

# 食育支援システムの開発と効果

## —間食機能と3日分対応のシステムの効果検証—

東京電機大学<sup>\*1</sup> 理工学部 情報システムデザイン学系<sup>\*1</sup> 中山 洋

## Development and Effectiveness of Food Education Support System

Tokyo Denki University<sup>\*1</sup>, Department of Information System design<sup>\*1</sup>,  
Hiroshi Nakayama<sup>\*1</sup>

In the premise study, we visualized the nutritional evaluation of snacks in the dietary education support system. The nutritional evaluation of snacks can be easily grasped. However, the premise system stored the meal contents for only one day, so the reliability of nutrients was low. Therefore, in this research, we realized a system that gives appropriate advice. Specifically, by adding a function to input 3 days' worth, it became possible to acquire more reliable data. As a result, it was found that the nutritional evaluation for 3 days is a function to further enhance dietary education.

キーワード: 食育, e-learning, 教育支援システム

### 1. はじめに

日本では 2005 年に食育基本法(厚生労働省 2005)が施行され, 教育関係者らはより活発に子どもたちに食育を推進するようになった(文部科学省 2005). このことから, 食育に関する学習をより効率的に, かつ効果的に行う必要性が高まってきた. それに対して, コンピュータを用いた栄養教育は一般的な栄養教育に比べ食生活を変える動機付けに大きな影響を与えるとされている(Johannes *et al.* 1999). コンピュータによる食育に関する研究として, 小学生を対象とした食事画像を送付させ栄養士による栄養指導を行う研究(長谷川ほか 2006)や, 小学校高学年を対象とした朝食の摂取状況が確認できる食育用ソフト「なにしたべよう」(高橋ほか 2011), また, 間食に特化した食育に着目した試みとしてデータベース対応の間食マッピング教育システムを用いた研究(中山ほか 2012)が報告されている. これまでの研究では, 朝食, 昼食, 夕食の3食といった限られた食事データから栄養素を提示していた. 食事内容は日によって変化するため, これまで栄養評価の信頼性が乏しく, 適切な栄養評価が行われていなかった. より信頼性が高いデータを取得するには, 3食分の食事内容だけでなく, より正確な食事内容を収集し, 総合的に栄養素の過不足を把握することが必要であると考えられる. そこで,

本研究では, 第一実験において朝食, 昼食, 夕食の3食に間食を含めた4食のデータを1日分として取得し, 第二実験において複数日数の食事データを取得することで信頼性の高い食事データを取得する.

### 2. 第一実験

#### 2.1 目的

第一実験では, 朝食, 昼食, 夕食に間食を含めた4食分の食事データを保存し, 間食における栄養素の過不足を明らかにする栄養素提示機能を設けた食育支援システムを開発する. 間食を含めた4食の食事データを用いた食育の効果を明らかにすることを目的とする.

#### 2.2 システム概要

本システムは主に5つのステージで構成されている(図1). 本システムは前提研究のシステムに間食を含めた4食分の食事データが入力可能な食物設定画面(図2)及び間食を含めた4食の栄養素の比率を可視化した棒グラフが提示される4食栄養比率表示画面(図3)を追加したものである.

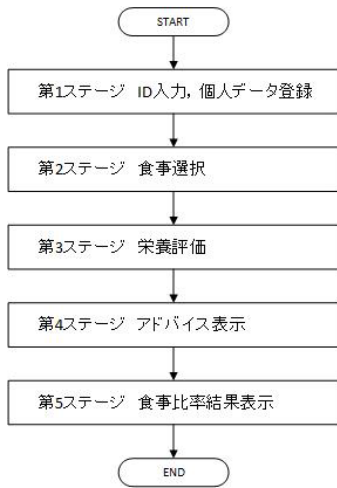


図 1. ステージフローチャート



図 2. 食物設定画面



図 3. 4食栄養比率表示画面

## 2.3 実験概要

### 2.3.1 実験目的

本実験では、間食を含めた4食分の食事データの栄養評価提示機能及び栄養素比率表示機能の評価を調査、また本システムを使用することによる食育の効果を検証することを目的とする。

### 2.3.2 実験手順

対象は10歳、11歳の児童55名とその保護者44名とした。具体的には、事前に用意した個人IDを児童と保護者に振り分け、その個人IDを使ってコンピュータによる食

育授業を行った。本システム使用後に、間食機能を含めた本システムの評価を目的としたアンケート1-1に加え、1週間後に間食に対する意識の向上を調査することを目的としたアンケート1-2を実施した。これらは5件法で実施し、数字が大きくなるほど評価が高い。

### 2.3.3 アンケート内容

表 1. アンケート1-1の内容

質問	質問内容
1	1つの栄養素における4食の割合を表す画面(図3)を見て1つの栄養素で間食をどれくらいとっているかわかりましたか。
2	間食におけるエネルギーと食塩の表示画面(図3)をみて間食におけるエネルギーと食塩の取るべき正しい量がわかりましたか。
3	全体の栄養素を表示するグラフの画面(図2)において、4食における間食のおおよその量はわかりやすかったか。

表 2. アンケート1-2の内容

質問	質問内容
1	食生活(間食)に対する意識はどうですか。 -授業前 -授業後
2	食事内容(間食)に対する意識はどうですか。 -授業前 -授業後
3	食育授業後で食事内容(間食)に変化がありましたか。

## 2.4 実験結果

### 2.4.1 アンケート結果

表 3. アンケート1-1の結果

	児童		保護者	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
1	3.79	0.88	3.55	1.07
2	3.81	1.01	3.95	1.20
3	3.92	0.93	3.70	1.35

表 4. アンケート1-2の結果

	児童		保護者	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
1 授業前	3.22	1.05	3.11	0.98
1 授業後	3.76	1.04	3.52	1.06
2 授業前	3.36	1.04	3.14	0.81
2 授業後	3.84	1.07	3.61	0.91
3	2.82	1.40	2.82	1.25

## 2.5 結論

本実験では、4食分の食事データで評価を調査した。その結果、本機能は児童から保護者まで過不足食物が把握しやすい機能であることがわかった。また、本システムを用いることで間食に対する食生活、食事内容の意識の向上に貢献した。これらのことから、間食機能は食育をより効果

的にすることがわかった。

課題として、本システムは1日分の食事内容しか保存しておらず、正確なデータや助言が提示されていなかった。そこで、より効果的な食育を行うために、複数日数の食事内容を入力する機能を追加する必要がある。

### 3. 第二実験

#### 3.1 目的

第二実験では、複数日数の食事内容を入力する機能を追加した食育支援システムを開発する。複数日数の食事データを用いて、より正確で信頼性の高いデータを取得することで、より効果的な栄養素の提示及び助言を行うシステムを実現することを目的とする。

#### 3.2 システム

##### 3.2.1 システム概要

本研究では、小中高校の1時間 45分～50分であること、各児童による情報活用能力に差があることから、複数日数(3日分)を入力する機能を追加した食育支援システムを開発した。本システムは第一実験で使用したシステムに3日分の平均栄養評価画面(図4)を追加したものである。

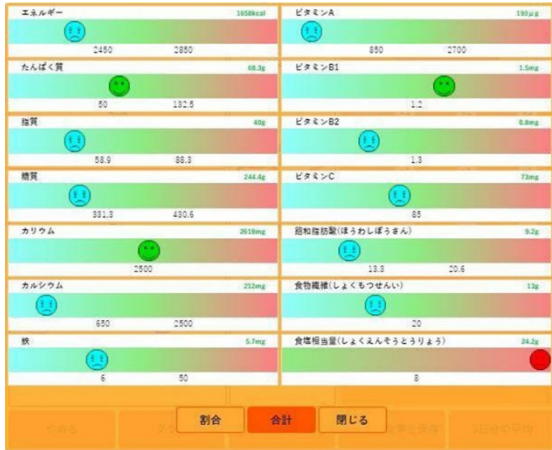


図4. 3日分の平均栄養評価画面

#### 3.3 実験概要

##### 3.3.1 実験目的

本実験では、3日分の食事内容を入力する機能の有用性及び負担の程度を調査、また本システムを使用することによる食育の効果を検証することを目的とする。

##### 3.3.2 実験手順

対象は16, 17歳の高校生36人とした。3日分の食事記録を用い、コンピュータによる食育授業を行った。食育授業直後にシステム評価を目的としたアンケート2-1, 食育

授業から1週間後に食育の効果の検証を目的としたアンケート2-2を実施した。これらは5件法で実施し、数字が大きくなるほど評価が高いものとする。

#### 3.3.3 アンケート2-1の内容

表5. アンケート2-1の内容

質問	質問内容
1	「3日分の平均」を提示する機能がある場合とない場合での本システム全体に対する評価はどうか。 -ある場合 -ない場合。
2	1日分のみのグラフを見たとき、自分の摂取している栄養素等を把握できましたか。
3	3日分の平均のグラフを見たとき、自分の摂取している栄養素等を把握できましたか。
4	1日分のみのグラフを見たとき、自分の摂取すべき栄養素等を把握できましたか。
5	3日分の平均のグラフを見たとき、自分の摂取すべき栄養素等を把握できましたか。
6	1日分の食事内容を入力する操作量についてどう感じましたか。
7	3日分の食事内容を入力する操作量についてどう感じましたか。

表6. アンケート2-2の内容

質問	質問内容
1	1日分のみの栄養素等が提示された画面の1日分だけ参考にしましたか。
2	1日分の栄養素の画面が3日分ある場合のほうがより参考になりましたか。
3	3日分の合計の平均の栄養素等が提示された画面のほうがより参考になりましたか。
4	食事内容は普段の食事に近いと感じましたか。 -1日分 -3日分。
5	食生活に対する意識はどうか。 -食育授業前 -食育授業後。
6	食事内容に対する意識はどうか。 -食育授業前 -食育授業後。
7	食育授業後で食事内容に変化はありましたか。

#### 3.4 実験結果

##### 3.4.1 アンケート2-1の結果

表7. アンケート2-1の結果

質問	平均	標準偏差
1 ある場合	4.53	0.75
1 ない場合	2.15	1.05
2	4.53	0.86
3	4.50	0.90
4	4.38	1.02
5	4.50	0.90
6	3.45	1.20
7	3.52	1.23

##### 3.4.2 食事の一致の度合いの結果

生徒の集中力が途切れ、食事の誤入力が行われれば正確な栄養素が提示されない。そのため、回収した食事

記録表に記載された食事 432 回分と本システムのデータベースに保存された食事の一致の度合いを調査した。1日目、2日目、3日目の食事の一致の度合いの結果を表8に示す。また、それぞれの食事に対し割合を求め、対応ありの一元配置分散分析を行った。その結果、1日目、2日目、3日目の食事の一致の度合いには有意差が見られなかった。このことから、3日分にしたことによる負担は誤入力に貢献しないことがわかった。

表 8. 食事の一致の度合いの割合

質問	食品数	一致数	誤入力数	割合
1日目	258	210	48	81.4%
2日目	274	212	62	77.3%
3日目	266	219	47	82.3%

### 3.4.1 アンケート 2-1 の結果

表 9. アンケート 2-2 の結果

質問	平均	標準偏差
1	3.31	0.98
2	4.09	0.77
3	4.26	0.84
4 1日分	3.97	0.91
4 3日分	3.97	0.88
5 授業前	3.09	0.87
5 授業後	3.66	0.83
6 授業前	3.03	0.88
6 授業後	3.86	0.80
7	3.31	1.26

### 3.5 実験結果のまとめ

本実験の結果、1日分のみの栄養評価の提示と3日分の栄養評価の提示では、食育の効果の大きな違いは見られなかった。しかし、生徒は3日分の栄養評価の提示がある方が良いと感じる機能であり、実際に参考にした機能であることがわかった。このことから、3日分の栄養評価の提示は食育を行う上で生徒が主観的に必要性を感じる機能であるとわかった。また、食事入力を1日分から3日分と3倍になったことによる負担は、被験者は負担に感じず、誤入力にも影響を与えないことがわかった。これは3日分の食事データを用いることで、1日分のみの食事データよりもより正確で信頼性の高いデータを提示できたからだと考えられる。よって、本研究では被験者により適切な栄養素の提示及び助言を行うシステムを実現することができたといえる。

## 4. 結論

本研究では、第一実験において朝食、昼食、夕食の3

食に間食を含めた4食のデータを1日分として取得し、第二実験において複数日数の食事データを取得することで信頼性の高い食事データを取得することで、より信頼性の高いデータを提示し食育をより効果的に行うことを試みた。その結果、間食及び複数日数である3日分の入力機能及び栄養評価提示画面は食育をより効果的に行う機能であることがわかった。このことより、信頼性の高い栄養評価を提示することにより、データに対する信頼性を高めることができたと考えられる。今後の課題として、信頼性の高い栄養評価を提示するのみでは、食事改善への大きな動機付けられないことが考えられる。そこで、現状の食生活の継続によりなり得る病気の可能性を提示する機能を設けた食育支援システムの開発を検討する。なお、本研究を実施するにあたって令和4年度「日教弘本部奨励金」の助成を受けて実施した。関係各位に深く感謝する。

## 参考文献

- (1) Cayley E Velazquez, Keryn E Pasch, Nalini Ranjit, Gita Mirchandani, Deanna M Hoelscher. (2011). Are Adolescents' Perceptions of Dietary Practices Associated with Their Dietary Behaviors?. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(11), 1735-1740.
- (2) 長谷川聡, 吉田友敬, 江上いすず, 横田正恵, 村上洋子. (2006). ケータイ栄養管理システムによる食育と栄養教育. *コンピュータ利用教育協議会誌 コンピュータ&エデュケーション*, 21:107-113
- (3) 岩切一幸, 毛利一平, 外山みどり, 堀口かおり, 落合孝則, 城内博, 斉藤進. (2004). VDT 作業者の身体的疲労感に影響する諸因子の検討. *産業衛生学雑誌*, 46(6):201-212
- (4) 神代雅晴, 三上行生, 長谷川徹也. (1984). VDT 作業における眼精疲労と中枢性ストレスの検討. *産業医学*, 26(2):105-111
- (5) 中山 洋, 野原 佑輔, ダウティ アブドサラム, 藤倉 純子, 武藤 志真子. (2012). データベース対応間食マッピング教育システムを用いた調査と分析. *日本教育工学会論文誌*, 35(4):379-388
- (6) 高橋寛子, 武藤志真子, 藤倉純子, 中山洋, 千野恭平. (2011). 小学校高学年を対象とした食育用ソフト「なにとばよう」の開発. *日本健康科学学会誌*, 27(4): 274-282