

オルゴールの音が人間の生理に与える影響

日大生産工 (院) ○小野 嵩史 日大生産工 山崎 憲

1.はじめに

錯綜する現代社会で我々は、知らず知らずのうちにストレスを受け、病気の間接的な原因となっている。ストレスを軽減するために様々な方法が用いられているが、その中の一つとして音楽療法がある。これは今日において補完医療として認知されているものである。音楽療法において使用される音楽は歌や楽器など様々である。オルゴールもそのうちの一つで、過去にオルゴールについては上田らによって¹⁾、神経等に障害を持っている人間にオルゴールを聞かせ、その効果を健常者と比較検討されている。しかしながら、その正確な効果については十分に検討されていない。

本実験では実際に用いられているオルゴールと同じものを使用し、その効果について脳波、脳血流を測定することによって検討した。

2.オルゴールとオルゴール療法

オルゴールは発振部が金属でできたシリンダ型のものを、ゼンマイで回転される。その発振部に取り付けられたピンが長さの違う楕状の金属板を押し上げ、弾くことにより音が出る仕組みである。木製の箱の中に収納され、木製の箱における共鳴効果を利用して音が増幅される。木製の箱の材質と発振部の金属の違いにより音色は変化するため、多種多様なオルゴールがある。発振部からの音は金属がはじかれる音によって構成されているために可聴周波数帯域以外にも音が存在し、生体になんらかの影響がある

と考えられる。オルゴール療法では、オルゴールの音色を聞くだけでも良いが、本体等に伝わる振動を指や額等から直に吸収させてとらえるようにして使用されたこともある。

このようにオルゴールの音を鑑賞するだけではなく、癒し効果を療法として利用することをオルゴール療法と言う。

3.脳の機能と脳波

3.1脳波

まず脳波の分類についてTable.1に示す。脳波を測定すると表のようにいくつかの波が計測される。

3.2脳の機能

各部位に対する機能をTable.2に示す。

Table.1 The classification of EEG

脳波	周波数[Hz]	状態	
δ波	0.5~4	眠り(ノンレム)・無意識	
θ波	4~8	眠り(レム)・眠気	
α波	α1	8~10	リラックス
	α2	11~14	緊張
β波	β1	15~20	日常生活・イライラ
	β2	21~40	怒り・悲しみ

Table.2 Function of the brain

部位	機能	
前頭葉	運動制御・知的活動	
側頭葉	聴覚・記憶・学習・理解	
	左側頭葉	言葉の記憶・言語の理解
	右側頭葉	音や形の記憶
後頭葉	視覚	

4.実験方法

4-1使用したオルゴール

本研究で用いたオルゴールはREUGE社のL'AubersonでFig.1に示す外観をしている。は曲目はバッヘルベルの「カノン」である。材質は無垢のクルミ材で、サイズは縦75[mm],横200[mm],奥110[mm]である。このオルゴールの周波数分析をFig.2に示す。この図から可聴周波数帯域以外にも信号が存在することが確認できる。



Fig.1 The musicbox

4-3脳波測定

脳波は快適さや安らぎを感じた時に増加するアルファ波に着目した。測定には日本光電製テレメトリシステム(WEE-6124)を使用し、電極は国際標準10-20電極配置法にしたがって頭部に取り付けた。電極の配置図はFig.3に示す。

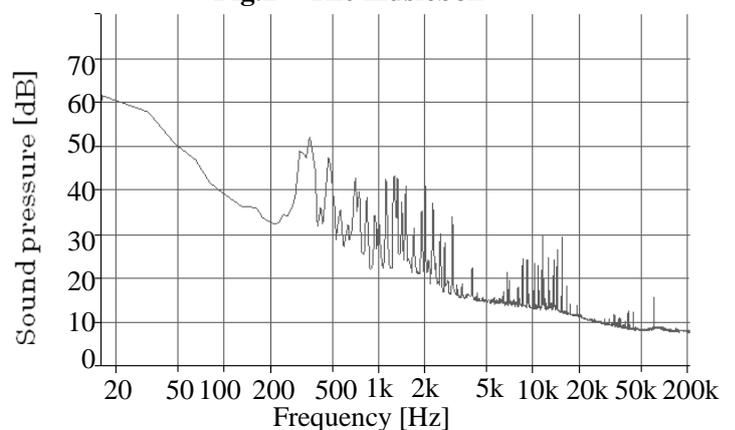


Fig.2 Frequency of the music box

4-4脳血流

脳血流測定は安らぎを感じた時に減少する酸化ヘモグロビンに着目した。測定には近赤外分光法を用いた浜松ホトニクス製赤外線酸素モニタ装置 (NIRO-200)を使用し、測定プローブは前額部の脳血流の変化と快適性の関係に着目し前額部の左右に取り付けた。

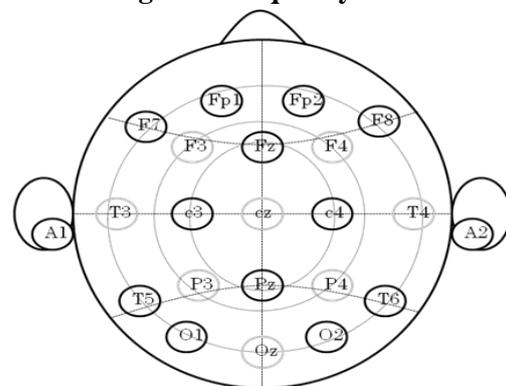


Fig.3 10-20 Electrode Layout Method

4-5実験手順

まず、電極をつけた被験者にオーディオルームに入ってもらい、楽な姿勢で座った上で、安静にしてもらった。その後、無音2分30秒とオルゴールを2分30秒、連続して聴かせて測定を行った。

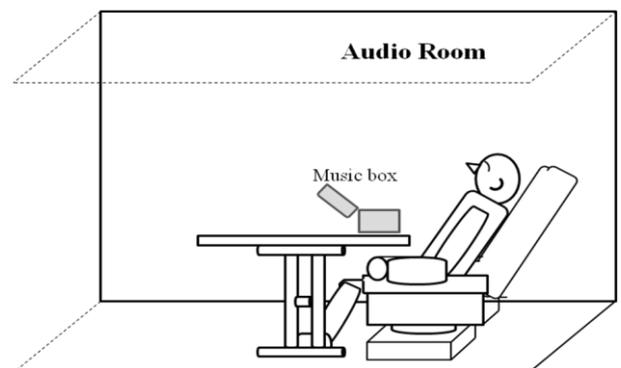


Fig.4 Experiment environment

4-6被験者

現状における被験者は21～23歳の男性3名である。被験者にはあらかじめ脳波、脳血流を測定することを説明し、実験前日の飲酒の禁止と十分な睡眠、また当日のカフェイン等の刺激物

を含んだ飲料物の摂取と喫煙をしないよう指示した。

4-7実験環境

実験環境はFig.4のようになっている。オーディオルーム内での実験である。室内に置かれた椅子に被験者が座り、机の上に設置されたオルゴールを聴かせた。オルゴールから耳までの距離は45cmとした。これは一般の成人が無理をしない程度に座った際の距離とした。

5.実験結果と考察

まず、Fig.5に各脳波の無音状態とオルゴールを聴かせた時の比較を示す。デルタ波はオルゴールを効かせたと機能ほうがやや上昇している。シータ波はオルゴールを聴かせたことで減少した。アルファ1はオルゴールを聴かせたことで非常に大きく上昇したことが認められる。アルファ2は多少の増加が認められた。ベータ1は微小ながら増加している。また、ベータ2も同様に微小ながら増加している。

次に、Fig.6には各脳波の割合を示す。無音状態とオルゴールを流したときのそれぞれの割合をグラフにして比較した。アルファ1は割合が大きく上昇しているのに対して、他のベータ1、ベータ2、アルファ2、シータ波、デルタ波は減少していることがわかる。

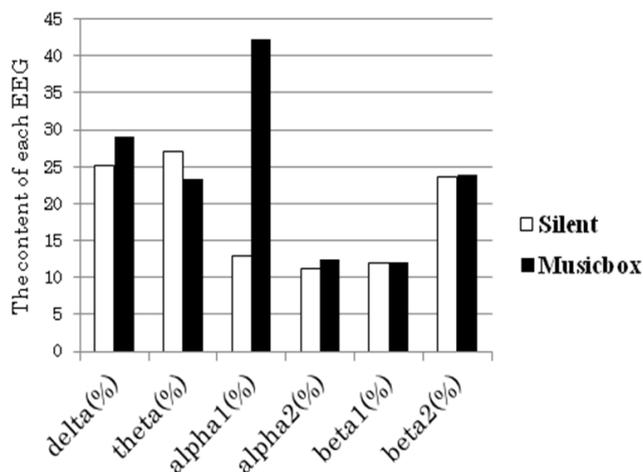


Fig.5 Percentage of each wave of soundless and musicbox

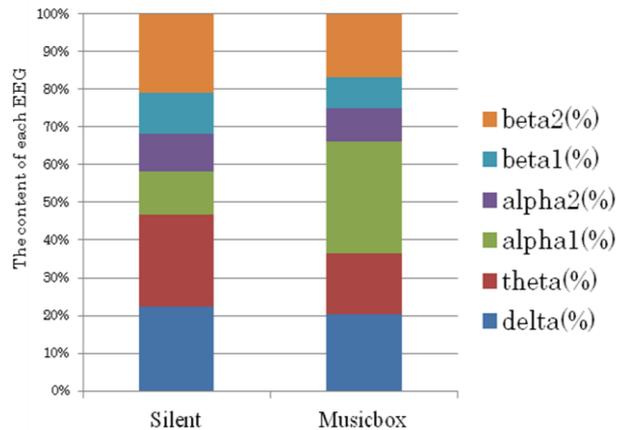


Fig.6 Alpha waves in each region of silent and musicbox

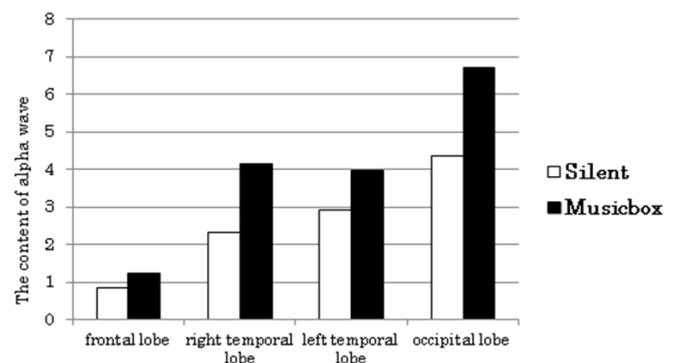


Fig.7 Alpha waves in each region of silent and musicbox

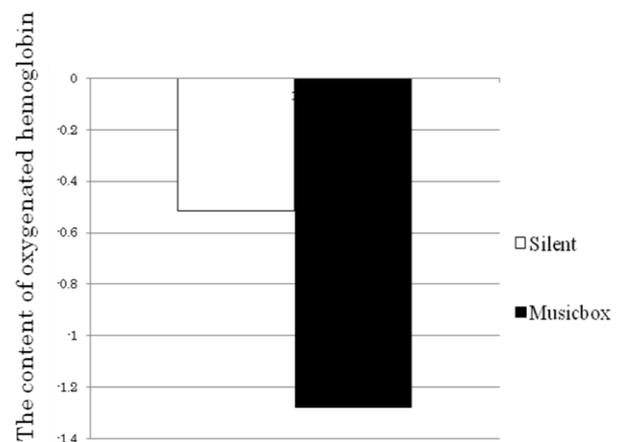


Fig.8 Comparison of cerebral blood flow of silent and music box

Fig.7には各部位におけるアルファ波の含有量を示す。無音状態とオルゴールを聴かせた時では後頭葉が他の部位に比べアルファ波が多いことが確認できた。オルゴールを聴かせた時の方が全体的に増加傾向にあることを確認した。また、それぞれの増加率については前頭葉が1.5倍、右側頭葉が1.8倍、左側頭葉が1.4倍、後頭葉が1.5倍であった。したがって後頭葉が多いのに対して、オルゴールを聴かせた後の増加率では右側頭葉が他の部位よりも大きく増加したことを確認した。

Fig.8に無音とオルゴールを聴かせた時の酸化ヘモグロビン量を示す。オルゴールを聴かせた時の方が、減少量が大きくなっていることがわかる。

6.まとめ

本実験ではオルゴールの音を20代前半の健常者に聴かせた時にどのようなようになるかを測定し脳波、脳血流（酸化ヘモグロビン）を測定して検討した。

まず、他の脳波と比べた時の波の割合について比較した。その結果、アルファ波が他の波に比べて、大きく変化したことを確認した。また、右側頭葉が他の部位に比べ、アルファ波の増加率が大きいことも確認した。酸化ヘモグロビンの量もオルゴールを聴かせることで減少したことも確認した。

7.今後の課題

今後の課題としてはさらに多くの人数を測定し、T検定を行って統計学的な検討を行う必要がある。

<参考文献>

- 1) 上田至宏他:「オルゴールの音の効果を脳波でみると」, 音楽療法学会, vol.18,no.1, (2000),pp273-275
- 2) 橋本恵理子:「音楽のゆらぎが人間に与えるリラックス効果に関する基礎検討」,日本大学生

産工学部学術講演論文集,(2011),pp213-216

- 3) 齊藤光秋:「音楽CDに超音波領域の音を付加した場合の人間に及ぼす影響に関する基礎的検討」,日本大学生産工学部学術講演論文集,(2007),pp63-66