

環境家計簿を用いた市民生活起源のCO₂排出抑制効果

Reduction of CO₂ Emission from Citizens' Daily Life by Eco-keeping Book System

城戸由能* 細井由彦* 高島恵美子*

KIDO Yoshinobu, HOSOI Yoshihiko* and TAKASHIMA Emiko**

ABSTRACT: The immediate reduction of CO₂ emission by any sectors in any nations is strictly required. So, citizens should consider about reduction of direct and indirect CO₂ emission derived from activities in daily life. Eco-keeping book system was proposed in 1980s and some types of book have been developed by some Coop and administrative organizations. In this study, short term investigation using the Eco-keeping book distributed by Japan EPA were executed. This investigation was executed during a month, and respondents checked their energy consumption and recycle of wrapping & vessels in their weekly life and they filled in a weekly form in Eco-keeping book. After this investigation, some respondents will continue to fill in the form during a year. And questionnaire survey were executed for estimation of effectiveness and availability of this Eco-keeping book system. Results of these investigations show CO₂ emission is evaluated to be reduced by short term using of Eco-keeping book, but very few respondents continue to use this Eco-keeping book after this investigation. The difficulty promotion of environmentally sound actions includes the difficulty on the continuity of consciousness and action for environmental dependence. Some additional system such as Eco-audit will be required to support the promotion of environmentally sound actions to citizens.

KEYWORDS: Eco-Keeping Book, Life Cycle Emission of CO₂, Life Style, Questionnaire Survey

1. 研究の背景と目的

地球温暖化防止のための国際会議(COP3)では、先進各国のCO₂削減の数値目標が議論され、我が国のも1990年レベルに対して6%の削減目標が決定した。しかし、1990年以降もCO₂の排出量は増加し続けており、この増加分を含めた削減が要求されることになる。とりわけ、1990年以降の民生部門の直接的なCO₂排出量の増加は顕著であり、1995年までに約15%増加していると報告されている¹⁾。市民ひとりひとりのライフスタイルを環境に配慮した形式に変更し、CO₂の排出抑制を進めることが急務となっている。ライフスタイルの診断と環境配慮行動の実施支援のための手法として環境家計簿がある。環境家計簿は盛岡らによって提案され²⁾、その後多くの自治体や生活協同組合等の団体でさまざまな形式の家計簿が提案・活用され、日常生活起源の汚濁負荷を定性的あるいは定量的に評価して、環境への依存を認識し、環境配慮型の行動を誘導する有効なしくみである。さらに、ライフサイクルアセスメントを活用し、日常生活行動に起因するライフサイクルエネルギーやライフサイクル環境負荷を評価項目としてライフスタイルを診断し、環境に配慮した行動を誘導するシステムの開発もおこなわれている^{3),4)}。環境庁では家庭生活起源のCO₂排出抑制を目標として、エコライフガイドなどの運動を展開するとともに、1996年にCO₂削減のための3種類の環境家計簿を作成し、全国的な「環境家計簿運動」を展開しており、いくつかの地方自治体が環境月間の行事等の中で利用したり、同形式のCO₂算定簿を広報誌等と共に配布するなどの運動を展開している。

本研究では、ウィークリー版の環境家計簿を用いて1997年の環境月間事業の一環としてI市で実施された市民を対象にした1ヶ月間の短期モニター調査、およびその後継続して家計簿の記入を続けた長期モニター調査を実施するとともに、環境配慮行動の取り組み易さや提供された情報内容についてのアンケート調査を実施した。

* 鳥取大学工学部社会開発システム工学科, Dept. of Social Systems Eng., Tottori University

2. 環境家計簿によるライフスタイルの診断の試み

2.1 環境家計簿運動の展開

環境家計簿の取り組みは、1980年盛岡らによる「新しい家計簿」²⁾の提案に基づき大津生活協同組合(現コープしが)が「くらしの点検表」を作成して組合員に対して実施したのが最初とされている⁵⁾。この取り組みでは、主婦を中心とした琵琶湖の水質汚染に対する強い関心を反映し、診断の対象項目として水まわりの家事を重点的に取り上げ、環境に対する配慮の程度で+2～-2までの5段階に分類した行動の実践の有無を主観的に評価するものであった。その後、全国的生活協同組合や地方自治体で、それぞれの工夫を凝らした家計簿がつくられてきた(表1)。特に、「くらしの点検表」と同様に、環境の配慮の程度で分類した行動のチェックをおこなうタイプでは、曜日や週・月単位で行動の目標となるテーマを設定するなどして、被験者の関心の変化に変化を持たせるなどの工夫がとられてきた。また、「新しい家計簿」でも提案されている環境への負担を定量的に評価する試みも進んでおり、エネルギー使用量や廃棄ごみ量を積算するものも作られてきた。

2.2 環境庁版「環境家計簿」の概要

環境庁地球環境部が1996年に作成した環境家計簿⁶⁾は、地球温暖化防止を目的として、家庭生活を起源とするCO2排出量のうち、直接的なエネルギー消費量とごみの排出量に基づいてCO2排出量の算定をおこなうものである。算定項目は以下に示す12項目である。

○エネルギー使用量:電気・ガス・水道・灯油・ガソリン

○ごみ排出量:アルミ缶・スチール缶・ペットボトル・ガラスビン・紙パック・食品トレー・一般ごみ

環境庁では、集計の単位時間に応じて、デイリー版・ウィークリー版・マンスリー版の3種類の家計簿を作成している。このうち、ウィークリー版⁷⁾では、週単位で家庭敷設のメーター等から電気・ガス・水道の使用量を読みとるとともに、購入記録などから灯油やガソリン使用量を計算する。ゴミ排出量については、アルミ缶から食品トレーまでの6品目については、リサイクルに出さずに廃棄したものを週単位で積算しており、消費量そのものの評価ではない点に留意する必要がある。一般ゴミについては、ゴミ収集等に出す段階で計量する方法がとられている。記入にあたり、前年の使用量がわかる場合にはその数値に基づき、不明な場合には、季節補正を施して前月の使用量から、当月のCO2排出量を予測し、その10%削減を具体的な目標として提示することで、毎月の目標達成を定量的に評価するしくみとなっている。さらに、当該月にふさわしいテーマを設定して具体的な環境配慮行動(エコライフ行動)が実行できたかどうかの主観的なチェックをおこなうことも含まれている。

ウィークリー版「環境家計簿」の構成を表2に示す。

表1 環境家計簿運動の事例

名称	作成主体	作成年	タイプ
くらしの点検表	大津生活協同組合	1981	行動チェック
排水チェック表	瀬神戸生活協同組合	1982	行動チェック
環境家計簿	大阪市環境保険局	1993	行動チェック
環境家計簿	東京都板橋区	1994	行動チェック(+数値積算)
エコライフダイアリー	日本生活協同組合連合会	1994	数値積算+行動チェック
エコチェック・ブック	岡山県	1995	行動チェック(+数値積算)
AHCAノート	広島県環境保険協会	1997	数値積算(+行動チェック)

文献1)などから作成

表2 ウィークリー版環境家計簿の構成

項目内容	頁数など
環境家計簿の解説	2頁
地球温暖化について	4頁、図表6点
記入要領	2頁
毎月のシート	2頁/月
環境保全のテーマ	1ヶ/月
行動目標	3件+α/月
CO2排出削減目標	5項目積算
CO2排出量計算と家計記録	12項目/月
エコライフのヒント	2～5件/月
年間CO2排出量の集計	2頁
自由記入紙	2頁
季節補正係数一覧 他	7頁
アンケート(3ヶ月後/1年後)	2頁/1頁

3. モニター調査

3.1 モニター調査の概要

市民による環境家計簿を用いたCO2排出量の削減のための短期モニター調査は、ある地方自治体主催の環境月間行事の一環としてI市在住の市民約100名を対象に環境家計簿を配布し、1997年4月27日～5月24日までの約1ヶ月間にわたり記入調査が実施された。総回収数は83件であり、データ収集後、家計簿本体はそれぞれの持ち主に返却された。この時の参加モニターおよび同市在住市民でそれ以前から環境家計簿を記入していた方に、継続して記入を依頼し、数カ月毎に家計簿の郵送による回収・返却をおこなう長期モニター調査も実施した。

表3 モニター調査の概要

被験者総数	100
調査期間	4/27～5/24
回答数	83
有効回答数	73
回答者属性	男41%/女59%
10～20代	14%
30～40代	54%
50代以上	32%
平均家族人数	3.5人

前者については、本来月毎に提示されている行動目標を整理し、短期間で提示される行動目標によるCO2排出削減効果の差を明らかにするために、モニターを、「自動車利用の抑制(グループA)」、「ゴミの減量とリサイクル(グループB)」、「家電機器の節電(グループC)」の3つのグループに分けて、それぞれ5つの行動目標を提示し、それぞれの行動目標について家族構成員個人ごとに週単位で、行動の達成度を主観的に評価してもらった。後者については、家計簿の指示通り、毎月のCO2排出量削減目標を計算し、毎月のテーマに即した行動のチェックとCO2排出量の算定を実施してもらった。

3.2 短期モニター調査の結果

(1) 1人あたりのCO2排出量

全短期モニター1人あたりの平均CO2排出量は35.2(kg-C/人・月)、1家庭当たり平均CO2排出量は113.7(kg-C/家庭・月)であった。環境庁のモデル家庭⁷⁾での試算に基づくと単純月平均でそれぞれ43.6(kg-C/

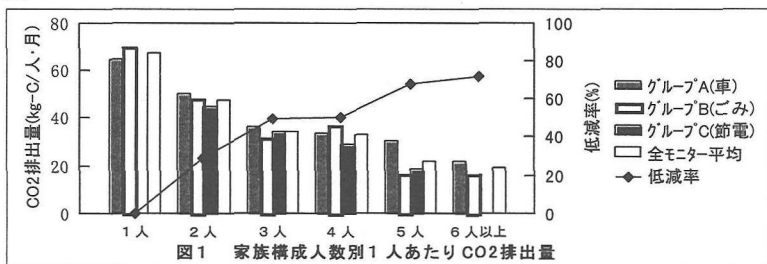


図1 家族構成人数別1人あたりCO2排出量

人・月)、130.7(kg-C/家庭・月)であり、モニター家庭はモデル家庭よりもCO2排出量は小さかった。その理由として、モニター調査が家庭内での冷暖房等のエネルギー消費が比較的少ない月のものであるとともに、自動車利用が比較的少ない地域のものであるなどの理由が考えられる。平均CO2排出量の度数分布から、20~30(kg-C/人・月)の家庭が最も多く約1/4を占め、80(kg-C/人・月)を越える家庭も4件あった。家庭人数が増加すると当然1家庭あたりのCO2排出量は増加するが、共通して利用する部屋の冷暖房や機器の利用が効率的になり1人あたりのCO2排出量が減少する(図1)。家族人数が5人以上の場合、単身家庭に比べて1人あたりのCO2排出量は約70%も小さかった。

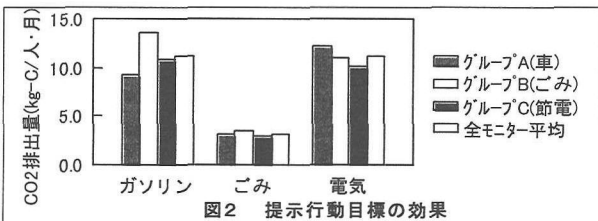


図2 提示行動目標の効果

(2) 項目別のCO2排出量

3つの行動目標グループごとに、ガソリン・電気・容器+ごみによるCO2排出量を比較した(図2)。ガソリンと電気についてはそれぞれの削減目標を与えたグループのCO2排出量が小さく、提示した行動目標に即した削減行動に重点がおかれた結果が表れている。容器+ごみについては、そのCO2排出量そのものが小さく、改善効果が見えにくいために、行動目標との関係は明確ではなかった。CO2排出量を項目別に見ると、電気・ガソリン・ガスの順で大きく、季節的な条件によるが全体の85%を越える(図3)。また、自動車の所有台数が増えると1家庭あたりのCO2排出量は明らかに増加するが、1台あたりのCO2排出量は減少し、複数台を所有している場合には通勤通学用と買物用といった利用目的別に使い分けている結果が見られた。

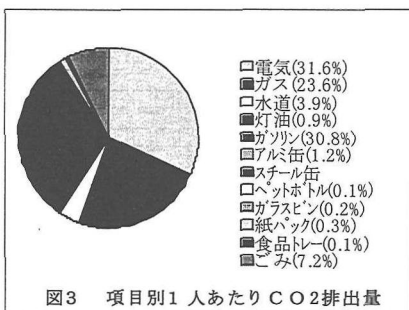


図3 項目別1人あたりCO2排出量

(3) CO2排出量の推移

週単位でのCO2排出量を比較した。4週間という短期間でも1人あたりのCO2排出量は若干減少傾向が見られ(図4)、環境家計簿記入の短期的効果と考えられる。今回の1ヶ月のCO2排出量の算定結果から、環境家計簿掲載の季節補正係数⁷⁾を用いて年間のCO2排出量を推計すると、全モニター

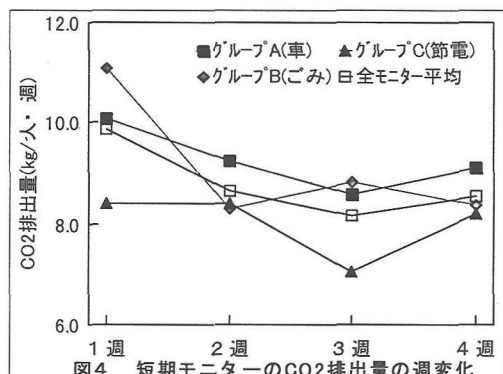


図4 短期モニターのCO2排出量の週変化

平均で1465.2(kg-C/家庭・月)であった。今回の推定に暖房用の灯油がほとんど計上されておらず年間推計が過小評価されているので、暖房用途と家庭外排出(事業所等と外食)を除いた環境庁モデル家庭の試算結果¹⁾1,578(kg-C/家庭・年)と比較すると、7%程度小さな値となった。

3.3 長期モニター調査の結果

長期モニター調査は自主的な参加と任意のデータ提出を前提として依頼しているので、必ずしも十分な有効回答を得ることはできず、以降の分析に統計的な有意性を求めることはできないことを、まず断っておく。しかしながら長期にわたり記入いただき任意に提供いただいたデータは貴重である。本報では4月から12月までの収集データについての解析の結果をまとめている。

(1)CO2排出量

全長期モニター1人あたり平均CO2排出量は25.6(kg-C/人・月)、1家庭あたり平均CO2排出量は87.4(kg-C/家庭・月)であり、短期モニターの結果に比べてほぼ3/4とかなり小さな値であった。

長期モニターの4月の排出量を基準に前述の季節補正係数を用いて予測した5～12月の推定値と実績値を比較すると、実際の排出量は7月以降の夏季には10～18%程度高い値で推移しているが12月時点で推定値と現実値がほぼ一致した(図5)。全期間では推定値との差は8%程度であり、季節補正係数はほぼ妥当な年間のCO2排出量の推移を表現することができている。また、短期モニターの4月の平均排出量を基準にした推定値と比較すると、7月以降でも15%程度低く推移している。長期モニターはその自主的な参加意思から見ても環境に関心を持ち、環境に配慮した行動を実践する選好性を持っていることは予想されるので、短期モニターよりもCO2排出量が低くなることは予想の範囲であるが、それでも、7月以降の夏季の冷房需要に対応したエネルギー消費に伴うCO2排出量の増加が観察され、いかに環境への配慮が高いと予想される長期モニターでも、夏季のCO2排出量増加を押さえることの困難さを示している。

(2)項目別のCO2排出量

項目別の平均CO2排出量の占める割合の高いものは、短期モニター調査の結果と同様であるが、特に電気の占有率が高く、ガソリンによるCO2排出割合が相対的に低い(図6)。短期／長期モニターの自動車平均保有台数はそれぞれ1.04台／1.27台であり、自動車の利用実態によって割合の差が生じたと考えられる。

月別の排出量をみると、長期モニターのガソリンによるCO2排出量の実績値は7・8月には推定値を越え、他の月では推定値を下回っている(図7)。長期モニターの自動車利用は日常的な活動よりも夏季休暇中の余暇活動などの利用が多いことが推測される。

夏季の冷房需要に伴い電気によるCO2排出量は7月には推定値や短期モニター推定値を上回った

が、8月にはほぼ推定値程度まで減少し、9月には再び増加している(図8)。8月の一時的な減少の一因として、環境家計簿の8月のテーマが「節電」であり、家電製品の使用に関する環境配慮が多くなされたことが考えられる。

リサイクルおよびごみによるCO2排出量は(図9)、4月の記入開始以降徐々に減り、年末には若干増加しているが9月以降ほぼ横ばい状態であり、4月時点の6割程度で推移している。リサイクルやゴ

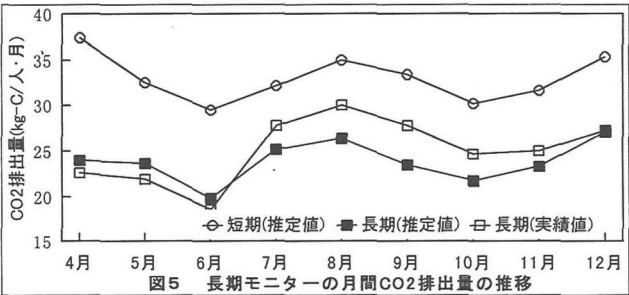


図5 長期モニターの月間CO2排出量の推移

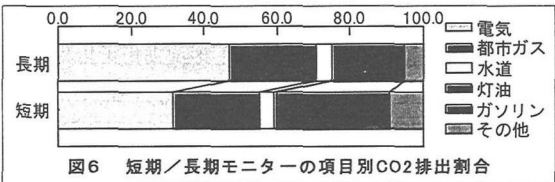


図6 短期／長期モニターの項目別CO2排出割合

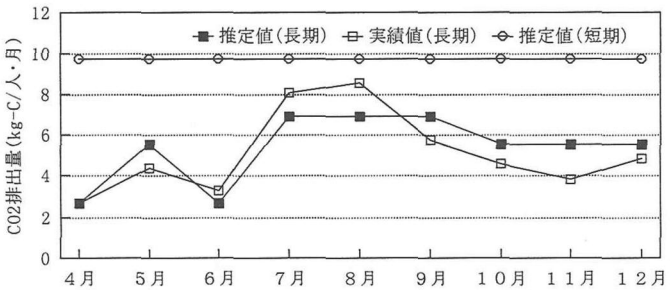


図7 ガソリンによるCO2排出量の月推移

ミについての行動は、家庭内分別やリターナブル製品の購入など一度習慣的になれば、継続性の高い行動であると考えられる。水道やガスについては、実績値と推定値はほぼ一致し、それぞれの効率的な使用をテーマにした9月と11月でも減少傾向はみられず、行動目標や環境配慮行動が提示されても、その削減に結びつきにくかった。

月別のCO2削減目標の達成度は各家庭でさまざまであり、毎月達成することは困難であるが、長期モニターのうち1/4の家庭で9ヶ月中6ヶ月以上で削減目標を達成しており、家庭起源のCO2排出量を10%削減するためには、現状の環境家計簿の記入を継続するのみでは、たとえ自主的なモニター参加者であっても、容易ではないことを示している。

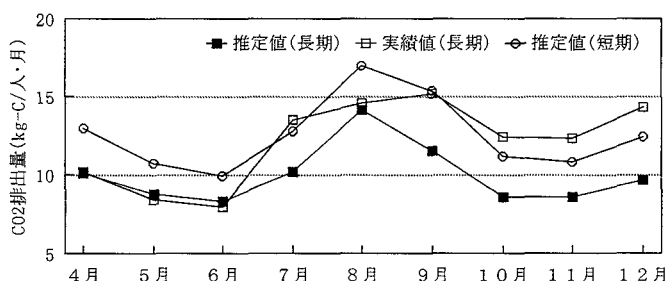


図8 電気によるCO2排出量の月推移

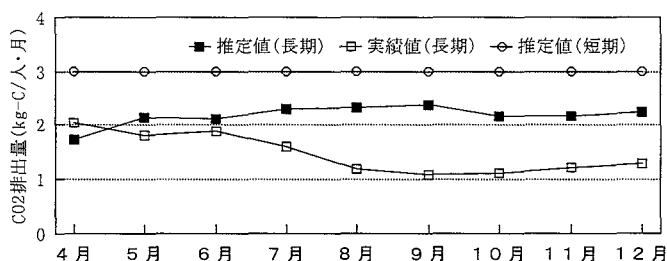


図9 その他項目によるCO2排出量の月推移

4. 環境家計簿の利用に関するアンケート調査

4.1 アンケート調査の概要

環境家計簿記入モニターを対象にして、短期モニター期間終了後半年を経過してから、環境家計簿の利用に関するアンケート調査を実施した。主な質問項目は、①モニター期間とその後の家計簿の利用状況、②家計簿掲載の情報の活用状況、③提示された行動目標の難易度と継続性、について構成している。本報では、アンケート結果の概要のみを紹介する。

4.2 アンケート結果の概要

(1)家計簿の利用状況

モニター期間中の行動目標の達成度や排出結果の集計については、短期モニターの約80%が毎週記入し、長期モニターでは約40%が1ヶ月に1度集計しており、毎週のメータの読みとりや行動のチェックを年間を通して継続することは、それほど容易ではないことを示している。短期モニター調査後の家計簿の所有者は30%程度であり、依頼した長期モニターを除いて自主的に記入を継続していたモニターは全体の4%にとどまっていた。

(2)掲載情報

家計簿に掲載されている地球温暖化問題の解説は、ほとんどの人が全て読んでおり、ほぼ理解したモニターは1割程度、9割以上のモニターが「少しは問題を理解」した(5段階中の3段階)と回答している。モニター調査によってCO2排出削減への意識は、かなり高まったが2割、少し高まった(5段階中の2段階)を含めると85%に達し、調査自体が問題の理解と関心の喚起に寄与していることを示している。

短期モニター調査でグループごとに提示された環境に配慮した行動については、実行するのに役立っていたと回答したモニターが、関心や問題の理解に役立つと回答したモニターよりも多く、特に『節電』を行動目標としたグループCで1/3を越えた。その利用頻度も半数以上のモニターが毎日あるいは週に1~2回、環境に配慮した行動に関する情報を利用しており、毎日の生活行動の中に環境配慮行動の情報は浸透しているといえる。さらに長期モニターでは、毎日の活用が2/3を越えており、前月までに提示された行動目標を含めて、実行可能な環境配慮行動のメニューが累積し、毎日の生活に反映させることが可能となっていることを示している。

(3)行動目標

提示された個々の行動目標について、取り組みの頻度や行動主体、難易度とモニター後の行動実

践の継続性についての設問もおこなっている。実践しにくい理由は主に、「面倒くさい」、「方法がわからない」、「必要性を感じない」に集中しており、取り組みにくかった行動としては、「自動車の始業点検」、「買い物袋持参やリサイクル製品の選択等の購入時の工夫」、「テレビの視聴時間削減」や「主電源OFF」などが挙げられた。自動車やごみに関する行動は家族内の特定の人が主に行動することになるが、節電に関しては家族全員が実行可能なものであり、そのため環境家計簿を題材にして家族での話し合いをおこなう頻度も「節電」を行動目標として提示したグループが最も高かった。

5. 環境家計簿によるCO2排出抑制効果

1ヶ月程度の短期間の環境家計簿記入調査では、自動車利用・節電・ごみリサイクルについての行動目標をそれぞれ与えたグループでそれぞれ関連する項目のCO2排出量は明らかに削減され、短期間ではあるが週単位のCO2排出量の低減傾向も確認された。しかし、自主的に家計簿の記入を継続するモニターはごく少数であり、モニター調査期間を越えてCO2の排出抑制が進んでいくとは考えにくい。長期モニター調査に参加した被験者は、全体としてCO2排出量が少なかったが、記入開始月を基準にして求めた推定値に比べて夏季の電気やガソリンによるCO2排出量は高くなる月があった。8月には電気由来のCO2排出量が減少し、その月のテーマである「節電」や提示された行動目標は電気由来のCO2削減に有効であったが、翌月にはCO2排出量は増加するなど、関心や行動の継続性を保持することの難しさを示した。しかし、電気・ガス・水道の使用量削減に関する行動は、取り組みの頻度や継続性が比較的高く、とりわけ節電に関しては特定の個人ではなく家族全員が取り組める行動として評価されており、モニター全般でCO2削減の効果も現れている。また、提示された環境配慮行動については、「関心を高めた」⇒「理解を深めた」⇒「実践に効果があった」と評価するモニターほどCO2排出削減量は大きく、意識レベルの高まりと環境配慮行動の実践との関係性もみられた。

家計簿の内容や意識についてのアンケート回答とCO2排出量についての関係性については、今後分析を続ける必要があるが、今回の分析結果からいえることは、家計簿の記入および提示される環境配慮行動等の情報提示が短期的には家庭起源のCO2排出量削減に有効ではあるが、その効果の継続のためには、外的な評価制度や削減量に見合った特典などのしくみが必要である。

【謝辞】本研究にご協力いただいた市民モニターの方々と行政担当者等関係各位に深甚なる謝意を表します。

【参考文献】

- 1)環境庁：環境白書(平成9年版)、大蔵省印刷局、1997.
- 2)盛岡 通 他：新しい家計簿、山河計画「家」、第2号、pp.100-114、1980.
- 3)盛岡 通・城戸由能 他：家庭を対象とした環境負荷削減のための自己診断システムの提案、環境システム研究、Vol.20,pp.184-189,1992.
- 4)城戸由能・他：ライフスタイルの変更を支援するライフサイクルエネルギー算定評価システムの開発、環境システム研究、Vol.24、pp.315-320、1996.
- 5)盛岡 通：身近な環境づくり、日本評論社、1986.
- 6)環境庁：環境情報提供システム(EIC)ホームページ、<http://www.eic.or.jp>、1998.
- 7)環境庁：WEEKLY環境家計簿、環境庁地球環境部、1996.