

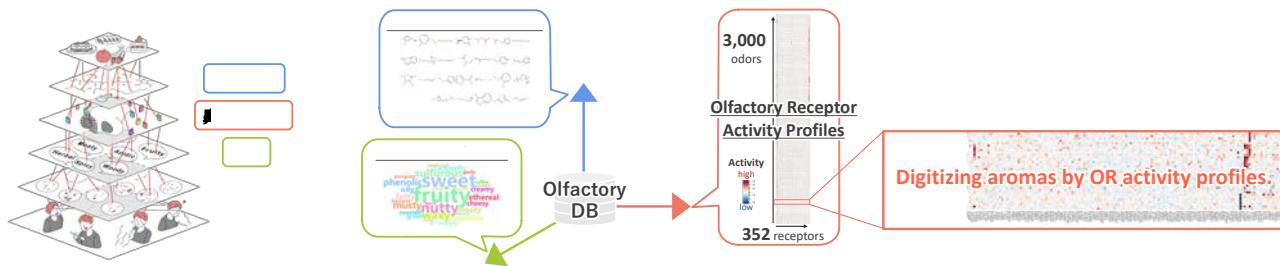
味の素(株) ランチョンセミナー

1. 香りのデジタルトランスフォーメーションによる食品設計の高度化

味の素(株) 食品事業本部 食品研究所 技術・素材開発センター 風味制御グループ
伊地知 千織

香りは食品の重要な要素であり、味、食感と共においしさを構成する重要な要素である。食品風味設計においては、これまで食品に含まれる香気成分の精密な分析と精緻な官能評価によりその特徴や機能が記述され、活用されてきた。私たちはそれに加えて、嗅覚受容体 (OR) 活性を指標とする香りのデジタル化を基盤とした食品風味設計の高度化・自動化を可能にする技術開発を進めている。そのコア技術として、食品添加物として認可されている匂い分子 (物質) を中心に約3000種の匂い分子に対するヒトOR活性プロファイルを取得し、それらの分子構造や物理化学的特徴、匂いの記述子の情報を関連付けたデータベース (以下、「嗅覚DB」) を構築した。

食品の複合的な香りをOR活性プロファイルによりデジタル化し、数理解析および当社独自の「嗅覚DB」との連携により、減塩・減糖など健康ニーズやサステナブルな社会の実現を満たしながら、おいしさを保つ新しい風味設計技術の可能性についてご紹介する。



2. 香りのデジタル化による香り予測技術の開発

同・井原 悠介

香りのデジタル化を進化させ、分子構造 – OR活性 –匂い質の関係を深堀りし、香りを予測・再構成する技術を開発している。「嗅覚DB」に収載した全香気成分のOR活性プロファイルを2次元に圧縮し、OR活性の視点から香り空間を可視化した。その結果、各ORの活性化成分によるクラスターが形成されること、クラスターに特定の分子構造や匂い質をもつ成分集団が局在することが認められ、香りのコーディング様式が縮約されたことが示唆された。

次に、OR活性と匂い質の関係を深堀りした。OR活性プロファイルから官能スコア (Dravnieks, 1985, ASTM) を予測する回帰モデルを構築した結果、45種の匂い質についてモデル式が成立し、香りをOR活性プロファイルで表現できることが示された。次に、目標とする香りを表すOR活性プロファイルについて、それを近似する香気成分の組合せを「嗅覚DB」から探索し、再構成するアルゴリズムを開発した。目標品と再構成品の香りの類似度を5段階尺度で評価した結果、くん製の香りとカラメリックな香りにおいて「極めて似ている」の評価が得られた。

最後に、分子構造とORの多対多の分子認識の関係について深堀りを検討した。そのために、香気成分の多重立体配座を考慮した新たな分子表現として、3D形状・ファーマコフィアフィンガープリント手法を開発した。本手法を「嗅覚DB」に収載した香気成分に適用して得られたフィンガープリントを3次元に圧縮し、香気成分をプロットした結果、官能基や分子サイズなどの特徴だけでなく、ORや匂い質についても空間内に特徴的なクラスターが形成され、本手法を用いた精緻なOR活性予測・匂い質予測の可能性が示された。

