

1. 担当PM

プロジェクトマネージャー： 後藤 真孝 PM
（産業技術総合研究所 情報技術研究部門 上席研究員
兼 メディアインタラクション研究グループ長）

2. 採択者氏名

チーフクリエイター：チーフクリエイター：喜多 唯
（東京大学大学院 学際情報学府学際情報学専攻）

3. 委託金支払額

1,790,400 円

4. テーマ名

プログラマブルフードの開発

5. 関連Webサイト

なし

6. テーマ概要

本提案は食事中に料理の味を変化させるための技術を開発する。

料理は見た目や味で日常生活を豊かにし、健康を支える。近年では、調理を科学的に解析する分子ガストロノミーにより、より高度な料理の表現の可能性が広がった。一方、料理のデザインには静的な見た目や味だけでなく、時間的な変化で料理を楽しませる手法がある。例えば、ひつまぶしは味を時間的に変化させることで最小限の料理と調味料で一度の食事を最大限楽しむことを可能にしている。しかし、既存の料理

方法ではこうした時間的変化を盛り込むのは難しい。

そこで本提案では調味料が噴射するフォークと、フォークの位置検出技術で食事中に料理の味を変化させるプログラマブルフードシステムを開発する。フォークには調味料カートリッジが搭載されており、センサーで料理の上のフォークの位置を検出することで、あらかじめプログラムされた時間と量で調味料が噴射する。

プログラマブルフードの技術で、味付けをダウンロードして素人が簡単に美味しい食事を再現したり、塩味の濃い味の前に塩味の薄い味をプログラムして最小限の塩分で食事を楽しむことで、味と健康のトレードオフを解消したりすることが可能となる。

7. 採択理由

食事中に料理の味を自動的に変化させる、つまり、味をプログラム可能にするための技術を実現する提案である。その「プログラマブルフード」による新しい食事というコンセプトが良い。本当に味を一口ごとにコントロールすることが可能になるのか、本当に高い自由度で食べ手に合わせた味の表現が可能になるのかという挑戦であり、料理におけるプログラミングの方法やインタフェースの本質に鋭く迫る展開を期待したい。美味しさを維持しつつ最小限の調味料での味付けが可能になるという視点も優れている。

喜多君は、毎日トマトソースの研究をした経験があるぐらい料理が好きであり、その料理に対する情熱を、是非完成度の高い技術として結実して欲しい。そのためには、既にプロトタイプ作成に取り組んでいるフォークのようなアプローチだけでは不十分であり、もっと料理を食べている人が味や食事体験に集中できるような、さりげない味のコントロールを柔軟な発想で考える必要がある。「プログラマブルフード」において最適なプログラミング方法とは何か、どれぐらい多様な味の変化手段を実装できるかを探求することが重要であり、提案内容だけに満足せずに発展させて欲しい。単なるプロトタイプ作成ではない、実際のレストランで日常的に使える完成度の高い技術を生み出す気概を持って、野心的に進めてくれることを期待したい。

8. 開発目標

本プロジェクトでは、センサーとアクチュエータによって一口ごとにプログラムされた味付けを行うことで、料理人が細かい味の制御を可能にするデバイスを開発することを目標とした。料理の進歩は利用可能な技術に依存しているが、コンピュータの料理への貢献は従来十分に探求されておらず、本プロジェクトでは、例えば調味料を舌に直接射出して口腔内で食材と調味料を混ぜるように、味の時間的変化をプログラム可能にすることで高度な味付けを実現することを目指した。

9. 進捗概要

未踏プロジェクト開始時点では、フォークに大きな射出装置を付けたプロトタイプシステムが実装できていたに過ぎなかったが、プロジェクト開始後、プログラマブルフードの可能性を広げる十数種類のアイデアを喜多君はスケッチを描きながら提案して生み出し、11月頭にプロジェクトレビューをした際までには、飲む瞬間に泡が立つシャンパングラス(傾きを検出するとバイブレータが振動して泡立たせる)や、食事中に皿の上の食材を調理して味を変化させる皿(ソース射出、ペルチェ素子による温度変化、香り噴霧が可能)のプロトタイプシステムを実装していた。赤外線カメラを用いた料理の熱の観察にも取り組んでいた。そこで、いくつかの軸を用いて整理しながら多数のアイデアをどう魅力的にストーリー展開していくかについて議論を深めた。成果報告会前には、味や香りがついた霧の生成やドレッシングの時間変化射出、料理の色をプロジェクトで変えるアイデアにも取り組んだ。成果報告会では、最終的には料理としての完成度が高いことを喜多君が重視し、味のプログラミングが可能なスプーン形状のデバイスを実機でデモンストレーションして魅力的な成果を見事に発表した。

10. プロジェクト評価

喜多君は、技術の進歩に伴う調理手法の進化を考察した上で、次は、「味の時間的変化」においてコンピュータがもっと貢献できるはずだという信念に基づいて「プログラマブルフード」というコンセプトを提案し、味のプログラミングが可能なスプーン形状のデバイス等を実現した。センサーとアクチュエータによって一口ごとの細かさで味の時間的変化をデザインして GUI でプログラムするために、皿の下部に重量計(キッチンスケール)を用意し、食事の進行状況をセンシングした。スプーン先端部と柄の二カ所に電極を接着し、食べ手がスプーンを口に入れた瞬間にそれがタッチセンサーとして反応して、口内に調味料を射出する。その射出では、調味料が入ったポンプがサーボモータの動きで押されて、そこからノズルを通じてスプーン先端部に送られる。ここでどの種類の調味料が押し出されるかが、事前に GUI で指定した内容に沿って、食事の進行状況によって決まるわけである。さらに喜多君は味にこだわり、調味料の射出位置をスプーンの上部和下部のどちらにすべきかを比較し、下部の方が調味料を舌表面に直接射出できるため、上部よりも同量の調味料でより強い味の実現できることを見いだした。通常の料理では食材に均等に味つけがされていて舌表面での調味料の濃度は低いが、調味料のみを舌に直接射出すれば、美味しさを維持しつつ最小限の調味料で味付けが可能になるのは素晴らしい成果である。しかも、喜多君は口内での直接味付けは香りや見た目の事前情報を与えない味覚変化であることに注目

し、9種類の調味料を実際に試すことで、香りの弱い調味料では苦味や酸味のみを提示でき、香りの強い調味料では最初は苦味や酸味が強いが後から種類に応じた風味が感じられることを発見した。実際にはスプーン以外にも、プログラマブルフードの可能性を広げる十数種類のアイデアを喜多君はスケッチを描きながら提案し、一部は実装にも取り組む努力をした点も特筆できる。その才能と卓越したセンス、構想力、料理に対する情熱と探究心を、極めて高く評価する。

11. 今後の課題

プログラマブルフードを新しい調理手法として普及させていくためには、食器のデザインを洗練させることに加え、食器の複雑さや洗浄の手間がかかることが今後の課題である。喜多君がそれらの課題にも取り組んで完成度を高めることを期待すると共に、単なるプロトタイプ作成ではなく、実際のレストランで日常的に使われる状況になるところまで今後ぜひ取り組んでほしい。