

国立大学キャンパスにおける省エネルギーに対する取り組みと意識

-鹿児島大学郡元キャンパスを事例として-

正会員○木方十根^{*1} 同 友清貴和^{*2} 学生会員 伊藤亜美^{*3}

5. 建築計画-6. 計画基礎

国立大学、キャンパス、環境マネジメント、省エネルギー、意識調査

1. 研究の背景

2003年の省エネルギー法の改正¹⁾や、環境配慮促進法²⁾をうけて、各国立大学は積極的に省エネルギー対策に取り組んでいる。学生参加による環境マネジメント(ISO14001)の認証取得(福井大学・千葉大学他)や、学内キャンペーン活動(東京大学他)、深夜電力を利用した空調設備の導入(大阪大学)など、各大学で様々な取り組みがなされている。

また、法人化後の国立大学では、キャンパスマネジメントの導入による最適な施設の管理運営が強く求められており、省エネルギー対策はコストマネジメント³⁾の重要な課題としても位置づけられる。

2. 研究の目的・方法

2-1. 研究の目的

多数の人々が利用するキャンパスにおいて、省エネルギー(以下省エネ)を推進するためには、構成員の課題認識や、取り組みに対する理解・協力が不可欠である。本研究では、他大学と同様に省エネ対策を進めている鹿児島大学の郡元キャンパスを対象として、省エネルギーの取り組みと、それに対する意識についての現状把握と問題点の抽出を行い、省エネの対策推進への提案を行うことを目的とする。

2-2. 研究の方法

郡元キャンパスは学生だけでなく、教官・大学職員も日常的に利用している。しかし、その人数の構成を見ると学生が約9割⁴⁾を占めており、省エネの推進には学生の意識向上が重要な課題となる。

そこで本研究では鹿児島大学郡元キャンパスに所属する、法文学部、教育学部、理学部、工学部及び農学部の学生を対象としたアンケート調査によって、省エネに対する意識、現状の取り組み及び問題点、今後の取り組みに対する意識などを把握した。調査

表1. アンケート調査内容

	質問内容または目的	質問事項または、選択肢の例
01	・ポスターの認知度について ・更に行動に変化があったか	・省エネポスターを見たことがあるか ・ポスターを見て行動に変化があったか
02	・省エネの具体例を示し、省エネ活動の普及を図る ・省エネ活動の実態を知る	・不必要な電気を消す ・冷房の設定温度は28度にする ・コンセントはこまめに抜く
03	・省エネの必要性についての意識	・省エネを行う必要があると思うか
04	・省エネ活動をしない理由・原因	・具体的な基準値や目標がない ・快適性が失われる、不便になる
05	・省エネ活動を行う上での問題点	
06	・今後の省エネルギーに対する意識	・省エネ活動を提示されたら省エネする
07	・今後の省エネ活動として提案できそうなものを挙げ、意識を問う ・新しい省エネ活動を提案する際、回答結果を参考にする	・不必要な電気を消す ・冷房の設定温度は28度にする ・コンセントはこまめに抜く ・エレベーターでなく階段の利用
08	・現在の冷暖房の設定温度の許容範囲 ・新しい省エネ活動を提案する際、回答結果を参考にする	・現在使用する教室の設定温度は何度か ・設定温度に基準値を設けているが何度まで許容できるか

表2. 学生数とアンケート回答数

学部	法文学部	教育学部	理学部	工学部	農学部	学年別小計
学年	現員	回答数	現員	回答数	現員	回答数
1年	425 (23%)	96 (35%)	294 (21%)	103 (12%)	203 (19%)	43 (20%)
2年	434 (15%)	66 (27%)	292 (7%)	79 (38%)	203 (17%)	78 (22%)
3年	466 (12%)	55 (45%)	289 (14%)	131 (18%)	257 (61%)	107 (26%)
4年	587 (3%)	16 (20%)	376 (14%)	76 (28%)	203 (19%)	29 (16%)
学部生の小計	1912 (12%)	233 (31%)	1251 (22%)	389 (18%)	866 (30%)	187 (21%)
修士	105 (8%)	8 (3%)	97 (3%)	3 (18%)	534 (35%)	94 (18%)
博士	31 (0%)	0 —	— —	114 (11%)	13 —	— (9%)
修士博士生の小計	136 (6%)	8 (3%)	97 (3%)	3 (17%)	648 (35%)	107 (16%)

は電気使用量の多い夏季を選び、7月19日~8月5日に実施した。調査内容は表1のとおりである。

さらに、この調査結果を踏まえたうえで具体的な省エネ事項⁵⁾について、省エネ効果と意識とを総合的に検討し、省エネ対策への提案を行う。

3. 調査結果と分析

3-1. 調査結果

郡元キャンパスの学生現員8,321人に対し、回答者1692人、現員に対する回答者の割合20.3%という結果を得ることができた。詳細は表2に示す。

3-2. 一般的な傾向

アンケート集計より、一般的な回答結果を述べる。

98%以上の方が省エネの必要性を感じている (Q3) もの、現時点での彼らの取り組みは十分なものとは言えない。「不要な電気を消す」など、簡単に実行でき、不快を感じにくい項目についての「やっても良い」との回答数は多かったが、「コンセントはこまめに抜く」、「冷房の設定温度は28度にする」等、手間が掛かるものや、不快を感じるものに対しては少ない回答数となった (Q2: 図1)。また、今後の「やってもいい」と思う省エネの取り組み (Q7: 図2) についても、手間が掛かる事項や不快を覚える事項の回答数は他の省エネ事項より少なく、現状と同じ傾向であった。省エネを行う上での阻害要因として「快適性が失われる、不便になる」ことがある点は「省エネを行わない理由 (Q4: 図4) の結果からも確認できる。なおこれに次ぐ阻害要因には「具体的な基準や目標がない」が挙げられている。従って省エネの取り組みには、快適性を求める意識への対処と、具体的な目標設定が必要と考えられる。

3-3. 学部による傾向

3-3-1. 各学部による省エネ啓発活動及び管理

キャンパス内においても、各学部によって省エネへの取り組みは異なるのが現状である⁶⁾。

□法文学部 エレベーターボタンの横に「健康な方は階段を利用しましょう」と書いたプレートの設置、併せて総務の職員が、エレベーターを利用している学生には階段を利用するよう声をかけるといった啓

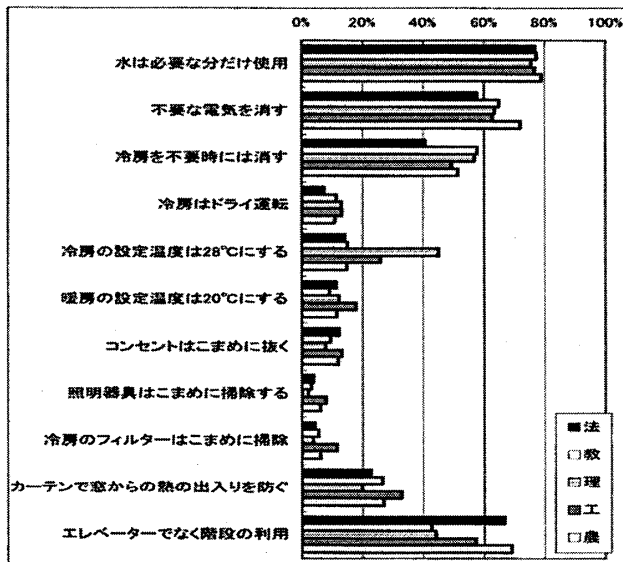


図1. 省エネルギーの取り組み (Q2, 学部による傾向)

発活動に取り組んでいる。その他、不要な照明や冷暖房の付け放しにも職員が対応している。

□教育学部 特に省エネ活動に取り組んでいない。

□理学部 総務の職員を中心に省エネ対策に積極的に取り組んでいる。各部屋の照明及び冷暖房のスイッチの横に張紙を貼って注意を促したり、使用されていない部屋や昼休み時の消灯のために、職員が巡回している。さらに特記すべき事項として、冷房の設定温度は28度に、暖房の設定温度は20度に集中管理されており、集中管理が不可能な部屋は職員が毎時間見回りし管理している。その他、職員による冷暖房のフィルターの定期清掃も行われている。

□工学部 電気使用量の前年比-2%を目標とした「工学部省エネルギープロジェクト」を2005年に始めている。主な取り組みとして、ロビーや踊り場、廊下、エレベーター付近に工学部独自の省エネポスターを掲示するほか、関連するステッカーが各箇所に貼っている。その他、月毎の電気使用量の推移を前年のデータと併せて各棟の掲示板などに掲示し、教職員にはメールで報告している。

□農学部 使用頻度の少ないエレベーターの電源を落とすほかに、特段の取り組みは行っていない。

3-3-2. 各学部の学生間の省エネ意識の違い

省エネ意識 (Q2) に関する回答結果を各学部別に検討する (図1)。各学部の回答は概ね同様の傾向を示すが、設定温度について特段の取り組みが行われている理学部では「冷房の設定温度は28℃にして

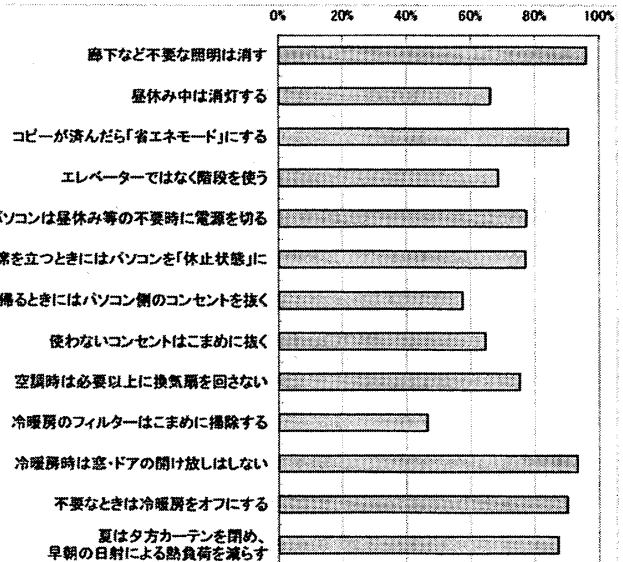


図2. 今後「やってもいい」と思う省エネ事項 (Q7)

っており、取り組みの結果、学生の間でも設定温度に対する意識が高まっていることが確認できる。

また、「エレベーターではなく階段を使用している」の項目では、法文学部と農学部での回答が高い割合になっている。法文学部は前述した取り組みが功を奏していると考えられる。一方、農学部では講義が行われている3棟のうち1棟は前述の取り組みによってエレベーターの電源を常時落としているほか、1棟はエレベーター未設置、もう1棟は講義が1-2階で行われているためエレベーターの利用が少ないものと考えられる。

図3はポスターの認知度の学部ごとの傾向を示したものである。施設部が作成したポスターは全学に、工学部が作成したポスター(図4)は工学部のみに掲示されている。これらはともに不在時の消灯や冷暖房温度の設定など個別項目を列挙した内容となっている。「ポスターを見て省エネ活動に変化のあった」と回答した人の約6割が工学部であり、工学部独自の省エネ活動の一環である、省エネポスターの効果を示している。

3-4. ポスターの認知度による傾向

ポスターを見て変化があったと回答した人の省エネの取り組みは、その他の人より積極的であり、項目によってはその他の人の2倍近くの割合であった。一方、ポスターを見ても変化のなかった人の回答をみると、特徴として「快適性が失われる・不便になる」ことを、省エネルギーに取り組まない理由として挙げる人が圧倒的に高いことがわかった(図5)。ポスターによる個別項目の啓発だけでは、快適性や利便の優先を考える人々の省エネ行動に結びついていないのであり、こうした人々の意識に対応した啓発内容の吟味が必要であると考えられる。

3-5. 研究室の配属・未配属による傾向

全回答者のうち研究室未配属者は1007人、配属済み者が617人、無回答68人であった。研究室配属・未配属で省エネルギーの取り組みについて比較すると(図6-7)、わずかな差ではあるが研究室に配属されている者の方が、多く省エネルギーに取り組んでいることがわかった。一方、省エネをしない理由としては、研究室配属者の回答が「快適性が失われる」に集中しているのに対し、研究室未配属者はそれ以

外の項目の回答も多く、とくに「快適性が失われる」ことを理由としていない。なお研究室配属者には「その他」の理由として「省エネは研究に支障をきたす」とした者が多かった。一方、研究室未配属者の「その他」の理由では「(冷暖房や照明等の)操作の方法がわからない」という回答がほとんどであったが、逆に研究室配属者にはそうした回答はなかった。

大学での滞在時間が長い研究室配属者の省エネ意識については、快適性や研究の効率優先が課題となっている実態がみられる。一方、滞在時間が短い研究室未配属者では、冷暖房や照明を直接操作する機会が少ないことが、省エネ意識の低さや行動に結びつかない要因となっていることが明らかになった。

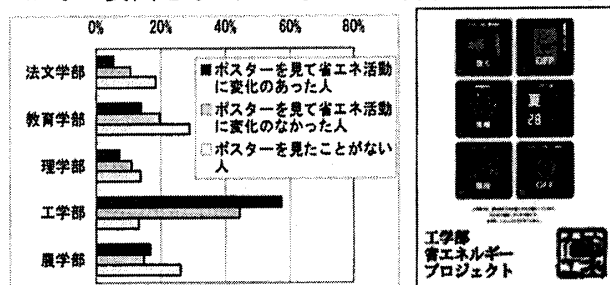


図3. ポスターの認知度 (Q1) 図4. 工学部ポスター

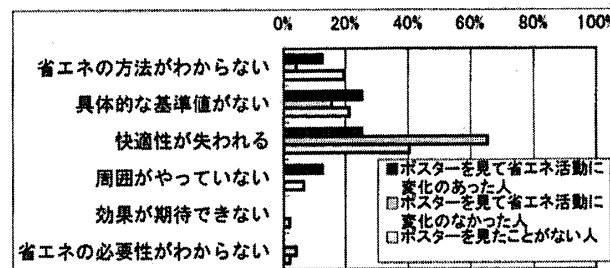


図5. 省エネを行わない理由 (Q4, ポスターとの関係)

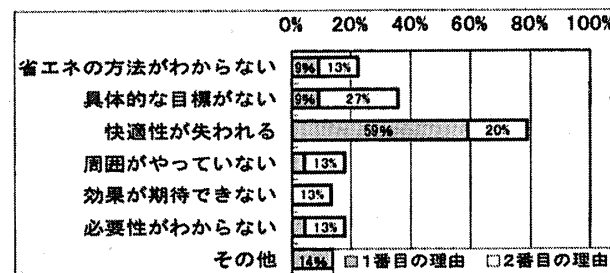


図6. 省エネを行わない理由 (Q4, 研究室配属者)

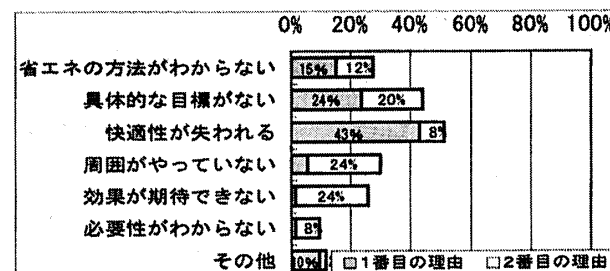


図7. 省エネを行わない理由 (Q4, 研究室未配属者)

4. 省エネルギーの取り組みに関する提案

アンケートの Q7(図 1)で、今後「やってもいい」と思う省エネ事項(表 3 左覧に再掲)について問うたが、この「やってもいい」という意識は現状の問題点を総合的に踏まえて省エネに取り組んでもいいという「取り組みやすさ」を表すものと考えられる。この結果を、より実質的な省エネ効果といえるコスト削減に結びつけるため「取り組みやすさ」に併せて、コストを基準とした省エネ効果(表 3)¹⁾を考慮した省エネ事項の優先順位を検討する(図 8)。Q7における「やってもいい」という意識の高さ(「取り組みやすさ」)を横軸(X)、コストベースの省エネ効果を縦軸(Y)としてグラフを作成し、各座標軸の数値の積による優先順位を導き出す(図 8)。13 項目

表 3. 省エネ項目とコスト効果

省エネルギー事項	効果(円/年)	計算条件※
① 不要な照明は消す	10,500	講義室(事務室)で1日1コマ照明がつけ放しを消灯した場合
② 昼休み中は消灯する	7,000	講義室(事務室)1室、1日1時間消灯した場合
③ コピーが済んだら「省エネモード」にする	3,000	9時間ONにしている、そのうち6時間省エネモードだった場合
④ エレベーターではなく階段を使う	22,000	現状の9割の使用をやめた場合(6人乗りのエレベーター)
⑤ パソコンは昼休み等の不要時には電源を切る	4,700	1日1時間電源を切った場合
⑥ 席を立つときにはパソコンを「休止状態」にする	4,400	1日2時間休止状態にした場合
⑦ 掃るときにはパソコン側のコンセントを抜く	1,800	デスクトップ本体・ディスプレイ、ノート型を考慮した場合
⑧ 使わないコンセントはこまめに抜く	2,000	パソコン・プリンタ・冷暖房を考慮した場合
⑨ 空調時は必要以上に換気扇を回さない	7,400	一般的な換気扇を回した場合
⑩ 冷暖房のフィルターはこまめに掃除する	1,200	5%の省エネ
⑪ 冷暖房時は窓・ドアの開放はしない	7,400	1つのドアを開けっ放しにした場合
⑫ 長時間外出時や不要なときは冷暖房をオフ	5,000	講義室(事務室)で1日1コマ冷暖房がつけ放しをOFFにした場合
⑬ 夏は夕方カーテンを閉め、朝の直射による熱負荷を減らす	1,800	夏場の朝、1時間冷房をつけない場合

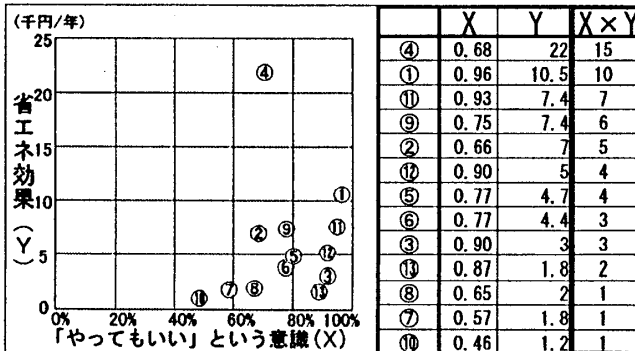


図 8. 省エネ事項の「取り組みやすさ」とコスト効果

*1 鹿児島大学工学部建築学科 助教授・博士(工学)
 *2 同 教授・工博
 *3 同

の省エネ事項には、同一の機器に関わる省エネ事項が複数挙げられているので、これらを機器ごとに整理すると[エレベーター:④]、[照明:①②]、[空調:⑩⑨⑫]、[パソコン:⑤]、以上を、比較的に取り組みやすく省エネ効果も高い、実効性のある省エネ事項として抽出できる。これらの省エネ事項を機器ごとに統合し、以下を省エネ推進に際する第1段階の取り組み事項として提案する。

- 昼休み中など不要時は照明は消す。
- 冷房時は窓・ドアを開放せず、必要以上に換気扇を回さない。
- パソコンは昼休みなど不要時には電源を切る。
- エレベーターではなく階段を利用する。

5. まとめ

調査の結果、学生は省エネの必要性を感じながらも、「快適性が失われる」ことや「目標がない」ことを理由に行動に移せていない一方で、今後省エネを「やってもいい」という意識を持っていることが分かった。本研究では、この省エネ推進の余地に注目し、コストを基準とした省エネ効果を勘案して、省エネ推進の第1段階の取り組み事項を提案した。

また学部ごとの取り組みの違いが、学生の省エネ活動の違いを生んでいることから、全学的な啓発活動や取り組みによって、更なる省エネの効果が期待できること、また研究室配属者と未配属者との間の意識の相違から、前者に対しては、快適性や研究効率を最優先する意識の変革、後者に対しては、消灯や空調オフなど簡単な省エネ活動への参加や、それを促す管理者の配慮(スイッチ位置の明示化など)が有効であることを指摘できる。

¹⁾「エネルギーの使用の合理化に関する法律」,この改正で大学を含む学校も第一種エネルギー管理指定工場の指定対象となった。
²⁾「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動に関する法律」,2004年6月
³⁾文科省文教施設部,「知の拠点-大学の施設マネジメント-施設マネジメントの基本的視点と具体的な実施方策-」,2003.8
⁴⁾平成17年度「鹿児島大学概要」より
⁵⁾鹿児島大学施設マネジメント実施委員会,「鹿児島大学部元団地エネルギー管理基準」,2004の省エネ事項13項目(図1,表3)
⁶⁾各学部事務部総務課に対するヒアリング調査による。
⁷⁾空調衛生工学会資料のほか、省エネルギーセンター、東京電力、三菱ビルテクノサービスの各HP掲載データによる。

Assoc. Prof., Kagoshima Univ. Dr. Eng.
 Prof., Kagoshima Univ. Dr. Eng.
 Kagoshima Univ.