

## 研究論文

# 家庭における自動車燃料の消費量と それに由来する二酸化炭素排出量の推計

Estimation of Japanese Residential Vehicle Fuel Consumption and  
CO<sub>2</sub> Emission Due to Its Combustion

中村昌広\*・乙間末廣\*\*  
Masahiro Nakamura Suehiro Otoma

(原稿受付日2006年2月7日, 受理日2006年6月12日)

## Abstract

A direct survey clarifying the amount of residential vehicle fuel consumption has not yet been conducted in Japan. The energy balance table (EBT) provided by the Resources and Energy Agency of Japan includes an estimation for the amount, that energy researchers and policy makers often refer to. However, its accuracy is disputable due to a distinct conflict existing between the EBT estimation and other statistics.

First, the study defines four factors—i.e., “business expense factor,” “pocket money factor,” “sampling error factor,” and “omission of recording factor,” which may cause undervaluation of EBT figures estimated from the Family Income Expenditure Survey. Second, the study provides a new estimation of residential vehicle fuel consumption, which corrects the bias that causes undervaluation. The estimated figure is 45,331 thousand kL (1999), 38% more than the EBT estimation, implying that the overall residential CO<sub>2</sub> emission in Japan should be 12% more than the previous estimation.

This study implies that more governmental resources should be allocated to control residential vehicle CO<sub>2</sub> emission and that the government should improve the survey to clarify the amount of residential vehicle fuel consumption. Further, studies based on FIES and similar statistics should possibly be reevaluated if they do not consider the factors causing undervaluation.

## 1. 序

### 1.1 研究の背景と目的

家庭でのエネルギーの直接使用に伴うCO<sub>2</sub>排出のうち、自動車燃料の消費によるものは通常「運輸部門」に分類されているが、家庭のCO<sub>2</sub>発生抑制を考えるという文脈では、これを他の家庭部門からの排出と合わせて検討する必要がある。実際、例えば中央環境審議会でこうした検討<sup>1)</sup>が見られる。しかしながら後で示すように、家庭の自動車燃料消費に由来するCO<sub>2</sub>排出については、いくつかの異なる整合性のないデータが存在する。本研究の目的は、これらのデータの状況を整理し、現在、わが国の温室効果ガスの排出量として公式に使われているGIO<sup>2)</sup>のデータにバイアスが生じている可能性とその要因を明らかにしたうえで、現時点でのできる限り信頼性の高い推計値を示すことである。

### 1.2 既存調査研究の状況

GIOはエネルギーバランス表<sup>3)</sup>(以下「エネバラ表」とい

う)の燃料消費量に基づいて自動車によるCO<sub>2</sub>排出量を算出している。表1に最新時点(2003年度)及び本稿の主たる推計を行った年次(1999年度)について数値と根拠を整理する。ここで自動車全体及び自家用乗用車の燃料消費の根拠となっている自動車輸送統計調査は、自動車保有者に対し乗用車の場合3日間の自動車利用状況、燃料消費量等についてアンケート調査を行うものであり、比較的誤差が小さいと考えられる<sup>(註1)</sup>。これに対し、家庭利用分の根拠となっている家計調査は被調査者の負担が比較的大きく記入漏れ等の発生が考えられること、後述のように他の統計等と整合的でないと考えられることから、この部分(表1でゴシック表示)にはバイアスの可能性があると考えられる。

自動車燃料消費に関する既存研究は数多く存在する(例

表1 GIO及びエネバラ表による自動車のCO<sub>2</sub>排出量

	1999年度	2003年度	エネバラ表の根拠
自動車全体	236.4(19.2%) 99.0	227.2(18.0%) 99.4	自動車輸送統計調査
自家用乗用車	128.2(10.4%) 55.9	128.6(10.2%) 58.1	
うち家庭利用分	75.4(6.1%) 32.9	78.3(6.2%) 35.4	家計調査

上段: CO<sub>2</sub>排出量 (Mt-CO<sub>2</sub>), カッコ内は日本全体の排出量に占める割合, GIOによる

下段: 自動車燃料消費量 (百万kL), エネバラ表による

\*北九州市立大学大学院 国際環境工学研究科 特任研究員

〒105-0011 東京都港区芝公園3-1-13 (社)国際環境研究協会

E-mail: nakamura@airies.or.jp

\*\*

教授

〒808-0135 北九州市若松区ひびきの1-1

えば文献<sup>4)</sup>～文献<sup>9)</sup>が、この点を追求したものは見当たらない。また、家庭からのCO<sub>2</sub>排出の一環として家庭の自動車燃料由来のCO<sub>2</sub>排出量を求めた研究として、筆者らによるもの<sup>10)</sup>の他、文献<sup>11)</sup>があるが、これらは家計調査の結果から単純な推計を行っており、上記のようなバイアスについて言及していない。

また、自治体レベルでは、後述のようにアンケートや環境家計簿等で家庭の自動車燃料消費やそれに由来するCO<sub>2</sub>排出量を取りまとめた資料があるが、これらを取りまとめて全国的な推計値を導いた研究は見当たらない。

### 1.3 本稿の構成

序に続いて、GIOの根拠となったエネバラ表の推計方法を示し、その推計方法と問題点を把握する。さらに、エネバラ表のもとになった家計調査の計数が過小である可能性を指摘し、それについて4つのバイアス要因を仮説として示すとともにこれを支持する事実を示す。

その上で、家計調査と類似の統計である全国消費実態調査(以下「全消」という)を用いて補正推計を行う。最後に、推計結果が他のデータに基づく結果と整合性があることから、推計結果は比較的信頼性が高いことを示し、政策的示唆及び今後の課題を明らかにする。

## 2. エネバラ表の推計について

### 2.1 エネバラ表の推計方法

エネバラ表による自家用乗用車の燃料消費量の推計手順を次に示し、その結果を表2に示す。

#### (1) 自家用乗用車の自動車燃料使用量の把握

自家用乗用車(家庭、事業所の合計)によるガソリン及び軽油の消費量<sup>(註2)</sup>を、自動車輸送統計に基づいて把握する。

#### (2) 家計調査からの家庭利用寄与のガソリン消費量の推計

家計調査から世帯あたりの「ガソリン」の消費量を求め、家計調査のサンプル誤差を考慮して補正して家庭のガソリン消費量とする<sup>(註3)</sup>。

#### (3) 事業所利用寄与のガソリン消費量及び軽油消費量の推計

(1)のガソリン消費量から(2)を差し引いて事業所利用のガソリン消費量とした上、(1)の軽油消費量を家庭と事業所のガソリン消費量の比で按分して各々の軽油消費量とする。

### 2.2 エネバラ表の問題点

#### (1) 論理的問題点

エネバラ表は家庭利用寄与のガソリン消費量を家計調査

表2 エネバラ表の推計結果

項目	ガソリン	軽油	計	割合
家庭利用	28,830	4,045	32,875	58.8%
事業所利用	20,212	2,836	23,048	41.2%
計	49,043	6,881	55,924	100%

エネバラ表1999年度実績値 単位:千kL

から求めているが、家計調査では軽油も含めて「ガソリン」という支出項目に記帳することになっている。従って表2にゴシックで示した家庭のガソリン消費量は、実際には軽油消費量を含んでいる。すなわち軽油の消費量が二重に計上されており、その分だけ家庭利用量が過大になっている。

#### (2) その他

推計手順の(2)のサンプル誤差を考慮した補正方法の妥当性の確認がなされていない。

### 2.3 エネバラ表と他のデータの比較

#### (1) 家庭の自動車燃料消費の絶対量の比較

ここで、エネバラ表による自動車燃料消費量を他のデータと比較する。まず統計データと比較する(表3)と、家計調査や全国消費実態調査に比べて大きい数値となっており、エネバラ表のサンプル誤差補正と2.2(1)の論理的問題点によるものと考えられる。一方、産業連関表の計数により示される値はこれより大きい、産業連関表の推計方法の詳細が公表されていないため、その要因は不明である。

次にアンケート調査等と比較する。図1において、既存のアンケート調査や環境家計簿の集計値と、地域・調査年をできる限り合わせた家計調査及びエネバラ表により世帯あたりの消費量を示す(文献<sup>12)</sup>～文献<sup>6)</sup>)。これらのアンケート調査にはサンプリング誤差があり地域差も大きい、一貫してエネバラ表の計数より大きい消費量を示している。

表3 統計データによる家庭の自動車燃料消費量

	1999年	2000年
家計調査(年ベース,単純拡大推計)	21,024 (449)	20,969 (448)
全消(単純拡大推計の年換算値)	26,558 (568)	—
エネバラ表(年度ベース)	32,875 (703)	32,443 (693)
産連表(年ベース,金額を量に換算)	—	46,162 (987)

単位:千kL/年(カッコ内は世帯あたり, L/年) 世帯数は国調2000

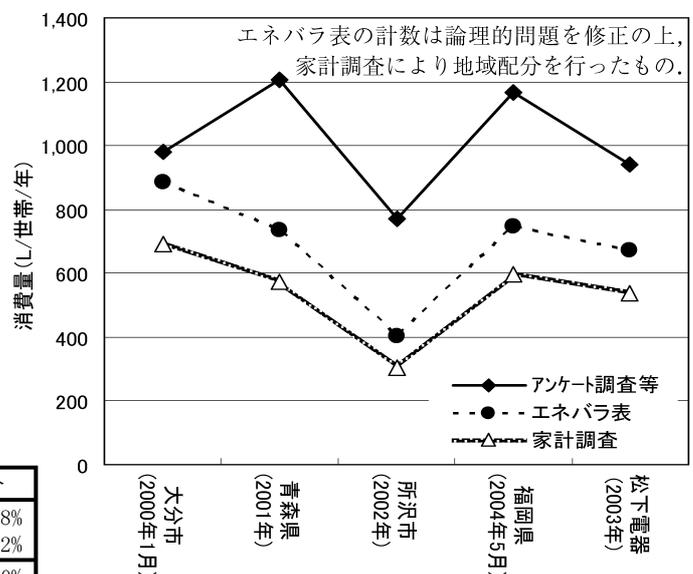


図1 アンケート調査等による家庭の自動車燃料消費量

表4 自家用乗用車の燃料消費量内訳を示唆する比率

(上段が絶対値, 下段が家庭と事業所の比率)	家庭	事業所
①エネバラ表による燃料消費量(1999年, 千kL)	32,875 58.8%	23,048 41.2%
②上記につき, 2.2(1)で指摘した論理的問題を修正したもの(1999年, 千kL)	28,830 51.6%	27,094 48.4%
③全国パーソントリップ調査によるトリップ数(1999年, 文献 <sup>17)</sup> *	84.3%	15.7%
④自動車輸送統計と全消より算出した自動車保有台数(1999年, 千台)	52,947 83.9%	10,139 16.1%
⑤自動車輸送統計による旅客輸送量(1999年 2,6,10月, 百万人・km)	133,759 80.7%	31,944 19.3%
⑥道路交通センサスのオーナーインタビュー調査, 文献 <sup>18)</sup> よりトリップ距離-平日(1999年10-11月, km)**	710,596 81.0%	166,671 19.0%
⑦同上-休日(1999年10-11月, km)**	853,630 93.1%	63,344 6.9%

\* 元データが割合のため, 絶対値を示すことができない。

\*\*登録車のみ, 軽自動車を含まない。

### (2) 家庭と事業所の比率の比較

他のデータのうち, 自動車燃料消費の絶対量を示すことはできないが, 家庭利用と事業所利用についてその比率を示唆する推計値を得られることがある。これらとエネバラ表によるその比率を比較すると表4のようになる。

このように, 他のデータと比較して, エネバラ表では, 自家用乗用車に占める家庭利用の割合が低い。

もちろん, 家庭と事業所では自動車の利用状況が異なっており, 1トリップあたりの走行距離, 1台あたりの走行距離, 平均乗車人員, 燃費等が異なる可能性がある。また, ここで取り上げた調査はいずれも地域的, 季節的な偏りがある。しかし, ③~⑦が②と整合的であるには, かなり無理な想定をしなければならない(例えば, ④が②と整合的であるには, 事業所の自動車は1台あたり家庭の5倍以上の燃料を消費していることになる等)ため, (1)の結果と合わせると, エネバラ表において家庭利用分を過小評価している可能性を疑うことは十分合理的と考えられる。

## 3. 家計調査の計数が過小であることの可能性とその要因

### 3.1 仮説

第2章で示したように, 家庭での自動車燃料消費に関する計数ないし推計値は次のような大小関係となっている。

**家計調査<全消<エネバラ表<その他**

家計調査や全国消費実態調査等の調査ではいくつかのバイアス要因によって実際の消費量に比べて過小の値が示されており, エネバラ表は補正を行ってはいらぬものの家計調査をもとにしているため過小であると考えられる。

本稿では, 次の4つのバイアス要因により, 家計調査及び全消の計数が過小となっているという仮説を立てる。

#### (1) 会社経費要因

個人事業主等で, 自動車燃料の消費を会社経費として支

出しているため調査票に記入されない場合がある。

#### (2) こづかい要因

家計調査には, 「こづかい(使途不明)」(世帯員へのこづかいのうち具体的な購入品目が把握できなかったもの)という項目があり, 例えば「家計調査の調査票は妻が記入しているが, 自動車燃料はその夫がこづかいから購入するため調査票に記入されない」等の現象が起きている。

#### (3) サンプル誤差要因

家計調査や全消のサンプリングに偏りがあり, 相対的に自動車燃料消費量の少ない世帯の比率が高くなっている。

#### (4) 記入漏れ要因

家計調査や全消の調査票への記入漏れによって, 消費支出の一部が把握されていない。

## 3.2 仮説を支持する論拠

上記の4要因の仮説を支持する論拠を次に示す。

#### (1) 単身世帯と2人以上世帯における自動車1台あたり自動車燃料支出の差

家計調査から, 単身世帯と2人以上世帯における自動車1台あたりの自動車燃料支出額を見ると, 前者が相当多い(家計調査1999ではそれぞれ5,929円, 2,766円)。2人以上世帯ではこづかい要因があるのに対し単身世帯ではないことが理由として考えられる。

#### (2) 全消と家計調査の自動車燃料支出の差

全消は消費支出については家計調査と類似した調査であるが, 全消1999と, 同じ時期の家計調査において, 2人以上世帯の自動車燃料支出は大きく異なる(全消5,324円に対し家計調査3,973円)。この差は, 全消では家計調査にない「個人収支簿」という調査票があり, こづかい支出の把握に努めていることによると考えられる。一方, 単身世帯では, 両調査の差は小さく(2,600円に対し2,585円), こづかい要因が働かないことを示唆していると考えられる。

#### (3) 自動車を保有しているにもかかわらず自動車燃料支出のない世帯の存在

全消1999のマイクロデータ<sup>(註4)</sup>により, 自動車を保有している2人以上世帯のうち, 自動車燃料の支出がない世帯が21.9%あることがわかる。この割合は単身世帯で低く自営業世帯で高い。これは, こづかい要因, 会社経費要因, 記入漏れ要因の可能性を示唆している。

#### (4) 国民経済計算との消費支出額の差

国民経済計算による家計消費支出と家計調査や全消をそのまま拡大推計した場合の消費支出額の間にはかなりの開きがある。すなわち, 国民経済計算に比べ, 全消による家計消費支出額は約59兆円少なく, 家計調査によるそれは約77兆円少ない<sup>(註5)</sup>。

国民経済計算は, コモディティ・フロー法に基づいており比較的精度が高いとされているため, 家計調査や全消に

反映されていない消費支出があると考えられるが、その要因としては、サンプル誤差または記入漏れが考えられる。

いずれの仮説があてはまりやすいかについては、国民経済計算と家計調査や全消を、比較的記入漏れが少ないと考えられる収入面で比較することにより検討が可能である。

これについて文献<sup>19)</sup>は、可処分所得について全消1999の拡大推値(305.2兆円)と国民経済計算からの計算値(310.4兆円)の間の差は小さいことを示している。そのため、少なくとも全消については、収入階層面でのサンプル誤差要因は小さく、記入漏れが主体であると考えられる。ただし、その他の属性(世帯人員、地域、年齢階層等)についてのサンプル誤差の可能性は残されている。

#### 4. 家庭の自動車燃料消費量の推計

##### 4.1 推計方法

エネバラ表は家計調査に基づいているが、本稿では類似の調査である全消をベースデータとする。その理由は、家計調査よりサンプル数が多いこと、こづかい支出の把握に努めていること、マイクロデータによる検討が可能であったこと、文献<sup>19)</sup>が全消を用いていることである。その上で第3章で示したバイアス要因を補正する。

手順としては、全消の集計データに基づいて「会社経費要因」「こづかい要因」を補正する。次に全消のマイクロデータを重回帰分析し「サンプル誤差要因」を補正する。最後に、国民経済計算と全消の比較に基づいて「記入漏れ要因」を補正する。

##### 4.2 会社経費要因の補正

表5に示すように、保有自動車1台あたりの自動車燃料支出額は、自営世帯と自営以外の世帯の間で大きな差がある。これは、前者が会社経費要因によって過小になっているからであると考えられる。すなわち、自営世帯の世帯あたり支出額は、自営以外世帯の1台あたり自動車燃料支出額に自営世帯の自動車保有台数を乗じたものとする。

また、自営世帯については支出額の正確な補正が比較的難しいことから、4.3及び4.4の推計において、自営世帯の補正額は自営以外の世帯の補正額の値を準用する。

##### 4.3 こづかい要因の補正

自営以外世帯の全消1999の個人消費支出(使途がわかっているこづかい額)は、69,373円であり、そのうち3.09%に相当する2,147円が自動車燃料に支出されている。使途不明のこづかい額(29,525円)についても同様に、3.09%すなわ

表5 保有自動車1台あたりの自動車燃料支出(円/台/月)

	自営世帯	自営以外
2人以上世帯	2,517	4,033
単身世帯	3,733	6,001

全消1999より

表6 サンプル誤差要因の推計(単身非自営世帯)

変数名	非標準化係数	変数の値		係数×変数	
		全消 1999	国調 2000	全消 1999	国調 2000
(定数)	2796	1	1	2,796	2,796
地域ダミー	1522	1.4657	1.4586	2,231	2,220
就業有無	610	0.6592	0.5895	402	360
男 30~39	534	0.0920	0.1015	49	54
男 40~49	-1082	0.0749	0.0746	-81	-81
男 50~59	-1600	0.0659	0.0793	-106	-127
男 60~69	-2154	0.0422	0.0434	-91	-94
男 70~79	-3468	0.0438	0.0262	-152	-91
男 80~∞	-4318	0.0106	0.0115	-46	-50
女 0~29	-2949	0.0863	0.1201	-254	-354
女 30~39	-2564	0.0416	0.0437	-107	-112
女 40~49	-2936	0.0237	0.0290	-69	-85
女 50~59	-3514	0.0764	0.0545	-269	-192
女 60~69	-4564	0.1274	0.0787	-581	-359
女 70~79	-5084	0.1261	0.0905	-641	-460
女 80~∞	-5253	0.0255	0.0429	-134	-226
計				<b>2,947</b>	<b>3,200</b>

R=0.472 R<sup>2</sup>=0.223 調整済R<sup>2</sup>=0.220

地域ダミーは、大都市圏が1、その他が2 男29才以下は、サンプル数から他の年齢階層を引いた値なので独立変数から排除  
(サンプル誤差)=3,200-2,947=253円

表7 サンプル誤差要因の推計(2人以上非自営世帯)

変数名	係数	変数の値		係数×変数		
		全消 1999	国調 2000	全消 1999	国調 2000	
(定数)	-479	1	1	-479	-479	
地域ダミー	2254	1.5067	1.5286	3,396	3,445	
世帯人員	496	3.325	3.301	1,649	1,637	
就業人員数	871	1.5488	1.6346	1,349	1,424	
世帯主年齢	0~29	545	0.0426	0.0540	23	29
	30~39	347	0.1702	0.1517	59	53
	40~49	358	0.2397	0.1956	86	70
	60~69	-802	0.1965	0.1981	-158	-159
	70~79	-2248	0.0869	0.1126	-195	-253
80~∞	-3408	0.0144	0.0338	-49	-115	
計				<b>5,681</b>	<b>5,652</b>	

R=0.247 R<sup>2</sup>=0.061

地域ダミーは、大都市圏が1、その他が2 世帯主年齢50~59は、サンプル数から他の年齢階層を引いた値なので独立変数から排除  
(サンプル誤差)=5,652-5,681=-29円

ち914円が自動車燃料支出であったと考える。

##### 4.4 サンプル誤差要因の補正

###### (1) 補正の方法

サンプル誤差の補正を行う可能性のある項目として、前節で検討した経済的水準以外に、世帯人員、就業人員、地域、世帯主年齢が考えられる。これらの自動車燃料支出への影響を次のように求める。

表6及び表7のように、全消1999のマイクロデータについて、自動車燃料消費支出を従属変数、世帯属性を独立変数とする重回帰分析を行う。求められた回帰式の各変数に全消の数値と国勢調査による数値を代入する。それらの差をサンプル誤差による影響と考える。

###### (2) ここまでの補正結果

ここまでの結果から、1世帯あたりの自動車燃料支出を

表8 補正結果

	自営世帯		自営以外		根拠 (単位)
	単身世帯	2人以上世帯	単身世帯	2人以上世帯	
①全消 1999 より 会社経費要因を 補正した値	3,441	6,828	2,573	5,481	(円/世帯/月)
②こづかい要因 補正額	-	914	-	914	(円/世帯/月)
③サンプル誤差要 因補正額	253	-29	253	-29	(円/世帯/月)
④補正後の世帯 あたり自動車燃 料支出	3,694	7,713	2,826	<b>6,366</b>	①+②+③ (円/世帯/月)
⑤世帯数	1,012	4,091	11,899	29,780	国調 2000 の世帯 数を全消により割 振(千世帯)
⑥自動車燃料 支出額	3,738	31,554	33,627	189,579	④×⑤ (百万円/月)
⑦上記計	258,498				⑥の計(百万円/月)
⑧自動車燃料 価格	97.1				H11 家調 9-11 月(円)
⑨月間購入量	2,662				⑦÷⑧(千KL)
⑩年間購入量	32,177				⑨を H11 家計調 査により季節補正 (千KL)

表9 全消と国民経済計算の家計消費支出の乖離

項目	金額 (兆円/年)
全消をベースとして拡大推計し、季節調整を行った 1999 年の国内家計の消費支出額	161.6
文献 <sup>19)</sup> による国民経済計算の概念調整済み国内家 計消費支出額から帰属家賃を差し引いた額	220.7
国民経済計算と全消の乖離	59.1

表10 補正後の家庭の自動車燃料購入量(千KL/年)

前節までの推計値	32,177
記入漏れ要因の補正	13,154
補正推計値	45,331

補正した結果を表8に示す。

#### 4.5 「記入漏れ要因」の補正

表9により1999年の国民経済計算と全消の家計消費支出の比較を行う。すなわち、単身世帯と2人以上世帯のそれぞれで全消の消費支出額に世帯数を乗じて拡大推計し、これと文献<sup>19)</sup>による国民経済計算の概念調整済み国内家計消費支出<sup>(注6)</sup>を比較する。すると、約59.1兆円の乖離があり、この分を全消の記入漏れであるとみなすことができる。

ここで、記入漏れ金額に占める自動車燃料支出の割合は、自営以外2人以上世帯における消費支出に占める自動車燃料支出の割合と同じと考える。

すなわち、表8による世帯あたり自動車燃料支出額6,366円(ゴシック)を全消1999のマイクロデータより求めた非自営世帯の世帯あたり消費支出額(305,285円)で割ると、2.09%となる。ここから、記入漏れの消費支出に占める自動車燃料の割合を2.09%と仮定する。表9で求められた59.1兆円に

表11 各バイアス要因の寄与

	各項目 の寄与 (千KL)	寄与 割合
①家計調査 1999 による単純拡大推計	21,023	46%
②全消 1999 の単純拡大推計による増分	5,629	12%
③会社経費要因の補正	1,387	3%
④こづかい要因の補正	3,854	9%
⑤サンプル誤差要因の補正	284	1%
⑥記入漏れ要因の補正	13,154	29%
合計	45,331	100%

これに乗じて得られる1兆2,350億円を記入漏れの起こった自動車燃料支出額と考え、さらに1999年の自動車燃料価格を考慮すると、補正すべき消費量は13,154千KLとなる。

以上のプロセスを総合し、家庭の自動車燃料消費量(1999年)の推計結果を表10に示す。これによれば、1999年の家庭の自家用乗用車による自動車燃料消費量は45,331千KLであり、従来のエネバラ表の値より約38%多い値となる。また、自家用乗用車の自動車燃料消費のうち81.1%が家計消費に由来するものと考えられる。

#### 4.6 推計のまとめ

ここまでの検討をまとめ、各バイアス要因の寄与を表11に示す。このように、最終的な推計値は、家計調査による単純拡大推計の2倍以上となっている。4つの要因のうち、記入漏れ要因による寄与が29%と最も大きく、次いで、家計調査と全消の差(主にこづかい要因と考えられる)及び全消に残存しているこづかい要因の寄与がそれぞれ12%、9%と比較的大きい。その他の要因の寄与は比較的小さく、会社経費要因が3%、サンプル誤差要因が1%程度である。

### 5. まとめ及び今後の課題

#### 5.1 推計値の信頼性

本稿で示した補正推計値は、表3で示した産業連関表の値と比較的近い。

また、エネバラ表と同様に自動車輸送統計により自家用乗用車全体の燃料消費量を求め<sup>(注7)</sup>、これを用いて事業所の燃料消費量及び家庭と事業所の比率を求めると表12のようになる。これは表4で示した⑤に近い値であり、また他の項目(③④⑥及び⑦)とも矛盾はしないと考えられる。

このように、本稿で示した推計値は、バイアス要因を明確化してその補正を行っていること、他のデータとの整合性があることから、現在用いられているエネバラ表の計数より信頼性があると考えられる。

ただし本稿の推計もいくつかの仮定に基づいている。そのうち影響が最も大きいと考えられるのは、「全消の記入漏れと考えられる59.1兆円のうち2.09%が自動車燃料支出」

表12 自家用乗用車の燃料消費等の比率

	家庭	事業所
本稿により補正推計した 自動車燃料消費量(1999年, 千kL)	45,331	10,593
	81.1%	18.9%

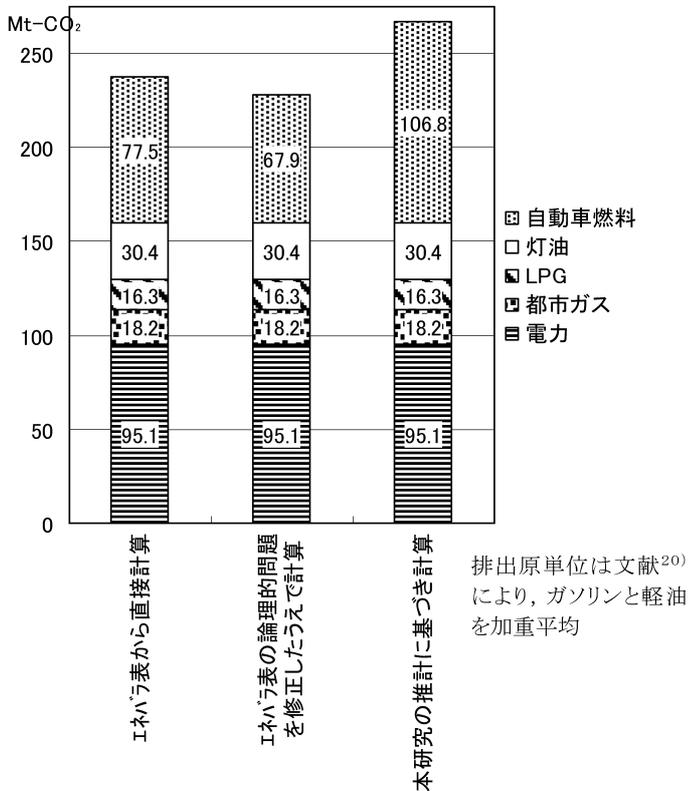


図2 家庭の二酸化炭素排出量の見直し (1999年度)

とした部分であり、例えばこの割合が±20%上下すれば、家庭の自動車燃料消費量の推計値は2,631千kL(全体の5.8%)の幅で上下することには注意が必要である。

なお、表12で示した事業所分の推計値については、減算で求めているためさらに精度が劣ると考えられるが、表4と合わせてみると、エネバラ表の計数より実態に近いことが予想されるので参考のため示した。

## 5.2 家庭からの二酸化炭素排出量の見直し

本研究による、家庭由来CO<sub>2</sub>排出量の推計値の変化を図2に示す。自動車燃料の燃焼によるCO<sub>2</sub>は、論理的問題修正前のエネバラ表をもとにした推計値より38%多く、家庭から排出されるCO<sub>2</sub>の全体量も12%多くなる<sup>(注8)</sup>。

## 5.3 政策に対する示唆

本研究により、家庭の自動車利用によるCO<sub>2</sub>の排出は、通常用いられているGIOのデータよりもかなり多い可能性があることが示された。従って、この部分に投入すべき温暖化対策の施策資源は、従来の知見からの想定に比して一層拡充させる必要があると考えられる。

また、家庭のCO<sub>2</sub>直接排出のうち自動車由来は40%で最大の排出項目であるという場合(本研究結果)と、33%で

電気由来に次いで2位であるという場合(エネバラ表)では、市民の受け取り方も変わってくる可能性がある。

なお、これだけの重要性があるにも関わらず、現状では家庭の自動車燃料の消費量について直接の統計データがなく、本研究のような形で仮定を置きながら推計する必要がある。また、事業所の自家用乗用車からのCO<sub>2</sub>発生量については、表12のような形で本研究から求めることも可能だが精度が良くないと考えられる。従って、今後の統計の拡充の中で、こうしたデータが直接得られるような調査及び集計方法を検討する必要がある<sup>(注9)</sup>。

## 5.4 今後の課題

本研究では、家庭の自動車からのCO<sub>2</sub>排出量という政策的意味のある数値が家計調査のバイアスにより過小評価されていることを示したが、家計調査等を用いた研究において、こうしたバイアスが明確には意識されていないことがある。例えば、筆者らの研究(文献<sup>10)</sup>)及び文献<sup>11)</sup>は家計調査から家庭のCO<sub>2</sub>排出量を求めているが、記入漏れやこづかい等の要因が働きにくい項目(電気代、ガス代など)が自動車燃料と並べて評価されており、バイアスが意識されなければミスリードの危険性があると考えられる<sup>(注10)</sup>。家計調査等を用いた研究においてはバイアス要因に留意して場合により補正を行うことが必要であり、こうした見方から既存研究による知見の再評価を行う必要がある。

また、家計調査や全消の他にも、統計調査全般、特に記入に手間を要する調査についてバイアス発生の可能性に関する知見を集積することが今後の課題として考えられる。

**謝辞** 本研究は一橋大学経済研究所附属社会科学統計情報センターで提供している全国消費実態調査(1999)の秘匿処理済マイクロデータを用いて行いました。また、情報提供をいただいた戒能一成様(経済産業研究所)、有吉範敏様(長崎大学)、国土交通省道路経済調査室に感謝申し上げます。  
**付記** 本稿では、紙面の制約から一部の計算過程を省略しているが、連絡いただければそれらを提供可能である。

(注1) エネバラ表によれば、自動車輸送統計から求めた交通手段別のガソリン消費量の和と、燃料の生産/販売から求めたガソリン消費量との誤差は比較的少なく、前者が後者より3.5%(1999年度)、4.8%(2003年度)多いだけである。軽油の場合この誤差は拡大するが、軽油は自動車以外の用途が比較的多いにも関わらず誤差分が自動車分とされていることによると解釈することが可能である。

(注2) 「自家用乗用車」とは、自動車輸送統計調査に従えば、次の網掛に示すように自家用かつ乗用車であるものである。すなわち、保有する家庭または事業所が自ら使用し、専ら旅客の輸送に供する定員10人以下の自動車である。ここで、125cc以下のオートバイなど、自家用乗用車以外で家庭の自動車燃料消費につながるものもあるが、それらによる消費量は小さいので本稿では無視した。

表13 自家用乗用車の定義

	乗用車	その他
自家用	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般家庭の乗用車、軽自動車、125cc超のオートバイ</li> <li>事業所が自ら使用する乗用車、軽自動車、125cc超のオートバイ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業所や家庭が自ら使用するトラック、バス、特殊自動車(例：フォークリフト)等</li> <li>125cc以下のオートバイ、原付自転車</li> </ul>
営業用	<ul style="list-style-type: none"> <li>タクシー</li> <li>ハイヤー 等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運送会社のトラック</li> <li>路線バス、観光バス 等</li> </ul>

- (注3) 推計方法の概略については文献<sup>3)</sup>によるが、サンプルの偏りの補正については記載されておらず、経済産業研究所への問い合わせによる。
- (注4) ミクロデータとは、統計データを集計する前の原票データまたはこれにプライバシーや使用の便宜等の面からの加工を施したもの。
- (注5) 国民経済計算と全消の乖離については表9参照。家計調査との乖離は同様の方法で別途計算した。なお、国民経済計算と家計調査や全消の家計消費支出の乖離及びそこから派生する貯蓄率の乖離は、経済統計の分野で多くの研究者が取り組んでおり、文献<sup>9)</sup>の他にも多くの研究が、国民経済計算と他の調査の概念の違い、サンプル誤差、記入漏れ等による説明を試みている。本稿では文献<sup>9)</sup>が包括的な説明を行っていると考えて取り上げた。
- (注6) 項目の定義が統計によって異なる場合において、比較対象の定義をそろえることを「概念調整」という。
- (注7) 自動車輸送統計では、自動車オーナーに対するアンケート調査の中で調査期間中の走行距離及び燃料消費量を質問している。調査項目が少なく調査期間が短いこと、こづかい要因等がないことなどから、家計調査や全消より精度が高いことが考えられ、自家用乗用車全体の燃料消費量としてはこの値を用いることができると考えられる。ただし、家庭・事業所を区別した集計は行われていない。
- (注8) ただし、それと同じだけ事業所の自家用乗用車利用分が減るので、CO<sub>2</sub>排出の総量は変化しない。
- (注9) 国土交通省は自動車燃料に関する調査として、自動車輸送統計調査の他、2006年度より自動車燃料消費量調査を開始している。
- (注10) これらの研究は全体としては世帯属性によるCO<sub>2</sub>排出の違いを明らかにすることを主な目的としたものなので、本稿で示したようなバイアスがあるととしてもその意義を否定するものではない。

参考文献

1) 中央環境審議会；地球温暖化対策推進大綱の評価・見直しを踏まえた新たな地球温暖化対策の方向性について（第2次答申）、（2005.3.11）。

2) GIO（国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス）；温室効果ガス排出量・吸収量データベース、（2005.5.26）。  
<http://www-gio.nies.go.jp/database/db-j.html>（アクセス日：2006.1.22）

3) 資源エネルギー庁；総合エネルギー統計（平成14年度版）、（2004）。

4) 森本章倫，古池弘隆；都市構造からみた輸送エネルギー削減施策の効果推計に関する研究，第33回日本都市計画学会学術研究論文集，（1998），181-186。

5) 谷口守，村川威臣，森田哲夫；個人行動データを用いた都市特性と自動車利用の関連分析，日本都市計画学会学術研究論文集，34（1999），967-972。

6) 中村隆司，堀池泰三；一般世帯の自動車ガソリン消費の都市による違いをもたらす都市形態及び都市計画からみた要因，都市計画，235（2001），54-64。

7) 小川雅司，山田浩之；都市構造とガソリン消費に関する研究，高速道路と自動車，45-10（2002），27-36。

8) 松橋啓介，工藤祐揮，上岡直見，森口祐一；市区町村の運輸部門CO<sub>2</sub>排出量の推計手法に関する比較研究，環境システム研究論文集，32（2004），235-242。

9) 大口敬，片倉正彦，谷口正明；都市部道路交通における自動車の二酸化炭素排出量推定モデル，土木学会論文集，695/IV-54（2002），125-136。

10) 中村昌広，乙間末廣；家計消費に由来する二酸化炭素発生量－世帯属性による差に着目して－，環境科学会，17-5（2004），389-401。

11) 阿部成治，三浦秀一，外岡豊；LCAデータベースによる家庭生活からのCO<sub>2</sub>排出特性に関する研究，日本建築学会計画系論文集551，（2002），93-98。

12) 大分市；エコ・ライフチェックシートアンケート集計  
<http://www.kankyo.city.oita.jp/taisaku/taisaku03.html>（アクセス日：2006.1.22）

13) 青森県；青森県地域省エネルギービジョン資料編，（2003.3），94。

14) 所沢市；所沢市地域省エネルギービジョン策定調査（初期段階調査）報告書，（2003.2），61。

15) 友清俊介，中村昌広，乙間末廣；家庭エネルギー消費実態調査－世帯属性別の比較－，環境科学会2005年会及び関連する未発表データ，（2005）。

16) 松下電器；2003年度環境家計簿集計結果発表  
<http://panasonic.co.jp/eco/le/kakeibo/>（アクセス日：2006.1.22）

17) 都市計画中央情報センター；都市における人の動き－平成11年全国パーソントリップ調査集計結果から－  
<http://www.ibs.or.jp/cityplanning-info/zpt/>（アクセス日：2006.1.22）

18) 国土交通省資料。

19) 浜田浩児；SNA家計勘定の分布統計の推計，ESRI Discussion Paper Series No.20 内閣府経済社会総合研究所（2002），52。

20) 環境省；地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第3条 排出係数一覧表，（2002年12月19日一部改正）。