

# コンピュータビジョンで実現する多様で複雑な質感の認識機構



研究代表者 佐藤 いまり (国立情報学研究所コンテンツ科学研究系・教授)  
 研究分担者 向川 康博 (奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科・教授)  
 佐藤 洋一 (東京大学生産技術研究所・教授)  
 Yinqiang Zheng (国立情報学研究所コンテンツ科学研究系・助教)

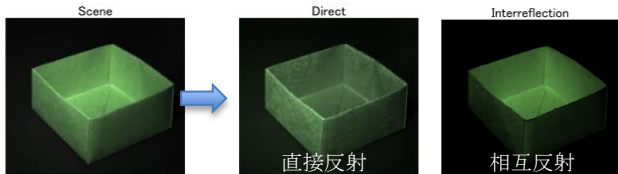
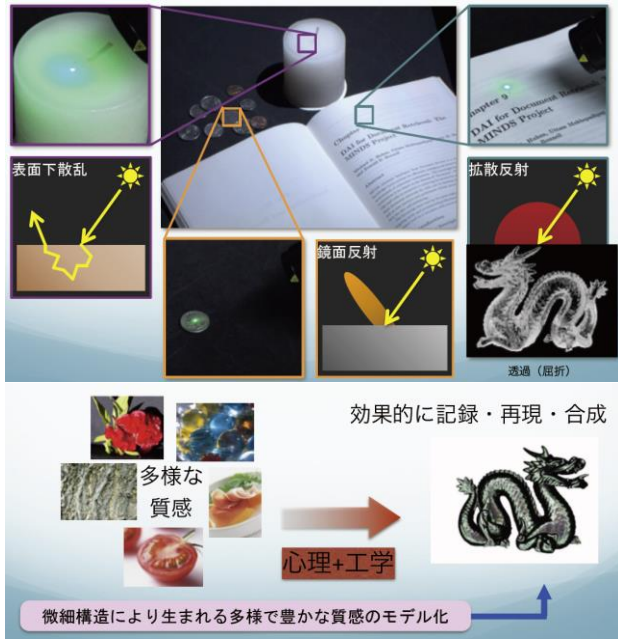


図 1. 実物体の様々な光学現象の解析を通して、物体表面の微細構造により生まれる多様で豊かな質感のモデル化を目指します。箱の見えを直接成分(光源からの光を受けて反射する1次反射成分)と箱内の相互反射成分に分離した例。

## ○ 研究の背景

草花の透明感，果物のみずみずしさ，絹織物の輝きなど，身近でありながらも従来型の反射モデル式を用いての計測と再現が容易ではない反射特性を持つ物体が多数存在します。光沢・艶具合などの光学特徴がもたらす質感については，光学物理現象を記述する反射モデルが提案され，そのモデルに基づき実在物体の反射特性を推定し，コンピュータグラフィックス (CG) により再現する手法の開発が活発に

進められてきました。その一方で，物体表面の微細構造に起因する表面下散乱，内部散乱，異方性反射，構造色，相互反射といった複雑な光学現象に起因する質感を効率的に記録・再現・加工する手法は未だ確立されていません。

## ○ この研究の目指すもの

本研究では，実物体表面・内部の微細な構造に起因して発生する複雑で多様な質感を対象として，人間の質感知覚と関連が深い光学現象を解明することで，質感知覚と関係する光学特性を近似するモデルを提案し，質感知覚に基づく質感の効果的なモデル化技術の実現を目指しています。複雑な構造を持つ実物体を対象に，下記の3つの研究項目に従って，複雑で多様な質感をモデル化する手法の開発を目指しています。

1. 物体表面で観察される光学要素の分離計測
2. 光学特性と質感知覚関係の解明
3. 質感知覚の解明に基づく質感モデリング

## ○ これまでに得られた成果

実物体の観察に基づき，物体の直接反射成分（物体表面における一次反射），物体の透過性など物体の内部構造に起因する間接反射成分（物体内部，物体表面における多重反射），物体表面の鏡面反射（艶具合）や拡散反射などの詳細な要素を分離計測可能な技術を開発しています。

## ○ 関連する研究発表

1. K. Tanaka, Y. Mukaigawa, H. Kubo, Y. Matsushita, Y. Yagi, "Recovering Inner Slices of Translucent Objects by Multi-frequency Illumination", Proc. IEEE CVPR, 2015.
2. Y. Zheng, Y. Fu, A. Lam, I. Sato, and Y. Sato. "Separating Fluorescent and Reflective Components by Using a Single Hyperspectral Image", Proc. IEEE ICCV, 2015.
3. Y. Fu, A. Lam, I. Sato, T. Okabe, and Y. Sato, "Separating Reflective and Fluorescent Components using High Frequency Illumination in the Spectral Domain" IEEE Trans. PAMI, 38(5) 965-978 2016.