


## 学位論文内容の要旨

受付番号	第 365 号	氏 名	北 見 修 一 
論文題名	顎反応時間の特徴と関連する脳機能の解析		
指導教員	宗 形 芳 英		

## 論文内容の要旨(2,000字程度)

## I 研究目的

被験者が感覚刺激を受けて、それを意識したらできるだけ速く随意的に反応動作を起こす時、刺激から反応までの時間を反応時間 (Reaction time; RT) という。これまで顎RT測定を顎機能検査に利用することを目的に、顎RTの生理的な特徴の解析を行ってきた。その結果、多くの被験者で音、光、皮膚刺激に対する開口RTが同刺激による指屈曲RTに比べ、その発現経路から想定される時間より延長することと標準偏差 (SD) が拡大することを明らかにした。RTにおけるSDの大きさは課題遂行における集中度に逆相関するとされることから、本研究ではRT測定時の集中力に着目し、その指標となる脳波 (事象関連電位) の随伴性陰性変動 (Contingent Negative Variation; CNV) と各RTとの関連性を解析した。

## II 研究方法

顎口腔および手指に特記すべき既往歴がない健常成人20名を被験者とした。反応を誘発させるための光刺激としてLED光源を用いた。顎運動と指運動の測定は、被験者のオトガイ部と指先に設置した標点の動きをポジションセンサでモニターしながら行った。脳波は頭皮上のCzから耳朶を基準に記録した。顎RTに及ぼす発声の影響を調べるためにマイクロホンを用いて音声RTを同時記録した。実験中は被験者の正面に設置したLED光源を凝視し、光が点灯したら素早く反応動作を行うように指示した。刺激呈示プログラムとして予期的反応時間課題を使用し、予告刺激に小さなビープ音を、反応 (命令) 刺激に上述の光刺激を用いた。反応課題は指屈曲、開口および発語の3種で、順序は被験者間でランダムとした。RT記録終了後10分間休憩してから3種の同課題でCNVを記録した。運動、音声および脳波出力はA/D変換後、PCに入力し解析用ソフトウェアにより加算平均などのデータ処理と計測を行った。統計処理には統計用解析ソフトを使用した。対応の無い被験者群間の差の検定には、Mann-WhitneyのU検定を用い5%を有意水準とした。対応のある被験者群間の差の検定には、対応のあるt-検定を用い5%を有意水準とした。

### Ⅲ 研究結果

- 1) 開口RT ( $192.4 \pm 19.2$  ms)の方が指屈曲RT ( $174.3 \pm 16.7$  ms)よりも長く有意な差が認められた(対応のある $t$ -検定,  $p < 0.01$ ,  $N=20$ )。
- 2) 指屈曲動作直前のCNV(指屈曲CNV)の大きさ( $5.81 \pm 4.12$   $\mu$ Vs)が開口動作直前のCNV(開口CNV)のそれ( $3.62 \pm 3.23$   $\mu$ Vs)よりも大きく有意な差が認められた(対応のある $t$ -検定,  $p < 0.01$ ,  $N=20$ )。
- 3) 指屈曲RTと開口RTの差が大きい10名の被験者群では、指屈曲CNVに対する開口CNVの減少率( $-50.9 \pm 16.9$ %)が著しいのに対して、差の小さい残り10名の被験者群での減少率( $-31.1 \pm 19.2$ %)が小さく、両群の平均値に有意な差が認められた(Mann-WhitneyのU検定,  $p < 0.05$ ,  $N=10$ )。
- 4) 「カ」発語時のRT(発語RT)の方が開口RTより短い10名の被験者群では、発語によるCNV増加率( $138.0 \pm 108.7$ %)が著しいのに対して、発語RTが開口RTより長い残り10名の被験者群ではCNV増加率( $43.4 \pm 65.7$ %)が小さく、両群の平均値に有意な差が認められた(Mann-WhitneyのU検定,  $p < 0.05$ ,  $N=10$ )。
- 5) 試行前半と後半との比較では、開口動作だけにRTの有意な短縮( $196.2 \pm 22.1$  ms  $\rightarrow$   $192.6 \pm 19.4$  ms)とCNVの有意な増大( $2.81 \pm 2.77$   $\mu$ Vs  $\rightarrow$   $4.33 \pm 3.78$   $\mu$ Vs)が認められた(対応のある $t$ -検定,  $p < 0.05$ ,  $N=20$ )。
- 6) 発語RTと音声RTの時間差では、発語RTが開口RTより短縮した10名の被験者群の平均値( $28.0 \pm 19.0$  ms)の方が、発語RTが開口RTより延長した10名の被験者群のそれ( $60.0 \pm 25.8$  ms)よりも有意に短くなった(Mann-WhitneyのU検定,  $p < 0.05$ ,  $N=10$ )。

### Ⅳ 考察及び結論

RTの比較では、開口RTが指屈曲RTよりも有意に長くこれまでの報告に一致した。集中力の指標として測定したCNVの比較では、逆に開口CNVが指屈曲CNVよりも有意に小さかった。開口と指屈曲におけるRTとCNVの関係から、RTの長さとCNVの活動量との間に逆相関関係が認められた。このことはRTの遅速に反応動作時の集中力が大きく関わっていることを示している。同様の関係は開口と発語におけるRTとCNVの関係でも認められた。これらの点から、開口反応の際には光刺激に対する注意・予期や開口運動に対する準備が指屈曲や発語に比べて不十分なために開口RTが延長したものと解釈できる。このことは試行経過によるRT、CNVの推移で、開口でのみ試行後半での有意なRTの短縮とCNVの増大が見られたことから支持される。つまり、ほとんどの被験者の場合、何らかの合図に反応して俊敏に開口しようとする経験が少ないことが、試行前半でのCNVの縮小とRTの延長の原因となり、試行後半では練習効果により集中力が増す(CNVの増大)ためRTが短縮したと解釈できるからである。同じ開口動作を伴う発語の際に練習による短縮効果が現れにくかった理由としては、発語機能が生後獲得した機能であるため、発語機能を獲得する過程で十分に練習を重ねたことによると考えられる。

以上の結果から、開口RTが被験者の集中力や習熟度に密接に関連し、試行の過程で短縮し安定化することが明らかになり、顎RT測定が継時的な顎機能検査の指標となりうることが確かめられた。