

## 電気特性を用いた小型味覚・品質評価センサーの開発 調理現場で『いつでも同じ味』を実現するための小型センサー

### 1. 背景

飲食業界では、「いつも同じ味」を安定して提供することが品質管理の中核である。しかし実際の調理現場では、原材料の個体差、調理量や温度の変動、作業者の熟練度の違いなどにより、味のばらつきが避けられない。

現在広く使われている pH 計、糖度計、塩分計は、特定成分の量を数値化する点では有用であるものの、人が感じる味覚全体を直接評価するものではない。そのため、これらの数値が同一であっても、官能的には明確に異なる味が存在するという問題が現場では頻発している。

このような状況下では、最終的な品質判断が熟練者の経験や感覚に依存しやすく、属人性の高い運用となる。多店舗展開や海外展開を進める外食チェーンにとって、こうした属人性は品質の再現性確保を難しくする要因となっている。

### 2. 目的

本プロジェクトの目的は、図 1 に示すような調理現場で実用可能な小型デバイスを用いて、味覚品質を客観的かつ再現性高く評価する技術を確立することである。

本研究では、味覚を単一成分の集合としてではなく、複数成分が相互に作用した結果として現れる「状態」として捉える立場を採用した。その状態を電気的な応答として観測し、調理工程の中で即時に品質判断に利用できることを目指した。

2025年度未踏アドバンスト事業

小林 彰人、木村 悠貴

### 電気特性を用いた小型味覚・品質評価センサーの開発 調理現場で『いつでも同じ味』を実現するための小型センサー

電気インピーダンス特性を用いて  
「いつもと同じ味が」を判定。調理現場で課題を解決！



成分「量」の測定から「状態」の観測へ  
味覚品質センサーを研究室から調理現場へ

「数値は同じなのに、味が違う。」  
「大きくて、調理現場で使えない」

従来センサーが抱える欠点を克服した新デバイス

図 1 調理現場で活用可能な新味覚品質センサー

### 3. 製品・サービスの内容

本プロジェクトで開発した製品は、液体食品や飲料の味覚品質を評価する小型センサーである。対象液体に微小な交流電流を印加し、その応答から電気インピーダ

ンス特性を測定する。インピーダンスは溶液中のイオン移動や界面状態などの影響を受けるため、複数成分が反映された応答を得ることができる。本センサーでは、複数周波数で測定したインピーダンスデータを解析し、味覚品質を多次元的な特徴として扱う。解析結果はデバイス内部で処理され、ユーザーには直感的な判定として提示される。さらに調理現場での利用を想定し、測定から結果表示までをデバイス単体で完結させた点が特徴である。PC や専門的な解析操作を必要とせず、作業者が変わっても同じ基準で品質判断が可能となる。

#### 4. 新規性・優位性

本プロジェクトの新規性は、味覚を単一成分の数値としてではなく、複数成分が相互に作用した結果として現れる「状態」として捉え、その状態を電気インピーダンスという物理量で一括して評価する点にある。図 2 に示すように、従来の pH、糖度、塩分などの単項目測定では説明できなかった味の差異を、多周波インピーダンス応答という多次元データとして取得し、調理現場で利用可能な品質指標へと落とし込んだ。

さらに本技術の優位性は、測定の再現性を後处理的なソフトウェア補正に依存せず、ハードウェア設計によって担保した点にある。味覚品質評価では、電極界面の状態、配線構造、寄生成分、信号取得タイミングなどの物理的要因が測定結果に大きく影響する。本プロジェクトではこれらの要因を構造的に分析し、再現性を阻害する要素を設計段階で排除した。電極配置、信号経路、駆動方式および取得方式を最適化することで、デバイス間ばらつきおよび繰り返し測定誤差を抑制した。

この設計思想により、調理現場のように温度や液量、作業環境が変動する状況下でも安定した品質評価が可能となった。単なる成分測定機器ではなく、「味の状態」を物理応答として直接扱い、かつ現場で再現性を確保できる小型デバイスとして成立している点が、本技術の本質的な新規性および優位性である。

ほぼ同等のpH・Brix・塩分濃度のアルコール飲料と水溶液でも  
複数周波数の電気的応答により、異なる液体として検出



測定対象 pH・Brix・塩分濃度がほぼ同等の2つの液体



液体	pH	Brix	塩分
塩+砂糖+クエン酸	3.57	5.70	0.12%
アルコール飲料	3.52	5.69	0.12%

見た目、味にも大きな差があるが、  
既存のpH, Brix, 塩分計では2つを区別不可能

DigiTasteでの測定結果 2つの液体の電気特性の違いを検出

インピーダンス実部( $Z_{Re}$ )・虚部( $-Z_{Im}$ )で違いを検出



既存センサーが見落とす違いも、  
DigiTasteは識別が可能！

図 2 pH、Brix、塩分濃度が同一条件下で異なる味覚状態の液体の検出

5. 事業普及（活用）の見通し

本技術は、外食チェーンや食品製造現場における品質管理ツールとしての活用が期待される。調理工程中に品質を即時に確認できるため、味のばらつき低減、再調理や廃棄の削減、教育コストの低減といった効果が見込まれる。今後は、実店舗でのPoCを通じて導入効果を定量的に評価し、B2B 向け製品としての展開を進める予定である。

6. 期待される波及効果

本技術が普及することで、味覚評価の属人性が低減され、飲食業界全体の品質管理水準向上が期待される。

また、食品開発や製造分野においても、官能評価を補完する新たな評価手法として活用される可能性がある。

7. イノベータ名（所属）

小林 彰人（学校法人片柳学園 日本工学院八王子専門学校 IT カレッジ AI システム科 教員）

木村 悠貴（株式会社 Zenical 代表取締役）