

TasteReel: パーティクルエフェクトで味覚と温度感覚を視覚化した食事記録アプリケーションの提案

吉村 奏映^{1,a)} 中島 達夫^{1,b)}

概要: 従来の食事記録は、写真や動画、文章での感想、カロリーなどのデータの記録に限られ、実際の食事中に感じた味覚や温度感覚に関する情報は十分に記録されていないことが多い。時間が経つにつれて感覚記憶は薄れてしまい、写真や動画、文章から当時の味覚や温度感覚を鮮明に思い出すことは難しい。また、エフェクトが食事提供時の演出に活用された事例もあるが、それらが味覚や温度感覚の記憶に与える影響については詳しく調査されていない。そこで本研究では、より鮮明に味覚と温度感覚を記憶するために、食事の写真を撮影し「甘味」や「熱さ」などを表すパーティクルエフェクトを付けて食事記録ができるアプリケーション「TasteReel」を提案し、エフェクト付きの食事記録が味覚や温度感覚の記憶の保持や再生に与える影響を調べ、提案アプリケーションの有効性を調査した。その結果、ユーザーがエフェクト付きの食事記録を後に見返すことで、当時の味覚や温度感覚をより鮮明に思い出すことが確認された。また、ユーザーがエフェクト付きの食事記録を受け取ると、写真と文章による記録に比べ、味覚や温度感覚をより強く想像しやすい傾向にあることが分かった。本研究は、食事記録方法の新たな可能性を探るとともに、感覚記憶の保持や再生をより豊かにする手法の発展にも貢献する。

1. はじめに

近年、スマートフォンなどのデジタルデバイスの普及に伴い、写真や動画、音声など様々な方法で手軽に日々の生活を記録に残せるようになった。Instagram^{*1}などのSNS上で食べ物の写真や動画を投稿して他人と共有したり、記録として残したりするユーザーも増えている。また、健康志向の高まりの影響から、食事記録アプリケーションの利用者数も増加している [1]。しかし、これらの記録は写真や動画、そして主に文章での感想やカロリー、栄養バランスなどのデータに限られ、実際の食事中に感じた味覚や温度感覚に関する情報は十分に記録されていないことが多い。時間が経つにつれて感覚記憶は薄れてしまい、写真や動画、文章から当時の味覚や温度感覚を鮮明に思い出すことは難しい [2]。また、料理提供時にプロジェクションマッピングでエフェクトを映し出す演出を行うレストラン [3] があるなど、エフェクトが食事体験に活用されている事例もいくつかあるが、それらが味覚や温度感覚の記憶に与える影響については議論されていない。味覚や温度感覚を鮮明に記憶することは、過去の食事体験を具体的に思い出す手がかり

りとなり、当時の感情や感動を迫体験できる可能性がある。また、自身の好みを把握し、より適切な食事選択や新たな食体験への挑戦を促す可能性がある。さらに、他者と過去の食事体験を共有する際、エフェクトがその説明を補完し、より豊かなコミュニケーションを生み出す可能性もある。そこで本研究では、味覚のような感覚記憶をパーティクルエフェクトで表現するという新たなアプローチに注目し、食事の写真を撮影して感じた味覚や温度感覚を視覚的に表現するパーティクルエフェクトを付け、食事体験を豊かな視覚情報で記録するアプリケーション「TasteReel」を提案する。本研究の目的は、パーティクルエフェクトが味覚と温度感覚の記憶の保持や再生に与える影響を調べ、提案アプリケーションの有効性を調査することである。ここで、本研究のリサーチクエスト (RQ) は以下の2点である。
RQ1: エフェクト付きの食事記録を振り返ることで、当時の味覚と温度感覚をより鮮明に思い出すことができるか。
RQ2: エフェクト付きの食事記録を受け取った場合、写真と文章での食事記録を受け取った場合とでは想像される味覚や温度感覚の度合いに違いが生じるのか。

¹ 早稲田大学 基幹理工学部 情報理工学科

^{a)} k.yoshimura@dcl.cs.waseda.ac.jp

^{b)} tatsuo@dcl.cs.waseda.ac.jp

^{*1} <https://about.instagram.com/ja-jp/2024/12/1> 閲覧

2. 関連研究

2.1 現状行われている食事記録

カロミル^{*2}は、AIにより食事の写真撮影だけで手軽に食生活の記録・栄養計算ができるアプリケーションである。さらに、栄養士からのアドバイスといった健康な食習慣のためのサポートを受けられる。Instagram^{*3}やX^{*4}などのSNSは、写真や動画に個人の感想を加えて投稿し、自身の記録のため、そして他者との共有にも利用される。飲食店の検索・予約サイト食べログ^{*5}では、ユーザが訪れた飲食店での料理の感想や評価、写真を投稿できる。これは他者が飲食店を選ぶ際の参考情報として参照される傾向が高いが、個人が食事体験を記録するという点から食事記録の一つとも考えられる。

2.2 色や形状、温度と味覚の関連性

甘味はピンクと、酸味は黄色と関連づけられる傾向がある[4][5]。また、ブーバ型(丸い)のチョコレートはキキ型(角張った)よりも甘く感じられること[6]、最も酸味イメージを感じられる形がトゲトゲの基本形であるなど、味覚間で形態のイメージが異なることも明らかになっている[7]。さらに、塩味は温度が低いほど、甘味は体温に近い温度であるほど強く感じられるなど、温度も味覚に影響を及ぼすとされる[8]。

2.3 食事体験におけるエフェクト利用

ファミリーレストランのガスト^{*6}は、スマートフォンなどでQRコードを読み込むとAugmented Reality(AR)で桜のエフェクトが表示され、店内でお花見を楽しめる企画を過去に開催していた[9]。また、料理提供時、プロジェクションマッピングで料理そのものや周辺にエフェクトを映し出す演出を行うレストラン[3]もある。しかし、これまでに味覚をエフェクトで表現することや、エフェクトが味覚や温度感覚の記憶に与える影響については議論されていない。

3. 作成したアプリケーション

3.1 TasteReelの概要

食事の写真を撮影し、その写真に感じた味覚や温度感覚を視覚的に表現するパーティクルエフェクトを付けて食事記録ができる。作成にはエディターバージョン2021.3.28f1のUnityゲームエンジン^{*7}、そしてVuforiaEngine^{*8}を用

い、iPhone・iPad用のアプリケーションとして設計した。

3.2 TasteReelのインタフェース

タイトル画面、撮影画面、記録画面の3画面から構成されている。撮影画面では写真の撮影、記録画面では写真を選択してエフェクトを付け、その記録を動画で保存できる。パーティクルエフェクト名のボタンを押すと該当エフェクトが画面中央に表示され、ドラッグで移動、ピンチアウトで拡大縮小、表示中のエフェクトを素早く3回タップするとそのエフェクトの削除が可能である。



図1 タイトル画面



図2 撮影画面

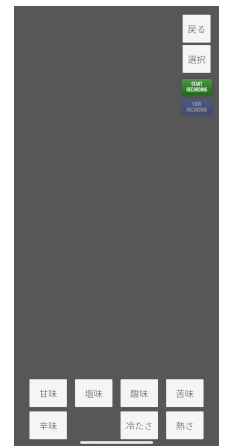


図3 記録画面

3.3 作成したパーティクルエフェクト

「甘味」「塩味」「酸味」「苦味」「辛味」「冷たさ」「熱さ」の7種類を用意した。各エフェクトの色や形、動きは先行研究からその味覚と関連づけられるとされていたもの、一般的に直感的に理解される表現とした[5][7][10][11][12]。



図4 甘味

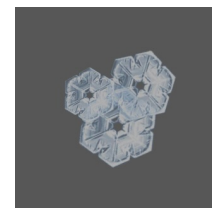


図5 塩味

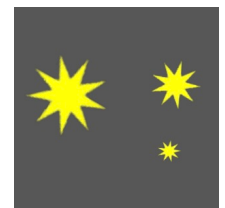


図6 酸味



図7 苦味

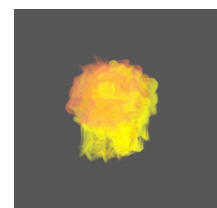


図8 辛味

^{*2} <https://www.calomeal.com/about-calomeal/2024/12/1> 閲覧

^{*3} <https://about.instagram.com/ja-jp/2024/12/1> 閲覧

^{*4} <https://about.x.com/ja/2024/12/1> 閲覧

^{*5} <https://tabelog.com//2024/12/1> 閲覧

^{*6} <https://www.skylark.co.jp/gusto/2024/12/1> 閲覧

^{*7} <https://unity.com/2024/12/1> 閲覧

^{*8} <https://developer.vuforia.com/home/2024/12/1> 閲覧



図 9 冷たさ

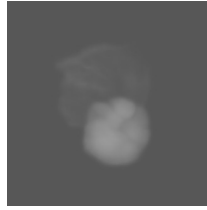


図 10 熱さ

これらは Unity ゲームエンジン*の ParticleSystem を用いて作成した。エフェクトの形態は Figma*で作成したものの、およびアセットストアのアセットを使用したものがある。図 11 に実際に記録画面でパーティクルエフェクトを付けた状態を示す。

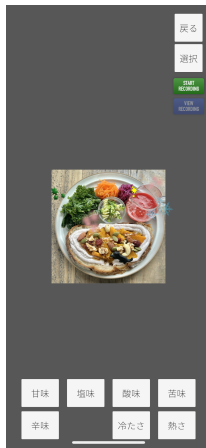


図 11 選択した写真にパーティクルエフェクトを追加した状態

4. 実験

実験参加者は 21 歳から 25 歳 ($M=22.9$) までの 15 名 (男性 11 名, 女性 4 名) であった。参加者には, TasteReel で食事写真を撮影しエフェクトを付けた食事記録, TasteReel 以外での食事写真の撮影による食事記録 (エフェクトなし) を同日に行ってもらった。2 回の撮影はそれぞれ異なる食べ物に対して行い, 順序効果をなくすために TasteReel 使用有無の食事記録を行う順番は, 参加者をランダムに均等に割り当てて指定した。そして, 参加者は 2 つの食事記録が終了した日に各食事体験についてのアンケートへ, その一週間後には 2 つの食事記録を見返した上で当時の食事体験についてのアンケートに回答した。さらに, 2 つの食事 A, B の写真に対して, 文章またはエフェクトを付加した食事記録を友人から受け取った場合にシナリオを設定し, それぞれから想像される味覚や温度感覚度合いのアンケートに回答してもらった。

①あなたは次のような写真と文章、そしてエフェクト付きの記録を友人から受け取ったと仮定して以下の質問に答えてください。

パンの上にはほくほくとした甘いかぼちゃ。付け合わせのケールはほろ苦さもあつた。ひんやり冷たいベリーソースが甘酸っぱくてジュシーだった。



図 12 食事 A の写真と文章

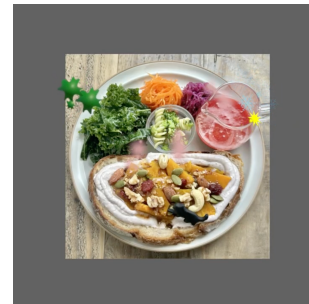


図 13 写真 A にエフェクトを付加した記録

②あなたは次のような写真と文章、そしてエフェクト付きの記録を友人から受け取ったと仮定して以下の質問に答えてください。

トッピングのフルーツとうもろこしは今まで食べたとうもろこしで一番と言えるくらい甘かった。でもとうもろこしカレーのルー自体はスパイスが効いていて、想像とはかなり違いとにかく非常に辛かったが、熱々でおいしかった。上の丸いものは塩気もあって香ばしかった。



図 14 写真 B の写真と文章

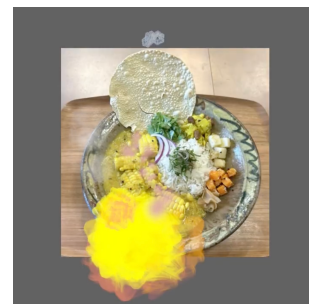


図 15 写真 B にエフェクトを付加した記録

5. 結果

5.1 TasteReel について

一週間後のアンケートで、TasteReel での食事記録とそれ以外での食事記録をそれぞれ見返してもらった際の「当時の味覚や温度感覚を鮮明に思い出すことができたか（以下 Q1 とする）」(1: 全く思い出すことができなかった 5: 非常によく思い出すことができた) への回答結果を表 1 に示す。ここで、TasteReel で記録した食事に対しては、参加者には使用した各エフェクトそれぞれについて、味覚や温度感覚の思い出しやすさを評価してもらったため、参加者が回答した平均値を計算して結果に使用した。

表 1 一週間後アンケートの Q1「当時の味覚や温度感覚を鮮明に思い出すことができたか」の回答結果

	TasteReel 使用(エフェクトあり)	TasteReel 以外 (エフェクトなし)
中央値 (四分位範囲)	3.67 (3.12 - 4.59)	3.00 (2.00 - 4.00)

このデータを利用して有意水準 0.05 で R を用いたウィルコクソンの符号順位を行った結果、2 条件の間で統計的な有意差を確認できた ($W=72.5$, $p=0.006$)。

また、「エフェクトが味覚や温度感覚を視覚的に表現することは食事体験の記憶保持・再生に役立ったと感じたか」(1: 全く感じられなかった 5: 非常によく感じられた) への回答結果を図 16 に示す。中央値 (四分位範囲) は 4.00(4.00 - 4.00) であった。

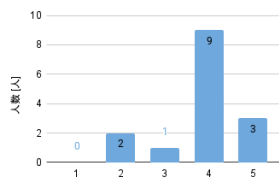


図 16 「エフェクトが味覚や温度感覚を視覚的に表現することは食事体験の記憶保持・再生に役立ったと感じたか」への回答結果

5.2 文章とエフェクトの比較

2 つの食事写真 (以下食事 A, 食事 B とする) を用意し、それぞれに文章をつけたもの、TasteReel でエフェクトをつけたものの 2 パターンで提示した場合の「想像された味覚や温度感覚の度合い」(1: 低い 5: 高い) への回答結果、そしてこれを用いて有意水準 0.05 で R を用いたウィルコクソンの符号順位検定を行った結果を表 2, 表 3 に示す。

表 2 食事 A の「想像された味覚や温度感覚の度合い」の回答結果

	甘味	酸味	苦味	冷たさ
	中央値 (四分位範囲)	中央値 (四分位範囲)	中央値 (四分位範囲)	中央値 (四分位範囲)
写真と文章	3.00 (2.00 - 3.50)	3.00 (2.00 - 4.00)	3.00 (2.00 - 4.00)	3.00 (2.00 - 3.00)
エフェクト	4.00 (3.00 - 4.00)	4.00 (3.00 - 4.00)	4.00 (4.00 - 5.00)	4.00 (3.50 - 4.00)
W	9	8	0	0
p 値	0.03613	0.02832	0.0009766	0.003906

表 3 食事 B の「想像された味覚や温度感覚の度合い」の回答結果

	甘味	塩味	辛味	熱さ
	中央値 (四分位範囲)	中央値 (四分位範囲)	中央値 (四分位範囲)	中央値 (四分位範囲)
写真と文章	3.00 (2.00 - 4.00)	3.00 (2.00 - 3.00)	4.00 (3.00 - 4.00)	3.00 (2.00 - 4.00)
エフェクト	4.00 (2.00 - 4.00)	4.00 (3.00 - 4.00)	5.00 (4.00 - 5.00)	5.00 (4.00 - 5.00)
W	11.5	8	5	0
p 値	0.4297	0.02832	0.004883	0.0004883

食事 B の甘味以外では 2 条件の間で統計的な有意差を確認できた。

6. 考察

6.1 RQ1 について

5.1 項より、Q1 の回答結果は TasteReel を使用した場合と TasteReel 以外での食事記録との間で有意差が見られた。また、表 1 の中央値を比較すると、TasteReel を使用した場合で高くなっていた。これは、TasteReel で感じた味覚や温度感覚を視覚的に表現するパーティクルエフェクトを付けた食事記録を見返すことで、エフェクトがない写真の食事記録を見返した場合と比較して、当時の味覚や温度感覚を鮮明に思い出しやすくなっていたことを意味する。参加者からは「画像だけだと味を忘れてしまうことがあるが、エフェクトがあるとどの味があったのか思い出しやすくなる」といった回答が得られた。さらに図 16 より、12 人の参加者がエフェクトが食事体験の記憶の保持や再生に役立ったと「やや感じられた・非常によく感じられた」と回答した。これらのことから、RQ1「エフェクト付きの食事記録を振り返ることで、当時の味覚や温度感覚をより鮮明に思い出すことができる」が明らかになったと言える。この理由として、エフェクトが視覚的な手がかりとして味覚や温度感覚を思い出すことを補助した可能性、そして、TasteReel でエフェクトを付けて記録する過程がより深い記憶の形成に繋がった可能性が考えられる。

6.2 RQ2 について

5.2 項の表 2, 表 3 より、食事 B の甘味以外では 2 条件の間で有意差が見られた。中央値を比較すると、TasteReel でエフェクトをつけたものの場合でより高い値となっていた。これは、同じ食事写真に対して (1) 文章または (2) TasteReel のエフェクトによる 2 パターンで表現した場合、(2) のエフェクトが付加されたものを受け取った場合に味覚や温度感覚がより強く想像されやすい傾向を意味する。この理由としては、エフェクトの動き、個数や大きさが視覚的インパクトを増大させ、文章よりも味覚や温度感覚を強調した可能性が考えられる。しかし、食事 B の甘味では有意差が見られなかった。これは、食事 B を説明する文章に「今までで一番甘かった」という表現が含まれていたため、エフェクトよりも、文章がより甘味を想起させる効果があった可能性がある。また、参加者からは「エフェクト付きを受け取った場合の方が、味覚が想像されやすかった気がする」

る」「エフェクト付きの方が情報をすぐに得ることができて分かりやすかった」という回答が得られた一方、「そもそもの食材の色と味の直感が一致しているのでエフェクトをつけても変化を感じなかった」「甘味のエフェクトのピンク色がカレーに合っていないと感じた」という回答も得られた。味覚に対する色のイメージには個人差があり、エフェクトによって想像される味覚の度合いにも影響を与えることが示唆された。したがって、RQ2「エフェクト付きの食事記録を受け取った場合、写真と文章での食事記録を受け取った場合とでは想像される味覚や温度感覚の度合いに違いが生じるのか」に対しては、エフェクト付きの食事記録が味覚や温度感覚をより強く想像させやすい傾向にあるが、その効果は個人の味覚と色の関連性によっても変化すると結論づけられる。

7. 結論

本研究では、感じた味覚や温度感覚を視覚的に表現するパーティクルエフェクトを食事の写真に付けて、豊かな視覚情報で記録するアプリケーション「TasteReel」を提案し、パーティクルエフェクトが味覚や温度感覚の記憶に与える影響を調べ、提案アプリケーションの有効性を調査した。その結果、ユーザがエフェクトを付加した食事写真を後に見返すことで、当時の味覚や温度感覚をより鮮明に思い出せることが確認された。また、写真と文章による説明より、エフェクト付きの食事の写真を他人から受け取った方が味覚や温度感覚がより強く想像されやすい傾向にあることが明らかになった。本研究は味覚や温度感覚の記憶に影響を与える食事体験の記録方法の発展に貢献する可能性を示した。

謝辞 本研究にあたって、実験に参加していただいた参加者の皆様に深く感謝いたします。

参考文献

- [1] オリコン株式会社. 累計会員 1000 万人を突破する企業も…健康志向の上昇により“必須”となった食事管理アプリのさらなる台頭, 2024. <https://www.oricon.co.jp/special/67319/>.
- [2] OpenStax. Psychology 2e, 2024 年 12 月 19 日閲覧. <https://openstax.org/books/psychology-2e/pages/1-introduction>.
- [3] ガストロノミーエクスペリエンス株式会社. 5d レストラン”elan vital” 北参道, 2024 年 12 月 1 日閲覧. <https://g-ex.co.jp/archives/service/service1>.
- [4] 奥田弘枝, 田坂美央, 由井明子, 川染節江. 食品の色彩と味覚の関係. *Journal of Cookery Science of Japan*, Vol. 35, No. 1, pp. 2–9, 2002.
- [5] 大也加古. 味覚と色の関係性：鳥取県内大学生へのアンケート調査より. グローカル：鳥取看護大学・鳥取短期大学グローカルセンター年報, No. 6, pp. 22–26, 06 2023.
- [6] Kazuhiro Ogata, Reo Gakumi, Atsushi Hashimoto, Yoshitaka Ushiku, and Shigeo Yoshida. The influence of bouba- and kiki-like shape on perceived taste of chocolate pieces. *Frontiers in Psychology*, Vol. 14, , 2023.
- [7] 規子橋田, 優希大久保. 味覚イメージの形態表現とその形態変化が味覚イメージに与える影響についての研究. *日本感性工学会論文誌*, Vol. 17, No. 4, pp. 473–480, 2018.
- [8] 鹿屋市. 食べ物 の 味 と 温 度 の 関 係, 2021. <https://www.city.kanoya.lg.jp/documents/6094/chiebukuro20210319.pdf>.
- [9] ARGO. ガストでお花見気分！ ar 技術で春を楽しむ「お花見ガスト」スタート, 2024. <https://ar-go.jp/media/news/gusto-spring-2024>.
- [10] Bruno Mesz, Marcos A Trevisan, and Mariano Sigman. The taste of music. *Perception*, Vol. 40, No. 2, pp. 209–219, 2011. PMID: 21650094.
- [11] Andy T. Woods, Charles Spence, Natalie Butcher, and Ophelia Deroy. Fast lemons and sour boulders: Testing crossmodal correspondences using an internet-based testing methodology. *i-Perception*, Vol. 4, No. 6, pp. 365–379, 2013. PMID: 24349696.
- [12] Shogo Hirai and Kaoru Sumi. Visual-effect dictionary for converting words into visual images. In Nagisa Munekata, Itsuki Kunita, and Junichi Hoshino, editors, *Entertainment Computing – ICEC 2017*, pp. 177–182, Cham, 2017. Springer International Publishing.