

未来社会創造事業 探索加速型  
「世界一の安全・安心社会の実現」領域  
年次報告書(本格研究期間)

令和元年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：東原 和成]

[東京大学大学院農学生命科学研究科・教授]

[研究開発課題名：香りの機能拡張によるヒューメインな社会の実現]

実施期間：令和4年4月1日～令和5年3月31日

## §1. 研究開発実施体制

### (1) 東原グループ(東京大学、大阪大学)

① 研究開発代表者: 東原 和成 (東京大学大学院農学生命科学研究科、教授)

主たる共同研究者: 西本 伸志 (大阪大学大学院生命機能研究科、教授)

#### ② 研究項目

・嗅覚受容体の情報を基に、香りを制御・設計する技術開発 (POC①)

・脳・生理計測に基づく香りの客観評価技術の開発 (POC②)

・体臭や生活空間の香り成分解析および活用検証 (POC③)

・香り×人間情報データベースの構築 (POC⑤)

### (2) 味の素グループ(味の素株式会社、東京大学大学院医学系研究科)

① 主たる共同研究者: 伊地知 千織 (味の素株式会社 食品研究所技術開発センター、  
Executive specialist)

近藤 健二 (東京大学大学院医学系研究科、准教授)

#### ② 研究項目

・ヒト嗅覚受容体活性プロファイルの取得 (*in vitro* 受容体活性評価) (POC①)

・香気成分の分子構造・嗅覚受容体活性プロファイル・匂いの記述子相関解析 (POC①)

・含硫香気成分の解析 (POC④)

・揚げ物の香気成分解析 (POC④)

・鼻粘液・粘膜の機能解析 (POC④)

### (3) NTT データ経営研究所グループ(株式会社 NTT データ経営研究所)

① 主たる共同研究者: 茨木 拓也 (株式会社 NTT データ経営研究所 情報未来イノベーション本部、アソシエイトパートナー)

#### ② 研究項目

・香り×人間情報データベースの構築 (POC⑤)

## §2. 研究開発成果の概要

香りは生活のあらゆる局面で人の心に作用し、生活の質を高めるポテンシャルを持つ。しかし香りの感じ方、影響、その個人差を評価する技術が未熟であることから、香りのエビデンスレベルが低く、香りを利用する妨げとなっている。そこで本課題では 5 つの POC の検証に取り組むと共に、社会実装に向けた検証を進めている。POC①では、これまで得た情報をもとに各嗅覚受容体が担う香気質を明らかにすることを試みた。また、受容体遺伝子多型が香り知覚に与える新たな事例を、複合香料を含む複数の香料において見出した<sup>1)</sup>(Sato-Akuhara et al., *Chem. Senses*)。POC②では、特定の香り成分において脳活動および生理的活動の両面から香りの知覚と効果を明らかにし、また、嗅覚誘発脳波<sup>2)</sup>(Kato et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*) と fMRI を用いたデコーディングモデルも構築した。POC③では、これまでに同定した赤ちゃんの体臭成分の香りサービスへの活用を実現するために、様々な属性の人に対する匂い成分の生理効果を検証した。また、女性の体臭成分が男性にもたらす行動変容について検証を行った。POC④では、含硫香気成分と嗅覚受容体活性との関連解析技術を応用して、香味野菜の冷凍による香気減衰課題を解決する香料製剤プロトタイプを作出した。本技術を鶏のから揚げの揚げたて香りに展開している。また、ヒト鼻粘液に局在するタンパク質 LCN15 が嗅覚機能に関与する可能性を示した<sup>3)</sup>(Ijichi et al., *Sci. Rep.*)。POC⑤では、前年度に構築した「香り反応の可視化・予測ツール」の Web アプリ版を構築した。また、これまでの大規模調査(2020 年度 63 香料、2021 年度 25 香料)で取得した人間情報 DB モニターのデータをもとに、香料モデルの精度検証や予測精度検証を行い、より最適な香料モデルを探索している。

### 【代表的な原著論文情報】

1. Sato-Akuhara N., Trimmer C., Keller A., Niimura Y., Shirasu M., Mainland J., Touhara K., “Genetic variation in the human olfactory receptor OR5AN1 associates with the perception of musks” *Chemical Senses*, 48, in press (2023)
2. Kato M., Okumura T., Tsubo Y., Honda J., Sugiyama M., Touhara K. Okamoto M. “Spatiotemporal dynamics of odor representations in the human brain revealed by EEG decoding” *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 119 (21), e2114966119 (2022)
3. Ijichi C., Kondo K., Kobayashi M., Shirasawa A., Shimbo K., Nakata K., Maruyama Y., Ihara Y., Kawato Y., Mannen T., Takeshita R., Kikuchi Y., Saito Y., Yamasoba T. “Lipocalin 15 in the olfactory mucus is a biomarker for Bowman’s gland activity” *Scientific Reports*, 12, 9984 (2022)