

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	実態調査に基づく省エネ意識がエネルギー消費量と睡眠に与える影響
Title(English)	Field survey on the effect of energy saving consciousness on energy conservation and sleep in summer
著者(和文)	本多 英里, 伊香賀 俊治, 大平 昇, 海塩 渉
Authors(English)	Eri Honda, Toshiharu Ikaga, Noboru Ohira, Wataru Umishio
出典(和文)	日本建築学会大会学術講演梗概集, Vol. 2014, , pp. 305-306
Citation(English)	Summaries of technical papers of annual meeting, Vol. 2014, , pp. 305-306
発行日 / Pub. date	2014, 9
権利情報	一般社団法人 日本建築学会

実態調査に基づく省エネ意識がエネルギー消費量と睡眠に与える影響

正会員 ○ 本多 英里^{*1} 同 伊香賀俊浩^{*2}
同 大平 昇^{*3} 同 海塩 渉^{*1}

省エネ意識 温熱環境 睡眠
エネルギー消費量 実測調査 アンケート調査

1. 背景と目的

気候変動問題の深刻化に伴い、増加が著しい民生家庭部門における省エネ対策が求められている^{文1)}。これを受け、同部門では断熱改修や省エネ設備を導入した環境性能の高い住宅の普及が推進されている。しかし、断熱性能の向上等の対策だけでは省エネ効果に限界があり、住まい方改善による対策が求められている^{文2)}。夏季における住まい方の改善として、冷房使用の抑制による対策の実践度が高いことが知られているが^{文3)}、冷房を全く使用しない過度な省エネ行為は温熱環境を劣悪にし、睡眠障害の訴えを増加させる危険性が示唆されている^{文4)}。更に、住まい方には省エネ意識の影響が大きい^{文5)}と示唆されていることから、本研究では実態調査に基づき、省エネ意識がエネルギー消費量と睡眠へ与える影響を検証した。

2. 実態調査

神奈川県に所在する T 社社宅の居住者を対象に、2013年の夏季に実態調査を実施した。本社宅は断熱性能が H11 年基準を満たし、省エネ設備を導入した環境性能の高い集合住宅である。調査概要を表 1 に示す。調査①のアンケート調査では、住まい方や省エネ行動実践度について調査した。調査②では室内環境、エネルギー消費量のデータを 1 分間隔で収集し、調査③では調査①、②の対象者のうち 12 名に対し、約 3 週間の睡眠測定を実施した。

3. 調査結果

3.1 居住者属性に関する調査結果 (図 1, 2, 3, 4)

アンケート調査の対象者は男性、女性ともに 20 名であり、年齢は 20 代前半から 50 代後半まで幅広く分布していた (図 1)。BMI は、日本肥満学会が定めた標準的な値とされる 18.5~25.0 が約半数を占め、肥満傾向とされる 25.0 以上が約 2 割を占めていた (図 2)。冷房使用に関する省エネ行動に努めている対象者は 6 割に上った (図 3)。また、7 割以上が暑さに対して敏感であった (図 4)。

3.2 室内温熱環境と睡眠の関係 (図 5)

省エネ意識が室内温熱環境を介し睡眠に与える影響を明らかにするため、室内温熱環境と睡眠の関係を検証した (図 5)。室内温熱環境の指標には温湿度、風速の影響を考慮した体感温度である標準新有効温度 (SET*)^{注2)}を用いて、夜間^{注3)}の寝室における平均 SET*を算出した。睡眠の指標には、良質な睡眠に必要とされる「寝つきの良さ」「中途覚醒時間の短さ」「目覚めの良さ」の総合的な

表 1 調査概要 (括弧内は使用機器)

調査① アンケート	実施期間	配布：8月下旬 回収：9月中旬
	サンプル数	配布：22世帯 44名 回収：20世帯 40名
調査項目	夏の住まい方、省エネ行動実践度 個人属性、生活習慣、健康状態 等	
調査② 室内環境 エネルギー調査	実施期間	2013年7月12日~8月9日
	サンプル数	22世帯
調査項目	温度、湿度、照度 (SW-4210-12XX) エネルギー消費量	
調査③ 睡眠実測	実施期間	2013年7月12日~8月9日
	サンプル数	調査①、②の対象者のうち 7世帯 12名
	調査項目	睡眠効率 (睡眠計 HSL-102-M)

【平均年齢】 男性:39.6歳 女性:38.2歳 【平均BMI】 男性:23.9kg/m² 女性:20.9kg/m²

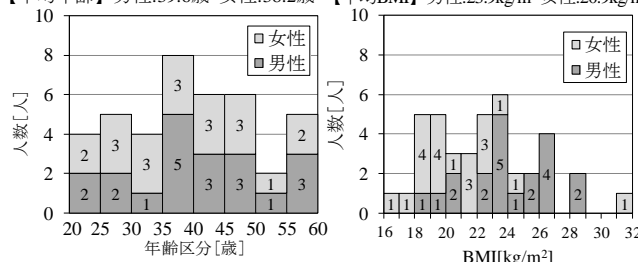


図 1 男女別の年齢分布

- 常に実行している
- やや実行している
- どちらでもない
- あまり実行していない
- 実行していない

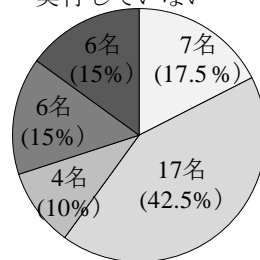
図 3 省エネ行動実践度^{注1)}

図 2 男女別の BMI 分布

- 敏感
- やや敏感
- どちらともいえない
- 鈍感
- 無回答

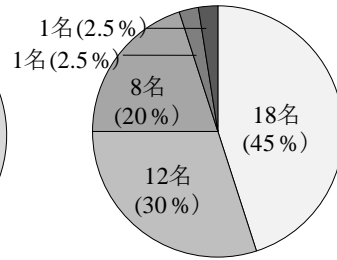


図 4 暑さに対する敏感度

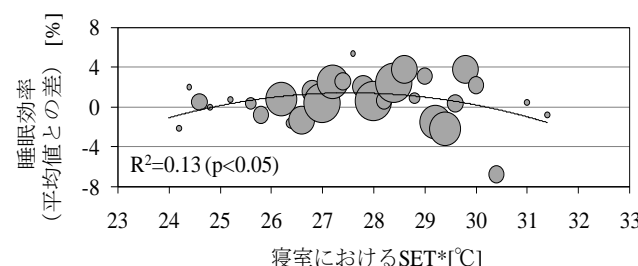


図 5 寝室における SET* と睡眠効率の関係

指標とされる^{文6)}睡眠効率^{注4)}を採用した。睡眠効率は1日の睡眠効率から測定期間中の各個人の平均値を引き、個人差を排除した上で評価を実施した。その結果、SET*27.6℃で睡眠効率が最大となることが示唆され、既報^{文7)}と同様の傾向が確認された。これより、以降の分析ではSET*を指標とし、省エネ意識が冷房使用を介し、室内温熱環境に与える影響の検証を行う。

3.3 冷房使用の有無と居住者意識の関係 (図6)

就寝中の冷房使用の有無に省エネ意識がどの程度影響を与えるのかについて検証するため、多重ロジスティック回帰分析^{注5)}を実施した。従属変数は冷房使用の有無とし、独立変数は省エネ意識の他、既往の研究^{文8)}より冷房使用に影響を与えると考えられる年齢や性別といった個人属性や外気温とした(表2)。省エネ意識の指標としてはアンケート調査によって得られた省エネ行動実践度の回答を採用した。また分析対象は冷房を使用している14世帯とし、日によって使用の有無が分かれていることから、1日を1サンプルとして分析を実施した。その結果、冷房使用の有無を決定する要素としては外気温と省エネ行動実践度の影響が大きいことが示唆された(図6)。調整オッズ比は、各項目の評価が1増加した時に冷房を使用する確率が増加する倍率を示すため、「省エネ行動の実践度の評価が1高いと、冷房を使用する確率が0.74倍」となることが示された。

3.4 省エネ意識とエネルギー消費量・室内温熱環境の関係 (図7)

省エネ意識について省エネと睡眠の両面から評価を行うため、省エネ意識がエネルギー消費量及び室内温熱環境に与える影響を検証した。省エネ側の評価では、省エネ意識が高い居住者程、エネルギー消費量が削減され、意識が最も高い居住者と低い居住者では約0.05[kWh/日/m²]の差が確認された。一方、省エネ意識と室内温熱環境の関係では、省エネ意識が高い居住者程、寝室のSET*が上昇する傾向が確認された。省エネ意識が最も高い居住者の平均SET*は29.5℃であり、良質な睡眠をとるための平均SET*27.6℃から約1.9℃高く、図5の結果より、睡眠の質が約1.6%低下する危険性が示唆された。このことから、省エネ意識の高過ぎる居住者は省エネへの効果は高まるものの、睡眠の質を低下させ健康状態の悪化を引き起こす可能性があり、省エネ意識の高い居住者に対して適度な省エネ行動の実施を促す必要性が示唆された。

4. まとめ

省エネ意識向上は、冷房使用の抑制、エネルギー消費量の削減に寄与することが示され、最も意識が高い居住者と低い居住者では約0.05[kWh/日/m²]の差が確認された。しかし、高過ぎる省エネ意識は過度な省エネ行動を引き起こし、室内温熱環境を悪化させ、睡眠の質を低下させる可能性が示唆された。

表2 多重ロジスティック回帰分析に投入した変数

従属変数	冷房使用の有無 [0:不使用, 1:使用]
独立変数	①外気温
	②省エネ行動実践度 [5段階評価]
	③年齢
	④性別 [0:男性, 1:女性]
	⑤暑さに対する敏感度 [5段階評価]

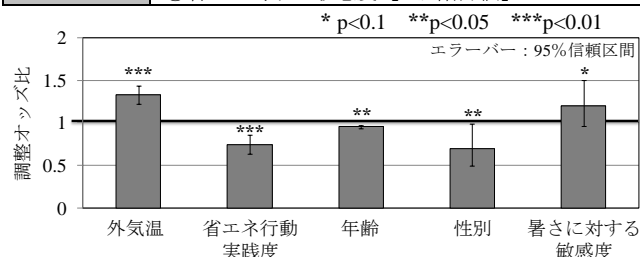


図6 冷房の使用有無に関するロジスティック回帰分析

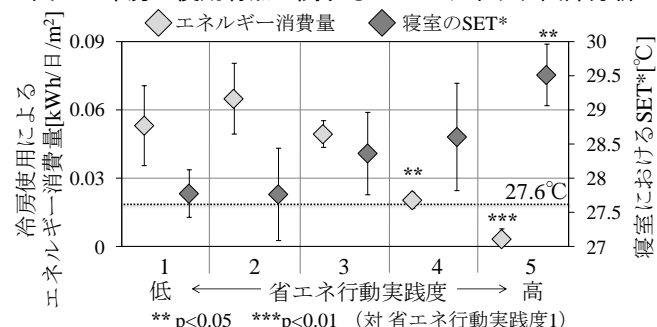


図7 省エネ意識とエネルギー消費量・SET*の関係

[謝辞] 本研究は、東京ガス株式会社の委託研究「居住者の意識・生活行動がエネルギー消費量と健康へ与える影響の経済性評価に関する調査研究(研究代表者:伊香賀俊治)」として実施したものである。本研究の遂行にあたり多大な御協力、御助言を頂きました松岡由紀子様(当時東京ガス株式会社勤務)、浦田麻衣様(当時慶應義塾大学大学院)、実態調査の対象者の皆さまに感謝の意を表す。

[注釈] 1) 問「意識して冷房を付けないようにする」の回答 2) 温湿度、は実測値を採用し、風速は不感気流の0.1[m/s]、着衣量及び代謝量は標準状態における0.6clo、58.2W/m²とした 3) 2010年にNHK放送文化研究所が「国民生活時間調査」の中で報告した国民の睡眠・起床時刻を参考に23時~7時 4) 総就床時間中の睡眠状態と判定される時間の割合 5) 変数選択法は強制投入法とした

[参考文献] 1) 資源エネルギー庁「エネルギー白書2013 第2部国内の動向」,2013 2) 経済産業省「低炭素社会に向けた住まいと住まい方」の推進方策について 中間とりまとめ,2012.7 3) 環境省「家庭における節電・CO₂削減行動に関する調査(夏期調査)の結果について」2013 4) 玄地裕ら「居住環境における健康維持増進に関する研究 その10 外気温上昇が居住者の睡眠障害に及ぼす影響」日本建築学会大会学術講演梗概,2009 5) 内閣府国民生活局「平成20年度国民生活モニター調査結果」第1部 環境に配慮した日常生活に関する国民の意識・行動調査,2009 6) 日本睡眠学会「初心者のための睡眠の基礎と臨床」p.1-8 7) 本多英里、伊香賀俊治ら「住宅の冷房がエネルギー消費量と睡眠に与える影響に関する被験者実験」日本建築学会 関東支部研究報告集,2014.3 8) 地濃祐介ら「冷房の使用開始時期と居住者の意識・住まい方との関連」日本建築学会環境系論文集,2008

*1 慶應義塾大学 大学院生

*2 慶應義塾大学 教授 博(工)

*3 東京ガス株式会社

*1 Graduate student, Keio University

*2 Prof., Keio Univ. Dr. Eng.

*3 Tokyo Gas Co.,Ltd.