

愛媛大学社会共創学部社会共創コンテスト

タイトル

高齢化社会における食の追求

～ウンシュウミカンの外皮を使ったユニバーサルフードの提案～

千葉県立薬園台高等学校 3年

石田友子（園芸科）、瀧本悠貴（普通科）

高齢化社会における食の追求

～ウンシュウミカンの外皮を使ったユニバーサルフードの提案～

千葉県立薬園台高等学校3年 石田友子（園芸科）、瀧本悠貴（普通科）

指導教員 古賀直子

要旨

総務省統計局の年齢別の人口推移（平成28年）によれば、65歳以上の人口の割合は上昇が続き、初めて27%を超え、過去最高となっている。今後は以前から指摘されているとおり、日本はますます高齢化社会となり、社会生活も余儀なく変化していくのではないかとされる。人間生活の基盤となる衣食住のうち、食については生命活動を続けるために最も重要な項目である。本研究では、(1)少量でも健康に対する効果が期待できるようなもの、(2)におい、味、噛みごたえ、持続性（あきがこないか）の条件を満たすユニバーサルフードとしての機能性成分を含んだデザートを検討した。

1. はじめに

ユニバーサルフードの主たる材料にカンキツ類のウンシュウミカンの外皮（外果皮と中果皮）を用いた。ウンシュウミカンの外皮を乾燥させたものは、その期間により、橘皮や陳皮とよばれ、生薬として血圧降下や健胃、鎮咳、去痰などに効果を発揮している。しかし、これらの皮には苦味があり、機能性成分を含んでいても続けて飲食することにためらいがある。そこで、長い期間、食べ続けることができるようなデザートを考案した。苦味成分を抑える工夫として、ほうじ茶の抽出液との組み合わせ、歯ごたえについてはバリエーションが豊富なムースが適当という結論に至った。



国産ミカン100% を使用

2. 研究目的

機能性成分を含んだウンシュウミカンの外皮を用いてユニバーサルフードとしてのデザートを提案する。

3. ウンシュウミカン外皮の使用量の検討

3-1. 苦味成分を抑えるための工夫

ウンシュウミカンの外皮を使用したデザートをつくる場合、苦味成分であるリモネン類の存在が味を左右する。また、皮特有の木のような香りも風味に影響を与える。苦味成分については、希釈しても味が変化することはない。そこで、甘味を加えることで苦味を抑えるか、逆に苦味成分を加えることで苦いものとするか、または酸味や塩味を加えるかを検討した。その結果、菓子は「甘いもの」というイメージを持つ人が多いと考えられるが、あえてリモネン類の苦味成分をそのままに、他の苦味成分を加えることで新しい味の追及ができるのではないかと考えた。他に酸味については酸を多くすることでタンパク質の変性が考えられ、デザートの成形に関わる可能性があるとして除外した。また、従来の料理レシピに則して菓子づくりを検討しているため甘味が加わる。塩味は甘味に対しての相乗効果が考えられるが、塩分を摂取することになるので候補からはずした。

デザートづくりに使用する糖類は、食品成分表（新選、三訂版／実教出版）を参考にした。上白糖およびペンサイ糖（ざらめ糖）とサトウキビ糖（黒砂糖）の成分を比較したところ、サトウキビ糖の方がミネラルの含有量が多いことから、サトウキビ糖を使用することにした。また、サトウキビ糖は糖度が85%と低いが、甘味を強く感じられるため少量でも従来の甘

味を再現でき、費用を安く抑えられるのではないかと考えた。

表1 ミネラルの比較 (100gあたり)

	エネルギー	カルシウム	カリウム
黒砂糖	354 Kcal	240 mg	1100 mg
上白糖	384 Kcal	1 mg	2 mg
テンサイ糖※	382 Kcal	2mg	6-55 mg

3-2. 呈味実験

ウンシュウミカンの外皮に含まれる苦味成分を抽出して官能試験を行い、苦味を抑えるための材料を検討した。水、湯それぞれ 30mL にウンシュウミカンの外皮 0.5g、1g、3g を入れ、抽出した。次にウンシュウミカンの外皮を浸した溶液にサトウキビ糖を 3g (実際の製品の 10 分の 1) ずつ加え、官能試験を実施した。次に苦味成分を含んだ煎茶、焙じ茶、マテ茶と合わせた結果、他のと比べると焙じ茶が苦味を抑えられたように感じた。(表 2) ウンシュウミカンの外皮は、ミカンの香り以外に木を削ったようなニオイがした。水溶液にした場合、湯の方が水よりニオイが強く感じられたが、茶で抽出した場合は茶の芳香が強く、外皮のニオイが抑えられていた。特に焙じ茶は、焙煎した茶の焦げたニオイがウンシュウミカンの外皮のニオイを抑えており、茶の味もミカンの香りを残していた。これらの結果から、焙じ茶でウンシュウミカンの外皮を抽出した液を使用することとした。

表2. 30mL の溶液に抽出させたときの様子

溶媒 (30/mL)	水	湯	水 +糖	湯 +糖	煎 茶	焙じ 茶	マテ 茶
溶質 (g)							
0.50	+	-	+	-	-	++	-
1.0	+	-	+	-	-	++	+
3.0	-	-	+	-	-	+	-

+ ニオイ、味も良好 - ニオイ、味も不良

4. ユニバーサルフードとしてのデザート

4-1 硬さの検討

食感を調べるために、ゼリー、寒天、ムースを使ってサンプルをつくった。商品化されているものなかにはこんにゃくがあるが、凝固剤に水酸化カルシウムを使用することと手間の問題から比較から除外した。

4-1-1. ゼリー I (皮 8g)、II (皮 4g)

準備: ウンシュウミカンの皮(粉末)8g、水250mL、粉ゼラチン 5g、黒糖大さじ 1.5、ほうじ茶パック 1、おたま、鍋、計量スプーン、計量カップ、茶こし、お茶パック、サンプルカップ
方法: 水を鍋で温めほうじ茶パックを入れ 2 分待た。そこにウンシュウミカンの皮を入れかき混ぜ機能性成分を抽出した。その後、茶こしとお茶パックでこし、液だけを取り出した。これを鍋で温め、粉ゼラチンを溶かした。黒糖を入れ混ぜた後、サンプルカップに流し入れ冷蔵庫で固まるまで(30 分程)冷やした。ウンシュウミカンの皮(粉末)4g、※その他準備はゼリー I と同様の方法で作成した。

4-1-2. 寒天

準備: ウンシュウミカンの皮(粉末)10g、水 300mL、寒天粉 2g、黒糖大さじ 2、ほうじ茶パック 1、おたま、鍋、計量スプーン、計量カップ、茶こし、お茶パック、サンプルカップ
方法: 水を鍋で温めほうじ茶パックを入れ 2 分待つ。ここにウンシュウミカンの皮を入れかき混ぜ、抽出させる。茶こしとお茶パックでこし、液だけ取り出した。これを鍋で温め寒天を溶かし、1,2 分沸騰させた。火を止めて黒糖を入れた後、サンプルカップに流し入れ冷蔵庫で固まるまで(30 分程)冷やした。

4-1-4. ムース

準備: ウンシュウミカンの皮(粉末)3g、水 100mL、牛乳 150g、黒糖 40g、卵黄 1 つ分、卵白 1 つ分、生クリーム 100mL、ゼラチン 5g、おたま、鍋、計量スプーン、計量カップ、茶こし、お茶パック、計量器、ボウル、氷、サンプルカップ、ホイッパー
方法: 水 100mL を鍋で温めほうじ茶パックを入れ 2 分待ち、そこにウンシュウミカンの皮を入れかき混ぜた。次に茶こしとお茶パックでこし、液だけを取り出した。この液を鍋で温めゼラチンを溶かした。ボウルに卵黄を入れて黒糖 20g を加え、ホイッパーでもったりとなるまで混ぜた。そこに牛乳を加えよく混ぜた。混ぜたものを氷水の入ったボウルに浸し、とろみがつくまで冷やした。生クリームを 7 分立てくらいにホイップする。卵白に黒糖 20g を加え、つのがおしぎする程度のメレンゲを作り、さきほどのものとひとまとめにし、色が均一になるまで混ぜた。サンプルカップに流し入れ冷蔵庫で固まるまで (30 分程) 冷やした。



写真1 硬さを検討するためのサンプル。左からムース、寒天、ゼリー(2)の順に並ぶ。

高校1年生から2年生の10名が食した結果、味はムース状の物が好評であった。ゼリー(皮8g)と(皮4g)については、後味が残り不快な感じであった。

4-2. 砂を使った硬さの測定

準備：鉄製スタンド、クリップ、砂鉄、工作用紙、セロテープ
 方法：試料を10mm×10mm×10mmに切り取り、自作の硬度計(写真2)をつくり、試料の硬さを測った。試料がつぶれるまでの重さを測り、その値を硬さとした。この硬度計は数値が大きくなるほど硬くなることを示す。

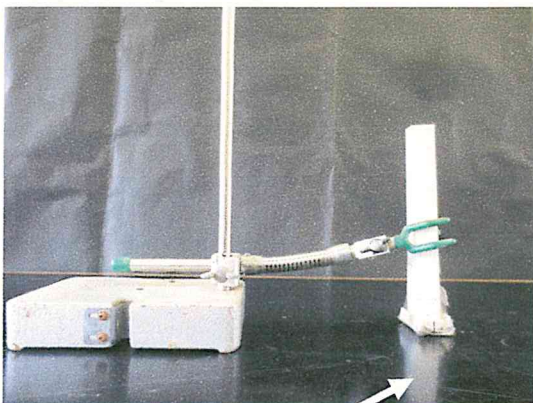
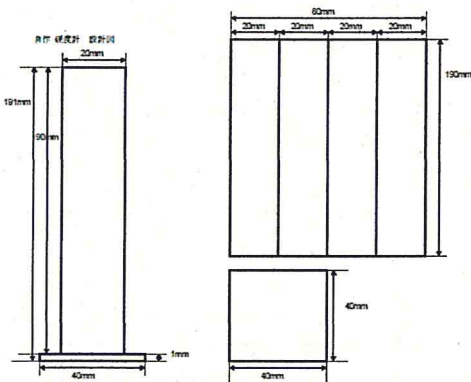
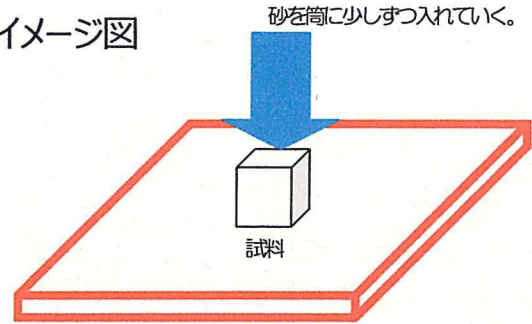
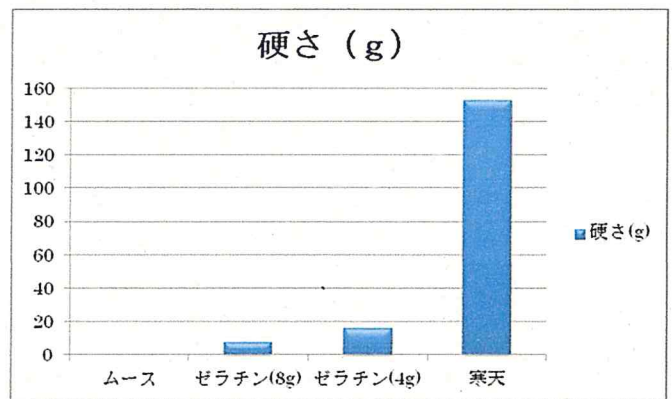


写真2 自作硬度計 矢印の部分に試料を置き、筒の中に砂を入れていく。試料がつぶれたところで終了となる。

イメージ図



結果：寒天が一番硬く、次にゼラチンの外皮含有が少ないもの、多いものとなり、ムースは測定不能であった。



5. 考察

ウンシュウミカン形態は、フラベド(外果皮)外側の黄色い部分、アルベド(中果皮)内側の海綿状の部分、じょうのう膜(内果皮)袋の部分、じょうのう(じょうのう膜につつまれたみかんのひとつひとつの房、砂じょう(じょうのうの中にあるツブツブ部分)に分けられている。実験をとおして、苦味成分を多く含んでいるアルベドの部分が粉末状になることで、より、苦味が際立ってしまった可能性がある。今回での実験の使用量を定めるために3-2.呈味実験をおこなったが、湯で煎じたときには非常に苦く、えぐみも感じられた。これは温度が上昇することで舌の毛細血管が活性化し、味覚の神経閾値が広がったためではないかと考える。

焙じ茶は焙煎により、香ばしく感じるがこれも茶に含まれているタンニンにより渋味や苦味を感じる。しかし、焙じ茶は一般的な家庭で飲まれていることもあり、苦味成分を感じても「茶はそのようなもの」として受け入れられている。したがって、

今回提案した「焙じ茶でウンシュウミカンの外皮から機能性成分を抽出する」という方法は苦味成分を苦味成分で置き換えることで、感覚を変えた良い方法だったと思う。

実験では(1)少量でも健康に対する効果が期待できるようなもの、(2)におい、味、噛みごたえ、持続性（あきがこないか）の条件を満たすユニバーサルフードとしての機能性成分を含んだ高齢者でも食べられるデザートとして、「ムース」を提案したがデザートだけでなく、苦味成分の置き換えで幅広い使用が期待できると考える。また、ムースはとても食べやすく柔らかさも良いが、生クリームが食べられない人もいるので、アレルギーなどを考えると寒天が一番良いのではないかとと思うが、硬さの測定から、実験でつくった寒天では弾力があり過ぎて食べにくいいため、寒天の量を調節して柔らかくすることが必要である。

6. 今後の展望

今回使用したウンシュウミカンの外皮を計測するときは、はかりで測った量で実験をおこなっていたが、実際は焙じ茶に煎じているため、実質的な質量とは異なる。また、ウンシュウミカンの外皮の量に対してどのくらいの量が抽出されているかは不明である。全体的に研究内容の精密さをあげたい。

7. 参考文献

- (1) 小川一紀「成分調査」独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所カンキツ研究興津拠点
- (2) 新選 食品成分表 三訂版「砂糖」実教出版
- (3) 総務省統計局ホームページ「人口推計平成28年」
- (4) 島津製作所ホームページ「食品の食べやすさの評価」
- (5) 株式会社朝日「寒天ゼリーの作り方」
- (6) マルハニチロ株式会社「ゼライスの使い方」
- (7) ホクレン農業協同組合連合会「てんさい糖成分表示」