

2015年度(平成27年度)九州沖縄農業試験研究の成果情報 (成果情報名をクリックすると成果の詳細にジャンプします。)

フードシステム推進部会

- | | |
|--|--------------|
| 1 黒糖の常温長期保存における物理化学的特性の変化 | 沖縄県農業研究センター |
| 2 サツマイモ「すいおう」葉身のカフェオイルキナ酸量はアクアガス加熱で保持できる | 九州沖縄農業研究センター |

[成果情報名]黒糖の常温長期保存における物理化学的特性の変化

[要約]黒糖を常温保存すると着色度が増加し、単糖や遊離アミノ酸が減少する。また、総香り成分量は減少する。水分活性が高い黒糖はカビ発生リスクが高い。

[キーワード]黒糖、着色度、香り成分、水分活性、常温保存

[担当]農業システム開発班

[代表連絡先]電話 098-840-8500

[研究所名]沖縄県農業研究センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

黒糖は、ショ糖含有量が上昇する冬期に収穫されたサトウキビの搾汁液をそのまま加熱濃縮して製造される含みつ糖である。冬期に製造された黒糖の多くは常温で保管され、加工原料や直接消費用として、ほとんどが製造年度内に消費されるが、製造量が多い年度は翌年まで在庫が残る場合がある。黒糖には、ショ糖以外にサトウキビ由来成分や製糖工程中に生成する香り成分等の非ショ糖成分が含まれるため、保存中に含有成分や性状に変化が生じる可能性がある。そこで、黒糖を常温で21か月間保存し、物理化学的特性の変化を追跡する。

[成果の内容・特徴]

1. 水分活性は保存中に大きく変動しない(図 a)。水分活性が0.65 Aw以上の黒糖(図 a中に点線で表示)では、保存6か月以降にカビが頻発する。
2. 着色度は保存中に増加する(図 b)。単糖類(ブドウ糖と果糖)は保存6~9か月で急激に減少する(図 c)。総遊離アミノ酸も同様に、保存初期に減少する(図 d)。これらの結果より、常温保存中にメイラード反応の進行が示唆される。一方、総有機酸はほとんど変化しない(図 e)。
3. 総ポリフェノールは保存中に大きな変動は見られない(図 f)が、抗酸化能は保存初期に増加、それ以降は減少傾向が見られ、ポリフェノールと異なった挙動を示す(図 g)。
4. 総香り成分量は、保存に伴い減少する(図 h)。含硫化合物のジメチルスルフィドは保存3~6か月で急激に減少するが、3-エチル-2,5-ジメチルピラジンやジヒドロ-2-メチル-3(2H)-フラノンなどのメイラード反応由来生成物と考えられるピラジン類やケトン類は、保存3~6か月頃まで増加し、その後も大きな減少は見られない。

[成果の活用面・留意点]

1. 黒糖の常温保存中における成分変化に関する基礎的データとして活用できる。
2. 黒糖は、小浜を除く沖縄県内7カ所の製糖工場より2011/2012年期中に製造された「30kg固形」を用いた。通常の出荷時と同様に、内装紙(内面に直鎖状短鎖分岐ポリエチレンをラミネートした二重クラフト紙: LLDPE#60 / SEK90 g/m²-SEK90 g/m²)を装填した段ボール箱に入れ、常温暗所(25.5±4.4℃、63±13%RH、平均値±標準偏差)で保存した。
3. 着色度はICUMSA色価、総ポリフェノールはFolin-Ciocalteu法で測定した没食子酸相当量、抗酸化能はDPPHラジカル消去活性測定法で測定したTrolox相当量、総香り成分量はGC-MSで測定した各種香り成分の総和である。

[具体的データ]

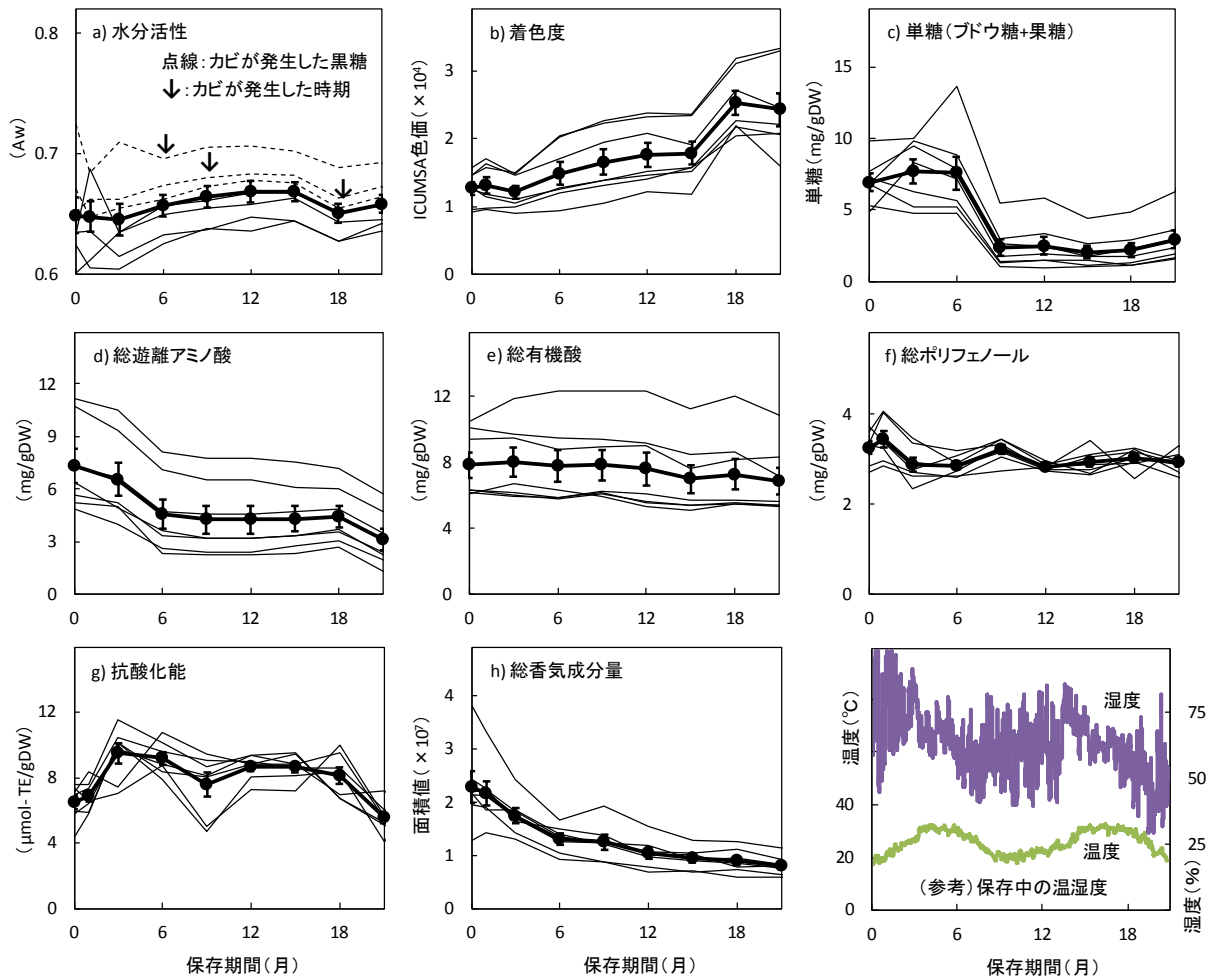


図 黒糖の保存による成分変化

注1) 実線は各黒糖の平均値、●は黒糖7種の平均値(各3検体、エラーバーは標準誤差)

注2) 水分活性の点線はカビの発生が見られた黒糖

(沖縄県農業研究センター)

[その他]

課題名：黒糖の品質保持技術開発

予算区分：その他外部資金(沖縄県黒砂糖協同組合)

研究期間：：2011～2013年度

研究担当者：広瀬直人、前田剛希、照屋亮、宮平守邦

発表論文等：広瀬ら(2015)日食保蔵誌、41(6):253-259

[成果情報名] サツマイモ「すいおう」葉身のカフェオイルキナ酸量はアクアガス加熱で保持できる

[要約] サツマイモ品種「すいおう」葉身の7種のカフェオイルキナ酸類の含量はいずれも、アクアガス加熱5分間処理が茹で加熱を上回る。葉身のポリフェノールオキシダーゼは、アクアガス加熱5分間処理でほぼ失活する。

[キーワード] サツマイモ葉身、ポリフェノール、カフェオイルキナ酸、アクアガス、すいおう

[担当] 食品機能性・代謝調節利用技術

[代表連絡先] q_info@ml.affrc.go.jp、Tel:096-242-7682

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・作物開発・利用研究領域

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

茎葉利用サツマイモ品種「すいおう」は、葉身部のえぐみが少なく、ミネラル類、ビタミン類だけでなくポリフェノールであるカフェオイルキナ酸類(CQAs)が豊富であることから、各種メニューが開発され、青汁等の加工品の原料としても使用されている。

調理や加工で頻用される加熱は、不適切であるとポリフェノールオキシダーゼ等の作用による品質の劣化につながる。アクアガス加熱は、高温の微細水滴を含む常圧の過熱水蒸気雰囲気での加熱法であり、ブロッコリー、ジャガイモ等において、物性向上、酵素失活、ビタミンC保持等の点で、通常の過熱水蒸気加熱や溶媒(水)に浸す茹で加熱に優ることが示されている。サツマイモ葉身については実施例がないことから、品種「すいおう」に対して本加熱法を適用し、茹で加熱と比較することでその有用性を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 「すいおう」葉身の温度はアクアガス加熱開始直後から急速に上昇し、10秒間で90°C、30秒間で95°Cに到達する(図1)。
2. 「すいおう」葉身のポリフェノールオキシダーゼ(PPO)活性は、アクアガス加熱5分間処理で約99%失活する(図2)。
3. 「すいおう」葉身抽出液の褐変度は、アクアガス加熱5分間処理で約38%に低下する(具体的データ省略)。
4. アクアガス加熱5分間処理後の「すいおう」葉身中のカフェ酸および7種のカフェオイル酸類の含量は、茹で加熱で同一時間処理した葉身と比較して有意に多い(図3)。

[成果の活用面・留意点]

1. アクアガス加熱はサツマイモ葉身の加工におけるブランチング等の加熱工程において、茹で加熱よりもポリフェノール量を高く維持することが可能な方法である。
2. 市販のアクアガス加熱装置でも本研究と同様の加熱処理が可能である。
3. アクアガス加熱技術は、農研機構等により特許が取得されている(特許第4336244号等)。

[具体的データ]

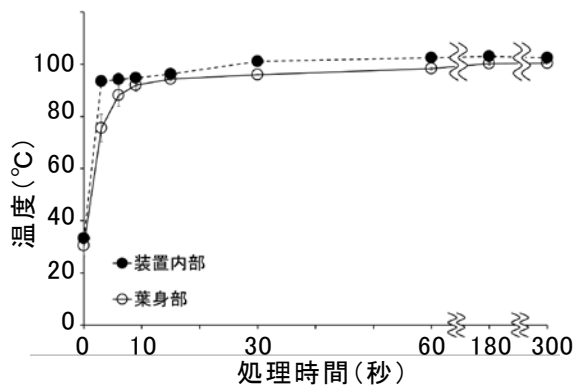


図1 アクアガス加熱処理中の「すいおう」葉身の温度変化

アクアガス加熱処理はアクアガス加熱装置試作 1号機 (T社製、定格出力 10.4kW) を用い、温度 115°C、湿度 100%の条件で実施した。葉身 (50±1g) を葉柄から切り取り、本条件に達している加熱チャンバ内に移し加熱を開始した。葉身の温度は中脈切断面中央に刺した熱電対で測定した。

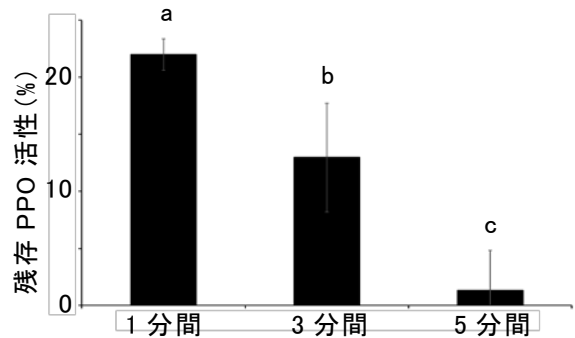


図2 「すいおう」葉身の PPO 活性に及ぼすアクアガス加熱処理時間の影響

加熱後葉身の凍結乾燥試料から McIlvaine 緩衝液 (pH 7.0) 抽出で粗 PPO 溶液を調製、5-カフェオイルキナ酸と反応させその減少量を測定し、非加熱試料における減少量に対する割合として残存活性を算出した。結果は平均値±標準偏差 (n = 4) で示した。平均値の多重比較は Tukey 法で行い、異なるアルファベット間には 5%水準で有意差有り。

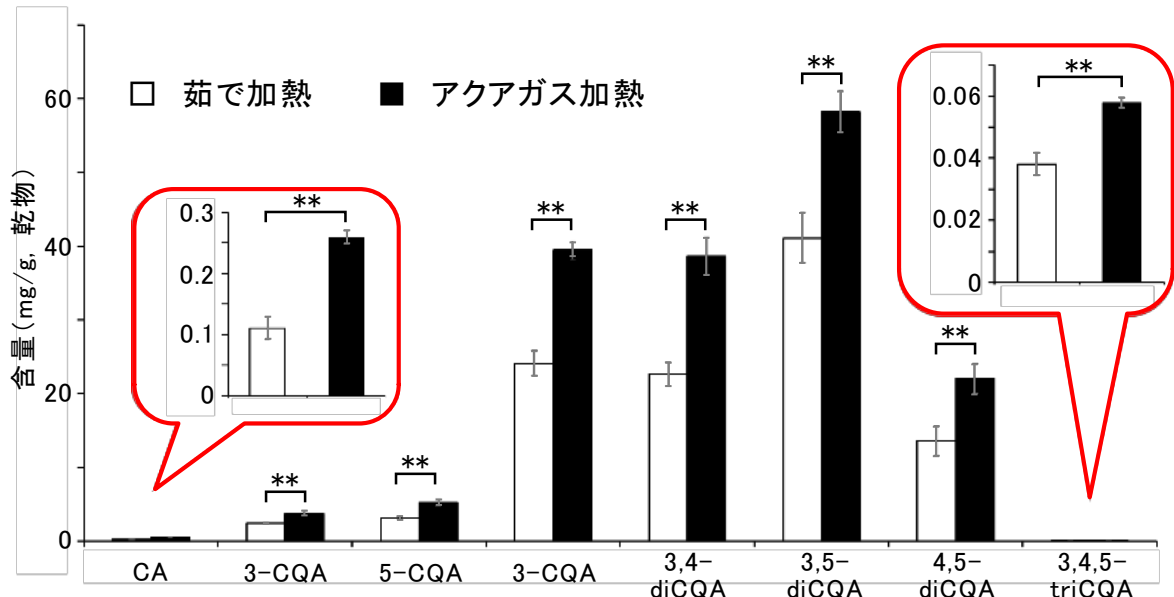


図3 茹で加熱またはアクアガス加熱 5 分間処理後の「すいおう」葉身のカフェ酸および 7 種のカフェオイルキナ酸類の含量

加熱した葉身の凍結乾燥試料から 80% (v/v) エタノールにより目的化合物を抽出し、高速液体クロマトグラフで定量した。茹で加熱は沸騰したイオン交換水中で行った。結果は平均値±標準偏差 (n = 4) で示した。平均値の比較は t 検定で行い、**は 1%水準で両加熱処理区間に有意差有り。CA: カフェ酸、CQA: カフェオイルキナ酸、diCQA: ジカフェオイルキナ酸、triCQA: トリカフェオイル酸。

(奥野成倫)

[その他]

中課題名: 代謝調節作用に関する健康機能性解明と有効利用技術の開発

中課題番号: 310b0

予算区分: 交付金

研究期間: 2011~2015 年度

研究担当者: 佐々木一憲、五月女格、岡留博司、甲斐由美、沖智之、奥野成倫

発表論文等: 佐々木ら(2016)食科工、63(2):86-92