単一刺激事象関連電位の経時的变化による 専門家と非専門家の作業状態の比較

○松田眞里子(白鷗大学経営学部),

二宮理恵(青山学院大理工学部), 相目健二(奥羽大学歯学部)

Comparison between Experts and Non-Expert

through the Changes of Event Related Potentials Measured by a Single Stimulus

Mariko Funada(Hakuoh Univ.), Satoki P. Ninomija(Aoyama Gakuin Univ.), Kenji Sugino(ohu Univ.)

1. はじめに

ヒトをタスクを行う1つのシステムと考え
ると、ヒトの作業状態の情報からヒトシステム
に対するタスクそれ自身の難度を客観的に評
価することができる。例えば事象関連電位(以
下 ERP)と呼ばれる電位の経時の変化とタスク
難度は密接に関係しており昨年会において
その解析結果を報告した。

今回は、専門家と非専門家による作業状態の
差異が、単一刺激 ERP の経時の変化を用いて定
量的に評価できるか否かを検証し、その差異を
明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2.1 対象データ

以下の条件下で男子学生 5 名(非専門家)お
よび歯の矯正の専門家(歯科医)3名から測定し
た脳波を対象データとした。

- (1) 刺激の種類: かみ合わせの観点から専門の
歯科医が判定した正常(刺激 1 と略称), ど
ちらとも言えない(刺激 2), 異常(刺激 3)
の 3 段階のヒトの横顔の輪郭
- (2) 刺激の提示時間: 2 秒間
- (3) 刺激頻度: 1/4 Hz
- (4) 刺激回数: 各刺激につき 50 回(各種類の提
示順序はランダム)
- (5) タスク: 提示横顔が正常と思われる場合は
1 を, 異常の場合は 2 を入力する。
- (6) 脳波: 国際 10-20 法による 16 チャンネル,

単極導出

- (7) 対象電位: 100, 300 ミリ秒付近の正の
電位 (P_{100} , P_{300}) と 200 ミリ秒付近の負の
電位 (N_{200})

2.2 解析方法

以下の手順で解析を行った。

- (1) 単一刺激測定法 [アルゴリズム A] (適応
型フィルタの一種) により, 単一刺激 ERP
を求める。
- (2) 単一刺激 ERP を正規化後, 前後数個の波形
を用いてスムージングする。
- (3) 50 回の加算平均 ERP を求め, 刺激の種
類と ERP の変化を求める。
- (4) 単一刺激測定 ERP の刺激別潜時と振幅
を求める。
- (5) (4) の潜時と振幅の傾向直線を求める。
- (6) 傾向直線の変動を被験者に関して加算
平均して, 刺激別の変動を特徴化する。

3. 結果と考察

図 1 は, 専門家に刺激 2 を与えた場合のフィ
ルタ処理結果の 1 例である。図 2 は, 図 1 に含
まれる $P_{100} \sim P_{300}$ の各潜時を自動認識し, その変
動の回帰直線をそれぞれ求めた結果である。

また, 3 種類の全ての刺激に対する回帰直線
を求め専門家, 非専門家ごとにその傾きと切片
の平均値を求め, その値を使用して傾向変動を
表す直線を描いた。図 3 は非専門家の N_{200} に
関して求められたこの平均的傾向変動である。

今回のタスクでは刺激1と3が与えられた場合、判定しやすく、刺激2の場合が最も判定し難い。図3では、刺激1、3の場合が類似した傾向変動を示しており、刺激2の場合が他と異なっている。同様な図を専門家に関して求めると、 P_{300} に関して同様な結果が得られた。

専門家では判断を示す P_{300} とタスク難度とが対応しており、非専門家では視覚に関する電位 N_{200} とタスク難度とが対応した。この結果は、専門家と非専門家とでは、同じタスクに対して大脳内部で異なる情報処理を行っている可能性があることを示唆している。

図1 専門家に刺激2を与えた場合のフィルタ処理後の50回のデータ

図2 図1の P_{300} 、 N_{200} 、 P_{100} の潜時の経時変化

図3 非専門家5名の平均値を用いたタスク別の N_{200} の潜時の傾向変動

4. 結論

- 以上の試みから以下のように結論できる。
- (1) 単一刺激による事象関連電位の経時的変動により、ヒトの横顔から嘔み合わせの正常・異常を判定するタスクにおいて専門家と非専門家との間に差異が存在するか否かの検証を試みた。
 - (2) (1)の結果、専門家では判定に伴う電位 P_{300} にタスクの難度の変化に対応する変動が生じた。
 - (3) 非専門家では、視覚誘発電位である N_{200} にタスク難度と対応する変化が生じた。
 - (4) (2)、(3)の変化は、①タスクの難度が高いと潜時は遅くなり、その変動は時間の経過によってあまり変動し（遅れ）ないこと、および②難度が低い場合は作業開始時には潜時が早く、次第に遅れが大きくなることである。
 - (5) 以上の解析結果は、専門家と非専門家ではタスク処理の方法が異なっており、それがERPのレベルでも測定可能である事を示唆している。

参考文献

- (1) 松田真里子，二宮理恵他：単一刺激測定による事象関連電位の経時変化，日本人間工学会誌，Vol. 33，No. 1，47-56，1997。