

S-3 脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案  
手法の確立に関する総合研究プロジェクト

4. 温暖化対策のための、技術、ライフスタイル、社会システムの統合的対策の研究 –IT社会  
のエコデザイナー–

(2) ITを媒介とした技術とライフスタイルの統合的対策(エコ・ライフスタイル・ナビゲーシ  
ョン)の具体化と実証的効果検証

日本電気株式会社

基礎・環境研究所

五藤智久・長谷川聖洋

[要旨] 生活者が関わる家庭部門を対象として、人の環境意識と行動変革を支援する環境調和型ITシステムである「エコ・ライフスタイル・ナビゲーション(以下「エコ・ナビ」と略称)」のCO<sub>2</sub>削減効果の可能性評価と、その実効性を確保するための課題抽出を目的とし、情報提供と環境配慮意識・行動変化との関連性に関する調査研究およびCO<sub>2</sub>家計簿運動を利用した情報の影響に関する模擬実証実験を実施した。調査研究では、消費者行動理論をもとに環境配慮行動を規定する要因や環境配慮行動を促進するためのモデルについて整理するとともに、実際の取組についても事例収集を行った。環境に対する意識の高まりが見られる中、誤った理解をしている可能性が指摘されている。このことは、意識の高まりが環境負荷削減に繋がらない可能性をも指摘しているものであり、意識を高める取組だけでなく正しい理解を進める取組も必要であることを示唆している。また、意識の高まりがそのまま行動へと繋がっていないという課題に対し、実行意図を形成させる必要性も指摘されている。日常生活の中での環境配慮の取組について「できることがあれば取り組む」と考えている人が大多数を占めていることから、具体的な行動を実践させるための仕組みづくりが急務といえる。模擬実証試験では、NECグループ・CO<sub>2</sub>家計簿運動に関連させ、CO<sub>2</sub>家計簿Webサイト上で参加者に居住形態や世帯人数別のCO<sub>2</sub>排出量データを提供し、さらに、省エネ行動をアドバイスする情報を発信した。そして、その効果をCO<sub>2</sub>排出量の入力値とアンケート調査を利用して評価した。解析の結果、「省エネ行動の効果についての知識」が高いほど、「電気・ガス排出量の削減量」が多いことが明らかになった。また、この結果から、日本全体の省エネ効果知識が最高水準まで向上すると仮定した場合、世帯あたり18%、2,300万t-CO<sub>2</sub>の電気・ガスCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルが予想された。

[キーワード] エコ・ライフスタイル・ナビゲーション、CO<sub>2</sub>家計簿、省エネ行動支援、アンケート、多変量解析

1. はじめに

平成16年度の活動では、我々は生活者の属性や生活行動を反映したCO<sub>2</sub>排出量評価手法の調査及び既存のナビゲーションシステムの体系化および効果調査を行なった。その結果、環境意識啓発

が環境行動変容を必ず誘引するものではなく生活者のCO<sub>2</sub>排出量評価手法の構築には環境行動変容のメカニズムに関する詳細な研究が必要であること、現状は消費場面のエネルギー使用等の無駄排除を行うシステムが多く、購入場面やリユース・リサイクル・廃棄の場면을支援するシステム、脱物質化を支援するシステムが必要であること、自動制御を行う「行動代行」システムは、特に環境意識の低い層に有効であること、情報提示による「意識的行動支援」をあわせて行うことで更なる環境負荷削減が図られるということが分かった。また、平成17年度の活動では、エコ・ナビに関連する既存システムとしてHEMS(家庭エネルギー管理システム)<sup>1)</sup>に焦点をあて、その効果についての既存の評価事例を調査した。それらの効果見積もりを経年延長して推算した。その結果、2050年を想定した長期未来社会におけるエコ・ナビの効果として約970万t-CO<sub>2</sub>の削減の可能性が見込まれたと同時に、アンケート結果からは環境意識の変化に効果があることが示唆された一方、CO<sub>2</sub>家計簿入力データからは実際の環境行動には結びつくに至っていないことが示された。生活者の環境意識の向上は、今後の温暖化対策や持続可能社会の構築を目指す上で最重要課題である。生活者に環境負荷情報や関連の環境情報を提示することで環境意識向上を図るエコ・ナビを考える上で、生活者にその生活に伴う環境負荷について「実感」を伴うよう情報提供するために、今後情報提示の内容や方法を検討していくことが必要であるという結論に至った。

平成18年度(本年度)の活動では、それらの結果を踏まえ、エコ・ナビのCO<sub>2</sub>削減効果の可能性評価と、その実効性を確保するための課題抽出を検討した。まず、情報提供と環境配慮意識・行動変化との関連性に関する調査研究を実施し、さらに、CO<sub>2</sub>家計簿のコンテンツが生活者に与える影響を評価する模擬実証実験を実施した。この模擬実証実験は、NECグループ・CO<sub>2</sub>家計簿運動に関連させ、CO<sub>2</sub>家計簿Webサイト上で参加者に居住形態や世帯人数別のCO<sub>2</sub>排出量データを提供し、さらに、省エネ行動をアドバイスする情報を発信し、その効果をCO<sub>2</sub>排出量の入力値とアンケート調査を利用して評価した。

## 2. 研究目的

本年度の研究目的は、情報提供と環境配慮意識・行動の変化との関連性についてより掘り下げて分析すること、また、実際のCO<sub>2</sub>家計簿運動を利用した模擬実証実験結果とアンケート調査結果から、ITによる生活者への環境情報の提示が生活者の環境行動(省エネ行動)の促進に寄与する可能性について示唆を得ることにある。

## 3. 研究方法

### (1) 情報提供と環境配慮意識・行動変化との関連性に関する調査研究

消費者行動理論をもとに環境配慮行動を規定する要因や環境配慮行動を促進するためのモデルについて整理するとともに、実際の取組についても事例収集を行った。事例としては、環境問題に対する関心と理解<sup>2)</sup>、環境配慮行動の実践<sup>3)</sup>、環境配慮商品の購入について消費者行動の実際<sup>4)</sup>のまとめを、また、環境コミュニケーションの取組<sup>5)</sup>、モビリティマネジメントの取組<sup>6,7)</sup>、環境行動を促す仕組みづくりの例というような情報提供から意識啓発・行動変化を促す取組事例<sup>8)</sup>についてまとめた。

(2) CO<sub>2</sub>家計簿運動を利用した情報の影響に関する模擬実証実験

伊藤らの研究<sup>9)</sup>と2005年度の本研究によるアンケート結果を参照し、省エネルギー意識の高揚と、特に省エネルギー行動の実践に寄与するコンテンツを検討した。伊藤らの研究では、省エネを行ってもよいと思えるのは、「他人が省エネ行動を行っているところを見たとき」、「省エネ行動をほめられたとき」が多いという結果を得ている。本模擬実証実験で対象としているのは、各家庭でのエネルギー消費行動であるため、家族以外の他者に省エネ行動を実践している様子を見せる機会は少ないと予想されるが、同程度の生活水準内で同じ居住形態・世帯構成の平均エネルギー消費量の情報は、他人が省エネ行動を行っているか、自己評価として省エネ行動の効果があがっているかの参考情報となりうると考えられる。また、省エネを呼びかける効果のある情報としては、「グラフや表で行った省エネの効果を教えてくれる」「その時にできる省エネ行動を教えてくれる」が上位に挙げられていた。省エネ行動の効果についての情報や、実行可能な省エネ行動についての情報が求められていると考えられる。

以前の調査結果から「日々のエネルギー消費量をリアルタイムで表示してくれるようなシステム」は、生活者の省エネルギー意識を高めていくことに有効な施策として、炭素税やエコマネーなど金銭的なインセンティブに次ぐものとして認識されていた。また、「情報家電やセンサータグなどの普及により、あなたのご家庭のエネルギー消費の情報が詳細に分かるようになったとします。どのような情報を特に知りたいと思いますか。」という設問に対しては、主機能である家庭内の消費電力の内訳74%に次ぎ、各種の省エネルギー行動の効果が51%あったことから、省エネルギー行動の効果についての情報に対する要望が強いと考えられる。今回の環境家計簿システムではリアルタイム性や各家庭内の電力消費の内訳情報には対応すべくもないが、省エネルギー行動の効果についての情報はアンケート結果に見られるニーズに一部応えるものといえる。これらの結果より、今年度は居住形態・世帯構成の平均エネルギー消費量の情報と、省エネルギー行動の効果についての情報の提供を東京電力の環境家計簿サイト内に開設した NEC サイトを通して行うこととした。図1は平均エネルギー消費量の提供情報の一例である。

世帯人数・住居形態別 電気使用量(左:KWh)・電気代(右:金額:円)							
世帯人数	一戸建て		集合住宅				
	電気・ガス併用	オール電化	オール電化	電気ガス併用	電気ガス併用		
1	-	-	226.8	3,908	152.4	3,531	
2	-	-	-	-	194.0	4,450	
3	308.4	7,098	-	-	313.1	7,006	
4	382.7	9,031	-	-	346.3	7,820	
		KWh	円	KWh	円	KWh	円

(一部サンプル数不足のため平均値を計算しておりません)

図1 平均エネルギー消費量の提供情報の一例

4. 結果・考察

(1) 情報提供と環境配慮意識・行動変化との関連性に関する調査研究

調査結果から環境に対する意識の高まりが指摘される中、誤った理解をしている可能性が指摘

された<sup>9)</sup>。このことは、意識の高まりが環境負荷削減に繋がらない可能性をも指摘しているものであり、意識を高める取組だけでなく正しい理解を進める取組も必要であることを示唆している。また、意識の高まりがそのまま行動へと繋がっていないという課題に対し、実行意図を形成させる必要性も指摘された。日常生活の中での環境配慮の取組について「できることがあれば取り組む」と考えている人が大多数を占めていることから、具体的な行動を繰り返し実践させるための仕組みづくりが急務といえる。すなわち、環境意識を環境配慮行動へと連結させるためには、図2に示すように「環境配慮行動をしよう」という行動意図の形成と「いつ、どこで、どのような行動をしよう」という実行意図の形成を促進させることが重要であり、環境配慮行動による成功体験を繰り返し意識付けさせることにより環境配慮行動を日常行動へと定着させることが必要といえる。このような意識=行動の連結を実現させるため、環境コミュニケーションの果たす役割は重要である。環境コミュニケーションは「情報提供」と「働きかけ」に大別される。これらは意識から行動までのそれぞれの場面に機能し、また意識=行動の連結を実現させる重要な手段と位置付けられる。

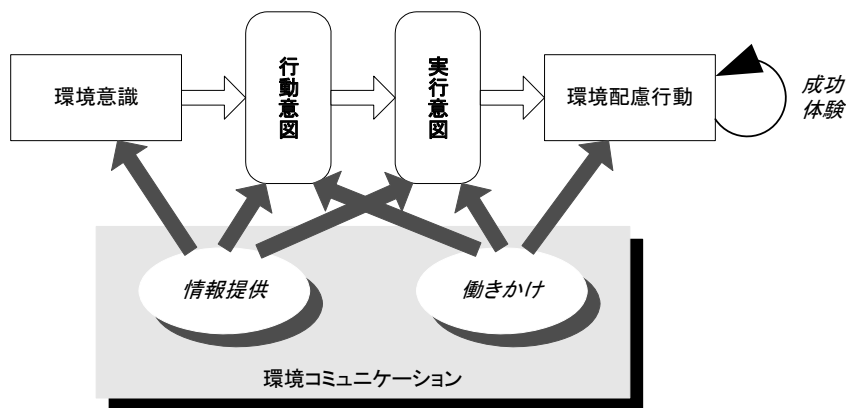


図2 環境意識と環境配慮行動の連結

なお、これら環境配慮の意識・行動や環境コミュニケーションのアプローチに関して、個人の環境への意識の程度により違いが生じていることに留意する必要がある。これまでの調査研究では、実際の環境配慮への取組・意識を聞き取った上で環境配慮度の高低を判断し、分析を行ってきた。一方、マーケティング業界ではライフスタイル類型をもとに消費行動を分析し、マーケティング戦略を検討している。しかし、ライフスタイル類型と環境配慮意識・行動との関連性については、残念ながら現時点で有益な研究事例は見あたらず、事前に具体的アプローチを検討することが難しい。モビリティマネジメントの取組事例からも、個人の意識により取組効果は異なることが指摘されており、効率的に最善の効果をj得るためにはこのような視点での調査研究が求められる。

## (2) CO<sub>2</sub>家計簿運動を利用した情報の影響に関する模擬実証実験

環境家計簿を入力している回答者についてのアンケート回答データに、環境家計簿データを紐付けしたデータセットを利用し、省エネ行動情報提供による家庭の電気・ガスによるCO<sub>2</sub>排出量への効果の検証を行った。

検証モデルは、2006年12月と2007年1月の電気・ガス合計排出量の平均値と、2005年12月と2006年1月の電気・ガス合計排出量の平均値との差を目的変数とし、省エネ効果知識、エコ・ナビ情報要望度得点、環境知識得点、紹介行動への評価（CO<sub>2</sub>削減効果、お金の節約効果）、省エネ行動意図といった心理的側面の変数に加え、世帯人数、世帯主年齢、住居形態などデモグラフィック変数を従属変数として投入した重回帰式とした。検証モデルは、1%有意であり、決定係数0.77、調整済み決定係数は0.55であった。各説明変数を見ると、5%有意な変数はみられなかったが、有意確率6.4%で省エネ効果知識に負の相関が見られた。図3に、他変数を統制した省エネ効果知識の偏残差プロットを示す。これは、省エネ行動の効果についての深い知識を持つほど、エネルギー消費量が減少した傾向があることを示しており、エコ・ナビを通じた省エネ行動の効果についての情報提示により省エネ行動の効果についての知識定着が、エネルギー消費量の削減効果につながる可能性が明らかとなった。分析結果に基づき、エコ・ナビ技術による家庭の電気・ガス使用に由来するCO<sub>2</sub>排出量削減ポテンシャルの見積りを行った。まず、以下の仮定を置いた。すなわち(1)家庭の電気・ガス使用に由来するCO<sub>2</sub>排出総量は2002年の値(約1.3億t-CO<sub>2</sub>)とする。もう一つは、(2)2050年には、省エネ効果知識の平均値2.79が5.00まで2.11ポイント上がるという仮定である。上記仮定より、省エネ効果知識の偏回帰係数と省エネ効果知識の向上ポテンシャルの積より世帯あたり45 kg-CO<sub>2</sub>の削減と予想した。これは、環境家計簿データより得られた2005年12月と2006年1月の世帯あたり電気ガスの合計CO<sub>2</sub>排出量248.2kg-CO<sub>2</sub>の約18%に相当する。さらに年間を通して同程度の効果が見込め、世帯普及率は100%と仮定すると、家庭からのCO<sub>2</sub>排出総量の約18%、すなわち2,300万t-CO<sub>2</sub>の削減ポテンシャルと予想される。

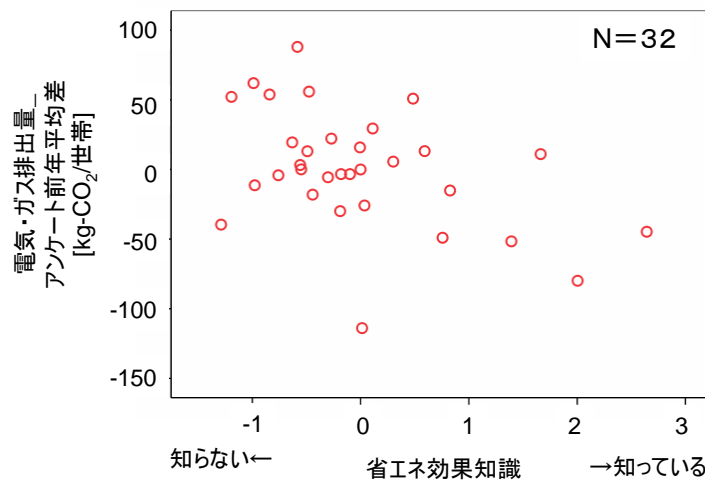


図3 CO<sub>2</sub>排出量(電気・ガス)と省エネ効果知識の関係

## 5. 本研究により得られた成果

### (1) 科学的意義

本研究は、脱温暖化社会のためのIT社会のエコデザインに関して、特に生活者が関わる家庭部門を対象として、人の環境意識と行動変容を支援する環境調和型ITシステムであるエコ・ナビのCO<sub>2</sub>削減効果の可能性、すなわち、生活者への環境情報の提示が生活者の環境行動(省エネ行動)の促進に寄与する可能性を明確化することを目的として、情報提供と環境配慮意識・行動変化との関連性に関する調査研究、CO<sub>2</sub>家計簿運動を利用した情報の影響に関する模擬実証実験を行なっ

た。

調査結果から意識の高まりがそのまま行動へと繋がっていないという課題に対し、環境意識を環境配慮行動へと連結させるためには、「環境配慮行動をしよう」という行動意図の形成と「いつ、どこで、どのような行動をしよう」という実行意図の形成を促進させることが重要であり、環境配慮行動による成功体験を繰り返し意識付けさせることにより環境配慮行動を日常行動へと定着させることが必要といえる。

また、模擬実証実験から得られた各家庭のCO<sub>2</sub>排出量と環境配慮型行動に関する情報提供に対するアンケート結果から、省エネ行動の効果についての深い知識を持つほど、エネルギー消費量が減少した傾向が確認された。このことから、エコ・ナビを通じた省エネ行動の効果についての情報提示は、生活者の省エネ行動の効果についての知識定着を促進することにより、家庭のエネルギー消費量の削減につながる可能性が明らかとなった。分析結果に基づき、エコ・ナビ技術による家庭の電気・ガス使用に由来するCO<sub>2</sub>排出量削減ポテンシャルの見積りを行った結果、世帯普及率が100%と仮定すると、家庭からのCO<sub>2</sub>排出総量の約18%、すなわち2,300万t-CO<sub>2</sub>と推定された。

## (2) 地球環境政策への貢献

本研究はCO<sub>2</sub>家計簿運動による模擬実証実験から得られた各家庭のCO<sub>2</sub>排出量と環境配慮型行動に関する情報提供に対するアンケート結果から、省エネ行動の効果についての知識定着が家庭のエネルギー消費量の削減につながる可能性を示した。この結果は、環境配慮行動に関する知識を普及促進することの正当性を後押しするものである。

## 6. 引用文献

- 1) 電力中央研究所, 住環境計画研究所: 「一般家庭における HEMS 導入実証試験による省エネルギー効果の評価解析」報告書, 2004
- 2) 青柳みどり: 「気候変動問題はどのように理解されているか」, 国立環境研究所ニュース, 25(4), 2006
- 3) 西尾チヅル: 個人がブランド・商品・購買経験などの対象物に対して知覚する個人のニーズ・価値観・関心との関連性, エコロジカル・マーケティングの構図, 有斐閣, 1999
- 4) 東京都生活文化局: 「環境に配慮した商品等の製造・流通・消費に関する実態調査」, 2002
- 5) 見目洋子, 在間敬子: 「環境コミュニケーションのダイナミズム」, 白桃書房, 2006
- 6) 藤井聡, 染谷祐輔, 土井勉, 本田豊: 「被験者分類に基づくTFP効率化に関する研究」, 土木計画学研究論文集, 22(3), 2005
- 7) 染谷祐輔, 藤井聡: 「事前調査に基づく被験者分類を伴うTFPの「長期的」効果に関する研究」, 土木計画学研究論文集, 23(2), 2006
- 8) 藤井聡: 「社会的ジレンマの処方箋」, ナカニシヤ出版, 2003
- 9) 伊藤京子, 富田大輔, 今木智隆, 本郷泰司朗, 下田宏, 吉川榮和: 「省エネ行動を支援するアフェクティブインタフェースの研究」, ヒューマンインタフェース学会研究報告集, 5(5), 2003

## 7. 国際共同研究等の状況

なし

8. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文(査読あり)>

なし

<査読付論文に準ずる成果発表>

なし

<その他誌上発表>

なし

(2) 口頭発表(学会)

なし

(3) 出願特許

なし

(4) シンポジウム、セミナーの開催(主催のもの)

なし

(5) マスコミ等への公表・報道等

なし

(6) その他

なし