

ショウガの品種・品質が脂質酸化防止効果に及ぼす影響

河村 フジ子, 二見 文

(平成4年10月8日受理)

The Antioxidative Effect of Various Gingers on the Peroxidation of Lard

Fujiko KAWAMURA, Aya FUTAMI

(Received October 8, 1992)

1. 緒 言

ショウガは、湯菜・炒菜・燻菜などの中国料理には欠かすことのできない材料であるが、一方、西洋・日本の各種料理にも、魚や肉を問わずよく用いられる。その用法は、欧米では乾燥品を用いるのに対して、我が国では、年間を通して市場に出回っていることから、生の根茎をそのまま用いている。ショウガに関する研究としては、精油成分の分析^{1)~4)}、抑臭効果^{5)~8)}、抗酸化性⁹⁾、タンパク分解酵素の分離¹⁰⁾、酵素による肉軟化効果¹¹⁾、に関するものが多くみられ調理の実用条件に即した水煮加熱における生ショウガを対象とした研究は見あたらない。ショウガを調理に用いる主な目的は、主として魚臭・畜肉臭の抑臭効果とそれ自体の芳香や辛味を賞味することであるが、それに加えて脂質に対して酸化防止効果があること^{12)~14)}を既に報告した。その際、調理に用いるショウガの量は、生ショウガの場合、乾燥品と比較して、多量に用いるため、ショウガの品種・品質による影響があるのではないかと考えた。一般に東京近郊で食されているショウガの種類は大実ショウガであり、地方によっては、在来種も食されている。また、一般には、新ショウガと古ショウガの分類があるが、収穫時期により、秋に収穫後、土の中に貯蔵される貯蔵ショウガ、これを4月に植えて発芽部分を7月に収穫したものを新ショウガ、発芽部分を除いた残りを古根ショウガと分類され、一般には古根ショウガと貯蔵ショウガが混同されて出荷されることが多い。既報では、大実ショウガの古ショウガ(貯蔵ショウガ)と新ショウガをとりあげた^{12)~14)}。そこで今回は、東京近郊で一般に食されている大実ショウガ

栄養学科調理学第4研究室

ウガを対照として同一の畑から取れたショウガ、中太・三州の2種と、さらに三州種において、貯蔵ショウガ、古根ショウガと新ショウガをとりあげて、水煮香気成分および脂質の酸化防止効果について実験し、ショウガの品種・品質の異なるショウガの豚肉料理等における用法について考察した。

2. 実験方法

1. 実験材料

1) ショウガ

千葉県産の大実ショウガの古ショウガ(秋に収穫後貯蔵し翌年5~6月に出荷された貯蔵ショウガ、以下大実ショウガ)、栃木県産の中太ショウガの古ショウガ(秋に収穫後貯蔵し翌年5~6月に出荷された貯蔵ショウガ、以下中太ショウガ)、栃木県産の三州ショウガの古ショウガ(秋に収穫後貯蔵し翌年5~6月に出荷された貯蔵ショウガ、以下三州ショウガ)を用いた。また栃木県産の貯蔵三州ショウガを4月に植えて7月に収穫後出荷されたものを新ショウガ(以下三州新ショウガ)、発芽部分を除いた残りを古根ショウガ(以下三州古根ショウガ)を用いた。

2) ラード

植田精油(株)より提供された精製ラード(抗酸化剤無添加)を用いた。(酸価:0.03, ヨウ素価:63.0, ケン化価:196.3)

2. 試料調製

1) ガスクロマトグラフィ(GC)用試料

①水煮香気灰分

各ショウガを、それぞれ皮付きのままスライスし、各100gに対して蒸留水(水)1ℓを加えたものをNicker

son型連続水蒸気蒸留抽出装置を用いて98℃で1時間蒸留して揮発性成分をエーテル中に捕集し、脱水後エーテルを留去したものを水煮香気灰分とした。

② エーテル抽出物

各ショウガ100gをそれぞれ皮付きのまま200mlの精製ジエチルエーテル（以下、エーテル）中にすりおろして、1時間振とう後エーテル層を分取した残渣にエーテル200mlを加えて、振とう、抽出を3回繰り返し、脱水後エーテルを留去したものをエーテル抽出物とした。

2) AOM試験用試料

① ショウガ添加ラード水煮試料

300ml容のガラスビーカーに皮付きの各ショウガをスライスしたものを30gずつ入れ、それぞれにラード30gと水150mlを加えて、600Wの電熱器にかけ沸とう後（98℃以上）300Wに切り替え1時間加熱し、上層の油層を分取し、エーテル抽出を行って、ショウガ添加ラード水煮試料とした。

② ショウガエーテル抽出物添加ラード

各ショウガエーテル抽出物（ショウガ20g分）にそれぞれラード20gを加え、ショウガエーテル抽出物添加ラードとした。

3. GCによる分析

水素炎イオン化型検出器を備えた日立263-30型GCを

用い、試料0.1～0.2mlを注入して測定した。条件は、カラム：OV-1（ジエールサイエンス製）、0.25mm×50m、キャリアガス：N₂、注入部検出温度：330℃、カラムオープン温度：60℃より3℃/min昇温で300℃までとした。

4. POV（過酸化価）の測定

脂質0.5～1gを精秤して、Wheeler法¹⁵⁾により遊離されたヨウ素を、チオ硫酸ナトリウム溶液で滴定し、試料1kg当りのミリ当量数で示した。

5. AOM試験

常法により行った。すなわち、試料20gを試験管にとり、97.8±0.1℃の温度条件下で空気（2.33ml/sec）を吹き込み、空気によって生ずる過酸化物を測定し、指数が100になるまでの酸化速度をみた。

3. 実験結果及び考察

1) ショウガの品種・品質のちがいが水煮香気成分量に及ぼす影響

既報の研究において、ショウガの水煮香気成分には、脂質酸化防止効果が認められ、香気の異なる新ショウガと古ショウガでは抗酸化性が異なることを明らかにした¹²⁾。そこで、ショウガの水煮香気成分量を定量的にみるために、各ショウガ100gを98℃以上で1時間水煮

表1 ショウガの品種・品質における水煮香気成分量

成 分	貯 蔵 シ ョ ウ ガ						三 州 種			
	大 実		中 太		三 州		古 根		新	
α-ピネン	2.81	(3.27)	2.84	(3.54)	1.95	(2.72)	3.04	(4.07)	1.62	(4.27)
カンフェン	8.97	(10.42)	9.57	(11.92)	8.72	(12.40)	12.17	(16.29)	6.90	(19.80)
β-ミルセン	1.80	(2.09)	1.72	(2.14)	0.93	(1.32)	1.37	(1.83)	0.91	(2.39)
β-フェランドレン	14.00	(16.27)	14.15	(17.62)	12.14	(17.15)	15.28	(20.40)	8.03	(21.08)
リナロール	0.50	(0.56)	0.86	(1.07)	0.32	(0.70)	0.90	(1.22)	0.48	(1.27)
ボルネオール	1.20	(1.40)	1.15	(1.43)	1.99	(2.81)	2.82	(3.77)	1.24	(3.27)
リナリルプロピオネート	1.26	(1.45)	0.98	(1.22)	0.76	(1.08)	0.87	(1.18)	0.40	(1.06)
ゲラニアル	9.92	(11.52)	10.28	(12.80)	3.41	(4.81)	5.07	(6.78)	1.50	(4.60)
ゲラニオール	4.46	(5.18)	2.50	(3.11)	1.16	(1.64)	1.10	(1.47)	1.61	(4.26)
ネラル	28.33	(32.92)	20.65	(25.72)	12.96	(19.44)	12.14	(16.25)	4.01	(10.56)
ゲラニルアセテート	0.56	(0.65)	0.21	(0.27)	0.08	(0.17)	0.06	(0.08)	2.07	(5.47)
α-クベベン	1.07	(1.27)	1.33	(1.66)	1.18	(1.67)	1.51	(2.04)	0.36	(0.95)
ジンギベレン	5.33	(6.19)	6.47	(8.06)	11.30	(15.94)	10.45	(14.02)	4.16	(11.58)
ファルネセン	2.57	(3.00)	2.18	(2.72)	1.59	(2.24)	2.27	(3.04)	1.08	(2.83)
β-ビサボレン	0.96	(1.13)	1.19	(1.48)	1.44	(2.04)	1.75	(2.34)	0.76	(2.01)
β-セスキフェランドレン	2.31	(2.68)	2.79	(3.48)	3.16	(4.46)	3.89	(5.20)	1.73	(4.56)
全収量 (mg)	86.06		80.29		70.79		74.71		37.23	

単位…mg ()内は全収量に対する各成分の割合 (%)

表中の数字は、スライス状の各ショウガが100gに水を1ℓずつ加えて蒸留した場合の香気成分の収量

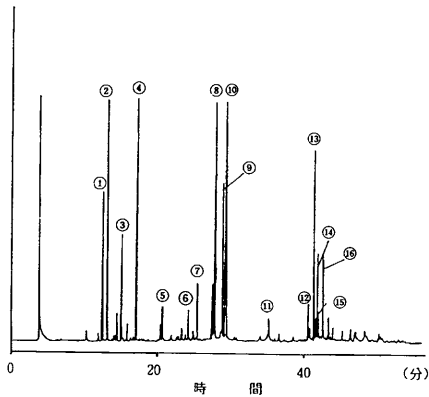


図1 大実ショウガの水煮香気成分
のガスクロマトグラム

- ① α -ビネンネ、 ②カンフェン、 ③ β -ミルセン、
④ β -フェランドレン、 ⑤リナロール、 ⑥ボルネオール、
⑦リナリルプロピオネート、 ⑧ゲラニアル、 ⑨ゲラニオール、
⑩ネラル、 ⑪ゲラニルアセテート、 ⑫ α -クベベン、
⑬ジンギベレン、 ⑭ファルネセン、 ⑮ β -ビスボレン、
⑯ β -セスキフェランドレン

した場合のショウガ香気的全収量と各成分量を表1に示した。図1には、大実ショウガ水煮香気成分のガスクロマトグラムを示した。なお、中太ショウガ、三州ショウガ、三州古根ショウガ、三州新ショウガのガスクロマトグラムのピークパターンも、全く同一であった。

表1より、ショウガ香気成分の全収量は、大実ショウガ、中太ショウガ、三州ショウガの各貯蔵ショウガにおいて、また三州古根ショウガと貯蔵ショウガとの間でも大差がなかった。一方、新ショウガの全収量は、これらより顕著に少なかった。これは、既報の研究結果¹²⁾と同様の傾向であった。各成分量では、ピークNa②樟脳様香気のカンフェン、ピークNa⑧せり様香気の β -フェランドレン、ピークNa⑧レモン様香気のゲラニアル、ピークNa⑩のネラル、ピークNa⑬ショウガ特有の香気であるジンギベレンが顕著に捉えられ、品種間では、大実ショウガ、中太ショウガにおいてネラル、ゲラニアルが多く、大実ショウガではゲラニオールも多い。三州種では、ジンギベレンが多く含まれていた。また、ピークNa⑪ユーカリ様香気のゲラニルアセテートは、三州新ショウガにのみ多く含まれており、これは新ショウガの精油成分ではゲラニルアセテートが主要成分である¹⁾という報告を裏づけるものであった。

2) ショウガ添加ラード水煮後におけるPOVの変化

次に、ショウガは、出回る時期や品種によって、脂質

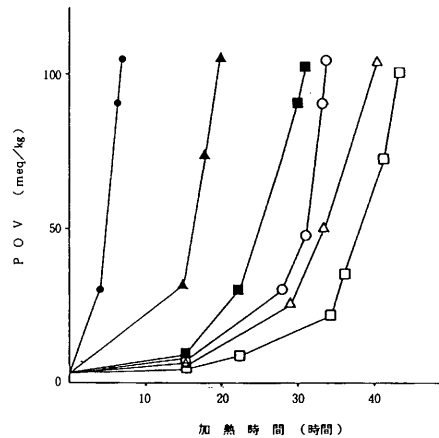


図2 ショウガ添加ラード水煮後
におけるPOVの変化(AOM試験)

酸化防止効果にも差があると考えられるので調理の実用条件を考慮して、ラード30gに水150mlを加えたものを対照として、ラード30gに各スライスショウガを30gずつ加えて、1時間水煮して得たラードのAOM試験を行った結果を図2に示した。

図2より、ラードの水煮に対して、スライスショウガは強い酸化防止効果があることが分かった。その程度は、品種間では、わずかではあるが、大実、中太、三州ショウガの順に酸化防止効果が強いことが分かった。この3種について香気成分量と酸化防止効果の関連をみるとピークNa⑧のゲラニアル、ピークNa⑩のネラルの全収量に対する割合が高いほど酸化防止効果があるといえる。これは、これらのピークのうちゲラニアルとネラルが抗酸化力をもつといわれている香気成分である¹⁴⁾ためであり、全収量に占める香気成分量の割合のちがいが酸化防止効果に起因していると考えられる。また、品質間では、三州、三州古根、三州新ショウガの順で酸化防止効果が認められた。これは、抗酸化力をもつ香気成分量に起因していることに加え、古根ショウガというのは、貯蔵ショウガから育った新ショウガである芽を除いた残りであることから、酸化防止効果が些少ではあるが減少したものと思われる。なお、既報^{13) 14)}では、新ショウガのほうが古ショウガより酸化防止効果が顕著であった。しかし、今回の結果では、三州、三州古根ショウガよりも三州新ショウガの方が酸化防止効果が認められなかつ

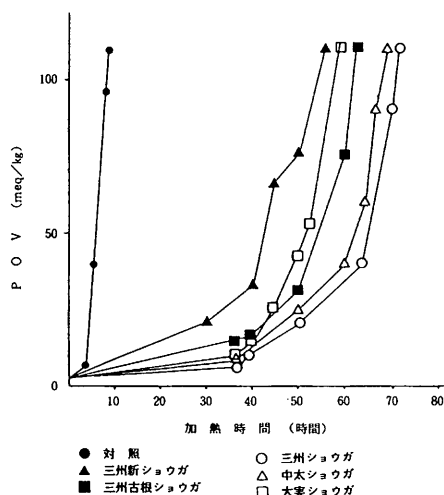


図3 ショウガエーテル抽出物添加ラード
におけるPOVの変化(AOM試験)

た。これは、入手時期のちがいによると思われる。

3) ショウガエーテル抽出物添加ラードにおけるPOVの変化

次に、香気以外の成分も脂質酸化防止効果に関与していると考えて、ラード20gを対照として、ラード20gに、各ショウガ20g分のエーテル抽出物をそれぞれ加えてAOM試験を行った結果を図3に示した。

図3より、ラードに対してショウガエーテル抽出物は、強い酸化防止効果があることが分かった。その程度は、品種間では、三州、中太、大実ショウガの順であり、品質間では、三州、三州古根、三州新ショウガの順であり、スライスショウガの水煮における酸化防止効果と異なる結果を示した。これはショウガエーテル抽出物中には、水煮では出にくい〔6〕-ショウガオール、〔6〕-ジンゲロール、〔8〕-ショウガオールなどの抗酸化性成分が溶出してくるためと考えられる。これらは、フェノール核とメチレン基をもつフェノール系化合物で二重結合を多く含んでいるため、還元力があること¹⁶⁾が知られており、このショウガエーテル抽出物中におけるフェノール系化合物の量がショウガの種類によって異なるため、酸化防止効果が異なるのではないかと推察される。

4. 要 約

ショウガの品種・品質が脂質酸化防止効果に及ぼす影響について要約すると以下のようになる。

1. ショウガの水煮香気全収量は、品種による差は少なく、品質においては、新ショウガが顕著に少ない。
2. 品種における水煮香気成分は大実ショウガ、中太ショウガでは、ネラール、ゲラニールが多く、三州種では、ジンギペレンが多い。
3. ラードの水煮に対して、スライスショウガは、品種間では、わずかに抗酸化力のちがいが見られ、品質間では、新ショウガが、抗酸化力が弱い。
4. ショウガエーテル抽出物は、強い酸化防止効果を示した。その程度は品種間では、三州、中太、大実ショウガの順であり、品質間では、三州、三州古根、三州新ショウガの順であった。

引 用 文 献

- 1) 阪村倭貴子, 林修一: 農化, 72, 207 (1978)
- 2) R.M.Smith and J.M.Robinson: *phytochemistry*, 20, 203 (1981)
- 3) M.C.Nigam, I.C.Nigam, L.Levi and K.L. Handa: *Can.J.chem.*, 42, 2610 (1964)
- 4) 正田芳朗: *Analysis of Essential Oils by Gas Chromatography and Mass Spectrometry*, 廣川書店, 東京 (1975)
- 5) 富安行雄, 豊水正道, 高橋喜久雄: 栄養と食糧, 7, 272 (1955)
- 6) 武藤八重子, 島田淳子, 吉松藤子: 家政誌, 27, 523 (1976)
- 7) 伊東安, 三浦弘之, 宮城金助: 魚肉ソーセージ協会誌, 55, 24 (1962)
- 8) 森一雄: 調理科学, 12, 17 (1979)
- 9) 末野紀子, 新田ゆき: 調理科学, 11, 135 (1978)
- 10) 市川芳江, 佐々初世, 道喜美代: 栄養と食糧, 26, 377 (1973)
- 11) 道喜美代, 大沢はま子, 中浜信子, 桜井幸子: 家政誌, 19, 167 (1968)
- 12) 河村フジ子, 加藤和子: 家政誌, 39, 653 (1988)
- 13) 河村フジ子, 岡田真美: 東京家政大学紀要, 31, 23 (1991)
- 14) 河村フジ子, 岡田真美: 家政誌, 43, 31 (1992)
- 15) 山西貞編著: 食品学実験, 産業図書, 東京, 112 (1969)
- 16) 河村フジ子, 岡田真美, 二見文, 福場博保: 家政誌印刷中