

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 農 学 ）	氏名	黒飛 知香
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論 文 題 目			
<p style="text-align: center;">イチゴジャムの力学的物性がテクスチャーおよびフレーバーリリースに及ぼす影響 に関する研究</p>			
論文審査担当者			
主 査	教 授	羽 倉	義 雄
審査委員	教 授	浅 川	学
審査委員	教 授	上 野	聡
審査委員	准教授	川 井	清 司
〔論文審査の要旨〕			
<p>人の嗜好には、食品自体が持っているテクスチャーや風味（甘味、酸味、香りなど）特性よりも食べている間に变化するテクスチャーや風味（甘味、酸味、香りなど）が大きく影響する。そのため、機器分析によるテクスチャー評価、官能評価や香気成分分析などによる風味評価などの研究が多く行われている。しかし、機器分析による物理的特性や香気成分値と人が食べた時に感じるテクスチャーや風味の評価は一致しないことが多い。そこで、機器分析によるテクスチャー評価では、適切な測定方法および測定条件を設定することが求められている。本論文では、イチゴジャムの官能評価項目に影響する機器分析項目およびその測定条件を明らかにし、さらに官能特性（テクスチャー・風味）と相関が高かった力学的物性を用いて、各官能特性の知覚時の口腔内状態および知覚順序に関する考察を行った。</p> <p>第1章「序論」では、研究の背景、ジャムの官能評価に関する既往の研究を述べた上で、本論文の目的と構成を記述した。</p> <p>第2章「市販イチゴジャムにおける風味要素のTime-Intensityプロファイリング」では、官能評価の手法の一つであるTime-Intensity (TI) 法を用いて輸入品を含む国内で市販されている様々なイチゴジャムの官能特性（甘味・酸味・イチゴ風味）の強度の時間変化や持続時間を数値化した。また、イチゴジャムの糖度、酸度、pH、色の測定のほか、糖分析、有機酸分析を行った。物性測定では、ラインスプレッドテスト (LST 法) によるジャムの広がり易さの評価およびリングろ紙法を用いた離水測定を行った。その結果、市販イチゴジャムの喫食中に連続的に变化する官能特性（甘味・酸味・イチゴ風味）の強度や持続時間は、化学的な成分や物性（広がり易さ、離水）の影響を強く受けていることが明らかになった。</p> <p>第3章「モデルイチゴジャムのテクスチャーに関する官能特性に影響を与える機器分析項目の検討」では、低糖度イチゴジャムを対象とした。ペクチンの種類（4種類）および濃度（3種類）を変えて調製した低糖度モデルイチゴジャム12試料を用い、官能特性（か</p>			

たさ・ねっとり・なめらかさ・口どけ・べたつき) に及ぼす力学的物性の影響を調べ、併せて、官能特性に対応した力学的物性の評価方法および測定条件を検討した。官能評価の結果から、いずれのペクチンにおいてもペクチン濃度の増加に伴い、かたさ、ねっとり、べたつきが高く評価される傾向を示した。一方、なめらかさ、口どけは、ペクチン濃度の増加に伴い、低下する傾向を示した。また、官能評価によるテクスチャーの評価値は、見かけ粘度の影響を強く受けていることを明らかにした。

第4章「モデルイチゴジャムの風味に関する官能特性に影響を与える機器分析項目の検討」では、低糖度モデルイチゴジャムのテクスチャー変化に伴う官能特性(甘味・酸味・イチゴ風味)に及ぼす力学的物性の影響を調べ、併せて、官能特性に対応した力学的物性の評価方法および測定条件を検討した。その結果、イチゴ風味は、すべてのTIパラメータ(I_{max} : 最大強度、 T_{max} : 最大強度の時間、AUC: TI曲線下面積、 T_{tot} : 全応答時間)において力学的物性の寄与率が高く、甘味、酸味に比べ力学的物性の影響を強く受けていることを明らかにした。

第5章「嚥下造影検査による咽頭通過時間の計測」では、ジャムの咽頭通過の動態観察から力学的物性値を検証した。その結果、嚥下造影検査から得られたずり速度をもとに算出した見かけ粘度が第4章で得られたイチゴ風味 I_{max} の見かけ粘度とほぼ一致し、嚥下造影検査を用いたジャムの咽頭通過の動態観察からイチゴ風味に対応する物理的特性値の妥当性を示すことができた。

第6章「総合考察: テクスチャーおよび風味の知覚順序に関する考察」では、官能特性(テクスチャー・風味)と相関が高かった力学的物性を用いて、各官能特性の知覚時の口腔内状態および知覚順序について以下のように考察した。かたさ、ねっとりは、口に入れてすぐの微小な動きによって知覚する。一方、なめらかさ、口どけ、べたつきは、かたさ、ねつとりを知覚した後にジャムと唾液が混和され、口腔内温度も上昇した状態で知覚する。なめらかさは、舌を少し動かした状態で知覚し、口どけは、やや速い舌の動きでのもとで知覚する。べたつきは、より速いずり速度で飲み込む直前に残った抵抗感から知覚する。酸味は、いずれのパラメータにおいても降伏力との相関が高いことから、ジャムを口に入れた直後に知覚する。甘味は、口腔内温度が上がり唾液と混ざる前から知覚し始め、かたさ、ねつとりを感じた後の変形、唾液との混和により最も強く感じられ、その後も継続する。イチゴ風味は、ジャムを口に入れて味わいながら唾液と混和された状態で飲み込む直前に知覚する。以上の考察を行い、これをテクスチャーおよび風味の知覚順序の模式図として表した。

第7章「総括」では、本研究の総括を行い、今後の研究の発展の方向性を今後の展望として述べた。本論文では、力学的物性がテクスチャーや風味に及ぼす影響を明らかにした。これらの知見を活用することで、力学的物性制御による糖質制限食(甘さを感じやすくするテクスチャーを設定した食品)、介護食(酸味を感じやすくし、唾液分泌を促すテクスチャーを設定した食品)など、それぞれの食品に応じた適切なテクスチャーの食品の開発や風味増強食(風味を感じやすくするテクスチャーの食品)などへ応用の可能性を示した。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士(農学)の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。