



3 かわいい人工物の系統的研究

—「かわいい」という感性価値を持つ人工物の物理属性—

大倉典子 (芝浦工業大学)



「かわいい」という感性価値

コンピュータやインターネットなどの情報通信基盤が整備した 21 世紀の高度情報化社会において、日本生まれのゲーム・マンガやアニメーションなどのいわゆるデジタルコンテンツが世界中に広がっている。一方、従来のものづくりの価値観である性能・信頼性・価格に加え、感性を第 4 の価値、すなわち「感性価値」として認識しようという国の取り組みも開始された¹⁾。筆者らは、日本生まれのデジタルコンテンツの人気の大きな要因として、高度できめ細やかな技術力とともに、キャラクタ等の「かわいさ」が挙げられると考え、人工物の感性価値としての「かわいい」に着目し、その物理的諸属性を系統的に解析する研究を開始した。ここでは、これまでに行ったいくつかの研究について、概説する。それぞれの研究においては主にアンケートを用いて「かわいい」の評価を行っているが、具体的には種々の手法を用いており、その理由は個別に紹介する。

なお、予備実験の結果、おおむね 40 代以上の男性とそれ以外（40 代以上の女性や、10 代・20 代の男女）では傾向がかなり異なることが分かったので、以下の研究では主に 20 代男女を実験協力者とした。

かわいい形と色

* 質問紙による調査

「かわいい」という形容詞は、「女性や子供や小動物等に対して使用される場合が多く、人工物は形容される対象にはならない」という考え方があり、そもそも「かわいい形」や「かわいい色」という抽象的な概念が存在するのかどうかを疑問視する向きも

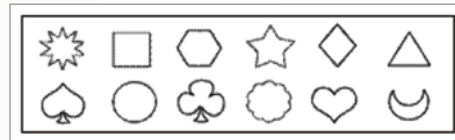


図-1
かわいい形の調査に使用した基本図形

あった。そこでこれを確認する目的で、マンセルの基本色相 10 色（赤、黄赤、黄、黄緑、緑、青緑、青、青紫、紫、赤紫）に白と黒を加えた 12 色と、描画ソフト Photoshop の基本図形 12 種類（図-1）をそれぞれ白紙に印刷して提示し、それぞれから最もかわいいと思う色と形を選んでもらう調査を 20 代男女各 20 名に実施した。ここでは、実験協力者が回答しやすいように、「最もかわいい」という単純なアンケート手法を採用した。

その結果、形で 3 名、色で 2 名が「なし」と回答した以外は、ほかの全員が「かわいい形」や「かわいい色」を回答したことから、「『かわいい色』や『かわいい形』は存在する」という結論を得た。さらに、かわいい形の傾向は直線系より曲線系、かわいい色は赤紫（ピンク）、黄赤（オレンジ）、黄緑等が多く選択された。

* バーチャル環境での実験

本研究の対象が人工物であることから、2 次元ではなく 3 次元空間の物体を対象としてかわいい形や色を明らかにする目的で、バーチャル環境における物体を対象として数種類の実験を行った。実験協力者はいずれも 20 代男女とした。いずれの実験でもかわいい形の傾向は、質問紙による調査の結果と同様であった。最後に実施したかわいい色の実験では、マンセルの基本 10 色に対して、図-2 に示すような、明度と彩度の異なる 4 種類の色を対象とした。46 インチの 3D 液晶ディスプレイに、図-3 に示すように 4 種類の円環体を同時に提示し、円偏光眼鏡を装

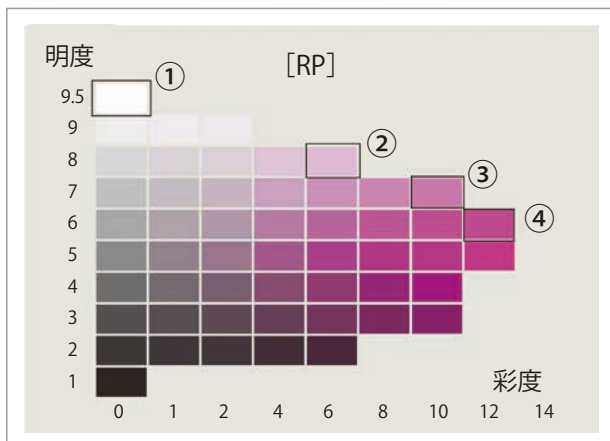


図-2 色相ごとの4種類の色 (①:最も明度が高い色=白, ②:明度・彩度が比較的低い色, ③:明度・彩度がかなり高い色, ④:③より明度が低く彩度が高い色=純色)

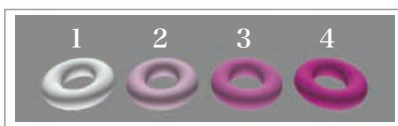


図-3 色相ごとの4種類の円環体

着した実験協力者に立体視してもらい、それぞれのかわいい程度をVAS法で評価してもらった。ここでVASとは、Visual Analog Scaleの省略で、100mmの線分の左端を「まったくかわいくない」、右端を「非常にかわいい」としたときに、その円環体のかわいさがその線分のどのあたりにあたるかを、線を引いて示してもらった。(このVAS法は、本来、患者に痛みの程度を示してもらう目的で用いられている方法である²⁾。この実験では、同時に提示した4種類の円環体を相対的に評価してもらうことから、VAS法のような比較的回答しにくい評価方法も適用可能であった。なおVAS法の利点として、評価結果を連続変数として統計解析できる点が挙げられる。)

その結果、以下が分かった(図-4)。

- 男女ともに、黄赤(オレンジ)や青緑の純色が高

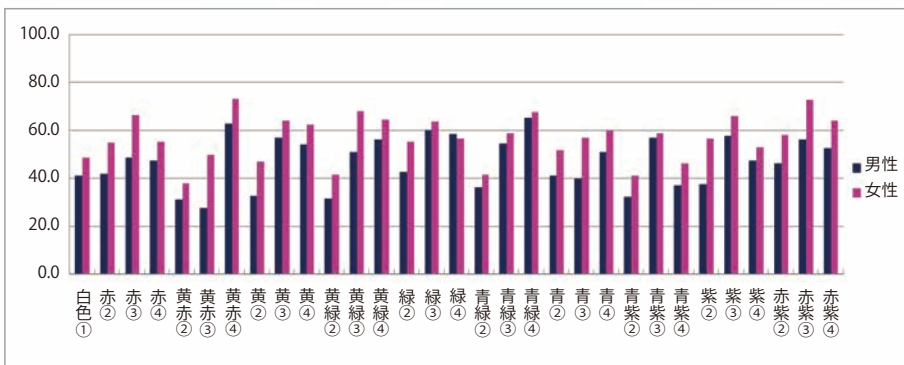


図-4 「かわいさ」の評価点数の平均

評価であった。

- 男女の評価に有意差のある色があり、明度彩度ともに高い赤紫や黄赤や黄緑等で、女性の方が高評価であった。
- 明度と彩度がともに低い色は、男女ともに低評価であった。

かわいい質感

* 視覚的質感の実験

視覚的質感には光沢・透明感などがあるが、ここでは表面のテクスチャを対象として、その「かわいい感」への影響を明らかにする目的で実験を行った。

図-5に示す9種類のテクスチャを貼った円柱画像を、「かわいい形と色」に対するバーチャル環境による実験と同じ実験装置に3D提示して、かわいい程度を7段階評価(-3~+3)で評価してもらった。ここでは実験協力者に各円柱画像を絶対評価してもらうことから、予備実験の結果から実験協力者が回答できる範囲と想定された7段階評価を用いた。20代男女各9名の実験結果(図-6)から、以下が分かった。

- どの画像も、「かわいい」という正の評価と「かわいくない」という負の評価の両方があった。
- 画像による平均値の差は大きく、比較的正の評価が多かったのは⑨、⑧、③、④、逆に負の評価が多かったのは⑥と②であった。

この結果から、テクスチャにより「かわいい感」は大きく異なることが分かり、さらにその理由を尋ねた結果の形態素解析では、「やわらかい」「ふわふわする」など触感を連想させる言葉が多く挙がった。

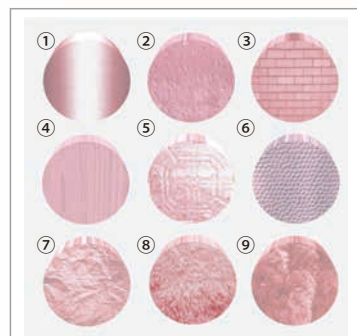


図-5 対象とした9種類のテクスチャの円柱画像

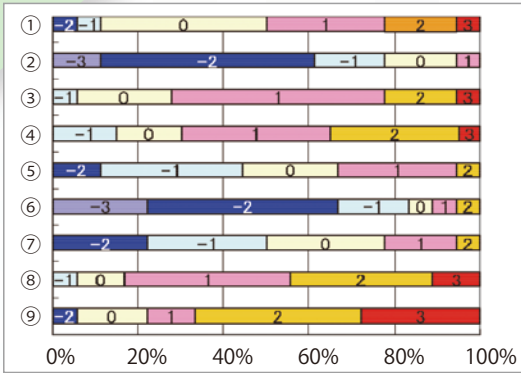


図-6 対象とした9種類のテクスチャの評価結果

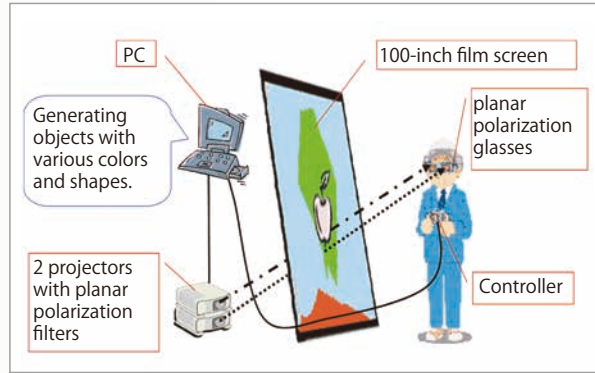


図-8 実験システム

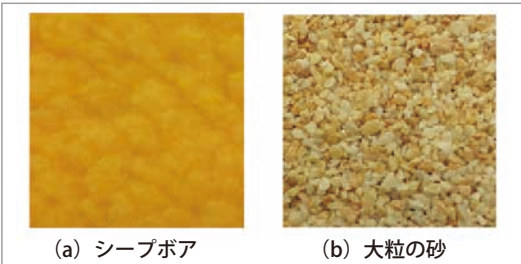


図-7 触素材の例

*** 触感の実験**

前節の結果を踏まえ、これまでの視覚刺激から触覚刺激に対象を変え、かわいい触感（触覚的質感）の実験を行った。対象とする触素材は、電気通信大学の坂本真樹先生らがオノマトペ（擬音語や擬態語の総称で、ここでは「モコモコ」「ペタペタ」など2音節の繰り返し構造を持つもののみを対象としている）に対応させた触素材³⁾ 109種を用いた。

予備実験の結果から、かわいい程度の異なる24種の触素材を選び、20代男女各10名、40～50代男女各5名の計30名を実験協力者として、クイックソートを用いて「かわいい」の一对比較を行ってもらった。すなわち基準となる触素材と比較して、ほかの23種類の触素材を、「かわいい」、「同じ」、「かわいくない」の3種類で回答してもらい、「かわいい」と「かわいくない」に分類された触素材について同様の方法を繰り返すことで、同順位ありの「かわいい順位」を決定した。ここで相対比較での3段階評価（どちらかがかわいいまたは同等）という比較的単純な評価方法を採用したのは、前節のような視覚刺激とは異なり、触覚刺激の絶対評価は難しいという予備実験の結果による。その結果、ムートン（対応するオノマトペは、フサフサ、モフモフ）やコットン（フカフカ、モサモサ）やシープボア（ポフポ

フ、モフモフ）などがかわいい触素材、人工芝（ザクザク、ジョギジョギ）や紙やすり（ジュサジュサ、ジョリジョリ）や大粒の砂（ゴロゴロ、ザグザグ）がかわいくない触素材となった。図-7に例を示す。また、これらの結果や順位に大きな男女差や年代差はなく、これは、これまでの視覚刺激を用いた実験とは異なる点であった。

また、かわいい触素材に対応するオノマトペの第一音節の子音は /m/ (50音のマ行) /h/ (50音のハ行) 等、かわいくない触素材に対応するオノマトペの第一音節の子音は /j//g/ 等であった。この結果は、かわいい音の実験ではないにもかかわらず、かわいい音の持つ子音と対応しそうな結果が得られている点が興味深い。

かわいい大きさ

大きさの「かわいい」感に与える影響を明らかにする目的で、かわいい大きさに関し、アンケートと生体信号を用いて評価する実験を行った。実験システムは、初期のかわいい形や色の実験でも使用していた図-8のシステムを用いた。実験協力者に提示する立体図形は、これまでの実験および予備実験の結果から、形を円環体、色を黄色（マンセル表象系で5Y8/14）とし、図-9と表-1（スクリーン提示時の実験協力者からの見込み角）に示す4種類の大きさの図形とした。実験では、20代の男女各12名、計24名の実験協力者に、4種類の大きさの図形をランダムな順序で30秒間提示し、それぞれに対して「かわいい-かわいくない」の7段階評価（+3から-3まで）と、その評価の理由を、口頭で回答してもらった。また実験前30秒間と図形提示中に、実験協

3 かわいい人工物の系統的研究—「かわいい」という感性価値を持つ人工物の物理属性—

力者の生体信号（心拍，脳波）を計測した。

アンケート結果については、大きさが小さいもの（以下，大きさ1, 2）と大きいもの（以下，大きさ3, 4）の2群に分け，対応のない2群の差の検定を行ったところ，水準1%で有意に小さいものの方が高評価であった。

心拍数については，画像を提示されていた30秒間の平均心拍数を算出し，実験協力者ごとに，実験前30秒間の平均心拍数を基準として差をとって基準化した。ここで，実験協力者ごとに基準化した値を解析対象とするのは，生体信号の値に個人差が大きいため，生体信号を扱う場合のいわば「常識」である。アンケートの評価が1以上を「かわいい」場合，-1以下を「かわいくない」場合として，0の場合は除外し，平均心拍数データを2群に分け，対応のない2群の差の検定を行ったところ，水準1%で有意差があった。すなわち，画像を「かわいい」と評価した場合は心拍数が平均3拍高くなり，「かわいくない」と評価した場合は平均的に基準と差がなかった。さらに「かわいい」場合と「かわいくない」場合のデータ数がそれぞれ一定数あった大きさ3と4について同様の解析の結果，大きさ3では水準5%で有意差が，大きさ4では水準1%で有意差があり，いずれも「かわいい」と評価した場合の心拍数が高かった。一方脳波では，有意な傾向は明らかでなかった。

さらに，AR（拡張現実感）を利用した実験により，「大きさの小さい方がかわいい」という上述の結果に対し，大きさに下限のあることが，アンケートと心拍数から明らかになった⁴⁾。

なお，生体信号を利用したさらなる研究に関しては，本特集の「7. かわいい画像を見たときの生体反応」（堀江他）を参照されたい。

かわいい人工物の物理属性

以上から，かわいい人工物の物理属性について以下が得られた。

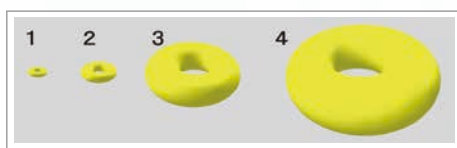


図-9 提示した4種類の大きさの異なる図形

図形番号	1	2	3	4
比率	1	2	6	10
縦 (deg)	10.6	21.7	64.4	106.1
横 (deg)	14.6	29.5	87.4	145.5

表-1 4種類の図形の見込み角

- 「かわいい形」，「かわいい色」など，「かわいい感」を想起する物理属性はあり得る。
- 形は，直線系より曲線系の方がかわいい。
- 色は，明度や彩度がある程度高く，色相が黄赤・黄緑等。男女で差のある色もあった。
- 視覚的質感（テクスチャ）も触感も，毛のような質感のものがかわいい。
- 大きさはある程度までは小さい方がかわいい。

以上の成果は，種々の制約のある工業製品やWebサイト等において，よりかわいくするにはどうしたらよいかという指針を与えるものであると考えている。

なお，形と色については初期の実験でその独立性を確認しており，また色の3属性については色相と明度や彩度との交互作用を確認しているが，それ以外の実験では個々の物理属性を対象として「かわいい」評価を行った。これらの組合せについての効率的な研究の進め方は，今後の課題である。

また，「かわいい」感を生体信号で検出する試みもある程度の成果を挙げている。なお以上はおおむね日本人20代男女の結果であり，国際的な展開も，今後の課題である。

参考文献

- 1) 経済産業省：「感性価値創造イニシアティブ」について（2007年5月22日報道発表）。
- 2) 岡崎寿美子他：看護におけるVAS使用による痛みの評価，看護展望，Vol.16, No.3, pp.378-383（1991）。
- 3) 坂本真樹他：オノマトペで集めた網羅性のある素材による実験結果—質感認知に重要な因子，第4回質感脳情報学領域班会議プログラム・抄録集（2012年6月27日）。
- 4) 山崎陽介，大倉典子：ARを用いた「かわいい」大きさの評価（第3報）—最もかわいいと評価される大きさ—，日本バーチャルリアリティ学会第18回大会論文集，13A-4（2013）。（2015年9月30日受付）

大倉典子（正会員） ohkura@sic.shibaura-it.ac.jp

1976年東京大学工学部計数工学科数理コース卒業。1978年同大学院工学系研究科修士課程修了。（株）日立製作所中央研究所等を経て（この間に1995年同研究科博士後期課程修了，博士（工学）），1999年より芝浦工業大学工学部教授。現在は，感性情報処理や医薬品のユーザビリティ等の研究に従事。電子情報通信学会等の会員。