

調理行動からの個性抽出の可能性に関する検討

土屋駿貴^{†1} 中村聡史^{†1}

概要: 食はエンターテインメントの一種である。さて、情報処理技術の発展やそれに伴う情報機器の普及により、料理に関してもこれらを用いて支援を行う研究が多くなされている。本研究では、ユーザごとにより最適な料理支援を可能とし、より良い食の体験を生み出すために、調理行動から抽出できる個性に関して分析を行う。具体的には、実験協力者に実際に調理をしてもらい、その際の調味料使用量や主観的映像と視線データ、客観的映像を収集し、それらから調理行動に現れる個性について分析を行った。結果として、調理行動における個性が調味料ごとの使用量と調味料同士の使用量の比率、「炒める」行為における視線と行動に現れる傾向があることを示した。

キーワード: 料理, 個性, 行動認識, 視線, SVM

1. はじめに

「衣食住」という言葉があるように、食は人間の生活の基本であり、日々生活をしていく上で欠かせない営みである。また、それは単に生活のためとしてだけでなく、食事による体調管理といった健康面、健全な食生活の実現や食文化継承のために図られている食育といった教育・文化面、近年人気の食フェスなどの料理に関するイベントといった娯楽面、家族や友人と食卓を囲み食事をする共食で重要視されているコミュニケーション面など、その関わりは多方面であり我々の生活を彩っている。これらの食は「食事」に関するものであり、我々の生活に深く結びついているが、近年はこの食べる行為である「食事」だけでなく、作る行為である「料理」に対しての関心も高まっており、それに関するコンテンツが多く存在している。

例えば、テレビ番組においては、料理番組や番組内の料理コーナーが増加し、その内容が話題になることも多い。また、「ABC クッキングスタジオ」や「ベターホーム」などに代表される料理教室は、その数と利用者数を年々伸ばしていることから、人気が高まっていることがわかる[1]。他にも、インターネット上においては、料理レシピを公開することができる「クックパッド」や「楽天レシピ」などの料理レシピサイトが広がりを見せている。これらのように、料理に関する様々なコンテンツが存在することから、料理に対するニーズがあることがわかる。

料理に対する関心が高まり、実際に料理をする人が増えていることから、情報処理の分野における料理に関する研究も多数行われている(2章参照)。それらの研究は、料理行為の支援を目的としているものが多く、わかりやすい料理レシピの生成や視覚的な情報提示による料理補助などアプローチの方法は多様である。しかし、年齢や性別の異なる多くの人が料理を行っている現状では、どんなユーザに対しても最適な支援を行うということは難しい。その理由の1つとして、料理をする手順や食材の切り方、味の好み

などユーザ1人1人が違う特徴、つまり個性を持つからである。ユーザに合わせてより適した支援を行うためには個性を考慮することが重要であると考えられるが、これまでの個性を考慮した研究は、実際の料理行為については考慮しておらず、またそれについての詳しい分析はされていない。

そこで本研究では、料理行為中の個性及び自分らしさなどのような形で、またどのような部分に現れるのかについて実際に料理実験を実施し、その結果から分析を行い明らかにする。未だ明らかにされていない料理行為中の個性を分析することで、ユーザ指向の研究においてよりユーザに適した支援を可能とすることや、料理レシピに自らの個性を反映させるといった研究への応用が考えられるだけでなく、新たな知見が得られることも期待される。

2. 関連研究

2.1 料理に関する研究

インターネット上におけるレシピサイトの普及により、ユーザがレシピを見ながら料理を行う機会が増加していることから、料理レシピに関する研究が多くなされている。浜田ら[2]は、料理番組のテキスト教材の構造化を行っており、材料名や調理動作を表す動詞、調理器具等に関する固有の辞書を構築し、その辞書を使用して構造解析を行うことで、高精度な調理の手順化を行なっている。また、志土地らの研究[3]は、料理レシピ中には調理手順を説明するための様々な表現が存在するが、それらの中には初心者にとって理解困難なものもあることを問題点とし、初心者でもわかりやすい料理レシピの作成を目的としている。具体的には、初心者向けに簡潔に書かれた料理レシピに記載されている内容をもとにして初心者用料理レシピの作成を行っている。同じく料理レシピ作成の試みとしては、難波らの研究[4]があげられる。この研究では、レシピサイトに投稿されたある特定の料理に関する複数のレシピから、類似点

^{†1} 明治大学
Meiji University

を検出することで、その料理で使う典型的な食材と調理手順を出力する手法を提案している。また、志土地らの別の研究[5]では、ユーザの要求に対応できるように、類似した料理レシピにおける特徴的な調理手順の類似度を用いる事で、料理レシピに記載されている材料の中で代替可能な食材を発見し、ユーザの要求に柔軟に対応可能な手法を提案している。また実験により、提案手法を用いて判定された代替食材の75%が適切であることを確認している。これらの研究は、既存の料理レシピをユーザがより使いやすくするための研究であるが、多くのユーザを対象としたものであり、ユーザごとに対してのものではない。料理レシピに関する他の研究としては、レシピサイトにおけるレシピ検索についての研究が多く行われている。塩澤の研究[6]では、食材による料理レシピ検索においてユーザが食材名だけでなく、それらの優先度を入力する事で動的な検索手法の提案をしている。また高橋らの研究[7]では、ユーザ投稿型レシピサイトに投稿される料理レシピには様々な修飾表現が用いられるが、中には誇張表現やレシピの内容を表現するのに的確ではない場合が存在するため、ユーザが目的とするレシピに出会えない可能性があることを問題点としている。この問題を解決するために、材料や作り方などのレシピ内容から修飾表現と適合する語と相反する語を抽出することで、料理レシピ名の修飾表現の適合度を判定する手法を提案している。これらのレシピ検索に関する研究は、ユーザのより適切なレシピとの出会いを目的としているが、実際の料理行為における各ユーザの違いについては考慮されていない。

本研究により調味料使用量における個性が明らかになり、それをレシピに反映させることが可能になれば、これらの研究は、よりユーザに適した支援の実現に近づくと考えられる。

また、実際の料理行為や食事中的の支援に関する研究も多く存在する。鈴木ら[8]は、調理工程に合わせてレシピの詳細情報を提示する、料理初心者のための支援システムを実装している。このシステムは、食材上に切り込み線や包丁の動かし方などの具体的な調理方法をCGで提示することに加えて、対話ロボットが音声により情報の補足を行うものとなっている。本研究で扱う調理中の視線における個性を明らかにできれば、ユーザに邪魔にならならず、適切な位置での情報の提示が可能になると考えられる。また、近年ユビキタス環境が整いつつあることから、ユビキタス環境下における料理支援の研究も行われている。宮脇ら[9]は、センサによって料理の進行を認識し、状況に応じた適切な映像レシピを提示することによる料理支援システムを実装し、その有用性を実験により明らかにしている。また長光らの研究[10]では、ユーザの行動を認識し音声によるアドバイスを行う料理機器を対象とし、ユーザの性格に応じた文章で音声アドバイスを行うシステムを実現する手法を提

案している。これにより、ユーザが好むアドバイスが行えるとともに、システムへの好感度も向上するということを実験により示している。これらの研究は料理中の行動を検出することにより行なっているが、検出しているのは料理中の進行度であり、各ユーザの個性については考慮していない。また、長光らが対象としているのはユーザの性格であり、我々の研究対象としている料理行為中の個性とは異なるものの、ユーザごとの違いに適応させることを目的としている点では類似している。

料理行為に対する研究だけでなく、人と一緒に食事をする際のコミュニケーションに着目した研究も存在する。武川らの研究[11]では、複数人が食事をしながら会話をする映像から食事動作、視線、発話の行動を調査することで、共食会話における構造の分析を行っている。その結果、共食会話では会話を優先しつつ、食事をするという構造であることを明らかにしている。この研究は食事に関してのものであるため、料理を対象にしている点で我々の研究と異なるが、食事中的の行動や視線から分析を行っている点は、我々の研究と類似している。

2.2 個性に関する研究

個性つまりユーザごとの違いに着目した研究も多数行われている。

人の個性が表れるものの1つとして手書き文字があり、それに関する研究が多くなされている。中村ら[12]は、平均文字は美しいということを実験により明らかにしている。平均文字は、同一人物に何回か書いてもらった手書き文字をそれぞれフーリエ級数により数式として表現し、それらの平均をとることで生成している。また、人によって綺麗だと判断する文字が大きく異なることと、人は自ら書いた文字を高く評価する傾向が高いということも明らかにしている。また、久保田ら[13]は、平均文字は美しいということを用いて、ユーザが書いた手書き文字をユーザ自身が気づかない程度にお手本文字と融合し、美化して提示することでユーザの書写技能を向上させるシステムを実装している。結果としてこのシステムを長期間用いることで、書写技能が向上する可能性があることを示している。これらの研究のように、手書き文字における個性を数式として表すことで、新たな知見を得られることやそれを用いた応用の研究が行われている。本研究の調理行為中の個性においても、同様のことが考えられ、分析を行うだけでなく、新たな知見が得られることや様々な応用が考えられると期待される。

また、ユーザの嗜好も人により異なるため個性であると言え、その嗜好に対応したコンテンツの推薦を行う研究も数多く存在する。その研究の1つとして岡田らの研究[14]があげられる。この研究では、音楽アーティスト推薦を対象とし、ユーザの好きなアーティストとその嗜好理由に基づき、ユーザの好みに合うと思われるアーティスト推奨法の提案とそれを用いたシステムを実装している。他にも、

小野ら[15]は、ユーザの嗜好と状況を考慮した推薦システムを実装している。また、被験者の主観的な実験により映画推薦サービスへのニーズが高いことと、実装したシステムはユーザの満足度を満たすものであることを明らかにしている。これらの研究のように、ユーザの違いを考慮することは重要であり、またそのニーズも高い。本研究での料理行為における個性も、ユーザの違いを考慮するものとなっている。

3. 実験

3.1 実験目的

複数人の実験協力者に、実際に料理をしてもらい、その料理中のデータから料理行為における個性および自分らしさがどこに現れるのかを分析するための実験を行なった。

実験では、普段から料理を行う大学生(21~23歳)の7名に協力を依頼し、特定の料理を1人4回作ってもらい、その都度下記のデータを収集した。

- 調味料の使用量
- 視界の主観的映像と視線情報
- 客観的映像

実験を4回行ったのは、1回だけではデータにブレが生じるため、複数回のデータを用いて分析を行うことが必要であると考えたためである。また、実験は1日に1回までとした。これは1日に2回以上行くと、その前の実験を元に味付けを改善しようとしてしまい、その場合に得られたデータは個性とは言えない可能性があるためである。

これらのデータを収集した理由として、調味料の使用量については、味の好みにより量を調節していることや料理レシピにおける調味料の量について定量ではなく「適量」という記載がされている場合も多いことなどから、ユーザごとの個性が出るのではないかと考えたためである。調味料使用量は、パーソナル電子天びんEK-610i(最小単位0.01g)を用いて、料理の前後で計測しその差を記録した。視界の主観的映像と視線情報については、藤本らの研究[16]において、人間は視覚から得られる情報が最も多く、それゆえに個性が現れやすいとし、人により注視する部分が異なっていることを実験により確認している。この研究では、自動車運転時を対象にしているが、本研究で扱う料理行為においても人により視線に個性が出ると考えたため、メガネ型ウェアラブル視線検出装置である Tobii Pro Glasses 2 を用いて視線情報を取得した。図1は Tobii Pro Glasses 2 装着時の様子であるが、通常のメガネと変わらない仕様になっているため、実験に影響はないと考えられる。客観的映像については、主観的映像からはわからない料理行為中の行動を分析することを目的とし、映像から分析できるように、実験中の協力者の前にビデオカメラをおいて録画した。ビデオカメラは、SONY のデジタルカメラ HANDYCAM HDR-

CX670 を用いた。

ここで、今回の実験で作ってもらう料理は、野菜炒めと炒飯とした。これらの料理を選択した理由は、基本的な料理の1つであり誰でも短い時間で簡単に作れることや使用する調味料の種類が似ていること、食材の切り方や味付けなど人により個性が出やすいと考えられる工程があるためである。なお、表1は野菜炒めで、表2は炒飯で準備した食材とその量、および調味料を示す。

実験を行う際には、料理を作ってもらうことのみを依頼し、使用する食材や調味料の量、食材の切り方、調理手順などの詳細な情報は伝えずに行った。これは、実験協力者の行動を制限せずに自由に料理を行ってもらうことで、個性が現れると考えたためである。なお、今回用いる調味料については、使用する調味料の種類に個性が現れることも考えられるが、本研究ではあくまで調味料の使用量に着目するため、すべての種類を使うように依頼し、また計測器具の使用も禁止した。



図1 Tobii Pro Glasses 2 装着時の様子

表1 野菜炒めで準備した食材(量)と調味料

食材	豚肉(約125g)、キャベツ(1/4玉) 人参(1本)、ピーマン(1個)
調味料	塩、胡椒、醤油、料理酒、油

表2 炒飯で準備した食材(量)と調味料

食材	ご飯(200g)、卵(1本) 長ねぎ(1本)、ハム(4枚)
調味料	塩、胡椒、醤油、鶏がらスープの素、油

3.2 実験環境

図2, 3は、今回準備した食材と調味料の様子である。食材と塩、胡椒、醤油、鶏がらスープの素は購入時の状態で準備したが、料理酒と油はプラスチックコップに移して準備した。これは、今回用いた天秤のひょう量が600gであり、元の容器のままでは計測できなかったためである。プラスチックコップに移すことで、元々入っていた容器で使用する場合の感覚とは異なるため、普段用いる量と変わっ

てしまうことも考えられるが、料理酒と油は注ぎ入れるものであり、その行動自体は元の容器と変わらないため問題ないと考えた。

図4は、実験中の様子である。実験中は、料理に集中してもらうために、同じ空間に人がいない状態で行なったが、補助のため著者は同じ空間で待機していた。



図2 野菜炒めで準備した食材と調味料の様子



図3 炒飯で準備した食材と調味料の様子



図4 実験中の様子

4. 結果と分析

本章では、実験により得られた結果を調味料使用量、視線情報、料理行為中の行動に分けて分析する。

4.1 調味料使用量

表3~6はそれぞれの料理における、協力者ごとに3回行った実験の各調味料使用量の平均と分散の値を示したものである。

まず協力者ごとに比較すると、協力者Bや協力者F、協力者Gはどちらの料理においても、塩以外の調味料使用量が他の協力者に比べて少ない傾向がわかる。また、協力者Cは、どちらの料理においても胡椒使用量が最も高くなっている。なお、協力者Cは野菜炒めにおける料理酒と油の使用量が多くなっているが、2回目の実験後に入れ過ぎてしまったというフィードバックを得ており、実際の平均値は今回よりも低くなると考えられる。他にも協力者Dは、塩と胡椒の使用量が少なく、醤油の使用量が多いことがわかる。このように協力者ごとに調味料使用量に様々に違いがみられる。

調味料ごとに比較すると、醤油は野菜炒めで、油は炒飯で使用量が多い協力者が多いことがわかる。また、塩と胡椒の使用量はどちらの料理でも使用量は比較的少ないものの、料理によって違いがみられる。

表3 野菜炒めにおける各協力者の調味料使用量の平均

	塩	胡椒	醤油	料理酒	油
協力者A	0.98 g	0.17 g	9.32 g	16.03 g	6.80 g
協力者B	2.44 g	0.19 g	11.95 g	15.14 g	6.67 g
協力者C	1.25 g	0.53 g	9.23 g	37.84 g	14.80 g
協力者D	0.33 g	0.10 g	12.46 g	23.39 g	8.84 g
協力者E	0.99 g	0.38 g	17.95 g	21.32 g	9.65 g
協力者F	1.73 g	0.33 g	10.18 g	19.08 g	10.54 g
協力者G	1.24 g	0.15 g	9.87 g	19.9 g	1.17 g

表4 野菜炒めにおける各協力者の調味料使用量の分散

	塩	胡椒	醤油	料理酒	油
協力者A	0.14	0.00	12.00	89.54	6.20
協力者B	0.77	0.01	29.36	53.64	6.69
協力者C	0.50	0.11	4.05	255.42	141.70
協力者D	0.01	0.00	6.99	84.47	16.83
協力者E	0.27	0.03	62.56	30.84	18.49
協力者F	0.21	0.01	38.5	33.19	17.83
協力者G	0.49	0.01	5.3	59.63	0.11

表5 炒飯における各協力者の調味料使用量の平均

	塩	胡椒	醤油	鶏がら スープ の素	油
協力者A	0.35 g	0.08 g	7.36 g	1.45 g	25.44 g
協力者B	1.13 g	0.23 g	6.83 g	2.39 g	10.62 g
協力者C	0.57 g	0.35 g	2.75 g	2.06 g	15.34 g
協力者D	0.40 g	0.14 g	10.30 g	1.84 g	15.32 g
協力者E	0.60 g	0.25 g	10.92 g	2.01 g	18.03 g
協力者F	1.35 g	0.25 g	6.26 g	2.31 g	13.31 g
協力者G	1.13 g	0.12 g	5.11 g	1.19 g	3.38 g

表 6 炒飯における各協力者の調味料使用量の分散

	塩	胡椒	醤油	鶏がら スープ の素	油
協力者 A	0.04	0.00	2.22	0.09	38.25
協力者 B	0.03	0.03	0.70	0.59	16.94
協力者 C	0.04	0.03	0.44	1.03	121.17
協力者 D	0.00	0.00	5.97	0.29	9.61
協力者 E	0.01	0.00	90.58	0.34	13.91
協力者 F	0.15	0.00	3.17	0.22	5.82
協力者 G	0.25	0.00	2.04	0.04	1.37

4.2 視線情報

図 5 は、Tobii Pro Glasses 2 を用いて録画された映像であり、赤い丸は協力者の見ている場所を表している。



図 5 Tobii Pro Glasses 2 により録画した映像

この映像について、工程ごとに着目して分析を行なった。まず「切る」行為について、協力者は常に切っている食材を注視し、視線を外す様子は見られなかった。また「盛り付け」行為においても同様に、出来上がった料理に視線を向けていた。これは、「切る」行為については対象の食材から視線を外すのは危険であること、「盛り付け」行為はこぼさないように注意していることから他の工程と同時に行えないためであると考えられる。

一方、「炒める」行為においてはフライパンから視線を外す人と外さない人に分かれた。視線を外す人は主に使い終わった器具や、準備してある食材と調味料に対して視線を向け、視線を外さない人は顔を近づけたりしながら常に炒めている食材を見ているといった様子が観察された。表 7 はそれぞれの料理において、炒めている時間 1 分間あたりに視線を外した回数の平均を示したものである。協力者 B, C, D は、どちらの料理においても料理時間に対して視線を外す回数が多く、協力者 A, E は少ないことがわかる。

表 7 炒めている時間 1 分間あたりに
視線を外した回数の平均

	野菜炒め	炒飯
協力者 A	0.93 回	0.86 回
協力者 B	1.45 回	1.22 回
協力者 C	1.79 回	1.84 回
協力者 D	2.54 回	1.73 回
協力者 E	1.08 回	1.65 回
協力者 F	1.27 回	0.76 回
協力者 G	1.4 回	1.13 回

4.3 料理行為中の行動

図 6 は、HANDYCAM HDR-CX670 によって録画された映像である。この映像と前章でも扱った主観的映像から、料理行為中の行動について、工程ごとに着目し分析を行なった。

まず「切る」行為について見ると、その行為自体に大きな差は見られなかったものの、材料の切り方については人により差が見られた、特に人参については、細切りやいちよう切り、半月切りなど切り方は様々であった。

次に「炒める」行為では、フライパンを振る人振らない人といった違いや、混ぜる際に、菜箸をフライパンのそこに当てた状態で混ぜる人や食材を何度も持ち上げて混ぜる人といった違いが見られた。

他にも、味見をする人とならない人がいること、また味見をする人の中において回数に違いが見られた。



図 6 HANDYCAM HDR-CX670 により録画した映像

5. 調味料使用量の SVM による個人判別

4.1 節より、協力者ごとに調味料使用量に違いがあったことから、それらが個性であるのかについて SVM を用いて検証する。具体的には、実験 1 回ごとの調味料使用量を各協力者に対する調味料ベクトルとし、片方の料理での調味料ベクトルを学習させ、もう一方の料理での調味料ベクトル

ルがどの程度協力者ごとに分類できているかを評価指標とする。なお、今回の実験で使用した調味料において、野菜炒めでの料理酒と炒飯での鶏がらスープの素が異なっているため、調味料ベクトルはその両方を次元として持つ6次元のベクトルと、両方を次元から取り除いた4次元ベクトルの2種類を用いて検証した。また各調味料使用量は、それぞれの料理で正規化を行なった。表8は、分類の正答率（正答数）の結果を示したものである。また表9、10は、それぞれのベクトルを使用した際の各料理における協力者ごとの適合率・再現率を示したものである。

表8 SVMによる正答率（正答数）

	学習に用いた料理	
	野菜炒め	炒飯
6次元	25.00% (7/28 個)	35.71% (10/28 個)
4次元	39.29% (11/28 個)	39.29% (11/28 個)

表9 6次元のベクトルを使用した際の
 各料理における協力者ごとの適合率・再現率

	野菜炒め		炒飯	
	適合率	再現率	適合率	再現率
協力者 A	0.25	0.75	0.00	0.00
協力者 B	0.00	0.00	0.00	0.00
協力者 C	0.00	0.00	0.00	0.00
協力者 D	0.50	0.00	0.57	1.00
協力者 E	1.00	0.25	1.00	0.50
協力者 F	0.27	0.75	0.00	0.00
協力者 G	0.00	0.00	0.22	1.00

表10 4次元のベクトルを使用した際の
 各料理における協力者ごとの適合率・再現率

	野菜炒め		炒飯	
	適合率	再現率	適合率	再現率
協力者 A	0.17	0.25	0.00	0.00
協力者 B	0.00	0.00	0.00	0.00
協力者 C	0.43	0.75	0.00	0.00
協力者 D	0.40	0.50	0.31	1.00
協力者 E	1.00	0.25	0.67	0.50
協力者 F	0.60	1.00	0.50	0.25
協力者 G	1.00	0.25	0.57	1.00

6. 考察

本章では4、5章で示したそれぞれの結果をもとに考察を行う。

6.1 調味料使用量

4.1節の結果で、料理ごとの調味料使用量に違いがみられたことから、5章でSVMを用いて個人判別の実験を行なった。その結果、正答率は低い結果となっているものの、ランダムで検証した場合の正答率は約14%であり、今回の少ないデータ数であってもその値を越す値を得られたため、今後データ数を増やしていくことでより精度が向上すると期待される。また、学習と評価に使用したデータが別の料理のものであっても、個人の判別ができる点は非常に興味深く、この結果より料理ごとではなく、料理に関わらず調味料使用量に個性が現れる傾向が得られたと考えられる。また、協力者ごとの適合率・再現率に着目すると、大きく差があることがわかる。値が高い協力者は、今回の実験により個性が現れていると考えられるが、協力者A、B、Cのような値が低い協力者の分散に着目すると、他の協力者よりも大きく、SVMによる学習がうまく行われていないため、値が低くなってしまったと考えられる。そのため、この今後はさらにデータ数を増やし、再度SVMによる実験を行い、個人判別の精度を上げるとともに、調味料使用量における個性について明確にすることを目指す。

また、使用する調味料の比率に個性が現れることも考えられる。図7は協力者Cが野菜炒めで使用した塩と胡椒の総量、図8は協力者Gが野菜炒めで使用した醤油、料理酒、油の総量である。これらの図から、4回の実験においてそれぞれの調味料使用量が変化していることがわかるが、その比率は4回とも類似していることがわかる。実際の割合は表11、12に示す。表11は塩、表12は醤油の量を1とした時の比率である。また、このそれぞれの人が料理ごとに使用する比率は同じであるという傾向は、他の協力者にもみられた。このように、使用する調味料の比率に個性があらわれるのは、人がこれまでの料理経験から自身で最適、もしくは自身が最も好みである味付けのイメージがあるからだと考えられる。したがって、自らの個性である比率がわかれば、料理レシピに記載されている調味料の量に、この比率を反映させることで出来上がった料理の満足度を上げることが可能であると考えられる。

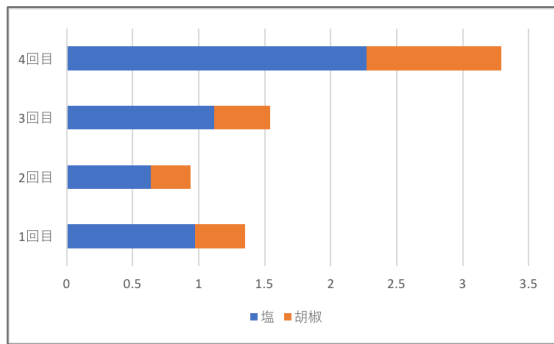


図7 協力者Cが使用した野菜炒めにおける塩と胡椒の総量

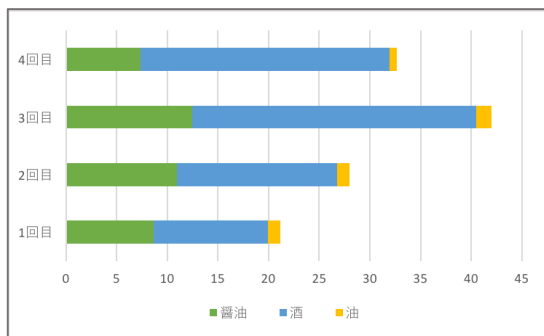


図8 協力者Gが使用した野菜炒めにおける醤油、料理酒、油の総量

表11 協力者Cが使用した野菜炒めにおける塩に対する胡椒の比率

	1回目	2回目	3回目	4回目
胡椒	0.39	0.47	0.38	0.45

表12 協力者Gが使用した野菜炒めにおける醤油に対する料理酒、油の比率

	1回目	2回目	3回目	4回目
料理酒	1.30	1.44	2.24	3.35
油	0.14	0.11	0.12	0.10

6.2 視線情報

「炒める」行為中において、フライパンから視線を外す人と外さない人がいることがわかった。この理由としては、何を意識して料理を行なっているのかによるものだと考えられる。視線を外す人は、主に使い終わった料理器具や準備してある食材と調味料を見ていたことから、次の工程を意識して料理を行なっていると考えられる。一方、視線を外さない人は、炒めている食材の様子をしっかりと確認し、焦げつかないように注意しているのだと考えられる。また、これらのことから、視線を外さない人に対しては次の工程を知らせるような支援を、外す人には炒めている食材の状態を知らせるような支援をすることで、料理をスムーズに

行うことが可能になると考えられる。

しかし今回の実験では、結果として「炒める」行為以外の視線に大きな差は見られなかった。これは今回単一の料理しか作っておらず、ある料理行為のみしか行わないため、注意を向けるべき対象が1つであったからだと考えられる。3.2節で紹介した藤本らの実験で扱っている自動車運転時では、事故を起こさないように注意を向けるべきポイントが多くあるため、視線に個性が表れていたと考えられる。このことから、料理行為においても複数の料理を同時に作るような場合、例えば「煮る」と「炒める」といった別の工程を同時に行わなければいけないことがあるため、注意を向ける対象が増え、視線に個性が出るのではないかと考えられる。このことについては、今後実験により検証する。

6.3 料理行為中の行動

協力者ごとに材料の切り方に違いがあるという結果から、材料の切り方には個性が表れるということが考えられる。これは、食べやすさを意識していることや自身の慣れている切り方で切っているということが考えられるが、切り方については火の通りやすさや荷崩れのしにくさなど、料理によって最適な切り方が存在する。今回設定した野菜炒めでは、レシピによって様々な切り方が記されていることから切り方の重要性は低い。したがって、最適な切り方の存在する他の料理で実験を行なった際には、違いが出ないことも考えられるため、今後は料理の種類を増やして実験を行うことにより検討していく。

一方で「炒める」行為における差は、切り方とは違い個性である可能性が高いと考えられる。その理由としては、「炒める」行為自体に関して詳しく説明されることが少ないことがあげられる。この「炒める」行為における個性は、例えばフライパンを振る人に対しては、作る料理の食材の量に応じて適切な大きさのフライパンの推薦といった応用が可能であると考えられる。

また、味見の回数に関しては人により違いが出たものの、特定の協力者に着目しても、今回の実験でその回数に傾向は見られなかった。これについては、今回収集したデータがまだ少ないため、今後回数を増やすことでその傾向を見ていく。また、味見の回数と調味料使用量の関係などについても分析を行なっていく。

7. 応用例

本章では、今回得られた結果をもとにどのようなコンテンツに対して応用が可能であるのかについて検討する。

まず、調味料使用量についてはユーザ毎に個性が現れる傾向に加え、使用量の比率についても一定になる傾向がみられた。このことから、料理レシピを参考に料理を作る際に、ユーザ自身の調味料使用量を料理レシピに対して反映させることが考えられる。料理レシピでは、あらかじめ調

味料使用量が記載されているものの、そのレシピの通りに作って食べるまで実際に好みの味かどうかは判定できない。しかし自身の個性である調味料使用量を反映させることで、その料理への満足度を上げることができると考えられる。また、料理レシピへの他の応用としては、レシピ検索の際に用いること可能であると考えられる。例えば、単純に自身の調味料使用量の個性に似た量が記載されているレシピの検索だけでなく、レシピ投稿者を個性ごとに分類できれば、投稿者で検索することが可能になると考えられる。これは、ユーザ側として検索手段が増えるといった利点だけでなく、投稿者側としても自身がどんな料理を作るのかといった情報を提示することでより多くのユーザに自身の料理レシピを見てもらうことが可能になると考えられる。

視線情報の応用例としては、2章で紹介した鈴木らの研究[8]のように視覚的情報を表示する際に、ユーザに邪魔にならず、また適切な位置での情報の提示などが考えられる。また、視線情報の個性をもとにユーザごとに注意が向けられていない点などを考慮して、提示する情報を変えるといったことが可能になると考えられる。

8. まとめと今後の課題

本研究では、料理実験により、その料理中に使用した調味料の量、視界の主観的映像と視線データ、客観的映像を収集し、その結果から料理行為における個性及び自分らしさについて分析を行った。その結果、料理行為における個性がそれぞれの調味料使用量、「炒める」行為における視線と行動に表れる傾向があることを示した。また、今後実験を続けていくことで、これ以外の部分に個性が表れる可能性があることを確認した。

今後の課題としては、まだデータ数が少ないため協力者の人数と各協力者の実験回数を増やし、より詳細な分析を行なっていく必要がある。また、本研究では着目していない、個性があらわれると考えられる他の要素についても検討し、実験により明らかにしていく。さらに、野菜炒めと炒飯以外の料理でも実験を行うことで、本研究で得られた傾向が他の料理でも見られるのかについて確認する。また、これにより料理行為における個性とは何であるのかについて、明確に示すことを目指すとともに、その応用についてもさらに検討していく。他にも、5.2節で述べたように並行料理についても実験を行い、料理行為における視線の個性についても明らかにしていく予定である。また、視線に関しては料理の上手さによる違いの可能性もあるため、これについては今後調査していく。

謝辞 本研究の一部は、JST CREST, JST ACCEL, 明治大学重点研究 A の支援を受けたものである。

参考文献

- 1) “SpoonPress”.
<http://www.spoonpress.jp/abccookingstudio/index.html>, (参照 2017-2-15)
- 2) 浜田玲子, 井出一郎, 坂井修一, 田中英彦. 料理テキスト教材における調理手順の構造化. 電子情報通信学会論文誌, 2002, J85-D-2(1), p. 79-89.
- 3) 志土地由香, 井口大輔, 高橋友和, 井出一郎, 中村裕一, 村瀬洋. 料理レシピをわかりやすくするための理解困難な表現の補足. 電子情報通信学会技術研究報告, 2010, vol. 109, no. 466, p. 95-100.
- 4) 難波英嗣, 土居洋子, 辻田美穂, 竹澤寿幸, 角谷和俊. 複数料理レシピの自動要約. 電子情報通信学会技術研究報告, 2013, vol. 113, no. 338, p. 39-44.
- 5) 志土地由香, 井出一郎, 高橋友和, 村瀬洋. 料理レシピマイニングによる代替可能食材の発見. 電子情報通信学会論文誌, 2011, J94-A(7), p. 532-535.
- 6) 塩澤秀和. 食材の優先度を考慮したビジュアルな料理レシピ検索インターフェース. 電子情報通信学会論文誌, 2011, J94-A(7), p. 458-466.
- 7) 高橋良平, 小山聡, 大島裕明, 田中克己. 投稿型レシピサイトにおけるレシピ名の修飾表現の適合性判定手法. 電子情報通信学会論文誌, 2011, J94-A(7), p. 467-475.
- 8) 鈴木優, 盛岡俊介, 上田博唯. 食材上に情報を重畳表示する調理支援システム. 電子情報通信学会技術研究報告, 2012, vol. 112, no. 75, p. 19-24.
- 9) 宮脇健三郎, 佐野睦夫, 西口敏司, 池田克夫. 動作同期型調理ナビゲーションのためのユーザ適応型調理タスクモデル. 情報処理学会論文誌, 2009, vol. 50, no. 4, p. 1299-1310.
- 10) 長光左千夫, 野田真樹子, 山肩洋子, 中村祐一, 美濃導彦. ユーザの性格に応じた調理アドバイス文章の選択. 情報処理学会論文誌, 2007, vol. 48, no. 2, p. 701-710.
- 11) 武川直樹, 徳永弘子, 湯浅将英, 津田優生, 立川和美, 笠松千夏. 食事動作に埋め込まれた発話行動の分析: 3人の共食会話のインタラクションの動作記述. 電子情報通信学会論文誌, 2011, J94-A(7), p. 500-508.
- 12) 中村聡史, 鈴木正明, 小松孝徳. 平均文字は美しい. エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2014, p. 32-39, 2014.
- 13) 久保田夏美, 新納真次郎, 中村聡史, 鈴木正明, 小松孝徳. ユーザに気づかせることなく書写技能を向上させる手法の提案. 情報処理学会第 169 回ヒューマンコンピュータインタラクション研究報告, 2016.
- 14) 岡田吉史, 澤井政宏, 楠芳之, 長島知正. ユーザの好みに基づく音楽アーティスト推奨システム. 情報知識学会誌, 2005, vol. 15, no. 3, p. 59-70.
- 15) 小野智弘, 黒川茂莉, 本村陽一, 麻生英樹. ユーザの嗜好の個人差と状況差を考慮した映画推薦システムの実現と評価. 情報処理学会論文誌, 2008, vol. 49, no. 1, p. 130-140.
- 16) 藤本武司, 砂山渡, 山口智浩, 谷内田正彦. 視線情報の可視化・共有による感性インタラクション支援. 情報処理学会研究報告コンピュータビジョンとイメージメディア, 2003, CVIM-140-16.