

色票の等価明度にあらわれたプルキンエ移行

Purkinji-shift Exhibited in Equivalent Lightness

池田 光男
芦澤 昌子東京工業大学
青葉学園短期大学Mitsuo Ikeda
Shoko Ashizawa

ある色票を考えた場合、それと明るさの等しいグレースケールの明度をその色票の等価明度と定義するが、この等価明度は視環境の照度レベルによって大きく変化することが前報¹⁾によって示された。ここではそれらの変化の説明を試みる。まず前報で明らかになったことをもう一度整理してみると

1) 照度が0.01 lxでは全ての色票の等価明度は暗所視の等価明度に一致する。しかし照度を上げていくと徐々にその値からずれていく。

2) 照度の高いところでは色票本来の明度より常に大きい等価明度となる。

第1の現象は明らかに桿体視から錐体視への変化によるもの、すなわちプルキンエ移行が現れたものである。第2の現象は、被験者の内観報告からも明らかのように、色みの影響である。照度が高くなると色票の表面の色みはより強く感じられ、そのため表面の明るさもより明るいと感じるのである。すなわちカラフルネスの増大の効果である。

この第2の現象を考慮して色票の等価明度 L^*_{eq} を式で表現してみると次式のようになる。

$$L^*_{eq} = L^*_{achr} + L^*_{chr} \quad \dots (1)$$

L^*_{achr} は、色みの寄与を考えないときの等価明度で、いわゆる明度である。そしてこれに色みに起因する等価明度 L^*_{chr} が加わると考える。こう考えると L^*_{achr} は色票の白みによって与えられる等価明度ということになる。白みの量も照度が増大すると大きくなるがそれに明るさマッチしているグレースケールの白みの量も平行して大きくなるのでこの L^*_{achr} は照度の影響は受けず、一定の値をとる。しかし L^*_{chr} は照度が大きくなると増大していく。

つぎに第1の現象についてであるがそれは L^*_{achr} で説明することにする。すなわち L^*_{achr} を暗所視の L^*_{sachr} と明所視の L^*_{pachr} の2つの要素から成るものと考え。照

度がきわめて低いときは暗所視の L^*_{sachr} だけから成るが、照度が上昇していくと L^*_{sachr} は次第に減少し、替わって L^*_{pachr} が増大していく。この時期は両者の共存するところで、すなわち薄明視である。照度レベルがある値に達すると暗所視の L^*_{sachr} は零になり明所視の L^*_{pachr} だけとなる。式で表すと

$$L^*_{achr} = L^*_{sachr} + a L^*_{pachr} \quad (2)$$

係数 a はいわゆる順応係数と呼ばれるもので照度の関数であり、1から0の値をとる。我々はこれを図1に示すような照度が0.02 lxで1、2 lxで0になるようなランプ波形を仮定している。²⁾ すなわち薄明視は0.02 lxから2 lxまで存在すると考える。

式(1)(2)をまとめて

$$L^*_{eq} = \{L^*_{sachr} + a L^*_{pachr}\} + \{L^*_{chr}\} \quad (3)$$

第2項の L^*_{chr} は錐体の働くときだけ値を持つので a が1のときは零である。

前報で示されたデータの中からそれぞれの色相から一つずつ、全てクロマが10のものを選り、(3)式で説明してみたのが図2~5である。太い実線が L^*_{achr} であり、したがってこれと実験値との差が L^*_{chr} ということになる。 L^*_{chr} の値が照度レベルとともに徐々に上昇していることが分かる。またこの値は赤、緑、青の色相についてはほぼ同じくらいとなっているが、黄の色相については照度レベルにかかわらず殆ど零である。同じマンセルクロマでも黄色の場合は色みの明るさに対する寄与が小さいようである。

1) 芦澤、池田：本誌の前報。

2) Ikeda, Huang, Ashizawa: CRA 14, 198 (1989).

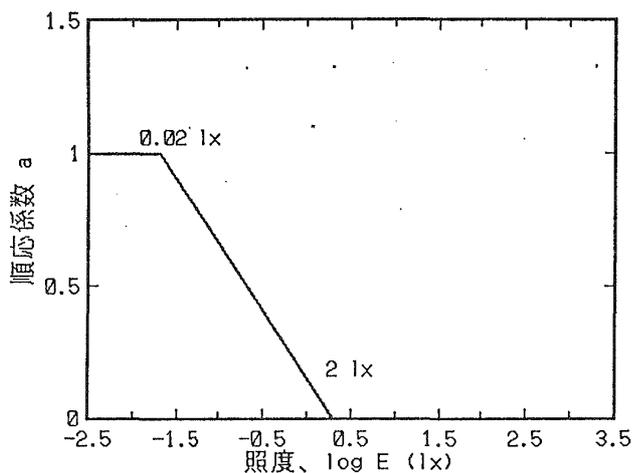


図1 順応係数 a

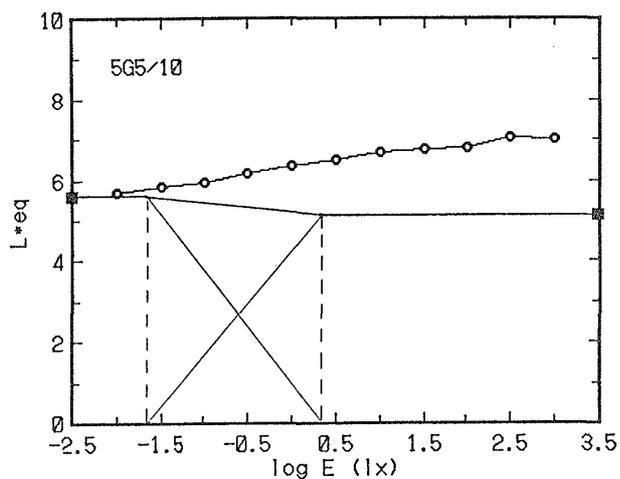


図4 等価明度の照度による変化とその説明。色票5G5/10の場合。

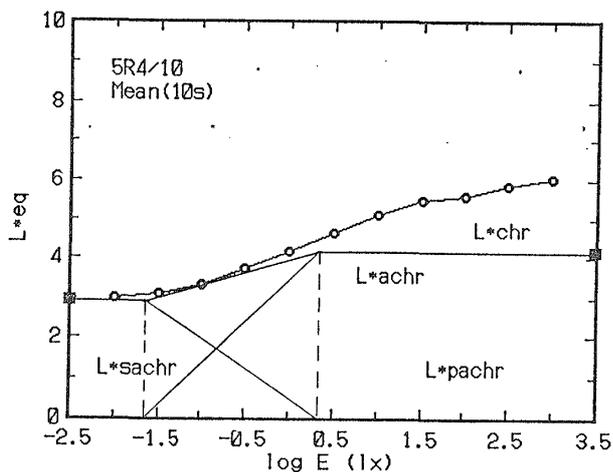


図2 等価明度の照度による変化とその説明。色票5R4/10の場合。

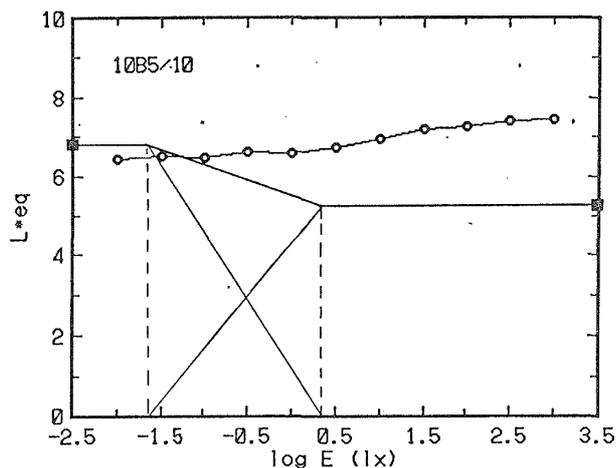


図5 等価明度の照度による変化とその説明。色票10B5/10の場合。

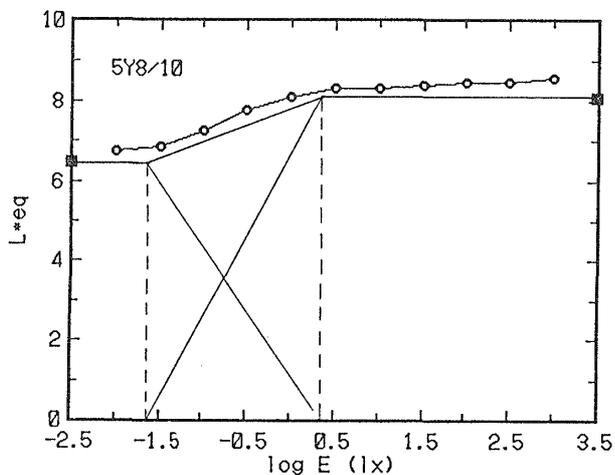


図3 等価明度の照度による変化とその説明。色票5Y8/10の場合。