91. 陰影知覚に基づく分光視感効率

須長正治 羽田和寛 伊東由紀 塩入 諭 矢口博久
(千葉大学自然科学研究科) (千葉大学工学部)

1. はじめに

現在の測光システムにおいて採用されている標準観測者の分光視感効率は主に交照法の結果に基づいて決められている。しかしながら、直接比較法で測定した明るさの分光視感効率は一般に交照法とは異なることが知られている。このことは交照法によって測定される評価される輝度が実際に知覚される色光の明るさ感を反映していないことを示唆しており、測光量としての輝度が問題になっている。このような理由から、1988年にCIEにより我々が実際に感じる明るさ感を反映するような明るさの分光視感効率が決められた。しかしながら、これらの使い分けには明確な指針がない。そこで、本研究では、我々が物体の形状を認識している際にどちらの分光視感効率に基づく明暗が用いられているのかを検討するために、陰影からの形状知覚に注目し、陰影知覚に基づく分光視感効率を測定した。

2. 実験

実験装置には2チャンネル(テスト光光路および参照光光路)のマックスウェル視光学系を用いた。光源はキセノンランプであり、テスト光は光路中に置かれたモノクロメータによって単色光にされる。また、それぞれの光路には透過率が累積正規分布状に変化しているスライドパターンがおかれ、空間的な放射照度勾配が形成される。被験者にはFig.1に示したような参照光とテスト光が中央で交じりあったようなパターンが呈示される。この刺激においてテスト光と参照光の間に十分な強度差がある場合、陰影が知覚され、刺激は手前に曲がった曲面として知覚される。そこで、被験者は「陰影からの奥行き感が消える点あるいはもっとも最小になる点」(以下、陰影消失点とする)という判断基準を満たすようにテスト光強度を調整法により求めた。陰影消失点を用いた2色の均衡が陰影知覚を媒介するメカニズムにおいて保たれている相対強度として考えることができる。比較のために交照法による等輝度点および直接比較法による等明るさ点の測定も行った。さらに、刺激の放射照度勾配を変化させ、その影響についても検討を行った。

3. 結果および考察

Fig.2に結果の一例を示す。横軸は波長、Fig.2(a)の縦軸は分光視感効率である。また、Fig.2(b)の縦軸は陰影消失点と交照法または直接比較法の分光視感効率の差である。白丸は陰影消失点、白四角は交照法、白三角は直接比較法の結果を表す。Fig.2から、陰影消失点の分光視感効率は交照法の結果とほぼ一致し、直接比較法の結果とは一致しない。さらに、刺激の放射照度勾配を変化させたときにも同様の結果が認められた。これらのことは陰影知覚が交照法によって評価されるような輝度に基づくことを示唆する。このことから、形状知覚における明暗を評価する場合には輝度の分光視感効率を用いた方が妥当であると考えられる。

Fig.1 The stimulus used in the experiment

Fig.2 (a) Spectral luminous efficiencies evaluated by the shading disappearance, the minimum flicker and the brightness matching. (b) The difference of the efficiency for the minimum flicker or the brightness matching and that for the shading disappearance.

Spectral luminous efficiency based on shading perception,

Shoji Sunaga, Kazuhiro Haneda, Yuki Ito, Satoshi Shioiri and Hirohisa Yaguchi