

## 論文の内容の要旨

専攻名 システム創成工学専攻

氏名 玉根 昭一

第1章では、研究背景として照明の歴史から始まり、物体の質感認識や質感表現における照明の重要性が示されている。物体認識に対する照明の質的特性の影響に関する既往研究の内容を整理し、そこで検討されていない課題について示し、これらを踏まえた研究の目的が述べられている。本研究の目的は指向性光と拡散光の組み合わせが物体とシーンの感性評価に与える影響を調査し、照明の質的特性と物体の質感認識、および空間の感性品質との関係を明らかにすることである。本研究では指向性光と拡散光の組み合わせ度合いを照明の質的特性と呼ぶ。照明の質的特性に関する既往研究の多くは、照明光の方向性や拡散性の推定が重点課題であり、物体の質感認知および空間の感性品質との関係に関する研究は少ないことを論じている。

第2章および第3章では、様々な度合いで指向性光と拡散光を組み合わせた照明光下に置いた物体および物体が置かれた空間の感性評価実験を行い、照明の質的特性と感性評価との関係について測光値を介して定量的な分析結果を示した。評価対象とする物体としては、二つ選択されている。一つは、代表的な質感のうち光沢感に注目し、光沢のある代表的な日用品のひとつである黒漆器碗、もう一つは、ファッションやテキスタイル産業での幅広い応用分野を持つ重要な素材である布地を選択している。指向性光と拡散光の照度を独立に制御できる装置を製作し、その空間内に上記の物体を置いて、様々な評価語を用いて感性評価実験が行われた。第2章での実験で得られたデータからは、3群に分類されることを明らかにした。物体の表面特性や嗜好を反映する1群の評価語対はハイライト領域の輝度と相関が高いことを示し、明るさ・黒さ・触感的な物理特性を反映する2群の評価語対は、主に非ハイライト領域の輝度に相関することを示し、物体とシーンの高次の価値判断を反映する3群の評価語対は、ハイライト領域と非ハイライト領域の間の輝度コントラストと相関が高いことを示した。その後の分析で、各々の感性評価とハイライト領域および非ハイライト領域の輝度との定量的関係が示された。第3章での実験からマッチング明度と感性評価との関係では布地の黒みや白み、シーンについての評価の明るさ感ではマッチング明度と高い相関があり、布地の明部と暗部の知覚的な明度は、各々の領域の対数輝度の一次関数で近似できることを示した。ただし一次関数の傾きと縦軸切片は照明条件に依存すると考えられた。またテスト刺激全体の知覚的な明度は、指向性光がある場合は暗部の知覚的な明度の約1.2倍となり、拡散光のみの場合には明部と暗部の知覚的な明度の線形和で表されることを示した。

第4章では、2つの実験で得られた感性評価と照度、輝度・輝度コントラスト、照明方法、その照明方法が効果的な空間および生活行為との関係が、実際の住宅および美術館・博物館における照明設計にどのように応用できるのかを検討している。特に、第2章で得られた3つのグループの感性評価と照度、輝度・輝度コントラストとの関係を基に、第3章の布地の結果も踏まえながら考察している。本研究で評価対象としたのは1つの物体を狭い空間に設置したものであるが、もう少し広い空間、例えば我々の生活空間に拡大して指向性光と拡散光を組み合わせた照明を考えてみると、照明学会の『住宅照明設計技術指針』におけるフォーカル・アンビエント照明

となることが示された。具体的な住宅の施工事例を通して、3つのグループに分けた照明方法がそれぞれに効果的な空間と生活行為が示された。その上で、現代住宅照明における「陰翳礼讃」のすすめという考え方を示した。第2章および第3章における基礎的研究の成果と実際の住宅照明におけるフォーカル・アンビエント照明の例を比較し、共通点を明らかにすることで感性評価の観点から物体とシーンのさまざまな演出意図に合った照明設計の応用に向けて、基礎的研究成果の適用について論じた。

第5章では、本論文の総括を示した。本研究では、様々な度合いで指向性光と拡散光を組み合わせた照明光下に置いた物体および物体が置かれた空間において、照明の質的特性と感性評価との関係について測光値を介して定量的関係を調査するために2つの主観評価実験が行われた。その結果、物体やシーンの何をどう見せたいかに合わせた照明の質、すなわち指向性光と拡散光の適切な光量調節への定量的知見を示し、また、感性評価の観点から実際の住宅および美術館・博物館における照明設計の応用に向けて、基礎的研究成果の適用について論じられた。本研究は、指向性光と拡散光の組み合わせ度合いと物体の質感認知、および空間の感性品質との関係を明らかにすることで、住宅や物品の展示施設、美術館・博物館などの現実世界、およびオンラインショッピングなどにおける質感認識の向上と、その照明方法が効果的な空間設計に役立つと考えられる。