

＜ ゲルを用いた食酢の酸味低減効果の検証と調理法の開発 ＞

研究年度 令和 5 年度

研究期間 3 年度～ 6 年度

研究代表者名 山口 彩

共同研究者名

【緒言】

近年、食酢の様々な健康効果が明らかにされ、継続摂取による生活習慣病の予防や改善等への期待が高まっている。具体的には、内臓脂肪の減少や血圧の低下、食後血糖値の上昇抑制であり、これらの健康効果を得るためには、食酢を1日当たり約15~30 mL(酢酸として750 mg)以上を毎日継続摂取することが必要である。しかし、酢酸750 mgを1回の食事で摂取することは、一般的な調理メニューでは困難である。また、食酢特有の刺激のある酸味や香りは好まれない要因となり、継続摂取を妨げていること、揮発性のある酢酸成分が喉を刺激することにより「むせ」が引き起こされ、飲み込みにくい食べ物として認知されていることも要因の1つである。

そこで我々は、比較的安価で継続摂取の実現可能性が高い食酢を用いて、その酸味を抑制する方法について様々な研究を行ってきた。その中で、ゲル状にすることで酸味が抑制されること、ゲル化剤の違いによって酸味の抑制程度に差が出ることが示唆されてきた。しかしその要因についてははっきりと明かされていない。そのため、本研究では、ゲル化剤が異なる3つの酢酸ゲルについてこれまでと同様に官能評価を行い、加えて、食品の特性を経時的に計測する手法の1つであるTI法を用いてゲル化剤の違いと酸味の経時変化との違いについて検討した。

【実験方法】

(1)「ゲル化剤」が異なるゲルについての検討

本学学生26名を対象に、3種類のゲル化剤(ローカストビーンガム・キサントガム、LMペクチン、寒天)を用いて同等のかたさの食酢添加ゲルを作製し、食酢の香り、舌及び喉への刺激の強さについて順位法を用いて官能評価を行った。また、クリープメーターにて物性を測定し、解析項目は「かたさ応力」「もろさ荷重」「凝集性」「付着性」「A1エネルギー」とした。ゲル中の酢酸量及び離水後の酢酸残存率も算出した。

(2)TI法を用いた酸味呈味特性についての検討

TIの機械の操作、酸味の強度の尺度に関して事前に訓練を行った本学学生8名を対象に、(1)で使用したゲルを用いてTI法による官能評価を行った。また、クリープメーターにて物性を測定し、解析項目は「かたさ応力」「もろさ荷重」「凝集性」「付着性」「A1エネルギー」とした。ゲル中の酢酸量及び訓練と評価に使用した酢酸溶液中の酢酸量と酢酸残存率も算出した。

【結果・考察】

(1)「ゲル化剤」が異なるゲルについての検討

官能評価の結果より、食酢の香りはペクチンゲルで最も抑制され、次にローカストビーンガム/

キサンタンガムゲル(以下混合ゲル)、そして寒天ゲルで最も感じやすいことが明らかとなった。一方で、酸味、刺激は混合ゲルとペクチンゲルで同程度抑制され、寒天ゲルで最も感じやすいことが明らかとなった。

食酢の香り、酸味や刺激は寒天ゲルで最も感じられ、これは寒天が持つ離水性に起因していると考えた。離水前後でゲル中の酢酸量に違いが見られなかったことから、離水液中に酢酸が流出し酸味を感じやすくしていたわけではなく、離水液が咀嚼によるゲルの液状化を促進し、より酸味を感じやすくしたのではないかと考えられる。

物性測定の結果により、「もろさ荷重」はペクチンゲル、混合ゲル、寒天ゲルの順に高く（ペクチンと混合ゲル間 $p < 0.05$ 、ペクチンと寒天ゲル間、混合ゲルと寒天ゲル間 $p < 0.01$ ）、「凝集性」は混合ゲル、ペクチンゲル、寒天ゲルの順に高く（混合ゲルとペクチンゲル間 $p < 0.05$ 、混合ゲルと寒天ゲル間 $p < 0.01$ ）、「付着性」は混合ゲル、ペクチンゲル、寒天ゲルの順に高く（混合ゲルとペクチンゲル間 $p < 0.01$ 、混合ゲルと寒天ゲル間 $p < 0.01$ ）、「ガム性荷重」は混合ゲル、ペクチンゲル、寒天ゲルの順に高く（混合ゲルと寒天ゲル間 $p < 0.05$ ）、「A1 エネルギー」は寒天ゲル、混合ゲル、ペクチンゲルの順に高かった（寒天ゲルとペクチンゲル間 $p < 0.01$ 、混合ゲルとペクチンゲル間 $p < 0.01$ ）。以上のことから、混合ゲルがもろくまとまりやすいがべたつくゲル、寒天ゲルがべたつきは少ないがばらつきやすいゲル、ペクチンゲルがもろく、べたつきとまとまりやすさにおいて2つの中間程度の特徴を持つゲルであることが明らかとなった。ゲルがべたつきやすくなると、口腔内に残りやすくなるため、酸味を感じやすくなりそうであるが、付着性が高い混合ゲル、ペクチンゲルにおいて酸味の感覚強度は低かった。このことから、「付着性」の増加は食酢の香り、酸味や刺激の低下に大きく影響を及ぼしている因子だとは考えにくいと推察できる。また、もろさ荷重の結果と官能評価から得られた結果が一致したことから、酸味や刺激の低下には「もろさ荷重」が影響を及ぼしている因子の1つである可能性が示唆された。しかし食品のテクスチャーは複数の物性の組み合わせにより変化するものであり、テクスチャーを左右するゲル特性(例えば弾性)と応力などの物性では物理量の概念が異なることもあるため、ここでは可能性がある、ということにとどめておきたい。また、今回は各種ゲルのかたさをそろえることを重視したため、ゲル化剤の分量に差が出た。今後、ゲル化剤や増粘剤の種類や混合割合を変化させ、かたさ以外の項目の調整についても検討が必要である。

(2) TI 法を用いた酸味呈味特性についての検討

各試料間に有意差は見られなかった。今回の官能評価で3種類のゲル間に有意な差が見られなかった原因として、選定された8名のパネリストに対しての訓練、再現性の確認が不十分であった可能性、パネルの酸味に対する感受性に大きな差があり、その結果測定誤差が生じた可能性も完全に除外はできない。分析型官能評価を行う際のパネリストの訓練は大変重要な手順であり、また、その人数も重要となる。パネリストの選出方法や人数、パネル訓練の内容・方法については今後も検討が必要である。