

加圧熱水を用いたさつまいも茎葉からの有用成分抽出

化学・環境部 ○安藤浩毅, 古川郁子, 西元研了

1. はじめに

さつまいもの茎や葉には抗酸化活性を有するポリフェノール類が多量に含まれていることから、その機能性を活かした用途開発が進められている。ポリフェノール類の抽出には、一般に含水アルコールや塩酸性アルコール、その他有機溶剤等が用いられているが、食品等へ応用する場合はその安全性を考慮して主に水や熱水（常圧）、エタノール等が用いられる。一方、加圧熱水（100～300℃程度の蒸気を伴わない熱水）は、その温度・圧力を制御することにより、水やエタノールでは抽出されないような成分が抽出され、また、熱反応によって新規な成分が生成することも期待される。

そこで本研究では、加圧熱水処理技術をさつまいもの茎や葉に適用し、加圧熱水での有用成分の抽出効果の検討および新規成分の探索を行った。

2. 実験方法

2. 1 水熱処理条件

加圧熱水による抽出効果を比較するため、表1の条件でポリフェノール成分の抽出を行った。加圧熱水処理による抽出方法は、所定量の原料（乾燥したさつまいも茎葉の粉碎物）を固定床型反応器に仕込み、加圧熱水を通水させる熱水流通式にて抽出を行った。抽出液は流出開始から5分間隔で2回（Fr.1, Fr.2）、続いて20分間（Fr.3）の合計3つのフラクション（抽出時間：計30分）に分けて回収し、各種分析に供した。また、加圧熱水処理の比較対照として、バッチ式のオートクレーブ処理（加圧されるが、加圧熱水処理に比べ低圧）および熱水処理（90℃、常圧）を行った。

2. 2 分析および測定方法

有用成分の分析は、総ポリフェノールをFolin-Ciocalte法で、ポリフェノールの一種であるカフェ酸誘導体類の分析をHPLC法で行った。なお、基準値となるポリフェノール類およびカフェ酸誘導体類の含有量は、80vol%メタノール水溶液（以下、有機溶媒とする）で2回抽出後、エーテルでクロロフィルを除去して得られるものとした。なお、カフェ酸誘導体類の定量には、市販の標準試薬および（独）農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センター提供の標準試料を用いた。

2. 3 未知成分の同定

未知成分は、分取カラムを有するHPLCにて1成分当たり50～80mL

を回収し、濃縮、凍結乾燥により得られた固形分1～2mg程度をLC/MS/MSにて測定した。

表1 各種溶媒による抽出条件

	加圧熱水 (HCW)	オートクレーブ (A.C.)	熱水 (Hot Water)	80%メタノール水溶液 (80wt%MeOH)
抽出溶媒	水	水	水	メタノール:水(80:20)
温度(℃)	140, 150, 160, 170, 180	121	90	常温
圧力(MPa)	2.5	0.12	常圧	常圧
仕込み量(g)	2.1	1.0	1.0	1.0
抽出液量(mL)	10mL/min×30min =300mL	50mL	50mL	50ml×2回 =100mL
抽出時間(min)	30	60(加熱時間)	60	60

3. 結果および考察

3. 1 加圧熱水抽出による総ポリフェノールの抽出効果

各種抽出方法による総ポリフェノール量（クロロゲン酸量として）の抽出結果を図1に示す。

この結果から、加圧熱水抽出ではポリフェノール類は乾燥茎葉1g当たり47～64mg（5～6wt%）得られ、有機溶媒で抽出される量(35mg)より大きな値を示した。また、オートクレーブ処理（121℃、0.12

MPa) および熱水処理 (90°C, 常圧) でも有機溶媒抽出の6~7割のポリフェノール類を抽出できた。この結果から, アルコールなどの高価な有機溶媒を用いなくても熱水のみでポリフェノール類の抽出は可能であることが示された。

3. 2 カフェ酸誘導体の抽出効率

ポリフェノール類の一種であるカフェ酸誘導体類についてさらに詳細に分析した結果(一例)を図2に示す。この結果から加圧熱水抽出法では, 乾燥茎葉1gから平均1.5mgのカフェ酸(CA)が得られ, 有機溶媒抽出の0.2mgに比べて5~8倍に増加した。一方, ジカフェオイルキナ酸(diCOQ)は全体的に減少した。これは, カフェオイル基が加水分解により脱離したためと考えられる。クロロゲン酸(ChA)は平均3.6mg得られ, 特に加圧熱水抽出の温度による影響は見られなかった。また, カフェ酸と同様に増加する2種類の未知成分(Unknown)が確認された。

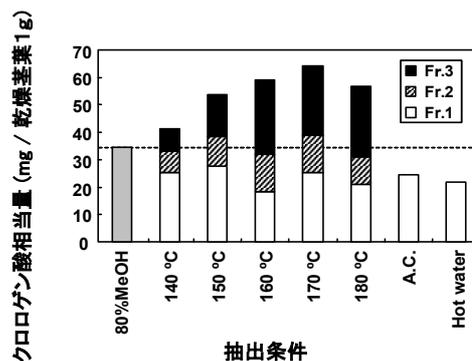


図1 総ポリフェノール量の比較

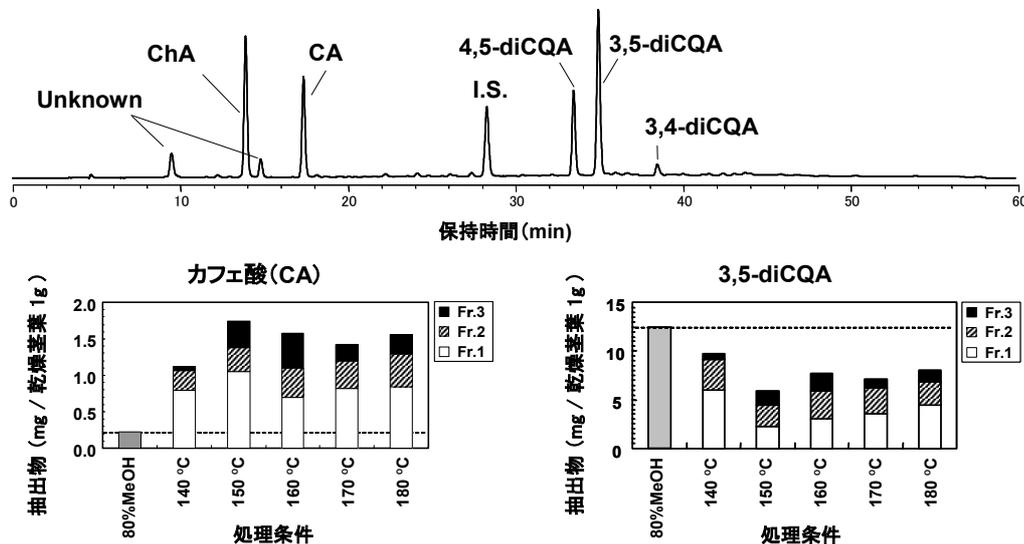


図2 カフェ酸誘導体類の分析結果(一例)

3. 3 未知成分の同定

HPLCのUV検出器を325nmの固定波長で測定した場合, 未知成分は2本検出されたが, 分取用のカラムで未知成分の分取条件を検討した結果, 図2に示される10分前後の保持時間に検出されるピークは更に2つの成分に分かれた。この3つの未知成分についてLC/MS/MSで同定を行った。その結果, いずれの成分も353.0と190.9の強いイオンが検出された。この結果から, 未知成分はいずれもクロロゲン酸の異性体であることが確認された。

4. おわりに

さつまいもの茎葉から生体に有用なポリフェノール類の抽出方法として, 新たに加圧熱水法を見出した。この方法では, 従来の高価なアルコール抽出方法と遜色のない抽出効率(クロロゲン酸基準として)であることが分かった。また, 水熱反応で生成する成分が示され, それらは新規物質ではなかったが, ポリフェノールの一種であるクロロゲン酸の異性体であることを確認できた。

本研究を進めるにあたり, 原料を提供していただいた鹿児島県農産物加工研究指導センター, 標準試料を提供していただいた(独)農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センター, また未知成分の分析を行っていただいた鹿児島県環境保健センターに感謝の意を表す。