

ユーザの身体情報と一日の活動履歴に合わせた夕食の提案・探索システム

野秋 慎吾* 五十嵐 悠紀*

概要. 料理をする際、献立を決めるというのは普段料理をする人にとっても悩ましい問題である。さらに、普段料理をしない人ではその時思いつく料理のレパートリーが少ないため同じような献立になってしまう。そこで本稿ではそのような普段料理しない初心者のユーザの一日の活動履歴に合わせた夕食を提案・探索するシステムを提案する。ユーザの身長、体重、性別、身体活動レベルを参考に一日に摂取すべきエネルギーを計算し、夕食までに摂取した食べ物や飲み物を参考に残りの食事で摂取すべきエネルギーを計算する。その計算結果から、夕食に最適な料理をシステムがユーザに提案する。その後、食材、調味料、調理器具、動作といった情報に注目した料理同士の関係性の可視化を行い、ユーザは提案された料理だけではなく自分に合った料理を探索することができる。

1 はじめに

献立を考えると何をつくればいいのかを考えるのも大変だが、加えて自分にとって一日に摂取すべきエネルギー量などを考慮に入れて考えるのはさらに難しい。一人暮らしの食生活の実態をみると「一日に二回以上、主食・主菜・副菜を揃えて食べる日」が週に何日あるかという質問に、「ほぼ毎日」と回答した人は全体の二割にとどまっている[1]。このことからバランスのとれた食事を考えられる人が少数であると考えられる。

また、自炊を普段しない人はそもそも料理のレパートリーが少ないため何を作っているのか、作れるのか分からないという場合がある。そのような人が現行のレシピ検索サイトを用いると、目にする料理、そのレシピの種類が多く、どれが自分で作ることが分からなくなってしまうこともある。レシピ検索サイトでは各料理の情報が独立してしまっているため、検索を行うたびに得られる情報を比較するためには記憶を頼りにしたり、複数タブを開きながら自分で確認したりしなければならず、経験者に比べ使いこなす難易度が高くなってしまふ。

本稿では普段自炊の習慣のない一人暮らしの人を対象として、ユーザの身長、体重、性別、身体活動レベル、夕食までに摂取したものの入力を参考に、夕食で摂取すべきエネルギーを考慮に入れた料理を提案するシステムを紹介する。システムが提案をすることで、料理のレパートリーが少ない人も素早く作る料理の決定をすることができる。ユーザは提案

された料理だけではなく、料理同士の関係性が可視化されたグラフをもとに、自宅にある調理器具や調味料といった自分にあった情報に合わせた探索をすることで、より条件に合う食べたい料理を選ぶことができる。提案システムを使うことで、システムが提案するだけでなく探索を組み合わせて、ユーザ自身がより目的にあった材料や新しい料理に出会うことを目指す。

2 関連研究

近年、レシピ検索をサポートする様々なサービスが公開されている。「みんなのきょうの料理」や「キューピー3分クッキング」といったプロが監修したものから、「楽天レシピ」や「クックパッド」といった誰でも自分のレシピを投稿できるものまで同じレシピサイトでもそれぞれのサイトで特色がある。中でも国内平均月間利用者数が5200万人を超えるクックパッドは、海外利用者数も4100万を超えており、国内のみならず全世界でのレシピサイトの需要の高さが伺える[2]。しかし、これらのレシピサイトはユーザが自分で食べたい料理や食材の検索を行わなければいけなかったり、献立が提案されていたとしても全ユーザが同じものを提案されてしまっていたりする。ユーザ別に合わせた提案は行っていない。

また料理レシピを提案、推薦することを目的とした研究、システムの開発は多々行われている。中村ら[3]は、ユーザの嗜好と手持ちの食材の分量を考慮した料理の提案システムを提案した。玉田ら[4]は、食事や運動といったユーザが実際にとったアクティビティについての簡易な入力とウェアラブルデバイスから得られる情報に基づき、食事レシピや運動メニューの推薦を行なう健康支援システムを提案した。

Copyright is held by the author(s). This paper is nonrefereed and non-archival. Hence it may later appear in any journals, conferences, symposia, etc.

* 明治大学総合教理学部先端メディアサイエンス学科

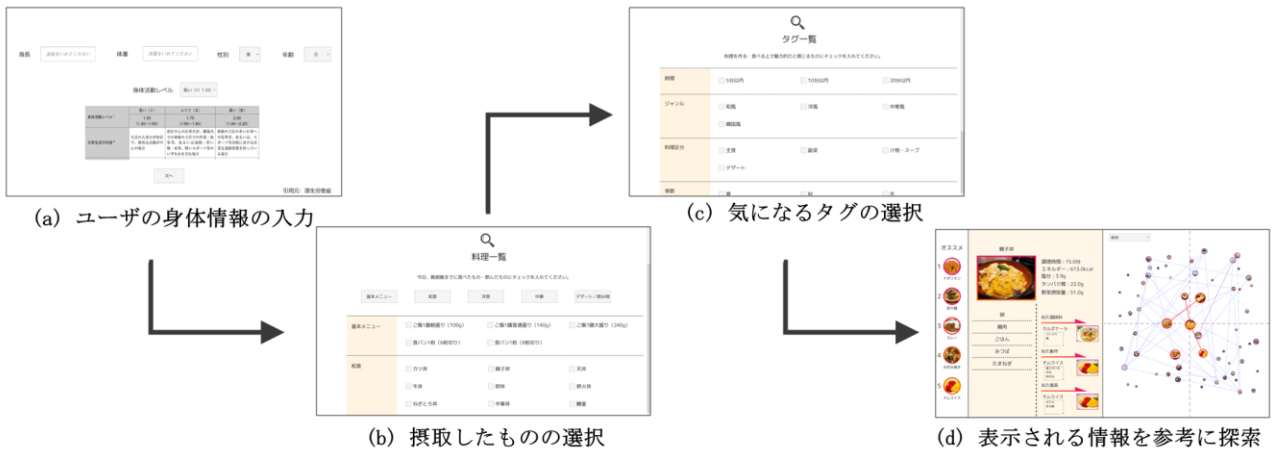


図 1 システム全体の流れ

これらのシステムは、ユーザからの一方的な入力情報に基づき料理を提案するものであり、本システムの、提案後にユーザ自身が可視化されたグラフから探索を行うという点において異なる。

野秋ら[5]は、食材、調味料、調理器具といった情報から料理同士の関係性を可視化することで料理を探索するシステムを提案した。本システムでは、可視化表現に加えユーザの入力情報をもとにすることで、よりバランスの取れた食事を提案し条件にあった料理を素早く選ぶことが出来るようになることを目指した。

3 提案手法

本システムは Unity を用いて実装した。図 1 に提案したシステムの一連の流れを示す。

3.1 入力画面

システムは大きく分けて入力画面 3 つと探索画面 1 つの 4 つの画面に分けられる。

ユーザの身体情報、身体活動レベルを入力する画面を図 2 に示す。この画面では、ユーザの一日に必要なエネルギー量を計算するための情報を取得する。そのためにユーザの身長、体重、性別、年齢、身体活動レベルを入力してもらう。身体活動レベルは 3 つに分けられる[6]。1 つ目は、生活の大部分が座位で、静的な活動が中心の場合。2 つ目は、座位中心の仕事だが、職場内での移動や立位での作業・接客等、あるいは通勤・買物・家事、軽いスポーツ等のいずれかを含む場合。3 つめは、移動や立位の多い仕事への従事者の場合。あるいは、スポーツなど余暇における活発な運動習慣をもっている場合である。この選択によってこれ以外の入力が全て同じ場合でも、一日に必要なエネルギーは異なる。



図 2 ユーザの身体情報入力画面

夕食までに摂取した食べ物や飲み物にチェックを入れる画面を図 3 に示す。この画面では、チェックされたもののエネルギーを取得し、夕食で摂取すべきエネルギー量を算出する。チェックを入れるもののリスト、エネルギー量はタニタの摂取カロリー早見表[7]を参考にした。



図 3 夕食までの飲食物選択画面

料理に含まれるタグを選択する画面を図 4 に示す。この画面では、ユーザが表示されているリストの中から気になるものを選択する。これにより、エネルギーを基準に提案するだけでなく、選択されたタグと合わせた提案をすることができる。



図 4 料理に含まれるタグ選択画面

3.2 探索画面

提案された料理と料理同士の関係性が可視化されたグラフが表示される探索画面を図 5 に示す。画面は大きく分けて 3 つに分けられる。

左には入力画面でのユーザの入力を参考におすすめする料理を 1 位から 5 位までを表示する。

右にはノードとエッジを用いた料理同士の関係性を可視化したグラフを表示する。各料理ノードをクリックすることでクリックされたノードを中心に、それぞれのノードが中心のノードとの関係に応じた距離にアニメーションで移動する。アニメーションを用いて徐々に移動させることで、ノードがどこに移動したのか分かりやすいようにした。また、プルダウンメニューで食材、動作、調味料、調理器具の 4 つの手法から 1 つを選ぶことで、選択手法に合わせたグラフが作成され探索を行うことができる。

中央にはグラフにて中心に配置される選択中の料理の情報が表示される。料理名、画像の他に、その料理の調理時間、エネルギー、塩分、タンパク質、野菜摂取量が表示され、その下には探索手法に合わせた料理に含まれる要素を表示する。また、選択中以外の探索手法を用いた類似する料理の提案も行う。探索画面での料理に関する情報は、「レシピ大百科【味の素パーク】」[8]を参考にした。

3.3 料理同士の関係性の設定

各選択手法別に中心ノードの料理に含まれる要素とそれ以外の料理に含まれている要素を比較し設定する。それぞれの料理に含まれている要素数を分母に設定し、自身の要素がその他の料理に含まれているかをカウントする。提案手法に応じた中心ノード以外のある料理 M の要素数を N 個、中心ノードに含まれている自身と同じ要素数を a 個とするとある料理 M に対する中心ノードの値を a/N として設定する。食材を提案手法としたときの親子丼と唐揚げの関係性を例に出す。親子丼は卵、鶏肉、ご飯、みつば、たまねぎを要素に持ち、唐揚げは鶏肉、卵を

要素に持つ。このとき親子丼に対する唐揚げの値は $2/2$ となり 1.0 に、唐揚げに対する親子丼の値は $2/5$ となり 0.4 となる。 a/N の計算結果を格納した 2 次元配列を参考に、ある提案手法においてお互いの値が t 以上の場合にノード同士をエッジでつなぐ。ユーザ実験では $t=0.75$ に設定した。

4 ユーザ実験

本稿で提案したシステムの評価を行うため、ユーザ実験を行なった。本実験の主な目的は、提案したシステムが適切な料理を提案できているのか、より早く決定することができているのか、に対して有効であるかについて調査することにある。

そこで、本実験では使用前に自炊に関するアンケートを行い、本システムの使用後にシステムに対する評価を行なった。被験者の詳細を表 1 に示す。

表 1 被験者詳細

人数	8 名
性別	男性 4 名 女性 4 名
年齢	21 歳～25 歳

4.1 手順

実験前に事前アンケートを行い、自炊の頻度、自炊時のレシピサイト等の利用の割合、料理をする際の弊害となるもの、また今後の表示する料理の追加の参考にするために自炊だと感じる最低限の料理を記述式で答えてもらい調査をした。事前アンケートの結果を表 2 に示す。

ユーザ実験はフリーゲーム投稿サイトである unityroom[9]を用いて WEB 上で行い、被験者に対する実験の手順説明は PDF を配布し行なった。被験者には「晩御飯を何にするのか決める」というテーマを与え実際にシステムを使ってもらった。実験終了のタイミングは、被験者が晩御飯の料理を決定する、またはこれ以上の提案、探索でも料理が見つからないと判断し、かつシステムの基本機能を理解したと判断した時点とした。

最後に被験者全員にアンケートに答えてもらう。その設問を表 3 に示す。設問 1 から設問 5 までは「非常にそう思う」を 5 点、「全くそう思わない」を 1 点とする 5 段階評価形式とした。設問 6 から設問 8 までは記述式とし、システムに対する被験者からの意見を集めた。実験の流れについては、前回の提案システムとの比較を行うために野秋ら[5]のものを参考にした。

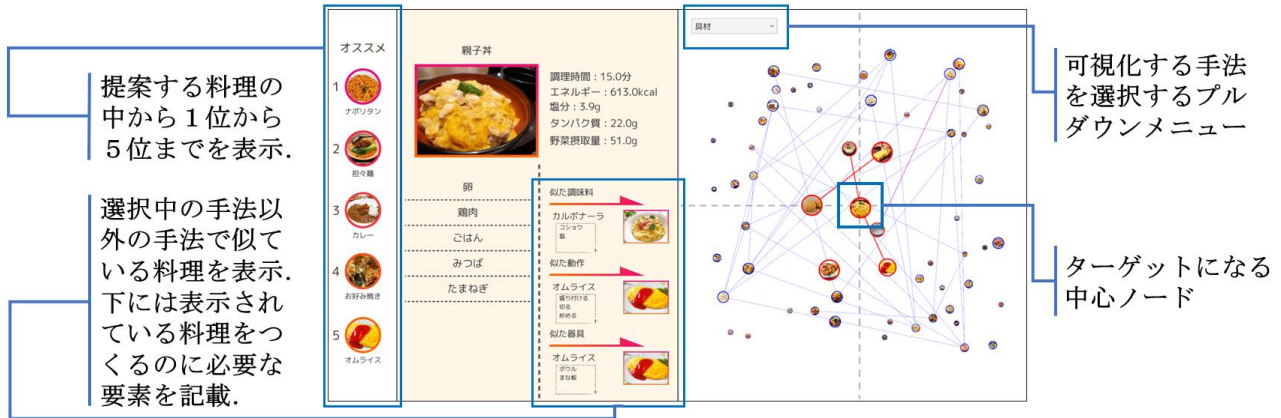


図5 探索画面

表2 実験前アンケート結果

質問	回答結果	
設問1. 自炊頻度	ほぼ毎日	1人
	週に3~4回	0人
	週に1~2回	1人
	月に数回	2人
	ほぼしない	4人
設問2. レシピサイト等の利用頻度	ほぼ毎回	3人
	半分くらい	1人
	ほぼみない	4人
設問3. 料理をする際、最も弊害に感じているもの	時間がかかる	2人
	片付け	5人
	料理を考えること	0人
	買い物に行くこと	2人
	自分で作っても美味しくない	0人
	その他	0人

4.2 結果と考察

事前アンケートで行った「自炊だと感じる最低限の料理」に対する回答には以下のようなものがあった.

- ・お米を炊いたら.
 - ・自分で食材を切ったり, 焼いたりしたら良い.
 - ・オムレツや卵焼きといった, ほとんど卵だけでできる料理.
- このように, 全体的に自炊のハードルが低いと感

じる回答が多かった. このことから今後料理を追加する際には使う具材が少なかったり, 調理時間が短かったりするものを中心に増やしていく.

表3 実験後アンケート質問項目

設問1	操作は容易でしたか
設問2	提案される料理は魅力的でしたか
設問3	料理同士の可視化表現は料理を決定する際の参考になりましたか
設問4	利用してみて楽しいと感じましたか
設問5	既存のレシピサイトに可視化表現があったら利用することはありますか
設問6	システムを使ってみて良いと感じたところはどこですか
設問7	システムを使ってみて改善点はどこですか
設問8	その他何か意見があれば教えてください

表4 実験後アンケート結果

	評価ごとの人数					平均
	1	2	3	4	5	
設問1	0	0	1	3	4	4.4
設問2	0	1	1	4	2	3.9
設問3	0	0	3	2	3	4.0
設問4	0	0	1	2	5	4.5
設問5	0	0	2	4	2	4.0

実験後行なったアンケートに対する回答結果を表4に示す.

操作の容易さについての質問では, より機能を追加したにも関わらず前回よりも高い評価を得ることができた. また実際に利用してみたときの楽しさの

部分においても高い評価を得ることができ、探索時におけるアニメーション機能が有効に働いたと考えられる。提案される料理に関する質問では、他の質問に比べると少し低い数字になった。この問題に対しては、ユーザに入力してもらった情報をもとにより良いバランスで重み付けを行うことで解決を目指す。また提案する料理数を増やすことも有効であると考えられる。提案された料理と可視化表現の結びつきもまだ改善点がある。事前アンケートの設問3の回答で最も多かったのが片付けだったことから、より使う調理器具が少ないものや、使う食器数とも合わせた探索が行えるようにすることで、可視化表現の料理決定における重要性が増すと考える。

設問6では以下のような記述が多かった。

- ・自分が思いついた料理以外にも提案されることで、レパートリーが広がって良い。
- ・選択中の手法以外の似た料理を表示してくれることで、料理を考えるのに役立つ。
- ・調理の際に必要な器具が表示されることで、洗いを最小限にすることができる。

全体的にシステム設計時に狙った意見をもらうことができ、本システムが料理の決定や料理のレパートリーを増やすのに有効であると考えられる。

設問7では入力画面に関しては、普段似たようなものしか摂取しない人には同じものしか提案されていないといった意見があった。履歴機能などを実装することで日によって違う料理が提案されるようにするなど改善を目指す。提案画面に関しては、比較する際に材料の量の表示をすることでもっと比較が捗る、といった意見や、アニメーションでも1個前の状態との比較を行いたい、といった比較に関する意見を多く頂いた。より詳細な情報を見れる画面を追加するなど、このような意見に応えたい。

設問8では似たような料理にならないように普段使っていない食材などを使った料理も提案できるようにしてほしい、という意見があった。よりバランスのとれた料理だけでなく、より多くの食材を使えるようになる、といった提案の仕方もあるという新しい気づきを得られた。

5 まとめと今後の課題

本稿では、ユーザの入力情報をもとに料理を提案し、その提案と合わせて探索を行うことでよりユーザにあった料理をより早く決定することができるシステムの提案を行なった。

本システムでは、履歴機能がないため朝、昼と同じようなものを食べる人が多い人は同じような料理を提案されてしまう。今後は、履歴機能やユーザ別のページを作成するなどしてより多くのレポート

リーをユーザに提案することができるようにすることを検討している。またデータベースは自作のものを使用しており、より多くの料理をユーザに提案するために、今後レシピサイト等のデータベースを利用することを検討したい。

unityroom を利用することでオンライン上にて実際にユーザに触れてもらえるようにすることができた。今後は現在考えられている改良点を実装しWEB サービスとして公開することで、これまでにない料理支援を目指す。

謝辞

ユーザ実験に参加して頂いた皆様に感謝する。

参考文献

- [1] “食の研究会 supported by FORDAYS”.
https://food.fordays.jp/reseach/reseach_1/, (参照 2020-11-13).
- [2] “決算ログ”.
<https://kigyolog.com/list-company.php>, (参照 2020-11-13).
- [3] 中村侑矢, 土屋誠司, 渡部広一. “手持ちの食材の分量を考慮した料理提案システムの構築”. 行動変容と社会システム vol.05 (2019), 2019-03-07.
- [4] 玉田雄基, 佐藤哲司. “ユーザのアクティビティに基づいた健康支援システムの提案”. DEIM Forum 2015 G6-4.
- [5] 野秋慎吾, 五十嵐悠紀. “料理初心者のためのレシピ提案システム”. インタラクション 2020 論文集, p.1006-1009, 2020-03-02.
- [6] “日本医師会”.
<https://www.med.or.jp/forest/health/eat/01.html>, (参照 2020-11-13).
- [7] “カロリズム”, 株式会社タニタ.
<https://www.tanita.co.jp/content/calorism/table/index2.html>, (参照 2020-11-13).
- [8] “レシピ大百科[味の素パーク]”, 味の素株式会社.
<https://park.ajinomoto.co.jp/>, (参照 2020-11-13).
- [9] “フリーゲーム投稿サイト unityroom”.
<https://unityroom.com/>, (参照 2020-11-13).