

快音および不快音の対比聴取における主観評価と生体信号との相関

Correlation between the Subjective Evaluation and the Vital Signs for the Effects of Listening to the Pleasant Sound and the Unpleasant Sound

ME32 森弘樹 EE22 小林慧太
指導教員 森幸男

1. はじめに

本研究では、音によって心身のストレスを軽減するシステムの構築が目的である。その前段階として、快音不快音聴取時の主観評価と生体信号(脈波、脳波)の変化を定量的に検討する必要がある。本年度の卒業研究では、被験者の嗜好による相関を検討した。

2. 生体信号の計測と分析

本研究ではストレス源として不快音源 CD[1]を用いた。不快の程度は個人差があるため、サーストンの一対比較法[2]により音源 CD 内で最も不快と評された音源“Violin Practice”を用いた。非ストレス源は、一般に癒し音楽とされている音源から同様の方法によって2曲選出した[3,4]。提示する音源のシーケンスは図1であり、全300secである。2曲目と4曲目は同じ音源であるが、提示音量を変化させることでより不快に感じるように仕向けた。また、非ストレス音源はあえて別の音源にすることで、被験者に飽きが来ないようにした。

被験者は、心身ともに健康であると自己申告した15~20歳の男性10名である。雑音の少ない室内にて、被験者を半座位、閉眼の状態とし、前述の音源をヘッドホンから提示した。音源を提示している間の生体信号を計測した。生体信号は、脈波センサによって計測されたHRV(Heart Rate Variability)信号と、簡易脳波センサによって測定された疑似脳波信号である。また、被験者の嗜好を調査するため、3つの音源に対する印象を7つの項目(表1)で評価してもらった。このようにして得られた生体信号から表2に示す物理量を分析する。

3. 結果と考察

表3に、section1からsection2に移った際の生体信号の変動の上下を矢印で示す。各itemについての評価をグループAとグループBに分けて考えた。

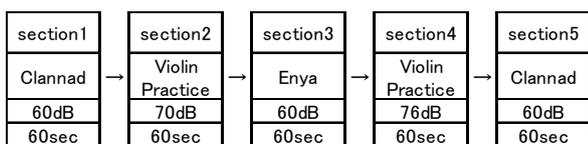


図1. 実験時に提示する音源のシーケンス

表1. アンケート項目		表2. 生体信号と分析する物理量	
item1	明るい-暗い	生体信号	分析する物理量
item2	緊張感がある-リラックス感がある	HRV	LF/HF指標:交感神経活動の指標
item3	単純である-複雑である		CV-RR指標:自律神経活動の指標
item4	活気がある-静かである	脳波	アルファ派(8~13Hz)出現量
item5	はっきりしている-静かである		ベータ派(13~30Hz)出現量
item6	楽しい-悲しい		
item7	好き-嫌い		

例えば item1 は、A が不快音を明るいと感じた被験者群、B が暗いと感じた被験者群である。section1 から section2 に移ったときに、A は LF/HF の上昇の傾向があるのに対し、B は逆の反応を示している。このことから、被験者の感じ方と LF/HF の間には正の相関があると考えられる。被験者の嗜好に応じて生体信号の反応が異なることが定量的に確認できることが興味深い。一方で、CV-RR 指標についてはそのような傾向は確認できず、両グループ共に同じ反応を示している。これは、明るい-暗いの主観評価と CV-RR の相関が低いことを意味している。この事は item3、item6も同様の結果であるが、item4、item5に関しては相関が確認できない。疑似脳波に関しては item3、item6 以外が逆の傾向を表しており相関が確認できる。

この実験の被験者10人では統計的に不十分であり、さらなる実験が必要である。そこで音源のシーケンスは同様にして、脈波の変化を中心に追実験を行った。ただし、効率的に計測を行うため、提示機器をスピーカーに変更し、被験者の人数を18人に増やした。また、計測前に3分間の空白時間を設けることで、被験者をより落ち着かせようと試みた。その結果を表4に示す。表から、CV-RR 指標は同様に傾向が確認できなかったが、一方の LF/HF は第一実験と違う結果が出てしまい、相関が確認できなくなった。

この傾向の相違は本質的なものなのか、測定方法の問題なのか、現段階では断定できない。しかしながら、被験者の嗜好に応じて生体信号の反応が異なることは有益な知見であり、今後、さらなる検証を行っていく必要があると考える。

文 献

- [1] “Revenge CD and ear plugs,” ATYPYK, 2004.
- [2] 大串他, “画質と音質の評価技術,” 昭昇堂, 1991.
- [3] Clannad, “Autumn leaves are falling,” 1998.
- [4] Enya, “Caribbean blue,” 1991.

表3. section1から2の生体信号の変化

item	group	不快音を聞いたときの反応	LF/HF	CV-RR	α波	β波
item1	A	明るい	↑	↓	↑	↑
	B	暗い	↓	↑	↓	↓
item3	A	単純	↑	↓	↓	→
	B	複雑	↓	↑	↑	↑
item4	A	活気	→	↓	↓	↓
	B	静か	→	↓	↑	↑
item5	A	はっきり	→	↓	↓	↓
	B	ぼんやり	→	↓	↑	↑
item6	A	楽しい	↑	↓	↓	↑
	B	悲しい	↓	↑	↓	↓

表4. section1から2の生体信号の変化

item	group	不快音を聞いたときの反応	LF/HF	CV-RR
item1	A	明るい	↑	↓
	B	暗い	↑	↓
item3	A	単純	↑	↓
	B	複雑	↑	↓
item4	A	活気	↑	↓
	B	静か	↓	↓
item5	A	はっきり	↑	↓
	B	ぼんやり	→	↓
item6	A	楽しい	↑	↓
	B	悲しい	↑	↓
item7	A	好き	↑	↓
	B	嫌い	↑	↓