

給食でのアレルギー問題を解決するための 献立管理・注意喚起システムの構築

西川 智佳^{1,a)} 早川 知道^{1,b)} 伊藤 孝行^{1,c)}

概要:近年、食物アレルギーを持つ子どもが増加している。そこで、学校で配膳される給食はアレルギーに対応した献立を調理している。しかし、献立の食材確認やアレルギーを該当する生徒の確認など、アレルギー対応に関わる作業が増えるにもかかわらず、栄養士が手作業で確認を行っており、仕事負担が増大しているという問題点がある。手作業であることから、見落としや漏れが発生してしまい、結果として誤食につながるおそれも考えられる。そこで、栄養士の負担を削減し、安全で安心な給食を配膳することを支援するために、献立管理および注意喚起を行うシステムを構築した [1]。本システムは生徒や献立に含まれる食材の情報をすべて管理できる。また、アレルギーが含まれている献立の時に、アレルギーが含まれないように代替献立を考えるのだが、代替献立立案を支援するための代替献立使用食材を提案でき、栄養士の作業負担を軽減することが考えられる [2]。登録されたすべての情報は献立確認画面で表示されるため、アレルギー食材の有無や配膳する献立の情報が簡単にわかるため、給食配膳やアレルギーを該当する生徒の確認を支援できる。また、アレルギーが該当する生徒を自動で出力するため、作業負担およびミスの削減ができる。そして、実際に給食センターで働く栄養士に本システムを利用していただいた。結果として、栄養士の負担を軽減でき、アレルギー食材誤食防止を支援できるとの評価をいただいた。今後の課題として実用化を目指し、様々な給食センターでの連携およびシステムの調整を行う。

1. はじめに

多くの教育機関では、教育機関内または機関外に給食センターを設け、給食センターで給食の調理を行っている。しかし、食物アレルギーを持つ子どもは、アレルギーの食材が給食に含まれている場合、その給食を食べることができない。食物アレルギーを持つ子どもは年々増加しており、小学校児童について約5%ほどいる。9年前と比べて約2倍もの割合となっており、アレルギーを持つ子どもへのアレルギー対応を行った給食の配膳に注意が向けられている [3][4]。アレルギーを持つ子どもの割合は全体数から見ると少ないため、アレルギーを持った子どもへの対応として給食の配膳ではなく、弁当持参の対応ですませている教育機関がある。だが、弁当持参だと公平性が欠けてしまうという問題点が挙げられる。アレルギーを持つ子どものために、アレルギーを含まず新たな料理として調理する対応献立を配膳することが呼びかけられている。アレルギー

食材を除いた除去食や他の献立を提供する対応食を提供することで、アレルギーを持っている子どもも平等に給食を喫食できる。しかし現状として、アレルギーを持つ少数の子どものために新たな発注および調理することに消極的になっている教育機関がある [5][6]。また、実際の現場では対応献立を配膳しているにもかかわらず、子どもが誤ってアレルギー食材を含む献立を食べてしまい、症状が出てしまう事故が発生している。アナフィラキシーショックなどの症状が出ると、最悪の場合死に至ることがある。そこで、給食でのアレルギー食材誤食防止を支援するための給食の管理やアレルギー情報の確認を行うソフトウェアも開発されており様々な教育機関が利用しているが、代替食の管理が不十分であるものが多く、手作業をせざるをえない環境が問題点として挙げられる [7]。手作業を行う内容として、献立にアレルギーが含まれているかどうか、該当する生徒が誰かといった項目である。これらの項目は、ミスを起こしては行けないものである。もしミスをしてしまえば、誤食を引き起こしてしまう原因になってしまう。そこで、栄養士は手作業で何度も何度も確認をしなければいけないという手間が増えてしまう。

そこで、アレルギー事故の防止を支援し、通常献立から代替献立まで管理できる献立管理する機能と、生徒に注意

¹ 名古屋工業大学
Nagoya Institute of Technology, Showa-ku Nagoya, Aichi,
Japan

a) nishikawa.chika@itolab.nitech.ac.jp

b) hayakawa.tomomichi@nitech.ac.jp

c) ito.takayuki@nitech.ac.jp

喚起を行う機能を備えたシステムを構築する。本システムでは、給食の献立に含まれる食材や加工食品のアレルギー情報を管理することができる。また、アレルギーを持つ子どもへの対応として代替食品の管理および立案支援を行うことができる。代替献立を立案するときに、どのような食材と分量を用いることで、栄養価を損なうことなく子どもに安全・安心な給食を配膳できることを支援する。なお、本研究は認定NPO法人アレルギー支援ネットワーク、静岡県袋井市教育委員会および袋井市立中部学校給食センターと協働で行っている [8][9][10]。アレルギー支援ネットワークでは、アレルギー問題解決のために、行政や他の分野との協働・連帯・支援を行っているNPO法人である。袋井市立中部学校給食センターは、幼稚園、小学校、そして中学校の子どもへの献立を調理する大規模な給食センターである。特に、アレルギー対応に力を入れていることが特徴である。アレルギーの子どもに給食を配膳するために、アレルギー専用の調理室があり対応を行う。アレルギー対応として、卵・エビ・カニ・種実類・フルーツが含まれている献立について、代替献立を立案し、調理そして配膳を行っている。代替献立では、アレルギー食材を抜いて調理する除去食と、アレルギー食材を抜き、新たに違う献立として立案する代替食の二種類がある。栄養士は、アレルギー食材が含まれている場合、毎回代替献立を立案し、レシピを考えなければいけない。

2. 関連研究

給食管理ソフトにおける関連研究および関連システムについて説明する。まずは、袋井市立中部学校給食センターで利用しているカロリーメイクというシステムがある [12]。カロリーメイクでは、給食管理や発注を行うことができるシステムである。袋井市の多くの給食センターで利用されている。しかし、代替献立の管理が不十分であったり、アレルギーが該当する生徒の抽出ができないといった課題が挙げられる。また、他の給食管理ソフトとして、わんぱくランチ、EIBUN、あんしん給食えびすを挙げる [13][14][15]。わんぱくランチでは生徒の管理が不十分であるという問題点がある。そして、EIBUNではアレルギーの対応が不十分であるという問題点がある。あんしん給食えびすでは、出力される帳票の内容が不十分であることや、複数のグループ献立を管理することができないという問題点がある。また、どのシステムも代替献立の管理を行うことができない。しかし、本システムではアレルギー対応と代替献立の管理機能を強化している。アレルギーの対応をシステムで行うことにより、手作業を減らすことができ、栄養士の負担を軽減できると考えられる。また、給食管理ソフトに関する研究について述べる。木村らは、学校給食アレルギー情報提供方式の提案について述べている [16]。給食のアレルギー情報を示すシステムを構築しており、アレルギー

ンが含まれている場合、アレルギー情報をメールにて送信することができる。しかし、献立情報を入力する際にミスが発生してしまうおそれや、代替献立の管理ができないため、アレルギーを持つ子どもに不公平性を与えてしまうという問題点が挙げられる。また、富士通株式会社が献立立案方法および献立立案装置及びコンピュータプログラムについて特許の出願を行っている [17]。献立の立案を行うシステムのフローについての特許内容である。代替献立の管理も行うことができる。しかし、現在はシステムとして構築されていないことや、代替献立のリストから立案を行うため、代替献立立案時に自由性がないことが課題として挙げられる。また、代替献立について栄養価が考慮されていないことから、健康に害を及ぼす可能性がある。本システムでは、現在用いている給食管理ソフトから食材情報を自動で取得するという機能により、献立情報を入力する際のミスを軽減している。代替献立の管理を行うことができるため、全ての子どもに公平に給食を配膳できるという特長がある。様々な給食管理を行うソフトが流布されているが、代替献立の管理を行うことができるシステムは少ない。本システムでは、代替献立の管理と、代替献立立案を支援するための使用食材提案を行うことができる。

3. 給食管理・注意喚起システム

3.1 システム構成

本システムの構成について説明する。図1がシステム構成を示す図である。まずは、予め生徒情報を入力する。生徒情報として、生徒の所属情報およびアレルギーの有無を入力する。次に、献立の情報を入力する。献立の登録方法は二種類あり、献立に含まれる食材情報をそれぞれ入力する方法と、給食管理ソフトであるカロリーメイクのデータを読み込む方法がある。そして、登録された情報はレシピ管理および献立管理することができる。なお、食材DBには五訂増補日本食品標準成分表に基づいたすべての食材情報が格納されている。食材名やその食材の栄養価情報が入力されている [11]。献立と生徒のアレルギー情報をマッチングさせることで、アレルギーを該当する生徒を出力する。出力された情報は帳票として印刷することができ、担任および父兄に配布することができる。また、献立にアレルギーが含まれている場合、代替献立を立案する。代替献立食材提案機能を参考に、代替献立を立案し、管理する。このように、アレルギーの対応を行い、給食の配膳を支援する。なお、システムはWebシステムとして実装している。使用環境として、OSはUbuntu 14.04、言語はRubyおよびJavaScript、データベースはMySQLを使用した。データベースでは、生徒データや献立データを扱っている。

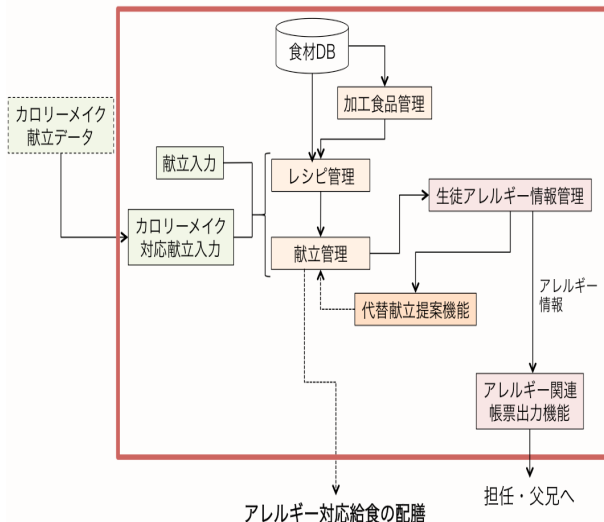


図 1 システム構成図

3.2 システムフロー

本システムのフローについて説明する。図2がシステムフローを示す図である。図2では従来の対応方法と比較している。まず、加工食品を用いる場合、加工食品の詳細情報を製造元から受け取る。従来の対応方法では、加工食品に含まれている食材情報やアレルゲンの有無を目視で確認を行っている。しかし、本システムでの対応は、加工食品の情報を本システムで入力することによって管理を行う。また、立案した献立情報について、従来の対応方法では、カロリーメイクという給食管理ソフトを用いて献立情報を登録する。その後、アレルギー食材を目視で確認、代替献立情報を立案、手作業で管理、そして、アレルギー該当者を手作業で確認するという流れであった。このように、手作業および目視での確認が多いフローであるため、漏れやミスにつながってしまうことが考えられる。しかし、本システムではあらかじめ生徒の情報を入力し、献立情報を登録する。そして、代替献立情報もシステムで管理を行う。そのため、アレルギーを該当する生徒やアレルギーの食材を自動で出力する。そのため、手作業や負担を軽減することができ、ミスを防ぐことができる。現在の給食管理ソフトでは、生徒情報と献立情報を一括で管理することができない。そのため、生徒情報を手作業で確認をしなければいけない。しかし、本システムでは、生徒情報と献立情報を一括で管理することができるため、アレルギー情報のマッチングおよび該当者を出力できる。

3.3 システム概要

本システムは実際に給食センターで勤務している栄養士からヒアリングを行い、システムの構成および構築を行った。アレルギー対応に力を入れている袋井市立中部学校給食センターで働く栄養士から話を聞くことで、アレルギー

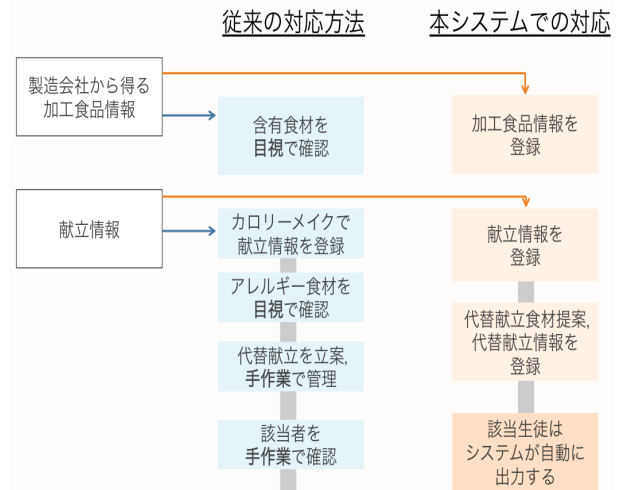


図 2 システムフロー図

や代替献立を考慮した最適な給食管理システムの構築を目指している。現場で実際に働く栄養士だから感じる現状での課題や、システムの機能・要件などをヒアリングすることで、現場での課題解決ができる給食管理システムの構築を行った。本システムは栄養士、教員、養護教諭、そして管理者が利用することを想定しており、権限により利用できる機能が異なる。なお、養護教諭とは、教員の学年代表のことを指す。機能は、献立の登録、生徒の登録、献立の確認、生徒の確認、レシピ・加工食品の確認そして帳票の印刷をすることができる。栄養士は献立の登録、献立の確認、生徒の確認、レシピ・加工食品の確認、帳票の印刷を行うことができる。教員は、献立の確認、生徒の確認を行うことができる。養護教諭は、生徒の登録、献立の確認、生徒の確認を行うことができる。管理者は、すべての機能を利用することができる。

認定NPO法人アレルギー支援ネットワークに所属している栄養士や、袋井市立中部学校給食センターの栄養士らとヒアリングを行い、システムの要求分析を行っている様子を図3に示す。栄養士から給食の管理方法や現状、課題やアレルギー対応に関する意見をヒアリングしている。システムの機能およびインターフェイスを考え、実際の現場で使いやすいシステムを実現するために取り組んでいる。システムの構築を行い、栄養士に見せて確認および意見を聞くことで、システムの改善を行うという、アジャイル開発を行っている。



図 3 ヒアリングを行っている様子

3.4 献立の登録

【通常献立の登録】

献立の登録は、栄養士のみ利用できる機能であり、献立に含まれる食材や加工食品の情報を登録することができる。予め食品成分表に基づいた食材のデータベースが構築されており、そのデータベースにアレルギーの情報が格納されている。献立の登録方法は二種類ある。第一に、加工食品、レシピ、献立の情報をすべて登録する方法がある。献立に含まれるすべての食材を一つ一つ入力することで、献立の管理を行う。図4に、レシピの登録画面を示す。レシピの登録情報として、レシピ名、レシピの分類、含まれる食材と含有量、含まれる加工食品と含有量を入力する。すべてのレシピの情報を入力することで、一食分の献立情報を登録することができる。第二に、現在袋井市立中部学校給食センターが用いている給食管理ソフトから出力される帳票を用いた献立登録方法がある。栄養士にヒアリングを行うと、「献立の情報を登録する際にミスが発生してしまうと、全ての情報が誤りになってしまう。なるべく、ミスが起きずに入力の手間がかからないのが良い」との意見をいただいた。そこで、現在栄養士が利用している「カロリーメイク」という給食管理ソフトから出力された帳票のデータを用いて、自動で含まれる食材名を含有量を表示させることで、献立情報を登録する方法となっている。入力時での漏れやミスを軽減できることができる利点が挙げられる。図5に、帳票を用いた献立登録方法での登録画面を示す。帳票に表示されているレシピ名や食材、そして一人分量を表示している。栄養士は表示された食材名や分量を確認しながら、献立の登録を行う。

【代替献立の登録】

また、献立にアレルギーの食材が含まれている場合、給食センターでは代替献立を立案しなければいけない。代替献立とは、アレルギー食材を除いた対応食のことである。袋井市立中部学校給食センターでは、卵・エビ・カニ・種実類・フルーツが含まれている場合に代替献立の立案を行う。そこで、本システムでは、袋井市立中部学校給食センターの対応方法に倣い、卵・エビ・カニ・種実類・フルーツが含まれている献立について、代替献立の情報を登録でき、管理することができる。現在、栄養士らは代替献立の情報を手作業にて管理を行っている。通常の献立にアレルギー食材の有無を確認し、入っている場合代替献立の立案を行う。そして、配膳する生徒の該当者の確認を行う。現状として、これらの確認作業をほとんど手作業で行っている。確認する内容が多く、ミスが発生しやすい環境だからこそ、代替献立が管理できることは利点として挙げられる。また、代替献立ではアレルギー食材を欠如するため栄養価が減ってしまうという問題点が考えられる。栄養価が減ると、アレルギーを持つ子どもたちが、他の子どもたち

より栄養が偏ってしまう。そこで、本システムでは代替献立立案時に、使用する食材の提案を二段階で行うことができる。代替献立立案画面では、欠如する栄養価(たんぱく質・脂質・炭水化物)が表示される。また、欠如する栄養価を補うことができる食材および分量を示している。提案する食材は発注情報を考慮し、厚生労働省が定めている6つの基礎食品群分類に基づき提案を行っている。そして、分量では、児童が欠如しやすい栄養素であるたんぱく質を充足できる目安量を示す。提案された食材および分量を参考に、栄養士は代替献立の立案を行う。立案した代替献立の情報を入力すると、実際に提案された代替献立と通常献立との栄養価を比較し、不足している栄養価や補うことができる食材を再び提案する機能を搭載している。基礎食品群において、たんぱく質は第一群と第二群、脂質は第六群、炭水化物は第五群の食材に多く含まれている[18]。そこで、発注情報を考慮して、不足する栄養価を補うことができる食材を基礎食品群から選択し、提案を行う。食材の提案機能を二段階で行うことにより、一段階目で立案した代替献立の見直しを行うことができるため、栄養バランスを更に考慮した代替献立立案を支援する機能となっている。図6は、一段階目の食材提案を行っている画面である。「五目玉卵焼き」というレシピに卵のアレルゲンが含まれていることが示されている。そこで、卵は基礎食品群が1群であることから、1群に属している食材で、かつ同じ日に使用されている食材を提案している。また、鶏卵が30.0g含まれていることにより、たんぱく質が3.69(g)欠如してしまう。そこで、不足するたんぱく質量を補うことができる量を提案している。これは、体をつくることに必要な三大栄養素(たんぱく質・脂質・炭水化物)の中で、特にたんぱく質を摂取することが難しいという栄養士の意見からたんぱく質量に注目して、提案を行っている。提案する食材を参考に、栄養士は代替献立のレシピを考案する。また、図7は、二段階目の食材提案を行っている画面である。栄養士が「五目卵焼き」の代替レシピとして「豆腐あんかけ」を提案した。そして、右部にて通常レシピ(五目卵焼き)と代替レシピ(豆腐あんかけ)との栄養価の比較を行っている。たんぱく質、脂質、炭水化物どれも代替レシピだと不足することから、それらの栄養価を補うことができる食材と食材量を提案している。なお、提案する食材は該当する生徒の他のアレルギー情報を考慮している。例えば、卵アレルギーに該当する生徒が他に持っているアレルギー食材を含まないように、食材の提案を行っている。

3.5 献立の確認

献立の確認は、すべてのユーザが利用できる機能である。どのような情報が表示されると献立情報を管理するときに利便性があるか栄養士に聞き、献立の確認機能を構築した。本システムでは、通常の献立、対応する献立と該当する生

含まれている場合、アレルギー食材が表示され、それぞれのレシピについて代替献立が提案されているかどうかを確認できる。また、図 10 は、代替献立と該当生徒の確認画面である。代替献立がどのような対応を行うか、また代替献立を配膳する生徒は誰かということが確認できる。それぞれについて配膳数も表示されるため、発注および確認にも利用できる。図 11 は食材の差異を表している画面である。食材の差異を表示する機能では、通常献立と対応献立について使用する食材の違いを一覧で確認できる。食材の差異を確認することで、発注等に利用することができる。本機能により、食材の発注およびアレルギー食材が含まれている場合の注意喚起に役立つことができる。袋井市立中部学校給食センターでは、毎月栄養士とアレルギーを持つ子どもの親と面談を行う。その際に、献立に含まれているアレルギー情報や含まれている食品および代替献立を示さなくてはならない。そのときに、献立の確認画面で表示された内容を示すことで、面談に利用することができる。

3.6 生徒情報の登録

生徒の登録は、教員の学年代表である養護教諭のみ利用できる機能である。生徒の所属情報やアレルギーの情報を登録することができる。7大アレルギーである”鶏卵、牛乳、小麦、そば、落花生、エビ、カニ”のアレルギー有無と各備考と、27大アレルギーの有無情報を入力し、管理できる。なお登録された情報は、すべてのユーザが確認することができる。登録された情報を元に、アレルギー食材の特定および対応食を決定する。図 12 が生徒情報の登録画面である。

生徒の所属情報
生徒氏名(漢字) _____ 生徒氏名(フリガナ) _____

アレルギーの情報

卵: アレルギー
備考 _____

小麦: アレルギー
備考 _____

落花生: アレルギー
備考 _____

カニ: アレルギー
備考 _____

フルーツ
魚介アレルギー(その他)
肉アレルギー(その他)
種実類(その他)
その他

図 12 生徒情報の登録画面

3.7 加工食品の確認

図 13 にて加工食品の確認画面を示す。登録された加工食品はリストとして表示される。また、一覧で7大アレルギーの有無+ごまアレルギーの有無を確認することができ

る。栄養士からの要望で、加工食品やレシピに7大アレルギーやごまアレルギーが入っていることが多いので、それらの有無をすぐに確認できるようにしたいとのことであった。そこで、加工食品名、分類、製造元、アレルギーの有無、登録責任者、登録日付が一覧で表示されている。詳細を押すと、加工食品を構成する食材の情報を確認できる。図 15 が加工食品の詳細画面である。加工食品を構成する食材と含有率が表示されている。

3.8 レシピの確認

図 14 にてレシピの確認画面を示す。登録されたレシピはリストとして表示される。また、加工食品と同様で、一覧で7大アレルギーの有無+ごまアレルギーの有無を確認することができる。レシピ名、分類、アレルギーの有無を確認できる。詳細を押すと、レシピを構成する食材および加工食品の情報を確認できる。図 16 がレシピの詳細画面である。レシピを構成する食材および加工食材の名称と分量が表示されている。また、レシピに調理工程等の特記事項がある場合、それらの内容が表示される。

4. 実験およびヒアリング

4.1 実験概要

本研究で構築したシステムを、栄養士に動作確認含め利用していただき、その後ヒアリングを行った。実験は2回行い、1回目の実験が終わったあとにヒアリングを行い、システムの改善を行った。その後、2回目の実験を行った。利用者は共同研究先である袋井市立中部学校給食センターの栄養士である。1回目では、献立の登録や、献立の確認、生徒情報の登録、生徒情報の確認の機能を中心に操作していただき、そのヒアリングを行った。2回目では、システムの改善部および代替献立の食材提案機能を中心に操作していただき、ヒアリングを行った。

4.2 ヒアリング結果

アレルギー誤食防止の支援および栄養士の負担軽減になるシステムとの評価をいただいた。特に、アレルギーの該当生徒がわかりやすく表示されていることは利便性があるとのことである。現在は手作業でアレルギー該当生徒を確認していることから、本システムで自動的に出力されていることからミスを防ぐことができる。また、どの食品が原因であるかという食材情報が簡単に分かるとのことであった。また、カロリーメイクと連携している献立登録方法により献立登録の作業負担が軽減できるとのことである。アレルギーの食材を含む場合の注意喚起を行うことができ、一括で献立や生徒の情報を管理できることから、給食管理および注意喚起システムとして活用できるとの述べていただいた。今後の要望として、エビペンを持っている児童(アレルギー重度)の子への対応や、他の給食センターと連携

いか切身かご40g海藻	魚介	海藻		mizoguchi_eiyo	2014年10月27日	詳細	編集	削除
さつま揚げカット	魚介	キッコーマンソイフーズ		mizoguchi_eiyo	2014年10月27日	詳細	編集	削除
大豆粉 (SoF)不二製油	豆	不二製油		mizoguchi_eiyo	2014年10月27日	詳細	編集	削除
アムネージュ ㊦ (50g)	菓子	静岡ヨーグ	乳	mizoguchi_eiyo	2014年10月27日	詳細	編集	削除
冷凍豆腐(㊦,鉄強化,1k)	豆	ライクスタカ㊦		hase_eiyo	2014年10月30日	詳細	編集	削除
ミニ厚揚げ2g	雑菜	不二製油株式会社	乳	hase_eiyo	2014年10月30日	詳細	編集	削除
加工㊦の具(黒糖蜜)	砂糖・甘味	ユニオン商事、有友商店		hase_eiyo	2014年10月30日	詳細	編集	削除

図 13 加工食品の確認画面

みかん	デザート					詳細	編集	削除
角型食パン	主食	卵	乳	小麦		詳細	編集	削除
ししゃもの磯部揚げ和15	主菜			小麦		詳細	編集	削除
昆布あえ	副菜			小麦		詳細	編集	削除

図 14 レシピの確認画面

加工食品の情報 (塩昆布)

分類: 菓 / 製造会社: フンセン株式会社 / 登録責任者: hase_eiyo

含まれている食材

含有食材	含有率	アレルゲン
ごんぶ類 ほそめごんぶ 素干し	50.83%	
しょうゆ こいくちしょうゆ	37.02%	小麦
半糖 上白糖	5.8%	
穀物酢	1.21%	
食塩	0.76%	

図 15 加工食品の詳細画面

レシピ詳細 (昆布あえ)

レシピ名: 昆布あえ / 分類: 副菜

含まれる食材・加工食品

含有食材	含有率	アレルゲン
りよくとうもろやし 生	25.0グラム	
テンゲンサイ 葉 生	15.0グラム	
スイートコーン 未熟種子 カーネル 冷凍	5.0グラム	
しょうゆ うすくちしょうゆ	1.0グラム	小麦
食塩	0.05グラム	
含有加工食品	含有率	アレルゲン
塩昆布	0.6グラム	

図 16 レシピの詳細画面

できる機能, インターフェイスの調整を行う必要がある。

5. おわりに

アレルギーの誤食による事故を防止すること支援し, 通常献立から代替献立まで管理できる献立管理する機能と, 生徒に注意喚起を行う機能を備えたシステムの試作を行った。本研究は, 認定 NPO 法人アレルギー支援ネットワークおよび袋井市立中部学校給食センターとの協働開発により, 給食でのアレルギー食材の問題解決に努めている。アレルギー対応に力を入れている給食センターで働く栄養士から現状の課題およびシステムの要件をヒアリングすることにより, 給食管理に最適なシステムとなるように取り組んだ。本システムでは献立の情報と生徒の情報を一括で管理することができる。献立に含まれるレシピおよび加工食品の食材や生徒の情報を登録し, 献立に含まれるアレルギー情報と生徒が持っているアレルギー情報をマッチングすることで, アレルギーの注意喚起を行うことができる。また, アレルギー食材を持つ子どものために除去食や代替食などの対応食の立案を支援し管理できる。また, 栄養士が対応食を立案することを支援するために, 二段階での栄養価を考慮した代替献立使用食材の提案を行っている。代替献立で用いることができる食材を, 生徒のアレルギー情

報を考慮して提案することで, 代替献立立案を支援する。また, 構築したシステムを, 袋井市立中部学校給食センターの栄養士に実際に利用していただき, ヒアリングを行った。結果として, 今まで手作業で行っていたことを自動で出力されることから, 作業の負担を軽減でき, アレルギー事故の抑制を支援できるとの意見をいただいた。生徒や献立の情報を本システムで管理できることから, 漏れやミスを防ぐことができると考えられる。今後の課題として, ヒアリングでの要望を元にシステムの改善を行い, 様々な給食センターで利用できるように調整したい。そして, 実際に様々な給食センターで使用できるように実用化を目指したい。

参考文献

- [1] 西川智佳, 早川知道, 伊藤孝行, "アレルギー対応を支援する給食管理・注意喚起システムの構築", 合同エージェントワークショップ&シンポジウム, 2014
- [2] 伊藤孝行, 西川智佳, 早川知道, "アレルギー対応のための献立管理システム", 特許出願 2014-159951
- [3] 今井孝成, "学校給食における食物アレルギーの対策", アレルギー, vol.54, no.10, pp.1197-1202, 2005.
- [4] 佐藤誓子, 佐藤勝昌, 増澤康男, "食物アレルギー児に対する保育所の給食対応: 除去食・代替食提供時の工夫と配慮のあり方を中心として", 栄養学雑誌, vol.68, no.3,

- pp.226-233, 2010.
- [5] 佐久間瑞恵, 市川幸子, 柏光佐子, 石原研治, "食物アレルギーに対する学校での対応と情報収集システムの構築", 茨城大学教育学部紀要 (教育科学), vol.61, pp.299-317, 2012.
 - [6] 井奥加奈, 小切間美保, 白石龍生, "大阪府下の小学校を中心とした食物アレルギーに対する教員の実態と問題点", 大阪教育大学紀要 第3部門 自然科学・応用科学, vol.59, no.1, pp.53-68, 2010.
 - [7] 中塚晴夫, 西村亜希子, 佐藤玲子, "表計算ソフトによる、給食管理を補助する栄養計算ソフトの開発", 宮城大学看護学部紀要, vol.10, no.1, pp.47-54, 2007.
 - [8] "認定 NPO 法人アレルギー支援ネットワーク", <http://www.alle-net.com/>, 2014
 - [9] "袋井市 中部学校給食センター", <http://www.city.fukuroi.shizuoka.jp/ctg/27500010/27500010.html>, 2014
 - [10] "ふくろいのきゅうしょく", <http://www.city.fukuroi.shizuoka.jp/ctg/08200260/08200260.html>, 2014
 - [11] "文部科学省 第2章 五訂増補日本食品標準成分表(本表)", http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu3/toushin/05031802/002.htm, 2014
 - [12] "株式会社東洋システムサイエンス カロリーメイク", <http://www.toyo-sys.co.jp/>, 2014
 - [13] "株式会社アドム わんぱくランチ", <http://www.admcom.co.jp/product/wanpaku/>, 2014
 - [14] "株式会社コーエイコンピュータシステム EIBUN", <http://www.tera-net.co.jp/koei/>, 2014
 - [15] "株式会社 e-base 給食アレルギーと児童アレルギー管理システム「あんしん給食えびす」", http://www.ebase.co.jp/product/product07/kyushoku_ebisu/, 2014
 - [16] 木村宏人, 工藤香織, 松田知彦, 多田琢実, "学校給食アレルギー情報提供方式の提案", 電子情報通信学会論文誌. D, 情報・システム, vol.J89-D, no.6, pp.1457-1461, 2006.
 - [17] 加村仁 外2名, "献立立案方法, 献立立案装置及びコンピュータプログラム", 富士通株式会社, 特許出願 2007-88288
 - [18] "あなたの健康を支援する健康の森", <http://www.med.or.jp/forest/health/eat/03.html>, 2014