

脳波による視感度関数の導出に関する検討

前田慧, 中野靖久, 香田次郎, 矢野卓雄

広島市立大学 情報科学研究科 創造科学専攻

ynakano@hiroshima-cu.ac.jp

1. はじめに

脳波による他覚的な視覚機能の診断は重要な課題であるが技術的には難しく、脳波を用いた視感度関数の導出が困難であるため、いまだ実現していない。ここでは、脳波を用いた視感度関数の導出が可能であるかの検討を試みる。先行研究¹⁾から、脳波でとらえられる視感度関数が増分閾値感度と類似していると予測を立て、検証を進める。

2. 実験方法

2.1 実験装置

装置はマックスウェル視光学系により実現された任意スペクトル光刺激装置を用いた (Fig. 1)。光源は 500 W キセノンランプ (UXL5000-0 ウシオ電機製) を用い、レンズ 2 ($f=60$ mm) により作り出された白色平行光を反射型回折格子 1 に当て、スペクトルに分解し、レンズ 3 ($f=100$ mm) によりその焦点距離の位置に置かれた DMDTM 上にスリットの像を結像する。DMDTM により必要な波長だけ必要な強度で反射し、レンズ 4 の焦点距離の位置に置かれた反射型回折格子 2 によりスペクトルを合成する。

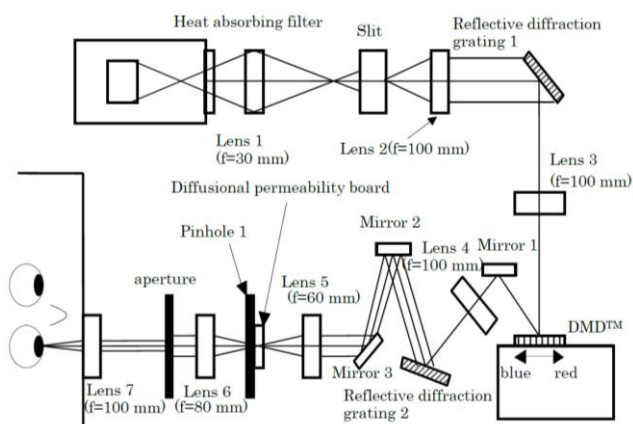


Fig.1 An experimental device (f: focal length)

2.2 脳波による感度の測定

脳波を測定する機器として、polymate II AP216 (デジテックス製) を使用した。視野角 10° の円形視野の色を Fig.2 のように背景光 (等エネルギー白色) から背景光に刺激光 (単色光) を加えたものに切り替え、0.5 秒後に再び背景光にもどすという刺激を繰り返す。刺激光の onset と offset に対する脳波の反応を解析することにより、加えられた刺激光に対する視覚系の反応レベルを推定した。

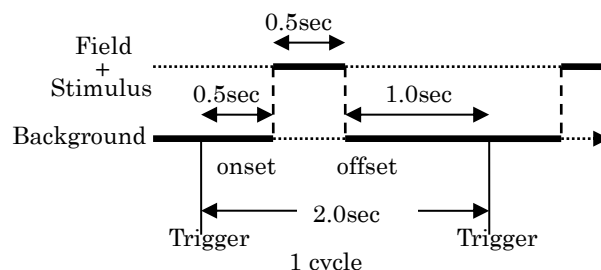


Fig.2 Stimulus profile

背景光の網膜照度は 500 Td に固定し、刺激光の網膜照度を段階的に変化させ、脳波の変化を調べた。刺激光の網膜照度は、被験者の増分閾値レベルを恒常法によって求め、この増分閾値レベルの 5 倍から 20 倍までの 5~20 倍の間を対数的に等間隔になるように 5 段階に設定した。波長は 430 nm から 20 nm 間隔で 650 nm までの 12 波長を用いた。

3. 導出方法

視覚刺激の onset や offset に対する脳波の事象関連電位を調べると、刺激の強度に応じて反応の遅延時間が異なる。刺激強度が強くなるにしたがって遅延時間は短くなるので、ある一定の遅延時間以下になるために必要な刺激光のレベルを求めることにより各波長での感度を決定することができるか検証した。

参考文献

1. E. Zrenner: Neurophysiological Aspects of Color Vision in Primates, Springer-Verlag (1983)