

大阪市内の集合住宅居間における光環境の実態調査

正会員 ○小林 優哉*1 同 梅宮 典子*2 同 岩田 朋子*3

4. 環境工学 - 6a. 光源（昼光・人工光・LED）

照明器具、照明方式、LED、節電

1. 背景と目的

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、井上ら（1998）^{文2)}は住宅内の各空間（居間、食堂、台所、寝室、玄関、浴室、洗面所、便所）を対象に、「明るさが必要」と申告した割合が最大の場所が「食堂」で「明るさが不足」と申告した割合が最大の場所が「台所」であること、宮本ら（2008）^{文3)}は住宅居間を対象に、最も多いランプの種類がシーリングライト用の環状蛍光灯で、調査住宅の設置器具の平均総ワット数が 207W であること、山田ら（2009）^{文4)}は住宅居間を対象に視的快適性を「とても快適」と申告した 5 人のうち 4 人が平均曝露照度 100~250lx の範囲内に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 年以降の節電の影響を含めて、最近の住宅における照明環境の実態を大阪市内の集合住宅を対象に調査したので報告する。照明方式として 1 室 1 灯型が日本の住宅では主流で、居住者は現状に概ね満足しているとの報告^{文3)}があるが、1 室 1 灯型が省エネルギー的か否かについても考察する。具体的には、居間を対象に、1)ランプの種類、2)採光・照明と光環境評価、3)採光・照明と雰囲気評価、4)照明環境や意識や行為と電気料金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、在宅時間が長い主婦

に記入してもらうように依頼した。調査項目は回答者属性、自宅属性、居間属性に分類できる（表 1）。1,478 通の配布に対し、127 通(回収率 8.6%)を回収した。

表 1 アンケート調査項目

回答者属性	
意識習慣体質	「なるべく自然の光で過ごしたい」「早寝早起きを心がけている」「部屋全体が明るいのが好き」「目が疲れやすい」「震災後、節電するようになった」など 16 項目それぞれについて「かなり当てはまる」「当てはまる」「少し当てはまる」「当てはまらない」のいずれかを選択
基本属性	家族の年齢・性別、職業、職種、最近 1 カ月の在宅時間
ライフスタイル	起床時刻、就寝時刻、生活リズム、夜勤の有無、屋外で過ごす時間（週当たり）、携帯電話（スマートフォンを含む）・テレビ・パソコンを 1 日に使用する時間
目の状態	メガネやコンタクトレンズの着用状況、目の状態、目の疲労度
経済状況	時間的なゆとり、金銭的なゆとり、2012 年 5 月と 8 月の電気料金と電気使用量、オール電化の採否、世帯年収
自宅属性	
個室数、居住階数、床面積、築年数、入居年、入居時は新築か中古か、入居後リフォームの有無、向かいや隣の建物との距離	
居間属性	
基本属性	居間の用途、居間の面積、平日に居間で過ごす時間
仕上げ色彩	壁・天井・床の色や素材、鮮やかな色（赤、黄、緑、青、ピンクなど）のうち特に多い色
窓・採光	窓の装備、窓の向き、昼間消灯時の明るさ（晴天時、曇雨天時時に分けて 5 段階評価）、昼間の照明の使用状況
照明設備使用状況	居間で使用する照明器具（設置位置・ランプの種類・光色・照明範囲・使用頻度・ワット数・器具数）、照明器具の掃除、調光できる照明器具の有無、照明器具の性能（全 7 項目 5 段階評価）、各行為（テレビ、食事、くつろぐなど）の照明の使用状況
光環境評価	明るさ、まぶしさ、明るさの均一度、文字の読みやすさ、光環境の快適性、仕事や勉強のはかどりやすさ、光環境の好み、光色の良さ、ちらつき（昼夜に分けてそれぞれ 5 段階評価）
広さや美観などの評価	面積、天井高、家具密度、車いすが通れるか、床や壁の傷や汚れ、片付きの度合い、外からの視線、眺め（昼）、眺め（夜）、窓の大きさ、窓の開閉状況、カーテンの開閉状況、色合い、鮮やかさ、色の統一感、色の感じの好み（全 16 項目 5 段階評価）
雰囲気評価	「居心地のよい」「広々した」「活気のある」「豪華な」「ごてごてした」「安らぎのある」「きれいな」「自然を感じる」「田舎風の」「軽やかな」「開放的な」「動きのある」「おしゃべりな」「温かみのある」「落ち着く」「新しい」「単調な」「調和した」にどの程度当てはまるか（全 18 項目 5 段階評価）、照明以外も含めた居間の全般的な満足度（5 段階評価）

居間が 1 室 1 灯型か 1 室多灯型か（以降照明方式）は、図 1 に示した流れによって判定する。例えば、居間の照明器具が蛍光灯 1 台のみで、かつ部分照明のみで行う行為が 1 つもない場合は 1 室 1 灯型、居

間に白熱灯1台と蛍光灯2台があり、食事やくつろぎの際に部分照明のみを使用する場合は1室多灯型と判定する。居間に照明器具が複数台あっても、部分照明のみで行う行為が1つもない場合は1室1灯型と判定する。

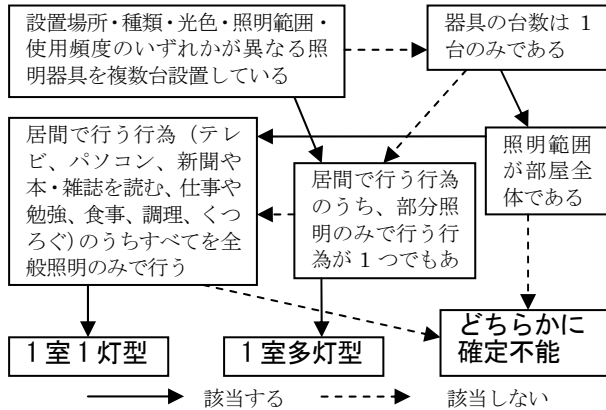


図1 照明方式の判定方法

3. 結果

3.1 ランプの普及実態 (図2~図3)

居間のランプの種類別の所有率は、白熱灯 27.7%、蛍光灯 79.8%、LED21.0%である。ランプの光色別の所有率は白色 66.4%、黄~白 21.8%、黄色 26.1%、青白色 10.1%である。図には併用状況も示す。

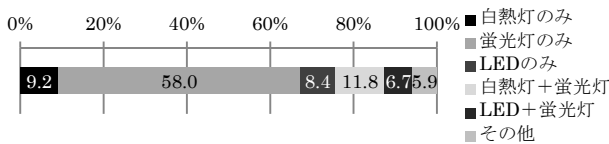


図2 居間で使用しているランプの種類

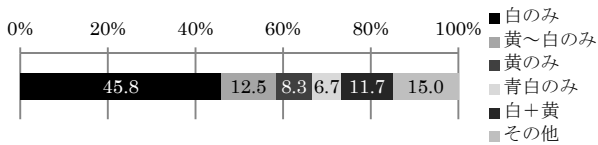


図3 居間で使用しているランプの光色

3.2 消灯時の明るさ評価と居間の光環境評価 (図4)

晴天時 (以降晴) と曇天雨天時 (以降曇) において、昼間消灯時に居間が明るい場合(5段階で4以上)は、暗い場合(3以下)に比べて、「文字が読みやすい」(晴 $p=0.0053$ 、曇.0020)、「光環境が快適」(晴 $p=0.0001$ 、曇.0331)、「仕事や勉強がはかどる」(晴 $p=0.0031$ 、曇.0146)、「光環境が好き」(晴 $p=0.0003$ 、曇.0105)と評価される。これより、晴天のとき「消灯時に明るい」居間の方が、曇天雨天のとき「消灯時に明るい」居間よりも、光環境の快適性や好みや作業性の

評価が高い。

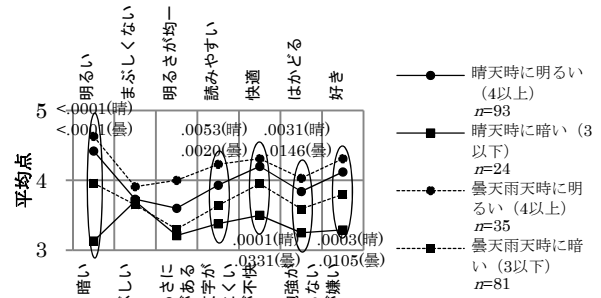


図4 昼間消灯時の明るさと居間の光環境評価(昼)との関係

3.3 ランプの種類と夜間の光環境評価 (図5~図6)

居間にあるランプの種類が「白熱灯のみ」は「蛍光灯のみ」に比べて、「光環境が好き」と評価される($p=0.0283$) (図5)。照明方式(1室1灯型と1室多灯型の別)は、光環境評価のすべての項目と関係しない (図6)。ランプの種類や照明方式が異なっても、明るさや文字の読みやすさ、作業性、光環境の快適性の評価は変わらない、といえる。

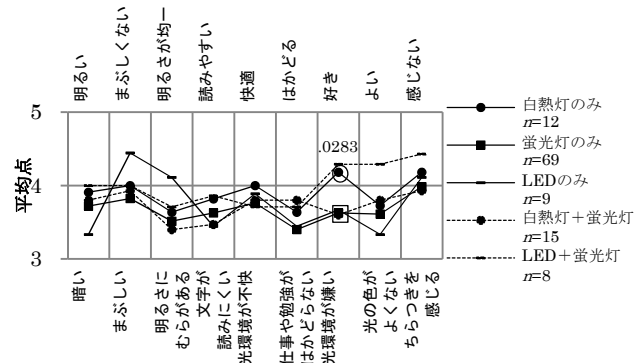


図5 ランプの種類と居間の光環境評価(夜)との関係

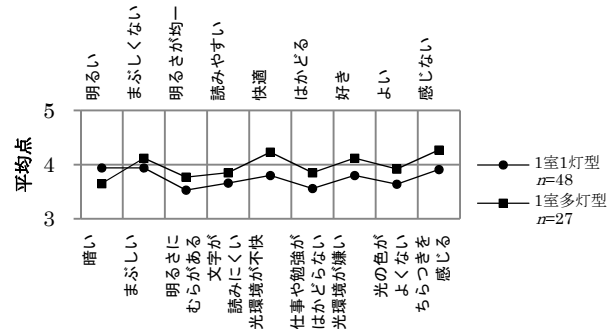


図6 照明方式と居間の光環境評価(夜)との関係

3.4 雰囲気評価 (図7~図9)

3.4.1 消灯時の明るさ評価と雰囲気評価 (図7)

晴天時に居間が明るい場合は暗い場合に比べて、居間を「居心地のよい」($p=0.0189$)、「広々した」($p=0.0018$)、「豪華な」($p=0.0146$)、「きれいな」

($p=.0018$)、「開放的な」($p=.0068$)、「おしゃれな」($p=.0113$)、「温かみのある」($p=.0046$)、「落ち着く」($p=.0422$)と評価する。曇天雨天時に居間が明るい場合は暗い場合に比べて、居間を「新しい」($p=.0407$)、「調和した」($p=.0362$)と評価するが、晴天時に差がある上記 8 項目のうち「豪華な」「きれいな」を除く 6 項目は、曇天雨天時には差がない。これより、居間の雰囲気は、曇天雨天時の居間の明るさより晴天時の居間の明るさと関係する。

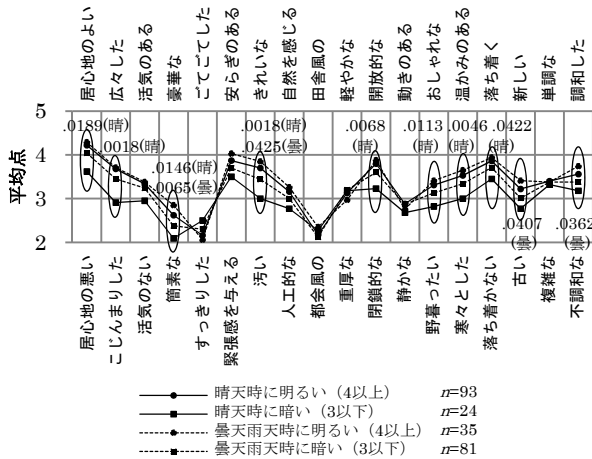


図7 昼間消灯時の明るさと居間の雰囲気評価との関係

3.4.2 ランプの種類と雰囲気評価 (図8~9)

LED と蛍光灯を併用する場合は蛍光灯のみの場合に比べて、居間を「居心地のよい」($p=.0297$)、「広々した」($p=.0154$)、「活気のある」($p=.0055$)、「安らぎのある」($p=.0446$)、「開放的な」($p=.0409$)、「動きのある」($p=.0359$)と評価する (図8)。1室1灯型は1室多灯型に比べて、「こじんまりした」($p=.0024$)、「ごてごてした」($p=.0290$)、「汚い」($p=.0076$)、「閉鎖的な」($p=.0031$)、「落ち着かない」($p=.0389$)と評価する (図9)。

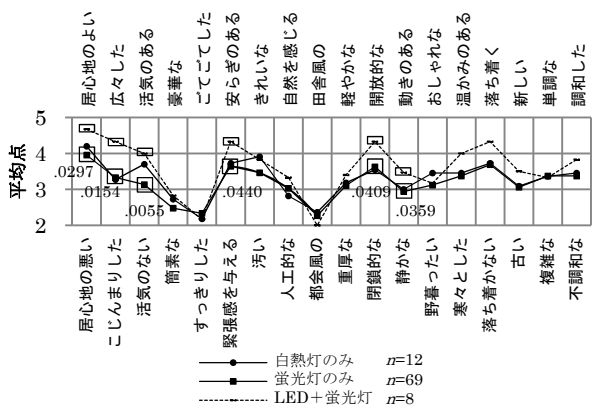


図8 ランプの種類と居間の雰囲気評価との関係

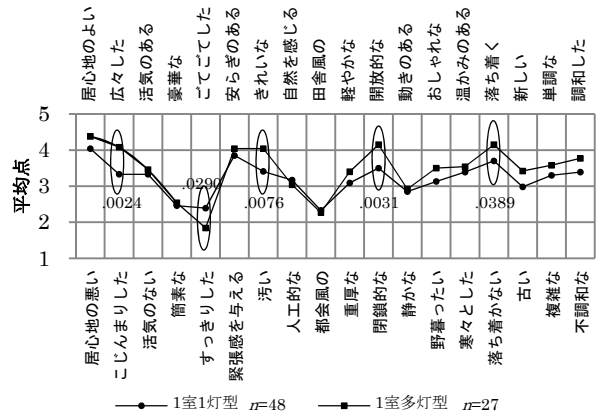


図9 照明方式と居間の雰囲気評価との関係

これより、居間の雰囲気は、蛍光灯のみの場合より蛍光灯にLEDを併用した場合の方がよく、1室1灯型より1室多灯型の方がよい、といえる。

3.5 電気料金と節電行動・意識 (図10~図12)

電気料金と意識・習慣・体質との関係を調べるため、意識・習慣・体質によって電気料金を比較する。意識・習慣・体質に関する16項目それぞれについて、「かなり当てはまる」「当てはまる」「少し当てはまる」「当てはまらない」の4つの選択肢を人数が同数に近くなるように「はい」「いいえ」の2段階に分ける。電気料金は、冷房が不要とされる5月と冷房が必要とされる8月に分けて調べ、家族1人当たり、床面積1㎡当たりについても調べる。

16項目のうち、電気料金に有意な差がある「なるべく自然の光ですごしたい」「室内でも外とのつながりが感じられるほうがよい」「早寝早起きを心がけている」「震災後、節電するようになった」の4段階評価の分布を図10に、電気料金の分布を図11~12に示す。

「なるべく自然の光ですごしたい」方が世帯当たり電気料金、床面積当たり電気料金ともに、5月も8月も安い(世帯当たり5月 $p=.0202$, 8月 $p=.0302$)、(床面積当たり5月 $p=.0046$, 8月 $p=.0080$)。「早寝早起きを心がけている」方が8月の1人当たり電気料金が安い($p=.0034$)。「室内でも外とのつながりが感じられるほうがよい」方が、8月の床面積当たりの電気料金が安い($p=.0498$)。「震災後、節電するようになった」方が5月の床面積当たりの電気料金が安い($p=.0241$)。

早寝早起きを心がけている人は夏季、比較的涼しい朝によく活動する傾向があり、また室内でも外とのつながりを感じたい人は夏季、室内環境に影響を及ぼす日射熱や風など、建物外部からの要素をうまく制御している傾向があるため、冷房費が抑えられ、8月電気料金が安いことが予想される。

一方、「不要な照明は消す」「部屋全体が明るいのが好き」「暗いところでものが見にくい」「目が疲れやすい」「都市高温化や地球温暖化に関心がある」「サマータイムを導入したほうがよい」「震災後、暗さに慣れた」「震災前から節電」「震災前から照明の省エネ」「震災後、照明の省エネに気を配るようになった」「LED照明を使いたい」は電気料金に差がない。電気料金は照明以外（空調、家電など）も含まれており、どこまでが照明による電気料金なのかは明らかではないため、照明への省エネ意識が高くても空調や家電などを含めた実際の電気料金が安いとは限らないが、冷房費に関しては、同一世帯における8月電気料金と5月電気料金の差を求めることによって予想できる。なお、ランプの種類や照明方式は電気料金と関係がなかった（図略）。

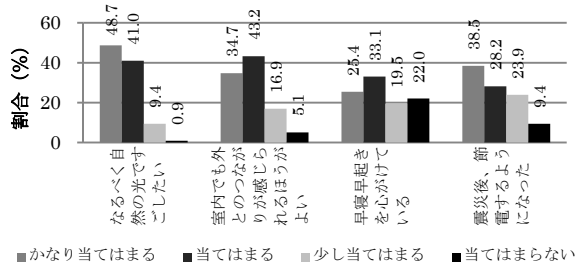


図10 意識・習慣の回答の分布

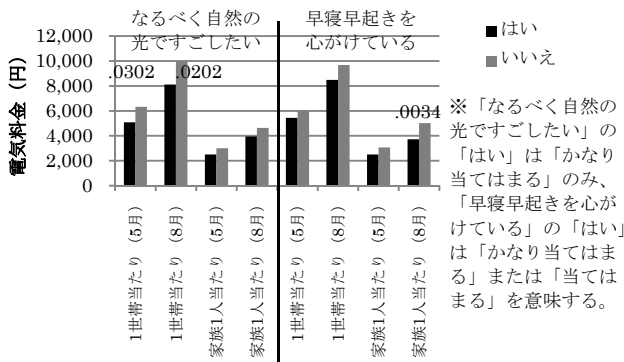


図11 電気料金と意識・習慣との関係
(1世帯当たり、家族1人当たり)

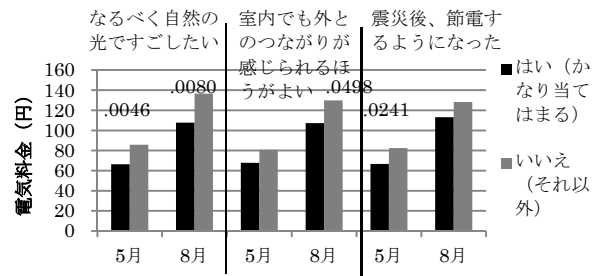


図12 電気料金と意識・習慣との関係 (床面積 1㎡当たり)

4. 結論

大阪市内の集合住宅居間における採光や人工照明、電気料金について調査を行い、以下を明らかにした。

- 1) 所有率は、蛍光灯が 79.8%、白熱灯が 27.7%、LED 照明が 21.0%。
- 2-1) 昼間消灯時の居間の明るさは作業性だけではなく光環境の快適性や好みにも関連し、晴天時の方が曇天雨天時よりもその関係は強い。
- 2-2) ランプの種類は、光環境の好みにも関係し、明るさ、作業性、光環境の快適性には関係しない。
- 3-1) 昼間消灯時の明るさと居間の雰囲気の関係は、晴天時の方が曇天雨天時より強い。
- 3-2) 蛍光灯に LED 照明を併用することで居間の雰囲気評価が向上する。
- 3-3) 1室多灯型は1室1灯型に比べて、居間を「広々した」「すっきりした」「きれいな」「開放的な」「落ち着く」と評価する。
- 4-1) 自然の光で過ごしたいという意識が電気料金を安くしている。
- 4-2) ランプの種類や照明方式(1室1灯型と1室多灯型の別)は、電気料金と関係がない。

謝辞 調査票配布を補助いただいた大阪市立大学院生坂根達也氏と研究室4回生各位に謝意を表す。

参考文献

- 1) 中山ほか、照・大会、pp.229-230、1995年
- 2) 井上ほか、照・大会、p.143、1997年
- 3) 宮本ほか、建・大・梗概集、pp.569-570、2008年
- 4) 山田ほか、建・大・梗概集、pp.479-482、2009年

*1 大阪市立大学前期博士課程

*2 大阪市立大学教授、博士 (工)

*3 大阪市立大学客員准教授、博士 (工)

Graduate student, Osaka City University

Professor, Dr. Eng., Osaka City University

Visiting associate professor, Dr. Eng., Osaka City University