

## 人口・世帯構造変化を考慮した日本における食料消費に伴う環境負荷のシナリオ分析

### Scenario Analysis on Life Cycle Environmental Load Related to Japanese Household Food Consumption Considering Household Characteristics Change

吉川 直樹\*・天野 耕二\*・島田 幸司\*\*

Naoki YOSHIKAWA, Koji AMANO and Koji SHIMADA

**要旨：**わが国の食料消費に伴い直接・間接に発生する環境負荷への、過去および将来の人口・世帯構成変化の影響を定量的に評価するため、家計支出データを用いて、世帯・個人属性別に二酸化炭素排出量を推計し、過去の変化要因と将来シナリオの分析を行った。結果として、過去10年間の環境負荷の変化に対しては、高齢化や単身世帯増加の要因が大きく、環境負荷原単位の変化による寄与は相対的に小さかった。将来シナリオ分析の結果、2030年の家計食料消費に伴う二酸化炭素排出量は、2000年比で3~14%増加すると推計された。そのうち最も中庸的なシナリオでは、将来の人口減少によるマイナスの寄与と、人口・世帯構成の変化、所得増加のプラスの寄与の3つが、それぞれ同等程度の効果を有する推計結果となった。

**キーワード：**食料消費、世帯構成、シナリオ分析、二酸化炭素

**Abstract :** This study aims to evaluate the effect of household characteristics change to environmental load related to Japanese food consumption. CO<sub>2</sub> emissions are estimated by individual/household attribute using micro data household expenditure data. Household and income Scenarios are developed for future estimation. In change from 1989 to 1999, increase of solitary household and aging was the most important factor rather than changes of CO<sub>2</sub> emission factor. CO<sub>2</sub> emission in 2030 will increase by 3-14% compared to 2000. In the middle scenario, the positive effect to CO<sub>2</sub> emission by household characteristics change and income increase are 11-12% of the emission in 2000. Each of effect offsets the effect of population decrease.

**Key Words :** food consumption, scenario analysis, carbon dioxide, household characteristics

#### はじめに

わが国における温室効果ガスの削減に向けて、民生部門における取組みの強化が重要視されつつある。家庭部門における温室効果ガス (GHG) 排出量はわが国の排出総量の14%を占める<sup>1)</sup> ことに加え、依然として増加傾向がみられるためである。また、2009年のわが国のGDPのうち、57%が家計消費支出であり、長期的にみても5~6割程度を占める (内閣府, 2011)。そのため、家計消費支出に起因して発生する間接的な環境負荷を加えると、家計行動の変化に伴う環境負荷の変化のポテンシャルは大きいと推測される。

わが国では、単身世帯の増加や高齢化など、人口・世帯構成が変化しつつあり、それとともに消費の質・量の変化が予想される (農林水産省, 2010)。消費変化に伴う環境負荷の変化を分析することは、家庭部門における対策を検討する際の基礎データを提供するという点で重要である。

既往の研究においては、山下ら (2007) が、家計調査の個票データを用いて、将来の人口・世帯属性変化を考

慮して、家庭の直接エネルギー消費と廃棄物排出量の将来推計を行っている。また、玄地ら (2011) は、家計の支出データと生活時間データを組み合わせ、生活時間構成とCO<sub>2</sub>排出量の関係について考察するとともに、年齢構成の変化を考慮した将来予測を行った。これらの研究では、将来の条件変化については人口学的要因のみに着目している。これに対し、吉川ら (2009a) は、家計調査データをもとに家計需要モデルを推計し、これを用いて将来の人口・世帯構成変化・所得変化や気候変動が環境負荷に与える影響を分析している。しかし、食料については、全品目を9分類に集計して推計している。品目内の内容変化が一定程度存在すると考えられるものの、その考慮が十分にできないため、財・サービス消費変化の大枠を提示するにとどまっている。

そこで、本研究では、家計消費において、支出金額やライフサイクル環境負荷において主要な位置を占める食料消費に着目し、より詳細な分析を行うこととした。家計消費に関する統計データの個票データを用いて、食料消費に起因するライフサイクル環境負荷について、過去の変化要因を、人口・世帯構成変化をはじめとした複數

\* 立命館大学 理工学部

\*\*立命館大学 経済学部

の要因に着目して分析する。さらに、今後の変化についてシナリオ分析を行い、今後どのような要因が将来の環境負荷に大きく影響を与えるかを明らかにすることを目的とする<sup>2)</sup>。

## 1. 研究の方法

### 1.1 分析手法の概要

本研究では、家計消費データとして、全国消費実態調査（以下全消）を用いる。全消は、約5万世帯を対象として総務省が5年ごとに実施している家計簿調査である。本稿では、1989年、1999年の2時点の、約4万世帯分の秘匿処理済みデータを用いて解析を行っている。同様に総務省の統計である家計調査に比べ、支出項目の分類はやや粗いものの、家計調査の約8千サンプルよりも調査数が多く、世帯属性を詳細に分類しても一定の精度を保つことができると判断し、このデータを用いた。

対象とする品目は、全消の食料支出に関する品目であり、各年の全消における分類をベースとして、環境負荷原単位の作成に利用する産業連関表の産業分類を勘案した58品目とした（表1）。

分析の手順は次のとおりである。まず、全消データによる世帯ごとの消費金額データから、個人属性別の消費金額を推計する。この個人属性別消費金額に、別途推計した品目別環境負荷原単位および属性別人口を乗じて、家計消費に伴う環境負荷を算出する（図1）。さらに、人口・世帯構成や所得に関するシナリオを設定し、それをもとに将来推計を行う。推計する環境負荷項目は二酸化炭素排出量とする。

推計対象年は、人口・世帯構成データとして用いる国勢調査および産業連関表の調査年にあわせて1990年、2000年、および将来推計年は2030年とする。全消データとは調査年が異なるものの、1989年・1999年の消費金額を1990年・2000年の消費データとみなした。

本研究で分析する属性は、年齢、性別、所属する世帯類型、世帯の所得とする。各属性の分類を表2に示す。年齢の分類では、未成年においては年齢による食事量のばらつきが大きく、消費金額も大きく異なると想定されるため、5歳区切りとした。

### 1.2 環境負荷の推計

#### 1) 1人あたり品目別消費量の推計

全消データは世帯ごとの支出金額データであるが、食料消費においては、個々の世帯員の属性が支出構造に大きな影響を及ぼすと考えられる。世帯員の属性別消費構造を把握するためには、世帯の消費金額を世帯員レベルにまで分離する必要がある。本研究では、世帯の支出金額を重回帰分析により個人属性別の支出額に分解する手法（石橋、2006）を用いることとした。世帯属性に世帯員の情報を詳細に織り込むことで、推計式によらずに同様の分析は行えると考えられる。しかし、その場合世帯属性の分類数が過度に多くなり、サンプル数が低下して十分な精度が担保できなくなること、個人属性別の傾向の解釈が困難であるため、この方法を用いた。

個人属性別1人あたり消費金額 $x_{a,s,t,y,n}$ は、式(1)のように切片0の重回帰式により世帯類型別、世帯の所得階級別、品目別に推計した。

$$X_{i,n} = \sum_s \sum_a m_{i,a,s} x_{a,s,t,y,n} \quad (1)$$

ここで、 $X_{i,n}$ ：(全消)調査世帯*i*の品目*n*の支出金額(円/月/世帯)、 $m_{i,a,s}$ ：調査世帯*i*における年齢階級*a*、性別*s*の世帯員数(人)、 $x_{a,s,t,y,n}$ ：世帯類型*t*、世帯所得階級*y*の世帯における年齢階級*a*、性別*s*の世帯人員の1人あたり品目*n*に対する支出金額(円/月/人)。

なお、2時点間の物価差を調整するため、品目別に2000年基準の消費者物価指数を用いて換算した。

表1 評価対象品目の分類

大分類	中分類	品目	大分類	中分類	品目	大分類	中分類	品目	大分類	中分類	品目				
内食	穀類	米	野菜・ 果物	野菜・ 果物	わかめ・こんぶ	内食	油脂・ 調味料	酢	中食	飲料	炭酸飲料				
		パン			他の乾物・海藻			ソース・ケチャップ			乳酸菌飲料				
		めん類			大豆加工品			マヨネーズ・ドレッシング			他の飲料のその他				
	魚介類	他の穀類			こんにゃく			ジャム			清酒				
		生鮮魚介			野菜の漬物			カレーウ			焼酎				
		塩干魚介			野菜・海藻のつくだ煮			他の調味料			ビール				
	畜産物	魚肉練製品			他の野菜・海藻加工品のその他			菓子類			ウイスキー				
		生鮮肉			生鮮果物			弁当類			ぶどう酒				
		加工肉			果物加工品			調理パン			他の酒				
	野菜・ 果物	卵			食用油			中食			加工食品	他の主食的調理用品	外食	外食	食事代
		生鮮野菜			マーガリン							冷凍調理食品			喫茶代
		豆類			食塩							他の調理食品のその他			飲酒代
		干しのり			しょう油							茶類			学校給食
					みそ							コーヒー・ココア			
	砂糖	ジュース													

## 2)環境負荷原単位

本研究では、環境負荷原単位として産業連関表に基づくライフサイクル環境負荷原単位を用いる。一部の食料品目では、輸入割合の高い品目があるものの、一般に用いられる原単位データベースでは、国内産であるという仮定が置かれ、輸入食料による影響を十分考慮できないため、輸入食料（牛肉・豚肉・鶏肉・小麦・大豆・とうもろこし）の環境負荷を考慮した産業連関原単位（吉川ら，2009a）を用いた。原単位は金額ベースであるため、支出金額と同様消費者物価指数で調整した。

## 3)環境負荷の推計

二酸化炭素排出量は、1人あたり支出金額、属性別総人口、環境負荷原単位から式(2)により算出した。

$$E = \sum_n \sum_t \sum_y \sum_s \sum_a e_n M_{a,s,t,y} x_{a,s,t,y,n} \times 12 \times 10^{-6} \quad (2)$$

ここで、 $E$ :わが国の家計食料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量(t-CO<sub>2</sub>/年)、 $e_n$ :品目 $n$ におけるCO<sub>2</sub>排出原単位(g-CO<sub>2</sub>/円)、 $M_{a,s,t,y}$ :世帯類型 $t$ 、所得階級 $y$ の世帯に属する年齢階級 $a$ 、性別 $s$ の世帯員の総人口(人)、 $x_{a,s,t,y,n}$ :世帯類型 $t$ 、所得階級 $y$ の世帯における年齢階級 $a$ 、性別 $s$ の世帯員1人当たり品目 $n$ の支出金額(円/月/人)。

### 1. 3 要因分解

前項で推計された環境負荷量の1990年~2000年の変化について、式(3)のように要因分解を行った。

$$\frac{E^{00}_{a,s,t,y,n}}{E^{90}_{a,s,t,y,n}} = \frac{e^{00}_n}{e^{90}_n} \cdot \frac{Y^{00}_{a,s,t,y}}{Y^{90}_{a,s,t,y}} \cdot \frac{C^{00}_{a,s,t,y,n}}{C^{90}_{a,s,t,y,n}} \cdot \frac{W^{00}_{a,s,t,y}}{W^{90}_{a,s,t,y}} \cdot \frac{P^{00}}{P^{90}} \quad (3)$$

ここで、 $E^{00}_{a,s,t,y,n}/E^{90}_{a,s,t,y,n}$ :品目 $n$ の個人属性別全消費に伴う環境負荷量の変化

$e^{00}_n/e^{90}_n$ :環境負荷原単位の変化

$Y^{00}_{a,s,t,y}/Y^{90}_{a,s,t,y}$ : (個人属性別) 支出総額の変化

$C^{00}_{a,s,t,y,n}/C^{90}_{a,s,t,y,n}$ : (個人属性別) 支出総額に占める品目 $n$ の割合の変化 (支出構造変化)

$W^{00}_{a,s,t,y}/W^{90}_{a,s,t,y}$ :総人口に占める各属性の人口比率の変化 (年齢・世帯構成変化)

$P^{00}/P^{90}$ :総人口の変化

このうち、支出構造変化は、各属性の1人あたり品目別支出金額の変化のうち、所得変化の影響を除いたもの、すなわち各属性消費者の嗜好や価格体系の変化に伴う支出構造の変化と定義される。そのため、属性別の1人あ

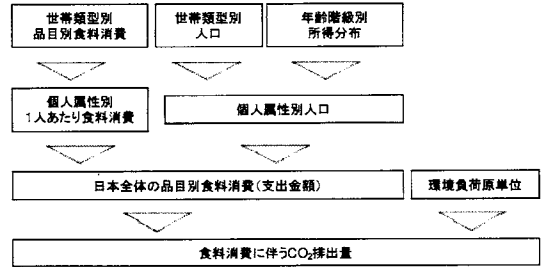


図1 環境負荷の推計フロー

表2 世帯員の属性区分

世帯類型	単身世帯、核家族世帯、その他の世帯	
年齢	~20歳:5歳刻み	20~69歳:10歳刻み
	70歳以上	
所得階級	200万円以下~(100万円刻み)~700万円以上	

たり品目別支出金額の変化は、所得変化と個人属性別支出総額変化によって説明される。さらに、わが国全体の支出総額の変化は、これらの要因に加え、総人口の変化と年齢・世帯構成変化によって説明できる。

さらに、年齢・世帯構成変化による効果は、単身世帯割合変化による①総支出金額の変化・②支出構造の変化、年齢構成変化による③総支出金額の変化・④支出構造の変化、および⑤その他の要因に分類される。

ここでの①③は、各属性の1人あたり支出金額を一定としたときの、年齢・世帯構成の変化による総支出金額の変化である。⑤その他の要因については、二人以上世帯の世帯構成比の変化(核家族世帯増加)、属性別のパラメータ推計での誤差などが含まれていると考えられる。

これらの各要因の寄与を、完全要因分解法(沈, 2001)を用いて分解した。

### 1. 4 将来シナリオの推計

1.2節で推計した2000年における環境負荷をもとに、人口・世帯に関するシナリオと、所得に関するシナリオを設定して、2030年における食料消費に伴う環境負荷のシナリオ分析を行った。人口・世帯シナリオについては2000年の国勢調査データによる将来人口・世帯数推計<sup>3)</sup>をもとにした、所属世帯類型別の世帯人員数の推計値(吉川ら, 2009b)より設定した。人口シナリオは人口増加率による3シナリオと単身世帯増加の加味の有無による2シナリオの組み合わせの全6シナリオである。人口・世帯シナリオの概要を表3に示した。

将来のGDP変化には、SRES報告書(IPCC, 2000)のダウンスケーリングデータ(Gaffin et al., 2004)における日本の2000年~2030年の1人あたりGDPの年平均成長率("A1"1.7%・"A2"1.1%・"B1"1.9%・"B2"1.3%の4シナリオ)を用いる。所得の属性は所得階級で表し

表3 人口に関する将来シナリオの概要<sup>3)</sup>

	総人口 一般世帯数 単身世帯数		
	(世帯推計)	(シナリオ名)	(百万人) (百万世帯) (百万世帯)
人口高位	本推計	H	118 48.8 18.2
	参考推計	h	47.4 13.3
人口中位	本推計	M	115 48.9 18.3
	参考推計	m	47.5 13.4
人口低位	本推計	L	113 48.7 18.1
	参考推計	l	47.3 13.2

ているため、各将来シナリオの所得分布から所得階級別人口を推定した。将来の所得分布は対数正規分布を仮定した。分布のパラメータは、平均値は現在の値に各シナリオの2030年と2000年の1人あたりGDPの比を乗じたものとした。ばらつきのパラメータは、所得の不平等度を示すジニ係数が現在と一定となるよう設定した。パラメータは、全消費データをもとに世帯主の年齢階級別に設定した。これらの人口・世帯に関するシナリオと所得に関するシナリオの組み合わせにより24シナリオを設定して、各シナリオにおける2030年における年齢別・性別・所属世帯類型別・所得階級別人口を推計し、その人口に属性別の1人あたり消費金額と環境負荷原単位を乗じて将来の環境負荷を算出した。なお、環境負荷原単位は現在と変わらないと仮定した。

## 2. 結果と考察

### 2.1 環境負荷推計結果

2000年における年齢階級・性別年間1人あたり二酸化炭素排出量を図2に示す。本研究では、2人以上世帯における世帯ごとの排出量を1人あたり排出量に分解している。そのため、各値は必ずしも該当する個人が消費する金額を表しているわけではなく、ある属性の世帯員が含まれることがその世帯全体の消費に与える効果を含んでいる。たとえば、世帯人員が増加すると一人当たり支出金額が減少する傾向にある(阿部ら, 2002)。また、子供のいる世帯とそれ以外の世帯で家族全体のメニュー構成が異なることも十分想定されうることであろう。本研究での重回帰分析の結果、一部の世帯属性・品目で係数が負になったものがあるが、そういった効果によるマイナスの影響が含まれているためと解釈できるため、妥当性のある可能性が排除できない。そのため、例外的な処理を行わずにそのまま推計を行っている。ただし、その取り扱いの信頼性については今後の検討が必要である。

年齢階級別にみると、年齢の上昇とともに、50歳代をピークに排出量は上昇し、その後やや低下する傾向が男女ともにみられる。年齢上昇による排出量の増加は、所得増加に伴う支出額増が要因の一つであるが、同一の所

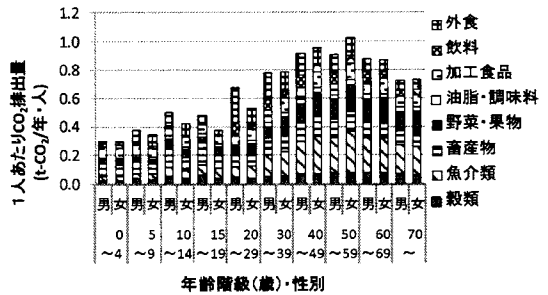


図2 1人あたり家計食料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量

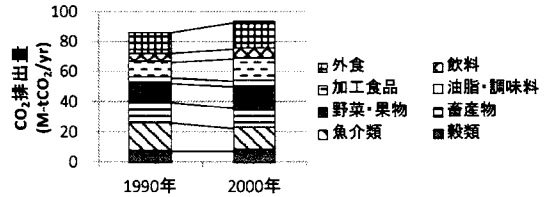


図3 家計食料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量の推計結果

得階級・世帯類型での比較結果で、年齢とともに排出量が増大する傾向がみられたため、年齢による効果と所得増加の2つの効果が複合した結果であるといえる。

20歳未満では1人あたり排出量の値が小さいが、これは10歳未満において一般に成人より食品摂取量が少ないことに加え、世帯人員の増加により1人あたり支出金額が抑えられる効果を含んでいると考えられる。70歳以上の世帯員については、60歳代よりも1人あたり排出量は低い。同世代の排出量には、食品摂取量の低さと肉食比率の高さが影響していると考えられる。男女別にみると、20~30歳代で外食による排出量に差がみられた。

1990年と2000年のわが国の家計食料消費に伴う二酸化炭素排出量の推計結果が図3である。1990年の86.0百万t-CO<sub>2</sub>に対し、2000年では92.8百万t-CO<sub>2</sub>と増加している。2000年の家庭部門からの直接CO<sub>2</sub>排出量は157.5百万t-CO<sub>2</sub>であり、本推計値はその約59%に相当する。また、10年間の排出量の変化は、主に外食と調理食品の消費増が影響していると考えられる。

家計消費データと産業連関表によるライフサイクルCO<sub>2</sub>排出量の既往推計と比較すると、本研究での2人以上世帯の年間CO<sub>2</sub>排出量である2.24t-CO<sub>2</sub>/世帯(1990年)、2.30t-CO<sub>2</sub>/世帯(2000年)に対し、阿部ら(2002)の1990年データに基づく推計では、食料由来の排出量は3.27t-CO<sub>2</sub>/世帯、大藪ら(2001)では、1999年で2.09t-CO<sub>2</sub>/世帯であり、本推計は両者の中間程度の値となる。

### 2.2 環境負荷変化の要因分解結果

図3のような環境負荷の変化を各要因に分解したも

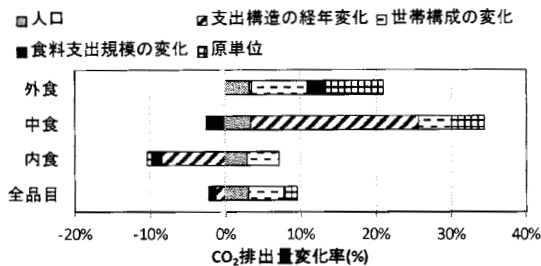


図4 環境負荷の変化要因分解

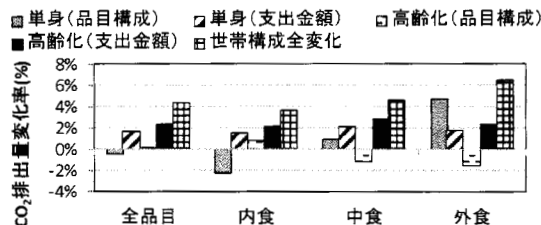


図5 世帯構成変化による環境負荷変化要因

のが図4である。全品目の合計でみると、食料支出規模と支出構造変化がマイナスに寄与するのに対し、人口、世帯構成変化、原単位変化はプラスに寄与している。なかでも、世帯構成変化の要因が大きい。大分類別にみると、外食においては世帯構成の変化が原単位要因と並び最も重要な変化要因であるのに対し、中食（調理食品等）では支出構造の変化が最大の要因であることがわかった。すなわち、外食では単身世帯の増加や世帯規模の縮小（その他の世帯割合の減少）が、中食では各属性の世帯において内食から中食へのシフトが主要な要因となっていると考えられる。また、中食、外食においては、環境負荷原単位が増加傾向となっており、この影響で全品目での原単位要因がプラスに働いている。

世帯構成変化について、要因分解を行った結果が図5である。全品目でみると、環境負荷の増加は、単身世帯の増加よりも高齢化による影響がやや大きいことがわかる。単身世帯増加の影響を大分類別にみると、支出構成の変化により内食の支出金額が減少し、中食・外食の支出金額が増加する、わずかに環境負荷原単位の大きな品目へのシフトが起こることから、品目構成への影響は微減となる。高齢化では、内食比率が増加し中食・外食比率は減少するが、支出規模の増大が起こるため、合わせると環境負荷の増加となる。

### 2.3 シナリオ分析結果

図6に、2030年における家計食料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量の推計結果と2000年との比較を示す。標準的シナリオ(2030A1MM)においては、103.2百万tCO<sub>2</sub>で2000

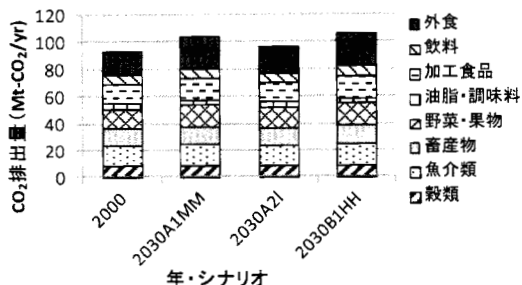


図6 シナリオ別CO<sub>2</sub>排出量推計結果

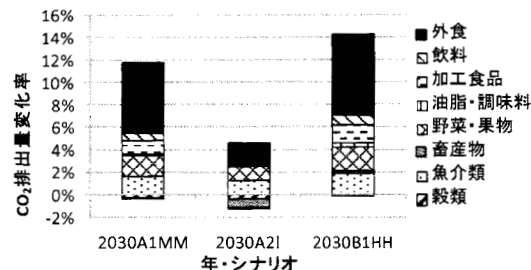


図7 シナリオ別CO<sub>2</sub>排出量変化の品目別寄与

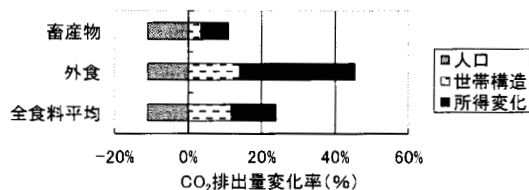


図8 標準的シナリオにおけるCO<sub>2</sub>排出量変化の要因別寄与

年比11%の増加となり、低経済成長・人口低位シナリオ(2030A2I)・高経済成長・人口高位シナリオ(2030B1HH)においては、それぞれ3%・14%の増加という結果となった。支出構造(属性ごとの品目構成)が今後変化しないとした場合、標準的シナリオにおいては、人口の減少に関わらず全体として、過去の変化のペースよりも緩やかになりつつも増加することになる。

図7は、2000年からの排出量変化について、品目別に積み上げたものである。いずれのシナリオでも、外食消費の増加が排出量の増加に寄与している。その変化量はシナリオ間の差が大きく、全体の推計結果に影響を与える一因となっている。また、低経済成長・人口低位シナリオでは、穀類・肉類消費の減少度合いが比較的大きく、これは高齢化による影響がその一因であると推察される。標準的シナリオにおける、主要品目の消費による排出量の各要因による変化の寄与率の比較を図8に示した。畜産物では、世帯構成変化および所得増加による影

響が人口減少による影響を打ち消しきれないのに対し、  
外食では人口減少を上回る増加となり、全品目の平均より  
も所得増加における効果が大きい。全食料品目を平均  
すると、世帯構成変化と人口減少の影響がおおむね相殺  
される結果となったことに加えて、所得増加による影響  
とほぼ同等になることがわかった。

## おわりに

本研究では、家計支出統計の個票データを用いて、わ  
が国の家計食料消費に伴うライフサイクル環境負荷を個人・世帯属性別に推計を行い、過去の環境負荷変化に寄与した影響を分析した。さらに、人口・世帯構成や所得分布に関するシナリオを設定し、2030年における家計食料消費に伴う二酸化炭素排出量のシナリオ分析を行った。

過去の環境負荷の変化においては、環境負荷原単位の変化より消費金額変化の影響が大きく、そこには人口学的な要因を含め複合的な要因が存在することを明らかにした。また、将来シナリオ分析において、現在から消費構造が一定であると仮定すると、世帯構成変化による影響は今後の人口減少分を相殺し、二酸化炭素排出量は今後も緩やかに増加し続けることがわかった。

これらのことから、より環境負荷の少ないライフスタイルへの移行のためには、世帯・個人属性ごとの消費特性の違いに留意し、各属性に応じた提案を行っていく必要性が示唆された。本稿では、推計結果を踏まえた削減施策の方向性まで言及できなかった。今後、施策シナリオを用いたシミュレーションにより、人口・世帯構成変化を踏まえた削減効果・ポテンシャルや施策の効率性などについて評価していきたい。また、本研究の分析枠組みは、食料消費に関連した、土地利用や廃棄物・バイオマス利用システムの評価にも応用可能であり、今後は、消費構造の変化が土地利用や廃棄物系バイオマスの利用可能性に与える影響を分析していく予定である。

手法に関する今後の課題として、本研究では1人あたり消費金額推計の際のパラメータについて、その妥当性と精度の十分な検証を行えなかった。精度の検証とより信頼性の高い推計方法の確立が必要である。また、本研究では、将来の各属性別の消費構造は現状と変わらないものとする仮定を置いているが、消費構造の今後の変化についても入念な検討を行わなければならない。コーホート効果なども考慮に入れた、より現実に即したシナリオ分析に向けた改良を行うことが重要であろう。

## 謝辞

本研究を実施するにあたって、(独)統計センターより、全国消費実

態調査の秘匿処理済マイクロデータの提供を受けた。ここに記して謝意を表す。本研究の一部は科研費(課題番号:23710064)の助成を受けた。

## 補注

<sup>1)</sup> 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス(2011.6.13更新) 温室効果ガス排出量・吸収量データベース<<http://www.gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html>>, 2011.9.21参照。

<sup>2)</sup> 本稿は、著者らの口頭発表(吉川ら, 2011)に大幅な加筆修正を行ったものである。

<sup>3)</sup> 国立社会保障・人口問題研究所(2011.5.17更新) 将来推計人口・世帯数 <<http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Mainmenu.asp>>, 2011.5.20参照。

## 引用文献

阿部成治, 三浦秀一, 外岡豊(2002) 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, 93~98.

Gaffin, S. R., Rosenzweig, C., Xing, X. and Yetman, G. (2004) Downscaling and geo-spatial gridding of socio-economic projections from the IPCC Special Report on Emissions Scenarios (SRES). *Global Environmental Change Part A*, Vol.14, No.2, 101~193

玄地裕・東芦谷智・井原智彦・山成素子・堂脇清志(2011) 行動時間から見た将来の消費者由来のCO<sub>2</sub>排出量. 日本LCA学会研究発表会講演要旨集, 2010, 61~62.

IPCC(2000) Special Report on Emissions Scenarios (SRES), 570pp.

石橋喜美子(2006) 家計における食料消費構造の解明. 農林統計協会, 東京, 129pp.

沈中元(2001) エネルギー需要の変動要因分析法 完全要因分析法と簡易法. エネルギー経済, 27(2), 100~104.

内閣府(2010) 国民経済計算確報.

農林水産省(2010) 食料消費と食品産産業の動向, 平成21年度 食料・農業・農村白書, 57~77.

大藪千徳, 杉原利治(2001) 家計消費とCO<sub>2</sub>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.

山下隆久・金森有子・松岡譲(2007) 人口・世帯構成と環境負荷発生量の係わりについて. 環境システム研究論文集, 35, 315~325.

吉川直樹・天野耕二・島田幸司(2001) 人口・世帯構成を考慮した食料消費に伴うライフサイクル環境負荷の将来シナリオ分析. 日本LCA学会研究発表会講演要旨集, 2010, 54~55.

吉川直樹・天野耕二・島田幸司(2009a) 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排出構造分析. 日本LCA学会誌, 25(2), 252~261.

吉川直樹・天野耕二・島田幸司(2009b) 輸入食料・飼料の環境負荷を考慮した産業連関表によるCO<sub>2</sub>排出原単位の作成. 日本LCA学会研究発表会講演要旨集, 2008, 14~15.