事象関連電位(CNV)を用いたメンタル・ストレスの評価研究

山本 栄 (獨協大学経済学部経営学科)

A Study of the evaluation for mental stress with ERP(CNV)

Sakae Yamamoto (Dokkyo Univ. Dept. of Management Science)

1. はじめに

長時間OA機器を使うとストレスを強く感じるという作業者の訴えが多いといわれている。これまではストレスに対し主観的なアンケート調査が主流であったが、客観的で定量的把握が求められている。客観的方法としては生理的計測があり、特に精神活動との関連から脳波の検討が考えられる。本研究では誘発電位を基にOA機器作業と作業ストレスの関係を明らかにすることを目的としている。

誘発電位の中でも事象関連電位のCNVを基にした。この理由はOA機器を使うということは作業者が情報処理を連続的にこなすという特徴があり、このことがストレスに大きく関連すると考えた。

2. 実験方法

2.1 CNV測定

測定機器は日本光電ニューロバックミニ-4で、刺激条件は、第1刺激 S1 (警告刺激)と第2刺激 S2 (命令刺激)の刺激を一定の間隔で一対呈示する。S2が呈示されたら、できるだけすばやく応答するよう行動させた時、このS1～S2の刺激間隔に出現する緩かな陰性変動 (CNV)を測定する。S1は音刺激で80 dB、3 KHzの純音を1 ms 間かせた。S2刺激は光によるフラッシュ刺激で10 Hzのフラッシュレイトである。S1とS2の間隔は2 sである。加算回数は35回とし、アンプの条件はlow-cut 0.03Hz, Hi-cut 20Hzで行なった。

2.2 測定部位

Fz、Cz、Pzとし、基準電極は左右両耳葉で採り、これらを共通化した。

2.3 課題作業

課題作業はワープロ作業とし、対照作業として本を読ませた。

2.4 被験者

被験者は男子7人、女子3人の計10人で行った。この内男子5名は対照作業も課した。

3. 結果及び検討

実験結果の例が図1に示してある。この図の上段が実験前 (プレ) で、下段が実験後 (ポスト) である。縦軸は電位を表しており、単位は一目盛り12.5 μ Vである。通常脳波の記録の上での約束ごととして上側が負 (マイナス、ネガティブ)を表し、下方向が正 (プラス)を表すことになっている。

また横軸は1目盛りが0.5秒である。横軸の三角形の印は第一刺激が出たところである。

第一刺激が出てから波形がゆっくりと上側に上昇しているのがわかる。そしてあるところまで行くと急に下がるのが観察される。この急激に下降するところが第二刺激による反応である。

第一刺激前0.5秒の平均電位を基準線とし、この基準線と第一から第二刺激までの波形で囲まれる面積を求めてみた。この面積の測定結果を基に各被験者の負側 (ネガティブ電位) の面積プレとポストの比較を対応のある差の検定で調べた。その結果 $T_0 = 2.51$ となり、 $t(9, 5\%) = 2.262$ だから負の面積では、プレとポストに有意な差が出ている事がわかる。さらにプレーポストがほとんど正であることから、ポストの方が面積が小さくなっていることがわかる。また正の面積では $T_0 = -1.31$ で以上の事より正の面積では、差がないことがいえた。

図1.CNVの実験前後の比較波形図

ところが対照作業結果では負側の面積は $T0 = -0.42$ となり $t(4,5\%) = 2.776$ で有意差は認められない。同様に正側の面積は $T0$ が

1.98で、これも有意差は認められなかった。

このCNVでは第1刺激 S1（警告刺激）と第2刺激 S2（命令刺激）の2つの感覚刺激を一定の間隔で対呈示し、S2が呈示されたら、できるだけすばやく応答するようさせている。このS1～S2の刺激間隔に出現する緩やかなCNVという陰性変動が出現した。CNVは連続して与えられた2つの事象にたいして前もって指示されている課題を行おうとして、被験者がその事象に注意を向けたときに現れてくる大脳皮質の電位であり、被験者の環境に対する受け止め方を表しているといわれている。

Walterらによると、2つの刺激における蓋然性をもった連合が重要であり、すなわち第2

刺激に対する期待（“expectancy”）がそこに関与すると考え、expectancy wave（E-wave）ともよんだ。その後、CNVの成立にあずかる要因として、さらに“motivation”，“attention”，“cognition”

などがあげられている。

また神経質な性格の人は、強いストレス下で誘発電位が減少するという事は良く知られている。これらの先行研究と今回の結果より、ワープロ課題作業はかなり精神的な負荷、すなわちストレスを反映していると考えられる。これに対し本を読む課題ではCNVで差がでなかったことから、ストレスの負担に関する違いが現われたと考えてよいであろう。

4. まとめ

VDT作業においてストレスの影響がCNVのネガティブ成分の減少傾向として見られた。CNVをストレスの計測指標と考えていく方向性が確かめられたと考えられる。

今後さらにこの点を研究し、視覚誘発電位との関連も検討し、評価を試みたい。

本研究は「第20回三越医学賞」の助成を受けました。また産業医科大学松岡成明名誉教授に色々御助言をいただきました。ここに謝意を表します。

参考文献

・下河内 稔 【事象関連電位】

臨床脳波 Vol.23 No.10-12 1981