

いろどりん：食卓の彩りを良くする拡張現実システム

森 麻紀 (指導教員：椎尾 一郎)

1 はじめに

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日常生活の中で最も基本的な営みの一つである。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も無視することはできない。味覚以外の視覚、聴覚、触覚、嗅覚によっても、我々は料理の心理的なおいしさを知覚しているが、その中でも視覚がもっとも感受性が高いといわれている [1]。そこで、我々は料理の彩りの果たす役割の重要性に注目した。料理の彩りは、料理食材自体の彩りと、料理が盛り付けられた食器の彩りから構成される。適切な色彩をもつ食材自体が心理的なおいしさを向上させることは容易に推察される。さらに文献 [1] によると、和・洋・中華いずれの料理も食器の種類・色彩次第で味が違って感じられるという（後光効果）。このことから、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が視覚的なおいしさの実現には重要であろう。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。そこで我々は一枚の白い皿を、盛りつけられた料理に合った彩りの皿に動的に変更することで、食事をより楽しむ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た料理に使われている色の量を分析し、料理の彩りをよく見せるための色（これを“彩り色”と定義する）を計算し、プロジェクタにより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。さらに、食べ終わって真っ白になった皿に、子供が喜びそうな画像を投影することもできる。

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的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、料理の見た目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] などが研究されている。

2 提案システム“いろどりん”の概要

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。ランプシェード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。食卓で違和感を覚えさせないようにするため、電気傘をイメージした。使用する皿は白色、円形とし、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

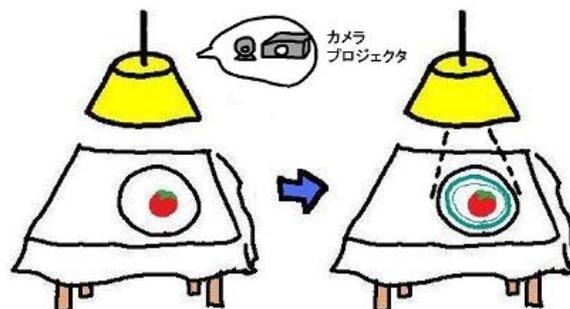


図 1: “いろどりん”概念図

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。実際のシステム図を図 4 に示す。

2.2 システムの処理の流れ

システム処理の流れを図 2 に示す。まず、Web カメラとプロジェクタの位置合わせをする（キャリブレーション）。料理を載せた皿をテーブルの上へ置き、Web カメラから料理の画像と皿の位置を取得（図 2(a)）、次に使用色（皿に載せた料理で一番多く使われている色）を計算する（図 2(b)）。使用色を元に、対応表から彩り色（料理の彩りをよく見せるための色）を 6 色の中から決定し（図 2(c,d)）、求まった彩り色を使って円の模様を描き、その画像をプロジェクタで皿に投影する（図 2(e)）。模様は皿の半径の 8 割より外側かつ、皿に納まる範囲にだけ描いている。今回の実装では、使用色を主食材とみなし、主食材を引き立たせる効果を狙い、彩り色は使用色の補色としている。また、料理を食べ終わり、皿に何もなくなると図 3(c) のような画像が皿に投影される。これにより、完食した子供に楽しい画像を提示することができる。

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。システムには WEB カメラ (Logitech V-UJ16)、Windows PC (Centrino Duo 1.5GHz, RAM 1.5MB)、プロジェクタ (カシオ XJ-S30, 2000 ルーメン) を使用した。

Web カメラとプロジェクタのキャリブレーションについて説明する。本システムでは、Web カメラとプロジェクタを可能な限り近接させることで、それぞれの光軸を近付けているため、Web カメラの撮影範囲とプロジェクタの投影範囲はほぼ長方形となる。従って、カメラ座標系からプロジェクタ座標系への変換は、平行移動と縦横均一の拡大縮小のみで行うことができる。

いろどりんシステムを使用した例を図 3 に示す。いろどりんシステムを使用する前の皿が (a)、使用した後の皿が (b) である。2007 年 12 月に行われた、インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップにて、2 つの画像を見比べたユーザは、図 3(b) のほうが鮮やかで料理がよりおいしそうに見える、お

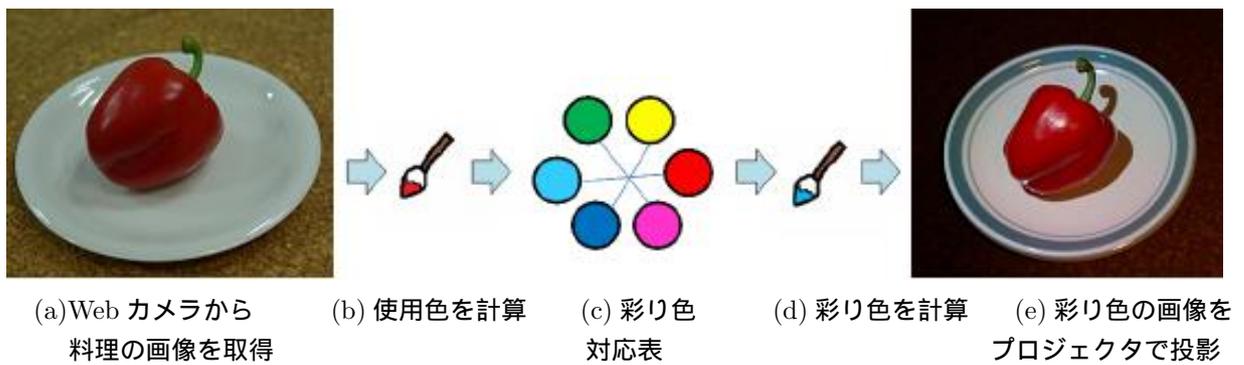


図 2: “いろどりん”処理の流れ

もしろい、という意見が得られた。

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を食卓上でカメラを用いて撮影し、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、ユーザへ視覚的なおいしさを演出することができる。今後は、彩り色を単一の対応表からではなく、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、料理や皿の白い部分に、光で飾り付けをしたり、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投影する画像も自分で選ぶことができるようにしたり、サツマイモが載っている皿に、ツルを投影するなどのように、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、家族団楽や“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、ご助言、ご指導いただきました、独立行政法人産業技術総合研究所の栗原一貴氏、塚田浩二氏に深く感謝いたします。



(a) “いろどりん”使用前 (b) “いろどりん”使用後



(c) 食事後の皿画像

図 3: システム結果画像



図 4: “いろどりん”システムの概観

参考文献

- [1] 斉藤 進．食品色彩の科学，幸書房（1997）
- [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.
- [5] 森 麻紀，栗原 一貴，塚田 浩二，椎尾 一郎，いろどりん：食卓の彩りを良くする拡張現実システム，第15回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (wiss2007)，日本ソフトウェア科学会研究会資料シリーズ，ISSN 1341-870X，No. 53，pp. 127-128，2007.12.5-7.