

# 香りの計測と心理・生理学的効果の応用に関する調査専門委員会（第2期）

## 設置趣意書

ケミカルセンサ技術委員会

### 1. 目的

本調査専門委員会では、香りの計測と提示に関する各種技術の調査研究を行うことを目的とする。香りを含む空気を吸い込むと、鼻腔の中にある嗅細胞が反応して香りを感じる。嗅細胞は、その細胞膜表面に嗅覚受容体と呼ばれるタンパク質を持ち、吸引した空気に含まれる化学物質が嗅覚受容体に吸着すると、嗅細胞が応答を示す。人間は、この嗅覚受容体を約 400 種類持っていることが明らかになっている。応答特性が少しずつ異なる 400 種類の細胞が、吸い込んだ空気の中に含まれる種々の化学物質に対して反応すると、嗅いだ香りの種類に応じて特有の応答パターンが得られる。この応答パターンを識別することにより、人間は様々な香りを嗅ぎ分けている。

1982年に提案された electronic nose（以下では e-nose と略す）は、このような生物嗅覚の仕組みを模倣し、特性の異なる複数のガスセンサの応答パターンを認識して香りを識別する。香りを客観的に測定できるセンサ技術の開発は、食品や飲料、化粧品の品質管理、環境計測、健康診断など様々な分野で望まれている。このニーズを受けて e-nose の研究開発が行われており、各種センサやセンサシステムが開発されてきた。しかし、e-nose が幅広く普及し、e-nose 関連製品が多数販売されるというような状況には至っていない。香り計測の新たな応用を開拓し、新規需要を掘り起こすことが望まれている。

一方、バーチャルリアリティの分野において、ユーザに香りを提示する装置のことを「嗅覚ディスプレイ」と呼んでいる。昨今、手軽に使える安価なヘッドマウントディスプレイなどが製品化され、バーチャルリアリティの分野が活況を呈している。ブームを牽引しているのは、依然として没入感のある立体映像提示であるが、嗅覚ディスプレイなどの装置を用いた香り提示も様々な場所で行われるようになってきた。例えば、各地の映画館において 4D シアターや 4DX シアターといった名称を使い、マルチモーダルな感覚情報を提示する映画上映が行われるようになった。座席の振動や風の提示に加え、上映するシーンに合わせた香りを提示することも、珍しくはなくなってきた。しかし、香り提示により単に目新しい効果をもたらすことを狙うだけでは、すぐにユーザに飽きられてしまう。嗅覚ディスプレイ開発においても、新規応用先や新規需要の開拓が課題となっている。

本調査専門委員会では、香りの計測技術に関する研究者と、香りの提示技術に関する研究者を集め、互いに意見交換を行い、連携しながら研究分野の活性化を図ることを目的とする。香り計測や香り提示に関する技術トレンドを広く調査し、ニーズやシーズ技術の発掘を行う。特に、近年様々な知見が得られている香りの心理・生理学的効果に関して調査を行い、香り計測・提示に対する応用可能性を探る。本調査専門委員会の第1期は2019年4月に発足したが、新型コロナウイルス感染症の拡大に伴って活動を制限され、当初に計画していた調査が十分にできなかった。一方、ウイルス感染の有無を匂いセンサで判定する、ウイルス感染症に伴う嗅覚障害のリハビリテーションツールとして嗅覚ディスプレイを活用するなど、新たに調査すべき課題も出現している。そこで、第2期の調査活動を行うことを計画した。

### 2. 背景および内外機関における調査活動

これまで電気学会 E 部門において、「匂いセンサと嗅覚ディスプレイ調査専門委員会」(2005 年発足)、「香りのセンシングと再現による感性マルチメディア調査専門委員会」(2009 年発足)、「嗅覚インタフェース調査専門委員会」(2012 年発足)、「香り環境の計測と制御に関する調査専門委員会」(2016 年発足)の四つの調査専門委員会を設置し、香り計測技術と香り提示技術に関する調査活動を行ってきた。本調査専門委員会の第 1 期は、過去の四つの調査専門委員会を母体とし、「香りの計測と心理・生理学的効果の応用に関する調査専門委員会」として 2019 年 4 月に発足した。今回の第 2 期においても引き続き、香りの計測と提示に関する新たな展開の可能性を探る。設置後も新規メンバーの勧誘を進め、新規分野との連携の可能性を探る。

匂いセンサや嗅覚ディスプレイの研究者を集めた組織としては、2009 年に発足した ISOCS (International Society for Olfaction and Chemical Sensing) と、2013 年に発足した DOS (Digital Olfaction Society) がある。どちらもヨーロッパの研究者を中心とした組織であるが、日本では当調査専門委員会が中心となって研究を発展させ、その成果を世界に発信することを目指す。

### 3. 調査検討事項

犬は、飼い主を匂いで識別することができる。同じように、e-nose を使って体臭による個人認証・個人識別ができないかというアイデアが 10 年以上前に提案されている。当初は夢物語のように思われたが、その後、香りに関する生理学的な知見が種々得られ、状況が変化しつつある。

例えば、加齢に伴い、体臭が変化することが知られている。体臭には様々な化学物質が含まれているが、その中でも高齢者特有の体臭の原因物質が幾つか特定されている。「加齢臭」という言葉がマスメディアに頻繁に登場し、大衆に広く認知されるようになった。2017 年には、若い女性にも特有な体臭があるという発表がなされ、その主成分がラクトンと呼ばれる化合物であることが突き止められた。これらの知見を活用すれば、e-nose を顧客調査に応用できる可能性がある。自動販売機などに e-nose を組み込めば、体臭から顧客の性別や年齢を判定し、お勧めの商品を提案するといった応用が考えられる。

また、人がストレスを感じると、体臭の中でジメチルトリスルフィドやアリルメルカプタンなどの濃度が上昇するとの研究発表が 2018 年になされた。したがって、e-nose をストレスレベルのチェックに応用できる可能性がある。呼気による非侵襲疾病診断に e-nose を応用しようという動きも、近年活発になっている。スマートフォンに e-nose を組み込み、スマートフォンを使う度にヘルスチェックを行うといった応用が期待されている。

また、嗅覚受容体の遺伝子が 1990 年代に特定されて以来、その応答の解析が進められ、新たな知見が次々と得られている。例えば、従来からアロマセラピーなどの分野において、ある種類の香りを嗅ぐと集中力が高まる効果があるということは昔から知られていた。しかし近年、特定の嗅覚受容体を活性化させる幾つかの異なる化学物質が、共通して集中力を高める効果を持つとの報告がなされた。嗅覚受容体の応答解析がさらに進めば、リラクゼーション効果や食欲増進など、香り提示により様々な効果を発現させることが可能になると期待される。

2019 年に始まった新型コロナウイルス感染症の拡大は、世界に大きな影響をもたらした。感染症を収束させ、豊かな社会生活を取り戻すために、様々な科学技術の活用が模索されている。匂い計測・提示の分野においても、どのような貢献が可能であるか調査する必要がある。例えば、訓練した犬を用い、新型コロナウイルスに感染したか否かを体臭から判定する試みがなされており、嗅覚センサでも簡易診断が

できる可能性がある。また、嗅覚障害が新型コロナウイルス感染症の特徴的な後遺症となっており、嗅覚を取り戻すためのリハビリテーションに、嗅覚ディスプレイなどの匂い提示装置を活用することも期待されている。

以上述べたような香りの生理学的・心理学的効果に関する最新の研究成果の調査を中心としつつ、各種ガスセンサ、香り計測装置、香り提示装置の研究動向を幅広く調査し、今後の研究を推進すべき方向を探る。

#### 4. 予想される効果

本調査専門委員会は、匂いセンサの研究者と嗅覚ディスプレイの研究者が相互に啓発しながら当該分野全体の研究レベルを引き上げることを目的とし、そのための交流フォーラムの形成を目指す。香りを計測する e-nose と香りを提示する嗅覚ディスプレイのどちらも、基盤となる技術は種々提案されている。しかし、それを現実の問題に応用するためには様々な問題があり、現在は課題を洗い出しながら一つずつ解決策を検討している段階にある。本委員会の調査研究活動を通じ、センサや嗅覚ディスプレイの開発者とユーザの双方が互いの現状を確認すると共に、連携して課題解決にあたる機会を提供することにより、当該分野の発展が促進されるものと期待される。

#### 5. 調査期間

令和4年4月から令和7年3月まで（3年間）

#### 7. 活動予定

委員会 4回/年

#### 8. 報告形態

研究会を開催する。