

カボス搾汁残さの成分特性と食品素材化による成分変化

廣瀬正純・香嶋章子
食品産業部

Components of Kabosu Juice Residue and its Changes by Processing to Food Materials

Masazumi HIROSE · Akiko KASHIMA
Food Industrial Div.

要 旨

カボス搾汁残さの一般成分組成は、水分が非常に多く、次いで炭水化物で、両者で全成分の97%以上を占めていた。炭水化物の主体は糖と食物繊維であった。その他の成分では酸と果皮精油はかなり残存していた。食物繊維の物理化学的性質は市販繊維素材と比較して良好であり、ダイエタリーファイバーとしての利用の可能性が示唆された。これらの成分組成は未熟果と成熟果で差が見られた。

カボス搾汁残さを食品素材として利用するため、軟化、脱苦味処理したものをペースト化した。ペースト化処理により、一般成分では灰分、たんぱく質が減少、その他成分では酸、アスコルビン酸、フラボノイドが減少した。果皮精油も減少したが、食品素材としては利用可能であった。食物繊維は、量が増加しただけでなく、物理化学的性質も向上しダイエタリーファイバー素材としての利用が期待できた。

1. はじめに

カボス果汁の製造時に発生する500tのカボス残さは、野菜や他の柑橘類などの搾汁残さに比べ分解が困難なため¹⁾、そのままでは悪臭等環境への悪影響が大きく問題となっている。

これまでの研究でカボスは様々な機能性を有することが明らかになってきていることから、搾汁残さの成分特性、機能性を明らかにするとともに食品へ添加することにより有効利用を図る。

2. 実験方法

2.1 カボス搾汁残さの成分評価

2.1.1 実験材料

カボスの搾汁残さは、千歳村の搾汁工場において、未熟果実残さは9月29日に、成熟果実残さは11月2日にサンプリングし、-20℃で冷凍保存したものをを用いた。

2.1.2 分析方法

凍結保存しおいた搾汁残さを、室温で解凍後、スピードカッターで裁断したもの及びこれを凍結乾燥後0.5mmのフィルターを装着した遠心粉砕機で粉末化したものを分析用サンプルとした。

一般成分については、水分は70℃減圧乾燥、たんぱく質はケルダール法、脂質はソックスレー抽出法、灰分は500℃で灰化して測定した。

酸含量は水抽出液を0.1N水酸化ナトリウムで滴定、精油含量は、サンプルを水とともにホモジナイズした混濁液をSCOT

T and VELDHUIS の蒸留法で測定した。アスコルビン酸は、10%メタリン酸で抽出したものをHPLCで分析、糖組成は80%エタノールで抽出したものをHPLCで分析した。食物繊維は、NDF中性デタージェント法で総繊維量として求めた。ペクチンは、水溶性、ヘキサメタリン酸可溶性、塩酸可溶性の区分についてジメチルフェノール法で測定した。

食物繊維としての保水量は、凍結乾燥粉末に加水、脱気後1時間吸水させたものを3000rpm、10分間遠心分離した沈殿物の重量増加で求めた。水中沈定体積は、凍結乾燥粉末に加水、脱気後メスシリンダーに洗い込み12時間後の体積で求めた。

2.2 カボス搾汁残さの食品素材化による成分変化

2.2.1 実験材料

カボス搾汁残さは、千歳村の搾汁工場において 月 日にサンプリングし、-20℃で冷凍保存した未熟果実残さをを用いた。

食品素材として搾汁残さを利用したペーストを調製した。搾汁残さを室温で解凍後、種子を除去し約5mm幅にカットした。これを50分間ボイル、10分間流水でさらした後微細装置でペースト化し分析まで-20℃で保存した。

2.2.2 分析方法

搾汁残さは、室温で解凍後、スピードカッターで裁断したもの及びこれを凍結乾燥後0.5mmのフィルターを装着した遠心粉砕機で粉末化したものを分析用サンプルとした。食品素材としてのペーストは、室温で解凍したもの及びこれを凍結乾燥したものを分析用サンプルとした。

一般成分、酸含量、精油含量、アスコルビン酸、食物繊維及び食物繊維の物理化学的性質は、2.1.2と同様の方法で分析した。

フラボノイドは、凍結乾燥粉末のメタノール抽出液をHPLCで測定した。

3. 実験結果及び考察

3.1 カボス搾汁残さの成分評価

カボス搾汁残さの一般成分組成は、水分が最も多く多く80%以上の含有量であった。次いで多いのが炭水化物で14~16%程度含まれていた。たんぱく質、脂質、灰分は少なかった。未熟果に比べ成熟果は脂質の含有量が多かったが、たんぱく質、炭水化物、灰分は少ない傾向が認められた (Table 1)。

Table 1 カボス搾汁残さの果実熟度別一般成分組成

果実熟度	水分%	たんぱく質%	脂質%	炭水化物%	灰分%
未熟果実	81.2	1.55	0.64	15.8	0.79
成熟果実	83.7	0.99	0.92	13.9	0.52

滴定酸は乾物重当たりで6%以上の含有量で、かなり酸味を感じた。精油含量は乾物重当たり4~6%程度含まれておりカボスの香りが十分に残留していた。アスコルビン酸は乾物重当たり160mg%程度で比較的少なかった。今回の分析では還元型のみを対象としており、酸化型が多い可能性もあり今後検討する必要がある。NDF法で測定した総食物繊維は21~25%程度で、炭水化物の主要成分と考えられた (Table 2)。ペクチンは水溶性画分が少なく、水不溶性画分であるヘキサメタリン酸可溶画分、塩酸可溶画分が多かった。

成熟果実は未熟果実と比較して酸がわずかに少なく、精油、総食物繊維が少ない傾向がみられた (Table 3)。

Table 2 カボス搾汁残さのその他成分組成(乾物重当り)

果実熟度	酸含量%	精油含量%	アスコルビン酸mg%	食物繊維%
未熟果実	6.9	6.2	162	24.6
成熟果実	6.2	4.4	167	21.2

Table 3 カボス搾汁残さのペクチン組成(%)

果実熟度	水溶性	ヘキサメタリン酸可溶性	塩酸可溶性	合計
未熟果実	0.13	0.26	0.47	0.86
成熟果実	0.07	0.23	0.25	0.55

カボス搾汁残さには、糖として、ブドウ糖、果糖、ショ糖が含

まれていた。糖の総量は成熟果実が未熟果実に比べて多く、成熟果実は特にショ糖が多い傾向が見られた (Fig.1)。

搾汁残さのダイエタリーファイバーとしての物理化学的性質の指標として保水量、水中沈定体積を測定した。その結果、未熟果実、成熟果実とも市販食物繊維素材である粉末セルロースと比較して保水量、水中沈定体積とも多く、食物繊維素材として優れていた。未熟果実、成熟果実との比較では、保水量、水中沈定体積とも未熟果実が成熟果実より優れていた (Fig. 2)。

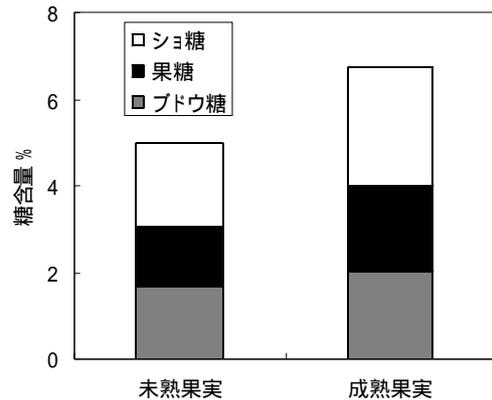


Fig.1 カボス搾汁残さの糖組成

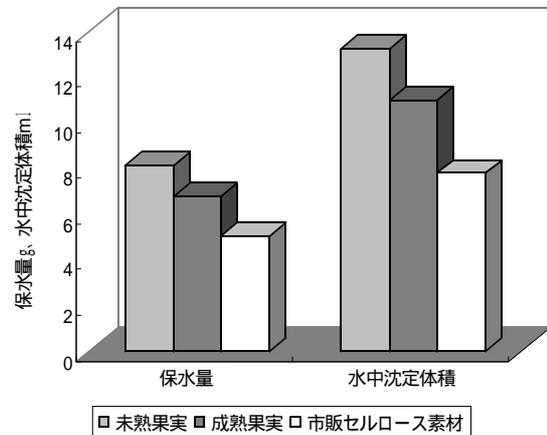


Fig.2 カボス搾汁残さ乾燥粉末の食物繊維としての物理化学的性質

3.2 カボス搾汁残さの食品素材化による成分変化

食品素材化のためのボイル、水さらし処理により、脂質、炭水化物には大きな変化がみられなかったが、灰分、タンパク質

は少し減少した (Table 4) .

Table 4 カボス搾汁残さの食品素材化に伴う一般成分の変化 (凍結乾燥粉末)

	水分%	たんぱく質%	脂質%	炭水化物	灰分%
処理前	2.7	7.6	1.8	83.2	4.7
処理後	5.3	5.5	1.7	84.8	2.7

酸含量は処理前の 5.6% から 0.1% と大幅に減少し、それに伴って酸味を感じなくなった。精油含量は素材化処理により処理前の 50% まで減少し香りが弱くなったが、食品素材としては使用可能な程度の減少であった。アスコルビン酸は素材化処理により消失したが、食物繊維含量は大幅に増加した (Table 5) .

Table 5 カボス搾汁残さの食品素材化に伴う成分変化

果実熟度	酸含量%	精油含量%	アスコルビン酸mg%	食物繊維%
処理前	5.6	0.90	162	25.7
処理後	0.1	0.45	0	44.0

カボス搾汁残さにはネオヘスペリジン、ヘスペリジン、ナリンギン、ナリルチンの 4 種類のフラボノイドが検出された。これは、Kawai²⁾らが報告しているカボス可食部のフラボノイド組成と一致していた。これらすべてのフラボノイドは素材化処理によ

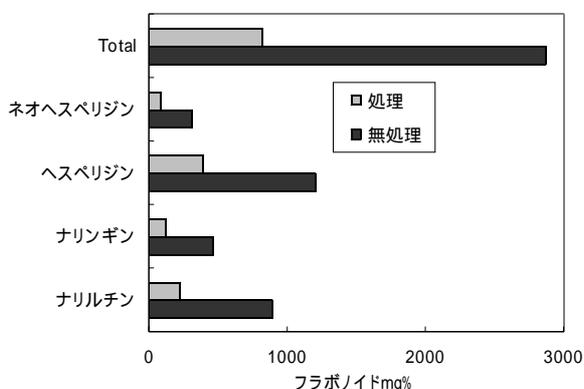


Fig.3 カボス搾汁残さの食品素材化に伴うフラボノイドの変化

り大幅に減少し、総フラボノイドは処理前の 3 分の 1 以下となった (Fig.3) .

食物繊維としての物理化学的性質は、食品素材化処理により、水中沈定体積、保水量ともに 2 倍近く増加し、食物繊維素材として一層優れたものになった (Fig.4) .

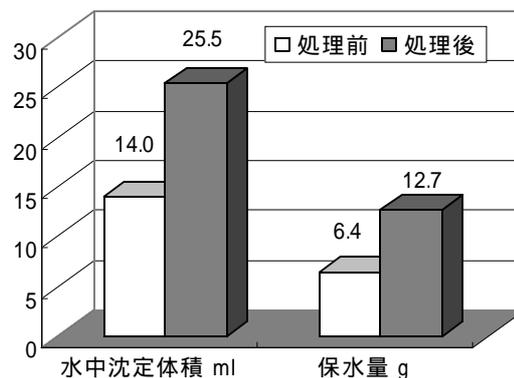


Fig.4 カボス搾汁残さの食品素材化に伴う食物繊維としての物理化学的性質の変化



写真1 ペースト素材の水中での膨潤状態 (左から、市販セルロース素材、無処理、素材化処理)

4. まとめ

カボス搾汁残さの成分特性及び食品素材化後の成分変化について検討したところ以下のような知見が得られた。

- (1)カボス搾汁残さの一般成分組成は、水分が非常に多く、次いで炭水化物が多く、両者で全成分の 97 % 以上を占めていた。炭水化物の主体は糖と食物繊維であった。その他の成分では果汁に由来する酸と果皮精油がかなり残存していた。
- (2)カボス搾汁残さを乾燥後粉末化したものの食物繊維としての物理化学的性質は市販繊維素材と比較して良好であり、ダイエタリーファイバーとしての利用の可能性が示唆された。
- (3)これらの成分組成等は未熟果と成熟果で差が見られた。
- (4)カボス搾汁残さを食品素材として利用するため、軟化、脱苦味処理したものをペースト化したところ、一般成分では灰分、たんぱく質が減少、その他成分では酸、アスコルビン酸、フラボノイドが減少した。果皮精油も減少したが、食品素材としては利用可能であった。

(5)ペースト素材の食物繊維は、搾汁残さに比べて量が増加しただけでなく、物理化学的性質も向上しダイエタリーファイバー素材としての利用が期待できた。

参考文献

- 1) 田中滝二, 川ノ上実: 大分県農水産物加工総合指導センター試験成績報告書, 12(2001)43
- 2) Satoru Kawai, Yasuhiko Tomono, Eriko Katasem, Kazunori Ogawa, and Masamichi Yano : J.Agric.Food Che., 47(1999)356