

## 調理の手軽さを考慮した自炊支援システムの開発

## Development of a Cooking Support System Considering Simplicity of Cooking

辻本 拓真<sup>†</sup> 吉野 孝<sup>‡</sup>  
Takuma Tsujimoto Takashi Yoshino

## 1. はじめに

大学入学に伴う一人暮らしを機に自炊を始めることは一般的だが、料理が面倒であるなどの理由から継続しなくなることも多い [1][2]。一方で料理が嫌いな大学生は少数であり、何らかの動機付けによって自炊を習慣付けられる可能性がある [3]。また、近年食の外化<sup>\*1</sup> が進行しているが、健康的な生活を送るためには食生活の自己管理が重要である。

そこで我々は、一人暮らしの大学生を対象とした自炊支援システム「クックマ」を開発してきた [4]。クックマは、マイクロブログを通じた難易度別レシピ提示機能によって、調理能力の段階的向上やレパートリーの増加を図る。また、マイクロブログへの料理写真共有機能や、ゲーム的要素を利用した機能によって、自炊の動機付けや継続の支援を行う。

クックマの利用実験では、システムが利用者の自炊を促進するきっかけとなることを示した [4]。また、実験後のアンケートでは、自炊を阻害する大きな要因として、調理後の片付けの手間があることが明らかになった。そこで我々は、クックマのレシピ提示機能において調理の手軽さを考慮することを目的として、レシピ文からレシピに使用する調理器具の数を自動算出する手法を検討した。本稿では、クックマの概要と、器具数の算出手法の検討について述べる。

## 2. 関連研究

## 2.1 料理レシピの検索・推薦に関する研究

中岡らのレパートリーの拡大を目指すレシピ推薦システムでは、未経験の食材と調理法を含むレシピを優先的に推薦する [5]。水野らによるシステムでは、食材の性質に着目して類似レシピの提示を行っている [6]。

本研究では、これらとは異なり、レシピの難易度に着目した検索手法を構築している。本研究は中岡らと同じくレパートリーの拡大を目的のひとつとしているが、未経験の食材や調理法ではなくレシピの難易度を利用する点で異なる。

## 2.2 レシピ難易度に関する研究

岩本らは、調理動作の難易度別分類と難易度スコア計算を用いたレシピ検索手法を提案している [7]。この手法では、調理動作数が難易度に大きく影響する可能性が示されている。また、矢嶋らは調理手順数や調味料・食材数からレシピ難易度を算出し、レシピ推薦に利用している [8]。さらに、野田らは調理道具に着目して難易度を定義する手法を検討している [9]。

本研究では、これらの手法を参考にレシピ難易度を多段階に分類する手法を作成している。

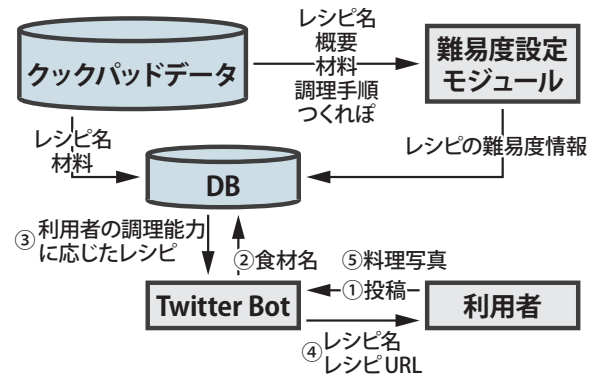


図1: システム構成

## 2.3 ゲーム的要素やモチベーション維持に関する研究

エンタテインメント要素を活用したモチベーション維持の研究として、倉本らによる懐優館がある [10]。懐優館では、育成ゲームを利用した作業意欲の持続的な維持向上を狙っている。また、タスク管理サービス Habitica では、実生活のタスクがゲーム上の敵モンスターとして現れる [11]。SNS を利用した自炊支援システムとしては、Wiel らによる CookKing がある [12]。CookKing では、既存 SNS と連携してレシピの共有やランキングを行う。

本研究では、これらを参考に自炊の動機付けや継続の支援を目指している。

## 3. クックマ

## 3.1 システム構成

クックマのシステム構成を図1に示す。クックマは、Twitter Bot を介した利用者との応答を通じて自炊支援を行う。クックマの目的は、利用者の調理能力の向上、自炊の動機付け、および継続の支援である。クックマは、難易度別レシピ提示機能によって、利用者の調理能力の段階的向上やレパートリーの増加を図る。また、料理写真共有機能やゲーム的要素を利用した機能によって、自炊の動機付けや継続の支援を行う。

クックマは、レシピ情報の検索処理 (図1-③) や利用者の情報の蓄積などを行うバックエンド部、利用者に対してレシピ提示 (図1-④) などを行うフロントエンド部、およびレシピの調理などを行う利用者から成る。難易度判定モジュールでは、レシピ情報を基に各レシピに難易度情報を付与している。利用者は、提示されたレシピを調理して完成写真を Bot に送信 (図1-⑤) する。なお、本研究では、利用者に提示するレシピの情報源として、ユーザ投稿型レシピサイトであるクックパッドが提供しているクックパッドデータ<sup>\*2</sup>を用いる。

<sup>†</sup> 和歌山大学大学院システム工学研究科, Graduate School of System Engineering, Wakayama University

<sup>‡</sup> 和歌山大学システム工学部, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

<sup>\*1</sup> 食事や調理を家庭外に依存する動向

<sup>\*2</sup> [https://cookpad.com/terms/cookpad\\_data/academy](https://cookpad.com/terms/cookpad_data/academy)

表 1: 調理動作と調理器具の対応

調理動作	調理器具
炊く	炊飯器
炒める	フライパン, 菜箸
焼く	フライパン, 菜箸
沸かす	鍋
茹でる	鍋, 菜箸
蒸す	鍋, 菜箸
煮る	鍋, 菜箸
揚げる	鍋, 菜箸
切る	包丁, まな板
刻む	包丁, まな板
スライス	スライサー
剥く	ピーラー
潰す	マッシャー
砕く	マッシャー
混ぜる	ボウル, 菜箸
こねる	ボウル
浸す	ボウル

### 3.2 利用実験の評価

クックマの各機能の効果を検証するために利用実験を行った結果、以下の3点を明らかにしている。(1) 調理能力を考慮して適切な難易度のレシピを提示することは、自炊を促進する可能性がある。(2) 料理写真をマイクロブログへ共有することは、自炊を習慣付けるきっかけとなる。(3) 利用者との応答にゲーム的要素を利用することは、自炊を習慣付けるきっかけとなる。

## 4. 調理器具数の算出

前述の利用実験では、クックマが自炊支援に有効に機能する可能性を示した。一方で、アンケートの自由記述からは調理後の片付けの手間を課題視する意見が多く得られた。そこで、片付けの手間を考慮したレシピ提示を行うために、レシピ文からレシピに使用する調理器具の数を自動算出する手法を検討した。

### 4.1 検討手順

- 以下の手順でレシピ文から調理器具の数を算出し、評価した。
- 手順 (1) クックパッドデータからランダムに 50 件のレシピ文を抽出
  - 手順 (2) レシピ言語処理マニュアル<sup>\*1</sup> の手順を用いてレシピ文中のレシピ用語を認識し、調理動作を示す語を抽出
  - 手順 (3) 抽出した調理動作とその動作に用いる調理器具とを対応付け
  - 手順 (4) 対応付けた調理器具の種類を合計して用いる調理器具の数を算出
  - 手順 (5) 算出した調理器具数と人手で判定した調理器具数の相関を確認

手順 (1) で認識したレシピ用語から調理器具を示す語を直接抽出しないのは、認識したレシピ用語には「冷蔵庫」や「電子レンジ」といった、片付ける必要のない器具が含まれるためである。また、手順 (3) で用いた調理動作と調理器具の対応表を表 1 に示す。今回の手法では、「炊く」「炒める」などの 17 個の一般的な調理動作と、それに対応する調理器具を利用した。

<sup>\*1</sup> <http://plata.ar.media.kyoto-u.ac.jp/how-to/recipe-NLP/>

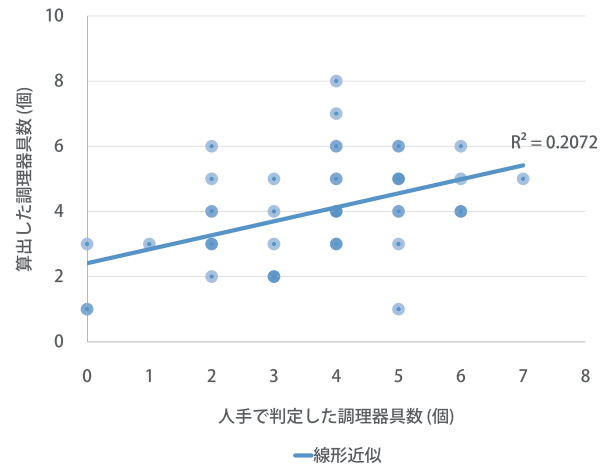


図 2: 算出した調理器具数と人手で判定した調理器具数の関係

処理の例として、「玉ねぎを切り、フライパンに油を入れ、炒める。ボールに調味料を入れ、お肉を入れて、少し混ぜる。」というレシピ文を上記の手順で処理する場合を考える。このレシピ文からは、まず手順 (2) で「入れる」「炒める」「混ぜる」という調理動作が抽出される。次に手順 (3) で、調理動作「炒める」に調理器具「フライパン, 菜箸」が、調理動作「混ぜる」に調理器具「ボウル, 菜箸」が対応付けられる。最後に手順 (4) で調理器具「フライパン, 菜箸」「ボウル, 菜箸」の種類を合計し、調理器具の数が「3」と算出される。なお、このレシピ文の場合、人手で判定した調理器具の数も 3 個である。

### 4.2 検討結果

ランダムに抽出した 50 件のレシピ文について調理器具数を算出し、人手で判定した調理器具数との相関を確認した。算出した調理器具数と人手で判定した調理器具数の散布図を図 2 に示す。図中では、複数の点が重なっている箇所を濃く表示している。

確認の結果、相関係数は 0.45、 $R^2$  値は 0.20 となっており、算出した調理器具数と人手で判定した調理器具数の間には中程度の相関が存在することがわかる。算出した器具数と人手で判定した器具数が一致した例として、野菜炒めのレシピ文があった。このレシピ文からは「包丁, まな板, フライパン, 菜箸」という調理器具が得られ、人手で判定した器具と一致した。器具数が一致しなかった例としては、赤飯のレシピ文があった。このレシピでは実際には炊飯器しか使用しないにも関わらず、レシピ文に「切るように混ぜる」という文言が含まれたことにより、包丁やボウルなどの調理器具を誤って検出していた。器具数は一致したものの器具の種類が異なった例としては、ふるふき大根のレシピ文があった。このレシピでは実際には「包丁, まな板, 鍋, 菜箸, ピーラー」の 5 つの器具を用いるが、誤って「包丁, まな板, 鍋, 菜箸, ボウル」の 5 つを取得していた。取得結果にピーラーが含まれないのは「皮を取る」という調理動作を正しく検出できなかったためである。また、ボウルが含まれるのは「鍋をかき混ぜる」という調理動作からボウルを検出してしまったためである。

全体的な傾向としては、算出した器具数は人手で判定した器具数よりも少なく、算出した器具数の平均が 3.7、人手で判定した器具数の平均が 4.0 であった。原因としては、今回の算出手法では、ざるや耐熱容器などの調理動作と対応付けづらい器具を検出できていないことがあると考えられる。そのため、調理動作と調理器具の対応表を拡張して様々なレシピ文に対し

て適用可能にする改良が必要である。

以上のことから、検討した手法はレシピに用いる調理器具数の自動算出に有効であり、本手法を用いることで片付けの手間を考慮したレシピ提示が可能になると考えられる。ただし、算出した器具数と人手で判定した器具数の相関を高めるには手法の改良が求められる。

## 5. おわりに

本稿では、一人暮らし学生を対象とした自炊支援システムにおいて調理の手軽さを考慮したレシピ提示を行うことを目的として、レシピ文からレシピに使用する調理器具の数を自動算出する手法を検討した。評価の結果、検討した手法は調理器具の数を自動算出に有効であることを示した。今後は開発システムに本手法を組み込み、効果を検証する。

## 謝辞

本研究では、クックパッド株式会社と国立情報学研究所が提供する「クックパッドデータ」を利用しました。

## 参考文献

- [1] 内閣府 食育推進室：大学生の食に関する実態・意識調査報告書，pp.25-27 (2009).
- [2] 門間敬子，鷲野沙矢佳：大学生の食事に対する意識と1日の献立モデル，京都女子大学生活福祉学科紀要，Vol.10，pp.11-20 (2014).
- [3] 堀光代，平島円，磯部由香，長野宏子：大学生の調理に対する意識調査，岐阜市立女子短期大学研究紀要，第57輯，pp.61-65 (2008).
- [4] 辻本拓真，吉野孝：大学生を対象とした自炊支援システムの開発，情報処理学会，マルチメディア，分散，協調とモバイル (DICOMO2016) シンポジウム論文集，pp.938-945 (2016).
- [5] 中岡義貴，佐藤哲司：食材の偏りと調理法に基づくレポーター拡大のためのレシピ推薦システムの提案，情報処理学会，マルチメディア，分散，協調とモバイル (DICOMO2014) シンポジウム論文集，pp.1653-1660 (2014).
- [6] 水野勇渡，小尻智子，横井聡，井出一郎，瀬田和久：代替食材発想能力育成のための類似レシピ提示システム，情報処理学会，第75回全国大会講演論文集，第4分冊，pp.779-780 (2013).
- [7] 岩本純也，宮森恒：調理の難易度を考慮したレシピ検索システムの提案，データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2012) 論文集，E1-3，pp.1-6 (2012).
- [8] 矢嶋亜沙美，小林一郎：個人の状況を考慮した“かんたん”なレシピの推薦，日本知能情報ファジィ学会，ファジィシステムシンポジウム講演論文集，Vol.25，1C1-01，pp.1-6 (2009).
- [9] 野田真，宮森恒：料理レシピにおける調理動作の道具別難易度付与の一検討，電子情報通信学会技術研究報告，DE，データ工学，Vol.112，No.75，pp.13-18 (2012).
- [10] 倉本到，片山拓馬，渋谷雄，辻野嘉宏：懐優館：作業意欲を持続的に維持向上させる EELF に基づく主観的比較型エンタテインメントシステム，情報処理学会論文誌，Vol.50，No.12，pp.2807-2818 (2009).
- [11] HabitRPG, Inc.: Habitica, <https://habitica.com/static/front> (参照 2016-07-30).

- [12] Eelco van de Wiel, Martin Meijering, and Suleman Shahid: CookKing: a king of healthy, fun and social cooking, Proceedings of the 7th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology (ACE '10), ACM, pp.110-111 (2010).