

## 実素材の特徴量を考慮した 菓子組み支援アプリケーションの研究

須佐雄輝<sup>†1</sup> 小泉直也<sup>†1</sup> 上間裕二<sup>†1</sup>  
常盤拓司<sup>†1</sup> 杉本麻樹<sup>†1</sup> 稲見昌彦<sup>†1</sup>

パーソナルファブリケーションに代表されるような、個人の手によって行う創造活動が増えている。その結果、食分野においても「キャラ弁」などの文化が生まれてきた。そこで、食品による創造活動に着目し、菓子による造形のワークショップを開き、観察を行った。その観察から「菓子組み」の価値を見つけ出し、その実現に必要な機能を抽出した。それらをシステムの設計指針として菓子組みを支援する造形アプリケーションの開発を行った。

### “Sweets Assemblance” Support Application Considering Actual Food Features

YUKI SUSAKI,<sup>†1</sup> NAOYA KOIZUMI,<sup>†1</sup> YUJI UEMA,<sup>†1</sup>  
TAKUJI TOKIWA,<sup>†1</sup> MAKI SUGIMOTO<sup>†1</sup>  
and MASAHIKO INAMI<sup>†1</sup>

It has become popular to do creative work by one's own hands, for example a culture known as “Personal Fabrication”. As a result, in the field of food, it has also born a culture that creates “Characterized” lunch boxes. Therefore, we focused on the creative works of food, and held a creative workshop using sweets, then we observed it. From the observation, we discovered a value of “Sweets Assemblance”, and we extracted features to realize the sweets assemblance. we regarded them as a design guide, and we developed a sweets assemblance support application.

### 1. はじめに

人間にとって豊かさとは何であろうか。人間の永遠の課題である。そもそも人間と動物の違いは何であろうか。人間は火を操り、言葉を使い、道具を発明して、文化を作り上げてきた。そして、そのおかげで発達した頭脳と知性が、我々にはある。「人間とは何か？」その問いにこれまで多くの哲学者が立ち向かい、いくつもの答えを出してきた。生物学者リンネは、人間を「ホモ・サピエンス/知恵の人」と名づけ、のちに哲学者ベルクソンは、人間を「ホモ・ファール/工作する人」と呼んだのである。2人の解釈を合わせるならば、人間は「その知恵によって工作する」存在である。ならば、考えて作る行為、その「創造性」に人間の核が宿っていると考えるべきだろう。産業革命を経て近代、そして現代へと続く機械化・工業化の波は、結局のところ人間から創造活動を奪い、人間をただ使うだけの“動物”に引き戻した。ところが現在、再びその創造活動を人間の手に取り戻そうとする文化が現れてきた我々。それが、Arduinoに代表される工作文化、パーソナルファブリケーションである<sup>1)</sup>。個人が個人の手によって創造的な活動を行う。すると、さらに創造的な生活が我々を待っている。これが、パーソナルファブリケーションの描く未来である。しかしながら、本当の意味でそこまで辿りつくことは、なかなか難しいことなのかもしれない。なぜなら、誰もがプログラミングのような技術的素養を持っているわけではないからである。

誰もができる創造活動、それを考えると「料理」に辿りつく。得手不得手は別にしても、誰でも簡単に挑戦できる。材料を適宜分割し、調理する。その完成形が料理であり、盛り付けも含めれば表現の幅は格段と広がる。まさしくその過程は創造活動と言っていいだろう。

「人間とは何か？」それを考察したもう1人の哲学者に、歴史家ホイジンガがいる。彼は人間を「ホモ・ルーデンス/遊びの人」と呼び、遊びと真面目が截然としない文化に人間の本質を見た。現在、食の工作文化として「キャラ弁」というものがある。これは「キャラクター弁当」の略称であり、自身の手でキャラクターをモチーフにした弁当を作り、Webに公開する文化である。まさに、食と工作、そして遊びが結びついた文化である。

そこで、本研究では身近な食や料理の工作文化、創造活動に着目し、「食においてさらなる創造活動を可能とするデザイン環境」の構築を目指す。

<sup>†1</sup> 慶應義塾大学院 メディアデザイン研究科  
Graduate School of Media Design, Keio University



図 1 ゾンビライスと王蟲ライス (オムライス)  
Fig. 1 Zombie Rice and OUMU Rice (Rice Omelet)

## 2. 関連研究と関連サービス

### 2.1 食の観点から

擬似味覚を発生させるシステムに Meta cookie がある<sup>2)</sup>。Meta cookie は、現実とは異なった視覚と嗅覚を呈示することで、異なった味覚を提供できるシステムである。また、食卓へ拡張現実コンテンツのプレゼンテーションを行うシステムに IRODORIN がある<sup>3)</sup>。IRODORIN は、カメラとプロジェクターを用いることで、ユーザが食卓へ動的なコンテンツを彩れるようにした。このように、コンピュータサイエンスの分野でも、食は注目を集めている。また、料理玩具やフェイクスイーツホビーなど、食の創造活動は一般的にも人気があり、形状と装飾、そして、手作りが重要視されている<sup>4)5)6)7)</sup>。さらに、COOKPAD などレシピ共有の Web サービスでも、料理者の「作ってみたい」を刺激するレシピが散見され、食の創造活動は人気がある<sup>8)</sup>。例えば、図 1 に示したようなオムライスの調理法がその一例である。2010 年には、Cricut Cake という家庭用のフードカッティングプロッターが発売された<sup>9)</sup>。プリンタと同じ要領で使用すると、デザイン通りに生地がカットでき、ユーザは真っ白なケーキを簡単にデコレーションすることが出来る。2011 年には、食品会社のキュービーが「やさいでお絵描き」という Web キャンペーンを展開した<sup>10)</sup>。これは、野菜好きな子供たちを育成する目的の食育サイトであり、野菜の画像を自由に拡大縮小しながら、絵を描くことが出来る。

### 2.2 創造支援の観点から

Pillow は、ぬいぐるみ作成のための型紙を、インタラクティブな操作によって誰でも簡単にデザイン出来るようにしたシステムである<sup>11)</sup>。Pillow では、ユーザから入力された縫い目線をもとに 2 次元型紙を自動生成し、さらにぬいぐるみの 3 次元構成をシミュレーションで表示する。そのため、ユーザは満足する結果が得られるまで、無限の試行と修正を繰り返す。



(a) 「アフリカの 1 日」  
(b) 「ミミズクと黒猫 (夜)」  
(c) 「自転車と車」  
(d) 「キャンデーとログハウス」

図 2 ワークショップでの菓子組み作品群  
Fig. 2 Sweets Assemble Works in the workshop

返す。すなわち、ユーザが型紙に満足しないということが事実上、発生せず、「試行の繰り返しによるユーザ満足の上昇」がシステムにうまく組み込まれている。

### 2.3 本研究の位置づけ

そこで、本研究では、Pillow のような「試行の繰り返しによるユーザ満足の上昇」をシステムに組み込んだ、新たな「食のデザイン環境」を作ることを目標とする。また、その上で重視することは、Cricut Cake のように「家庭でも簡単に実現できること」と、最終的な作り込みは人の手に委ねるとのことである。なぜなら、これまでの関連研究や関連サービスから、創造活動には、「試行錯誤して造形をデザインする」という要素と、「自分で手作りする」という要素が重要に感じられたためである。

## 3. ワークショップ：菓子造形会

我々は菓子を扱い、実際にそれらを組んで造形物を作るワークショップを開催した。本論文では、この「菓子を組み合わせることで造形物を作る」作業のことを「菓子組み」と呼ぶ。我々は、本ワークショップを行うことで、菓子組みアプリケーションに必要な設計要素を明確にしようとした。以下に、男女合わせて 8 名で行われたワークショップ (菓子造形会) についてまとめる。

### 3.1 分析による抽象化・要素化

図 2 に参加者たちが完成させた菓子組み作品の一部を公開する。制作過程はすべてビデオで撮影し、会話の内容を漏れなく文字に書き起こした。その内容は割愛するが、ここでは抽出したいいくつかの興味深い現象について記述する。

### 3.2 現象

- (1) 新しい作り方の提案と共有が制作者相互で起こる
- (2) ある制作者の作品を、他の制作者が命名する
- (3) 作りながらほぼ無意識的に食材を食べる
- (4) サイズや形状の調整は食べることによって行われる
- (5) 作っては食べ、作っては食べるの繰り返しとなる
- (6) 素材そのものが作品への指向性を持つ
- (7) 形状や変形に制限があるので、作りながらテーマ(目標物)が変わる
- (8) 菓子は無限にあるよりも、有限の方がよい
- (9) 「壊れうる」という危険性が逆に面白さに繋がっている
- (10) お皿というキャンパスがあると作品として映えやすい
- (11) 楽しいのは3次元の制作だが、絵映えするのは2次元である
- (12) 偶然に新しい食べ合わせを発見する
- (13) あらゆる言動に幼児期への退行性が見られる

先に挙げた現象から次のようなことが導ける。現象1,2は「複数人だから起こった経験」、現象3,4,5は「食べすぎという問題」、現象6,7は「素材の持つ指向性」、現象8,9は「制限の重要性」、現象10,11は「作品となるための要素」、現象12,13は「遊びとしての可能性」である。

### 4. 菓子組み支援アプリケーション

ワークショップを踏まえ、菓子組みのデザイン環境として「菓子組み支援アプリケーション」の開発を行った。菓子を対象とした理由は以下の3点である。

- (1) 規格化されていて均一性が高く、パーツとして使いやすいため
- (2) 遊び感覚を強く想起させる食べ物であるため
- (3) そのまま食べられ、かつ合わせても味が破滅的にならないため

#### 4.1 菓子の特徴量

本システムでは、次のような特徴量を菓子情報としてシステムに組み込んだ。実写の画像、味情報、価格情報、厚さ情報、カロリー情報、アレルギー情報である。

#### 4.2 システム構成

開発および実行環境として Windows XP SP3 の PC に入れた FlashDevelop を用いた。また、出力には Adobe Flash Player10.1 を用いた。

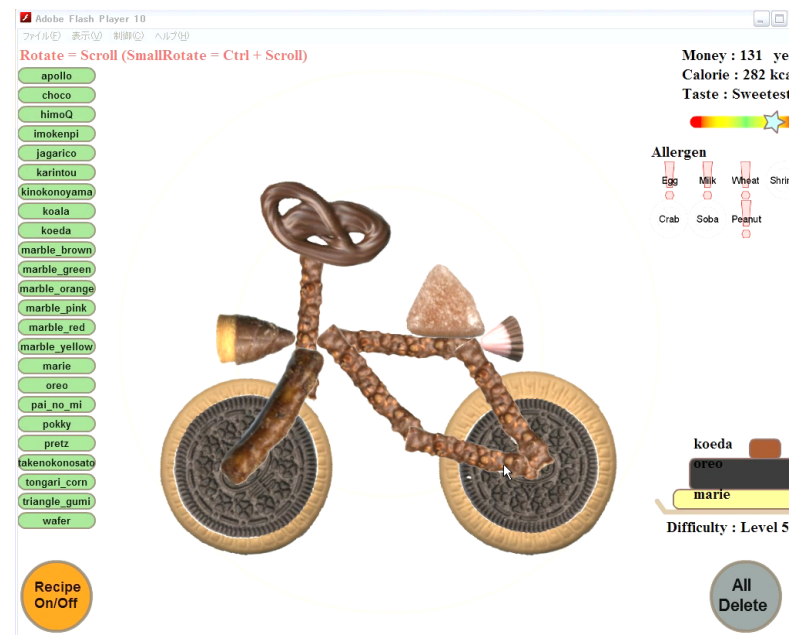


図3 全体の GUI  
Fig.3 GUI

#### 4.3 GUI

全体の GUI は図3のようになっている。

#### 4.4 実現した機能

実現した機能は、以下である。まず基本操作のための、菓子のプレビュー、設置、回転、移動、消去である。回転では、微量回転もある。また、移動では、複数の菓子を積み重ねて移動することも出来る。このときの重なり判定は、上にある菓子の中心座標が、下にある菓子画像に触れているかどうかで判定している。すなわち、約半分以上が触れた菓子のみが重なっていると判定される。また、情報表示の機能として、金額・カロリー・味・アレルギー・重ねた菓子の階層・制作難易度、それぞれの表示がある。さらに、レシピ機能があり、システムは置かれた菓子の順序を最適化して、ユーザが制作する上で、もっとも簡単となるような制作ステップを、レシピとして提示する。最適化のアルゴリズムは、同じ名前と積ん

である階層を調べてソートするものであり、同じ菓子であり、同じ階層にあるものは、なるべく同じタイミングですべて設置することを促すアルゴリズムである。

#### 4.5 操作の流れ

おおよそ次のような操作の流れとなる。ユーザは、まずマウスを用いて画面左の菓子ボタンから、置きたい菓子を選び、設置する。菓子を移動させたい場合は、ドラッグ・アンド・ドロップの要領で持ち上げ、設置したい場所に移動させればよい。この際、移動させている菓子を他の菓子の上に重ねることも可能である。また、重なった菓子の下にある菓子をドラッグすると、その上の重なった菓子も同時に移動させることができる。菓子の向きを変化させたい場合は、マウススクロールによって回転させる。消去したい場合は、ダブルクリックを行い、すべてを消去して始めから作り直したい場合は、右下の全消去ボタンを押せばよい。ユーザは、右のステータス表示部に表示された、各種の情報を参考にしながら、デザインを行う。デザインが完成したら左下のレシピ On/Off ボタンをクリックする。すると、最適化されたステップ・バイ・ステップのレシピが出力される。ユーザはそのレシピに従って、実際の菓子を置いていけば作品を完成させることができる。また、手作業の最中に、マウス操作をしたくない場合は、レシピ・スライドショーのボタンを押せばよい。

### 5. 実 験

本システムの操作性の確認のために実験を行った。本システムを用いて一人で菓子組みが完遂できるかを評価するために、ユーザは本システムの利用してのコンピュータ上でのスケッチから、実際に菓子を組み立てるまでを行った。対象は20代のコンピュータの操作に慣れた男女とした。

#### 5.1 実験の結果

実験の様子を図4に示す。今回の実験環境では、PCでの操作ではなく、目の前に大きなスクリーンを用意してプロジェクションし、その画面を見ながらでの操作とした。これは単に画面を大きくし、実験の様子をビデオ撮影しやすくしたためであり、特に、コンピュータでの画面表示が小さかったということはない。

ここでは1人の完成デザインと完成作品を図5に示す。また、合わせてレシピフローを図6に示す。

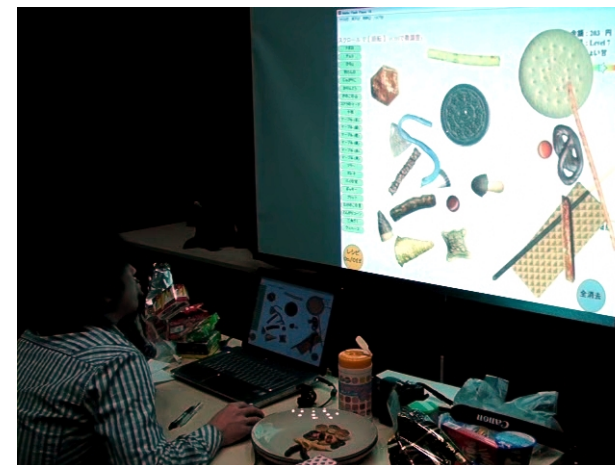


図4 実験の様子  
Fig.4 Experiment

### 6. 考 察

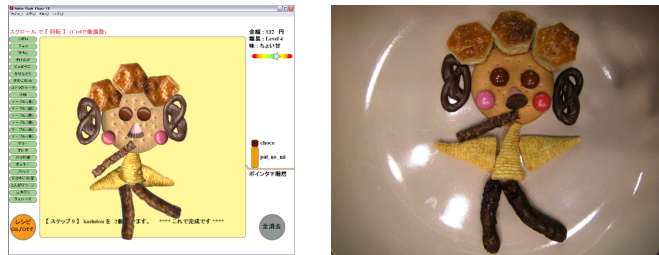
#### 6.1 「複数人だからこそ起こる経験」を反映できていたか

この観点については出来ていない。これは、そもそもまず1人での菓子組みを支援できるように開発を行ったからである。しかしながら、本システムはFlashによって開発した。そのため、Webブラウザとの親和性は高く、今後Webサービスとして展開し、情報を共有できるよう開発を進められる可能性はある。現在、実験的にWeb公開をしている。

#### 6.2 「食べすぎるとい問題」を回避できていたか

この観点については十分に達成できていた。システムにおいては無限に菓子が設置できるよう開発し、消去や全消去の機能をつけて、ユーザが適宜、試行錯誤しながら設置と消去を繰り返せるようにした。実際、制作実験においてもユーザは菓子を自由に散りばめ、ときに形状の似た菓子同士を画面の隅にグルーピングするなどして完成形をデザインしていた。また、あらかじめ大量の菓子を画面に出現させ、完成形を作ったあとで不要だった菓子を消去するという操作を行うユーザもあり、現実で制作した場合の「食べなければならぬ」を、システムが回避させたといってよい。





(a) 完成デザイン (b) 完成作品

図 5 完成デザインと完成作品  
Fig. 5 Final Design and Final Work

### 6.3 「素材の持つ指向性」を反映できていたか

この観点についても一部達成できていた。システムにおいて表示する菓子画像は、イラストやCGではなく、実写を用いることを選択した。さらに、厚さ情報や味情報、価格情報などをパラメータとしてシステムに組み込むことで、概算ながらもユーザに情報を提示し、その菓子それぞれの持つ指向性を損なわないよう配慮した。実際、制作実験においても、ユーザは、「始めから作る目標があったのではなく、置いたときに2つの菓子の比率がちょうどよかったから(作った)」などの感想を得ることができ、現実さながらのデザイン環境をユーザに提供できていたと判断できる。

### 6.4 「制限の重要性」を反映できていたか

この観点については一部しか達成できていなかった。システムにおいては制作難易度と用いた菓子の金額を算出し、ユーザに提示した。しかし、ユーザは、「表示された制作難易度よりも難しかった。」や、「菓子を1個ずつ買うことはないので金額算出は現実的でない。」といった感想を述べた。今後、システムに改善が必要である。

### 6.5 「作品となるための要素」を反映できていたか

この観点についても一部では達成できていたが、不完全であった。システムにおいては、真上から見たような2次元の平面構造と階層化の操作を採用していた。しかし、ユーザは、「お皿を背景に出してほしい。」といった感想を述べた。これは、すぐに実装出来るため、背景として皿を出すという修整を行った。



図 6 レシピフロー  
Fig. 6 Recipe Flow

## 6.6 「遊びとしての可能性」を引き出せていたか

この観点についてはあまり出来ていなかった。ポインタ直下の菓子の厚み情報をもとにして断面を色分けし、ユーザに提示した「ゲームみたいだ」という意見が聞かれる一方で、「気づいていなかった」という感想も聞かれた。幼児性やゲーム性を持たせた設計も、ほとんどシステムに施していない。今後、改善の余地とする。

## 6.7 実験のまとめ

本実験をまとめると次のようなことがいえる。味や金額など情報提示部への不満が多く聞かれた一方で、画面操作やマウスアクションは非常に好評であり、また、作業も楽しいというポジティブな意見が聞かれた。そして、3人とも期待した完成品を作ることに成功し、その創造活動においては、まったく初めての操作から15分程度で制作を完遂した。何よりも特筆すべき事項は、ユーザがその短い時間に設置・消去を50回近くスピーディに繰り返し、創造活動をスピードアップさせていたことである。これは、現実菓子を並べる状況では絶対に不可能なことであるし、なにより菓子組みにおける「必要最小限の菓子利用と手の接触」という要求をも満たしていた。

## 7. 結 言

本研究では、創造性こそが人間を豊かにするものと捉え、身近な創造活動として食や料理に着目した。特に、食における工作文化、創造活動の1つとして「菓子組み」を発見し、ワークショップを行って観察を行った。そして、そこから得られた知見をもとに、菓子組みの造形デザインを支援する菓子組み支援アプリケーションを開発を行った。3名のユーザによる実験からも、特に、画面の操作性と造形のスピードアップの点で評価できる結果が得られ、菓子組みという創造活動に貢献できたと結論づける。

## 参 考 文 献

- 1) Neil Gershenfeld. *FAB: The Coming Revolution on Your Desktop—From Personal Computers to Personal Fabrication*. Basic Books; First Printing edition, 2005.
- 2) Takuji Narumi, Takashi Kajinami, Tomohiro Tanikawa, and Michitaka Hirose. Meta cookie. In *ACM SIGGRAPH 2010 Emerging Technologies*, SIGGRAPH '10, pp. 18:1–18:1, New York, NY, USA, 2010. ACM.
- 3) 森麻紀, 栗原一貴, 塚田浩二, 椎尾一郎. 拡張現実食卓における彩りと物語の調理システム. 第16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 (WISS 2008), pp. 57–62, 2008.
- 4) Megatoy ホイップクリーマー Deco. [http://www.megahouse.co.jp/megatoy/product/girls/hoip\\_top.html](http://www.megahouse.co.jp/megatoy/product/girls/hoip_top.html).
- 5) Megatoy こねパン. <http://www.megahouse.co.jp/megatoy/product/girls/konepan.html>.
- 6) ほかほかキャラ弁屋さん. <http://www.segatoys.co.jp/anpan/product/cook/03.html>.
- 7) 新感覚デコレーションホビー ホイップる. <http://epoch.jp/ty/whip/>.
- 8) レシピ検索 no.1 / 料理レシピ載せるならクックパッド. <http://cookpad.com/>.
- 9) Cricut cake home. <http://www.cricut.com/cake/Home.aspx>.
- 10) やさいでお絵かきトッピング キューピーキッズ. <http://kids.kewpie.co.jp/oekaki#>.
- 11) Yuki Igarashi and Takeo Igarashi. Pillow: Interactive flattening of a 3d model for plush toy design, 2008.
- 12) 株式会社 MasteMind. <http://www.mastermind.co.jp/>.