

Title	実素材のパラメータおよび特徴量を考慮した菓子組み支援システムの研究
Sub Title	"Sweets Assemblance" support system considering actual food parameters and features
Author	須佐, 雄輝(Susa, Yuki) 稲見, 昌彦(Inami, Masahiko)
Publisher	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科
Publication year	2010
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	<p>Arduinoをはじめ個人が個人の手によって創造的な制作活動を行う、パーソナルアプリケーションという文化が流行している。</p> <p>これは、機械化・工業化が進行した世界から、再び創造活動を人の手に取り戻そうとする、極めて人間的な活動だと捉えることができる。</p> <p>なぜなら、これら活動は機械のもたらす効率さと便利さを損なってまで、その本質を人の手で享受しようとする行いだからである。現在、これら活動は工作の領域に留まらず、もっと身近な食の領域にも入り始めている。</p> <p>例えば、自身の手でキャラクターのお弁当を作り、Webに公開する「キャラ弁」といった文化がそれである。また、追うようにしてコンピュータサイエンスの分野でも食の研究が盛んになっており、食とデジタル、特に拡張現実感や視覚情報を用いたインターフェース研究が進んでいる。</p> <p>そこで本研究では、食品を組み合わせる行う造形活動に着目し、中でも菓子を材料とする「菓子組み」を取り上げてワークショップを行った。そして、ワークショップから得た知見をもとに、菓子組み支援のシステムを開発することとし、実際に菓子を組む際に必要となる効果や機能をシステムに持たせた。</p> <p>評価のために行ったユーザスタディからもポジティブな感想を得ることが出来、本システムの有用性が示すことが出来た。</p>
Notes	修士学位論文. 2010年度メディアデザイン学 第91号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002010-0091">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002010-0091</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

2011 年度 修士論文

実素材のパラメータおよび特徴量を考慮した  
菓子組み支援システムの研究



KEIO MEDIA DESIGN

慶應義塾大学大学院  
メディアデザイン研究科

須佐 雄輝

本論文は慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科に  
修士(メディアデザイン学) 授与の要件として提出した修士論文である。

須佐 雄輝

指導教員：

稲見 昌彦 教授 (主指導教員)

杉本 麻樹 講師 (副指導教員)

審査委員：

稲見 昌彦 教授 (主査)

杉本 麻樹 講師 (副査)

太田 直久 教授 (副査)

# 実素材のパラメータおよび特徴量を考慮した 菓子組み支援システムの研究

## 内容梗概

Arduinoをはじめ個人が個人の手によって創造的な制作活動を行う、パーソナルファブリケーションという文化が流行している。これは、機械化・工業化が進行した世界から、再び創造活動を人の手に取り戻そうとする、極めて人間的な活動だと捉えることができる。なぜなら、これら活動は機械のもたらず効率さと便利さを損なってまで、その本質を人の手で享受しようとする行いだからである。現在、これら活動は工作の領域に留まらず、もっと身近な食の領域にも入り始めている。例えば、自身の手でキャラクターのお弁当を作り、Webに公開する「キャラ弁」といった文化がそれである。また、追うようにしてコンピュータサイエンスの分野でも食の研究が盛んになっており、食とデジタル、特に拡張現実感や視覚情報を用いたインターフェース研究が進んでいる。

そこで本研究では、食品を組み合わせる行う造形活動に着目し、中でも菓子を材料とする「菓子組み」を取り上げてワークショップを行った。そして、ワークショップから得た知見をもとに、菓子組み支援のシステムを開発することとし、実際に菓子を組む際に必要となる効果や機能をシステムに持たせた。評価のために行ったユーザスタディからもポジティブな感想を得ることが出来、本システムの有用性が示すことが出来た。

## キーワード

食，造形，制作支援，拡張現実感

慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科

須佐 雄輝

# **"Sweets Assemblance " Support System Considering Actual Food Parameters and Features**

## **Abstract**

Recently, it has become popular to do creative work by one's own hands, for example by using an Arduino. This culture is known as "Personal Fabrication". We can recognize this culture as a humanly activity, as we are trying to recapture our creative works in a world filled with advanced modern-era machines. One can experience the joy through handcrafting even if it means there will be a loss in the convenience and efficiency of using machines. Although this creative movement exists among the engineering world, it has recently also entered the field of food, which is a familiar field to us in our daily lives. For example, there is a culture that creates "Characterized" lunch boxes. Food research has become very popular in the field of computer science, and many food and digital research, especially interface research using visible information or AR (Augmented Reality), have been studied. Therefore, in this research, we focused on the assemblance of food, especially on "Sweets Assemblance " activities, and held a workshop on it. Based on the knowledge we gained from this workshop, we developed a "Sweets Assemblance" support system which introduced functions, parameters and features similar to what would be needed in the design of sweets assemblance in the real world. We gained positive feedback from the user study and thus we were able to indicate the system's usability.

## **Keywords:**

Food, Designing, Production Support, Augmented Reality

Graduate School of Media Design, Keio University

Yuki Susa

# 目 次

第1章 序論	1
1.1. 研究背景	1
1.2. 研究目的	2
1.3. 本論文の構成	3
第2章 関連研究と関連サービス	4
2.1. 食の観点から	4
2.1.1 Meta cookie	4
2.1.2 IRODORIN	6
2.1.3 デコレーションケーキ	8
2.1.4 料理玩具とフェイクスイーツホビー	9
2.1.5 COOKPAD	11
2.1.6 フードプリンタ	12
2.1.7 Cricut Cake	13
2.2. 創造支援の観点から	14
2.2.1 Teddy	14
2.2.2 Pillow	16
2.2.3 LEGO Digital Designer	17
2.2.4 MINDSTORMS	18
2.3. 本研究の位置づけ	19
第3章 コンセプトの構築 : 「造形すること, 自作すること」	20
3.1. プロトタイプ : 焼印エディター	20
3.1.1 ハードウェア構成	21

3.1.2	ソフトウェア構成	22
3.1.3	実験	24
3.1.4	結果	25
3.1.5	「自作」の持つ意味	26
3.2.	創造活動における「造形」の意味	27
3.2.1	「造形とは集合である」	27
3.2.2	集合の要素を持った文化芸術作品	27
3.2.3	「造形」の持つ意味	34
3.3.	ワークショップ：菓子造形会	35
3.3.1	分析による抽象化・要素化	36
3.3.2	現象	36
3.4.	コンセプト：「造形し，自作する」	38
3.5.	菓子組み支援システム	38
3.5.1	ユーザシナリオ	39
<b>第4章</b>	<b>菓子組み支援システムの設計</b>	<b>42</b>
4.1.	仮説としての理想設計	42
4.2.	パラメータと特徴量	43
<b>第5章</b>	<b>菓子組み支援システムの開発</b>	<b>44</b>
5.1.	実装	44
5.1.1	システム構成	44
5.1.2	実現した機能	45
5.2.	菓子組みの流れ	50
5.3.	コントリビューション	50
<b>第6章</b>	<b>ユーザによる制作実験と評価</b>	<b>52</b>
6.1.	目的	52
6.1.1	実験で評価する範囲	52
6.2.	制作実験	53
6.2.1	事前説明	53



6.2.2	実験環境	53
6.2.3	ユーザ	54
6.2.4	方法	54
6.3.	実験結果	55
6.3.1	完成作品	55
6.3.2	インタビュー	55
6.4.	考察	58
6.4.1	「複数人だからこそ起こる経験」を反映できていたか	58
6.4.2	「食べすぎるという問題」を回避できていたか	58
6.4.3	「素材の持つ指向性」を反映できていたか	58
6.4.4	「制限の重要性」を反映できていたか	59
6.4.5	「作品となるための要素」を反映できていたか	60
6.4.6	「遊びとしての可能性」を引き出せていたか	61
6.4.7	画面設計について	62
6.4.8	情報設計について	64
6.4.9	観察者として	66
6.4.10	全体のまとめ	66
6.5.	修正実装	68
6.5.1	皿表示の追加	68
6.5.2	プレビュー機能の追加	69
6.5.3	菓子画像の拡縮読み込みの追加	69
6.5.4	ステータス表示部の追加と更新	70
6.5.5	グループ移動の追加	70
6.5.6	レシピ順序最適化アルゴリズムの追加	72
6.5.7	必要となる菓子数表示の追加	73
6.5.8	レシピ・スライドショーの追加	73
6.5.9	Web 公開	74
<b>第7章</b>	<b>結論と展望</b>	<b>75</b>
7.1.	結論	75



# 目次

2.1	Meta cookie の使用イメージ . . . . .	5
2.2	拡張現実食卓 IRODORIN . . . . .	7
2.3	デコレーションケーキ専門店 . . . . .	8
2.4	料理玩具 . . . . .	9
2.5	フェイクスイーツホビー「ホイップる」 . . . . .	10
2.6	COOKPAD . . . . .	11
2.7	フードプリンタ . . . . .	12
2.8	Cricut Cake . . . . .	13
2.9	Teddy の操作画面 . . . . .	14
2.10	Teddy の各種操作のアクション . . . . .	15
2.11	Pillow の概念図 . . . . .	16
2.12	LEGO Digital Designer . . . . .	17
2.13	MINDSTORMS の利用イメージ . . . . .	18
3.1	ハードウェア構成 . . . . .	22
3.2	ユーザが見るカメラ視野領域とレーザーの照射領域のズレ . . . . .	22
3.3	2つのソフトウェア動作の概要 . . . . .	24
3.4	焼き上がったどら焼き . . . . .	25
3.5	寄せ絵 . . . . .	28
3.6	文字絵 . . . . .	30
3.7	作品群「The Vegetable Museum」 . . . . .	32
3.8	作品群「Stop the Violence」 . . . . .	33
3.9	菓子造形会の様子 . . . . .	35
3.10	完成作品群 . . . . .	37

5.1	設置	45
5.2	消去	46
5.3	回転	47
5.4	ステータス表示部	48
6.1	実験の様子	55
6.2	3人のレシピと完成作品	56
6.3	Bさんのレシピフロー	57
6.4	ユーザによる操作の様子	59
6.5	ユーザAが目標を思い立った瞬間の様子	60
6.6	更新した全体のGUI	68
6.7	プレビュー機能	69
6.8	拡大縮小読み込みした同一の菓子画像	70
6.9	更新したステータス表示部	71
6.10	グループ移動	72
6.11	必要となる菓子数表示	73

# 第1章 序 論

## 1.1. 研究背景

人間にとって豊かさとは何であろうか。モノが豊かになった現代でも恒久的に続く、永遠の課題である。そもそも動物と人間の違いは何であろうか。人間は火を操り、言葉を使い、道具を発明して改良を重ね、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、われわれにはある。「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。スウェーデンの生物学者リンネは、人間を「ホモ・サピエンス / 知恵の人」と名づけ、のちにフランスの哲学者ベルクソンは、人間を「ホモ・ファーベル / 工作する人」と呼んだのである。単純にも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、何かを考えて作る行為、その「創造性」に人間の間たる核が宿っていると考えることは出来ないだろうか。つまり、創造性こそが人間に豊かさを与え、人間を人間たらしめる重要なものであると捉えられないだろうか。

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”へと引き戻したのである。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。それが、昨今の Arduino<sup>[1]</sup> に代表される工作文化、すなわち、パーソナルファブリケーション<sup>[2]</sup> である。

個々人が個々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われわれを待っている。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、われわれにはな

かなか難しいことなのかもしれない。なぜなら、誰しもの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無量大である。まさしくその過程は創造活動といえるだろう。

たとえば、料理からその創造性が失われ、たった1錠で1日の摂取カロリーが賄える、そんな食品が登場したとする。すると、食にかかる時間は完全に消失し、大幅に余暇時間を増やすことが出来る。しかし、果たしてそれで人は豊かさを感じるのだろうか。おそらく、それでは豊かさを感じない。なぜなら、人は創造活動にこそ豊かさがあると直感で理解しているからである。現代に見られる工作文化の流行は、何よりもそれを示す1つの証拠である。

人は創造的に生きたがる。意識、無意識に関わらずそれを欲している。

「人間とは何か？」それを考察したもう1人の哲学者に、オランダの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。私は、この「遊び」という表現に、「ネジ穴の遊び」といった表現で用いられる、ある種の余裕や無駄が含まれているのではないかと推察している。そして私は、無駄や手間、苦労だと思って世界が排除してきたものの中にこそ、人間が生きるための「豊かさのタネ」が眠っていると信じて疑わない。

## 1.2. 研究目的

食、特に料理がもっとも身近で簡単な創造活動であると上記で述べた。さらにいえば食は、それを通して人の血となり肉となる意味で、もっとも人間的な活動であり、もっとも根源的な活動でもある。

実際、現代に見られる食領域の工作文化としては、単なる料理だけに留まらず、例えば「キャラ弁」を例に挙げることが出来る。これは「キャラクター弁当」という呼び方の略称であり、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。

キャラ弁が流行した背景には、ブログや写真、レシピ共有などの Web サービスが発展したことが大きく起因している。これは当然の指摘である。なぜなら、いつの時代もそれら文化を下支えするのは、数々の技術に他ならないからである。例えば、コンピュータによる製図システムに CAD(Computer Aided Design) がある。これにより、われわれの図面制作や空間設計といった創造活動は、よりラクに、容易に行えるようになった。これをもってして「人間の文化が豊かになった」と表現することは、別段間違っていないはずである。

そこで、本研究においてもユーザの創造活動を支援し、その文化に貢献したいと考える。パーソナルファブリケーションで予期された未来は、一般の人にはまだレベルが高い。世界中の誰もが毎日の「創造生活」を楽しむようになるのは、まだまだずっと先のことだろう。しかしながら、その到来を思わせるほどの工作文化の流行と「作るのが楽しい」という人間の本質的な感情は、われわれにとって大変価値あるものである。

そこで、私はもっとも身近な食や料理に着目し、「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。

### 1.3. 本論文の構成

本論文の構成は、次のようになっている。第 2 章より食に関連したデジタル技術やサービスを述べ、加えて創造活動の支援を目的とした関連研究を紹介する。続く第 3 章では、コンセプトの構築に先立って行った、いくつかの実験やワークショップについて論じる。そして、第 4 章では目標とするシステムの設計について述べ、第 5 章にそれに基づいた実装、第 6 章で評価、第 7 章でまとめとする。

## 第2章

# 関連研究と関連サービス

本章では、食領域における関連研究と関連サービス、加えて創造活動の支援を目的とした、いくつかの研究を紹介する。

### 2.1. 食の観点から

ここでは食の観点から関連した研究やサービス、および文化について述べる。

#### 2.1.1 Meta cookie

Meta cookie は、東京大学によって開発された擬似味覚を発生させるシステムである [3]。図 2.1 に、その使用イメージを示す。図は、開発者の Web ページから引用した [4]。Meta cookie は、現実の情報とは異なった視覚情報と嗅覚情報をユーザに呈示することで、現実とは異なった味覚を体験させることが可能なシステムである。

Meta cookie は、まず、ヘッドマウントディスプレイに付けたカメラを通して画像処理を行い、クッキーの距離や欠け・割れといった状態を認識する。そして、それに合わせてチョコレートクッキーやレモンクッキーの画像をプレーンクッキー上へ重畳し、さらに、対応した 7 種の香料を回りの管から発生させる。すなわち、視覚情報と嗅覚情報を同時に呈示する。それにより、ユーザはあたかも該当のクッキーを食べているような錯覚を起こし、現実とは異なった味覚を感じる。

家庭に持ち込んでの利用ということを考えると、Meta cookie はまだまだ実現性の乏しいシステムかもしれない。しかしながら、Meta cookie の注目すべき点



は、視覚と嗅覚という異なる感覚の刺激によって、まったく別の味覚という感覚が想起させられている点にある。すなわち、ユーザは「まったく新しい味覚体験を創造できる」。この点において、Meta cookie は極めて高い創造性をユーザに提供していると捉えることができる。また、現在は Meta cookie+(プラス) として開発が進んでおり、今後の展開に期待が寄せられている。



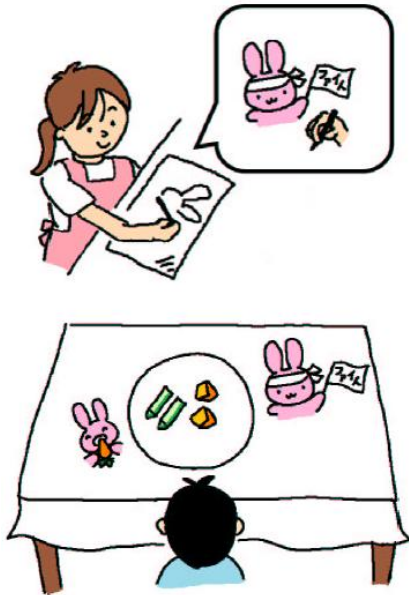
図 2.1 Meta cookie の使用イメージ

## 2.1.2 IRODORIN

IRODORIN は、食卓への拡張現実コンテンツのオーサリングとプレゼンテーションを行うシステムである [5]。開発者である森らは、これを「拡張現実食卓」と呼んでいる。

図 2.2(a) に IRODORIN の概要イメージを、図 2.2(b) に彩りを付加した食卓の様子を、図 2.2(c) にコンテンツ編集画面を、図 2.2(d) にシステム図を示す。図は、文献 [5] から引用した。IRODORIN は、まず、上方につけたプロジェクタおよびカメラで、食卓上の料理の位置や食事進行状況を認識する。ユーザはそれをもとに映し出された食卓を見ながら、タブレットつき PC でメッセージやイラストを描き、食卓を彩るコンテンツを作成する。その後、コンテンツはプロジェクターを通して食卓へ投影され、テーブルや皿、料理を彩るという仕組みである。作成できるコンテンツはメッセージやイラストだけでなく、時間的に変化するコンテンツも作成が可能である。

そのため、ユーザは IRODORIN を利用して、より豊かな食卓を提供することが可能となる。すなわち、IRODORIN は、切る、焼く、盛り付けるといった既存の調理法に「彩るという新たな一手法」を加えるものであり、料理の創造活動に更なる表現のステップとコミュニケーションの機会を付与するものである。



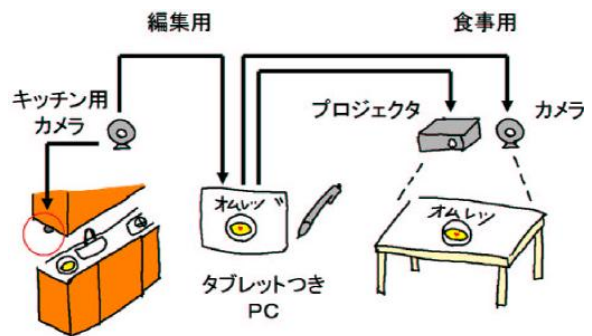
(a) 概要イメージ



(b) 彩りを付加した食卓の様子



(c) 編集画面



(d) システム図

図 2.2 拡張現実食卓 IRODORIN

### 2.1.3 デコレーションケーキ

では次に、もっと身近な食のサービスを例に挙げたい。おそらくどの街にも1つはケーキ屋がある。そして、どの街のケーキ屋でもホールケーキの上には造形物を飾るはずである。それらは一般にマジパンと呼ばれている。マジパンは、砂糖とアーモンドを挽いて反固形状にした練り餡であり、主にケーキの上に飾る目的で制作される。味は独特の風味を持ち高い糖度を有すため、実際に食すことは出来ても食べずに捨てられる場合のほうが多い。つまり、マジパンとはケーキを装飾し、その価値を高めるためだけに制作される創造物である。白いケーキの上に立つマジパンは見た目にも美しく、購入者の意欲をそそる。

また、現在では、記念日用、贈答用のデコレーションケーキを専門とする店がある。例えば、図 2.3(a) のオリジナルケーキおぐに [6] や図 2.3(b) の Anniversary [7] などである。祝い事や幸せというイメージと密接な関係にあるケーキにおいては、見た目を作り込むことが「商品価値として」重要な要素であると理解できる。



(a) オリジナルバースデーケーキ『おぐに』

(b) Anniversary - ウェディング  
ケーキと記念日の洋菓子専門店

図 2.3 デコレーションケーキ専門店

## 2.1.4 料理玩具とフェイクスイーツホビー

料理玩具は、調理という過程を実際の遊戯のメインテーマに据えた玩具の総称である。料理玩具の特徴としては、実際の食品に触れながら完成を目指し、その完成品を食べることまでが遊戯の目的として設計されていることである。例としては、図 2.4 に示したような Megatoy 社のこねパン [8] やホイップクリーマー Deco [9]、セガトイズ社のほかほかキャラ弁屋さん [10] などを挙げることが出来る。これらより、幼児教育の観点からも食の創造活動が注目されていることが理解できる。

また一方で、実際に食べることは出来ないがデコレーションを楽しむ玩具がある。それがフェイクスイーツホビーである。図 2.5 に一例としてホイップるを示す [11]。ホイップるは、菓子形のパーツに本物そっくりのクリームを絞って、フェイクスイーツを作る玩具である。完成したアイテムは、キーチェーンアクセサリとして保存、使用できる。ホイップるは、これまでに累計 150 万個を売り上げ、2008 年の日本おもちゃ大賞トレンド・トイ部門で優秀賞を受賞した。

どちらも形状や装飾など視覚情報へのフォーカスと、手作りを重要視しており、それらが「エンタテインメントとして」重要な要素を担っていると理解できる。



(a) こねパン



(b) ほかほかキャラ弁屋さん

図 2.4 料理玩具



図 2.5 フェイクスイーツホビー「ホイップる」

## 2.1.5 COOKPAD

COOKPAD は、誰でも料理のレシピや写真を公開でき、制作法や調理法を共有できるようにした Web サービスである [12]。2010 年 12 月 17 日現在、レシピ数は 90 万を超え、利用者も 800 万人を超えた。今や CGM(Consumer Generated Media) の代表と評されるほどのサービスである。

COOKPAD は、ユーザ同士の創造活動を支援するプラットフォームとして社会的に機能している。例えば、その 1 つに「つくれば」という機能がある。これは、同じレシピによって料理を行ったユーザ同士が「作りました!」をレポートする機能である。これによりユーザは、同じレシピでも様々なユーザの完成品を目撃することになり、自然と調理の知識や技術が身につく。そのため、ユーザはさらなる次の料理の機会へと創造活動を発展させやすい。

この「つくれば」によって人気を博したレシピの中には、調理における美味しさや効率を推したレシピのほかに、料理者の「作ってみたい」「人に見せたい」を刺激するレシピが多く散見される。例えば、その 1 つが図 2.6(b) に示したような各種オムライスの調理法である。味覚的には普通のオムライスとなんら変わりないが、いかにしてそれらしく見せるかという点において情報が共有され、各ユーザの工夫が確認できる。これは明らかに料理における見た目の要素が「創造活動として」の価値にも貢献していることを示している。



(a) COOKPAD のバナー

(b) ゾンビライスと王蟲ライス (オムライス)

図 2.6 COOKPAD

## 2.1.6 フードプリンタ

次に、商業的な製品について例を挙げたい。まず1つが、図2.7に示したフードプリンタである。フードプリンタは、株式会社マスターマインドが販売しているインクジェット方式の食品印刷機である [13]。可食インクをプリンタと同じインクジェット方式で食品に塗布し、あらかじめ入力した画像通りの絵を食品につけることができる。フードプリンタは半自動で動くため、ユーザの創造性を喚起するようなことはない。しかしながら、これもまた食品への見た目を付加するシステムであり、産業用製品として売られている点において、より現実的である。



図 2.7 フードプリンタ



### 2.1.7 Cricut Cake

次に、家庭向けの製品について紹介する。その1つが、図 2.8 に示した Cricut Cake である。Cricut Cake は、2010 年冬に発売された家庭用のフードカッティングプロッターである [14]。Cricut Cake は、極めてプリンタに類似した形状をしている。ユーザはプリンタと同じ要領でカートリッジとカッターを本機に取り付け、薄く延ばした専用の生地をセットする。すると、本機がデザインパターン通りに生地をカットしてくれ、ユーザは真っ白なケーキやクッキーを好きにデコレーション出来るようになる。Cricut Cake において利用可能な装飾パターンは数百を超えており、組み合わせることで様々な形状を作成できる仕様になっている。そのため Cricut Cake は、食において「家庭での」創造活動を喚起させるシステムだと捉えることができる。



図 2.8 Cricut Cake

## 2.2. 創造支援の観点から

ここでは創造支援の観点から関連した研究について述べる。

### 2.2.1 Teddy

Teddy は、フリーフォームなスケッチインターフェースによって自由に 3 次元モデルを描画できるようにしたシステムである [15]。図 2.9 に Teddy の操作画面を、図 2.10 に Teddy の各種操作のアクションを示す。図は、文献 [15] より引用した。

Teddy は、画面に対してタッチされるペンタブレットの入力を受け取り、それによって 3 次元モデルを描画、変形させる。可能な操作は、物体の新規および追加作成、回転、線の描画、色付け、消去、押し出し (外部補助線で突き出し、内部補助線で掘削)、切り取り、スムージング (つなぎ目の消去)、変形 (一本線操作で変形、物体を囲う操作で拡大・縮小) である。

Teddy において何よりも注目すべき点は、その操作性である。Teddy は、上記に挙げた全ての操作を画面にタッチするペン入力のみで実現している。すなわち、「豊富かつ直感的なインタラクティブ操作」によって、ユーザは思い通りの 3 次元モデルを画面に描画でき、造形デザインが可能となっている。

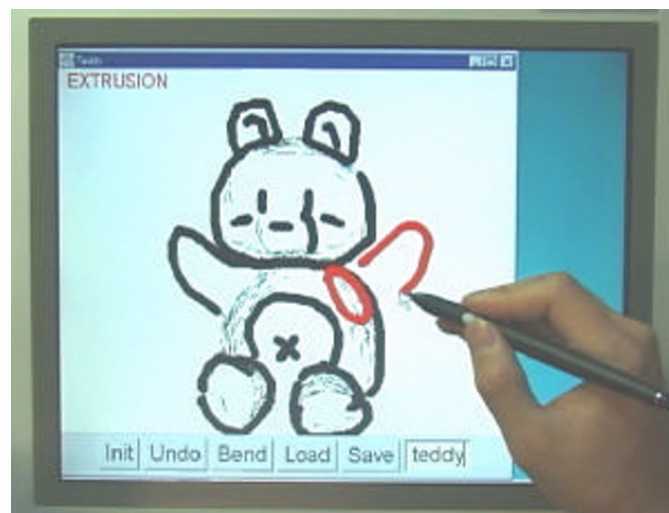


図 2.9 Teddy の操作画面



図 2.10 Teddy の各種操作のアクション

## 2.2.2 Pillow

Pillow は、ぬいぐるみ作成のための生地型紙を、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 [16]。図 2.11 に Pillow の概念図を示す。図は、文献 [16] から引用した。

ぬいぐるみを作るには 2 次元の型紙が必要となる。そして、その 2 次元型紙のパターンと接続性が、完成する 3 次元形状の出来を左右する。そのため、通常は専門家が、それら型紙を作成する。

Pillow は、既存の 3 次元モデルを入力として、ユーザからの縫い目線の描画を受け取り、それを元にした 2 次元型紙を自動生成、展開する。さらに Pillow では、生成された 2 次元型紙を用い、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、ユーザは自分が満足する 2 次元型紙が得られるまで、無限の試行と修正を加えることが可能であり、実際に作り始める前に、出来上がりの縫い目を確認できる。すなわち、ユーザが型紙パターンに満足いかないということが事実上、発生し得ない。

Pillow は、インタラクティブな操作性だけでなく、この「試行の繰り返しによるユーザ満足の向上」が、完全な形でシステムに組み込まれており、その点において極めて有用である。

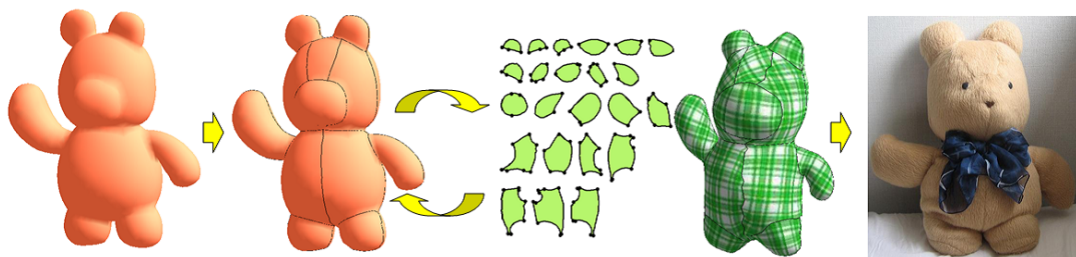


図 2.11 Pillow の概念図

### 2.2.3 LEGO Digital Designer

LEGO Digital Designer は、LEGO ブロックを PC 上で制作することが可能な 3 次元のモデリングツールである [17]。図 2.12 に、その操作画面の一例を示す。

ユーザはテンプレートで用意されたブロックをフィールドに置きながら、設置を繰り返し、完成を目指す。

LEGO Digital Designer の問題点を挙げるとすれば、制作が非常に難しく、また、実際に LEGO ブロックを組み上げるときほどの楽しさが感じられない点である。この問題は、LEGO ブロックの最大の魅力でもある「手で触って組み上げる楽しさ」を完全に失っているからだと考えられる。一方で、LEGO Digital Designer では、どんなに大きな作品も作ることが可能であり、さらに、制作に要したブロックをそのままオンラインで注文することも出来るなど、メリットもある。



図 2.12 LEGO Digital Designer

## 2.2.4 MINDSTORMS

同じくLEGO社の製品に、MINDSTORMSというものがある。MINDSTORMSは、LEGOブロックとコンピュータを使って、ロボット工作とプログラミングを体験できるようにした学習教材の総称である[18]。主に子ども向けに開発されており、簡単にプログラム動作をブロックに組むことが可能である。そのため子どもたちは、どの部品を集め、どうプログラミングするかによって、無限に完成形を変えることができ、ロボットや機械、対話システムなど様々なものを作ることができる。また、2006年に発売された「教育用レゴ マインドストーム NXT」は、経済産業省の「今年のロボット」大賞 2007 サービスロボット部門で優秀賞に選出された[19]。図 2.13 に MINDSTORMS の利用イメージを示す。図は、文献[19]より引用した。

重要なことは、MINDSTORMS に「作っては壊し、考えては組み立て、何度も作り直す」というプロセスが、組み込まれていることである。



図 2.13 MINDSTORMS の利用イメージ

## 2.3. 本研究の位置づけ

では、以上の関連研究および関連サービスについてまとめたい。

まず私は、食関連の観点から、Meta Cookie を「これまでにない不思議な味覚体験」を提供したものと捉え、IRODORIN をコンピュータによって料理に「彩りという新たな一手法」を提供したものと捉えている。また、その他関連サービスからは、「見た目の重要性」を認識し、さらに挙げた Cricut Cake からは、「家庭で創造活動ができる手軽さ」を感じている。

次に、創造支援の観点からは、Teddy を「豊富かつ直感的なインタラクティブ操作」ができるシステム、Pillow を「試行の繰り返しによるユーザ満足の上昇」ができるシステムだと捉えている。

そこで、本研究では、Teddy のような「直感的なインタラクティブ操作」と、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」を作ること为目标とする。

その上で重要視することは、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いうことである。

以上が、私の研究における立場である。

## 第3章

# コンセプトの構築：「造形すること，自作すること」

本章では，より明確なコンセプトを打ち出すために行った，プロトタイプの開発やワークショップの様子について論じる．

### 3.1. プロトタイプ：焼印エディター

本研究では初めに，あるプロトタイプを開発し，ユーザの感情やシステムによってもたらされるコミュニケーションについての観察を行った．開発したプロトタイプは「焼印エディター」である．これは，食品に自由な焼印をつけられるようにしたシステムである．ユーザはカメラを通して実際の食品を見ながら，自由に文字やイラストをデザインする．それをもとにシステムがレーザーを制御し，食品に焼印をつける．

このプロトタイプを開発するに至った理由には，第2章の関連サービスで示した「見た目の重要性」が挙げられる．加えて，次のような文献の引用も理由に挙げられる．

江戸時代，井原西鶴が描いた『西鶴織留』[20]には，伊勢地方における料理に関して次のような記述がある．「伊勢参りで賑わうこの大勢の人々に対し，魚を焼き立てで出すのは一体どういうことであろうか．見ればわずか数人の料理人が鼻歌を歌いながら，二千もの焼き魚を作っている．なるほど，大量の魚を大釜で茹で，のちに焼いた金属小手で片側だけ焼印を付けるのか．これは驚くべきことだ．」というくだりである．これは，見た目，特にこの場合は「焼印」というもの



が、料理の完成に重要な一部を担っていたことを示している。

さらに、村山なおこ著の『ケーキの世界』[21]によれば、菓子は古くから「形状にこだわっていた」ことが示されている。飛鳥時代に入ると、中国からは仏教とともに、唐菓子(とうがし・からがし・からくだもの)が伝来し、日本で初めての加工品として出回ったという。唐菓子は、小麦粉や米の粉をこね、花や虫、縄などの形にして油で揚げたもので、甘味は甘葛(あまずら)でつけられたらしい。

重要なのは、どちらも見た目に加工が為されていたことである。

以上のことから、歴史を超えて存在した根源的な方法を、現代のレーザーでも再現し、食における「見た目の重要性」について再度確認しようと考えたのである。

### 3.1.1 ハードウェア構成

本システムのハードウェア構成を図 3.1 に示す。アルミ筐体、レーザー照射装置(Changchun New Industries, MGL-III-532)、ガルバノミラー(General Scanning Inc., VM500)、USB PC カメラ(CMS-V23, サンワサプライ)、AD ボード(Interface Company Ltd, CBI360116)、モータードライバー(MiniSAX) および制御用 PC によって構成した。

レーザーは照射装置から出力され、ガルバノメータ・ミラーによって反射、筐体下部に向け投射される。投射の位置は、ガルバノメータ・ミラーを回転させることで制御した。レーザー出力は、532[nm]、50[mW] の Class4 に分類される強力なものであったため、電子レンジのように筐体全体を金属板で覆い、ドア部はレーザーフィルタ付きの亚克力で製作した。

また、USB PC カメラを筐体上部、レーザー照射口に近づけて設置し、筐体下部の様子をカメラ画像として取得させた。これは、ユーザが操作する描画画面へ映像を送るためである。使用したカメラ性能は、30万画素 CMOS センサ、USB1.1 インタフェース、解像度は 640 × 480 で、最短接写距離 5cm であった。

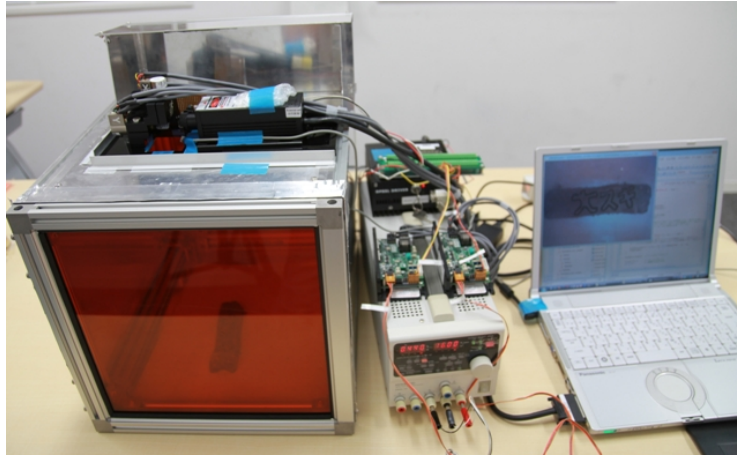


図 3.1 ハードウェア構成

### 3.1.2 ソフトウェア構成

本システムは2つのソフトウェアによって全体を実装した。1つは描画を扱うソフトウェア、もう1つはレーザー制御を扱うソフトウェアである。これにより、ユーザが見るカメラの視野領域を、レーザーの照射領域と一致させた。なぜなら、この2つの領域が一致していないと、ユーザが描いた位置と異なる位置に焼印がつくことになるからである。2つの領域のズレのイメージを図3.2に示す。

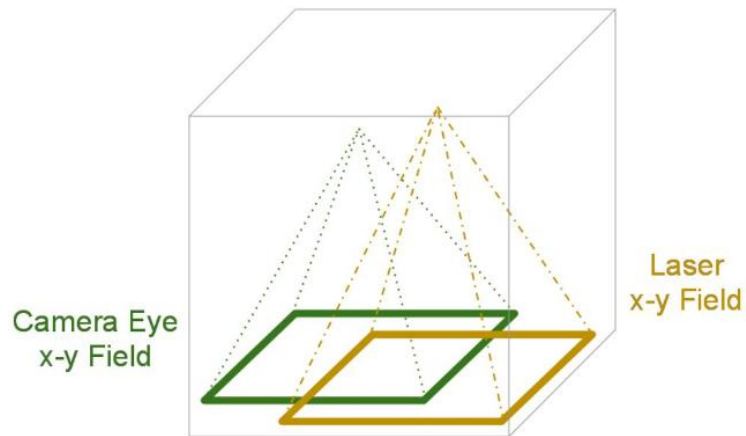


図 3.2 ユーザが見るカメラ視野領域とレーザーの照射領域のズレ

## 描画ソフトウェア

描画ソフトウェアは、ユーザが描き込む操作画面を提供する。本ソフトウェアは、USB PC カメラからの画像を OpenCV および OpenGL のライブラリで取得し、2次元の画像テクスチャとして PC 画面へ出力する。表示するウィンドウは、今回使用したカメラ解像度に合わせ  $640 \times 480$  とした。ユーザは、本ウィンドウに表示される食材を見ながら、自由に絵や文字を描き込む。そのため、本ソフトウェアでは、キーボードおよびマウスの挙動を取得している。実際に取得したデータは、キー入力、マウスクリック、およびマウスモーションの3つであった。ウィンドウにはユーザからの入力に従って、完成後の焼印を示す黒線が表示される。また、描画時の操作性を高めるため、キー入力では、線の太さ調整、アンドゥ・リドゥ機能、全消去などが行えるよう実装した。本ソフトウェアは、描き終わりにユーザが入力する保存のキーをきっかけとして、画面に描かれた黒線位置をピクセル単位で取得し、 $xy$  座標として CSV ファイルに出力する。ただし、焼き上がりのレーザー痕は、画面上の1ピクセルよりも若干大きくなるため、実際には2ピクセルずつ読み飛ばし、黒線の CSV ファイルを出力する。

## レーザー制御ソフトウェア

レーザー制御のソフトウェアは、CSV ファイルを読み込み、モータードライバーの制御を行う。レーザーの照射位置は、2枚のガルバノメータ・ミラーを制御するモータードライバーの電圧値によって変化する。そのため、本ソフトウェアは、先の CSV ファイルから読み込んだ  $xy$  の値に従って DA コンバータを制御し、電位の変化をモータードライバーへ伝達した。また、レーザーの照射領域とカメラの視野領域の相対的な傾きを正確に補正するため、CSV ファイルからの  $xy$  座標を微量回転させ、中心に合わせたオフセットをかけた。

図 3.3 に、2つのソフトウェア動作の概要を示す。

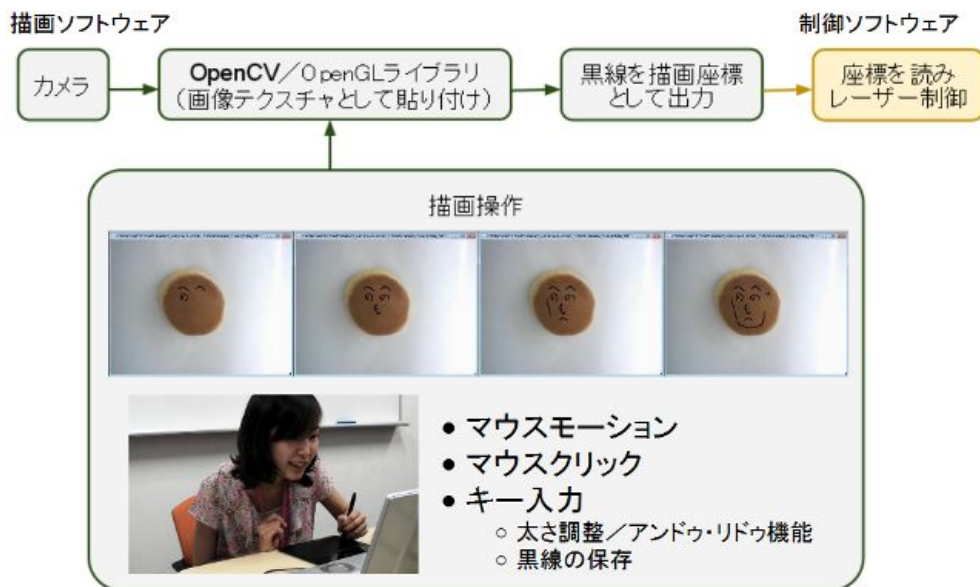


図 3.3 2つのソフトウェア動作の概要

### 3.1.3 実験

実験に先立ち十分に焼印の付く食材の選定を行った。焼印という装飾は、主に菓子類に対して行われるのが一般的であるため、本実験でも同様にして菓子類からの選定を行った。試した商品類の中で容易に焼印をつけることができたのは、えびせんべい、どら焼き、クッキー、ふ菓子であった。ただし、ふ菓子に関しては、焼印ではなく局所的なキャラメル化によって変色したようであった。

実験は4名の女性および3名の男性に使用してもらい、その様子を観察した。使用した食材は、どら焼きである。ユーザには、本システムが自由に焼印を作れるシステムであること、基本的な使用方法として線の太さ調整、アンドゥ・リドゥ機能などがあることを説明した。絵を描くことだけに集中してもらうため、特に制限時間などは設けなかった。また、実際のシステムの流れについての説明も行わなかった。ただし、造形活動に手を抜くことのないよう、誰かに贈ることを念頭において絵を描いて欲しい、との指示は行った。

### 3.1.4 結果

ユーザはおよそ 15 分程度で絵を完成させた。ユーザの描いた絵の焼き上がりを図 3.4 に示す。絵は概ねユーザの描画した通りに焼き込むことができていた。また、完成した焼印付きどら焼きは、実際に想定した相手にプレゼントしてもらった。双方とも喜んでおり、ただのどら焼きに、ユーザにオリジナルの「見た目」が加わったことで価値がついたことは明白であった。

また、一連の描画作業とプレゼントの過程はビデオで撮影し、これをもとにユーザの行動および表情を観察した。すると、プレゼントの過程は互いに楽しみ喜んでいたのに対し、制作の過程には問題があるように思われた。特に、レーザーが模様を焼き上げている間、ユーザは何をすることも出来ない、このことが創造活動の質を下げているように感じられた。



図 3.4 焼き上がったどら焼き

### 3.1.5 「自作」の持つ意味

全体を通して、本実験で感じられたことは、やはり完成に向かうプロセスには人の手が重要なのではないかということである。すなわち、手を込めて「自作」することが、制作者の達成感や高揚感に繋がり、創造活動を通じた楽しみや喜びに繋がる、という仮説である。

以上のことから、本研究では、創造活動における「自作」を1つの要素と捉える。

考えてみれば、手の感覚や質感を求めるからこそ、コンピュータサイエンスの分野においては触覚関連の研究が盛んなのであり、人が人の手で感じる気持ちは何ものにも変えがたいものである。

## 3.2. 創造活動における「造形」の意味

これまで「見た目の重要性」について論じてきたが、そもそもそれを作る「造形」という作業の意味は何なのだろうか。ここでは、ある共通点を持った多くの文化芸術作品から「造形」について考える。

### 3.2.1 「造形とは集合である」

辞書によると、造形とは【形のあるものをつくりだすこと。ある観念などからある形をつくりだすこと。また、そのもの】である。しかしながら、「形をつくる」とは、単純なようで難しい。なぜなら、必ずそこには多様な要素が絡んでくるからである。例えば、何かをつくるとき、人はつくるものそれだけではなく、その色、形、構成、それが置かれる空間といった極めて多様な要素を考える。だからこそ人は、そのすべての要素がうまく噛み合う瞬間や作品に感動を覚え、賞賛を与えるのである。すなわち、「造形とは集合」に他ならない。集合の出来が造形の質を左右する。そこで、本節では集合としての要素を持った、いくつかの文化芸術作品を紹介する。

### 3.2.2 集合の要素を持った文化芸術作品

#### 寄せ絵

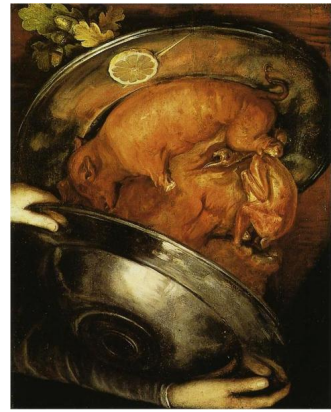
寄せ絵とは、いわゆる騙し絵の一種であり、ある物体を寄せ集めて、別の造形を作り出す絵画の総称である。図 3.5 に寄せ絵の作品を示す。代表的なものには、ジュゼッペ・アルチンボルドの連作「四季」[22] や歌川国芳の「みかけはこはみがとんだいゝ人だ」などがある。アルチンボルドにいたっては 450 年近く前の作品である。しかしながら、これらが今なお時代を越え、国境を越えて賞賛されることには、これらが集合としての美しさを有し、人々に感動を与えているからに他ならない。それはすなわち、パズルがはまるかのような爽快と驚きである。また、歌川ののちには一鵬斎芳藤が「小猫集まって大猫になる」という同種の作品を作った。現代でも Till Nowak の CG ワークス「SALAD」[23] やカゴメ CM「アイラブベジ」など、アルチンボルドへのオマージュが見て取れる作品が存在する。



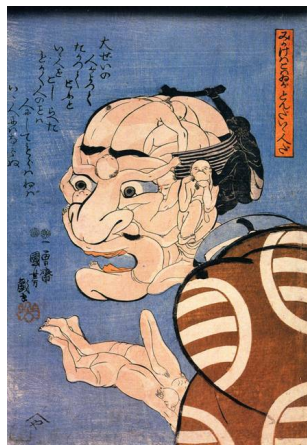
(a) アルチンボルド：連作四季より「夏」



(b) アルチンボルド：「庭師」



(c) アルチンボルド：「料理人」



(d) 歌川国芳：「みかけはこは  
ゐがとんだいゝ人だ」



(e) 一鵬斎芳藤：「小猫集ま  
て大猫になる」



(f) Till Nowak の CG ワークス：  
「SALAD」



(g) カゴメ CM：「アイラブベジ」

図 3.5 寄せ絵



## 文字絵

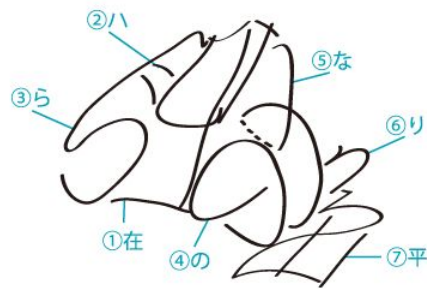
江戸時代にはさらに文字絵というものがあつた。これは、文字を使って絵を描く庶民の遊びである。図 3.6 に文字絵の一例を示す。鼻山人の「どふけ一筆がき」や葛飾北斎が描いた「六歌仙」が有名である [24]。こちらも時代を超え、現在にもその作風が受け継がれているといつていい。例えば、書道家國重友美の「英漢字」 [25] や芸人ヤポンスキーのへの「へのもへじ絵」がそれである。「英漢字」とは國重による造語であり、英語のアルファベットを要素に、書として漢字を構成した作品群である。



(a) 鼻山人：「どふけ一筆がき」



(b) 葛飾北斎が描いた六歌仙：「在原業平」



(c) 「在原業平」の文字解説



(d) 國重友美：「和 -Peace-」



(e) ヤボンスキー：「へのへのもへじ絵」

図 3.6 文字絵

## 実物体による集合作品

これまで、絵や文字を集合させ、別の造形を形作った作品を紹介した。ここでは、実際の物体を集合させ、別の造形を作る作品について紹介する。図 3.7 に芸術家 Ju Duoqi による作品群「The Vegetable Museum」[26]を、図 3.8 に写真家 Francois Robert による作品群「Stop the Violence」[27]を示す。

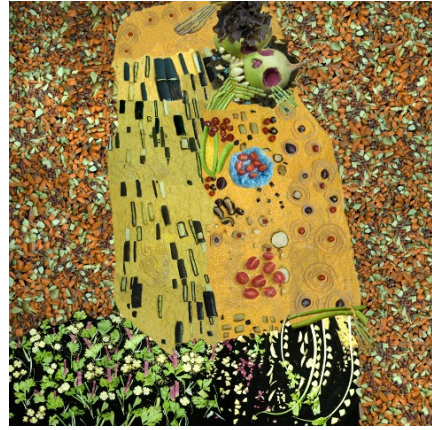
Ju の作品群では、野菜を画材として集合させ、過去の有名絵画を模している。ただし、Ju の作品では、必ずしも画内のすべてを野菜で描くということではなく、さらに、各野菜の縮尺も均一ではない。すなわち、実際には、写真を並べて画像処理を加えた作品群であるという見方のほうが正しい。

これは、食品メーカーのキューピーが展開する、子供向けキャンペーン「やさいでお絵かき」[28]でも同様である。

一方、Robert の作品群では、本物の人骨を集合させ、暴力や武力のイデオロギーを象徴するアイコンを描いている。これらは実際に人骨を一つずつ黒い背景に並べ、上からハッセルブラッドカメラで撮影したものである。彼の作品には、明らかにその制作意図と直接的なメッセージが込められており、見る者に訴えかける力強いものがある。



(a) ドラクロワの「民衆を導く自由の女神」を模した野菜画



(b) クリムトの「接吻」を模した野菜画



(c) ムンクの「叫び」を模した野菜画



(d) ゴッホの「自画像」を模した野菜画

図 3.7 作品群「The Vegetable Museum」

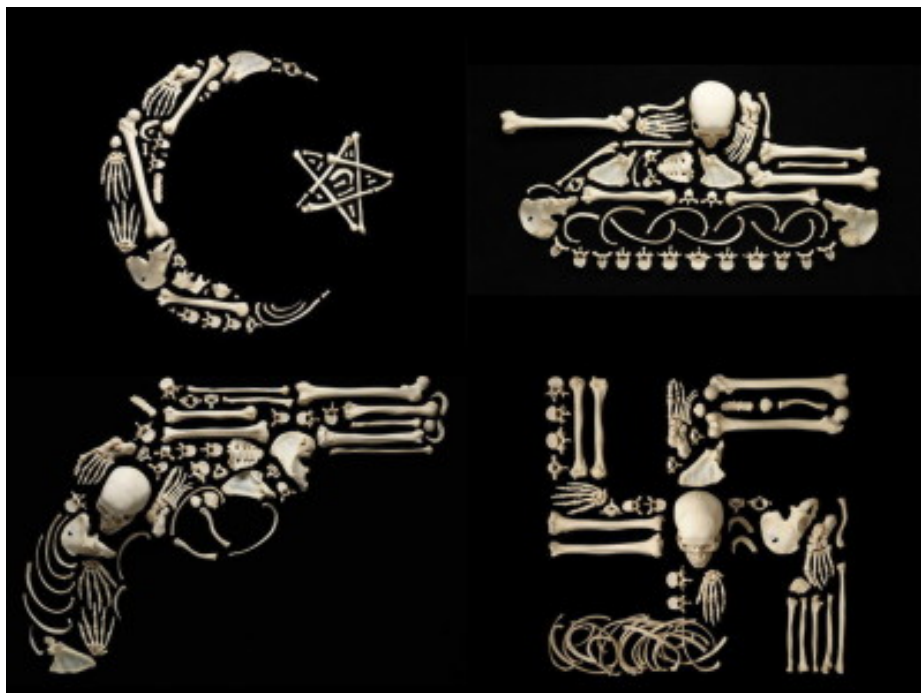


图 3.8 作品群「Stop the Violence」

以上のように，人は組み合った集合体に感動を覚える．制作者の目線では，人に感動を与えやすいということでもある．集合体には，制作者の思いや手間，意図を相手に伝える魔法のような力がある．ここではあえて取りあげては紹介しないが，LEGO ブロックによる作品や貼り絵画家の作品でさえ，その類に漏れない．そして，この力は，どれほど写真や3Dの技術が進み，静謐に作品を構成出来たとしても代替不可能な力であろう．すなわち，これこそが人間の人間たる創造活動に宿る，大事な力でもある．

### 3.2.3 「造形」の持つ意味

以上のように様々な作品から，集合としての「造形」が，創造活動に1つの貢献を果たしていると理解できる．その構成美は，制作者の意図も苦労も，思いも，センスも，実にありとあらゆること語る．

だからこそ，もし人を制作者の側に立たせようとするならば，その人が思っている通りに，またはそれ以上に，うまく造形を組んでやり，集合を構成・呈示してやるのが重要になってくる．すなわち「造形」が創造活動における，もう1つの重要な要素であるという仮説である．

以上のようなことから，本研究では，創造活動における「造形」も1つの要素と捉える．

### 3.3. ワークショップ：菓子造形会

次に、われわれは菓子を用い、実際にそれらを組んで造形物を作ってもらうワークショップを開催した。本論文では、この「菓子を組み合わせて造形物を作る」作業のことを「菓子組み」と呼ぶこととする。

本ワークショップを開催した理由は、誰もが一度は子どもの頃に食べ物で遊び、親から叱られるといった経験があるのではないかと考えたからである。子ども時代の経験や感情ほど純粋なものはない。さらに、子ども時代には、菓子を粗末にするといった理由で否定された活動であっても、大人となったわれわれが行った場合には、また違った行動や結果が観察できるのではないかと考えた。具体的にはそれは、始めから自分の食べれる分量で制作をしようとしたり、制作に失敗した箇所は食べようとしたりするといったことである。

以下に、男女合わせて8名で行われた菓子造形会をまとめる。図3.9にその様子を示す。事前にこちらから指示したことは、使う菓子の量、つけ方、テーマなどには何も制限がなく、出来る限り自由に作って欲しいということである。



図 3.9 菓子造形会の様子

### 3.3.1 分析による抽象化・要素化

ワークショップは活気溢れ、盛り上がった。制作時間は、およそ2時間半である。図3.10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。そのログは25000字を超えるため、全容は本論文では割愛する。ここでは抽出したいくつかの興味深い現象について記述する。箇条書きにすると以下のようなことである。

### 3.3.2 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





(a) 2次元作品 : 「オリオン座」



(b) 2次元作品 : 「アフリカの1日」



(c) 2次元作品 : 「ミミズクと黒猫(夜)」



(d) 3次元作品 : 「キャンプファイヤー」



(e) 3次元作品 : 「自転車と車」



(f) 3次元作品 : 「カヌーとログハウス」

図 3.10 完成作品群

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「食べすぎるという問題」、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。

また、注目すべきことは、菓子造形会こそが「造形」をしつつ、「自作」も行う活動だったという点である。私は、この「造形」と「自作」の両面性こそ、創造活動にもっとも重要なのではないかと考えている。

### 3.4. コンセプト：「造形し，自作する」

それでは、これまでに見てきた内容をまとめ、本研究のコンセプトとする。

まず、プロトタイプである焼印エディターの開発を通して、われわれは「見た目の重要性」を再び経験し、そこに「自作」の要素が欠けていたことに気づいた。次に、文化芸術作品を例にして、集合の質が「造形」としての価値を高めると考えた。最後に、菓子で造形物を作るワークショップから、制作者たちの実際の声を得るとともに、なによりも「造形」×「自作」で生まれる楽しさについて経験したのである。

ゆえに、われわれは手作業による「自作」の領域を残したまま、この「造形」の作業を支援の対象として切り出し、実装および開発を行っていく。ただし、「家庭で手軽に実現できる」を目標とすることを忘れてはならない。

以上を、本研究におけるコンセプトと位置づける。

### 3.5. 菓子組み支援システム

本研究では、先のワークショップを踏まえ、食におけるデザイン環境として「菓子組み支援システム」の開発を行うこととした。菓子こそ産業革命の機械化、工業化によって作られた極めて均質な生産物である。しかしながら、だからこそ味は保証されているとあってよく、どんな風に組み合わせで造形しても失敗した料理のように破滅的な味になることがない。加えて、形が均一なため制作が

しやすい。すなわち，先人たちがもたらした機械的な生産が，今，その先にある人間的な遊びを可能にするという意味でも，「菓子組み」は非常に貴重な体験である。

### 3.5.1 ユーザシナリオ

ここでは，菓子組み支援システムがもたらす日常の在り様について，ユーザシナリオという形で記載する。その記述法については『情報デザインの教室 仕事を変える，社会を変える，これからのデザインアプローチと手法』[29]に記載された構造化シナリオ法を参考にしている。

#### 教育玩具として

昼過ぎの土曜3時。小春は，昼寝から覚めた4歳の息子の悟と，居間で話をしてきた。夫である聡志が大工であることも手伝って，悟はこのところ何か作ることに興味津々だ。今日も，悟は昨日幼稚園でした工作について楽しそうに話している。小春は家でも何か簡単に工作をさせてあげられたらいいのと思っていた。別にお受験させたいとか，英才教育を施したいとかそんなことは思っていない。ただ，悟にはのびのび自由に育て欲しいと思うのだ。Webで「DIY」や「工作」などと検索しているうちに，1つ気になるものに目が留まった。菓子組み。どうやらお菓子で造形物を作ろうというコンセプトのようだった。そして，その支援システムがあった。パソコンの画面を見ながら菓子を設置し組み上げていくと簡単に造形のデザインできる。悟に初めてパソコンを使わせてみるのにも，ちょっといいかもしれないと思った。実際，一緒になってパソコンを操作をしていくうちに，悟はどんどんのめり込み，本物のお菓子を使って作りたいと言い出した。システムには，カロリーやアレルギー情報，制作に必要な菓子とその値段などが表示されていた。小春は，夕飯の買出しついで，ちょっと早いけれども悟とスーパーに向かうことにした。

帰宅後，実際に買ってきた菓子で菓子組みをさせると，悟は笑いながら楽しそうに作っていった。何か難しい準備をしなくても自宅で簡単にできるし，菓

子があまったり，食べすぎたり，必要以上に汚さなくて済むので，このシステムはいいなと小春は思った．

### パーティグッズとして

大学サークルの帰り．有子と遙と庸介と真二は，一足先に真二の家に集まった．サークルの仲間同士，こうやって互いの家に集まって騒ぐ，そんなことは日常茶飯事だ．けれど，今日は少し違う．計画通りならば，このあと1人遅れてやってくる奴がいる．耕太郎だ．今日は，耕太郎の誕生日．みんなそれを忘れてしまっていたのだけれど，急遽でも何か面白いことをして驚かしてやれないだろうかということになったのだ．そこで真二が，最近ブームになっている菓子組みをやろうと言い出したのである．Web 経由でできる菓子組みシステムなら，みんなが大学帰りで持っている，それぞれノートPCでデザインできる．もちろん作るのは耕太郎へのプレゼントだ．そこで，それぞれが自分のPCでデザインし，一番イケてないものをつくった人が，みんなの作品のための菓子を買ってくることにした．

購入後，みんなでワイワイやりながら実際の菓子で作ってみると，これが意外と楽しかった．そして，遅れてやって来た耕太郎はテーブルの上に飾られた，みんなの菓子組み作品にビックリしたのだった．結局，いつもの飲み会は急遽，サプライズ誕生会になり，いつも以上に盛り上がった．遙はひそかにまたやってみようと思った．

### 義理チョコ以上手作りチョコ未満として

麻衣子は憂鬱さを感じていた．2月初旬．もうすぐバレンタインデーだった．新入社員だし，と変に張りきって，去年は痛い目にあった．”義理”のつもりであげたのに，手作りビスケットを配ったばかりに，同期入社の子が勘違いして，かなり気まずいことになったのだ．そんな風にならないために，チョコじゃなく，あえてビスケットを作ったというのに！「フツー勘違いするか？」麻衣子は内心そう毒づいていた．とはいえ，今年も配りたいと思う．特に，同期の男子はなんだかんだで1年一緒に頑張った仲間だ．会社の先輩や上司には，適当にお店で買った

たものを渡すにしても、仲間達にはちょっと面白いものを渡したい、そう思った。買っただけの義理チョコじゃつまらないし、何より無駄にお金もかけたくない。別に同世代だし、高級品を渡す必要はまったくないのだ。ただ、昨年のような変な勘違いだけは避けたかった。調べているうちに、麻衣子は菓子組みというのがあることを知った。そして、そのための菓子組みシステムを眺めるうち、普段、自分のオフィスデスクにこっそり忍ばせてある菓子ばかりであることに気づいた。当日はこれを作ってみることにしよう。

当日の昼休み、麻衣子は菓子組みシステムを利用して、オリジナルのレシピを出力させ、実際にそれを作った。そして、同期の男子たちの机の上に並べたのである。すると、昼休みから帰ってきた男子たちは、皆一様に驚いていた。その噂は先輩達や上司にも届き、「買ったチョコよりもそっちの方が良かった。」とまで言われた。先輩達にあげたもののほうがお金がかかっているのに。結局、菓子組みは安上がりだったのに、自分の株をあげるのに一役買った。今年のバレンタインデーは大成功だと、麻衣子はニヤリ、心で笑った。

## 第4章

# 菓子組み支援システムの設計

本章では、開発に先立ち、理想的なシステムのあり方や設計について考える。

### 4.1. 仮説としての理想設計

本システムによって、実現すべきと予想されることを理想設計として列挙する。これは、フィールドワークによって得られた知見から提案するものである。

- 「複数人だからこそ起こる経験」を反映させるため
  - － 制作中の画面や完成品，技術および知識が他者と共有できるべきではないか
- 「食べすぎるという問題」を回避するため
  - － システムでは菓子の量を気にせずデザインできるべきではないか
  - － 必要最小限の菓子で制作を完成できるべきではないか
- 「素材の持つ指向性」を反映させるため
  - － 縮尺を維持してデザインできるべきではないか
  - － 重量や厚さ，味など実物体と等しい情報を含めるべきではないか
- 「制限の重要性」を反映させるため
  - － ユーザの操作に応じて壊れるといった画面効果をかけるべきではないか
  - － 実際の手作業における難易度を算出してくれるべきではないか
  - － 造形に必要な菓子の金額を算出してくれるべきではないか

- 「作品となるための要素」を反映するため
  - － 作品として見えやすくなる 2次元の制作を支援すべきではないか
- 「遊びとしての可能性」を引き出すため
  - － 任意点における断面や触感を表示すべきではないか

## 4.2. パラメータと特徴量

本システムでは、上記の理想設計をもとに、以下のような菓子の情報を、パラメータおよび特徴量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
- アレルゲン情報

## 第5章

# 菓子組み支援システムの開発

本章では、先の理想設計をもとに行った開発について述べる。

本システムは「菓子組み」における造形部分を支援するものである。ユーザはPC画面を見ながら実際の菓子画像を用いてデザインを行う。その後、システムはユーザのデザインを完成させるための、ステップバイステップのレシピを出力する。ユーザは、そのレシピを見ながら、最後は自分の手で創造活動を完遂させるというものである。そのため、本システムを用いることにより、ユーザは手を汚さずに菓子組みがデザインができ、また、家庭内において場所を取らずにデザインできる。さらに、あらかじめ完成形を試行錯誤できるため、制作において菓子を無駄にすることがない。

### 5.1. 実装

今回は以下のようなシステムによって開発を行った。

#### 5.1.1 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。FlashDevelop はオープンソースの開発環境であり、Flex 4 SDK とともに ActionScript 3.0 の Flash プログラムを作成することが可能である。また、出力には Adobe Flash Player10.1 を用いた。



### 5.1.2 実現した機能

始めの実装では、上記に掲げた理想設計の中からいくつか優先的に実現した。その選定条件としては、まず1人で作業をする場合には何が必要かということである。なぜなら、上記に掲げた理想設計は、多くの人に参加した集団でのワークショップから生まれた設計のアイデアだからである。正しい設計論に従えば、1人ずつ知見を集めるべきだったが、時間的制約や場を共有させることで多様な意見を創出させたかったなどの理由から集団での開催となった。

コンピュータでの作業は、結局1人となる。そのため、今回は1人での制作が十分に行えるよう機能を実現していった。以下、初期に実現した機能について列挙する。

#### 設置

図 5.1 にあるように、画面左のボタンをクリックすると、ボタン名に対応した菓子画像が表示される。この際、常に同じところに菓子が登場することのないよう、ランダム処理を加えることで設置位置を変えた。



図 5.1 設置

#### 消去

図 5.2 にあるように、消去させたい菓子画像にマウスポインタを移動し、マウスの左ボタンをダブルクリックすると、該当の菓子画像を消去することが出来る。

### ダブルクリックで【消去】



図 5.2 消去

### 全消去

画面右下の全消去ボタンをクリックすると、画面にこれまで設置した菓子がすべて消去され、初期化される。

### 回転

図 5.3 にあるように、回転させたい菓子画像の上にマウスポインタを移動させ、マウススクロールを行うと、菓子画像をその中心で回転させることができる。その回転量は、使用 PC の OS で設定されたマウス 1 回転の回転量と、マウススクロールの速さによって決まる。回転の向きは、上へのスクロールが左回転（反時計回り）、下へのスクロールが右回転（時計回り）である。

### 微量回転

回転させたい菓子画像の上にマウスポインタを移動させ、キーボードの Ctrl キーを押しながら、先のマウススクロールを行うと、菓子画像中心で微量回転を

### スクロールで【回転】(Ctrlで微調整)



図 5.3 回転

実現できる．その回転量は，1回転を360度とした場合の1度分である．回転方向は通常の回転と同じである．

### ドラッグ・アンド・ドロップ

移動させたい菓子画像の上にマウスポインタを持って行き，マウスの左クリックを押したままにすると，画像を掴んでドラッグ操作することが出来る．この際，画像にはシャドウフィルターがかかっており，現実で菓子を持ち上げたときのような影の効果を体感できる．設置したい場合は，押したままの左クリックを離すことで可能となる．これがドロップ操作である．

### 階層のアップ

この機能は，先のドラッグ・アンド・ドロップに併用して実現してある機能である．Flashにおいては，画像を含む全ての表示オブジェクトが階層化している．そのため，先のドラッグ操作を行った段階で，その階層の順序を変更し，持ち上げた菓子がその階層の一番上，すなわち，操作画面の最前面に来るように実装した．

## 金額算出

本システムでは、ほぼ無限に菓子を置き、造形することができる。しかしながら、現実において作品を作るためには、当然のことながら菓子の費用が必要となり、造形の段階で費用を考慮に入れたいというユーザもいるであろうと考えた。そこで、本システムでは、菓子それぞれに価格情報(単価)を与えることで、概算として制作にかかる費用が見積もれる仕組みとした。図 5.4 にステータス表示部を示す。最上部が算出された金額である。



図 5.4 ステータス表示部

## 断面診断

本システムの編集画面は基本的には2次元である。しかしながら、実物体での制作過程では当然3次元となり、必ずその制約を受ける。そこで、本システムでは、編集画面のポインタ直下における断面の様子を測定し、図5.4のステータス表示部の下部に表示した。この断面は、菓子に与えた厚み情報と断面色情報によって実現している。これにより、ユーザは調べたい位置の、菓子の厚みをおおよそ確認することが出来、実際の制作に役立てることが出来る。

## 制作難易度

本研究では実際に「手によって作る」という創造活動を重視している。そのため、本システムでは、先の断面診断によって判定された階層化構造をもとに制作難易度の算出を行っている。図5.4のステータス表示部、金額の下に表示される。

## 味予想

一つ一つの菓자에塩分、もしくは糖分としての数値を持たせ、全体での味バランスを右のステータス部に表示している。また、この機能に関しては直感的にも分かるよう、グラデーションフィールドを用意し、その上でバーが左右動するよう実装した。ただし、現在の味予想は、塩分と糖分のみの予想となっている。その様子は図5.4のステータス表示部における中部に表示される。

## ステップ・バイ・ステップのレシピ出力

ユーザはデザインが完成したら、画面左下のレシピのOn/Offボタンを押す。すると、本システムは、画面ステージの階層下のものから順に出力し、レシピを表示させることが出来る。この際、同じ菓子が複数連続して置かれている場合は、システム側が自動で判断し、同じステップのタイミングで画面に表示させる。

## 5.2. 菓子組みの流れ

以上の機能を用いて菓子組みを行うと、おおよそ次のような操作の流れとなる。ユーザは、まずコンピュータ上へ描画された操作画面を見ながら、マウスを用いて左の菓子ボタンから、置きたい菓子を選び、設置する。移動させたい場合は、菓子をドラッグ・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。重なった菓子に対して、下にあるものをドラッグすると、最上層に持ってくる事が出来る。また、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事が出来、ダブルクリックで消去が出来る。右のステータス部には、これまでに使った菓子の金額算出と制作難易度、味予想、断面診断が表示される。これによってユーザは、制作する上での自身のスキルとの目標物をあらかじめ比較検討が出来、作る前に判断が出来る。完全に消去させ、初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。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、システムは菓子を置いた階層の構造と、同じ菓子を置いた部分を測定し、ステップ・バイ・ステップでのレシピを出力する。再度デザインを修整したい場合は、同じ左下のレシピ On/Off ボタンをクリックすることでレシピ表示をいつでもやめることができる。ユーザは呈示されたステップ・バイ・ステップのレシピに従って、実際の菓子を置いていけば、作品を完成させる事が出来るという流れである。

## 5.3. コントリビューション

本章の最後に、本システムのコントリビューションについて説明しておきたい。菓子組みにおける「造形」のプロセスをコンピュータで支援した、というのが実装の要約である。そこには大きな有用性がある。それこそが、本システムを開発したことの意義であり、コントリビューション、すなわち、貢献である。

例えば、ブロックで何か作ろうとする場合、一度手に出して、あれこれと動かして、触りながら完成形を思い描くことができる。しかしながら、菓子で造形を行う場合、パッケージから取り出したが最後、食べなければならないという脅迫観念が暗黙的につきまとう。さらに、触れば触るほど手が汚れ、また見た目も損な

いかねない。これは、食品を造形のピースにする菓子組みだからこそ発生する問題であり、不可避である。だからこそ、菓子組みの造形プロセスは、手作業のプロセスと切り離して行うほうが望ましく、その点に本システムの大きな有用性がある。

## 第6章

# ユーザによる制作実験と評価

### 6.1. 目的

本実験の目的は、本システムの画面設計と情報設計、および操作性について評価することである。また、さらなる実装と今後の展開を考えるための知見集めとしての意味がある。

今回の実験作業はそれぞれ1人で行ってもらった。それは、本システムを用いて1人で菓子組みを完遂できるかどうか評価したかったからである。

#### 6.1.1 実験で評価する範囲

菓子組みによって発生する経験は、当然のことながら、(場面1)造形デザインを考え、(場面2)手作業によって制作し、(場面3)実際に食べる、という流れになるのがごく自然だと考えられる。しかし、本実験では場面2までを評価の範囲とした。



## 6.2. 制作実験

### 6.2.1 事前説明

実験に参加するユーザには、まず、あらかじめ先のワークショップの際に作られた作品の写真を見せ、そもそも「菓子組み」とは何であるかをイメージさせた。そして、本実験の主眼は、システムの性能評価であること、作業は1人でやってもらうことなどを説明した。また、初めてのユーザでも戸惑わないよう、A4紙面一枚の操作案内を用意し、そこに設置、消去、全消去、回転、微量回転、移動、金額算出、断面診断、制作難易度、味予想、レシピ出力の説明を1文ずつ書いた。そして、口頭での操作案内はあまりせず、作業をスタートしてもらった。これは、意図的なものである。なぜなら、本実験が画面設計や情報設計に関して、中心的に評価したいものであり、ほぼ何も知らないユーザが画面を見てどう操作するか、どれだけ直感的な操作ができるか、それらを評価したかったからである。

### 6.2.2 実験環境

今回の実験環境では、PC画面での操作ではなく、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操作してもらった。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。

### 6.2.3 ユーザ

今回、実験に参加してもらった被験者は3名であり、次のような人物である。特記事項としては、そのうち2名が外国語圏で育った人物であるということである。ただし、日本語経験は豊富である。

Aさん

男性 23歳

Bさん

女性 25歳

Cさん

男性 23歳

### 6.2.4 方法

まず、ユーザには自分の作ってみたいと思う造形物を、本システムを用いてデザインしてもらった。特に、制作時間に制限時間は設けなかった。完成したら、画面上のレシピ On/Off ボタンを押し、実際に菓子でレシピに従い制作を行ってもらった。ただし、今回の実験では、あらかじめシステムに登録された菓子を事前にすべて用意した。

## 6.3. 実験結果

### 6.3.1 完成作品

まず、実験の様子を図 6.1 に示す。また、3 人の最終レシピ画面と完成作品は、図 6.2 に示すようになった。加えて、B さんのレシピフローのみ図 6.3 に示す。



図 6.1 実験の様子

### 6.3.2 インタビュー

実験を評価するため、今回はインタビュー用紙を用意し、記入後に、その回答について口頭でのインタビューを行った。インタビュー用紙の質問事項と回答の全容は、付録にて【Q 質問番号】、【ユーザ名 回答番号】として記載する。また、回答項目の最後には、【ユーザ名 その他】としてインタビュー中に確認できた感想について追記している。



(a) A さんのレシピ



(b) A さんの完成作品



(c) B さんのレシピ



(d) B さんの完成作品



(e) C さんのレシピ



(f) C さんの完成作品

図 6.2 3 人のレシピと完成作品



(a) Bさんの完成デザイン



(b) ステップ 1



(c) ステップ 2



(d) ステップ 3



(e) ステップ 4



(f) ステップ 5



(g) ステップ 6



(h) ステップ 7



(i) ステップ 8



(j) ステップ 9

図 6.3 Bさんのレシピフロー

## 6.4. 考察

### 6.4.1 「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。

### 6.4.2 「食べすぎるという問題」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。

理想設計では、「システム内では菓子の量を気にせずデザインでき」、かつ、「手作業の段階では必要最小限の菓子で制作を完遂できるべき」としていた。そのため、システムにおいては無限に菓子が設置できるように開発し、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つてよい。図6.4に、ユーザによる操作の様子を示す。

### 6.4.3 「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。

理想設計では、「縮尺を維持してデザインできるべき」であり、「重量や厚さ、味など実物体と等しい情報をシステムに含めるべき」としていた。そのため、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

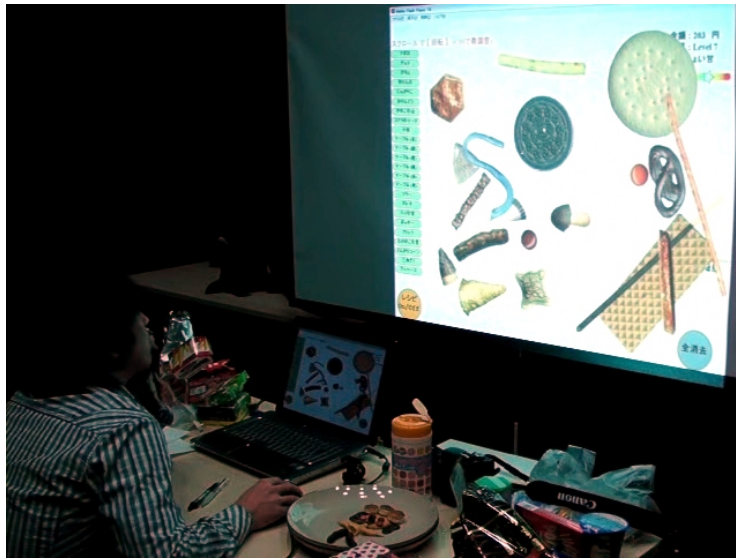


図 6.4 ユーザによる操作の様子

を選択した。さらに、厚さ情報や味情報、価格情報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「せっかくだからあえて曲がった菓子を使って制作に挑戦してみたいと思った。」(ユーザC)や「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)。」(ユーザA)などの感想を述べ、実写だからその凹凸や陰影も含め、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。図6.5に、ユーザAが目標を思い立った瞬間の様子を示す。散りばめた菓子の中において、画面中央付近で2枚の円形菓子が重なっている様子が確認できる。さらに、撮影していた動画の中でも、明らかにこの場面でマウス移動に迷いが見られ、彼がこの瞬間に目標を決めたことが確認できた。

#### 6.4.4 「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。

理想設計では、「ユーザの操作に応じて壊れるといった画面効果をかけるべき」



図 6.5 ユーザAが目標を思い立った瞬間の様子

であり、「実際の手作業における難易度を算出してくれるべき」であり、「造形に必要な菓子の金額を算出してくれるべき」としていた。そのため、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。しかしながら、不完全であった。実際、制作実験においても、ユーザは「表示された制作難易度よりも難しかった。」(ユーザC)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。」(ユーザB)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。特に、金額算出に関しては、あらかじめユーザが指定した金額で制作できるよう、表示、警告するなどの方法が望ましいと思われる。

#### 6.4.5 「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。

理想設計では、「作品として見えやすくなる2次元の制作を支援すべき」としていた。そのため、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、実際の制作実験において、ユーザは、「お皿を背景に出してほしい。」(ユーザB)といった感想を述べた。これは、すぐ



に実装出来るため、今後は背景として皿を出すことを検討している。

#### 6.4.6 「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。

理想設計では、「任意点における断面や触感を表示すべき」としていた。そのため、システムにおいては、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。しかしながら、実際の制作実験においても、ユーザは、「分かりにくかった。」(ユーザA)や「気づいていなかった。」(ユーザB)という感想を述べた。加えて、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かった。また、触感に関する提示は現在何も行っていない。今後、改善の余地とする。

#### 6.4.7 画面設計について

アプリケーションにおいてもっとも重要な画面設計に対して、【Q6】の質問を踏まえて考察を行った。

##### レシピ出力に関して

3人ともレシピ通りに作れたと回答し、完成画像からもその様子が確認できた。実際、完璧なレシピ出力を得ることができ、非常にスピーディに作品を作れることを達成したユーザもいた。一方で、菓子同士の重なり計算が不完全で、レシピ出力の順序がちぐはぐになり、制作に苦勞するユーザもいた。これは今後、レシピ出力の前に、順序の最適化を行うアルゴリズムを追加することで改善できると考えている。また、非常に狭い範囲、ポイント直下の1点だけを、重なり判定材料にしていたことが順序を狂わせたことの最大の原因と考えられる。そのため、今後は菓子の大きさや重なっている領域の大きさも踏まえて計算させる予定である。

##### マウスのアクションに関して

特に回転の操作が好評であり、直感的ですぐに覚えることが出来ていた。なおかつ自分の思った回転量で、各ユーザが適切に操作できていた点は非常によかった。一方で、下に置いた菓子を一度クリックすると、例外なく最前面に表示される。これにより、ユーザは菓子の重なりを再度構築しなおす必要に迫られていた。ただし、こちらもアルゴリズムの修正で比較的容易に改善できると考えている。なぜなら、先のレシピ出力において重なりを判定していたアルゴリズムがそのまま流用できるからである。上記の修整に伴って、重なり判定の精度が向上出来れば、自ずとこちらの操作性も向上することになる。

##### ボタンのエフェクトに関して

3人とも名前から菓子をイメージできなかつたと回答した。ボタンを菓子画像に置き換えるか、プレビューの機能をつけることで改善できると考えられる。そ

のため、今後、実装を予定している。

#### 画面設計に関するまとめ

重なり計算のアルゴリズムに対する不満がほとんどであり、マウスの操作に対する評価は、むしろ好評であった。重なり計算のアルゴリズムを修正し、正確性を向上させることが出来れば、操作性はさらに上昇することが考えられ、全体の作業時間をさらに短縮することが出来ると予想される。

#### 6.4.8 情報設計について

【Q7】の質問では、特に情報設計についての質問をしていた。そこで、情報設計についての議論は、こちらに特記する。

##### 金額算出に関して

面白いという意見もある反面、あまり現実的でなく、さらに合っているのか分からず不安だ、という回答を得た。今後は、菓子のメーカーページや商品情報、パッケージで買った場合の金額なども踏まえて提示する必要がある。

##### 制作難易度に関して

3人とも視認しており、情報提示としての意味はあった。しかしながら、こちらでも計算が不完全で、実際に制作するものと整合性が取れていなかった。これも、原因は算出アルゴリズムの問題である。また、画面上において難易な部分をレシピ出力前にチェックし、ユーザに提示するといった改良が必要であると考えられる。

##### 味予想に関して

これは、あまり効果がなかった。何よりも今回のシステムにおいては、登録した菓子が甘いものばかりで、結果そのものを期待していないという現状もあった。一方で、菓子組みした制作物であっても、食べるときは1つずつである。その実体から考えると、そもそも必要のない情報提示とも捉えるべきであり、今後検討の対象とする。

##### 断面診断に関して

「気にならない」や「気づいていない」、「気づくまで分からない」など提示法として明らかに問題があった。そもそも今回の制作に関しては2次元作品を想定しているため、3次元の情報を提示すること自体に必要性がなかった。システム

の側だけがそのデータを有し，計算に利用しさえすればよかったのである．ただし，この情報の取得と提示は，システムの3次元化への一歩としての意味合いもあったため，貴重な意見を得られたと考えている．

#### 情報設計に関するまとめ

以上から，総じて情報設計としては伝達能力に欠けるという結果が得られた．しかし，これら情報が無くてもいいという意見は1つもなく，もっと適切な提示法で行って欲しい，というのが全ユーザからの意見である．今後，善処したい．

#### 6.4.9 観察者として

3人すべてが操作中、「不本意なクリックで菓子が最前面に移動すること」に不満を感じていた。しかしながら、3人ともそれによって制作が出来なくなるということではなく、重ねたい菓子を再び適切な順にクリックすることでうまく対応していた。このことは、注目すべき点である。

第2章の関連研究にも挙げたが、菓子組みと料理玩具には関連がある。それは、遊びでありながら教材にもなりうるという点である。実際、Bさんは使用シチュエーションとして、幼児教育の場面を挙げていた。

今回、3人ともが、意図せず菓子が最前面に移動してしまうというシステムの問題に対し、なんとか対処できていたのは、単純に大人として立派に空間把握能力が身についていたからと考えるべきである。すなわち、幼児教育の観点から逆説的に眺めるならば、本システムの意図しない最前面への菓子移動は、幼児にとって空間把握能力を鍛える、立派な教材となりうる可能性を秘めている。

もちろん、不満の項であるこの問題は、今後真っ先に修正の箇所とする。しかしながら、菓子組みシステムが教材として思考力を鍛えるシステムになりうるということは、改めてこちらに述べておきたい。

#### 6.4.10 全体のまとめ

本実験をまとめると次のようなことがいえる。

重なりを計算するアルゴリズムへの不満と、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、画面操作の挙動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人とも見事に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、現実に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。

以上から，本システムは，一部のアルゴリズムが設計全体に影響を与えてはいたものの，当初の目的であった「菓子組みにおける造形デザインの支援」は，十分達成できたと結論づける．

## 6.5. 修正実装

実験後，感想や観察をもとに，本システムの修正および追加実装を行った．追加および更新した機能などは，以下の通りである．図6.6に，更新した全体のGUIを示す．

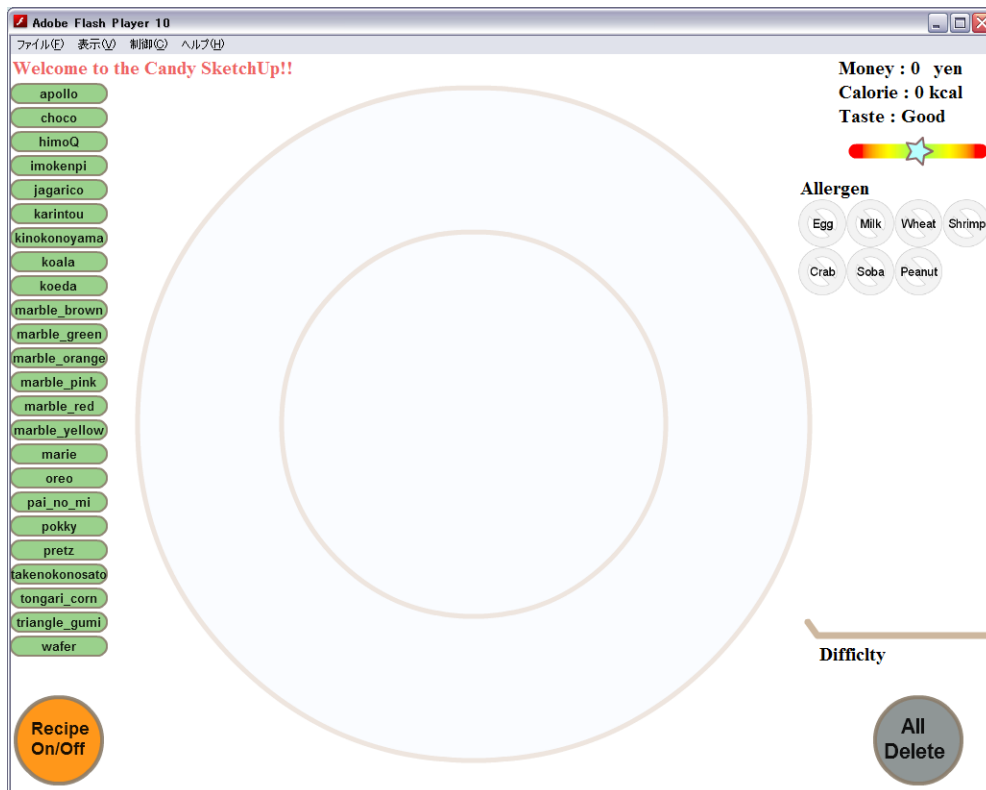


図 6.6 更新した全体の GUI

### 6.5.1 皿表示の追加

背景として皿を表示した．これは「お皿を背景に出してほしい」（ユーザB）というユーザからの要望に応えたものである．



## 6.5.2 プレビュー機能の追加

菓子ボタン上にマウスオーバーを行うと、そのボタンで設置できる菓子をプレビュー出来るようにした。これは「お菓子の名前だけで形が思い付きにくかった」(ユーザ A)、「ボタンは文字よりお菓子の写真がほしい」(ユーザ B)、「文字だけでどの菓子が出るかすぐに分からなかった」(ユーザ C) といった不満に応えたものである。図 6.7 に、プレビュー機能の動作の様子を示す。



図 6.7 プレビュー機能

## 6.5.3 菓子画像の拡縮読み込みの追加

菓子を設置する際に、オリジナルの菓子画像をランダムで拡大・縮小(拡縮)し、そののちに画面に出現させるようにした。これは、「同じお菓子でも少しはランダムなサイズで出るといいのかもしれない」(ユーザ C) という意見を反映したものである。その比率は、オリジナル画像の 95~105% である。この値は、実際の菓子製造過程でも発生しうる程度の値ということで設定した。図 6.8 に、拡縮読み込みした同一の菓子画像の一例を示す。現実の菓子でもこのようなサイズ違いはある。しかしながら、先にも述べた通り、サイズが比較的均一であることが、菓子組みを容易にさせ、それが誰でも簡単に実現できる創造活動であると定義するに至った重要な観点でもある。そのため、あまり不自然に大きな差異を生まないように注意して設計した。



図 6.8 拡縮読み込みした同一の菓子画像

#### 6.5.4 ステータス表示部の追加と更新

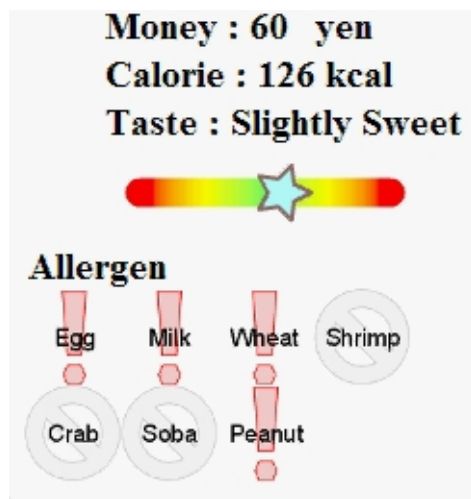
ステータス表示部にカロリー情報とアレルギー情報を追加した。これによりシステムの付加価値はさらに高まったと考えている。

図 6.9(a) に、追加したカロリー情報とアレルギー情報の様子を示す。カロリー情報は、各種製造メーカーが公開しているカロリー数値を用いた正確な情報である。一方で、アレルギー情報は、現段階では私が設定した不正確な情報である。しかし、厚生労働省から表示義務のある、卵・乳・小麦・エビ・カニ・そば・ピーナッツの7種目に対応すべく、各種菓자에該当のアレルギー情報を持たせ、システムに判断させている。

図 6.9(b) に更新した断面表示の様子を示す。「断面診断が分かりにくかったのは、1つ置いただけでは分からなくて、さらに図形の横幅には意味ないことが原因だと思う。」(ユーザ A) という意見を参考に、重なり合う菓子の大きさから横幅も踏まえた図形の描画とした。

#### 6.5.5 グループ移動の追加

重なりあった菓子のうち、下にある菓子をドラッグ移動すると、その菓子よりも上にあるすべての菓子を同時に移動できるようにした。これは、どの菓子も一



(a) 追加したカロリー情報とアレルギー情報



(b) 更新した断面表示

図 6.9 更新したステータス表示部

度クリックしただけで最前面に来てしまうという、最大の問題を解決したものである。ユーザからも「クリックしたものが一番前に出て小さな菓子が見えなくなる。」(ユーザC)といった不満が出ていた。そのため「重なり判定」のアルゴリズムを修整した。

重なりの判定には、土台となる菓子画像の全領域と各菓子画像の中心座標を用いた。クリックした菓子画像を土台とし、その土台よりも上にある菓子画像を探索する。そして、その菓子の中心座標が土台の菓子と接する場合を「重なっている」と判定させた。すなわち、土台となった菓子と約半分が接している菓子だけが「重なっている」と判定されることになる。これは、かなり現実に近い設計である。なぜなら、現実においても、上に載った菓子を同時に持ち上げるためには、上に載った菓子が土台となる菓子に半分以上載っていることが必要となるからである。図 6.10 に、グループ移動の様子を示す。マウスポインタのある円形の菓子を土台として、複数の菓子が持ち上げられている様子が確認できる。



図 6.10 グループ移動

### 6.5.6 レシピ順序最適化アルゴリズムの追加

レシピ出力の直前には、レシピ順序最適化アルゴリズムを追加した。これは、「同じお菓子は一気に配置してしまいたい。」(ユーザ A)「順番が微妙だった。もっといい順番があったはず。」(ユーザ C) という意見に応えたものである。

このアルゴリズムは、表示された菓子オブジェクトの順序を最適化し、同じ階層に積んであり、かつ同じ名前である菓子を、すべて同時に設置することを促すアルゴリズムである。まず、画面に置かれた菓子オブジェクトを名前でソートし、その後、それぞれの菓子の下にいくつ菓子があるのかを判定する。この判定には、上記で示した重なり判定のアルゴリズムが同様に使用してある。これによって、それぞれの菓子がどの階層に何個あるのかが判断でき、それに加えて名前の順に整列させるため、造形デザインでユーザが設置した順とは異なる、最適な制作ステップをレシピ出力に提供できる。

### 6.5.7 必要となる菓子数表示の追加

制作に先立って、どの菓子が、何個いるのかという表示を、レシピ直前に行うことにした。これにより、菓子の購入もよりスムーズになると考えている。図 6.11 に、必要となる菓子数表示の様子を示す。



図 6.11 必要となる菓子数表示

### 6.5.8 レシピ・スライドショーの追加

レシピ出力の際に、1度ずつマウスを触らなくてもいいように、レシピ画面にスライドショーモードを追加した。これは、菓子組みの手作業中にマウスをいちいち触りたくないという要望に応えたものである。

### 6.5.9 Web 公開

最後に，以上のように修正や追加を行った菓子組みのシステムを，実験的にではあるが Web に公開した．

## 第7章

# 結論と展望

### 7.1. 結論

本研究では、創造性こそが人間を豊かにするものと捉え、創造活動にとって重要な要素について考察した。そこで、私は「造形」と「自作」が重要な要素と捉え、もっとも身近な食や料理の領域での創造支援を模索した。その中から、菓子を組み合わせる「菓子組み」という創造活動の支援を目標に設定し、実際に集団での菓子組みワークショップを開催した。これにより広く知見を集め、菓子組みならではの諸問題にも対応しうる、菓子組み支援の造形システムを開発した。ユーザスタディからも、特に、画面の操作性と造形のスピードアップの点では評価でき、菓子組みという創造活動に貢献できたと結論づける。

# 謝 辞

まずは、本研究の指導教員であり、自身の研究について温かく見守って頂いた、慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科の稲見昌彦教授，ならびに研究の方向性や実装方法など，より詳細な部分で助言や提案を頂いた杉本麻樹講師，論文の執筆構成に助言賜りました太田直久教授に感謝の意を表したいと思います．

そして，研究を行う上で多くの助力を頂いた，デジタルライフプロジェクトの諸先輩方ならびに AR プロジェクト (現 AL プロジェクト) のメンバーには，この場を借りて「ありがとう」を伝えたいです．本来なら 1 人 1 人に感謝の意を述べてしかるべきところですが，ここでは特に伝えたい人たちにその思いを述べたいと思います．

まず，近藤誠君，筧豪太君．同じ情報工学科出身とは思えないほど実装力のない私に，ときに温かく優しい，ときに冷たく突き放した (!) アドバイスもらったことは今でも忘れません！「プログラマーって本当に凄い人たちだな！」と尊敬するとともに，自分とはまったく違う人種に興奮し，2 人の感じ方を間近に見ながら研究できたことは，大変有意義で刺激的な日々でした．

次に，訪問教員であられる常盤拓司氏．2010 年 12 月まで就職活動が終わらず，いよいよ修士論文に赤信号が灯ってきた私に，論文としてまとめあげる道を切り開き，その可能性を見出してくださいました．研究の仕方，分析法など多くのことを教わったのはもちろんのこと，学生たちに発破をかけ，プロジェクトを推進させていたそのマネジメント力に，私も魅了され，まんまとコントロールされた 1 人です．大変感謝しています．

そして，博士課程の小泉直也さんと上間裕二さん．同じ「食べデコ」というチームを組んでおきながら，何をするにもいつもギリギリで，約束を破りがちな私を，最後まで見捨てることなく研究を続けてくださいました．予定が未定のまま，自



分たちの思うが侘にプロジェクトが進まない苛立ちも、さぞ多かったのではないかと推察します。大変ご迷惑をおかけしました。その怒りの矛先が一体どこに向かっていたのか心配でなりません。本当にありがとうございました。

最後に、幼い頃から「自分のことは自分で始末しろ」と、文字通り最初から最後まで好き勝手させてくれた両親には、この場を借りて感謝したいです。未だ、大学院まで行って何をしているのか、これから何になるのか、まったくわかっていないくせに、ただひたすらに経済的・生活的な支援を続けてくれました。感謝しています。ただ、言わずもがな、自由とは不自由でもありました。

とにかかくにも、皆さん本当にありがとうございました。

## 参 考 文 献

- [1] Arduino - HomePage. <http://www.arduino.cc/>.
- [2] Neil Gershenfeld. *FAB: The Coming Revolution on Your Desktop—From Personal Computers to Personal Fabrication*. Basic Books; First Printing edition, 2005.
- [3] 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.
- [4] Webpage of Takuji Narumi. <http://www.cyber.t.u-tokyo.ac.jp/~narumi/metacookie.html>.
- [5] 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.
- [6] 似顔絵・キャラクター・立体ケーキの宅配 オリジナルバースデーケーキ『おぐに』. <http://www.oguni-store.com/>.
- [7] アニバーサリー Anniversary - ウェディングケーキと記念日の洋菓子専門店 . <http://www.anniversary-web.co.jp/>.
- [8] Megatoy こねパン. <http://www.megahouse.co.jp/megatoy/product/girls/konepan.html>.
- [9] Megatoy ホイップクリーム Deco,. [http://www.megahouse.co.jp/megatoy/product/girls/hoip\\_top.html](http://www.megahouse.co.jp/megatoy/product/girls/hoip_top.html).

- [10] ほかほかキャラ弁屋さん. <http://www.segatoys.co.jp/anpan/product/cook/03.html>.
- [11] 新感覚デコレーションホビー ホイップる. <http://epoch.jp/ty/whip/>.
- [12] 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/>.
- [13] 株式会社 MasterMind. <http://www.mastermind.co.jp/>.
- [14] Cricut cake home. <http://www.cricut.com/cake/Home.aspx>.
- [15] Takeo Igarashi, Satoshi Matsuoka, and Hidehiko Tanaka. Teddy: A sketching interface for 3d freeform design. pp. 409–416, 1999.
- [16] Yuki Igarashi and Takeo Igarashi. Pillow: Interactive flattening of a 3d model for plush toy design, 2008.
- [17] LEGO Digital Designer : Virtual Building Software. <http://ldd.lego.com/default.aspx>.
- [18] LEGO MINDSTORMS 公式サイト. <http://www.legoeducation.jp/mindstorms/>.
- [19] 優秀賞 THE ROBOT AWARD 2007. <http://www.robotaward.jp/archive/2007/prize/robot06.pdf>.
- [20] 井原西鶴 (著), 麻生磯次 (訳), 富士昭雄 (訳). 西鶴織留 決定版 対訳西鶴全集 第14巻. 明治書院, 1993.
- [21] 村山なおこ. ケーキの世界. 集英社, 2001.
- [22] Arcimboldo-主要作品の解説と画像・壁紙-. [http://www.salvastyle.com/menu\\_mannerism/arcimboldo.html](http://www.salvastyle.com/menu_mannerism/arcimboldo.html).
- [23] Making of "Salad" - BEHINDTHESCENESOF. [http://www.framebox.de/creations/3d/salad/makingof\\_salad.web2.pdf](http://www.framebox.de/creations/3d/salad/makingof_salad.web2.pdf).

- [24] 対談 | 伴田良輔パズリカ対談 第1回ゲスト 稲垣進一氏 (浮世絵研究家)  
江戸の遊び絵とパズルの世界. <http://bp.shogakukan.co.jp/puzzlica/t002/t002/index.html>.
- [25] 國重友美, タケダトオル. 國重友美 × 英漢字. TOKIMEKI パブリッシング 角川書店, 2006.
- [26] Ju Duoqi -The Vegetable Museum-. [http://www.parisbeijingphotogallery.com/main/the\\_vegetable\\_museum.asp](http://www.parisbeijingphotogallery.com/main/the_vegetable_museum.asp).
- [27] Francois Robert — Stop the Violence. [http://francoisrobertphotography.com/#/portfolio/fine\\_art/stop\\_the\\_violence](http://francoisrobertphotography.com/#/portfolio/fine_art/stop_the_violence).
- [28] やさいでお絵かきトップ キューピーキッズ. <http://kids.kewpie.co.jp/oekaki#>.
- [29] 情報デザインフォーラム (編集), 山崎 和彦 (編集), 浅野 智 (編集), 上平 崇仁 (編集). 情報デザインの教室 仕事を変える、社会を変える、これからのデザインアプローチと手法. 丸善, 2010.

## 付録A

# アンケートおよび回答

### 【Q1】

性別と年齢をお聞かせください。

### 【Q2】

普段の食べ物の嗜好について教えてください。

( 甘味好き/どちらかなら甘味好き/どちらかなら塩分好き/塩分好き )

### 【Q3】

普段、お菓子を贈ることはありますか？ ( ある/ない )

### 【Q4】

本システムは有用だと思えますか？ ( はい/いいえ )

それはどのような理由においてですか？

### 【Q5】

レシピ通りに作ることは出来ましたか？ ( はい/いいえ )

その結果になった理由は何だと思えますか？

### 【Q6】

(い) 画面遷移-レシピ出力, (ろ) アクション-マウス動作, (は) エフェクト-ボタン動作, (に) 配色について, 良かった点・悪かった点はどこですか？

### 【Q7】

(イ) 金額算出, (ロ) 制作難易度, (ハ) 味予想, (ニ) 断面診断について, 良かった点・悪かった点はどこですか？

**【Q8】**

次に欲しい機能はなんですか？

**【Q9】**

自分ならどういったシチュエーションで本システムを使いますか？

**【Q10】**

もし本システムがサービス化された場合，あなたはいくらまでならお金を払いますか？

【A1】

男 23 歳

【A2】

甘味好き

【A3】

贈らない

【A4】

有用でない

1人だとキャラクター作る前にとにかく食べてしまいたいから。

【A5】

レシピ通りに作れた

最終的な形のイメージが明確になったので作りやすかった。

【A6】

(い) 画面遷移-レシピ出力

良：重なりのある場所の順番がスムーズに作れた。

悪：同じお菓子は一気に配置してしまいたい。

(ろ) アクション-マウス動作

良：ドラッグできてよかった。

悪：コピーしたかった。グループ化して移動させたかった。

(は) エフェクト-ボタン動作

良：何個でもお菓子を表示できて見やすかった。

悪：お菓子の名前だけで形が思い付きにくかった。

(に) 配色

良：特に気にならなかった。

悪：特に気にならなかった。

【A7】

(イ) 金額算出

良：表示されることが面白かった。

悪：あまり見なかった。

(ロ) 制作難易度

良：レベル表示があるだけでゲーム的な印象を受けた。

悪：あまり見なかった。

(ハ) 味予想

良： マークが可愛かった。

悪：食べる時は1つ1つで食べるから結局個別の味な気がする。

(ニ) 断面診断

良：重なってることが分かりやすいかも。

悪：分かりにくかった。

【A8】

次に欲しい機能

グループ化してドラッグしたい。

最前面へ移動とかあると使いやすい。

【A9】

使うシチュエーション

複数人で家でパーティする時。

【A10】

いくらまで払うか

300円 (iPhone アプリを想定)。



## 【A その他】

- おもしろい .
- みんなでやるなら楽しいと思う .
- 断面診断が分かりにくかったのは , 1 つ置いただけでは分からなくて , さらに図形の横幅には意味ないことが原因だと思う .
- 制作物の方向性が決まったのは 2 つの菓子の大きさの比率がちょうどよかったから .
- 胴体部分となるお菓子の設置がレシピで一番最後になっていた .
- 目線が画面と皿を行き来するのは確か . でもそれは作業の苦にはならない .
- むしろレシピが紙出力だと , テーブルの上に菓子も , 皿も , 紙も広がることになるので邪魔かもしれない .
- やっぱりちょっとプレゼントしたいかも .  
(初めは人にあげたりはしないと思うと述べていた .)

【B1】

女 25 歳

【B2】

どちらかなら塩分好き

【B3】

贈らない

2, 3ヶ月に1度なら友達を祝ってケーキとかあるかも。  
バレンタインデーで贈るようなことはない。

【B4】

有用である

飲み会などで盛り上がる。  
子どもの発想力に役立ちそう。

【B5】

レシピ通りに作れた

あんまり重なってないデザインをあらかじめ作れたから。

【B6】

(い) 画面遷移-レシピ出力

良：作る順番通りに実際に作れる !!

悪：1つ1つマウスをクリックしなきゃ次へ行かない。

(ろ) アクション-マウス動作

良：回転がラクチン。

悪：1つずつしか動かせない。グループ化があればいいのに。

(は) エフェクト-ボタン動作

良：簡単ですぐ分かる。

悪：ボタンは文字よりお菓子の写真がほしい。

(に) 配色

良：(無記入)

悪：お皿を背景に出してほしい。

**【B7】**

(イ) 金額算出

良：安い値段で楽しめるんだぁと思える。

悪：お菓子を1個ずつ買うことがないので現実的ではない。

(ロ) 制作難易度

良：分かりやすい。

悪：あまり見なかった。

(ハ) 味予想

良：甘そう。

悪：(無記入)

(ニ) 断面診断

良：(無記入)

悪：気づいてなかった。

**【B8】**

次に欲しい機能

3次元に見る機能。

3次元CGモデリングツールみたいに作りたい。

でも、画像は実物写真みたいのほうがいいかも。

完成したら動くエフェクト(キャラクターが動き出すみたいな)。

音。

**【B9】**

使うシチュエーション

子どもの教育の教材。

**【B10】**

いくらまで払うか

iPhoneなら315円，DSソフトとして1500円くらい。

## 【B その他】

- もし3次元が作れるなら，塩味の菓子の中に甘い菓子のペーストで接着するようなことになっても別にいい．
- レシピの順番が完璧に合っていた．
- レシピ表示の自動化は，画像スライドショーみたいなもの期待する．
- 菓子ボタンに使っている名前が，総称だったり，商品名だったり統一されていないのは問題．
- Nintendo DS とか iPhone とか，たとえモバイルサイズが表示だとしてもユーザはちゃんと作れると思う．
- プレゼントは考えにくい．私は人の手で触ったものをあまり食べたくない．

【C1】

男 23 歳

【C2】

どちらかなら塩分好き

【C3】

贈らない

特定の人物に贈ることはまずない。

ホワイトデーにグループを対象に贈ることはあるかもしれない。

あとはお土産くらい。

【C4】

(無記入)

重なりの計算が不完全で、きちんと作れなかった。

人にプレゼントする場合は面白そう！

【C5】

レシピ通りに作れた

僕の巧みなバランス技術で何とか作れた。

【C6】

(い) 画面遷移-レシピ出力

良：見やすい。

悪：順番が微妙だった。もっといい順番があったはず。

(ろ) アクション-マウス動作

良：動かしやすい，回転しやすい。

悪：クリックしたものが一番前に出て小さな菓子が見えなくなる。

(は) エフェクト-ボタン動作

良：すぐにお菓子が出てきてくれた。

悪：文字だけでどの菓子が出るかすぐに分からなかった。

(に) 配色

良：別に .

悪：マーブル系はもっと色が欲しかった .

**【C7】**

(イ) 金額算出

良：(無記入)

悪：根拠が分からない .

(ロ) 制作難易度

良：(無記入)

悪：Level 4 だったけど実際にはもっともっと難しかった .

(ハ) 味予想

良：甘いだろうなー .

悪：甘くしかないだろうなー .

(ニ) 断面診断

良：気にならなかった .

悪：気にならなかった .

**【C8】**

次に欲しい機能

Undo .

Send to Back / Front .

Copy / Paste .

構造バランスの計算 .

もっと細かいパーツ .

**【C9】**

使うシチュエーション

お菓子お絵描き大会とか .

4, 5 人くらいで競ってお菓子いっぱい食べたい .

**【C10】**

いくらまで払うか

iPhone なら無料 . PC ソフトなら 500 円くらい .



## 【C その他】

- みんなでやりたい。
- レシピと実物は違うものもあったが、問題なく制作出来た。
- 作り始める前に全部出してみた。これは見えそうなものをグルーピングしたかったからで、たとえボタンに菓子画像やプレビュー機能がついたとしても、きっと自分はすべて出して確認すると思う。
- 実際には折れて小さく出来る菓子もあったはずだが、自分はそれをしたいとは思わなかった。切ったりするのは、折り紙にハサミを入れるようなもので、そこにあるものでやるから面白いんだと思う。
- 菓子をあらかじめ大量に出現させ、ストックさせたのは、別に菓子のランダム出現が嫌だったわけではなく、どうせあとで使うだろうという単純な推測だった。
- Ctrl キーで菓子の回転角を微調整できるのはすごくよかった。
- 最後の菓子を置き忘れてしまった。残り何ステップあるのかもレシピには出して欲しい。
- やっぱり上においた菓子も下の菓子と一緒に動くという動作のほうがいいと思う。
- 同じお菓子でも少しはランダムなサイズで出るといいのかもしれない。
- 直線的な菓子より、どうせなら曲線的な菓子を選んで作りたいと思った。
- 金額算出は、その値が本当に正しいのか分からず不安だった。
- コピー・アンド・ペーストはキーを押してマウスで引っ張ると分裂するような操作がいい。
- 今回は小さい菓子があまりなく、似たサイズのものが多かったので、サイズのバリエーションが欲しい。



- コンピュータだからといって、選択中の菓子を赤く囲うなど過剰な演出はしないほうがいいと思う。
- プレゼントするにも同じ部屋くらいの距離と、実際に人がいる環境であるくらいが妥当だと思う。
- ニコニコ動画とかCOOKPADのようなWeb共有サービスになったら、自分は見ても楽しむだけになってしまいそう。
- デザインの外形となる菓子を置いてから、内側に置く菓子の操作を要求されると、せっかく置いたものがずれてしまう。
- 画面の背景色しだいでは、全体的に茶色が多い菓子も絵に映えた印象になるかもしれない。