いろどりん: 食卓の彩りを良くする拡張現実システム

An Augmented Table to Enrich Food Color

森 麻紀　　栗原 一貴　　塚田 浩二　　椎尾 一郎*

概要.　日常生活の中で欠かせない食事をより楽しくするために，我々は食卓の彩りに着目し，いろどりんシステムを構築した．本システムはまず，ユーザが盛り付けした料理の彩りを食卓上でカメラを用いて撮影する，取得画像から料理に使用されている色を分析し，彩り色 (料理の彩りをよく見せるための色) を計算する．次に，得られた彩り色の柄をプロジェクタで皿に投影することでユーザに提示する．これにより，ユーザの視覚的なおいしさを向上させることができる．

1　はじめに

食事は日常生活の中で大変重要である．昔から衣食住と言われるように，我々人類にとって食事は生活から切っても切り離せないものである．食事は “おいしさ” が命であるが, そのおいしさには二面性があり, 実質的に味を構成する要素の他に，心理的に加味された要素がある．我々は五感によっておいしさを判別するが，文献 [1] によると，最も感受性が高いのは視覚であると記されており，このことからもおいしさを感じるためには，色彩が重要であることがうかがえる．和・洋・中華いずれの料理も食器しだいで味覚が左右されると言われており，器の種類や色彩によって料理の味が違って感じられる現象を後光効果という [1]．このように，食材の彩りだけでなく，皿の配色，柄，素材などを食材に応じて選ぶことも重要である．しかし，たくさん皿を用意することは困難であり，コストもかかる．

そこで我々はこの彩りに着目し，一枚の白い皿をその料理に合った彩りの皿に変えることで食事をより楽しんでもらうためのシステムを構築した．本システムはユーザが盛り付けした料理に対して彩りを分析して，料理の彩りをよく見せるための色 (“彩り色” と定義する) を計算し，皿へ投影することでユーザに提示する．これにより，ユーザは一枚の白い皿で何通りもの料理を楽しむことが可能となる．

食卓をターゲットとした拡張現実の研究には皿に写真を投影して食事中のコミュニケーションを支援するものがある [2]．これは食卓の皿にプロジェクタを用いて写真を投影するものであるが，料理そのものの価値の向上を目指したものではない．また，テーブルにプロジェクタで映像を投影してインタラクションを行う研究やカメラを使った研究は数多く報告されているが，いずれも食卓の彩りを考慮したものではない．彩りに関する研究では，調和的に美しい色合いを導き出すアプローチである Color Harmonization [3] など様々なものが研究されている．

Copyright is held by the author(s).

* Maki Mori, お茶の水女子大学理学部情報科学科, Kazutaka Kurihara, 産業技術総合研究所, Koji Tsukada, 産業技術総合研究所, Itiro Siio, お茶の水女子大学理学部情報科学科

2　提案システム “いろどりん”

2.1　システムの概要

提案システム “いろどりん” の概念図を図 1 に示す．電気傘の中にカメラとプロジェクタを一体化し，情報を提示する照明器具 [4] を作製し，これを食卓に設置する．使用する皿は白色とし，プロジェクタからの彩り色投影によって，皿の柄や色合いを変化させる．例えば，図 1 のような皿をシステムに適用すると皿の上には赤が多いので使われている色 (“使用色” と定義する) は赤と判定する．システムは使用色を元に彩り色を計算し，プロジェクタを用いて皿の周縁に彩り色で柄を投影する．

図 1. 「いろどりん」の概念図．システムが彩り色を計算し，自動的に提示する．

2.2　システム処理の流れ

システム処理の流れを図 2 に示す．カメラから食卓の様子を取得して背景差分法を用いて皿だけの画像と料理だけの画像を切り出す．料理だけの画像に対して使用色を計算する．システム内部で使用色とそれに対する彩り色を求める．(ここでは補色が料理を引き立たせること [1] より，使用色の補色を彩り色としている) 皿だけの画像に対して，皿の大きさ,

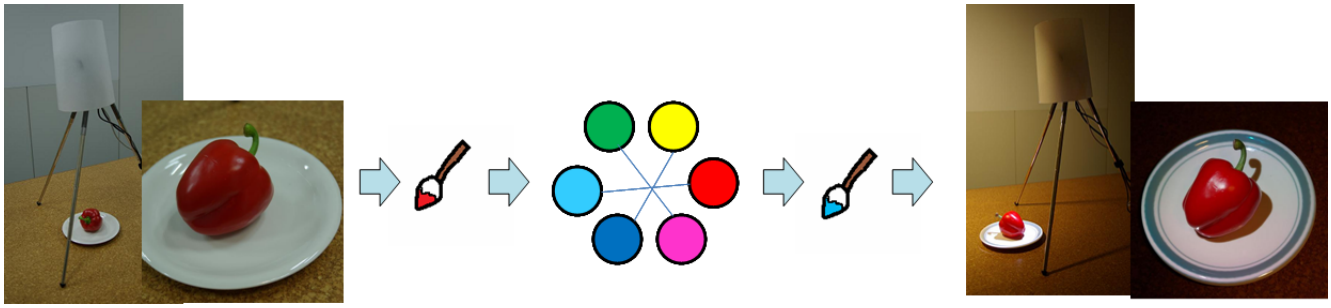

図 2. いろどりんシステムの処理の流れ

位置を知るために外接円と中心を出す．これらの結果をもとに出力する彩り色の柄画像を作成する．柄は皿の半径の 8 割より外側にだけ描くこととし，これを皿の上に投影する．料理だけの画像を 2 値化し，白黒反転させたものをマスクとして，彩り色の柄画像をコピーする．この作業を行うことで，料理の上に柄が投影されてしまうことを防ぐ．

2.3 実装

本システムは C++言語を用いて実装し，画像処理には OpenCV ライブラリを用いた．WEB カメラ (Logitech V-UB2)，Windows PC (Centrino Duo 1.5GHz, RAM 1.5MB) を使用した．本システムで彩りを加えた例を図 3 に示す．

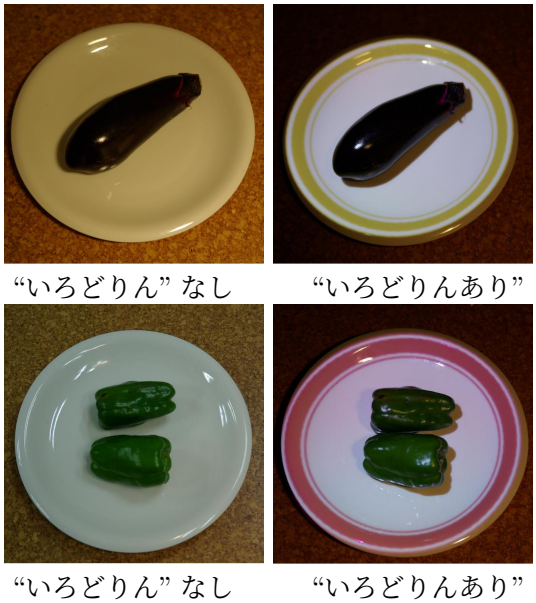

図 3. いろどりんシステムで彩りをあざやかにし，視覚的な “おいしさ” を演出

3 まとめと今後の課題

日常生活の中で欠かせない食事をより楽しくするために，我々は食卓の彩りに着目し，いろどりんシステムを構築した．本システムはユーザが盛り付けした料理の彩りをカメラから取得して，使用色を計算し，彩り色をプロジェクタで皿に投影する．これにより，ユーザへの視覚的な “おいしさ” を演出することができる．

今後は，補色にこだわった皿の色や柄だけでなく，料理の同系色や類似色などユーザが自分で選べるようにしたい．また，彩りが良く栄養素的に足りない野菜を投影することも考えている．さらに，食べ終わって真っ白になった皿に子供が喜びそうな動画を投影したり，皿の上のさつまいもにツルを投影し，食材に関する知識を楽しく提示するなどし，食事をより楽しく，家族団欒や食育にも役立てられるシステムにしたい．

謝辞

本研究を進めるにあたり助言，協力をいただいた森悠紀氏に深く感謝いたします．

参考文献

[1] 斉藤 進．食品色彩の科学，幸書房

[2] 天野 健太，西本 一志．六の膳 : お皿に写真を投影するシステムによる食卓コミュニケーション支援，情報処理学会研究報告，2004(31), pp.103-108, 2004-GN-51-(18), 2004.

[3] Daniel Cohen-Or, Olga Sorkine, Ran Gal,Tommer Leyvand, and Ying-Qing Xu. Color Harmonization. ACM Transactions on Graphics, 25(3), pp.624-630, 2006.

[4] John Underkoffler and Hiroshi Ishii. Illuminating Light: An Optical Design Tool with a Luminous-Tangible Interface, Proc. of ACM-SIGCHI (CHI’98), pp.542-539, 1998.