

ViVi-EAT : 体内での飲食物の流動感提示デバイス

IVRG2012 参加作品: チーム 魂の解放

ViVi-EAT: Augmentation of swallowing sensation by tactile flow

加藤愛実¹⁾, 池野早紀子¹⁾, 中村紗誉¹⁾, 菊池利海¹⁾, 工藤慎也¹⁾

Manami KATOH, Sakiko IKENO, Sayo NAKAMURA, Toshiumi KIKUCHI and Shinya KUDOH

1) 電気通信大学 電気通信学部 人間コミュニケーション学科

(〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1, {katoh, ikeno, nakamura, kikuchi, kudo}@kaji-lab.jp)

Abstract: Eating is an entertainment where we enjoy each food through their texture, taste, scent, appearance and sound. We focus on the tactile flow sensation in throat resulting from swallowing foods, which is one of the important factors in eating experience. However, this sensation is hard to detect after swallowing. Therefore, we propose a novel tactile device called “ViVi-EAT” which provides the sensation of foods going down from the esophagus to the stomach and their movements in the stomach. First, the system identifies the type of foods and detects the swallowing moments. And then, it provides a tactile flow to indicate the movements of the food via a jacket with vibrators. We believe that this device augment the experience of eating and provides new enjoyment of eating.

Key Words: *swallowing sensation, Enjoyment of eating, apparent motion, tactile flow*

1. はじめに

食事は、単純な生命維持活動ではなく「食を楽しむ」というようにエンタテインメントであるとも捉えられる。我々は食事をする際に食感や風味、香り、見た目、音などの物理的および化学的刺激を、感覚器を通して感じることで飲食物の違いを楽しむ。

しかし、これらの刺激はえんげ後、つまり喉以降の器官では感じられにくい。喉でも風味や見た目などは感じられないものの、飲食物の流動感は感じられる。この感覚は飲食物の良し悪しを評価する指標にも用いられることから、食の楽しみを構成する重要な要素の一つであるといえる。そこで我々は、この流動感を食道や胃でも感じることができれば、えんげ後も飲食物を味わうことができ、食の楽しみに新たな要素を付加できると考えた。

本稿では、食道や胃で飲食物の流動感を疑似体験できる『ViVi-EAT』を提案する。なお、本稿で指す飲食物の流動感とは飲食物が食道を通る感覚、および体の動きに応じて飲食物が胃の中を動く感覚とする。これらの感覚を提示することにより、食の楽しみを拡張することを試みる。

2. 関連研究

これまでに食感や味、見た目などの飲食物の刺激を拡張、再現する手法が多数提案されてきた。小泉らは体験者の咀嚼音を変調することで食感の拡張を行う Chewing Jockey を提案した[1]。鳴海らは頭部搭載型ディスプレイと嗅覚デ

ィスプレイを用いて視覚刺激と嗅覚刺激を重畳することで、クッキーの風味の拡張を行う Meta Cookie を提案した [2]。

これらの研究は、口腔外または口腔内での感覚提示であるが、えんげ後、体内の器官での感覚提示というところまでは踏み込んでいない。それに対し我々の提案する ViVi-EAT は通常感じにくい体内の器官で飲食物の流動感を提示することにより、食の楽しみを拡張する。

3. システム構成

ViVi-EAT のシステム構成を図 1 に示す。ViVi-EAT は喉センサ、Kinect、触覚提示ジャケット、モニタ、外部スピーカ、PC によって構成される。

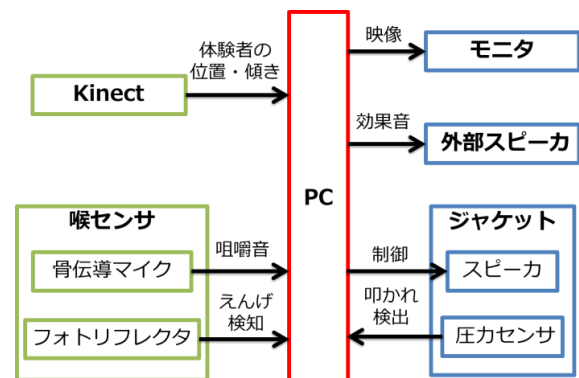


図 1 システム構成図

3.1 喉センサ

喉センサは骨伝導マイクとフォトリフレクタで構成される。イヤホン型の骨伝導マイクを用いて咀嚼音を取得し、音量や周波数特性の違いによって体験者が口に含んだ飲食物の識別を行う。また、フォトリフレクタを用いてえんげ時の喉の動きを検知し、えんげタイミングを取得する。

3.2 Kinect

Kinect を用いて体験者の身体位置と傾きを取得する。これらは後に詳しく述べる振動提示ジャケットのスピーカの駆動、およびモニタの映像表示で用いる。

3.3 振動提示ジャケット

振動提示ジャケットは体内の器官での飲食物の流動感の提示に用いる。

振動提示ジャケットの内部構造を図 2 に示す。振動提示ジャケットには複数のスピーカと圧力センサが内蔵されている。

スピーカはジャケットの腹側と背側に対称に固定されている。体験者の身体を挟んで対称面にあるスピーカ対を同時に駆動させることで体験者の身体に触覚像を生起させる。この体内で触覚像が生じる現象はファントムセンセーションとして知られている[3]。

食道部では体験者のえんげ後、スピーカ対を上から下へと順に駆動させることで仮現運動を生起させ、飲食物が食道を通過して胃に到達する感覚を提示する。また、飲食物の流動感のみでなく、同じスピーカ対を駆動し続けることで、触覚像の位置を固定し、飲食物の詰まり感を提示する。この時、第三者が体験者の背中を叩くと、ジャケットの背面に取り付けられた圧力センサがそれを検知し、流動感の提示が再開される。

胃部では、Kinect で取得した体験者の身体の傾きに応じて、その傾いた方向に触覚像が移動するようにスピーカを駆動させ、飲食物が胃の中を動く感覚を提示する。

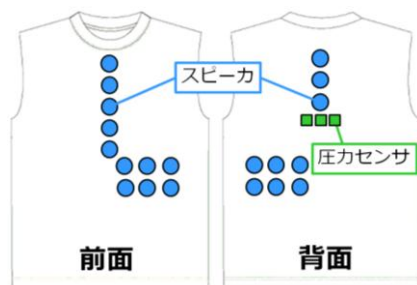


図 2 振動提示ジャケットの内部構造

3.4 モニタ

モニタには Kinect より取得した体験者の姿とそれに擬似的な食道と胃が重畳された映像が提示される。体験者が飲食物を飲み込むと喉元部分に飲食物のイラストが現れ、食道を通過して胃に到達する。なお、イラストは飲食物に対

応したものが表示され、振動提示ジャケットの振動位置と連動して動く。

3.5 外部スピーカ

外部スピーカからは飲食物が体内を通過しているような効果音を出力する。効果音は飲食物に対応したものが提示される。

4. 体験の流れ

ViVi-EAT の体験の流れは以下のとおりである。体験イメージは図 3 に示す。

- (1) 体験者は振動提示ジャケットを装着し、あらかじめ用意された飲食物を食べる。
- (2) 体験者が飲食物を飲み込むと、振動提示ジャケットとモニタから飲食物が食道を通り胃に到達する感覚を体験する。
- (3) 体験者が体を揺らすと、その傾きに応じて胃の中で飲食物が動く感覚を体験する。
- (4) 時折、体験者は飲食物が食道に詰まる感覚を体験する。
- (5) (4)の時、第三者が体験者の背部を叩くと、詰まりが解消され、再び飲食物の流動感を体験する。



図 3 体験イメージ

5. おわりに

本稿では、普段は感じられにくい体内での飲食物の流動感を提示する ViVi-EAT を提案した。今後はデモ展示等を通じて体験の評価を行う。

参考文献

- [1] Naoya Koizumi et al, Chewing Jockey: Augmented Food Texture by using sound based on the cross-modal effect, SIGGRAPH Asia 2011 Emerging Technologies, No.18, 2011.
- [2] 鳴海拓志他, Meta Cookie : 拡張現実感によって味が変化するクッキー, インタラクシオン 2010, pp.85-86, 2010.
- [3] 渡辺淳司他, 腹部通過仮現運動を利用した貫通感覚提示, 情報処理学会論文誌 ol.49, No.10, pp3542-3545, 2008