

ヘッドホン使用が聴覚の知覚機能に及ぼす影響についての研究

日大生産工（院）○馬場 龍太 日大生産工 堀江 良典

1. はじめに

近年、ipodなどの携帯音楽プレイヤーの普及が急速に進んでいる。それに伴い、屋外でヘッドホンを使用し音楽を聴くことに起因する自動車や電車、歩行者との接触事故が増加している。2010年9月8日、埼玉県熊谷市曙町で起きた、男子大学生と秩父線電車の衝突事故は記憶に新しい事故である。対策として東京、大阪、福岡など34都道府県は、公安委員会が独自に定める施行細則で禁止し罰則等を設けているが、守られていない。

人間は日常生活で聴覚情報を得る際、能動的に情報を得ようと努める「聴く（Listen）」と特に意識をせず受動的に音などを感じているだけの

「聞く（Hear）」の2つを瞬時に使い分けることで、視覚では認知することのできない部分の情報処理を行っている。しかし、ヘッドホンで音楽を聴くということは、自ら「聞く」を遮断し、「聴く」に偏る状況を作り出している。

最近では遮音技術の向上により、外部の騒音を大幅に削減するノイズキャンセリングヘッドホン（以下NCヘッドホン）が登場し、より「聴く」に偏重する傾向がみられる。しかし「聴く」と「聞く」のバランスの重要性は変わらず、このバランスを崩すことは聴覚の重要な役割である「聞く」を阻害することに繋がり、事故を招く原因となる。

2. 目的

本研究は、環境騒音下において警告音を流した際の聴覚の認知能力の差を客観的に考察するために、人間の認知過程に応じて変化する事象関連電位を従来のヘッドホンとNCヘッドホンを使用した場合とヘッドホンを使用しない場合の3つの条件で計測し、ヘッドホン使用の危険性を示す一資料とする。

3. 先行研究

John Polish らの研究²⁾によると、事象関連電位（P300）を通常のオドボール課題によって計測することで2種類以上の異なる刺激の識別しているのかを調べることが可能であるという結果が出ている。よって本研究でもオドボール課題を用いることとした。

4. 事象関連電位（P300）

事象関連電位とは、広い意味で脳波の誘発反応を指す用語をさし、外部からの感覚刺激に関連した注意、知覚、識別といった人間の認知過程に応じて変化する脳波成分である。

5. オドボール課題

オドボール課題とは、P300の計測において頻繁に用いられる方法で、互いに識別可能な2種類以上の感覚刺激をランダムに呈示し、低頻度の刺激に注意させる方法である。

6. 実験Ⅰ概要

6-1. 測定項目

- ・ 事象関連電位（P300）

6-2. 被験者

心身共に健康で、聴覚に障害がなく、日常的に音楽を聴いている成人男子1名とした。

6-3. 実験環境

外部の影響を受けない、本大学内のシールド実験室を使用した。

6-4. 実験方法

実験方法は、オドボール課題を用いた。被験者に脳波計を装着した後、環境騒音下においてヘッドホンなしの場合とヘッドホンで音楽を聴かせた場合の2条件で標的刺激音の数を数えさせた。

脳波計の電極は、10/20法が定めるCzに装着し、基準電極とアースを耳朶に装着した。測定時間は

A study on auditory function influenced by headphone

Ryuta BABA, Yoshinori HORIE

刺激呈示時から 1000ms とし、記録したデータは 100 回の加算平均を行い、0.05～45Hz の Band Pass Filter を通した。環境騒音は商店街 (70dB) の音を前後方のスピーカーから実験室内に流した。ヘッドホンは従来のヘッドホンを使用し、ヘッドホンから流れる音楽は被験者自身に決めさせた。

刺激音は音の長さの異なる 2 種類 (非標的刺激音 (1000ms) を 8 割、標的刺激音 (500ms) を 2 割) の音をランダムに呈示した。また、心理的要因が測定結果に大きな影響を与えるため被験者には実験に際して、注意点の説明を十分に行った。

7, 結果, 考察

実験では被験者 1 名を対象に実験を 2 回行ない、その平均を実験結果として使用した。図 1 にはヘッドホンを使用せずに標的刺激音の数を数えさせた場合の P300 総加算平均波形を示し、図 2 にはヘッドホンを使用して音楽を聴かせ、その上で標的刺激音の数を数えさせた場合の P300 の総加算波形を示す。

また、表 1 には Cz 部位の振幅の比較を示す。

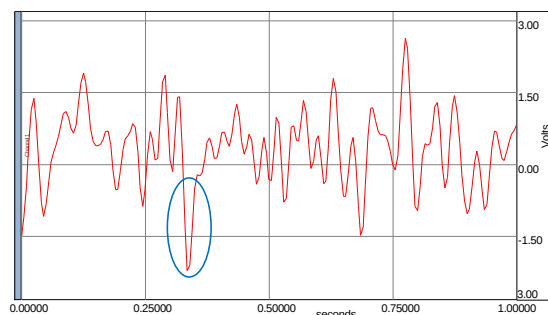


図 1, ヘッドホン使用なしの場合の
P300 波形 (n=1)

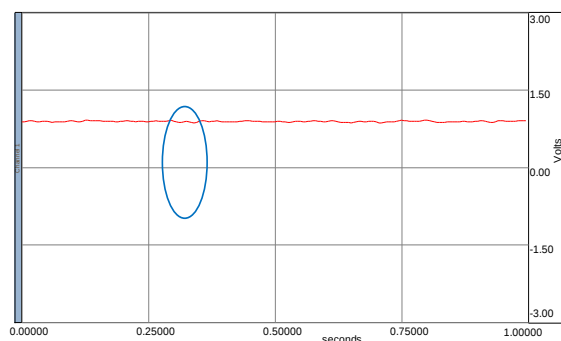


図 2, ヘッドホン使用した場合の
P300 波形(n=1)

表 1, Cz 部位における振幅の比較 (n=1)

(Volt)	
ヘッドホン無	ヘッドホン有
2.896	0.918

ヘッドホンを使用せずに標的刺激音の数を数えさせた場合のみに、潜時約 0.30sec に P300 が出現した。本来、P300 は与えられた課題 (標的刺激音の識別) に集中していることで、振幅が大きくなることが分かっている。³⁾ 従って、ヘッドホンを使用しない場合は、「Listen」と「Hear」を使い分け、本来の課題である標的刺激音を識別したため、振幅が大きくなったと推測される。ヘッドホンを使用して音楽を聴いた場合は「Listen」に偏り、刺激音への集中が妨げられたことで、脳波の振幅が小さくなったと推測される。

8, まとめ

今回の実験結果から、聴覚の認知能力の差を客観的に考察する切っ掛けを得ることができた。

また、ヘッドホンを使用しない場合とヘッドホンを使用する場合の P300 の振幅の差の原因としては、次の 2 つの原因が考えられる。一つ目は音楽に集中し、「Listen」に偏ることで本来の課題に集中できなかった可能性。2 つ目は音楽の音量が大きく、刺激音への集中が音楽の音量によって、妨げられた可能性が考えられる。

また、P300 以外の波形でも、振幅の差が大きくなっているが、その原因の解明は今後の課題である。今後は、被験者データの増加に努めると共に、音楽や刺激音、環境音など条件を変えて、実験を行うことで、原因を解明し、屋外でのヘッドホン使用の危険性を示していきたい。

<参考文献>

- 1) メディカルシステム研修所, 脳誘発電位測定ハンドブック<第 3 版>, (2004) pp106-120
- 2) John Polich, Comparison of P300 from passive and active tasks for auditory and visual stimuli, Int. J. of Psychophysiology, vol. 34, (1999),
- 3) 久保 賢太, 入戸野 宏, 広島大学大学院総合科学研究科紀要 I, 人間科学研究 2, (2007), pp101-114