



# ウェルビーイングに有益なUser eXperienceを考慮できる 自動献立作成支援システム

2120040 堀由隆 情報基盤工学講座 指導教員 奥原浩之

## 要約

本研究の目的は、User eXperienceに基づいてユーザーごとにパーソナライズされた献立を自動的に生成するシステムを開発・改善することである。従来の献立作成システムは一般的な提案に留まる傾向があるため、ユーザー個々の嗜好や体験を反映させた献立が必要とされる。本研究では、パーソナライズされた献立作成を実現するため、ロジスティック回帰分析を用いてUXに関する評価項目（例：「調理のしやすさ」「食材の入手しやすさ」「時間帯に適した献立か」など）の値を推定し、その結果を次回の献立生成に活かすことを目指す。これにより、UXに基づいた最適な献立が自動的に提案され、ユーザーにとってより満足度の高いシステムが実現される。

**キーワード：**健康、献立作成、多目的最適化、ウェルビーイング、UX

## 1 はじめに

戦後の食生活の欧米化に伴い、ファストフードなどの高エネルギー摂取を伴う食生活が急速に広まることから、現在では生活習慣病に悩む人々が増加している。その原因には、偏った栄養摂取や運動不足、過度の飲酒や喫煙などが関係している。また、生活習慣病を発症した場合でも、食生活を見直すことで健康状態を改善できるとされている【1】。

しかし、栄養バランスを考えた献立を作成するためには、メニューの組み合わせや栄養価の計算を考慮する必要があり、献立作成は面倒だと感じる人も多い。そのため、近年では栄養やメニューの組み合わせを考慮した最適な献立をコンピュータで自動的に作成する研究が行われている。本研究では、自動生成された献立に対してユーザーの評価をフィードバックとして取り入れ、ユーザーに最適化された献立をパーソナライズして推薦する手法を構築する。

## 2 UXを考慮した献立作成支援

### 2.1 自動献立作成システム

最適化とは、「制約条件のもとで複数の選択肢を組み合わせ、結果（目的関数）を最小化または最大化すること」を指す。この手法のメリットとしては、目的を達成するための労力や作業時間の削減に加え、手動では現実的に解決が難しい問題に対しても合理的な解を得られる点が挙げられる。

献立作成にもこの最適化手法が活用されており、例えば制約条件として「作成する献立の期間」「摂取カロリーの上限」「特定の栄養素の最低摂取量」などを設定することで、個人の健康状態や栄養バランスに適した食事プランを設計することができる。また、目的関数としては「調理時間の最小化」「個人の嗜好の最大化」などが考えられ、これにより効率的かつ満足度の高い献立の提案が可能となる。

献立作成における多目的最適化の定式化

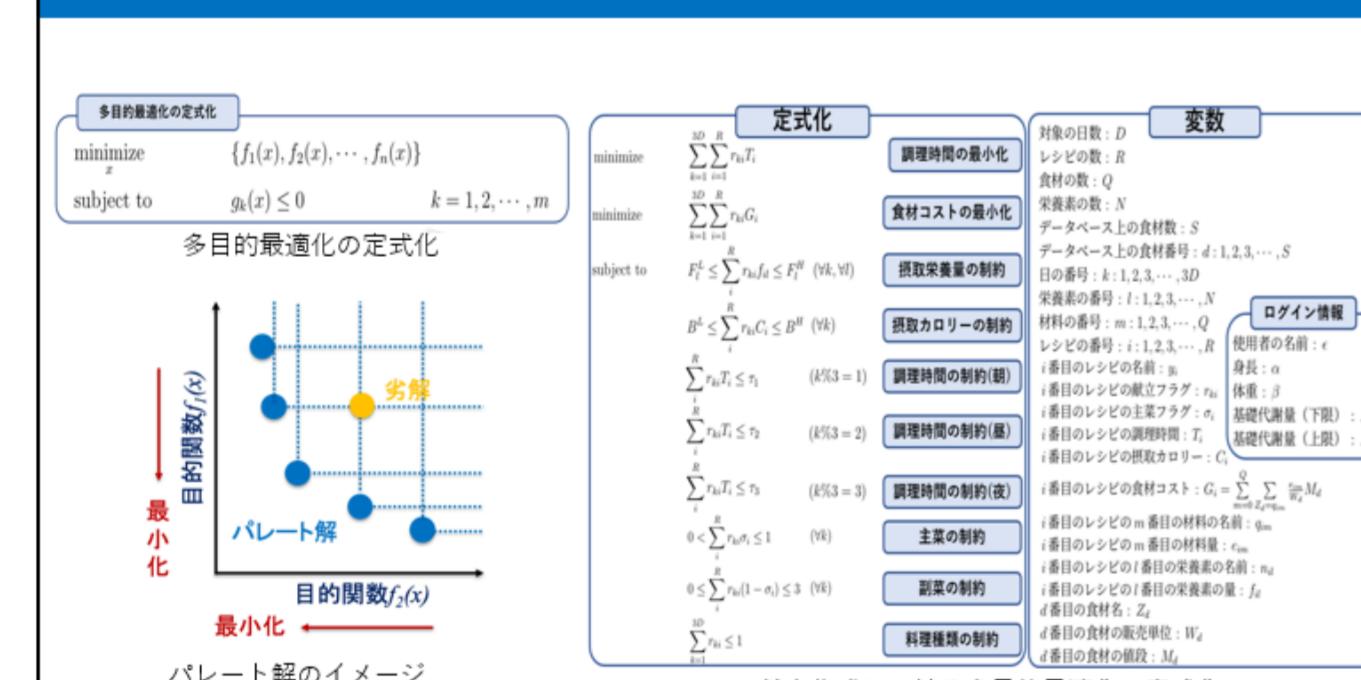


図1 本研究での多目的最適化

### 2.2 ウェルビーイングと献立作成

献立作成は、単なる食事の計画にとどまらず、ウェルビーイングにも大きな影響を及ぼす。UX（ユーザー体験）を考慮した献立作成プログラムは、直感的かつストレスのない体験を提供することで、忙しい日常においても健康的な食生活を手軽に実現するためのサポートとなる。UXとウェルビーイングが繋がることで、日常生活がより豊かになり、心身のバランスが取れた健康的な生活を実現できる可能性がある。

先行研究【4】【5】では、レシピサイト「ボブとアンジー」からレシピ情報と食材を、食品価格の動向を提供するWebサイトから価格情報をスクレイピングし、これらをデータベースに蓄積して献立作成の最適化に活用している【2】【3】。本研究でも、Web上のレシピサイトをスクレイピングしてレシピ情報を取得し、出力する献立に活用する。

### 2.3 献立作成におけるUX

本研究では、ユーザーとの対話を通じて個々のニーズを把握し、その情報に基づいたパーソナライズされた献立を提案する支援を行う。このプロセスにおいて、ユーザー

はひとりの食の好みや生活スタイル、健康目標に応じた提案を行い、献立作成がより手軽で楽しい体験となるよう工夫する。ユーザーの個別のニーズに応えることで、各自に適した食生活の実現を支援し、満足度の高い体験を提供することを目指す。



図2 UX項目の入力の流れ

## 3 UXが反映されるシステム

### 3.1 スライダーによる献立推薦

本研究では、ユーザーの嗜好を反映した最適な献立を提案するために、多目的最適化手法を採用した。具体的には、献立に含まれる料理の調理時間を最小化し、かつ食材コストも最小化することを目的関数とし、これらの目標を同時に達成することを目指す。さらに、摂取カロリーや栄養素の量といった制約条件を設定することで、健康的かつ経済的な献立作成を実現する。

加えて、ユーザーの嗜好に基づく柔軟な調整を可能にするために、スライダーを用いたインターフェースを提供する。このスライダーにより、ユーザーは自身の優先度に応じて調理時間と食材コストの比重を簡単に設定できるようになる。スライダーの設定に応じて選択される献立が変化し、よりパーソナライズされた食事体験を実現することが可能となる。これにより、ユーザーは自分のライフスタイルやニーズに合わせた最適な献立を手軽に楽しむことができる。

### 3.2 ロジスティック回帰分析によるUX項目の値の推定

ロジスティック回帰分析は、レシピに関するデータを基に、各UX項目がユーザーの満足度や行動に与える影響を評価するための有効な手法である。本研究では、ユーザーの献立決定に関連するUX項目の値を推定するために、ロジスティック回帰分析を用いる。これにより、ユーザーの嗜好を考慮したパーソナライズされた献立作成を提案する。ロジスティック回帰分析の仕組みについては、図3に示す通りである。

この手法は、従属変数が二値である場合に特に適しており、独立変数の影響をオッズ比として解釈することが可能である。具体的には、独立変数が増加または減少することによって、従属変数が特定の値をとる確率がどのように変化するかをモデル化することが、この分析の特徴である。

図3 ロジスティック回帰分析

### 3.3 推定結果による献立の推薦

ロジスティック回帰分析を用いて、UX項目がをに関連する確率を予測し、その結果に基づいて最適な献立を推薦する手法を検討する。具体的には、UX項目として「食材の入手しやすさ」「調理の容易さ」「栄養バランス」などを設定し、これらの要素がユーザーのニーズを満たす確率を予測するモデルを構築する。このモデルにより、UX項目が「Yes」と評価される確率を求めて、ユーザーの嗜好に合った献立を効果的に推薦することが可能となる。

さらに、この手法は献立選定における満足度の向上に寄与する。ユーザーが求める要素を正確に把握し、各UX項目がどの程度ユーザーにとって重要であるかを明らかにすることで、よりパーソナライズされた献立の提案が実現できる。このようにして、ユーザーの期待に応えた食事体験を提供することを目指す。

## 4 提案手法

本研究で提案する、ユーザー体験（UX）を考慮した自動献立作成システムの流れを図4に示す。まず、献立作成の最適化に必要なレシピデータおよび食材価格データをWebサイトからスクレイピングし、データベースに蓄積する。次に、ユーザーは自身の身体情報やアレルギー情報、患っている生活習慣病などの情報を入力し、それに基づきアレルギーや嗜好に反する食品が含まれるレシピをデータベースから排除する。

その後、蓄積されたレシピデータおよびユーザーの身体情報をもとに、摂取栄養素やカロリーといった制約条件を設定し、調理時間および調理コストの最小化を目的関数として設定した最適化問題を、制約条件を考慮した遺伝的アルゴリズムによって解く。さらに、最適化の結果として生成された複数の献立候補の中から、調理時間とコストの比重をユーザーがスライダーで調整できるインターフェースを提供し、比率に応じた献立が選択される仕組みを導入する。

最終的に、設定された日数分の献立がユーザーに提示される。また、出力された各レシピに対しUXに関する質問を行い、その回答データをCSVファイルに集約する。これに基づき、ロジスティック回帰分析を用いて各UX項目の値を推定し、次回以降の献立作成に生かすことで、ユーザーの満足度を向上させる。

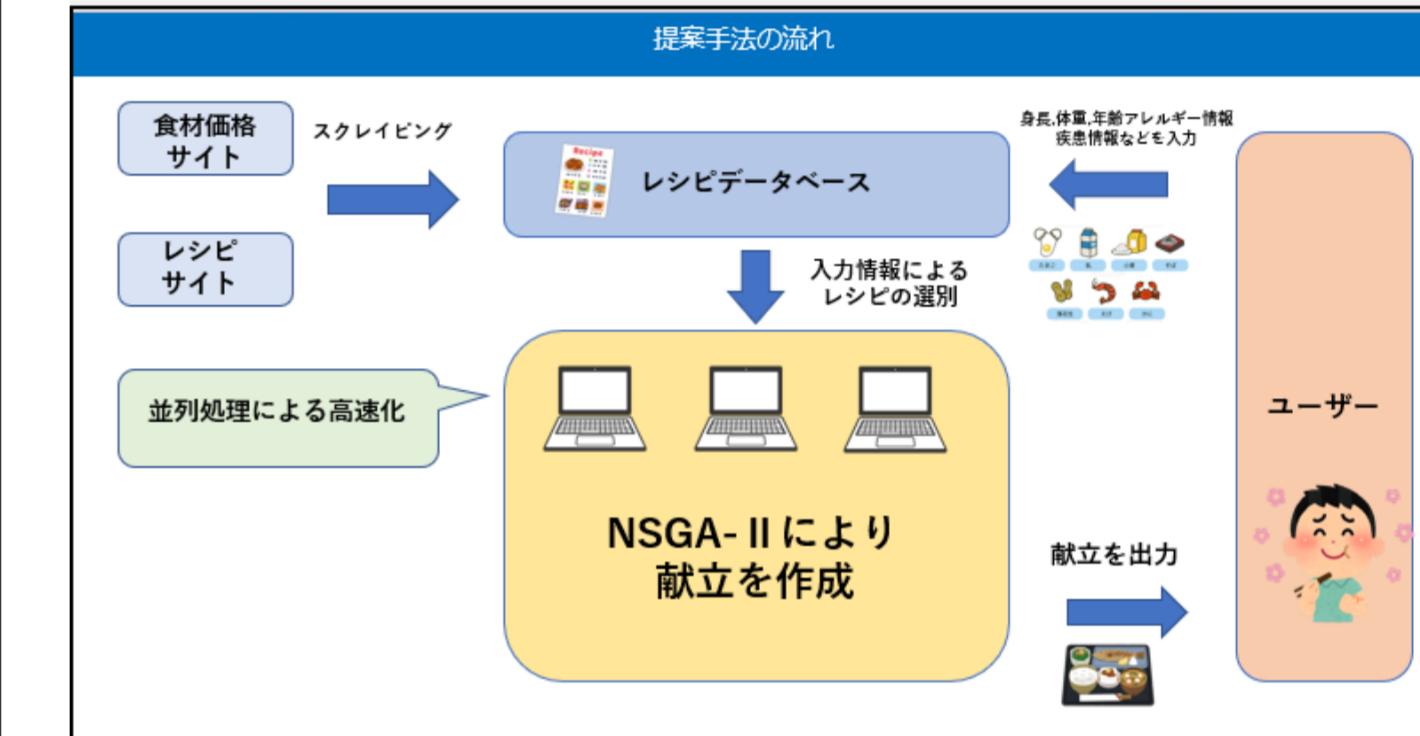


図4 提案手法の概要

## 5 数値実験並びに考察

実際にレシピサイトおよび食品価格掲載サイトからスクレイピングによって取得したデータを、CSVファイルに出力したレシピデータおよびUX項目の回答結果を図5に示す。レシピデータには「レシピNo」「レシピ名」「必要材料名」「必要材料数」「摂取栄養名」「摂取栄養量」が含まれ、各レシピに必要な食材の名称と数量、摂取できる栄養素名とその量が記録されている。また、UX項目は、「調理できそうか」「普段では思いつかない料理か」「食材は入手しやすいものか」「時間帯に適した料理か」の4つで構成され、ユーザーの主観的な評価が反映されている。

今回の場合は、ある家族を想定して数値実験を行った。数値実験は家族の中に卵アレルギー持ちが1人、高血圧が気になる人を1人、残りは健常者であると設定して献立作成を行った。調理時間と調理にかかるコスト同じ条件にしたが、ユーザの容態によって出力される献立が変わっている部分があることがわかる。

収集したデータ	
ユーザ	複数の説明変数を入力し、ある物事が成立する確率を出力する回帰分析
	出力されたレシピが時間帯にふさわしいかどうかをロジスティック回帰分析で求める場合
	$p = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n)}}$
収集したデータ	レシピデータベース

図5 実験結果

## 6 おわりに

本研究では、UXに基づいて、ユーザーごとにパーソナライズされた献立を自動生成するシステムの開発を目指した。従来の献立作成システムは、ユーザー個々のニーズや嗜好を十分に考慮することが難しく、画一的な提案にとどまる傾向がある。本研究では、これらの課題を解決するため、UX評価項目（例：「調理のしやすさ」「食材の入手しやすさ」「時間帯に適した献立か」など）のデータを蓄積し、次のステップとしてロジスティック回帰分析を用いたUX評価モデルの構築を予定している。このモデルを通じて、UXに基づいた最適な献立の提案を次回以降の献立生成に反映させる計画である。

また、献立作成では多目的最適化を用い、健康維持、食材コスト、調理時間といった複数の要素をバランスよく考慮する仕組みを取り入れた。これにより、ユーザーにとって実用的かつ健康的で経済的な献立が提供できることが期待される。本システムが目指すUX向上とウェルビーイング

を考慮した献立作成は、日常生活における食事の満足度を高め、ユーザーのより健康的な生活をサポートする一助となると考えられる。

## 参考文献

- [1] “生活習慣病(せいかつしゅうかんびょう)-e-ヘルスネット” [https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/informationdictionary\\_metabolic/ym-040.html](https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/informationdictionary_metabolic/ym-040.html), 閲覧日 2024.11.2
- [2] “料理レシピ ポブとアンジー 管理栄養士監修の健康ヘルシーレシピ” <https://www.bob-an.com/>, 閲覧日 2024.11.2
- [3] 安藤祐斗, “Web情報を活用した自動献立作成のための多目的遺伝的アルゴ

リズムによる並列分散処理” 富山県立大学学位論文, 2022

- [4] 水上和秀, “多目的遺伝的アルゴリズムによる制限食を考慮した自動献立作成システムの開発と高速化” 富山県立大学学位論文, 2023
- [5] “小売物価統計調査による価格推移” <https://jpmarket-conditions.com/>, 閲覧日 2024.11.2