

オルゴール聴取が自律神経系及び脳血流動態に及ぼす効果 —CD 録音の影響—

Effect of Auditory Stimuli with Music Box on Autonomic Nervous System and Cerebral Blood Flow Change —Influence of CD recording—

岡本尚子¹⁾・新平鎮博¹⁾・山下久仁子²⁾・曾根良昭¹⁾

Naoko OKAMOTO, Shizuhiro NIIHIRA, Kuniko YAMASHITA and Yoshiaki SONE

1. はじめに

音には、人の耳に聞こえる可聴域 (20~20,000Hz) と音としては聞こえない高周波域があり、聞こえない高周波も人の生理機能に大きな影響を与えているといわれている。そこで、本研究は、3.75Hz の低周波から 100,000Hz を超える高周波を含むスイス製のオルゴールの音楽と、周波数が 2Hz~22,000Hz に定められている CD 録音の音楽を用いて周波数の違いが人の消化吸収機能に及ぼす影響を検討することを最終的な目的とした。ここでは、人の消化吸収器官の活性に影響を及ぼす自律神経系の活動に対する音楽の周波数の違いの影響を、オルゴールの音楽とその CD 録音の音楽を被験者が聴取した時の、自律神経系活動の違いによって検証した。また、中枢神経系への働きの違いを脳血流動態の違いから併せて検証した。

2. 方法

実験では、20 代女性 30 名を被験者とした。被験者にはあらかじめ実験内容を伝え、実験によるリスクなどを説明した上で実験協力承諾を得た後、実験を行った。実験は気温 25℃、相対湿度 50%、照度 300lx に設定した本学の人工気候室にて行った。

音楽にはスイス製オルゴールの曲 (パッヘルベンの「カノン」以下オルゴール音楽と略記) とそのオルゴール音楽を CD に録音したもの (以下 CD 音楽と略記) を用いた。平均音圧レベルはオルゴール、CD とも 53dB であった。

実験は眠気を避けるために開眼の状態で行った。図 1 に示すようなプロトコルで神経系の活動を測定した。A グループでは音楽 1 でオルゴール音楽、音楽 2 で CD 音楽を聴取し、B グループでは音楽 1 で CD 音楽、音楽 2 はオルゴール音楽を聴取した。心臓から誘導される電気活動と末梢血圧のコントロールは、無音時に測定した。

心電は胸部双極誘導により導出し、多用途テレメーター SYNA ACT MT11 (NEC メディカルシステムズ) の生体アンプにより増幅し、パーソナルコンピュータに AD 変換ボードを介して記録した。サンプリング周波数は 250Hz とし、100 秒ごとに R 波のピークを検出し、心拍数及び R-R 間隔を求めた。R-R 間隔時系列データを直線補間し、高速フーリエ変換による周波数解析を行った。0.04Hz 以上 0.15Hz 未満を LF 成分、0.15Hz 以上 0.5Hz 未満を HF 成分とし、LF/HF 値を交感神経活動指標、HF/(LF+HF) 値を副交感神経活動指標とした。

血圧は被験者の左手第 III 指に Ohmeda 社製の非観血的連続自動血圧計 2300 Finapres のフィンガーカフを装着し、1 秒ごとに測定した。

脳血流動態は浜松ホトニクス (株) の NIRO-200 を用いて総ヘモグロビンの変化により測定した。被験者は、入室後、座位安静状態で測定用プローブを装着し、上肢の動き、首の位置変化に伴う体動、瞬目と眼球運動を回避するよう指示した。

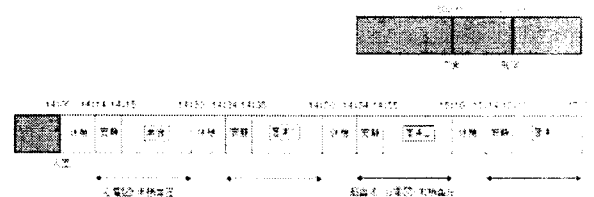


図 1 実験プロトコル

この実験で得られた生理指標 (オルゴール音楽と CD 音楽) の平均値の比較には t 検定を用い、 $p < 0.05$ を有意とした。

3. 結果

A グループ、B グループとも音楽 1 の聴取により聴取前の血圧に比べ有意に上昇したが、各グループのコントロールを基準として音楽 1 の聴取による血圧を比較したところ、A グループのオルゴール音楽による上昇は B グループ (CD 音楽による) より小さかった。交感神経活動指標の LF/HF 値は、A グループでは音楽 1 (オルゴール音楽) の聴取によっても聴取前の LF/HF 値と比べてほとんど変化が見られなかったが、B グループでは音楽 1 (CD 音楽) の聴取により聴取前の LF/HF 値に比べて有意に上昇した。各グループのコントロールを基準として音楽 1 の聴取による LF/HF 値を比較したところ、A グループでの上昇は B グループのそれより小さかった。HF/(LF+HF) 値は、A グループでは音楽 1 の聴取によっても聴取前と比べて変化はほとんど見られなかったが、B グループでは音楽 1 の聴取により聴取前と比べて有意に低下した。さらに、各グループのコントロールを基準として音楽 1 の HF/(LF+HF) 値を比較したところ、A グループにおいては B グループの HF/(LF+HF) 値の低下より小さな低下が見られた。心拍数は、A グループ、B グループとも音楽 1 の聴取により聴取前に比べ低下した (図 2、図 3) が、各グループのコントロールを基準として音楽 1 の聴取による心拍数の変化を比較したところ、A グループにおいては B グループの心拍数の低下よりも大きな低下が見られた。

次に、CD 音楽聴取前後のオルゴール音楽聴取 (無音

後のオルゴール音楽聴取と CD 音楽聴取後のオルゴール音楽聴取) による自律神経系活動の指標を比較した。その結果、CD 音楽聴取前のオルゴール音楽聴取と比べて、CD 音楽聴取後のオルゴール音楽聴取で血圧、LF/HF 値、心拍数は上昇し、HF/(LF+HF) 値は低下した。オルゴール聴取前後の CD 音楽聴取 (無音後の CD 音楽聴取とオルゴール音楽聴取後の CD 音楽聴取) を比較したところ、オルゴール音楽聴取前の CD 音楽聴取と比べて、オルゴール音楽聴取後の CD 音楽聴取で血圧、LF/HF 値は上昇し、HF/(LF+HF) 値、心拍数は低下した。

脳血流動態は音楽提示前 20 秒間の平均値を基準とし、音楽提示後 100 秒間の平均値が正の値であるものを上昇、負の値であるものを下降とした。その結果、A グループ、B グループとも音楽 1 の聴取により音楽提示前と比較して総ヘモグロビン濃度が低下した。また、各グループのコントロールを基準として音楽 1 の聴取による総ヘモグロビン濃度の変化の割合を比較したところ、A グループにおいて B グループの低下よりも大きな低下が見られた (図 4、図 5)。

次に、CD 音楽聴取前後のオルゴール音楽聴取を比較したところ、CD 音楽聴取前のオルゴール音楽聴取と比べて、CD 音楽聴取後のオルゴール音楽聴取で総ヘモグロビン濃度の上昇割合が有意に認められた。オルゴール音楽聴取前後の CD 音楽聴取による比較では、総ヘモグロビン濃度の変化量に違いは見られなかった。

4. 考察

オルゴール音楽聴取と CD 音楽聴取を比較したところ、CD 音楽聴取では、ストレス時に昂進することが知られている LF/HF 値の上昇がオルゴール音楽聴取の LF/HF 値の上昇よりも大きかった。B グループでは、オルゴール音楽聴取前の CD 音楽聴取とオルゴール音楽聴取後の CD 音楽聴取で LF/HF 値は上昇した。A グループでは、CD 音楽聴取前のオルゴール音楽聴取と、CD 音楽聴取後のオルゴール音楽聴取では LF/HF 値に変化が見られず、さらに CD 音楽聴取によって上昇した LF/HF 値は、オルゴール音楽聴取によって低下したことから、オルゴール音楽聴取は自律神経系の活動に鎮静的な状態を生じさせることが示唆された。

脳血流動態において、音楽聴取前と比較して音楽を聴取する過程で脳活動が低下し、さらにコントロールを基準としたとき CD 音楽聴取による脳血流量の低下と比較して、オルゴール音楽聴取による脳血流量の低下は大きかった。このことから、オルゴール音楽の聴取は中枢神経に対してもより鎮静的な効果をもつことが示唆された。

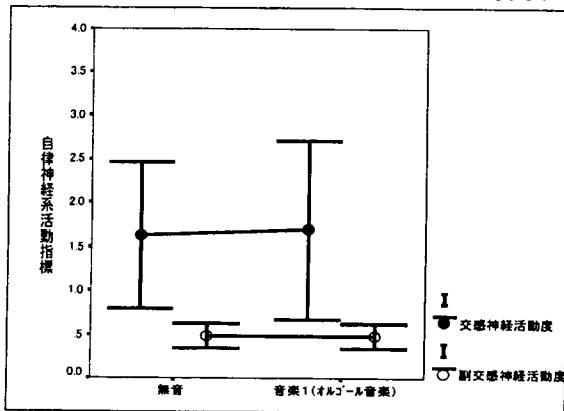


図2 AグループのLF/HF 及び HF/(LF+HF) の変化

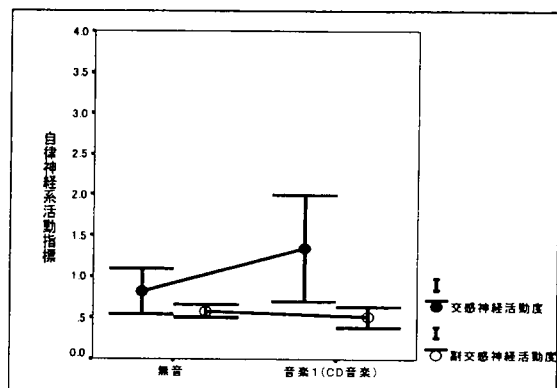


図3 BグループのLF/HF 及び HF/(LF+HF) の変化

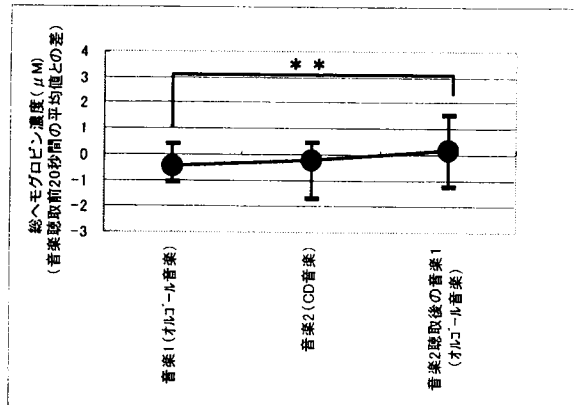


図4 Aグループの総ヘモグロビン濃度の変化量

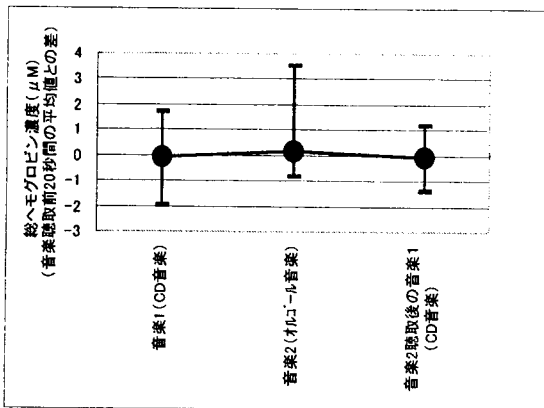


図5 Bグループの総ヘモグロビン濃度の変化量

なお、本研究は科学研究費補助金 萌芽研究 課題番号 15657061「音楽聴取は人の消化活動に影響するか？」によるものである。

- 1) 大阪市立大学大学院 生活科学研究科
- 2) 大阪市立大学 学術交流課

《連絡先》

岡本 尚子

〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138

大阪市立大学大学院生活科学研究科

TEL : 06-6605-2854

E-mail : nao_oan@hotmail.com