

家計消費による世帯類型別CO₂排出量および子供の人数別「CO₂排出単位」の算出

The Calculation of "the unit of CO₂ emission" for Different Numbers of Children

大藪千穂・酒井宏子

Chiho Oyabu and Hiroko Sakai

Abstract

This paper aims at calculating unit of CO₂ emission according to different numbers of children with data of "National Survey of Family and Expenditure" applying the theory of unit-consumer scale by Nichlson.

The result shows that items which influence CO₂ emission for the households of couple are "transportation and communication", "fuel, light and water", "food" and "pastime". When children are added on the households of couple, quantity of CO₂ emission increase on the items of "living expenditure", "food", "fuel, light and water", "medical care", "education", and "pastime". However, quantity of CO₂ emission decreases on the items of "furniture and household utensils", "clothes and footwear", "transportation and communication" and "other living expenditure" with increase numbers of children. The unit of CO₂ emission on "clothes and footwear", "medical care" and "transportation and communication" is higher than other items. By utilizing this unit of CO₂ emission, it is possible to estimate the quantity of CO₂ emission with the change of lifecycle and to control CO₂ emission in advance.

キーワード (key words): 家計消費 (family consumption), CO₂排出量 (CO₂ emission), CO₂排出単位 (unit of CO₂ emission), 消費単位 (unit-consumer scale)

1. はじめに

これまで先進国は、経済成長を国家の最優先課題として国を発展させてきた。しかし、自然を省みず、経済的な豊かさや便利さばかりを求めてきた結果、今日我々は、様々な環境問題に直面することとなった。これらは、地球規模の問題に発展しており、緊急かつ本格的な取り組みを必要としている。このような環境問題の解決には1人1人のライフスタイルに影響を与える情報提供が重要である¹⁾。本研究では、環境問題の中でも地球温暖化の主要因であるCO₂排出量を取り上げ、家計消費によって排出されたCO₂排出量を分析し、世帯構成条件の異なる世帯を等質化する方法として、エンゲル (E. Engel) によって考案された²⁾³⁾⁴⁾「消費単位」の考え方を導入し、「CO₂排出単位」を開発した。

これまで「環境分析用産業連関表」と「家計調査」の平均データを用いて、1980年～1999年までの家計消費とCO₂排出量の動向を分析した⁵⁾。しかしながら、家計の平均データでは、個別家庭のCO₂排出量の分布を明らかにすることはできない。そこで、家庭生活から排出されるCO₂排出量を「環境分析用産業連関表⁶⁾と「全国消費実態調査」(1984年)の個票データを用いて算出し、世帯の排出量の分布が費目によってどのように異なっているか、また、支出金額と排出量との関係を明らかにした⁷⁾。この結果、近年家計支出金額は減少傾向にあるのに対して、CO₂排出量は増加傾向にあることが明らかとなった。支出金額が特に増加しているのは、交通・通信と光熱・水道であるが、排出量が急増している費目は、交通・通信だけである。支出金額とCO₂排出量の関係は、光熱・水道は支出金額あたりの排出量が特に大きいものに対して、他の費目は排出量が小さいことが明らかとなった。

本論文では、これまでの家計とCO₂排出量に関する研究に基づきながら、世帯類型別CO₂排出量を

算出し、世帯類型別、特に子供の人数別「CO₂排出単位」の算出を試みた。この「CO₂排出単位」の利用によって、各家庭が主体的に持続可能な社会に必要なライフスタイルの在り方を考えることが可能となる。

2. 「全国消費実態調査」の個票データを用いた子供の人数別「CO₂排出単位」の算出方法

(1) ニコルソンの「消費単位」の算出方法

「消費単位」の算定方法には、様々な方法があるが、ここでは代表的な「消費単位」を試算した結果^{8)~11)}最も安定した値を算出することができた、ニコルソンの方法論を用いることとした。

ニコルソンは、家計の行動方程式として、以下に示す曲線方程式をあてはめている¹²⁾。

$$E_r = a + bY + cY^2$$

これは、 r 番目の世帯のある費目に対する支出額 E_r は支出総額 Y の関数であることを示している。しかし、この式を解くには、それぞれの世帯の世帯構成条件か、生活水準が等しくなければならない。2つの条件を同時に揃えることはできないので、ニコルソンは生活水準を同一にする方法を用いている。生活水準を同一にするには、まず世帯構成条件の「ちがい」によって影響をうけない「家計費目」を見出し、その「費目」に対する支出額を同一額にすることによって、生活水準が同一であると考える。そして生活水準が「同一」である時に生じる支出額の「ちがい」を、世帯構成条件の「ちがい」から生じるものと推測する。ここでは、それは子供の有無によって生じる金額差を意味する。これを指数化したものが、子供の「消費単位」である。

これまでの家計研究から、同一の必要と同程度の嗜好をもつ世帯に関して、一般に、特定費目に支出する金額と所得あるいは総支出水準との間には、一定の関係が存在することが明らかになっている。そこで、成人の人数が同じで、嗜好も同じであると仮定すれば、子供に依存せず、夫婦だけが利用する家計費目の支出額が生活水準を決定すると考えられる。

図1は縦軸に支出総額 Y をとり、横軸に「世帯構成効果」の影響をうけない「家計費目」の例として「たばこの支出額」 X をとり、「夫婦世帯」と「3人世帯」の支出総額と「たばこの支出額」との関係を示している。支出総額が Y_1 である時の、「夫婦世帯」の「たばこの支出額」は X_1 である。この時、「たばこの支出額」が同一額である「夫婦世帯」と「3人世帯」の生活水準は「同一」であると考えられる。いま「3人世帯」の「たばこの支出額」と「夫婦世帯」の「たばこの支出額」が同一額である点 X_1 を「3人世帯」の線にまでのばしていけば、「3人世帯」の支出総額 Y_2 が求められる。すなわち「3人世帯」の支出総額 Y_2 から、「夫婦世帯」の支出総額 Y_1 をひいた差額 ($Y_2 - Y_1$) を、子供1人にかかる費用とみなすことができるのである。

本研究では、このようなニコルソンの「消費単位」の算定方法を「CO₂排出単位」の算定に応用することにした。

(2) 世帯のCO₂排出量および「CO₂排出単位」の算出方法

家計消費のCO₂排出量の算出に関しては、「環境分析用産業連関表」を用いる方法が提案されている^{13)~19)}。「環境分析用産業連関表」とは、既存の「産業連関表」に、各産業部門

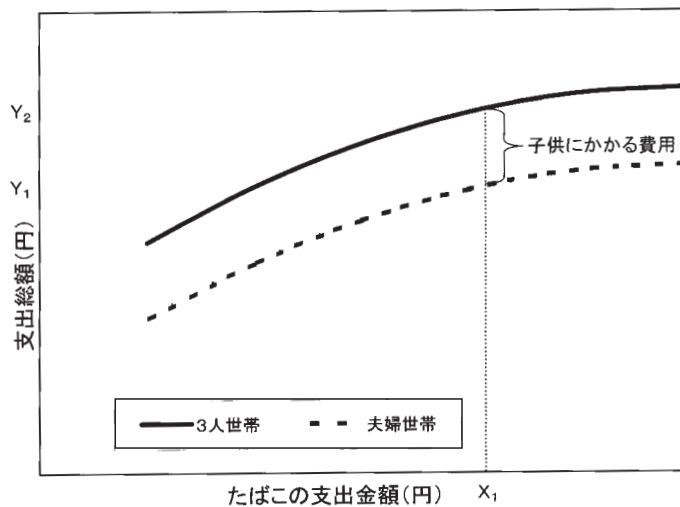


図1 ニコルソンのモデル図

が直接・間接に誘発したエネルギー消費量、エネルギー消費によって排出された大気汚染3大因子(CO₂,NO_x,SO_x)を取り入れ、産業別・エネルギー別にエネルギー消費量と大気汚染物質排出量を推計するものである。CO₂排出量は、消費支出金額とCO₂排出点数を用いて算出することができる。CO₂排出点数は、各財を1989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CO₂排出量を計算したものである。排出量を1kg(CO₂換算)=1点として点数表示し、これに支出金額を掛け合わせることで、品目別に、各世帯の排出量を算出することができる。

本論文では、このCO₂排出点数と入手可能であった1984年の大阪府普通世帯の3238世帯の「全国消費実態調査」の個票データを用いて、世帯類型別にCO₂排出量の散布図を作成し、その分布から近似曲線を導き出した。また、「夫婦世帯」と子供のいる世帯のCO₂排出量を明らかにし、子供の人数別「CO₂排出単位」を算出した。算出手順は以下の通りである。

①個票データの抽出

1984年の「全国消費実態調査」(大阪府)の普通世帯の個票3238世帯のデータを磁気テープより抽出した。

②世帯類型の分類

個票データを、「夫婦世帯」(516世帯)、「夫婦+子供1人世帯」(607世帯)、「夫婦+子供2人世帯」(1176世帯)、「夫婦+子供3人世帯」(296世帯)の4つの世帯類型に分類した。

③費目と品目の調整

「産業連関表」,「消費者物価指数」,「全国消費実態調査」の費目と品目を調整した。

④品目別CO₂排出係数の算出

1989年度のCO₂排出係数×1989年の消費者物価指数/1984年の消費者物価指数(単位:kgCO₂/万円)の計算式によって、1984年度の年間支出1万円当たりの品目別CO₂排出係数を算出した。

⑤品目別年間CO₂排出量(kgCO₂/万円)の算出

1984年のCO₂排出係数×消費支出金額/10000の計算式によって、品目別年間CO₂排出量を計算した。

⑥費目別CO₂排出量の算出

各品目及び費目の排出量を合計して、消費支出全体に対するCO₂排出量を算出した。

⑦生活水準を同一にする費目の決定

生活水準を同一にするため、CO₂排出量に対して、子供の影響を受けない「家計費目」を「たばこと酒の合計金額」とした。

⑧世帯類型別散布図の作成

⑨近似曲線の算出

線形、多項式、指数を当てはめ、最も決定係数が高い近似曲線を求めた。近似曲線は、比較分析しやすいように、費目ごとに統一している。

⑩「CO₂排出単位」の算出

近似曲線より、0円、5000円、1万円の3点を取り、「夫婦世帯」を1.00とした場合の「CO₂排出単位」と1人目の子供を1.00とした場合の「CO₂排出単位」を算出した。

3. 結果及び考察

(1) 世帯類型別 CO₂排出量

世帯類型別に、総消費支出及び10大費目のCO₂排出量を求めた結果、近似曲線は多項式が「総消費支出」と「食料」を除く全ての費目に対して当てはまることが明らかとなった。総消費支出と10大費目について、4つの世帯類型の曲線の傾向が同じ費目は、総消費支出、食料、光熱・水道、家具・

家事用品，交通・通信，教育，その他の消費支出であった。

生活水準別に、「たばこと酒の合計支出金額」の0円，5000円，1万円の3点をとり，それぞれの世帯類型の排出量と総消費支出に占める各費目の排出量の割合を求めた。ここでは、「たばこと酒の合計支出金額」の分布が最も多かった0円的生活水準時の10大費目の排出量を示す(表1)。さらに子供1人，子供2人，子供3人にかかる排出量と2人目の子供，3人目の子供にかかる排出量を算出した(表2)。

これらの結果より，「夫婦世帯」の総排出量は約1000kgである。内訳をみると，最も排出量が多いのは，交通・通信(27.8%)と光熱・水道(27.3%)で，この2費目で家庭の排出量の約5割を占めている。次いで食料(18.6%)，教養娯楽(10.8%)となっており，これら4費目で全体の84%を占めており，「夫婦世帯」の排出量にはこれら4費目が大きな影響を与えていることが明らかになった。このような傾向は，他の生活水準でも同様にみられた。

「夫婦世帯」に子供が加わると，総消費支出の排出量は，どの世帯類型においても増加傾向を示した(表2)。子供の人数が増加するに従って排出量が増加する費目は，食料，光熱・水道，保健医療，教育，教養娯楽である。ここでは光熱・水道と教育の例を示す(図2,3)。光熱・水道以外の費目は，個人に必要となる費目であるため，排出量が増加したと考えられる。一方，子供が増えると反対に排出量が減少する費目は，家具・家事用品，交通・通信，その他の消費支出である。交通・通信は「規模の経済」の影響を受ける費目であり，また，家具・家事用品は支出金額あたりの排出量が比較的大きい費目であるため，少しの消費金額の減少が排出量の減少をもたらしたと考えられる。また，その他

表1 「たばこと酒の合計支出金額」が0円的生活水準時の世帯類型別排出量(kg)とその割合(%)

	夫婦世帯	夫婦+子供1人世帯	夫婦+子供2人世帯	夫婦+子供3人世帯
総消費支出	1004.8(100.0)	1249.5(100.0)	1354.1(100.0)	1402.8(100.0)
食料	186.5(18.6)	243.9(19.5)	290.1(21.4)	320.6(22.9)
住居	50.1(5.0)	57.9(4.8)	49.3(3.6)	64.9(4.6)
光熱・水道	274.2(27.3)	328.9(26.3)	358.7(26.5)	384.8(27.4)
家具・家事用品	31.5(3.1)	36.3(2.9)	35.9(2.6)	33.7(2.4)
被服及び履物	19.9(1.8)	31.0(2.5)	32.1(2.4)	28.4(2.0)
保健医療	10.5(1.0)	17.0(1.4)	17.7(1.2)	18.0(1.3)
交通・通信	279.6(27.8)	379.2(30.3)	314.2(23.2)	307.2(21.9)
教育	0.0(0.0)	10.9(0.9)	26.8(2.0)	35.3(2.5)
教養娯楽	105.7(10.8)	121.3(9.7)	154.3(11.4)	170.1(11.7)
その他の消費支出	87.9(8.8)	102.0(8.2)	99.4(7.3)	88.8(6.3)

注)カッコ内は，各世帯類型の総消費支出に占める排出量の割合(%)を示している。

表2 「たばこと酒の合計支出金額」が0円的生活水準時の子供の人数別別排出量(kg)とその割合(%)

	子供1人	子供2人	子供3人	2人目の子供	3人目の子供
総消費支出	244.7(100.0)	349.3(100.0)	398.0(100.0)	104.6(100.0)	48.7(100.0)
食料	57.4(23.5)	103.7(29.7)	134.1(33.7)	46.2(44.2)	30.5(62.6)
住居	7.8(3.2)	0.0(0.0)	14.8(3.7)	-8.6(0.0)	15.6(32.0)
光熱・水道	54.7(22.4)	84.5(24.2)	110.6(27.8)	29.7(28.4)	26.1(53.6)
家具・家事用品	4.8(2.0)	4.4(1.3)	2.3(0.6)	-0.4(0.0)	-2.1(0.0)
被服及び履物	11.2(4.6)	12.2(3.5)	8.5(2.1)	1.0(1.0)	-3.7(0.0)
保健医療	6.5(2.7)	7.2(2.1)	7.5(1.9)	0.6(0.5)	0.3(0.6)
交通・通信	99.6(40.7)	34.7(9.9)	27.6(6.9)	-64.9(0.0)	-7.1(0.0)
教育	10.9(4.5)	26.8(7.7)	35.3(8.9)	15.8(15.1)	8.5(17.5)
教養娯楽	15.6(6.4)	48.6(13.9)	64.4(16.2)	33.0(31.5)	15.8(32.4)
その他の消費支出	14.1(5.8)	11.5(3.3)	0.9(0.2)	-2.6(0.0)	-10.6(0.0)

注)カッコ内は，各世帯類型の総消費支出に占める排出量の割合(%)を示している。

なおマイナスの値に対して，割合(%)は0.0で示している。

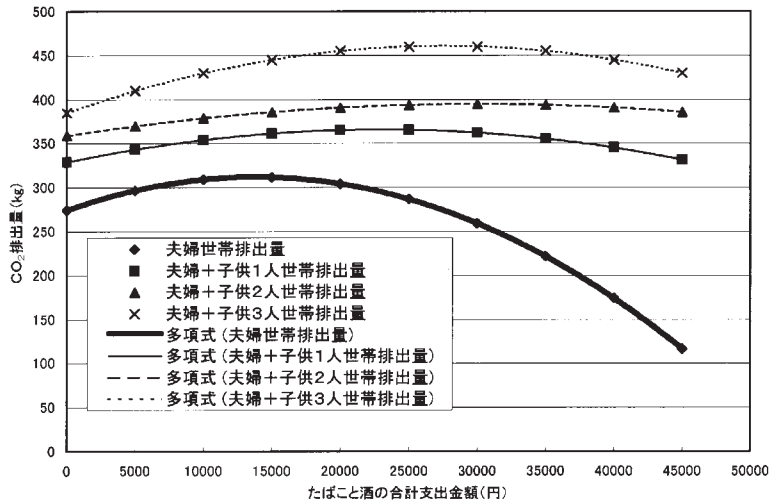


図2 光熱・水道,多項式近似曲線

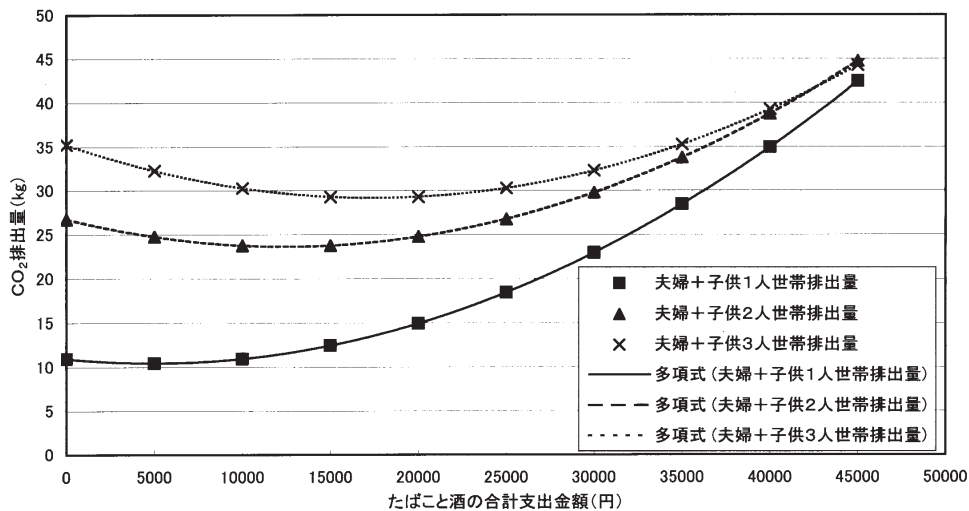


図3 教育, 多項式近似曲線

の消費支出は交際費のような贅沢的な品目が含まれるため、子供の増加によって消費が控えられ、その結果排出量が減少したと考えられる。これを子供のいる世帯類型別にみると(表2)、子供1人が増加することで増える総排出量は244kgなので、「夫婦世帯」に子供が1人増えると排出量は約24%増加することがわかる。交通・通信は、子供1人にかかる排出量の40%を占め、最も高くなった。次いで食料(23.5%)、光熱・水道(22.4%)となっているが、交通・通信の占める割合が「夫婦世帯」(27.8%)に比べて高く、また、光熱・水道よりも食料の排出量の割合の方が大きくなった。しかしながら子供の人数が増えても、排出量は1人目の子供と同じ比率では増加しない。2人目、3人目にかかる排出量は、食料、光熱・水道、保健医療で減少傾向を示した。

「夫婦世帯」の排出量の中で占める割合が大きかった交通・通信と光熱・水道は両費目とも「規模の経済」の影響を受ける費目と考えられるが、これら2つの費目は子供の人数が増加することによって異なった傾向を示した。交通・通信は、「夫婦世帯」に子供1人が増えた場合、子供1人にかかる排出量の中で最も割合が大きくなるが、2人目、3人目になると極端に排出量が減少した。一方、光熱・水道は、子供の人数が増えるに従って排出量は増加するが、2人目、3人目で排出量は1人目の半分になっ

た。しかし、交通・通信のように、極端には減少しない。交通・通信は、交通、自動車関係費、通信の3つの品目から構成されており、自動車関係費のガソリンの排出量が最も大きいため、これまでの研究より⁵⁷⁾、品目の排出量の大きさは、自動車関係費、交通、通信の順である。このことより、「夫婦世帯」に子供が加わると、自動車関係の消費が増え、交通・通信の排出量が増えると考えられるが、子供の人数が増加しても「規模の経済」の影響から、ほとんど排出量は変化しないと考えられる。一方、光熱・水道は、電気、都市ガス、プロパンガス、水道、他の光熱の品目から構成されており、電気とプロパンガスの排出量が最も大きい。子供の人数が増加すると、家電製品の個別化などの影響から、光熱・水道の排出量が人数とともに増加したことで、支出金額あたりの排出量が10大費目の中で最も大きい費目であるため⁷⁾、少しの消費金額の増加が排出量の増加につながったと考えられる。

(2) 子供の人数別「CO₂排出単位」

世帯類型別に算出したCO₂排出量から、「夫婦世帯」の値を1.00として、子供の人数別にCO₂排出量の値を単位化し、「CO₂排出単位」を算出した(表3)。ここでは分布が最も多かった「たばこと酒の支出額」が0円の生活水準時の単位を示している。

表3より、「たばこと酒の合計支出金額」が0円の水準時、「夫婦世帯」を1.00とした場合、子供1人の「CO₂排出単位」は、被服及び履物と保健医療が0.6と高い値を示している。成人1人を0.5と仮定すると、これらの費目の「CO₂排出単位」が大きいことがわかる。これらの費目の排出量そのものは小さいが、「夫婦世帯」と比べると子供1人に対する排出量が高くなる。被服及び履物では、ニット製品のCO₂排出量が高いので、子供の被服の消費が増えたことで、被服及び履物の「CO₂排出単位」が高くなったと考えられる。保健医療では、保健医療用品・器具のCO₂排出量が高いので、子供が加わったことで、医療用品の利用度が増え、保健医療の「CO₂排出単位」が大きくなったと考えられる。他の費目の「CO₂排出単位」は、0.2~0.4であり、成人1人よりも小さい。家計の中で排出量が多い光熱・水道の「CO₂排出単位」は、0.2であるため、子供の人数の増加とともに、排出量は増えるが、子供が増えることによって、総排出量には大きな影響がないことがわかる。しかし、交通・通信は、0.4と成人1人に匹敵していた。

次に、1人目の子供の排出量を1.0として、2人目、3人目の子供を単位化したところ、2人目の子供は、「たばこと酒の合計支出金額」が0円、5000円、1万円のどの水準においてもマイナスの値が算出され、値が不安定になったが、教養娯楽を除いては、「CO₂排出単位」は0.2~0.3と1人目の子供の

表3 「たばこと酒の合計支出金額」が0円の生活水準時の子供の人数別排出単位

	夫婦世帯	1人目の子供	2人目の子供	3人目の子供
総消費支出	1.0	0.2(1.0)	0.1(0.4)	0.0(0.2)
食料	1.0	0.3(1.0)	0.2(0.8)	0.2(0.5)
住居	1.0	0.2(1.0)	0.0(0.0)	0.3(2.0)
光熱・水道	1.0	0.2(1.0)	0.1(0.5)	0.1(0.5)
家具・家事用品	1.0	0.2(1.0)	0.0(0.0)	0.0(0.0)
被服及び履物	1.0	0.6(1.0)	0.1(0.1)	0.0(0.0)
保健医療	1.0	0.6(1.0)	0.1(0.1)	0.0(0.0)
交通・通信	1.0	0.4(1.0)	0.0(0.0)	0.0(0.0)
教育	0.0	1.0(1.0)	1.4(1.4)	0.8(0.8)
教養娯楽	1.0	0.2(1.0)	0.3(2.1)	0.2(1.0)
その他の消費支出	1.0	0.2(1.0)	0.0(0.0)	0.0(0.0)

注1)カッコ内は、1人目の子供を1.0とした場合の、2人目、3人目の排出単位を示している。

なお、マイナスを示したものについてはゼロとした。

注2)教育に関しては、「夫婦世帯」は排出がないので、1人目の子供の排出量を1.0としている。

半分以下であった。「教育」に関しては、どの生活水準においても、1人目の子供を1.00とした時、2人目の子供で「CO₂排出単位」が大きくなり、3人目の子供で、再び「CO₂排出単位」が小さくなる傾向となった。教育の排出量は学校の建築等にかかる排出量であるため、公立学校と私立学校によっても排出量は変化する。また、ほとんどの費目で3人目の子供は、2人目の子供よりも小さくなる傾向がみられた。

4.まとめ

本研究では、「全国消費実態調査」の個票データを用いて、世帯類型別にCO₂排出量を算出した。そしてニコルソンの「消費単位」の方法論を用いて、新たに世帯類型別、及び子供の人数別「CO₂排出単位」を算出した。

この結果、「夫婦世帯」の排出量に最も大きな影響を与える費目は、交通・通信、光熱・水道、食料、教養娯楽の4費目であった。「夫婦世帯」に子供が加わると、総消費支出、食料、光熱・水道、保健医療、教育、教養娯楽の排出量が増加した。また、子供の人数が増えると、家具・家事用品、交通・通信、その他の消費支出の排出量が減少した。さらに、総消費支出、食料、光熱・水道、保健医療で、1人目の子供から2人目、3人目になるにしたがって排出量が減少することがわかった。「夫婦世帯」及び1人目の子供を1.0としてそれぞれの「CO₂排出単位」を求めた結果、被服及び履物、保健医療は0.6、交通・通信も0.4を示した。子供のいる世帯類型別分析では、1人目の子供に対して2人目、3人目の単位が半分以下になっている費目もあり、子供が何番目かによってかなり差があることが明らかとなった。

以上の結果から、「夫婦世帯」に子供が加わることによって、「夫婦世帯」の排出量の傾向とは異なった傾向を示すことが明らかとなった。この「CO₂排出単位」を用いると、「夫婦世帯」に子供が加わる時、家計消費と排出量が連動している場合は、これまでの家計分析の結果に基づいて生活設計をたてればよいが、支出金額あたりの排出量が多い光熱・水道のような費目で、なおかつ消費割合が増加傾向にある費目に関しては、子供が増加することで排出量を事前に予測することができるので、その費目の排出量を抑制するような生活設計をたてるのが可能となる。また、「規模の経済」の影響を受ける費目でも排出係数が大きい費目と小さい費目、また、消費量が多い費目と少ない費目では、排出量に違いが生じてくるため、「CO₂排出単位」を利用することによって、環境にやさしい消費計画をたてることができる。

今後の課題としては、どの品目が子供の増加に影響するかをさらに明らかにし、また、子供の年齢別の排出単位を求めると、より明確に排出量のコントロールを行うことが可能となるであろう。さらに、単身世帯を対象に「CO₂排出単位」を求めることで、「夫婦世帯」との違いを明らかにすることができる。このように、「CO₂排出単位」の算出によって、ライフサイクルに応じたCO₂排出量の変化を事前に推測し、持続可能な社会を実現していくための生活設計に生かしていくことが可能となり、今後のライフスタイルを考える時の指針となり得ると考えられる。

参考文献

- 1) 杉原利治, 21世紀の情報とライフスタイル, 論創社, 2001
- 2) エンゲル,E, 森戸辰男訳, ベルギー労働者家族の生活費, 統計学古典選集復刻版第5巻, 第1出版, 1968
- 3) 大藪千穂・坂口正之, エンゲルの消費単位に関する一考察, 大阪市立大学生活科学部紀要, 第40巻, 217-228, 1992
- 4) 大藪千穂・多田吉三, 消費単位の歴史, 大阪市立大学生活科学部紀要, 第39巻, 333-354, 1991
- 5) 大藪千穂・杉原利治, 家計消費とCO₂排出量から見る20年間のライフスタイルの変化—1980年~1999年の動向—, 生活経済学研究, 16, 211-218, 2001

- 6) 産業研究所環境問題分析グループ, 環境分析用産業連関表, 慶応義塾大学産業研究所, KEOモノグラフシリーズ7, 1996
- 7) 大藪千穂・杉原利治, 家計消費にともなうCO₂排出量の分析, 岐阜大学教育学部研究報告(自然科学), 第25巻, 第1号, 53-60, 2000
- 8) 大藪千穂・多田吉三, サイデンストリッカーとキングのファミリー単位の検証, 大阪市立大学生生活科学部紀要, 第36巻, 313-335, 1988
- 9) 大藪千穂・多田吉三, プレイスとハウタッカーの消費単位の検証, 大阪市立大学生生活科学部紀要, 第38巻, 343-357, 1990
- 10) Chiho Oyabu, The Calculation of Unit-Consumer Scale for Children Part1, —Calculation According to Different Numbers of Children—, 日本家政学会誌, 43 (10), 97-1006, 1992
- 11) Chiho Oyabu, The Calculation of Unit-Consumer Scale for Children Part2, —Calculation According to Different Age of Children—, 日本家政学会誌, 43 (10), 007-1021, 1992
- 12) Nicholson.J.L.,Variation in Working-class Family Expenditure, Journal of Royal Statistics Society, 112, 1949
- 13) 吉岡完治・早見均・池田明由, 「環境分析のための産業連関表—その作成過程と意義—」,イノベーション&I-OテクニクVol.2, No.3, 環太平洋産業連関分析学会, 14-24, 1991
- 14) 吉岡完治・早見均・池田明由・菅幹雄, 「環境分析用産業連関表の応用—生産活動に伴うCO₂排出量とその要因—」,イノベーション&I-OテクニクVol.3, No.4, 環太平洋産業連関分析学会, 31-47, 1992
- 15) 吉岡完治・外岡豊・早見均・池田明由・菅幹雄, 「環境分析のための産業連表の作成」,KEO Occasional Paper. J. No.25. 1992
- 16) 吉岡完治・早見均・池田明由・菅幹雄, 「環境分析用産業連関表の応用 (2)—環境家計簿作成のためのCO₂排出点数表—」,イノベーション&I-OテクニクVol.4, No.1, 環太平洋産業連関分析学会, 37-57, 1997
- 17) 池田明由, 「家計の消費活動とCO₂排出—異世帯類型間の環境家計簿の比較—」,東海大学教養学部紀要,第25号,53-68,1994
- 18) 菅幹雄, 「家計消費によるエネルギー消費・CO₂排出の分析—月次データを用いた分析—」, 東海大学教養学部紀要, 第28号, 185-196, 1997
- 19) 菅幹雄, 「家計消費によるエネルギー消費・CO₂排出の分析」, 産業連関, Vol.7, No.2, 環太平洋産業連関分析学会, 21-31, 1997

この研究は、科学研究費基盤研究C(2)「持続可能な社会のためのライフスタイルの構築—家計消費単位とCO₂排出単位の算出」(研究代表者 大藪千穂)によっておこなった。