

柑橘系果物の製菓材料への加工および 使用方法の研究

松 井 博 司

要 旨

地域経済の振興についての取り組みは、近々の課題であるとともに、いま全国各地で盛んに行われている。とりわけ農産品・果実類の生産（特産品等）やその加工等についての活性化が求められている。

ここでは、柑橘系果実類の食材加工（スイーツへの対応）を目的とした製法について取り上げた。柑橘系果実の中で食材利用が低い、キンカン、日向夏を加工、製菓材料への利用促進を促すものである。

キーワード：柑橘系果物、農産品一次加工、製菓材料加工、キンカン・日向夏の加工、スイーツへの素材研究

1. はじめに

柑橘系果物は、一般的に果皮に柑橘系香気成分（リモネン）が含有されていて、果実・果汁にはその成分は殆ど存在しない。このため果実・果汁の加工品であるジュース（ピューレ）のスイーツへの応用は限定的となる。一方果皮は苦味を伴うものが多く、利用方法には限界がある。こうしたことから柑橘系果物のスイーツへの材料形体は、

1. 果肉のシロップ漬け
2. 果汁の濃縮還元
3. 果皮のマーマレード
4. 果汁・果肉のジャム、コンフィチュール

となっている。

ここでの研究は、柑橘系果物の加工方法を見直し、香気成分を保持しながら味覚と合わせて製法の開発を行う。また、廃棄されていた一部の果肉や白皮の活用についても合わせて提案する。

2. 研究対象および目的

2-1. キンカン (Kumquat)

キンカン (金柑) はムクロジ目 (Sapindales) ミカン科 (Rutaceae) キンカン属 (Fortunella) に分類され、観賞または食用に利用される。果実はそのままあるいは果皮のみの食用が一般的で、少し苦味があるが完熟したものは甘味もあり、砂糖漬け、甘露煮、ドライフルーツなどに加工されている。本研究の加工は果皮および果肉を活用し、製菓材料等への利用を促すものである。

<効果効能>

古来より、咳、のどの痛み緩和に効果があり、ヘスペリジン (Vp) が含まれている。

<生産地>

宮崎県が主な産地で、全国生産量の70%以上を占めている。

2-2. 日向夏 (ひゅうがなつ) (学名 *Citrus tamurana*)

日向夏は、ムクロジ目 (Sapindales) ミカン科 (Rutaceae) ミカン属 (Citrus) ヒュウガナツ種 (*C. tamurana*) に分類され、甘味と酸味があり、独特の風味 (スパイス) が存在する。また、果実とともに表皮の白皮 (アルベド) も食することができる。ユズの変種と云われ、生食、果汁、マーマレード、果実酒等の利用がなされている。

<生産地>

宮崎県が主な産地で、全国生産量の55%以上を占めている。

今回の加工研究は、果皮の苦味を薄め、果肉、果汁とともに白皮 (アルベド) を利用し、柑橘系の味・香りを吸着させ、新しい価値を生み出し、製菓材料を開発することにある。

3. 加工分類および研究課題

キンカンおよび日向夏の加工およびその製法については、加工し、次の表示で行っていく。

3-1. 原材料の表示

完熟キンカン (K)、日向夏 (H)

3-2. 一次加工形状の表示

K-1	外果皮	H-1	外果皮
K-2	果肉・果汁	H-2	白皮 (中果皮)
K-3	種実	H-3	果肉・果汁
H-4	種実		

3-3. 研究課題

- I-1. 二次加工品の試作および製品化
- I-2. 二次加工品よりの製品化 (プロトタイプの製作)
- I-3. 商品化に向けての調査・マーケティング (最終加工)

ここで二次加工し製品化の試作を終え、プロトタイプの作製を行う。商品化に向けては、さらに味覚調査、商品化プラン、マーケティング調査等を経て最終加工へと進める。

4. キンカンの加工製法

4-1. キンカンの二次加工の試作及び製品化

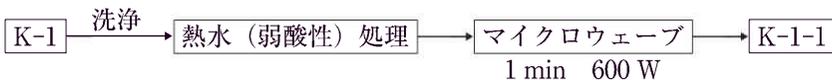
4-1-1. 完熟キンカン (K)

キンカンの重量比はおおよそ次のような割合で、最も利用度の高い果皮 (K-1) は全重量の 8% にしかならず、果肉・果汁 (K-2) さらには種実 (K-3) の利用を高める必要がある。

	K-1	8%
重量比	K-2	75%
	K-3	17%

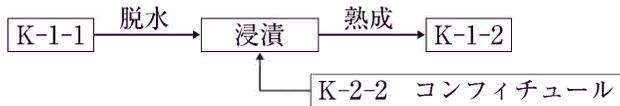
4-1-2. K-1 加工工程 (100 g 相当)

<下処理>



キンカンは、外果皮の利用を目的に十分な洗浄を行い、付着物、異物を除去したのち弱酸性の熱水にてさらに洗浄を行う。さらに、加熱、殺菌加工をマイクロウェーブで行い、下処理を終える。

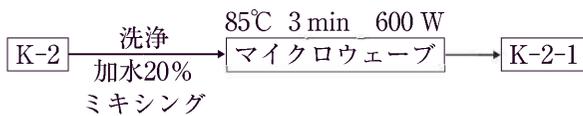
4-2. K-1-1 仕込み加工



下処理を行ったキンカンの外果皮 (K-1-1) は脱水後、果肉・果汁から作られるコンフィチュール (K-2-2) で一夜浸漬し、キンカンのシロップ漬に加工する。

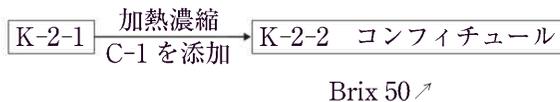
4-3. K-2 加工工程 (100 g 相当)

<下処理>



キンカンの果肉・果汁 (K-2) は十分に洗浄した後、加水し、ミキシングを行い、殺菌、加熱処理 (マイクロウェーブ) を行う。(K-2-1)

4-4. 仕込み加工



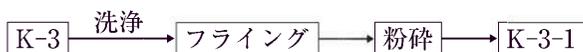
< C-1 >

グラニュー糖
オレンジリキュール
レモンコンク
LH ペクチン
リキッドグルコース
水

K-2-1 は、加熱濃縮を行った後 C-1 液を添加しさらに加熱濃縮して糖度 (Brix) を50度以上に加工しておく。

4-5. K-3 加工工程 (100 g 相当)

<下処理>

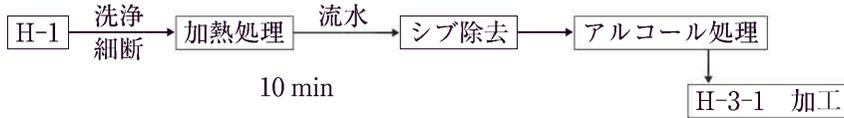


キンカンの種実については、洗浄後フライングを行い、粉碎し K-3-1 を得る。

5. 日向夏の加工製法

5-1. 日向夏の二次加工の試作及び製品化

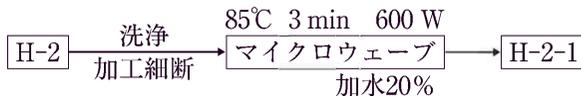
5-1-1. 日向夏 (H) H-1 加工工程 (100 g 相当)



日向夏の外果皮 (H-1) は、付着物、異物を除去するため、洗浄を行い、細断する。この後熱水で加熱処理を数回繰り返し、流水にて水さらしとする。シブ味の除去が行われた後にアルコールに浸漬し、果肉・果汁加工液 (H-3-1) で漬け込む。(H-3-1 加工)

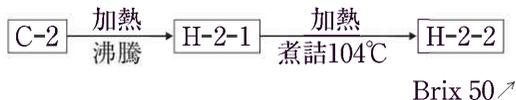
5-2. H-2 加工工程 (100 g 相当)

<下処理>



日向夏の白皮 (H-2) は、洗浄後目的に応じて加工細断を行い、加水後マイクロウェーブで加熱殺菌を行う。(H-2-1)

5-3. 仕込み処理



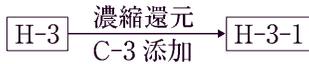
加工処理後の日向夏の白皮 (H-2-1) は仕込み液 (C-2) を加熱殺菌した後加える。さらに、104℃まで加熱を十分に行い、糖度を50度以上にする。

< C-2 >

H-3 グラニュー糖 オレンジリキュール レモン濃縮液 水

5-4. H-3 加工工程 (100 g 相当)

<下処理>



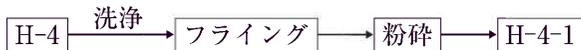
日向夏の果肉・果汁 (H-3) については、C-3 液を添加した後、濃縮還元を行い、H-3-1 の状態で保存する。

< C-3 >

グラニュー糖
LH ペクチン
レモン濃縮液
リキュール
リキッドグルコース

5-5. H-4 加工工程 (100 g 相当)

<下処理>



日向夏の種実については、十分な洗浄の後フライングした後粉碎し H-4-1 を得る。

6. 商品化に向けての調査・マーケティング

プロトタイプの商品について

この製品については、知見がある関係者による官能調査を行うこととし、以下6項目についての5段階評価にて総合評価を与えることにした。

6-1. キンカンコンフィチュールの評価結果

1. 色彩 (黄色の状態) は評価が高く、加熱による劣化がなかったことによるもの。
2. 甘味とおいしさについては、コンフィチュールの最も大切な要件であるが、合格点が与えられた。
3. 風味や特徴については、不十分でもう少し濃縮により効果を出すべきと考えられる。

6-2. 日向夏のコンフィチュールの評価結果

1. 色彩、甘さ、特徴については、おおむね良い結果が出た。
2. 食感については、十分満足できる内容となった。
3. 風味や味の濃度については調整する必要がある。

7. プロトタイプの商品評価

上記の加工製法による商品の仕上がりを分析調査した。

7-1. キンカン

キンカンの果皮は従来より商品化されている甘露煮と比較してプロトタイプの仕上がりは、甘くなく、ソフトでかつ風味が残された状態であった。また、果肉・果汁から作られるキンカンコンフィチュールは、十分な凝固性が与えられ、苦味が少なくソフトな仕上がりとなった。一方で風味は強くなく少し物足りなさも感じられた。これについては、さらに濃縮によって改善できると思われる。

7-2. 日向夏

日向夏の外果皮は非常に苦味が強く、数回の下処理でやっと使用できる状態となった。一般的なマーマレード以外に多様な原材料として活用できる。また、コンフィチュールについては、白皮（アルベド）の活用により、今までにない新しい食感と風味が十分に残されたものが誕生した。今後、味の微調整が必要と感じられる。

7-3. 官能調査票 (キンカンコンフィチュール)

■ 調査対象：宮崎県事業関係者

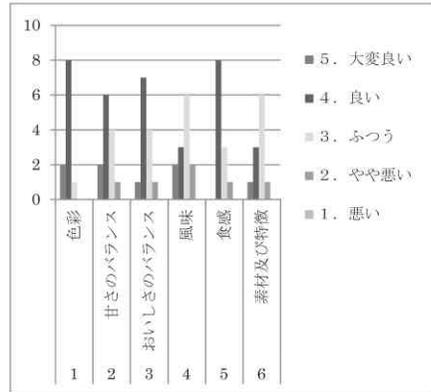
■ 調査人数：13名

■ 品名：キンカンコンフィチュール

	5. 大変良い	4. 良い	3. ふつう	2. やや悪い	1. 悪い
1 色彩	2	8	1		
2 甘さのバランス	2	6	4	1	
3 おいしさのバランス	1	7	4	1	
4 風味	2	3	6	2	
5 食感		8	3	1	
6 素材及び特徴	1	3	6	1	

総合点(平均)
36
点/50点

表K (評価項目別人数)



グラフ K

良い点	<ul style="list-style-type: none"> ・キンカンの果皮が風味を残しておりうまい。 ・日向夏と比べると食感がまったりとした感じがある。 ・食感はねっとりとしてなめらかで面白い。 ・食感もなめらかでキンカンが邪魔をしていなくて食べやすかった。 ・色も鮮やかに思いました。 ・初め香りは良いと思いましたが、良いも無いも特色のないペーストかなと思いました。 ・材料ですからその作る商品とのバランスは観てみたいと思います。 ・キンカンの特徴がマイルドによく出ていると思う。 ・ペーストはざらつき感がなくなめらかで食感が良い。 ・風味と甘さが絶妙に相性が合っており、最中などの中に入れてみたい感じがしました。 ・舌触りにつき、少々粘り感が感じ取られ、その感じが色んなものとマッチングするのではないかと感じた。 ・キンカンの風味が、やや弱い。舌みが少なく良い。色がソフトで良い。 ・食感が良い。(この粘性はうまく使うと良いと思う。) ・無キンカンのような風味が出ていないのが良い。さらにフレッシュ感は難しいか？ ・蒸した感じのキンカンの味がのどに残る。 ・皮がわからなくらいに刻んであるので気にならない。 ・舌もほとんどないで食べやすかった。 ・甘さも甘すぎずにちょうどよい。 ・キンカンの風味も残っていて良い。 ・皮と果肉のバランスが生キンカンとすると皮が少なく感じた。(良い意味で) ・余分な水分がないと思いました。 ・甘さはもう少し控え目な方が良い
改善点	<ul style="list-style-type: none"> ・食べてすぐにキンカンとわかるほどの風味とまてはない気がする。 ・人工の調味ではなくキンカンの持つ本来の甘さと酸味を表にだせないでしょうか。 ・キンカンの風味が感じられない。 ・キンカンの味・風味が弱い。匂いも弱い。

自由記述寸評 K

7-4. 官能調査票（日向夏コンフィチュール）

■ 調査対象：宮崎県事業関係者

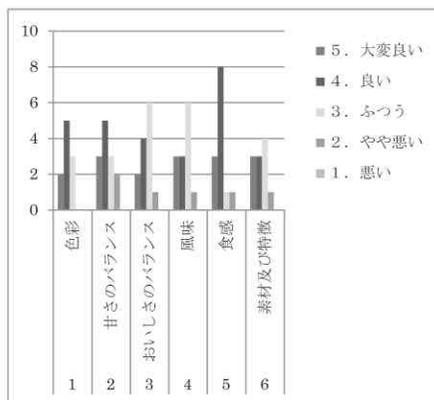
■ 調査人数：13名

■ 品名：日向夏コンフィチュール

	5. 大変良い	4. 良い	3. ふつう	2. やや悪い	1. 悪い
1 色彩	2	5	3		
2 甘さのバランス	3	5	3	2	
3 おいしさのバランス	2	4	6	1	
4 風味	3	3	6	1	
5 食感	3	8	1	1	
6 素材及び特徴	3	3	4	1	

総合点(平均)
38
点/50点

表H (評価項目別人数)



グラフ H

良い点	<ul style="list-style-type: none"> ・日向夏本来のさわやかな苦みが良い ・甘さとのバランスが良い ・食感が生果を食べた感じとは異なり面白い ・甘さは控えめの方が良い ・食感が面白い ・日向夏らしさを後で感じました。 ・独特の苦みが感じられる（残っている）が、個人的には「らしさ」として受け入れられる。 ・材料ですから、その作る商品とのバランスをみてみたいと思います。 ・かすかに舌みが残って日向夏の特徴が良く出ていると思う。 ・食感もしっかり残っていて良い。 ・酸味よりも苦み（日向夏特有）が残っているが、他のベースなどと一緒になったときどうバランスが取れるのか興味深い。 ・食感は歯ごたえがあり良いと思った。 ・日向夏独特の酸味、苦み、旨味をうまく調和させている中に食感がはざり良くいつまでも風味が残っているのは大変特徴を感じました。 ・ケーキ等にはすぐく合う感じがし、飽きを感じさせない印象でした。 ・日向夏のフレッシュな香りは少ないが、日向夏は表現できていると思う。 ・舌みは少なく出ていてよい。 ・食感は良く残っていると思う。 ・少し舌みが残るが、この程度はあった方が良いかなと思う。 ・洋菓子に使用するベースとしてはこれが特徴になるだろうと思います。 ・目すぎないので良いと思います。 ・色味も日向夏のイメージが出ていた。
改善点	<ul style="list-style-type: none"> ・日向夏の香りが薄いと思う ・酸味に少し舌みを感じました。 ・もう少し小さくして甘さを落として風味が出ないものではないでしょうか。 ・舌みを少し落とせないといいと思います。 ・酸度はもう少し低くても良いかも。 ・日向夏の味、風味、匂いが弱い。 ・旨味が残っている。 ・日向夏の舌みが強いと感じました。

自由記述寸評 H

8. 研究結果と今後の課題 (まとめ)

宮崎県から研究依頼があり、その取り組みを行ってきたが、プロトタイプについてスイーツ用材料の開発に踏み出すことができたと感じている。実際のスイーツへの応用も何品か試作し好評を得ている。

まだまだ改善の余地のあるプロトタイプの製品ではあるが、今回の研究については、新しい製法の開発と柑橘系への応用事例としての対応が期待される。農産品のスイーツへの応用を求める声は多いが、単なる商品開発ではその後の展開は難しい。やはり、まず農産品から素材となる二次加工品を生み出し、それを基にして多彩なスイーツへの応用に道をつけることが必要と考えている。

参考文献

- 1) Christine Ferber 「Larousse des confitures : Marmelades, gelées, pâtes de fruits, Chutneys, compotes」 Loisirs 2006年
- 2) Jean-Pierre Coffe 「Mes Confitures」 Pion 2008年
- 3) Christine Ferber 「Mes Confitures」 Payot el Rivages 2005年
- 4) Marine Leteuré 「Mes Petits Pots de Confiyure」 Solar 2004年
- 5) 農林水産省「未来を切り拓く6次産業創出総合対策予算ガイドブック」平成23年
- 6) 農林水産省都市農山漁村交流活性化機構「調査研究報告書概要」平成24年
- 7) 財食品産業センター「地域食品の試作と評価及び試作後の取り組み状況」平成20年
- 8) なにわ特産物食文化研究会「なにわ大阪の伝統野菜」
- 9) 「宮崎県一次加工食品研究会勉強会果汁分析結果」宮崎県食品開発センター 平成25年
- 10) 福山明子 寺岡三季 高橋克嘉 松浦靖 柚木崎千鶴子「ヒュウガナツの収穫時期別成分変化と加工方法の違いによる成分変化」宮崎県食品開発センター食品開発部 2013年
- 11) 高橋克嘉 福山明子 柚木崎千鶴子「柑橘類未利用資源型の香気成分有効利用技術の開発」宮崎県食品開発センター食品開発部 2013年
- 12) 早川文代 長縄省吾 千野隆芳 風味由香利 神山かおる「ジャムのテクスチャー用語リストの作成」食品総合研究所研究報告75号 2011年