

たまピラ：家庭での食育支援システム

古舘佑子 石川優 星野純一^{†1}

概要：家庭での食育支援システムとして、動作に合わせて効果音の鳴る調理器具を提案し、ピーラー型デバイス「たまピラ」を試作した。本手法の目的は、家庭において子どもの自発的な調理参加を促すことである。

本稿では、プロトタイプの実装について述べるとともに、展示にてプロトタイプを使用した子どもたちの様子を記し、その有効性を考察する。

キーワード：エンタテインメントコンピューティング, 食育

1. はじめに

近年、食育を推進する動きが高まっている[1][3]。ここで、食育とは、様々な経験を通じて「食」に関する知識と「食」を選択する力を習得し、健全な食生活を実践することができる人間を育てる取り組みである[1]。内閣府が公表した食育白書[2]では、「食育の推進に取り組んでいくことが緊要である」と言及しており、国を挙げて積極的に食育推進を行う姿勢が見られる。その中でも特に、以下の2点が重要視されている。

第一に、子どもへの食育である。2005年に施行された食育基本法では、「食育はあらゆる世代の国民に必要なものである」としながらも、「子どもは心身の成長及び人格の形成に大きな影響を及ぼし、生涯にわたって健全な心と身体を培い豊かな人間性を育てていく基礎となる」と述べ、子どもへの食育の重要性が訴えられている[1]。第二に、家庭での食育である。食育白書において「家庭において父母その他の保護者が取り組む食育は、国民運動を進める上で中心となる」と言及している。すなわち、家庭において子どもへの食育に取り組むことが重要であるといえる。

家庭での子どもへの食育においては、実際に調理参加により触れた食材や食そのものに興味が湧くことが報告されている[4][6]。

そこで、子どもは音に高い興味・関心を示すとの知見に基づき[5]、家庭での食育支援システムとして、子どもの調理動作に合わせて効果音の鳴る調理器具を提案する。本稿では、試作したピーラー型のプロトタイプ「たまピラ」について説明する(図1)。また、展示にて子どもたちが「たまピラ」を使用する様子を記し、本手法の有効性、今後の展望について述べる。



図1 ピーラー型のプロトタイプ「たまピラ」

2. 関連研究

キッチンでの作業や食卓でのコミュニケーションにエンタテインメント性を付加するシステムが多く開発されている。

塚本らの食ベテルミン[7]は、食べる行為を楽しくするためのフォーク型玩具である。食べ物の微量な抵抗値の変化を音に変換することで、多様な効果音を生成している。杉野らの歌うキッチン[8]は、単調で退屈な家事を楽しくし、家事への関心を高めることを目的としたシステムである。どちらも食事・調理に伴う動作に効果音を付与する点で本研究と等しいが、その目的がそれぞれ異なる。森らは投影型拡張現実システムを食卓に応用した[9]。これにより、食事の内容に合わせた情報提示や飾り付けを行って視覚的に「おいしさ」を加え、食卓を囲む人同士のコミュニケーションを支援している。

本研究は、効果音を調理器具に付加することにより、子供の自発的な調理参加を促す。

3. 提案手法

本稿では、野菜の皮を剥く動作に合わせて効果音を鳴らすピーラー型デバイス、たまピラを提案する。本章では、たまピラの動作原理について言及する。

^{†1} 筑波大学
University of Tsukuba

たまピラは、1) 野菜とピーラーとの接触判定、2) 野菜の皮を剥く動作検出を行い、1), 2) 両条件を満たした場合に、剥く動作に合わせて効果音を再生する。本稿では以降、1), 2) の2条件を合わせて音の発生条件と呼ぶ。ここで、効果音は、事前に用意した14種類を用いた。効果音の一部を表1に示す。

表2 事前に用意した効果音

No.	効果音の内容	実際に聞こえる音
1	猫の鳴き声	ニャー
2	犬の鳴き声	ワン
3	剣の音	シャキーン
4	女の子の声	えいっ
5	びっくり箱	ポヨヨ〜ン
6	電車の音	ガタンゴトン
7	踏切の音	カンカンカンカン
8	人参の名称	にんじん
9	人参の栄養素の名称	カロテン

4. 実装

本稿では本章では、実装について述べる。音の発生条件との合致を判定するため、ピーラーに複数のセンサを搭載し、値を取得、利用した。各条件判定のための実装、効果音の再生のための実装を以下に述べる。

4.1 野菜とピーラーとの接触判定

ピーラーの刃の両端に接着したタッチセンサにより、流れる電圧の変化を検知し、野菜との接触判定を行う。

一般的に、ピーラーの刃には遊びがあり、野菜に触れた際に適切な角度で固定されるよう設計されている(図2, 図3)の仕組みを利用し、ピーラーが野菜に触れた時のみ通電する仕組みとし、通電した際に本条件が満たされたと判定する。



図2 一般に、ピーラーの刃には遊びがある



図3 野菜に触れた際に適切な角度で固定される

4.2 野菜の皮を剥く動作検出

ピーラーに加速度センサを搭載し、野菜の皮を剥く動作を検知する。具体的には、ある1軸に対して、時間あたりの加速度の変化量を観察し、あらかじめ定めた閾値により判定を行っている。

4.3 効果音の再生

音の発生条件を満たした場合、効果音を再生させる。効果音の選択は、ピーラーに取り付けたスイッチにより利用者が自由に変更できる仕様とした。

プロトタイプ「たまピラ」では、実装の簡単のため、専用のアプリケーションを使用し、スマートフォン(Nexus5)のスピーカーから効果音を鳴らす(図4, 図5)。ピーラーに装着した電子回路とスマートフォンとの連携は、省電力近距離無線通信 Bluetooth Low Energy を介して行った。



図4 「たまピラ」マイコン部



図5 効果音はスマートフォンのスピーカーから再生される

また、剥く回数により一部の効果音を変化させる機能を実装した。具体的には、前述2) 野菜の皮を剥く動作検出の条件を満たした回数をカウントし、3N回(N=1, 2, 3, ...)で元の効果音と異なる音へ変化させた。例えば、たまピラが、表1, no.1の猫の鳴き声を鳴らす設定だった場合、3回目、6回目、...の皮剥きの際にはno.2の犬の鳴き声が鳴る仕様とした。剥く回数で効果音が変わることにより、「音が変わるまで剥いてみよう」との思いを引き出したと考えたためである。

5. 観察

手法の有効性を検証するため、展示にて「たまピラ」を使用し、野菜の皮を剥く子ども達の様子を観察した。観察は、2015年12月に開催されたGUGEN展示にて行った。以下に、子ども達の様子を記す。

- 5歳の女兒が夢中になって長時間皮を剥く様子を観察できた。効果音が鳴ると笑顔になり、嬉しそうな表情を見せるとともに、次の効果音が鳴るまで皮剥きを続けた(図6, 図7)。
- 一度体験を終えた女兒が、一定時間後自らの意思で「もう一度やりたい」と再度体験を希望した。最後に父親が「帰ろう」と促すまで、しばらくの間皮剥きに没頭していた。
- 小学生男児が、「別の音も鳴らしてみたい」と、全ての種類の効果音を鳴らすまで皮剥きを行った。
- 「他の野菜も剥いてみたい」との声が複数の子ども達から挙がった。



図6 効果音を鳴らすことができ嬉しそうな様子



図7 皮剥きに夢中になっている様子

6. 考察

展示では、効果音により子どもたちが野菜に能動的に触れようとする姿が散見された。特筆すべき点は、2点ある。

第一に、次の効果音が鳴るまで皮剥きを継続する様子や、

「別の音も鳴らしてみたい」との声を観察できた点である。これは、自身の動作に合わせて効果音を鳴らすことが、子どもたちの興味・関心の喚起、そして調理に参加しようとする自発的な態度に好ましい影響を及ぼした可能性を示唆している。

第二に、「他の野菜も剥いてみたい」と野菜に対しての好奇心を生むことができたと考えられる点である。これは、音による自発的な調理参加が、子ども達が実際に触れた食材のみならず、それに関連する食材や食そのものに興味を持つ契機となったことを示唆している。

一方で、初めて「たまピラ」を使用する子ども達は、効果音を再生させるまでに時間がかかるなど、音を鳴らすことに対して苦戦する様子が散見された。原因は、動作検出条件を開発者に合わせ過ぎてしまい、汎用性が乏しかったためである。しかし、これが思わぬ行動が観察された。「稀に音が鳴ることが楽しいので、鳴るまで皮剥きをしてみよう」と体験時間を自発的に延長する様子を観察できたのである。ここで得られた観察は、効果音を意図的に減少させることでよりエンタテインメント性を向上させられること、また好奇心をより刺激できる可能性を示唆している。

7. 今後の展望

今後の展望として、1) システムの改良、2) 他の調理器具／調理工程への応用の2点を検討する。

7.1 システムの改良

2点の改良点が挙げられる。

第一に、効果音の再生頻度を減少させる手法を考える。観察の結果から、皮を剥いた際に必ず効果音を再生させるのではなく、その頻度を意図的に減らすことでより子どもたちの興味・関心を喚起できる可能性があるためである。

第二に、効果音の多様化を図る。事前に用意した効果音のみでは、子ども達が飽きてしまうことが懸念されるためである。そのため、子ども自身や家族の声を録音し、効果音として追加したり、調理器具に接触した野菜をリアルタイムで検知し、野菜／栄養素の名称を鳴らす方法を実現する。

7.2 他の調理器具／調理工程への応用

ピーラー以外の調理器具への応用、皮剥き以外の調理工程への応用も検討する。

前者の場合、例えば、包丁、フライ返しや泡立て器等、調理器具を使用し、単調な調理動作を伴うものへの応用が考えられる。単調な調理動作は、子どもが調理参加する障壁が低く、また、単調がゆえに効果音を鳴らすことで子供の興味を引き出す効果が高いと考えられるためである。ま

た。これらに取り外し可能なモジュール，すなわち，どの調理器具へ取り付けてもその調理動作に合わせて効果音を鳴らすことのできる汎用的な仕組みを適応させたならば，子どもの年齢に合わせて効果音を鳴らす調理器具を変更することが可能となる。

後者の場合，子どもたちがよく参加するとされる調理工程のうち，調理器具を伴わない工程に応用する。例えば，「野菜をちぎる」「食材を揉み込む」「スイッチを押す」「レバーを回す」といった工程である。これらの工程は，一般に子どもの調理参加の初期で行われるものであり，比較的安全性も担保できる。そのため，効果音を付与するに有効であると考えた。先述の動作に合わせ効果音を鳴らすために，手袋型／指サック型デバイスが考えられる。

8. まとめ

効果音を用いることで子どもの自発的な調理参加を促し，家庭での食育を支援するシステムを提案し，ピーラー型デバイス「たまピラ」を試作した。また，展示において子ども達が能動的に野菜に触れようとする様子を観察することができた。

今後は，中長期的な評価実験により本手法の有無による興味・関心の差異，効果音の効果を検証するとともに，システムの改良，ピーラー以外の調理器具／皮剥き以外の調理工程への応用を進めていきたい。

謝辞 プロトタイプ製作，ならびに本稿の作成にご協力頂いた皆様に，謹んで感謝の意を表す。

参考文献

- [1]内閣府. "食育基本法." 平成 17 年 6 (2005).
- [2]内閣府. "平成 23 年版食育白書." (2011).
- [3]内閣府. "第 2 次食育推進基本計画." (2011).
- [4]白木まさ子, and 深谷奈穂美. "小学生の食生活状態と自覚症状について." 栄養学雑誌 51.1 (1993): 11-21.
- [5]寺内文雄, et al. "材料の音質に着目した遊び道具の提案." 日本デザイン学会研究発表大会概要集 52.0 (2005): 156-156.
- [6]白木まさ子, and 深谷奈穂美. "小学生の食生活状態と自覚症状について." 栄養学雑誌 51.1 (1993): 11-21.
- [7]中森玲奈, 塚田浩二, and 椎尾一郎. "食ベテルミン." (2011).
- [8]杉野碧, 塚田浩二, and 椎尾一郎. "家事を楽しくする「歌うキッチン」." (2007).
- [9]森麻紀, 栗原一貴, and 塚田浩二. "投影型拡張現実システムの食卓への応用." (2010).
- [10]Kadomura, A., Li, C. Y., Tsukada, K., Chu, H. H., & Siio, I. (2014, September). Persuasive technology to improve eating behavior using a sensor-embedded fork. In Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (pp. 319-329). ACM.