

## 留学生のニーズを考慮した食生活支援システムの検討

張 氷怡<sup>†</sup> 阿部 昭博<sup>†</sup> 市川 尚<sup>†</sup> 富澤 浩樹<sup>†</sup>

**概要**：近年、勉学や研究目的で来日している長期滞在の留学生は増える傾向にあるが、母国と異なる食環境への適応に皆苦労している。例えば、日本の飲食店で提供される母国料理は伝統的な味が失われているため、本場の母国料理を見つけることが難しい。また、自炊するにも食材の入手が困難であり、調理能力が低い留学生も多い。従って、伝統的な母国料理が味わえる店舗の情報提供や、入手困難な食材の入手支援、調理能力向上のための支援が求められている。そこで本研究では、留学生のニーズや実態の分析を踏まえ、食に起因する問題の解決に資する食生活支援システムを提案することを目的とする。本稿では、中国人留学生を対象とした実態調査に基づいて試作したプロトタイプ概要と、想定ユーザや留学生支援に関わる関係者によるプロトタイプ評価で明らかになった支援システムの在り方について報告する。

**キーワード**：訪日留学生、自炊支援、外食支援、レシピ情報、ステークホルダー分析

### An Examination of Eating Habits Support System Considering the Needs of International Students

BINGYI ZHANG<sup>†</sup> AKIHIRO ABE<sup>†</sup>  
HISASHI ICHIKAWA<sup>†</sup> HIROKI TOMIZAWA<sup>†</sup>

**Abstract**: In recent years, there is a tendency that the number of long-stay international students coming to Japan for study and research has been increased. It is so hard for them to adapt to the eating environment different from those of their home countries. For example, it is difficult to find authentic home country's food because home country's food provided by Japanese restaurants loses its traditional taste. In addition, it is difficult to obtain ingredients for self-cooking, and many international students have poor cooking capability. Therefore, it is required that provision of information of the stores which offer traditional home country's food, support for obtaining ingredients which are difficult to obtain, and support for enhancing their cooking capability. Consequently, the purpose of the research is to propose a eating habits support system that contributes to the solution of problems caused by food based on the analysis of the needs and the actual situation of international students. In this paper, we reported the summary of the prototype based on the survey on actual situation of Chinese international students and the ideal way of the support system that was clarified by the prototype evaluation token by the users and those who involved in supporting international students.

**Keywords**: International students visiting Japan, Self-cooking support, Restaurant support, Recipe information, Stakeholder analysis

#### 1. はじめに

留学生との交流は、日本と諸外国との相互理解を促進するうえで重要な役割を担っている。政府は2008年、当時14万人程度だった留学生について、2020年を目途に30万人に増やす「留学生30万人計画」をスタートさせた[1]。これ以降、留学生が年々増加していることが、日本学生支援機構の外国人留学生在籍状況調査などから確認できる。最新の平成30年度調査結果（平成30年5月1日現在）では、外国人留学生は298,980人と当初目標の30万人に近づき、その出身国（地域）別の内訳としてアジアからの留学生が全体の9割以上を占め、なかでも中国からの留学生数が最も多いことなどが報告されている[2]。

初めて来日する留学生は、言語や文化の差異だけでなく、衣食住、日本人との交流、異文化の適応等、様々な生活や心理的問題に直面する[3]。そして、これらの問題の一

つとして、食生活における不適応の問題が指摘されている。特に、食生活の変化、母国食材の入手困難、母国料理店探しの困難等、訪日留学生が抱える食の問題として挙げられている[4][5][6]。

本研究の目的は、留学生のニーズや実態の分析を踏まえ、食に起因する問題の解決に資する食生活支援システムを提案することである。当面の支援対象は、盛岡近郊を生活圏とする中国人留学生とする。以下、本稿では2章で関連研究について述べ、3章で留学生を対象とした実態調査結果を踏まえ研究課題を明確にする。4章で留学生のニーズを踏まえた食生活支援システムの設計コンセプトとプロトタイプ開発について説明し、5章でプロトタイプ評価の結果を示す。6章でその結果を踏まえた本システムの在り方や今後の展開について考察する。最後に7章で本研究をまとめ

<sup>†</sup> 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科  
Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

## 2. 関連研究

### 2.1 留学生の食問題に関する研究

訪日留学生の食生活の問題に着目した研究は、それほど多くはないものの、留学者数の増加とともに徐々に増えつつある。田中ら[4][5][6]は、健康心理学の視点から留学生の食生活状況の調査を行っている。調査の結果では、食生活の中の不適応について、母国料理への懐かしみ、食材の入手困難、母国食材の高価、生活パターンの変化などの問題が報告されている。津田は、食生活・食文化の違いが訪日留学生の異文化コミュニケーションに与える影響について指摘している[7]。趙は、留学生の食生活の問題を解決するために、具体的な支援方法を提案している[8]。しかし、これらの研究では、留学生の食問題に対する ICT 支援の可能性や必要性についての議論は特に行われていない。

### 2.2 食を対象とした ICT 支援の研究

食を対象とした ICT 支援の研究は、レシピの自然言語処理を中心に早くから行われてきた。近年、ユーザ投稿型レシピサイトの普及に伴い、レシピや代替食材の推薦、マルチメディアの活用など研究が活発化している[9][10]。自炊支援に関する研究として、志土地らは類似したレシピ群から代替食材を発見する手法を提示している[11]。岩本らは調理難易度を考慮したレシピ検索システムを提案している[12]。辻本らは大学生を対象に難易度を考慮したレシピ提示などで自炊支援を試みている[13]。川端らはレシピを三次元空間に配置し、直感的な検索を可能とするシステムを実現している[14]。北村らはオントロジーを用いて英日料理のレシピ変換を試みている[15]。佐藤らはレシピに対する機械翻訳の誤りを指摘して分析を行っている[16]。一方、外食支援については、Bohner らは参加型デザインによって外食を主とする大学生の食事の継続的な支援を目指したシステムの基礎検討を行っている[17]。宇部らは郷土料理を提供する料理店を Web サイトから抽出し、好みに応じて検索可能とするシステムを提案し[18]、岡本らによってその実用化を志向した研究が行われている[19]。

以上より、自炊支援に関する研究では、料理プロセスの支援が中心であり、料理の前段階である食材入手の支援についてはあまり議論されていない。また留学生特有の食ニーズや他言語の扱いについても考慮されていない。外食支援に関する研究では、留学生特有のニーズである真の母国料理を提供する店舗情報の検索・共有については特に議論されていない。

## 3. 留学生の食生活に関する実態調査

### 3.1 調査概要

食生活の問題は、生活スタイルの変化に対しての不適応や味付けの不慣れなどに起因する。そのため、留学生の食生活の実態とニーズを把握することが重要である。留学生の日本での食生活実態を明らかにするために、食生活の具

体的な様子と日常の食生活の困難について聞き取った[20]。まず、2018年5月から6月にかけて、岩手県立大学ソフトウェア情報学研究科で学ぶ中国人留学生(大学院生)5名を対象に、半構造化インタビュー調査を実施した。インタビュー調査は一名ずつ行い、メモを取りつつ各1~2時間程度をかけた。質問項目は、「基本情報、自炊状況、外食状況、国際文化交流」の四つの部分から構成し、作成項目に対し、調査協力者に自由に語ってもらった。さらに追加のインタビュー調査で、「自炊の頻度、自炊料理の種類」の二つの問題について聞き取った。

### 3.2 調査結果

インタビュー調査の内容を整理した結果を表1に示す。

表1 インタビュー調査の結果

Table 1 Result of interview investigation.

	A	B	C	D	E
性別	男	女	女	男	男
出身省	湖南省	遼寧省	山西省	山東省	山西省
滞在期間	4年 6ヶ月	1年 10ヶ月	1年 10ヶ月	2年 9ヶ月	3年 10ヶ月
普段自炊する料理の種類と理由	中華好き、口料理を食べたい	中華自炊が安くて口に合う	中華中華味が好き	中華気分転換でき、お腹が満たれる	中華好きで気分転換に、お腹が満たされる
一週間のうち、自炊の頻度	4~5日	4~5日	3~4日	2~3日	4日
中華を作る頻度	80%以上	80%以上	80%以上	80%以上	80%以上
中華料理を作るときの手方法	スーパー、中華特産品を販売するサイト	先輩お勧めスーパーと販売サイト	Web検索、先輩お勧めスーパーと販売サイト	近所のスーパー、駅地下の調味料店など	X料理店で購入
よく参照するレシピサイト・アプリ	中国のレシピアプリAA	中国のレシピアプリAA。材料の使い方は参照するが、調理方法は参照しない	中国のレシピアプリBB。Web検索、母に聞く	特にない。Web検索が多い	特にない。Web検索、家族に聞く
盛岡で本場の中華料理店はあるか	ある。店名：X	ある。店名：X, Y	どちらもいえない、他の店と比べるとXのほうがやや本場	ある。店名：X	ある。店名：X, Z
外食の場合に中華料理店を選択するか？理由を述べてください	外食の場合が少ないが、誘われたら行く。理由：自分が作った料理の料理店より口に合う	あまり行かないが誘われたら行く。理由：外食は高く、自分が作れない料理を試してみたい	あまり行かないが、誘われたら行く。理由：遠くで便利ではない	よく行く理由：好き。お腹が満たされる。理由は他の店満ちたと思う	よく行く理由：料理店の料理がおいしい。本場の味が好き
食生活に関して難しいと思う点	各店の特徴を知りたい	鍋のスープの素が欲しい。味に拘りがある	配送料が高いから、一人で買うのは無理	食材入手方法が不明。価格を知りたい	食材の入手方法が不明

留学後、食環境が変化するとともに、留学生食生活の困難を訴えている。調査結果の内容は大きく①なじみの中華食材が入手困難、②調理方法が不明、③中華料理店の情報不足に分かれた。

まず、結果①では、「各サイトの食材価格情報が知りたい」「食材の入手方法が分からない」「ネットで食材の購入は配送料高く、安い食材の購入場所がわからない」などが挙げられた。この結果では、留学生は来日して故郷の味を懐かしんでおり、母国の食材が求められていると考える。

次に、結果②では、「調理プロセスが分からないので、母国のレシピアプリを参照する」など自炊に対する困難が挙げられた。留学生は来日して初めて一人暮らしをしたため、自炊の経験が少ないのであろう。また、自炊の頻度が急激に増えたものの調理経験が不足しているため、困っている留学生も何人か見受けられる。留学生は自国のレシピアプリの利用は可能であるが、近隣で食材を入手できる場所がわからず、販売サイトも言語の問題でうまく利用できないため、アプリのレシピ情報だけでは自炊は容易ではない。

最後、結果③では、「一部の人が知っている本場の中華料理を提供する店が存在する」「留学生によって、お気に入りの店が異なる」といった状況が確認された。これは、留学生間の情報共有不足が主な原因と思われる。

### 3.3 研究課題

関連研究調査と実態調査から、留学生が日本の食生活で抱える困難について明らかになった。これらの問題に対し、都市部とは違い食材入手や外食の選択肢が限られる地方大学周辺の食環境も考慮しつつ、研究課題を次のように設定する。

**研究課題 1:** 留学生の実態とニーズを踏まえ、自炊と外食の両方を ICT で支援する仕組みを明らかにする。自炊については、調理プロセスだけでなく食材入手も含めて支援する。外食については、留学生間の口コミ情報も活用し、本場の母国料理を提供している店舗の検索を支援する。

**研究課題 2:** 食生活支援システムの提案を通じて、地方大学や地域における留学生の食に対する支援の在り方について知見を得る。

## 4. 食生活支援システムの検討

### 4.1 設計方針

#### 方針 1: 自炊支援

実態調査の結果から、留学生は来日後の食生活は自炊中心となるが、彼らの多くは調理の初心者であるため、自炊支援として料理レシピの提供を行う。「調理プロセスが分からないので、中国のレシピアプリを参照する」ことが確認できているが、中国アプリでは日本国内での食材入手について考慮できていないため、使い勝手が悪い。そこで、中国のレシピ情報取得用の API を利用し、食材入手と連携してレシピを検索できるようにする。

また、食材入手については「各サイトの食材価格情報が知りたい」「食材の入手方法が分からない」「ネットで食材の購入は配送料高く、安い食材の購入場所がわからない」などの問題を解決するため、調理レシピで使われる食材の価格情報を物販サイトの API を使って収集し、購入先を比較できるようにする。当初、配送料を抑えるための共同購入支援も考えたが、購入時の決済処理の実装は容易ではないため、今回は見送った。

なお、中国のレシピ API で取得するレシピ情報は中国語であるが、日本の物販サイトから食材を検索するうえで食材名を日本語に翻訳する必要がある。試しに五つの代表的な翻訳 API を使用したところ、どの翻訳 API でも食材名の誤訳が多いことがわかった。図 1 は 2018 年 11 月 12 日時点の出力結果である。このことから、食材名について対訳辞書を整備することとした。

翻訳API	原文	翻訳結果	望ましい翻訳結果
A	翅根洗净, 用刀在肉上划上几刀, 可以更入味.	翅をきれいに洗って、刀で肉に何度か刀をつけることで、もっと味がいいです。	手羽先を洗って、切り込みを入れて味がよくなる。
B		いくつかのナイフを描画する肉をナイフでフィンのルーを洗ってよりおいしいことができます。	
C		翼の根を清めて、肉に小刀を使うことは前の何個の小刀かを描いて、もっと味がよくなります。	
D		翼の根をきれいに洗って、刀で肉の上に刀を入れて、もっと味をつけることができます。	
E		羽を洗って、ナイフを使って肉にナイフをいくつか入れて、もっと味ができます。	

図 1 五つの翻訳 API で翻訳された結果

Figure 1 Result of translation with five translation APIs.

#### 方針 2: 外食支援

実態調査で確認された「一部の人が知っている本場の中華料理を提供する店が存在する」「留学生によって、お気に入りの店が異なる」などの現状を踏まえ、本場の母国料理（中華料理）を提供する店舗に関する情報入手と口コミ情報共有を支援する。当初、日本の飲食サイトまたは SNS 上から盛岡市周辺の中華料理店に対する中国人ユーザの口コミを収集・分析することにより、留学生が望む母国料理を提供する店舗の検索を試みたが、地方都市では口コミ情報が少ないため断念した。結果として、日本の飲食サイトから API で店舗情報を取得し、中国人留学生自身に店舗のレビューをしてもらう方法をとった。レビューの結果を分析することにより中国人留学生が好む料理の抽出が可能になると考える。レビューの蓄積が進むにつれて留学生が好む料理の傾向なども抽出できるであろう。

## 4.2 プロトタイプ開発

### 4.2.1 システム構成

本システムは LAMP 環境のもとで開発を行っている。システム構成を図 2 に示す。

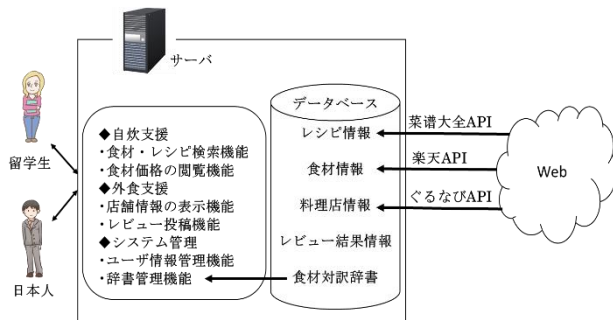


図 2 システム構成図  
Figure 2 System architecture.

本システムの想定ユーザは留学生と本場の中華料理に興味を持っている日本人学生である。研究調査の過程で、本場の中華料理に興味を持っている日本人の友人の要望も確認できたことから、日本人も想定ユーザに加えることを考えている。今後、日本人ユーザのニーズも調査する予定である。システムは主に自炊支援、外食支援、システム管理の 3 つのモジュールから構成される。

自炊支援として、食材・レシピ検索機能、食材価格の閲覧機能を提供する。食材・レシピ検索機能は、食材名・レシピ名でレシピを検索する機能である。提供されたレシピ情報は中国の人気レシピサイト下厨房[21]で人気のレシピである。食材価格の閲覧機能では、楽天の商品検索 API [22]で食材の価格情報を取得する。低価格順で食材情報を閲覧でき、低価格食材の入手が可能である。

外食支援として、店舗情報の検索機能とレビュー投稿機能を提供する。店舗情報の検索機能について、ぐるなび API[23]で盛岡市のすべての中華料理店の絞込条件で料理店情報を取得して提供する。各店舗の店舗写真、ジャンル、住所、特徴、経路などの情報が閲覧できる。レビュー投稿機能では、行ったことがある料理店に対して、5 段階評価を付与し、店舗に対するレビューを投稿してもらう。

システム管理では、出身地によって好み異なる場合の検索ニーズへの対応や、留学生の嗜好の分析を目的として、出身地を含めたユーザのプロフィール情報を管理する。辞書管理機能では、システム管理者が中国語の食材名に対する日本語の対訳辞書を整備・管理する。また、将来的に留学生だけではなく、日本人も利用できるように多言語対応についても考慮する。

### 4.2.2 レシピ情報

プロトタイプ開発では、1 万件以上のレシピを収録しておりデータ量も豊富なことから、中国の「菜谱大全」API (レシピブック API) [24]を利用した。レシピタイトルを「凉拌

杏鲍菇」(エリンギの和え) で入力して取得した JSON 形式の結果を一例として示す。レシピ情報は「レシピタイトル」「留意点」「材料」「レシピ写真」「調理プロセス」「調理プロセス写真」等から構成されている(図 3)。

```

{
  "id": "3219",
  "title": "凉拌杏鲍菇",
  "tags": "减肥;懒人食谱;素菜;凉拌",
  "intro": "还是喜欢凉拌菜。凉拌菜, 喜欢这种简单的, 能够省很多心思的菜。杏鲍菇是很多的杏鲍菇。",
  "ingredients": "杏鲍菇, 100g",
  "burden": "盐, 适量; 葱油, 适量; 香油, 适量; 白糖, 适量",
  "albums": [
    "http://juheimg.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/cookbook/t/4/3219"
  ],
  "steps": [
    {
      "img": "http://juheimg.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/cookbook",
      "step": "1. 杏鲍菇洗净撕成细条。"
    },
    {
      "img": "http://juheimg.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/cookbook",
      "step": "2. 煮锅里倒入清水, 水冒小泡时倒入杏鲍菇条, 小火煮几分钟。"
    }
  ]
}

```

図 3 「菜谱大全」API で取得したデータのサンプル  
Figure 3 Sample of recipe data acquired with JUHE API.

### 4.2.3 利用イメージ

自炊を支援する場面におけるプロトタイプの利用イメージについて説明する。食材・レシピ検索機能で、レシピのリストを閲覧する(図 4)。興味のあるレシピを選択すると、各レシピの詳細画面で「レシピ名」「食材」「特徴」「調理プロセス」等を確認できる(図 5)。調理に必要な食材入手先を検討する際には、食材名を選択することで、食材価格の閲覧機能呼び出す。食材価格の閲覧機能では、対訳辞書で翻訳された日本語の食材名について楽天 API で検索した結果が表示される。翻訳された日本語の食材名に対して、複数の入手先の食材情報が価格順に表示される(図 6)。



図 4 食材・レシピ検索機能の画面イメージ 1  
Figure 4 Image of material/recipe search function 1.

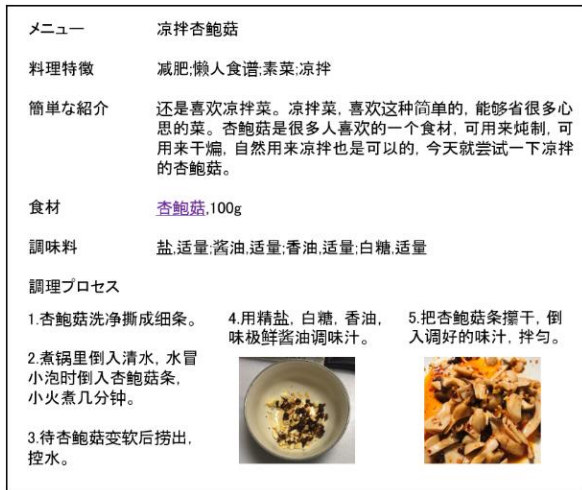


図 5 食材・レシピ検索機能の画面イメージ 2  
Figure 5 Image of material/recipe search function 2.



※商品情報はサンプルです

図 6 食材価格閲覧機能の画面イメージ  
Figure 6 Image of price of material information function.

## 5. プロトタイプ評価

### 5.1 ステークホルダーの把握

2章の実態調査から、留学生のニーズを考慮した食生活支援システムのプロトタイプを開発したが、ユーザ側のより詳細なニーズや留学生支援に関わる様々な関係者視点での本研究に対する意見や要望の確認には至っていない。プロトタイプ評価に先立ち、留学生の食に関わるステークホルダーを文献[8]なども参考に、想定ユーザ、留学生支援関係者（学内、地域）、飲食店に分けて特定し、2019年5月から6月にかけて3つの評価を実施することとした。

特定したステークホルダーとその優先度を表2に示す。想定ユーザである留学生と学内留学生支援組織である学生センターの優先度を高く設定している。なお、想定ユーザである日本人学生については、留学生のニーズを反映することが重要であることから、優先度を低く設定し、今回評価の対象外とした。また、学生食堂についても、岩手県立

大学学生数に占める留学生数の割合は低いため、学生食堂による留学生向けの対応は現実的に難しいと思われ、優先度を低く設定し、評価の対象外とした。

表 2 特定したステークホルダーとその優先度

Table 2 Stakeholders register with priority.

ステークホルダー	立場	優先度
留学生	システムの想定利用者	A
日本人学生	システムの想定利用者	D
学生センター	学内の留学生支援担当者	A
健康サポートセンター	学内の健康支援担当者	B
学生食堂	学内の食事提供者	D
国際交流協会	外国人の生活支援関係者	B
留学生支援団体	留学生の経済支援関係者	C
飲食店	本場の中華料理提供者	B

### 5.2 留学生による評価

外食・自炊支援の機能に対して留学生より意見を収集することを目的として、実態調査の際と同様に岩手県立大学の中国人留学生(大学院生)5名を対象に、プロトタイプを見てもらいながら、半構造化インタビュー調査を実施した。調査は一名ずつ行い、各1時間程度をかけ、プロトタイプに対する感想や要望のほか、母国料理に求める「本場」の条件についても参考までに聞き取った。評価結果について、KJ法で整理した結果、プロトタイプに対する要望はおおよそ以下のように集約された。

**自炊における食材入手の支援:** 食材同様に調味料についても入手の支援が必要である。また、複数の入手先について、価格だけでなく売上順や買得順など、複数の並べ替えができると比較がしやすい。また、楽天APIのほか、入手先情報の拡充も望まれる。

**外食支援:** 店舗への交通情報やメニュー情報、写真が不足している。上記も含め、使い勝手について改善すべきである。

**自炊におけるレシピ支援:** 調味料の使用分量に関する情報、調理時のコツや留意点に関する情報が欲しい。レシピのジャンル指定は必須である。調理プロセスの音声読み上げなどが出来ると使い勝手が向上する。

**プロトタイプ全般:** 自炊、外食ともにユーザ投稿機能を充実してほしい。例えば、外食や自炊で食べた(作った)料理の写真の投稿とレビューができると良い。また、料理店のレビュー投稿については、投稿項目を決めてテンプレートを用意すると良い。

### 5.3 飲食店による評価

実態調査の際に留学生全員が本場の中華料理を提供する店舗として挙げた飲食店Xを対象に、中華料理店を運営する料理の専門家から、プロトタイプに対する意見・要望を収集することを目的に評価を行った。まず、本研究の目的を説明したうえで、プロトタイプを見てもらい半構造化インタビューを実施した。

顧客の9割以上は日本人でありメニューは日本語のみであったが、「お客様向けに味をアレンジ」するなどの点が留学生の支持を得ていると思われる。季節に応じてメニュー情報も飲食サイトに掲載しているが、地域内の店舗によって契約しているサイトがそれぞれ異なるため、今回使っているAPIのみでは収集に限界がある旨を指摘された。そのほか、レシピ情報については、調味料使用量、口当たりや味といった補足情報の提示についても助言があった。

#### 5.4 学内外支援組織による評価・助言

留学生支援に関わる様々な関係者視点での本研究に対する意見や要望のほか、将来の食生活支援システム運用時の協力可能性について把握するために、研究紹介とプロトタイプの評価を行った。対象は、岩手県立大学の学生センター、健康サポートセンターのほか、地域の国際交流協会、留学生支援団体の4つである。研究紹介とプロトタイプデモを行い、その後、半構造化インタビューを実施した。なお、留学生支援団体については、研究の意義や必要性について一度の説明では理解が得られなかったため、プロトタイプのデモは行わなかった。インタビュー結果についてはKJ法で整理した。

**研究の必要性について：**学内の支援関係者はこれまで留学生の食問題について認識は低かったが、具体的なニーズを伝えたことでその必要性を十分理解してもらえた。また、学外の国際交流協会担当者は、地域の留学生から食材入手についての問い合わせは一定数あり、改めて問題の存在を認識し、今後の研究成果の公表（システム公開）に対する期待が寄せられた。その一方で、留学生の経済的支援を担当している団体関係者からは、「まずは留学生が留学先の地元料理に適応してゆくべき」「地方での支援の難しさ」など否定的な意見があり、留学生の食の問題の存在や研究の意義について、十分理解を得るに至らなかった。

**健康面からの支援：**同大学の健康サポートセンターでは、全在生学生向けに「料理教室」「食事の栄養指導」「採血検査」などを実施してきているが、留学生に特化した食生活支援は特に行ってない。留学生の食生活を支援するとしたら、健康面からアプローチできると良いとの前向きな意向が示された。

## 6. 考察

3.3の研究課題を念頭に、プロトタイプ評価の結果について考察を行った。

### 6.1 留学生の食問題に対する理解

前述の3つのプロトタイプ評価結果をもとに、各ステークホルダーの本研究に対する認識や関与の可能性について、PMBOKのステークホルダー関与度評価マトリックス[25](図7)を用いて分析を行った。表中のCは現在の関与度、Dは望ましい関与度を表している。

今回の研究紹介とプロトタイプデモを通じて、多くの学

内外支援組織から研究に対する支持や期待を確認することができた。唯一、留学生支援団体からは対象とする留学生の食の問題について十分な理解が得られておらず、今後、取り組みの過程などを適時伝えながら、時間をかけて理解を得たい。また、これまで留学生のニーズを重視した結果、「好きな料理を食べたい」といった嗜好面を重視し、健康・栄養面については正直配慮が足りなかったことに気づいた。これまでの取り組みに、健康視点も一部取り入れる形で対応したいと考えている。

ステークホルダー	不認識	抵抗	中立	支持	指導
留学生				DC	
日本人学生					
学生センター				C	D
健康サポートセンター				DC	
学生食堂					
国際交流協会				C	D
留学生支援団体	C		D		
飲食店				DC	

図7 ステークホルダー関与度評価マトリックス

Figure 7 Stakeholders engagement assessment matrix.

### 6.2 システムの機能面について

留学生の評価からより詳細なニーズが明らかになった。自炊支援において、留学生自身がレシピに対するコメントや実際に調理した写真を投稿できる機能に対するニーズが高いことがわかり、対応する予定である。また、調味料の使用量、調理する際のコツなどの情報については、今回使用したAPIからの取得では限界がある。他のレシピAPIの併用や、前述の留学生からの投稿情報の一つとして収集・共有する方法などが考えられる。そのほか、先行研究[9][10]でも指摘されているように、レシピテキストに対する音声読み上げやレシピテキストと連動する動画の提供も期待されており、今後、順次対応を検討したい。

また、外食支援については、使い勝手や掲載情報の充実について順次改善する。食材入手の情報源拡充については、今回使用したAPI以外の大手物販店の情報などにも対応する予定である。なお、留学生から要望の高かった最新のメニュー情報の提供については、飲食店に対するインタビュー結果から、飲食API経由での収集では対応できないことも理解した。

留学生の健康支援担当者からの指摘で、これまで考慮していなかった健康・栄養面の視点が学生の食生活支援にとって重要であることを認識した。この点については、食育分野の専門家の協力を仰ぎ、システムで提供するレシピ情報に対してカロリーや栄養バランス面からの評価を加え、栄養面のコメントをレシピ情報の一つとして提供することや、推奨レシピを提示できるようにする方法が考えられる。

他の方法も含め、更に検討を続ける。

### 6.3 システム運用について

プロトタイプを拡張・改善した後、システムの公開運用を計画している。当面、筆者らがシステム管理者を兼ねるが、学内の留学生支援サークルや留学生自身にも投稿情報の管理・更新役を担ってもらうことも検討している。地域の留学生に周知するためには、学外の留学生支援関係団体の協力を得る予定であるが、SNS等を利用して積極的な周知も必要であろう。

システムを一定期間運用してその有効性を確認できた場合、前述のステークホルダー分析の結果も踏まえると、将来的には国際交流協会などにシステムを移管できるのが望ましい。また、同様のニーズは他地域でも存在するはずであり、また様々な国の留学生への展開も考えられるため、全国的な留学生支援団体に本研究で提案したような留学生の食の問題や ICT 支援について、理解を深めてもらうことも重要であろう。

## 7. おわりに

本研究では、留学生のニーズや実態の分析を踏まえ、食に起因する問題の解決に資する食生活支援システムの検討経過について報告した。当面の支援対象として盛岡近郊を生活圏とする中国人留学生の食生活の実態調査を行い、自炊と外食に関する研究課題を明らかにした。それを踏まえて開発したプロトタイプに対して、留学生の食に関するステークホルダーを特定し、3つの評価を実施した。評価を通じて、今後のシステム開発と将来の運用に向けて様々な知見を得ることができ、また、留学生の食の問題を留学生支援関係者に認知してもらう良い機会ともなった。

本研究では盛岡近郊を対象フィールドとしているが、他の地方の留学生も同じような困難を抱えていると考えられ、その一事例として取り上げた。ここで得られた知見は他地域や中国人留学生以外の支援においても、参考になる点は少なくないものと考えられる。

今後は、プロトタイプ評価結果を踏まえてシステム開発に取り組み、一定期間システムを試験的に運用しながら、提案システムの有用性等を検証する予定である。

**謝辞** 本研究は留学生のほか多くの関係者の皆様にご協力をいただきました。ここに謹んで感謝の意を表します。

## 参考文献

[1] 文部科学省：「留学生 30 万人計画」骨子の策定について ([http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/20/07/08080109.html](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/20/07/08080109.html)) (参照 2019-07-13).

[2] 独立行政法人日本学生支援機構：平成 30 年度外国人留学生在籍状況調査結果 (2018).

[3] 許倩, 松田英子：在日中国人留学生の異文化適応支援の現状と問題—異文化ストレス, 留学生のパーソナリティからの分析—, 東洋大学大学院紀要, No.53, pp.63-76 (2016).

[4] 田中共子, 高濱愛：在日留学生における食の文化受容—異文化滞在者の食育という課題への示唆—, 異文化間教育学会第 33 回大会抄録集 (2012).

[5] 田中共子, 高濱愛：在日中国人留学生と食の文化変容：日本での食生活に対する満足度, 多文化関係学会第 11 回年次大会発表抄録集, pp.100-103 (2012).

[6] 高濱愛, 田中共子：在日メキシコ人留学生の食生活の変遷に関する事例研究, 多文化関係学会第 12 回年次大会抄録集, pp.47-50 (2013).

[7] 津田晶子：日本の食生活における異文化間コミュニケーションについての予備調査報告：福岡県内在住の留学生の例から, 中村学園大学・中村学園大学短期大学部研究紀要, No.45, pp.107-118 (2013).

[8] 趙小寧：異文化滞在者の食生活実態・意識調査—北陸大学の中国人留学生を対象に—, 北陸大学紀要, No.42, pp.111-128 (2016).

[9] 高橋哲郎, 井手一郎：レシピ・献立検索, 情報処理, Vol.52, No.11, pp.1376-1381 (2011).

[10] 山肩洋子, 森信介：ユーザ投稿型レシピの情報処理, 情報処理, Vol.57, No.4, pp.374-382 (2016).

[11] 志土地由香, 井手一郎, 高橋友和, 村瀬洋：調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, Vol.J94-A, No.7, pp.532-535 (2011).

[12] 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, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.112, No.75, pp.13-18 (2012).

[13] 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, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO)シンポジウム, pp.938-945 (2016).

[14] 川端彬子, 金尚泰：料理レシピ検査を支援するための 3D 空間表現を用いた検索結果の可視化システム, デザイン学研究, Vol.63, No.2, pp.243-248 (2016).

[15] 木村美香子, 北村泰彦, 松田匡史, YuriTijerino：オントロジーを用いた英日料理レシピ変換システム, 電子情報通信学会技術報告, Vol.107, No.428, pp.77-82 (2008).

[16] 佐藤貴之, 原島純, 小町守：レシピに対する日英機械翻訳の誤り分析, 情報処理学会研究報告, Vol.2016-NL-228, No.3, pp.1-9 (2016).

[17] Bohner, R., Kaplan, R. S., D'Adamo, N., Marsh, E.W. and Faeth, A.: Edible Earth: Dining on Seasonal and Local Ingredients, in Proc of CHI '09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, pp.2811-2816 (2009).

[18] 宇部雅彦, 村田嘉利, 鈴木彰真：郷土料理検索エンジンの提案, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO)シンポジウム, pp.1309-1315 (2015).

[19] 岡村雅仁, 村田嘉利, 鈴木彰真, 佐藤永欣：ローカルフード検索システムの実用化に関する研究, 情報処理学会研究報告, Vol.2017-CDS-29, No.3, pp.1-8 (2017).

[20] 張永怡, 阿部昭博, 市川尚, 富澤浩樹：留学生のための食生活支援システムの基礎検討. 情報処理学会第 81 回全国大会, 6ZG-05 (2019).

[21] 下厨房, <http://www.xiachufang.com/category/40076/pop/>, (参照 2019-07-12).

[22] 楽天市場系 API の楽天商品検索 API, <https://webservice.rakuten.co.jp/explorer/api/IchibaItem/Search/>, (参照 2019-07-16).

[23] ぐるなび API, <https://api.gnavi.co.jp/api/>, (参照 2019-07-16)

[24] 菜谱大全 API, <https://www.juhe.cn/docs/api/id/46>, (参照 2019-07-16).

[25] Project Management Inst.: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)—Sixth Edition (2017).