

# 事象関連電位 P300 を用いた眠気の評価に関する基礎的研究

(指導教員 世木 秀明 准教授)

世木研究室 1631060 佐竹 将太

## 1.はじめに

就業中に眠気を伴うと労働災害や集中力低下に伴う仕事効率低下、居眠り運転による交通事故などが生じることが問題とされている。このため、近年、眠気の対策として昼食後に仮眠を取り入れる企業もある。

現在、眠気の評価方法としてアンケートや NASA が開発したアプリケーションなどがあるが、主観的評価であるため曖昧な結果しか得ることができないことが問題となっている。このため、眠気を客観的に評価するために、生体信号を用いた眠気に関する研究が盛んに行われているが、脳波を用いた研究例は少ない。

本研究では、眠気評価の指標として、脳波から得られる事象関連電位 P300 と  $\alpha$  波、および聴覚刺激による反応時間が眠気評価の指標となるかについて検討した。

## 2.事象関連電位 P300 と $\alpha$ 波

事象関連電位 P300 は、「聞こえたら対応しなければならぬ(注意の必要な)」音刺激と、「対応不要(聞き流してもよい)」音刺激をランダムに聞かせながら脳波を記録した時、注意の必要な音の 300msec 後にのみ出現する脳波で、認知機能、注意・集中力を示すと言われている。

また、 $\alpha$  波は 8~13Hz の脳波成分であり、精神活動時、睡眠時などではその振幅が小さくなることが知られている。

## 3.脳波測定方法と被験者

脳波測定を行うための電極貼付位置は、国際 10-20 法に基づき、Fz、Cz、Pz を関電極、両耳朶連結を不関電極とし、ミュキ技研製 Poly Mate を用いてサンプリング周波数 500Hz で記録した。

事象関連電位 P300 測定は低頻度刺激として出現頻度 30% で呈示される 2,000Hz の純音、高頻度刺激として出現頻度 70% で呈示される 1,000Hz の純音を使用して脳波を記録した。被験者には、低頻度刺激呈示時にボタンを押させた。また、 $\alpha$  波は開眼時と閉眼時の脳波を 1 分間記録した。

ここで、脳波の記録は食前および食後とし、被験者は若年健常男性 6 人(21.3 $\pm$ 0.5 歳)である。

各被験者は同じプロトコルで高糖質食と低糖質食を日を変えて摂取し、脳波を記録した。高糖質食は糖質を 97.8g、低糖質食は糖質を 46.8g 含有する。

## 4.分析プログラム

本研究では、測定された P300 の振幅と潜時、反応時間および、 $\alpha$  波の振幅を測定する分析プログラムを Microsoft Visual C#を用いて開発した。

開発した分析プログラムの処理内容は以下の通りである。

1. 脳波データを加算平均し、配列に格納する
2. 加算平均された脳波から 60Hz 以下の成分の除去
3. 事象関連電位 P300 のピーク潜時と振幅の計測
4.  $\alpha$  波の振幅計測

## 5.分析結果

分析プログラムを使用して得られた食前食後の事象関連電位 P300 の潜時変化を平均値と標準偏差を用いて図 1 に示す。

図 1 から高糖質食摂取後の被験者は有意水準 5% で有意に潜時が長くなることが観測された。同時に行った眠気に関するアンケート結果とも比較的良好一致する傾向が見られた。

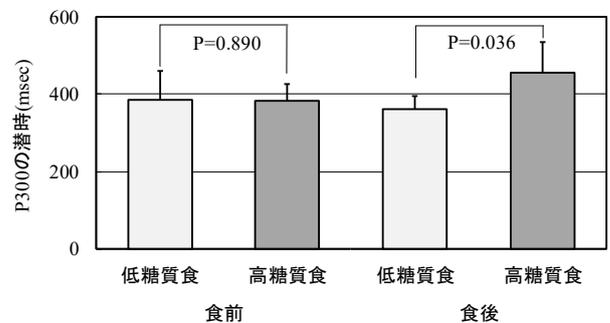


図 1 P300 の潜時変化

また、反応時間と  $\alpha$  波の分析結果から得られたデータは、食前食後の違いや摂取した食事の違いによる有意な差は見られなかった。

## 6.まとめ

事象関連電位 P300 の潜時が高糖質食を摂取した被験者は低糖質食を摂取した被験者よりも有意水準 5% で有意に潜時が長くなることが観測されたことから、事象関連電位 P300 が眠気の指標として有効であるのではないかと考えられた。

\*本研究で分析に使用した脳波データは、千葉県立保健衛生大学と戸板女子短期大学の倫理委員会で承認を得て測定されたものである。