

# 白色 LED 光に混入した青色 LED パルス光の 覚醒および疲労に及ぼす影響

Influence to arousal and fatigue induced by pulsed blue light mixed to white light using LED.

キーワード: LED、覚醒、疲労

人間生活工学研究室 07T0105A 石澤 知世

## ■背景

青色光には覚醒水準をより高くする効果があると言われている(李ら, 2008)一方で、青色光には他の有彩色光と比べて主観的疲労感が上昇する傾向があるとも言われており(久保ら, 2008)、覚醒度と疲労の最適なバランスは未だ明確でない。

## ■目的

白色光・青色光・青色パルス混入光の3条件の LED 照明における疲労や覚醒度を測定・比較し、パルス混入照明の実用性を明らかにすること。

## ■方法

健康な男子学生 10 名を被験者とした。被験者は脳波・眼球電図用の電極を付けた後基準光に暴露された。実験のプロトコルを図 1 に示す。基準光にはハロゲンランプ(81.2 lx)を用い、条件光には白色 LED 光(175.4 lx)、青色 LED 光(21.5 lx)、パルス混入光(表 2)を使用した。いずれも机上面の分光放射照度を  $50 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  に統一した。

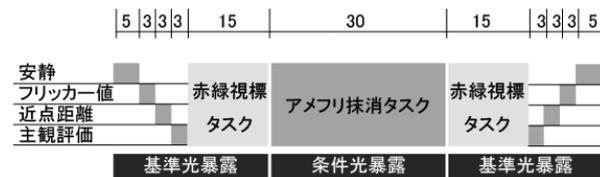


図1 実験プロトコル

表2 パルス混入光

	デューティー比	パルス幅
白色 LED 光	90 %	900 $\mu\text{s}$
青色 LED 光	10 %	100 $\mu\text{s}$

## ■結果と考察

### ○近点距離

近点距離において白色光条件でのみ有意に光暴露前後の値が増加したことから、白色光よりもパルス混入光・青色光条件の方が疲労が少ないことが示唆された(図 2)。また、パルス光条件と青色光条件の差は見られなかったことから、パルス光条件は青色光条件と疲労に差がないことが考えられる。

### ○脳波(条件光暴露中に測定)

P300 の潜時は疲労、または注意が他に逸脱することで

延長することが知られている。白色光の Fz 部位でのみ潜時の暴露前後の変化量が有意に増加し(図 3,4)、パルス混入光、青色光条件では有意差が見られなかったことから、白色光の方が疲労、集中力の低下が見られることが示唆された。また、この結果は青色光の覚醒効果を支持することができ、パルス混入光条件において白色光と同様の結果が見られなかった為、青色光の覚醒効果がパルス混入光条件でも発生している可能性がある。加えて、青色光が主観的疲労感が高いという先行研究の結果に対し、パルス混入光が白色光条件よりも疲労しない可能性がある。

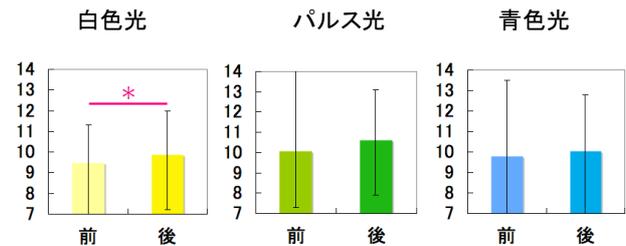


図 2 近点距離の前後の平均値

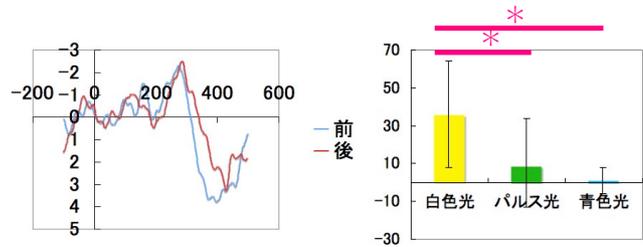


図 3 光暴露前後の P300

図 4 潜時の平均変化量

## ■まとめ

本研究では白色光、青色光、青色パルス混入光の 3 条件における疲労と覚醒度を調査し、以下のことがわかった。

- ① 白色光よりもパルス混入光の方が目が疲れにくいことが近点距離の結果から示唆された。
- ② 事象関連電位 P300 の潜時が白色光条件で有意に延長したことから、パルス混入光が白色光より疲労しにくく、覚醒度が高いことが示唆された。
- ③ 主観評価、フリッカー値、タスクパフォーマンスなどには光条件間の有意差があまり認められなかった。この結果からパルス混入照明の実用性の一端が明らかになった。