

カボスを使った水産物の高品質化に関する研究

後藤良恵・朝來壯一
食品産業担当

Qualitative Improvement of a Marine Product by Feeding Kabosu Juice Residue

Yoshie GOTO・Souiti ASAKI
Food Industry Section

要 旨

食品残さの有効活用のひとつとして飼料化が挙げられる。大分県のブランド魚「かぼすブリ」は、カボスの持つ抗酸化機能を期待し、カボス果汁の搾汁粕の乾燥パウダーが給与され、血合い肉の変色遅延に効果が認められている。しかし、乾燥粉末化にはコストがかかるためカボスの機能性成分を少しでも多く残す乾燥方法、カボスの収穫時期について検討を行った。

乾燥温度については、60℃で乾燥するよりも45℃、30℃で乾燥したパウダーの方が、アスコルビン酸、フラボノイドの含有量が高い傾向にあった。しかし、乾燥時間を考慮するとコストに見合う差はないと考えられる。収穫時期については、未熟カボスパウダーの方のフラボノイド含有量が多く、完熟カボスパウダーの方がアスコルビン酸を多く含んでいた。必要な成分に応じた熟度の果実を選定することが、効率的なパウダーの製造を行えると考えられた。

1. はじめに

近年、大分県の特産品であるカボスのジュースの好調な売れ行きに伴いカボス果汁搾汁業者から排出される搾汁粕の量も増加しその排出量は年間900tを超えるものと推定される。水分の高い搾汁粕は再生利用しにくく、堆肥原料として従来から利用されているものがある一方、その大半は廃棄処分されていることから、再資源化の取り組みがより重要な課題となっている。

一方、水産研究部が平成19年度から行った試験においてカボスの抗酸化作用を期待し果汁を給与したブリの血合い肉の変色遅延効果が明らかになり、平成24年からの研究では搾汁粕パウダーも同様に効果があることが確認され、県内ブリ類養殖業者による「かぼすブリ」の試験生産が開始された。今後、養殖業者、生産量を増やすためには、かぼすブリの基準の統一、安定的なカボス搾汁粕パウダーの確保が必要であり、水産研究部では、平成26年度から搾汁粕パウダーの給与マニュアルづくりを行っている。その中で、全国のフルーツブリとの競争に勝つためにも、果皮パウダーの経済的な投与量の検証が重要になっている。

そこで、カボス搾汁粕をパウダーに乾燥させる行程が、カボスの機能性成分である、アスコルビン酸（還元型）、ポリフェノール、そのうちのフラボノイドの含有量にどのように影響するのかを把握し、低コストで機能性成分の高い飼料の加工技術を検証する。

2. 実験方法

2.1 分析試料

実験に供したカボス搾汁粕は、津久見市（大分県農林水産研究指導センター農業研究部果樹グループ）において9月上旬に収穫した未熟カボス、11月末に収穫した完熟カボスを搾汁し供試した。搾汁は、果実を半分割後、さらに四分割し、ハンドプレスサーで搾汁し4区に分けた。

2.2 乾燥方法

乾燥は、熱の影響の少ない真空凍結乾燥（FD区）、加温乾燥として通風乾燥（60℃区、45℃区）、冷風乾燥（30℃区、湿度30%）で行った。乾燥後は、粉碎し、-20℃で凍結し分析に供した。

乾燥時間、パウダーの水分含量をTable 1に示した。

Table 1 乾燥パウダーの乾燥時間、水分含量

区分	FD	60℃	45℃	30℃	
未熟カボス	乾燥時間 (H)	-	13.0	24.0	46.0
	水分 (%)	7.2	8.7	8.9	13.0
完熟カボス	乾燥時間 (H)	-	15.0	26.8	49.0
	水分 (%)	10.6	8.2	10.2	12.4

2.3 分析方法

アスコルビン酸（還元型）は、5%メタリン酸で抽出したものをHPLCで分析した。HPLC測定条件は次のとおり。

カラム：CAPCELPAC-C18
 溶離液：1%リン酸，0.8ml/min
 検出器：UV254nm

フラボノイドはメタノールで抽出したものをHPLCで分析した。HPLC測定条件は次のとおり。

カラム：CAPCELPAC-C18 温度35℃
 溶離液：40%メタノール，0.8ml/min
 検出器：UV280nm

ポリフェノールは、フォリンデニス法により測定し没食子酸で作成した検量線により算定した。

3. 結果及び考察

3.1 カボス搾汁粕の乾燥方法の確認

3.1.1 アスコルビン酸（還元型）含量の確認

今回行った乾燥温度ごとのアスコルビン酸含量を Table 2 に示した。アスコルビン酸含量は、未熟カボス、完熟カボスのどちらにおいてもFD区が高く、60℃区が低い値となった。未熟カボスでは、最も低い60℃区132.4mg%に対し、45℃が143.9mg%と8.7%高い値を示した。完熟カボスでは、60℃区237.1mg%に対し、30℃区が13.4%高い値を示した。

Table 2 乾燥方法別アスコルビン酸含量の確認（乾物換算値）
 (mg%/d.w)

区分	乾燥方法（温度）			
	FD	60℃	45℃	30℃
未熟カボス	221.8	132.4	143.9	142.1
完熟カボス	410.2	237.1	256.8	269.8

乾燥時間と各温度の対FD値を Fig 1 に示した。60℃区と45℃区では乾燥時間が長くなるほど、対FD値が減少した。30℃区のみ、乾燥時間の長い完熟カボスの値が高かった。

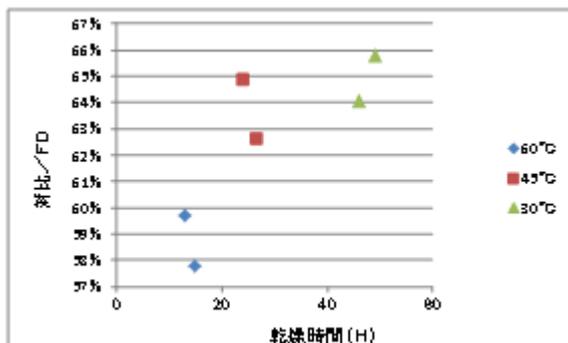


Fig 1 乾燥時間と対FD値

収穫時期によるアスコルビン酸含量の比較を Fig 2 に示した。完熟カボスの方が未熟カボスより1.7から1.9倍高い値を示した。

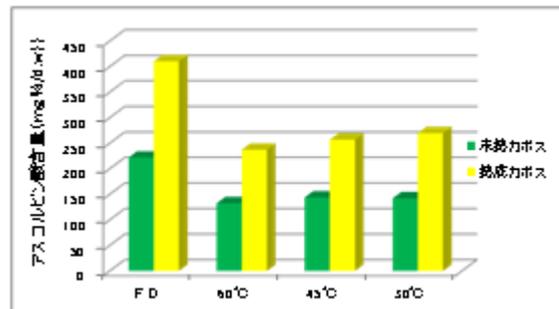


Fig 2 収穫時期によるアスコルビン酸含量の比較

以上の結果をあわせると、アスコルビン酸含量の高いパウダーを製造する際には、完熟したカボスを用い60℃より低い温度で乾燥を行う方がよいことがわかった。

3.1.2 フラボノイド含量の確認

フラボノイドは、これまで廣瀬らの報告しているナリルチン、ナリルチン、ヘスペリジン、ネオヘスペリジンの4種類を分析した。

乾燥温度別フラボノイド含量を Fig 3 に示した。未熟カボスでは、60℃区が2,223.9mg%で最も低く30℃区が2,391.1mg%と7.5%高い値を示した。完熟カボスでは、FD区が最も低く45℃区が高い値を示した。完熟カボスの60℃区1,001.0mg%と45℃区1,160.2mg%の差は16%だった。

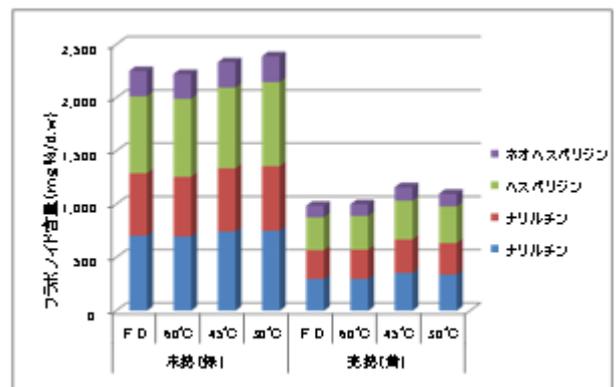


Fig 3 乾燥方法別フラボノイド含量の確認（乾物換算）

収穫時期によるフラボノイド含量を比較すると、未熟カボスの方が完熟カボスより2.0~2.2倍高い値を示した。

以上の結果をあわせると、フラボノイド含量の高いパウダーを製造する場合には、未熟カボスを使い、60℃より低い温度で乾燥する方がよいことがわかった。

3.1.3 ポリフェノール含量の確認

カボス搾汁粕パウダーの乾燥温度別ポリフェノール含量を Fig. 4 に示した。未熟、完熟カボス共にFD区が高い値を示した。FD区以外では、未熟カボスでは、45℃が一番低く、30℃が0.6%高い値を示した。完熟では、60℃が低く30℃が1.5%高い値を示した。

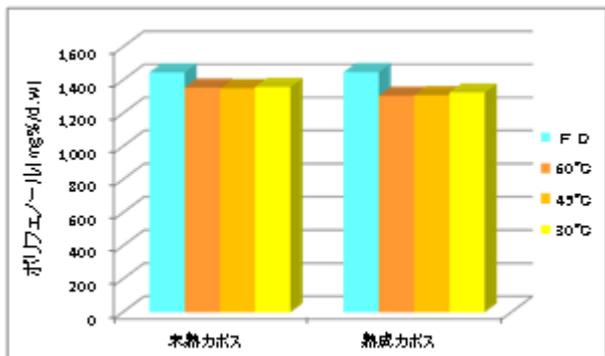


Fig. 4 乾燥方法別ポリフェノール含量の確認 (乾物換算)

完熟、未熟カボスの比較は、未熟カボスに対し 99.9%から 103.8%の範囲の値でありほぼ差は無かった。

以上の結果をあわせると、ポリフェノール含量は、収穫時期、乾燥温度での変動が少ないことがわかった。

4. 今後の計画

今回、粉碎出来る程度の水分まで乾燥することで得られたパウダーを用いたが、さらに低水分で揃えた場合の確認が必要である。

また、パウダーの利用が1年間にわたるため保存方法による機能性成分の変動について確認を行う計画である。

謝 辞

本研究に多大なる支援を頂いた、大分県農林水産研究指導センター農業研究部果樹グループ、水産研究部に心より御礼申し上げます。

参考文献

- (1) 廣瀬正純, 香嶋章子, カボス搾汁残さの有効利用, 大分県産業科学技術センター研究報告書 (2005)