

ヒト嗅覚システムを再現した匂いセンサーの開発

Development of odor sensor mimicking human olfactory system

研究分野
Department生体分子反応科学
Biomolecular Science and Reaction研究者
Researcher黒田俊一 立松健司
S. Kuroda K. Tatematsuキーワード
Keyword匂いの数値化、ヒト嗅覚受容体、嗅覚受容体アンタゴニスト
smelldigitization, human olfactory receptor, odorant-receptor antagonist応用分野
ApplicationAI調香師、消臭剤、仮想現実
AI perfumer, deodorizer, virtual reality

研究開発段階

基礎

実用化準備

応用化

背景

食品、化粧品等の広範な製品開発において匂いの官能試験は非常に重要ですが、試験士の資質に大きく依存するため、再現性やスループット性が低く、しかも他者との情報共有が困難でした。一方、化学系匂いセンサーは特定の匂いしか検出できず、官能試験との連携は不可能でした。

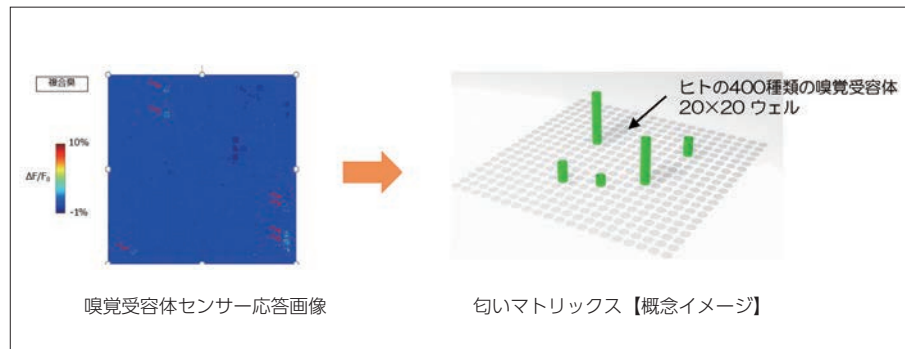
概要・特徴

ヒト嗅覚受容体全て（約400種類）を用いた嗅覚受容体センサーを作製し、ヒトの感じる匂い全てを定量することに成功しました。

技術内容

人間の視覚や聴覚の情報はデジタル化され「情報の正確な記録と再現」が可能となっており、映像作品や音楽として商業的に活用されています。一方で、嗅覚情報は「匂いの基準」となるものが存在せず、匂いを正確に表現することが困難でした。

私たちはヒトの約400種類の嗅覚受容体を発現する細胞からなる嗅覚受容体センサーを開発しました(特許技術、図左)。この匂いセンサーはヒトの嗅覚受容体を網羅的に発現させたものであり、ヒトが匂いを感じる仕組みをアレイ上で再現したものです。各嗅覚受容体の応答は細胞内カルシウムイオンの濃度変化を蛍光強度に変換し、約400種類の嗅覚受容体の応答を一括測定することができます。これにより、約400種類の嗅覚受容体の応答をまとめた匂いの基準「匂いマトリックス」の作成、すなわち嗅覚情報のデジタル化が実現されます(図右)。



社会への影響・期待される効果

これまで匂いのデジタル化そのものが困難であったため、当技術の市場展開が匂い関連製品にパラダイムシフトを起こす可能性があります。具体的には、遠隔地への匂い情報の転送と再構成（匂いが伝わるテレビや映画）、嗅覚受容体応答情報の医療への応用（アロマセラピーの発展型等）が想定されます。

【論文 Paper】

- [1] Biosci. Biotechnol. Biochem. 86 (2022) 1562–1569
- [2] 生産と技術 72 (2020) 78–80
- [3] Aroma Research 20 (2019) 38–39
- [4] Scientific Reports. 6 (2016) 19934

【特許 Patent】

- [1] 特許出願2019-536790