

HMDを用いる擬似的な食品の色彩変化と味覚への影響

The Effect of Virtual Chromatic Transition of Food Items through Head-Mounted Display to Gustatory Sense

杉田 勇人 *1 善甫 啓一 *2*3 水谷 孝一 *2 若槻 尚斗 *2
Yuto Sugita Keiichi Zempo Koichi Mizutani Naoto Wakatsuki

*1筑波大学 システム情報工学研究科

Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

*2筑波大学 システム情報系

Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba

*3産業技術総合研究所 人工知能研究センター

Artificial Intelligence Research Center, AIST

When we visually recognize food items, the impression of their taste is influenced dominantly by their color, because the gustatory sense is affected by other senses such as smell and eyesight. In this study, in order to control the gustatory sense of human beings, we examined the influence on gustatory sense by giving virtual chromatic transition of food through Head-Mounted Display. The experiment was conducted under six situations that changed three factors: “before or after eating,” “viewing through Head-Mounted Display or naked eyes,” “with virtual chromatic transition or without”. As a result, we confirmed that impression of taste depends on food experience, and virtual chromatic transition do not affect the impression after eating.

1. 序論

1.1 研究の背景

人間の味の感じ方は、舌の上に存在している味細胞から得られた味覚情報が大部分を占める [丸山 08]。しかし、この味の感じ方というものは味覚情報だけではなく、視覚情報などといった他の感覚情報の影響を受けることが知られている [河野 80, 内川 08]。このような味の感じ方へ影響を及ぼす感覚情報のうち、最も容易に変化を与えることができ、かつ味の感じ方へ大きく変化を与えることが可能なものが視覚情報である。視覚情報は他の感覚情報とは異なり、光の三原色などといった色の基底が確立されているため任意の視覚情報を容易に提示できる。これによって視覚センサを通して食品の色彩に変化を与え、HMD等のディスプレイ越しに食品を視認することで擬似的に食品の視覚情報に変化を与えることが可能となる。

1.2 研究の目的

本研究では HMD を通した食品の擬似的な色彩変化による、人間の食品に対する味の印象への影響を検証することを目的とする。そのために HMD 越しに食品の色彩に変化を与えるシステムの構築を行なった。また本研究では特に、食品を肉眼で視認する場合と HMD を通して視認する場合での差異について検証を行う。

2. 色彩変化を与える VR システム

2.1 システム構成

本研究で使用した装置を図 1 に示す。HMD を装着することで、カメラから取得した映像を実際に目の前にある映像のように感じる事が可能となる。そして、このカメラから取得した映像に色彩変化を与えてディスプレイに出力することによって、擬似的な色彩変化をユーザーに与えることも可能となる。

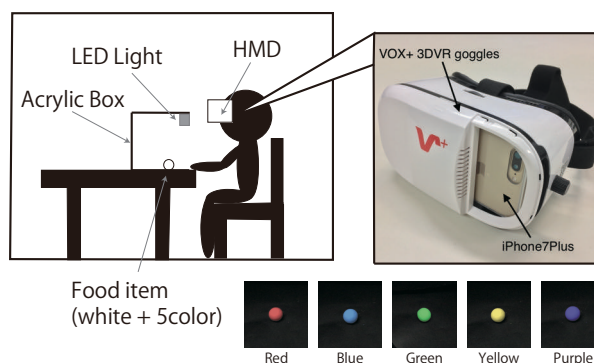


図 1: Experiment environment and the virtual chromatic transition system

2.2 擬似的な色彩変化の手法

本研究で作成したアプリケーションの仕様を以下に示す。

1. スマートフォンに搭載されたカメラから画像を取得する
2. カメラから取得された画像内全てのピクセルに対しオリジナルの RGB 色空間から HSV 色空間に変換する
3. HSV 色空間のそれぞれのパラメータの内、V (明度) が一定値以上のピクセルに対して指定した色彩変化を行う
4. 色彩変化を行なったピクセルをオリジナルの画像に被せたものをディスプレイに出力する

以上の動作によって色彩変化させた食品をディスプレイに出力し、HMD を通して視認させる。

3. 検証実験

3.1 実験環境

本実験は視覚、味覚共に健常である 20 代の男女 11 名を対象に行なった。実験環境を図 1 に示す。本実験ではアプリケー

連絡先: 善甫 啓一, 筑波大学システム情報系, 〒 305-8573 つくば市天王台 1-1-1, zempo@iit.tsukuba.ac.jp

ションが白色の食品の検出をしやすいう、背景を黒色に統一し、消灯した室内で行なった。1辺が300 mmであり、手前の面が存在しない立方体であるアクリルボックスの周りに黒色のフェルト生地を貼り付けて加工したものの内部に対象食品を配置し、これを被験者に視認してもらった。

3.2 対象食品

本実験では対象食品として、自作したラムネを使用した。各ラムネは全て同じ味になるよう材料の分量は全て0.1 g単位で等しくした。これらに着色料を用いることでそれぞれ色付けしたものを用意した。今回使用した色は図1に示した、赤、青、黄、緑、紫の5種類である。これに基準色の白色を加えた計6種類の色のラムネを用いて実験を行なった。

3.3 実験手法

本実験では被験者それぞれに対象食品の味の印象などについてアンケートに回答してもらった。また、実験は「食品を食べる前後」、「HMDの有無」、「色彩変化の有無」の3つの要因を変化させた6つの状況下において行った。これに「ラムネの色彩」の6種類が加わることになる。

アンケートは「食品を食べる前後」で異なる内容の2種類を用意した。食べる前のアンケート内容は、「どのような味だと思うか」、「食品に例えるとどのような味がしそうか」の2項目である。次に、食べた後のアンケート内容は、「どのような味を感じたか」、「食品に例えるとどのような味がしたか」、「食べる前の印象と差異はあったか」の3項目である。それぞれ1つ目の「どのような味だと思うか」、「どのような味を感じたか」というアンケート項目は、白色を除いた5色について食べる前後においてどのような味を感じたかを基本五味それぞれを5段階で評価した。この時、食べる前後とも基本五味全てにおいて白色のラムネを評価値3だと定義し、基準とした。

実験条件 #1, #2:肉眼で視認した時の食品の印象

白色のラムネを被験者の前に置き、見た時の味の印象を基本五味についてそれぞれ3だと定義してもらおう。続いて、色付けしたラムネを被験者の前に1つずつ置いていき、それぞれの色に対して先ほどの白色を基準として見た時の味の印象を基本五味それぞれを5段階で評価してもらおう。同時に、それぞれの色に対して想起された食品について回答してもらおう。

次に、白色のラムネを被験者の前に置き、実際にラムネを食べてもらい食べた時の味の印象を基本五味それぞれを3だと定義してもらおう。続いて、色付けされたラムネを食べてもらい、同様にそれぞれの色に対して白色を基準としてどのような味を感じたかを基本五味それぞれを5段階で評価してもらおう。加えて、それぞれの色に対して食品に例えるとどのような味だと感じたか、視認した時の印象と差異はあったかについても回答してもらった。また、前回と異なる色のラムネを食べてもらい、食べる前には水を飲んでもらうよう指示を行なった。

実験条件 #3, #4:HMD越しに視認した時の食品の印象

HMDを装着してもらい、アプリケーションによる色彩変化を与えない状態で実験番号1,2と同様の実験を行なった。実験条件 #5, #6:HMD越しに色彩変化させたものを視認した時の食品の印象

HMDを装着してもらい、アプリケーションによる色彩変化を与えた状態で実験番号1,2と同様の実験を行なった。なお色彩変化は全て白色のラムネに対して行なった。

また、実験系の全てにおいて、色彩の提示順による印象の偏りを無くすため、初めに提示する基準の白色のラムネ以外は色彩の提示順をランダムにした。

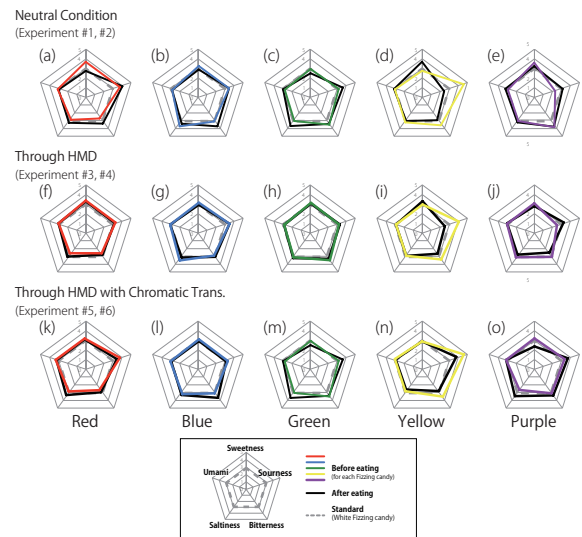


図2: Radar chart of gustatory sense per color

3.4 解析・考察

食べる前に聞いた「どのような味だと思うか」、及び食べた後に聞いた「どのような味だと感じたか」のそれぞれのアンケート結果の平均値を取り、レーダーチャートにまとめた図を図2に示す。線が色付けしてあるものが食べる前の結果、黒色のものが食べた後の結果となっている。ここで、各レーダーチャートにおいて、基準とした評価値の3付近は太線にした。まず、食べる前の印象についてだが、図2の(d), (i), (n)を見て分かるように、黄色のラムネは基準値から大きく離れたチャートとなっていることがわかる。このような傾向を示した色については、味の印象が想起されやすいことを示していると言える。逆に、(b), (g), (l)を見ると分かるように、青色のラムネはほとんど基準値と同じ値となっている。またアンケートから黄色は他の食べ物も想起されやすく、青色は想起されにくいことが分かった。このことから、食品に例えやすい色の方が食べる前の印象が想起されやすい、つまり食べる前の味の印象は食経験に依存しやすいということが確かめられた。

次に、図2から食べた後の印象を見ると、基準の3付近のものが多いことが読み取れる。このことから、食べた後の印象は色によって影響を受けにくいということが示唆される。

4. 結論

本研究では、HMDなどを用いた画面越しの食品への色彩変化が味の感じ方へどのような影響を与えるのか、特に、食品を肉眼で視認する場合とHMDを通して画面越しで視認する場合での差異について検証を行なった。その結果、食べる前の味の印象は食経験に依存しやすいこと、一方で食べた後の味の感じ方については、視覚情報に変化を与えただけでは食品を食べた味の感じ方への影響はほとんどないことが明らかになった。

参考文献

[丸山 08] 丸山豊:味蕾での味シグナル伝達メカニズム, 日本味と匂学会誌, 15(1), pp.5-10, (2008).
 [河野 80] 河野友美:日本人の味覚, 玉川大学出版部, (1980).
 [内川 08] 内川恵二・近江政雄:味覚・嗅覚, 朝倉書店, (2008).