

音楽聴取による脳波変動と気分変化、音楽選好と性格特性の関連性

貫 行子 日本大学芸術学部
長田 乾 秋田県立脳血管研究センター
川上 央 日本大学芸術学部

“好きな音楽による快感情の癒し”に着目して、(1)脳波変動、(2)聴取前後の気分変化、(3)音楽選好と性格特性との関係、(4)刺激音楽のスペクトルパワー分析の4側面からアプローチし、それらの関連性を探った。

対象者は健常成人の若年と中高年男女 32 名、音楽刺激は民謡、ロック、クラシックなど 6 曲で計 18 分聴取。脳波は 32 極から導出し、聴取中の平均周波数と周波数ゆらぎの傾き係数を算出した。聴取後 POMS の項目で気分が上昇したのは「活気」であり、減少したのは「抑うつ、混乱、緊張、疲労」の順であった。YG テストによる性格特性と音楽の好みには若干の関連が見られた。好みの違いは、性差よりも年代差の方が大きい。

The Relations among EEG, Mood, Preference, Personality and Spectrum

Power analysis in Listening to Healing music

Michiko NUKI (College of Art, Nihon University)
Ken NAGATA (Research Institute for Brain and Blood Vessels)
Hiroshi KAWAKAMI (College of Art, Nihon University)

As a neurophysiological parameter of pleasure-emotion, the frequency of alpha activity was analyzed in relation to the changes in mood (using POMS), their preference of music and personality (using YG-test) during listening to music stimuli. Subjects were healthy 32 persons (young, old aged, male and female). As stimuli, 6 music were selected, Akita folk song, Rock, Classic and so on . Power spectrum of music were analyzed. Listening time was total 18 minutes. Based on 32-channel scalp EEG, frequency fluctuations of alpha wave were calculated. After listening, "Vigor" was increased and "Depression", "confusion", "Tension", "Fatigue" were decreased in order on POMS. Personality and music preference were a few related on YG-test. Difference of music preference had more influence to age than gender.

I. 研究の目的

第 10 回世界音楽療法会議(ワシントン、1999)で、貫行子・野村忍が発表した「ヒーリングミュージックによるストレスホルモンへの効果」と題する研究の中で、ヒーリングミュージックについて、SD法による心理学的調査を行なった。その評定値を因子分析したところ、第 1 因子「弛緩」、第 2 因子「活動性」、第 3 因子「評価・好み」が抽出された。

そこで、従来は「音楽による癒しの情動反応」を弛緩領域で捉えることが多かったが、今回は「好きな音楽による快感情の癒し」に着目した。

(1) 聴取時の脳波変動、(2)聴取前後の気分変化、(3)音楽選好と性格特性との関連、(4)実験刺激音楽のパワースペクトル分析という 4 側面からアプローチして、その関連性を探り、「音楽による癒し」に新しい視点と実証科学的なエビデンスを提供する。

II. 方法

対象者 健常成人 32 名 全員右利き
若年群 平均 24.5 歳 SD5.20 歳
中高年 平均 60.2 歳 SD7.88 歳
各群 男女 8 名ずつ

音楽刺激 1. エンヤ:オリノコフロ
2. ブサキ寺院のガムラン(バリ島)
3. バルトーク:ピアノと打楽器のソナタ第 3 番第 3 楽章
4. 秋田民謡:秋田船形節
5. ロック:リンダリンダ
6. モーツァルト:セレナーデ

手続き 被験者は聴取前にPOMSに記入し、脳波キャップ装着中に口頭で質問されたYGテストに回答した。前統制条件 3 分—6 曲 18 分聴取—後統制条件 3 分を脳波測定した。刺激はランダム順序で、両耳イヤホンから聴取。終了後、楽曲選好順位や個人情報、および、再度POMSに記入させた。(実験は秋田県立脳血管研究センターで実施した)。

脳波 被験者が安楽いすに座り脳波測定はエレクトロキャップを用い、閉眼状態で頭皮上 32 電極から両耳朵を基準誘導で導出し、脳波ゆらぎ測定装置で解析した。25.6 秒間の脳波エポックを 1 単位として解析、アルファ波の周波数ゆらぎのスペクトルを算出して得た傾き係数を、各条件間で統計学的に比較した。傾き係数は先行研究により快気分が大きく、不快ではゼロに近いことが示されている。聴取時各 3 分の脳波について、アルファ波の平均周波数、ゆらぎの傾き係数を電極ごとに算出した。

Ⅲ. 結果

1. 聴取前後の気分変化 POMSの項目に関しグラフ上(図 1)減少したのは、抑うつ、混乱、緊張、怒り、疲労の順であり、上昇したのは活気であった。

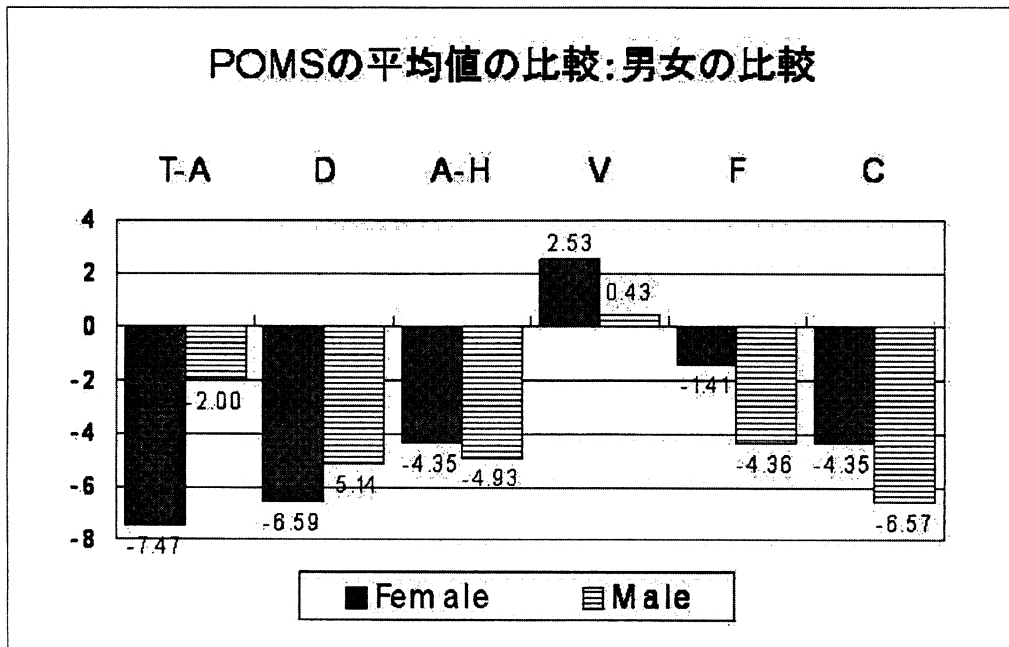


図 1 POMS の平均値の比較

6 項目と 4 群間および群内での男女差、年代差について一元配置で分散分析をした。男性群では緊張に年代による有意差($F_{(3,11)}=5.04, p<0.05$)があり、女性群には年代による差はない。20 代($F_{(1,10)}=13.18, p<0.01$)と 50 代($F_{(1,7)}=51.33, p<0.01$)で男女による有意差があり、女性群が緊張した。30 代と 60 代では男女差はない。次に年代差における効果を見るために多重比較を行なった。

2. 音楽聴取中の脳波平均周波数 は右前頭極部、右中心部等で若年群が高年群よりも速い傾向が見られたが(図 2)、周波数変動(ゆらぎ)は両側頭頂部や右後頭部で高年群が大きかった。音楽選好の順位別に平均周波数を比較したが、各群間で有意差は認められなかった。傾き係数は右側頭部、右頭頂部、右後頭部で高年群が若年群に比べ大きかった。選好順位別の比較検討では全電極においても傾き係数に有意差はなかった。年齢別に検討すると高年群では左右前頭部や中心部において秋田民謡聴取中に傾き係数が最大の傾向が認められた。これに対し若年群では前頭部や中心部等 15 電極においてバルトーク聴取中に傾き係数が最大で、また頭頂部や後頭部ではエンヤを聴取中に、これが最大である傾向が観察された。

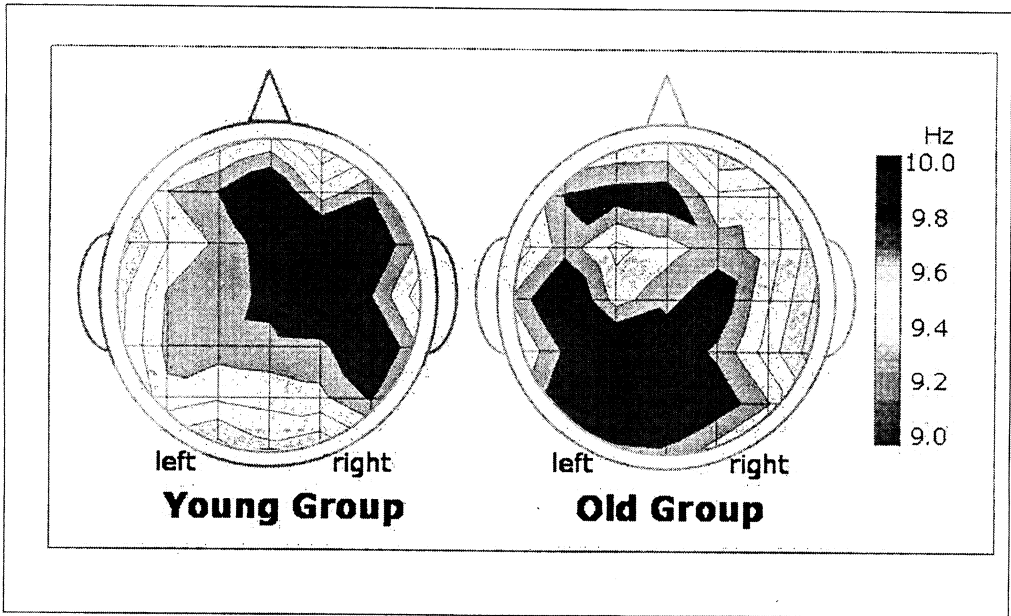


図 2 全体の楽曲での脳波平均周波数の群差

3. 音楽選好 全員の第1位に挙げられたのは、モーツアルト11名、エンヤ8名、リンダリンダ6名、バルトーク4名、ガムラン3名、秋田1名であった。

1位を6点、6位を1点として、老若男女別に好みを得点化したグラフを示す(図3)。

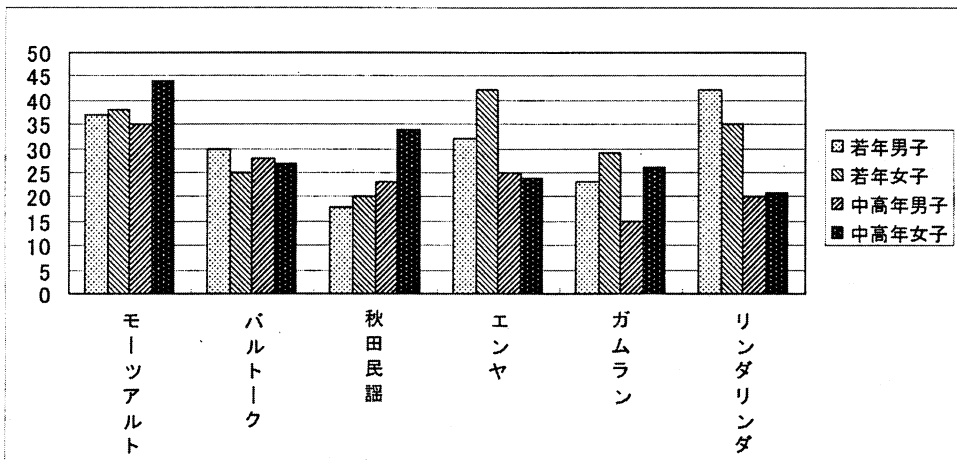


図 3 音楽の好みの得点

4. 好みと性格特性 YGテストによる 12 の性格特性のうち、活動性、のんき、支配性、攻撃的、劣等感の特性を持つ人がモツアルトを第 1 位に挙げている。思考的外向性、神経質、抑うつ性の特性を持つ人が、エンヤを第 1 位に挙げた。全被験者の性格特性を年代別、男女別に表示すると興味深いことがわかった。抑うつ性は若年女性に見られ、中高年に活動性の高い人が多かった。音楽選好の違いは性差よりも、年代差のほうが大きい。

表 1 性格特性の若年と中高年男女別の人数と割合

	中高年	若年	男	女	合計
R: のんき	11(34.4%)	7(21.9%)	10 (31.3%)	8(25.0%)	18 (56.3%)
G: 活動性が高い	11(34.4%)	2 (6.3%)	8(25.0%)	5(15.6%)	13 (40.6%)
A: 支配性大	8 (25.0%)	4(12.5%)	6(18.7%)	6(18.7%)	12 (37.5%)
I: 劣等感が強い	5 (15.6%)	8(25.0%)	6(18.7%)	7(21.8%)	13 (40.6%)
Ag: 攻撃的	4 (12.5%)	4(12.5%)	4(12.5%)	4(12.5%)	8 (25.0%)
N: 神経質	2 (6.3%)	3 (9.4%)	2 (6.3%)	3 (9.4%)	5 (15.6%)
D: 抑うつ性	0	2 (6.3%)	0	2 (6.3%)	2 (6.3%)
T: 思考的外向性が高い	9 (28.1%)	0 (31.3%)	10 (31.3%)	8(25.0%)	18 (56.3%)

表 2 性格特性と選好 1 位の人数

G特性	モツアルト 6	バルトーク 3	エンヤ 2	ガムラン 1	秋田 1	
T特性	エンヤ 7	モツアルト 6	リンダリンダ 3	バルトーク 2		
R特性	モツアルト 6	エンヤ 4	ガムラン 2	リンダリンダ 1	秋田 1	
A特性	モツアルト 5	エンヤ 3	ガムラン 2	バルトーク 1	秋田 1	
I特性	モツアルト 4	エンヤ 2	バルトーク 2	リンダリンダ 2	ガムラン 2	秋田 1
Ag特性	モツアルト 4	エンヤ 2	リンダリンダ 1	ガムラン 1		
N特性	エンヤ 2	モツアルト 6	バルトーク 1	リンダリンダ 1		
D特性	エンヤ 2					

4. パワースペクトル分析 実験に使用した 6 楽曲の各提示区間におけるパワースペクトル平均を算出した。それぞれの楽曲を CD(16bit, 44.1kHz)からコンピュータ(NEC 社 MA175)へダイレクトに取り込み、DigiOnSound4(DigiOn 社)の周波数分析機能を利用して、各楽曲の全区間(約 3 分)を対象にして、Hamming 窓による FFT を行い、スペクトルエンベロープをグラフにした。全体の楽曲の傾向としては、(1) 基本的には高周波になるにつれてスペクトル成分が下がっている。(2)モーツアルト、バルトークなどのスペクトルにくらべ、エンヤは中音域から高域が下がっている。クラシック楽曲にくらべて低域の成分がバランスとして多いことがわかる。(3)反対にガムランは、中・高域成分も多く、クラシックに比べ、広域のパワーが大きいことがわかる。(4)秋田民謡、リンダリンダは、傾向としてはクラシックの成分と似た形になって

いるが、秋田民謡においては、特定の周波数帯域の成分が大きいことがわかる。またリンダリンダは低域の周波数スペクトル変化が少なく、高域において差が多いことから、ノイズ成分の多い楽曲であることがわかる。スペクトルパワーだけで、音楽の内容を捉えることは出来ないが、音響エネルギーの差として考えた場合、ガムランには高周波パワーが多く、逆にエンヤにはエネルギーが少ないことが分かった。

IV. 考察

選好第 1 位にモーツァルトを挙げた被験者が最多であったが、他の音楽と比べて脳波平均周波数や傾き係数には統計学的有意差は認められず、感性的嗜好と脳波ゆらぎの間に明確な関連性は見出せなかった。しかし若年群ではバルトークやエンヤを聴取中に傾き係数が最大であったのに対し、高年群では秋田民謡聴取中にこれが大きかったことは、聴きなれた音楽の違いが脳機能に反映する可能性が示唆された。

参考文献

- Julstin, J. N. and Sloboda, J. A. Ed. Music and Emotion: Theory and Research, Oxford University Press, 2001
- Kawakami, H., Metoku, N., Terada, S.: Effects of musical schema on EEG activation while listening to music, International Journal of Psychophysiology, 2002, 45-1-2, 125-127
- 長田乾・谷口清: 脳波マッピングとPETの空間的・時間的相関, 臨床脳波 2001, 43, 1-8
- 貫行子・吉内一浩・野村忍: ヒーリングミュージックのストレスホルモンへの効果, 日本音楽療法学会誌, 2003, Vol. 3, No. 1, 64-70
- 貫行子: 歌唱による脳と精神への効果, JOHNS 2002, Vol. 18, 1051-1057
- 貫行子: 音楽療法とストレス緩和, 日本運動生理学会シリーズ 4, 2003, 杏林書房 263-274
- Rentfrow, P. J. and Gosling, S. D.: The Do Re Mi's of Everyday Life: The Structure and Personality Correlates of Music Preferences, Journal of Personality and Social Psychology, 2003, Vol.84, No.6, 1236-1256
- Sato M, Takeda K, Nagata K, et al: Activated brain regions in musicians during as ensemble: A PET Study, Brain Res Cogn Brain Res, 2001, 12, 101-108
- 吉田倫幸: 脳波のゆらぎ計測と快適評価, 日本音響学会誌 1990, 46, 11