

# 音楽で想起される思い出の脳波分析に関する研究

Research on electroencephalogram analysis of memories recalled by music

メンバー 山内結月 下屋敷紗季 奈良正宗 小山田莉子 小林陽

教員 富永敦子 佐藤直行 中田隆行

## 目的 Objective

音楽を聴いているとポジティブな状態になるため、人の心情は音楽によって左右されると考えられている。  
→良い思い出がある曲とない曲で脳波を比較し、心情との相関を明らかにする。

It is believed that a person's emotional state is influenced by music because listening to music puts one in a positive state.

→By comparing the EEG of songs with good memories and those with not so good memories, the correlation between EEG and emotional changes will be clarified.

## 尺度 Measure

音楽を聴いているときの心情を測定するために「音楽作品の感情評価測定尺度」[1]を使用した。この尺度の因子は「軽快さ」「陰り」「力強さ」「柔らかさ」「荘重」「高揚感」である。各因子の質問項目に対する回答の合計を下位尺度得点とする。

In order to collect clear emotional indices and clarify the correlation with sentiment, we used the factor analysis pattern matrix [1] of the sentiment rating scale of musical works, excluding nostalgia emotions.

[1]石井あゆ美,音楽に対する懐かしさ感情の多面的側面がポジティブ感情喚起に及ぼす効果,,生老病死の行動科学,2014,17:15-32

[1]Ayumi Ishii, Effect of multifaceted feelings of nostalgia for music on positive emotion arousal, Behavioral Science of Birth, Aging, Disease and Death, 2014, 17: 15-32

## 実験 Experiment

音楽を聴いた時の良い思い出の有無による脳波の違いを調べる。  
An experiment was planned to investigate the difference in electroencephalogram depending on the presence or absence of good memories of listening to music.

仮説: 思い出のある曲を聴くとポジティブな状態になる  
Hypothesis: Listening to a song with a memory puts you in a positive state of mind.

- ・記憶想起に関係するθ波が強くなる  
Theta waves related to memory recall are strong.
- ・前頭葉の左右の脳波を比較し左の脳波が強くなる (図1)  
(ポジティブな状態であるかを調べるため)  
Compare the left and right electroencephalograms of the frontal lobe to see if the left electroencephalogram is stronger (Figure 1)(to find out if it is a positive state).

手順: Procedure:

- ①実験の説明ののち、尺度に回答  
Description of experiment
- ②用意した曲の中から思い出のない既知の曲の選択 (1曲)  
Select a known and unremembered song from the list of songs provided. (1 song)
- ③被験者の思い出の曲と②を用意、その間に被験者は洗髪  
Prepare one of the subject's memorable songs and ②, while the subject washes his/her hair.
- ④何も聴いていない状態で脳波の計測 (5分)  
Measuring brain waves without listening to anything (5 min)
- ⑤脳波測定と尺度・アンケート(⑥は以下の2パターンを被験者ごとに変えて行った。)  
EEG measurement and scale/questionnaire (For ⑥, the following two patterns were changed for each subject.)

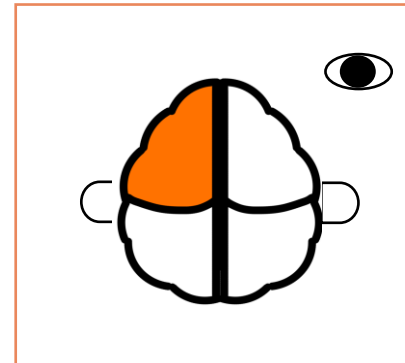


図1. 脳波が強くなるとされる部分 (橙色)

パターン1 Pattern1

- ⑥思い出のある曲を聴いている状態で脳波の計測(5分)  
EEG measurement while listening to a memorable song (5 minutes)
- ⑦尺度とアンケートの使用  
Use of scales and questionnaires
- ⑧思い出のない曲を聴いている状態で脳波の計測(5分)  
EEG measurement while listening to a song with no memories (5 minutes)
- ⑨尺度に回答  
Answer the scale

パターン2 Pattern2

- ⑥思い出のない曲を聴いている状態で脳波の計測(5分)  
EEG measurement while listening to a song with no memories (5 minutes)
- ⑦尺度に回答  
Answer the scale
- ⑧思い出のある曲を聴いている状態で脳波の計測  
EEG measurement while listening to a memorable song (5 minutes)
- ⑨尺度にとアンケートの使用  
Use of scales and questionnaires

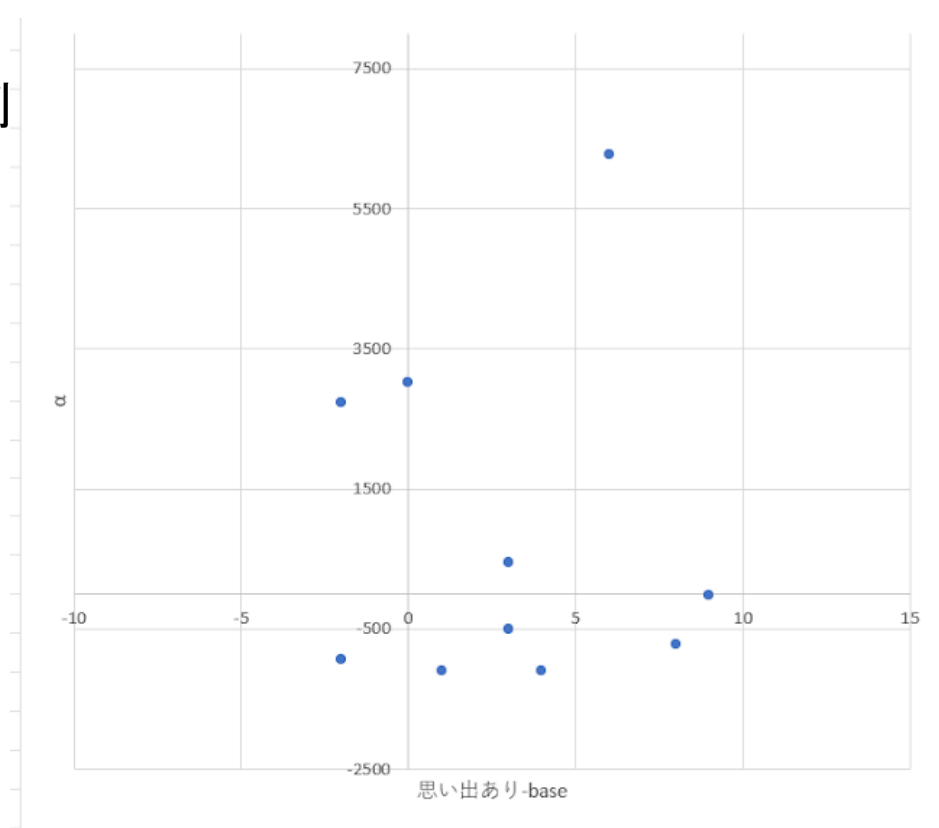


図4. α波と高揚感因子の相関

## 結果 Result

予備実験から得られたデータを用いてPythonで解析を行った。Rでは、ベースライン、思い出あり、思い出なしの3条件について、周波数帯ごとに脳波のパワーの分散分析を行った。また、この3条件について、感情評価測定尺度の各因子の下位尺度得点の分散分析を行い、有意差があったときのみ多重比較をした。

Analysis was performed with Python using the data obtained from preliminary experiments. In addition, analysis of variance and t-test were performed on the EEG power for each frequency band and the numerical value of the emotional valence scale obtained from the questionnaire in R.

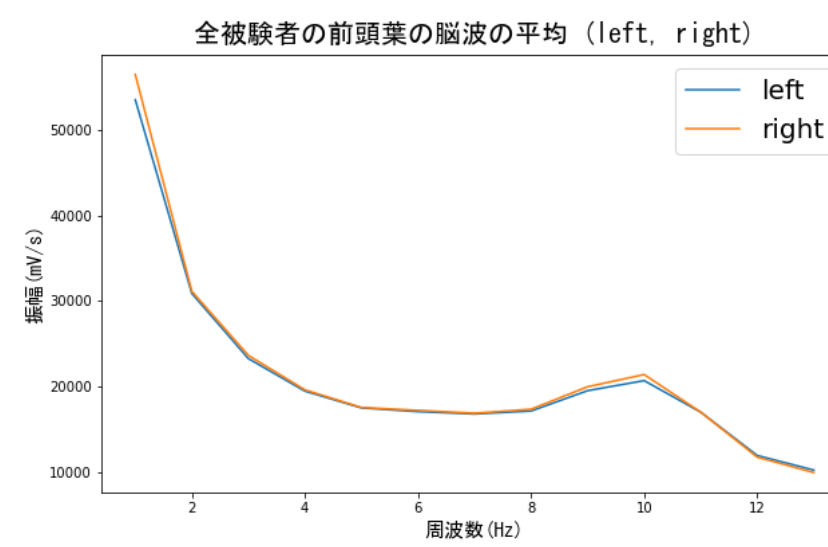


図2. 前頭葉の脳波の左右差

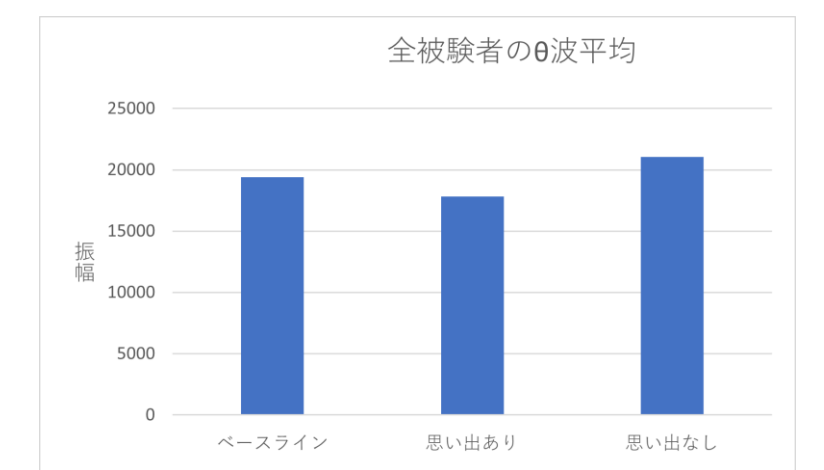


図3. 条件ごとのθ波

図2は全被験者の前頭葉の脳波の平均を左右別に表した図である。図から分かるようにα波の値を示す8~13の範囲で右の脳波が強く出ている。

FIG. 2 is a diagram showing the average brain waves of the frontal lobe of all subjects separately for the left and right. As can be seen from the figure, the right electroencephalogram is strong in the range of 8 to 13, which indicates the value of alpha waves.

図3は各条件ごとのθ波の値を比較したものである。図から分かるように3つの条件の中で最も値が大きいのは思い出なしのときで、思い出ありの曲を聴いている時にはθ波の値が低かった。

FIG. 3 compares the θ. wave values under each condition. As can be seen from the figure, the largest value among the three conditions was when there were no memories, and no θ waves were emitted when listening to songs with memories

α波と高揚感因子の相関を調べた (表1)。

We examined the correlation between α waves and uplifting factors (Table 1).

	高揚感因子の下位尺度得点		
	思い出あり-base	思い出なし-base	思い出あり-思い出なし
α波	-0.02	0.06	0.13

表1. 相関関係

## 考察 Discussions

・高揚感の因子でのみ強い有意傾向が見られたため、思い出の内容をどの因子に関係が深いかに分類したグラフ(図5)を作成した。グラフから、被験者全体の6割が高揚感の因子との関係が深い内容の思い出だったことが分かる。このことから、思い出のある曲を聴いた後に高揚感が高まった理由は思い出の内容にあると考察できる。

・ Since a strong significant trend was observed only in the factor of euphoria, a graph (FIG. 5) was created that classified the content of memories into which factor was closely related. From the graph, it can be seen that 60% of all subjects had memories of content that was closely related to the factor of elation. From this, it can be considered that the reason why the feeling of elation increased after listening to a song with memories is the content of the memories.

・思い出のある曲を聴いた後とその他の状態では、高揚感因子の数値に有意傾向が見られたのは、思い出のある曲を聴いた後には高揚感が高まったと考えられる。

・ The significant tendency in the value of the uplifting factor after listening to a memorable song and in other states is thought to be that the feeling of elation increased after listening to a memorable song.

・前頭葉の左右の脳波を比較した結果、右の脳波が強くてたことに関しては、言語処理や認知的判断は左の脳波が強く出やすく、感情が動いたときには右の脳波が強く出やすい。今回の実験でも高揚感因子の数値に有意傾向が見られたことから感情が動いたが読み取れるので右の脳波が強く出た。

・ As a result of comparing the left and right brain waves of the frontal lobe, the left brain waves tend to be strong for language processing and cognitive judgment, and the right brain waves tend to be strong when emotions move. In this experiment as well, there was a significant trend in the value of the euphoria factor, so the emotions moved, but since they could be read, the right brain wave was strongly emitted.

思い出内容の分類

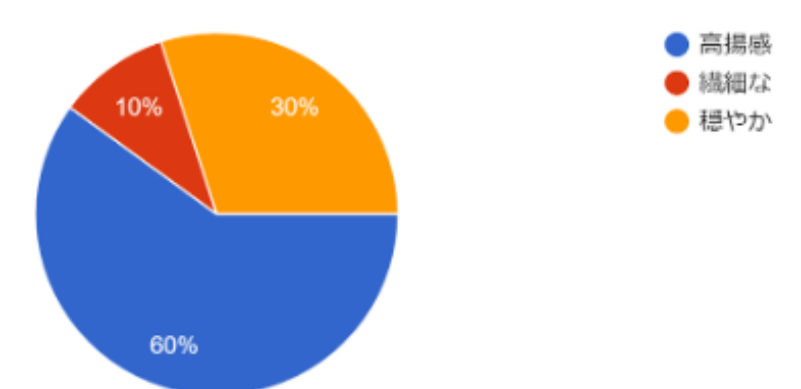


図5. 思い出の内容の分類