

調製過程の違いがヤマトトウキの機能性と品質に及ぼす影響

浅尾浩史・小村 啓*

Effects of the Preparation Process on Function and Quality of Yamato-toki

Hiroshi ASAO and Hajime KOMURA*

Key Words: *Angerica acutiloba* Kitagawa, Angiotensin-I converting enzyme inhibition, pyrazine, sugar content, Yamato-toki

薬用植物ヤマトトウキ (*Angerica acutiloba* Kitagawa) はセリ科の植物で、乾燥させた根を大和当帰といい、種々の薬理効果が報告されているが、地方によって調製過程が異なっている。1年間養成したヤマトトウキの苗を本圃へ定植して冬に収穫された根部が、通常は乾燥・湯揉み過程を経て大和当帰となる。しかし、地域によっては湯揉みの代わりに冷水によって水洗されたり、湯揉み自体が省かれて強制乾燥されている。湯揉みは、夾雑物を除いて整形しやすくするとともに、酵素の働きで生理活性を高めるために行われている¹⁾が、湯揉みと、水洗や湯揉み過程を省いた強制乾燥とを比較して、大和当帰の品質を比較した報告は数例^{1,2)}しかなく、湯揉みの効果が必ずしも十分に明らかにされているとは言えない。我々はこれまでに、ヤマトトウキの根部の調製過程において血圧降下作用機序の一つとされているアンジオテンシンI変換酵素 (ACE) 阻害活性と品質特性の変化について報告し、根部の熟成過程で血圧上昇抑制に重要な ACE 阻害活性が高まることや、大和当帰の品質に関わると考えられている糖含量とピラジン類の割合が増加することを明らかにした³⁾。さらに、ピラジン類割合が当帰の等級指標になることを明らかにした⁴⁾。そこで、異なる調製 (湯揉み、水洗および強制乾燥) 過程で仕上げた大和当帰の機能性と品質を評価するために、アンジオテンシンI変換酵素 (ACE) 阻害活性、糖含量およびピラジン類割合を比較調査した。

材料および方法

供試材料

ヤマトトウキを奈良県高市郡明日香村阿部山地区に2008年4月6日に播種して、1年間養成した苗を

2009年4月5日に定植し、同年12月13日に収穫後、はざ掛け乾燥させた。2010年2月27日に異なる3つの調製法 (①60°Cで5分間の湯揉み (湯揉み区)、②5°Cで5分間の水洗 (水洗区)、③35°Cで3日間の強制乾燥 (強制乾燥区)) を行い、同年5月8日と約4カ月間室温で熟成させた同年10月1日にサンプリングした個体を凍結乾燥粉末にして、ACE 阻害活性と糖含量を測定した。さらに、湯揉みと水洗で調製したサンプルについては、MonoTrap 法を用いてピラジン類の割合を算出した。なお、湯揉み区は8サンプルを、水洗区と強制乾燥区は7サンプルを実験に供し、ACE 阻害活性と糖含量については Tukey-Kramer 法による多重検定を、ピラジン類の割合についてはスチューデントの t 検定を行った。

ACE 阻害活性の測定

上記粉末試料に20倍量の蒸留水を加え、40°Cで30分間振とう (100rpm) し、その後遠心分離 (3,000g, 10分間) により得た上澄みを原液とした。原液を段階的に希釈した試料溶液を ACE kit-WST (同仁化学研究所) による ACE 阻害活性の測定に用いた。ACE kit-WST は、3-Hydroxybutyryl-Gly-Gly-Gly (3HB-GG) から切りだされてくる 3-Hydroxybutyric acid (3HB) を酵素法により検出する方法であり、マイクロプレートリーダー (BIO-RAD) で450nmの吸光度を測定した。なお、ACE 阻害活性は50%阻害するために必要な試料濃度を IC₅₀ 値 (mg/ml) として算出した。

糖含量の測定

上記粉末試料に20倍量の蒸留水を加え、80°Cで1時間振とう (100rpm) し、その後遠心分離 (3,000g, 10分間) により得た上澄みを1/10希釈して試料溶液とした。この試料溶液を F-キット (J.K.インターナシ

* サントリー生命科学財団

ヨナル)を用いて酵素反応させ、340 nmの吸光度を測定して、スクロース、グルコースおよびフルクトースの含量を算出した。

ピラジン類の割合の測定

根部サンプルのチップ(1.5 g)とMonoTrap DCC18(ジーエルサイエンス社)5枚をスクリー管(直径2cm,高さ3.5cm)に入れ密栓後、蒸留水(0.5 ml)を添加し、60°Cで3時間加温した後、MonoTrapから吸着された揮発性成分をジクロロメタンで抽出して濃縮後、GC-FID(GC-4000,ジーエルサイエンス社)で測定した。分析条件は、ヘリウムをキャリアガスとして、キャピラリーカラムはバリアン社のCP-Sil 8 CB LOW BLEED/MS(0.25 mm×30 m,膜厚0.25 μm)を用いた。オープン温度を40°Cで10分間保持後、毎分4°Cで220°Cまで昇温させると、2-エチル-5-メチルピラジンは21.88分、2,3,5-トリメチルピラジンは22.03分、2,3,5,6-テトラメチルピラジンは26.04分の保持時間にピークが溶出した。そこで、2,3,5,6-テトラメチルピラジンのピークまでの全てのピークの面積に対するピラジン類のピークの面積の割合を算出した。

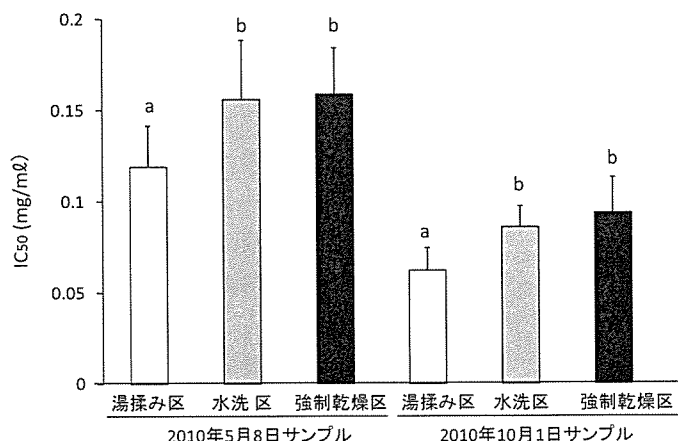
結果および考察

いずれの調製過程においても、2010年5月8日にサンプリングしたものよりも、同年10月1日にサンプリングしたものの方がIC₅₀の値が低く、ACE阻害活性は高かった(第1図)。また、いずれのサンプリング時期においても、湯揉み区のACE阻害活性は水洗区や強制乾燥区と比較して有意に高かった。特に2010年10月1日にサンプリングした湯揉み区のIC₅₀

値は0.06 mg/mlで、血圧降下作用があるとされているキノコ⁵⁾や豆腐⁶⁾と同水準のACE阻害活性であった。糖含量については、調製過程とサンプリング時期によって各処理区間に有意な差は認められず、概ね0.35g/gDWであった(第2図)。一方、2010年5月8日のサンプルでは湯揉み区と水洗区のピラジン類割合に有意な差は認められなかったが、同年10月1日のサンプルでは湯揉み区のピラジン類割合が水洗区よりも有意に高くなった(第3図)。

湯揉みによってスクロース含量が低下したという報告¹⁾や、湯揉みで血圧上昇抑制に重要なACE阻害活性が低下したとの報告⁷⁾があり、大和地方で伝統的に行われている大和当帰調製過程における湯揉みが、ACE阻害活性および品質に関与すると考えられる糖含量に悪影響を及ぼしていると指摘されている。しかし、本実験においては、湯揉み区のACE阻害活性が他の処理区よりも有意に高く、湯揉み区の糖含量が他の処理区と比較して同等で、さらに湯揉み区のピラジン類割合が水洗区よりも有意に高かった結果は、大和で伝統的に行われている湯揉みがACE阻害活性とピラジン類割合を高めるのに、重要な役割を果たしていることを示唆している。

ACE阻害活性物質としてはペプチド⁴⁾やニコチアミン²⁾などが報告されており、湯揉みによって大和当帰の中で何らかのACE阻害活性物質が作られた結果、ACE阻害活性が高まったと考えられる。一方、メイラード反応が関与した香気成分とされているピラジン類が、2010年10月1日の湯揉み区で水洗区よりも有意に多く認められたのは、湯揉み行為がその後の熟成過程でのメイラード反応をより促進させたためであると考えられる。

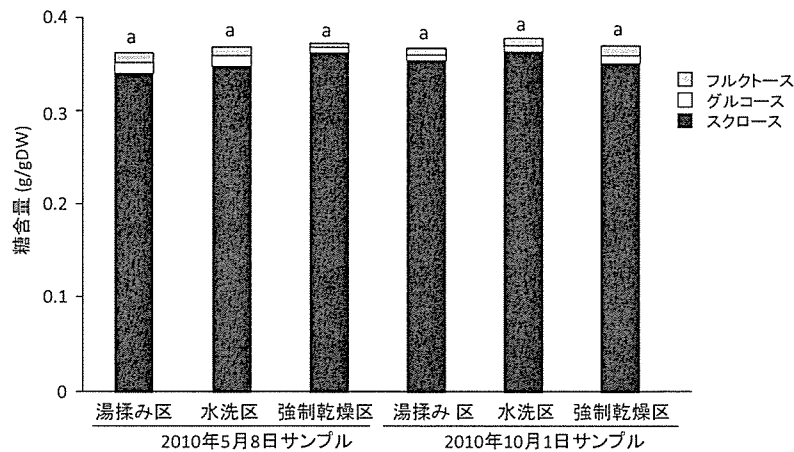


第1図 調製過程の違いが大和当帰のACE阻害活性に及ぼす影響

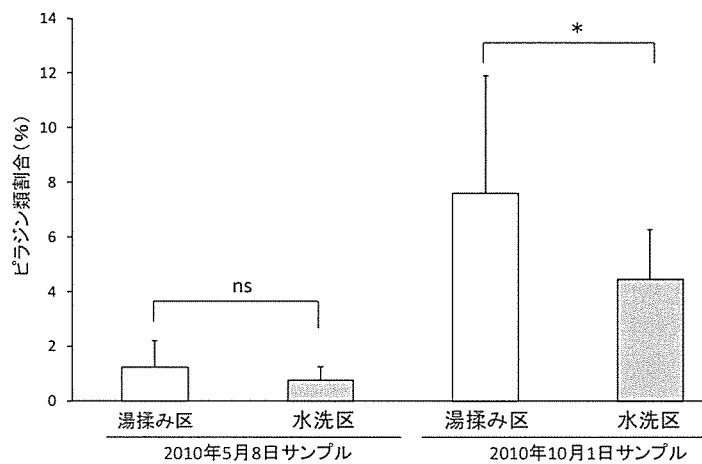
Fig.1 Effect of the preparation process on ACE inhibitory activity of Yamato-toki

図中の縦棒は標準偏差(n=7~8)

同一時期サンプルにおける異なる文字間にはTukey-Kramer法により5%水準で有意差あり



第2図 調製過程の違いが大和当帰の糖含量に及ぼす影響
 Fig.2 Effect of the preparation process on a sugar content of Yamato-toki
 同一時期サンプルにおける同一文字間にはTukey-Kramer法により5%水準で有意差なし (n=7~8)



第3図 調製過程の違いが大和当帰のピラジン類割合に及ぼす影響
 Fig.3 Effect of the preparation process on pyrazine ratio Yamato-toki
 図中の縦棒は標準偏差 (n=7~8)
 *はスチューデントのt検定により5%水準で有意差あり

引用文献

1. 姉帯正樹・柴田敏郎・畠山好雄. 1997. 北海道産当帰の調製法と化学的品質評価 (第1報) 調製条件とシヨ糖および希エタノールエキス含量の変動. *Natural Medicine*. 51(4) : 331-334.
2. 青柳康夫. 2007. 植物成分ニコチアミンとその類縁体のアンジオテンシンI変換酵素阻害機能. *食生誌*. 18 : 15-18.
3. 浅尾浩史・間島いつか・奥田まみ子・鷺田和人・小村 啓・野本享資. 2010. ヤマトトウキの調製過程におけるアンジオテンシンI変換酵素(ACE)阻害活性と品質特性の変化. *近畿中国四国農研*. 17 : 11-16.
4. Guang, C. and R. D. Phillips. 2009. Plant food-derived angiotensin I converting enzyme inhibitory peptide. *J. Agri. Food Chem*. 57 : 5113-5120.
5. 伊藤華子・青柳康夫. 2006. キノコのアンジオテンシンI変換酵素(ACE)阻害活性. *日本食品科学工学会誌*. 53(9) : 459-465.
6. 伊藤華子・吉田 望・白貝紀江・青柳康夫. 2008. 豆類のニコチアミン含量とアンジオテンシンI変換酵素阻害活性. *日本食品科学工学会誌*. 55(5) : 253-257.
7. 兼俊明夫・林 隆章・姉帯正樹・金島弘恭・尾谷賢・藁嶋裕典・内山智幸・畠山好雄・飯田 修. 1993. アンジオテンシン変換酵素阻害活性を指標とした北海当帰の調製加工法の検討. *北海道衛研所報*. 43 : 1-5.
8. 小村 啓・浅尾浩史. 2011. 当帰の等級指標となりうる揮発性成分の探索. *奈良農総セ研報*. 42 : 28-30.