

日本酒の味わい変化を誘発する振動提示の提案

小西 優多郎* 畑田 裕二† 韓 燦教† 苗村 健†

概要. 日本酒の味わいは口内で時系列的に変化する奥深いものである。しかし、その複雑な魅力を十分に味わうことは容易ではない。この課題に対して、触覚刺激の引き起こすクロスモーダル知覚が味わいの印象を変えることが知られており、特に振動は時間的な変化を柔軟に制御できるため、味わいの時系列変化への介入手段として有効であると考えられる。これまで筆者らは手首への振動刺激が日本酒の時系列的な味わいに与える影響の分析を行い、振動の提示部位や周波数変化の持つイメージが味わいに影響を及ぼす可能性を見出した。本研究ではその知見を踏まえ、日本酒の時系列的な味わいに対して変化を誘発する振動提示を提案する。振動提示部位には味覚との統合がより自然な咽喉を採用し、異なる味わいの広がり方を誘発する2種類の振動パターンを作成した。

1 はじめに

日本酒の味わいは口に含んでから後味に至るまで時系列的に変化していく奥深いものである。しかし、その複雑さゆえに味わいの特徴に気づかずに見過ごしてしまうこともあり、魅力を十分に味わうことは容易ではない。この課題に対して、感覚間の相互作用であるクロスモーダル知覚を活用することで、注意の向け方を調整し、味わいを変容させることが期待される。しかし、既存研究の多くは基本五味のような単一の味覚特性に着目しており、時系列変化する味わいへの介入は限られていた。そこで筆者らは手首への振動刺激が日本酒の時系列的な味わいに与える影響の分析を行い、振動の提示部位や周波数変化の持つイメージが味わいに影響を及ぼす可能性を見出した[8]。本研究では、その知見を踏まえ、日本酒の時系列的な味わいに対して変化を誘発する振動提示(図1)を提案する。振動提示部位として味覚との統合がより自然な咽喉を採用し、味わいの広がり方の印象を変化させる2種類の振動パターンを設計した。



図 1. 咽喉に振動を提示した状態での飲酒の様子

の触覚研究は静的な味覚・触覚対応の検討にとどまっており、味わいの時系列変化には触れていない。

聴覚刺激を用いた研究では、TI (Time-Intensity) や TDS (Temporal Dominance Sensations) などの定量的な官能評価手法を通じ、動的に変化する音楽がワインなどの味覚の時系列的な変化に影響を与えることが示されている[7][6]。しかし、TI/TDS といった既存手法は味わいに対する主観的かつ多様な感覚体験を十分に捉えきれないという課題を抱えている[3]。

2 関連研究

味わいは、五感が相互に影響し合うクロスモーダルな体験であり、特に触覚においてパッケージの手触りや食品のテクスチャが味わい評価に影響を及ぼすことが示されている[4][5]。さらに Escobar ら[2]は、触覚刺激の中でも振動の周波数特性と基本味との間に対応関係が存在し、その背景に感情や意味的関連が介在する可能性を指摘した。しかし、これら

3 提案

本研究では、時系列的に変化する奥深い日本酒の味わいに対して、味わい変化を誘発する振動提示を行うことを目的とする。筆者らの先行研究[8]では、飲酒中の参加者の手首に対して低めの周波数(50Hz)と高めの周波数(150Hz)が切り替わる振動を提示し、日本酒の味わいの時系列変化への影響を質的に調査する実験を行った。そこで本研究では、この実験の結果を踏まえて「提示部位の選定」と「振動パターンの設計」という2つの検討を行った。

なお振動提示には、振動子(触感デバイス開発モジュール hapStak デジタル版)、制御用マイコン

Copyright is held by the author(s). This paper is non-refereed and non-archival. Hence it may later appear in any journals, conferences, symposia, etc.

* 東京大学 大学院学際情報学府

† 東京大学 大学院情報学環

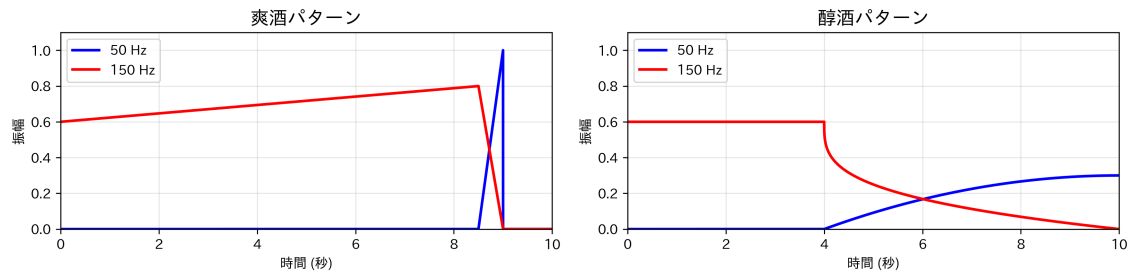


図 2. 作成した 2 種類の振動パターン (左: 爽酒, 右: 醇酒)

(ATOM Matrix), および充電池から作成した専用のウェアラブルデバイスを用いた。

3.1 振動提示部位の選定

実験において振動を手首に提示したところ, 手首へ注意が向くことで味覚に集中できないという報告が複数存在した [8]. Spence によると, 多感覚統合において時空間的一致が重要であり [1], 手首への振動刺激は空間的に口から遠いため口内の味覚に結びつかなかった可能性がある。

そこで第一著者が, 口に近い部位として胸部, 咽喉, 顎, 後頭部の 4 箇所から振動提示に相応しい部位の探索を行い, 研究室の複数の学生にも協力を得て確認を行った。胸部は口よりは近いものの味覚との統合感覚は顔周辺ほどではなく, 顎や後頭部は骨伝導により振動が頭蓋骨全体に響きやすいため不快感を生じやすかった。一方, 咽喉は口に近く, 骨伝導の影響も適度で, 味覚とのクロスモーダル統合を意識しやすい部位であることが確認された。以上の理由から, 振動提示の部位は咽喉とした。

3.2 振動パターンの設計

実験の結果, 50Hz はアルコールの刺激感や強さ, 150Hz は刺激の弱さや甘さと結びつく傾向が報告された [8]. さらに 150Hz から 50Hz へ周波数が変化する際に生じる収縮的な振動印象がアルコールの匂いの「収縮」を喚起したと感じた参加者もあり, 振動の変化に伴う触覚イメージが味覚の広がり方の印象形成に関与している可能性が示唆された。

これらの知見を踏まえ, 振動パターンの設計において, 50Hz を刺激感や味の重みの印象形成に, 150Hz を味の軽やかさの印象形成に用いることとした。そして, 振動の変化から得られる触覚イメージを活用して味覚の広がり方が異なる爽酒と醇酒をイメージした 2 種類の振動パターン (図 2) を作成した。これらのパターンを設計するにあたっては, 爽酒として朝日酒造の「久保田 千壽」¹, 醇酒として車多酒造の「天狗舞 山廃純米酒」²を使用した。

爽酒パターンは, 日本酒を淡麗辛口でスッキリとした味わいとして知覚させることを目的とした。口に含んでから飲み込みまでの間, 150Hz の高周波成分を徐々に強めることで, 味の軽やかさと少しずつ刺激感が増えていく印象を喚起する。さらに, 後味が残らない瞬間的なキレの印象を与えるために, 飲み込むタイミングで 50Hz の低周波を強く短く提示する設計にした。

一方, 醇酒パターンは, 米の旨味やコクを感じさせることを目的とした。序盤では 150Hz を主体とし, 時間の経過に伴って 50Hz の成分を徐々に増やすことで, しっかりとした味わいへと移行していく印象を誘発するように設計した。中盤で一度振動を弱め, 終盤にかけてやや強めることで, 旨味の濃さと余韻の深まりを強調した。

4 まとめと今後の展望

本研究では, 味覚への集中を妨げずに日本酒の味わいの広がり方を振動で提示することを目指し, 咽喉への振動提示および爽酒と醇酒の味わいの広がり方に着目した 2 種類の振動パターンを提案した。これらのパターンを提示することで, 飲み手が日本酒を「スッキリとしたキレのある味わい」あるいは「旨味がじわじわと広がる味わい」として感じる事が期待される。

今後は, 提案した振動パターンが実際に日本酒の味わい変化を誘発するかを検証するため, ユーザスタディを実施する予定である。具体的には, 振動提示なし・爽酒パターン・醇酒パターンの 3 条件下で, 1 回あたり約 5ml の試飲を行い, 各試飲後に感じた味わいについて半構造化インタビューを行う。なお, 本実験計画は東京大学大学院情報学環・学際情報学府 人を対象とした実験研究および調査研究に関する倫理審査委員会の承認 (承認番号: 第 25-11 号) を得ている。

また, 本学会のデモ発表においても同様の実験手続きに基づき, 来場者が実際に振動提示による味わい変化を体験できる展示を行う予定である。

¹ <https://www.asahi-shuzo.co.jp/kubota/senjyu/>

² <https://www.tengumai.co.jp/products/junmai/19.html>

謝辞

本研究は中山未来ファクトリー，東京大学バーチャルリアリティ教育研究センターの支援，ならびに UTokyo Azure を利用して行われた。

参考文献

- [1] Y.-C. Chen and C. Spence. Assessing the role of the ‘unity assumption’ on multisensory integration: A review. *Frontiers in psychology*, 8:445, 2017.
- [2] F. B. Escobar and Q. J. Wang. Tasty vibes: Uncovering crossmodal correspondences between tactile vibrations and basic tastes. *Food Research International*, 174:113613, 2023.
- [3] M. Obrist, R. Comber, S. Subramanian, B. Piqueras-Fiszman, C. Velasco, and C. Spence. Temporal, affective, and embodied characteristics of taste experiences: A framework for design. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*, pp. 2853–2862, 2014.
- [4] R. C. Pramudya, D. Choudhury, M. Zou, and H.-S. Seo. “Bitter Touch”: Cross-modal associations between hand-feel touch and gustatory cues in the context of coffee consumption experience. *Food Quality and Preference*, 83:103914, 2020.
- [5] B. Slocombe, D. Carmichael, and J. Simner. Cross-modal tactile-taste interactions in food evaluations. *Neuropsychologia*, 88:58–64, 2016.
- [6] Q. J. Wang, B. Mesz, P. Riera, M. Trevisan, M. Sigman, A. Guha, and C. Spence. Analysing the impact of music on the perception of red wine via temporal dominance of sensations. *Multisensory Research*, 32(4-5):455–472, 2019.
- [7] Q. J. Wang, B. Mesz, and C. Spence. Assessing the impact of music on basic taste perception using time intensity analysis. In *Proceedings of the 2nd ACM SIGCHI International Workshop on Multisensory Approaches to Human-Food Interaction*, pp. 18–22, 2017.
- [8] 小西 優多郎, 畑田 裕二, 韓 燦教, 苗村 健. 手首への振動提示による日本酒の味わい変化に関する質的分析. 第 30 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文, (1E1-08), 9 2025.