

Sketch2Makizushi:ユーザースケッチによる飾り巻き寿司調理支援システム

大森 和¹ 舟橋 克樹¹ 吉田 匠吾¹ 彭 以琛¹ 謝 浩然¹ 岡田 将吾¹ 宮田 一乗¹

概要：飾り巻き寿司とは断面が花柄やキャラクターのように見えるように調理した巻き寿司であり、海苔の上に酢飯や具材を適切に配置した後に巻いて調理する。独自のデザインの巻きずしを作成しようとするとき、調理に必要な海苔の数やサイズ、酢飯の量などに加え、具材の配置などのレシピを考えるのは簡単ではない。そこで、ユーザーがイラストを入力すると、そのデザインに応じた巻きずしのレシピを計算し、調理方法をユーザーに提示することで、飾り巻きずしの調理を支援する既存の手法と比較してよりデザインの自由度に制約のないシステムを提案する。また、本システムによる支援がユーザーへどのような影響を与えるのか評価実験を行い、有効性を検証した。

1. はじめに

料理は、味だけでなく色合いや見た目などおいしさを構成する重要な要素となっている。見た目を工夫することで料理に新しい価値を与えるものとしてキャラ弁やラテアートが挙げられる。キャラ弁は弁当の見た目をキャラクターのイラストのような見た目にすることで食欲などを増進させ、大人だけでなく子供にも食への興味を持たせるきっかけになることもある。しかし、このような通常とは異なった調理方法をするような料理は調理する際に特有のコツや職人技などがあるため、初心者にとっては調理が難しい。このような問題を解決するためにセンシングデバイスやコンピュータを用いて制作を支援するような研究が行われている。例えば、スケッチしたデザインのキャラ弁の作成支援 [1] を行っていたり、ミルクの注ぎ経路をアニメーションとして提示することでラテアートの作成を支援する既存研究 [2] がある。キャラ弁やラテアートと似たような創作料理として、飾り巻きずしがある。飾り巻き寿司とは断面が花柄やキャラクターのように見えるように調理した巻き寿司で、さまざまなバリエーションがあり、調理方法も断面の形によってさまざまな種類がある。基本的に調理は巻きすだれの上に敷いた海苔の上に酢飯を載せ、その上にパーツ（目や口などの具材のまとまり）を配置していき、配置後に海苔で巻くことで完成するが、具材の配置の仕方や具材自体に細工をすることでいろいろな形を表現できる。例えば、花柄のようにパーツが円状に一定の規則で配置されているようなものは、海苔を巻く前の具材の配置

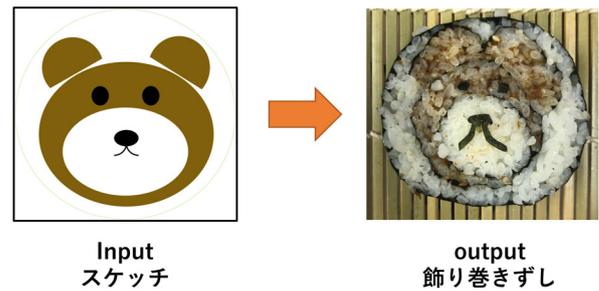


図 1 研究概要図

を計算することで調理することができる。しかし、キャラクターのようにパーツの配置位置に規則性がないものは、形を維持するのが難しい。そういったときは図2のように海苔の中心付近で完成形に近い状態になるようにパーツを盛っていき、最後に海苔を巻くといった方法がとられることが多い。また、デザインによってはそれ1つで完結するパーツだけではなくパーツを階層的に内包しているパーツも存在する（本研究では前者を独立パーツ、後者を親パーツ、内包されているパーツを子パーツと呼ぶ）。レシピを作成するときは海苔の枚数やご飯の量だけでなく、このようなパーツ同士の関係性も考慮しなければならず初心者にとって簡単な作業ではない。本研究ではユーザーが入力したイラストに応じた巻き寿司のレシピを画像処理を用いて計算し、ユーザーに提示することで飾り巻き寿司の調理を支援するシステムを提案する。

2. 関連研究

制作を支援するような研究は数多く行われており、本研

¹ 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学研究科

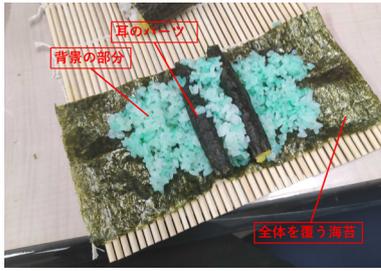


図 2 図 3 右側の調理過程, 海苔の中心付近で完成形に近い状態になるようにパーツを盛っていき, 最後に海苔で巻く飾り巻き寿司調理法



図 3 完成した飾り巻き寿司

究のようなユーザーのスケッチを基に制作を支援するような研究 [1][3][5] も行われている。また、飾り巻きずしの調理を支援する既存研究 [4] がある。この研究では、専用のエディタを用いてユーザーがデザインした巻きずしの完成形から、巻く前のパーツの展開図と海苔、ご飯の量を計算し、海苔にレーザーカッターを用いて配置図を印刷することで飾り巻きずしの調理を支援している。しかし、この手法では円柱状に分割した各層の上にはパーツを配置することができないためデザインに大きな制約が発生する。また、パーツの親子関係は考慮していないため、パーツを内包するパーツを作ることができない。

本研究では、海苔の中心付近で完成形に近い状態になるようにパーツを盛っていき、最後に海苔を巻く方法を採用することで、デザインの幅を広げ、レシピをわかりやすく提示し、初心者にも優しい飾り巻きずし調理支援システムを提案する。

3. 予備実験

予備実験として実際に飾り巻きずしを作成することで、巻きずし 1 本を調理する際に必要なご飯の量や盛り付けるときに気を付ける点などを調査する。作成する断面をアニメキャラクターとし、[6] の動画を参考に調理する。まず、食紅を使用して各パーツを調理する際に必要となる着色した酢飯とそれぞれのパーツに適したサイズの海苔を用意する。そして目や鼻などのパーツを調理したあとそれらのパーツを図 2 のように酢飯とともに盛り付けていき、海苔を巻く。最後に細かくカットした海苔を目の中身やひげなどの部分として貼り付ける。完成した巻きずしの図を図 3 に示す。少し形が崩れることもあったが、大方想定通りの



図 4 システム概要図

断面になり、レシピ通りに調理することができた。実際に調理してみた結果、海苔のサイズや色ごとに必要な酢飯の量、パーツを調理する順番などのレシピがないと調理方法が全く分からないこと、調理方法がわかっていたとしても考えている通りに酢飯を盛ったりパーツを盛ったりすることは簡単ではないことが感じられた。また、巻いたときに酢飯と海苔の間に隙間が生まれてしまうと、海苔がしぼんだりしてしまうことによって整形が難しくなってしまうことを新しい知見として得た。

4. 手法

4.1 システム構成

システム構成を図 4 に示す。システムは画像処理・レシピ計算側とレシピ表示の 2 つに分けられる。

4.2 画像処理側

ここでは、入力された画像をもとに、飾り巻き寿司を構成するパーツに分割する。そして、それぞれのパーツについて、飾り巻き寿司のレシピを作成する上で必要なパーツの内包関係、必要な材料の量、図形とレシピとの対応表の 3 つの情報を出力する。

パーツの内包関係は、パーツの調理する順番を決める際に必要な情報である。まず、各パーツを独立パーツ、親パーツ、子パーツに分類する。また各子パーツについて、親パーツを求め、各親パーツについて、内包している子パーツの数を求める。飾り巻き寿司を調理する上で、親パーツを調理する際、内包している子パーツを先に調理する必要がある。パーツの内包関係を求めることで、正しいパーツの調理順序を提示することが可能となる。

必要な材料の量は、各パーツごとにご飯の量と、海苔のサイズを求める。ご飯の量に関しては、前述の予備実験の結果、全形海苔の 1/2 (210mm × 95mm) に対して、260g のご飯を使用すると、巻いた後のご飯の密度と巻きやすさに関して、妥当なものが得られることが経験則からわかっている。この結果をもとに、各パーツの面積によって、ご飯の量を求める。海苔のサイズに関しては、最終的に全体に巻く海苔のサイズを全形海苔の 1/2 (210mm × 95mm) とし、各パーツの周長によって、海苔のサイズを決定する。調理者の海苔サイズ加工を容易にするため、表示単位は、全形海苔の何分の一となるかで表す。また、予備実験の結果、海苔の分割数が細かすぎると、パーツの調理が困難と

なるため、最高分割数を4とし、それより小さいパーツは、海苔を巻き終わった後に、海苔をカットして調理することとする。

4.3 レシピ表示

Python 側から出力された CSV データと画像データを Unity 側で受け取り、図 5, 6, 7, 8 のように表示する。レシピ表示は材料準備, 独立パーツ制作, 親パーツ制作の大きく3つの工程に分けて行う。

- 材料準備

調理を始める前にあらかじめ炊いたご飯に食紅で色を付けたり、使用する海苔をカットしておく必要があるため、図5のように制作するパーツごとに必要な海苔とご飯の量を提示する。

- 独立パーツ制作

各独立パーツの形状ごとに作り方を提示する。提示できる形状は円, 楕円, 半円, 多角形であり, 円, 楕円, 多角形は図6に示すように酢飯を盛って海苔を巻いた後に任意の形に整形するように指示し, 半円は図7のように酢飯を盛って海苔を巻いた後に半分に切るように指示する。

- 親パーツ制作

親パーツは盛り付ける子パーツの位置まで酢飯を盛り, パーツを盛り付け, 次の子パーツの位置まで酢飯を盛り付けることを繰り返すことで調理できる。表示側では図8のように画像を用いて順番に示す。

5. 評価実験

提案システムを評価するために、飾り巻きずし調理をしたことがない2名を対象とした評価実験を行った。被験者に図9のイラストの飾り巻きずしをレシピを何も提示しない状態で調理してもらったあと、提案システムを使用しながら飾り巻きずしを調理してもらい、調理後にレシピを何も提示されない場合と比較して、提案システムを使用することで1) レシピは参考になったか、2) レシピは見やすかったか、3) レシピによって調理が容易になったかアンケートを取る。

6. 結果

図10にレシピを提示しない状態で調理された飾り巻きずし、図11に本システムを利用して調理された飾り巻きずしの例を示す。1) レシピは参考になったかについては、全ての被験者が参考になったと答えた。2) レシピは見やすかったかについては、1人の被験者が見にくいと答えた。理由として、実際に飾り巻き寿司にご飯を盛るときは、底辺が平らであるのに対し、レシピの中のガイドイメージは曲線となっているため、ご飯の盛り具合がわかりにくかつ

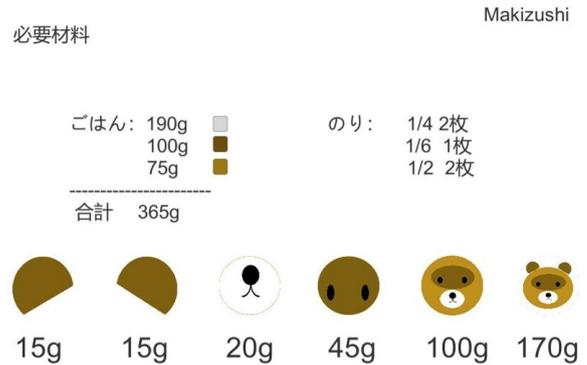


図5 飾り巻き寿司の調理に必要なご飯と海苔の量の表示画面

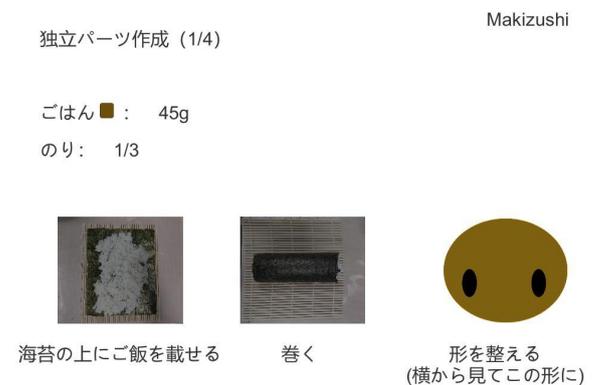


図6 円, 楕円, 多角形パーツの調理レシピの表示画面

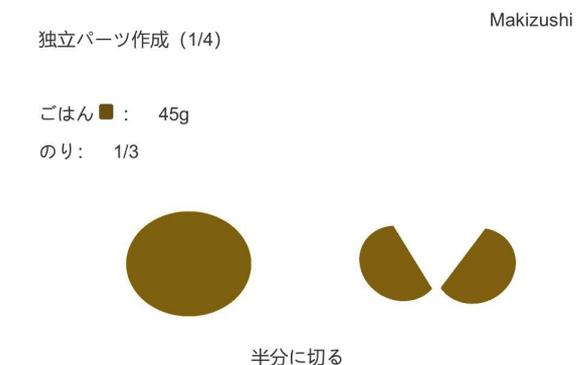


図7 半円パーツの調理レシピの表示画面

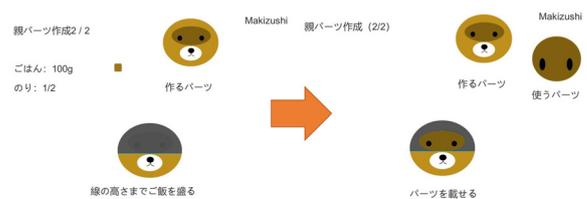


図8 盛り付ける順番を表示する画面



図 9 評価実験に使用する入力画像



図 10 図 9 の画像をもとにシステムを使用して調理した飾り巻きずし
図 11 図 9 の画像をもとにシステムを使用せずに調理した飾り巻きずし

たという意見があった。また、3) レシピによって調理が容易になったかについては、全員が容易になったと答えた。飾り巻き寿司を調理する上で、海苔の大きさ、盛のご飯の量が想像しづらいため、レシピによってそれが表示ことは、とても効果的だという意見が得られた。

7. まとめ、今後の展望

本研究では絵柄やキャラクターの顔などを模した巻きずしである飾り巻きずしについて、先行研究ではできなかったより自由度の高いデザインに対応した調理支援システムを提案し、実装したシステムを用いて評価実験を行った。結果として、レシピを表示することで、何も提示しないより飾り巻き寿司の調理を容易にすることができた。しかし、実際の飾り巻き寿司の状態と、レシピのガイドイメージの差が大きくなりやすいという意見があり、レシピの表示方法について、再検討する必要があることがわかった。今後の展望として、うずまきや、線、曲線などの識別できる形状の増加や味や触感を考慮した使用具材の提案、レシピのガイドイメージを、実際に飾り巻き寿司を調理しているときの状態に近づけることなどが考えられる。

参考文献

- [1] 金山春香, 王寒歌, 彭以琛, 吉田匠吾, 謝浩然, 岡田将吾, 宮田一乗, 'Sketch2Bento: スケッチベース弁当具材配置支援システム', IPSJ Interaction 2021, 2021, pp.318-322.
- [2] 河合桃花, 小玉周平, 高橋時市郎, 'デザインテンプレートを用いたラテアートにおけるミルクの注ぎ経路提示システム', ITE technical report, 43(9), 2019, pp.281-284.
- [3] Yichen Peng, Yuki Mishima, Yamato Igarashi, Ryoma Miyauchi, Masahiro Okawa, Haoran Xie, Kazunori Miyata, 'Sketch2Domino: Interactive Chain Reaction Design

- and Guidance', Nicograph International, 2020.
- [4] 松隈詩織, '飾り巻き寿司のデザインと調理の支援システムの研究', 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), 2013, pp.1-7.
- [5] Haoran Xie, Yichen Peng, Hange Wang, Kazunori Miyata, 'SketchMeHow: Interactive Projection Guided Task Instruction with User Sketches', HCI International 2021, 2021, pp.513-527.
- [6] 【節分】恵方巻にもぴったりドラえもん巻きずし!!!【道具は100円均一】, <https://www.youtube.com/watch?v=ce5rwwgRlPw>, 参照 2021/12/21