

オタネニンジンの加工によるサポニンの構成変化の把握

Understanding changes in saponin composition due to processing of panax ginseng

会津若松技術支援センター 醸造・食品科 菊地伸広 松本大志

オタネニンジンの加工方法や部位によるサポニンの構成の変化を把握し、酒類に漬け込んだ際の抽出効率や官能評価との関連性を検証した。その結果、オタネニンジン加工することによりサポニン総量が増え、ギンセノシドの構成が変化していた。また、加工方法や部位によって酒類に漬け込んだ際のギンセノシドの抽出効率が異なることから、原料のサポニンの構成を把握・選択することで製品の差別化を図ることが可能であることが分かった。

Key words: オタネニンジン、サポニン、ギンセノシド

1. 緒言

オタネニンジンには疲労回復・滋養強壮等の効果があるとされ、古くから珍重されている。会津地方は全国でも数少ない産地であり、近年、漢方薬や薬膳料理としての活用が再注目され、福島県立医科大学会津医療センターには漢方内科・外科が設置された他、県内事業者による6次化商品販売や飲食店でのイベントなども活発に行われている。

応募企業においても、オタネニンジン酒類に漬け込んだ商品の開発を行っている。オタネニンジンには薬用効果の主要成分であるギンセノシドと総称されるサポニンが含まれている。

前報¹⁾では、サポニンに着目し、漬け込みの仕上がりの指標とすることができるか検討し、応募企業単独で分析が可能となるよう簡易定量方法の開発を行った。また、原料の加工方法や部位により、サポニンの構成が異なり、総サポニン量にも違いが見られた。

そこで、本研究では、商品開発の一助とするため、オタネニンジン加工方法や部位によるサポニンの構成の変化を把握し、酒類に漬け込んだ際の抽出効率や官能評価との関連性を検証した。

2. 実験

2. 1. 加工方法や部位によるサポニンの構成の変化

2. 1. 1. 試料

加工方法は薬用植物総合情報データベース²⁾を参考にした。生のオタネニンジン(清水薬草(有)、食用会津産5年生、n=4)の主根部を剥皮せずに縦方向に6分割し、対角線上の2片を1試験区として、「生」、「干」、「蒸」の3試験区とした。「干」は40[°C]で通風乾燥した。「蒸」は蒸籠で3時間蒸した後、80[°C]で通風乾燥した。「干」と「蒸」は重量変化がなくなるまで乾燥した。「干」は生干し、「蒸」は紅蔘を想定した加工方法とした。

その他、市販されている乾燥品(清水薬草(有))から主根部を湯通しして乾燥した「湯通し」とひげ根部分を乾燥した「白毛」、ひげ根部分を蒸して乾燥した「紅毛」も分析試料とした。

2. 1. 2. 測定方法

既報³⁾により原料からサポニンを抽出し、前報¹⁾のとおり調製し、測定試料とした。

測定は、表1の条件で高速液体クロマトグラフ(HPLC、Agilent Technologies製、1260 infinity II)で分離し、質量分析により定量した。

サポニンは、オタネニンジンに含まれる主要構成要素とされるギンセノシドRb₁、Rc、Re、Rg₁及び本条件で同定できたRdを定量した。Rb₁とRg₁は富士フィルム和光純薬(株)、Rcは関東化学(株)、RdとReは東京化成工業(株)の試薬を標品として使用した。

表1 分析条件

HPLC:Agilent 1260 infinity II

使用カラム:Agilent ZORBAX C18 (2.1×50[mm])

カラム温度:40[°C]

溶離液:0.1[%]ギン酸aq/ACN=95/5

25分までにACN 5→60

流速0.3[mL/min]

検出器:Agilent Ultivo LC/TQ

2. 2. 試作品中のサポニンの経時変化

2. 2. 1. 試作品中のサポニンの経時変化

応募企業で酒類に漬け込んだ試作品を試料とした。試作品は原料となるオタネニンジン加工方法や部位などが異なる(配合割合等詳細非公表)。大まかな特徴を表2に示す。試験区a~dはオタネニンジン大きさや加工方法が異なるが配合割合やそのほかの原料はほ

ば同じ条件で仕込んだものであり、試験区 e~g は b の配合割合に副原料としてスパイス等を加えたものである。

試作品中のサポニン量を仕込み 1、6、9 か月後に測定した。

表 2 試作品の特徴

試験区	オタネニンジンの特徴	その他
a	干(大)	
b	干(小)	
c	蒸(赤根)*	
d	生	オタネニンジン添加量が他より少ない
e	干(小)	スパイス 1**
f	干(小)	スパイス 2**
g	干(小)	糖の代わりにちみつ

* ひげ根が付いたままの主根部を蒸して乾燥させたもの

** スパイス 1 と 2 は異なるスパイスを使用

2. 2. 2. 官能評価

仕込み 9 か月後の試作品を用いて醸造・食品科職員男性 3 名により官能評価を行った。試作品の特徴は明かさず常温・原液のまま試飲し、点数はつけずに香味が好ましいかどうかを判別し、評価後に合評した。

3. 結果及び考察

3. 1. 加工方法や部位によるサポニンの構成の変化

加工方法や部位によるサポニンの構成の変化を図 1 に示す。

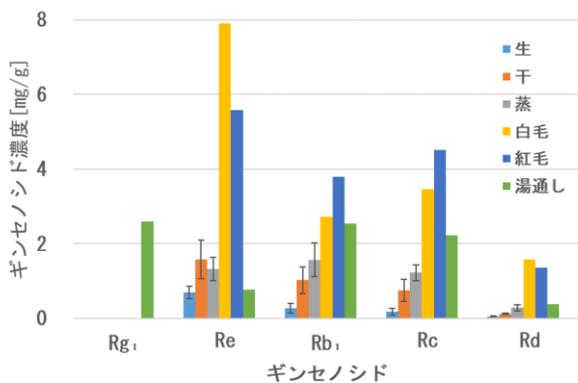


図 1 加工方法や部位によるサポニンの構成の変化

「湯通し」以外の試料のジンセノシド Rg₁ は機器の不調のため測定できなかった。日本薬局方⁴⁾ではオタネニンジンの生薬の規格としてジンセノシド Rg₁ が 0.1[%]以上、Rb₁ が 0.2[%]以上含むものとしている。ジンセノシド Rb₁ を見ると市販されている乾燥品は規格よりも多かった。一方で、食用として市販されているオタネニンジンを試料としたためか分割して加工に用いることで成分が溶出したためか原因は不明だが、「生」、「干」、「蒸」はサポニン含有量が少なかった。

「生」、「干」、「蒸」を比較すると、「生」は含有量が少なく、「干」はギンセノシド Re が、「蒸」は Rb₁ と Rc が多い傾向が見られた。この傾向は「白毛」や「紅毛」でも同様だった。そのため、「生」の状態から乾燥により濃縮され、サポニンの含有率は増加し、干したり蒸したりする加工方法によってサポニンの構成が変化する可能性が示唆された。寒川ら⁵⁾も紅蔘加工によりサポニンの構成及び含量が増加することを報告している。

また、サポニンはオタネニンジンの皮層に多く含まれており⁶⁾、ひげ根のような細い部位を原料としている「白毛」や「紅毛」はサポニン含有量が主根部よりも多かった。

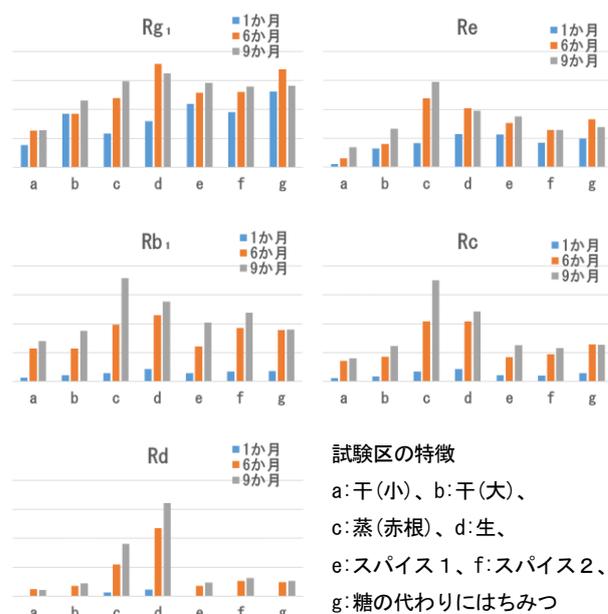
「湯通し」は会津地方のような湿度が高く原料が傷みやすい地方特有の加工方法である。湯通しすることでデンプンが糊化し、甘味の付与や内部にスガできにくくなる効果も期待できる「生干し」よりも手間のかかる高品質な製造法である。今回は分割した試料を用いたことから成分が溶出する可能性が高く、試験を行っていないが市販の「湯通し」の結果からも湯通し加工によってサポニンの構成が変化する可能性があった。

これらのことから、使用する原料の加工方法や部位を選択することでサポニンの構成が変化し、特徴ある製品作りに活用できることが分かった。

3. 2. 試作品中のサポニンの経時変化

3. 2. 1. 試作品中のサポニンの経時変化

試作品中の各ジンセノシド濃度の経時変化を図 2 に、ジンセノシドの構成比の経時変化を図 3 に示す(漬け込み途中の試作品であるため定量値は非公表)。



試験区の特徴

- a: 干(小)、b: 干(大)、
- c: 蒸(赤根)、d: 生、
- e: スパイス 1、f: スパイス 2、
- g: 糖の代わりにちみつ

図 2 試作品中の各ジンセノシド濃度の経時変化

ジンセノシド Rg₁ と Re は仕込み 1 か月後から濃度が

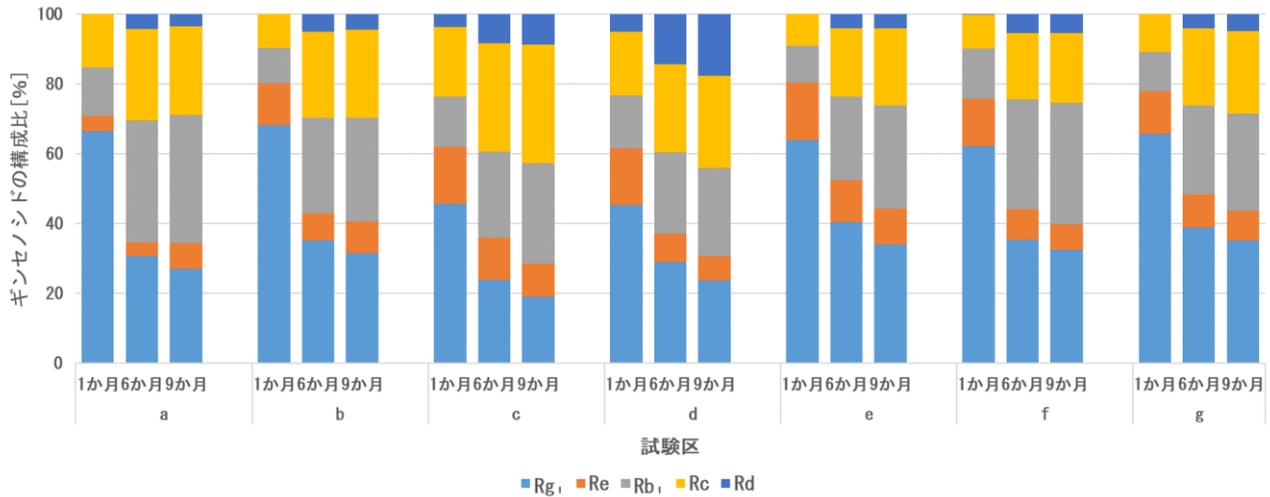


図3 ギンセノシドの構成比の経時変化

高かった一方で、Rb₁、Rc、Rdは抽出に時間がかかり、ギンセノシドの種類によって抽出されやすさが異なっていた。

主根部の大きさで比較する(試験区 a と b) と小さい方が抽出されやすかった。小さいと皮層の割合が高くなり、サポニン総量が多くなるためと推測された。嗜好品であるため、官能評価が優れていることが最も重要であるが、サポニン抽出効率だけで考えると原料の大きさは小さい方が望ましいと考えられた。

原料の加工方法で比較する(試験区 b と c、d)と蒸(試験区 c)がギンセノシド Rb₁ と Rc が多く、経時変化の伸びからさらに抽出できる可能性があった。試験区 c はひげ根の影響も大きかったと推測されるが前報¹⁾でも総サポニン量が多いと推測された試料であり、未同定のギンセノシドの抽出量も多いと考えられた。また、生(試験区 d)は干(試験区 b)よりも抽出量が多かった。これは、生原料だと組織が柔らかく仕込みに使用した酒類が浸透しやすく抽出されやすかったためと推測された。しかし、図1から他の原料に比較するとサポニン総量が少ないことや、図2の経時変化の伸びが少ないことから、抽出できる総量は少ないと推測された。そのため、コストや製品設計によっては生原料による短期間での漬け込みを選択することが有効である場合もあると考えられた。

副原料の影響を比較する(試験区 b と e、f、g)と試作品のサポニン量は副原料に大きく影響を受けていなかった。そのため、官能評価を重視し香りのマスキングなどを目的としてスパイス等の副原料を自由に選択できることが分かった。

図3のギンセノシド構成比を見ると、ギンセノシドの抽出されやすさが影響し、仕込み1か月後は原料の加工方法による差が特に大きく表れていた。時間経過とともに差は縮小するが、蒸(試験区 c)はサポニン総量が多く、含有比率の少ないギンセノシド Rd も含めて

比較的バランスよく抽出されていた。このことから、原料の加工方法や部位を選択することでギンセノシドの構成に着目した製品を開発できる可能性があった。

なお、データには示していないが、仕込み後12か月の試作品のサポニン量を測定したところ、全ての試験区でギンセノシドが減少していた。これは漬け込み中にギンセノシドの配糖体から糖が外れアグリコンになるなどの構造の変化があり、今回測定に使用した質量分析では定量できなかったためと考えられた。

3. 2. 2. 官能評価

官能評価の結果を表3に示す。

表3 官能評価の結果

試験区	コメント
a	普通、アルコールの渋みがあり最後に甘味が残る、特徴少ない、土臭
b	土臭、ニガシブ、泥臭さが特に強い、荒い、1名からは香りの割には口当たりはなめらかというコメントもあり
c	ニンジン臭を多く感じる、渋さはあるが優しい感じ、えぐさが少ない
d	土臭、生のニンジンの青臭さ、味濃い、体によさそうという印象は与えそう、薄めて使用?
e	漢方臭い、甘い味、オタネニンジンらしさが少ない、スパイスによりマスキングされているのかオタネニンジンの土臭が少なく相性はいいように感じる
f	立香の清涼感はある、引き込み良、味は淡くて×、オタネとスパイス両方の渋さ?後味少し泥臭い
g	特徴香あり、はちみつの後味が残り味わい良好、ニガシブが最初はあるが後味には残らない

試験区 d は生原料を使用したためかオタネニンジンの土臭さや原料臭が強く出ている。漬け込み期間が長すぎた可能性があり、サポニンの抽出速度の点からも生原料を使用する際には短期間の漬け込みで十分であると考えられた。試験区 c はサポニン総量が最も多いと推測されるがその割に土臭さやえぐみが少なく、好意的な意見が多かった。原料に赤根を使用しており、

高価になる可能性があるが、長期間の漬け込みにより高級品として差別化が可能と考えられた。また、試験区 e、f、g の結果から、副原料を用いることでオタネニンジン特有の臭いをマスキングしながらスパイスの特徴付けが可能であることが分かった。図 2、3 の結果からも副原料はサポニンの抽出に影響しないため、商品設計する際には官能評価の結果を重視して自由に副原料を選択することができると考えられた。

4. 結言

オタネニンジン酒を酒類に漬け込んだ商品の開発の一助とするため、オタネニンジンの加工方法や部位によるサポニンの構成変化を把握し、試作品中のサポニンの抽出効率や官能評価との関連性を検証した。

オタネニンジン酒は「生」の状態から乾燥により濃縮され、サポニンの含有率は増加し、干したり蒸したりする加工方法によってサポニンの構成が変化する可能性があった。また、サポニンはオタネニンジンの皮層に多く含まれており、ひげ根のような細い部位を原料としている「白毛」や「紅毛」はサポニン含有量が主根部よりも多かった。

酒類にオタネニンジン酒を漬け込んだ試作品のサポニン量の経時変化を見ると、大きさは小さい方がサポニンの抽出効率がよく、「蒸」やひげ根のある部位を使用するとサポニン総量が多い傾向があった。官能評価の結果からも、高品質な製品として差別化するには「蒸」やひげ根を含んでいる赤根を使用することは有効と考えられた。また、「生」の場合には、漬け込み期間が短くてもサポニンは十分抽出され、官能評価の結果からも短期間漬け込みが望ましいと考えられた。副原料の使用はサポニンの抽出に影響がなく、オタネニンジン特有の臭いのマスキングし、副原料による特徴付けが可能だった。

これらのことから、部位や加工方法を選択することで製品の差別化を図ることが可能であると考えられた。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、オタネニンジンの加工方法や部位の呼称についてご指導いただいた清水薬草有限会社の皆様に感謝を申し上げます。

参考文献

- 1) 菊地伸広 他. オタネニンジン酒のサポニンの簡易定量法の開発. 令和 4 年度福島県ハイテクプラザ試験研究報告, 2022.
- 2) 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター. 薬用植物総合情報データベース.
http://mpdb.nibiohn.go.jp/mpdb-bin/view_crude

[_drug.cgi?id=44&lang=ja](#)

- 3) 富山県薬事研究会分析部会. ニンジン配合製剤中のニンジンサポニンの定量. 家庭薬研究. 2008, 第 27 号. p.23-29.
- 4) 厚生労働省. 第十八回改正日本薬局方. 2020, p.2018-2021.
- 5) 寒川慶一 他. 高速液体クロマトグラフィーによる各種薬用人参中サポニンの一斉分析. 薬学雑誌. 1995, 第 115 巻. p.241-249.
- 6) 秋葉秀一郎 他. オタネニンジンの薬用成分に着目した新しい利用技術. 東北ハイテク研セミナー講演資料. 2019.
https://tohokuhightech.jp/file/seminar/r1_0830_3.pdf