

## 偏食克服を目的とした食育シリアスゲーム 「Food Practice Shooter」

小坂崇之<sup>†1</sup>

飲食物摂取をゲームクリア条件に用いることで、偏食克服を目的とした食育シリアスゲームの開発を行った。ゲームクリア条件として実際に飲食物の「摂取」と「咀嚼」、「笑顔」が必要である。ユーザは画面上に現れるモンスターを撃退するために飲食物（子供たちが苦手なピーマン、トマト、ニンジン味のクッキー）を食べなければならない。咀嚼回数によって、リロードする弾数が決定される。そして、笑顔になることで銃に弾が装填される。本システムを用いることにより、楽しみながら偏食を克服することを目指している。

### Serious Dietary Education System for Changing Food Preferences “Food Practice Shooter”

TAKAYUKI KOSAKA<sup>†1</sup>

We propose Serious Dietary Education System for Food Preferences system using eating food. “Eating food and mastication” and smiling, is required to clear the game. This system is a preferences shooting game. A user has to eat some food that most children may dislike, for example, tomatoes, carrots and bell peppers to beat monsters that on the screen. The number of bullets is settled by the number of chews (mastication) and the bullets are charged by a gun device by smiling. We aim to change food presences with this system.

#### 1. はじめに

近年、海外からの食糧輸入の増加に加え、食の国際化が進んでいる。食べたいものを好きなだけ食べ、嫌いなものを飲食しない、いわゆる「偏食者」が増加している。偏食とは、一般的に食品の好き嫌いを表現する言葉であり、極端に食べられる食品が限定されることを言う。極度な偏食は、必要な栄養素が体内に取り入れられず健康の維持に支障をきたすことになりかねない重要な問題である[1][2]。

また、近年、食事の軟食化のため、咀嚼回数の低下が問題になっている。成長期の子供にとって咀嚼回数の低下は、顎骨の発育を不良として歯列不正の大きな原因となると言われている。咀嚼することにより、唾液の分泌が促進され、消化作用、自浄作用、味覚の発達などが向上される。また、咀嚼筋群、表情筋群の発育や情緒の安定にもつながり、心身の総合的な発育に大きな役割を果たすと言われている[3]。このように咀嚼は成長や健康を保つ重要な行為である。

我々はこれまでに、口臭を入力としたゲームシステムの開発を行なってきた[4][5][6][7]。ゲーム内に出現するモンスターを撃退するために体験者は実際に飲食物を摂取し、自らの口臭を変化させなければならない。モンスターは体験者が摂取した飲食物のにおい強度によって撃退の有無を決定される。我々は、このシステムを LavalVirual2009 にて展示を行ってきた。体験を行った子供たちに「鬼を倒すためには豆を食べないと倒せない」「トマトジュースを飲まない」とアドバイスすると、苦手で食べなかった豆やト

マトジュースを飲食する姿が数多く見られ、引率した保護者を驚かせていた。子供たちは「ゲームをしたい。」「クリアしたい」という動機から、苦手な飲食物を自らの意思で食べたと推測される。

我々は、子供たちに「ゲーム」という餌を与えることで、苦手な飲食物でも自らの意思で摂取する可能性があるのではないかと考えた。

たとえば、馬の目の前にニンジンを持っていくと馬はニンジンを食べたくて前進する。反対に、子供たちの前にニンジンを持っていくと食べない。しかし、子供たちの前にゲーム機を持っていくと興味があるのでプレイを行う。そのゲームクリア条件に「飲食物の摂取」という条件を用いると、子供たちは「ゲームをクリアしたい」という動機から子供たちは指定された飲食物を食べるのではないだろうか。

そこで、我々は、ゲームコンテンツのクリア条件として飲食物の摂取を義務付けることで偏食を克服する可能性があると考え、偏食克服を目的とした食育シリアスゲームの開発を行った。ゲームクリア条件として、指定された飲食物を実際に食べなければ進めることができない。また、咀嚼回数に応じてコンテンツを変化させることにより食事時の咀嚼回数を増やすことができる。さらに、食事は楽しいものを印象付けるために、飲食後は必ず「笑顔」にならなければならない。ジェームズ・ランゲは「楽しいから笑うのではなく笑うから楽しいのだ」と述べている[8]。笑顔の変化が感情に影響を与えている[9][10]。我々は体験

<sup>†1</sup> 神奈川工科大学  
Kanagawa Institute of Technology

者にリロードに笑顔を要求することで食事を楽しいと認識させることを目的としている。本システムを用いることで、楽しみながら『偏食』を克服することを可能とする。

## 2. Food Practice Shooter

「Food Practice Shooter (以下, FPS)」は、「食べて！噛んで！笑って！敵を倒す！」一人称視点の First Person Shooter である。体験者は、銃型デバイスを用いてスクリーンに投影されたモンスターを狙って撃退する。銃型デバイスから発射される弾には弾数があり、弾数がなくなると弾を打ち出すことができない。体験者は弾をリロードするために飲食台に設置された実際の飲食物を飲食しなければならない(図 1-1)。飲食した飲食物の種類と咀嚼回数(図 1-2)によって弾丸の種類と弾数が決定される。そして笑顔(図 1-3)になることで、銃に弾丸が装填される。



1.eating 2.chewing 3.smiling

図 1 リロード方法

Figure 1 How to reload.

### 2.1 システム構成

本システムのシステム構成図を図 2 に示す。システムは、Chewing-device, GUN-device, Small-Device, Food-Device からなる。

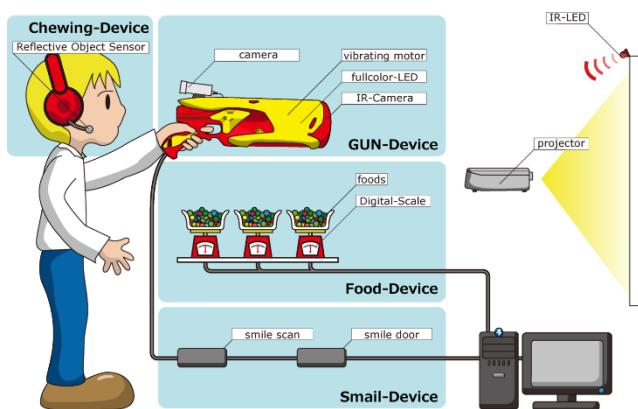


図 2 システム構成

Figure 2 System constitution.

#### 2.1.1 Chewing-device

Chewing-device は体験者の咀嚼を検出するデバイスである。ヘッドセットのマイク部分にフォトリフレクタ (reflective Object sensor) を内蔵した(図 3)。

人の下顎骨には、咬筋・側頭筋・内側翼突筋・外側翼突

筋からなる咀嚼筋が付着しており、咀嚼時にはこれらの筋が総合的に働くことによって咬合力が発揮されると言われている[11]。

我々は、咀嚼時に起伏する咬筋に注目した。マイク部に内蔵したフォトリフレクタと起伏した咬筋の皮膚表面との距離を計測することで咀嚼を計測する。

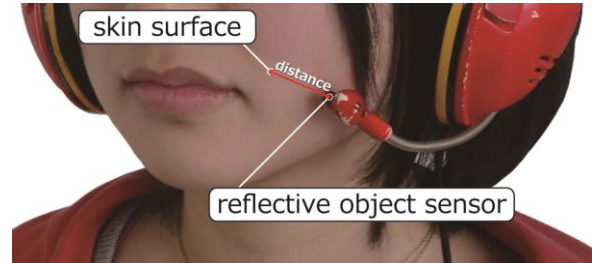


図 3 Chewing-device 外観

Figure 3 Chewing-device.

#### 2.1.2 GUN-device

GUN-device は、赤外線カメラデバイス、振動モータ、カメラ、インバータ、トリガースイッチ、フルカラーLED、Arduino MEGA、笑顔検出用カメラ、液晶モニタが搭載されている。銃デバイス前方設置された赤外線カメラデバイス (Wii リモコン) は、スクリーンに設置された赤外線 LED を検出し、ユーザが狙う座標を検出するのに用いる。振動モータ、トリガースイッチ、インバータは、Arduino Mega を用いて制御を行う。

#### 2.1.3 Smile -Device

GUN-device の笑顔検出用カメラで取得した映像は Smile -Device に送られる。

体験者の笑顔の検出には、OMRON 社のスマイルスキャン[12]とスマイルドアを用いた。スマイルスキャンは、カメラ映像から人物の顔を検出し、笑顔の割合を 0~100% の間で自動計測するセンサである。スマイルドアはスマイルスキャンからのデータを取得し、接点出力を行うユニットである。我々は、スマイルスキャンとスマイルドアを用いて笑顔の有無を PC に取り込むことで体験者の笑顔の検出を行った。また、接点検出には Arduino Uno を用いた。

#### 2.1.4 Food-Device

ユーザが摂取した飲食物の検出は、タニタのデジタルスケール (TL-280) を 3 台用いた。1g 単位の変化を RS-232C を通じて PC に取り込むことができる。本システムでは、ユーザが飲食した順番と量をリアルタイムに検出することができる。

#### 2.1.5 Food

今回使用する飲食物には、イトウ製菓 ( Ito Biscuits Co) の

Vegecuit (ベジケット) を用いた (図 4)。ベジケットは子供たちの苦手なピーマン、にんじん、トマト、ごぼう、しょうが味のクッキーである。



図 4 Vegecuit (イトウ製菓)

Figure 4 Vegecuit (Ito Biscuits Co.)

本システムではベジケットの「ピーマン、ニンジン、トマト」の三種類を用いることにした。実際の野菜(野菜スティックなど)を用いることも可能であったが、調理や衛生面からクッキーを用いることにした。ベジケットはクッキーとはいえ原料には実際の野菜を粉末にしたパウダーから製造されており、しっかりとした野菜の味がする。体験時には、必ず体験者の手の消毒を義務づけた。また、成分表記とアレルギー表記を行いアレルギーの有無の確認を行った。これらの飲食物は開封後1時間以上経過したものに関しては破棄するなどして衛生面にはとりわけ気を付けた。

### 3. 展示

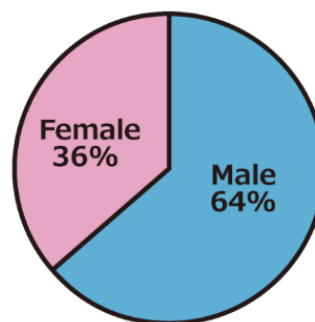
本システムを「TokyoGameShow2012 (図 5)」や「いしかわ夢未来博 2012」にて展示を行った。いしかわ夢未来博での体験者は2日間で179人であった。体験者の男女別、年齢別を図 6,7 に示す。子供たちの体験の比率が高い結果となった。これは銃を用いモンスターを撃退するゲームであったことが要因だと考えられる。本システムは、子供たちにゲームを用いることで偏食を克服するのが目的であり、本システムは子供たちの興味を引くという目的を果たすことができた。

ゲームプレイ時に「ニンジン、ピーマン、トマトのうち苦手な食べ物があるか」のアンケート調査を行った。苦手な野菜が最も多かったのがピーマンであり、次に、トマト、ニンジンとなる結果であった (図 8)。



図 5 TokyoGameShow2012 (2012/9-20-23) 展示風景

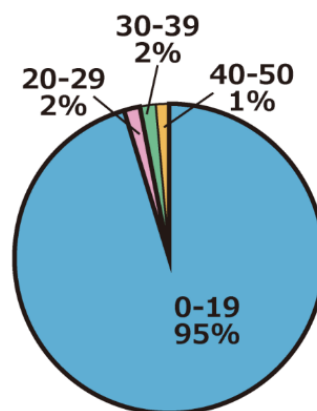
Figure 5 TokyoGameShow2012.



N=179

図 6: 男女別

Figure 6 Ratio of sex.



N=179

図 7: 年代別

Figure 7 Ratio of age.

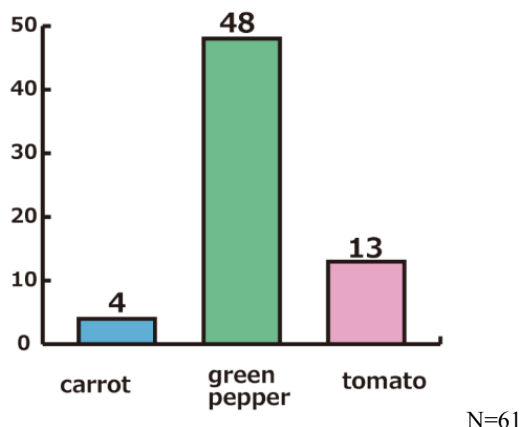


図 8: ニンジン, ピーマン, トマトの嫌いな人数  
Figure 8 Ratio of dislike.

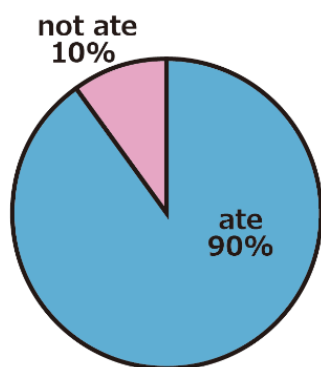


図 9: 苦手な野菜のある体験者のゲーム中での飲食率  
Figure 9 Ratio of users who have dislike foods.

図 9 は、プレイ開始時のアンケート時に「苦手な野菜がある」と回答した体験者がゲーム体験中に、苦手な食べ物を飲食したかを示したグラフである。「苦手な食べ物がある」と回答した体験者の 90% (55 名) が体験中に自らの意思で飲食するという結果になった。これは、飲食物摂取をゲームクリア条件に用いることにより偏食を克服できる可能性があることをしめしているのではないだろうか。

体験中に飲食できた体験者の多くは、体験時に回りに友達や家族がおり、反対に飲食できなかった体験者は、一人で体験している場合が多かった。食べ物の文化編集部[2]は「家族と一緒に経験を積み上げていくことが大切」と述べている。飲食できた体験者は、友達や家族の応援があつてこそ、苦手な食べ物を食べられたのではないかと予想される。

#### 4. おわりに

飲食物摂取をゲームクリア条件にすることで、偏食克服を目的とした食育シリアスゲームの開発を行った。好き嫌いのある体験者の約 90% が嫌いな飲食物を飲食するという

結果となった。飲食物摂取をクリア条件に用いることで偏食克服に役立つ可能性があることが明らかになった。飲食できなかった体験者の多くは、一人で体験していることから、今後は複数人や家族を巻き込んだシステムに変更していく予定である。また、今回は展示会場での衛生面からクッキーを用いたが、今後は、クッキーだけではなく実際の飲食物でも検証を行っていく予定である。

本システムを用いることで必ず偏食が改善させるわけではないが、ゲームを通じて嫌いな飲食物を摂取する「きっかけ作り」が可能ではないかと考えている。好き嫌いの多くは過去の経験から「自分は食べられない」という思い込みであり、少しのきっかけから「食べられる」「食べられた」へと変化することが多い。本システムを用いることで、「ゲームをプレイしていたら、嫌いなものでも食べられた」という自信を持つことができる可能性があり、偏食を克服するきっかけづくりを提供できるのではないかと考える。

#### 謝辞

本研究の一部は科学技術融合振興財団の助成を受けた。

#### 参考文献

- 1) 村上亜由美, 上島郁美, 尾崎由美: 食事時における白飯, おかずの食べ方と偏食との関連性, 福井大学教育地域科学部紀要 V (応用科学 家政学編), 46(2007).
- 2) 食べもの文化編集部: 子どもの偏食・野菜嫌い—いつかはきつと食べられる, 芽ばえ社, (2003).
- 3) 神奈川歯科大学「料理別咀嚼回数ガイド」
- 4) Takuya Iwamoto, Shinji Ogura, Yusuke Sasayama, Keita Mura, Yoshitaka Toda, Takayuki Kosaka: -Blowgun system activated by mouth odor- "La flèche de l'odeur", Laval Virtual International Conference, pp371-374, (2009).
- 5) 岩本拓也, 小倉慎司, 笹山裕輔, 村啓太, 任田吉孝, 田中聖也, 小坂崇之: 口臭を入力とした吹き矢型デバイスの開発, エンタテインメントコンピューティング 2008 論文集, pp37-38 (2008).
- 6) Takuya Iwamoto, Shinji Ogura, Yusuke Sasayama, Keita Mura, Yoshitaka Toda, Takayuki Kosaka: -Blowgun system activated by mouth odor- "La fleche de l'odeur", Laval Virtual International Conference, pp371-374, (2009).
- 7) Takuya Iwamoto, Yusuke Sasayama, Mitsuo Motoki, Takayuki Kosaka: "Back to the Mouth", SIGGRAPH 2009 Emerging Technologies, (2009).
- 8) W. James: The principles of psychology. New York, Dover Publications. Vol.2, (1950).
- 9) S. Tomkins: Affect, imagery, and consciousness: The Positive affects. Springer, New York, Vol.1, (1962).
- 10) F. Strack, F. Martin and S. Stepper: Inhibiting and facilitating conditions of the human smile: A non-obtrusive test of the facial feedback hypothesis, Journal of Personality and Social Psychology, vol.54, no.5, pp.768-777, (1988).
- 11) 小関道彦, 伊能教夫, 榎 宏太郎: 咀嚼筋の活動状態の推定と個体別応力解析, 日本機械学会 2005 年度年次大会講演論文集 (5), No.05-1, pp.155-156, (2005).
- 12) OMRON: OMRON スマイルスキャン <http://www.oss.omron.co.jp/smilesca/>
- 13) カゴメ株式会社: 子供の野菜の好き嫌いに関する調査報告書, (2011). [http://www.kagome.co.jp/company/news/n\\_pdf/110829.pdf](http://www.kagome.co.jp/company/news/n_pdf/110829.pdf)