

色彩反転された食品がもたらす食欲減退効果の検証

20C1070 鈴木航

Verification of Appetite Suppression Effects Induced by Color Inversion Processing on Food

Ko SUZUKI

Obesity and lifestyle-related diseases caused by overeating have become serious social issues. Visual information strongly influences appetite and food perception, suggesting that visual manipulation of food appearance may affect eating behavior. This study investigates the appetite suppression effect of color inversion applied to food. A visual presentation system using Meta Quest 3 and Unity was developed to apply real-time color inversion to food. Eating experiments were conducted, and subjective evaluations showed that color inversion tended to reduce appetite and perceived palatability.

Key Words: Appetite Suppression, Color Inversion, Visual Manipulation, Head-Mounted Display, Eating Behavior

1. 緒 言

近年、食生活の変化に伴い、食べ過ぎによる肥満および生活習慣病の増加が社会問題となっている。食べ過ぎを防ぐ方法として食品の色彩を変化させることによる食欲減衰というアプローチがある。

先行研究⁽¹⁾では、食品の色彩が「美味しさの評価」や「摂食意欲」に密接に関与していることが示されており、一般に赤や黄色などの暖色系は食欲を促進し、青などの寒色系は食欲を減退させる傾向があることが報告されている。

食品の色彩を変化させる手法として、AR (Augmented Reality : 拡張現実) 技術の活用がある。AR 技術を用いれば、装着型ディスプレイである HMD (Head Mounted Display) などを介して、現実の食品の質感を維持したまま色彩のみをリアルタイムで操作することが可能となる。

村井⁽²⁾の研究では、シースルー型 HMD を用いて食品に青色フィルタを重畳させることで、美味しく食べながらも満腹感を高め食事量を抑制する手法が提案されている。

そこで本研究では、特定の色の重畳よりも劇的な視覚変容をもたらす処理としてネガポジ反転（補色変換）に着目する。ネガポジ反転処理は、色相だけ

でなく明度や彩度の関係を網羅的に逆転させるため、自然界には存在し得ない極めて強い違和感を創出できる。

本研究の目的は、AR 技術を用いた食品のネガポジ反転処理が、喫食者の食欲、満足度、および味覚知覚にどのような影響を与えるかを実験的に明らかにすることである。

2. 提案手法

ネガポジ反転処理を実現するため、VR ヘッドマウントディスプレイである「Meta Quest 3」を用いた手法を提案する。

Meta 社が提供している Unity プロジェクト「Passthrough Camera Api Samples」を基に、カメラで映し出された映像の指定範囲のピクセルに対してネガポジ反転処理を行うアプリを実装した。このアプリでは、カメラから入力された RGB の各輝度値 I に対し、出力値 I' を $I' = 1.0 - I$ と定義することで、色相と明度を反転させている。

3. 実 験

被験者は 20 から 26 歳の男性 10 名とし、図 1 のように Metaquest3 を装着した状態で市販の同一製品のカップラーメンをネガポジ反転処理された状態と通常の視界で摂取した。また被験者には食事前と食事後にそれぞれアンケートを行い、見た目の魅力、食欲、味の知覚、不快感、満足度等の 6 項目（7 段階リッカー

ト尺度)について調査した。

本実験では、提示順序による順序効果(慣れや満腹感の影響)を相殺するため、被験者をランダムに以下の2群に割り当てた。

- A群: 1回目に「通常視界」、2回目に「ネガポジ反転視界」の順で摂取

- B群: 1回目に「ネガポジ反転視界」、2回目に「通常視界」の順で摂取



Fig. 1 The eating scene

実験結果を表1、表2に示す。「見た目がおいしそうだった」という項目において、通常時の平均値が5.3であったのに対し、ネガポジ視界時では1.7と大幅に低下した。これに伴い、「食べたい気持ちは続いたか」という項目も、通常時の6.2からネガポジ時の2.9へと大きく減少している。このことから、視覚情報のネガポジ化は、対象物の食欲を著しく減退させ、食意欲の維持を困難にさせることが示唆された。

「味を通常通り感じたか」という項目では、通常時の6.2に比べてネガポジ時3.6は低い評価となった。食品自体は同一であるにもかかわらず、視覚的な違和感が味覚の知覚や評価に対して負の影響を与えている可能性が示された。自由記述においても、「本来の味がわからなくなった」「色が不自然で脳が味を拒絶している感覚があった」といった意見が散見された。

視界の状態に対する不快感は、通常時の3.3に対し、ネガポジ時では3.8と微増した。しかし、全体の満足度については通常時の5.7からネガポジ時の3.0へと大きく低下しており、単なる視界の不快さ以上に、視覚情報の不自然さが食事体験全体の質を著しく阻害する要因となっていることが確認された。

Table 1 Questionnaire results under normal visual conditions ($n = 10$)

Item	Mean	Median	Standard Deviation
Hunger level	4.8	5.0	1.25
Desire to eat cup noodles	4.9	4.5	1.04
Looked appetizing	5.3	6.0	1.62
Perceived taste as usual	6.2	7.0	1.25
Desire to continue eating	6.2	7.0	1.17
Visual condition was uncomfortable	3.3	3.0	1.95
Overall satisfaction	5.7	6.5	1.68

Table 2 Questionnaire results under negative-positive visual conditions ($n = 10$)

Item	Mean	Median	Standard Deviation
Hunger level	4.7	5.0	1.85
Desire to eat cup noodles	4.3	4.5	2.15
Looked appetizing	1.7	1.0	1.19
Perceived taste as usual	3.6	3.0	1.80
Desire to continue eating	2.9	2.5	1.30
Visual condition was uncomfortable	3.8	4.5	1.89
Overall satisfaction	3.0	3.0	0.89

4. 結 言

本研究では、食べ過ぎを防ぐことを目的として、AR技術を用いた食品のネガポジ反転提示が喫食者の食行動に与える影響を検証した。実験の結果、ネガポジ反転処理は食品の「見た目のおいしさ」および「食欲の維持」を大幅に減退させることができた。特に、食品そのものは同一であるにもかかわらず、味覚の正常な知覚が阻害され、「味が感じずらくなる」といった心理的反応が確認された。これは、色の付加による既存手法以上に、補色変換による視覚的違和感が強力な摂食抑制因子として機能することを示唆している。一方で、長期的な利用における視覚的慣れの影響についてはさらなる検証が必要である。

文 献

- [1] 奥田 弘枝: “Correlation between the Image of Food Colors and the Taste Sense”, 日本調理科学会誌, Vol.35, (2002), pp. 2–9.
- [2] D. Murai, Y. Takegawa, A. Terai, K. Hirata: “シースルー型HMDを用いた食べ物への動的映像効果重畠による食欲減衰手法の提案”, 研究報告エンタテインメントコンピューティング(EC), (2022)vol.30, pp. 1–3.
- [3] 千葉工業大学 未来ロボティクス学科 学科概要: <http://www.robots.it-chiba.ac.jp/ja/subject/index.html>, (参照日 2023年1月29日).