



VR 体験でのドラゴンの肉の食事が味の認知に及ぼす影響

The Impact of Eating Dragon Meat using VR Experience on a Flavor Perception

小柳 陽光¹⁾, 中野萌士²⁾, 鳴海拓志³⁾, 雨宮智宏¹⁾³⁾

Akimi OYANAGI, Kizashi NAKANO, Takuji NARUMI, and Tomohiro AMEMIYA

- 1) 東京大学 VR 教育研究センター (〒113-8685 東京都文京区本郷 7-3-1, {oyanagi, amemiya}@vrt.u-tokyo.ac.jp)
 2) 奈良先端科学技術大学院大学情報科学領域 (〒630-0101 奈良県生駒市高山町 8916-5, nakano.kizashi.nc2@is.naist.jp)
 3) 東京大学院情報理工学系研究科 (〒113-8685 東京都文京区本郷 7-3-1, narumi@cyber.t.u-tokyo.ac.jp)

概要 : 化学物質を用いることなく味覚を直接操作する味覚提示方法として, 多感覚相互作用によって擬似的に味の知覚を変化させるクロスモーダル知覚の活用が注目されている。しかし, クロスモーダル知覚は過去の記憶や経験の影響を受けるため, 食経験が無い食材に対しては効果が限定的であることが報告されている。一方, 味覚は未来から受ける情報だけでなく, 文化や生活環境などの文脈において影響を受けることが報告されており, これを利用すれば **Virtual Reality (VR)** 体験で与える文脈の効果によって食経験の無い食材の味を提示できる可能性がある。本研究では空想上の生物であるドラゴンの肉を食べるという文脈が味覚の知覚と認知にどのような影響を及ぼすのかを調査する。

キーワード : クロスモーダル知覚, 味覚, 没入 VR 体験

1. はじめに

近年, プロジェクションマッピングや 3D プリンタなどの情報技術によって, 食体験とエンターテインメントを融合する試みがなされている。他方, 研究分野では, このような情報技術が味の認知に作用することが多く作用されており, これらの知見を活かすことで食体験の応用が期待できる。

現在の味覚提示手法は, 味覚における基本味が完全に解明されていない等の理由によって, 特定の食材の味を提示することは困難である。一方で, 食材の匂いや外見などを再現し, クロスモーダル知覚を誘因させ, 擬似的に特定の食材の味を提示することが可能である。しかしながら, 提示先の食材を食べた経験(食経験)が無い場合, クロスモーダル知覚を用いた味覚提示手法の効果は大きく減少する。つまり, ユーザが食べた経験がない食材や現実には存在しない空想の食材を提示することは困難である。

他方, **Virtual Reality (VR)** 体験によって現実では存在しない体験を行うことが可能である。さらに, 文脈的な情報と食物との結びつきによって味の認知が変化する研究事例がいくつか存在する。このような情報は主に現実

の食材に対してイメージを喚起する情報が提示されてきた。例えば, ドラゴンの肉は現実には存在しないが, 現実の肉を VR 空間上ではドラゴンの肉として扱うといった現実から解離した体験を施すことも可能である。

しかしながら, こうした現実には実存しないイメージだけの情報によってのみ味の認知が変化しうるかについては調査が不十分である。また, 変化が生じた場合, 既存の味のスケールに収まらない全く新しい味を認知することも考えられる(ドラゴンの味)。さらに, ドラゴンの肉を題材にした場合, ドラゴンの狩猟を体験に組み込むことで味の認知の作用を強化することも考えられる。これらを明かにすれば, エンターテインメントを応用した食体験の可能性が大きく広げることができる。

以上をまとめると, 本研究では下記の事項を調査することを目的とする。

RQ1. イメージのみの存在, あるいは体験によって味を変化させることが可能であるか

RQ2. 新しい味の創出が可能であるか。

2. 既存研究

味覚提示手法に関する研究において, マルチモーダル

知覚やクロスモーダル知覚は食事の味成分を変化させることなく、特定の味を提示する手法として注目され、研究が多く行われてきた。例えば、Narumi et al. は、Augmented Reality (AR) と嗅覚ディスプレイを用いることで、プレーンクッキーの外見と香りを異なる味のクッキーに変化させ、クロスモーダル知覚を誘因し、味の認知を変化させている[1]。Nakano et al. は Generative adversarial networks によって異なる食材に変化させた食材画像を AR を用いて実際の食材に重畳し、味や食材の種類の認知を異なるものに変化させた[2]。また、国籍や性別の要因によって食経験が異なる場合にクロスモーダル知覚を用いた味覚提示手法の効果が増減することを示唆している[3]。

こうした味覚の変化は、食品の外見だけでなく、食環境を変化させることによって生じる。Spence et al. は、ベーコンエッグを食べる際にベーコンの焼ける音を提示することでベーコンの味を強く感じ、ニワトリの鳴き声を提示することで卵の味を強く感じることを示した[4]。

さらに食体験においては、食材に関するモダリティを直接変化させるだけではなく、値段、ネーミング、ブランドイメージ等の言語情報などによっても変化させることができると報告されている。例えば、Wansink et al. は、メニューに記載された食品の説明がポジティブなほど、その食品をよりおいしく魅力的に感じることを報告している[5]。

以上の研究を踏まえると、クロスモーダル知覚を用いた味覚提示手法は食材の味や種類に関する認知を変化させることができるが、食経験の違いによって効果が増減することが判明している。また、鳴き声や値段などの食品に対する印象を変化させるだけでも味の認知に影響を及ぼすことがわかっている。しかしながら、食経験が存在しないものに対しても有効であるかどうかやドラゴンの肉のような実存しない味を提示できるかどうかは明らかになっていない。また、未知の存在に対する文脈を取り入れることで、食体験にエンターテインメント性を付与し、既存研究とは別の食体験をもたらすことも期待できる。そこで、本研究ではドラゴンの肉を狩猟する VR 体験を構築し、これらを検証することで味認知に関する研究の応用可能性を広げることを目指す。

3. 実験内容

3.1 実験条件

本研究では、VR 体験内で狩猟したドラゴンによって味の認知に影響を及ぼすのかを調査する。したがって、狩猟するドラゴンの容姿を変更する条件を設け、これを評価する。一つは図 1(左)に示すドラゴンを狩猟対象とする条件である(ドラゴン条件)。統制条件として、図 1(右)に示すオブジェクトを狩猟対象とする条件である(キューブ条件)。このオブジェクトは、ドラゴン条件で使用するドラゴンのメッシュを取り除いており、箱型のオブジェク



図 1: ドラゴン条件(左)とキューブ条件(右)



図 2: 実験で使用する VR 空間。

トが 3D モデルのボーン上に配置されて構成されている。また、刺激を提示しない場合での味の認知をベースラインとし、各条件下でベースラインからどのように変化したのかを 3.3 節に示す指標を用いて評価した。

3.2 実験手続き

被験者が実験室に到着次第、インフォームドコンセントの上、実験同意書に自署してもらった。参加者には VR 空間に没入後、VR 空間上のモンスターを狩猟してその肉を実験者の補助を受けながら食し、その味を評価する旨を実験内容として説明した。その際、実験で使用する食材の内容を伝え、アレルギーがないことを確認した。

なお、今回の実験では味の統制のしやすさから、コンビニで販売されているサラダチキンを食材として使用した。サラダチキンは 1 分間 500W の電子レンジにかけ、その後保温のためにクーラーボックスに入れたものを使用した。また、サラダチキンは一口台にカットし、参加者が食べる量は条件間で統一した。

実験では、図 2 に示す VR 空間上に存在するドラゴン(キューブ)を狩猟する VR 体験を行う。条件は 2 つのうちいずれかが割り当てられる。条件の提示順番はカウンターバランスをとった。参加者は VR 体験内において剣を持つことができ、これを用いることでドラゴンを狩猟することができる。なお、TV ゲームであるようなヒットポイントにあたるパラメータはドラゴンに設けられていなかった。これは参加者間で同じ体験時間になるように統制するためのものである。ドラゴンは 5 分経過した段階で、参加者の次の攻撃で必ず倒せるようにプログラミングされている。また、ドラゴン側が行動しないまま敗北すると体験が不自然になるため、ドラゴンは VR 空間内での参加者らとの距離に応じて攻撃を行ってくる。

狩猟後、参加者はドラゴンの肉をはぎ取るように指示を受ける。参加者は腰に装備されたナイフによって、ド



図 3: VR 空間に表示される VAS の UI.

表 1: VAS で使用するアンケート

No.		評定値
1	酸味	0－100
2	うま味	0－100
3	塩味	0－100
4	甘味	0－100
5	苦味	0－100
6	血の味がする	0－100
7	化学的(ケミカル)な味がする	0－100
8	肝臓っぽい味がする	0－100
9	脂っぽい	0(とてもあっさりしている)－100(とても脂っぽい)
10	焼き加減	0(レア)－100(ウェルダン)
11	硬さ	0(とても柔らかい)－100(とても硬い)
12	満足感	0(物足りない)－100(とても満足した)
13	土の味	0－100
14	獣臭さ	0(まったく獣臭くない)－100(とても獣臭い)
15	野性味	0(野趣を感じない)－100(野趣溢れる)

ラゴンの胴体部から肉をはぎ取ることができた。このとき、実験者は参加者が肉をはぎ取ったことを確認したら、サラダチキンがついたフォークを参加者の利き手に握らせた。そして参加者にはフォークを口に運ぶよう指示した。VR 体験内では、ナイフの先に肉がついており、現実のサラダチキンに対応している。実験者は参加者がサラ

ダチキンを口に運べるように誘導を行った。

3.3 評価方法

食べたサラダチキンの食体験について、官能評価で味/香り/触感(テクスチャ)ごとに用語を収集する。収集した用語の数をカウントし、数の差をコクランの Q 検定で比較する。これは VR ヘッドマウントディスプレイ(HMD)を装着した状態で、VR 空間の中で行った。

用語収集後、提示された項目について視覚的に評価する VAS(Visual Analog Scale)を用いて表 1 に示す味について評価を行った。通常、VAS は紙面で行われるが、今回の実験では用語収集と同様に VR 空間内で実施した。VR 空間上に図 3 に示す操作可能な UI が配置されており、コントローラでスライダのボタンをタッチすることで評価を行うことができる。VAS は左端 0 から右端 100 の評定値で評価できるものとした。

4. 実験結果

3 名の東大 VR 教育研究センター研究員男性 3 名が実験に参加した。参加者らは条件ごとに味の変化を報告していた。現在の結果では分析が困難であったため、参加者数を増やし、詳細を調査している。

参考文献

- [1] Narumi et al.: Augmented Reality Flavors: Gustatory Display Based on Edible Marker and Cross-Modal Interaction, In Proc. of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems, pp.93-102, 2011.
 - [2] Nakano et al.: Deep Taste: Augmented Reality Gustatory Manipulation with GAN-based Real-time Food-to-food Translation, Proceedings of the 18th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality, pp.328-339, 2019.
 - [3] Nakano et al.: A Study on Persistence of GAN-Based Vision-Induced Gustatory Manipulation, Electronics 10 (10), 1157, 2021
 - [4] C. Spence: Multi-sensory flavor perception, Current Biology, vol. 23, no. 9, pp. 365-369, 2013
- B. Wansink et al.: How descriptive food names bias sensory perceptions in restaurants. Food Qual Prefer.2005, 16: 393-400. 10.1016/j.foodqual.2004.06.005.