研究論文

環境消費政策のシミュレーション分析：横浜市を事例として

中野 諭・高瀬 卓弥・清水 裕之・鷺津 明由

A Simulation Analysis of Environmental Consumer Policies:
The Case Study of the City of Yokohama

Satoshi NAKANO, Takuya TAKASE, Hiroyuki SHIMIZU and Ayu WASHIZU

Synopsis:

Objective. In this paper, we focus on the environmental administration of local government and the environmental activities of consumers. First, using the National Survey of Family Income and Expenditure for the City of Yokohama, we analyze the existing consumption activities of citizens and the associated CO₂ emissions. Next, we calculated CO₂ emissions by utilizing the CO₂ emission factor which is equivalent to the carbon-footprint for each expense item. Finally, we estimate price elasticities for each item and simulate the effect of environmental policies, such as the promotion of organic farming, the eco-point system, and price changes for electricity and fuels.

Results and Discussion. We found that different consumers react differently to such environmental policies depending on their expenditure patterns. If the information concerning carbon-footprints for various goods and items is readily available in the future, policy assessments and simulation analysis will become increasingly accurate.

Conclusions. Our paper shows that the role of local government is essential in carrying out environmental policies. This especially holds true for policies affecting consumers. Local governments can ascertain the current status of individual households much better than the national government can, so they will have a more important role in creating a sustainable consumption society.

Keywords: Carbon-footprint; environmental administration; environmental household accounting; linear expenditure system (Les); the city of yokohama

1. はじめに

2002年のヨハネスブルグ・サミット以来、「持続可能な消費」という概念は定着しつつある一方、家計消費に起因するCO₂排出量は増え続けており、消費者をグリーン・コンシューマーに導くような環境政策が実効性をもっているとはいえない状況である。このような問題が生じていることの1つの要因として、環境政策に対して、個々の消費者がどのように反応し行動するかについての知識・理解が十分ではないことがあげられる。これまでに中野他(2007)¹⁾、(2008)²⁾は、産業連関分析を応用した環境家計簿分析に

消費者行動モデルを組み合わせることによって、与えられた条件変化に伴う消費者の需要行動の変化を描写し、さらにその環境影響を評価するモデルを開発した。本研究は、先行研究で開発されたモデルを、地域レベルの環境政策にたいする消費者の反応およびその環境影響を評価することに応用しようと試みる。

このとき、評価において特に重要なのが、消費者行動モデルにおける需要関数のパラメータの推定結果である。先行研究^{1, 2)}では、この需要関数のパラメータの推計に必要なサンプルサイズを確保するために、長期間の家計調査・

中野 諭／労働政策研究・研修機構／〒177-8502 東京都練馬区上石神井 4-8-23
高瀬 卓弥／横浜市交通局（論文執筆時：経済観光局）／〒231-0017 横浜市中区港町 1-1

清水 裕之／横浜市経済観光局／〒231-0017 横浜市中区港町 1-1

鷺津 明由／早稲田大学社会科学総合学院／〒169-8050 東京都新宿区西早稲田 1-6-1

Satoshi NAKANO / The Japan Institute for Labour Policy and Training / 4-8-23, Kami-Shakujii, Nerima-ku, Tokyo, Japan, 177-8502

Takuya TAKASE / City of Yokohama, Transportation Bureau / 1-1, Minato-Cho, Naka-ku, Yokohama, 231-0017

Hiroyuki SHIMIZU / City of Yokohama, Economic and Tourism Bureau / 1-1, Minato-Cho, Naka-ku, Yokohama, 231-0017

Ayu WASHIZU / Waseda University, School of Social Sciences / 1-6-1, Nishi-Waseda, Shinjuku-ku, Tokyo, 169-8050

都道府県別集計結果をプールしたデータを用いざるを得なかった。しかしこうして計測された結果は、必ずしも地域レベルの消費者行動を正確に記述してはいない可能性があった。そこで本研究では、横浜市民の環境政策にたいする消費者の反応等をより現実に近い形で把握するために、横浜市経済観光局の協力を得て、全国消費実態調査の平成11年および16年調査の横浜市分について指定統計調査票目的外使用申請を行い、その個票ベースのデータを用いて需要関数のパラメータを推計した。

現在横浜市では、横浜市脱温暖化行動方針（CO-DO30）^{脚注1)}のもと、消費者向けの環境政策を中心に、温暖化に対する具体的施策が実行されようとしている。CO-DO30は2008年1月に策定され、「2025年度までに市民一人あたりのCO₂排出量を30%（2004年比）削減し、再生可能エネルギーの利用量を10倍にすること、また、2050年度までには市民一人あたりのCO₂排出量を60%削減すること」が目標として掲げられており、市民のグリーン・コンシューマー化を誘導するような諸政策が模索されている。そこで本研究では、まず横浜市の全国消費実態調査にみられる、近年の市民のライフスタイルの変化の傾向と環境影響を明らかにした上で、横浜市民の消費行動を記述する需要関数の計測を行う。つぎに、市民のライフスタイルの変更を誘導するような環境政策が実施された場合に、どのような反応が予想され、その環境影響がどの程度であるかを考察する。

2. 平成11年および16年の全国消費実態調査(横浜市分)・集計結果の概要

2.1 世帯属性別世帯数分布および名目支出構成比に見られる変化の特徴

平成11年と16年の全国消費実態調査には、横浜市分として、それぞれ768世帯と762世帯の調査結果がある。表1に、各年の世帯属性別世帯数の分布を示す。ここでの主な観測事実はずぎの通りである。平成11年から16年にかけて高齢化が進んでいる。また妻の就業比率が大きく減少し、世帯収入の少ない世帯の比率が増えた。住宅については近代化が進み、大型冷蔵庫、大型テレビの普及が進んだが、これらの機器の更新確率は減少している^{脚注2)}。携帯電話は普及した。給湯器なしの家庭が増加しているが、これが家庭用エネルギーシステムの進歩を示しているのか、追加的な分析が必要である。

また、家計の15費目別名目支出構成比を世帯属性別に集計した結果を表2にまとめる。ここで15費目分類とは、①内食、②中食、③外食、④住居、⑤光熱・水道、⑥家具・家事用品、⑦被服および履物、⑧保健医療、⑨交通、⑩自動車等関係費、⑪通信、⑫教育、⑬旅行、⑭旅行を除くその他教養娯楽、⑮その他の消費支出である。これらの費目

分類は通常よく使われる10大費目分類のうち、食費と交通費をややブレイクダウンしたものである。また教養娯楽費のうち、旅行代は交通費と関連を持つと考えられるので別掲することとした。表2は各年の全世帯平均の費目構成比を2時点比較しているが、詳しく見ると興味深い変化がある。食費の中で内食・中食の構成比が上がる一方で外食比率が減少している。交通費の中では⑨（公共）交通に対する支出構成比が上がる一方、⑩自動車等関係費（自動車本体の他ガソリン代、駐車場代など）の構成比が下がっている。教養娯楽費の中では、⑬旅行に対する支出構成比が減少している。家電製品を含む⑥家具・家事用品への支出構成比は減少、⑧保健医療、⑪通信、⑫教育の各費目の構成比は増加である。⑤光熱・水道にも増加が見られる。⑩自動車等関係費の支出が減り、⑨交通の構成比が若干増加していることが、横浜市における公共交通の利便化政策に基づくものかどうかは、別に検討する必要がある。また、横浜市はCO-DO30において省エネ型家電の買い換えを推奨しているが、平成11と16年の間では新型家電への買い換えは減少傾向であった。これらの結果の詳細は、中野他（2009）⁵⁾を参照されたい。

2.2 世帯属性別 CO₂排出構成比に見られる変化の特徴

世帯属性別に集計された消費支出額に、2000年産業連関表をもとに計算した「CO₂排出点数」をかけることで、世帯属性別のCO₂排出量を計算した。「CO₂排出点数」とは、ある消費財の生産過程、流通過程、最終消費過程で直接・間接に引き起こされるCO₂排出量を、消費財の購入金額あたりの大きさで示した値である。なお、CO₂排出点数の詳しい計算方法は中野他（2008）⁶⁾を参照されたい。計算に用いた費目別CO₂排出点数を、表3に示す。同点数は、中野他（2008）⁶⁾による平成12年環境分析用産業連関表に基づいている。なお、平成11・16年とも表3の排出点数で計算したが、その際、平成12年に対する各年・各財の物価変動分については調整をおこなった。

世帯属性別の横浜市民のCO₂排出状況の詳細は中野他（2009）⁵⁾に譲るが、全世帯に関する集計結果を表4に示した。平成11年の1世帯1ヶ月の平均CO₂排出量719.45kgに対して、平成16年には690.5kgと約30kg減少している。これについては、両年間の経済状況の悪化に伴う消費活動の縮小がその一因と考えられる。なお、平成12年環境分析用産業連関表の結果によると1世帯あたり年間12t

脚注1) 詳細は横浜市地球温暖化対策事業本部ホームページ^{3, 4)}を参照されたい。

脚注2) 平成21年度には家電のエコポイント制度が実施されたので、これらの影響によって、平成21年の全国消費実態調査結果では家電機器の保有状況に変化が見られる可能性がある。

表1 全国消費実態調査における横浜市の属性別世帯分布

		世帯数		世帯比率				世帯数		世帯比率	
		H16	H11	H16	H11			H16	H11	H16	H11
世帯人員	1	107	116	14.04%	15.10%	給湯器なし	405	380	53.15%	49.48%	
	2	229	217	30.05%	28.26%	給湯器5年以下あり、超なし	127	154	16.67%	20.05%	
	3	179	181	23.49%	23.57%	給湯器5年以下なし、超あり	226	230	29.66%	29.95%	
	4	187	183	24.54%	23.83%	給湯器5年以下あり、超あり	4	4	0.52%	0.52%	
	5	50	60	6.56%	7.81%	冷蔵庫(300L未満)なし	502	448	65.88%	58.33%	
	6	7	8	0.92%	1.04%	冷蔵庫(300L未満)5年以下あり、超なし	99	123	12.99%	16.02%	
	7	3	2	0.39%	0.26%	冷蔵庫(300L未満)5年以下なし、超あり	152	192	19.95%	25.00%	
	8		1	0.00%	0.13%	冷蔵庫(300L未満)5年以下あり、超あり	9	5	1.18%	0.65%	
18未満	いる	276	276	36.22%	35.94%	冷蔵庫(300L以上)なし	218	272	28.61%	35.42%	
	いない	486	492	63.78%	64.06%	冷蔵庫(300L以上)5年以下あり、超なし	226	218	29.66%	28.39%	
65以上	いる	236	199	30.97%	25.91%	冷蔵庫(300L以上)5年以下なし、超あり	316	271	41.47%	35.29%	
	いない	526	569	69.03%	74.09%	冷蔵庫(300L以上)5年以下あり、超あり	2	7	0.26%	0.91%	
世帯主年齢	30未満	55	70	7.22%	9.11%	ルームエアコンなし	95	125	12.47%	16.28%	
	30-40	158	154	20.73%	20.05%	ルームエアコン5年以下あり、超なし	165	189	21.65%	24.61%	
	40-50	141	147	18.50%	19.14%	ルームエアコン5年以下なし、超あり	300	268	39.37%	34.90%	
	50-60	161	169	21.13%	22.01%	ルームエアコン5年以下あり、超あり	202	186	26.51%	24.22%	
	60-70	142	145	18.64%	18.88%	プラズマテレビなし	748		98.16%		
	70以上	105	83	13.78%	10.81%	プラズマテレビ5年以下あり、超なし	14		1.84%		
世帯主性別	男	676	679	88.71%	88.41%	プラズマテレビ5年以下なし、超あり					
	女	86	89	11.29%	11.59%	プラズマテレビ5年以下あり、超あり					
配偶者	就業	81	199	10.63%	25.91%	液晶テレビなし	690		90.55%		
	パート	132	370	17.32%	48.18%	液晶テレビ5年以下あり、超なし	64		8.40%		
	非就業	396	24	51.97%	3.13%	液晶テレビ5年以下なし、超あり	7		0.92%		
	配偶者なし	153	175	20.08%	22.79%	液晶テレビ5年以下あり、超あり	1		0.13%		
持ち家	平成以降	211	146	27.69%	19.01%	カラーテレビ(29"以上)なし	495	514	64.96%	66.93%	
	昭和44年以前	30	75	3.94%	9.77%	カラーテレビ(29"以上)5年以下あり、超なし	104	119	13.65%	15.49%	
	昭和45年以降	237	278	31.10%	36.20%	カラーテレビ(29"以上)5年以下なし、超あり	154	127	20.21%	16.54%	
	なし	265	264	34.78%	34.38%	カラーテレビ(29"以上)5年以下あり、超あり	9	8	1.18%	1.04%	
	不明	19	5	2.49%	0.65%	カラーテレビ(29"未満)なし	156	89	20.47%	11.59%	
住宅ローン	あり	232	239	30.45%	31.12%	カラーテレビ(29"未満)5年以下あり、超なし	158	217	20.73%	28.26%	
	なし	530	529	69.55%	68.88%	カラーテレビ(29"未満)5年以下なし、超あり	345	304	45.28%	39.58%	
現住居延べ床面積	70-100m ²	8		1.05%	0.00%	カラーテレビ(29"未満)5年以下あり、あり	103	158	13.52%	20.57%	
	100-150m ²	20	31	2.62%	4.04%	太陽熱温水器なし	750	735	98.43%	95.70%	
	150-200m ²	3	26	0.39%	3.39%	太陽熱温水器あり	12	33	1.57%	4.30%	
	200m ² 以上	731	711	95.93%	92.58%	携帯電話(PHSを含む)なし	118	257	15.49%	33.46%	
	木造	199	420	26.12%	54.69%	携帯電話(PHSを含む)1台	194	304	25.46%	39.58%	
	非木造	563	348	73.88%	45.31%	携帯電話(PHSを含む)2台	269	141	35.30%	18.36%	
年間収入	200万未満	31	33	4.07%	4.30%	携帯電話(PHSを含む)3台	107	52	14.04%	6.77%	
	200-300	44	36	5.77%	4.69%	携帯電話(PHSを含む)4台	62	13	8.14%	1.69%	
	300-400	100	77	13.12%	10.03%	携帯電話(PHSを含む)5台	10	1	1.31%	0.13%	
	400-500	96	92	12.60%	11.98%	携帯電話(PHSを含む)6台	1		0.13%		
	500-600	102	71	13.39%	9.24%	携帯電話(PHSを含む)7台	1		0.13%		
	600-800	153	151	20.08%	19.66%						
	800-1000	103	120	13.52%	15.63%						
	1000-1250	68	92	8.92%	11.98%						
	1250-1500	37	45	4.86%	5.86%						
	1500万以上	28	51	3.67%	6.64%						
貯蓄現在高	150万未満	144	138	18.90%	17.97%						
	150-300	61	69	8.01%	8.98%						
	300-450	61	55	8.01%	7.16%						
	450-600	56	58	7.35%	7.55%						
	600-750	46	48	6.04%	6.25%						
	750-900	44	30	5.77%	3.91%						
	900-1200	65	69	8.53%	8.98%						
	1200-1500	47	39	6.17%	5.08%						
	1500-2000	62	64	8.14%	8.33%						
	2000-3000	67	89	8.79%	11.59%						
	3000-4000	33	41	4.33%	5.34%						
	4000万以上	76	68	9.97%	8.85%						
	全世帯		762	768	100.00%	100.00%					

表2 全国消費実態調査における横浜市の費目構成比

費目分類	全世帯の構成比	
	平成16年	平成11年
①内食	15.88%	15.51%
②中食	2.70%	2.11%
③外食	5.50%	6.54%
④住居	10.75%	9.56%
⑤光熱費	5.12%	4.91%
⑥家具・家事用品	2.68%	4.19%
⑦被服及び履物	5.11%	5.33%
⑧保健医療	3.60%	3.06%
⑨交通費	4.23%	4.09%
⑩自動車等関係費	4.33%	4.86%
⑪通信	3.79%	2.92%
⑫教育	5.57%	4.93%
⑬旅行	2.00%	3.12%
⑭その他教養娯楽	9.15%	8.33%
⑮その他の消費支出	19.58%	20.54%

表3 平成12年費目別CO₂排出点数表(kg-CO₂/万円)

費目分類	排出点数
①内食	1.592
②中食	1.815
③外食	1.661
④住居	0.228
⑤光熱費	15.006
⑥家具・家事用品	1.562
⑦被服及び履物	0.998
⑧保健医療	1.433
⑨交通費	2.943
⑩自動車等関係費	6.596
⑪通信	0.743
⑫教育	1.094
⑬旅行	1.579
⑭その他教養娯楽	1.552
⑮その他の消費支出	1.208

表4 全国消費実態調査における横浜市のCO₂排出構成比

費目分類	1世帯当たり排出量		構成比	
	平成16年	平成11年	平成16年	平成11年
①内食	81.52	82.37	11.8%	11.4%
②中食	16.16	12.98	2.3%	1.8%
③外食	29.61	36.72	4.3%	5.1%
④住居	8.20	7.44	1.2%	1.0%
⑤光熱費	210.41	209.40	30.5%	29.1%
⑥家具・家事用品	15.86	21.61	2.3%	3.0%
⑦被服及び履物	18.31	18.10	2.7%	2.5%
⑧保健医療	16.01	14.77	2.3%	2.1%
⑨交通費	34.46	35.38	5.0%	4.9%
⑩自動車等関係費	94.15	110.94	13.6%	15.4%
⑪通信	10.04	7.23	1.5%	1.0%
⑫教育	19.09	18.53	2.8%	2.6%
⑬旅行	10.73	16.47	1.6%	2.3%
⑭その他教養娯楽	50.65	43.36	7.3%	6.0%
⑮その他の消費支出	75.28	84.15	10.9%	11.7%
合計	690.50	719.45	100.0%	100.0%

程度のCO₂排出がある計算となっている⁶⁾ので、ここで計算された値はその月平均値よりも小さい値である。これは、全国消費実態調査の調査月が9～11月であるため、冷暖房費の年間ピークや、ボーナス期の消費行動を含まないことに起因すると思われる。

費目別に兩年間の変化を見ると、CO₂排出の多い三大費目は①内食、⑤光熱・水道、⑩自動車等関係費（主にガソリン）である。また、総量の縮小にも係わらず、兩年間でCO₂排出量の増加した費目は②中食、④住居、⑤光熱・水道、⑧保健医療、⑪通信、⑫教育、⑭旅行を除く教養娯楽である。横浜市ではCO-DO30のもとで、市民の電気代、自動車等関係費に起因するCO₂排出を削減するための有効な施策が多く検討されているが、食に関するCO₂排出の削減策についてはあまり見あたらない。これまでの横浜市民を対象に実施したアンケート調査では、ビールやペットボトルを買うとき常温品でかまわないと思っている人は55.9%、精肉にプラスチックトレイは必要ないと思っている人は57.1%いることから⁷⁾、食料品の買い物の仕方（プラスチックトレイやレジ袋を使わない、ビールなど冷蔵が必ずしも必要でない場合には冷蔵品を避ける等）の工夫についても、スーパーの自粛にとどまらない施策が必要なのかもしれない。

また、最近では耕地の炭素貯留機能に着目し、それを増加させるような営農法が検討されているとのことである⁸⁾。すなわち、農業のCO₂吸収産業との位置づけが注目されるようになってきている。そこで、食料消費によるCO₂排出を農業によるCO₂吸収によって相殺するというような考え方（食料版カーボンオフセットのような考え方）が有効であるとすれば、横浜市が行っている市民利用型農園、CO-DO30にある都市と農山村の連携事業等を概念拡張するなどして、新しい施策を打ち出すことも考えられるだろう。

3. 需要関数の推定

本稿では、需要関数をLinear Expenditure System (LES)⁹⁾に特定化^{脚注3)}し、前述の横浜市の全国消費実態調査・個票データをもちいて推定を行った。われわれはすでに『家計調査』の都市別集計データをもちいてLESモデルの推定を行っており、詳しくは中野他（2007）¹⁾を参照していただきたい。ここでは、モデルの概要を示すにとどめるが、ストーン＝ギアリー型効用関数 $(U = \prod (x_i - \alpha_i^L)^{\beta_i^L})$ の最大化問題から導出されるLESの需要関数は、次式のように表わされる。

脚注3) 需要関数をSemi-flexible Almost Ideal Demand System (Semi-flexible AIDS)に特定化した場合の推計も行ったが、ここではLESの結果のみを報告する。AIDSの結果については中野他（2009）⁵⁾を参照されたい。

$$x_i = \alpha_i^L + \beta_i^L (E - \sum \alpha_j^L p_j) / p_i$$

ここで、 x_i は第 i 費目需要量、 p_i は第 i 費目価格、 E は支出総額である。また、 α_i^L は第 i 費目の最低消費量を表している。属性の変化による消費者の選好場（消費財の組み合わせ）の変化を表すために、最低消費量は、人口学的な要因として世帯人員数 z_1 および世帯主年齢 z_2 から決定され则认为している。

$$\alpha_i^L = \alpha_{0i}^L + \phi_i^L z_1 + \eta_i^L z_2$$

β_i^L には、 $\sum \beta_i^L = 1$ および $0 < \beta_i^L < 1$ の制約が課される。LESの需要関数に基づけば、需要の自己価格弾力性は、 $e_{ii}^L = -1 + \alpha_i^L p_i (1 - \beta_i^L) / p_i x_i$ 、需要の交差価格弾力性は $e_{ij}^L = -\beta_j^L \alpha_j^L p_j / p_i x_i$ となる。

費目分類は、2.1節で示した15費目である。価格データには、横浜市の消費者物価指数をそれぞれ使用している。平成11年および平成16年のデータをプールし、完全情報最尤法（Full Information Maximum Likelihood: FIML）によって推定を行った^{脚注4}。サンプルサイズは、1530（平成11年：768、平成16年：762）である。

モデルの詳しい推定結果は中野他（2009）⁵）を参照されたい。表5に、LESの需要関数に基づく価格弾力性の計算結果を示す。表5の対角要素はLESにおける価格の自己弾力性であり、たとえば内食について言うと、内食の価格が1%上昇すると内食の需要量は0.579%減少することがわかる。ある財の価格が上昇（低下）するとその財の需要量が減少するという通常の状況のもとでは、表5の対角要素の符号は負を示す。またこの表の非対角要素は、価格の交差弾力性を示す。たとえば内食と中食についてみると、内食の価格が1%上昇したときには、中食の需要量が0.003%減少することを示す。一方、中食価格が1%上昇すると、内食需要量は0.018%減少する。この場合、当該価格変化によってどちらの財の需要量も同じ方向の変化を示すので、内食と中食は補完財である。表5の非対角要素については、符号が正であれば当該2財は代替財であり、負であれば補完財である。つまり、表5のLESの結果によれば、内食と中食は補完的であるのに対し、公共交通と自家用車は代替的な関係になっている。

これらの計測結果を用いれば、新政策施行による横浜市民のライフスタイルの変化を分析できる。たとえば横浜市内では、今後、大規模な集客施設（ショッピングセンターなど）には、消費者が公共交通を使って来店するような工夫を義務づける（「集客施設交通計画書制度」の施行）予定であるが、このことにより、市民にとっての公共交通の利便性が高まるような工夫（バスで来店した客に対する割引等）がなされたとすると、それは公共交通利用のための機

会費用＝公共交通の価格が低下するという意味を持つ。多くの市民の自動車利用を公共交通へシフトさせるには、公共交通利用の利便性を十分高める必要があるだろうが、そのときの環境影響評価は、市民の消費行動全体の変化を踏まえる必要がある。本需要関数の推計結果を用いれば、このような市民の消費行動変化を描写することができ、公共交通の利便性向上がもたらす環境施策の影響評価を包括的に行うことが可能となる。このような政策評価に関する分析手法の確立は、効率的な環境政策の立案に資するであろう。

4. 環境消費政策導入効果の試算

本節では先行研究^{1, 2)}で開発した分析モデルに表5の推定値をあてはめて、いくつかの環境消費政策の導入効果に関するシミュレーション分析を試みる。ここでは、すべての環境消費政策は何かの形で消費者の直面する消費財の相対価格体系に変更をもたらすものと想定する。たとえば公共交通の利用促進策において、公共交通利用に補助金を交付することは直接的にその利用価格を押し下げる政策である。また同じ政策を、公共交通の便数を増やすなど利便性を高めるという方向で行う場合には、消費者が利便性の向上から感じる主観的利用料金^{1, 2)}が従前よりも安くなるという問題のとらえ方をする。このように、環境消費政策は関連する費目の相対価格を変化させると考え、当該費目における一定の（たとえば10%の）価格変化が、消費の構成比や消費から誘発されるCO₂排出の大きさにどのような影響を与えるかを分析する。分析の内容は次のとおりである。

1. 有機農法は耕作地の炭素貯留効果を高めるといわれるが、現在のところ、有機農産物の価格はそうでないものよりも若干高めである。そこで有機農作物に対するキャンペーンの実施などによる需要喚起策の結果、短期的には食費（内食、中食、外食）の単価が一般的に上昇すると考えられるが、その場合の影響。
2. 最新のエネルギー設備機器導入促進策によって設備導入をしたとしても、短期的には設備コストの回収費用を考えると光熱費の価格が従来よりも上昇したと想定される場合、または環境税の導入により光熱費の価格が直接的に上昇した場合の影響。

脚注4） 本来は最新年次の調査結果による需要関数の推定を行いたかったが、平成21年全国消費実態調査の結果は本研究の実施中に利用できなかった。家計調査ではより近時点のデータが入手可能であるが、市レベルでの需要関数の推定に当たり、サンプルサイズが小さいという問題点がある。以上を鑑み、次善の方法として、より近時点の状況を表していると考えられる平成11年・16年の全国消費実態調査を使用することとした。

表5 LES需要関数(15費目)の価格弾力性

	①内食	②中食	③外食	④住居	⑤光熱・水道	⑥家具・家事用品	⑦被服及び履物	⑧保健医療
①内食	-0.579	-0.018	-0.041	-0.129	-0.012	-0.063	-0.068	-0.054
②中食	-0.003	-0.513	-0.007	-0.021	-0.002	-0.010	-0.011	-0.009
③外食	0.002	0.002	-1.137	0.014	0.001	0.007	0.007	0.006
④住居	0.059	0.054	0.121	-3.217	0.037	0.187	0.199	0.158
⑤光熱費	-0.009	-0.009	-0.019	-0.060	-0.353	-0.030	-0.032	-0.025
⑥家具・家事用品	0.006	0.006	0.013	0.040	0.004	-1.732	0.021	0.017
⑦被服及び履物	0.013	0.012	0.026	0.082	0.008	0.040	-1.837	0.034
⑧保健医療	0.005	0.004	0.010	0.031	0.003	0.015	0.016	-1.478
⑨交通費	0.005	0.004	0.010	0.030	0.003	0.015	0.016	0.013
⑩自動車等関係費	0.062	0.056	0.126	0.398	0.038	0.195	0.208	0.165
⑪通信	-0.002	-0.002	-0.005	-0.015	-0.001	-0.007	-0.008	-0.006
⑫教育	0.019	0.018	0.040	0.125	0.012	0.061	0.066	0.052
⑬旅行	0.008	0.008	0.017	0.055	0.005	0.027	0.029	0.023
⑭その他教養娯楽	0.001	0.001	0.002	0.006	0.001	0.003	0.003	0.002
⑮その他の消費支出	0.138	0.126	0.282	0.889	0.086	0.436	0.465	0.368
	⑨交通	⑩自動車等関係費	⑪通信	⑫教育	⑬旅行	⑭その他教養娯楽	⑮その他の消費支出	
①内食	-0.051	-0.204	-0.027	-0.079	-0.054	-0.038	-0.119	
②中食	-0.008	-0.032	-0.004	-0.013	-0.009	-0.006	-0.019	
③外食	0.005	0.021	0.003	0.008	0.006	0.004	0.013	
④住居	0.151	0.601	0.079	0.233	0.160	0.113	0.352	
⑤光熱費	-0.024	-0.095	-0.013	-0.037	-0.025	-0.018	-0.056	
⑥家具・家事用品	0.016	0.063	0.008	0.024	0.017	0.012	0.037	
⑦被服及び履物	0.032	0.129	0.017	0.050	0.034	0.024	0.076	
⑧保健医療	0.012	0.048	0.006	0.019	0.013	0.009	0.028	
⑨交通費	-1.411	0.048	0.006	0.018	0.013	0.009	0.028	
⑩自動車等関係費	0.157	-5.048	0.083	0.243	0.167	0.118	0.368	
⑪通信	-0.006	-0.023	-0.756	-0.009	-0.006	-0.004	-0.014	
⑫教育	0.050	0.197	0.026	-2.122	0.053	0.037	0.116	
⑬旅行	0.022	0.086	0.011	0.033	-1.491	0.016	0.050	
⑭その他教養娯楽	0.002	0.009	0.001	0.003	0.002	-1.064	0.005	
⑮その他の消費支出	0.351	1.402	0.184	0.543	0.374	0.264	-2.505	

注) 実際には需要関数の推定は、教養娯楽関係については教養娯楽サービスと教養娯楽財のカテゴリーに関して行わざるを得なかった。本稿では教養娯楽サービスと教養娯楽財に対して推計された弾力性を、それぞれ旅行とその他の教養娯楽に対応づけて分析を行っているため、表5ではそのように表記した。

- エコポイント制度やその他の補助金制度によって、省エネ家電等（15費目分類では家具・家事用品に分類される）の購入価格が、消費者にとって下落したと受けとられる場合の影響。
- 公共交通機関の利便性をさらに高める政策によって、公共交通サービスの利用価格が、消費者にとって下落したと受けとられる場合の影響。
- 逆に公共交通機関の利便性をさらに高める政策によって、自家用車の利用価格が消費者にとって割高になったと受けとられるようになる場合の影響。

ここで、1.について、文献⁸⁾によれば、全国の農地土壌に対して堆肥を1.0～1.5t/10a施用した場合、耕地に年間807万t-CO₂に相当する炭素貯留の増加が見込まれるとのことである。これを平成20年の全国の総世帯数5232万4877世帯で割ると、1世帯あたり約154kg-CO₂ということ

になる。つまりもし消費者がなるべく有機農法で作られた農産物を買うようにし、有機農法があるていど浸透すれば、現実的な範囲で1世帯あたり154kg-CO₂に相当するCO₂をへらすことができるというのである。平成20年の家計調査を用いた結果によれば、食費から誘発される年間のCO₂誘発量は、1世帯平均約1,277kg-CO₂と計算されるので、154kg-CO₂はその12%に相当する。このような数字から見て有機農法の活用は、家計消費（とりわけ食費）による誘発CO₂排出量を軽減するための有効な対策であるように思える。農地の炭素貯留によるCO₂削減効果までを考慮に入れた分析はまだ完成していないため、ここでの分析では炭素貯留効果を具体的に考慮することまでは至っていない。ここでは、有機農作物の購入によって費用が上がってしまった場合の、家計の消費行動変化についてのみ考察する。

表6 平成20年家計調査の15費目集計結果

費目分類	1世帯1か月間の消費金額		1世帯1か月間のCO ₂ 排出量	
	全国	横浜市	全国	横浜市
①内食	43,976	47,454	69.99	75.53
②中食	7,328	8,051	13.30	14.61
③外食	13,952	18,999	23.18	31.56
④住居	18,965	19,344	4.33	4.42
⑤光熱費	14,241	13,898	213.71	208.55
⑥家具・家事用品	10,591	10,367	16.54	16.19
⑦被服及び履物	12,331	14,356	12.31	14.33
⑧保健医療	10,671	10,262	15.29	14.71
⑨交通費	5,373	10,568	15.81	31.10
⑩自動車等関係費	16,424	10,229	108.34	67.48
⑪通信	12,747	12,674	9.47	9.42
⑫教育	8,580	8,487	9.38	9.28
⑬旅行	5,989	7,781	9.46	12.29
⑭その他教養娯楽	26,906	31,016	41.75	48.13
⑮その他の消費支出	49,635	49,169	59.95	59.39
合計	257,707	272,655	622.82	616.99

また、3.についてであるが、ここでは家具・家事用品への支出額を、家具・家事用品の提供する利用サービスの代理変数と考えたうえで、エコポイント制度がそのサービス利用料を引き下げる効果を持つと考えている。もちろんエコポイント制度の政策効果を厳密に計るには、エコポイントの対象となる商品（冷蔵庫、エアコン、地デジ対応のテレビ）を別掲して需要の価格弾力性を測定することが必要である。しかしそのような価格弾力性の測定は、データや手法的な制約により、かなり難しいと考えられる。その一方、冷蔵庫などの家電価格が1%変化したときの他の消費財の消費量へもたらされる効果が、家具・家事用品一般の価格が上がったときの効果よりも大きいとは考えにくい。家電は、わずかな価格変化に消費者が敏感に反応して消費量が変化するような財（価格弾力的な財）ではないからである。だから、表5の家具・家事用品に関する価格弾力性を、家電の価格弾力性の上限値と考えてもよいであろう。したがってここで行うシミュレーションの結果は、あり得る変化の最大値ととらえられる。

シミュレーションの実施についてであるが、先述したように、全国消費実態調査は調査月が9～11月であるため、光熱費等の消費構成比が低めの結果を示すことがある。また、現時点で得られる最も新しい年次が平成16年であり、現在より5年程度古い情報しか得られない。そこで、本シミュレーションのベースとなる費目別消費額には、平成20年の家計調査の結果を用いた（表6）^{脚注5)}。また比較のために、横浜市世帯への影響だけではなく、全国平均的な世帯への影響をも観察した。ただし、全国平均についてのシミュレーションでも、用いた費目別価格弾力性の値は、横浜市の表5の結果である^{脚注6)}。

1.から5.の前提に基づいて、それぞれ内食、中食、外食、光熱費、家具・家事用品費、交通費、自動車等関係費の価格が10%上昇または下落した場合の、全国および横浜市の平均世帯の消費需要額、およびそれによる誘発CO₂排出量の変化を計算した。すなわち、まず表6から、当該費目の相対価格が10%変化したときの需要額の変化を表5の価格弾力性を用いて計算し、つぎにそれに表3のCO₂排出点数をかけてCO₂誘発排出量の変化を計算する。このように計算された、環境消費政策導入前後の各費目の需要量の変分を表7に、各費目への消費支出によって誘発されるCO₂排出量の変化分を表8に示す。なお先行研究¹⁾でも論じたとおり、表7の各費目需要額の変分から計測される環境消費政策導入後の効用水準の下で、支出関数を用いて計算される政策導入前後の支出額の差は、理論経済学における等価変分の概念に相当し、価格変化前後の効用指標の差分を示すと解釈される^{脚注7)}。すなわち、この値が正であれば、消費者の満足度が価格変化前より上昇し、負であれば下がったとみなされる。

表7と表8を見ると、同じ価格変化率と価格弾力性を前提としているにもかかわらず、ベースとなる各費目の消費金額の違いによって、全国平均世帯と横浜市世帯への影響が異なっている。たとえば10%の外食価格の上昇による等

脚注5) 平成20年の費目別支出・CO₂構成と平成11・16年から推定された需要関数に基づく価格弾力性を用いたシミュレーションであるため、年次の違いによる誤差を含む結果であることに注意が必要である。

脚注6) より厳密な分析には、全国レベルの需要関数の推定が必要であるが、それは今後の課題としたい。

脚注7) LES需要関数のもとでの支出関数は、 $E = \sum \alpha_i^* p_i + U \prod (p_i / \beta_i)^{\beta_i}$ である。等価変分は、 $EV = E(\mathbf{p}_0, U_1) - E(\mathbf{p}_1, U_1)$ （ただし、0:政策実施前、1:政策実施後）から算出している。

表7 政策による相対価格変更による家計の需要量の変化と等価変分(単位: 円(2000年価格) / 1か月)

全国

	価格10%上昇				価格10%下落		価格10%上昇
	内食	中食	外食	光熱費	家具・家事用品	交通費	自動車等関係費
①内食	-2544.2	-80.3	-180.1	-54.8	278.7	224.6	-895.9
②中食	-2.3	-375.6	-4.8	-1.5	7.4	6.0	-23.7
③外食	2.9	2.7	-1586.0	1.8	-9.3	-7.5	29.9
④住居	112.4	102.2	229.2	69.7	-354.6	-285.8	1140.1
⑤光熱費	-13.4	-12.2	-27.3	-502.3	42.2	34.0	-135.8
⑥家具・家事用品	6.6	6.0	13.4	4.1	1834.6	-16.7	66.5
⑦被服及び履物	15.7	14.3	32.1	9.8	-49.6	-40.0	159.5
⑧保健医療	5.1	4.6	10.4	3.2	-16.1	-13.0	51.7
⑨交通費	2.5	2.3	5.2	1.6	-8.0	758.3	25.7
⑩自動車等関係費	101.6	92.4	207.2	63.0	-320.7	-258.4	-8290.6
⑪通信	-2.9	-2.7	-6.0	-1.8	9.2	7.4	-29.6
⑫教育	16.7	15.2	34.1	10.4	-52.7	-42.5	169.4
⑬旅行	5.1	4.6	10.4	3.2	-16.0	-12.9	51.6
⑭その他教養娯楽	2.3	2.1	4.8	1.4	-7.4	-5.9	23.7
⑮その他の消費支出	685.8	623.9	1398.6	425.4	-2164.3	-1744.4	6958.3
等価変分	-5118.4	-741.2	-1487.1	-1682.6	801.2	1199.3	-19.7

横浜市

	価格10%上昇				価格10%下落		価格10%上昇
	内食	中食	外食	光熱費	家具・家事用品	交通費	自動車等関係費
①内食	-2745.5	-86.7	-194.3	-59.1	300.7	242.3	-966.7
②中食	-2.6	-412.7	-5.2	-1.6	8.1	6.5	-26.1
③外食	4.0	3.7	-2159.8	2.5	-12.7	-10.2	40.8
④住居	114.6	104.3	233.7	71.1	-361.7	-291.5	1162.9
⑤光熱費	-13.1	-11.9	-26.6	-490.2	41.2	33.2	-132.5
⑥家具・家事用品	6.4	5.8	13.1	4.0	1795.9	-16.3	65.1
⑦被服及び履物	18.3	16.7	37.3	11.4	-57.8	-46.6	185.7
⑧保健医療	4.9	4.5	10.0	3.0	-15.5	-12.5	49.7
⑨交通費	5.0	4.5	10.1	3.1	-15.7	1491.6	50.5
⑩自動車等関係費	63.3	57.6	129.1	39.3	-199.7	-161.0	-5163.5
⑪通信	-2.9	-2.6	-5.9	-1.8	9.2	7.4	-29.5
⑫教育	16.5	15.0	33.7	10.2	-52.1	-42.0	167.6
⑬旅行	6.6	6.0	13.5	4.1	-20.8	-16.8	67.0
⑭その他教養娯楽	2.7	2.4	5.5	1.7	-8.5	-6.8	27.3
⑮その他の消費支出	679.3	618.1	1385.5	421.4	-2144.0	-1728.0	6893.0
等価変分	-5197.3	-751.3	-1538.9	-1697.6	850.2	1253.7	-285.2

価変分は、1か月あたり全国では-1,487円程度（効用の減）であるのに対し、横浜市では-1,539円である。これをCO₂で見た場合、10%の外食価格上昇は1か月あたり全国では92 g-CO₂の減少をもたらす、横浜市では1,564 g-CO₂の減少である。表6で計算の基礎となる平成20年家計調査における消費額を見ると、横浜市では内食・中食・外食とも1ヶ月あたりの支出額が全国平均に対して高いため、食費関係の価格の上昇が食費によるCO₂誘発排出量の削減にもたらす影響は全国におけるよりも大きくなっている。その一方、表5の価格弾力性にしたがえば、食費価格の上昇による食費の抑制は自動車等関係費に需要増をもたらすので、自動車等関係費増によるCO₂誘発排出量が増加する。消費全体で考えると、前者による削減効果は、後者による増加効果

によって相殺される。横浜市に比べて全国では自動車等関係費に対する支出が大きいため、このような相殺効果が大きくなる。ただしここでは、食費と自動車等関係費間の交差価格弾力性について、横浜市でも全国でも同じという仮定をおいているため、結果の読み取りには注意を要する。しかし少なくとも、同じ食費の価格上昇率であっても、消費者が食費を抑制する分、どの費目を増加させたいと考えるのか、その程度はどのくらいかということが、政策効果に大きな影響をもたらすとの示唆が得られた。

光熱費の価格上昇に関しては、横浜市と全国の状況変化にみられる差が比較的少ない。これは、光熱費への支出額の差が全国平均と横浜市の平均の間で比較的小さいこと、また光熱費の他財に対する交差価格弾力性（光熱費の価格

表8 政策による相対価格変更による家計からのCO₂誘発排出量の変化(単位: g-CO₂ / 1か月)

全国

	価格10%上昇				価格10%下落		価格10%上昇
	内食	中食	外食	光熱費	家具・家事用品	交通費	自動車等関係費
①内食	-4049.4	-127.9	-286.6	-87.2	443.5	357.4	-1425.8
②中食	-4.2	-681.5	-8.7	-2.6	13.4	10.8	-43.1
③外食	4.9	4.5	-2634.8	3.0	-15.5	-12.5	49.7
④住居	25.7	23.3	52.3	15.9	-81.0	-65.3	260.3
⑤光熱費	-200.8	-182.7	-409.5	-7537.5	633.7	510.8	-2037.4
⑥家具・家事用品	10.2	9.3	20.9	6.4	2864.8	-26.0	103.9
⑦被服及び履物	15.7	14.3	32.0	9.7	-49.5	-39.9	159.2
⑧保健医療	7.3	6.6	14.9	4.5	-23.1	-18.6	74.1
⑨交通費	7.4	6.8	15.2	4.6	-23.5	2231.7	75.5
⑩自動車等関係費	670.2	609.8	1366.9	415.8	-2115.2	-1704.8	-54689.1
⑪通信	-2.2	-2.0	-4.4	-1.3	6.9	5.5	-22.0
⑫教育	18.3	16.6	37.2	11.3	-57.6	-46.5	185.3
⑬旅行	8.0	7.3	16.4	5.0	-25.3	-20.4	81.5
⑭その他教養娯楽	3.6	3.3	7.4	2.2	-11.4	-9.2	36.8
⑮その他の消費支出	828.3	753.6	1689.3	513.9	-2614.2	-2106.9	8404.6
合計	-2656.9	461.4	-91.5	-6636.2	-1054.0	-933.9	-48786.5

横浜市

	価格10%上昇				価格10%下落		価格10%上昇
	内食	中食	外食	光熱費	家具・家事用品	交通費	自動車等関係費
①内食	-4369.6	-138.0	-309.3	-94.1	478.6	385.7	-1538.6
②中食	-4.7	-748.8	-9.5	-2.9	14.7	11.9	-47.3
③外食	6.7	6.1	-3588.0	4.1	-21.1	-17.0	67.7
④住居	26.2	23.8	53.4	16.2	-82.6	-66.6	265.5
⑤光熱費	-196.0	-178.3	-399.7	-7355.7	618.5	498.4	-1988.3
⑥家具・家事用品	10.0	9.1	20.4	6.2	2804.3	-25.5	101.7
⑦被服及び履物	18.3	16.6	37.3	11.3	-57.7	-46.5	185.4
⑧保健医療	7.0	6.4	14.3	4.4	-22.2	-17.9	71.3
⑨交通費	14.6	13.3	29.9	9.1	-46.2	4389.6	148.5
⑩自動車等関係費	417.4	379.8	851.3	258.9	-1317.4	-1061.8	-34060.9
⑪通信	-2.2	-2.0	-4.4	-1.3	6.8	5.5	-21.9
⑫教育	18.1	16.4	36.8	11.2	-57.0	-45.9	183.3
⑬旅行	10.4	9.5	21.3	6.5	-32.9	-26.5	105.8
⑭その他教養娯楽	4.2	3.8	8.5	2.6	-13.2	-10.6	42.4
⑮その他の消費支出	820.5	746.6	1673.5	509.0	-2589.7	-2087.2	8325.7
合計	-3219.0	164.3	-1564.1	-6614.4	-317.0	1885.7	-28159.7

変化が他の財の需要量に与える影響)が相対的に小さいことが要因である。こうした光熱費のような性質を持つ消費財については、政策が全国一律に行われたとしても、それによってもたらされる効果に、地域間のばらつきは小さいと言ってよいであろう。

家具・家事用品費の価格下落についてであるが、この費目は自動車等関係費と比較的大きな代替関係を持つ。そのため、家具・家事用品費の価格下落による需要増(CO₂誘発排出量増)は、自動車等関係費の需要減(CO₂誘発排出量減)をもたらし、後半の効果は自動車等関係費への支出割合の高い全国において特に大きい。家電を購入した場合にも、その分自動車への支出を控えようという変化は想定されうるので、エコポイント制度の政策効果についての議

論の中で、このような観測事実がもたらす政策的インプリケーションは大きい。

自動車等関係費の価格上昇についてみると、等価変分は全国では1か月あたり-20円に対し、横浜市では-285円といずれも比較的小さい値である。一方CO₂の変化は大きく、全国では1か月あたり48,787 g-CO₂、横浜市では28,160 g-CO₂の減少である。表6をみると家計調査の自動車等関係費への1か月あたり支出額が、全国では16,424円と横浜市の10,229円に比べて大きいと、自動車等関係費の価格上昇がもたらすCO₂の減少が前者で大きくなっている。

また、横浜市では大規模なショッピング・センターなどでは来店者になるべくマイカー利用を控えてもらえるように努力する事を義務付ける制度(「集客施設交通計画書制

度」)を検討中である。このような制度が公共交通の利用促進という形で行われる場合と、自家用車の利用抑制という形で行われる場合では、どちらがより効果的であるかは、表7と8の右端の2列を比べることで評価できる。表8の交通費の欄をみると、横浜市の場合、公共交通の価格低下による利用促進によって自家用車の利用はある程度抑制されるが、前者によって増加するCO₂排出量を後者による削減量では相殺しきれず、かえってCO₂排出量が従前よりも大きくなってしまふという結果である。表6によれば、現状で横浜市の平均的世帯は全国平均世帯の約2倍の(公共)交通費の支出をしている。すでに公共交通にある程度の普及がみられるような大都市では、交通費によるCO₂排出削減を、公共交通の利用促進(料金引き下げ)という形で実施することには慎重な検討が必要であるとの結論を得る。

以上の分析から、同様の政策でもその地域に住む世帯の消費行動特性(消費額の大きさや構成比)に応じて、政策の効果や消費者にとっての満足の変化が異なる可能性のある事がわかった。今後「持続可能な消費」を実現するための実効性のある環境消費政策についての議論が活発化すると予想されるが、その中での地方自治体の役割は大きい。各地方自治体は、各自治体市民の消費特性をよく把握した上で、きめ細かい対策を提案していくことが求められていることを、ここでの結果が暗示している。実効性のある政策施行に向けて地方自治体は、消費者のライフスタイルを環境配慮的にするために計画の諸政策の効果について、変化の方向性だけでなく変化の程度を考察することが重要である。

5. おわりに

本稿では横浜市を例にとり、環境消費政策に対して消費者がどのように反応し、その結果政策の実施効果がどのように見込まれるかを分析するモデルの提示を行った。その結果、地方自治体は各自治体市民の消費特性をよく把握した上で、環境消費政策をきめ細かく行っていく必要性のあることがわかった。今後、地方自治体が消費者向けの環境政策を立案する際には、その政策の効果について、変化の方向性だけでなく変化の程度をもあらかじめ把握し、政策のプライオリティを決めていくことが重要であろう。

ところで本稿での考察では、消費者行動が誘発するCO₂排出量を産業連関表から導出したCO₂排出点数を用いて計算した。CO₂排出点数は概念的には個々の商品やサービスに関するカーボンフットプリント(CFP)と同様の指標であり、個別商品に関するCFPを同一カテゴリーの消費財分類に集計した値と考えられる。今後いろいろな消費財や、サービスについて、個別のカーボンフットプリント情報が蓄積されていけば、消費者行動が誘発するCO₂排出量をさ

らに詳しく正確に把握することが可能になるとともに、消費者を対象とする環境施策をよりきめ細かく立案できるようになるだろう。その意味で、本稿はカーボンフットプリントの情報が広く普及した場合に、環境施策評価のためにそれが活用されるようになるという分析事例を呈示したという意味を持つ。

最後に今後の研究の展開についてであるが、家電のエコポイント制度の政策効果、あるいは農業分野での有機農法普及によるCO₂削減効果などの政策課題の効果について、より詳しい分析を可能とするようにモデルの精緻化を目指したい。それらの分析を通じて、政策の実効性をより高めるためには何が必要かについて考察したいと考えている。その際、考察のもっとも基礎にはCO₂排出点数=CFPの情報が必要だが、CFP制度そのものについても、それがよりよい制度として機能するためには、どのような工夫が必要かという問題について考察したいと考えている。

謝辞

本研究は環境省・平成21・22年度環境経済の政策研究の一環としてなされた。また、『全国消費実態調査』の分析については文部省科学研究費補助金(基盤研究(C)、課題番号:20510040)にもよっている。分析に際して『全国消費実態調査』の個票データの目的外利用を許可していただいた総務省統計局に感謝の意を表する。なお、本稿に含まれる分析等は筆者ら個人の見解を示すものであって、筆者らが現在所属する組織の見解を示すものではない。(平成22年3月17日受付、平成22年10月19日採択)

参考文献

- 1) 中野諭, 篠崎美貴, 鷺津明由 (2007): 日本LCA学会誌, 3(3), 168-177
- 2) 中野諭, 鈴木将之, 鷺津明由 (2008): 日本LCA学会誌, 4(4), 367-376
- 3) 横浜市, 地球温暖化事業本部, 横浜市ホームページ, 入手先 <<http://www.city.yokohama.jp/me/kankyoun/ondan/>>, (参照 2009-9-15)
- 4) 横浜市, 横浜市CO-DO30ロードマップ, 横浜市ホームページ, 入手先 <<http://www.city.yokohama.jp/me/kankyoun/ondan/plan/codo30/pdf/honpen.pdf>>, (参照 2009-9-15)
- 5) 中野諭, 高瀬卓弥, 清水裕之, 鷺津明由 (2009): 早稲田大学社会科学総合学術院Working Paper Series, 2009-1, 1-62
- 6) 中野諭, 早見均, 中村政男, 鈴木将之 (2008): 環境分析用産業連関表とその応用, 慶應義塾大学出版会, 東京, 234

- 7) 早稲田大学, 平成21年度環境経済の政策研究報告書
(2010): 市場取引活動における環境配慮型新制度の
導入効果についての理論的・実証的検討 (研究代表
者: 鷺津明由), 251
- 8) 農林水産省生産局農産振興課・環境保全型農業対策室
(2009): 「今後の環境保全型農業に関する検討会」報
告書, 29
- 9) Stone, R. (1954): *The Economic Journal*, 64 (255), 511-
527