

サツマイモ焼酎粕からの機能性糖の抽出による健康食品の創製 —機能性糖の抽出条件および工業的製法の検討—

食品・化学部 ○安藤浩毅
薩摩酒造株式会社 米元俊一

1. はじめに

もろみ酢に代表されるように、サツマイモ焼酎粕は健康食品の原料として利用されている。その健康機能の一つとして、ビフィズス菌の増殖を促進する機能を有しており、最近では焼酎粕を加熱処理することでさらにその効果が向上することが明らかになった。サツマイモ焼酎粕の成分は、94～95%の水分と5～6%の固形物からなり、その固形物（乾物）中には、デンプン、ペクチン質、ヘミセルロース、セルロース、リグニン及び灰分等の成分が含まれている。

一方、飽和蒸気圧以上に加圧された100～300℃の液体状態の熱水（加圧熱水）中では、酸やアルカリなどの触媒を加えなくても加圧熱水のみでヘミセルロースやセルロース等は容易にオリゴ糖・単糖化される。すなわち、焼酎粕も、特定の水熱条件下で処理するとオリゴ糖や単糖類が容易に生成し、それらの糖類がビフィズス菌増殖に深く関係してくると考えられる。

そこで、焼酎粕に含まれる水に溶けない固形物を水熱処理により効率良く加水分解し、ビフィズス菌の増殖に関与する糖類、およびそれらが効率良く生成する水熱処理条件を詳細に調べた。また、サツマイモ焼酎粕から健康食品（以下、サプリメント）を作るための製法を検討し、サプリメント原料となる濃縮エキスを製造する実用的な製法を提案すると共に、サツマイモ焼酎粕の水熱処理エキスを試作したので報告する。

2. 試験方法

2.1 供試試料

焼酎工場より排出されるサツマイモ焼酎粕を原料とし、図1に示す方法で水不溶性画分を調製し、供試試料として用いた。

2.2 水熱処理実験

水熱処理実験は、図2に示す管式反応器に水不溶性画分を10g仕込み、初期圧0.5～3.5MPa、180℃

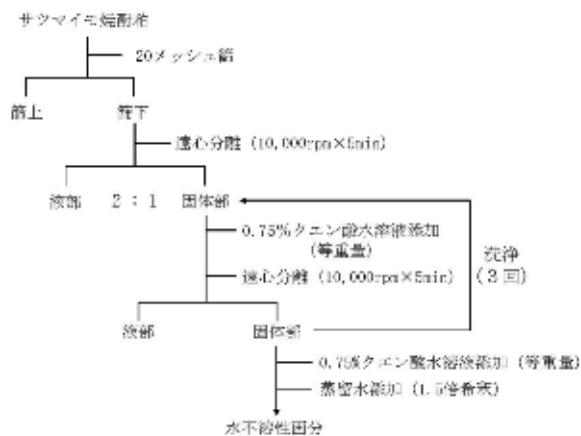


図1 水不溶性画分の試料調製

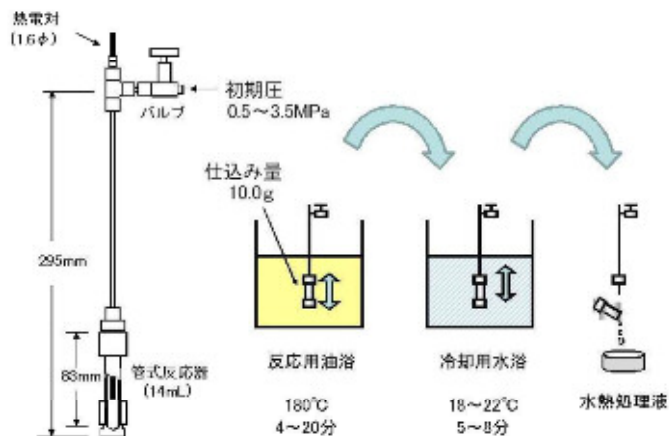


図2 反応装置および水熱処理の操作

に設定した油浴または塩浴に入れて、所定時間（4～20分）上下に振とうさせ、水熱処理後、直ちに水浴に入れて冷却した。管式反応器から取り出した水熱処理液は、遠心分離で上澄み液を回収した。

2. 3 成分分析

水熱処理前後の上澄み液に含まれる糖分析は、陰イオン交換カラム（DIONEX, Carbopac PA-1）による糖分析装置（DX500, 日本ダイオネクス製）を用いて分析し、標準試薬および既知試料に含まれる成分の保持時間と比較することで、糖質成分を確認した。

2. 4 サツマイモ焼酎粕水熱処理エキスの試作

工業的製法を検討するため、実用規模の装置としてパルパーフィニッシャー、スクリーデカンター、水熱処理装置（マイクロ波加熱による連続式高温・高圧処理装置）、減圧濃縮機等の装置を用いて、サツマイモ焼酎粕を出発原料とし、最終的にサプリメントの原料となる濃度（Brix 20%）の濃縮エキスを試作した。

3. 結果および考察

水不溶性画分を水熱処理した上澄み液に含まれる糖の分析結果を図3に示す。保持時間10～20分は単糖、30～50分はオリゴ糖、55～60分に現れるピークは多糖である。標準試薬と比較することで、180℃、4min、0.5MPa処理液の保持時間30～50分に現れる主要ピークは、主に難消化性デンプン由来のマルトオリゴ糖であることが確認された。また、ペクチン由来のガラクトロン酸もわずかであるが検出された。

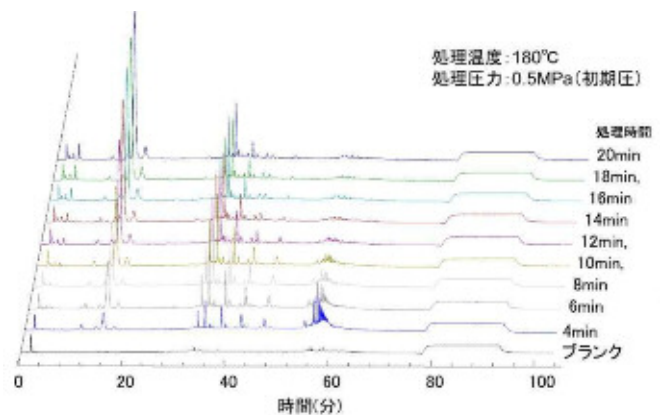


図3 水可溶性成分のイオンクロマトグラムの変化

以上の結果から、水熱反応により生成された糖類の主成分は難消化性デンプン由来の多糖、マルトオリゴ糖、2糖のマルトース、単糖のグルコースであり、これらの糖類の生成によりビフィズス菌の増殖が促進されたものと考えられた。なお、これらの糖類を得るには180℃の温度条件で4～10分程度の水熱処理が適当であることがわかった。そこで、本水熱処理条件を基にサプリメントの原料となる濃度（Brix 20%）に濃縮した水熱処理エキスを試作した。

その際、エネルギーコストの削減を図るため、あらかじめ焼酎粕の固液分離を行い、固形分含有量の多い焼酎粕にしたものを水熱処理する手法を提案した。さらに、試作段階で物質収支を取り、最終的に0.5トン/日の焼酎粕からBrix 20の水熱処理エキスを製造するブロックダイヤグラム（複数の工程を組み合わせ系統立てた図）を作成することで、実規模での製造に対応できるようにした。

4. おわりに

ビフィズス菌の増殖促進効果は、サツマイモ焼酎粕の持つ有用な機能性の一つであり、他にも様々な健康機能を持つ。最近、それらが少しずつ明らかになってきている。今後は、水熱処理をはじめとする、サツマイモ焼酎粕の健康機能を高める処理を施して、付加価値の高い利用を展開していくことが重要と考える。

なお、本研究は、中小企業庁の平成21年度および平成22年度戦略的基盤技術高度化支援事業において実施したものである。これらの支援に謝意を表す。