

音楽に感じる余韻の実証的研究 ——オンライン調査および EEG による検討——

藤原 花音[†], 石津 智大[‡]
Kanon Fujihara, Ishizu Tomohiro

[†] 関西大学心理学研究科, [‡] 関西大学文学部

Graduate School of Psychology Kansai University, Faculty of Letters Kansai University
kanon.piano1222@gmail.com

概要

「余韻」は文化的に広く認識されながら実証的に検討されてこなかった美的体験である。本研究では、行動（研究 1）と脳波（研究 2）から余韻の心理的・神経の特性を初めて定量的に検討した。研究 1 では余韻が好み・親しみ・音楽経験と体系的に関連することを示し、研究 2 ではガンマ波賦活とアルファ波抑制など余韻を感じている時の神経のプロセスを確認した。これらは余韻が好みとは部分的に独立した神経基盤を持つ多層的な美的体験であることを示唆し、刺激終了後の美的体験の理解に貢献する。

キーワード：余韻、音楽的体験、日本的感性、脳波

1. 問題

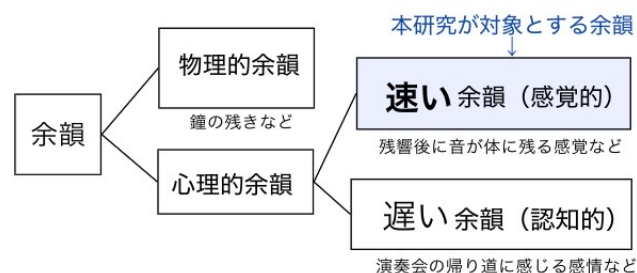
鹿おどしの竹を打つ音や演奏終了後の静寂の瞬間、私たちは「余韻」を感じる。この余韻は、音楽だけでなく、絵画や映画、俳句、さらには空間や人との関わりの中でも生じる文化的な感性的体験である（牧野, 2019）。日本の劇場観客を対象とした調査では、90%以上が公演後の余韻を味わうことを求めていると報告されている（中村, 2022）。コンサートホールでは「指揮者がタクトを下ろすまで拍手をお控えください」というアナウンスが慣例的に行われており、余韻は文化的に広く認識された体験である。

このように文化的に古くから認知されてきたにも関わらず、これまで余韻は学術的にほとんど扱われてこなかった。国際データベース (PsycINFO, Web of Science) および国内のデータベース (J-STAGE) を検索しても、余韻を実証的に検討した研究は確認できない。その存在を示唆する研究は僅かにあるが (Schubert, 2013)、余韻の実態や性質は明らかにされておらず、未開の感性であると言える。そこで本研究では、これまで定性的にしか議論されてこなかった余韻を、初めて定量的に検討することを目指す。

余韻には物理的残響から余情のような長期的な心理的印象まで多層的な意味が含まれる。実験に移る前にまずはこれら概念を整理し、余韻を 3 つに分類・定義した (図 1)。物理的な余韻は残響として音響学では古く

から研究されている。一方で、心理的な余韻はこれまで言及されてこなかった。そこで、本研究は心理的な余韻に着目し、その中でも物理的な残響の後に続く「感性的余韻」を検討する。余韻を実証的に検討することは、これまで定性的にのみ論じられてきた感性体験を定量化する試みであり、文化に根ざした美的体験の実証的理解の出発点を提供するものである。

図 1 余韻の定義モデル



2. 研究 1：目的

本研究では、余韻研究の第一歩として音楽を聴いた後の余韻に着目した。オンライン調査により、音楽聴取後の余韻を主観評価で測定する。特に、余韻の強さと長さが、好み、親しみ、音楽経験（音楽家 vs. 非音楽家）とどのように関連するかを検討し、余韻の心理的特性を探索的に明らかにすることを目指す。

3. 研究 1：方法

18–69 歳の 336 名（音楽家 139 名、非音楽家 197 名）がオンライン実験に参加した。刺激はバロックから現代までの多様な西洋クラシック器楽曲 30 曲を使用し、それら刺激の終結部 10 秒間を提示した。演奏会場での長時間聴取とは異なるが、余韻を誘発しうる楽曲の特徴を幅広く網羅するため、短い抜粋を多数用いる設計とした。声楽曲は言語処理の影響を避けるため除外し

た。実験前には本研究で扱う余韻は「音楽がすでに終わっているにもかかわらず、音がまだ自分の身体や心の中に存在しているという感覚」であると教示し、これを理解した上で実験に参加してもらった。参加者は各曲聴取後、余韻の強さ、余韻の長さ、曲の好み（0–100のVAS）、および親しみ（知っている・聴いたことがある・知らない）を評価した。これを30曲繰り返した。データは参加者と刺激の交差ランダム効果を含む線形混合モデル（LMM）で分析した。

4. 研究1：結果

余韻は好み、親しみ、音楽経験と体系的に関連した。中でも好みは余韻と強く関連し（ $r=.66-.68$ ）、好きな曲ほど強く長い余韻が生じた。親しみは「知っている>聴いたことがある>知らない」順で余韻に関連したが、好みを統制すると「知っている」条件の効果は消失した。一方、知らない曲でも好みが高ければ強い余韻が生じた（図2）。さらに、音楽家は非音楽家より強く長い余韻を報告した（ $b=-11.88, p<.001$; 図3）。また、余韻の強さと長さは強く相関したが（ $r=.82$ ）、要因との関連には異なるパターンが確認された。

図2 好みと親しみの交互作用

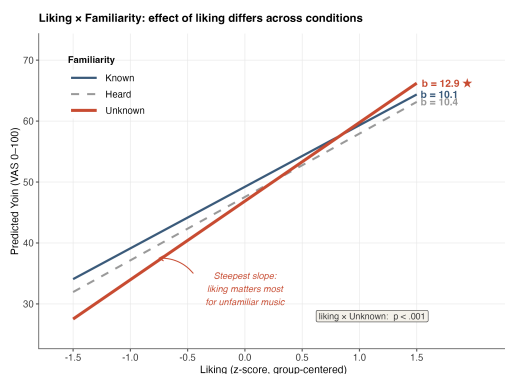
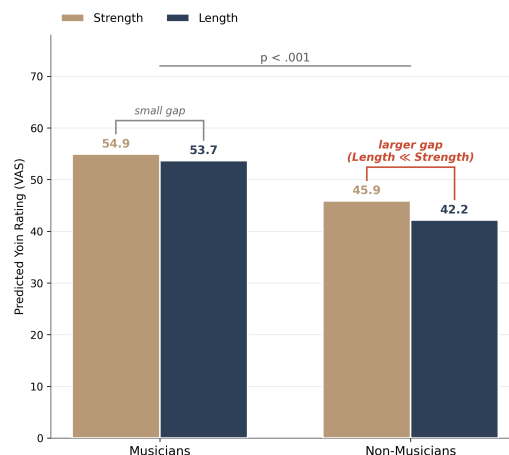


図3 音楽家と非音楽家の余韻評定



5. 研究1：考察

余韻は一貫した心理的特性を持つ現象であることが示された。余韻が好みと強く関連したことは、聴取中の情動反応（Blood & Zatorre, 2001）や注意の持続（Sarasso et al., 2022）が余韻の知覚に影響する可能性を示唆する。一方で、知らない曲でも好みが高ければ強い余韻が生じたことや、好みを統制しても音楽家と非音楽家の群間差があったことは、余韻が単なる好みの反映ではなく、複数の要因が関与する体験であることを示唆する。また、余韻の強さと長さは高い相関を示しつつも異なる要因パターンを示しており、余韻は単一の体験ではなく多面的な現象である可能性がある。

6. 研究2：目的

研究1では余韻が一貫した心理的特性を持つことが示されたが、その背後にある神経活動は不明である。本研究では、脳波計測（EEG）を用いて余韻体験中の神経活動を検討する。特に、余韻の強さの高低による脳波パターンの違い、および音楽家と非音楽家の間で神経応答の時間的特徴が異なるかを検討し、余韻の神経基盤を探索的に明らかにすることを目指す。

7. 研究2：方法

18–44歳の53名（音楽家26名、非音楽家27名）が参加した。刺激はクラシック音楽60曲の終結部10秒間であり、本試行の前に練習試行を実施した。研究1から刺激数を増やしたのは、EEG解析における試行数を確保するためである。音楽刺激はランダム順序で提示

され、聴取後に余韻の強さ、長さ、曲の好み（1-100 の VAS）、および親しみ（3 段階）を評定した。脳波の記録には Brain Products 社製 actiCHamp Plus を用いた。32 チャンネル電極、Cz リファレンス、サンプリングレート 500 Hz で、記録時にはハイパス（0.3 Hz）、ローパス（100 Hz）、50 Hz ノッチフィルタを適用した。解析対象エポックは刺激開始前 2 秒、刺激中 10 秒、刺激終了後 5 秒とし、Morlet wavelet 変換による時間周波数解析を行った。分析対象周波数帯はアルファ波（8-14 Hz）、ベータ波（14-30 Hz）、ガンマ波（30-50 Hz）であった。データ解析には Brainstorm を用いた。

8. 研究 2：結果

研究 2 においても、研究 1 と同様に主観評価を収集した。余韻の強さ・好みに基づいて上位群と下位群に分け、脳波活動を t 検定で比較した。

余韻の強さに基づく解析では、High 群は Low 群に比べて神経活動が全体的に賦活し、特に音楽家で顕著な差が確認された。ガンマ波（30-50 Hz）の賦活は High 群で顕著であり、音楽家では刺激中から賦活が観察され、刺激終了後も持続した。一方、非音楽家ではガンマ波のピークが遅延し、刺激終了後 10-15 秒付近で現れる傾向が見られた（図 4）。アルファ波では、音楽家は刺激終了後も抑制が持続したのに対し、非音楽家では短時間で抑制が終了する傾向があった。

曲の好みに基づく解析では、音楽家においてベータ波に特徴的な違いが観察された。余韻が強い条件ではベータ波が抑制された一方、好みが高い条件ではベータ波が賦活しており、余韻と好みは神経活動レベルでは異なる処理過程を反映している可能性がある（図 5）。

図 4 音楽家群・非音楽家群における余韻強度（High vs Low）の 時間・周波数領域 t 検定結果

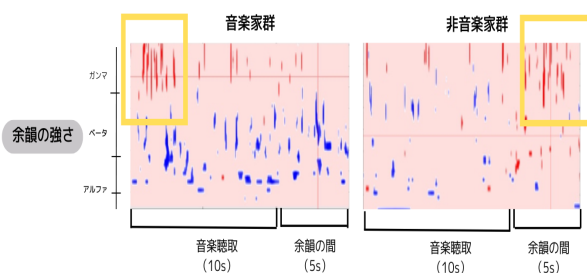
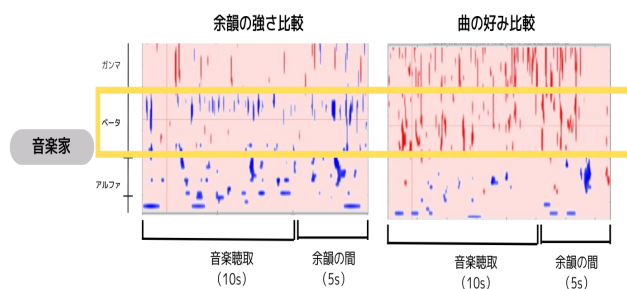


図 5 音楽家の脳波活動：

余韻の強さと曲の好みの条件間比較(FC6)



9. 研究 2：考察

探索的な時間周波数解析の結果、余韻の強さが高い条件では、低い条件と比べてガンマ波の賦活とアルファ波の抑制が観察された。ガンマ波は高次認知処理や情動の統合に関与するとされ（Başar et al., 2013）、アルファ波の抑制は認知処理への注意配分と関連することが知られている（Klimesch, 1999）。これらのパターンは、余韻が単なる感覚の残存ではなく、注意や情動の関与を伴う体験である可能性を示唆する。

音楽家と非音楽家では神経応答の時間的特徴が異なった。音楽家では刺激聴取中から賦活が観察され刺激終了後も持続したのに対し、非音楽家では刺激終了後に遅延したピークが観察された。音楽家の聴取中の賦活は、音楽経験に伴う深い符号化を反映していると考えられ（Bhattacharya & Petsche, 2005）、それが聴取後の余韻の強さや持続に関連している可能性がある。一方、非音楽家では刺激終了後に記憶や情動の再処理を伴って余韻が形成される可能性が考えられる。この時間的差異は、余韻の形成に即時的プロセスと事後的プロセスが存在しうることを示唆する。

さらに、行動データでは好みと余韻の強さに高い相関があった一方、脳波データでは両者が部分的に異なる神経的特徴を示した。この結果は、余韻の知覚と好みそれぞれ部分的に異なる神経プロセスに基づいている可能性を示唆する。

10. 総合考察

本研究は、余韻が一貫性を持つ心理的現象であり、感覚的・認知的要素が関与する体験である可能性を示唆した。研究 1 では、余韻が好み・親しみ・音楽経験と体系的に関連することが示された。研究 2 では、余韻の強さが高い条件でガンマ波の賦活とアルファ波の抑制

が観察され、音楽家と非音楽家で神経応答の時間的特徴が異なることが示された。行動データと脳波データの比較からは、余韻の知覚が好みとは部分的に独立した神経プロセスを反映している可能性も示唆された。

ただし、本研究には限界がある。研究 2 の脳波解析は多重比較補正を行わない探索的段階にあり、パターンの抽出を優先したため (Hecker et al., 2022), 結果の確認には今後の追試を要する。また、参加者は日本人に限定され、刺激は西洋クラシック音楽であったため、文化や音楽ジャンルを越えた一般化可能性は今後の課題である。さらに、本研究は演奏会場での長時間聴取後の余韻を再現するものではない。しかし、10 秒という最小限の聴取後にも余韻が生じ、音響特徴や聴取者要因によって系統的に変動することを示した点に意義がある。

これらの限界を踏まえつつも、本研究は定性的にのみ議論されてきた余韻を実証的に検討する第一歩として、刺激終了後に生じる美的体験の理解に貢献する。今後は、余韻の機能やメカニズムを、異なる文化や刺激を用いて検討していく。

文献

- Bhattacharya, J., & Petsche, H. (2005). Phase synchrony analysis of EEG during music perception reveals changes in functional connectivity due to musical expertise. *Signal Processing*, 85(11), 2161–2177.
<https://doi.org/10.1016/j.sigpro.2005.07.007>
- Blood, A. J., & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(20), 11818–11823.
<https://doi.org/10.1073/pnas.191355898>
- Hecker, L., Wilson, M., Tebartz van Elst, L., & Kornmeier, J. (2022). Altered EEG variability on different time scales in participants with autism spectrum disorder: An exploratory study. *Scientific Reports*, 12, 13068.
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-17304-x>
- Klimesch, W. (1999). EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: A review and analysis. *Brain Research Reviews*, 29(2–3), 169–195.
[https://doi.org/10.1016/S0165-0173\(98\)00056-3](https://doi.org/10.1016/S0165-0173(98)00056-3)
- Koelsch, S. (2014). Brain correlates of music-evoked emotions. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(3), 170–180.
<https://doi.org/10.1038/nrn3666>
- 牧野圭子 (2019) 日常生活の中の趣—情趣に関する消費の美学— 晃洋書房.
- 中村文彦 (2022) 余韻都市—ニューローカルと公共交通— 国際交通安全学会・都市の文化的創造的機能を支える公共交通のあり方研究会 (編) 鹿島出版会.
- Sarasso, P., Barbieri, P., Del Fante, E., Bechis, L., Neppi-Modona, M., Sacco, K., & Ronga, I. (2022). Preferred music listening is associated with perceptual learning enhancement at the expense of self-focused attention. *Psychonomic Bulletin & Review*, 29(6), 2108–2121.
<https://doi.org/10.3758/s13423-022-02127-8>
- Schubert, E. (2013). Reliability issues regarding the beginning, middle and end of continuous emotion ratings to music. *Psychology of Music*, 41(3), 350–371.
<https://doi.org/10.1177/0305735611430079>