

気候変動および人口・世帯構成変化を考慮した

家計消費に伴う環境負荷の将来予測

Estimation of Future Environmental Load related to Household Consumption Considering Climate Change and Demographic Changes

吉川直樹^{*1)}、天野耕二¹⁾、島田幸司¹⁾

Naoki YOSHIKAWA, Koji AMANO, Koji SHIMADA

1) 立命館大学

*ec081018@se.ritsumei.ac.jp

1. はじめに

日本の家庭部門におけるCO₂排出量は、近年増加傾向にあり、その対策の重要性が指摘されている。そのため、その将来にわたる変化を予測することは、対策のあり方を検討していく上で有用となりうる。家計における環境負荷の変化要因としては、省エネルギー技術などの各技術動向や、人口や年齢・世帯構成などの社会的要因、経済成長、また、将来起こりうる気候変動による気温上昇による家計需要の反応による影響なども考えられる。本研究では、人口・世帯構成変化と気候変動による気温上昇に着目し、それらの変化による将来の家計消費に伴い直接的・間接的に発生する環境負荷の将来推計を行う。

2. 推計方法

本研究では、世帯における財・サービスの需要モデルを年齢階級別に推計し、各需要に排出原単位を乗じることによってCO₂排出量とした。

世帯の需要データとしては、総務省「家計調査」の世

ごとの1人1か月あたりの費目別支出金額を算出した。

世帯の需要モデルには、2段階A I 需要システムの線形近似形に、世帯規模および気温上昇の影響を評価するために、平均世帯人員と暖房・冷房デグリーデーを変数に加えた以下のモデルを用いる。このモデルでは、各期の消費支出を各期の条件より各費目(表1の大分類)に振り分け、各費目の支出を各品目(表1の小分類)に振り分ける。

$$w_{it} = a_i + \sum_k b_{ik} S_{ik} + \sum_{l=1}^2 c_{il} T_{il} + d_i \ln m_t + e_i \ln(I_t / P_t) + \sum_j f_{ij} \ln p_{jt} + \varepsilon_{it}$$
$$\ln P_t = \sum_i w_{it} \ln p_{it}$$

ここで、 w_i : 品目*i*の支出割合、 T_t : t 期の暖房・冷房デグリーデー(平年差)、 S : 季節ダミー変数、 m : 平均世帯人員、 I_t : t 期の消費支出、 P_t : t 期の価格指数、 p_{it} : t 期の品目*i*の価格、 ε : 誤差項、 a, b, c, d, e, f : パラメータ、 i, j : 品目

また、各パラメータは以下の制約に従う。

$$\sum_i a_i = 1, \quad \sum_i b_{ik} = 0, \quad \sum_i c_{il} = 0, \quad \sum_i d_i = 0$$
$$\sum_i e_i = 0, \quad \sum_i f_{ij} = 0, \quad \sum_j f_{ij} = 0, \quad f_{ij} = f_{ji}$$

推計期間は1995年~2006年としたが、単身世帯に関して

表2 需要推計モデルにおける品目分類

人口	2000年比で9.3%減少
世帯構成	一般世帯数は2000年比で21%増加、うち世帯主年齢60歳以上の世帯は37%、単身世帯は80%増加
経済	1人あたりGDPの成長率約年2%
気候	推計対象期間の平均値より年平均約0.9度上昇

はデータ制約より2000年~2006年とし、SUR(外見無相関回帰)により推定した。

表1 需要推計モデルにおける品目分類

大分類	小分類
食料	穀類、魚介類、畜産品、野菜・果物、菓子類、調味料、飲料、調理食品、外食
エネルギー	電気、ガス、他の光熱、上下水道
家庭用品	家庭用耐久財、生活用品、被服・履物
交通・通信	(狭義の)交通、自動車維持(ガソリン含む)、通信
教養娯楽	教養娯楽耐久財、教養娯楽用品、書籍類、教養娯楽サービス
その他	保健医療用品、保健医療サービス、教育、諸雑費

帯主年齢階級別支出金額を用い、年齢階級別に四半期

環境負荷原単位は、3EID¹⁾の購入者価格原単位の分類を各支出項目に対応させ、支出金額で加重平均した値を用いた。ただし、直接消費エネルギーについては、消費量あたり直接排出係数とエネルギー源別単価より算出した。

各変数の将来条件としては、人口・世帯条件は将来推計値²⁾を、経済・気候条件においてはCCSR/NIESモデルによるIPCC-SRES-A1B排出シナリオシミュレーションの日本での条件値と出力結果を用いた。概要を表2に示す。

3. 結果

図1は家計調査より推計した世帯類型・世帯主年齢別の家計消費に伴う1人あたりCO₂排出量である。2人以上世帯では年齢階級が高いほど1人あたり排出量が増加する傾向がみられた。単身世帯では一人当たり消費支出の多さから排出量も相対的に多い。

図2にモデルの出力結果による日本の一般世帯の家計消費によるCO₂排出量の推計値と家計調査による推計値の比較を示す。両値は概ね良好な一致を示している。

気温上昇による影響として、世帯類型ごとの夏季および冬季のエネルギー消費によるCO₂排出量の変化を図3に示す。夏季・冬季それぞれ平均気温が1 上昇する場合、全ての類型において夏季の排出量は増加、冬季は減少している。年間のエネルギー消費の多い60歳以上の世帯において、冬季の減少幅が大きい。エネルギー以外の消費を含めた両季の影響を総合すると、29歳以下の2人以上世帯と35歳～59歳までの世帯を除きわずかに減少し、全体では0.1～2.0%の減少となる。

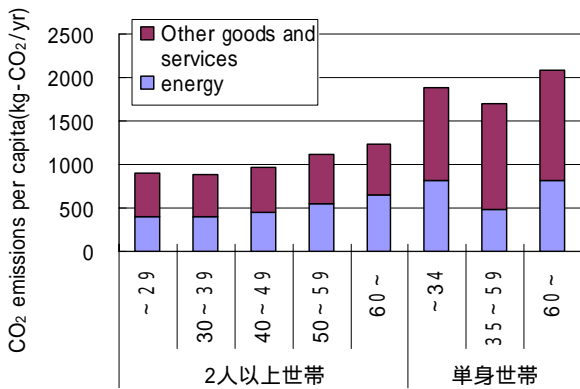


図1 世帯類型別家計消費によるCO₂排出量

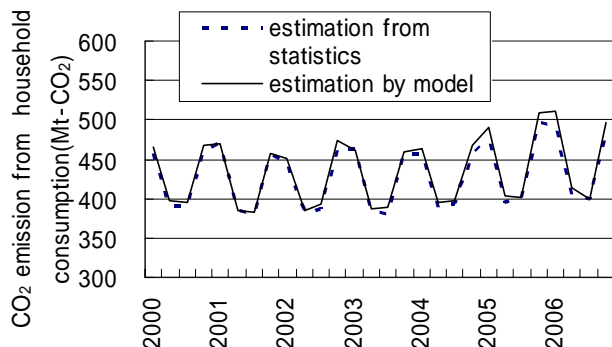


図2 シミュレーション結果と統計値による推計結果の比較

本研究で考慮する全ての要因を含めた日本の家計消費を含めた両季の影響を総合すると、29歳以下の2人以上世帯と35歳～59歳までの世帯を除きわずかに減少し、全体におけるCO₂排出量の将来推計結果は、図4に示す通りとなった。2030年における排出量は、年齢構成の高齢化・世帯規模減少・消費支出増加が増加要因、人口減少・気温上昇が減少要因となり、2000年比で20.3%の増加という結果となった。

4. まとめ

本研究では、家計需要モデルを年齢階級別に推計し、将来の人口・世帯構成と気候変動による気温上昇を考慮した家計の財・サービス消費に伴うCO₂排出量の予測を行った。

今後、需要推計の精度を向上させることや、今後の技術進歩を織り込んだ推計の実施が本研究の課題である。

5. 参考文献

- 1) 国立環境研究所: "産業連関表による環境負荷原単位データブック(3EID)", <<http://www-cger.nies.go.jp/publication/D031/index-j.html>>, (参照 2007-11-30)
- 2) 国立社会保障・人口問題研究所: 日本の世帯数の将来推計(全国推計) - 2000(平成12)年~2025(平成37)年 -, (2003)

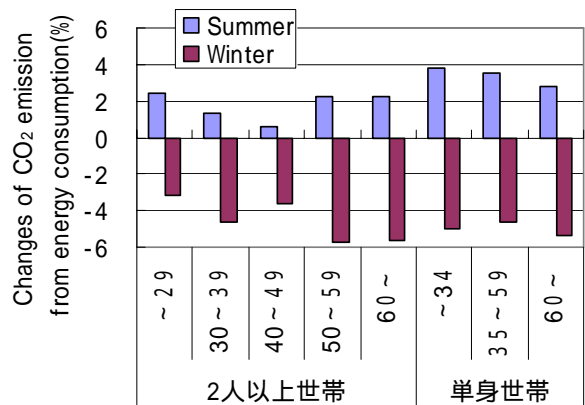


図3 平均気温1 上昇に伴うエネルギー消費への影響

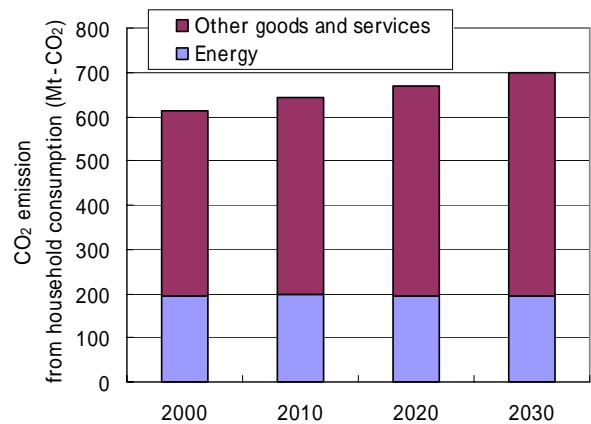


図4 家計消費に伴うCO₂排出量の予測