

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 池田 岳郎

本研究では、食行動における感情変化をシステム化して定量的に取り扱う数理モデルとして「食感性モデル」を提案し、これに基づく「食感性モデリング」による消費者起点の品質評価や設計、さらには製造条件の最適化などに利用する手法を開発した。具体的に提案した内容は、「食感性モデル」の基本的なコンセプト、おいしさを感じるメカニズムに関与する諸要因の抽出、これらの要因に対する感性変数の定義と要因間の相互関係を定量化するための感性関数などである。以下に、食感性モデルに基づく新食品設計手法および最適製造条件の探索手法の有効性を検討した結果を述べた。

第一に、近年市場拡大の著しい緑茶飲料を供試材料として、製品設計における食感性モデリングの有効性を検討した。とくに、消費者の社会的属性による嗜好の相違を定量的に比較し、それぞれの消費者に最適な香味設計を導出した。さらに、緑茶飲料の製品パッケージが知覚品質に与える影響を明らかにし、その重要性を評価した。

食感性モデルを適用するデータとして、緑茶飲料の内的属性を機器計測により、知覚とおいしさを官能評価により評価した。機器計測では、ガスクロマトグラフ(GC)および高速液体クロマトグラフ(HPLC)を用いた成分分析を行い、官能評価では、味、香りおよびおいしさを 7 点尺度により記述的に評価した。統計解析では、官能評価データの因子分析により緑茶飲料の香味知覚因子を抽出した。また MRA と ANN を用いて外的属性から知覚およびおいしさに至る関数を明らかにした。

その結果、緑茶飲料の知覚は 4 因子（飲みやすさ、本格感、香り、甘み）により構成され、飲みやすさ因子の嗜好度への影響度が高いことを明らかにした。さらに得られた関数に基づくシミュレーションにより、社会的属性の異なる消費者ごとに望ましい香味強度と成分配合を明らかにした。以上の結果から、社会的属性の異なる消費者ごとの、緑茶飲料の嗜好と望ましい成分配合の導出において、食感性モデリングが有用であることを確認した。

第二に、呈味成分に着目し、特徴的な知覚品質を実現するような最適配合の導出における食感性モデリングの有効性を検証した。食嗜好との関連性の大きい苦味（ビター）成分と甘味成分に着目し、これら 2 成分を主成分とするビター飲料を対象として、両成分濃度 3 水準の組合せによる 9 つの供試サンプルを作製した。結果として、味強度と嗜好度との相関係数から、甘味およびすっきり感はおいしさと正の関連性を有することを明らかにした。また甘味成分濃度が高く、苦味成分濃度の低い配合により、甘味増強効果が得られることを明らかにした。これに対し、すっきり感は甘味成分と苦味成分との交互作用により生じ、苦味成分濃度が低く、甘味成分濃度が中水準の配合により、最も高いすっきり感が知覚されることを明らかにした。

以上の結果から、食感性モデリングにより、おいしさに影響する個別の味について、それぞれ最大値を与える成分配合を明らかにし、また複数の味を同時に高水準とする配合を算出することが可能となった。

第三に、香気成分に着目し、一般に味よりも複雑性の高い香りについて最適配合を導出する際の、食感性モデリングの有効性を検討した。乳化液状ゴマドレッシングの市販品および試作品を供試材料として、その内的属性は、GC と人の嗅覚による香りの質と強度の評価を組み合わせた GC 匂い嗅ぎ法(GC/O)により計測した。また知覚およびおいしさは官能評価により評価した。得られたデータに食感性モデルを適用することにより、香気成分と知覚品質およびおいしさとの関連性を明らかにし、とくに胡麻の香りを特徴付ける香気成分を特定した。

官能評価データの因子分析により、知覚品質を構成する 7 つの香味因子を導出した。また MRA により、とくにおいしさへの影響が大きい因子が「煎り胡麻感」、「後味の濃さ」および「まるやかさ」であることを明らかにした。香気成分とこれら知覚因子との相関を調べることにより、硫黄含有成分が知覚品質に大きな影響を与え、おいしさを増加させる効果があることを確認した。この結果から、食感性モデリングが香気成分の設計にも有効であることを明らかにした。

これらの結果より、本研究で新しく提案した「食感性モデル」は、食品固有の属性を起点とし、ヒトの知覚・嗜好および認知・態度などの経路を介しておいしさに至る過程を定量的に解析する手法として有用であり、食品を対象とした多面的な新製品設計にも適用可能であることを実証した。以上の審査結果から、審査委員一同は本論文の学術的な独創性と実用的な有用性を高く評価し、博士学位論文として価値あるものと認めた。