

大阪市内の集合住宅における照明器具の所有や点灯習慣と主観評価

Actual conditions and evaluations of lighting in apartments in Osaka City

○小林 優哉 (大阪市立大学) 梅宮 典子 (大阪市立大学) 小林 知広 (大阪市立大学)
鈴木 玉美 (大阪市立大学) 坂根 達也 (大阪市立大学) 片田 直宏 (大阪市立大学)
野口 裕一郎 (大阪市立大学) 大野 真斗 (大阪市立大学) 竹本 梨花 (大阪市立大学)
富田 篤 (大阪市立大学) 山千代 真子 (大阪市立大学) 李 孝森 (大阪市立大学)
Yuya KOBAYASHI^{*1} Noriko UMEMIYA^{*1} Tomohiro KOBAYASHI^{*1} Tamabi SUZUKI^{*1}
Tatsuya SAKANE^{*1} Naohiro KATADA^{*1} Yuichiro NOGUCHI^{*1} Masato ONO^{*1}
Rika TAKEMOTO^{*1} Atsushi TOMITA^{*1} Mako YAMACHIYO^{*1} Koshin RI^{*1}
^{*1} Osaka City University

With the spread of LED lamps, actual conditions of lighting in homes have been changing. This study conducted a survey of actual conditions of lighting, revealing the kind of illumination currency used in living spaces, the respondents' lifestyles, economic conditions, etc. Results show that 23.4% of households have at least one LED lamp. However, people who spend a long time at home and people who live in affluent circumstances tend to have incandescent lamps.

1. 背景と目的

2011年3月11日に発生した東日本大震災による福島第一原発事故後、電力不足に対処するため、節電が要請された。そのような状況下で、ランプ効率の良いLED照明の急速な普及により、住宅照明の実態は変化している。

住宅照明の実態について、中山ら(1995)^{文1)}は一般家庭を対象に、世帯年収が高いほど住宅全体の照明器具に占める白熱灯や調光可能照明器具の割合が高いこと、加藤ら(2000)^{文2)}は住宅全般を対象に、年齢層が上がるほど夜間外出時の点灯頻度が高いこと、宮本ら(2008)^{文3)}は住宅居間を対象に、調査住宅の設置器具の平均総消費電力が207Wであることなどを明らかにしている。

本報は、近年急速に普及しているLED照明や、2011年3月以降の節電の影響を含め、照明の使用状況および省エネルギーの観点から最近の実態を調査したので報告する。具体的には、大阪市内の集合住宅を対象に、1)ランプの所有率と消費電力 2)ランプ別の性能の主観評価 3)ランプの所有や点灯習慣と回答者属性との関係について明らかにすることを目的とする。

2. 方法

アンケートは2012年9月および2013年7月～11月に大阪市内(阿倍野区、西区、住吉区、天王寺区)の集合住宅に配布した。居間を「リビングやダイニングなど家族が集まる部屋」と定義し、居間の照明環境について、居住者のうち在宅時間が最も長い方に記入してもらうように依頼した。配布数、回収数および回収率を表1に示す。アンケート調査項目は大きく分けて回答者属性(意識・習慣・体質、ライフスタイル、目の状態、経済状況など)、自宅属性(居住階数、床面積、築年数など)、居

間属性(居間の照明器具とその使用状況、光環境評価、雰囲気評価など)の3属性で構成される。

Table.1 The situation of questionnaire response

Ward	Abeno	Nishi	Sumiyoshi	Tennoji	Total
Distribution	1,877	2,287	429	2,206	6,799
Response	154	87	53	156	458
Response rate	8.2%	3.8%	12.4%	7.1%	6.7%

3. 結果と考察

分析結果を図1～13 および表2～4に示す。

クロス集計に関しては、 $p=0.05$ 以下であれば有意な差があるものとみなす。表2～4中のサンプル数 n は世帯数(ただし、表3ではアンケート票上で照明器具に関する情報の書き込みがあった記入欄の延べ数)を表す。種類や光色などの性質が異なる照明器具を居間に複数設置されている場合は、器具ごとに複数の記入欄にわたって記入するよう指示した。例えば1人の回答者が、照明器具に関する情報を3つの記入欄にわたって記入した場合、表3でのサンプル数は3、表2と表4では1と数える。

3.1 ランプ種類別の所有率

3.1.1 ランプ種類別の所有率分布(図1)

居間のランプ種類別の所有率(少なくとも1台所有している世帯の割合)は、白熱灯が29.8%、蛍光灯が73.5%、LED照明が23.4%である。図1には併用状況も示す。

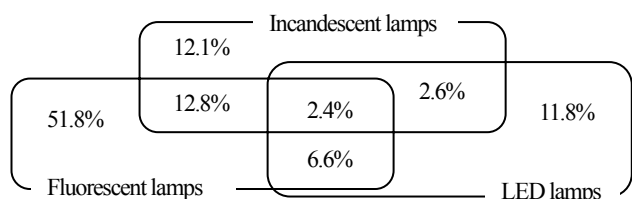


Fig.1 The kind of lamps in living room

3.1.2 ランプ種類別の所有率と回答者属性 (図2、表2)

白熱灯の所有率は、「平日は居間で1日に8時間以上過ごす」「1日に18時間以上在宅している(平日)」「時間的にゆとりがある(5段階で4以上)」「金銭的にゆとりがある(5段階で4以上)」が「真」の場合に高くなる。

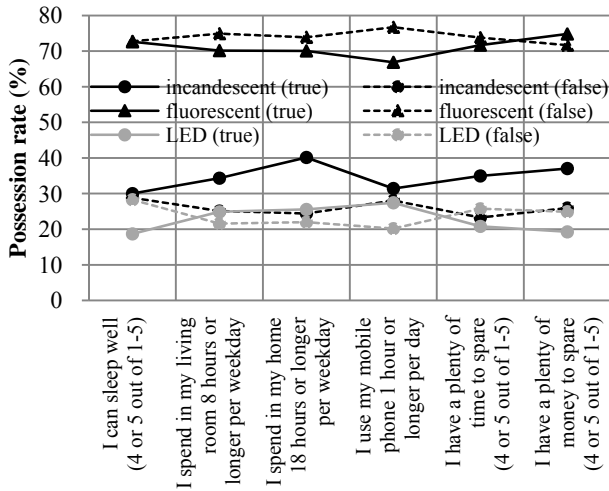


Fig.2 Respondent's attributes and the kind of lamp

Table.2 Cross table of respondent's attributes and the kind of lamp

	True	High possession rate of			False
		Incandescent lamps	fluorescent lamps	LED lamps	
I am keeping regular hours*	n=306	-	-	-	n=134
I am a morning person*	202	-	-	-	234
I can sleep well*	245	-	-	.0203 ↓	194
I spend in my living room 8 hours or longer per weekday	214	.0368 ↑	-	-	227
I spend in my home 18 hours or longer per weekday	142	.0008 ↑	-	-	199
I spend in my home 18 hours or longer per holiday	209	-	-	-	114
I use my mobile phone 1 hour or longer per day	189	-	.0250 →	-	242
I watch TV 3 hours or longer in my home per day	254	-	-	-	183
I use my PC 1 hour or longer in my home per day	203	-	-	-	231
My eyes are healthy	92	-	-	-	349
My eyes are not tired now	92	-	-	-	337
I have a plenty of time to spare*	237	.0080 ↑	-	-	203
I have a plenty of money to spare*	140	.0192 ↑	-	-	299

*4 or 5 points out of 1 point to 5 points

(注) 表2中の数値はt検定を用いて計算されたp値であり、その後につく記号←は「平日は居間で1日に8時間以上過ごす」などの回答者属性を表す事柄が「真」の場合の方が高いランプ所有率、記号→は「偽」の場合の方が高いランプ所有率となる。「-」は有意差がない項目である。

これより、在宅時間が長く、ゆとりのある生活が送れている人がいる世帯の居間には白熱灯が所有されていることが多いと予想される。

なお、「2011年3月の震災後、暗さに慣れた」「震災後、照明の省エネに気を配るようになった」など、照明に関する意識は、ランプ種類別の所有率と関係がない。

3.2 消費電力

3.2.1 居間のランプの総消費電力 (図3)

居間で使用しているランプの総消費電力の平均値は199Wとなり、宮本ら(2008)^{文3)}の実例結果207Wに近い値を示した。なお、消費電力が「不明」など、正確な総消費電力が定まらない場合は分析から除外した。有効なサンプル数は147世帯(有効率32.1%)である。

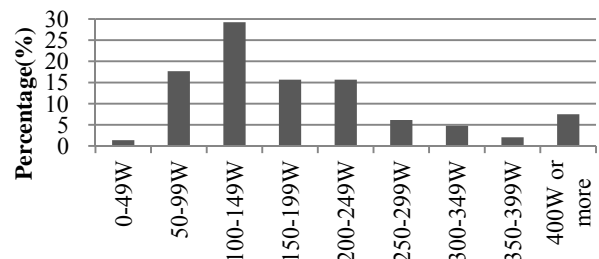


Fig.3 Total wattage of lamps in a living room

3.2.2 ランプ種類別の消費電力 (図4)

居間で使用しているランプ1個(または1本)当たりの消費電力の最頻値は、白熱灯、蛍光灯がともに60W、LED照明が6W、40Wである。有効なサンプル数は189世帯(有効率41.3%)である。

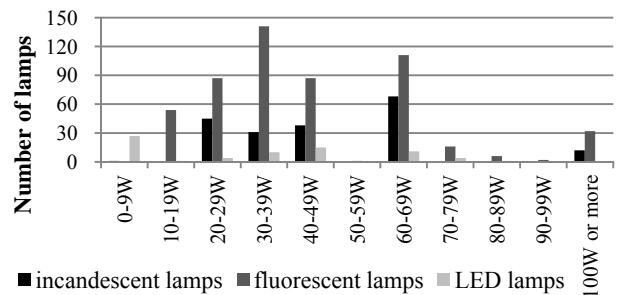


Fig.4 Wattage per lamp

3.3 ランプ種類別の光色 (図5)

ランプの光色については、「黄」「黄と白の間」「白」「青白」のいずれか1つを選択してもらう形式とした。

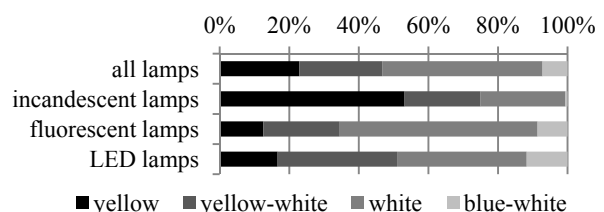


Fig.5 The color of light for each kind of lamp

最も割合が高い光色は、白熱灯が「黄」(53.1%)、蛍光灯が「白」(56.9%)、LED 照明が「白」(37.3%) である。

3.4 ランプ種類別の使用頻度 (図 6)

ランプの点灯頻度については、「高」「中」「低」のいずれか1つを選択してもらった形式とした。白熱灯の25.0%、蛍光灯の45.6%、LED 照明の55.2%は、点灯頻度が「高」である。

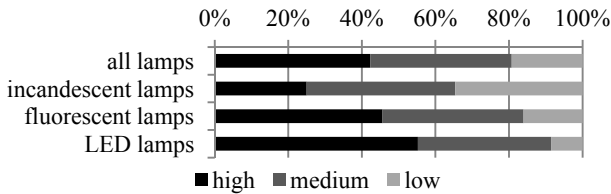


Fig.6 The frequency of turning on light for each kind of lamp

3.5 ランプ種類別の設置位置 (図 7)

照明器具の設置位置については、「天井」「壁」「スタンド」「その他」のいずれか1つを選択してもらった形式とした。白熱灯の82.6%、蛍光灯の94.6%、LED 照明の96.3%は、設置位置が「天井」である。

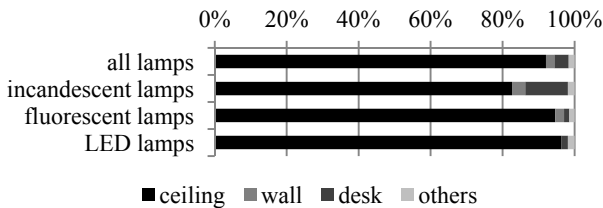


Fig.7 The place of luminaire for each kind of lamp

3.6 照明器具の性能の主観評価

3.6.1 全照明器具の性能の主観評価 (図 8)

性能が良い(5段階評価で4以上)と回答した割合が最も高い項目は「スイッチを入れてから点灯し始めるまでの時間」(66.3%)、次に高い項目は「器具のデザイン」(48.5%)である。一方、性能が良いと回答した割合が最も低い項目は「ランプの値段」(21.9%)、次に低い項目は「器具の値段」(22.5%)である。

回答者の立場から、器具のデザインや点灯までの時間には概ね満足できているが、器具やランプの値段は中程度の評価にとどまる。

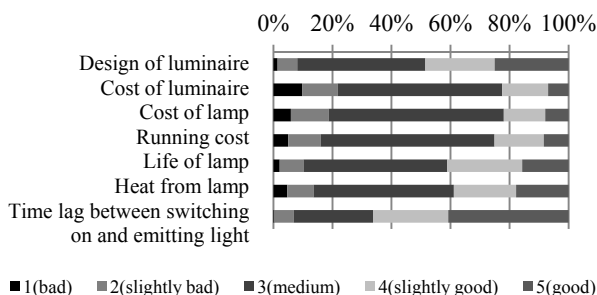


Fig.8 The performances of luminaire

3.6.2 ランプ種類別の照明器具の性能評価 (図 9、表 3)

白熱灯は蛍光灯より「器具のデザインが良い」「器具が高価」「電気代が高い」「ランプの寿命が短い」「器具周辺が熱くなりやすい」「点灯に時間がかからない」と評価され、LED 照明は蛍光灯より「器具が高価」「ランプが高価」「電気代が安い」「ランプの寿命が長い」「器具周辺が熱くなりにくい」「点灯に時間がかからない」と評価される。

これより、省エネルギー、長寿命、熱くならないといった高性能が期待できる程度は、白熱灯、蛍光灯、LED 照明の順に高くなるのが、実際に得られた5段階評価の回答分布から読み取れる。

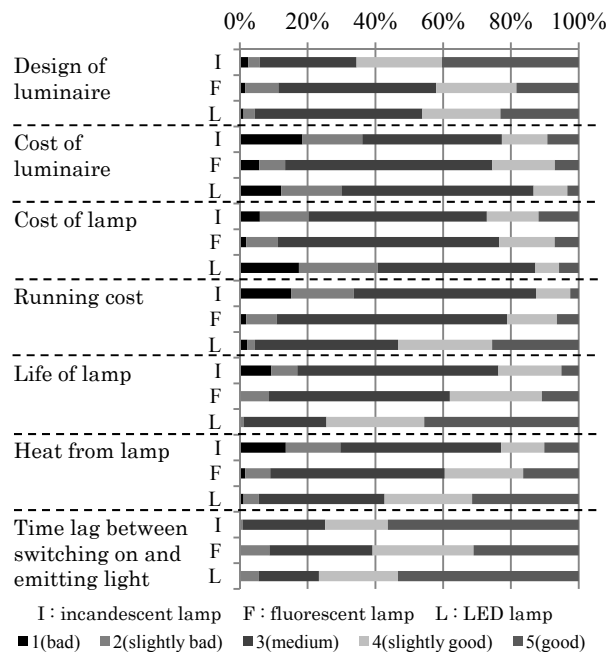


Fig.9 The kind of lamp and the performances of luminaire

Table.3 Cross table of the kind of lamp and the performances of luminaire

	Incandescent <i>n</i> =165	Fluorescent <i>n</i> =416
Good design of luminaire	<.0001↑	-
Low luminaire cost	<.0001↓	.0028↑
Low lamp cost	-	<.0001↑
Low running cost	<.0001↓	<.0001↓
Long life of lamp	<.0001↓	<.0001↓
No heat from lamp	<.0001↓	.0167↓
No time lag between switching on and emitting light	<.0001↑	.0033↓
	<i>n</i> =416	<i>n</i> =109
	Fluorescent	LED

(注) 表 3 中の数値はカイ 2 乗検定を用いて計算された *p* 値であり、その後につく記号↑は「器具が安価」「電気代が安い」などの評価を表す事柄が上の群に、記号↓は下の群によく当てはまることを意味する。「-」は有意差がない項目である。

3.7 行為別点灯習慣 (図 10)

3.7.1 夜間に居間で行う行為別の点灯習慣

調理の際に部分照明のみを使用する人の割合は22.5%で、全7行為中最も高い。一方、食事の際に部分照明のみを使用する人の割合は9.5%で、全7行為中最も低い。

調理は読書や仕事と同様に集中力を要する行為にもかかわらず、全般照明を使用しない人の割合が高い。また、食事は読書や仕事ほど集中力を要さない場合もあるが、勉強机のスタンドに似た部分照明方式が食事に相応しくないため、全般照明がよく用いられると考えられる。

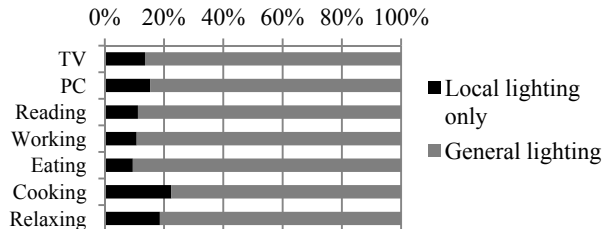


Fig. 10 Lighting method for each actions in living room at night

3.7.2 行為別点灯習慣と回答者属性 (図 11~12、表 4)

テレビ視聴時やパソコン使用時に「全般照明を使用 (以下、全般)」の場合は、「部分照明のみ (以下、部分)」に比べ、「目が疲れやすい」によく当てはまる。食事や調理の際に「部分」の場合は、「全般」に比べ、「金銭的にゆとりがある」によく当てはまる。

これより、テレビやパソコンなどの画面を見る行為の際に「全般」とする理由の一つには、目が疲れやすい体質のために「部分」では光環境に満足できないことが挙げられる。また、「部分」での食事や調理に金銭的なゆとりの多さが関係するのは、余剰生活費の一部が居間照明の多灯分散化に充てられ、その中で食事や調理の際には、全般照明に頼らず、家庭内での団らんが楽しめるよう、照明範囲の最適化に気を配っていることが予想される。なお、点灯習慣が「全般」か「部分」かは、どの行為に対しても、震災後の照明の省エネ意識と関係がない。

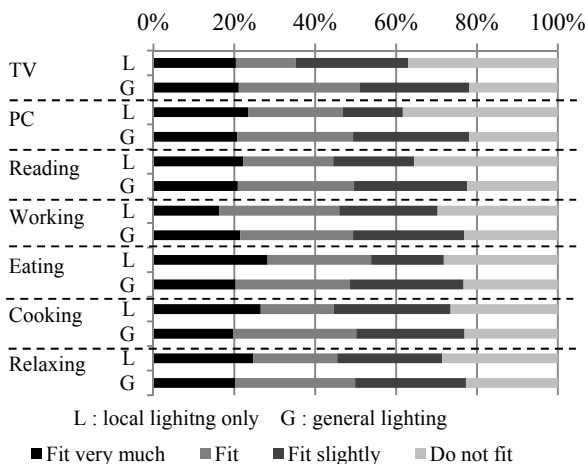


Fig. 11 Lighting method and the response to the constitution 'My eye often become tired'

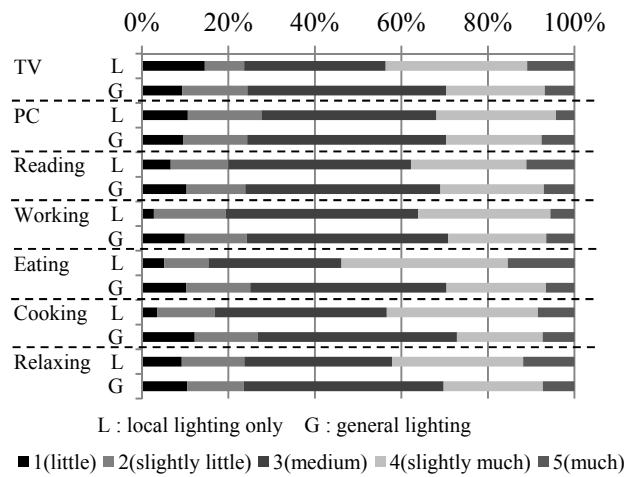


Fig. 12 Lighting condition and the amount of money to spare

Table.4 Cross table of lighting condition and respondent's attributes

	Local lighting only	My eye often become tired	I have a plenty of money to spare	General lighting
TV	n=59	.0373→	-	n=375
PC	49	.0426→	-	271
Reading	48	-	-	380
Working	40	-	-	332
Eating	41	-	.0350←	392
Cooking	86	-	.0200←	296
Relaxing	81	-	-	354

(注) 表 4 中の数値はカイ 2 乗検定を用いて計算された p 値であり、その後につく記号←は「目が疲れやすい」「金銭的にゆとりがある」などの回答者属性を表す事柄が「部分」の場合に、記号→は「全般」の場合によく当てはまることを意味する。「-」は有意差がない項目である。

4. 結論

大阪市内の集合住宅居住者を対象に、ランプの使用実態、性能評価、回答者属性との関係について調査を行い、以下を明らかにした。

- 1-1) 所有率は白熱灯が29.8%、LED 照明が23.4%である。
- 1-2) 居間のランプの総消費電力の平均値は199W である。
- 2-1) 全照明器具の 48.5%は、器具のデザインが良い (5 段階で 4 以上) と評価している。
- 2-2) 白熱灯、蛍光灯、LED 照明の順に「電気代が安い」「寿命が長い」「熱くなりにくい」と評価される。
- 3-1) 平日の在宅時間が長い場合や、時間的・金銭的にゆとりがある場合は、白熱灯の所有率が高くなる。
- 3-2) 夜間に部分照明のみで食事や調理をする人は、全般照明を使用する人に比べ、金銭的にゆとりがある。
- 3-3) ランプ種類別の所有率および点灯習慣は、震災後の照明の省エネ意識と関係がない。

参考文献

- 1) 中山ほか、照・大会、pp.229-230、1995 年
- 2) 加藤ほか、建・大・報告集、pp.69-72、2000 年
- 3) 宮本ほか、建・大・梗概集、pp.569-570、2008 年
- 4) 小林ほか、建・近・報告集、pp.77-80、2013 年