

【 論 文 】

環境意識の特には高くない通常の事務系オフィスに対し、
環境配慮行動を促した時の行動変容

謝 双 玉*・早 瀬 光 司*・井 山 慶 信*
壁 谷 彩 代**・金 載 分*・鄭 桓 禱*

【要 旨】 環境意識の特には高くない通常の事務系オフィスを実験系として、1995年から2002年までの8年間の系に対する物質収支を環境面から継続実態調査として測定した。その測定時や測定後にいくつかの点について事務所に環境配慮行動をするように促し、どのような行動変容があるかを現場実験として明らかにした。うら紙については事務所の自発的なうら紙ボックスの設置とうら紙の使用という行動変容が起きたが、再生紙はほとんど購入されることはなく紙ごみもほとんど資源化分別されなかった。うら紙使用については社員の入れ代わり、事務所の配置による影響があると考えられた。コピー機、プリンター、デスクトップパソコンについては環境配慮行動の促しにより使用電力量が削減できたが、ノートパソコンについては増加した。コピー機、プリンター、デスクトップパソコンのように間歇的に使用するものは節電に取り組みやすく、ノートパソコンのように半継続的に使用するものは行動変容を起こしにくい傾向のあることがわかった。

キーワード：行動変容、プロンティング法、フィードバック法、現場実験

1. は じ め に

環境に配慮した企業行動の取り組みに関する研究は、環境対策を社会的責任あるいは企業戦略として取り入れている大企業を中心として行われている¹⁻³⁾。一方、通常の事務系オフィスにとっては環境への取り組みがまだ身近なものになってなく、どのような環境行動が見られているかは論じられることが少なかったため、その現場の行動をうまくキャッチしてそれに適した環境負荷削減の方策を立てる必要がある。

1999年、広島市は広島市内に立地する事業所を対象に「環境に関する事業所アンケート調査」⁴⁾を行った。その結果によると、事業所が環境問題への取り組みを進め

る上での問題点として「手間や時間がかかる」、「ノウハウの不足」、「環境問題の現状と対策に関する情報の不足」等の主にソフト面において問題を抱えていると指摘された。今後の取り組みの意向としては、「現在よりも積極的に取り組みたい」とする事業所も多いが、「社会情勢や同業者の動向を見て、今後の取り組みを考えたい」とする消極的な意向を持つ事業所が最も多かった。上記のような環境意識の高くない状態の事務所の抱えている問題点や状況等を考慮して環境に取り組むように支援する方策を立てる必要があるであろう。

社会システムの環境負荷実態の評価については「系」と「環境」との関わり方を具体的、数量的、実証的に明らかにし、それらがやりとりする物質とエネルギーの収支を把握する必要がある。系は周りの環境から物質とエネルギーを導入し、系内で加工・生産し、生産物と廃物を環境に送出する^{5,6)}。一般事務系オフィスの環境負荷実態の評価における枠組みの設定において、この「系」と「環境」に関する理論をベースにし、行動分析学のプロンティング法とフィードバック法を取り入れることにした。

原稿受付 2003.4.12 原稿受理 2004.6.24

* 広島大学大学院生物圏科学研究科

** 広島大学総合科学部

連絡先：〒739-8521 東広島市鏡山1-7-1

広島大学総合科学部 早瀬 光司

E-mail: khayase@hiroshima-u.ac.jp

Burgress ら⁷⁾が初めて行動分析方法を環境配慮活動(散乱ごみのピックアップ)に応用して以来、多くの研究では、行動分析の理論と方法を用いて、環境配慮行動の変容を分析し試験した。たとえば、散乱ごみの減少⁸⁻¹⁰⁾、廃棄物減少と資源ごみの回収¹¹⁻¹³⁾、家庭における電力¹⁴⁻²²⁾、ガス^{23, 24)}と燃料オイル²⁵⁾の節約などはよく注目されている環境配慮行動であった。以上のような行動に対し、プロンプティング法、特にフィードバックによる効果があるか否かよく検証された。

プロンプティング法(Prompting)とは、先行戦略(Antecedent strategy)の1つであり、特定な行動を誘い出すまたはその頻度を増やすために設計し、その行動の前に使う合図、メッセージ、またはデバイスである。プロンプティング法は、行動変容を促すのに有効であるが、効果が極小で、短期的であった²⁶⁾。それに対して、Winett と Kagel²⁷⁾は、プロンプティング法の潜在力を生かす前提条件、たとえば、1) 具体、2) 丁寧、3) 顕著、4) 便利などが容易には揃えられなかったであろうと強調した。

先行研究のレビューによると、エネルギー消費に対するフィードバックの影響は様々であった。多くの研究、たとえば、Russo²⁸⁾、Becker²⁹⁾、Blakely³⁰⁾などは、フィードバックそのものがエネルギー消費に効果がないことを示した。一方、保護ゴール据え付け^{29, 31)}、あるいは保護説明³²⁾と合同し、あるいは、イン・ホーム・モニタリング・デバイス^{14, 22, 23, 33)}またはコンピュータ²⁴⁾により提供された場合、フィードバックは、10%~15%のエネルギー節約を引き起こした。Seligman と Darley³⁴⁾、Van Raaij と Verhallen³⁵⁾、Van Houwelingen と Van Raaij²³⁾、McCalley と Midden³¹⁾などは、即時のフィードバックが有効であるという結果を得た。

先行研究の対象としては、家庭、コミュニティ(省エネ、資源リサイクル)、公共空間(散乱ごみの減少)が主であるが、一般事務系オフィスの環境配慮行動はまだ研究されていない。また、プロンプティング法とフィードバックの経年効果を検証する必要もある。

広島市内の環境意識の特には高くない一般事務系オフィスを実験系とし、系に対する資源、廃物の出入りすなわち物質収支を1995年から2002年までの8年間の継続実態調査として測定する。プロンプティング法を用い、実験の測定時に具体的ガイド、口頭指示、指導者・実験者の存在、道具設置の方法で環境配慮行動を促す。また、実験の測定後に実験の情報をフィードバックし、もっと詳しく行動をガイドして実験を行う。それによって、どのような行動変容があるか現場実験として明らかにし、

一般事務系オフィスの環境配慮行動に資することを目的とする。

2. 実験方法

広島市内にある税理士事務所I社を調査・実験系とし、継続実態調査した。Table 1に実験期間を表した。1995年から2001年までは毎年5日間(月~金曜日)、2002年は5日間を2回、勤務時間(午前9時~午後6時)中に筆者らが常駐し、測定項目の物質収支を計測した。毎年5日間のデータを年平均としては考えられないが、本実験は現場実験としてI社の都合のよい期間に合わせて実験し、調査期間をほぼ11月頃に、時期による相違の影響をないようにした。測定項目としては紙類、食品・生活用品、電力(1998年から計測)、勤務時間、事務設備、社員の変化、延べ床面積等実測可能な限りのあらゆるものとした。分析の中心となるコピー用紙(1995年~2002年)と電力(2002年)に関しては、系に対する「導入部」として上質紙・再生紙の使用量、「内部」として用紙使用量、事務機器の使用電力量、「送出处」として資源ごみ・可燃ごみの排出量等を計測し、調査表に記入した。2002年度の期間8と期間8'について、事務機器数は以下のように変化はなかった。コピー機(1台:表示消費電力1,500W)、プリンター(3台:680W, 800W, 1,000W)、デスクトップパソコン(2台:145W, 200W)、ノートパソコン(6台:45W(3台), 55W(3台))、その他(12種類)の合計16種類(31台)の事務機器の使用電力量に関してはそれぞれに対して積算電力計を用い筆者らが計測し、その使用状況に関しては、電源を入れた時刻、作業を行った時刻、節電機能を設定した時刻等を配られた調査表に社員が記入した。その後、環境収支簿記⁵⁾としてまとめ環境負荷実態の解析を行った。

毎実験期間の出社時刻の午前9時と退社時刻の午後6時に2回測定を行った。初日から4日目までは当日午前9時から翌日午前9時までを、5日目は当日の午前9時

Table 1 Investigation periods

Classification	Investigation period
Period 1	10/23/95~10/27/95
Period 2	11/11/96~11/15/96
Period 3	11/17/97~11/21/97
Period 4	11/16/98~11/20/98
Period 5	11/10/99~11/12/99, 11/15/99, 11/16/99
Period 6	10/16/00~10/20/00
Period 7	12/3/01~12/7/01
Period 8	11/11/02~11/15/02
Period 8'	11/18/02~11/22/02

Table 2 Experiment outline and promotion contents of environmental consideration actions

Object and method		Concrete contents		
Period 1	We handed the document on the content of the experimental method to the president, and required the cooperation (The morning in the first date of the experiment, the president carried out the transmission to all the employees by oral).	By installing the two boxes where the label written with single-sided paper discharge box and use box as experiment instruments was affixed, we stimulated the use of the single-side paper.	—	We promoted fractionation action of combustible refuse, incombustible refuse, and resources refuse to the president and all the employees.
Period 2				
Period 3				
Period 4				
Period 5				
Period 7				
Period 8				
Period 8'				

Table 3 Environmental balance accounting of the paper in period 8 (Unit: g)

Incoming part			Inner part				Outgoing part		
Incoming materials		8,121					Outgoing materials		3,124
Delivery materials	Envelopes	1,086	Single-sided Papers produced	A 3	0	Informative products		3,244	
	Package	7,220		A 4	195	Papers to be burned	Copy papers	1,482	
	Newspapers	702		B 4	0		Newspapers	261	
	Leaflets	6		B 5	0		Magazines	1,147	
	Others	26		Subtotal	195		Cardboards	31	
	Subtotal	9,040		A 3	0		Envelopes	369	
			A 4	52	Others		1,539		
Copy paper (Virgin paper)	A 3	30	Single-sided Papers consumed	B 4	0	Subtotal	4,829		
	A 4	4,263		B 5	0	Papers to be recycled	Copy papers	0	
	B 4	340		Subtotal	52		Newspapers	0	
	B 5	0					Magazines	0	
	Subtotal	4,633					Cardboards	431	
					Subtotal		431		
Copy paper (Recycled paper)	A 3	0							
	A 4	8							
	B 4	0							
	B 5	0							
	Subtotal	8							
Total		21,802					Total		11,628

から午後6時までを、1日使用・排出量とした。

Table 2 に事務所の社長と社員に対する実験への呼びかけあるいは環境配慮行動を促す事項を表した。期間1から期間8までは筆者らが実験内容の文書を社長に渡し社長が口頭で全社員に伝達した。2002年は期間8の5日間の計測後、その現状の説明と環境負荷削減のための行動例の文書を社長と全社員に渡す新たな働きかけを試み、翌週の期間8'の5日間にも計測を行った。

3. 結果と考察

3.1 環境収支簿記とI社の変化

期間中の実験結果をまとめた紙類に関する環境収支簿記の代表例として期間8のものをTable 3に表した。系に対する導入部、内部、送出部として構成されている

環境収支簿記の作成により企業における具体的な物質の流れを明確に把握できた。実験前に行った事務所の社長との面談で、社長は実験に協力的な姿勢を示してきた。実験には協力的な姿勢を示していたが、環境配慮行動には積極的だとはいえなかった。社員は社長の支持により実験に協力的であり、環境配慮行動にも比較的積極的な人もいた。それにより、社員から直接に調査表を書き込んでもらい、実験の方法について聞かれるなど正確な実験に協力してもらった。Table 4に示したように期間1から期間3まではほとんどの社員に入れ代わりがなく、期間4から期間8'までは社員の入れ代わりが見られるものの一部の社員はそのまま勤務していることがわかる。2000年には事務所が移転する変化があり、移転前には社長と社員が同じ事務室で勤務していたが、移転後には社長(a)と幹部社員一名(h)が社長室で、その他の

Table 4 The fluctuation on entering or leaving office of the employees, and the outline of the office

	An employee's fluctuation																The number of employees	Office condition
Period 1	a	b	c	d	e	f											6	59.4 m ² an office, a drawing room, a multi-use room
Period 2	a	b	c	d	e	f	g										7	
Period 3	a	b	c	d	e	f	g										7	
Period 4	a	b	c				g	h	i	j	k						8	
Period 5	a							h	i			l	m	n			6	
Period 6	a							h	i						o	p	5	157.3 m ² (relocation of an office) the president's room, an office, a drawing room, a multi-use room
Period 7	a							h	i						q		4	
Period 8, 8'	a							h	i							r s	5	

note) a : president, b~s : employees

社員は別の事務室で勤務していた。事務所の延べ床面積は 59.4 m² から移転後 157.3 m² に約 3 倍広くなっていた。

3.2 紙類における経年行動変容 (期間 1 ~ 期間 8) : 紙類の導入・使用・排出

・ うら紙の使用

期間 1 に実験用のうら紙発生箱と使用箱をコピー機の近くに設置し、どのくらい利用しているのかを調査した。期間 2 の実験の打ち合わせのために直前に訪問したところ、うら紙利用が構造的には行われていなかった。しかし、期間 3 の直前に訪問したところ、期間 1 と 2 で実験用として使ったダンボールのうら紙ボックスと同様のうら紙ボックスが既に常設され、社員全員が使用し始めていた。期間 2 の後から継続してうら紙ボックスが常設されていることがわかった。以後からはうら紙ボックスが常にコピー機のすぐそばに設置されていた。コピー用紙(上質紙+再生紙)の使用量, うら紙の使用量, うら紙使用率について期間毎の変化を Fig. 1 に示した。うら紙使用率はうら紙使用量/(コピー用紙使用量+うら紙

使用量)×100 として定義した。期間 1 から期間 8 までのうら紙使用率はそれぞれ 26, 8, 24, 21, 29, 8, 6, 0% であった。実験が始まった期間 1 は高い値を示していたが、期間 2 は低い値を示していた。うら紙ボックスを常設し始めた期間 3 からは期間 5 までうら紙使用率が 3 年間継続して 25% 前後の値を維持していた。事務所を移転した 2000 年度の期間 6 からはうら紙ボックスは設置されていたが、うら紙使用率は 10% 以下に減少していた。

うら紙ボックスを設置しうら紙を使用する行動を生起するように促した期間 3 からは自発的にうら紙ボックスを常設し利用する行動変化が得られた。うら紙ボックスの設置が社長(環境配慮行動には消極的な姿勢を示した)の支持あるいはある社員の個人行動変化だとしても、その後 3 年間の持続的に高いうら紙使用率から考えるとほとんどの社員にうら紙を使用する行動が生起したと考えられる。Table 4 に示したように期間 1 から期間 5 までは事務所の環境は変わらなかった。1 つの狭い事務室に全社員が勤務し、社員同士にコミュニケーションがよ

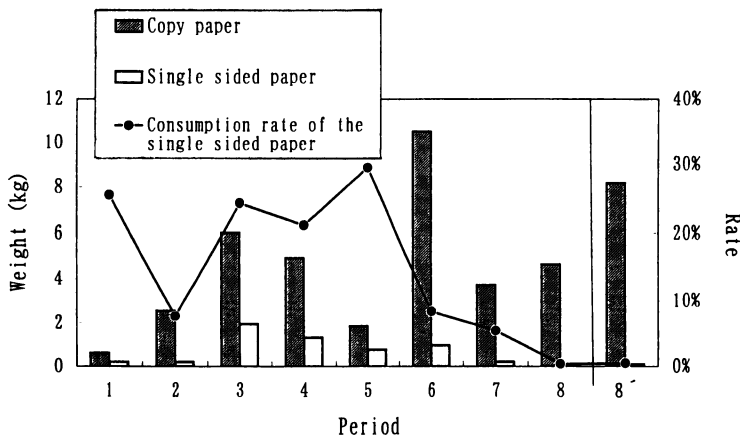


Fig. 1 Consumption change of the copy paper and the single-sided paper in every period

りうまく行われたと考えられ、また毎期間（期間1～5）の実験の様子が社員にすぐキャッチできる状態であった。うら紙ボックスの常設に加えて、その使用を促したことの効果が相乗したため、うら紙使用率が大きくなった。期間1から期間3までは社員がほぼ同じで、実験の様子を見てうら紙ボックスを常設し使用することに促された可能性もある。期間4から期間5までは社員の半分が新入社員であったが、彼らは既存の社員がうら紙を使用する行動を見て同様な行動を起こしたとも考えられる。事務所の移転により、期間6から期間8までの事務所の環境は以前よりかなり変わった。約3倍広くなった反面、社員の数はむしろ少し減少している。その上、事務室が2つに別れ、社長と社員1名が奥の部屋で勤務することになった。もう1つの部屋での既存社員は1名で毎年新入社員の入れ代わりがあり、うら紙使用の行動が新入社員へ及ぼす影響力は低くなり、うら紙使用率がかなり減少したと考えられる。

・ 再生紙の導入

コピー用紙において、期間1から期間6までは上質紙のみを購入し使用していた。期間7の2001年から再生紙を購入し始めたが、ほとんど使用していなかった。I社においてコピー用紙を使用することは知的生産物⁹⁾を生み出すため不可欠なことである。実際に再生紙は色が悪いので、多量の書類を外部（取引先）へ渡す本実験系のような企業では取引先に対する用紙の印象のために再生紙の導入は困難だったようである。

・ 資源ごみの排出

広島市のごみ排出基準⁴⁾によるとコピー用紙は普通のサイズは紐で縛り紙くずは封筒に入れ紐で縛り資源ごみとして排出し、資源化できない紙ごみに関しては可燃ごみとして排出することが求められている。

I社では可燃・不燃・資源ごみ（缶ビン）用の3つの

ごみ箱はあったが、紙類の資源ごみ箱がなかった。I社では、全社員の机のそばに個人のごみ箱（ほとんどが紙類のごみであった）があり、また事務室からは見えない狭い多用途室に可燃・不燃・資源（缶ビン）ごみ用の3つのごみ箱が置かれていた。紙類の資源ごみの場合、床にごみ箱を設置するのではなく棚に新聞、雑誌、ダンボールなどを置き適量になるとまとめて捨てる状態であった。Fig. 2 にコピー用紙のごみ排出量の期間毎の変化を示した。コピー用紙の資源ごみ排出率（資源ごみ排出量 / (資源ごみ排出量 + 可燃ごみ排出量) × 100) については、期間1が13%、期間2が6%、その他の期間が0%で、期間を問わず低い状態が続き、資源化可能ごみがほとんどすべて可燃ごみとして排出されていた。発生したごみは社員個人のごみ箱に入れそのまま多用途室の可燃ごみ箱に捨てる状況ではあったが、I社では根本的に守秘義務を要する書類が多い状況であったので、書類の資源化分別はほとんど取り組まれなかった。

3.3 電力と紙類における短期の行動変容（期間8～期間8'）

3.3.1 環境負荷削減のための改善策の提案

期間1から期間5まで効果があったうら紙使用についても期間6からはその使用率が減少したことから、環境面から評価した期間8の現状と環境負荷削減のための具体的な改善策を筆者らがI社に提案し、期間8'にどのような行動変容が起きるか実験を行った。「前回（期間8）の調査結果と環境負荷削減のための具体的な行動例を示した説明書」（A4用紙3枚）を作成し、期間8'の初日に社長と社員に配り筆者らが協力を求めた。

期間8の調査結果として、ごみ組成と使用電力量についての現状を事務所に知らせ、期間8'では積極的に環境負荷削減に取り組むことを促した。

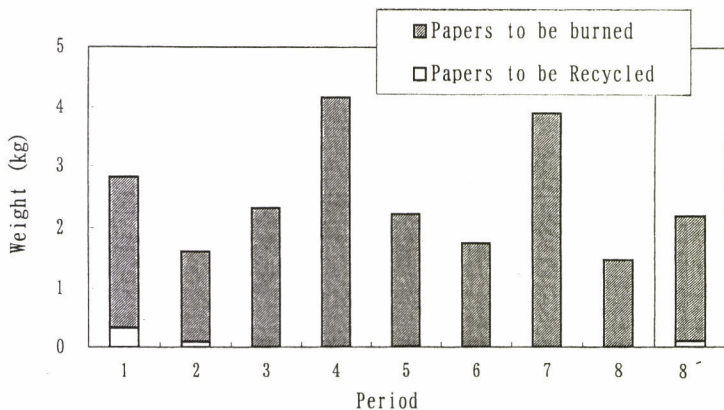


Fig. 2 Discharge change of the copy paper refuse in every period

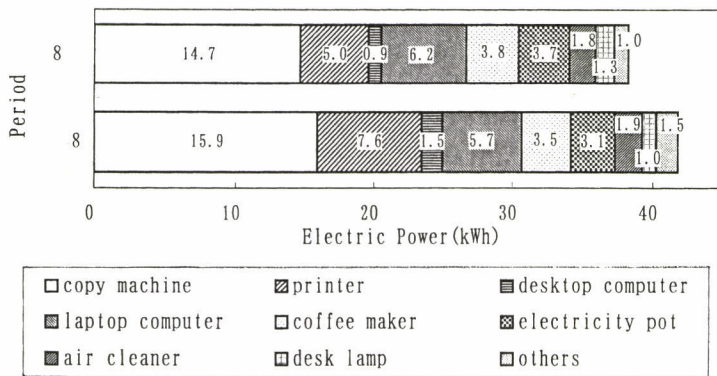


Fig. 3 The electric power use by business machines in period 8 and 8'

環境負荷削減のための具体的な行動例として、コピー用紙については、うら紙（うら紙ボックスまでの距離を短くするために、うら紙使用例を示し、うら紙使用箱をもう1つ奥の社長室に設置するので利用に努める）と紙ごみ（ごみの分別表を示し、コピー用紙の資源ごみ回収ボックスを設置するので分別に努める）などに関する取り組み策を提案した。電力については、以下のように提案した。①コピー機：時間に余裕のあるものは何部か溜めてから一度に使用し、節電機能を利用する。②プリンター：時間に余裕のあるものは何部か溜めてから一度に使用し、未使用時は電源を消し、帰宅時には必ず電源が切れているか確認する。③デスクトップパソコン：未使用時は電源を消す、または節電機能の設定を行うかモニターを消しておく。④ノートパソコン：節電機能の設定を行い、帰宅時には必ず電源を切る。⑤その他にも、環境への取り組みに心掛ける。

3.3.2 紙類についての行動変容

Fig. 1 に示したように期間8'のうら紙使用率は1%であり小さく、期間8と変わらなかった。再生紙についてもほとんど使用されず、期間8と変わらなかった。資源ごみ回収ボックスとごみ排出の分別表を設置したところ、コピー用紙の5%（Fig. 2）、新聞・雑誌・ダンボールの7%しか資源化分別されず、ほとんど行動変容は見られなかった。

3.3.3 電力についての行動変容

期間8と期間8'における事務機器の総使用電力量（それぞれの測定時間は105h）は、期間8が41.7kWh、期間8'が38.2kWhであった。コピー用紙について期間8'（8,154g）は期間8（4,641g）に比べ約1.8倍使用されていたが（Fig. 1）、事務機器の総使用電力量については期間8'が期間8の0.9倍で、むしろ減少していることがわかった。コピー用紙（A4）1枚あたりの全事務機器の使用電力量は期間8が0.34W/枚、期間8'が

0.18W/枚になり、約半分が削減でき、電力については大きな行動変容が見られた。各事務機器の使用電力量をFig. 3に示した。

① コピー機

期間8と期間8'の使用電力量はそれぞれ15.9、14.7kWhであった。両期間中に電源がずっとついていて、使用時間は0.9hから0.4hに減少しており、節電時間は89.4hから95.5hに増加していた。期間8'のコピー用紙使用量が期間8より増えていたことから判断すると、溜めてからコピーしたことにより使用時間を減らし、さらに節電機能をよく使い、使用電力量が削減できていた。まとめてコピーすることは現実の業務でなかなか受け入れがたいと最初思われたが、実際の業務の中で実験的に行ってみたところ受け入れてもらえ節電に繋がっていることがわかった。

② プリンター

3台のプリンターについて、期間8と期間8'の使用電力量はそれぞれ7.6、5.0kWhで、期間8'には減少していた。期間8の起動回数15回は期間8'には31回に増え、電源のついた時間を172.0hから92.6hに約半分削減していた。使用時間は2.8hから4.5hに増えていたにもかかわらず使用しない時は電源を消しておく行動がよく行われており、その結果、使用電力量が多く削減できていた。しかし、期間8'でも使用時間に比べ電源のついた時間が非常に長かったため、今後さらなる節電に取り組むべきである。

③ デスクトップパソコン

2台のデスクトップパソコンについて、期間8と期間8'の使用電力量はそれぞれ1.5、0.9kWhで、期間8'には減少していた。使用時間は0.3hから2.3hに増加したが、電源のついた時間を11.0hから4.7hに半分以上削減することにより使用時間率（使用時間/電源のついた時間×100）が2%から50%に増加し、期間8'は

使用電力量が削減できていた。

④ ノートパソコン

6台のノートパソコンについて、期間8と期間8'の使用電力量はそれぞれ5.7, 6.2 kWhで、期間8'には増加していた。期間8の起動回数30回が期間8'には21回に減り、電源のついた時間が165.0hから183.8hに増加していた。使用時間が134.6hから127.5hに減少し、使用しない時にも電源を付けておいて使用電力量が増加していた。I社ではノートパソコンを主に使用していたので、不便にならないように常に電源をつけておいて使える状態にしておいたのである。

⑤ その他

電気スタンド、コーヒーマーカー、電気ポット、テレビ、CDラジカセ、掃除充電器、LAN、空気清浄機、自転車充電器等についてはその使用電力量が少なく、ほとんど変化は見られなかった。電気ポットの場合、期間8'にはお茶の摂取量が増加したのでその利用が多くなったことによる変化である。

以上のように、コピー機は溜めてからコピーし、プリンター、デスクトップパソコンは未使用時に電源を積極的に消したため、多くの使用電力量が削減できていた。一方、ノートパソコンは各個人が常に使用できる状態にしておいたため節電機能はほとんど使われず使用電力量が削減できなかった。コピー機、プリンター、デスクトップパソコンのように間歇的に使用するものは節電に取り組みやすく、ノートパソコンのように長時間にわたって半継続的に使用するものは節電に取り組みにくい傾向のあることがわかった。半継続的に使用するものについて、どのような取り組みが有効であるかは今後の課題となろう。

4. まとめ

本研究では、一般事務系オフィスを実験系とし、プロンプティング法とフィードバック法が一般事務系オフィス社員の環境配慮への行動変容を引起す効果があるか否かについて調査・分析された。その結果、プロンプティング法としてのうら紙ボックスの設置により、社員がうら紙ボックスを常設するようになり、うら紙を使用する行動を生起する経年効果が見られた。期間8'で利用した即時フィードバック法プラス具体的な行動例示によっては、うら紙の使用と紙ごみの資源化についての行動変容はほとんど見られなかったが、コピー機、プリンター、デスクトップパソコンの使用には行動変容が観測され、電力の節約に有効であることがわかった。

[謝辞]

本研究におきまして8年間ご協力、ご支援をいただきました石井税理士事務所長石井睦子様ならびに社員の皆様に感謝申し上げます。また、卒業研究生として本実験に精力的に協力していただいた竹田慶氏、鍋島孝男氏、嘉本学氏、小笠原禎子氏、原田大生氏の方々に深く感謝致します。

参考文献

- 1) 河野正男：環境報告書の現状と課題，横浜経営研究，第21巻，第4号，pp.17-33 (2001)
- 2) 國部克彦，品部友美，大西 靖，東田 明，野田昭宏：日本企業の環境報告書分析——内容分析と規定要因，神戸大学大学院経営学研究科ディスカッションペーパー，No.2001-25 (2001)
- 3) 森 保文，寺園 淳，酒井美里，乙間末広：ISO 14001 審査登録企業の環境面への取り組みおよび環境パフォーマンスの現状，環境科学会誌，第13巻，第2号，pp.193-204 (2000)
- 4) 広島市ホームページ，<http://www.city.hiroshima.jp>
- 5) 早瀬光司：「具体的な」環境監査——わかりやすく、「系」と「環境」の理念から——，廃棄物学会誌，第5巻，第5号，pp.427-435 (1994)
- 6) 早瀬光司，赤井 裕，八太昭道，和田英樹：事務系オフィス（一つの「社会システム」）における紙類の流れに着目した環境監査の実施とその方法論に関する研究，廃棄物学会論文誌，第6巻，第6号，pp.215-224 (1995)
- 7) R. L. Burgess, R. N. Clark and J. C. Hendee: An experimental analysis of anti-littering procedures. *Journal of Applied Behavior Analysis*, Vol.4, pp. 71-75 (1971)
- 8) E. S. Geller: Prompting anti-letter behaviors. *Proceedings of the 81st Annual Convention of the American Psychological Association*, No.8, pp. 901-902 (1973)
- 9) M. M. Baltes and S. C. Haywood: Application and evaluation of strategies to reduce pollution: Behavioral control of littering in the football stadium. *Journal of Applied Psychology*, Vol.61, pp. 501-506 (1976)
- 10) J. F. Schnell, J. G. Gendrich, G. P. Beegle, M. M. Thomas and M. P. McNess: Mass media techniques for prompting behavior change in the community. *Environment and Behavior*, Vol.12, pp.157-166 (1980)
- 11) E. S. Geller, J. L. Chaffee and R. P. Ingram: Prompting paper recycling on a university campus. *Journal of Environmental Systems*, Vol.5, pp.39-57 (1975)
- 12) C. R. Humphrey, R. J. Bord, M. M. Hammond and S. Mann: Attitudes and conditions for cooperation in a paper recycling program. *Environment and Behavior*, Vol.9, pp.107-124 (1977)
- 13) P. D. Luyben, S. B. Warren and R. A. Tallman:

- Recycling beverage containers on a college campus. *Journal of Environmental Systems*, Vol.9, pp. 189-202 (1980)
- 14) R. J. Kohlenberg, T. Phillips and W. Proctor: A behavioral analysis of peaking in residential electricity energy consumption. *Journal of Applied Behavior Analysis*, Vol. 9, pp. 13-18 (1976)
 - 15) R. A. Winett, S. Kaiser and G. Haberkorn: The effects of monetary rebates and feedback on electricity conservation. *Journal of Environmental Systems*, Vol. 6, pp. 329-341 (1977)
 - 16) S. C. Hayes and J. D. Cone: Reducing residential electricity energy use: Payments, information, and feedback. *Journal of Applied Behavior Analysis*, Vol. 10, pp. 425-435 (1977)
 - 17) M. H. Palmer, M. E. Lloyd and K. E. Lloyd: An experimental analysis of electricity conservation procedures. *Journal of Applied Behavior Analysis*, Vol. 10, pp. 665-672 (1978)
 - 18) R. A. Winett, J. Kagel, R. C. Battalio and R. A. Winkler: Effects of monetary rebates, feedback, and information on electricity conservation. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 63, pp. 73-80 (1978)
 - 19) R. A. Winett, M. S. Neale and H. C. Grier: Effects of self-monitoring and feedback on residential electricity consumption. *Journal of Applied Behavior Analysis*, Vol. 12, pp. 173-184 (1979)
 - 20) R. C. Battalio, J. H. Kazel, R. C. Winkler and R. A. Winett: Residential electricity demand: An experimental study. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 61, pp. 180-189 (1979)
 - 21) S. C. Hayes and J. D. Cone: Reduction of residential consumption of electricity through simple monthly feedback. *Journal of Applied Behavior Analysis*, Vol. 14, pp. 81-88 (1981)
 - 22) G. Wood and M. Newborough: Dynamic energy-consumption indicators for domestic appliances: Environment, behavior and design. *Energy and Building*, Vol. 35, pp. 821-841 (2003)
 - 23) J. H. Van Houwelingen and W. F. Van Raaij: The effect of goal-setting and daily electronic feedback on in-home energy use. *Journal of Consumer Research*, Vol. 16, pp. 98-105 (1989)
 - 24) G. Brandon and A. Lewis: Reducing household energy consumption: A qualitative and quantitative field study. *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 19, pp. 75-85 (1999)
 - 25) W. B. Seaver and A. H. Patterson: Decreasing fuel oil consumption through feedback and social communication. *Journal of Applied Behavioral Analysis*, Vol. 9, pp. 147-152 (1976)
 - 26) E. S. Geller, R. A. Winett and P. B. Everett: *Preserving the Environment: New Strategies for Behavior Change*. New York: Pergamon Press (1982)
 - 27) R. A. Winett and J. H. Kagel: Effects of information presentation format on resource use in field studies. *Journal of Consumer Research*, Vol. 11, pp. 655-667 (1984)
 - 28) J. E. Russo: A proposal to increase energy conservation through provision of consumption and cost information to consumers. *American Marketing Association Proceeding*, Vol. 91, pp. 437-442 (1977)
 - 29) L. J. Becker: Joint effect of feedback and goal setting on performance: A field study of residential energy conservation. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 63, pp. 428-433 (1978)
 - 30) E. Blakely: The effect of feedback on residential electrical peaking and Hourly Kilowatt consumption. Thesis presented to the School of Graduate Studies, Drake University (1978)
 - 31) L. T. McCalley and C. J. H. Midden: Energy conservation through product-integrated feedback: The roles of goal-setting and social orientation. *Journal of Economic Psychology*, Vol. 23, pp. 589-603 (2002)
 - 32) G. Gaskell, P. Ellis and R. Pike: Effects of consumption feedback. In *Consumer and Energy Conservation*, eds. John D. Claxton, C. Dennis Anderson, J. R. Brent Ritchie, and Gordon H. G. McDougall, New York: Praeger Publishers, pp. 251-261 (1981)
 - 33) L. McClelland and S. Cook: Energy conservation effects of continuous in-home feedback in all-electric homes. *Journal of Environmental Systems*, Vol. 9, pp. 169-173 (1979)
 - 34) C. Seligman and J. M. Darley: Feedback as a means of decreasing residential energy consumption. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 62, pp. 363-368 (1977)
 - 35) W. F. Van Raaij and T. M. M. Verhallen: A behavioral model of residential energy use. *Journal of Economic Psychology*, Vol. 3, pp. 39-63 (1983)

Behavioral Changes from Stimulating Environmentally Conscious Actions in an Office Without Strong Environmental Consciousness

Shuangyu Xie*, Kohji Hayase*, Yoshinobu Iyama*
Sayo Kabetani**, Jaeboon Kim* and Hoando Jong*

* Graduate School of Biosphere Sciences, Hiroshima University

** Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University

† Correspondence should be addressed to Kohji Hayase :
Graduate School of Biosphere Sciences, Hiroshima University
(1-7-1 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, 739-8521 Japan)

Abstract

Actual conditions of environmental balance (input and output) of an office, which was regarded as having no strong environmental consciousness, were measured continuously over a period of eight years (1995 - 2002). Following field measurements, we analyzed and clarified effects of some behavioral analysis methods, such as prompting and feedback, on behavioral changes of office members to environmentally conscious actions. By installment of boxes for paper that was printed on a single side, much was used. Nevertheless, recycled paper was seldom purchased. Furthermore, waste paper was seldom classified and was not thought of as a recoverable resource. Instead, it was cast away as a combustible. Effects of installing the boxes for half-used paper on behavioral changes of office members to use single-sided paper disappeared over three years because of the change in office members and the office arrangement. The method of real time feedback together with detailed instructions on environmentally concerned actions caused behavioral changes in use of copy machines, printers, and desktop computers, thereby reducing electricity consumption. On the other hand, the electricity that was consumed by laptop computers increased. Consequently, our findings showed the following tendency: it is easier to reduce electricity consumption by changing the methods of use of infrequently used business machines, such as copy machines, printers and desktop computers than those of frequently used equipment, such as laptop computers.

Key words : behavioral changes, prompting, feedback, field experiment