

太陽電池を底面に配置した電気味覚カップによるインタラクション

吉田 彩乃* 宮下 芳明*

概要. 本稿は、太陽電池で給電する電気味覚装置（カップ）の実装を試みたものである。その際に、遮蔽・露出がなされる底面にあえて太陽電池をつけることで、飲み干しているときほど刺激が強い、といったかたちで「飲む行動に応じた刺激」を提供できることを発見した。本稿では夜間・昼間の環境下において、飲む角度ごとの起電力、および陽極刺激の強さについて報告する。

1 はじめに

電気味覚は、Sulzer によって 1752 年に発見され、人間の味覚器の機能を検査する電気味覚系の開発に利用されてきた [1]。中村らは、電池を電力の供給方法とし、飲食時にフォークやストローを介して両極型の電気味覚を提示し、飲食物の味覚変化が可能であることを示した [2]。Nimesha らは、箸やおわんで陽極刺激を与えることで、電気味覚を提示した [3]。大場らは、無限電気味覚ガムで圧電素子を噛むことによって口腔内で電気を発生させ、半永久的に味覚を提示することを可能にした [4]。

本稿は、これと同様に半永久的に味覚を提示するために、太陽電池で給電する電気味覚装置（カップ）の実装を試みたものである。遮蔽・露出がなされる底面にあえて太陽電池をつけることで、飲み干しているときほど刺激が強い、といったかたちで「飲む行動に応じた刺激」を提供できる。本稿では夜間・昼間の環境下において、飲む角度ごとの起電力、および陽極刺激の強さについて報告する。

2 太陽電池を用いた電気味覚カップ

本装置は、屋内の照明や光をカップの底面の太陽電池に当てることで電力を供給する仕組みである。利用した太陽電池は、半導体である多結晶シリコンで構成され、サイズは、 $110 \times 60 \times 3$ mm、最大電圧は 1.7 V、最大電流は 400 mA である。電気味覚の提示方法は、陰極・陽極の両方を味覚器である舌に接触させる両極型と、どちらか片方を他の部位に取り付ける一極型があるが、今回は、両極型で実装した。銀板による電極を直接太陽電池に接続したカップを作成し、銀板それぞれを陽極・陰極とした。電極の

位置は Nimesha らの装置を参考にした [3]。太陽電池は底面に設置した（図 1, 2）。



図 1: 上方から見た提案装置。口元の 2 枚の銀板が電極である。



図 2: 下方から見た提案装置。カップの底は太陽電池である。

3 動作確認

3 種類の角度（約 10 度：持ち上げて飲み始めたときの角度、約 45 度：持ち上げて飲んでいるときの一般的角度（図 3）、約 95 度：残りを飲み干しているときの角度）で動作確認した。



図3: 夜間の蛍光灯照明, 約45度での利用.

夜間の蛍光灯照明 (22.2 °C, 明るさ 740 Lux) の環境で 2% の塩化ナトリウム水溶液を飲んでみたところ, 約 10 度および約 45 度のときはほとんど味覚に変化がなく, 約 95 度のときによくわずかな変化があった. 電流・電圧を 5 回測定したところ, 約 10 度のときは, 電流は平均 0.07 mA, 電圧は平均 0.71 V, 約 45 度のときは, 平均 0.08 mA, 平均 0.73 V, 約 95 度のときは, 平均 0.11 mA, 平均 0.87 V であった.

昼間の窓際 (22.6 °C, 明るさ 2050 Lux) の環境で 2% の塩化ナトリウム水溶液を飲んでみたところ, 約 10 度のときは, わずかに味覚に変化があり, 約 45 度および約 95 度のときは, 十分な変化が感じられた. 特に太陽電池を屋外に向けたときには, 強い電気味を感じた. 手で遮蔽することでそれを調節することができた. 電流・電圧を 5 回測定したところ, 約 10 度のときに電流は平均 0.13 mA, 電圧は平均 1.36 V, 約 45 度のときは, 平均 0.15 mA, 平均 1.46 V, 約 95 度のときは, 平均 0.19 mA, 平均 1.49 V であった.

通常の飲食行動として昼間の窓際の環境で中華風卵スープを飲んでみたところ, 約 10 度のときは, 電気味と中華風卵スープの味が調和して感じられた. 約 45 度のときは, 電気味の方が中華風卵スープの味より強くなった感じがしたが, 味に違和感はあまり感じられなかった. 約 90 度のときは, 電気味が強く, 中華風卵スープの味の調和がとれてなく, 若干違和感を感じた.

4 考察・展望

本装置を用いると, 特に昼間での使用の場合は, 飲んでいくにしたがって電気刺激が大きくなり味の変化を強く感じるようになる. 中華風卵スープの場

合, 電気味と中華風卵スープの味の調和を生まれる角度があった. 同じ味の飲み物を飲み続けると, 次第にその味に飽きてくるが, この手法は, そうした飽きを防ぐ効果をもつ可能性がある.

今後は, 反射率の高いテーブルクロスを使用するなど太陽電池の起電力を強める工夫をすることで, 陰極刺激での実現を目指す.

現在もうひとつのバリエーションとして, カップの「底」に上向きに太陽電池を配したバージョンを試作している (図 4). これを用いると, 透明度の低いスープの場合は, 飲んでいくに従って発電量が増し, 加わる電気味覚も大きくなる. 今後は この方式の可能性についても追及していきたい. さながらラーメン屋「天下一品」のどんぶりのメッセージのように, 最後まで飲み干した人にだけ提示される味を演出することも可能かもしれない.



図4: 太陽電池をカップの底に上向きに配した装置.

参考文献

- [1] 富山紘彦, 富田寛, 奥田雪雄. 電気味覚の正常値. 日本耳鼻咽喉科学会会報 Vol. 74, No. 11, pp. 1580-1587, 1971.
- [2] 中村裕美, 宮下芳明. 電気味覚を活用した飲食コミュニケーションの可能性, 情報処理学会研究報告, Vol. 2011-HCI-142, No. 11, 2011.
- [3] Nimesha Ranasinghe, David Tolley, Thi Ngoc Tram Nguyen, Liangkun Yan, Barry Chew, Ellen Yi-Luen Do. Augmented Flavours: Modulation of Flavour Experiences Through Electric Taste Augmentation. Food Research International, vol. 117, pp. 60-68, 2019.
- [4] 大場直史, 青山一真, 中村裕美, 宮下芳明. 無限電気味覚ガム: 圧電素子の咬合を用いた口腔内電気味覚装置, インタラクシオン 2018 論文集, pp. 587-590, 2018.