

住宅居室の採光満足度に関する研究

A STUDY OF SATISFACTION WITH DAYLIGHTING OF ROOM OF HOUSING

宗方 淳*1, 平手 小太郎*2, 井上 容子*3, 大井 尚行*4, 佐藤 隆二*5
Jun MUNAKATA, Kotaroh HIRATE, Yoko INOUE,
Naoyuki OI and Ryuji SATOH

This study is to investigate the relation between resident's satisfaction with daylighting of room and several characteristics of windows that offer daylighting to the room. Data of a little less than one thousand housings were gathered and subjective impression on the satisfaction with daylighting were evaluated by residents. The result show that, when the type of housing or room, height of the housing and the region of the housing differ, the subjective satisfaction in the daylight through window of the same opening ratio to the area or the room area can be different. And windows on the wall of different direction are evaluated in different way. Because it can not be denied that the sampling way of this data is biased, further research on this issue is required to make a standard of window size of housing.

Keywords: Satisfaction with daylighting, Questionnaire Survey, Type of Housing, Type of room, Difference among Regions
 採光満足度 アンケート調査 住宅タイプ 室タイプ 地域差

1. はじめに

我が国の住宅の居室の窓の大きさは昭和25年公布の建築基準法で定められてきたことより、室面積に対する側窓の面積の比率は1/7以上という値がこれまで日本の社会の中では定着してきた。しかし、平成12年施行の建築基準法一般構造規定の改正に伴う採光補正係数の導入により、現実には1/7の開口率よりも小さな窓が側窓でも認められるようになった。また、同12年に国土交通省告示で定められた住宅性能表示基準では、従来、居住者に対して明示されることの少なかった開口率を示すことが定められた。さらに同15年には国土交通省告示により商業系地域で別種の開口面積の算定方法も定められている。以上のように、近年になって住宅居室の開口率に関して、法規制という側面から注目が集まっている。一方、開口率の目安となっている1/7という基準は、建築基準法の前身の市街地建築物法（大正8年）で定められた1/10の規定を、戦後混乱期の劣悪な住宅環境への配慮により改定されたと考えられる。元の1/10の規定は、法令を定める際に先行した諸外国の法令を参考にしたというのが実際の経緯と思われ、この数値が如何なる合理的な理由に基づくものかは定かでない。住宅の開口性能を法規制なり

アカデミックスタンダードな形で定めていくには、開口が室内にもたらす性能についての知見が必要となる。

住宅居室の開口が室内にもたらすものは、換気性能や採光性能以外にも開放感や外とのつながりといった心理的性能、災害時の避難経路としての存在など様々なものが挙げられ、それぞれの性能について個別に検討が必要である。平手²⁾は、採光や通風といった性能は現実には設備機能で代替されていることを考えれば、心理的側面が窓の機能の中心に移ってきたとしている。しかしながら、省エネルギーという社会的要求のもと、日中の室内照明を全て人工照明に代替するという事は不可能である。昼光照明の不安定さを考慮すれば昼光照明だけに全ての明視性を預けるのは現実的でなく、居室で明視性が必須とされる場所は人工照明を併用するほうが合理的である。従って、昼光による室内の明るさの大小を議論する際にも、単に明視性という点だけを一律に課すのは過剰品質ともなりえる。むしろ、居住者がどの程度満足しているかという主観的な指標も必要である。住宅開口部の明るさに対する居住者の満足度に関する既往研究の多くは日照時間に関するものであり、窓の大きさや開口率に基づいたものは少ない。乾ら³⁾はモデルハウスを用いた被験

*1 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 助手・博士(工学)

*2 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 助教授・工博

*3 奈良女子大学生活環境学部人間環境学科 教授・工博

*4 九州大学大学院芸術工学研究院環境計画部門 助教授・工博

*5 大阪工業大学工学部建築学科 教授・工博

Res. Assoc., Dept. of Arch., Grad. Sch. of Eng., the Univ. of Tokyo, Dr. Eng.
 Assoc. Prof., Dept. of Arch., Grad. Sch. of Eng., the Univ. of Tokyo, Dr. Eng.
 Prof., Div. of Human Env., Fac. of Human Life and Env., Nara Women's Univ.,
 Dr. Eng.
 Assoc. Prof., Dept. of Env. Design, Fac. of Design, Kyushu Univ., Dr. Eng.
 Prof., Dept. of Arch., Fac. of Eng., Osaka Institute of Technology, Dr. Eng.

者実験により、昼光が重要かどうかを判断するには窓方位が南向きか否かが大きいとしている。また、国府田ら⁹⁾は模型実験により昼光の明るさ感と諸要因との関係を検討しており、その相対的な関係を示している。このような実験による知見は、統制された要因間の相対的な関係を検討するには重要であるが、様々なノイズの中で生活実感を伴った印象を把握するのは不可能である。従って、実験室実験とは並行して、現実の住宅を対象とした実測と居住者アンケートによる知見も重要である。そこで、本研究では、近年実施された調査データに基づき、居住者の採光満足度と居室の開口率の関係の実態について検討を行った。

2. 調査概要

本研究で分析に用いるデータは3つの独立した調査データを抜粋統合したものとした(表1)。調査Sと調査Iは先行調査データ⁴⁾⁵⁾からの抜粋であり、調査Hはこれらの先行調査を参考に新たに実施したものである。これらの調査においては、居住者が採光満足度を評価するという本質は変わらないものの、開口率の測定手順等において差異がある。

開口率と居住者の採光満足度の調査は実測を伴うため、データの収集には費用の面で大きな困難が伴う。日照時間に関わる過去の調査研究では調査員が対象の住宅を訪問して測定を行っているが、一戸あたりの測定数は特定の数箇所の室に限定され、実際の測定住宅数は100戸程度に過ぎず⁶⁾、測定位置および測定住宅数の双方を多くすることは難しい。特に本研究のように採光を対象とする場合は、日照の得られない窓も対象とすべきであるため、実測に協力してくれる住宅を確保するのは更に困難となる。また実測に代わる日照時間推定の技術としては久保田ら⁸⁾のようにCADデータを用いた推測という手法もあるが、屋内の情報が得られない住宅においては開口率を把握することは不可能である。

そこで、本研究で用いた開口率データの測定手順は二つの手順によるものとした。まず、調査Sにおける測定では居住者自身に部屋や窓の大きさの測定を依頼した。この場合、測定の負担を配慮し、対象とする居室は居間のみとなっている。この手順による調査は調査対象地域を任意に選べるものの、居住者自身の測定という点で測定精度の信頼性は回答者に委ねられる。一方、調査Iと調査Hは大学の授業を利用し、建築系学生に自宅(実家)の住宅を調査する課題という形で測定を行った。この手順では対象地域は統制不可能で

表1 調査概要

調査名	調査S	調査I	調査H
調査形式	一般家庭へ配票調査	建築系学科の学生の自宅の実測	
調査地域	大阪	近畿	主に関東
調査時期	1999年10-11月	1992-94年5月	2002-03年6-8月
回収住戸数	379票	183票	432票
総室数	311室 *1	926室	2458室 *1
総窓数	741個	1437個 *1	4496個 *1
調査項目	窓の採光満足度評価	全居室の窓	全居室の窓
	窓面積	居間の窓	全居室の窓
	窓方位情報	-	-
	室面積	居間のみ	全居室
室の採光満足度評価	居間のみ	-	全居室
採光満足度の評価方法*2	満足～不満足の3段階評価	満足～不満足の5段階評価	

*1開口率が得られた室数 *2満足度回答者は室の主たる利用者とした

あり、対象世帯のカテゴリーにも大学生の子を持つ世帯という偏りはあるが、住宅の全ての居室の調査が可能であることと、測定精度についての信頼度も上がる。本研究で用いたデータは以上のように異なる測定手順や対象地域および時期によるものであるため、無作為抽出による社会調査アンケートと異なり、データ内にこれらの偏りの影響があることは否めない。これらの問題は結果の考察において論じる。

3. 結果

3.1 データの概要

三つの調査から得られたデータは住宅数にして合計で994戸となった。データの内訳は、地域区分では約30%が関東、約60%が近畿である。住宅の形式別では戸建住宅(以下、戸建)が56%、集合住宅(以下、集住)が44%である。築年数では85%が6年以上であるが、若干、集合住宅の方が年数が高い割合が多い。また、平成12年の建築基準法改正以降建てられたものは2%以下である。調査別の内訳を見ると、関東地域のデータは全て調査Hのものであり、近畿地域のデータの94%は調査Sと調査Iのものである。

調査Sでは居間のみを対象としているが、調査Iと調査Hでは対象とする室は全ての居室としている。分析上の簡略化のため、室のタイプを居間(L、LD、LDK)、居間と独立した台所や食堂(以下、台所とする。K、DK、D)およびその他の居室(以下、他居室とする。子供部屋、寝室等)に三分する。

3.2 ロジスティック回帰分析について

本研究における室や窓の採光満足度の評価は「満足」から「不満足」までの間の選択肢を選ばせる評定尺度法を用いている。開口率のような連続尺度と順序尺度である評定尺度法の関係の検討では、後者の扱いを連続尺度と置き換え、選択肢の各段階に数値を振り、目的変数と独立変数の双方を量的変数として回帰分析を行うことがまず考えられる。しかし、説明変数がある値以上(または以下)の場合、目的変数は両極のいずれかの段階に収束してしまう。開口率に対する居住者の判断は平均値として捉えるよりは、各段階の評価が選ばれた割合で示すほうが理解しやすい。そこで、本研究では、量的変数である開口率を説明変数、順序尺度である満足度を目的変数としてそのまま扱ったロジスティック回帰分析の累積オッズモデルを適用して分析に用いる。ロジスティック回帰分析は、ある現象の発生確率pを連続尺度である説明変数(群)を用いて説明するモデルである¹²⁾。なお、実際の数値計算においては、統計解析ソフトJMP Ver. 5. 0. 1Jを用いた。

表2 調査住戸の地域分布

地域	戸建	集住	割合%
関東	197	89	28.8%
近畿	257	338	59.9%
九州	16	5	2.1%
四国	8	1	0.9%
中国	13	1	1.4%
東海	20	5	2.5%
東北	13	1	1.4%
北海道	5	1	0.6%
北陸	23	1	2.4%
総計	552	442	994

表3 調査住戸の築年数分布

築年数	戸建	集住	割合%
1年以内	16	6	2.2%
2年以内	16	12	2.8%
3年以内	8	6	1.4%
4年以内	14	4	1.8%
5年以内	17	11	2.8%
6-10年	106	43	15.0%
11-15年	101	56	15.8%
15-20年	78	97	17.6%
20年以上	178	187	36.7%
その他	18	20	3.8%
総計	552	442	994

なお、採光満足度評価の選択肢の数は調査Sでは3段階であり、他の二者は5段階となっている^{註3)}。本研究では、段階尺度における「満足」「やや満足」といった副詞の違いに注目するのではなく、満足か不満足かという大きな差異を見出すことを目的として、データの統合のため、他の二者のデータを「満足側」「どちらでもない」「不満足側」と置換して分析に用いた。また、開口率データのうち、開口率=0のデータと外れ値(割合にして0.1%)は分析から除いた。

3.3 室の採光満足度の全般的傾向

本調査では室全体の採光に対する満足度と個別の窓毎に得ている採光に対する満足度をそれぞれ質問している。以下、これらを分けて室の採光満足度及び窓の採光満足度と本論中では呼ぶ。開口率についても室にある全ての窓の合計面積に基づく室の開口率と、個別の窓単位で開口率が算出できるので、これも室の開口率、窓の開口率と呼ぶ。

まず、室の開口率と室の採光満足度の関係について検討する。図1はデータの得られた全室(n=3491)について室の開口率の累積頻度分布を示す。建築基準法の基準値となっている1/7の開口率に満たないものの割合は約10%になる。調査時に確認申請で居室と見なされなかった部屋を削除することは不可能であったため、このような室もデータに含まれていると考えられる。また、二室一室と見なされる室についても政令に準じた解釈を調査時に求めたが、調査時に別室と見なされ、それぞれの室について満足度評価がなされたものも含まれていると思われる。従って、本調査データでは、厳密な法解釈の元では居室として居住者の満足度を聞くことが不可能な1/7に満たない開口率に関しても満足度評価が得られていることになる。そこで、図2に室の開口率を説明変数、順序尺度とした居住者

の室の採光満足度を目的変数としたロジスティック回帰分析の結果を示す。図はある開口率に対する居住者の「満足」「どちらでもない」「不満足」の割合を示したものであり、グラフの二つの線がその3段階の境界を示す。図中のn値は計算に用いたデータの数、p値は χ^2 検定の結果でこのモデルの有意性を示している。また、図中に散布している各点の座標はX軸は元データの開口率に対応しており、Y軸は「満足」「どちらでもない」「不満足」のそれぞれ対応する領域内にランダムに散布されており、グラフ中の二つの曲線で区切られた三つの領域はデータの散布が多いところでは広がり、小さいところでは近づきようになっていることが示されている。ある開口率に対する三段階の評価の割合の予測が妥当であることはこの散布傾向からも読み取れる。なお、データの散布はグラフを煩雑にするためこれ以降の図では省略する。この図より、室の開口率が1/7の時の室の採光満足度は約50%が満足側と読み取れる。「どちらでもない」も含めると開口率1/7を否定的に取らない割合は約68%となり、現状の基準はほぼ社会的に許容されていると言って良いことが確認される。なお、分析においては開口率0のデータは除外しているが、回帰線から開口率0の時の満足側評価の割合も約40%あることが読み取れる。

採光満足度は室外の状況を含めた様々な要因が関わることは自明であるが、室外の状況の定量的な把握は本研究のような調査測定方法では困難である。そこで、以下、調査で得られた住宅の属性について室の採光満足度との関係を検討する。

3.4 住宅タイプ別に見た室の開口率と室の採光満足度の関係

住宅のタイプが戸建住宅か集合住宅かという違いは、居住者が住宅に期待する性能やライフスタイルなど様々な要因に関わると考え

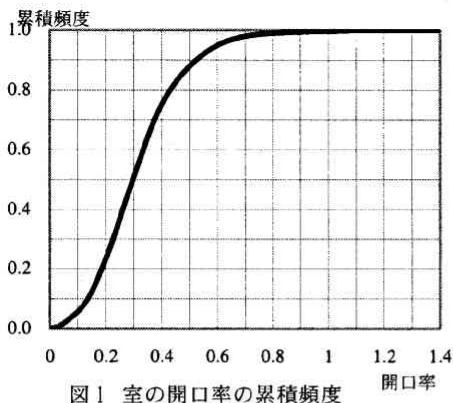


図1 室の開口率の累積頻度

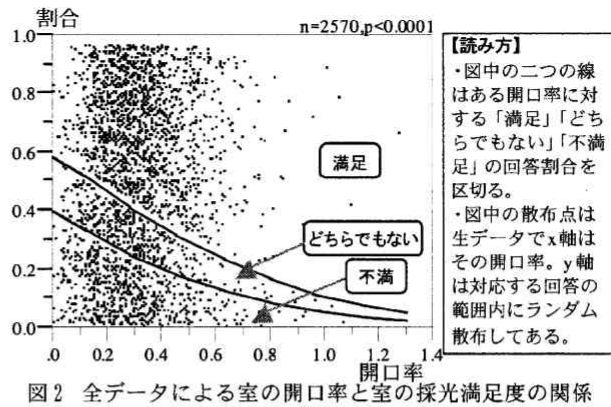


図2 全データによる室の開口率と室の採光満足度の関係

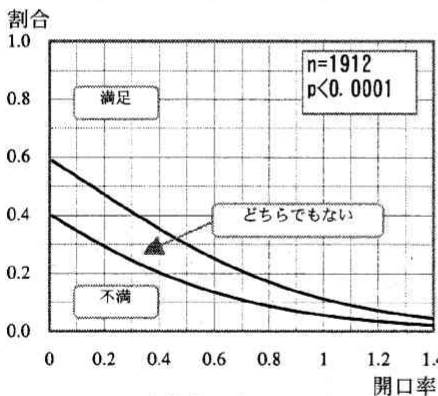


図3 戸建住宅の室の開口率と室の採光満足度の関係

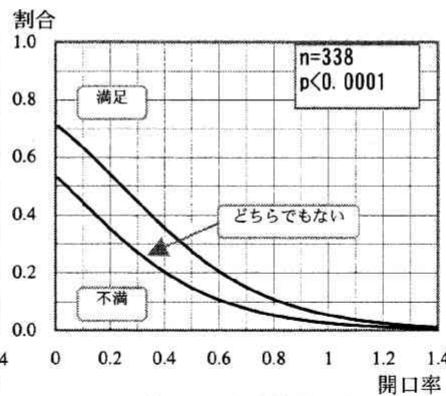


図4 三階以下の集合住宅の室の開口率と室の採光満足度の関係

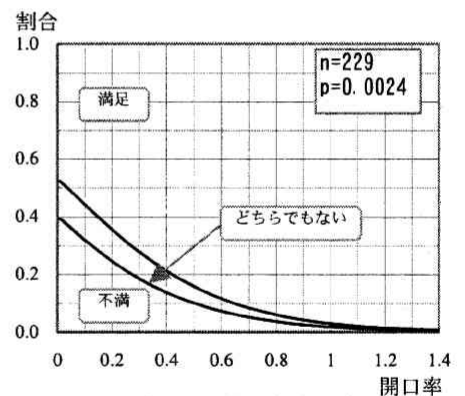


図5 四階以上の集合住宅の室の開口率と室の採光満足度の関係

られる。また、より高層階にある集合住宅の室は一般論としては戸建住宅より窓の外の条件が良く採光性能も高いことが予想される。まず、住宅タイプを戸建と集合住宅で二分して室の開口率と室の採光満足度のロジスティック回帰分析を行ったところ、グラフの形状に大きな差異は認められなかった。そこで、集合住宅について居住階が戸建住宅とほぼ同じ条件である三階以下と、四階以上に分けて検討しなおした(図3-5)。これらと比較すると、三階以下の集合住宅は開口率が低い時の不満の割合が多く、逆に四階以上の集合住宅は低開口率での満足度の割合が高い。開口率0近傍での満足度の割合はそれぞれ約30%、約48%と大きな差があり、これらは窓の外の条件が大きな要因であると思われる。満足度の割合の違いは低開口率ほど大きく、三階以下は四階以上の1.6倍になる。この差は開口率の増大に伴い漸減し、開口率が0.8を越えると高さに関らず同一となる。一方、戸建住宅(約98%が三階建以下)と三階以下の集合住宅を比較すると、戸建住宅のほうが満足度の割合は高い。この理由として考えられるのは、集合住宅の場合、周囲にも集合住宅があり、結果的に周囲の採光条件が戸建住宅より低くなることが考えられる。

3.5 室タイプ別に見た室の開口率と採光満足度の関係

図6~8に室を居間、他居室、台所食堂と三分してそれぞれの場合の室の開口率と室の採光満足度のロジスティック回帰分析の結果を示した。開口率0近傍での割合を比較すると、居間では約50%、他居室では約40%が満足となる。台所食堂は満足度は約27%、不満度は約55%となり、他の2タイプに比べて評価が低い。また、曲線の傾きを三者で比較すると、台所食堂は急であり居間と他居室はほぼ同一である。この結果の理由を解釈すると、調理などの視作業

が行われる台所食堂では明視性に対する欲求が他の室に比べて明確に高く、結果的に低開口率の際の不満はより高くなったのではないかと考えられる。逆に開口率が上昇するに従いその満足度は急激に上昇し、開口率が0.45以上では満足度の割合は他のタイプを上回る。一方、居間の場合は明視性だけでなく雰囲気も重要であるため、低開口率での不満の割合は他のタイプよりも少ないと考えられる。また、居間も他居室も開口率が上がることによる寄与はほぼ同じように認識されていると推定される。

3.6 地域別に見た室の開口率と室の採光満足度の関係

昼光に対する欲求は居住地域における太陽高度や天候条件との関わりも考えられる。本研究のデータは関東と近畿を中心としているため、北海道のような高緯度の地域のデータは少ない。そこで北海道・東北・北陸地域を合わせたグループを多雪地域として、関東および近畿の傾向と比較した(図9~11)。この結果、北海道・東北・北陸の傾向を見ると、開口率0近傍での満足度の割合は関東や近畿に比べて低く、また、開口率増大に伴う満足度の上昇傾向もより急である。これらの地域のデータは殆どが戸建住宅であり、関東や近畿に比べると住宅周辺環境が良好であることを考えると低開口率での不満度の割合も低いはずであるが、実際には不満度の割合は高い。従って、冬季の日照率の低さや日照時間の短さが低開口率の窓への不満を増やし、大開口率の窓への満足度を押し上げる理由となっている可能性が考えられるものの、詳細な検討を行うにはデータが不足である。

関東と近畿を比較すると、近畿のほうが低開口率での不満度が低いことが顕著である。データの構成を見ると、近畿のほうが集合住宅の割合が高く、都市部で行った調査Sにおけるデータが大半を占

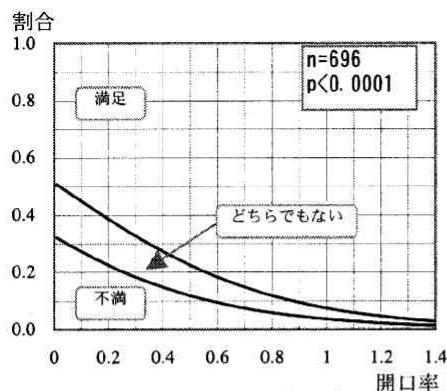


図6 居間の開口率と室の採光満足度の関係

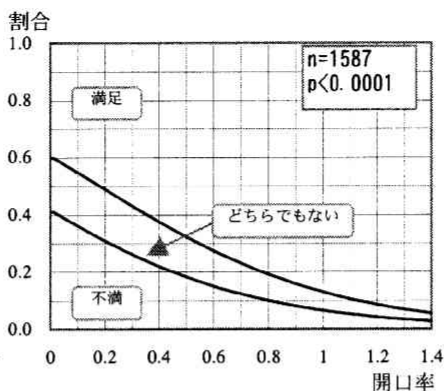


図7 他居室の開口率と室の採光満足度の関係

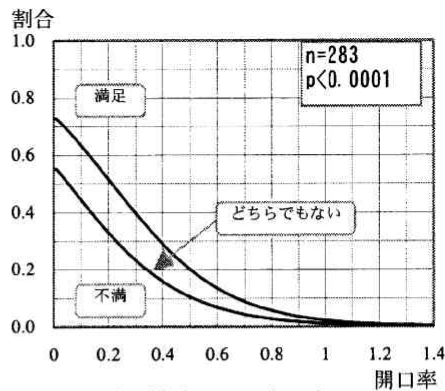


図8 台所食堂の開口率と室の採光満足度の関係

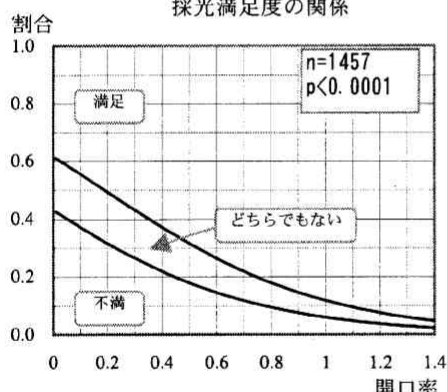


図9 関東地域の住宅の開口率と室の採光満足度の関係

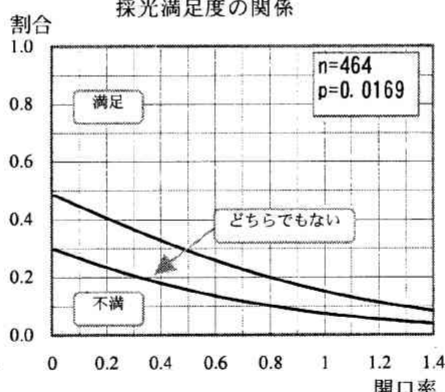


図10 近畿地域の住宅の開口率と室の採光満足度の関係

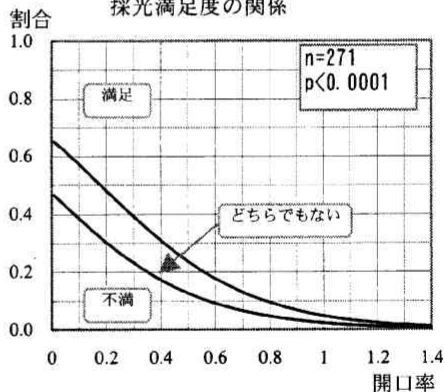


図11 北海道・東北・北陸地域の住宅の開口率と室の採光満足度の関係

めることなどのサンプリングの違いがある。従って、近畿における不満度の少なさは集合住宅や都市部居住者による採光性能への期待の相対的な小ささが不満度の割合を減らしていることや、調査Sの手順とした居住者自身による測定と回答が「どちらでもない」の割合を増やしていることなどサンプリングに起因する可能性が排除できず、関東と近畿という地域性が認められたとは言い難い。

3.7 方位別に見た窓面積と窓の採光満足度の関係

国土交通省の住宅性能表示基準では方位別の窓の開口の表示も求めている^{註4)}。異なる方位の窓では日照の点で明らかに違いがあるため、結果的に居住者が要求する性能の意味が変わることは考えられる。同様のことが採光性能に関しても存在するかを検討する。一つの室には2面以上の窓がある場合も多く、室単位で方位による影響を検討することは不可能であるため、本節では窓単位で聞いた窓の採光満足度について方位別に分けて検討を行った。まず、室と同様に窓の開口率を説明変数としたロジスティック回帰分析を行ったところ、いずれの方位の窓もモデルの有意差が認められなかった ($p>0.05$)。そこで、窓の面積を説明変数にしたところ北向き窓以外はモデルが成立した ($p<0.05$)。図12~14より、同一面積の場合の満足度の割合は南>東>西の順に明確な違いが観察される。南向きの満足度が高いことは、日本の住宅の一般傾向としてその主たる向きが南側で、窓の外の条件が恵まれていること理由の一つではないかと考えられる。また、東と西の評価傾向の違いについては、西日による問題が採光満足度にも影響を及ぼしている可能性が考えられる。なお、北向き窓について窓の開口率でも窓面積でも回帰モデルが成立しなかったことから、北向き窓と他の方位の窓と採光性能の考え方に大きな違いがあるといえ、この点からも、居住者が開口

部の採光を考えるに当たって日照も含めていたことが示唆される。

3.8 住宅タイプ別に見た窓面積と窓の採光満足度の関係

住宅タイプ別に窓面積と窓の採光満足度の関係を示す(図15~17)。室の開口率の場合と異なり、窓単体の場合、小面積の窓に対しては戸建住宅のほうが四階以上の集合住宅よりも満足度が高く不満度が小さい。このことから、採光満足度を居住者が判断する際に考慮される要因が室全体と窓単体とで異なることが示唆される。

4. まとめ

以上、実際の住宅の窓の開口率に対する居住者の採光満足度調査を実施し、以下の知見を見出した。まず、室のタイプや住宅の形式、居住階の違い及び地域により、同一の開口率でも満足度の割合が異なることを示した。また、方位によっても窓の採光満足度の捉え方が異なる結果も得た。更に、全ての窓をあわせた室全体で考える場合と、窓毎に捉える場合とで、採光満足度の評価の仕組みに違いがある可能性も示唆された。本調査は完全なランダム抽出ではなく、母集団となる住宅の世帯特性や地域分布に偏りがあることは否めない。特に世帯の偏りは評価を押し上げている可能性もある。

現行の住宅開口部に関連した法規では用途地域やD/H等の指標で建物周辺の現況や将来開発可能性を加味したものであると考えられるが、本調査で示唆されたように、建物側の用途や方位などによっても望ましい開口のあり方を考える余地はまだ多いと考えられる。また、本調査では居住者側の反応を三段階に簡略化して検討を進めたが、「妥当な採光性能」であるためには何%以上が「満足」(または「不満足」が何%以下)であることが必要なのかといった指針のあり方に関する議論も今後は必要である。加えて、窓外状況の把握

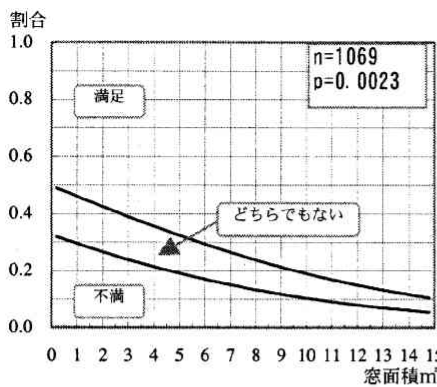


図12 東向窓の面積と窓の採光満足度の関係

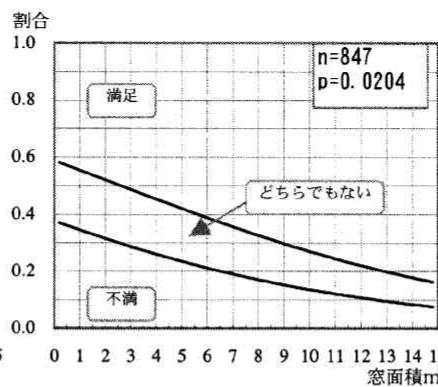


図13 西向窓の面積と窓の採光満足度の関係

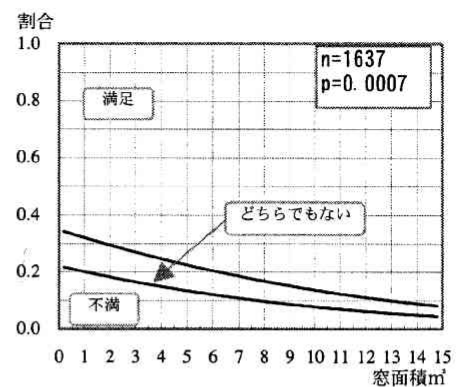


図14 南向窓の面積と窓の採光満足度の関係

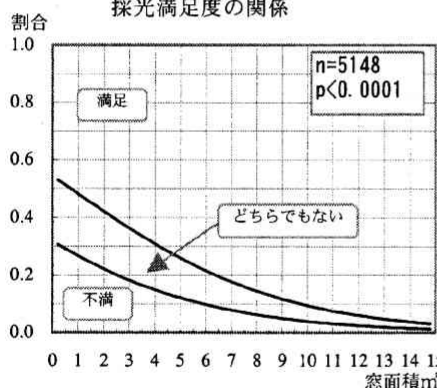


図15 戸建住宅の窓の面積と窓の採光満足度の関係

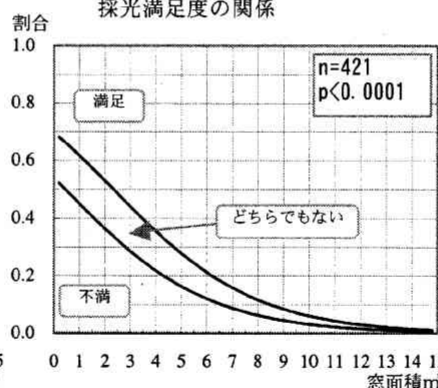


図16 三階以下の集合住宅の窓の面積と窓の採光満足度の関係

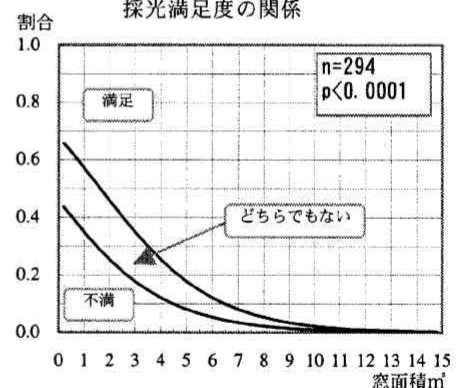


図17 四階以上の集合住宅の窓の面積と窓の採光満足度の関係

や採光性能以外の心理要因も踏まえた詳細な検討なども今後の課題である。

謝辞:本研究のデータ収集にご尽力頂いた上総秀一氏(当時東京大学卒論生)、釣松泰志氏、三島信人氏、島名剛平氏(以上、当時大阪工業大学卒論生)、稲永由里、室理香氏(以上、当時奈良女子大学卒論生)、及び調査にご協力頂いたご家庭の皆様がこの場を借りて謝意を表します。

注:

注1) 例えば、松浦ら⁷⁾の調査は測定位置4箇所、実測住宅数は78戸。小島ら⁸⁾の調査ではそれぞれ1箇所、112戸。

注2) ある現象の発生確率を $p(x)$ とその説明変数群 $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ において、 x の合成変量 $Z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n$ とし、 $p(x) = \exp(Z) / (1 + \exp(Z))$ としたモデル。累積オッズモデルでは、目的変数の各段階毎の発生確率を算出するが、それぞれの合成変量 Z の定数項のみ異なり、他の係数は共通としたモデルである⁹⁾。

注3) いずれも両側は「満足」「不満足」、中央は「どちらでもない」であり、その中間の「やや満足」「やや不満足」が五段階では加わる。

注4) ただし開口率ではなく方位ごとの面積の比で示している。

参考文献:

1) 平手小太郎、「環境性能規定とアカデミックスタンダード」日本建築学会大会研

究協議会資料、pp. 21-26, 1999

- 2) 乾正雄、竹内義雄、本田龍也、国府田道夫、「住宅における昼光の主観評価に関する実験」、日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸)、pp. 297-298, 1983. 9
- 3) 国府田道夫、本田龍也、乾正雄、竹内義雄、「住宅居室における昼光の明るさ感」日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸)、pp. 299-300, 1983. 9
- 4) 佐藤隆二、佐藤真奈美、「住宅の居間空間における窓の実態と居住者の窓に対する意識に関する調査研究」日本建築学会大会講演梗概集D-1、pp. 755-856, 2000
- 5) 稲永由里、室理香、「住宅内の視作業及び照明に関する研究」1996年度奈良女子大学卒業論文、1997. 3
- 6) 久保田徹、三浦昌生、「商業地域における日照と住民意識に関する実態調査 川口駅周辺商業地域の中高層集合住宅を対象とした検討」日本建築学会計画系論文集、No. 562、pp. 89-96, 2002. 12
- 7) 松浦邦男、中村泰人、中村幸彦、「アンケートと実測による日照調査 -京都市での調査を例として-」建築技術 No. 280、pp. 211-227, 1974. 12
- 8) 小島武男、中村洋、宮田紀元、佐藤鏡一、岡本俊二、天野明、「日照に関する心理的住環境の研究 -その1. 調査および予備的検討-」日本建築学会学術講演梗概集(計画系)、pp. 97-98, 1983. 10
- 9) 丹後俊郎、山岡和枝、高木晴良、「ロジスティック回帰分析 SASを利用した統計解析の実際」朝倉書店、1996

(2004年7月9日原稿受理、2004年12月22日採用決定)