

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	明度知覚における空間構造の認識と画像統計量の寄与に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	金成慧
Author(English)	Kei Kanari
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9694号, 授与年月日:2014年12月31日, 学位の種別:課程博士, 審査員:金子 寛彦,内川 恵二,小池 康晴,山口 雅浩,佐藤 いまり
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9694号, Conferred date:2014/12/31, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	要約
Type(English)	Outline

論文の要約

専攻： 物理情報システム 専攻
Department of
学生氏名： 金成慧
Student's Name

申請学位(専攻分野)： 博士 (工学)
Academic Degree Requested Doctor of
指導教員(主)： 金子寛彦
Academic Advisor(main)
指導教員(副)：
Academic Advisor(sub)

本論文は6つの章から構成される。第1章は明度知覚に関して、これまで明らかにされていることを中心に概観する。第2章から第4章では、本研究で行った実験3つについてそれぞれ述べる。

第2章では”自然画像における明度知覚”を明らかにすることを目的とした実験について述べる。この実験では、自然画像を用いて明度知覚がどのように変化したか定量的に測定した。そして、その結果を画像の認識度合いや物理的輝度からどのくらい説明可能か検討した。また実環境の照度を測定し明度知覚応答結果との対応関係を分析した。

第3章では”無意味画像における明度知覚”を明らかにすることを目的とした実験について述べる。この実験では、ランダムドットを用いた無意味画像において、画像の輝度標準偏差を変数にして、明度知覚がどのように変化したか定量的に測定した。この実験は第1章で得られた画像の輝度標準偏差の影響に着目した実験であり、明度知覚の応答の他に、照明と関連の深い眼の生理的反応の1つである瞳孔反応を測定することで、輝度標準偏差が照明情報となる可能性を異なる視点から検討した。また、実環境の照度と画像統計量を測定し、照明と輝度標準偏差との対応関係が実際にあるのか分析した。

第4章では”空間構造が明度知覚に与える影響”を明らかにすることを目的とした実験について述べる。この実験は物理的輝度以外にも空間構造のみからでも照明を推定することができるか検討したものである。また、第2章や第3章と同様に、実環境の照度と空間の大きさを測定し、照明と空間との対応関係が実際にあるのか分析した。

第5章では総合考察を述べる。主な考察内容は、心理物理実験の結果と実環境測定との対応関係から明度決定の処理過程のモデルを提案することである。そして、第6章にて、本研究の結論を述べる。

<結論>

1. 自然画像における対象の明度知覚において、対象の周囲の輝度情報を保ったまま、画像に加工を加えることにより、画像内容の認識度合いが明度知覚に影響するか検討した。その結果、認識の違いによる明度知覚への影響がみられた。
2. 自然画像の輝度統計量と心理物理実験の結果の分析により、周囲の局所的な輝度の標準偏差が明度知覚に影響することが明らかになった。しかしながら、しかしながら、環境ごとに分析したところ、輝度標準偏差と明度知覚の相関が高い環境と低い環境とにわかれた。
3. ランダムドットからなる無意味な画像を用い、対象の周囲の輝度の標準偏差が明度知覚に与える影響を検討した。その結果、平均輝度が同じであっても周囲の輝度の標準偏差が明度知覚に影響することが明らかになった。この影響は、自然画像の実験と同様に、テストパッチの輝度が周辺領域の平均輝度よりも高い場合にのみ見られた。
4. 画像の平均輝度を保ったまま、輝度の標準偏差が瞳孔反応に与える影響を検討した。その結果、輝度の標準偏差が増加すると過渡的な縮瞳量が増加し、その後の持続的な瞳孔径減少することが明らかになった。
5. 実環境における照度と画像統計量の分析により、輝度標準偏差と、照度の間に正の相関があることが明らかになった。この結果より、上記項目3、4で述べた、周囲の輝度標準偏差と明度知覚および瞳孔反応の関係は、自

然環境における輝度分布と照度の関係に対応していることが示唆された。

6. 実環境における照度と空間の大きさの測定に基づいた分析結果から、照度と空間の大きさの間に正の相関があることが明らかになった。この結果より、上記項目6で見られた空間構造と明度知覚の関係は、自然環境における照度と空間構造の関係に対応していることが示唆された。