

特集 ■ 食と VR

嗅覚ディスプレイの国際会議デモ



中本高道

東京工業大学

Nakamoto Takamichi

1. はじめに

本特集は「食と VR」ということであるが、食に関しては味覚と同様に嗅覚も密接に関係する。そこで、嗅覚刺激の提示に使われる嗅覚ディスプレイについて、述べることにする。

人に嗅覚刺激を与える装置は古くはオルファクトメータと呼ばれ、人の嗅覚閾値を求めたり嗅覚誘発脳波の研究などに使われてきた。しかし、オルファクトメータは大型で高価であり [1]、簡便で使いやすい装置が求められてきた。筆者は嗅覚研究で有名な米国モネル研究所を訪問して嗅覚ディスプレイのデモを行ったことがある [2]。そこでも、我々の装置はオルファクトメータと呼ばれた。人や動物の嗅覚そのものを研究している人々にとっては、オルファクトメータの方が通りがよい。

しかし、7～8年前頃から、コンピュータサイエンスの分野で嗅覚を人工現実感に取り入れようという動きが盛んになってきた。人工現実感の世界では香りを提示する装置は嗅覚ディスプレイと呼ばれて次第に広まりつつあり、今では日本 VR 学会の中にも香りに関する研究会が設立されて活動を行うようになった [3]。しかし、いまだに嗅覚ディスプレイは他の感覚のデバイスのように簡単に購入して使用できるような段階には、至っていない。本稿では、嗅覚ディスプレイに関する情報がどのようなところから得られるかをまず説明し、最新の研究動向を国際会議のデモを中心に述べることにする。

2. 嗅覚ディスプレイに関する学会活動

嗅覚ディスプレイに関する研究開発は古くはセンソラマに始まるという [4]。しかし、本格的に研究されるようになってからまだ 10 年に満たず比較的新しい分野であ

ると言える。嗅覚ディスプレイの成書はまだ、和書英書共に各 1 編が出版されたに過ぎない [5][6]。

また、学会活動としては、電気学会センサマイクロマシン部門の中に嗅覚インタフェース調査専門委員会が設置され、匂いセンサと共に調査活動が行われている。また、日本 VR 学会の中にも香りの研究会が設置され、研究調査活動が行われている。また、本学会誌でも過去に特集解説が組まれている [7]。

一方、海外に目を向けると、IEEE Virtual Reality, ICAT (International Conference on Artificial Telexistence) 等の学会で少しずつであるが研究発表が行われている。近年では IEEE Sensors 2012 にて、匂いセンサと嗅覚ディスプレイの special session が組まれたり [8]、匂いセンサの国際会議である ISOEN (International Symposium on Olfaction and Electronic Noses) 2013 でも嗅覚ディスプレイのセッションが計画されている。

嗅覚ディスプレイに関しては、日本国内の研究が多く海外での研究発表はこれまで少なかった。国際会議での発表も圧倒的に日本からの発表が多い。しかし、近年はアジア諸国を中心に、嗅覚ディスプレイに関する関心が高まりつつある。上記、IEEE Sensors 2012, ISOEN2013 はそれぞれ台湾と韓国の開催であるが、これらの国々でも研究者が動きだしている。

その一方で、欧米からの contribution がこれまで少なかった。数年前にフランステレコム社が香る web を作ったが [9]、その後はほとんど研究開発例がなかった。しかし、2013 年 4 月に Digital Olfaction Congress がドイツベルリンにて開催された [10]。本稿はこの国際会議後の帰国途中で乗り継ぎの間にパリの空港で執筆している。この学会では多くの嗅覚ディスプレイの実演が行われたので、それらの内容について詳しく紹介したい。

3. 最新の学会におけるデモンストレーション

先に述べたように、2013年4月に第1回 Digital Olfaction Congress が開催された。この国際会議はフランスの Dr.Marvin Edeas により開催が提案され、筆者も co-chairman を務めた。参加者は60名程度であるが、コンピュータサイエンス分野にとどまらず、匂いセンサの研究者、心理学の研究者、アート、香料会社、自動車会社等香りに関する様々な分野の人々が集まった。ヨーロッパの人々が多かったが、トルコ、韓国、イスラエルからも参加者があった。この学会の特徴はデモを重視していることである。2日の開催のうち、丸1日デモにあてられた。本稿ではとくにこのデモについて詳しく紹介する。

日本からの4つのグループ及びイスラエルのグループがデモを行った。まず、着パフ(株)坪内氏のグループにより、携帯電話の着信音の代わりに香りが発生するデバイスの実演が行われ、注目を集めた。図1にiPhoneに香り発生デバイスを装着した様子を示す。カートリッジより香料を供給し超音波デバイスにより香りを発生させるという。



図1 携帯電話に装着した香り発生デバイス(着パフ社)

次に NICT (情報通信研究機構) の Dong Wook Kim 氏による Multi-aroma shooter の実演が行われた。図2に示すように、PCの隣に置かれた小型のデバイスより、人の鼻に向けて香りを噴射する。動画に合わせてユーザが香りを嗅ぐデモが行われた。



図2 Multi-aroma shooter (NICT)



図3 疑似味覚ディスプレイ(東大)

東大の谷川氏らは、メタクッキーのデモを行った。図3に示すように、ユーザはHMDを装着する。ユーザの鼻元には匂いも提示されるようになっている。プレーンクッキーを視野にいれるとクッキーの位置にチョコレート、レモン等の絵が重畳され、クッキーを食べる時に対応する香りをユーザに提示する。そうすると、プレーンクッキーを食べているにもかかわらず、チョコレートやレモンの味がするというわけで、これは疑似味覚ディスプレイである[11]。

我々のグループは図4に示す Virtual ice cream shop を出展した[12]。嗅覚ディスプレイは画面ディスプレイの手前に置かれている。これは高速電磁弁開閉型の嗅覚ディスプレイである。このコンテンツでは、ミント、バ



図 4 Virtual ice cream shop (東工大)

ニラ、チョコレート、オレンジ等のアイスクリームのフレーバの香りを音と共に発生させる。図 4 のキーボードを使用する場合は、鍵盤を押したときに香りが発生する。また、音楽を流して、音と共に香りが変化する様子を楽しむこともできる。ディスプレイの画面上には、フレーバに対応するアイスクリームの写真が現れている。このコンテンツでは、音と香りのハーモニーを楽しむことができる。

最後にイスラエルの Scentcom 社が図 5 に示す香り発生デバイスの実演を行った。このデバイスは、超音波を利用したネブライザであり、香りが出ない時にきちんと seal することができること、自己洗浄ができることが特長と言う。

本特集は「食と VR」ということなので、東大のメタクッキーはまさに、特集の趣旨に合っている。また、Virtual ice cream shop も食感を感じさせるデモである。さらに、NICT の行っていたデモも食べ物を食べている映像シーンに香りを射出していて、嗅覚ディスプレイは「食と VR」のための重要なツールと言うことができる。

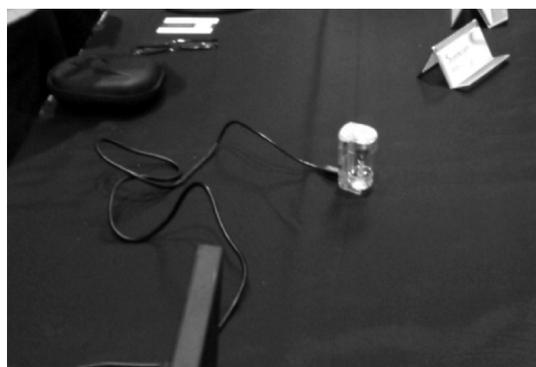


図 5 超音波ネブライザを利用した香り発生デバイス (Scentcom 社)

デモンストレーションがあると学会に活気があり、体験ができる実感が出てくる。デモンストレーションはこの学会の大きな目玉であり、講演と違った迫力がある。また、デモンストレーションのうち大部分は日本からであり、現段階ではこの分野で日本が世界をリードしていると言える。フランスから来た知人は、e-nose(匂いセンサ)の研究を長年してきたが、嗅覚ディスプレイを初めて知ったと言っていた。

しかし、近年アジア諸国でもこの分野にいくつかのグループが参入しそうな兆しがあり、イスラエルでも開発が行われていることがわかった。トルコやイスラエルからの参加者も熱心に情報を収集しており、欧米を中心とした国際会議のあり方から変化していきそうな気配を感じた。また、第 2 回をどこで行うかは決まっていなかったが、トルコの参加者がぜひイスタンブールでと言っていたことが印象的だった。

それから、海外デモを行うノウハウについて少し紹介したい。まず、機材の現地搬入が無事できるかどうか心配となる。今回、機材はすべて持参し別送を行わずに持って行った。空港の手荷物検査では X 線で必ずひっかかるので初めから PC 以外の機械を持っている旨を言った方がよい。今回は、これは何かと聞かれたが、一言二言答えるだけで無事通過できた。

また、嗅覚ディスプレイの場合、香料等の液体物を持っていく必要があるが、飛行機に乗るときには液体物所持の制限がある。これもルールを守って透明のビニール袋に入れて、手荷物検査の際に提示すれば問題ない。

次に電源の問題を考慮しなければならない。筆者らはアメリカでは何度かデモを行ったが、ヨーロッパでは初めてであった。アメリカの場合は、電源は日本とほぼ同じなので問題ないが、今回ドイツではプラグ形状と電圧が異なる。ドイツでは AC200V なので、200V に変換するトランスを用意して持って行った。しかし、それでもトラブルが発生した。デモを始めてしばらくするとトランスの容量が小さすぎて過熱し、トランスの出力が出なくなったのである。これには困ってしまい、トランスを懸命に冷やそうとしたがうまくいかない。会場のホテルに尋ねると 100V と 200V 変換のトランスを持っていることがわかり、それを借りることでなんとか急場をしのいだ。日本にいる間はなかなかテストすることができないので、ヨーロッパ方面でデモを予定している方は注意したほうがよい。使えなかったトランスも常温に戻ればまた使用できるようになったが、トランスの容量には十分に気を付けるべきである。

4. まとめ

少し散文的な解説になってしまったが、嗅覚ディスプレイは今勃興しつつある分野であり、少しでもその熱気を感じていただければ幸いである。嗅覚ディスプレイの全体的な解説は他の文献 [13-15] に譲り、ホットな話題を提供することを心掛けた。まだまだ、VRの世界でも嗅覚ディスプレイの認知度は低い。しかし、まだ未成熟な分野なので、いろいろなアイデアを試す機会があり、日本でもVRを中心に研究者がさらに参入することが望まれる。今後、ヨーロッパや中近東、アジア諸国にも広がる気配があり、この分野の活性化が期待できる。

なお、ベルリンにはアートを専門とする方々も会議に参加していた。今後アートの分野の方々からの作品の発表も楽しみである。

参考文献

- [1] 外池:誘発脳波・無侵襲計測, 匂いの応用工学, 栗岡・外池編, 朝倉書店, pp.87-96 (1994)
- [2] 中本: 香りはどうすれば記録・再生できるか, 交感する科学, ベルシステム 24 総合研究所編, pp.140-161 (2007)
- [3] <http://www.sigsbr.org/>
- [4] M.L.Heilig: Sensorama Simulator, U.S.Patent 3,050,870 (1962)
- [5] 中本編著: 嗅覚ディスプレイ, フレグランスジャーナル社 (2008)
- [6] T.Nakamoto, Ed., Human Olfactory Interface: Odor sensing and its presentation, IGI-Global (2013)
- [7] 特集 匂いとVR, 日本VR学会誌, 4,9, pp.6-37 (2004)

- [8] Proc. of IEEE Sensors 2012, Special session of odor sensing and olfactory display, 1013-1032.
- [9] ジャックメサジェ, 高木: インターネットで香りを配信するシステム, 日本VR学会誌, Vol.9, pp.159-163 (2004)
- [10] Abstract book, 1st World congress of Digital Olfaction Society (2013)
- [11] 鳴海, 谷川, 梶波, 廣瀬: メタクッキー: 感覚相互作用を用いた味覚ディスプレイの検討, TVRSJ, 15, pp.579-588 (2010)
- [12] 伊関, 中本: 嗅覚ディスプレイを用いた音と香りのインタラクティブ・アート, インタラクション 2013, 3EXB-03
- [13] 中本: 嗅覚ディスプレイの最新動向, 電気学会論文誌 (2013) 掲載予定
- [14] 中本: 嗅覚ディスプレイの仕組みと応用, 映像情報メディア学会, 66, pp.478-483 (2012)
- [15] 中本: 応用物理, 多成分嗅覚ディスプレイとその応用, 2011年, 80, pp.231-234 (2011)

【略歴】

中本高道 (NAKAMOTO Takamichi)

東京工業大学 精密工学研究所 教授

1984年東京工業大学大学院理工学研究科電気電子工学専攻修士課程修了。同年日立製作所入社, 1987年東京工業大学工学部助手, 1993年工学部助教授, 2013年より現職。専門は知覚情報処理, ヒューマンインタフェース, 計測工学。編著書『嗅覚ディスプレイ』, 『Human Olfactory Interface: Odor sensing and its presentation』等。

特集巻頭言 (pp.6-7) 廣瀬通孝略歴

【略歴】

廣瀬通孝 (HIROSE Michitaka)

東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

1954年鎌倉生まれ。1977年東京大学工学部産業機械工学科卒, 1982年東京大学大学院博士課程修了, 工学博士。同大学工学部専任講師, 1983年同助教授, 1999年東京大学先端科学技術研究センター教授を経て, 2006年東京大学大学院情報理工学系研究科教授。専門は, システム工学, ヒューマン・インタフェース, バーチャル・リアリティ。通信・放送機構 MVL/SVR プロジェクト プロジェクトリーダー, 産業技術総合研究所特別顧問, 情報通信研究機構プログラムコーディネータなどを務める。情報化月間推進会議議長表彰, 東京テクノフォーラム・ゴールドメダル賞, 大川出版賞などを受賞。主な著書に「バーチャル・リアリティ」産業図書(1993), 「電腦都市の誕生」PHP 研究所(1996), 「空間型コンピュータ」岩波書店 (2002), 「ヒトと機械のあいだ」岩波書店 (2007) など。