

食品への色彩反転加工が与える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, making visual manipulation a promising approach for appetite control. This study investigates the appetite suppression effect of color inversion applied to food. A visual presentation system was developed using a head-mounted display, Meta Quest 3, and Unity, which enables real-time color inversion of food within the user's field of view. Participants consumed meals under normal and color-inverted visual conditions while wearing the device, and subjective evaluations of appetite and food impression were collected. The results showed that color inversion tended to reduce appetite and perceived palatability compared to the normal condition. These findings suggest that visual color manipulation using immersive displays can effectively influence eating behavior and may contribute to non-invasive overeating suppression methods.

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

1. 緒 言

近年、食生活の欧米化や運動不足に伴い、食べ過ぎによる肥満および生活習慣病の増加が深刻な社会問題となっている。この問題の解決策として色彩の変化による食欲減退というアプローチがある。

食行動において、視覚情報は味覚や嗅覚と同様に食欲へ極めて強い影響を及ぼすことが知られている。先行研究⁽²⁾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。さらに、食品の色彩が個人の持つ既知のイメージから著しく逸脱した場合、視覚的な違和感が生じ、食欲が減退することも指摘されている。

村井ら⁽¹⁾はシースルー型HMD(Head Mount Display)を用いて食品に青色フィルタを段階的に重畳させることで、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を提案している。

この課題を解決する手法として、AR(Augmented Reality: 拡張現実)技術の活用が有望視されている。AR技術を用いれば、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情報のみをリアルタイムで操作することが可能となる。先行研究([2])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、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、「色彩の重畳」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可能性がある。

本研究の目的は、AR技術を用いた食品のネガポジ反転提示が、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。本手法により、特定の色彩付加にとどまらない、新たな視覚的食欲制御アプローチの可能性を検討する。

L : 長さ [m]
 t : 時間 [s]
 x : 流れ方向の座標 [m]
 α : 熱伝達率 [W/(m²・K)]
 Re : レイノルズ数
 \mathbf{R} : 回転行列
 \mathbf{t} : 並進ベクトル

2. 記号・単位の書き方

量記号はイタリック体、単位記号はローマン体、無次元数はイタリック体で書く。数学記号・単位記号及び量記号は、半角英数字を使用する。単位は、SI 単位を使用し、4 MPa のように書く。

分野によって作法は異なるが、わかりやすさの観点から行列の表記は大文字のイタリック体・ボールド体を推奨し、ベクトルの表記は小文字のイタリック体・ボールド体を推奨する。

3. 見出しの書き方

論文の章立ては、章・節・項である。章見出しはゴシック体で記述し、2 行分をとって行の中ほどに書く。18 字以上は 3 行分を必要とするが、見出しが不必要に長くなるのは推奨されない。

3・1 節の書き方 項の見出しもゴシック体で記述し、本文は見出し後に改行をせずに、直後に 2 文字分の空白を空けてから書き始める。

4. 図及び写真・表の作成に関して

- 本文中では、図 1、表 1 のように日本語で書く。写真は、図として扱う。

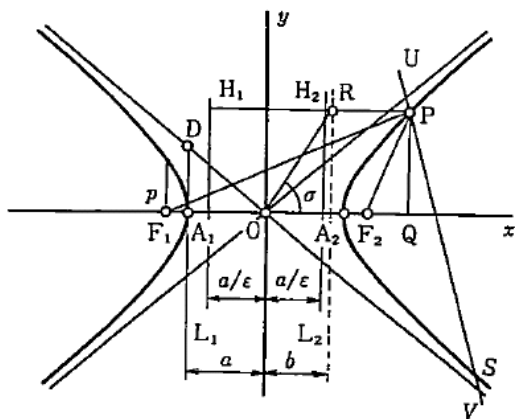


Fig. 1 Sample of clear figure

Table 1 Sample of expression of values

Recommend	Not recommend
0.357	.357
3.141 6	3.141,6
3.141 6 × 2.5	3.141 6 · 2.5

- 番号・説明（キャプション）などは、図・写真についてはその下に、表についてはその上に書く。
- 本文と、図・表の間は 1 行以上の空白を空けて、見やすくする。
- 図中・表中の説明及びキャプションはすべて英語で書く（最初の文字は大文字とする）。
- 図及び表が 1 列（片側）に収まらない場合 2 列（両側）にまたがって書くことができる。
- 図及び表の横に空白ができて、その空白部には本文を記入してはならない。

5. 数式の書き方

式番号は、式と同じ行に右寄せして（ ）の中に書く。また、本文で式を引用するときは、式 (1) のように書く。

$$\gamma(t) = \frac{j^i}{N} \quad (1)$$

$$\bar{C}(t) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N C_i(t) \quad (2)$$

式を書くときは、2 文字分空白を空ける。また、必要行数分を必ず使うようにして書く。3 行必要とする式を 2 行につめて書いたり、2 行に分かれる式を 1 行に収めたりしない。なお、本文と式、式相互間は 1 行以上の空白を空けて、見やすくする。ポイント数は本文に準じるものとするが、添え字等が小さく読みにくくなるときは適宜拡大する。

6. 引用文献の書き方

本文中の引用箇所には、右肩に小括弧をつけて、通し番号を付ける。例えば、文献⁷や、文献⁽³⁾⁻⁽⁶⁾のようにする。

引用文献は、英文で記述されているもの（文献⁽³⁾など）は英文で書き、本文末尾に引用順にまとめて書く。専門的な書籍（文献⁽⁴⁾など）についても引用しても良い。Web 上の資料を引用する場合、例えばオンラインジャーナルなどの場合は文献⁽⁵⁾のように、web ページの場合は文献⁽⁶⁾のように、それぞれ参考文献として記載して引用する。この時、URL とともに参照日を記載すること。ただし、web ページの場合

は個人の技術ブログなどのように第3者による十分な審査が行われていないものの引用は行ってはいけない。公的な機関が発行しているページであっても、その永続性の問題から必要最小限に留めることを推奨する。

7. 結 言

このスタイルファイル「adrobo.abst.sty」は、千葉工業大学 未来ロボティクス学科の卒業研究概要として公式に提出可能なように、学科で配布する word テンプレートとレイアウトなどの体裁を合わせたものである。ただし、絶対的な出来上がりのレベルを保証するものではないため、執筆を進める上で不具合などが生じた場合は、直ちに製作者に通知することが望まれる。また、使用者によるスタイルファイルの微調整などに関しては、自己責任の範囲において自由に行って良い。

文 献

- [1] 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な映像効果重量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.
- [2] 工大太郎: “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.
- [3] Y. Shibutani: “Heinrich’s Law Resulted Pattern Dynamics –Part2–”, Proceedings of the 79th Kansai Branch Regular Meeting of the Japan Society of Mechanical Engineers, No. 04–05 (2004), pp. 205–206.
- [4] The Japan Society of Mechanical Engineers ed.: “JSME Date Handbook: Heat Transfer”, (1979), p. 123, The Japan Society of Mechanical Engineers.
- [5] K. Kikuchi, M. Miura, K. Shibata, J. Yamamura: “Soft Landing Condition for Stair-climbing Robot with Hopping Mechanism”, Journal of JSDE, Vol. 53, No. 8 (2018), pp. 605–614, <https://doi.org/10.14953/jjsde.2017.2774>.
- [6] 千葉工業大学 未来ロボティクス学科 学科概要: <http://www.robotics.it-chiba.ac.jp/ja/subject/index.html>, (参照日 2023 年 1 月 29 日) .