

都市生活者の環境意識とエネルギー消費

Study on Energy Consumption and Environment Consciousness
of Citizens in an Urban Area

大迫洋子*・谷川寛樹**・松本 享*・井村秀文*

Yoko OSAKO*, Hiroki TANIKAWA**, Tohru MATSUMOTO*, and Hidefumi IMURA*

ABSTRACT: A questionnaire study is carried out in Kitakyushu City of Japan in order to analyze the relationship between the consciousness and the behavior of people and their energy consumption. Although many citizens are aware of the global warming issue, they do not feel the necessity of changing their life style substantially. No difference of their environmental consciousness is found among their groups by age or by gender. Per capita energy consumption is found to be larger in household consisted of only one person than in those of more than one. There is, therefore, a concern that the energy consumption would increase as Japanese society is further aged and more aged people live alone. The electricity consumption increases throughout the year as the number of air conditioners in a household increases. The number of air conditioners seem to represent other factors such as income of the family or capacity of the electricity than the size of the house. Electric consumption is also influenced by the number of a family and that of rooms. Relationship is found between gas consumption and the number of family. No clear relationship was found between energy consumption, and income or environmental consciousness.

KEYWORDS: energy consumption, environmental consciousness, life style

1. はじめに

民生部門におけるエネルギー消費に関しては、ライフステージやライフスタイルからみた家計消費及び二酸化炭素排出構造の分析などがこれまでに研究されている^{1), 2)}。また、市民の環境意識に関しては、ライフスタイルに関するアンケート調査に基づいた研究が行われてきている^{3), 4)}。しかし、環境意識とエネルギー消費とを同時に調査して相互の関連を調べる研究はこれまであまりなされていない。

本研究では、環境に対する意識や行動とエネルギー消費の関連性を分析するために、北九州市を対象としてアンケート調査を実施し、属性と環境意識の相関性や日常生活における省エネルギー行動の実践可能性を分析する。また、高齢化といった家族構成の変化や属性などを考慮に入れたうえで環境意識がエネルギー消費行動に及ぼす影響を把握し、今後の省エネルギーの方向性について議論する。

2. 環境意識とエネルギー消費の現状

2.1 調査の概要

表 1 調査概要

調査名	「生活とエネルギー消費に関する調査」
調査対象	北九州市内の5区（門司、小倉南、八幡東、八幡西、若松）に居住している市民（2,500人）
質問形式	回答選択式質問票（一部記述式を含む）
調査方法	郵送式アンケート調査
調査期間	1998年1月19日～2月21日
回答数/配布数	730/2,500（回収率：29.2%）
質問項目	①地球温暖化に対する意識 ②今後のエネルギー消費の方向性 ③現在の住宅や機器の状況 ④家庭における月別エネルギー消費量

* 九州大学工学部環境システム科学研究センター ** 和歌山大学システム工学部環境システム学科

* Institute of Environmental Systems, Faculty of Engineering, Kyushu University

** Department of Environmental Systems, Faculty of System Engineering, Wakayama University

1998年1月～2月にかけて北九州市内で実施した調査の概要を表1に示す。調査対象の北九州市は、政令指定都市の中で最も高齢化率が高い⁵⁾。本研究では、年齢による意識の違いをより明確に把握するため、高齢化率の高い3区（八幡東、門司、若松）と低い2区（小倉南、八幡西）を対象として選び、40項目について質問を行った。

2.2 地球温暖化問題に対する意識

市民は、地球温暖化問題について22%が「詳しく知っている」、63%が「ある程度は知っている」と答えており、多くの市民が地球温暖化問題に関してある程度の知識は持っているといえる。図1に示すように、65%の市民が地球温暖化問題を身近にとらえている。COP3で合意された温室効果ガスの削減目標を達成するために、市民一人ひとりの役割が最も重要であると感じている市民もほぼ半数を占める（図2）。

しかし、70%以上の市民は現在の生活を「少し変えなければならない」と回答しており、自分自身のライフスタイルの大幅変更の必要性は感じていない（図3）。市民が日常生活においてエネルギーを無駄遣いする理由としては、「便利さには代え難いから」（61%）、「何となく使ってしまうから」（30%）などが挙げられ、エネルギー消費を削減した場合、85%の市民が生活は現在より不便になると思っている（図4）。また、今後の高齢化社会におけるエネルギー消費について聞いた結果が図5である。49%が「エネルギー消費が増える」と答えているのに対し、「全体ではあまり変化しない」と答えた人も44%を占め、市民は高齢化に伴ってエネルギー消費は現状維持か増加かのほぼ半分に分かれた。

今回の調査結果では世帯属性に回答者の年齢、世帯人数、世帯全体の年収を採用したが、環境意識と世帯属性の間には明らかな相関はみられなかった。

2.3 日常生活における省エネルギー行動の実践可能性

市民が日常生活でどの程度省エネルギーを行っているか、またそれが継続して実行されるものであるのかを明確にするために、日常の行動9項目について、①どの程度無駄遣いをしていると思うか、

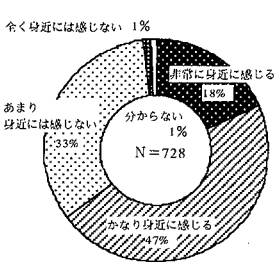


図1 地球温暖化の感じ方

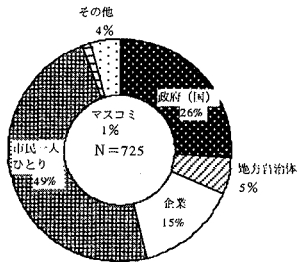


図2 COP3合意内容達成に重要な役割

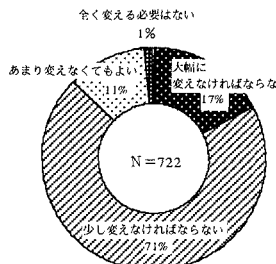


図3 地球温暖化防止のためのライフスタイルの変更

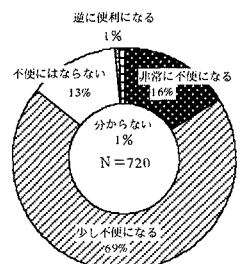


図4 エネルギー消費削減に対する認識

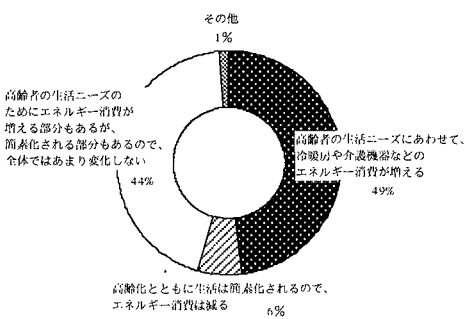


図5 高齢化社会におけるエネルギー消費

②その無駄は改善できると思うかを質問し、省エネルギー行動の実践可能性を分析した。

「どの程度無駄遣いをしているか」という問いに対し「かなり頻繁に無駄遣いをしている」「頻繁に無駄遣いをしている」「たまに無駄遣いをしている」「無駄遣いはしていない」の4つの選択肢のうち前三者を回答した人に関して「その無駄は改善できると思うか」という問いの回答結果とクロス集計を行った。袖野ら⁶⁾が提案した「採用レベル」を応用し、省エネルギー行動における「改善可能レベル」Lを定義した。

$$L_i = (a_1 \times 100 + a_2 \times 50 + a_3 \times 0) / 100$$

a_1 (%):「意識すれば簡単に改善できる」

a_2 (%):「意識すれば少しは改善できる」

a_3 (%):「改善はとても難しい」

各項目毎のL値の算定結果は表2のようになり、項目別に「容易に改善可能」「多少は改善可能」「改善困難」の3つに分類された。「容易に改善可能」な項目は、日常生活のちょっとした心がけで改善できる項目であるのに対し、改善可能レベルが低い項目は多少のライフスタイルの変更が伴う。「改善困難」とされる項目のうち、「自家用車の頻繁な利用」に関しては、改善のためのライフスタイルの変更に伴い利便性も減少するため、より改善を困難にしているといえる。また、「テレビの付けっぱなし」は既に生活の中で習慣づけられているため、改善する意志が弱いと考えられる。2.2では市民が地球温暖化防止のために自分自身のライフスタイルを大幅に変更する必要性を感じていないことが示されたが、ここでもライフスタイルの変更を実践することに消極的な市民の姿が明らかになった。

表2 日常生活における無駄遣いの改善可能性

改善可能度	質問項目	改善可能レベル
容易に改善可能	照明の付けっぱなし	76.5
	水道の出っぱなし	72.0
	冷暖房機器の付けっぱなし	72.0
	冷暖房機器の過剰な温度設定	71.5
多少は改善可能	冷蔵庫の詰め込みすぎ	66.5
	お湯の使いすぎ	64.0
	お風呂の追い炊き	61.0
改善困難	自家用車の頻繁な利用	49.5
	テレビの付けっぱなし	27.5

3. 今後のエネルギー消費の方向性

3.1 家族構成の変化がエネルギー消費に及ぼす影響

今後のエネルギー消費を考えると、社会的トレンドに着目することは重要であるが⁷⁾、高齢化に伴う高齢人口の増加がエネルギー消費量に及ぼす影響は明らかではない。ここでは、家族の年齢構成を考慮した家族構成別のエネルギー消費量を比較する。

高齢者を考慮して、家族構成を表3に示すように7つに分類する。ここで、高齢者とは65歳以上を指すものとする。分類に際して、「夫婦+子供+孫」(高齢者を含まない世帯)及び「その他」のタイプの世帯では該当者数が他に比べて非常に少なかったため対象外とした。

表3 家族構成の分類

高齢者を 含む世帯	1	高齢者単身者
	2	高齢者夫婦
	3	高齢者夫婦+子供
	4	高齢者夫婦+子供+孫
高齢者を 含まない世帯	5	単身者
	6	夫婦
	7	夫婦+子供

まず、一人当たり平均CO₂排出量(電気、都市ガス、ガソリン)を算出する(月別:図7、年間:図8)。一年を通して見ると、単身世帯のエネルギー消費量が他の世帯を大きく上回っている(図8)。電気に関しては65歳未満の単身者(以後、「非高齢単身者」とする)が10・11月を除いた全ての月において高齢単身者より多くエネルギーを消費しているが、都市ガスでは5月と7月を除いて高齢単身者のほうがエネルギー消費が多い(図7)。ガソリンに関しては非高齢単身者が高齢単身者の倍近く消費している。夫婦世帯では、ガソリン消費量が非高齢世帯のほうが多少増えている以外には殆ど消費量に差はみられない。同様のことは「夫婦+子供世帯」においてもいえる。一方で、高齢者を含む3世代同居世帯のエネルギー消費量が各項目においてほぼ最小となっている。この原因としては、他の世帯に比べて家族人数が多いことが挙げられる。また、図7

より都市ガスにおける単身世帯と複数人世帯のCO₂排出量の差が電気に比べて大きい。都市ガスのみに着目すると、CO₂排出量の差が1～4月において特に開いている。電力の81%が動力他に使用されるのに対し、都市ガスの59%は給湯用、26%は暖房用で占められている⁸⁾。家族人数が増加しても一人当たりの電力消費量が大きく変化しないのに対し、同じ風呂を複数人数で利用するなど、一人当たりのガス使用量は家族人数の増加に伴って大きく減少するため、単身世帯の都市ガス使用量が複数人世帯に比べて突出すると考えられる。

現在の高齢者は比較的エネルギーに依存しない生活を送っているといえる。電気とガソリンの消費においてその特徴はよく現れる。例えば夏の過ごし方としてエアコンより扇風機を利用し、簾を掛けたりゴザを敷くことで自然の涼しさを生かすなど、いわば「生活の知恵」や冷房嫌いから自然に省エネルギーを実践してきたといえよう。また、高齢者は頻繁には自動車を運転しないため、ガソリンの消費が抑制される。ただし、ガスはほとんどの世帯で給湯等で使用するため、高齢者世帯の特徴はみられない。今後高齢化が急速に進むが、将来の高齢者である世代は電気機器や自家用車を頻繁に利用するなどエネルギーに依存した生活を送る世代である。そのため、高齢者のライフスタイルが現在から変化することは大いに考えられる。これに伴うエネルギー消費の変化を予測することは今後の研究課題である。

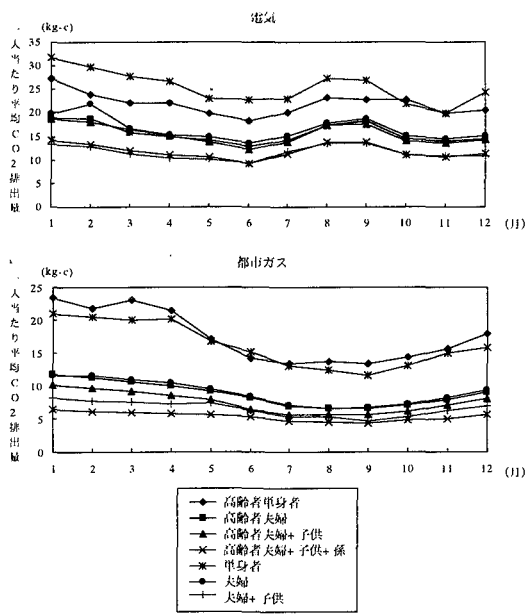


図7 家族構成別一人当たり平均CO₂排出量（月別）

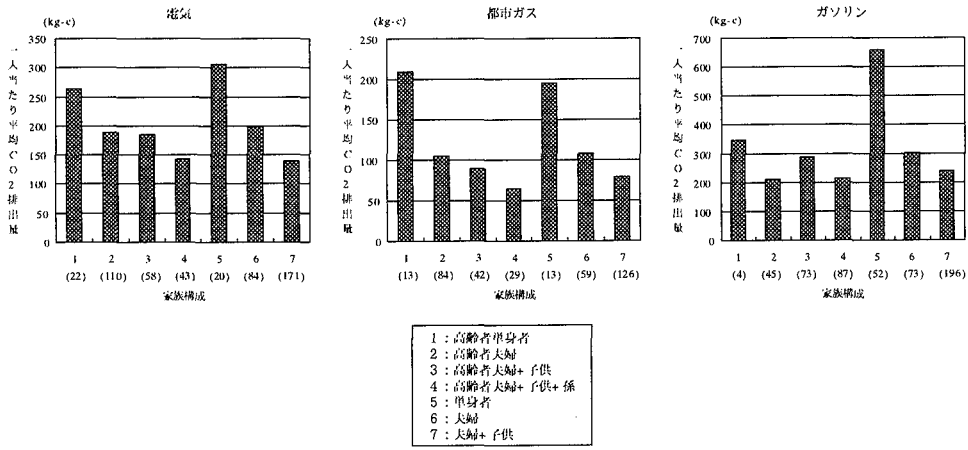


図8 家族構成別一人当たり年間平均CO₂排出量
（カッコ内は平均有効回答数）

3.2 環境意識とエネルギー消費の関連性

これまでの研究で、環境に対する意識と行動間には乖離がみられることが示されており⁹⁾、環境配慮行動の実践により削減可能なCO₂排出量の算出も行われている⁷⁾。しかし、環境意識の向上や環境配慮行動の実践がエネルギー消費に及ぼす影響は明確化されていない。エネルギー消費は個人の属性や住宅の種類、エアコンなどの耐久消費財の保有状況などに大きく左右される。ここでは、エネルギー消費の影響要因を①個人の属性、②住宅設備、③環境意識の3点から分析する。

エネルギー消費の影響要因として、①：家族数・年収、②：住宅形態・部屋数・エアコンの台数、③：環境意識・環境配慮行動（いずれも得点化したもの）を採用し、ステップワイズ法により説明変数を選択し、選択された変数を説明変数として重回帰分析を行った。被説明変数としては、春（5月）・夏（8月）・秋（10月）・冬（1月）の電気・都市ガスの料金、年間ガソリン料金を使用した。

算定結果を表4に示す。表中において、**：ステップワイズ法で採用され、重回帰分析で1%有意、*：ステップワイズ法で採用され、重回帰分析で5%有意、-：ステップワイズ法で採用され、重回帰分析で有意差なし、空白：ステップワイズ法で不採用とする。電気については、エアコン台数が四季を通じて1%有意となっており、電力消費量と強い相関を持っていることがわかる。

重回帰分析におけるエアコン台数の回帰係数を示したものが表5である。表より冬・夏の回帰係数の値が春・夏に比べて大きくなっており、エアコン台数の増加により冬と夏の電力消費が増加する傾向が示された。しかし春・秋においても有意差があることより、エアコン台数はそれ自身が消費するエネルギーだけでなく、例えば所得・床面積といった他のエネルギー消費に関わる因子と結びついたパラメータでもあると考えられる。

これについては、青柳ら¹⁰⁾もエアコンの利用により電力契約量が増大し、それに伴って家庭全体の電力消費が増加することを示している。家族人数は春・夏において1%、秋・冬において5%有意、部屋数も春～秋で5%有意であった。家族人数・部屋数共に回帰係数は正值をとることより、家族人数や部屋数の増加に伴いエネルギー消費は増加するといえる。都市ガスに関しては、家族数が秋で1%、春・冬で5%有意となることより、消費量の影響要因として挙げることができる。ガソリンはステップワイズ法において環境配慮行動得点が採用されたが、重回帰分析では有意とはならなかった。しかし、環境配慮行動の実践がガソリン消費削減に影響を及ぼす可能性が考えられるため、注目すべきである。

青柳ら¹¹⁾によって、世帯の収入階級が上昇するとCO₂排出量が増加することが示されているが、今回の調査結果において、年収はいずれのエネルギーにおいてもステップワイズ法で採用されず、年収とエネルギー消費量の明らかな関連性はみられなかった。また環境意識・環境配慮行動の得点に関しては、電気・ガソリンの場合にステップワイズ法で採用されたものの有意とはならなかった。環境意識の向上や環境配慮行動の実践はエネルギー消費削減につながるものの、今回の調査結果からはエネルギー消費削減の効果は確認できなかった。

4. まとめ

市民は地球温暖化問題に関してある程度の知識は持っており、半数近くが市民一人ひとりが地球温

表4 計算結果

電気	個人属性		住宅設備		環境意識	
	家族人数	年収	住宅形態	部屋数	エアコン台数	環境配慮行動
春（5月）	**			*	**	
夏（8月）	**			*	**	
秋（10月）	*			*	*	
冬（1月）	*			*	**	

都市ガス	個人属性		住宅設備		環境意識	
	家族人数	年収	住宅形態	部屋数	エアコン台数	環境配慮行動
春（5月）	*					
夏（8月）						
秋（10月）	**		*			
冬（1月）	*					

ガソリン	個人属性		住宅設備		環境意識	
	家族人数	年収	住宅形態	部屋数	エアコン台数	環境配慮行動
年間						

表5 エアコンの回帰係数

	回帰係数
春（5月）	1209.063
夏（8月）	1649.205
秋（10月）	1418.125
冬（1月）	2063.977

暖化防止に積極的に取り組まなければならないと感じていた。一方、市民は自分自身のライフスタイルを大幅に変更する必要性をあまり感じていないことも明らかになった。また、今回の調査結果においては、属性と環境意識との間に相関はあまりみられなかった。

日常生活における省エネルギーの実践可能性については、市民がライフスタイルの変更を実践することに消極的であることが示された。

高齢化を考慮した家族構成の変化がエネルギー消費に及ぼす影響としては、高齢単身者の増加によるエネルギー消費量の増加が挙げられる。

エネルギー消費の影響要因分析においては、電力消費量とエアコン台数に強い関連があることが示された。エアコン台数は、住宅設備以外の説明要因を包含する説明変数であると推測される。電力消費量は他にも家族人数・部屋数に影響することがわかった。また、都市ガスは家族人数と関連性がみられた。一方、年収や環境意識の向上・環境配慮行動の実践とエネルギー消費との明確な関連性は得られなかった。

今後の課題として、将来の高齢者のライフスタイルを予測したうえでのエネルギー消費の分析や、環境意識・環境配慮行動がエネルギー消費に及ぼす影響要因の更なる分析を行う予定である。

謝辞：アンケート調査に御協力頂きました北九州市役所及び北九州市民の皆様に、ここに記して感謝いたします。

参考文献

- 1) 青柳みどり・森口祐一・近藤美則・清水浩「家計のエネルギー支出の特性について」エネルギー・資源, Vol.16, No.6, pp.59-67, 1995
- 2) Tohru MORIOKA and Noboru YOSHIDA, "CARBON DIOXIDE EMISSION PATTERNS DUE TO CONSUMERS' EXPENDITURE IN LIFE STAGES AND LIFE STYLES" Journal of Environmental Systems and Engineering, No.559, 7-2, pp.91-101, 1997
- 3) 青柳みどり・森口祐一・清水浩・近藤美則「生活に関連した二酸化炭素削減対策の可能性の評価」環境科学会誌, Vol.5, No.4, pp.291-303, 1992
- 4) 井村秀文・矢ヶ部恭弘・二渡了「持続可能な消費パターン実現に向けた市民・企業の意識と行動に関する調査研究」環境システム研究, Vol.22, pp.306-315, 1994
- 5) 東洋経済新報社「地域経済総覧'98」1997
- 6) 袖野玲子・津村和志・内藤正明「家庭における物質循環システムの環境負荷評価とエココミュニティ形成に関する研究-関西文化学術研究都市住宅・団地を対象として-」環境システム研究, Vol.24, pp.243-249, 1996
- 7) 地球温暖化防止のためのライフスタイル検討会「ライフスタイルからみた地球温暖化防止対策報告書」1997
- 8) (財)日本エネルギー経済研究所エネルギー計量分析センター編「エネルギー・経済統計要覧'98」財団法人省エネルギーセンター, 1998
- 9) 松島悦子「ライフスタイルから見た環境意識とエコライフの実践」月刊廃棄物, Vol.24, No.276, 1998
- 10) 青柳みどり・森口祐一・近藤美則・清水浩「首都圏近郊における一般世帯のエネルギー消費調査の結果について」第11回エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集, pp.91-96, 1995
- 11) 青柳みどり・近藤美則・森口祐一・清水浩「世帯類型によるCO₂排出構造の差の分析」エネルギー・資源学会第9回エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集