

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
終了報告書(探索研究)

令和2年度 終了報告書

平成30年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：都甲 潔]

[九州大学 五感応用デバイス研究開発センター・特任教授]

[研究開発課題名：味覚・嗅覚・食感イノベーションによる食サービスの創出]

実施期間：平成30年11月15日～令和3年5月31日

§ 1. 研究実施体制

(1)「都甲九大」グループ

① 研究開発代表者: 都甲 潔 (国立大学法人九州大学五感応用デバイス研究開発センター, 特任教授)

② 研究項目

- ・食サービス企画・立案
- ・新規味覚センサの研究開発
- ・人工嗅覚システムの受容材料(有機)の開発
- ・高ロバストアルゴリズム開発
- ・濃縮部の酸化物表面特性精密制御, センサ多チャンネル化
- ・治験評価データ取得, 健康・喜び増進プログラム

(2)「味研」グループ

① 主たる共同研究者: 小柳 道啓 (株式会社味香り戦略研究所, 代表取締役社長)

② 研究項目

- ・食サービス: 個人嗜好味覚・食感データベースの構築
- ・お店・食品選択アルゴリズムの開発
- ・健康・喜び増進プログラムの開発

(3)「パナソニックインダストリアルソリューションズ」グループ

① 主たる共同研究者: 中谷 将也 (パナソニック株式会社インダストリアルソリューションズ社, センシングソリューション開発センター分子センシング開発部, 課長)

② 研究項目

- ・システム化, モジュール化, 量産試作
- ・味・香りデータベースの構築
- ・食サービス

(4)「石黒慶應」グループ

① 主たる共同研究者: 石黒 仁揮 (慶應義塾大学, 理工学部, 教授)

② 研究項目

- ・人工嗅覚システムの高速度信号処理
- ・超低ノイズ AFE 設計

(5)「川上山形大」グループ

① 主たる共同研究者: 川上 勝 (山形大学, 有機材料システムフロンティアセンター, 准教授)

② 研究項目

- ・テクスチャーの数値化
- ・3D フードプリンタ
- ・ソフト3D 食品製造技術の開発

§ 2. 研究実施の概要

人が感じる「味」「匂い」「香り」「食感(テクスチャー:舌触り, 歯ごたえ)」を含む個人嗜好データベースによるお店・食品選択アプリ, 健康・喜び増進プログラムを開発検討した. その出発点として2,000名のデータに加え, 九州大学の複数の機関にて味覚嗜好テストならびに五味識別テストを行った. それと共に, 味覚センサと人工嗅覚システムに関するセンサデバイスの研究開発を実施した. まず味覚センサでは, 非接触・非破壊式(非侵襲)味覚センサの開発, 味物質間相互作用を検出可能な味覚センサの高度化を行った. 人工嗅覚システムでは, 現有16チャンネルのセンサ電極の受容材料と濃縮部の研究開発, 多チャンネルデータ入力による機械学習アルゴリズムの開発, 集積化センサアレイ等の検討とチャンネル数増加効果の検証を進めた. 結果, 2018年度に試作したデモ機より体積比80%削減した小型デモ機を試作すると同時に, サンプリング部に位置するナノワイヤを用いこれまで問題となっていた水蒸気のセンサ応答影響を取り除くことに成功した. 合わせて, 高ロバスト性材料の開発, データ特徴量抽出アルゴリズムの開発, 匂い感知新材料の探索を行った. 同様にナノワイヤによる濃縮効果でセンサのみの場合に比べ劇的な検出能の改善(約200倍)が見られると共に, 500 ppt ノナナールのセンシング特性の実証に成功した. また, 1024素子が集積されたセンサアレイを試作し, 匂いサンプルに対し2次元配置の抵抗変化を得ることができた. 3Dフードプリンタの開発では, ノズルから吐出された材料が膨らみ, 垂れ落ちて造形の成功確率を下げるのが問題となっていたが, その原因を調査し, 材料の吐出の精度と吐出条件を検討, 絞り込みを行った. 健康・喜び増進プログラム推進のため, 九州大学の医師ならびに管理栄養士からなるチーム(NST)が担当する医療現場とタイアップする体制を整えた. さらに, 個人の感じるおいしさや食嗜好を可視化し, カスタマイズした食を提供するサービスである「ベロリサーチ」企画をスタートさせ, サービスの円滑化と普及のために一般社団法人「酒類総合情報センター」を立ち上げた. 出口としてのサービスを可能とする食品メーカーや商社等, 複数の会社との連携を構築した.

成果論文

- ・ Y. Kanno, T. Onodera, T. Kamiya, K. Toko, “Development of Brewed Beverage Search System and Program”, *Sensors and Materials*, 31, 2405-2413 (2019)
- ・ G. Zhang, C. Wang, W. Mizukami, T. Hosomi, K. Nagashima, H. Yoshida, K. Nakamura, T. Takahashi, M. Kanai, T. Yasui, Y. Aoki, Y. Baba, T. Yanagida, “Monovalent Sulfur Oxoanions Enable Millimeter-Long Single Crystalline h-WO₃ Nanowire Synthesis” *Nanoscale*, 12, 9058-9066 (2020)
- ・ Y. Maekawa, S. Nakagawa, H. Ishikuro, “A Highly Linear Amp-Less Interface Circuit for Capacitive Sensors with $\Delta\Sigma$ C-DAC” 2020 IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems (APCCAS), 118-120 (2020)