

視触覚メディアを用いた印象評価における画像のテクスチャの影響

The Effects of Texture Representation on Impression Estimation Presented through a Visuo-Haptic Medium

田井 真直子^{*1}, 小島 一晃^{*2}, 松居 辰則^{*3}
Manako TAI^{*1}, Kazuaki KOJIMA^{*2}, Tatsunori MATSUI^{*3}

^{*1}早稲田大学大学院人間科学研究科
^{*1}Graduate School of Human Sciences, Waseda University

^{*2,3}早稲田大学人間科学学術院

^{*2,3}Faculty of Human Sciences, Waseda University
Email: m-tai@asagi.waseda.jp

あらまし：本研究では、視触覚メディアを通じた心理面で効果的なコミュニケーション実現のため、特に視覚表現の写実性に注目し、視覚情報と触覚情報の効果的な組合せについて知見を得ることを目的とする。力覚デバイスを用いて視触覚メディアを作成し、画像の写実性を変化させることにより生じる反力の適切性の評価の変化について印象評価実験を行った。その結果、写真画像を用いた最も写実性の高い画像よりも、やや写実性を低めた画像の方が反力の評価は明確化することが明らかになった。

キーワード：触覚メディア、表現の写実性、認知負荷、マルチモーダル、力覚デバイス

1. はじめに

近年、新しい電子メディアとして触覚メディアが注目されており、視聴覚情報に触覚情報が加わることで、より豊かな体験が我々にもたらされると期待される。中でも、コミュニケーションメディアとしてうまく機能させるためには、情報の受け手に与える理解や心地良さなどの認知・情動面を考慮する必要がある。学習課題に対し冗長な情報が付加されると、過度に認知負荷がかかり学習成績が阻害されることが提唱されている(1)。柳沢らの研究(2)では、写真画像または写実性の低いCG画像で作成した仮想環境を探訪させたときにCG画像の方が全体的な空間構造が良く理解されることを明らかにしている。つまり、視触覚メディアを通して触感を与える際、視覚表現の写実性が高すぎると認知負荷が高くなり、触覚情報の把握が十分になされない可能性があると考えられる。

以上の背景から、本研究では、将来のコミュニケーションメディアの方向性の一つとして、視触覚を通じた情報伝達について検討する。マルチモーダルな情報伝達において、モダリティごとに伝えたい情報を適切に伝えるための情報提示のあり方に関する知見を得るため、特に心理的な影響に注目し、画像の写実性が視触覚メディアを通じた触感評価に与える影響について印象評価実験を通じて検討した。

2. 実験方法

本実験では、画像のみの印象評価実験と、視触覚メディアを通じた触感評価実験の計2種の実験を行い、結果を比較した。

2.1 実験 1

画像のみに対する印象評価実験では全5種の写実

性の異なるりんごの3DCG画像(図1参照)を用意した。画像Aの作成に使用した実物の写真画像を元に、画像B～Eでは色の階調数や模様を削減を行った。被験者は大学生13名で、被験者の課題はPCディスプレイ上に提示された2つの画像について、一対比較にて、よりおいしそうに感じられる方を選択することであった。この試行を全ての画像の組合せについて行わせた。

2.2 実験 2

触感評価実験では、力覚デバイス PHANTOM Omni を用いて画像と反力を同時に提示する視触覚メディアを作成した。視覚情報については、実験1で使用したものと同一の3DCG画像5種を用意した。触覚情報については、ばね定数の異なる4種の仮想ばね(ばね定数:0.25,0.5,0.75,1)を設定し、4段階の強さの反力(順にF1, F2, F3, F4とする)を提示した。反力を与える範囲は半径0.5インチの球形とした。また、被験者は画像A,B,Dについては大学生10名、画像C,Eについては大学生7名で、被験者の課題は、PCモニター上に提示される2つの刺激(画像は同一で反力が異なる)をスタイラスでつつき、対象の触感としてよりおいしそうに感じられる方を選択すること

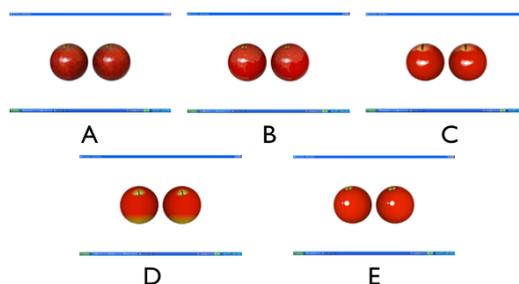


図1 実験提示画像
(A～Eへ移行するにつれ写実性が低下)

であった。この試行を、画像ごとに4種の異なる反力を持つすべての刺激の組合せについて行った。

2.3 分析結果

実験1・2で得られたデータから、次の方法で順位得点を作成した。はじめに、対になった画像/反力の比較で評価の高い方を1点、低い方を-1点とし、各画像/反力において他4種の画像/他3種の反力と比較した得点を合計する。画像のみの実験では順位付けを行う画像が5種あるので1位に5点、2位に4点、…5位に1点を与える。同点のものが出現した場合でも1位～5位を足した合計点が15点となるように調節する。触感評価の実験結果も同様に、1位に4点、2位に3点、…4位に1点を与え、1位～4位を足した合計が10点となるようにした。

3. 実験結果

前節の方法に従って算出した順位得点について全体傾向や分散分析を行った結果を以下に示す。

実験1の結果、画像A, B, C, D, Eの順に評価値の平均はそれぞれ4.69, 3.39, 3.31, 1.92, 1.69となった。また、分散分析を行ったところ有意差が確認されたため多重比較を行ったところ、画像AとB間($p<.01$), CとD間 ($p<.01$) に有意差が確認された。したがって、画像のみでは写実性が高ければ高いほどおいしそうに感じられることが明らかになった。

実験2の結果を箱ひげ図の形式でプロットしたものを図2に示す。画像Aについてはばね定数の大きい反力になるほど評価が高くなる傾向が見られた。画像B, C, Dについては、それぞれF2, F3, F2が最も評価が高かった。画像EについてはF4が低評価で、他3種の評価値の差は僅少であった。

また、画像毎に4種の反力の評価値の分散分析を行ったところ、画像A, B, Cにおいて有意差が見られたため、それぞれ反力同士の多重比較を行った。画像AではF1とF4 ($p<.1$), BではF1とF2, F2とF3 ($p<.05$), CではF3とF4 ($p<.05$)との間に有意差が確認された。

4. 考察

実験結果より、画像のみ提示する場合にはその表現は写実性が高ければ高いほどメディアの意図する「おいしさ」が被験者に伝わったと言えるが、画像とともに反力を提示する場合には必ずそれが成り立つとは言えないと考えられる。なぜならば、多くの人が共通しておいしいと感じるりんごの硬さがあると仮定すると、触り比べることによりおいしいものとそうでないものに評価の差が生まれるはずであり、その場合、画像D, Eのように評価差が小さくなるよりも、画像A, B, Cのように評価の高いものと低いものが明確に分かれる方が異なる反力同士が区別され、適切な触感評価が行われたと考えられるからである。したがって、反力の区別という意味では最も高評価の反力が他2つの反力と明らかに差をつ

けた画像Bが今回提示した画像の中では最も適切だと考えられる。

5. 今後の展望

今回作成した3DCG画像はすべて球形であり、テクスチャのみが異なっていたため、形の写実性については考慮されていなかった。3Dモデリングソフトを用いて形・テクスチャの両面で写実性の異なる3DCG画像を作成し印象評価実験を行う予定である。

また、今回は視覚情報と触覚情報を組合せたメディアを用いたが、今後はさらに香りも加え、3つのモーダル情報の組合せ方による印象変化について検討することを計画している。

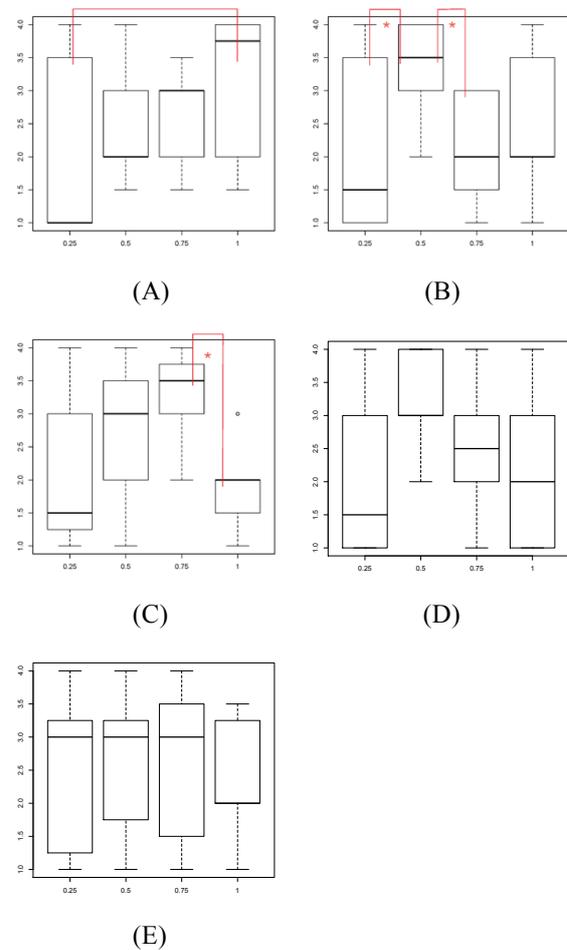


図2 反力一対比較結果 (横軸:反力のばね定数(左から順に0.25,0.5,0.75,1), 縦軸:順位得点, (A),(B)…の順にそれぞれ画像A,B…Eにおける触感評価値)

参考文献

- (1) Kalyuga, S., Chandler, P., and Sweller, J.: "Levels of Expertise and User-Adapted Formats of Instructional Presentations: A Cognitive Load Approach", Proc. of User Modeling '97, pp.261-272 (1997)
- (2) 柳沢昌義,赤堀侃司: "仮想環境の写実性が空間表象に与える影響", 日本教育工学雑誌, Vol.22, No.4, pp. 239-249 (1999)