

脳波モニタリングによる照明環境・生活環境の 心理生理学的評価と ニューロフィードバック制御

基礎教育センター
准教授
猪本 修



研究シーズの紹介

生活空間における照明環境は,居住者が快適に過ごすとともに適度な精神状態や覚醒度を維持する上で大切な要素です。ヒトが精神活動を行う際の心理的負担の大きさは,認知負荷などの生理学的指標によって評価することができます。精神活動に伴う認知負荷は適切なレベルに維持されるべきものです。

照明環境における明るさとそのゆらぎは認知負荷に影響を与えます。照明光に微弱なゆらぎを重畳することによって,皮質活動が変化しますが,このことはヒトの精神状態が照明環境に

より制御できることを示唆します。そこで本研究では照明光におけるゆらぎをもたらす脳波と認知負荷の変調のメカニズムを詳しく調べるとともに,ニューロフィードバックによる認知負荷の制御可能性を明らかにします。

さらに本研究では,照明光として認知負荷・精神的負荷の面で好適な,あるいは忌避すべき照射条件などを明らかにして,生活環境デザインへの応用と実用化に向けた提案を行います。



ヒトの心理生理学的状態をはかる技術

- ヒト脳波の広帯域測定によって精神活動や認知状態を高精度で評価できます。
- ニューロフィードバックで心理学的レジリエンスを高めることができます。
- 照明光の特性によりヒトの精神的活動と快適さを最適化することができます。

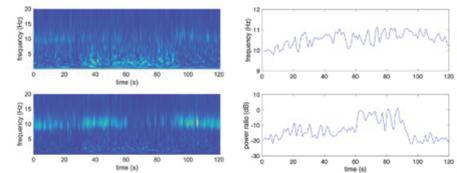
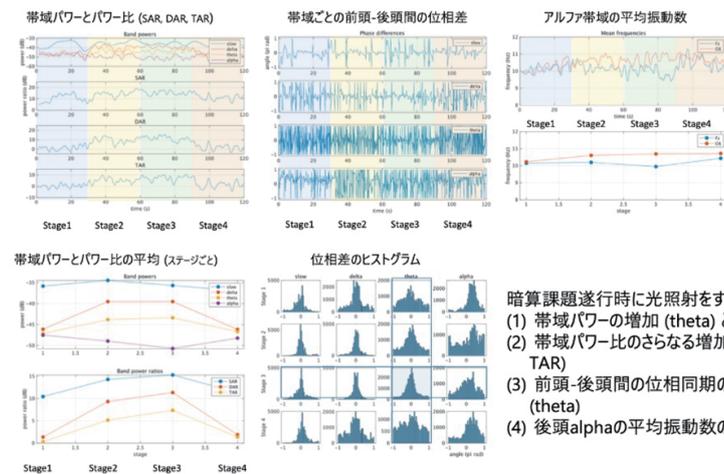


図1 暗算課題および光照射による振動数分布の変化 (上段F2, 下段O1)。被験者は30-90sのあいだに暗算課題を行っており,また60-120sのあいだに周期光照射を受けている。

図2 暗算課題および光照射によるアルファ帯域の平均振動数 (上段) と帯域パワー比 (TAR) の変化 (下段)。条件等は図1と同じである。周期光の照射によりTARが増強する。

- 暗算課題遂行時に光照射をすることによって,
- (1) 帯域パワーの増加 (theta) と減少 (alpha)
 - (2) 帯域パワー比のさらなる増加 (SAR, DAR, TAR)
 - (3) 前頭-後頭間の位相同期のさらなる促進 (theta)
 - (4) 後頭alphaの平均振動数のさらなる増加

これまでの結果 (暗算課題と周期光照射の影響)

条件	帯域パワー	帯域パワー比	位相差 (F2-O1)	アルファ帯域の平均振動数
暗算課題	slow, theta, theta 増加 alpha 減少	SAR, TAR, DAR 増加	同期化になる	後頭で大きくなる
周期光照射	delta, theta, alpha 増加	SAR, TAR, DAR さらなる増加	やや同期化になる	後頭でわずかに増加
暗算課題遂行中の周期光照射	同期化によって theta 増加 slow, alpha 減少	同期化によって SAR, TAR, DAR さらなる増加	同期化によって 同期化になる	著明な変化なし

期待される活用シーン

● 人のこころ, 落ち着き, 集中, 知覚, 快・不快, 覚醒などを測りたい



超低周波からガンマまでの広帯域の脳波を解析することで,精神を可視化または定量化できます



● 快適な照明条件を見つけたい, 照明によって認知, 覚醒度, 精神的安定性を高めたい



照明光の条件 (明るさやゆらぎ) を適切に設定することで,メンタリティを最適化できます



その他の研究テーマ

- ・感覚処理感受性の神経生理学的評価およびニューロフィードバック
- ・インクルーシブ教育の高度化に向けた授業者支援ポータルシステムの開発
- ・感覚過敏をはじめとする発達障害者の学習困難に対応した理科教材と実験演示手法の開発