

黒糖の一般成分に関する研究

食品工業部 岩屋あまね, 瀬戸口眞治, 吉村浩三

Analysis of Brown Sugar Proximate Components

Amane IWAYA, Shinji SETOGUCHI and Kozo YOSHIMURA

地域特産品となっている黒糖焼酎, 黒糖菓子などの品質向上には黒糖の成分, 特徴を把握することが必要である。そこで, 黒糖の成分分析を行い, 一般的な特徴と品質に影響を与えている因子や, 地域性の有無等を検討した。

その結果, 黒糖の成分は製品によりかなりばらつきがあるが, シュークローズ含量, 灰分, 水分の3成分により, 各地域の特徴を示すことができた。また, 蛋白質量と色の濃さに相関が見られた。

1. 緒言

黒糖は奄美大島諸島および沖縄で生産されている伝統食品で, ミネラルその他の有効成分を多く含んでおり, 健康によい自然食品として見直されている。これらの地域では黒糖焼酎, 黒糖菓子などが地域特産品となっているが, その品質を向上させるには黒糖の成分, 特徴を把握することが必要である。また, 鹿児島県産の黒糖は, 昔ながらの手作業による製造であり, 等級審査もないことから, 味, 色, 硬さ, 香りなどの品質が製造所によりかなり異なっている。これらの特性を把握することにより焼酎や菓子の個性化を目指すこともできる。

今回は, 鹿児島県産の黒糖の成分・性状の分析を行った。その結果を基に, 黒糖の全体的な特徴を把握し, 個々の品質や成分の間に相関が見られないか考察した。また, 生産地域による黒糖成分の違いについて解析したので報告する。

2. 実験方法

2.1 試料

黒糖は, 鹿児島県産17検体(奄美大島4, 喜界島9, 徳之島4), 比較のため沖縄県産4検体, 計21検体の市販されているものを乳鉢で粒径1mm以下に粉碎し試料とした。

2.2 成分分析

水分は減圧乾燥法, 全糖は塩酸による加水分解後ソモジ一変法によりグルコースとして定量, 灰分は白金ルツボで乾式灰化, 蛋白質はケルダール法によった。

可溶性糖は(株)日本分光製高速液体クロマトグラフにより, 次の条件で分析した。

Column : Shodex Ionpak S-801 380mm×8mm

Col. Temp. : 40°C

Mobile Phase : Water Flow Rate : 1.5ml/min

Detector : RID-300(日本分光)

測色は, 10%水溶液とし遠心分離, 濾過したものをスガ

試験機(株)製カラーコンピュータSM-4により行った。

無機成分は, 白金ルツボで乾式灰化し塩酸で溶解したものを(株)日立製作所製 偏光ゼーマン原子吸光分光光度計 Z-8000 で分析した。

3. 結果および考察

以下の結果は, 鹿児島県産の黒糖についてのものであり, 水分以外のデータは乾物あたりのものとして表した。

3.1 一般成分

黒糖の一般成分の度数分布と平均値を図1に示す。

平均値及び最大・最小値は, 水分5.9% (4.4~7.4%), 全糖93.5% (84.4~99.1%), 灰分1.8% (0.08~3.2%), 全窒素0.16% (0.01~0.36%) (蛋白質換算で1.0%)であった。

各成分値は大きく変動しており, 様々な品質の黒糖があることがわかった。

3.2 無機成分

上述したように黒糖により灰分が大きく異なっていたため, その中の無機成分を分析した。酸化物として換算した結果を表1に示す。

灰分中の各無機成分の酸化物としての構成比は平均で, カリウム53%, カルシウム10.7%, マグネシウム8.6%, 鉄0.58%, ナトリウム0.64%であった。

いずれの無機成分も最大・最小値の差が大きく, 原因として製造工程中の「アク取り」の際の損失が製造者により異なること, 甘蔗栽培土壌の地域差が考えられるが, 今後検討が必要である。

また, 鉄については2検体が高い値(210, 190mg/kg)を示したが, これらの製造者は一般のステンレス製のものでなく鉄製の器具を使用しており, きび汁には鉄がほとんど含まれていないことから, 製造中に溶け込んだものと考えられる。

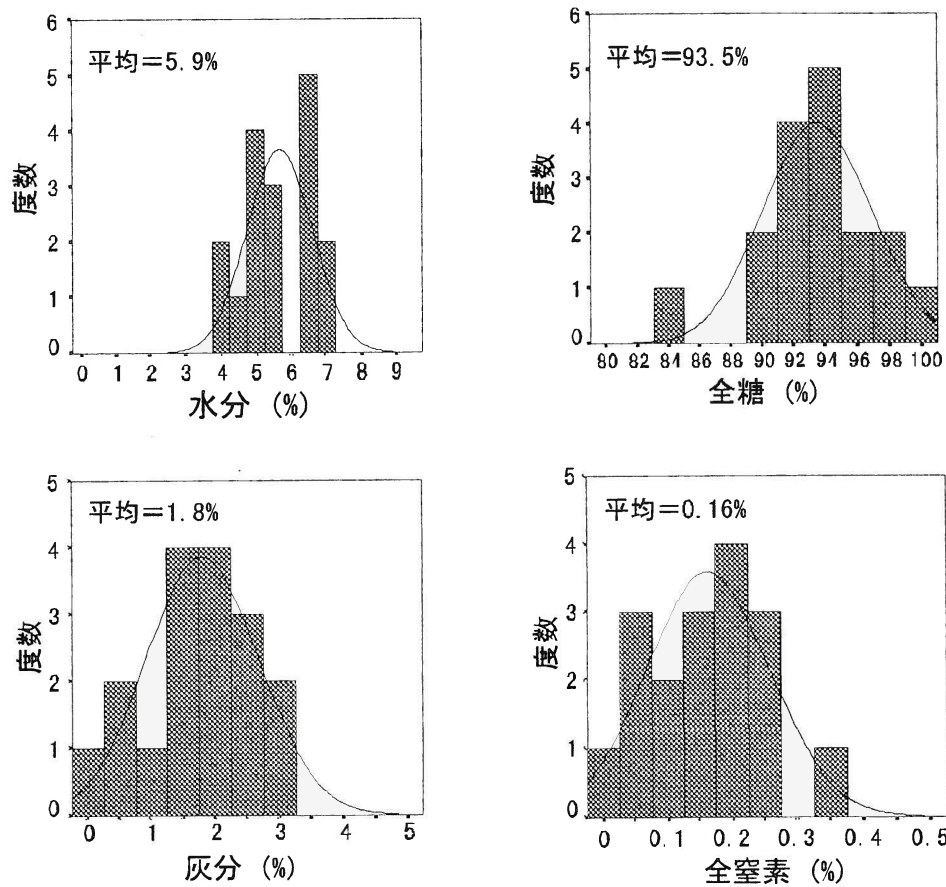


図1 黒糖の一般成分

表1 黒糖の無機成分量

	(mg/kg)		
	平均値	最小値	最大値
K ₂ O	9500	360	23000
Na ₂ O	120	42	350
CaO	1900	53	3000
MgO	1500	110	2900
Fe ₂ O ₃	110	55	210
計	13000	750	27000
灰分	18000	800	32000

3.3 糖

可溶性糖の度数分布と平均値を図2に示す。

平均値でシュクロース：86.2%，フラクトース：2.9%，グルコース：3.4%，ケストース：0.7%が含まれていた。

ケストースに対するシュクロース，フラクトース，グ

ルコースの相関を図3に示す。

ケストースはシュクロースとフラクトースが結合した3糖類で，機能性オリゴ糖の一つといわれている。前田ら¹⁾は，ケストース含量が高いと，フラクトース及びグルコース含量が高く，シュクロース含量が低くなると報告している。

今回分析した試料では，シュクロース，ケストース含量が共に少ない1試料を除けば，ケストースに対し3糖はある程度の相関関係を示しており，上述の傾向が確認できた。

3.4 色と蛋白質

黒糖は，糖とたんぱく質のメイラード反応で褐色に着色すると考えられる。黒糖ではたんぱく質量が糖量よりも低いので，たんぱく質がメイラード反応の律速因子と予想し，着色度とたんぱく質量の相関を見た。その結果を図4に示す。ここでは，たんぱく質量の指標として全窒素量を，着色度の指標としてL値を用いた。L値が小さいほど着色度は大きい。

図のように全窒素量が多くなるほど色が濃くなる傾向が認められたが，両者の相関において大きく2つのグループ

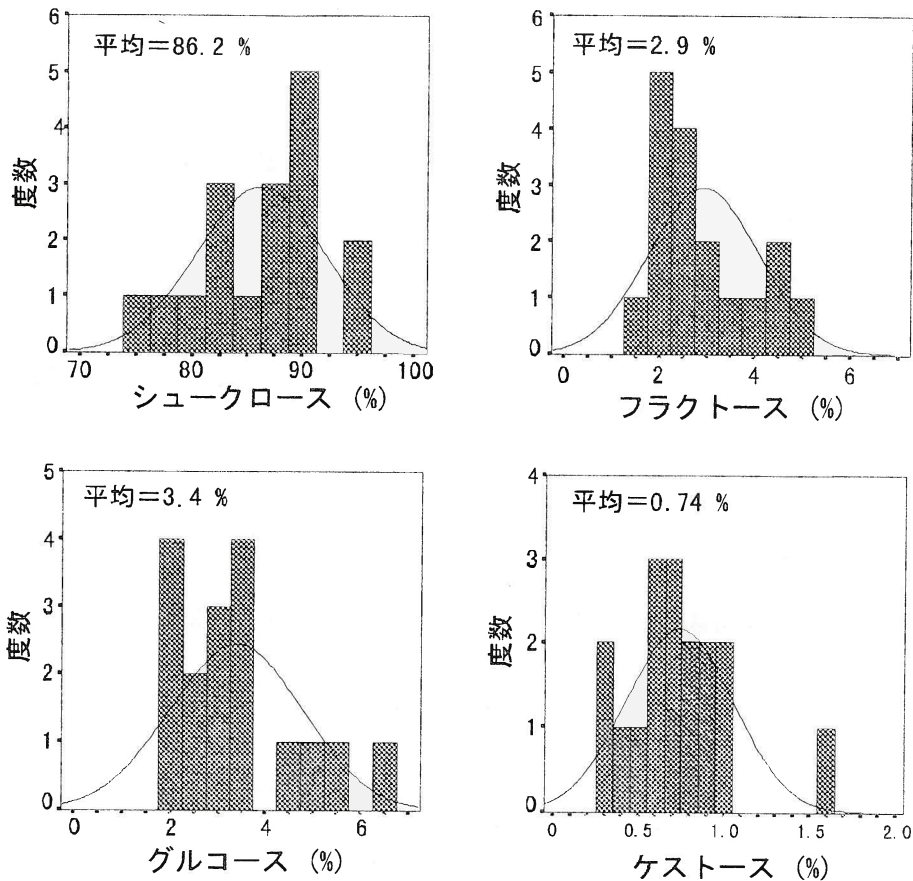


図2 可溶性糖のヒストグラム

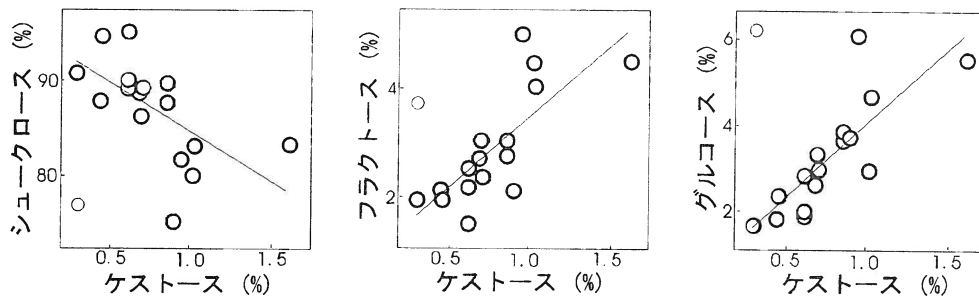


図3 可溶性糖間の相関

に分類された。

鉄が色に対して影響している可能性があることは、すでに仲宗根ら²⁾が報告しているが、今回の試料では鉄イオンとL値との相関は認められなかった。この結果よりL値にはメイラード反応が大きく影響しているものと推定された。

焼酎、食品の原材料として使用するには、過度の着色は好ましいものとはいえないことから、製造工程を含めて今後検討が必要である。

3.5 地域性

各生産地域により成分に特徴がないかを把握するため、生産地域を目的変数として統計解析ソフトSPSSを用いて主成分分析を行った。その結果、最も影響の大きい因子は、

シュークロース含量、水分、灰分であった。

図5は、各試料をその3成分について3次元プロットしたものである。沖縄産黒糖は灰分が高く水分が低い、徳之島産黒糖は水分が多くシュークロース含量が低い、といった傾向が見られた。また、奄美産はその中間に位置しており、喜界産は広く分布している。

鹿児島産黒糖は、まとまっている沖縄産黒糖に比べ、かなり広く分散しており、成分にばらつきがあることを示している。このことは、沖縄では機械化・大規模生産で製品の品質管理体制が整っているのに比べ、鹿児島では手作業・小規模生産である、ということに起因していると思われる。

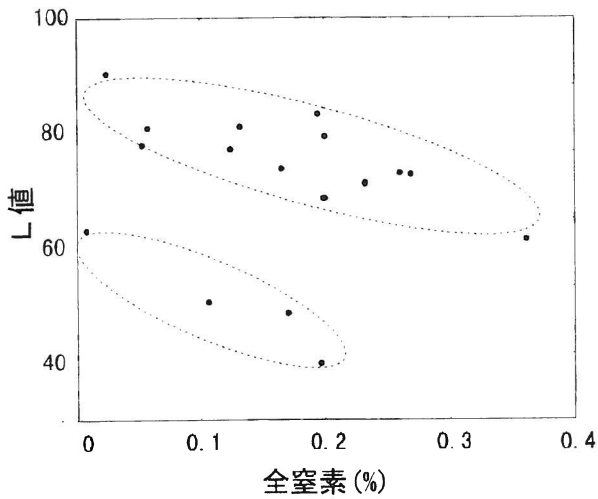


図4 L値と全窒素量の相関

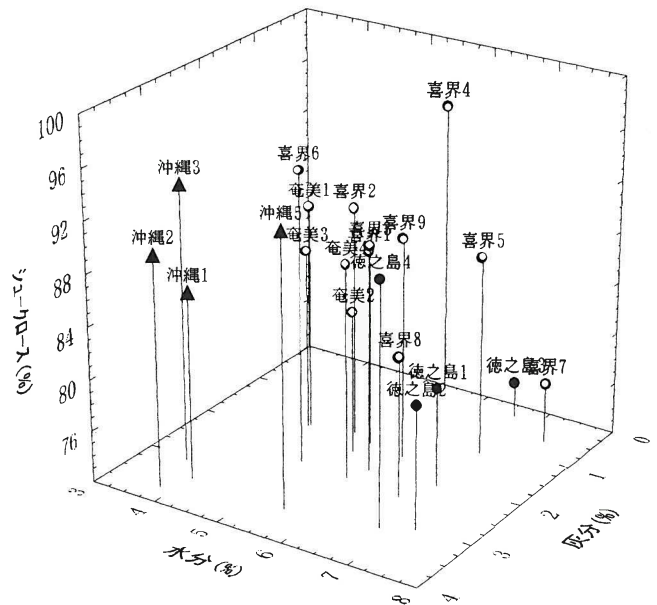


図5 3成分と黒糖生産地域

4. 結 言

鹿児島、沖縄産の黒糖の成分分析を行い、以下の知見を得た。

- 1) 機能性糖ケトース含量は平均0.6%であり、フラクトースおよびグルコース含量と正の相関、シュクロース含量と負の相関が見られた。
- 2) 無機質の主成分はカリウムであり、その他多い順にカルシウム、マグネシウム、ナトリウム、鉄が含まれていた。それぞれの含量は試料によりかなり差が見られた。
- 3) 黒糖の色は、蛋白質量（窒素量）が多いほど濃くなる傾向が見られるが、色の濃さにおいて2つのグループに分類された。
- 4) 今回分析した黒糖では鹿児島産のものが、沖縄産の

ものに比べ、各成分量のばらつきが大きかった。また統計解析の結果ではシュクロース、灰分、水分の3成分が、黒糖の地域特性をあらわす大きな因子となっていた。

謝 辞

今回の試料を提供していただいた鹿児島東高等学校の大倉洋代先生に感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 前田秀樹, 杉本明, 氏原邦博: 九州農業試験場研究成績書 (平成7年度), p. 47
- 2) 仲宗根洋子, 志茂守孝, 玉城典子, 細山田義行: 琉球大学農学部学術報告書, 36, 67~72(1989)