107. 照度レベルに依存するコントラスト感度の加齢変化

岩田三千子 (摂南大学) 岡嶋克典 (防衛大学校) 氏家弘裕 (生命研)

1. はじめに

加齢による視認特性の変化のうち代表的なものに視力低下がある。その際、主に対象としているのはランドルト環視力である。ランドルト環視力は、文字の視認性などの細かい視作業を説明する際に有効とされるが、実環境においてはさまざまな視作業が存在しており、ランドルト環視力で求められるような高い照度環境を必要としない状況も起こりうる。本研究では、高齢者の視力低下について、より応用範囲が広く定量的分析が容易なMTF視力すなわち、コントラスト感度における空間周波数特性を用いて、4段階の照度レベルで測定した結果を報告する。

2. 実験方法

16種類のコントラスト(輝度対比)を、1.3, 2.6, 5.2, 10.3, 20.6(cpd)の5種類の空間周波数で正弦波状に変調させたMTF視力検査視標を80枚作成した。実験室においてこれを視距離1(m)で被験者に観察させ、視認できた限界のコントラストの逆数をコントラスト感度として求めた。照明光の色温度は3000, 5000, 6700(K), 評価照度レベルは1, 10, 100, 1000(1x), 被験者は65歳以上の高齢者15名と19~24歳の若年者15名で行なった。

実験手順としては、被験者にそれぞれの評価照度レベルで5分間順応させた後、周波数の低いものから順に、かつ輝度対比の大きいものから順に提示して、視標の縞模様の縦、横、斜めの3種類の向きを回答させた。そのうち2つ以上正解が得られたものからコントラスト感度を得た。

3. 結果および考察

3000K, 5000K, 6700Kの照明の色温度別、空間周波数別、照度別にコントラスト感度の平均値を求めた。全体を通して、いずれの空間周波数でも照度が上昇することによって高齢者、青年ともにコントラスト感度が上昇し、また、周波数が低いほどコントラスト感度が上昇した。概ね、照明の色温度別にはコントラスト感度に顕著な差は認められなかった。

高齢者と青年との比較では、いずれの場合も高齢者は青年よりもコントラスト感度が低く、低周波数域よりも高周波数域でその差が大きいことがわかった。また、低周波数域で高齢者は照度の影響を受けやすく、照度が低くなるほど顕著な感度低下が認められた。

図1に照明光の色温度5000K・照度1000 1xの場合の一例を示す。この場合、5(cpd)以下の低い空間周波数での感度は両者ともほぼ同じだが、それより高い空間周波数で高齢者の感度が大きく低下していることがわかる。5(cpd)以下の低い空間周波数情報が快適照度の決定に寄与していると仮定するならば、この領域で両者に快適照度の差が生じない可能性がある。また、これ以上の分解能を必要とする視作業の場合には、高齢者は若年者よりも高い照度が必要になると考えられる。

4. 結論

以上の結果から、視覚の空間周波数特性は、視作業レベル(必要空間分解能)に応じた照明設計を行なう上で重要な役割を果たすことが示唆される。

註：本内容は照明学会「視覚特性の年齢効果に関する特別研究委員会」における実験結果を分析検討したものである。

Age-related Changes of Contrast Sensitivity Depend on Illuminance Level.

Michico IWATA, Katsunori OKAJIMA and Hiroyasu UJIKE

図1 5000K, 照度 1000 1x の場合の
コントラスト感度