

# 知っておきたいキーワード

## 質感の知覚

清川 宏暁†

† 国立研究開発法人産業技術総合研究所

"The Perception of Materials" by Hiroaki Kiyokawa (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Ibaraki)

キーワード：質感知覚，光沢感，画像特徴，照明

### まえがき

近年，視覚の基礎科学のみならず，映像表現や工業製品の品質・デザイン管理，コスメティクスといった技術応用の分野でも「質感」という言葉が注目されています。ところが，質感とは，

広義では物体を見たり触ったりすることで感じる感覚全般を示す言葉であり，分野によって質感という言葉の指す意味が異なる場合も存在しています。本稿では，映像情報メディアの分野に直結する視覚的質感に着目し，前半では分野による「質感」というキー

ワードの用い方の違いを紹介します。後半では光沢感を例に，質感の知覚の手がかりとなる画像特徴や質感の知覚を変化させる外的要因の一つである照明環境の影響について解説します。

### 分野ごとの「質感」

視覚科学の分野では，質感は，「光沢感」や「透明感」のような，ある物体の材質や反射特性，状態の推定から生まれる感覚として扱われることが多く，その知覚メカニズムの解明が進められています。また，最近では価値判断に結び付く「好ましさ」や「高級感」などの感性的な感覚も質感として扱われることが多くなってきています。応用分野の例としては，映像表現技術の分野では，質感という言葉は物体のテクスチャや反射特性を示すことが多い

です。その一方で，工業製品のデザインや品質管理，コスメティクスといった分野ではテクスチャや反射特性に加え，物体やヒトの肌の表面を見て感じる「美しさ」や「高級感」といった感性的な印象を含む意味で質感という言葉を用いることが多いです。

質感という多次元の感覚をわかりやすく区別するために，物体の反射特性や見かけの材質と関連する質感を「物質的質感」と呼称し，価値判断や感性的印象と関連する質感を「感性的質感」と呼ぶこともあります(図1)。



図1 質感の分類例  
(一部画像は Flickr Material Database<sup>1)</sup> から利用)

### 質感と画像特徴

われわれは物体表面を見ると、意識せずともすぐにその表面から質感を知覚することができます。これは視覚系が質感の知覚のために、物体の網膜像に含まれるシンプルな画像特徴を用いているためと考えられています。この考えを元に、知覚される質感と画像特徴の関連を調査する研究が盛んに行われています。特に、光沢感は最もよく研究対象となる質感であり、多くの知見が蓄積されています。例えば、物体の2次元画像の輝度ヒストグラムの歪度<sup>2)</sup>や標準偏差<sup>3)</sup>といったヒストグラム統計量が光沢感の知覚を説明できること(図2(a))や、画像上の光沢ハ

イライト(光沢ツヤ)の面積や鋭さ、コントラストという画像特徴<sup>4)</sup>が光沢

感の知覚と相関すること(図2(b))が報告されています。

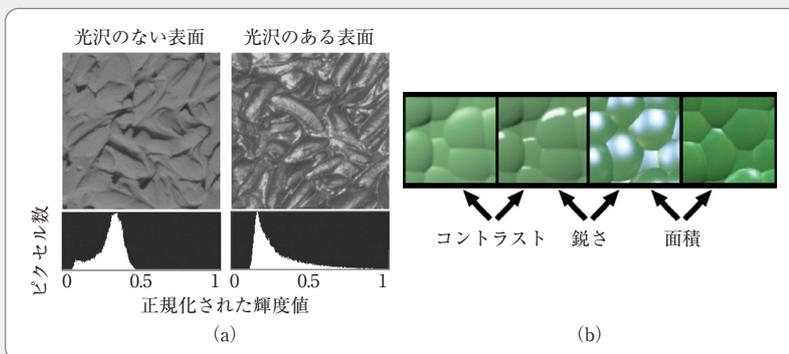


図2 (a) 光沢の有無による輝度ヒストグラムの歪度の違いの例(図は文献<sup>2)</sup>のFigure 2から引用)。(b) 光沢ハイライトに関連する画像特徴の違いによる光沢感の変化の例(図は文献<sup>4)</sup>のGraphical Abstractから引用)。

### 照明が質感に与える影響

同じ物体であっても、物体を照らす照明環境の違いが質感の知覚に影響を与えることが知られています<sup>5)</sup>。特に、照明の拡散性が重要なパラメータになります。例えば、スポットライトや晴れた日の太陽光のような拡散性の低い照明環境と、拡散板を経由した光や曇

りの日の太陽光のような拡散性の高い照明環境では、同じ物体であっても知覚される質感に違いが生じます(図3)。このような照明環境による質感の違いも前述した物体の画像特徴で説明できることが報告されています<sup>4)5)</sup>。

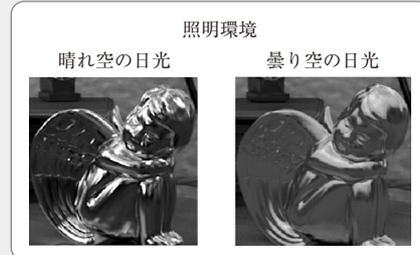


図3 照明環境による質感の変化(図は文献<sup>5)</sup>のFig.3から引用)

### むすび

本稿では質感について、そのワードが持つ意味の分野ごとの違いや、光沢感を例に、質感知覚と画像特徴の関係を調査する研究、さらに照明環境が質

感の知覚に与える影響の例を簡単に紹介しました。質感は多次元な感覚ですので、今回紹介した光沢感以外の質感についての研究も数多くあります。質感について基礎研究から応用研究までまとめた、「質感の科学-知覚・認知

メカニズムと分析・表現の技術」<sup>6)</sup>という書籍もありますので、興味を持たれた読者の方は是非手に取ってみてください。(2022年3月31日受付)

### 参考文献

- 1) L. Sharan, R. Rosenholtz, and E.H. Adelson: "Accuracy and speed of material categorization in real-world images", *Journal of Vision*, 14, 9, 12, pp.1-24 (2014)
- 2) I. Motoyoshi, S. Nishida, L. Sharan, and E.H. Adelson: "Image statistics and the perception of surface qualities", *Nature*, 447, pp.206-209 (2007)
- 3) C.B. Wiebel, M. Toscani, and K.R. Gegenfurtner: "Statistical correlates of perceived gloss in natural images", *Vision Research*, 115B, pp.175-187 (2015)
- 4) P.J. Marlow, J. Kim, and B.L. Anderson: "The Perception and Misperception of Specular Surface Reflectance", *Current Biology*, 22, 20, pp.1909-1913 (2012)
- 5) I. Motoyoshi, and H. Matoba: "Variability in constancy of the perceived surface reflectance across different illumination statistics", *Vision Research*, 53, pp.30-39 (2012)
- 6) 小松英彦(編): "質感の科学-知覚・認知メカニズムと分析・表現の技術", 朝倉書店(2016)



きよかわ ひろあき  
清川 宏暁

2021年、山形大学大学院理工学研究科博士後期課程修了。日本学術振興会特別研究員(DC1, PD)、東京工業大学大学院情報通信系博士研究員を経て、2021年より、産業技術総合研究所人間情報インタラクション研究部門ニューロリハビリテーション研究グループ特別研究員。専門は、視覚心理物理学、感性情報学。質感知覚や顔・表情認識に関する研究に従事。博士(工学)。