

# 知的作業下で気づきやすい聴覚通知方法に関する基礎的検討

## A Basic Study on Awareness of Auditory Signals during an Intellectual Task

キーワード:聴覚、サイン音、脳波、気づきやすさ

人間生活工学研究室 09T0405U 衛門 愛子

### ■背景

情報通知の手法として、聴覚メディアを利用したサイン音(報知音)が家電製品やパソコン作業時に用いられている。

また、情報通信技術(ICT)を活用し、遠隔地とのコミュニケーションを行う、「テレワーク(telework)」においても、サイン音を用いて作業中の人にいかに通知を行なうかが検討されている。しかし、音の呈示方法により作業が妨げられることもある。

### ■目的

本研究では、作業集中を保ちながら適度に気づくことができるような聴覚情報通知に求められる条件の検討を行った。

### ■方法

被験者は、健康な大学生 12 名(男性 6 名、女性 6 名、年齢  $22.5 \pm 1$ )であった。被験者には、暗算課題を行いながら、10~15 秒おきにランダムに鳴る音に対し、ディスプレイ上のボタンを押す選択反応タスクを行なわせた。暗算課題には難易度を 2 水準(低水準、高水準)設け、呈示音は吹鳴間隔の異なる 3 つの音条件を用いた。以下に用いた音条件を示した。

(1)吹鳴間隔が 0.5 s おき (音 2 条件)



(2)吹鳴間隔が 0.25 s おき (音 4 条件)



(3)吹鳴間隔が 0.125 s おき (音 8 条件)



図 1. 音条件(縦軸:振幅、横軸:時間(s))

(音の周波数は 1,500 Hz、音圧は 60 dB(A)、呈示時間を 2 s で一定とした。)

測定項目は、脳波( $\alpha$ 波パワー値、 $\beta$ 波パワー値、 $\alpha$ 波帯域率)、心電図(心拍数)、連続血圧(収縮期血圧、拡張期血圧、平均動脈圧)、音への反応時間、VAS 法による主観評価(音への印象評価)であった。

各指標に対して、二元配置反復測定分散分析と多重比較検定(Bonferroni)を行なった。有意水準は 5%とした。

### ■結果

低水準の暗算課題時において、脳の測定部位 Pz の  $\alpha$  波パワー値の潜時(音刺激呈示後から最もパワー値が減少するまでの時間)が、音 8 では音 2 に比べ、有意に早かった。(図 2 の赤い丸部分) また、高水準の暗算課題時において、Pz の  $\beta$  波パワー値の潜時が、音 8 や音 4 では音 2 よりも早い傾向がみられた。

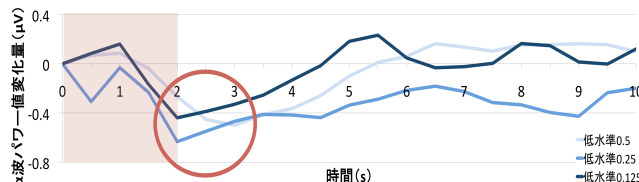


図 2. 低水準の暗算課題時の Pz- $\alpha$  波パワー値の時間変動

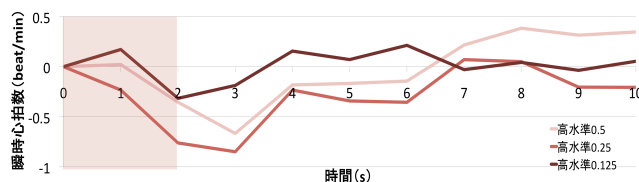


図 3. 高水準の暗算課題時の瞬時心拍数の時間変動

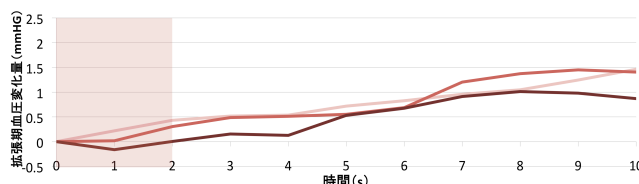


図 4. 高水準の暗算課題時の拡張期血圧の時間変動

(図内の赤い帯部分は音刺激が呈示されている区間)

そして、高水準の暗算課題時に、音刺激開始後 2-3 秒における瞬時心拍数変化量が、音 4 では音 8 に比べ低かった。(図 3) また、音刺激開始後 1 秒の拡張期血圧変化量は、音 8 よりも音 2 のほうが高かった。(図 4)

音への反応時間は音条件によって差はなかった。

主観評価では、音 8 が暗算課題の難易度に関わらず、「鋭さ」「緊張感」「迫力感」「うるささ」があり、低水準時には「イライラ」も感じさせたが、高水準時には音気づきの正答率との間に正の相関がみられた。

### ■考察

音への反応時間に差がなかったが、音 2 よりも吹鳴間隔の短い音は、早期に  $\alpha$  波パワー値や  $\beta$  波パワー値の潜時を減少させる。作業集中をあまり要さない時には、吹鳴間隔の短い音は心理的負担がかかるが、作業集中を要する時には「気づきやすさ」の点で有用である。

### ■まとめ

音の吹鳴間隔の違いが、脳での情報処理負荷の違いを及ぼし、自律神経系へも影響を与えることが明らかになった。また、作業集中の度合いにより、音の吹鳴間隔を変えることで心理的負荷を低減させ、より通知情報に気づくことができる可能性がある。