

生薬の医薬品以外の部位を食品に利用するための加工技術の開発（第一報）

首藤 明子^{*1)}， 岡本 雄二^{*2)}， 大橋 正孝^{*1)}， 清水 浩美^{*1)}The Development of a Processing Technology to Use a Part Except for the Medical Supplies of a Crude Drug for a Food (1st Report)SHUTO Akiko^{*1)}， OKAMOTO Yuji^{*2)}， OHASHI Masataka^{*1)}， SHIMIZU Hiromi^{*1)}

薬用植物であるヤマトトウキは、生薬として使用される部位は根であるため根以外の部位は廃棄されてきた。そこで、ヤマトトウキの葉を利用して食品に加工することを目的とし、ヤマトトウキ葉茶の加工方法の検討とその改良、ヤマトトウキ葉の成分や味覚の分析及びヤマトトウキ葉入り食品を飲食することによる皮膚表面温度の変化を計測した。その結果、ヤマトトウキ葉茶はドラムドライ加工した茶葉とのブレンドすることにより飲みやすくなることが判明した。また、皮膚表面温度の計測では、喫食後、手掌の表面温度が5～10℃上昇し、体温上昇効果が示唆された。

1. 緒言

奈良県は、生薬の栽培や製薬、配置薬業が盛んで、ヤマトトウキ (*Angerica acutiloba* Kitagawa) (別名：オオブカトウキ) という上質な薬用植物が生育していたことでも有名である。

超高齢社会が進み、増大する医療費削減の観点からも「未病を治す」漢方の関心が集まっている中、県では、平成24年12月に漢方のメッカ推進プロジェクトを立ち上げ、薬用植物の増産及び漢方関連品の製造販売の振興と派生する新たな商品・サービス業を創出し県内産業の活性化を図ることを目的に、部局横断的課題に取り組んでいる。

ヤマトトウキは生薬として用いられる部位は根であり、地上部は利用されていなかった。そこで、ヤマトトウキの葉を有効利用するために、食品として用いられるよう成分分析方法の確立と加工方法の検討を行い、より付加価値の高い商品の開発を目指したので報告する。

2. 材料及び実験方法

2.1 原材料のヤマトトウキ葉の処理方法

今回使用したヤマトトウキの葉は、平成26年7月末と同年9月末に五條市内において露地栽培され、株元から刈り取り収穫されたものである。

栄養成分分析には、7月末のヤマトトウキ葉を使用し、流水にて洗浄後水分を拭き取り、フードプロセッサーにかけ茎葉が均一に混じったものを試料とした。ヤマトトウキ葉茶以外には、洗浄後冷凍し、凍結真空乾燥機（日本真空技術株式会社製 DF-01H 型）で48～72h 凍結真空乾燥させたヤマトトウキ葉をミキサーで粉碎したものを試料とした。

なお、凍結真空乾燥させた大和トウキ葉は冷凍保存し、粉碎後は冷蔵保存した。

2.2 ヤマトトウキ葉茶の加工方法の検討

緑茶や発酵茶などの製造方法を参考に、前処理方法として蒸煮、萎凋（いちょう）温度の条件を、また、加工方法として揉捻（じゅうねん）時間、乾燥方法などの条件を変え、19種類の茶葉を調製した。その調製方法は次に示した4つに大別される。

第一の方法は、温度を30～80℃、処理時間を12～72時間と変化させた条件で、生薬200gをアルミ製のトレーに広げた状態で恒温機に投入し乾燥させた。終点は目視により確認した。設定条件と乾燥前後のヤマトトウキ葉重量を表1に示す。

第二の方法は、30℃の恒温機で2時間萎凋後、板の上で手作業による揉捻工程を実施の有無2ロット調製し、25℃RH90%での発酵時間を0～53時間に変化させ、最終段階として100℃で乾燥させた。この設定条件と乾燥前後のヤマトトウキ葉重量を表2に示す。

第三の方法として、萎凋をせず、生薬を蒸煮処理する方法で、蒸煮時間を20～120秒で変化させた後、前述同様手作業で揉捻し、最終100℃で乾燥させた。この設定条件と乾燥前後のヤマトトウキ葉重量を表3に示す。

第四の方法は、生薬を凍結保存、凍結真空乾燥(前述凍結真空乾燥機を使用)、ドラムドライヤー(ジョンソンボイラ株式会社製ジョンミルダーJM-T型)による乾燥の三種類とした。処理方法の違いと乾燥前後のヤマトトウキ葉重量を表4に示す。

それぞれの処理後、お茶として浸出液の官能試験を健康で味覚に問題のない被験者3名（男性1名女性2名）で実施した。

*1) バイオ・食品グループ *2) リビングサイエンス先導的研究開発グループ

表1 恒温加熱乾燥

	設定温度(°C)	時間(h)	生薬重量(g)	乾燥後重量(g)
①	30°C	72	200	46
②	50°C	24	200	43
③	80°C	12	200	46

表2 揉捻と発酵時間

	揉捻	発酵時間(h)	生薬重量(g)	乾燥後重量(g)
④	有	0	150	27.9
⑤	有	1	150	31.5
⑥	有	2	150	35.8
⑦	有	3	75	17
⑧	有	50	75	16.4
⑨	無	0	150	30
⑩	無	1	150	32.6
⑪	無	2	150	30
⑫	無	3	75	15.3
⑬	無	53	75	13.5

表3 蒸煮時間

	蒸煮時間(s)	生薬重量(g)	乾燥後重量(g)
⑭	20	200	39.5
⑮	60	200	40.1
⑯	120	200	41.5

表4 保存処理

	処理方法	生薬重量(g)	乾燥後重量(g)
⑰	凍結	200	—
⑱	凍結真空乾燥	400	45
⑲	ドラムドライ	400	64

2.3 ヤマトトウキ葉茶の改良

(株)パンドラファームグループでは、調製した19種類の官能検査の結果をもとに、加工方法を決定し、試作品を経て、ヤマトトウキ葉茶の市販を開始したところ、青臭さが後味に残ることと水色の薄さという2つの課題が出てきた。これらの点を改善するため、加工方法、ブレンドを検討した。

- ①焙煎 ヤマトトウキ葉茶を焙烙で5分間加熱
- ②粉碎 ヤマトトウキ茶葉を細かくする
- ③ブレンド プレーンと加熱乾燥方法であるドラムドライ加工の茶葉とを2:1でブレンド(プレーン=生薬を洗浄後80°Cで乾燥し1~2時間揉捻後、乾燥させた市販品。)

2.4 成分分析

2.4.1 栄養成分分析

生薬を用いた栄養成分は次の方法¹⁾で行った。

水分は常圧加熱乾燥法、タンパク質はケルダール法、脂質は酸分解法、炭水化物は100から水分、タンパク質、脂質及び灰分量を差し引きし計算、灰分は直接灰化法、ミネラルは、高周波プラズマ発光分光分析装置(サーモエレクトロン社製:IRIS Intrepid II)を用いた絶対検量線法にて測定した。エネルギーは定量したタンパク質、脂質及び算出した炭水化物の量に係数としてタンパク質4kcal/g、脂質9kcal/g、炭水化物4kcal/gを乗じたものの総和とした。

2.4.2 味覚の分析

ヤマトトウキ葉を添加した食品の添加量による味覚の差異を確認するため、検体としてスムージーを試料にした。原料として、小松菜1株、芯を取ったリンゴ1/2個、皮を取ったオレンジ1/2個、皮を取ったキウイ1/2個に氷を加えミキサーにかけた出来上がり量400mLに対しヤマトトウキ葉粉末の添加量をそれぞれ0.1・0.2・0.3w/v%とし、未添加をコントロールにした。なお、味覚分析に使用した試料は、2・10・20・30倍に調整し、味覚センサー(インテリジェントセンサーテクノロジー株式会社製TS-5000Z)を用いて測定した。

2.4.3 抗酸化力の測定

乾燥ヤマトトウキ葉粉末のDPPHラジカル消去活性による抗酸化力の測定は、「食品機能研究法」(光琳)の「分光光度計によるDPPHラジカル消去能の測定」に準拠した²⁾。DPPH混液は、400µM DPPHエタノール溶液、0.2M MES緩衝液(pH6.0)と20%エタノール溶液を(1:1:1)で混合し調整した。DPPH混液900µLに80%エタノール溶液300-αµL及び試料αµLを添加しボルテックスミキサーで攪拌した。20分間静置後520nmでの吸光度を分光光度計(株式会社島津製作所製UV-1600)で測定した。

2.5 皮膚表面温度の変化(予備実験)

生薬であるヤマトトウキ根の効果として血行改善、冷え性対策がある。そこで、ヤマトトウキ葉での体温上昇効果を検証するために低温のスムージーを喫食した後の皮膚の表面温度変化を測定した。温度分布測定装置(赤外線サーモグラフィー株式会社アピステ製FSV-1200H)を用いて健康な男女3名(男性2名女性1名年齢構成20代~50代)を被験者として、ヤマトトウキ葉粉末を無添加と0.2w/v%添加の2種類のスムージー(喫食時の品温約10°C)を100mL飲用し、皮膚表面温度を経過観察した。観察対象は、手掌・手背・足底・足背・顔面の5箇所とし、測定は23°Cの恒温恒湿室で行った。

スムージーの調製:洗って根を落とした小松菜1株、芯を取ったリンゴ1/4個、皮をむいたバナナ1本、皮と種を取ったレモン1/8個を適当な大きさに切って冷凍保存したものと水150mLとを合わせてミキサーにかけた。出来上がり量約300mLに対し0.2w/v%のヤマトトウキ葉粉末を添加した。

2.6 ヤマトトウキ葉粉末を用いた食品の開発

佃煮, つくね, 肉まん, あんまん, フロランタン, ポルボローネ, 焼売, シャーベット, トマトケチャップ, スイートチリソース, パスタ, ベーグル, スコーン, おやき, ゼッポリーネ, ペニエ, ピザ, ラビオリ, 花巻, チーズケーキ, しそペースト, 田楽味噌を試作した. 主原料である小麦粉や肉等の 0.5~1.0w/w% のヤマトトウキ葉を添加し, ソース類にはできあがり量の 1w/v% を添加した. なお, 小麦粉に添加したヤマトトウキ葉は, ミキサーで粉砕後 500 μm のふるいを通した粉末を用いたが, 肉類には添加がわかるよう粗く粉砕したヤマトトウキ葉を用いるなどの工夫をした.

3. 結果及び考察

3.1 ヤマトトウキ茶の加工方法の検討

19 種類のヤマトトウキ葉を 80℃前後の湯で浸出した液を官能試験したところ, 加工方法により水色や味覚に差が見られ, 温度によっても感じ方に違いがあった. 総じてヤマトトウキ葉本来の香りと青臭さや苦味があり, 薬草茶として香り・味など消費者の嗜好に合わせた加工方法の選択が期待できる.

3.2 ヤマトトウキ茶の改良

①焙煎と③ブレンドでは, 直火による加熱が加わることで香ばしさが付与され, 水色も赤茶色になり, ①はほうじ茶に似た味になった. ③はヤマトトウキ葉本来の味わいも残し, 香ばしさが追加されることで飲みやすく改良される結果となった. ②粉砕は抽出液の水色を出す目的のために行ったが, 色は濃くなったものの青臭さが口に残り, 味の課題は解決しなかった. 官能試験では③ブレンドが最も評価が高かった. 味の改良に直火による加熱工程が有効であることが明らかとなった.

3.3 成分分析

3.3.1 栄養成分分析

ヤマトトウキ生葉の測定結果を表 5 に示す. 他のセリ科野菜と比較すると脂質が若干多いためエネルギーが高く, 水分が少ないことから炭水化物が高くなっている.

3.3.2 味覚の分析

味覚の分析結果を図 1 に示す.

塩味と酸味が強く応答したため, 塩味と酸味を省いたチャートを図 2 に示す. 今回味覚分析に用いた試作品はスムージー1種類だったため, 今後はスムージーの材料を変えるか, もしくは他の試作品でも味覚を分析する予定である.

3.3.3 抗酸化力

抗酸化力の測定結果を表 6 に示す. 今後, 収穫時期や栽培方法の違い等考慮し再度分析を行う予定である.

表 5 ヤマトトウキ生葉の栄養成分結果 (100g 当たり)

エネルギー	106 kcal	
水分	72.3g	
タンパク質	6.0g	
脂質	1.2g	
炭水化物	17.8g	
灰分	2.7g	
ミネラル	ナトリウム	4.8mg
	カリウム	524mg
	カルシウム	239mg
	マグネシウム	32mg
	リン	103mg
	鉄	1.5mg
	亜鉛	0.9mg
	銅	0.14mg
	マンガン	1.30mg

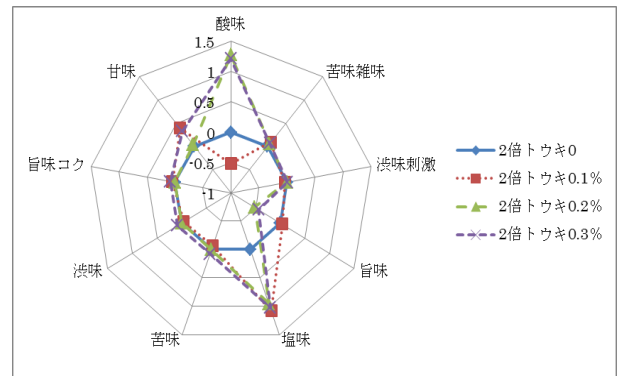


図 1 2倍希釈の結果

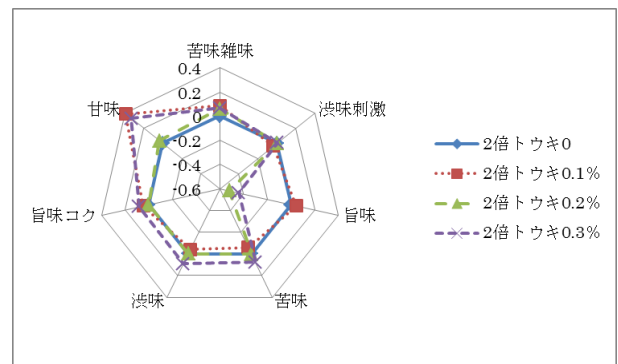


図 2 2倍希釈 (塩味と酸味を除く)

表 6 ヤマトトウキ葉の抗酸化力

凍結乾燥葉	40.7 μmol trolox eq./g
上記結果を水分補正し	10 μmol trolox eq./g
新鮮重量に換算	250mg trolox eq./100g

3.4 皮膚表面温度の変化 (予備実験)

ヤマトウキ葉 0.2w/v%添加スムージー喫食後の皮膚表面温度の変化の結果を図3~4に示す。喫食後15~40分程度経過すると、指先が5~10℃程度上昇した。

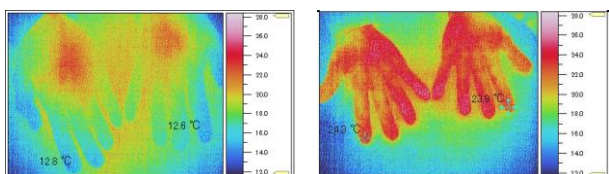


図3 喫食前と喫食15分経過後(被験者A)

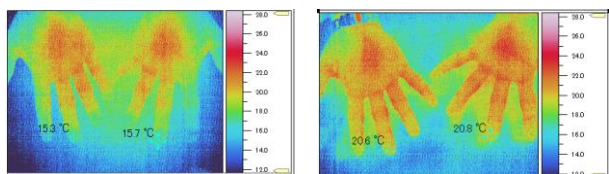


図4 喫食前と喫食15分経過後(被験者B)

顔や足には、手ほどの顕著な温度上昇は見られなかった。また、無添加のスムージーでは体温の変化がなかった。

3.5 ヤマトウキ葉粉末を用いた食品の開発

つくねでは、2014年7月に参加者16名による試食会(大和肉鶏とブロイラーそれぞれにヤマトウキ葉粉末を0.5w/w%と1.0w/w%添加)を開催しアンケート調査を実施した。その結果、大和肉鶏に1.0w/w%添加したつくねが11名/13名の支持を集め、ヤマトウキ葉を実感できると好評であった。

また、2014年9月に、フロランタン・ポルポローネ・シャーベット・ゼッポリーネ・チーズケーキの試作品に対し、17名(男性5名女性12名20代~60代)の試食会を行った。どれも小麦粉等に対して1.0w/w%程度のヤマトウキ葉粉末の添加であれば抵抗なく食べられたという感想が多かった。

これまで試作結果から、油脂や酸味のある食材と組み合わせることでセロリに似たヤマトウキ独特の香りや苦味がマスキングされることが明らかとなった。乳製品においても焼成工程を加えることで、忌避される香り等が軽減されたと思われる。今後は製品化に向けて味覚分析、におい分析を実施する予定である。

4. 結言

本研究でヤマトウキ葉を食品に利用するための各種の検討を行った。主な結果は次のとおりである。

(1)ヤマトウキ葉茶は、5分間焙煎又はプレーンとドラムドライ加工の茶葉とを2:1でブレンドすると、香ばしさが加わり格段と飲みやすくなった。茶葉を粉碎するより加熱工程を加えることで水色についても改良が図られ

た。

(2)ヤマトウキ葉粉末0.2w/v%入りスムージーを喫食後15~40分経過すると手掌表面温度が5~10℃程度上昇した。

謝辞

本研究にあたり、原材料のヤマトウキ葉をご提供いただきました株式会社パンドラファームグループに深謝いたします。

参考文献

- 1) 財団法人日本食品分析センター編; 分析実務者が書いた五訂日本食品標準成分表分析マニュアルの解説, 中央法規出版, 2004
- 2) 篠原和毅, 鈴木建夫, 上野川修一; 食品機能研究法, 光琳, 318-19, 2000