

資料

広島県安芸太田町産柿「祇園坊」の可溶性タンニン含量による品質評価

伊達 英代, 中島 安基江, 竹田 義弘, 新井 清, 高尾 信一

Quality Evaluation of Persimmon 'Gionbou' from Akiota-cho, Hiroshima Prefecture based on the Soluble Tannin Content

HIDEYO DATE, AKIE NAKASHIMA, YOSHIHIRO TAKEDA, KIYOSHI ARAI and SHINICHI TAKAO

(Received December 15, 2014)

広島県安芸太田町の特産柿「祇園坊」の品質を把握することを目的に、加工形態の異なる3種類（生柿、渋抜き処理柿及び干し柿）の「祇園坊」について、可溶性タンニン含量を測定した。比較対象として、他のブランド渋柿3品種中の可溶性タンニン含量の測定を併せて実施した。その結果、「祇園坊」の生柿中可溶性タンニン含量は、他のブランド柿2品種より有意に高く、他1品種と同等であった。また、他のブランド渋柿3品種の渋抜き処理後柿及び「祇園坊」を含めた4品種の干し柿の可溶性タンニン含量測定結果（0.09-0.16 g/100 g）から、渋抜き処理柿及び干し柿中の可溶性タンニン含量を把握することができた。

Key words : 「祇園坊」, 可溶性タンニン, Folin-Denis 法

緒 言

柿は、学名を *Diospyros kaki* Thunb., カキノキ科カキノキ属に属する落葉性の高木である。中国から伝来したとされ、日本においては、本州西部、四国及び九州に広く分布する [1]。熟した果実は食用、葉は茶の代わりとして加工、飲用されることがあり、さらに、幹は家具材として用いられ、日本人にとってなじみ深い植物のひとつである。

広島県では、近年、「祇園坊」という渋柿が知られるようになってきている。筑波実験植物園ホームページ掲載の植物図鑑 [2] によると、「祇園坊」は、「完全渋柿。広島県広島市（旧安佐郡）の原産。樹の生長は遅いが、果実は大きい。」とあり、広辞苑 第三版 [3] の解説によると、「渋柿の一種。果実は大型で、多くは無核。品質佳良。ころ柿（=干し柿）にする。広島県で栽培。」とある。

現在、「祇園坊」は、栽培の適地とされる太田川上流地域に位置する安芸太田町で主に栽培されており、同町観光協会は、この特産品「祇園坊」を使った商品開発に取り組んでいる [4]。

今後、「祇園坊」の特産物としてのブランドをより高めるためには、その品質について把握しておくことが重要であると考えられる。そこで、我々は、品質評価の指

標として、渋みの素である可溶性タンニンに着目し、加工形態の異なる3種類（生柿、渋抜き処理柿及び干し柿）の「祇園坊」と、それに併せて他のブランド渋柿3品種について、同様に可溶性タンニン含量（以下、タンニン含量）を測定した。

これらの測定結果から、「祇園坊」の品質評価及び渋抜き処理及び干し柿処理による渋柿中のタンニン含量の推移について検討を行った。その結果を報告する。

材料と方法

1 試料

「祇園坊」及び他のブランド渋柿3品種（A, B, 及びC）について、それぞれ加工形態の異なる3種類（生柿、渋抜き処理後及び干し柿）、総計12検体を試料とした。これらの試料は、安芸太田町観光協会より提供を受けた。

2 試薬

(1) 標準品

標準品は、(+)-カテキン塩酸塩（シグマ・アルドリッチ社製）を用いた。

(2) その他の試薬

その他の試薬には、ジメチルスルホキシド（DMSO）（ナカライ製）、フェノール試薬（MERCK社製）、炭酸水素ナトリウム（和光純薬製）を用いた。また、超純水

製造装置 Milli-Q (MERCK MILLIPORE 製) で作成した超純水を用いた。

3 装置

吸光度の測定には、マイクロプレートリーダー VERSA max (モレキュラーデバイス社製) を用いた。

4 検量線用標準液の調製

(+)-カテキン約 50 mg を精密に量り、DMSO 50 mL を加えて正確に 50 mL とし、標準原液とした。この原液を、DMSO を用いて段階的に希釈し、20–100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の検量線用標準溶液を調製した。

5 試料溶液の調製

生柿及び渋抜き処理後の柿については、ガク、皮及び種子を取り除いた後、ホモジナイザーで粉碎して均質にし、試料とした。干し柿については、ガク及び種子を取り除いた後に細切りにしたものをポリプロピレン製の袋に入れ、さらに圧迫して均質にし、試料とした。次いで試料の約 5 g を精密に量り取り、DMSO 20 mL を加えて 20 分間振とう抽出した後、遠心分離し、必要であればろ過した。このろ液について、DMSO を用いて適宜希釈し、試料溶液とした。

6 分析方法

試料溶液及び検量線用標準溶液の各 1 mL ずつを正確に試験管に分取し、精製水 4 mL、フェノール試薬 (Folin-Ciocalteu's フェノール試薬を精製水で 5 倍に希釈したもの) 1 mL、10 W/V% 炭酸ナトリウム溶液 1 mL をそれぞれ正確に加え、暗所で 1 時間反応させた。各反応溶液をそれぞれ 200 μL ずつマイクロプレートの 3 ウェルに分注し、直ちに、プレートリーダーを用いて吸光度 (波長 760 nm) を測定した。同様に、検量線用標準溶液の吸光度及び (+)-カテキン濃度より作成した検量線から、試料中の (+)-カテキン量を求め、タンニン含量とした。

7 統計解析

各生柿中のタンニン含量の有意差の有無を、t 検定 (5% の有意水準: $P < 0.05$) を用いて検証した。

結果及び考察

タンニン等のポリフェノール量を測定する方法には、高速液体クロマトグラフィーを用いた方法 [5] [6] 等の機器分析法がある。しかし、この方法では、ある特定のポリフェノール成分の測定は可能だが、その他のポリフェノール成分を含んだ総量を定量することは困難で

ある。そこで、総ポリフェノール量を求める方法として汎用され、より簡易・迅速に結果を得ることができる Folin-Denis 法により、タンニン含量を測定した [7]。また、鈴木らは、Folin-Denis 法による試料の抽出条件を検討し、DMSO を抽出溶媒にすることで、正確なポリフェノール量が測定できることを報告している [8]。そのため、本測定においても抽出溶媒に DMSO を用いた。

1 検量線の結果

標準溶液から作成した検量線の相関係数は (r) 0.997–0.999 と良好であった。

2 可溶性タンニン含量の測定結果

加工形態別にみた 4 品種のタンニン含量測定の結果を表 1 に示した。

表 1 可溶性タンニン含量の測定結果 (n=3)

	生柿	渋抜き 処理後柿	干し柿
祇園坊	1.03 \pm 0.14	0.51 \pm 0.03	0.09 \pm 0.01
渋柿 A	0.38 \pm 0.02	0.16 \pm 0.01	0.13 \pm 0.01
渋柿 B	0.40 \pm 0.01	0.14 \pm 0.01	0.10 \pm 0.01
渋柿 C	0.84 \pm 0.03	0.12 \pm 0.01	0.12 \pm 0.01

それぞれの値は、 $\text{平均値} \pm \text{標準偏差}$
単位: $\text{g}/100 \text{g}$

(1) 生柿のタンニン含量の測定結果

3 回並行試験から得られた、各生柿のタンニン含量の平均値及び標準偏差を図 1 に示した。

「祇園坊」のタンニン含量は、1.03 $\text{g}/100 \text{g}$ と最も高く、次いで、C 柿が 0.84 $\text{g}/100 \text{g}$ 、A 柿及び B 柿がそれぞれ約 0.40 $\text{g}/100 \text{g}$ であった。

各生柿中のタンニン含量の平均値について、t 検定に

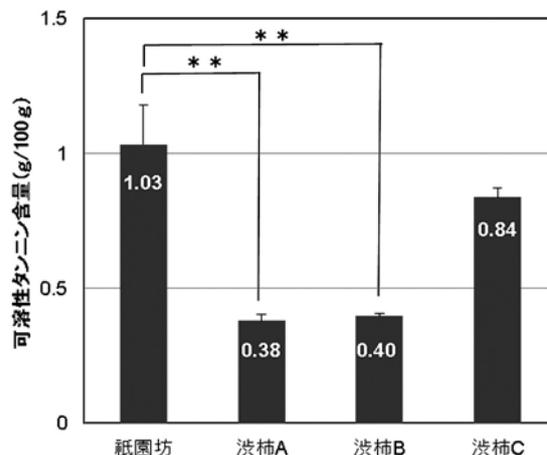


図 1 生柿中の可溶性タンニン含量の測定結果 (n=3) (**: $P < 0.05$)

より検証したところ、「祇園坊」のタンニン含量は、C 柿については差が認められなかったが、A 柿及び B 柿については、有意に高い結果となった。

(2) 渋抜き処理後柿及び干し柿のタンニン含量の測定結果

渋抜き処理後柿及び干し柿のタンニン含量測定結果について、生柿のタンニン含量測定結果と合わせて、図 2 に示した。

渋抜き処理後柿では、他のブランド渋柿 3 品種のタンニン含量は 0.12–0.16 g/100 g であったが、「祇園坊」は 0.51 g/100 g と高値を示した。これは、3 品種については渋抜き処理済の柿が、検体として送付されたが、「祇園坊」については、渋抜き用袋に封入された検体であったことから、渋抜き処理による可溶性タンニンの不溶化が十分に進行していなかった可能性が考えられた。

また、干し柿では、4 品種のタンニン含量は 0.09–0.13 g/100 g であり、他のブランド渋柿 3 品種の渋抜き処理後柿と同等のタンニン含量であった。

このことから、渋柿のタンニン含量は、渋抜き処理及び干し柿処理により、今回の測定結果程度に減少すると推察された。

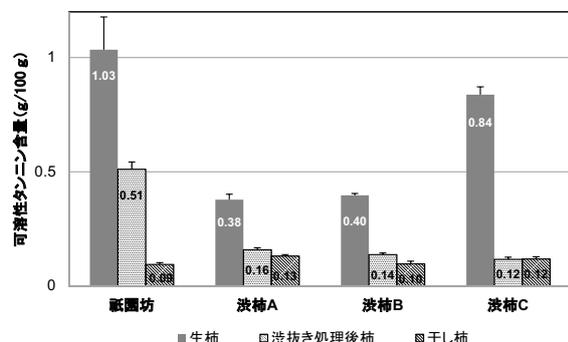


図 2 各柿の可溶性タンニン含量の推移 (n=3)

ま と め

広島県安芸太田町産柿「祇園坊」及び他のブランド渋柿 3 品種の生柿、渋抜き処理後柿及び干し柿についてタンニン含量を測定し、その結果を基に、「祇園坊」の品質評価を試みた。「祇園坊」は、1 品種のブランド渋柿と同等以上、さらに、2 品種のブランド渋柿より有意に

高い可溶性タンニンを含有していることが明らかとなった。

また、渋抜き処理及び干し柿処理により、「祇園坊」を含む多くの渋柿のタンニン含量は、0.1 g/100 g 程度まで減少すると考えられた。

しかし、今回のタンニン含量の測定は、4 品種の検体採取日、渋抜き処理の期間及び方法等の条件が明らかでなかったことから、今後、より詳細な品質評価のためには、検体採取の条件等を明確に規定する必要があると考える。

謝 辞

検体を提供していただきました、安芸太田町観光協会様に感謝申し上げます。

【参考文献】

- [1] 北村四郎, 村田源. 原色日本植物図鑑木本編 (I). 大阪府: 保育社; 昭和 46 年. p.104-105.
- [2] 筑波実験植物園 植物図鑑. <http://www.tbg.kahaku.go.jp/recommend/illustrated/index.php>. (参照 2014-7-29).
- [3] 新村出編. 広辞苑第三版. 東京都: 岩波書店; 昭和 61 年. p.560.
- [4] 安芸太田ナビ. 観光情報. <http://www.akioot-navi.jp>. (参照 2014-7-29).
- [5] 谷口抄子, 黒田佳代, 土井功一, 稲田和敏, 吉門直美他. 阿仙菓のポリフェノール成分による品質評価. 薬学雑誌. 2007;127(8):1291-1300.
- [6] 中川沙織, 星尚寛, 久保敦史, 大和進. 緑茶飲料中に含まれるポリフェノールの定量と茶葉の種類によるポリフェノール含量の違い. 分析化学. 2013;62(1):51-55.
- [7] 福嶋忠昭, 村山秀樹, 須藤兄一. カキ‘平核無’果実追熟中における可溶性タンニン含量とその分子の大きさの変化. 山形大学紀要 (農学). 1992;11(3):541-544.
- [8] 鈴木誠, 渡辺敏郎, 三浦朝子, 原島恵美子, 中川靖枝, 辻啓介. Folin-Denis 法による総ポリフェノール量測定のための抽出溶媒の検討. 日本食品科学工業会誌. 2002;49(7):507-511.