

兵庫県最先端技術研究事業（COE プログラム） 研究結果概要

□研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	栄養学的・構造学的評価による高たんぱく・高栄養の新規スマイルケア食品の開発
代表機関	株式会社アトラステクノサービス
共同研究チーム構成機関	公立大学法人兵庫県立大学 環境人間学部環境人間学科 大学院物質理学研究科
研究分野	先端医療関連

※研究分野はいずれかから選択してください。

□研究結果の概要

【①研究プロジェクトの概要、特色】

高齢社会を迎え、咀嚼・嚥下機能の低下による摂食困難者が増え、その対応が急務となっている。また、若者の神経性食欲不振症による摂食障害も増えており、その食事指導の必要性が高まっている。

高齢者の摂食困難者に対応する食事としては、「特別用途食品えん下困難者用食品」（厚生労働省 2009年）、「嚥下調整食分類」（日本摂食嚥下リハビリテーション学会 2013年）が設定されている。しかし、咀嚼・嚥下困難な食事の対応だけでなく、低栄養の人の食事と合わせての対応が必要となっており「スマイルケア食品」（農林水産省 2016年）が提案されている。

これまで共同研究チームでは、野菜・果実チップスを用いて、真空フライ品と常圧フライ品とを比較検討した（「真空フライ法による野菜チップスの物性・嗜好性および抗酸化について」：日本調理科学会誌 50巻（2017）1号 p6-12 で論文発表）。真空フライ品が鮮やかな色を示し食感が好ましく食べやすく、ビタミンC含量残存量が高く栄養価が高く、脂質酸化物が少なく酸化抑制されていることを見出した。

これら真空フライ品の特徴をいかし、咀嚼・嚥下機能低下および神経性食欲不振症などによる摂食障害への社会的必要性に対応するため、咀嚼・嚥下を容易とし食べやすく、高たんぱく・高栄養な新規スマイルケア食品の開発を目的とする。

また、その際、良質なたんぱく質を多く含む素材として、地域の素材である明石の鯛、蛸を用いた真空フライ品を開発し、地域の産業発展貢献を目指す。

【②研究の成果】

スマイルケア食品とすることにあたって、例えば鯛粥のように湯戻しすることにより咀嚼・嚥下を容易とする製品を想定し、明石産の鯛及び蛸の真空フライ試作品とその湯戻し品の評価を行った。

栄養成分については、放射光施設 SPring-8 で蛍光 X 線分析によるミネラル成分の評価を行い、真空フライ法において、タコは、亜鉛が多く、また鯛についても亜鉛が多いことを確認できた。

また、SPring-8 で X 線 CT 測定を行うことで、湯戻し前後の真空フライ品の構造を 6.5 ミクロンの解像度で 3 次元的に評価した。その結果、蛸については湯戻しを行っても内部に空隙が残り、材料組織（身）の吸水による膨張も生じ難いことが分かった。鯛については、吸水率は高く、体積も膨張して通常の茹で品に似た食感に戻ったが、スマイルケア食品としては不十分であった。

原因として①塩分によるタンパク質凝集と②真空フライ調理（80℃）時のタンパク質熱変性により、吸水・膨張が生じ難くなったものと考え、様々な酵素（パイナップル、たまねぎ、大根、麴、甘酒など）でのタンパク質分解や叩く等の柔らかくする下処理、フライ温度を下げる（60℃）といった対策を施したが、現時点でまだ解決できていない状況である。

代案として、タンパク質組織を予めほぐした後まとめて真空フライ化した改良品を試作した。改良品について、本プロジェクトで開発した咀嚼試験機を用いて、湯戻し品とその圧縮状態の X 線 CT 測定を行い、フライ品を湯戻しすると繊維状にほぐれたタンパク質組織の隙間に湯が浸透して膨張し、タンパク質繊維が凝集することなく圧縮（噛む）できることが分かった。素材の加工度を上げることで、スマイルケア食品としての機能性改善の可能性が示唆された。

【③本格的な研究への展開】

真空フライ法における加工を行うことで素材の旨味を凝縮し、高たんぱく、高栄養という点に着目している点ではスマイルケア食品として可能と考えている。

しかし、タコ、鯛を素材のまま真空フライ法で加工するだけではスマイルケア食品としてはタンパク質の凝集性の問題などから難しいことから、今後はさらに加工度をあげた研究開発を行っていきたいと考えている。

【④今後の事業化に向けた展開】

現時点では、まだ研究開発中であるが、さらに研究をかさねてスマイルケア食品を展開していきたいと考えている。

【⑤地域的波及効果】（技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与）

- ・地域食材（明石の鯛・蛸）を用いて、咀嚼・嚥下を容易とし食べやすく、高たんぱく・高栄養な新規スマイルケア食品の真空フライ品の開発を目的とする。国民の食環境の改善及び多様化に資する食資源としての位置づけが可能になると考えられる。
- ・真空フライによるスマイルケア食品の開発により、高齢者の咀嚼・嚥下困難および若者の神経性食欲不振症による摂食障害に対応する食品として、食環境改善など国民の健康に貢献する。
- ・良質なたんぱく質を多く含む素材として、明石の鯛、蛸を用いた真空フライ品を開発することで、地域産業の発展に寄与する。
- ・従来の食品科学的手法に構造学的手法を組み合わせた製品開発スキームはスマイルケア食品開発の新たなモデルケースとなり得る。