

事象関連電位 P300 と α 波を用いた眠気評価

-食の影響に関する検討-

(指導教員 世木 秀明 准教授)

世木研究室 2031040 加藤 有菜

1.はじめに

食後に眠気を伴うことが多く、これによる仕事効率の低下や交通事故が問題視されている。このため、眠気を簡便に評価できる方法が望まれている。

また、眠気は摂取した糖質量に関わりがあることが知られており、糖質量を調整することで、眠気を誘発しにくい食事の提供ができるのではないかと考えられている。

一昨年度までの卒業研究では、脳波から得られる事象関連電位 P300 のピーク潜時と振幅が眠気評価に有効であると考えられた。しかし、眠気を誘発するための負荷食にばらつきがあったことや被験者が少ないという問題があった。

このような背景から本研究では、負荷食を統一し、P300 のピーク潜時や振幅に加え、 α 波、 β 波の分析を行い、負荷食内容と眠気評価の関係についての検討を目的とした。さらに、検討結果から眠気を誘発しにくい食事内容の提案を行うこととした。

2.事象関連電位 P300 と α 波、 β 波

事象関連電位 P300 は、刺激提示後、潜時約 300msec に生じる陽性の脳波であり、眠気や疲労を感じると P300 のピーク潜時が長くなり、振幅が減少することが知られている。計測は、頻度の異なる刺激を繰り返し提示し、低頻度刺激に意識を向けさせるオドボール課題が一般に用いられる。また、 α 波は 8~13Hz、 β 波は 14~30Hz の周波数成分を持つ脳波であり、 α 波のエネルギーは、精神活動時や睡眠時などで減少し、 β 波のエネルギーは、集中時に増加することが知られている。

3.分析プログラム

本研究では、記録された P300 のピーク潜時と振幅、 α 波、 β 波のエネルギーを分析するプログラムを Microsoft Visual C#により開発した。

ここで、プログラムの処理は以下の通りである。

[事象関連電位 P300]

- 1.低頻度刺激提示時に得られた脳波データの加算平均を行い、配列に格納する
- 2.FFT を利用したフィルタ処理により、記録された脳波から電源周波数を除去する
- 3.P300 のピーク潜時と振幅を算出する

[α 波、 β 波]

- 1.脳波データを配列に格納する
- 2.FFT を利用したフィルタ処理により、記録された脳波から電源周波数を除去する

- 3.対象とする脳波周波数帯域のエネルギーを算出する

4.実験方法

オドボール課題を用いて、国際 10-20 法に基づき Fz, Cz, Pz の 3 か所から脳波を記録した。脳波の記録は同一被験者に低糖質食と高糖質食で日をつけて行い、それぞれ負荷食摂取前、摂取直後、摂取 1 時間後、摂取 2 時間後の計 4 回行った。被験者は、健康な 20 代男性 12 名であった。

5.分析結果

図 1 に高糖質食と低糖質食の負荷食摂取前後の Pz の P300 のピーク潜時の変化を平均値と標準偏差を用いて示す。分散分析により低糖質食摂取時に比べ高糖質食摂取時では有意水準 1% で P300 のピーク潜時の伸長が認められた。また、高糖質食摂取時では、負荷食摂取前と摂取 1 時間後、2 時間後のピーク潜時にも有意水準 1% で有意な差が認められた。さらに Fz, Cz でも同様の結果が得られた。しかし、P300 の振幅や α 波、 β 波のエネルギーには有意な差は見られなかった。

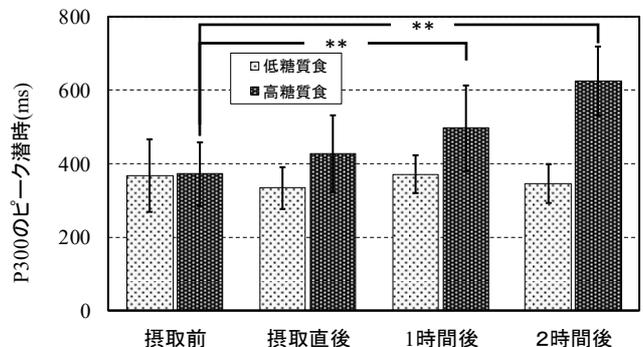


図 1 Pz における P300 のピーク潜時

5.まとめ

本研究では、一昨年度までの卒業研究の結果と同様に、眠気を催すとされる高糖質食摂取後の P300 のピーク潜時が低糖質食摂取後より、有意に伸長していることが観測された。この結果から、P300 のピーク潜時は眠気を評価するための指標となり得るのではないかと考えられた。

また、高糖質食摂取時のほうが眠気を誘発することが多いと考えられることから、糖質量を減らすことで、眠くなりくい食事の提供ができるのではないかと考えられた。