

食品の品質を決定する構造的要因の解明 -量子ビーム活用の可能性-

松村康生

京都大学大学院農学研究科

食品は多成分からなる分散系である場合が多く、その分散相、分散媒に応じて表1のように分類することができる。分散相は分散媒の中で、集合することによって様々な構造を形成するが、このいわゆる微細構造が食品の美味しさや、物理的・化学的安定性、消化・吸収性など様々な品質を決定する。微細構造の形成メカニズムおよび微細構造と品質の関係を明らかにするためには、分散相の集合（会合）挙動を詳細に検討する必要がある。また、分散系食品には、必ず界面が存在することから、界面において引き起こされる現象に注目したアプローチも欠かすことはできない。物質の集合状態の解析、界面現象の解明には、量子ビームの活用は大きな威力を発揮すると思われる。また、食品の場合、製造から摂取、体内での吸収に至る過程で、成分や、その混合状態に大きな変化が生じ、その変化が品質の向上や劣化等に結びつく。したがって、原料素材の加工・調理過程、摂取後の口腔内での咀嚼から嚥下、そして消化吸収に至る過程における変化を詳細に解析することも重要となるが、その面においても量子ビームは大いに力を発揮するであろう。私のグループでは、表1の分散系食品のうちで、エマルション、ゲル、エマルションゲル、泡沫、パンなどの小麦粉焼成品等々、様々なタイプの食品について研究を行ってきた。本講演では、その研究の一部を紹介し、食品の微細構造と品質の関係について考察するとともに、そのような研究で浮かび上がってきた検

表1 分散系食品の分類

分散相 分散媒	気体	液体	固体
気体	—	エアロゾル (霧状の液体)	粉体(粉ミルク、 ホワイトナー、 小麦粉)
液体	気泡、泡沫 (ビールの泡、 メレンゲ)	エマルション O/W型(牛乳、 マヨネーズ) W/O型(バター、 マーガリン)	サスペンション、 ゾル、ゲル (スープ、ピューレ、 ゼリー、ソース)
固体	泡沫を含有した 固体(パン、ビス ケット、あられ)	魚や肉、青果物 などの組織 エマルションゲル (豆腐、ソーセージ)	冷凍食品 チョコレート

討課題の解決のために、量子ビームがどのように活用できるのかを考えてみたい。また、私に課せられた役割として、自分の研究に止まらない、広い食品科学研究の領域における量子ビーム活用の可能性に触れることも期待されていると理解している。この要請についても、本講演で出来るだけ応えたいと思っている。

以下に、本講演で取り上げる可能性のあるトピックスに関して列記する。

- (1) タンパク質や多糖類の分散状態、集合体形成（マイクロフィブリル、ゲルネットワーク、ナノファイバー等）
- (2) 澱粉の糊化・老化（冷凍などの加工貯蔵条件の影響、調理過程における変化等）
- (3) 界面吸着層の構造、厚さ（液-液、固-液、気-液界面の違い、多重吸着層の形成、ピッキング・ミッキング安定化、脂質集合体の吸着等）
- (4) 口腔内・消化管での変化（レオロジーやトライボロジーとの関連、ナノパーティクルの消化吸収性、微量元素の吸収等）

なお、食品の品質改善には酵素がしばしば利用されるが、その例については上記のトピックスに関連して述べるつもりである。