京都市の集合住宅居住者の意識・住まい方とエネルギー消費量に関する研究

INVESTIGATION OF THE RESIDENT'S CONSCIOUSNESS, LIFE AND ENERGY CONSUMPTION OF HOUSING COMPLEX IN KYOTO CITY

小林恵美子 —*1 松原斎樹 —*2
藏澄美仁 —*3 飛田国人 —*4

Emiko KOBAYASHI —*1 Naoki MATSUBARA —*2
Yoshihito KURAZUMI —*3 Kunihito TOBITA —*4

キーワード：
意識, 住まい方, エネルギー消費量, 集合住宅, 京都

Keywords:
Consciousness, Life, Energy consumption, Housing complex, Kyoto city

In this paper, we introduce the importance of the use of supplementary air-conditioning behavior toward energy conservation. The questionnaire survey was done for the resident of housing complex in Kyoto city in the summer and winter. The results indicate the possibility that making good use of supplementary air-conditioning conserve behavior energy.

1. 背景と目的

2005 年に京都議定書¹⁾が発効し、温室効果ガスの削減が義務付けられた。それに伴い、クールビズ等による啓発的な対策により、ますます環境問題への関心が高まってきている。住宅においては、省エネルギーを目指した高断熱高気密化という物理的性能向上が重要とされている。一方、Seligman ら²⁾は居住者の節約意識を利用し、過剰な冷房行為抑制による省エネルギー効果を示唆している。また、吉野ら³⁾は、低負荷型ライフスタイルメニューの実行度の高さと省エネルギー効果の対応関係を明らかにしているように、居住者の生活においても、省エネルギーの観点に立った工夫が必要となる。夏期及び冬期は主として冷暖房使用によりエネルギー消費量が増加する。また、冷暖房器具普及率が1990年(95.2%)から2002年(147.3%)で増加している⁴⁾。以上のことから冷暖房使用に注目し、ある程度快適さを維持しながら省エネルギー的な生活を目指すことが重要である。

省エネルギー対策として、冷暖房使用抑制や設定温度の調節等が奨励されている。しかし、居住者の住まい方や意識は多種多様である。京都ではクーラー普及率が高いが、居住者は節約意識や健康への配慮からクーラー使用を控えている⁵⁾。また、こたつの使用により、非常に低い室温でも不満者が少ない⁶⁾や、低い室温と厚着とに相関があること⁷⁾⁸⁾等、様々な住まい方の工夫⁹⁾を行い、生活している居住者がいることが明らかとなっている。一方、江口ら¹⁰⁾は札幌における調査結果から「同じ暖房設備なら、保温のいい建物に住むと、人は無意識のうちに高めの温度に暖房するように」と述べている。また、空調オフィスと通風オフィスで中立温度に差がある事の要因として、人の室温に対する期待感の違いが考えられている¹¹⁾ように、十分に冷暖房を使用しているにもかかわらず、室温に満足できない居住者も存在する。

以上から、省エネルギー対策を進めるにあたり、画一的ではなく、

居住者の意識や住まい方に即した対策が必要である。前ら¹²⁾¹³⁾、羽原ら¹⁴⁾、森ら¹⁵⁾は同様の観点から、冷暖房使用状況を分類し、冷暖房使用状況とエネルギー消費量との関連を示した。前らは、集合住宅約60戸を対象に、冷暖房使用状況から5つの冷暖房使用パターンを抽出し、対象住戸の内約10戸の室温実測やエネルギー消費量算出を行った。また羽原らは、冷暖房発停状況から空調エネルギー消費予測を行った。森らは、設定温度での節約行為を考慮した冷暖房使用スケジュールのパターンを抽出し、エネルギー消費量との関連を示した。しかし、冷暖房使用時間のみによる分類で、扇風機や補助暖房による補助的な冷暖房行為を考慮していない。澤地ら¹⁶⁾は、温熱環境に満足していなくても、冷暖房を使用しない場合があるという、許容範囲の拡大を示唆している。その理由として、健康への配慮や節約意識等の影響、補助的な冷暖房行為が、冷暖房行為に先行するか、あるいは代替することによる影響を指摘している。すなわち、エネルギー消費量について考察する際に、補助的な冷暖房行為も考慮する必要がある。

以上より、本研究は冷暖房使用状況と補助的な冷暖房行為状況から、その使用方法を分類し、グループ間における意識や住まい方、エネルギー消費量の関連を明らかにすることを目的とする。本研究での対象住戸は、戸建住宅に比べ、間取りや断熱性能の差異が小さいと考えられる集合住宅とした。居住者の住まい方の差異がより明確になると考えたためである。さらに、本研究は、シミュレーションによるエネルギー消費量算出において考慮されていない日本人特有の補助的な冷暖房行為に注目することが特徴であり、より居住者の住まい方に即した省エネルギー対策を計画する際に、有意義なデータとなる。

2. 調査概要

2004年10月と2005年4月に夏期及び冬期のアンケート調査を行

*1 ㈱アケボノクラウン

(〒573-0063 大阪府枚方市走谷1-1-1-307)

*2 京都府立大学人間環境学部環境デザイン学科 教授・博士(工学)

*3 広島国際大学社会環境科学部住環境デザイン学科 教授・博士(工学)

*4 京都府立大学人間環境科学研究科 博士前期課程

*1 Akebono Crown Corp.

*2 Prof., Dept. of Environmental Design, Kyoto Pref. Univ., Dr. Eng.

*3 Prof., Dept. of Socio-Environment Design, Hiroshima International Univ., Dr. Eng.

*4 Graduate Student, Kyoto Pref. Univ.

った。調査項目は、年齢、家族構成、体質、地球環境問題に対する意識、冷暖房に対する価値観、在室時間、冷暖房使用時間や頻度、扇風機・補助暖房使用時間、窓開放時間、着衣状況、6月から9月（夏期調査）と10月から3月（冬期調査）の電気、ガス、灯油の消費量である。調査対象住戸は、京都市内の集合住宅とし、集合住宅数と配布数はそれぞれ、夏期は29棟、1005部、冬期は27棟、981部である。

意識や体質等に関するアンケート項目は、5段階の両極尺度を用いた。その際に、数値が高くなる程、尋ねた体質の一致度や意識の高さが高くなるようにした。1週間の冷暖房使用頻度の項目のみ、「1日以下」「2, 3日」「4, 5日」「6日以上」の4段階評価とした。調査項目の「地球温暖化は深刻だと思う」「冷暖房使用開始時の暑さ（寒さ）の程度」「夏期（冬期）住宅内の日中の満足感」「快適さのために冷暖房を使用するべきだと思う」をそれぞれ、「深刻感」「暑さ（寒さ）程度」「満足感」「価値観」と略記する。

3. 結果及び考察

夏期の回収数は234部（回収率23.3%）、冬期の回収数は161部（回収率16.4%）であった。夏期回答者は男性81名、女性149名、無回答4名であった。冬期回答者は男性47名、女性106名、無回答8名であった。年齢は夏期冬期共に、20歳代から80歳代で、30歳代が比較的多く、80歳代が少なかった。対象住戸の築年数は、最長43年、最短5年であった。

3.1 冷暖房使用時間との関連性

夏期と冬期における1日の冷暖房使用率と居住者の体質や意識、冷暖房使用方法、エネルギー消費増加量の相関関係を検討した。「クーラー率」「扇風機率」「窓開放率」「暖房率」「補助暖房率」は、調査項目である平均的な1日の冷暖房スケジュールによって求めた。求め方は、居住者の意思により冷暖房の発停行為をするということに重点を置き、在室時間に対するそれぞれの行為時間の率とした。本研究では、室全体を暖める暖房とは区別して、こたつやホットカーペットを、体の一部を暖める補助暖房として定義する。

また、夏期の冷房用電気エネルギー消費増加量と冬期の暖房用エネルギー消費増加量を算出した。本研究では、冷暖房用エネルギー消費増加量の推定に差引き法¹⁷⁾¹⁸⁾を用い、7月と8月の電気エネルギー消費量の平均値から、6月値を引いた。同様に、冬期の暖房用エネルギー消費増加量は、1月と2月の総エネルギー消費量の平均値から10月値を差し引いて求めた。

3.1.1 クーラー使用時間と他の項目の関係

表1にクーラー率と他の項目の相関関係の結果を示す。年齢とクーラー率は負の相関がみられた。また、節約意識や深刻感はクーラー率と相関がみられず、節約意識がクーラー使用を抑制するという研究⁵⁾¹⁸⁾¹⁹⁾とは一致しなかった。このことは、節約意識や環境に対する意識よりも快適さや健康への配慮の方がエネルギー消費量と相関が高いと述べている研究²⁰⁾と同様、快適さや健康面への重視が考えられる。クーラー率はエネルギー消費増加量、クーラー使用頻度と相関があり、着衣量や暑さの程度とは負の相関がみられたが、満足感とは相関がなかった。クーラー率が高い居住者ほど薄着で、それ程暑くない時にもクーラーを使用していることから、クーラー率が高い居住者は室温に対する期待感¹¹⁾が高いことが考えられる。その高い期待感を得るために、エネルギー消費量が増加していることが示唆された。

表1 クーラー率と他の項目の相関関係

	年齢	節約意識	深刻感	クーラー使用頻度
相関係数	-0.261(**)	-0.105	0.05	0.659(**)
度数	209	213	218	199
	暑さ程度	着衣量	エネルギー消費増加量	満足感
相関係数	-0.415(**)	-0.191(*)	0.418(**)	-0.008
度数	197	172	104	214

** 相関係数は1%水準で有意(両側)

* 相関係数は5%水準で有意(両側)

3.1.2 暖房使用時間と他の項目の関係

表2に暖房率と他の項目の相関関係の結果を示す。耐寒性と暖房率は、有意な相関がみられた。また、暖房率は暖房使用頻度や寒さ程度との有意な相関がみられ、満足感とは相関がみられなかった。暖房率が高い居住者は、暖房頻度も多く、それ程寒くない時に使用する傾向があるが、満足感が高いとは言えない。このことから、暖房率が高い居住者は室温に対する期待感が高いと考えられる。着衣量は暖房率と有意な相関が見られなかった。

表2 暖房率と他の項目の相関関係

	年齢	耐寒性	暖房頻度	寒さ程度
相関係数	-0.261(**)	0.232(**)	-0.386(**)	0.659(**)
度数	209	216	218	199
	エネルギー消費増加量	満足感	全身着衣量	上半身着衣量
相関係数	-0.105	0.491(**)	0.05	-0.008
度数	213	217	218	214

** 相関係数は1%水準で有意(両側)

* 相関係数は5%水準で有意(両側)

4. 冷暖房使用状況による分類

夏期のクーラー率と扇風機率によってクラスター分析を用い、使用状況を、窓開放型(以下 W)(N=100)、クーラー型(以下 A)(N=26)、扇風機+窓開放型(以下 FW)(N=21)、クーラー+扇風機型(以下 AF)(N=70)の4群に分類した。冬期も同様に、暖房率と補助暖房率によって、使用状況を、暖房・補助暖房不使用型(以下 U)(N=42)、暖房型(以下 H)(N=53)、暖房+補助暖房型(以下 HC)(N=50)、補助暖房型(以下 C)(N=9)の4群に分類した。

4.1 夏期分類結果

4分類した内、扇風機や窓を活用しているFWとクーラーと扇風機を併用しているAFの1日の使用状況を図1、図2に示す。シェッフェの方法による多重比較を用い、調査項目ごとにグループ間の差を分析した。FWとその他の型との比較結果と、AFとその他の型の比較結果を表3(a)(b)に示す。

FWは耐暑性が高く、節約意識が高い傾向がみられた。これは、節約意識からクーラー使用を控えているという報告⁵⁾¹⁸⁾¹⁹⁾と一致する。クーラーの使用に抵抗があり、非常に暑い時以外は主に通風や扇風機を活用し、クーラー使用頻度も低かった。また、エネルギー消費増加量は少なかった。FWは通風や扇風機を活用した省エネルギー的な生活を送りながら、満足感も得られている。

AFは、暑がりの度合いが高く、耐暑性も低かった。また、節約意

識と深刻感が高いが、クーラー率や使用頻度、エネルギー消費増加量が多かった。節約意識や環境意識よりも、快適さや健康への要求の方が強く、それが冷房使用行為やエネルギー消費増加量に影響している²⁰⁾ことが考えられる。さらに、エネルギー消費増加量が多いグループは、クーラーと扇風機の併用が多いという結果¹⁹⁾と同様である。また、設定温度が低い、クーラーと扇風機を併用していることは、室温に対する期待感¹¹⁾が強いと考えられる。快適だが、エネルギー消費増加量が多いため、通風の活用等による省エネルギーの可能性がまだ多く残されていると考えられる。

クーラーとの併用による扇風機の省エネルギー効果は、十分に期待できるとは言えない。しかし、窓開放による省エネルギー的な生活をより快適にするという点で、扇風機の効果は期待できると言える。

図1 FWのクーラー使用、扇風機使用、窓開放の状況

図2 AFのクーラー使用、扇風機使用、窓開放の状況

A, F, W はそれぞれ

A: クーラー使用 F: 扇風機使用 W: 窓開放を示す

4.2 冬期分類結果

図3、4に、冬期の4分類の内、暖房器具に補助暖房器具を併用しているHCと補助暖房のみを使用しているCの1日の暖房、補助暖房使用状況を示す。

表4(a)にHCと他の型との、(b)にCとその他の型との多重比較分析結果(シェッフエ)を示す。

暖房も補助暖房もほとんど使用していないUより、HCは寒がりの割合が高い傾向があり、暖房使用頻度も高い。暖房率と補助暖房率が多いが、暖房のみを多く使用しているHよりエネルギー消費増加量が少ない傾向がみられた。また、HCの着衣量は、集合住宅居住者の年齢層別着衣量を算出した既往研究²¹⁾において最も多かった70歳以上の着衣量(男性:0.79clo, 女性:0.73clo)よりも多い傾向がみられ

表3 型ごとの多重比較結果

(a) FW と他の型との比較

調査項目	FW	結果	型	平均値
耐暑性*	3.3 (21)	-	W	3.5(99)
		>	A	2.4(26)
		-	AF	2.7(70)
節約意識*	4.2 (19)	-	W	3.7(96)
		-	A	3.2(26)
		-	AF	3.9(70)
価値観*	2.4 (21)	-	W	2.8(98)
		<	A	4.0(26)
		<	AF	3.5(70)
深刻感*	4.1 (21)	-	W	4.6(99)
		-	A	4.3(26)
		<	AF	4.6(70)
エネルギー消費増加量(MJ)	27.3 (8)	-	W	37.7(50)
		-	A	96.1(8)
		<	AF	99.0(37)
クーラー使用頻度*	1.8 (14)	<	W	2.5(87)
		<	A	4.0(26)
		<	AF	3.7(70)
暑さ程度*	4.5 (15)	-	W	4.6(86)
		>	A	3.6(25)
		-	AF	4.2(69)
設定温度*(°C)	25.7 (13)	-	W	26.7(82)
		-	A	25.7(26)
		-	AF	26.1(64)
満足感	3.0 (21)	-	W	2.9(97)
		-	A	3.2(26)
		-	AF	2.8(70)

(b) AF と他の型との比較

調査項目	AF	結果	型	平均値
耐暑性*	2.7	<	W	3.5
		-	A	2.4
		-	FW	3.3
節約意識*	3.9	-	W	3.7
		-	A	3.2
		-	FW	4.2
価値観*	3.5	>	W	2.8
		<	A	4.0
		>	FW	2.4
深刻感*	4.6	-	W	4.6
		-	A	4.3
		>	FW	4.1
エネルギー消費増加量(MJ)	99.0	>	W	37.7
		-	A	96.1
		>	FW	27.3
クーラー使用頻度*	3.7	>	W	2.5
		-	A	4.0
		>	FW	1.8
暑さ程度*	4.2	<	W	4.6
		>	A	3.6
		-	FW	4.5
設定温度*(°C)	26.1	-	W	26.7
		-	A	25.7
		-	FW	25.7
満足感	2.8	-	W	2.9
		-	A	3.2
		-	FW	3.0

数値はそれぞれの項目での平均値を示し、括弧内は標本数を示す。
項目欄の*は一元配置分散分析の結果、型間に有意差(p<0.05)がみられた事をしめす。

不等号は大小関係を、-は有意差(p<0.05)がみられなかった事を示す。
項目欄に単位記入のない項目は、5段階評価の項目である。

図3 HCの暖房使用、補助暖房使用の状況

図4 Cの暖房使用、補助暖房使用の状況

た。HCはHより暖房の使用を抑えており、補助暖房や着衣調節により、暖房温度が低いことや暖房使用の抑制をしていることで、エネルギー消費量の削減につながっていることが示唆された。

Cは暖房の使用を抑え、採暖的な生活をしている。満足感は他の型と差がなく、エネルギー消費増加量は、少ない傾向が見られた。Cの

着衣量は、HCと同様に多い傾向がみられた。補助暖房を主として使用する生活は、体の一部が局所的に温められ室温は低い場合、着衣量を増加しある程度体感温度を維持していると考えられる。主にこたつやホットカーベットを使用する生活は、活動的でないと否定的に捉える考え方もあるが、これらの普及率が高い(こたつ 94.4%、ホットカーベット 69.2%)⁴⁾日本においては、ある程度現実的に導入可能な省エネルギー対策の一つであると考えられる。

表4 型ごとの多重比較結果
(a) HC と他の型との比較 (b) C と他の型との比較

調査項目	HC	結果	型	平均値	C	結果	型	平均値
寒がり*	3.6 (50)	>	U	2.7(42)	3.3	-	U	2.7
		-	H	3.2(52)		-	H	3.2
		-	C	3.3(9)		-	HC	3.6
耐寒性*	3.0 (50)	-	U	3.6(42)	3.0	-	U	3.5
		-	H	2.7(52)		-	H	2.7
		-	C	3.0(9)		-	HC	3.0
エネルギー消費増加量*(MJ)	1361.0 (23)	-	U	989.5(14)	1023.0	-	U	989.5
		-	H	2085.5(19)		-	H	2085.5
		-	C	1023.0(2)		-	HC	1361.0
全身着衣量(clo)	1.02 (48)	-	U	1.01(37)	0.97	-	U	1.01
		-	H	0.90(49)		-	H	0.90
		-	C	0.97(8)		-	HC	1.02
男性全身着衣量(clo)	0.85 (6)	-	U	0.98(14)	0.96	-	U	0.98
		-	H	0.85(16)		-	H	0.85
		-	C	0.96(4)		-	HC	0.85
女性全身着衣量(clo)	1.04 (42)	-	U	1.03(23)	0.99	-	U	1.03
		-	H	0.92(33)		-	H	0.92
		-	C	0.99(4)		-	HC	1.04
上半身着衣量(clo)	0.67 (48)	-	U	0.65(37)	0.66	-	U	0.65
		-	H	0.59(49)		-	H	0.59
		-	C	0.66(8)		-	HC	0.67
暖房頻度*	3.6 (50)	>	U	3.1(41)	4.0	>	U	3.1
		-	H	3.8(52)		-	H	3.8
		-	C	4.0(9)		-	HC	3.6
寒さ程度*	3.8 (50)	-	U	4.2(42)	3.3	<	U	4.2
		-	H	3.6(52)		-	H	3.6
		-	C	3.3(9)		-	HC	3.8
満足感	4.0 (49)	-	U	4.0(42)	4.0	-	U	4.0
		-	H	3.9(53)		-	H	3.9
		-	C	4.0(9)		-	HC	4.0

表記方法は表3と同様である。

5. まとめ

- (1) 冷暖房率と満足感に相関がみられなかった理由として、室温に対する期待感の個人差が大きいことが示唆された。その高い期待感を満たすことが、エネルギー消費量の増加につながっていると考えられる。
- (2) 夏期のクーラーと扇風機の使用状況により居住者を4分類した。FWは通風の積極的な活用により省エネルギー的な生活を送っている居住者であると考えられる。一方AFは、低い設定温度でクーラーを頻繁に利用し、さらに扇風機を併用させており、エネルギー消費増加量が多かった。AFは通風の活用等による省エネルギーの可能性が大きいと言える。
- (3) 冬期の暖房と補助暖房使用状況により居住者を4分類した。HCは、暖房と補助暖房の併用により設定温度低下等による省エネルギー効果がみられた。Cは暖房を控え、補助暖房の使用や着衣調節により体感温度をある程度維持しており、省エネルギー効果がみられた。
- (4) 満足感は、グループ間差がなかった。グループ間で住まい方は異なるが、満足感に差がないという事実は、要求水準の差が大きいことの反映であると考えられる。

以上より、本研究では、冷暖房使用状況の分類に補助的な冷暖房

行為を含めることにより、省エネルギー的な生活で満足を得ている居住者と、室温に対する期待感が高くエネルギー消費量が多い居住者が存在していることを示した。そこで扇風機や補助暖房の積極的な活用によるエネルギー消費削減効果を示唆した。冷暖房の抑制を奨励することは、室温への期待感が高い居住者には、我慢を強いることになる可能性もあるが、補助的な冷暖房行為の積極的な活用により省エネルギー的な暮らしが可能となり、省エネルギーの手段の一つとして十分に検討の価値があると言える。しかし、居住者ごとに期待感の許容範囲があり、それぞれの程度の期待感が妥当であるか、は科学的に明らかになる問題ではなく、地球環境の未来を見据えて、社会的に意思決定していくべき課題である。

謝辞

今回の調査にご協力いただいた、アンケート回答者の方々に心より感謝の意を表します。また、本研究の一部に平成17年度京都府立大学地域貢献型特別研究支援事業費(ACR)の助成を受けた。

参考文献

- 1) 高村ゆかり, 他1名: 京都議定書の国際制度, 信山社
- 2) Seligman, C., 他2名: Behavioral approaches to residential energy conservation, Saving energy in the home, 231-252, 1978
- 3) 吉野博, 他7名: 東北地方の住宅における低負荷型ライフスタイルメニューの提示による省エネルギー効果, 日本建築学会技術報告集, No. 22, 325-328, 2005
- 4) 財団法人 省エネルギーセンター: 省エネルギー便覧 2004
- 5) 鈴木憲三, 他4名: 札幌、京都、那覇の公営集合住宅における暖冷房環境の比較分析-暖冷房使用に関する意識と住まい方の地域特性と省エネルギー対策の研究 その1-, 日本建築学会計画系論文集, No. 475, 17-24, 1995
- 6) 坊垣和明, 他9名: 夏期および冬期の居住室温とその地域性に関する研究-全国的調査に基づく住宅のエネルギー消費とライフスタイルに関する研究 第2報-, 日本建築学会計画系論文集, No. 505, 23-30, 1998
- 7) 松原高樹, 他4名: 冬季の住宅居間の熱環境と居住者の意識・住まい方-その1. 調査の概要-, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 21-24, 1992
- 8) 長谷川房雄, 他2名: 東北地方都市部の木造独立住宅における冬季の温熱環境に関する調査研究, 日本建築学会論文報告集, No. 326, 91-101, 1983
- 9) 澤島智明, 他2名: 防暑行為の実施実態と居住者の意識・価値観-プレハブ住宅居住者の夏期の防暑行為に関する研究 その1-, 日本建築学会環境系論文集, No. 578, 9-15, 2004
- 10) 江口和雄, 他7名: 公共住宅の物理的居住水準, 昭和46年度建築研究所年報, 1-8, 1971
- 11) Brager, G., 他1名: Thermal adaptation in the built environment: a literature review, Energy and Buildings 27, 83-96, 1998
- 12) 前真之, 他5名: 集合住宅における冷房の使用状況に関する研究, 空気調和・衛生工学会論文集, No. 87, 41-49, 2002
- 13) 前真之, 他5名: 集合住宅における暖房の使用状況に関する研究, 空気調和・衛生工学会論文集, No. 89, 45-54, 2003
- 14) 羽原宏美, 他3名: 居住者の室内温熱環境調節行為モデル化による住宅の空調エネルギー消費の予測, 人間と生活環境, No. 11(2), 83-88, 2004
- 15) 森教子, 他2名: 住まい方と節約行為を考慮した住宅の冷暖房スケジュールの作成方法に関する研究, 日本建築学会環境系論文集, No. 590, 43-48, 2005
- 16) 澤地孝男, 他3名: 暖冷房行為生起の決定要因と許容室温範囲に関する検討-住宅の室内気候形成に寄与する居住者の行動に関する研究 その1-, 日本建築学会計画系論文集, No. 382, 48-58, 1987
- 17) 福島逸成, 他2名: 九州地域における住宅エネルギー消費構造に関する研究, 空気調和・衛生工学会論文集, No. 57, 35-47, 1995
- 18) 大和義昭, 他2名: 京都市および近郊の住宅におけるエネルギー消費量と居住者の意識・住まい方に関する調査研究, 日本建築学会環境系論文集, No. 586, 17-23, 2004
- 19) 足立直之, 他5名: 住宅におけるエネルギー消費量と住まい方に関する実態調査-新潟市におけるエネルギー需要構造に関する研究 その1-, 日本建築学会計画系論文集, No. 465, 49-59, 1994
- 20) Seligman, C., 他5名: Predicting summer energy consumption from homeowners' attitudes, Journal of Applied Social Psychology, 70-90, 1979
- 21) 大和義昭, 他2名: 京都市および近郊地域の住宅における居住者の着衣の実態に関する調査研究, 日本建築学会環境系論文集, No. 595, 25-31, 2005

[2006年4月11日原稿受理 2006年7月27日採用決定]