

個人に寄り添う食物アレルギー情報連携サービスにおける 提示インタフェースの実装と評価

中島 遼[†] 中田 匠哉[†] 陳 思楠[†] 佐伯 幸郎^{††} 中村 匡秀^{†,††}

[†] 神戸大学 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1

^{††} 高知工科大学 〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口 185

^{†††} 理化学研究所・革新知能統合研究センター 〒103-0027 東京都中央区日本橋 1-4-1

E-mail: [†]n.ryo-0520@ezweb.ne.jp, ^{††}tnakata@es4.eedept.kobe-u.ac.jp, ^{†††}chensinan@gold.kobe-u.ac.jp,

^{††††}saiki.sachio@kochi-tech.ac.jp, ^{†††††}masa-n@cmds.kobe-u.ac.jp

あらまし 特定の食品に対して過剰な免疫反応を示す疾患を、食物アレルギーという。ここで食物アレルギー患者が飲食店等で食事を行う際には、店側とのアレルギー情報の交換が不可欠であるが、その過程では時間や手間がかかる。そこで先行研究においては、ユーザーが自身の詳細なアレルギー情報を登録して外部と連携する「アレルギーデータサービス」が提案され、一連の流れを実現するための Web アプリが実装されていた。しかし先行研究ではアプリの機能や評価が限定的であったため、本研究では提示機能の追加を含むアプリの拡張や、実証実験による評価及び改善点の探索を行った。

キーワード アレルギー疾患, 食物アレルギー, Web アプリ, 情報登録, 情報提示

Implementation of a Presentation Interface and Evaluation of a Food Allergy Information Integration Service Tailored to Individuals

Ryo NAKAJIMA[†], Takuya NAKATA[†], Sinan CHEN[†], Sachio SAIKI^{††}, and Masahide
NAKAMURA^{†,††}

[†] Kobe University 1-1 Rokkodai-cho, Nada-ku, Kobe, Hyogo 657-8501 Japan

^{††} Kochi University of Technology 185 Miyanokuchi, Tosayamada, Kami City, Kochi 782-8502, Japan

^{†††} Riken AIP 1-4-1 Nihon-bashi, Chuo-ku, Tokyo 103-0027 Japan

E-mail: [†]n.ryo-0520@ezweb.ne.jp, ^{††}tnakata@es4.eedept.kobe-u.ac.jp, ^{†††}chensinan@gold.kobe-u.ac.jp,

^{††††}saiki.sachio@kochi-tech.ac.jp, ^{†††††}masa-n@cmds.kobe-u.ac.jp

Abstract Food allergy is a condition in which the immune system exhibits an excessive reaction to specific foods. When individuals with food allergies dine at restaurants or similar establishments, it is essential to exchange allergy-related information with the service providers; however, this process can be time-consuming and burdensome. In previous research, an “allergy data service” was proposed, which enables users to register their detailed allergy information and share it with external parties, and a web application was implemented to realize this workflow. However, the functionality and evaluation of the application were limited in the prior work. Therefore, this study extends the application by adding presentation functions and conducts empirical experiments to evaluate the system and identify areas for improvement.

Key words Allergic diseases, Food allergies, Web application, Information registration, Information presentation

1. はじめに

特定の物質に対し過剰な免疫反応を示すアレルギー疾患の一例として、食物アレルギーが挙げられる。ここで食物アレルギー患者が飲食店等で食事を行う際には、店側とのアレルギー情報の交換が不可欠であるが、その過程では時間や手間がかかる。そこで先行研究においては、ユーザーが自身の詳細なアレルギー情報を登録して外部と連携する「アレルギーデータサービス」が提案され、一連の流れを実現するための Web アプリが実装されていた。しかし先行研究ではアプリの機能や評価が部分的なものにとどまっていたことを受け、本研究ではアレルギーデータサービスの実現に向けた機能追加と評価実験を行った。具体的には、以下に示す 4 つの取り組みを順に実施し、アプリの拡張及び有効性の評価や改善点の探索を行った。

登録情報提示機能の追加 ユーザーがアプリに登録した情報を第三者に向けて提示する機能を追加した。

情報の登録に関する評価実験 ユーザーが自身のアレルギー情報を登録する機能に関して、評価実験を行った。

登録評価実験の結果を受けた機能拡張 登録評価実験の結果をもとに、アプリに対して改善を加えた。

情報の提示に関する評価実験 実装した情報提示機能に関して、評価実験を行った。

2. 準備

2.1 食物アレルギーに関する説明事項

アレルギーとは、特定の物質に対し過剰な免疫反応が起こることである。この原因となる物質（抗原）はアレルゲンと呼ばれ、アレルゲンが体内に入ることによって引き起こされるアレルギー疾患に悩まされる人は非常に多い。ここで本研究では、主要なアレルギー疾患の 1 つである「食物アレルギー」に注目した。

食物アレルギーの場合はアレルゲンの誤食によって様々な健康被害が生じるが、健康被害の中でも特に重篤なケースがアナフィラキシーである。これは全身に複数のアレルギー症状が急激に現れる状態のことを指し、血圧が低下したり意識を失ったりする生命に関わる症状はアナフィラキシーショックと呼ばれる。日本においてはアナフィラキシー症状が食物によって引き起こされるケースが多く [1]、食物アレルギーにおけるアナフィラキシーを未然に防ぐための対策は特に重要であると言える。

ここで食物アレルギーによる健康被害への対策として、日本では定期的に食物アレルギーの全国実態調査が行われており、症例数や症状の重篤度を基準として特に表示が重要となるアレルゲンが特定原材料として定められている。日本における現在の特定原材料はえび、かに、くるみ、小麦、そば、卵、乳、落花生の 8 品目であり、それ以外にも特定原材料に準ずるものとして 20 品目が定められている。

また、食物アレルゲン表示に関する重要な要素として、コンタミネーション（混入）が挙げられる。コンタミネーションとは、食品自体には含まれていないアレルゲンが、製造の過程で

意図せず微量に混入してしまうことを指す。症状の重い食物アレルギー患者は、微量のアレルゲンでも誤って摂取してしまうと深刻な健康被害を被ることになる。そのため、製造工程上の問題によりコンタミネーションの可能性が排除できない場合は注意喚起表示を行うことが推奨されている [2]。

2.2 飲食店における問題

食物アレルギーの患者が飲食店で食事を行う場合には、メニューの原材料表示といった店側の提供するアレルギー情報を確認し、自身の症状と照らし合わせて食べられるかどうかを判断することになる [3]。しかしアレルゲンや症状の度合いはさまざまであるため、こうした全体向けの情報提供では情報が不十分な場合が存在する。このような場合、顧客であるアレルギー患者と従業員の間で電話等を含めたコミュニケーションを通じてアレルギー情報を交換することが推奨されており、円滑なコミュニケーションが行われることが重要とされている [4]。しかし、従業員に必ずしもアレルギーの知識があるわけではないため、顧客の詳細なアレルギー情報を十分に把握しきれない可能性が考えられる。また、現状では顧客一人一人の詳細なアレルギー情報を受け取るのには時間や手間がかかるため、そういった丁寧な対応のできる事業者に限られてくるという問題点がある。これを踏まえて、顧客と商品提供者の間におけるアレルギー情報の交換をより高精度かつ少ない手間でできるようにすることが現状の課題であると言える。

2.3 先行研究について

前節の問題に対し、私は以前の研究で「アレルギーデータサービス」を提案した。アレルギーデータサービスは、ユーザーであるアレルギー患者が自身の詳細なアレルギー情報を外部と共有することで、第三者から高精度な対応をより手軽に受けられるようになることを目的としている。ここでその流れについて、以下の図 1 に示す。

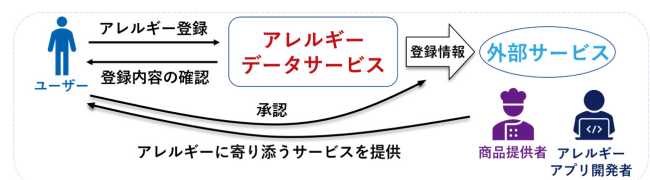


図 1: 全体アーキテクチャ

ユーザーは、最初に自身の詳細なアレルギー情報を登録し、それをいつでも確認することができる。アレルギーデータサービスに登録されたアレルギー情報は、各ユーザーの承認のもとで外部に参照可能な状態になる。ユーザーにサービスを提供する第三者、例えば飲食店における商品提供者やアレルギーに関するアプリケーションの開発者は、アレルギーデータサービスからの情報を QR コードや API といったさまざまな手段で受け取り活用する。結果として、ユーザーは一度の登録で自身のアレルギーに寄り添ったより精度の高いサービスを受けられるようになるという流れである。

またアレルギーデータサービスの実現に向けて、先行研究では実際にユーザーが自身の食物アレルギー情報を登録するため

の Web アプリを作成した。この時の Web アプリの主な機能は、「A：情報の登録」「B：登録情報の確認」の2つだった。本研究にもこのアプリが密接に関わってくるため、アプリ機能に関する詳細な説明を順に述べる。

2.3.1 A：情報の登録

ユーザーは初めてのログイン後、アレルギー情報の登録に入る。ここで登録の手順は2ステップに分けられる。

まず、ユーザーは以下の図2に示す画面において、登録したいアレルギーを事前に管理者側で設定された品目の中から選択する。現在は2.1節で述べた特定原材料8品目とそれに準ずる20品目を含む計57品目が事前に設定されており、登録したいアレルギーが存在しない場合は自身でアレルギー名を入力することもできる。

どのアレルギーを登録しますか？

主要なアレルギー：

卵 牛乳 小麦 ビーナッツ そば エビ カニ クルミ
アーモンド アワビ イカ イクラ オレンジ カシューナッツ
キウイ 牛肉 ごま サケ サバ 大豆 鶏肉 パナナ
豚肉 マカダミアナッツ 桃 山芋 リンゴ ゼラチン

登録可能な全てのアレルギー（種類別）：

穀物・ナッツ系 ▲

穀物類：

小麦 ビーナッツ そば ごま 大豆 米 大麦
トウモロコシ

ナッツ類：

クルミ アーモンド カシューナッツ マカダミアナッツ カカオ

肉・魚系 ▼

野菜・果物系 ▼

登録したいアレルギーが存在しない場合：

登録したいアレルギーの名前を入力してください

例：卵 このアレルギーで登録
戻る

図2：登録アレルギー選択画面

アレルギーを選択したユーザーは、それに対するアレルギー反応の詳細を入力していく。ここで、入力する項目は具体的に以下の7つとなっている。

コンタミの可否： 2.1節で述べたコンタミネーションの可否を、OK、NG、不明、どちらともいえないの4つから選ぶ。

反応を起こす具体的な分量（任意）： 自身がアレルギーをどのぐらい摂取しても安全かが分かっている場合に入力する。

反応を起こす特定の産地（任意）： 特定の産地のアレルギーにのみ反応を起こす場合に入力する。

反応の症状： アレルギーを摂取した場合にどのような症状が出るかについて、症状、反応時間、反応に付随する特徴の3項目を入力する。（複数登録可能）

アナフィラキシー反応の経験： 登録アレルギーに対する2.1節で述べたアナフィラキシー反応の経験を、あり、なし、不明、どちらともいえないの4つから選ぶ。

現在のアナフィラキシー反応の可能性： アレルギーを摂取した場合にアナフィラキシー反応が起こる可能性について、あり、可能性が低い、不明、どちらともいえないの4つから選ぶ。

その他の追記事項（任意）： その他言及すべき細かいアレルギー事情がある場合に入力する。

2.3.2 B：登録情報の確認

ユーザーはアレルギー情報の登録後、以下の図3に示すメイン画面から、各アレルギーに関する登録内容をいつでも確認できる。また、確認画面では登録内容の一部変更や削除を自由に行うことができる。

新たなアレルギー情報の追加

テストユーザーさんの登録アレルギー一覧

登録済みのアレルギー

アレルギー名	アレルギーの種類	
卵	食品	詳細

ログアウト 退会

図3：登録済みアレルギー一覧画面

2.4 先行研究における課題

前節で述べた先行研究における Web アプリの機能は、ユーザー側がアレルギーデータサービスに情報を渡す部分のみの実装となっていた。そのため図1に示したアレルギーデータサービスの一連の流れを実現するためには、登録情報がアレルギーに関わる第三者に共有される機能の追加実装が不可欠である。

また、先行研究では実装した Web アプリに関する評価が特定のアレルギー状況を想定したものにとどまっていたため、2.3.1項に示した登録形式の妥当性に関しては更に分析を深める必要があるという結論に達していた。そのため、より客観的かつ実践的な評価方法を用いてアプリの有効性を吟味する必要があると言える。

2.5 本研究の目的とアプローチ

本研究は、先行研究にて実装した Web アプリの機能や精度を向上させることで、食物アレルギー患者が個人のアレルギーに寄り添った対応を手軽に受けられるようにすることを目的とした。

そのために、本研究では以下に示す4つの取り組みを順に実施し、アプリの拡張及び有効性の評価や改善点の探索を行った。

登録情報提示機能の追加

情報の登録に関する評価実験

登録評価実験の結果を受けた機能拡張

情報の提示に関する評価実験

3. 登録情報提示機能の追加

3.1 情報提示機能の提案

アレルギー情報提示機能の追加に関しては、2.2節で述べた飲食店における問題を受けて、具体的に顧客と従業員がアレルギー情報の交換を行う場面を想定した。飲食店に訪れたユーザーは、アプリに付属したQRコードを表示することで、事前に登録した自身のアレルギー情報を提示することができる。また従業員は、提示されたQRコードをスマートフォンやタブレットを用いて読み取ることによって顧客のアレルギー情報を確認し、適切な対応をとる。これにより、顧客は自身のアレルギーに寄り添った丁寧な対応を受けることができる。

ここでQRコードを利用する理由としては、即時性と導入負担の軽減という2点が挙げられる。QRコードを用いる場合、1度登録を済ませたユーザーはワンタッチで手軽にアレルギー情報を提示できる。これは、高精度な対応を手軽に受けられるようにするという目的を達成することにつながっている。また従業員側も、読み取りだけでアレルギー情報を把握できるため、交換にかかる時間や手間といった従来の問題点を軽減できると考えられる。加えて、近年ではほとんどの人がスマートフォンといったWeb利用のできるデバイスを携帯していることや、多くの飲食店にタブレット端末が置かれていることを考慮すると、導入の負担も少なく現実的であると考えられる。

3.2 情報提示機能の実装

情報の提示用に実装した画面を、右の図4と図5に示す。飲食店に訪れたユーザーは、メイン画面で「QRコード表示ボタン」を押すことで図4の画面を表示し、自身のアレルギー情報を共有することができる。従業員側がスマホやタブレットといったデバイスでQRコードを読み取ると、図5の画面が表示され、顧客の詳細なアレルギー情報を確認できる。

図5に示すように、従業員への提示画面では登録情報に基づいてユーザーのアレルゲンを「コンタミNG」「コンタミ不明またはどちらともいえない」「コンタミOK」の3グループに大別して表示した。これは、2.3.1項で述べたように飲食店においてコンタミが特に重要視されている点を踏まえ、各アレルゲンに対するコンタミ対応を迅速に行えるようにするためである。

また図4に関する補足として、提示したアレルギー情報に基づく対応を受けたユーザーは、QRコード下部にある「お店対応メモ」の部分に飲食店名と場所、対応に関するメモを登録しておくことができる。登録したメモはタイムスタンプ付きでリストに登録されるため、ユーザーは後からいつでも見返すことが可能である。

アレルギー情報 QRコード



お店対応メモの追加

店の名前 (必須)

店の場所

メモ (必須)

記録する

アレルギーリストにもとる

図 4: QRコード表示画面

テストユーザーさんが食べては いけないアレルゲン一覧

緊急時対応

※以下のアレルゲンを直接使用する製品・メニューは基本的にNG

調理工程・器具の共有だけでもNG



小麦

重篤な反応を起こすリスク：高い

反応を起こす分量：1mg

調理工程・器具の共有がある場合は判断を仰ぐ必要あり



卵

追記：白身のみNG、黄身だけなら食べられる

調理工程・器具の共有だけならOK



ごま

追記：ごま油なら食べられる

図 5: アレルギー情報提示画面

4. 情報の登録に関する評価実験

4.1 登録評価実験の目的

アプリが「アレルギー情報の交換をより高精度かつ円滑にする」という目的を達成するためには、ユーザーが予め自身のアレルギーを過不足なく登録しておく必要がある。そのためには、2.3.1項で述べた登録項目及び登録の形式が、多種多様なアレルギー事情に対して適切であるかどうかを検証しなければならない。そこで本研究では、食物アレルギーを実際に持つユーザーが自身のアレルギー事情を自然な流れで十分に登録できるかを評価する目的で、先行研究にて実装した情報登録機能に関する評価実験を行った。

4.2 登録評価実験の方法

この実験は、実際に食物アレルギーを持つ20代の成人5名を対象として行った。各参加者にはまずアプリを利用して、自身のアレルギーの原因物質及びそれに対する詳細な情報を登録してもらった。実験時にはアレルギーを全て登録する旨だけを伝え、画面の操作方法については特に説明しなかった。

その後、登録を終えた参加者にはアンケートに回答してもらった。アンケートには次の項目を設定した。

- a. 自身でアレルギー名を設定したか 事前に設定された57品目の中に登録したいアレルギーがなく、図2の最下部の欄に自分でアレルギー名を登録するケースがあったかを問う
- b. アレルギーを過不足なく選択できたか 設定できない、もしくははしづらいアレルギーがあったかを問う
- c. アレルギー情報を過不足なく入力できたか 入力できない、もしくははしづらいアレルギー反応があったかを問う
- d. 登録手順が分かりやすかったか 操作説明がなくとも登録手順が分かりやすかったかを5段階評価で問う
- e. その他の意見 その他改善点等がないかを記述形式で問う

アンケート項目aやbではアレルギー設定の項目に関して、項目cではアレルギー反応登録時における7つの入力項目に関して適切であるかを評価した。また、項目dでは実際の登録手順が自然であるかを評価し、項目eでは登録機能の改善案について調査した。

4.3 登録評価実験の結果と考察

選択形式部分のアンケート結果を、以下の図6に示す。

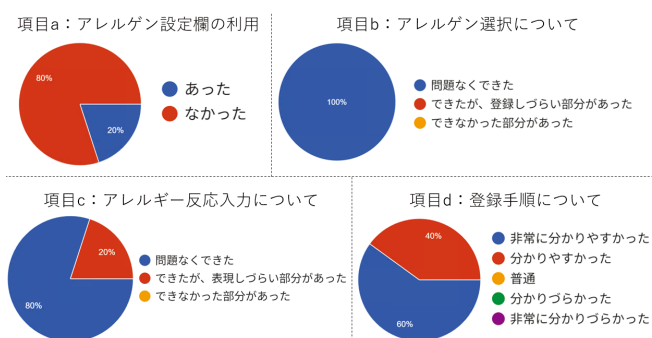


図 6: 登録機能利用後のアンケート結果

まず項目aでは、5人中1人だけがアレルギー名設定欄を利用したという結果が得られた。また設定欄の利用例として、イクラやタラコといった複数のアレルギーをまとめて登録する目的で「魚卵」というアレルギー名を設定するケースが確認できた。加えて項目bでは、全員がアレルギーを過不足なく容易に設定できたという結果が得られた。以上の結果から、事前に選択できるアレルギーの種類に関しては概ね現状の57品目で十分であると考えられる。

次に項目cでは、5人中4人がアレルギー事情を十分に設定できたと感じ、1人が一部入力しづらいと感じたという結果が得られた。また入力しづらかった要素として、実際の検査で陽性だったかどうかを入力する項目がなかった点が挙げられた。本アプリではアレルギー患者自身の所感を重視したため具体的な検査結果に関する登録項目を設けていなかったが、結果項目の入力ができたほうが登録しやすいと感じるユーザーもいることが分かった。

次に項目dでは、5人中3人は登録手順が非常に分かりやすと感じ、残りの2人も分かりやすと感じたという結果が得られた。このことから、一連の登録に関しては説明がなくとも問題なく終わられる可能性が高いと言える。

最後に項目eでは、一連のアレルギー情報に関する登録だけでなく、重篤なアレルギー反応が仮に起きた場合に第三者が対処するための情報等も登録できれば尚良いといった意見が得られた。緊急時に対応するための情報も適宜登録・確認できるようにしておくことで、特に症状が重いユーザーにとって安全性の向上につながる可能性が考えられる。

5. 登録評価実験の結果を受けた機能拡張

続いて、本研究では前章の結果を受け、アプリに「グループ登録」と「緊急対応ページ」という2つの改善を加えた。本章ではそれぞれの詳細について説明していく。

5.1 グループ登録について

2.3.1項で述べた登録形式では、アレルギーを1つ1つ選択し、その都度アレルギー反応を入力する必要がある。しかし実際には、4.3節の項目aに関する結果で見られた「魚卵」というアレルギー名での登録ケースからも分かるように、ナッツ類や甲殻類、バラ科やウリ科等、分類の共通する品目に対してアレルギー反応を起こす場合が多く存在する[5]。こうしたアレルギーを持つユーザーがより容易に登録を進められるよう、図2のアレルギー選択画面の下部に変更を加えた。変更した部分に関して、以下の図7に示す。

アレルギーをグループで登録したい場合:

イネ科	マメ科	ナッツ類	肉類	魚類	魚卵類	甲殻類	軟体類
貝類	バラ科	ウリ科	キク科	セリ科	ナス科		

登録したいアレルギーが存在しない場合:

登録したいアレルギーもしくはグループの名前を、10文字以内で入力してください

例: 卵

☐ グループとして登録する

図 7: アレルギー選択画面のグループ登録部分

前図に示したように、14 種類のアレルギーグループに関してまとめて選択可能にし、アレルギー名設定欄でもグループとしてのアレルギーを設定可能にした。またグループに対するアレルギー反応を入力する場合には、2.3.1 項で述べた既存の 7 つの入力項目に「具体的なアレルギー名の列挙」という必須項目が追加される仕様とした。これは例えばバラ科のグループに対して反応を入力する場合に、リンゴやモモといった具体的なアレルギー品目を明確にする必要があると考えたためである。これにより、分類の共通するアレルギーを持つユーザーが登録を行う際の利便性が向上した。

5.2 緊急対応ページについて

4.3 節の項目 e に関する結果で得られた意見を受け、アナフィラキシー反応を起こす可能性があるとして入力した場合には以下の図 8 に示す緊急対応ページが表示されるようにした。

(重篤な反応を起こす可能性のある方へ)

緊急時の対応について

エピペンの有無: あり

緊急連絡先:

未登録

その他推奨される対応:

なし

編集

アレルギーリストにもどる

図 8: 緊急対応ページ

緊急対応ページでは、「エピペン（重篤なアレルギー反応時に使用する治療剤）の有無」「緊急連絡先」「緊急時に推奨される対応」の 3 項目を任意で登録できる設計にした。また、登録内容はユーザーがいつでも確認・変更できるようにし、図 5 の情報提示画面からでも「緊急時対応」ボタンを押すことで閲覧可能にした。これにより、ユーザーが仮に重篤な反応を起こした場合でも第三者がより適切な対応を取れる可能性が向上した。

6. 情報の提示に関する評価実験

6.1 情報提示評価実験の目的

アプリが「アレルギー情報の交換をより高精度かつ円滑にする」という目的を達成するためには、ユーザーの登録したアレルギー情報が飲食店の従業員に対して適切な形式で提示される必要がある。そのためには、図 5 に示した情報提示画面が第三者にとって分かりやすいものであるかを検証しなければならない。そこで本研究では、第三者が情報提示画面を見た際にユーザーのアレルギーを十分に把握し、迅速に適切な対応を取れるかを評価する目的で、3 章にて実装した情報提示機能に関する評価実験を行った。

6.2 情報提示評価実験の準備

実験にあたり、実際のアレルギー患者がアプリにアレルギー

情報を登録した場合を想定したテストケースを事前に 4 通り用意した。テストケース 1 と 2 ではそれぞれ 2 種類、テストケース 3 では 4 種類、テストケース 4 では 6 種類のアレルギーに対する詳細なアレルギー情報を事前に入力した。さらに、飲食店従業員がその情報を確認した場合に取るべき対応を想定し、それにまつわる問題を各テストケースにつき 5 問ずつ用意した。例として、テストケース 1 とそれに関する問題の内容を以下に示す。

・テストケース 1

そば コンタミ：不明、特記事項：アナフィラキシー反応を起こしたのは幼少期でそれ以降食べていない

卵 コンタミ：OK、特記事項：加熱していてもダメ

・問題

問 1 アレルギー反応を起こす食品を列挙してください

問 2 次のメニューを提供して良いでしょうか？ 加熱した牛乳と卵を使用しており、小麦やそばは不使用

問 3 次のメニューを提供して良いでしょうか？ 小麦を使用、そばと鍋の共有をしており、卵や牛乳は不使用

問 4 次のメニューを提供して良いでしょうか？ 小麦と牛乳を使用しており、卵は調理器具のみ共有、そばは完全不使用

問 5 次のメニューを提供して良いでしょうか？ そばを使用しており、卵や牛乳や小麦は不使用

問題内容に関して、1 問目はユーザーのアレルギーを把握できているかを評価する記述問題とし、2～5 問目は各アレルギーに対するコンタミ等の情報を把握できているかを評価する選択式問題とした。特に選択問題については、「絶対に提供してはいけない」「客に使用の旨を伝え、判断を仰ぐまでは分からない」「提供してもよいと考えられる」の 3 パターンから最も状況に合う選択肢を答える形式とした。

6.3 情報提示評価実験の方法

この実験は、20 代の成人 7 名を対象として行った。参加者には PC 上で、前項で述べた各テストケースにつき 5 問ずつ、すなわち計 20 問のテストに取り組んでもらった。ここで問題への解答はテストケースの条件を見ながら行ってもらう必要があるため、参加者には各テストごとに QR コードを自身のスマホで読み取ってもらい、図 5 の形式で表示されるテストケース 1～4 を見ながら解答を進めてもらった。

その後、参加者 6 名には追加でアンケートに回答してもらった。アンケートには次の項目を設定した。

- ユーザーのアレルギーが把握しやすかったか アレルギーの品目について分かりやすかったかを 5 段階評価で問う
- コンタミネーションの可否が把握しやすかったか コンタミ関連の情報について分かりやすかったかを 5 段階評価で問う
- 警戒すべき要因が把握しやすかったか アナフィラキシーのリスクやコンタミ NG の場合の警戒表示が伝わりやすかったかを 5 段階評価で問う

- d. 詳細情報が把握しやすかったか 各アレルゲンに追記されている詳細な情報が分かりやすかったかを 5 段階評価で問う
- e. その他の意見 その他改善点等がないかを記述形式で問う

テストに関しては計 20 問を解答しきるまでにかかった合計時間を計測し、解答ペースを調査した。また正誤評価について、記述問題は適切なアレルゲンをすべて列挙できている場合のみ正解とし、他は不正解とした。また選択問題については現場における危険性の度合いを考慮し、以下の基準で「正解」「部分正解」「不正解」の判定を下した。

正解 3 択のうち、想定解を選択した

部分正解 想定解以外を選択したが、下の「不正解」のケースには当てはまらなかった

不正解 提供してはいけないメニューや判断を仰ぐ必要があるメニューに対し、提供して良いと解答した

6.4 情報提示評価実験の結果と考察

まずテストに関する記述問題の解答結果について、以下の表 1 に示す。

表 1: 提示画面評価テストにおける記述問題の結果

テストケース	1	2	3	4
正解 [人]	6	3	6	6
不正解	0	3	0	0

記述問題の解答は指定された登録アレルゲンを羅列する形式を想定していたが、参加者のうち 1 名は具体的なメニューの名前を列挙しており正誤判定が難しかったため結果から除いている。表 1 から、テスト 2 の記述問題のみ正答率が 50 %、その他の記述問題は正答率 100 % という結果が得られた。この結果については、テスト 2 のみ記述問題の性質が違っていたことが原因と考えられる。具体的には、テスト 2 以外は登録アレルゲンを全て羅列する問題だったのに対し、テスト 2 はコンタミ NG のアレルゲンのみを答える問題であった。そのため、テスト 2 の正答率の低さは問題文の読み間違いが原因であり、提示画面からアレルゲンを十分に把握すること自体はできていたと考えられる。

続いて、選択問題の回答結果について、以下の表 2 に示す。

表 2: 提示画面評価テストにおける選択問題の結果

問題	2	3	4	5
正解 [人]	7	7	7	6
部分正解	0	0	0	1
不正解	0	0	0	0

(a) テストケース 1

問題	2	3	4	5
正解	6	7	7	0
部分正解	1	0	0	5
不正解	0	0	0	2

(b) テストケース 2

問題	2	3	4	5
正解	7	7	7	7
部分正解	0	0	0	0
不正解	0	0	0	0

(c) テストケース 3

問題	2	3	4	5
正解	7	7	7	7
部分正解	0	0	0	0
不正解	0	0	0	0

(d) テストケース 4

選択問題では、テスト 1 の問題 5 とテスト 2 の問題 2 に関して、提供してはいけないメニューに対して判断を仰ぐ必要があると解答した参加者が 1 名だけいた。また、テスト 2 の問題 5 に関しては全員が想定と違う選択肢を選んでおり、それ以外の 13 問については正答率 100 % という結果が得られた。ここでテスト 2 の問題 5 は、ピーナッツがコンタミ NG、ナッツ類がコンタミ不明の場合に、アーモンドを含むメニューを提供してよいかという問題であった。ナッツ類の具体例の中にアーモンドは明記しておらず、判断を仰ぐ必要があるを想定解としていたが、5 名が提供してはいけない、2 名が提供して良いと解答していた。この結果から、5.1 節で追加したグループ登録機能について、明記されていないがグループに属すると考えられるアレルゲンへの対応方法が難しいという問題点が浮かび上がった。ただし、テスト 2 の問題 5 以外では危険性の高い不正解は 0 件であり、平均正答率も 98 % という高い結果が得られた。従って、基本的には提示画面を見ることでコンタミ等の詳細情報を踏まえた対応をとれる可能性が高いと考えられる。

次に、テストの合計解答時間について、以下の表 3 に示す。

表 3: 提示画面評価テストにおける合計解答時間

	合計時間	推定平均解答時間 [s]
a	9:51	28.40
b	5:07	14.20
c	9:07	26.20
d	6:49	19.30
e	6:25	18.10
f	6:08	17.25
g	6:34	18.55
平均	7:09	20.29

ここで推定平均解答時間の値は、QR コードの読み取りにかかる合計時間を 8 秒、4 つの記述問題のタイピングにかかる時間を 15 秒と仮定し、合計時間から計 23 秒を引いた上で問題数 20 で割ることによって算出した。そのため、推定平均解答時間は 1 問あたりの判断にかかった時間の概算を示している。これを踏まえて、今回のテストで 1 問ごとの解答を導くのににかかった平均時間は 20.29 秒という結果が得られた。

最後にアンケートに関して、選択形式部分の結果を以下の図 9 に示す。

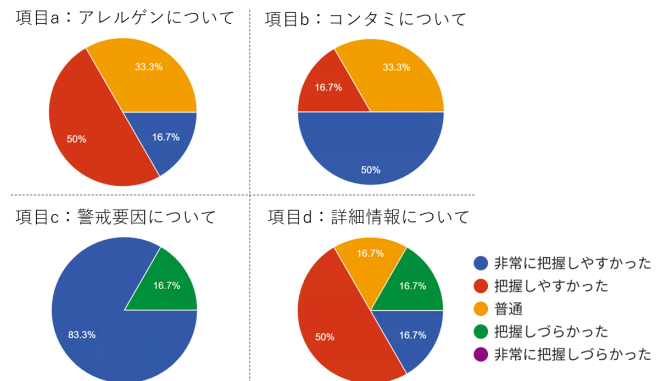


図 9: 提示画面評価テスト後のアンケート結果

まず項目 a では、6 人中 4 人がアレルギーを把握しやすいと感じ、2 人が普通に感じたという結果が得られた。また、ページの頭にユーザーの食べられないアレルギーを列挙してほしいという意見が得られた。コンタミ OK のアレルギーをユーザーが食べてもいいものと勘違いしてしまう危険性は前もって考慮しており、現状では「以下のアレルギーを直接含む製品は NG」という注意書きで対策を取っていたが、それでも解釈を間違えてしまう可能性が示唆された。

次に項目 b では、6 人中 4 人がアレルギーを把握しやすいと感じ、2 人が普通に感じたという結果が得られた。また、背景と文字色がかぶっている部分が少し見づらいという意見や、「調理工程・器具の共有」というコンタミを表す表現がくどいという意見が得られた。文字色に関してはより見やすいものに改善する必要があると言える。また、コンタミに関する表現はアレルギー知識の少ない従業員でも安全な対応ができるようにあえてくどい表現を用いていたが、知識のある人にとってはマイナスにもなりうるということが分かった。

次に項目 c では、6 人中 5 人が警戒要因を非常に把握しやすいと感じ、1 人は把握しづらいと感じたという結果が得られた。また把握しづらいと感じた原因として、赤の警戒表示が多い点が挙げられた。現状では注釈やコンタミ NG、重篤な反応のリスクといった見落とすと危険な部分に赤色を使っていたが、登録情報によってはかえって埋もれてしまう可能性が示唆された。

次に項目 d では、6 人中 4 人は詳細情報が把握しやすいと感じ、1 人は普通、1 人は把握しづらいと感じたという結果が得られた。また把握しづらいと感じた原因として、追記事項に不必要な情報が混ざっていた点が挙げられた。実際に今回のテストケースは前章の登録評価実験で登録された内容も参考にしており、特記事項の欄に飲食店では重要度の低い要素を一部混ぜていた。現状の提示画面には登録時に入力した特記事項がそのまま反映されるため、人によっては重要度の低い情報が表示されてしまうケースもあると考えている。これを踏まえて、分かりやすい情報提示のためにはアレルギー登録の段階でより適切な質問文を用いる必要があると分かった。

最後に項目 e では、アレルギーによってイラストの付いているものとそうでないものがある点が気になるという意見が得られた。イラストは現状だと、特定原材料とそれに準ずる計 28 品目に対してのみ付く仕様になっているが、自然な UI を実現するためにはより多くのイラストを用意する必要があると分かった。ただしアレルギーをユーザー自身が設定した場合や、アレルギーのグループで登録した場合はイラストをつけるのが難しいという問題点も挙げられる。

7. 本研究のまとめ

本研究では、4 つの取り組みで Web アプリの拡張及び有効性の評価や改善点の探索を行ってきた。

始めに、飲食店における利用を想定した登録情報提示機能の追加を行った。これにより、アプリ上でアレルギーデータサービスにおける一連の流れを再現することが可能となった。

続いて、先行研究で実装済みだった情報登録機能に関する評

価実験を行った。登録作業を踏まえた上でのアンケート実験の結果、登録手順やアレルギー選択の形式については問題なく、アレルギー情報の入力形式については一部改善点も見受けられるが概ね問題ないという結果が得られた。

そして登録実験の結果を参考に、Web アプリの機能拡張を行った。グループ登録の仕様や緊急用ページを新たに追加したことで、登録の円滑化や安全性の向上が期待される。

最後に、本研究で実装した情報提示機能に関しても評価実験を行った。実験では、提示画面を見る従業員の立場を想定したテストとそれを踏まえたアンケートの 2 つで機能の評価した。その結果、テストではグループ登録の仕様が提示機能と噛み合わない問題点が見つかった。対策としては、メニューに含まれる品目が登録されているアレルギーグループに属するか不明な場合に従業員がきちんと顧客に判断を仰ぐよう誘導する仕組みの実装が考えられる。ただそれ以外のテストケースでは高い正答率が得られたため、従業員が顧客に合わせて適切な対応ができるよう誘導できる可能性が示唆された。またアンケートでは提示画面の形式に対して好意的な傾向が見られた一方で、改善点も多数見つかった。

以上を踏まえて、現状のアプリは「アレルギー情報の交換をより高精度かつ円滑にする」という目的を部分的には達成できているが、グループ登録と提示機能との噛み合いを始め、情報提示機能を中心に様々な改善点が存在すると判断した。

8. おわりに

本研究は、先行研究で提案したアレルギーデータサービスを実現するための Web アプリに関して、機能の拡張及び有効性の評価や改善点の探索を行った。今後は実証実験の結果に基づき、登録形式や提示画面にさらなる改善を加えていく。また、従業員側でもメニューのアレルギー情報を登録してユーザーに提示することで、ユーザーが食べられるメニューを即座に把握できる双方向的な新機能の実装についても検討している。

謝辞 本研究の一部は JSPS 科研費 JP25H01167, JP25K02946, JP25K24389, JP24K02765, JP24K02774, JP23K17006, JP23K28091, JP23K28383 の研究助成を受けて行われている。

文 献

- [1] 一般社団法人日本アレルギー学会, “アナフィラキシーガイドライン 2022,” https://www.jsaweb.jp/uploads/files/Web_AnaGL_2023_0301.pdf, mar 2023.
- [2] 消費者庁, “アレルギー表示について,” https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/food_sanitation/allergy/assets/food_labeling_cms204_230309_01.pdf.
- [3] 消費者庁, “外食・中食を利用するときに気をつけること,” https://www.caa.go.jp/policies/policy/food_labeling/food_sanitation/allergy/assets/food_labeling_cms204_230324_04.pdf.
- [4] 消費者庁, “外食等におけるアレルギー情報の提供の在り方検討会中間報告,” <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10905100-Kenkoukyoku-Ganshippeitaisakuka/0000111693.pdf>, apr 2015.
- [5] 日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会, “食物アレルギー診療ガイドライン 2021,” https://www.jspaci.jp/guide2021/jgfa2021_12.html, nov 2021.