

## 心拍数を用いる音楽療法向け検索システム

## Music Search System for Music Therapy using the Ventricular Rate

荻野 正<sup>†</sup> 野地 保<sup>‡</sup> 児山佳大<sup>‡</sup>

Tadashi Ogino Tamotsu Noji Yoshihiro Koyama

## 1. はじめに

現在、音楽は医療の分野で応用できることが認知され始め、患者の精神的療法をサポートできる音楽を用いた音楽療法が評価されてきている[1]。楽曲は、音楽配信サイトから簡単に手に入れることができる環境にある。音楽療法の際、効果を期待するには対象となる患者さんの好みの音楽を聴かせる必要がある。また、効果的な音楽を検索するには、個々の患者さんに適合する好みに合った音楽を検索データベースとして蓄積する必要がある。しかし、現状、多くの音楽配信サイトでは音楽療法の効果を判断する手段はほとんど存在しない。

我々は心拍数が好みの音楽を決める要因の一つであるという仮定に基づき、新たな音楽検索システムを提案した[2]。

本論文では、我々の提案する音楽検索システムを、音楽療法に適用する可能性について検討する。

本稿では 2.は関連研究について説明し、3.は試作モデルと実証実験について、4.で結論を述べる。

## 2. 関連研究と手法

## 2.1 音楽検索システム

現在インターネットには、多くの音楽配信サイトがあるが、楽曲を検索する場合は、曲名等で指定するか、他のユーザの保有ライブラリや検索履歴から、統計的に推薦する方法が主である[3]。我々は、心拍数と楽曲のリズムとの関係性を仮定しユーザの心拍数に合った楽曲を検索する手法を提案した。

## 2.2 音楽療法

音楽療法とは、音楽療法士が、音楽の持っている機能を用いて、対象者の行動の変化を目的として行う治療的活動である[4]。ここで使われる音楽は、即興も含めて音楽療法士の知識の範囲の曲であり、専用の検索システムは知られていない。

## 2.3 脳派と音楽

脳波は人や動物の脳が活動するときに発生する電流の変化を表したものであり、周波数や振幅によって  $\beta$  波、 $\alpha$  波、 $\theta$  波、 $\delta$  波の 4 つに分類される。人の意識状態は、脳波により調べることができる。 $\beta$  波は、脳が活発に活動している思考を行っているときや人が緊張しているときに出る 13 ~ 25 Hz の脳波である。 $\alpha$  波はリラックス、集中瞑想、半分寝ている状態である 7 ~ 13 Hz の脳波である。

人の意識状態は、脳波により調べることができる。意識状態は制御することが難しいが、脳波を音楽によって誘導させることが可能であることが知られている[5]。例えば、ジャングルの鳥の鳴き声が収録されている CD を聴いていれば、 $\beta$  波が誘導させられ、集中感が出ることで活性効果が表れる。癒し系音楽は、リラックス、集中瞑想状態となり  $\alpha$  波を誘導する[6]。

## 3. 心拍数を用いる音楽療法向け検索システム

我々は、心拍数を用いた音楽検索システムを提案した。本論文では、提案した検索システムを音楽療法に適用できるかの検証を行った。

## 3.1 評価システム

心拍音楽検索法を使った、音楽検索システムの流れを Fig.1 に示す。

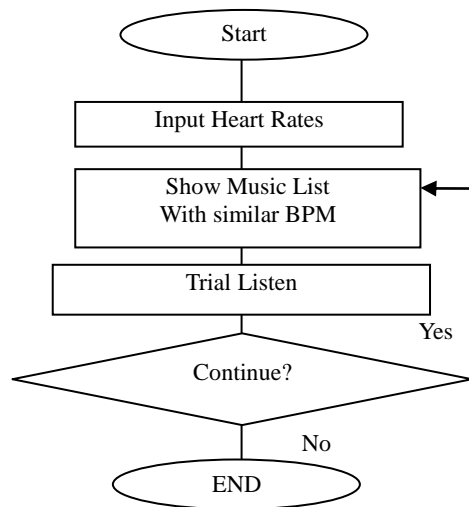


Fig.1 Basic flow of the proposed system

本評価システムを用いて被験者に対して実験を行った結果、

- (1) 心拍数と、好きな音楽のテンポには相関があること
- (2) 心拍数から、適切な範囲のテンポの音楽を検索することで、好みの曲を見つけることができること

が確認された。

<sup>†</sup>三菱電機イノベーションテクノロジー(株) Mitsubishi Electric Information Technology

<sup>‡</sup>東海大学 Tokai University

### 3.2 音楽療法への適用実験

我々の提案するシステムが、音楽療法に適用できるかの実験を行った。

実験は、心拍数から選択された音楽を効いている間の、被験者の脳波を測定する。今回我々は、脳波の中で特に  $\alpha$  波に注目して測定する。 $\alpha$  波は、4つの状態「分散緊張」、「リラックス」、「集中」、「眠気」に分類して測定する。脳波計では、各状態は数値化して 0~100 で表現され、総合的な状態が示される。

Fig.2 に2人の被験者 A と F の脳波結果を示す。好みの音楽を聴くと  $\alpha$  波が「集中」状態を示し、結果として人の意識を集中させる効果があることがわかる。

この結果により、我々の提案したシステムが有効であることが確認された。

Mr. A (Favorite BPM: 155~195)	
BPM	Brain Wave
80	Low concentration
155	Concentration
160	Relax concentration
175	Concentration, no drowsiness
186	High concentration, no drowsiness
195	concentration

↑ Favorite BPM ↓

Mr. F (Favorite BPM: 121~160)	
BPM	Brain Wave
95	Low concentration
121	Almost concentration
130	Almost concentration
141	Almost concentration
155	concentration
160	concentration

↑ Favorite BPM ↓

Fig. 2 Brain Wave Results

### 3.3 検討

心拍数と好きな音楽のテンポには相関があり、逆にテンポの近い音楽を検索することで、それまで知らなかった好みの曲を見つけることができる。

その好みの曲を聴いている間の脳波を測定した結果、 $\alpha$  波が多く見られることが分かり、「集中状態」を作り出せることが分かった。

この結果より、我々の提案する音楽検索システムにより、音楽療法に適した音楽を見つけることができる可能性が示された。

また、検索システムの実験結果より以下のような点も明らかになっている。

- ①提案したシステムの有効性は人によって異なる。
- ②気に入った BPM の範囲でも心地よと感じない時がある。その理由としては、以下のコメントがあった。
  - ・声が好みでない
  - ・雰囲気が嫌だ
  - ・イントロの音楽が好みではなく不快

実際の音楽療法の現場では、患者さんの状態や治療の状況により、使用する音楽を変えていく必要があり、そのようなパラメータも含めるような検索手法に進歩させていく必要があり、今後の課題とする。

### 4. 結論

心拍数と好みの音楽に関連性があるという仮定から、新しい音楽検索システムを提案し、その有効性を確認した。また、提案したシステムの応用範囲を広げる意味で、音楽療法への適用を検討し、脳波の測定から、好みの音楽と  $\alpha$  波の「集中」状態に関連性があることを確認した。

音楽を好む要因として国や地域差によって音楽の好みは大きく変わることがあるので、リズムと心拍だけで判断する本論文の音楽検索は 100%信頼性があるものではない。このような側面を含めたより柔軟的な拡張された音楽検索システムをつくることによって、より音楽療法に役立つ音楽を検索できるシステムの研究を進めていきたい。

### 謝辞

アンケート実験検証にあたり、東海大学情報理工学部の皆さんには、貴重な時間を割いて頂き非常にお世話になりました。最後にこの場をお借りして皆様、特に齊藤直樹君に感謝の意を表したいと思います。

### 参考文献

- [1] David Aldridge, "Music therapy research: A review of references in the medical literature", Music Therapy Today, 2. Retrieved January 20, 2008
- [2] 荻野他, "心拍数を使った音楽検索システム", 第9回情報科学技術フォーラム(2010)
- [3] Christopher Mims, "How iTunes Genius Really Works", <http://www.technologyreview.com/blog/guest/25267/>
- [4] 村井靖児, "音楽療法の基礎", 音楽之友社(1995)
- [5] 藤原 義章, "リズムはゆらぐー自然リズムの演奏法", 白水社(1990)
- [6] 日野原重明監修, "標準音楽医療入門(上)理論編", 春秋社(1998)