

Nara Women's University

【内容の要旨及び審査の結果の要旨】 くつろぎ空間
のための照明要件に関する研究—適正照度と満足度

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2010-07-13 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 石田,享子, 井上,容子, 磯田,則生, 増井,正哉, 久保,博子 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10935/1692

氏名(本籍)	石田 享子 (島根県)
学位の種類	博士(学術)
学位記番号	博課第297号
学位授与年月日	平成18年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 人間文化研究科
論文題目	くつろぎ空間のための照明要件に関する研究 —適正照度と満足度—
論文審査委員	(委員長) 教授 井上 容子 教授 磯田 則生 教授 増井 正哉 助教授 久保 博子

論文内容の要旨

今日のような混沌とした社会情勢の中、人間が健全に生活していくには緊張を解きほぐし、且つストレスを軽減させるくつろぎの空間の提案が必要である。そのため、くつろぎの明るさを決定する要因の影響を究明することは、生活空間の計画において必要不可欠である。しかし、これまでの生活空間のための照明計画では、明るさを確保するという照明の機能を重視した計画が多く、くつろぎのような積極的な作業を伴わず雰囲気重視する計画での照明要件については殆ど検討されていないのが現状である。

本論文の目的は、生活者が持つくつろぎのイメージを明確化すると共に、住宅内の照明環境の現状を雰囲気照明の観点から把握すること、さらに、くつろぎ空間のための適正照度並びにくつろぎ空間としての満足度を把握するための被験者評価実験を順応状態、作業内容、照明方式、色について実施し、これらの結果を基に実際の生活空間に適用可能な照度並びに満足度の予測法を提案することである。くつろぎのような積極的な作業を伴わず雰囲気重視する空間に関して適正照度を明確にする研究は実施されていない。そのため、本研究では、まず明るさを決定する要因の適正照度と満足度への影響を把握することを目的とし、属性、生活習慣、個人差は検討対象とせず、青年女子のみを対象として実験を実施している。

本論文は10章で構成されており、各章の要約を以下に示す。

第1章では、本研究の目的と背景を示し、住宅照明の調査や雰囲気照明に関する実験についての既往研究を概説し、本研究の意義を示している。

第2章では、既往研究より抽出した26の単語を用いてくつろぎに求める雰囲気を検討した結果、くつろぎに求める雰囲気は居心地並びに静寂感のイメージが強く、明るさや活動性に対するイメージを抱く者は少ないこと示している。実際に行くくつろぎの行為には、スポーツをする場合のような活発な行為はなく、主に1人で行うことができる行為が多く、さらに行為を行う本人以外の外部の騒々しさのない静かな環境で行われていることを明らかにしている。くつろぎの行為を行う場合に環境の物理的要素である「光、空気、音、熱」の中で光を重視する割合が高い行為が多く、読書や食事で6割、団らんや就寝前で5割が光を重視しているという、くつろぎに関する照明計画の重要性を明らかにしている。

第3章では、住宅の照明環境は1室あたり1～2台の照明器具を使用し、天井付け器具が約7割、蛍光灯の使用が約6割という現状を明らかにしている。「明視、安心、防犯、雰囲気」という4つの照明の役割に関しては、明視性と安心のための照明の役割はどの室でも重視されているが、防犯としての照明の役割は玄関で、雰囲気演出としての照明の役割は居間での重視度が高いことを示している。また、雰囲気演出には照明が重視され、特に光量を重視するという意見が多いものの、実際に照明の調光機能を利用している居住者は約3割と少ないこと示している。各室に求める雰囲気は、居間や個室では居心地と明るさ、浴室など水周り空間は清潔感というように異なる。さらに、居間や個室に求める雰囲気は第2章で検討したくつろぎに求める雰囲気と類似しているが、活動性や明るさが求められる点が異なることを示し、各室のくつろぎとの関係を明らかにしている。

第4章では、第5章～第8章に示すくつろぎのための適正照度とくつろぎ空間としての満足度に関する実験計画を示している。尚、第5章～第8章の実験は、床、壁、天井各面毎に内装が均一な実験室において実施している。

第5章では、順応の問題を取り上げ、『初期順応レベル・在室時間・時刻・季節』に関する検討を行っている。適正照度は初期順応レベル並びに在室時間の影響を受けるが、くつろぎ空間としての満足度は在室時間の影響のみ受けることを明らかにしている。これまでの雰囲気照明に関する既往研究では取上げられていなかった初期順応レベルの影響を検討し、初期順応レベルの比が1：8の場合、適正照度は2分経過時で1：5、32分経過時で1：2となり、時間と共に差は減少するものの30分程度では依然適正照度は異なることを明らかにしている。この結果は、初期状態の重要性を示している。更に、適正照度への初期順応レベルの影響は在室時間の影響に置き換えられることを見出している。また、時刻並びに季節の違いにより適正照度が異なることを明らかにしている。

第6章では、作業内容を取り上げ、『視作業度・作業姿勢（座姿勢）』に関する検討を行っている。尚、視作業度に関しては、対人関係を含めて検討している。適正照度は1人でくつろぐ場合よりも2人で会話をしながらくつろぐ場合の方が高く、くつろぎ空間としての満足度は視作業度により変化することを示し、雰囲気照明の計画においても視作業度により適正照度が異なるということを明らかに

している。適正照度は5～65 lxの範囲であることを示し、視作業度と順応状態の違いが既往研究結果との大幅な照度の違いをもたらしていることを明らかにしている。また、作業姿勢がくつろぎ空間としての満足度に影響することを示し、更に、作業姿勢と照明設置位置の関係を被験者の目と光源の位置関係を表すプロフィール角で検討し、プロフィール角が大きくなるほど適正照度が低くなるという関係を明らかにしている。

第7章では、照明方式を取り上げ、『光源形状・照明設置面・器具配光・照明設置位置』に関する検討を行っている。光源形状を変化させた場合、天井の点光源に比べ天井の面光源（光天井）は適正照度が約2倍となり、くつろぎ空間としての満足が得にくいことを示している。点光源で照明設置面を天井面と壁面に变化させた場合、適正照度、満足度共に有意差は認められないことを示している。器具配光に関しては、全条件での統一的な傾向は認められないが、主光線の方向と在室位置との相対的關係が満足度に影響する可能性を示している。同一壁面内で照明設置位置の高さを变化させた場合、照明設置位置が高いほど適正照度が低く満足が得やすいことを示すなど、くつろぎ空間に適する照明方式を明らかにしている。照明方式の変化に伴う室内の輝度分布の違いを検討し、照明設置位置よりも器具配光を变化させる方が輝度分布の变化が大きいことを明らかにしている。更に、D.L.Loeが提唱する水平40°バンド視野内の輝度を取り上げ満足度との関係を検討し、今後、輝度分布と満足度の関係を検討する上での方向性を示している。

第8章では、色を取り上げ、『壁面色彩・ランプの色温度』に関する検討を行っている。くつろぎ空間として不満ではない場合、僅かながら高色温度になるほど照度が低くなる傾向が認められ、また、3000Kの蛍光ランプを用いた場合、壁面色彩として2.5Y8/2の有彩色を用いるよりN9の無彩色を用いた方が照度が高い傾向があること明らかにしている。A.A.Kruithofが提案したランプの色温度と照度の快適領域との比較から、どの色温度でも適正照度は、Kruithofの提案した快適領域とは大きく異なることを示し、くつろぎの行為に対する色温度と適正照度の関係を明らかにしている。

第9章では、くつろぎに適切な照度と満足度を予測する方法として、内装が均一な実験室で行った第5章～第8章の結果を基に重回帰分析を行い、くつろぎに適切な照度と満足度の予測式を提案している。予測誤差±5.0%の範囲に、適正照度の場合は82%、満足度は87%が含まれ、十分な予測精度を有している。この予測式が、実際の生活空間をイメージできる内装が不均一な実験室において妥当であるかを検討し、予測が不十分な条件は在室時間と配光の影響が要因となっていることを示している。このように、予測が不十分な点についてはその原因を明確にし、積極的な視作業を伴わないくつろぎのための適正照度と満足度を予測することのできる有益な資料の提案をしている。

第10章では、第1章～第9章を要約すると共に、順応状態、輝度分布、生活習慣、個人差の影響などの今後の課題を示し、結論としている。

以上、生活者のくつろぎのイメージを明確化するとともに、住宅照明の現状や照明に対する意識を

把握し、くつろぎ空間に求められる照度並びに満足度への順応状態、作業内容、照明方式、色の影響を把握している。さらに、積極的な視作業を伴わないくつろぎ空間のための適正照度と満足度を予測する方法の提案を行っており、照明計画上の有用な知見を提供している。

論文審査の結果の要旨

現代社会の中で健全な生活を営むためには、ストレスを軽減させるためのくつろぎの空間が必要である。このための空間計画における照明の役割は重要であるが、積極的な作業を伴わず、雰囲気重視される空間の照明計画要件については、客観的なデータに基づく設計用資料が殆ど整備されていないのが現状である。JIS 照度基準や照明学会の屋内外の照明基準など光環境に関する設計基準は、明視性や作業性など光環境の機能的側面を充足するためのものであり、適切な雰囲気の実現に寄与することを目的としたものではない。

照明計画においては、設定照度は設計の要であり、また、消費エネルギーと直結する問題であるにも関わらず、雰囲気照明に関しては、この照度にすら指針とすべき客観的な資料がないのが現状である。このため、本論文では、積極的な作業を伴わず雰囲気が重視される「くつろぎ空間」の照明を取り上げ、設計のための基本的事項である照明方式毎の適正照度と各照明方式に対する満足度の把握を主たる目的とする。「くつろぎ」のための照明要件に関しては生活習慣や個人差が大きいと考えられるが、本研究は当該研究課題に対する萌芽的研究であるため、これらの項目は取り扱い変数とはせず、日本人青年女子を対象として、主要影響要因の把握、ならびに適正照度と満足度の予測方法の提案を行っている。

研究は調査、評価実験、輝度分布等の物理量の実測調査からなり、快適な生活環境を確保する上での、照明計画上の指針とすべき有用な知見を提供しようとするものであり、論文は10章で構成されている。

第1章では、本研究の目的と背景を示し、住宅照明の調査や雰囲気照明に関する既往研究を概説し、本研究の意義を示している。

第2章では、生活者が持つくつろぎのイメージを明確化するために実施した調査結果を分析している。くつろぎには落ち着き、静寂のイメージが強く、活動性や明るさのイメージは低いことを明らかにしている。くつろぎの行為には、1人で静かな環境で行われるものが多く、その視作業度には巾があり、また、環境の物理四要素（光、空気、音、熱）の中で光環境を重視する行為が多く、読書や食事では6割、団らんや就寝前では5割が光を最重要視しているなど、くつろぎのための具体的な生活行為や環境要件を明確にしている点が評価できる。

第3章では、住宅照明の現状と、生活者の照明に対する意識を把握するために実施した調査結果を分析している。住宅では1室あたり1～2台の照明器具を使用しており、天井設置タイプの器具が約7割、蛍光灯が約6割を占め、天井設置の蛍光灯器具による全般照明が主たる照明方法であると

いう雰囲気照明不在の現状を示している。また、雰囲気演出には照明、特に光量調節を重視したいという意識は高いものの、実際に調光機能を活用している居住者は約3割と少なく、居住者の意識と照明計画や住まい方の実態とが一致していないという現状を明らかにしている。これらの結果は、くつろぎの空間の照明要件に関する情報を生活者や設計者に提供する本研究の重要性を確認させるものである。

第4章では、くつろぎの明るさに影響する要因を、人の目の感度や心理状態に影響する要因と、空間の物理環境を構成する要因に分類して整理した上で、第5章～第8章におけるくつろぎのための適正照度とくつろぎ空間としての満足度に関する実験の計画と実施方法の概要を示している。尚、第5章～第8章の実験は、床、壁、天井各面毎に内装が均一な実験室において実施されている。

第5章では、順応状態の影響について検討している。取り扱い変数は、初期順応レベル、在室時間、時刻、季節である。適正照度には初期順応レベルと在室時間の両者が顕著に影響し、満足度には在室時間が影響することを明らかにしている。また、適正照度への初期順応レベルの影響は在室時間の影響に置き換えられ、更に、時刻や季節の違いも適正照度に影響することを明らかにしている。順応状態を雰囲気照明に導入することの重要性を明らかにしており、適正照度を決定する上での重要な知見が得られている。

第6章では、作業内容の影響について検討している。取り扱い変数は、視作業の程度（視作業度）、対人関係（会話などのコミュニケーションの有無）、作業姿勢（座姿勢）である。視作業度の違いによりくつろぎ空間としての満足度は変化し、また、1人でくつろぐ場合よりも、2人で会話をしながらくつろぐ場合の方が適正照度が高くなり、作業姿勢もくつろぎ空間としての満足度に影響することを示している。更に、作業姿勢と照明設置位置の関係を、目と光源の位置関係を表すプロフィール角によって合理的に検討している点に新規性が認められる。これら作業内容や作業姿勢と照明器具の位置関係の影響はこれまで未解明であったため、本結果は実設計上の貴重な資料として評価できる。

第7章では、照明方式の影響について検討している。取り扱い変数は、器具形状、照明設置面、照明設置位置、器具配光である。器具形状の影響としては、天井では点光源に対し面光源（光天井）の場合の適正照度は約2倍となり、かつ、満足度が得にくいことを示している。設置面については、点光源の場合、天井設置と側壁設置で、適正照度、満足度共に有意な差はなく、同一壁面内での設置位置の影響としては、照明設置位置が高いほど適正照度は低く満足が得やすいことを示しており、雰囲気照明の方式に関する系統立った知見を得ている点が高く評価できる。また、器具配光に関しては、主光線の方向と在室位置との相対的關係が満足度に影響し、照明設置位置よりも配光の方が輝度分布への影響が大きいことを示している。更に、D.L.Loeが提唱する水平40°バンド視野内の輝度を取り上げ、その50%タイル値と適正照度および満足度の関係を検討しており、その結果は照明方式を輝度分布に一元化して取り扱うことで適正照度と満足度が合理的に推定されることを示唆するものであり、

照明方式を検討する上での今後の展望を示している。

第8章では、色の影響について検討している。取り扱い変数は、壁面色彩とランプの色温度である。色温度の低い3000Kの蛍光ランプを用いた場合、壁面が有彩色(2.5Y8/2)よりも無彩色(N9)の場合の方が適正照度が高い傾向にあることを明らかにしている。また、くつろぎ空間として不満がない場合、僅かながら高色温度になるほど適正照度が低くなる傾向があることを示している。これら、色温度と適正照度の関係に関する知見は、今日十分な検証がなされないままに種々の場面で引用されている「Kruithofの快適領域」とは異なるものであり、本結果はくつろぎのための照明環境を計画していく上での重要な知見として評価できる。

第9章では、第5章～第8章の結果を総合的に検討している。まず、条件による適正照度の違いや満足度の違いについて検討し、次いで、実験変数を説明変数として、適正照度および満足度の予測式を求めている。予測誤差 $\pm 5.0\%$ の範囲に、適正照度の場合は82% ($R=0.86$)、満足度は87% ($R=0.98$)が含まれており、十分な予測精度を有するものである。更に、この予測方法の実空間への適用性を、実際の生活空間を模した室における実験結果に基づいて検討している。その結果、在室時間と配光の影響については今後の検討が必要であるが、その他の変数については十分な予測が可能であることを確認し、積極的な視作業を伴わない「くつろぎ」のための適正照度と満足度を予測するための有益な資料を作成している点が高く評価できる。

第10章では、第1章～第9章を要約すると共に、順応状態、輝度分布、生活習慣、個人差の影響などの今後の課題を示し、結論としている。

以上のように、本論文では、生活者が持つくつろぎのイメージを明確化するとともに、住宅内の照明環境の現状を雰囲気照明の観点から把握し、雰囲気演出のために照明に期待される事項を明らかにしている。また、くつろぎ空間としての適正照度並びに満足度への順応状態、作業内容、照明方式、色の影響を系統的に把握し、くつろぎを得るのに効果的な照明方法と、その場合の適正照度と満足度を明らかにし、これまで明確にされてこなかった雰囲気照明に関する設計指針を提供している。更に、その結果を基に、くつろぎ空間のための適正照度と満足度の推定方法を提案し、その実空間への適用性が詳細に検討されている。また、輝度分布、個人差の影響などの、今後の課題とその展開の方向性が示されている。

雰囲気が重視される空間のための照明要件について設計指針を与えることを目標とし、その影響要因について系統的に検討した本研究に類する研究は他になく、本研究成果の独自性、先駆性、ならびに有用性は高く評価できる。また、雰囲気照明に対する生活者や設計者への啓蒙となる成果としても高く評価できる。

これらの成果は照明学会などの学会誌や国際学会で発表され、照明学会の奨励研究に指定されるなど学会においても高い評価を受けており、照明工学、建築環境工学の分野において有用で貴重な資料

を提供するものとなっている。

よって、本論文は奈良女子大学博士（学術）の学位を授与されるに十分な内容を備えていると判断される。