

加工処理がアシタバに含まれるカルコン類の残存性に及ぼす影響

渡邊文生

Effect of Food Processing on the Stability of
Chalcones Contained in Ashitaba (*Angelica keiskei*)

Humio Watanabe

The herb Ashitaba (*Angelica keiskei*) containing chalcones such as xanthoangelol and 4-hydroxyderricin has been utilized as a food ingredient. In this study, the degradation rate of chalcones under various treatments was examined. The total amount of xanthoangelol and 4-hydroxyderricin decreased by 50% after heating at 100°C for 10 min at pH10. This degradation rate was higher than those after heating at 100°C for 10 min at pH3 and pH7. The degradation rates of xanthoangelol and 4-hydroxyderricin were within 10% after heating at 50°C for 60 min at pH3, pH7 and pH10. In addition, when either salt (<10%) or sugar (<30%) were further added to the chalcone solutions (pH3 and pH10) and subsequently heated at 50°C for 60 min, the degradation rates of xanthoangelol and 4-hydroxyderricin in the solutions were not largely different (a further decrease of within 15%) from that containing neither salt nor sugar.

(Accepted Feb. 25, 2006)

東京都伊豆諸島を原産とするアシタバは、現在、調理用野菜として広く消費者に利用されている。アシタバにはポリフェノールの一種であるカルコン類が多く含まれており、本物質が高血圧降下作用、抗潰瘍、皮膚アレルギー抑制等の機能を有することを馬場ら¹⁻³⁾が明らかにしている。このような機能性成分に着目したアシタバの加工食品製造が一部で行われている。しかし、酸添加、加熱などの食品加工処理が、カルコン類の残存性に及ぼす影響については、ほとんど明らかにされていない。

そこで、アシタバに含まれており、構造、機能が明らかにされている10種類のカルコン類のうち、それぞれの含有量が26, 71%を占め、抗菌作用、高血圧予防効果、抗潰瘍および胃酸分泌抑制作用などの機能を持つといわれる4-ヒドロキシデリシンおよびキサントアングロール^{1,2,4)}を対象に、加熱、pH、食塩、砂糖等の影響及び長期保存の影響について検討を加えたので報告する。

実験方法

1. 供試カルコン類

2種類のカルコン類、即ち、4-ヒドロキシデリシンおよびキサントアングロールを合わせて8.4%（メーカー分析試験結果による）含有するカルコンパウダー（(株)日本生物科学研究所）を蒸留水に懸濁させた後、遠心分離することによって得た上澄液（以下カルコン溶液という）を使用した。

2. カルコン類の抽出方法

カルコン類は有機溶媒には可溶であるが、水には難溶であることから、メタノール、エタノール、酢酸エチルを抽出溶媒として用いるのが一般的である^{3,5)}。そこで、本研究では酢酸エチルを用いて抽出を行った。すなわち、カルコン溶液に酢酸エチルを加え、分液漏斗にて15分間振とう抽出し、静置分離した後、有機溶媒層を分取した。同じ操作を二度行い両方の有機溶媒層を合わせ、その一部を0.45 μmメンブランフィル

ター（アドバンテック東洋）でろ過し、ろ液を高速液体クロマトグラフ（HPLC）により分析した。

3. カルコン類の定量

高速液体クロマトグラフを用いたカルコン類の分析は以下の条件で行った。装置：島津 CLASS-VP10, カラム：COSMOSIL5C18-AR (4.6φ×250mm), 移動相：MeOH-H₂O (75:25), カラム温度：50℃, 流速：1.0ml/min, 測定波長：330nm。

4. カルコン類の残存性及び加熱、pHの影響

カルコン類に対する加熱および酸、アルカリの影響を調べる際は、塩酸（2Nあるいは0.05N）または水酸化ナトリウム溶液（10%あるいは0.05N）を添加することによってカルコン溶液のpHを調整し、最終的にカルコン類の濃度が100ppmとなるようにした。pHは酸性域としてpH3, 中性域としてpH7, 及びアルカリ性域としてpH10に調整したカルコン溶液を遠心分離管に正確に10ml分取した。つぎに、50℃, 100℃での湯浴および120℃のオートクレーブによりそれぞれ10, 30, 60分間加熱したものから、カルコン類を酢酸エチルで抽出し、HPLCによりその残存量を測定した。なお、同様にpHを調整した非加熱のものを対照とした。

5. カルコン類の残存性及び長期保存の影響

遠心分離管に入れたカルコン溶液10ml（4.と同様にpH3, 7, 10に調整）を30℃恒温器中に保存し、1, 3, 6ヶ月間保存後のカルコン類残存量を測定した。

6. カルコン類の残存性及び食塩、砂糖の影響

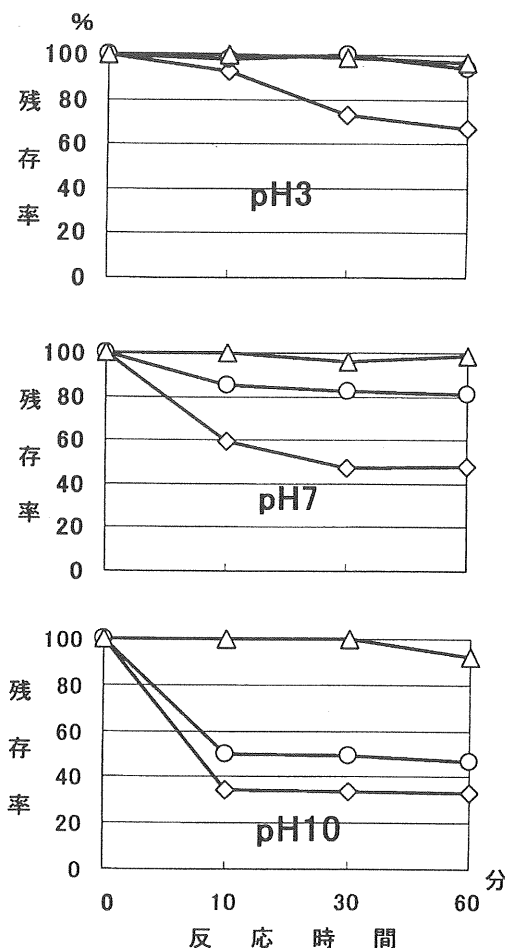
食塩濃度が0, 2.5, 5, 10%および砂糖濃度が0, 10, 20, 30%となるように食塩および砂糖を溶解し、pH3およびpH10に調整したカルコン溶液を50℃および100℃の湯浴中で60分間加熱処理した。つぎに、カルコン溶液から残存カルコン類を酢酸エチルで抽出し、HPLCを用いて残存量を測定した。なお、pH, 食塩, 砂糖の濃度を同様に調整したもので未加熱のものを対照とした。

実験結果及び考察

1. カルコン類の残存性及び加熱、pHの影響

pH, 加熱温度, 加熱時間とカルコン類の残存率との関係について調べた結果を図1に示す。なお、カルコン類の残存量は4-ヒドロキシデリシンおよびキサントアングロールを合わせたものとした。（以下の結果においてすべて同様）。加熱温度が50℃の場合はpH値にかかわらずカルコン類の大部分が残存しており、加熱の影響はほとんど受けていなかった。一方、加熱温度が

100℃の場合、60分処理後は、pH3では影響を受けなかったが、pH7では19%、pH10では53%が分解していた。加熱温度が120℃の場合は、pH3の場合においてもカルコン類の約30%、pH7では約50%、pH10では63%以上が分解していた。以上の結果から、加熱温度が高くなるにつれてカルコン類は分解しやすいこと、同一加熱温度においては酸性の場合は比較的安定しているが、pHが高いほど分解しやすい傾向のあることが明らかとなった。



加熱温度：△ 50℃, ○ 100℃, ◇ 120℃

図1 カルコン類の残存性及び加熱及びpHの影響

2. カルコン類の残存性及び長期保存の影響

pHを調整したカルコン溶液を長期保存した場合のカルコン類の残存量を調べた結果を図2に示す。pH3およびpH7の場合、カルコン類はほぼ同様の減少傾向を示した。すなわち、1ヶ月後まではほとんど分解は進行しなかったが、3ヶ月後に約10%、6ヶ月後には約20%程度が分解していた。一方、pH10のアルカリ

性下では1ヶ月後には45%が分解し、3ヶ月後には51%が分解していた。

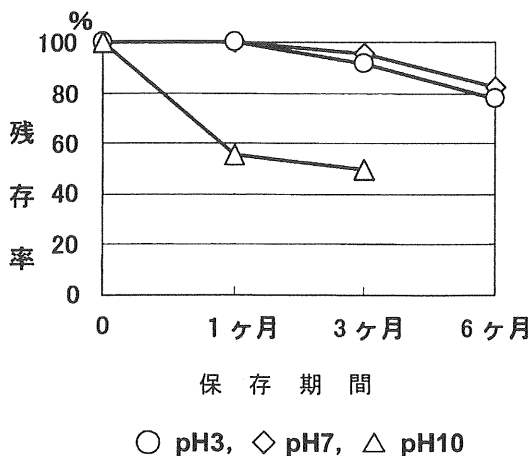


図2 カルコン類の残存性に及ぼす長期保存 (30°C) の影響

3. カルコン類の残存性に及ぼす食塩、砂糖の影響
酸性あるいはアルカリ性のカルコン溶液に食塩または砂糖を添加し60分間加熱した場合のカルコン類の残存性について調べた結果、食塩あるいは砂糖が添加された状態で50°Cにて加熱した場合には、pH及び食塩、砂糖の添加濃度にかかわらず残存率が高かった。なお、食塩あるいは砂糖が無添加の場合の残存率(%)と比較すると、食塩添加の場合ではpH3で3%、pH10で4%、砂糖添加の場合ではpH3で5%、pH10で8%の減少がみられたに過ぎなかった。一方、100°Cで加熱した場合には、pH3では50°C加熱の場合と同様の傾向を示し、ほとんどカルコン類の減少はみられなかったが、pH10では食塩添加、砂糖添加どちらの場合も約60%が分解していた(データ未掲載)。

要 約

1. カルコン類は50°C、100°Cでの加熱に対して酸性下(pH3)では比較的安定で分解されなかったが、アルカリ性下(pH10)では50°Cでは比較的安定、100°Cでは不安定であった。

2. カルコン類は酸性下(pH3)及び中性下(pH7)では、6ヶ月程度の長期保存後も比較的分解されずに残存していた。

3. 食塩及び砂糖の存在下であっても、カルコン類は50°Cでの加熱に対して、酸性下(pH3)、アルカリ性下(pH10)では比較的安定であったが、100°Cでの加熱では、酸性下(pH3)では比較的安定、アルカリ性下(pH10)では不安定であった。

謝 辞

本研究のためにカルコン類標品を分与頂き、ご指導をいただいた大阪薬科大学馬場きみ江博士、谷口雅彦博士に感謝いたします。

文 献

- 1) 馬場きみ江, 谷口雅彦, 中田功二; アシタバに関する研究, *Foods and food ingredient journal of Japan*, **178**, 52-60 (1998).
- 2) Matsuura, M., Kimura, Y., Nakata, K., Baba, K., and Okuda, H., Artery relaxation by chalcones isolated from the roots of *Angelica keisukei*. *Planta Medica*, **67**, 230-235 (2001).
- 3) 中田功二, 馬場きみ江, アシタバのヒスタミン遊離抑制作用, *Natural Medicines*, **55**, 32-34 (2001).
- 4) 中田功二, 勝又博司, 谷口雅彦, 喜多俊二, 馬場きみ江, アシタバに関する研究 八丈島産と大島産の比較, *Natural Medicines*, **51**, 532-536 (1997).
- 5) 木曾雅昭, 吉田優子, アシタバに含まれる機能成分(カルコン)に関する研究, *東京農試研報*, **30**, 1-7 (2001).

(平成18年2月25日受理)