

人口構成の変化を考慮した家庭の エネルギー消費量・CO₂排出量の推計

Estimating Energy Consumption and CO₂ Emissions of Household based on the Future Population Structure in Japan

小出文隆*・内山洋司**
Fumitaka KOIDE Yohji UCHIYAMA

Population structure has dramatically been changing in Japan because of the birthrate declines and a rapidly aging society. Structural change of Japanese population will impact heavily on energy consumption and environmental burdens as well as economic conditions. In order to mitigate CO₂ emissions from residential field it is needed to clarify future energy consumption of residential sector based on household structure considering family's income and expenditure which differs among household member, age, etc. This paper aims to investigate direct and indirect energy consumption and CO₂ emissions of residential sectors calculated by an input-output table and annual report on the family expenditure survey.

Keywords: residential sector, population structure, energy consumption, input-output table

1. 背景と目的

我が国の人口構成は今後、少子高齢化に伴い大きく変わっていくことが予想される。人口構成の変化は家計消費の変化をもたらす。最終的には産業構造にも影響すると考えられる。本研究は、将来の人口構成の変化がもたらすエネルギー消費とCO₂排出量を産業構造の変化をふまえて推計することを目的とする。具体的には、産業連関表を用いて、日本における人口構成の変化、家計からの最終需要消費をもとに分析する。

2. 研究概要

家計消費の構造と規模は、世帯員数や世帯構成によって様々である。図1は本研究の研究手順を示したものである。研究は、まず世帯主をマーカーとし、各年齢での家計消費構造を明らかにする。続いて産業連関表の部門それぞれに応じた直接・間接エネルギー原単位、あるいは直接間接CO₂排出量原単位を乗じることで、産業部門で誘発されるエネルギー消費量とCO₂排出量を世帯主の年齢区分ごとに求める。最後にそれぞれの世帯主の規模を考慮することで、人口構成の変化による産業のエネルギー消費量とCO₂排出量の推移を考察する。

3. 分析手法

3.1 家計調査

家計調査に関する統計は、家計調査年報や全国消費実態調査などがあげられる。サンプル数では後者の方が多いため、調査期間が限定的であることを踏まえると、前者の方が今回の調査目的に適するデータと考えられる。本研究では家計調査年報に示されているデータを参照し、昭和55年から平成12年まで5年おきに、平成13年から平成16年までは毎年ごとに、626品目に関して、各世帯主の消費支出額を算出した。世帯主の年齢区分は平成12年以降の世帯主年齢区分を考慮し、29歳以下・30～39歳・40～49歳・50～59歳・60歳以上とした。平成12年以前についてはデー

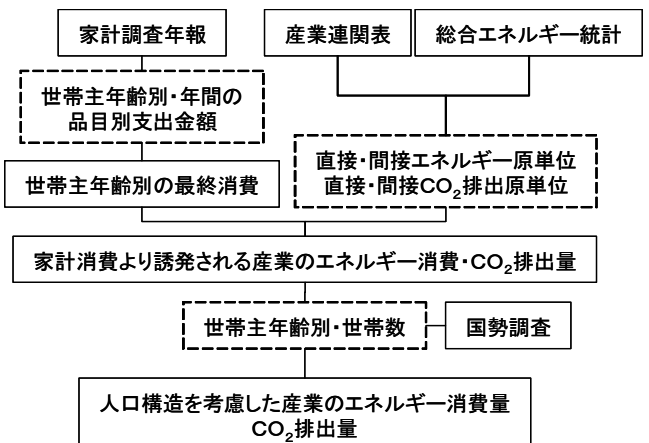


図1 研究のフロー

*筑波大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻博士前期課程
〒305-8573 つくば市天王台 1-1-1
**筑波大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻教授
〒305-8573 つくば市天王台 1-1-1

タの世帯主区分が5歳ごとであったが、それらに関しては本研究で定める区分内の2データの平均値を用いることとした。これらは2人以上の世帯員数におけるデータである。単身世帯に関する調査は平成14年以降のみ行われているため、単身世帯に関しては平成14年から平成17年までの推移を考察することとする。

3.2 人口構成の変化

人口構成の変化については、総務省統計局が行っている国勢調査におけるデータ及び人口統計問題研究所による推計結果を参照した。本研究においては、世帯主をマーカーとしているため、世帯主年齢ごとの世帯数を計上する。

3.3 家計消費により誘発される産業部門のエネルギー消費量とCO₂排出量

家計消費支出による産業のエネルギー消費とCO₂排出量の推計方法について述べる。本研究においては産業連関表と総合エネルギー統計から算出した直接間接のエネルギー原単位とCO₂排出原単位から家計消費支出による産業のエネルギー消費量とCO₂排出量を算出した。

ある産業部門において最終需要Fが発生した場合の直接間接のエネルギー消費Eは(1)式で表せる。

$$E = \varepsilon(I - A)^{-1} F \quad (1)$$

ここで $(I - A)^{-1}$ はレオンチェフ逆行列、 ε は直接エネルギー原単位である。CO₂排出量も直接CO₂排出原単位 ε^c を用いて同様に求めることができる。家計消費支出額を(1)式に代入することによって、家計消費が誘発するエネルギー消費量とCO₂排出量を算出することができる。最後に各世帯規模を乗じることで、人口構造を考慮した産業のエネルギー消費量とCO₂排出量を算出する。

直接間接エネルギー原単位とCO₂排出原単位の算出は総合エネルギー統計と産業連関表を用いた。ただし、本研究においては時系列産業連関表を用いて推計していることに注意されたい。時系列産業連関表に関しては湯浅・内山らによって開発されたものであり、1970年から2000年(71, 72年を除く)までの産業連関表の時系列分析を可能としたものである。また単身世帯に関しては、2000年におけるエネルギー原単位とCO₂排出原単位を用いることとする。

2000年以降、世帯主年齢別の消費構造が近年はさほど変化していないことを踏まえ、家計消費構造・エネルギー消費原単位・CO₂排出原単位を2000年値に固定し、人口構成変化による影響を2025年まで推計し、考察する。

4. 結果

4.1 家計消費支出の推移

図2は単身世帯を除いた世帯主年齢別の年間家計消費の推移である。家計消費は1980年から1995年までは増加し、2000年以降ほぼ一定となっている。家計消費が大きい世帯は世帯主年齢が40~49歳と50~59歳であり、その世帯員数が多いことが大きくなっている原因と考えられる。図3は単身世帯の家計消費の推移を示している。60歳以上の世帯に比べ、それ以下の年齢での家計消費はやや大きい傾向にあるものの、ある程度同様の金額帯であることが分かる。

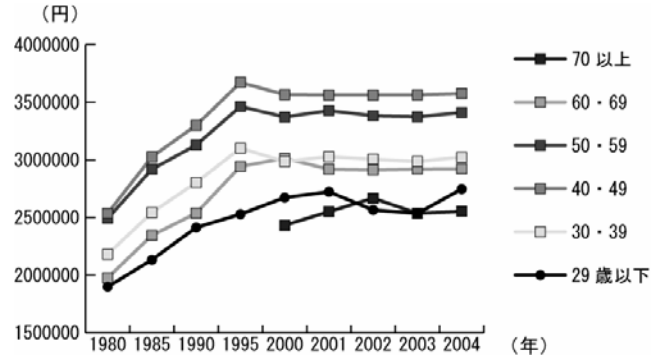


図2 年間家計消費額の推移(単身以外)

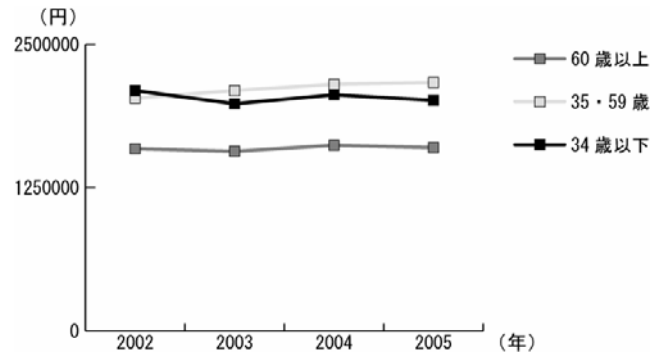


図3 年間家計消費額の推移(単身)

4.2 人口構成の変化

図4, 5はそれぞれ単身世帯以外、単身世帯の人口構成の推移を表している。どちらにおいても高齢世帯の割合は増え続け、単身以外の世帯においては、2025年において60%以上が世帯主年齢50歳以上となると予想されている。また単身以外の総世帯数は2009年以降減少、単身世帯数に関しては増加していくと予測されている(図6)。

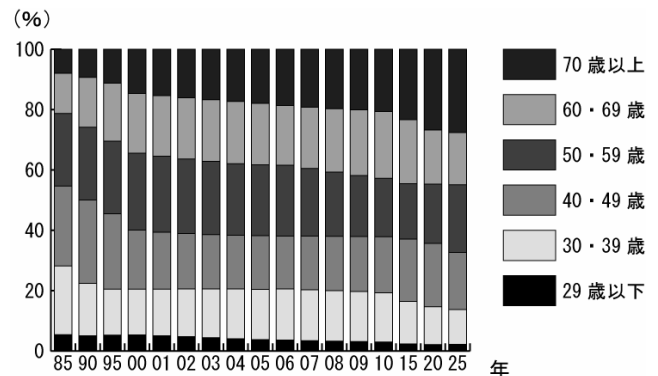


図4 人口構成割合の推移(単身以外)

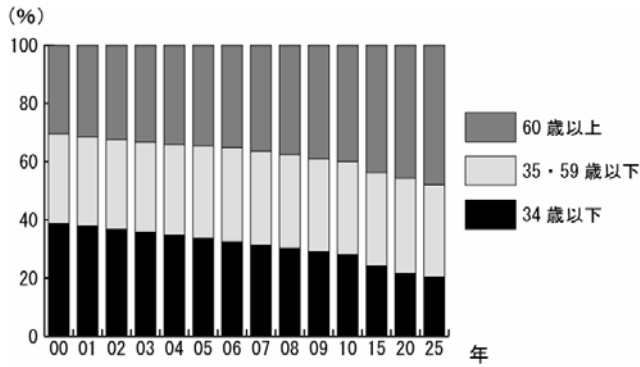


図5 人口構成割合の推移 (単身)

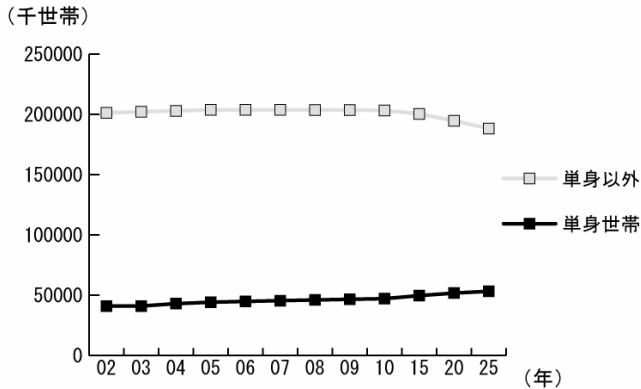


図6 世帯総数の推移

4.3 家計消費から誘発されるエネルギー消費・CO₂排出消費

図7・8はそれぞれ単身世帯以外と単身世帯において家計消費により産業部門で誘発されたCO₂排出量を示している。

単身以外の世帯では、1980年の一世帯あたりの誘発されるCO₂排出量は他の年に比べて大きいことが分かる。これは1980年の原単位が大きかったことが原因としてあげられる。1985年において原単位は向上したものの、それ以降はほぼ一定であったにも係らず1985年～95年にかけて誘発CO₂排出量が増加しているのは、その間の家計消費額が増加したことによる。

また世帯主年齢ごとに見ると、世帯員数が多い40～49歳と50～59歳においては誘発CO₂排出量が多く、それに対して世帯員数の少ない29歳以下と70歳以上において誘発CO₂排出量が小さくなっていることが分かる。単身世帯の結果を見ると、消費規模が年齢で差が小さいため、誘発CO₂排出量はどの年齢層でも同じ値(3t前後)となっている。

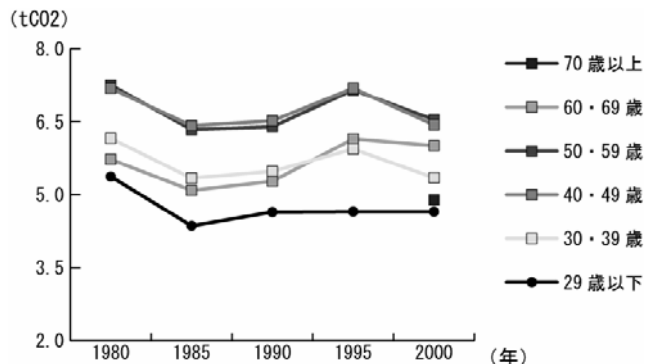


図7 家計消費による産業の誘発CO₂排出量 (単身以外)

年齢別に見た世帯の消費構造は異なっているが、誘発エネルギー消費とCO₂排出量の大きさを決める要因は各世帯の総消費支出額であると言える。図9・10は各世帯のCO₂排出量に世帯数を乗じて総排出量を求めたものである。単身世帯以外では、50～59歳と60～69歳の世帯からのCO₂排出量が増加してきていることが分かる。また、30～39歳の世帯のCO₂排出量は低下傾向にある。世帯全体の結果は、1985年では161百万トンのCO₂排出量であったが、2000年においては約200百万トンの排出量となっている。一方単身世帯についてみると、35歳以上からの排出量が増加していることが読み取れる。単身世帯全体としては、1985年の41百万トンの排出量で、2000年には44百万トンの誘発CO₂排出量となっている。

エネルギー消費量の推移はCO₂とほぼ同じような結果を得ることができた。

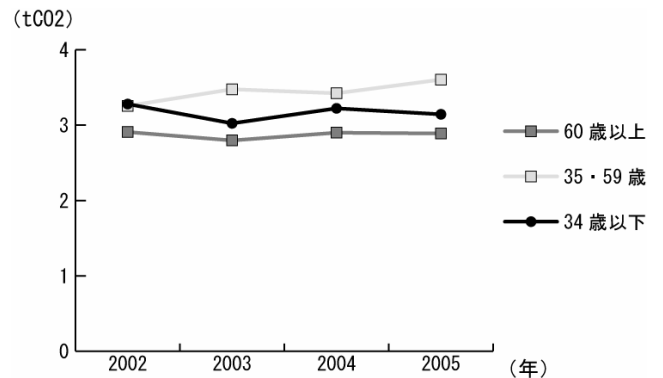


図8 家計からの産業の誘発CO₂排出量 (単身世帯)

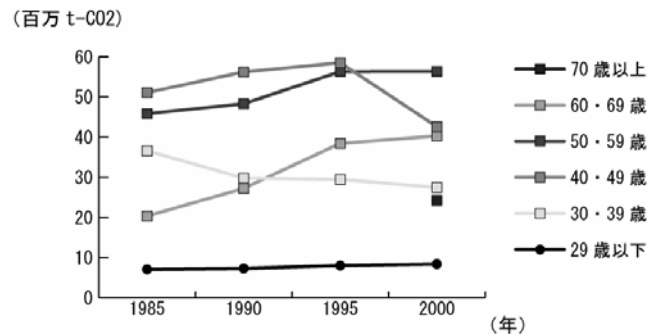


図9 世帯数を考慮したCO₂排出量 (単身以外)

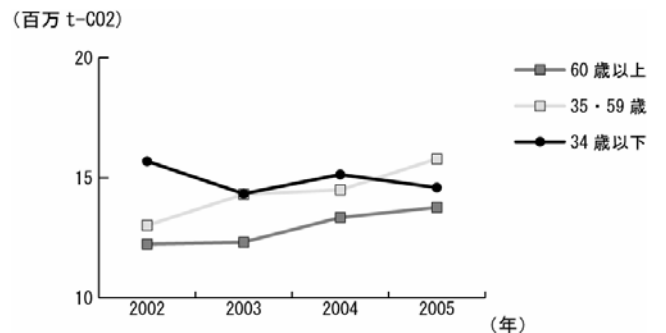


図10 世帯数を考慮したCO₂排出量 (単身)

4.4 将来推計

将来の推計は、現在（2000年）の技術水準と消費構造を維持することで、人口構造を変化させてエネルギー消費量とCO₂排出量を推計した（ただし単身世帯の場合、消費構造は2005年次とした）。単身世帯以外と単身世帯について、2025年までの産業の家計消費による誘発CO₂排出量の結果を図11・12に示す。

単身世帯以外の結果をみると、世帯主年齢が40歳以上の世帯からのCO₂排出量が増加しており、今後の削減対策としてこの年齢世帯特有の消費部門の原単位改善が求められる。

単身世帯の結果では、35歳以上とそれ以下の世帯との間で大きな差が生じていることが分かる。

人口構成の違いから生じる産業のエネルギー消費量とCO₂排出量は、2010年までは増加し続け、それ以降減少していくことが分かる（図13）。

(百万 t-CO₂)

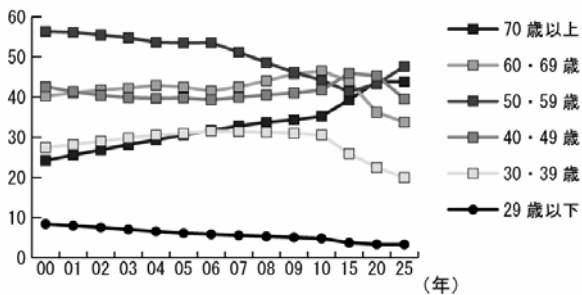


図11 将来推計（単身世帯以外）

(百万 t-CO₂)

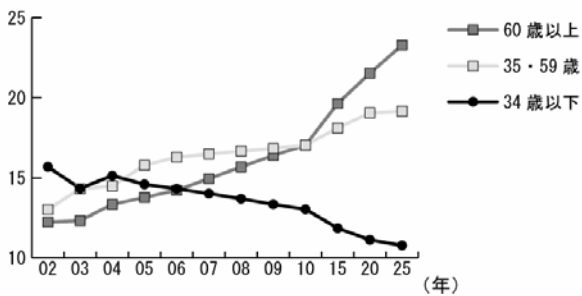


図12 将来推計（単身世帯）

(百万 t-CO₂)

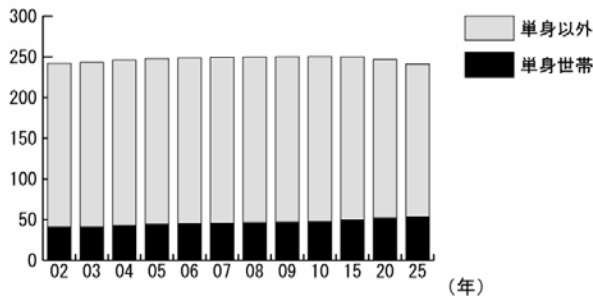


図13 将来推計（全世帯）

5. まとめ・今後の課題

本研究は、世帯別家計消費の構造と人口構成の変化を考慮して産業部門により誘発されるエネルギー消費量とCO₂排出量を、産業連関表を用いて推計した。その結果、各年齢層の消費構造を一定にし、人口構成が変化していった場合では、エネルギー消費量とCO₂排出量は2010年までは増加し続け、それ以降は減少していくことが分かった。

今後の課題としては、今回の分析に家庭で直接消費している電気・ガソリン・ガス等のエネルギーを加えて年齢別の総合的な環境負荷を分析し、CO₂排出抑制に効果が大きい世帯や年齢層、それに産業部門を明確にしていくことがあげられる。

参考文献

- 1) 湯浅雄一郎、内山洋司（筑波大学）、川島啓（政策科学研究所）；時系列産業連関表によるエネルギー・環境負荷分析、第21回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集（2005）
- 2) 資源エネルギー庁；総合エネルギー統計、通産産業研究社（2005）
- 3) 吉岡完治ほか4名；環境の産業連関分析、（2003）
- 4) 日本統計協会；家計調査年報 昭和55年、60年、平成2年、平成7年、平成12年、13-16年
- 5) <http://www.ipss.go.jp/pp-pjsetai/j/hpjp2005-2/t-page/t-page.html>（アクセス日 2006.11.10）