{JR} \quad (4)$$

$$Cim_i^{JR} = \sum_k c_k \cdot Eim_{ik}^{JR} \quad (5)$$

ただし

- $Cex_i^{JR}$  : 第 i 財 (大網分類) を日本から R 国へ輸出した場合の輸送した船舶の CO<sub>2</sub> 排出量 (t-CO<sub>2</sub>)  
 $Cim_i^{JR}$  : 第 i 財 (大網分類) を R 国から日本へ輸入した場合の輸送した船舶の CO<sub>2</sub> 排出量 (t-CO<sub>2</sub>)  
 $c_k$  : k 燃料種の kl あたり CO<sub>2</sub> 排出原単位 (t-CO<sub>2</sub>/kl)

### 2.1.3 外洋上 CO<sub>2</sub> 排出原単位の推計

輸出入額 1 単位 (ドル) あたりの外洋上 CO<sub>2</sub> 排出原単位の計算方法は以下の通りである。

1. 上で計算した  $Cex_i^{JR}$ 、 $Cim_i^{JR}$  の財分類 (大網分類) とアジ研国際産業連関表 48 部門のコンバータを作成し、48 部門ベースの CO<sub>2</sub> 排出量  $Cex48_i^{JR}$ 、 $Cim48_i^{JR}$  を求める。
2.  $Cex48_i^{JR}$ 、 $Cim48_i^{JR}$  を、あらかじめアジ研表をもちいて計算しておいた各部門の輸出入額で割り外洋上 CO<sub>2</sub> 排出原単位を求める<sup>4</sup>。ここでの外洋上 CO<sub>2</sub> 排出原単位とは、貿易額に占める船舶輸送額の比率と、船舶輸送額 1 単位あたりの CO<sub>2</sub> 排出量の積だと解釈できる。この際、原油・天然ガス、石油・石炭製品の 2 部門はタンカーで輸送されるため、片道では水を輸送すると想定し、原単位を 2 倍している。

計算式は以下の通りである。

$$cex_i^{JR} = Cex48_i^{JR} / Ex_i^{JR} \quad (6)$$

$$cim_i^{JR} = Cim48_i^{JR} / Im_i^{JR} \quad (7)$$

ただし

- $cex_i^{JR}$  : 第 i 財 (48 部門) を日本から R 国へ輸出した場合の外洋上 CO<sub>2</sub> 排出原単位 (t-CO<sub>2</sub>/ドル)  
 $cim_i^{JR}$  : 第 i 財 (48 部門) を R 国から日本へ輸入した場合の外洋上 CO<sub>2</sub> 排出原単位 (t-CO<sub>2</sub>/ドル)  
 $Cex48_i^{JR}$  : 第 i 財 (48 部門) を日本から R 国へ輸出した場合の輸送した船舶からの CO<sub>2</sub> 排出量 (t-CO<sub>2</sub>)  
 $Cim48_i^{JR}$  : 第 i 財 (48 部門) を R 国から日本へ輸入した場合の輸送した船舶からの CO<sub>2</sub> 排出量 (t-CO<sub>2</sub>)  
 $Ex_i^{JR}$  : 第 i 財 (48 部門) の日本から R 国への輸出入額  
 $Im_i^{JR}$  : 第 i 財 (48 部門) の R 国から日本への輸出入額

## 2.2 日本以外の EDEN 諸国に関する外洋上 CO<sub>2</sub> 排出原単位の推計

日本以外の EDEN 諸国間に関する外洋上 CO<sub>2</sub> 排出原単位は、財の輸送量についての詳細なデータが得られなかったため、日本の外洋上 CO<sub>2</sub> 排出原単位をもとに推計を行った。ここでの推計では、日本の輸

<sup>3</sup> 実際の推計ではマレーシアについてはマラヤ 11 州とサバ・サラワク州それぞれについて輸送した財のデータが得られるため別々の距離を用いて計算し両者の合計を求めている。

<sup>4</sup> ただし、米部門に関してはデータの不整合性のため上記の方法では計算することが出来なかった。そこで、データのとれるアメリカからの輸入の原単位を計算し、その値を輸出入ともに全ての国に対して適用している。ここで米の原単位は (「海上輸送の現況」におけるアメリカからの米の輸入量から計算された CO<sub>2</sub> 排出量) ÷ (EDEN 表の米の輸入額のうちアメリカからの相当額を生産者価格に変更したもの) で定義される。

送量データのみ利用可能なので、特定の財を日本以外の対象 8ヶ国間で輸送する場合の外洋上 CO<sub>2</sub> 原単位は財の種類と輸送する距離によって異なるが、輸出入の主体国によっては異なるという強い仮定を置いている。計算式は以下の通りである。

$$cex_i^{LR} = cex_i^{JR} \cdot d^{LR} / d^{JR} \quad (8)$$

$$cim_i^{LR} = cim_i^{JR} \cdot d^{LR} / d^{JR} \quad (9)$$

ただし

- $cex_i^{LR}$  : L国が第 i 財 (48 部門) を日本から R 国へ輸出した場合の外洋上 CO<sub>2</sub> 排出原単位 (t-CO<sub>2</sub>)  
 $cim_i^{LR}$  : L国が第 i 財 (48 部門) を R 国から日本へ輸入した場合の外洋上 CO<sub>2</sub> 排出原単位 (t-CO<sub>2</sub>)  
 $d^{LR}$  : L国と R 国の距離

ただし、L≠J、R≠J である。

推計では日本以外の対象 8ヶ国間で同じ財を同じ距離輸送した場合の外洋上 CO<sub>2</sub> 排出原単位は一定としているが、計算は輸出、輸入双方から計算していたため、L 国と R 国の間を輸送した場合には  $cex_i^{LR}$ 、 $cim_i^{LR}$ 、 $cex_i^{RL}$ 、 $cim_i^{RL}$  の 4 つの原単位が計算される。そこで、外洋上 CO<sub>2</sub> 排出量を推計した第 3 章では、日本の輸出入に関しては該当する排出原単位を用い、日本以外の対象 8ヶ国間の輸出入に関しては 4 つの原単位のうち最大のもの ( $cmax_i^{LR}$ ) と最小のもの ( $cmin_i^{LR}$ ) を用いている。ただし、L≠J、R≠J である。

## 2.3 使用したデータ

上記の計算に用いたデータは以下の通りである。

- 燃料消費率: 「平成 10 年度船舶排ガスの地球環境への影響と防止技術の調査報告書」(財団法人シップアンドオーシャン財団)(P62~65)の「油送船特大」の値 0.000008、「貨物船大型」の値 0.000013) を使用。
- 輸送量: 「海上輸送の現況 平成 2 年度外航輸送実績年報」(運輸省海上交通局外航課)の「平成 2 年(度)品目別輸送量」の値を使用。財の種類については表 3 に示した。
- 輸送距離: 日本とその他の国間については、「距離表」(海上保安庁)の「国外諸港から日本周辺接続 12 地点間距離表」の東京湾口野島崎沖と各国の港の距離を使用。日本以外の国間については「国外諸港 55 港間相互距離表」の値を使用。数値は表 2 に示した。
- A 重油、B 重油、C 重油の CO<sub>2</sub> 排出原単位: 環境分析用産業連関表 (慶應義塾大学産業研究所 KEO モノグラフシリーズ No.7)
- 大綱分類 (輸送量データの財分類) とアジ研国際産業連関表 48 部門のコンバータ: コンバータは表 4 に示した。作成方法は以下のとおりである。
  1. 輸送量データの財で、アジ研国際産業連関表の部門に対応するものが見つかった財はその部門に格付ける。複数の部門に対応する場合、輸出入額の比率で分割した。
  2. 1 の結果対応する財がなかった部門については、基本的に「その他乾貨物」を格付けたが、船舶及びサービスについては輸送量は 0 とし、「原油・天然ガス」については「その他の石油製品」を格付けた。

表 2: 各国の代表的港とその間の距離

国名	港名	日本	韓国	中国	マレーシア	シンガポール	タイ	インドネシア	フィリピン
日本	東京湾口								
韓国	釜山	1,185							
中国	上海	1,854	913						
マレーシア		4,591	3,406	2,737					
シンガポール	Singapore	5,321	4,669	4,111	730				
タイ	Krung Thep	5,473	4,876	4,206	882	1,509			
インドネシア	Jakarta	5,900	5,249	4,736	1,309	1,013	2,363		
フィリピン	Manila	3,247	2,639	2,176	1,346	2,478	2,685	2,898	
台湾	基隆	2,065	1,322	807	2,528	3,458	3,666	4,037	1,428

日本とマレーシアの距離は日本とマラヤ 11 州 (Kerteh terminal) の距離 5,099 と日本とサバ・サラワク州 (Tawau) の距離 4,591 を足して 2 で割った値である。シンガポール、インドネシア間の距離は経由が 2 種類あるため 2 つの距離を足して 2 で割った値を使用。

表 3: 外洋輸送部門 (大綱分類) 表

輸出		輸入	
部門コード	部門名	部門コード	部門名
514・121,56	肥料	042	米
65	繊維製品	044	とうもろこし
661・2	セメント	061・1,061・2	砂糖
67	鉄鋼	081	飼料
7(Excl.72,723・1,735)	機械類	221・4	大豆
72	電気製品	242,243	木材
732・1	自動車	251(Excl.251・1)	パルプ
Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	262・1,262・2	羊毛
Others(Tanker Cargo)	その他石油製品	263・1	綿花
		271・3	燐鉱石
		276・3	塩
		281	鉄鉱石
		282	スクラップ
		283・1	銅鉱
		283・2	ニッケル鉱
		283・3	ボーキサイト
		321・4	石炭
		321・8	コークス (石炭)
		631・8	木材チップ
		671・2	銑鉄
		Other(Dry Cargo)	その他貨物
		331	原油
		332・4	重油
		341・1	LPG
		341・2	LNG
		061・5	糖蜜
		332・1,332・2,332・3	その他石油製品

表 4: アジ研国際産業連関表 48 部門と外洋輸送部門 (大綱分類) のコンバーター

国際産業連関表 48 部門		外洋輸送部門 (輸出)		外洋輸送部門 (輸入)	
部門コード	部門名	部門コード	部門名	部門コード	部門名
1	米	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	042	米
2	その他の食用作物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	044	とうもろこし
				221・4	大豆
3	非食用作物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	081	飼料
				263・1	棉花
4	酪農	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	262・1,262・2	羊毛
5	林産物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
6	水産物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
7	原油・天然ガス	Others(Tanker Cargo)	その他石油製品	331	原油
				341・2	LNG
8	金属鉱石	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	281	鉄鉱石
				283・1	銅鉱
				283・2	ニッケル鉱
				283・3	ホーキサイト
9	非金属鉱物 (含: 石炭)	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	321・4	石炭
				271・3	燐鉱石
				321・8	コークス (石炭)
10	食料品	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	0611,0612	砂糖
				276・3	塩
				061・5	糖蜜
11	飲料	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
12	たばこ	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
13	紡績・織物	65	繊維製品	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
14	ニット製品				
15	衣服及びその他の繊維製品				
16	皮革・皮革製品	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
17	木材・木製品	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	242,243	木材
				631・8	木材チップ
18	木製家具	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Other(Dry Cargo)	その他乾貨物
19	パルプ・紙・紙加工品	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	251(Excl.251・1)	パルプ
20	印刷・出版	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
21	肥料	514・152,56	肥料	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
22	医薬品	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
23	その他の化学製品	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
24	石油・石炭製品	Others(Tanker Cargo)	その他石油製品	332・1,332・2,332・3	その他石油製品
				332・4	重油
				341・1	LPG
25	ゴム製品	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
26	プラスチック製品	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
27	ガラス・陶製品	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
28	セメント・その他の非金属鉱物製品	661・2	セメント	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
29	鉄鋼	67	鉄鋼	671・2	鉄鉄
				282	スクラップ
30	非鉄金属	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
31	金属製品	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
32	一般機械	7(Excl.72,723・1,735)	機械類	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
33	電気機械	72	電気製品	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
34	自動車 (二輪を含む)	732・1	自動車	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
35	船舶				
36	その他の輸送機械	7(Excl.72,723・1,735)	機械類	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
37	精密機械	7(Excl.72,723・1,735)	機械類	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
38	その他の製造工業製品	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物
39	電力・ガス・水道				
40	建築				
41	土木建設				
42	商業				
43	運輸				
44	電信・電話				
45	金融・保険				
46	その他のサービス				
47	公務				
48	分類不明	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物	Others(Dry Cargo)	その他乾貨物

### 3 各国の国内最終需要による対象国内及び外洋上 CO<sub>2</sub> 誘発排出量の計算

#### 3.1 モデルの概要

EDEN9ヶ国間の船舶による貿易について推計された外洋上 CO<sub>2</sub> 排出量の推計結果を、EDEN の (各国の生産活動に伴う)CO<sub>2</sub> 排出量の推計結果、アジア経済研究所によって公表されているアイサード型国際産業連関表と結びつけることによって、東アジアの CO<sub>2</sub> 相互誘発の構図を分析してみたいと思う。具体的にはある国 (たとえば日本) の国内最終需要が、対象各国内の生産活動、及び対象国間の船舶貿易による CO<sub>2</sub> 排出をどこにどれだけ誘発しているかを解析する。大まかな計算の手順は次の通りである。

1. 各国の EDEN 表 (76 部門) をアジ研の 48 部門分類に統合した EDEN48 部門統合表を作成する。
2. アジア経済研究所のアイサード型国際産業連関表 (部門数 48、国の数は EDEN 対象 9ヶ国の他にアメリカを含めた 10ヶ国) を用いて、ある国 (たとえば日本) の国内最終需要による直接間接の生産誘発額、および貿易誘発額を計算する。
3. 2. の生産誘発額に、誘発が起きた国の 1. をもとに計算した部門別 CO<sub>2</sub> 排出係数<sup>5</sup> をかける。それによって、ある国 (たとえば日本) の国内最終需要による対象各国への CO<sub>2</sub> 誘発効果がわかる。
4. 2. の貿易誘発額に、対応する国間別、部門別外洋上 CO<sub>2</sub> 排出原単位をかける。それによって、ある国 (たとえば日本) の国内最終需要が、対象各国間の外洋輸送を通じて誘発する CO<sub>2</sub> の効果がわかる。
5. 3. と 4. の計算結果をまとめて、ある国 (たとえば日本) の国内最終需要が対象国全体にもたらす CO<sub>2</sub> 誘発効果を解析する。

以上の内容について、その具体的計算手順を次節で説明する。

#### 3.2 モデルの説明

まず、日本の国内最終需要  $FD_J$  を与えた時のアジア 9ヶ国及びアメリカの生産波及  $X^{FD_J}$  は次式によって計算できる。

$$X^{FD_J} = (I - A)^{-1}FD_J \quad (10)$$

- $X^{FD_J}$  : 日本の国内最終需要による誘発生産額を示す列ベクトル  
 $A$  :  $(10 \times 48) \times (10 \times 48)$  のアイサード型国際産業連関表の投入係数  
 $FD_J$  : 日本の国内最終需要を示す列ベクトル

(10) 式を次のように書きかえる。

$$AX^{FD_J} + FD_J = X^{FD_J} \quad (11)$$

(11) 式の左辺第一項は日本の国内最終需要が域内の国間、産業間にひきおこす中間財の取引関係を示す。(11) 式の第一項は国別の部分行列に分解して次のように書くことができる。

$$\begin{pmatrix} X_{JJ}^{FD_J} & X_{JK}^{FD_J} & \dots & X_{JU}^{FD_J} \\ X_{KJ}^{FD_J} & X_{KK}^{FD_J} & \dots & X_{KU}^{FD_J} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{UJ}^{FD_J} & X_{UK}^{FD_J} & \dots & X_{UU}^{FD_J} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix} \quad (12)$$

<sup>5</sup> CO<sub>2</sub> 排出係数の正確な定義については次節 (14) 式を参照。

ここで  $\mathbf{X}_{LR}^{FDJ}$   $\left\{ \begin{array}{l} L=R \text{ のとき: 日本 の 最 終 需 要 が } L \text{ 国 内 に 及 ぼ す 中 間 財 生 産 の 波 及 効 果} \\ L \neq R \text{ のとき: 日本 の 国 内 最 終 需 要 が } L \text{ 国 から } R \text{ 国 へ の 中 間 財 貿 易 に 及 ぼ す 波 及 効 果} \end{array} \right.$   
 ただし、 $L=\{J,K,C,M,I,S,P,TH,TW,U\}$  であり、それぞれが日本、韓国、中国、マレーシア、インドネシア、シンガポール、フィリピン、タイ、台湾、アメリカを示している。Rについても同様である。

日本の国内最終需要がアジア 9ヶ国内および国間の船舶貿易に伴って海洋上に誘発する CO<sub>2</sub> の量の計算を次のように行う。

まず、日本の国内最終需要が各国の国内に誘発する CO<sub>2</sub> の大きさ  $\mathbf{CO}_2^{FDJ}$  は次式で計算される<sup>6</sup>

$$\mathbf{CO}_2^{FDJ'} = [e^{J'}, e^{K'}, \dots, e^{U'}] \hat{\mathbf{X}}^{FDJ} \quad (13)$$

$\mathbf{CO}_2^{FDJ}$  : 日本の国内最終需要によって各国内に誘発される CO<sub>2</sub> の量を示す列ベクトル。  
 $e^L$  :  $L=J,K,C,M,I,S,P,TH,TW,U$  アジア 9ヶ国とアメリカの部門別 CO<sub>2</sub> 排出係数を示す列ベクトル。  
 $\hat{\mathbf{X}}^{FDJ}$  :  $\mathbf{X}^{FDJ}$  の対角行列

ここで、 $e^L$  ベクトルの第  $i$  要素  $e_i^L$  は、第  $L$  国第  $i$  産業部門の生産単位あたり CO<sub>2</sub> 排出量を示す係数として次のように定義されている。

$$e_i^L = \frac{E_i^L}{X_i^L} \quad (14)$$

$E_i^L$  : EDEN48 部門統合表における第  $L$  国第  $i$  部門の CO<sub>2</sub> 排出量  
 $X_i^L$  : アジ研表における第  $L$  国第  $i$  部門の総生産額

次に日本の国内最終需要によってひきおこされる外洋輸送に伴い発生する CO<sub>2</sub> の量は (12) 式のマトリクスの部分行列のうち、非対角部分を用いて、次のように計算される。

$$\mathbf{CO}_2^{FDJ}_{LR} = \hat{e}^{LR} \mathbf{X}_{LR}^{FDJ} \cdot i \quad (15)$$

$\mathbf{CO}_2^{FDJ}_{LR}$  : 日本の国内最終需要によって誘発された  $L$  国から  $R$  国への中間財投入を海上輸送するために発生する CO<sub>2</sub> の量を示す列ベクトル。  
 $\hat{e}^{LR}$  :  $L$  国から  $R$  国へ ( $i=1, \dots, 48$ ) 財を 1 単位海上輸送するときに発生する CO<sub>2</sub> 排出量を示した係数 (2.3 節の  $cex_i^{JR}$ 、 $cim_i^{JR}$  及び、 $cmax_i^{LR}$  または  $cmin_i^{LR}$  ただし、 $L \neq J$ 、 $R \neq J$ ) を対角要素とする対角行列。  
 $i$  : 単位列ベクトル

なお、 $\hat{e}^{LR}$  の係数値にはついては最大値と最小値が計算されているので、それぞれのケースについて計算を行う<sup>7</sup>。ただし  $R=J$  (日本) のときは、直接最終需要される財 ( $\mathbf{FD}_J$  ベクトルに含まれる要素) のうち、 $R$  国からの輸入分を海上輸送することによる CO<sub>2</sub> をさらに考慮する必要がある、

$$\mathbf{CO}_2^{FDJ}_{LJ} + \hat{e}^{LJ} \mathbf{FD}_{LJ} (L \neq J) \quad (16)$$

$\mathbf{FD}_{LJ}$  : 日本の最終需要のうち  $L$  国から輸入された分を示す列ベクトル。

が、 $L$  国と日本の間の財輸送にかかわって外洋上で発生する CO<sub>2</sub> 排出量の総量となる。同様の計算をアジア 9ヶ国の国内最終需要 ( $\mathbf{FD}_J, \mathbf{FD}_K, \dots, \mathbf{FD}_{TW}$ ) について計算することができる。



表 5: 9ヶ国最終需要トータルによる誘発 CO<sub>2</sub> 排出量 (1990)

単位:t-CO<sub>2</sub>

	国内排出量	輸出による外洋上排出		輸入による外洋上排出	
		最大値	最小値	最大値	最小値
日本	982,276,870	1,696,089	1,696,089	15,906,293	15,906,293
韓国	204,161,520	916,685	189,817	2,292,109	1,383,164
中国	2,151,069,149	4,264,719	1,995,133	983,534	364,633
マレーシア	53,811,320	2,958,450	2,084,248	628,065	260,331
シンガポール	41,815,202	12,292,679	1,205,219	1,715,621	1,195,851
タイ	145,195,005	557,260	331,857	12,551,156	597,860
インドネシア	99,635,853	13,086,274	12,328,603	1,493,335	282,290
フィリピン	33,529,724	1,082,945	881,143	516,515	160,268
台湾	127,358,271	1,038,713	287,567	1,807,185	848,987
合計	3,838,852,913	37,893,813	20,999,677	37,893,813	20,999,677

### 3.3 計算結果

計算の結果についてみてみると、まず表 5 は 9ヶ国全体の最終需要 (国内需要及び輸出) が直接間接に引き起こす CO<sub>2</sub> 排出量を示している。それによれば 9ヶ国の最終需要から引き起こされる CO<sub>2</sub> 排出量のうち、財の生産によって誘発される CO<sub>2</sub> 排出量は 38 億トン、船舶貿易で外洋上に誘発される排出量は最大 3789 万トンから最小 2100 万トンと計算された。すなわち外洋上で誘発される CO<sub>2</sub> は生産によって誘発される CO<sub>2</sub> のうちの 1.0 % ~0.5 % である。財の生産活動による誘発 CO<sub>2</sub> 排出量をもっとも大きいのは中国の 21.5 億トンであり、2 番目が日本の 9.8 億トンである。また外洋上の誘発 CO<sub>2</sub> 排出量をもっとも大きいのは、インドネシアからの輸出 (最大 1309 万トンから最小 1233 万トン) と、日本の輸入 (1591 万トン) である。付表 1 には外洋上 CO<sub>2</sub> 排出量の最大値について、国別に示してある。

つぎに各国別の国内最終需要が誘発する誘発 CO<sub>2</sub> 排出量をみる。計算結果を各国別にまとめたのが付表 2~10 であり、さらにそれらの結果を横並びで比較可能なように要約をしたのが表 6 と 7 である<sup>8</sup>。また日本、中国、韓国については、どの財を生産することによって、あるいはどの財を外洋輸送することによって多くの CO<sub>2</sub> 排出量が誘発されるかを部門レベルの計算結果に降りて確認したが、そのうち主要な財をリストアップしたのが付表 11~13 である。付表 1~13 の対角要素では、ある国の国内最終需要が各国に誘発する生産活動からの CO<sub>2</sub> 排出が示され、非対角要素ではその最終需要が誘発する列国から行国への貿易活動による外洋上 CO<sub>2</sub> 排出がわかる。これらの表における主なファクト・ファインディングは次の通りである。なお、ここでのファクト・ファインディングでは、外洋上の CO<sub>2</sub> 排出については最大値でその結果を見ている。

1. 対象地域各国内および外洋上への総合的 CO<sub>2</sub> 誘発排出量をもっとも多いのは中国の国内最終需要で 17.8 億トン、以下日本の 9.5 億トン、韓国の 1.6 億トン、タイの 1.3 億トンと続く。
2. CO<sub>2</sub> 誘発排出量全体のうち、国外漏出 (外国国内および外洋上への CO<sub>2</sub> 誘発) が大きい国はシンガポールで漏出割合が 51.4 %、以下マレーシアの 27.3%、タイの 19.5 %、であり、漏出割合が小さいのは中

<sup>6</sup> この計算では財の生産過程から発生する CO<sub>2</sub> のみを対象とする。(消費過程からの CO<sub>2</sub> は含めない。) また、(13) 式の計算では、EDEN データベースにアメリカに関する CO<sub>2</sub> の排出量データがないので  $e^U$  は 0 ベクトルとなっている。

<sup>7</sup> ここでは煩雑化をさけるため、最大値と最小値を示す添え字は省略している。

<sup>8</sup> 外洋上 CO<sub>2</sub> 排出に関しては推計結果は最大値と最小値が得られているが、ここでは最大値についてのみ結果をまとめてある。

表 6: 推計結果の概要 1

国内最終需要 発生国	各国内最終需要による CO <sub>2</sub> 誘発量 (1000t)				構成比		
	各国内	他国合計	外洋上	総合計	各国内	他国合計	外洋上
日本	849,370	88,800	14,579	952,750	89.15%	9.32%	1.53%
韓国	147,428	9,579	1,799	158,806	92.84%	6.03%	1.13%
中国	1,772,139	7,606	953	1,780,699	99.52%	0.43%	0.05%
マレーシア	24,519	8,571	612	33,702	72.75%	25.43%	1.82%
シンガポール	10,066	9,952	689	20,707	48.61%	48.06%	3.33%
タイ	109,269	17,581	8,813	135,664	80.54%	12.96%	6.50%
インドネシア	83,108	8,719	1,377	93,204	89.17%	9.35%	1.48%
フィリピン	25,659	3,776	471	29,906	85.80%	12.63%	1.58%
台湾	74,346	6,764	1,163	82,272	90.37%	8.22%	1.41%

表 7: 推計結果の概要 2

国内最終需要 発生国	国内最終需要規模 (億ドル)	国内最終需要単位あたり CO <sub>2</sub> 誘発量 (t/千ドル)			
		各国内	他国合計	外洋上	総合計
日本	28,858	2,943	308	51	3,301
韓国	2,493	5,913	384	72	6,369
中国	3,335	53,144	228	29	53,400
マレーシア	377	6,506	2,274	162	8,943
シンガポール	325	3,095	3,060	212	6,367
タイ	898	12,170	1,958	982	15,110
インドネシア	1,023	8,123	852	135	9,110
フィリピン	443	5,795	853	106	6,755
台湾	1,415	5,256	478	82	5,816

国の 0.5 %、韓国の 7.2 %である。

- 国内最終需要単位金額あたりの CO<sub>2</sub> 誘発量をもっとも大きいのは中国で千ドルあたり 5 万 3 千トン、次がタイの 1 万 2 千トン、インドネシアの 8 千トンと続く。同誘発量をもっとも小さいのは日本の千ドルあたり 3 千トンである。
- 日本、韓国、中国の国内最終需要が他の国内部にどのような品目の生産で CO<sub>2</sub> 排出を引き起こしているかをみると、電力・ガス・水道と運輸による排出がその中心である。そのほか、ASEAN 諸国では原油・天然ガスや木材・木製品生産などによる排出が大きく、日本、韓国、中国、台湾等では鉄鋼、その他の化学製品など、重化学工業製品による排出が大きい。
- 次に日本、韓国、中国の国内最終需要が外洋上にどのような品目の輸送から CO<sub>2</sub> 排出を引き起こしているかをみると、原油・天然ガス、石油・石炭製品などタンカー関係の輸送から引き起こされる CO<sub>2</sub> が大きい。これは外洋輸送にともなう CO<sub>2</sub> を算出するときの仮定によると考えられる。

最近、アジア諸国間では直接投資などの進行により電子機械部品等の中間財貿易が盛んになっているとの報告があり、このことが諸国間の相互依存関係を強めつつあるとの報告をよく耳にする。しかし CO<sub>2</sub> 排

出の側面から言えば、国間にまたがってもっとも大きな相互依存関係が確認されるのは、鉄鋼、石油・石炭製品、木材関係、電力などエネルギーや素材分野の財である。

## 4 おわりに

本論ではアジア諸国間のCO<sub>2</sub>排出の側面からみた相互依存関係を、明らかにし、その鳥瞰図を示そうとした。しかしとりわけ海上輸送の実態に関するデータの希薄さから、本論の推計結果が、なお、多くの今後改善されていくべき点を残していることは否めない。そのような課題としては次の3点が考えられる。

1. 各国間の貿易データをトン単位で整備し、すべての輸送に伴う環境負荷を直接的に(強い仮定をおくことなく)計算できるようにする。
2. 航空輸送による環境負荷もあわせて計算できるよう工夫をする。
3. 外洋輸送に伴う環境負荷を計算する際、いくつかの強い仮定をおいているが、それらの仮定を緩和できるような工夫をする。

1.については、全ての国について、輸出入に関する物量単位のデータを整備することが出来れば、「特定の財を輸送する場合の外洋上CO<sub>2</sub>原単位は財の種類と輸送する距離によって異なるが、輸出入の主体国によっては異なる」という強い仮定をおく必要はない。この点については国連がまとめている貿易データ等を用いることで、物量単位貿易量の把握が可能になるかどうか、確認する必要がある。

また、2.については全体の貿易量の何%ぐらいが航空輸送に依存しているか、飛行機の燃料消費をどのように推計するか、等を考えていくべきであろう。最近の調査によると、電子部品などについては航空輸送の比率が90%以上を占めるような財もあるため<sup>9</sup>、計算は細かく慎重に行っていく必要がある。具体的には各部門について、輸出入額のうちどの程度の割合が航空機で輸送されるのかを求め、その額に航空機での輸送量、航空機の燃料消費量、飛行時間等のデータを用いて計算した輸出入額1単位当たりのCO<sub>2</sub>排出原単位かけるという方法が考えられる。

3.については、船舶輸送に関する技術情報を外洋上CO<sub>2</sub>排出の推計により生かしていくべきではないか、ということである。外航船のデータが得られれば、「輸出入に用いられる船舶の燃料消費率及び燃料消費構成は内航船と同じである」という仮定をおく必要はない。さらには自動車専用船等、船種別のデータが入手できればより詳細な推計が可能である。また、輸送距離(各国間の距離)は輸送する財によらず一定という仮定についても、財ごとに輸送する港についての詳細なデータを得られればより厳密な計算が可能である。

<sup>9</sup> その他に鉱物資源や燃料など、どちらかといえば海上輸送がふさわしいような品目についても航空輸送する場合のあることが確認できる。

## 参考文献

- [1] 鷺津明由、金ユン慶 (2000) 『アジア諸国の CO<sub>2</sub>SO<sub>2</sub> 排出とエネルギー消費の現状—EDEN1990 によるファクトファインディング—』、KEO DISCUSSION PAPER NO.106、慶應義塾大学産業研究所
- [2] 『平成 10 年度船舶排ガスの地球環境への影響と防止技術の調査報告書』財団法人 シップアンドオーシャン財団
- [3] 運輸省海上交通局外航課 『海上輸送の現況 平成 2 年度外航輸送実績年報財団法人 海事産業研究所』
- [4] 海上保安庁 (1995) 『距離表』財団法人 日本水路協会
- [5] 池田明由、篠崎美貴、菅幹雄、早見均、藤原浩一、吉岡完治 (1996) 『環境分析用産業連関表』KEO モノグラフシリーズ No.7 慶應義塾大学産業研究所
- [6] 本藤祐樹 (2001) 『産業連関表を用いたライフサイクルインベントリ分析手法の開発』

# アジア地域における産業技術および 家計消費構造の違いと環境問題

—EDEN1990の推計結果を用いて—

## 1. はじめに

慶應義塾大学産業研究所を中心とする未来開拓プロジェクト（代表責任者：吉岡完治慶應義塾大学産業研究所教授）における研究の一部として、1990年のアジア諸国の環境・エネルギー問題分析用産業連関表（Economic Development and Environment Navigation : EDEN1990）の推計がなされてきた。筆者もその研究員の1人として、過去5年間にわたりデータの収集、精査、取りまとめ、および結果の分析に参加してきた。

EDENとはアジア9ヶ国（日本、韓国、中国、マレーシア、シンガポール、タイ、インドネシア、フィリピン、台湾）について、産業連関表の取引表（A表）の他に、エネルギー投入物量表（B表）、エネルギー消費物量表（C表）、エネルギー消費熱量表（D表）<sup>1</sup>、およびCO<sub>2</sub>・SO<sub>2</sub>排出表（E表）<sup>2</sup>を統一の分類（内生部門76産業と22エネルギー分類）で整備した表のことである。この表の作成過程は、まず未来開拓プロジェクトでEDENの統計表としての基本骨格（産業分類やエネルギー種分類の確定、どのような表構成にするかなど）を定めた上で、各国統計機関に表の第1次推計を依頼した<sup>3</sup>。そのようにして収集されたデータをプロジェクトでは総合的にまとめ、基本的解釈ミスなどのチェック、各国表を相互比較する過程で発見された非整合性（同一産業部門の投入構成がある国だけ極端に異なるなどの不自然なデータ等）のチェック、エネルギーの発熱量や炭素・硫黄含有量などの想定に関するチェック等を行った。とりわけ、エネルギーの発熱量や炭素・硫黄原単位の想定に関しては、IEAやAPECなどのデータとの関連を確認するとともに、工学者の意見を参考にすることで、各国のエネルギー事情を正確に反映するデータを作成することに力を入れた。

このようにして推計されたEDENによれば、アジア地域の国々において、産業構造の違いや各産業で採用されている生産技術の違い、あるいは各国国民の家計消費行動の違いが、環境問題<sup>4</sup>に与える影響を

<sup>1</sup> エネルギー消費物量表（C表）はB表のうち原料使用分を取り除き燃焼に用いたエネルギー量だけを示した表であり、エネルギー消費熱量表（D表）はC表を熱量単位に変換した表である。

<sup>2</sup> E表のうちSO<sub>2</sub>に関して、日本と中国については各部門の脱硫アクティビティを考慮した排出量のデータであるが、それ以外7ヶ国については燃料消費量に硫黄含有率をかけて計算したSO<sub>2</sub>発生量のデータである。日本の過去の経験が示すとおり、経済発展の過程で脱硫アクティビティが経済に浸透して発生したSO<sub>2</sub>の回収が進み、SO<sub>2</sub>発生量と排出量の乖離は大きくなっていく。しかし、部門別の脱硫率のデータは日本と中国以外には存在しなかったため、上記のような結果になっている。

<sup>3</sup> 日本に関しては、慶應義塾大学産業研究所吉岡完治研究室で1985年表以来作成してきた「環境分析用産業連関表」をEDENバージョンに再集計することで作表を行っている。

<sup>4</sup> ただしここでいう環境問題とは、エネルギー消費とCO<sub>2</sub>・SO<sub>2</sub>排出の問題に限られる。

数量的に分析することができる。アジア地域にはいろいろな発展段階にある国々が並存し、さらにそれらの国々にはいろいろな意味での多様性のあることが特徴である。そのような中でアジア地域について、経済発展が環境に与える影響はどうなのか、たとえば環境クズネツ曲線は概念上のモデルにとどまらず実際に観測される事実なのか、各国の国民性、政治体制等の違いが環境問題に与える影響はどうなのか、あるいは京都議定書以来国際的に論議されているCDM (Clean Development Mechanism) 等の制度が実際に運用された場合その効果はいかなるものか、とりわけCDMの特徴として先進国から後発国への環境技術移転の進展があげられるがそのような技術移転はどのていど効果的なものなのか<sup>5</sup>、等の問題が各方面で議論されつつある。これらの問題を各国並列的、総合的、かつ定量的に分析することはデータの制約上困難な場合が多かったが、EDENの推計結果を応用すればこれらの問題にある程度アプローチすることが可能になるだろう。

本研究では、EDENの推計結果の大枠をまとめて報告するとともに、とりわけ、各国での諸産業部門で採用されている生産技術と環境問題との関連に注目して結果の分析を試みた。一口に生産技術といってもそれをどうとらえるかについては難しい問題があるが、生産技術を経済データとの関連で効果的にとらえる方法としてレオンティエフが着目したのは、各産業部門の物的 (physical) な投入-産出関係である。レオンティエフが最初に提案する産業連関表は物的単位 (bushels of wheat, yards of cloth, man-years of labor, etc.) で記述されたものであり、たとえば織物1 yardを生産するために必要な小麦は何 bushelsか、というような指標を織物産業の生産技術を反映する変数 (投入係数) として定義した。また投入係数をその経済のstructural parameterと位置づけ、経済体系の基本骨格を左右する変数として重視している。実際の経済分析ではこのような関係を物量体系でとらえていくことは不可能であり、価額単位で示されたデータによらざるを得ないが、その場合でもone-dollar(yen) worth<sup>6</sup>の概念を提唱することで、物量表としての産業連関表の考え方を強調している。このような考え方を継承して本研究では、可能な限り物量による環境指標の国際比較を試み、生産技術と環境問題の関係を考察しようとした。また、アジア地域はその多様性に特徴があるといわれているが、それを具体的にとらえるための一つの方法として、家計の消費構造を比較するということが考えられる。家計の消費構造は、各国の国民性の違いを反映するばかりでなく、気候風土の違い、生活水準や暮らしぶり、文化の違いなどを反映するだろう。幸い産業連関表の最終需要ベクトルのうち民間消費を示す列によって、国民全体の集計された家計簿をとらえることができる。そこで、各国の家計消費構造の違いと環境問題との関係を環境家計簿分析の考え方を応用して分析した。

以下ではまず、EDEN1990の推計結果の概要を第2節で述べ、次に第3節で生産技術と環境問題の関係を考察する。その際、とりわけ鉄鋼部門と火力発電部門について着目した。また第4節では各国の環境家計簿比較を試みる。

<sup>5</sup> たとえば鉄鋼業のようなもっともエネルギー消費的な産業について考えてみると、後にみるように、日本の生産技術は、他のアジア諸国に比べて環境親和的である。従って環境問題のことだけを考えるならば、アジア中の鉄鋼アクティビティを日本に集中させた方がいいかもしれない。しかし、各国の経済的損失を無視することはできないし、さらに鉄鋼を輸送するためにもエネルギー消費は必要であるから生産場所の集中が必ずしもベストの解答とはいえないだろう。その場合各国の生産技術がどの程度改善されれば望ましい環境改善が地域全体として期待できるか、というような総合的、かつ定量的なシミュレーション分析が必要である。EDENの情報はそのようなシミュレーションのためにも有用である。

<sup>6</sup> one-dollar(yen) worthとは、1ドル (あるいは1円) で買うことができる財の物量を新たな物量単位と定義し直せば、価額単位で示された産業連関表を物量表示の表として解釈できるという考え方である。たとえば日本の産業連関表は100万円単位で記述されているが、今100万円で米が5トン買えたとしよう。その場合5トンをあらたに1ドンというような新物量単位であると定義すると、産業連関表上の米の価額200百万円という表示は同時に米200ドンの物量を示すと解釈できる。このようにしてレオンティエフは、物量によって経済の構造パラメータをとらえることの重要性を強調している。

## 2. EDENの概要

EDEN1990によれば1990年のアジア9ヶ国によるいろいろなエネルギーの消費総量はおよそ14Ecal<sup>7</sup>, それによるCO<sub>2</sub>排出は約42億トン, SO<sub>2</sub>排出は2600万トン<sup>8</sup>であった。その国別内訳は図1の通りである。中国はどの項目においても比重の第1位を占め, 日本がそれに続く。ただしSO<sub>2</sub>排出については, 日本で脱硫アクティビティの普及率が極めて高いために, その排出構成比は低くなっている。中国, 日本以外でエネルギー消費やCO<sub>2</sub>・SO<sub>2</sub>排出の多い国は韓国, インドネシアである。図2と図3では経済発展と環境問題との関係を考えるために, 1人あたり実質GDPとその実質GDP単位あたりCO<sub>2</sub>・SO<sub>2</sub>排出量の大きさをプロットしてみた。するとCO<sub>2</sub>については大まかに正の相関(すなわち経済発展するにつれてGDP単位あたりCO<sub>2</sub>排出量が大きくなる)関係がみられるが, 中国が上方への日本が下方へのはずれ値を示しているようである。一方SO<sub>2</sub>については, 大まかに負の相関(すなわち経済発展するにつれてGDP単位あたりSO<sub>2</sub>排出量が小さくなる)関係がみられ, CO<sub>2</sub>の場合と対称的である。

表1-1~1-7ではEDEN1990の結果を, 産業構造と環境問題の関わりという視点から分析している。まず, 表1-1によれば各国の産業構造がどの産業に比重をおいているかが把握できるが, その状況と表1-2~1-4の状況はかなり異なっていることがわかる。重化学工業と電気・ガス・水道, 輸送はどの国においても経済的比重を上回って, エネルギー消費や汚染物質の排出に寄与している。また, マレーシアの1次産業(主に鉱業), インドネシアの軽工業は当該国内におけるエネルギー消費比重が目立って大きい。表1-4のSO<sub>2</sub>排出構成をみると, 表1-2や1-3の場合に比べて, 軽工業の比重が高くなることが特徴的である。表1-5~1-7では日本の各産業における生産額1US\$あたりのエネルギー消費量や汚染物質の排出量(すなわちエネルギー消費係数及びCO<sub>2</sub>・SO<sub>2</sub>排出係数)と, 他の国々ではその値が日本の何倍程度であるかをまとめた。その結果, 1次産業では日本のエネルギー消費係数及びCO<sub>2</sub>・SO<sub>2</sub>排出係数を下まわる国がみられるが, その他の産業においてはほとんどすべての場合日本の係数値が9ヶ国中もっとも小さい。とりわけ中国の係数値の日本に対する倍率が高い。産業別には輸送やサービス産業で, その他の国々の日本に対する係数倍率が高めである。

## 3. 各国の生産技術とEDEN

### 3.1. 鉄鋼部門

まず, EDENの76産業分類のうち, 39銑鉄・粗鋼部門と40鉄鋼製品部門について各国の生産技術の違いがEDENの結果にどのように現れるかを検討する。表2にみるように, EDEN対象9ヶ国のうち, 高炉を持ち, 鉄鉱石からヴァージン鉄を生産している国は, 日本, 韓国, 中国, 台湾の4ヶ国である。これらの国におけるヴァージン鉄の生産能力は粗鋼生産能力全体の40~60%程度である。その他のASEAN5ヶ国は, 電炉で屑鉄を溶かして再生鉄のみを生産している。図4は高炉を持つ4ヶ国の銑鉄と粗鋼の生産量の推移を示している。一見してわかるとおり, 日本の銑鉄・粗鋼生産が時系列的に減少傾向であるのに対し, 他の3ヶ国の生産量は一貫して増加している。とりわけ中国の生産量の伸びは著しく, 1999年には銑鉄・粗鋼とも日本の生産量を上回っている。図5は高炉を持たないASEAN5か国の電炉鋼生産の推移であるが, これらの国の生産量は高炉を持つ国々に比べるとはるかに小さい。ASEAN5の中でもっと大

<sup>7</sup> 1Ecal (エタカロリー) は 10<sup>18</sup>cal。

<sup>8</sup> 本論文における CO<sub>2</sub> 及び SO<sub>2</sub> の排出量は, それぞれ CO<sub>2</sub> と SO<sub>2</sub> 換算値で示されている。

きい粗鋼生産国はインドネシアであるが、同国は1995年まで大きな生産の伸びを示していたにもかかわらず、通貨危機を経て1999年にはかなり生産が落ち込んでいる。1999年におけるインドネシアの粗鋼生産水準は、中国の42分の1である。図6は高炉を持つ国々における連続鑄造技術の普及率の推移を示している。連続鑄造は溶鋳炉で生産された溶鉄をいったん冷やし固めることなく連続的に製品に圧延加工するという技術であり、鉄鋼部門の省エネに大きく寄与すると言われる。図によればその技術の普及は日本・台湾で1980年代前半に進行し、ついで韓国でも普及が進み、これらの国では1990年代以降、ほぼ100%の普及となっている。それに対して中国では90年代に入ってから普及率が高くなってはいるものの、99年時点でも約70%程度の普及にとどまっている。

表3では各国における鉄鋼設備の稼働率の指標として、粗鋼の生産能力に対する粗鋼生産量の比率を比較している。それによれば、韓国、シンガポール、台湾で稼働率が極めて高いが、その他の国は日本を含めてあまり高い値ではない。とりわけ1990年時点のシンガポールを除くASEAN各国の稼働率がきわめて低くなっている。表3の最右欄には、鉄鋼産業の重要な技術指標である銑鉄-コークス比（銑鉄を1t生産するのに必要なコークスの重量kg）の1990年の値が示されている。すると中国の値が他国に比べてきわめて劣っていることがわかる。日本の値も1990年時点ではやや高めであるが、図7に示したとおり、1999年時点には384kg/tまで低下している。銑鉄-コークス比が減少したことの理由は、高炉への微粉炭吹き込み技術が浸透したためであり、図7でもそのことを反映して銑鉄生産1tあたり微粉炭消費量は年々増加している。さらに、日本鋼管のホームページによると「1998年6月、NKK福山製鉄所第3高炉で微粉炭吹き込み（PCI）比266kg（銑鉄1トン当たり）の世界記録を達成した」との報告がありこの技術はさらに進化しているものと思われる。同ホームページによれば微粉炭吹き込み法について次のように説明されている。

微粉炭は直径0.1mm以下に細かく粉砕された石炭で、高炉内ではコークスと同じように還元材として働く。高炉各社はコークス代替としての高PCI化を進めているが、その理由は第1にコークスの量を減らすことで大規模な設備投資が必要となるコークス炉の寿命をできるだけ延ばしたいということ。第2には、微粉炭はコークスに適しない低品位の石炭が使えるため、製造コスト削減に寄与できることである。もっとも、PCI量の増加がそのままコスト低減に結び付くというものではない。PCI量が増大するほど高炉内の通気性や安定操業を損なう恐れが出てくるし、また、配管内詰まりなどの輸送上の問題も発生しやすくなる。高炉はきわめて効率の高い反応器であって、高PCI化にはその効率を維持、向上しうる新しい技術や設備の導入が不可欠である。

産業連関的に言えば、微粉炭吹き込み技術の浸透によってコークス消費量が節約されれば、鉄鋼部門のみならずコークス製造部門におけるCO<sub>2</sub>排出も減少するので、この技術のCO<sub>2</sub>削減効果はかなり大きいと期待できる。

図8では、1990年代の対象国における鋼材の総需要量の推移について観察している。粗鋼換算見掛け消費量とは、全鉄鋼製品（銑鉄・粗鋼から圧延加工製品に至る全加工段階の製品）について、その国の1年間の生産量+輸入量-輸出量（すなわち総需要量）を粗鋼の重量の換算した値である。それによると、対象国全体の鉄鋼製品需要量は1990年から98年にかけて、約4千万t、17.6%の伸びを示している。しかし総量よりもドラスティックに変化しているのは、その国別内訳である。90年代に鉄鋼製品需要に占める中国の比重がきわめて増加し、その分日本の比重が減退した。また中国以外では台湾の比重が増加している一方、ASEAN諸国についてはこの地域随一の鉄鋼生産国インドネシアの不振を反映して、見掛け



消費量が頭打ちとなっている。ただし表4にみるとおり、ASEAN5でも1990年代前半には粗鋼換算見掛け消費量が大きく伸びており、97年の通貨危機の影響が99年の状況に大きく影響しているといえそうである。従って今後これらの国々が通貨危機の影響を脱して行くにつれて、鉄鋼製品の需要量が再び増加する事もありそうである。

次に対象国における鉄鋼製品の貿易状況についてみてみよう。まず表4の左欄では、各国における粗鋼自給率の指標として、粗鋼換算見掛け消費量に対する粗鋼生産量の値を計算してみた。すると日本・韓国・中国は自給率がほぼ100%に近いが、それを超える水準である一方、台湾を含めそれ以外の国々の粗鋼自給率は低い。時系列的にその推移をみてみると、中国ではわずかながら自給率が低下の傾向であり、またASEAN5及び台湾では1995年にいったん自給率が下がったあと99年に少し持ち直している。大まかにアジアの鉄鋼貿易の状況をまとめれば、日本と韓国が鉄鋼輸出国、それ以外の国は輸入国で、また、最近中国の鉄鋼輸入国としての立場が明らかになりつつあるといえそうである。表5では日本の鉄鋼製品輸出の仕向先別構成比が示されている。それによると鉄鋼の輸出そのものは1990年代を通じて年率7.5%の高い増加率を示している。そのほとんどは、韓国、中国、台湾、タイ向けの輸出である。そのうち韓国向け輸出は年々増加している一方、中国向け輸出は90年代後半を中心に減少傾向であることが注目される。一方、表6は各国の鉄鋼製品の輸入実績をまとめている。するとどの国でも1990年から95年にかけて鉄鋼輸入量が20%程度のびていることがわかる。輸入される鋼材の平均単価は名目で、1990年に鋼材1tあたり0.615US\$であったが、95年には0.698US\$と若干上昇傾向である。図10では表6をより詳しくみており、各国の輸入している鉄鋼製品の品種別構成比を示している。図中の品種のうち、銑鉄・粗鋼は鉄鋼製品の中でも特に加工度の低い素材であり、また軌条～線材、熱延製品は加工の加えられた鉄鋼製品とはいえ、その加工度はあまり高くないと位置づけてよいだろう。そこで、今、銑鉄～熱延製品までを加工度の低い鉄鋼製品、冷延～その他2次製品を加工度の高い鉄鋼製品とおおざっぱに位置づけて結果をみてみると、まず日本では1990年から95年にかけて加工度の高い鉄鋼製品の輸入量が25%ポイントも増加していることが目に付く(表6の最右欄参照)。その一方、台湾、韓国、中国、シンガポールなどではより加工度の低い製品に輸入の比重を移しており、これらの国々ではなるべく自国内の生産設備を利用して製品の付加価値を高めていこうとする傾向のあることが読みとれる。しかしフィリピン、インドネシアではそれとは逆に、加工度の高い方の鉄鋼製品の輸入が増加している。どんな国のどんな産業でも経済発展がすすみ自国の生産技術が高まって行くにつれて、なるべく自国内の生産設備を利用し自国内で付加価値を生み出していこうとする傾向があることは一般的であるが、アジア諸国の鉄鋼産業でも同様の動きのあることが伺える。また先に粗鋼生産設備の稼働率指標で遊休設備のみられることを確認したが、アジア各国では粗鋼に限らず鉄鋼製品一般の生産設備に遊休状態が多くみられることが報告されている。したがってその状態を解消するためにも今後アジア諸国では、鉄鋼製品をなるべく加工段階の低い段階で輸入し、加工製品の国産化を進めていこうとする傾向が予想されよう。

図11と12はEDEN1990の簡単な分析結果を図示している。EDEN76部門分類のうち、鉄鋼に関係するのは39銑鉄・粗鋼部門、および銑鉄・粗鋼を加工して作られる40鉄鋼製品部門の2部門である。図に示したのはEDENによって計算される3つの係数値である。まず、折れ線グラフで示したCO<sub>2</sub>/CTという係数は銑鉄・粗鋼または鉄鋼製品を各国で1US\$生産するときに、銑鉄・粗鋼または鉄鋼製品において発生する直接のCO<sub>2</sub>排出量(以下直接CO<sub>2</sub>排出係数と呼ぶ)を示している。また棒グラフで示したのは各国のレオンティエフ逆行列を用いて計算した結果であり、銑鉄・粗鋼または鉄鋼製品を各国で1US\$生産するときに、その国のすべての産業で直接間接に排出が誘発されるCO<sub>2</sub>の量(以下誘発CO<sub>2</sub>排出係数と呼ぶ)を示している。誘発CO<sub>2</sub>排出係数には、39銑鉄・粗鋼部門の場合、高炉鉄に必要なコークスを生

産するために排出されるCO<sub>2</sub>や、電炉鋼に必要な電気を発電するために排出されるCO<sub>2</sub>なども含まれている。また40鉄鋼製品部門の場合、コークス製造や発電のために排出されるとCO<sub>2</sub>と同様に、銑鉄・粗鋼を生産するために排出されるCO<sub>2</sub>も含まれることになる。なお、レオンティエフ逆行列係数には技術的逆行列係数（(I-A)型）と輸入を考慮した逆行列係数（(I-(I-M)A)型）の2種類があるが、図の棒グラフではそれらを両方示している<sup>9</sup>。各部門の輸入原材料生産に伴うCO<sub>2</sub>排出量が計算から除外されるために、(I-(I-M)A)型逆行列係数は(I-A)型逆行列係数より常に小さいが、もしも各国各部門で原材料の輸入代替ないし国産化がすすめば、(I-(I-M)A)型逆行列係数の値は(I-A)型逆行列係数に近づくであろう。図11と12をみてまず気づくことはどちらのどの係数についても中国の値が突出して大きい、ということである。ただしこれには中国の鉄鋼1US\$分とその他の国々の鉄鋼1US\$分が物量的に同じと見なせるかどうか、という留保されるべき問題がある。また1US\$という金額で比べた場合、銑鉄・粗鋼部門の係数が鉄鋼製品部門の係数値より高くなる。一般にヴァージン鉄（転炉鋼）の生産より再生鉄（電炉鋼）の生産の方がエネルギー負荷が小さい（従ってCO<sub>2</sub>排出も少ない）といわれるが、高炉を持たない国々（従って再生鉄しか生産していない国々）の係数値も高炉を持つ国々の係数値と同じくらい高い場合がある。また高炉を持つ国々の中では中国の係数値が突出して高く、日本の値がもっとも小さい。ASEAN5を中心に2種類の逆行列係数の差が大きくなっているが、これは銑鉄・粗鋼や鉄鋼製品生産のために必要な様々な資材の調達を、海外に大きく依存しているということをしめす。今後これらの国々の様々な部門で輸入代替が進行していけば、両逆行列係数の差分だけ、各国のCO<sub>2</sub>排出が増加していく可能性が考えられる。

### 3.2.火力発電部門

この節ではEDEN分類52火力発電部門について注目する。表7では対象各国における総発電量と電源構成の推移を示している。どの国でも総発電量に占める火力発電の比率は高いが、その傾向は90年から95年にかけて強まっている。その結果、総発電量はこの5年間に9地域平均年6.7%のスピードで増加したが、火力発電はそれを上回る地域平均7.2%のスピードで増加している。火力発電比率の特に高い国は、シンガポール、タイ、マレーシア、インドネシア、中国などである。韓国・台湾は原子力比率が比較的高い。図13はEDEN物量表による各国の火力発電部門のエネルギー消費構成である。それによれば中国は石炭に、マレーシア、シンガポール、フィリピンは石油に特に大きく依存している。CO<sub>2</sub>負荷が小さいとして注目されているLNGを比較的多く使っている国は日本、韓国、タイ、インドネシアである。表8では、EDEN1990の結果を用いて対象9ヶ国の火力発電部門の環境負荷を比較している。1US\$あたり原単位（1US\$分の火力発電をするためのエネルギー消費量、CO<sub>2</sub>・SO<sub>2</sub>排出量）をみるとどの項目でも中国の値が大きいが、これは計算された電力単価<sup>10</sup>が中国で非常に小さいことと関係する。単位発電量あたり原単位（100kwhの火力発電をするためのエネルギー消費量、CO<sub>2</sub>・SO<sub>2</sub>排出量）の比較では、どの項目でも日本の値は他国に比べて低い<sup>11</sup>。CO<sub>2</sub>の単位発電量あたり原単位はどちらかといえば、石炭を多く使

<sup>9</sup> 輸入を考慮したレオンティエフ逆行列係数とは、たとえば鉄鋼製品の誘発CO<sub>2</sub>排出量を考えるとき、鉄鋼製品の材料となる粗鋼の一部が輸入されている場合にその輸入分の粗鋼生産時のCO<sub>2</sub>排出は計算に入れない、というものである。それに対して技術的レオンティエフ逆行列係数は、海外の粗鋼生産時に発生するCO<sub>2</sub>も含めて誘発CO<sub>2</sub>排出量を考えようとするものである。地球環境問題を議論する上では、どこで発生しようともCO<sub>2</sub>はCO<sub>2</sub>であるから技術的レオンティエフ逆行列係数を使用することが望ましいであろう。しかし通常の議論では一国の領土内で発生したCO<sub>2</sub>が取り上げられる場合が多いので、そのようなときには輸入を考慮したレオンティエフ逆行列係数を用いるのがよいと考えられる。

<sup>10</sup> EDEN1990における各国の火力発電部門の総生産額（生産者価格表示）を表7で用いたAPECデータにおける各国の火力発電量（kwh）で割った値。

<sup>11</sup> シンガポールのエネルギー消費とCO<sub>2</sub>の単位発電量あたり原単位は非常に小さな数字であるが、これがこのように小さくなることの

っている国で高くなる傾向がある。一方、SO<sub>2</sub>の単位発電量あたり原単位は、一番少ない日本と一番多いインドネシアとでは100倍以上違っており格差が大きい。またその格差を使っているエネルギーの種類だけでは説明しにくく、同じエネルギー種でも各国の硫黄含有率には大きな差のあることを示している。

図14はEDEN1990の分析結果として、火力発電部門の直接CO<sub>2</sub>排出係数および誘発CO<sub>2</sub>排出係数を示している。ここで、火力発電部門の特徴として直接CO<sub>2</sub>排出係数および2種類の誘発CO<sub>2</sub>排出係数の差が比較的小さい。これは発電に必要な原材料が限られていることによる。ここでも中国の係数値は他国に比べて突出して大きく、またタイ、台湾、インドネシア、韓国など石炭依存度が高めである国々の係数値が相対的に大きくなっている。

### 3.3.その他の部門

国連のStatistical Year Bookによれば、いくつかの財品目について国連加盟国における年間の生産量を物量で知ることができる。そのようなデータのうちEDENの部門分類と対応が付き、EDEN1990の各国各部門の総生産額値に対する物量データと見なせるものをまとめると表9の上段のようになった。ただし国連データには台湾に関するものはなく、台湾に関するデータは台湾の統計当局から提供されたものである。また、いずれのデータにおいても鉄道輸送は旅客（物量単位：人-キロメートル）と貨物（物量単位：トン-キロメートル）に関するものが記載されているが、EDEN分類では59鉄道輸送部門1部門にまとめられている。そこでEDEN59部門の総生産額値に対する輸送物量としては、旅客の人-キロメートルデータを人間1人60kgと仮定してトン-キロメートルに換算し、旅客と貨物の合計トン-キロメートルデータをそれに当てた。

このようにしていくつかの部門について各国のEDENデータに物量を対応させたのち、物量単位あたりのCO<sub>2</sub>排出係数（各財単位物量あたりの生産から発生する直接CO<sub>2</sub>排出量）と、各国産財の単価指標（各国各財のEDEN1990における総生産額値を対応する物量データで割った値<sup>12</sup>）を国際比較したのが表9の下段である。

どちらの係数も国間でかなりのばらつきがある。このようなばらつきが生じる要因をいくつか挙げてみると

1. 国連データとEDENデータの部門定義の違いなど、対応が必ずしもうまくいっていない、あるいはどちらかのデータに誤差がある。
2. たとえ同一部門に格づけられている生産財でも、実際の製品の質が国ごとにかなりちがっている。
3. たとえばセメントを輸入して袋詰めするだけのアクティビティと、セメントを石灰石から焼成するアクティビティとを比較している可能性がある。
4. 実際に各部門で採用されている生産技術、省エネ技術が全く異なる。

などの点があるだろう。1.の問題のうち誤差については今後できるだけ吟味して修正をしていくことが必要であるが、2.~4.の問題はその問題自体を前提として係数値を比較することに十分な意味があると

理由を特に見いだすことはできなかった。今後データの再確認をふくめて、理由を検討していきたいと考えている。

<sup>12</sup> 産業連関表における価格評価は生産者価格（工場出荷価格）で行われているので、ここで計算された単価もそれに対応するものである。食肉などについて、通常店頭で我々が意識している販売単価は、生産者価格に商業・運輸マージンがさらに上乘せされたものである。従って、ここでの計算結果は若干日常の生活感覚とずれる可能性がある。

思う。そこで表の結果を簡単にみてみると、各部門の物量単位あたりのCO<sub>2</sub>排出係数について値が特に大きい国を挙げてみると、14肉・肉製品はタイ、26パルプ・紙・紙製品は中国とフィリピン、30石炭・洗剤・化粧品は中国、36セメントはフィリピン、59鉄道輸送はマレーシア、フィリピンなどである。逆にこの係数値の特に小さい国は、14肉・肉製品はシンガポール、インドネシア、マレーシア、26パルプ・紙・紙製品はインドネシア、30石炭・洗剤・化粧品はインドネシア、36セメントはシンガポール、59鉄道輸送は日本である。こうしてみると、日本の生産技術は他の国々に比べてかなり省エネ的であるという当初の予想に反して、日本の物量単位あたりCO<sub>2</sub>排出係数は必ずしも小さくない。上に挙げた2.ないし3.の問題が結果へ及ぼす影響はかなり大きいようである。単価指標についても国間のばらつきはかなり大きい。日本の単価指標は他国に比べて相対的に高い方であるが、26パルプ・紙・紙製品ではシンガポールの、36セメントではフィリピンの、59鉄道輸送ではマレーシアの単価が極めて高い値となっている。

図15～19は各部門の直接CO<sub>2</sub>排出係数および誘発CO<sub>2</sub>排出係数を示したEDEN1990の分析結果である。この図は前述のように、各国で各財を1US\$ずつ生産したときに排出されるCO<sub>2</sub>の量を比較しているのので、上に挙げた1.～4.の問題に加えて、表9にみたような各国財の単価の違いも反映している。どの図にも共通していえることは、中国のCO<sub>2</sub>排出係数は極めて高いということである。表9の単価と照らし合わせてみると中国の値が高いことの理由の一つに、その単価の安さ（従って1US\$で買うことのできる財物量の多さ）があることは明らかである。たとえばセメントについては中国の単価が他国に比べてとりわけ低いということはないために、図18のセメント部門における中国の係数値格差は他のケースに比べて小さい。しかし小さいとは言っても日本に比較すると1US\$あたりの排出係数が4倍近く大きいので、中国の生産技術やエネルギー消費構成がきわめてCO<sub>2</sub>排出的であるという結論は維持されるであろう。また中国の場合、直接排出係数（折れ線グラフ）と誘発排出係数（棒グラフ）の差が他国に比べて大きいということが特徴として挙げられる。これは中国ではすべての部門がきわめてCO<sub>2</sub>排出的であるために、回り回った効果を反映する誘発係数が大きくなるのだと考えられる。中国のCO<sub>2</sub>対策はすべての部門で急がなければならないが、その際産業連関の見地から言えば、いろいろな産業で一般的に中間投入されるような汎用的な財・サービス生産を行っている産業から対策を行うことがよい。そうすればその他の誘発排出係数（図15～19の棒グラフの高さ）が押さえられていくと予想されるからである。その他の国について、図15～19にみられる特徴をまとめれば日本のほかに、韓国、シンガポール、台湾など比較的経済発展した国の係数値は小さい。またASEAN5のなかではタイ、フィリピンに係数値の高いケースが目立つ。

#### 4.環境家計簿分析

この節では通常の産業連関分析オープン・モデルの手法を応用して、EDEN1990を用いて行った環境家計簿分析の結果を報告する。計算に用いたモデル式は次の通りである。

$$\begin{aligned} \text{ACO2}^{\text{FD}^J} &= e^J \cdot (\mathbf{I} - \mathbf{A}^J)^{-1} \text{FD}^J \\ \text{MCO2}^{\text{FD}^J} &= e^J \cdot (\mathbf{I} - (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}}^J) \mathbf{A}^J)^{-1} (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}}^J) \text{FD}^J \end{aligned}$$

ただし

- $\text{ACO2}^{\text{FD}^J}$  : J国の国民1人あたり消費が誘発する技術的CO<sub>2</sub>排出量  
 $\text{MCO2}^{\text{FD}^J}$  : J国の国民1人あたり消費が誘発する輸入を考慮したCO<sub>2</sub>排出量

- $e^J$  : J国各部門の生産単位あたり直接CO<sub>2</sub>排出係数を示す行ベクトル  
 $FD^J$  : J国の国民1人あたり家計消費(列)ベクトル  
 $(I - A^J)^{-1}$  : J国の技術的レオンティエフ逆行列  
 $(I - (I - \hat{M}^J)A^J)^{-1}$  : J国の輸入を考慮したレオンティエフ逆行列

環境家計簿の計算では国民1人あたりが消費したいろいろな財を生産するときに直接・間接に誘発排出されたCO<sub>2</sub>排出量を計算している。たとえば家計が衣服を消費したとき、その衣服の生産工程から排出されるCO<sub>2</sub>だけではなく、原材料となるポリエステル生産時のCO<sub>2</sub>排出量も計算しようとしている。同様に家計が自動車を走らせるためにガソリンを消費する場合も、その生産工程全般から直接間接に排出されるCO<sub>2</sub>が計算されるが、よく考えてみるとガソリンを消費したときに発生するCO<sub>2</sub>はそれにとどまらない。ガソリンそれ自体を消費する時にCO<sub>2</sub>が発生するからである。このように家計の消費段階でCO<sub>2</sub>が排出される(以下家計からの直接CO<sub>2</sub>排出という)のはその消費財がガソリンのようなエネルギー財である場合に限られるが、このようなCO<sub>2</sub>排出は上記の計算に含まれていない。家計によるエネルギー消費ないし家計からの直接CO<sub>2</sub>については、EDENのエネルギー物量表のうち家計消費分を示すデータを用いて別途計算した。

表10は環境家計簿の計算結果のサマリーである。輸入を考慮した誘発CO<sub>2</sub>排出量でみた場合、国民1人あたり消費からの誘発量がもっとも大きいのは日本で、1人1年間に3.9tであり、これに家計からの直接CO<sub>2</sub>排出量808kgを加えると、合計4.7tの排出<sup>13</sup>となっている。一方、国民1人あたり消費からの誘発量がもっとも少ないのはインドネシアで、1人1年間に228kgであり、これに家計からの直接CO<sub>2</sub>排出量110kgを加えると、合計338kgの排出となっている。図20にみるとおり、1人あたり家計消費による直接及び誘発CO<sub>2</sub>排出量の合計順位は日本、シンガポール、韓国、台湾の順になっており、経済発展をした国々で大きい値になるといえる。家計における1人あたり直接CO<sub>2</sub>排出量だけに限ってみると、韓国、日本、シンガポール、マレーシアの順に大きい<sup>14</sup>。図21では国民1人あたり消費が誘発する技術的CO<sub>2</sub>排出量と輸入を考慮したCO<sub>2</sub>排出量を比較しているが、それによるとシンガポールで両係数の格差が特に大きく、技術的誘発量でみた場合、シンガポールの1人あたり排出は日本を上回る。また図22では、国民1人あたり消費が誘発するCO<sub>2</sub>排出量を消費金額1US\$あたりで国際比較している。それによると1US\$あたりのCO<sub>2</sub>誘発がもっとも少ないのは日本の消費で350~400g程度、反対にもっとも大きいのは中国で5kg~6kg程度と日本の約14倍の大きさである。その他シンガポール、台湾などの経済発展した国で1US\$あたりのCO<sub>2</sub>排出が相対的に小さいが、韓国では意外に同値が大きくなっている。これは後にみるように、韓国家庭で消費されるエネルギーのうち比較的大きな割合がCO<sub>2</sub>排出原単位の高いその他石炭製品(練炭・豆炭など)に占められていることに起因する。表11は各国の環境家計簿における計算結果の上位10品目(すなわち国民1人あたりがそれを消費することで誘発するCO<sub>2</sub>排出量の大きい上位10品目)を挙げている。表中58Commerce(商業)がどの国においても表に登場するが、これには家計が購入するいろいろな財の中にインプリシットに含まれている商業マージンから誘発されるCO<sub>2</sub>排出が含まれていることに注意をする必要がある。表をみて気づくことは、どの国においても上位10品目の中に登場するのは電力部門であり、また道路輸送部門もマレーシア、中国を除く国々で10位以内の品目になっている。その他には飲食店などのサービス関係の財項目も多いことに気づく。サービスの消費は通常は

<sup>13</sup> この計算結果は日本の基本分類ベースの環境分析用産業連関表を用いた計算した結果5.2tよりも若干小さい。これは、環境分析用産業連関表では考慮されているいくつかのCO<sub>2</sub>排出物質(たとえば石灰石)がEDENのエネルギー分類では除外されていることによる。

<sup>14</sup> 台湾における家計からの直接CO<sub>2</sub>排出は大変小さいが、これには後にみるように、台湾の家計消費ベクトルにガソリン・軽油などの自動車関係のエネルギーが全く含まれていないことと関係がある。

エネルギー消費やCO<sub>2</sub>排出と結びつきにくい、間接的な誘発効果を含めると、どの国でもサービス業はCO<sub>2</sub>排出に大きく関わる産業だといえそうである。どちらかといえばその傾向は日本、シンガポール等の経済発展した国で顕著である。中国では1990年においては財生産部門がCO<sub>2</sub>誘発排出の上位に比較的多く登場するが、現在の中国经济の変容を考えれば中国の家計消費活動についても、いずれサービス部門関係からのCO<sub>2</sub>誘発が大きな割合を占めるようになるだろう。

最後に家計の直接エネルギー消費について検討する。表12は家計の直接エネルギー消費構成を熱量ベースのデータで国際比較している。まず1人あたり1年間の消費エネルギー熱量は日本の4,677Mcalがもっとも多く、以下、韓国、マレーシア、シンガポールの順で大きい。中国をのぞけば、暖房が必要な国、またはある程度生活水準のもとで冷房用エネルギー需要がみられる国において、1人あたりエネルギー需要が高いといえそうである。日本の場合、エネルギー消費のうちもっとも多いのがガソリンで35.3%、2番目が電気で20.7%を占め、以下灯油、都市ガスの順で構成比が高い。韓国では石炭製品の、マレーシア、シンガポールではガソリン、軽油などの自動車用エネルギーと電気の消費構成比が高い。中国では家庭用エネルギーの83%が石炭であるが、1人あたりエネルギー消費は485Mcalと小さい。ここで、フィリピン、台湾には自動車用のエネルギー消費に見合う項目（ガソリンまたは軽油）に関するデータがないことに気づく。この事実は不自然であるので、今後EDENデータの再吟味を継続していかなければならないが、今、仮にある仮定をおいて台湾データをこの問題に関して補正してみると表12の一番右端の欄ようになった。ここでは台湾の1人あたりガソリン消費量が、韓国と同じであると仮定して、台湾の家庭用エネルギー消費構成を見直している。このような試算によれば、台湾の1人あたり家庭用エネルギー消費量はもとの数値より54%増加し、その中ではガソリンのエネルギー消費構成比が35.2%と、構成比第1位を占めるようになる。次にCO<sub>2</sub>のタームで家庭用エネルギー消費構成を見たのが表13である。表12と13の違いは、家庭における電気エネルギーの消費は直接CO<sub>2</sub>排出の要因にはならないために、電力に関するデータが表13にはない。表13によれば中国を除けばどの国においても、家庭による直接CO<sub>2</sub>排出の大きな割合が自動車用エネルギー消費に由来していることがわかる。

以上、EDENを用いて各国の家計によるCO<sub>2</sub>負荷について比較してみた。なおデータ上の問題点は残るが、経済発展するにつれて人々の生活がCO<sub>2</sub>排出的になること、家計消費によるCO<sub>2</sub>誘発の要因としてサービス消費が見逃せないこと、モータリゼーションが与える影響の大きさ、などを読みとることができた。

## 5.おわりに

EDENデータベースは産業連関表を基本とする経済データであると同時に、多くの工学的情報も内包している。さらに、相互に様々な意味で異なっている9ヶ国のオリジナルデータを統一のフォーマットにまとめることも初めての試みであった。そのため、EDEN推計は試行錯誤の繰り返しであり、ようやく分析可能な推計結果を得たあともなお、いろいろなデータ上の問題点がみられることは本文中にもコメントしたとおりである。現在、1990年のデータベース構築の経験を経てEDEN1995も完成途上にあり、EDENによってアジア地域の環境問題に関して横断面・時系列の分析が可能となりつつある。中国を始め、アジアの環境問題は関心を集めることが多い割にはこれまでそれを具体的、実証的に分析するデータの乏しいことが問題とされてきた。また、IEAなどで各国のエネルギー消費データ等が公表されているが、これらのデータはとりわけ発展途上国に関して各国の独自性が欠けているとの批判もよく耳にし

てきた。そのようななかでEDENの存在意義は大きいと考えている。

本研究では、EDENを用いて簡単な分析を行ったにすぎないが、今後ここでの知見をもとに、より詳しいシミュレーション分析などを行って行きたいと考えている。そのような研究のメニューとして考慮中なのは次のような内容である。

1. アジアにおける貿易関係を通じて、ある国の生産活動は直接間接にその他の国の環境にどのような影響を及ぼしているか、といった環境面からみたアジア地域の相互依存関係を明らかにする。
2. 鉄鋼・発電の分野で、日本等の先進国から中国やASEAN諸国に今後技術移転の進んでいくことが予想される。そのような結果として、どれほどの環境影響がもたらされるか、などのシミュレーション分析。
3. 各国の家計消費構造には本論にみたように興味深い特徴が見いだされる。今後、経済発展との関係で、家計消費構造がどのように変化していくか、その環境影響はどれほどか、といった環境家計簿の応用分析。

これらの研究を通じて、多様性が特徴とされるアジア地域の環境問題を実証的に明らかにしていきたいと考えている。

## 参考文献

1. 産業研究所環境問題分析グループ(2001)『環境分析用産業連関表』慶應義塾大学出版会
2. 金ユン慶・鷺津明由(2000)「アジア諸国のCO<sub>2</sub>・SO<sub>2</sub>排出とエネルギー消費実態—EDEN1990によるファクトファインディング—」Keio Economic Observatory Discussion Paper No.G-118, 学振未来WG1-22
3. 鷺津明由・溝下雅子(2001)「CO<sub>2</sub>排出点数表の作成と環境家計簿の実践—1995年環境分析用産業連関表」Keio Economic Observatory Discussion Paper No.G-131, 学振未来WG2-47
4. 鷺津明由・山本悠介(2001)「アジア地域におけるCO<sub>2</sub>波及効果 EDEN1990の応用」Keio Economic Observatory Discussion Paper No.G-132, 学振未来WG1-25
5. 金ユン慶・鷺津明由(2001)「アジア諸国の産業構造とエネルギー消費, CO<sub>2</sub>・SO<sub>2</sub>発生—EDEN1990による分析—」『産業連関—イノベーション&I・Oテクニク—』Vol.10, No.1

図1 EDENの結果

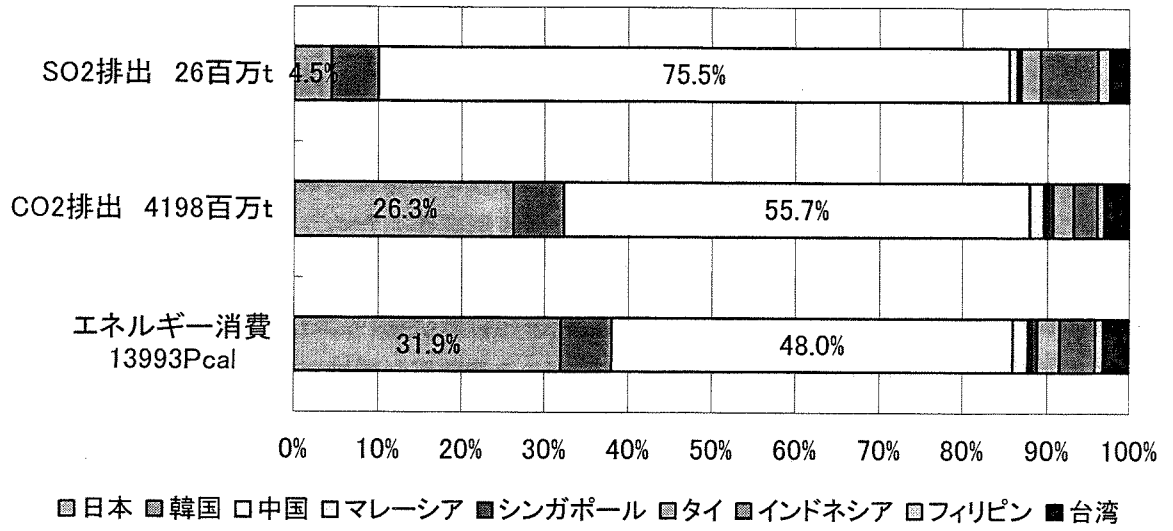




図2 1人あたり実質GDPと実質GDP単位あたりCO<sub>2</sub>

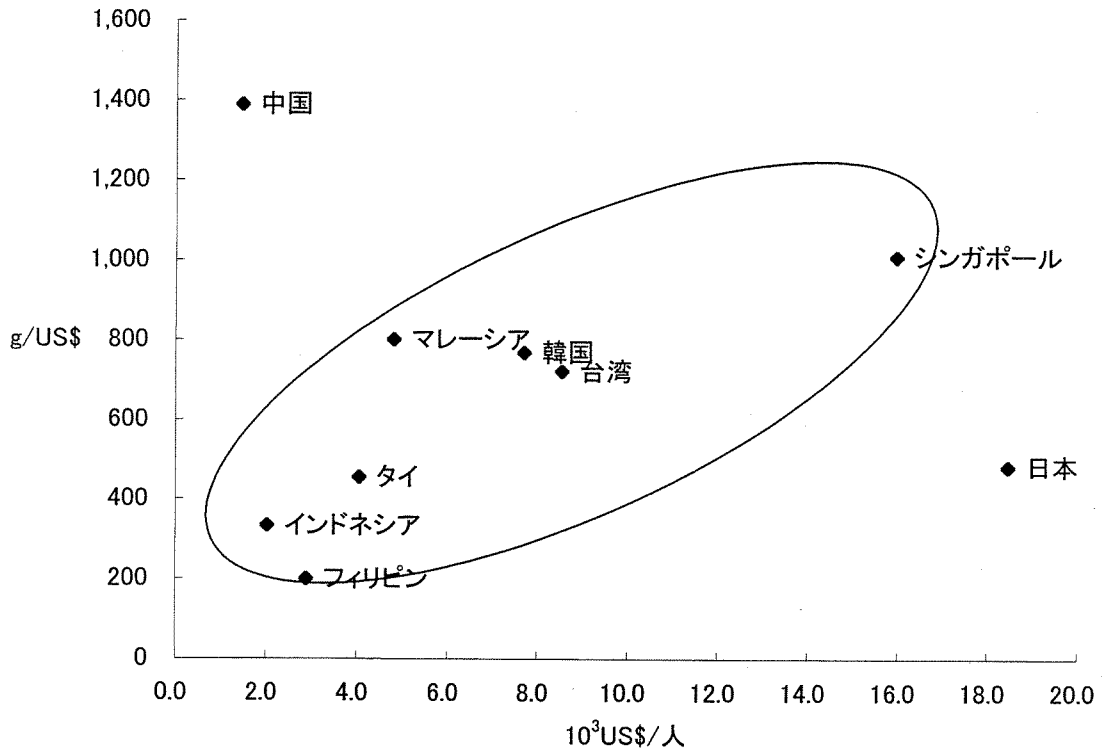
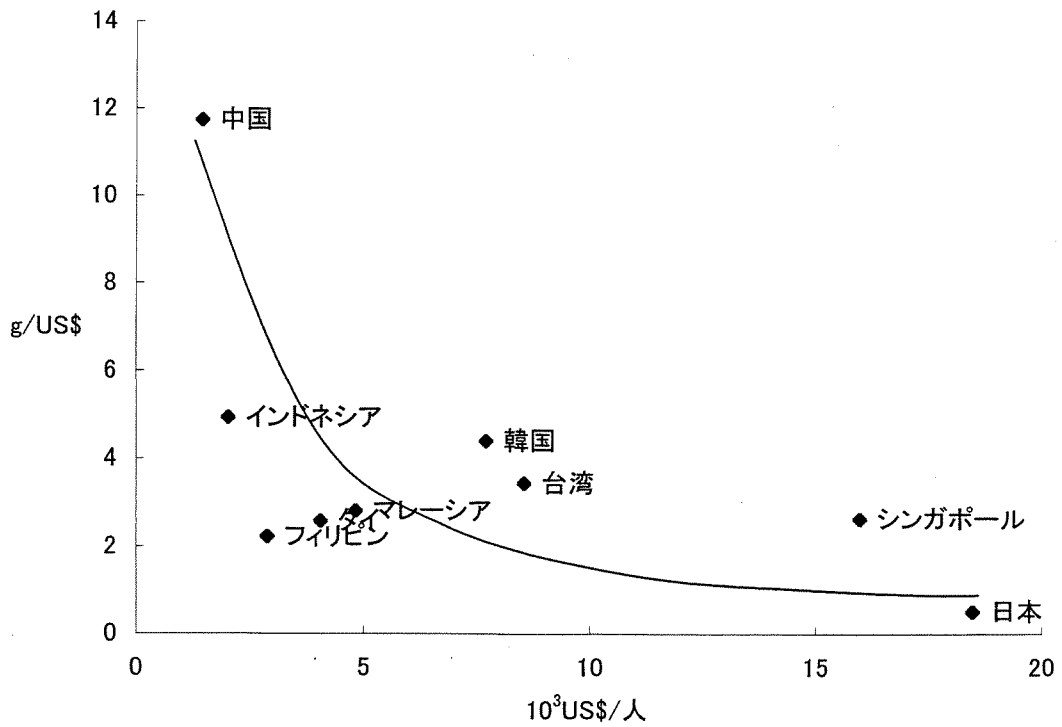


図3 1人あたり実質GDPと実質GDP単位あたりSO<sub>2</sub>



10<sup>6</sup> US.Dollar

表1-1 国内総生産量(CT)構成比

	日本	韓国	中国	マレーシア	シンガポール	タイ	インドネシア	フィリピン	台湾
1次産業	2.28%	5.75%	20.10%	17.67%	0.48%	8.40%	22.91%	17.52%	4.49%
軽工業	10.68%	17.74%	21.05%	21.60%	7.35%	25.78%	19.82%	25.85%	18.44%
重化学工業	12.36%	16.40%	19.01%	9.98%	16.56%	8.00%	9.18%	10.57%	16.76%
機械産業	15.44%	15.21%	10.82%	13.21%	25.67%	9.33%	3.71%	2.57%	15.25%
電気・ガス・水道	2.46%	1.72%	1.99%	2.75%	1.28%	2.18%	1.22%	1.80%	2.55%
輸送	3.95%	3.78%	4.31%	3.51%	9.38%	6.16%	5.60%	4.75%	3.95%
サービス	52.82%	39.40%	22.73%	31.28%	39.29%	40.15%	37.56%	36.94%	38.58%
内生部門計	6,031,059	591,878	882,535	91,837	95,549	177,249	199,870	83,993	363,189
(参考)最終需要規模	3,276,760	334,270	421,716	70,686	83,228	126,969	141,585	59,059	227,757

表1-2 エネルギー消費構成比

	日本	韓国	中国	マレーシア	シンガポール	タイ	インドネシア	フィリピン	台湾
1次産業	2.48%	3.95%	7.19%	26.94%	0.40%	8.66%	3.10%	6.60%	2.40%
軽工業	4.17%	7.77%	8.91%	6.78%	1.70%	9.70%	38.97%	11.22%	5.07%
重化学工業	25.75%	25.48%	36.81%	7.96%	40.12%	13.24%	7.64%	14.19%	29.68%
機械産業	5.27%	2.85%	4.56%	5.65%	2.35%	2.28%	0.35%	1.18%	0.81%
電気・ガス・水道	36.37%	20.44%	32.84%	36.52%	12.28%	30.69%	17.16%	27.64%	36.07%
輸送	10.26%	19.89%	4.21%	7.36%	27.60%	28.03%	11.84%	30.25%	21.89%
サービス	15.70%	19.64%	5.47%	8.80%	15.54%	7.39%	20.96%	8.93%	4.08%
内生部門比率	87.07%	80.62%	91.66%	78.09%	94.77%	91.17%	79.67%	91.09%	95.38%
最終需要比率	12.93%	19.38%	8.34%	21.91%	5.23%	8.83%	20.33%	8.91%	4.62%
エネルギー総消費量(Tcal)	4,468,370	850,012	6,715,419	252,071	143,055	370,249	607,139	132,877	454,526

表1-3 CO<sub>2</sub>排出構成比

	日本	韓国	中国	マレーシア	シンガポール	タイ	インドネシア	フィリピン	台湾
1次産業	2.57%	3.80%	5.55%	29.54%	0.36%	6.55%	4.94%	7.51%	2.40%
軽工業	3.05%	6.30%	8.80%	5.75%	1.03%	6.51%	11.53%	7.63%	4.51%
重化学工業	24.59%	26.78%	36.46%	8.87%	41.04%	12.77%	10.08%	13.50%	36.36%
機械産業	4.05%	1.99%	4.21%	4.64%	1.20%	1.83%	0.45%	0.62%	0.50%
電気・ガス・水道	42.94%	24.17%	35.96%	35.77%	12.29%	38.24%	28.38%	32.19%	30.79%
輸送	10.50%	19.91%	4.06%	8.27%	29.37%	29.11%	17.10%	32.65%	22.21%
サービス	12.31%	17.04%	4.95%	7.16%	14.71%	4.99%	27.52%	5.91%	3.24%
内生部門比率	89.05%	80.25%	92.03%	78.46%	95.90%	93.80%	82.04%	94.32%	96.87%
最終需要比率	10.95%	19.75%	7.97%	21.54%	4.10%	6.20%	17.96%	5.68%	3.13%
CO <sub>2</sub> 総排出量(10 <sup>3</sup> t-CO <sub>2</sub> )	1,103,062	254,410	2,337,433	68,584	43,615	103,271	121,446	35,549	131,477

表1-4 SO<sub>2</sub>排出構成比

	日本	韓国	中国	マレーシア	シンガポール	タイ	インドネシア	フィリピン	台湾
1次産業	6.56%	3.33%	5.86%	8.46%	0.36%	8.19%	0.62%	8.11%	1.95%
軽工業	7.95%	11.52%	10.94%	6.36%	1.02%	11.31%	0.41%	11.12%	8.98%
重化学工業	21.20%	31.88%	38.09%	14.73%	53.86%	16.71%	0.92%	18.58%	34.94%
機械産業	3.77%	2.12%	4.16%	15.62%	0.92%	3.11%	0.34%	0.17%	0.63%
電気・ガス・水道	24.37%	17.34%	29.53%	31.16%	9.48%	28.14%	92.05%	47.56%	39.60%
輸送	23.32%	21.96%	4.28%	9.77%	21.40%	29.60%	2.39%	9.38%	11.42%
サービス	12.83%	11.85%	7.13%	13.89%	12.96%	2.94%	3.27%	5.08%	2.49%
内生部門比率	99.66%	86.49%	90.86%	67.51%	99.84%	96.68%	97.60%	98.39%	99.99%
最終需要比率	0.34%	13.51%	9.14%	32.49%	0.16%	3.32%	2.40%	1.61%	0.01%
SO <sub>2</sub> 総排出量(t-SO <sub>2</sub> )	1,171,723	1,461,126	19,766,076	240,854	114,247	585,894	1,802,365	396,357	627,697

表1-5 1US\$あたりエネルギー消費 (Kcal/US\$)

	日本の値1.0とした時の比率								
	日本	韓国	中国	マレーシア	シンガポール	タイ	インドネシア	フィリピン	台湾
1次産業	700.1	1.14	3.57	4.67	1.71	2.80	0.47	0.77	0.91
軽工業	251.9	2.01	11.73	2.67	1.30	2.84	18.89	2.48	1.30
重化学工業	1343.6	1.34	10.05	1.27	2.56	2.35	1.50	1.44	1.57
機械産業	220.2	0.98	13.35	4.16	0.59	2.12	1.03	3.00	0.29
電気・ガス・水道	9523.6	1.45	12.11	2.99	1.43	2.82	3.56	2.32	1.78
輸送	1674.3	3.64	4.07	2.68	2.49	5.17	3.06	5.48	3.95
サービス	191.7	3.01	8.76	3.15	2.93	1.83	7.04	1.82	0.66
産業平均	645.1	1.79	10.81	3.32	2.20	2.95	3.75	2.23	1.85
最終需要	176.3	2.79	7.54	4.43	0.51	1.46	4.94	1.14	0.52

表1-6 1US\$あたりCO<sub>2</sub>排出量 (g/US\$)

	日本の値1.0とした時の比率								
	日本	韓国	中国	マレーシア	シンガポール	タイ	インドネシア	フィリピン	台湾
1次産業	182.9	1.25	3.68	5.36	1.81	2.33	0.59	0.94	1.03
軽工業	46.5	2.63	21.89	3.35	1.32	2.97	6.24	2.53	1.84
重化学工業	323.9	1.74	14.43	1.61	3.35	2.69	1.69	1.57	2.35
機械産業	42.8	1.06	22.20	4.81	0.48	2.51	1.40	2.25	0.27
電気・ガス・水道	2838.5	1.71	15.55	2.69	1.48	3.38	4.07	2.51	1.49
輸送	432.5	4.20	5.31	3.19	3.17	5.97	3.52	6.35	4.56
サービス	37.9	3.93	14.00	3.54	4.32	1.79	9.62	1.68	0.77
産業平均	162.9	2.12	14.97	3.60	2.69	3.36	3.06	2.45	2.15
最終需要	36.9	4.08	11.99	5.67	0.58	1.37	4.18	0.93	0.49

表1-7 1000US\$あたりSO<sub>2</sub>排出  
(g/1000US\$)

	日本の値1.0とした時の比率									
	日本	韓国	中国	マレーシア	シンガポール	タイ	インドネシア	フィリピン	台湾	
1次産業	555.8	2.22	10.68	1.53	1.63	5.61	0.43	3.87	1.35	
軽工業	144.2	9.62	73.40	3.62	1.14	9.73	1.26	13.85	5.84	
重化学工業	332.0	12.50	122.79	7.87	11.70	20.10	2.66	24.59	10.85	
機械産業	47.2	6.31	165.69	44.32	0.91	22.52	17.23	6.49	1.50	
電気・ガス・水道	1915.1	11.27	158.03	10.50	4.63	21.58	345.73	64.02	14.03	
輸送	1142.1	10.86	17.70	4.31	2.38	13.44	3.29	8.03	4.38	
サービス	47.0	13.65	135.70	16.72	8.37	4.98	16.27	13.58	2.37	
産業平均	193.6	11.03	105.10	9.15	6.17	16.51	45.46	23.98	8.93	
最終需要	1.2	481.62	3493.92	902.66	1.83	125.06	248.62	88.06	0.17	

表2 粗鋼の製法別生産能力

万吨	1994年				1999年			
	転炉	電気炉	その他炉	計	転炉	電気炉	その他炉	計
日本	9797	4951		14748	9440	5254		14695
韓国	2115	1418		3533	2618	2248		4866
中国	5890	1954	1418	9261	8200	1960	2210	12370
マレーシア	18	230		248		731		731
シンガポール		60		60		60		60
タイ		229		229		708		708
インドネシア		599		599		693		693
フィリピン		89		89		167		167
台湾	565	764		1329	821	818		1639
構成比	転炉	電気炉	その他炉	計	転炉	電気炉	その他炉	計
日本	66.4%	33.6%		100.0%	64.2%	35.8%		100.0%
韓国	59.9%	40.1%		100.0%	53.8%	46.2%		100.0%
中国	63.6%	21.1%	15.3%	100.0%	66.3%	15.8%	17.9%	100.0%
マレーシア	7.3%	92.7%		100.0%		100.0%		100.0%
シンガポール		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%
タイ		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%
インドネシア		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%
フィリピン		100.0%		100.0%		100.0%		100.0%
台湾	42.5%	57.5%		100.0%	50.1%	49.9%		100.0%

注: 中国の値は粗鋼生産量

出典: 日本, 中国については鉄鋼統計要覧, その他の国については経産省資料

表3 鉄鋼の技術指標

	稼働率(粗鋼生産量/粗鋼生産能力)						コークス/ 銑鉄
	1994年			1999年			
	転炉	電気炉	計	転炉	電気炉	計	1990年 kg-t
日本	0.686	0.628	0.667	0.693	0.547	0.641	461.3
韓国	1.022	0.856	0.955	0.916	0.759	0.843	430.8
中国	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	606.3
マレーシア	0.000	0.890	0.825		0.309	0.309	
シンガポール		1.398	1.398		0.983	0.983	
タイ		0.638	0.638		0.216	0.216	
インドネシア		0.538	0.538		0.417	0.417	
フィリピン		0.531	0.531		0.317	0.317	
台湾	1.084	0.714	0.872	1.089	0.787	0.938	402.3

注: ASEAN5カ国は粗鋼生産の全量が電炉鋼だと仮定している。

出典: 粗鋼生産量は鉄鋼統計, 粗鋼生産能力は経産省資料, コークス消費量はEDENB表

図4 高炉を持つ国々の銑鉄と粗鋼生産量  
(棒: 銑鉄, 折れ線: 粗鋼)

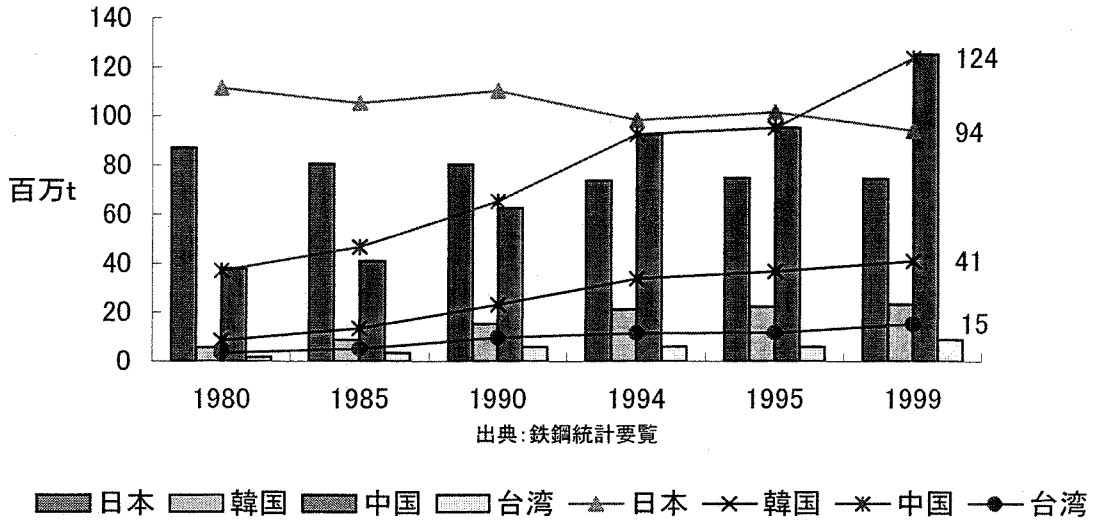


図5 高炉を持たない国々の粗鋼生産量

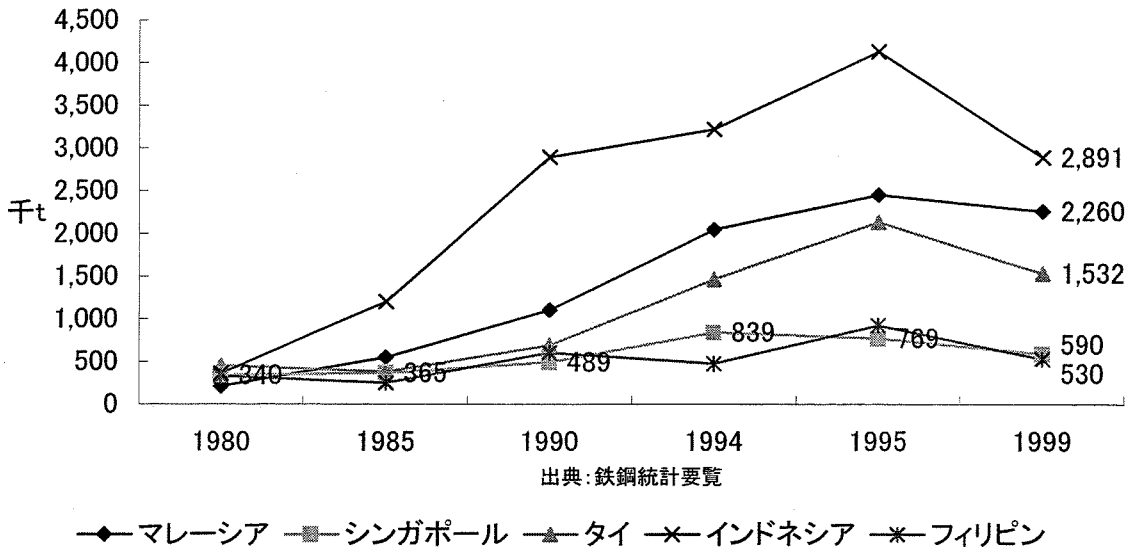


図6 高炉を持つ国々の連続鋳造比率の推移

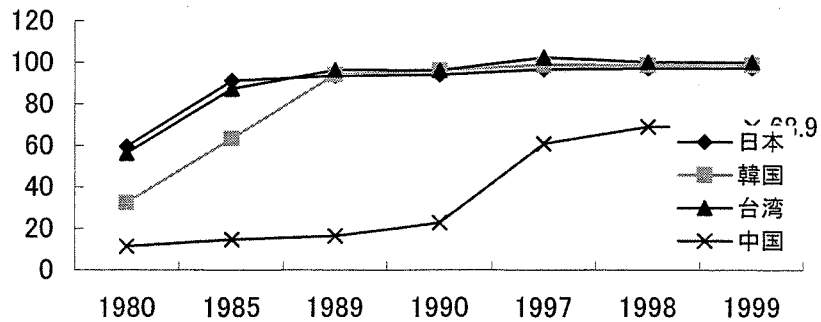


図7 日本の高炉鉄トンあたり消費量

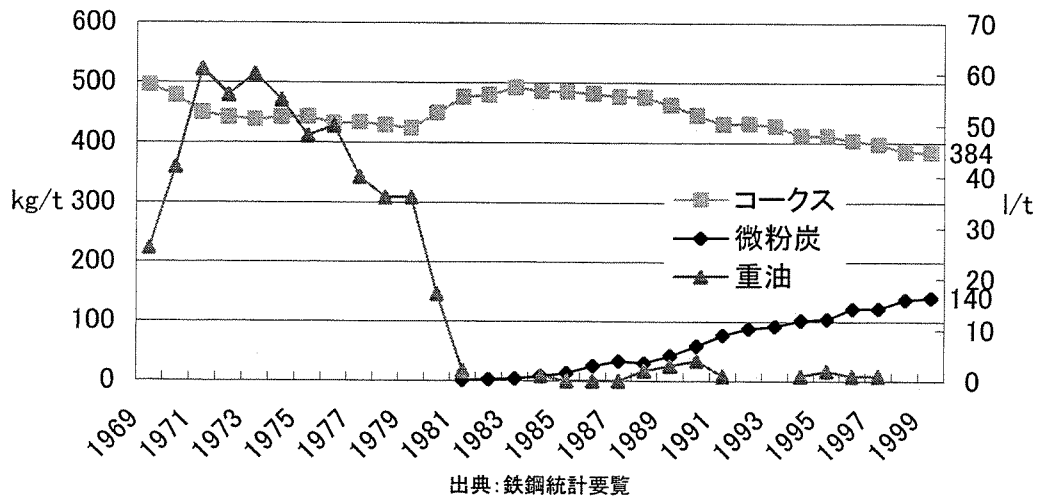


図8-1 粗鋼換算見掛け消費量(1990)  
2億2510万トン

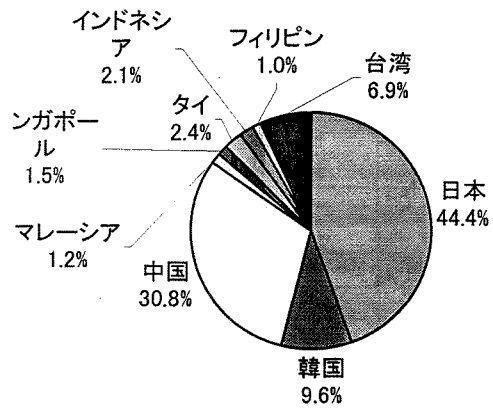


図8-2 粗鋼換算見掛け消費量(1998)  
2億6475万トン

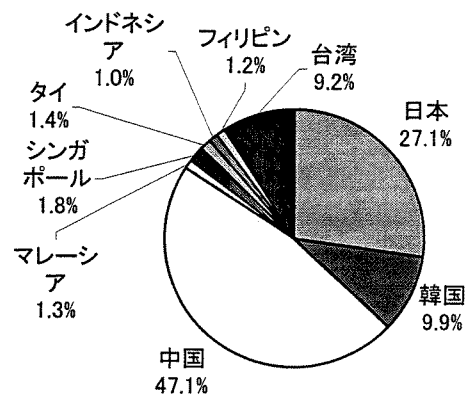


図9-1 鉄鋼製品の輸入重量構成比(1990)  
1805万トン

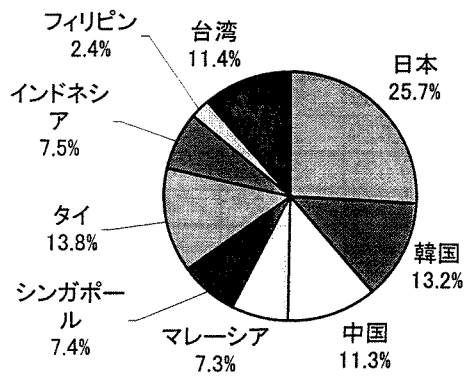


図9-2 鉄鋼製品の輸入重量構成比(1995)  
2943万トン

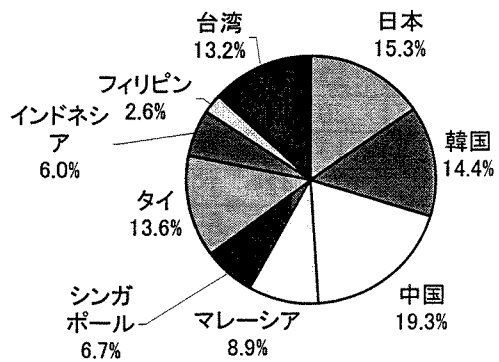


表4 各国の鉄鋼の自給度

	自給率(粗鋼生産量/粗鋼換算見かけ消費量)			粗鋼換算見かけ消費量年平均伸び率		
	1990年	1995年	1998年	1990～1998年	1990～1995年	1995～1998年
日本	111.4%	120.5%	131.4%	-4.1%	-3.2%	-5.7%
韓国	107.7%	98.6%	153.3%	2.4%	11.0%	-12.0%
中国	95.2%	95.1%	92.6%	7.4%	7.6%	7.0%
マレーシア	39.5%	29.5%	57.2%	2.2%	21.8%	-30.5%
シンガポール	14.2%	15.4%	10.4%	4.2%	7.4%	-1.2%
タイ	12.7%	17.9%	48.4%	-4.5%	16.0%	-38.6%
インドネシア	61.7%	57.0%	101.8%	-7.1%	8.7%	-33.5%
フィリピン	25.9%	19.7%	29.2%	3.4%	14.1%	-14.6%
台湾	63.5%	48.2%	69.7%	5.7%	9.0%	0.2%
平均	95.2%	89.7%	103.0%	2.0%	4.7%	-2.5%

注:粗鋼換算見かけ消費量=生産+輸入-輸出=(国内総需要量)

出典:鉄鋼統計要覧

表5 日本の鉄鋼仕向先別輸出(鉄鋼合計)

	構成比			年平均成長率		
	1990年	1995年	1999年	1990～1999年	1990～1995年	1995～1999年
韓国	17.4%	21.5%	29.9%	13.5%	13.5%	13.5%
中国	19.2%	26.4%	16.5%	5.8%	15.7%	-6.5%
マレーシア	8.8%	9.3%	9.0%	7.7%	10.4%	4.3%
シンガポール	9.0%	7.6%	5.0%	1.0%	6.0%	-5.3%
タイ	18.5%	8.6%	14.2%	4.6%	-5.9%	17.8%
インドネシア	7.4%	6.5%	5.2%	3.5%	6.6%	-0.5%
フィリピン	2.7%	2.4%	3.0%	8.3%	6.9%	10.2%
台湾	17.0%	17.7%	17.2%	7.6%	10.2%	4.4%
総量(1000t)	9145	14577	17932	7.5%	9.3%	5.2%

出典:鉄鋼統計要覧

表6 鉄鋼輸入実績

	輸入重量(1000t)			平均輸入単価(\$/kg)		銑鉄～熱延鋼材の輸入比率	
	1990年	1995年	伸び率	1990年	1995年	1990年	1995年
日本	4640.9	4492.1	19.9%	0.443	0.583	73.8%	48.2%
韓国	2386.6	4241.4	21.5%	0.752	0.759	63.9%	68.2%
中国	2033.4	5688	22.7%	0.664	0.629	32.1%	37.3%
マレーシア	1321.1	2629.7	21.9%	0.583	0.671	39.5%	40.5%
シンガポール	1342	1967.8	21.1%	0.742	0.812	38.8%	45.5%
タイ	2494.3	3996.6	21.2%	0.593	0.692	47.2%	44.2%
インドネシア	1353	1757.9	20.7%	0.582	0.776	58.1%	51.2%
フィリピン	437.3	767.9	21.9%	0.660	0.734	46.0%	34.8%
台湾	2050.1	3892.7	21.7%	0.773	0.792	42.5%	51.6%
合計	18058.7	29434.1	21.0%	0.615	0.698		

出典:鉄鋼統計要覧



図10-1 鉄鋼品種別輸入構成比(1990年)

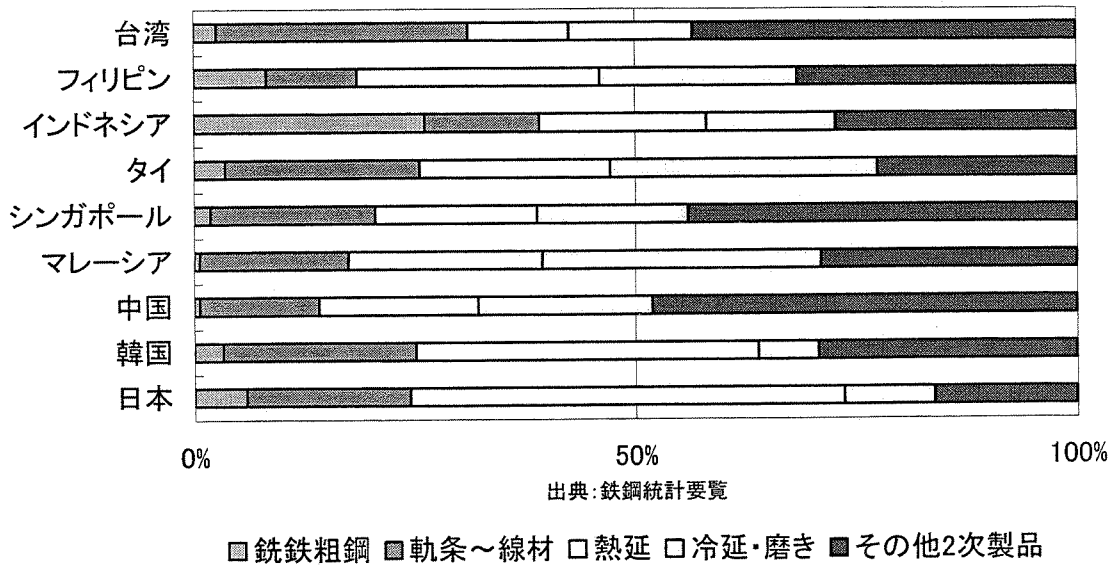


図10-2 鉄鋼品種別輸入構成比(1995年)

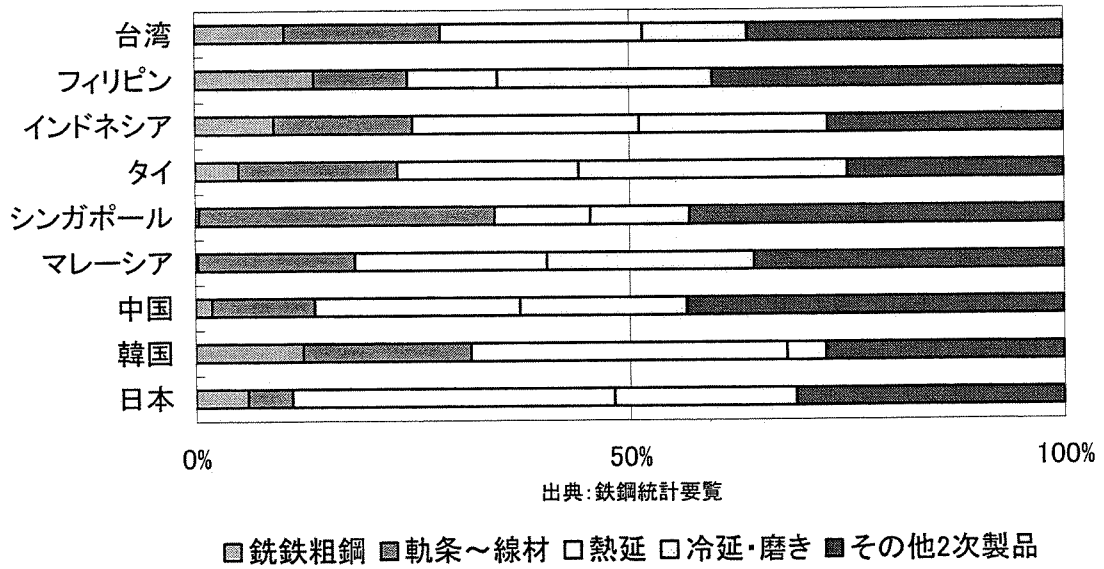


図11 EDEN分析結果—39銑鉄粗鋼部門

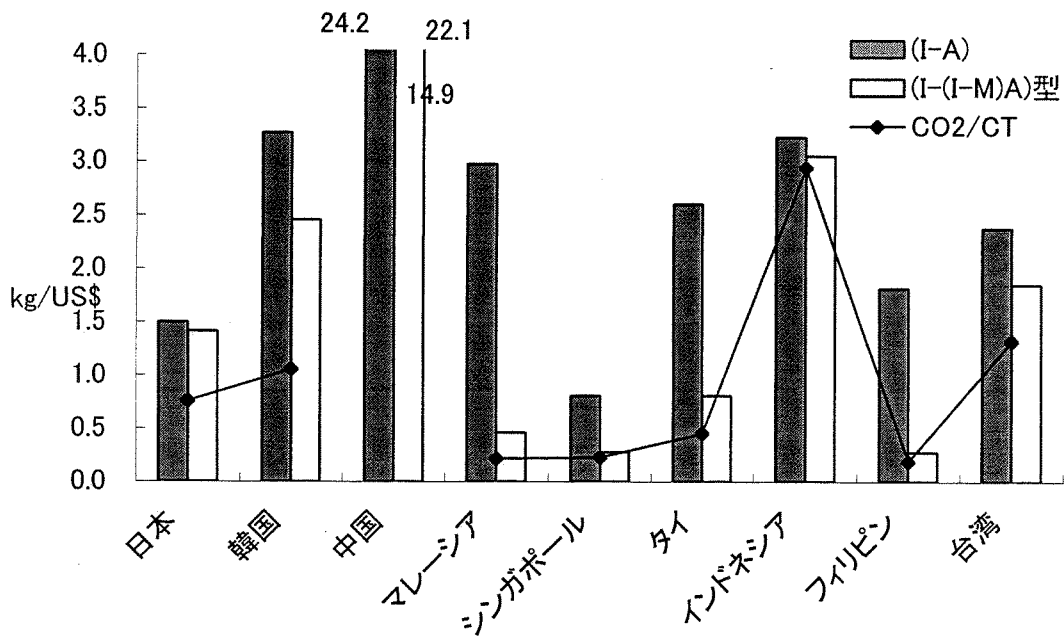


図12 EDEN分析結果—40鉄鋼製品部門

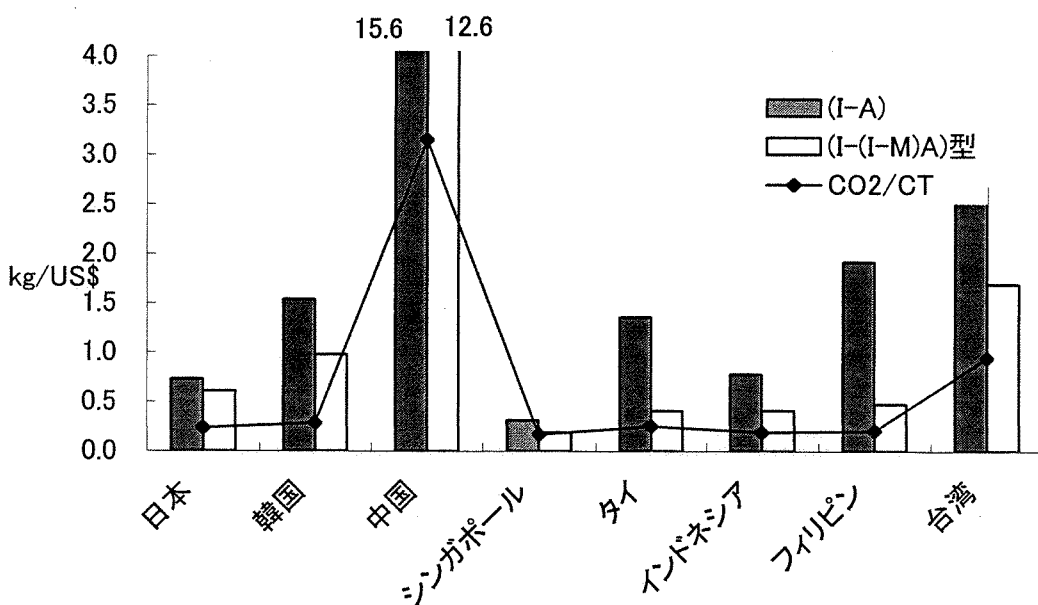


表7 アジア各国の電源構成

	1990年							年平均伸び率 1990～1995年		
	総発電量 100万kwh	構成比					総発電量			火力
		火力	水力	原子力	地熱	その他				
日本	833645	63.6%	11.1%	23.3%	0.2%	1.8%	2.89%	1.52%		
韓国	107740	44.9%	5.9%	49.1%		0.1%	10.78%	16.80%		
中国	621180	79.6%	20.4%				9.68%	9.74%		
マレーシア	23011	82.7%	17.3%				13.61%	14.48%		
シンガポール	15615	98.6%				1.4%	7.07%	7.36%		
タイ	43767	88.7%	11.3%			0.0%	12.08%	12.72%		
インドネシア	40070	70.1%	27.1%		2.8%		7.83%	11.08%		
フィリピン	25896	55.5%	23.4%		21.1%		4.97%	7.47%		
台湾	86991	51.0%	9.4%	37.8%		1.8%	6.91%	10.76%		
計または平均	1797915	68.6%	14.4%	15.6%		0.9%	6.74%	7.22%		

出典:APECホームページ

表8 アジア諸国の火力発電産業

	電力単価 \$/100kwh	1\$あたり原単位			単位発電量あたり原単位		
		エネルギー消費	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	エネルギー消費	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
		1000Kcal/\$	kg/\$	g/\$	Mcal/100kwh	kg/100kwh	g/100kwh
日本	10.4	18.30	5.46	3.6	191.1	57.1	37.6
韓国	7.4	33.92	12.65	54.5	249.6	93.1	400.7
中国	1.8	195.04	75.33	489.3	342.0	132.1	858.1
マレーシア	9.9	35.95	9.56	23.3	354.3	94.3	229.8
シンガポール	6.5	16.00	4.95	10.3	104.5	32.3	67.1
タイ	6.4	36.92	13.79	58.6	237.1	88.6	376.3
インドネシア	6.8	37.47	13.17	698.3	254.0	89.2	4733.0
フィリピン	9.3	21.84	7.05	122.7	202.3	65.3	1136.1
台湾	8.7	33.49	9.99	63.7	292.8	87.4	557.4

出典:発電量は表7のデータ, その他はEDEN

図13 52火力発電産業のエネルギー消費構成  
 (国名併記の数値はエネルギー消費総量Pcal)

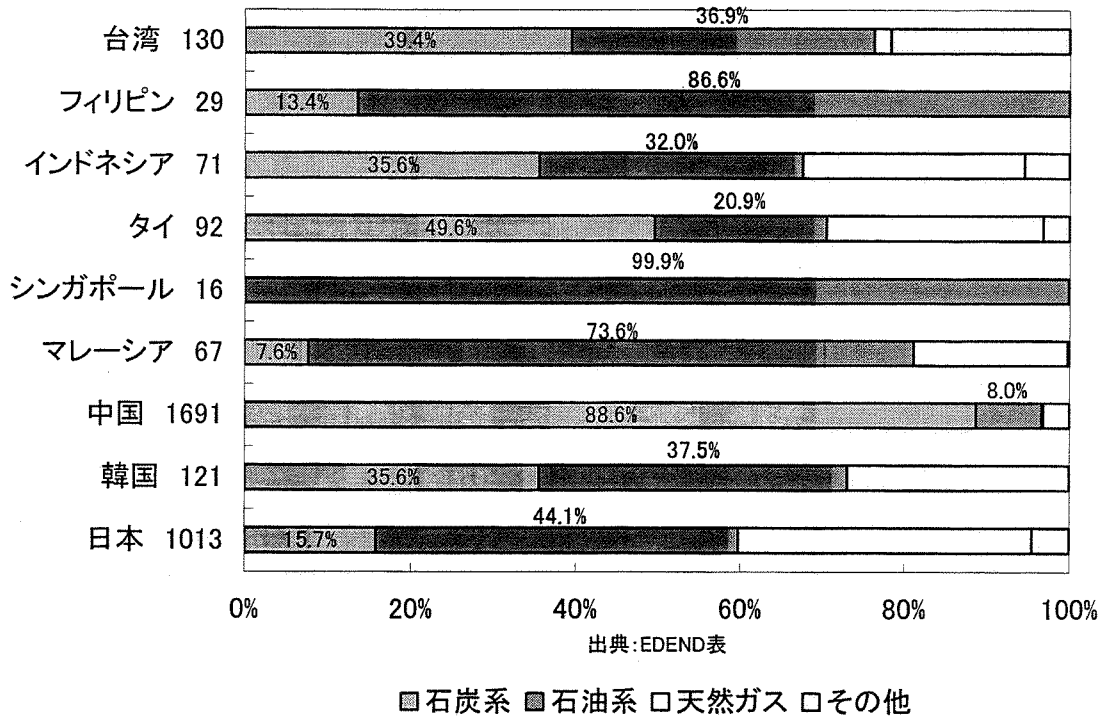


図14 EDEN分析結果—52火力発電部門

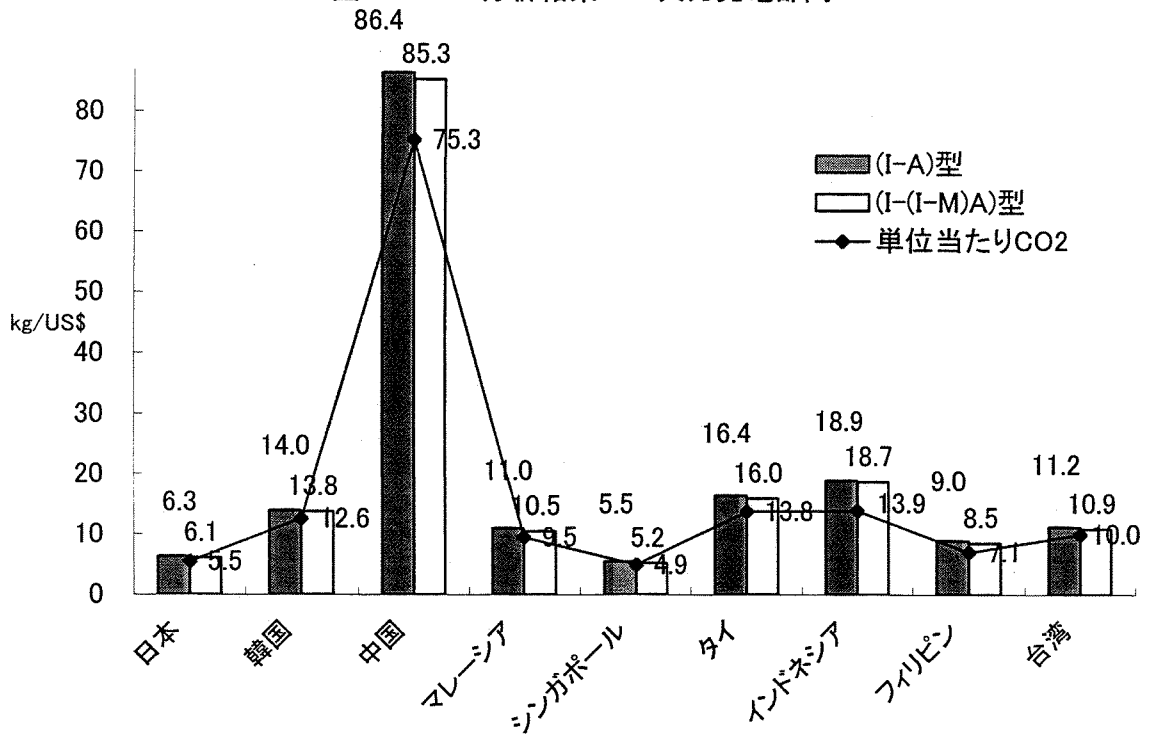


表9 国連物量データとEDENとの対応

国連データ(1990年)							
EDENコード	14	26	30	36			59
	肉・肉製品	パルプ・紙・紙製品	石鹼・洗剤・化粧品	セメント	(鉄道旅客)	(鉄道貨物)	鉄道輸送
	meat sum	paper and paperboard	Soap, washing powders and	cement	Railways:traffic		
					Passenger-kilometers	Net ton-kilometers	ton-kilometers
	thousand metric tons	thousand metric tons	thousand metric tons	thousand metric tons	millions	millions	millions
日本	2,104	28,088	1,311	84,445	383,735	26,656	49,680
韓国	679	4,524	523	33,914	29,864	13,663	15,455
中国	26,149	17,328	2,581	209,711	261,263	1,062,238	1,077,914
マレーシア	234	275	80		1,830	1,405	1,515
シンガポール	77	80		18,054			0
タイ	583	877	190		11,612	3,291	3,988
インドネシア	944	1,438	502	15,972	9,290	3,190	3,747
フィリピン	861	245		1,848	271	7	23
台湾		3,314		18,458	8,323	1,877	2,377

注: 台湾データは台湾資料  
59鉄道輸送の数値は人間1人の体重を60kgと仮定して、鉄道旅客輸送と鉄道貨物輸送を集計した数値

CO2/物量					
EDENコード	14	26	30	36	59
	肉・肉製品	パルプ・紙・紙製品	石鹼・洗剤・化粧品	セメント	鉄道輸送
	kg/kg	kg/kg	kg/kg	kg/kg	kg/1000ton キロ
日本	0.124	1.142	0.742	0.256	0.028
韓国	0.232	0.549	0.443	0.326	0.096
中国	0.126	1.807	2.780	0.574	0.041
マレーシア	0.064	0.583	0.330		2.936
シンガポール	0.035	0.481		0.000	
タイ	0.972	0.955	0.853		0.076
インドネシア	0.042	0.216	0.065	0.209	0.047
フィリピン	0.235	1.866		1.186	2.520
台湾		0.734		0.150	0.040

CT/物量(単価の指標)					
EDENコード	14	26	30	36	59
	肉・肉製品	パルプ・紙・紙製品	石鹼・洗剤・化粧品	セメント	鉄道輸送
	US\$/kg	US\$/kg	US\$/kg	US\$/kg	US\$/トンキロ
日本	9.373	2.420	11.549	0.064	0.818
韓国	7.190	1.479	4.608	0.059	0.091
中国	0.229	0.617	1.798	0.044	0.009
マレーシア	3.513	2.457	4.366		2.129
シンガポール	0.324	6.549		0.007	
タイ	5.391	0.994	2.913		0.046
インドネシア	2.008	1.116	0.960	0.037	0.034
フィリピン	3.779	1.998		0.193	0.773
台湾		1.543		0.078	0.201

図15 EDEN分析結果—14肉・肉製品部門

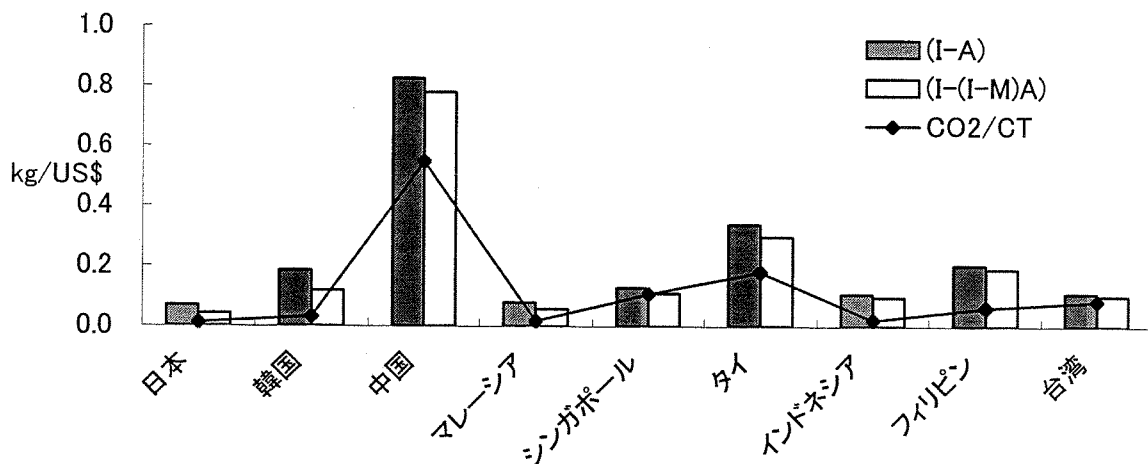


図16 EDEN分析結果—26パルプ・紙・紙製品部門

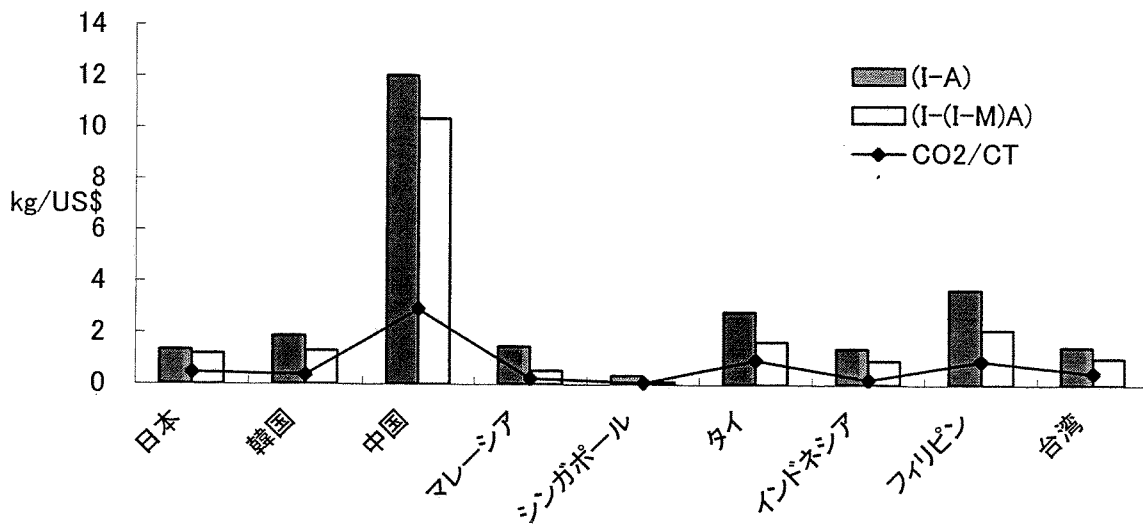


図17 EDEN分析結果—30石鹼・洗剤・化粧品部門

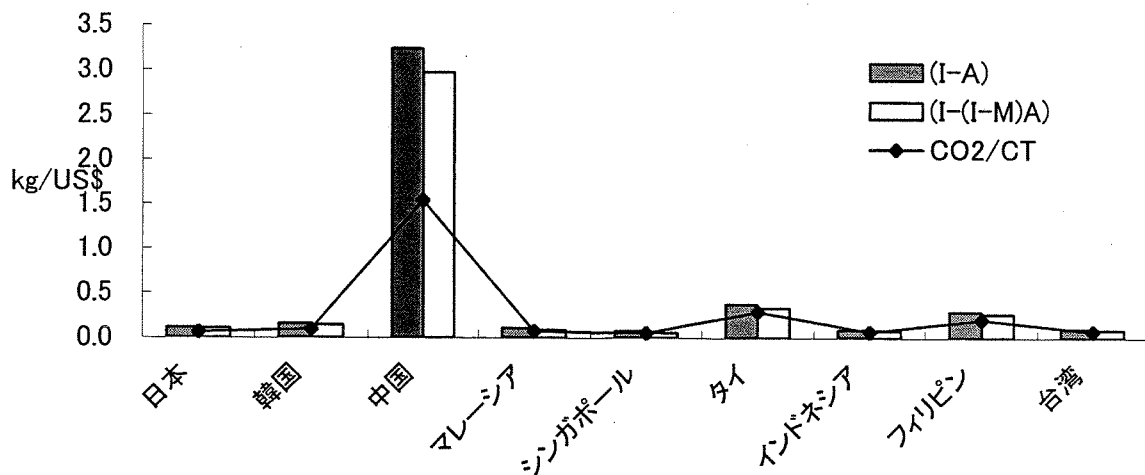


図18 EDEN分析結果—36セメント部門

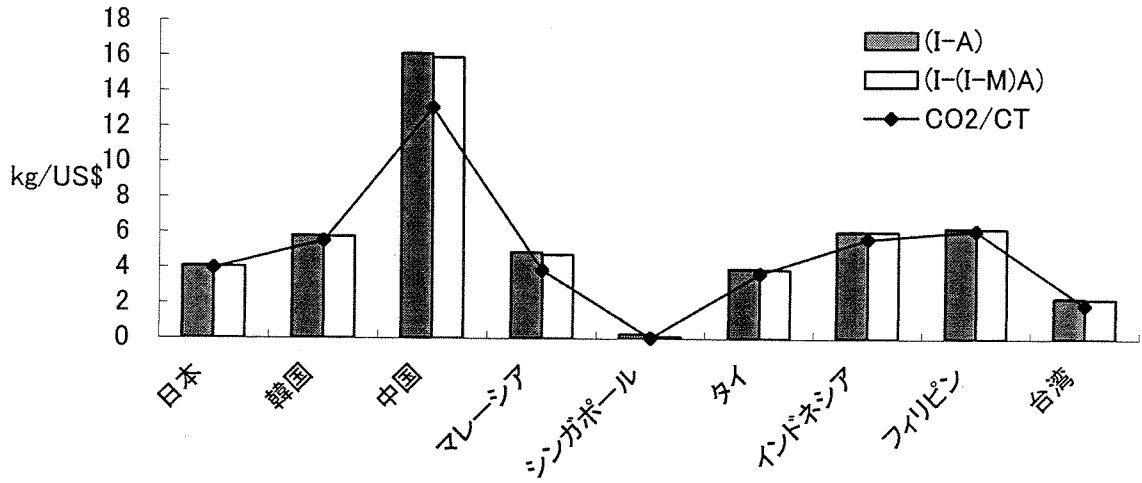


図19 EDEN分析結果—59鉄道輸送部門

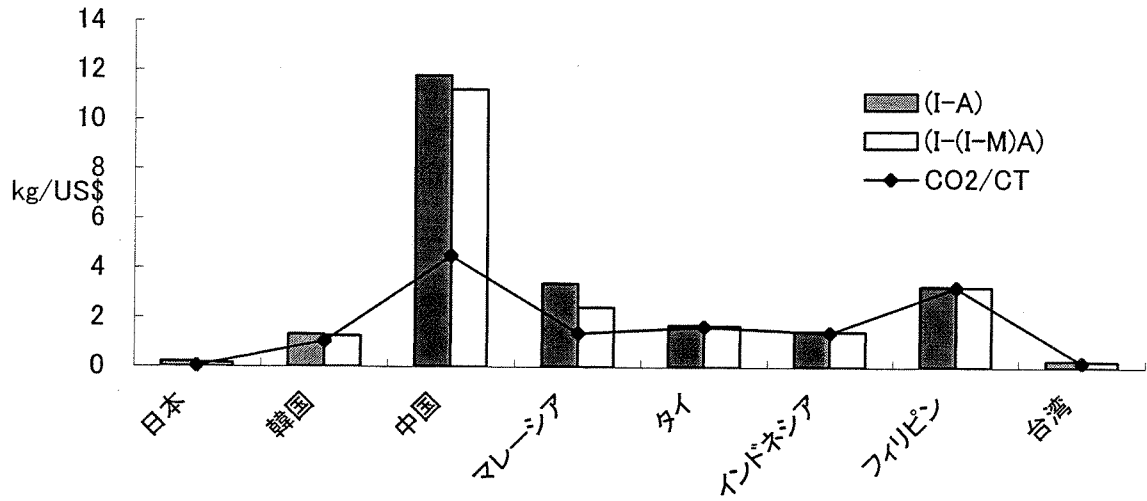


表10 環境家計簿の計算結果

	Japan	Korea	China	Malaysia	Singapore	Thailand	Indonesia	Phillipines	Taiwan
<b>(I-A)型</b>									
1人あたり消費額(US\$)	13,804.0	3,197.2	158.0	1,321.0	6,796.5	922.4	375.5	515.4	4,149.3
1人あたり間接CO2-kg	4,538.8	2,443.3	762.8	1,832.5	5,344.6	1,120.9	279.3	456.5	3,055.7
1人あたり直接CO2-kg	977.7	1,172.2	161.3	831.6	661.5	93.1	114.5	32.8	193.7
1人あたり合計CO2-kg	5,516.5	3,615.4	924.1	2,664.1	6,006.2	1,214.0	393.9	489.3	3,249.3
間接比率	82.3%	67.6%	82.5%	68.8%	89.0%	92.3%	70.9%	93.3%	94.0%
合計CO2-g/US\$	399.6	1,130.8	5,848.1	2,016.8	883.7	1,316.2	1,049.1	949.4	783.1
<b>(I-(I-M)A)型</b>									
1人あたり消費額(US\$)	13,246.4	3,004.0	152.4	1,093.7	5,308.2	839.7	349.9	479.2	3,641.2
1人あたり間接CO2-kg	3,924.1	1,947.7	612.8	1,107.5	2,564.5	778.8	228.0	322.9	2,048.4
1人あたり直接CO2-kg	808.7	1,014.8	161.1	461.2	483.6	75.0	110.0	28.4	98.2
1人あたり合計CO2-kg	4,732.8	2,962.4	773.9	1,568.8	3,048.2	853.8	337.9	351.3	2,146.6
間接比率	82.9%	65.7%	79.2%	70.6%	84.1%	91.2%	67.5%	91.9%	95.4%
合計CO2-g/US\$	357.3	986.2	5,078.9	1,434.4	574.2	1,016.8	965.8	733.0	589.5

図20 1人あたり家計消費が誘発するCO2排出量 (I-(I-M)A)型

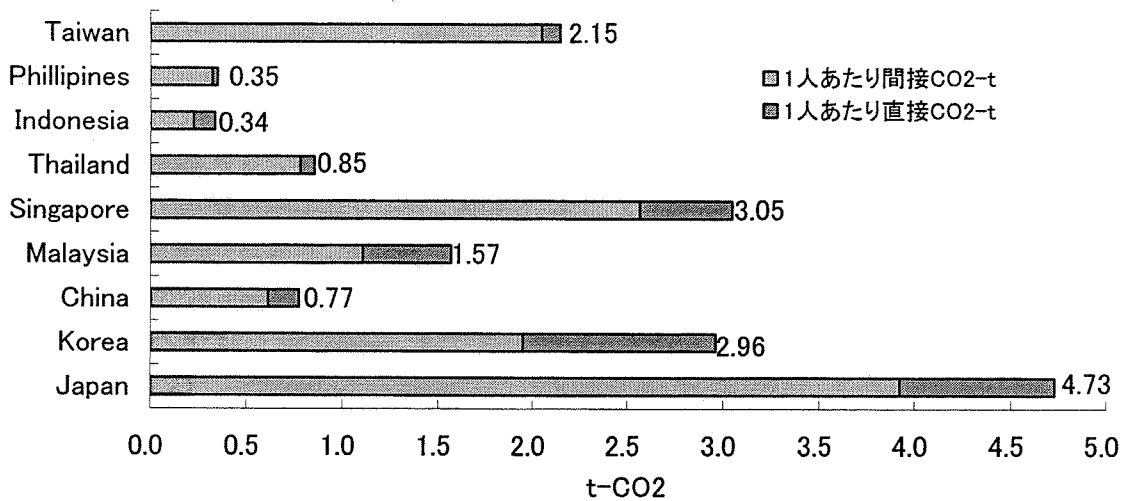


図21 1人あたり家計消費が誘発するCO2排出量

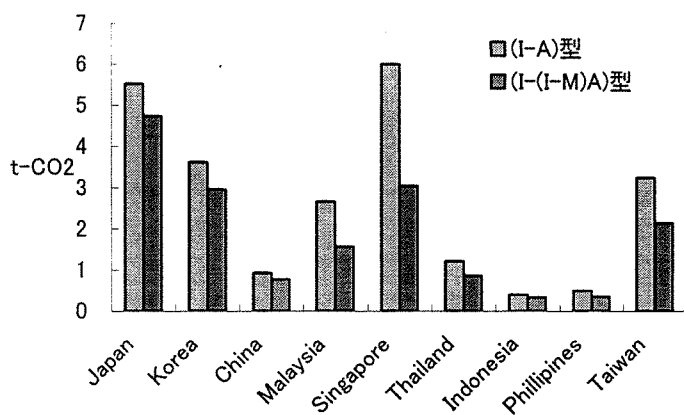


図22 1US\$あたり家計消費が誘発するCO2排出量

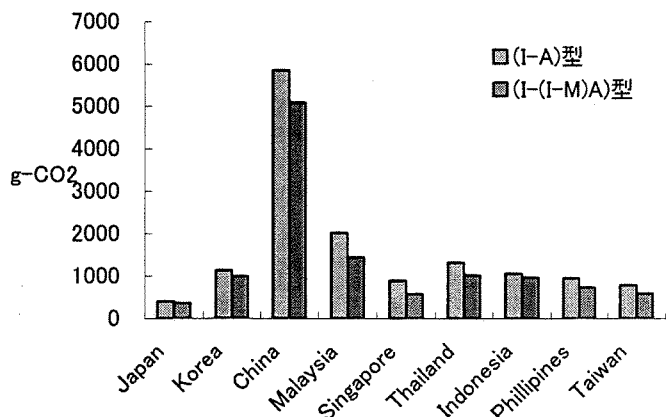




表11 (1-(1-M)A)型環境家計簿上位10品目 (間接排出のみ)

Japan		Korea		China	
52	Thermal power	60	Road transport	52	Thermal power
58	Commerce	52	Thermal power	15	Other foods
72	Medical and health services	58	Commerce	44	Household electrical appliances
15	Other foods	15	Other foods	3	Dairy farming and Livestock raising
75	Other services	68	Real estate services	4	Other edible crops
54	Gas supply	75	Other services	1	Paddy
60	Road transport	22	Wearing apparel and other fabricated textile products	18	Beverages
64	Eating and drinking place	33	Coke and other coal products	20	Spinning and weaving
68	Real estate services	46	Motor vehicle	72	Medical and health services
46	Motor vehicle	72	Medical and health services	58	Commerce
Malaysia		Singapore		Thailand	
52	Thermal power	60	Road transport	60	Road transport
65	Hotels & other lodging place	52	Thermal power	52	Thermal power
59	Railway transport	62	Air transport	64	Eating and drinking place
58	Commerce	58	Commerce	22	Wearing apparel and other fabricated textile products
15	Other foods	64	Eating and drinking place	58	Commerce
8	Fishing	75	Other services	15	Other foods
32	Petroleum refinery products	32	Petroleum refinery products	8	Fishing
14	Meat and meat products	65	Hotels & other lodging place	14	Meat and meat products
68	Real estate services	72	Medical and health services	62	Air transport
53	Other power	15	Other foods	18	Beverages
Indonesia		Philippines		Taiwan	
52	Thermal power	60	Road transport	60	Road transport
60	Road transport	52	Thermal power	52	Thermal power
64	Eating and drinking place	15	Other foods	8	Fishing
62	Air transport	58	Commerce	15	Other foods
15	Other foods	14	Meat and meat products	58	Commerce
58	Commerce	8	Fishing	69	Business services
75	Other services	75	Other services	62	Air transport
25	Wooden furniture	18	Beverages	46	Motor vehicle
61	Water transport	55	Water, Steam & hot water supply, Sewage, Sanitary services	18	Beverages
53	Other power	68	Real estate services	32	Petroleum refinery products

表12 家計の直接エネルギー消費熱量構成比

	Japan	Korea	China	Malaysia	Singapore	Thailand	Indonesia	Philippines	Taiwan	Taiwan (ガソリン修正)
1 Coal	0.03%		83.00%	2.14%	0.01%					
2 Coke							0.02%			
3 Other Coal products		49.30%					0.03%			
5 Natural Gas			3.09%	0.53%					24.70%	16.00%
6 Liquefied Natural Gas									0.01%	0.01%
7 Gasoline	35.28%	13.96%	0.33%	22.16%	52.87%	21.73%	12.65%			35.20%
9 Kerosene	14.72%	12.01%	1.92%	1.03%	7.55%	1.52%	10.13%	33.12%		
10 Diesel Oil	0.84%	2.12%		37.09%	0.95%	9.33%	12.26%			
11 Fuel Oil		1.00%		9.55%			5.39%			
12 LPG	13.68%	3.33%	2.88%	3.36%	7.84%	10.63%	9.56%	24.78%	53.16%	34.44%
13 Other petroleum fuels				12.63%						
14 Naphtha's							3.54%			
16 Total Electricity	20.74%	11.76%	7.38%	11.52%	26.08%	24.09%	7.81%	42.09%	22.13%	14.34%
17 Town Gas	14.71%	4.33%			2.86%		2.14%			
18 Vegetable fuels		1.72%			1.83%	20.31%	36.47%			
19 Industrial waste Gas			1.39%							
20 Industrial or General Waste						12.39%				
21 Steam and Hot water supply	0.00%	0.46%	0.00%							
Mcal/人	4,677	3,842	485	3,110	2,763	495	657	193	987	1,523

注:台湾のガソリン修正値は、台湾での1人あたりガソリン消費量が韓国と同じと仮定して計算した数値。

表13 家計の直接CO<sub>2</sub>排出構成比

	Japan	Korea	China	Malaysia	Singapore	Thailand	Indonesia	Philippines	Taiwan	Taiwan (ガソリン修正)
1 Coal	0.06%		95.35%	3.99%	0.01%					
2 Coke							0.05%			
3 Other Coal products		65.16%					0.08%			
5 Natural Gas			0.00%	0.60%					29.23%	16.28%
6 Liquefied Natural Gas									0.01%	0.01%
7 Gasoline	47.38%	13.14%	0.30%	27.52%	73.91%	38.04%	19.78%			44.31%
9 Kerosene	20.00%	11.72%	1.78%	1.18%	10.06%	2.45%	16.02%	60.17%		
10 Diesel Oil	1.11%	2.13%		41.60%	1.34%	14.74%	20.63%			
11 Fuel Oil		1.05%		10.64%			9.48%			
12 LPG	16.40%	2.86%	2.57%	4.62%	8.72%	15.22%	15.90%	39.83%	70.75%	39.40%
13 Other petroleum fuels				9.84%						
14 Naphtha's							5.57%			
15 Other Petroleum Products							3.72%			
17 Town Gas	15.06%	3.32%			2.54%		0.15%			
18 Vegetable fuels		0.61%			3.44%	29.55%	8.63%			
19 Industrial waste Gas			0.00%							
CO <sub>2</sub> -kg/人	977.7	1172.1	161.3	831.6	661.5	93.1	114.5	32.8	193.7	347.7

注:台湾のガソリン修正値は、台湾での1人あたりガソリン消費量が韓国と同じと仮定して計算した数値。