

アレルギー食材の誤食防止を支援する 献立管理・注意喚起システムの試作

早川 知道^{1,a)} 西川 智佳^{1,b)} 榎 優一^{1,c)} 鈴木 涼^{1,d)} 伊藤 孝行^{1,e)}

概要：フィールドで生じる諸問題に対して、情報学の視点から解決法を提案するというフィールド情報学が注目されている。そこで、“給食”の現場について注目した。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、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。そこで、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代替献立を配膳することが呼びかけられている。しかし、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。そこで、給食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いるが、代替献立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。そして、献立や生徒の確認作業を何度も行わなければならないため、ミスが発生しやすいという課題がある。つまり、アレルギー対応の対策が重要視されているが、そのために作業負担が増大している。

そこで、栄養士の作業負担を軽減し、全ての子どもに安全かつ安心して給食を喫食できることを目的として、献立管理および注意喚起を行うシステム“アレルギーエージェント”を試作した [1]。通常献立から代替献立まで管理できる機能と、生徒に注意喚起を行う機能を備えたシステムを構築する。また、アレルギーを持つ子どもへの対応として代替献立の管理を行うことができる。代替献立の立案を支援するために、代替献立で使用する食材提案機能を備えており、栄養士の負担軽減を支援している [2]。

また、試作したシステムを栄養士に試用していただき、評価を得た。結果として、アレルギー食材誤食防止の支援および栄養士の作業負担を軽減しているとの意見を得た。また、試用の結果、共同研究先の給食センターでの実運用を決定した。なお、共同研究先は認定 NPO 法人アレルギー支援ネットワークと袋井市立中部学校給食センターである。本給食センターは、大規模でアレルギー対応に積極的であることが特徴として挙げられる。

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、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]。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に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代替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、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

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

a) hayakawa.tomomichi@nitech.ac.jp
b) nishikawa.chika@itolab.nitech.ac.jp
c) enoki.yuichi@itolab.nitech.ac.jp
d) suzuki.ryo@itolab.nitech.ac.jp
e) ito.takayuki@nitech.ac.jp

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、代替献立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 [6]。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確認をしなくてはなら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共同で行っている [7][8][9]。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 [10]。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 [11][12][13]。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 [14]。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 [15]。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. アレルエージェント

3.1 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、アレルギーや代替献立を考慮した適切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、および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。以下に、機能と利用できる権限について示す。

- 献立の登録
栄養士および管理者のみ利用可能
- 献立の確認
栄養士、教員、養護教諭、および管理者が利用可能
- レシピ・加工食品の確認
栄養士および管理者のみ利用可能
- 生徒の登録
養護教諭および管理者のみ利用可能
- 生徒の確認
栄養士、教員、養護教諭、および管理者が利用可能
- 帳票の印刷
栄養士および管理者が利用可能

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システムの要求分析を行った。実際に要求分析を行っている様子を図1に示す。栄養士から給食の管理方法や現状と課題やアレルギー対応に関する要求事項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。

アジャイルソフトウェア開発手法により試作に取り組んだ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った。プロジェクト関係者間で何度もミーティングを行い、プロトタイプを開発する毎にデモを行い、確認をしていただきフィードバックをもらい必要な機能を修正していった。



図1 要求事項をヒアリングする様子

3.2 システムフロー

図2がシステムのフローを示す図である。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[16]。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。

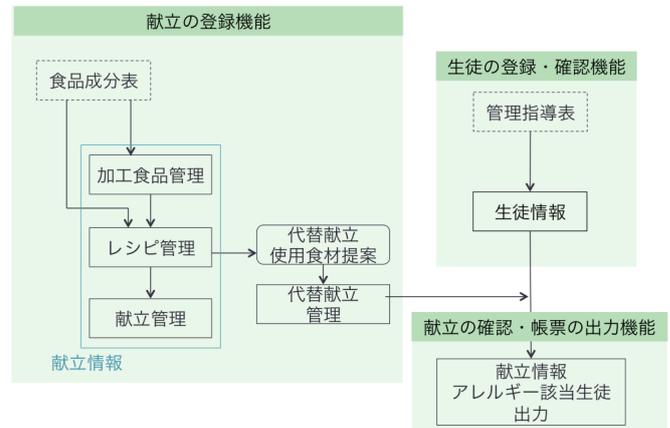


図2 システムのフロー図

3.3 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る。栄養士は、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、食材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、および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3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、および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”カロリーメイク”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と含有量を登録する方法を提案した。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4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、および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。

図3および図4はどちらも”花野菜のサラダ”を登録するときの画面である。図3はレシピの情報を見ながら、食材および加工食品の情報を入力する必要がある。図4は、カロリーメイクから出力された食材情報が表示されるので、表示内容を確認しながら、食材を選択することができる。

図3 レシピの登録画面

図4 帳票を用いた献立登録方法での登録画面

【代替献立の登録】

また、献立にアレルギーの物質が含まれる食材（以下、アレルギー食材）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、および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、および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・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で管理している。通常の献立にアレルギー食材が入っている場合は、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。現状は、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であるため、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(図6, 図7)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、および炭水化物は第五群の食材に多く含まれている[17]。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。

図6, 図7を用いて例を示す。図6は、一段階目の食材提案を行っている画面である。例として、2015年1月26日Bグループで配膳する献立を利用する。レシピに、”かき玉汁和40”があり、卵が含まれているため、代替献立の提案を行う。図6に表示している(1)~(6)の表示内容に沿って、説明する。

- (1) 献立の確認
まず、かき玉汁和40が含まれている1月26日Bグループの献立を確認できる。
- (2) レシピの確認
かき玉汁和40で使用している食材を確認できる。食材名および分量が表示される。
- (3) アレルゲンの確認
アレルゲンの食材、分量、アレルゲンの食材が属する栄養群、アレルゲン食材により欠如するたんぱく質、脂質、および炭水化物の分量を確認できる。今回は、鶏卵(1群)が含まれており、たんぱく質が12.3(g)、脂質が10.3(g)、炭水化物が0.3(g)欠如することがわかる。
- (4) 提案食材の確認
鶏卵により欠如するたんぱく質(12.3(g))を補うことができる食材および分量を提案する。食材は、鶏卵と同様に栄養群が1群である食材を提案している。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。

● (5) 該当生徒の確認

かき玉汁和40に含まれている鶏卵のアレルギーを持っている生徒を表示している。また、アレルギーに該当する生徒が他にも持っているアレルゲンを表示する。代替献立を立案するとき、卵だけではなく他のアレルゲンにも注意をしなければいけない。そのため、アレルギー該当生徒が所持しているアレルギー一覧を表示する。

● (6) 他グループの確認

1月26日Aグループの献立情報を確認できる。レシピおよび使用する食材をすべて確認できる。

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”かき玉汁和40”の代替レシピとして”かき玉汁和40(鶏卵除去)”を提案した。図7に表示している(1)~(2)の表示内容に沿って、説明する。

● (1) 通常、代替レシピの確認

通常レシピと代替レシピの食材および分量を確認できる。

● (2) 通常、代替レシピの比較および提案食材の確認

通常レシピと代替レシピの栄養価の比較を行っている。たんぱく質、脂質、および炭水化物の比較を行い、差異を表示する。代替レシピの方が栄養価が多い場合は”過剰”、少ない場合は”不足”と表示される。代替レシピの栄養価が不足している場合、栄養価を補うことができる食材および分量を示す。図7の場合、たんぱく質、脂質、および炭水化物が不足しているため、1群、5群、および6群から食材の提案を行っている。

本システムでは二段階で代替献立で使用する食材の提案を行った。一段階目は、アレルギー食材により欠如する栄養価を補う食材および充足量、二段階目は、立案した代替献立と通常献立を比較して、欠如している栄養価があれば、それらを補う食材および充足量を提案した。示した提案方法は、栄養士とヒアリングを行い決定した。一段階目の提案で使用する食材が表示されるため、案を参考に、代替献立を立案できる。代替献立はその日の発注状況やレシピの色味も関係するため、栄養士の経験を元に立案を行うことも多い。そして、立案した献立を登録したあとに、二段階目で献立の見直しを行い、本当に立案した献立が栄養価を満たしているかどうか確認を行うことができる。

3.4 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。本システムでは、通常の献立、対応する献立と該当する生徒、27大アレルゲンの有無、通常の献立と対応献立での食材の差異を確認できる。図8は、27大アレルゲンの有無を確認する画面である。アレルゲンで特に注目されている27

つのものについて、各レシピの有無を確認できる。また、栄養士の意見を元に、特に多くのレシピに含まれている大豆と小麦については原因の食品が表示されるようになっていいる。図9は通常献立にアレルギー食材含まれている場合の対応方法を確認する画面である。袋井市立中部学校給食センターが代替献立として対応しているアレルギー食材が含まれている場合、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。

3.5 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ゲン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”のアレルゲン有無と各備考と、27大アレルゲン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5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

小麦: アレルギー

落花生: アレルギー

カニ: アレルギー

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5 生徒情報の登録画面

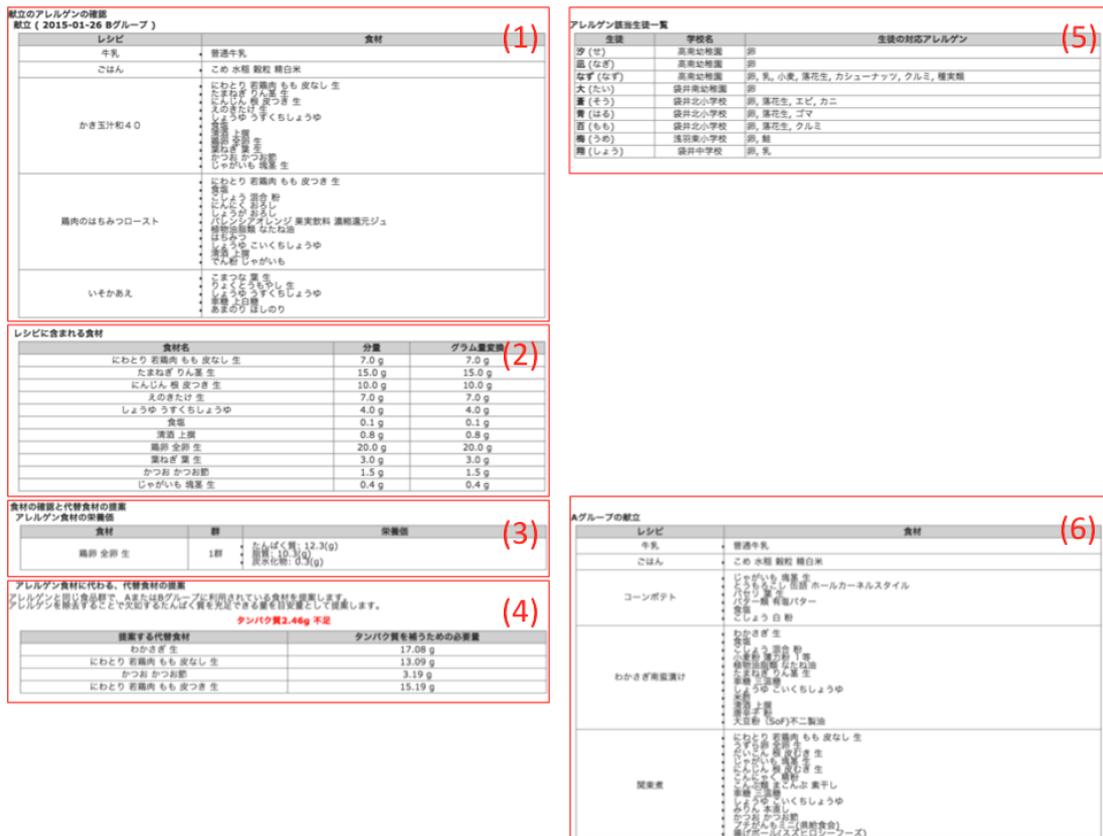


図 6 代替献立の食材提案画面 (一段階目)

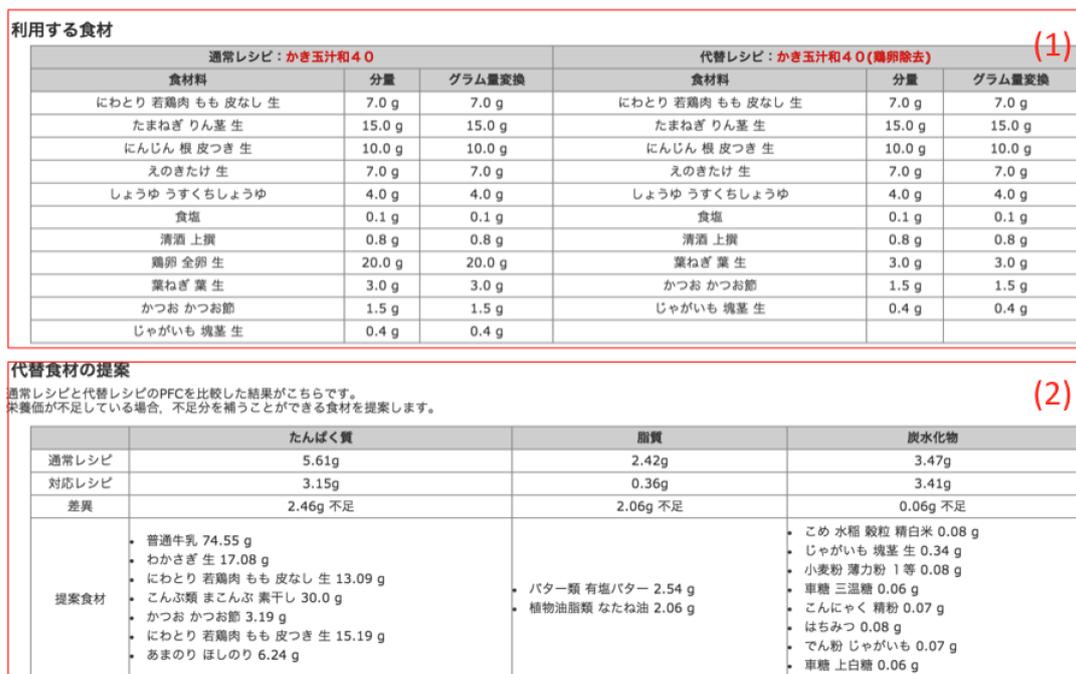


図 7 代替献立の食材提案画面 (二段階目)

以上より、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との評価をいただいた。特に、献立の登録方法におけるカロリーメイクのシートを読み込むことができる利便性と、献立の確認機能におけるアレルギーおよび該当生徒の情報が自動で出力されることが評価された。今まで手作業で行っていたことが、献立と生徒情報を一括でシステム管理することにより、利便性が向上したと考えられる。そのため、栄養士の作業負担が軽減できる。また、アレルギーの情報も表示されるため、アレルギー誤食の注意喚起につながるという評価であった。

5. おわりに

本研究は、フィールド情報学の視点から、給食の現場に注目し、給食現場における課題や問題点の理解を深めた。課題として、アレルギー対応の確認作業が大変で、栄養士の仕事負担が増大しているということや、間違いやミスが起きてはいけない環境にもかかわらず、ミスが起きやすい環境であり、誤食を引き起こし兼ねないことが挙げられる。既存システムでは、アレルギー対応および代替献立管理機能について不十分なものが多い。つまり、アレルギーの対策が課題となっており、アレルギーにおいて適切な対応が求められている。

そこで、本研究では、アレルギー食材の誤食を防止して、子どもたちが安心して給食を食べ、アレルギー食材の誤食が起きない安全な給食現場を支援することと、栄養士の確認作業の負担を軽減させ、現在の課題を解決するために、献立管理および注意喚起を行う Web アプリケーションシステムの試作を行った。

本研究では、認定 NPO 法人アレルギー支援ネットワークと静岡県袋井市立中部学校給食センターとの共同研究である。本システムを試作するにあたり、袋井市立中部学校給食センターで働く栄養士とのヒアリングを重要視した。栄養士に、現状のシステムでの課題や理想のシステムについてヒアリングを行い、その結果献立管理に最適なシステムについて考察を行い、試作した。本システムでは、献立管理と生徒情報を一括管理し、献立の確認を行うことができる。また、代替献立の管理を行うことができ、その際に代替献立で使用する食材の提案機能を備えている。今まで手作業で行っていた、アレルギーを含む献立や、アレルギーを該当する生徒の確認を、自動で出力し、帳票として利用することができるため、栄養士の作業負担を軽減でき、課題を解決できる。そして、本システムでは栄養士に試用をしていただき、システムの評価を行っていただいた。その結果として、アレルギー誤食防止を支援することができ、栄養士の負担軽減につながるという意見をいただいた。

ユーザーインターフェイスの調整や、アレルギー重度の子への対応、他センターとの連携といった栄養士からの要望

を今後の課題として挙げる。また、代替献立使用食材提案の際に、様々な栄養素を考慮し、今まで立案した履歴から学習し、食材だけではなくレシピを提案するような機能へ拡張を行う。そして、本システムが他の給食センターでも利用できるように、改善を行う。本システムを用いることで、子どもたちが安心して給食を食べ、アレルギー食材の誤食が起きない安全な給食現場になるために、今後の課題について取り組む。

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", 合同エージェンツワークショップ&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] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] "認定 NPO 法人アレルギー支援ネットワーク", <http://www.alle-net.com/>, 2014
- [8] "袋井市 中部学校給食センター", <http://www.city.fukuroi.shizuoka.jp/ctg/27500010/27500010.html>, 2014
- [9] "ふくろいのきゅうしよく", <http://www.city.fukuroi.shizuoka.jp/ctg/08200260/08200260.html>, 2014
- [10] "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
- [11] "株式会社アドム わんぱくランチ", <http://www.admcom.co.jp/product/wanpaku/>, 2014
- [12] "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
- [13] "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
- [14] 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.
- [15] 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
- [16] "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
- [17] "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