

鶏脂身の水煮における香辛料の抗酸化性

持永 春奈

(平成10年9月30日受理)

The Antioxidative Activity of Various Spices on Fatty Meat of Chicken

Haruna MOCHINAGA

(Received on September 30, 1998)

1. 緒 言

香辛料 (spice) とは, “植物の種子, 果実, 花, つぼみ, 葉茎, 樹皮, 根茎などから得られる植物の部位で, 特有の香味を有し, 食品の香味をひきたせたり, 美しい色をそえ食欲を増進させたり, 消化機能を助長する働きをもつもの” とされている¹⁾. 香辛料の歴史は古く, 人類が誕生し, 狩猟を生活手段として肉や魚を食べ始めたときから, 防腐剤や調味料, あるいは医薬として使われてきた. 冷蔵庫はもちろん他の保存方法を持たなかった原始の時代において, 狩りで得られた肉・魚をいかに長く食べつなぐか必須の問題であり, 香辛料の防腐効果はその問題に大きく貢献したと考えられる.

わが国には, 香辛料のその機能性ゆえに奈良時代に中国からもたらされ, 現在も正倉院の宝物には黒コショウや丁字, 桂皮などが漢薬として納められている. 現在世界では 350種類以上, 日本でも 100種類を越える香辛料が用いられている.

調理において香辛料は主に, 魚肉の臭み消しやマスキング効果, 香りづけ, 辛味づけ, 色づけなどとして使われている. さらに, 長時間の加熱や保存を行う食品においては, 脂質酸化を防止する香辛料の抗酸化性が注目されている. Chipaultら²⁾ は78種の香辛料のラードに対する脂質酸化防止効果を調べ, ローズマリー, セージについてオレガノ, クロブ, メース, ナツメグ, タイム等32種に抗酸化性があることを報告している. また河村ら^{3)~6)} は鶏骨スープによく用いられるローリエ, クロブ, タイム, コショウについて, これらの香辛料が鶏骨

臭に対するマスキング効果を持つのみならず, 脂質酸化防止効果があることを報告している. また鶏脂に対する香辛料の脂質酸化防止効果においては, クロブ, タイムに強い抗酸化性を, ローリエ, コショウにも抗酸化性が認められたとしている.

一方, 香辛料の抗酸化性とは対照的に, 脂質酸化を促進するものとして微量金属である鉄の存在が知られている. そこで本研究においては, 炒め物・煮物・蒸し物・焼き物・スープ・揚げ物など調理手法が多く, 香辛料の使用頻度の高い鶏肉の調理を想定して, 鶏肉の脂質つまり鶏脂身を試料とした. 実験は実際の調理における包丁や鍋などの調理器具からの溶出鉄や鶏肉の加熱調理の際に用いられる野菜からのアスコルビン酸を共存物質として, これらが鶏脂身の水煮における香辛料の抗酸化性に及ぼす影響について検討した.

2. 実験方法

(1) 実験材料

1) 鶏脂身

市販の未精製の鶏脂身を1cm角に切って用いた. この場合の脂質はタンパク質と共存した形で存在しているものである.

2) 香辛料

ローズマリー・タイム・クロブ・オールスパイスの4種を使用した. いずれも朝岡香辛料(株)製の粉末状のものを用いた.

3) アスコルビン酸

和光純薬工業(株)製, 特級品を用いた.

(2) 試料調製

1) 鉄溶液の調製

塩化第一鉄を蒸留水に溶解後、濾過したものを試料とした。

2) 脂質酸化度測定用試料

A : 鶏脂身300 g 単独, B : 鶏脂身300 g + 鉄溶液 (0.2 g の鉄添加), C : 鶏脂身300 g + 鉄溶液 (0.2 g の鉄添加) + アスコルビン酸 (0.3 g) の3通りを対照とした。さらに香辛料の影響をみるために、ローズマリー、タイム、クローブ、オールスパイスの4種それぞれを0.75 g ずつA, B, Cに添加した、計15通りのものを脂質酸化度測定用試料とした。

それぞれに水(蒸留水)を加えて1500 gにし、600Wの電熱器にかけ、98°Cになった時点で300Wに切り替えて、10分毎に蒸発分を補い20回攪拌して4時間水煮した。1時間毎にはほぼ定量の油脂を分取して、エーテル抽出を行って得た脂質を水煮に伴う脂質酸化度測定用試料とした。さらに4時間後の試料について、60°C(保温庫)、5°C(冷蔵庫)で保存したものを、経日的な脂質酸化度測定用試料とした。

(3) 測定方法

1) GCによる水煮香気成分の分析

水素炎イオン化型検出器を備えたGC(島津GC-14A型)を用いて測定した。カラム:OV-1(GLサイエンス製)0.25mm×50m, キャリアガス: N₂, 注入部検出温度: 330°C, カラムオープン温度: 60°Cより3°C/min昇温度で300°Cまでとした。

2) POVの測定

脂質0.5~1gを精秤して、Wheeler法⁷⁾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当たりのミリ当量数で示した。

3) TBA値の測定

脂質50~100mgを精秤し、松下によるTBAテスト⁸⁾を行い、532nmにおける吸光度を測定し、試料100mg当たりの吸光度で示した。

3. 結果及び考察

1) 香辛料の抗酸化性物質の同定

香辛料中の香気成分の同定は、標準物質との保持時間の一致により行った。その結果、クローブの主な水煮香気成分は eugenol, methyleugenol, isoeugenol,

eugenol acetate などのフェノール系化合物であることがわかった。

2) 鶏脂身の水煮における香辛料添加の影響

調理において鶏肉の利用は幅広く、その場合に香辛料が使われることも多い。中でもスープのような比較的長い時間加熱を行う煮込み調理を想定し、鶏脂身に香辛料を添加して水煮をした。添加した香辛料はローズマリー、タイム、クローブ、オールスパイスの4種である。鶏脂身単独を対照として、鶏脂身にそれぞれ香辛料を加

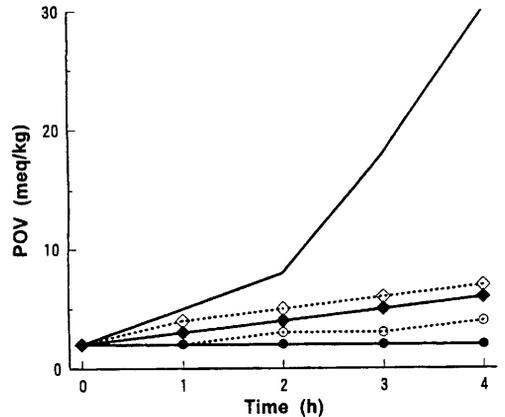


Fig.1 Change of POV of fatty meat of chicken with spices

— Control ● Rosemary ○ Thyme
◆ Clove ◇ Allspice

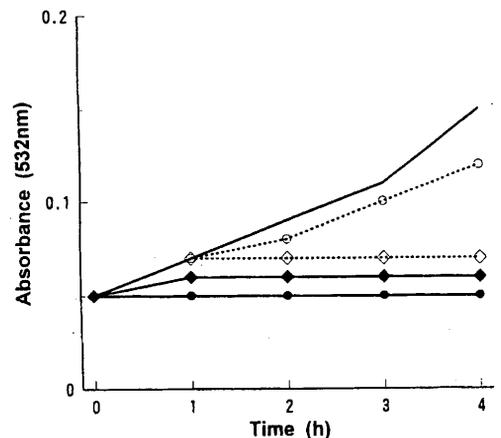


Fig.2 Change of TBA value of fatty meat of chicken with spices

— Control ● Rosemary ○ Thyme
◆ Clove ◇ Allspice

えて4時間水煮を行い、得られた脂質についてPOVの測定を行い、結果をFig.1に、TBA値はFig.2に示した。

Fig.1より、鶏脂身に対していずれの香辛料の場合も、水煮4時間によるPOVの変化はほとんどなく、鶏脂身単独の対照に比べて、脂質酸化は抑制されていることがわかる。これは、香辛料中に含まれるフェノール系化合物による脂質酸化の抑制効果であると思われる。

Fig.2より、TBA値の場合もPOVの変化と同様の傾向がみられる。

3) 鶏脂身の保存における香辛料の影響

香辛料添加が鶏脂身の保存における脂質酸化に及ぼす影響をみるために、4時間水煮後の試料について保存試験を行った。保存条件は保温庫における60℃保存、冷蔵庫における5℃保存の2通りとし、得られた脂質についてPOVの測定を行い、Fig.3に示した。

Fig.3より、60℃保存においては、タイム、クローブ、オールスパイスの各香辛料を添加した脂質は、対照である鶏脂身単独に続いてPOVの上昇が見られるのに対して、ローズマリー添加の場合にはPOVの変化は緩慢で、誘導期は約50日で他の香辛料との差が顕著である。ローズマリー中の抗酸化成分については、INATANIら⁹⁾やNAKATANIら¹⁰⁾が、ローズマリーの乾燥葉よりエピロスマノールやイソロスマノールという抗酸化物を分離し、それらはラードを基質とした場合、BHTや

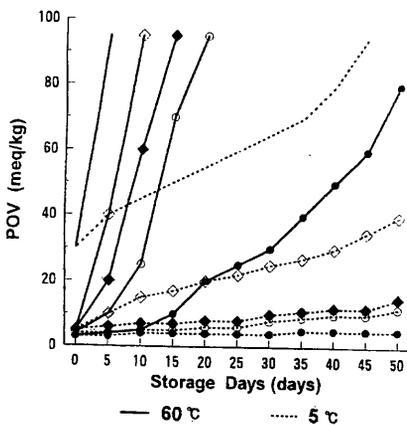


Fig.3 Comparison of antioxidative effect of spices on fatty meat of chicken

— Control ● Rosemary ⊙ Thyme
 ◆ Clove ◇ Allspice

BHAのような合成抗酸化剤よりも強い抗酸化性を示す¹¹⁾¹²⁾と報告している。脂質として鶏脂身を使用した場合においても、ローズマリーの抗酸化性は顕著であるといえる。同じフェノール系化合物を含む香辛料でも、その抗酸化力の強さには特徴があるといえる。しかしそれが抗酸化力の差異やその量、成分間の相乗効果によるものなのかは不明である。いずれにしても、香辛料の抗酸化性は一様でないことがわかった。

一方、5℃保存においては、オールスパイスにやや上昇傾向がみられるものの、香辛料添加における抗酸化力は顕著であり、保存後50日を過ぎてもPOVの上昇は抑えられている。このことから、油の保存には温度の影響が非常に大きいことがいえ、冷蔵保存により、油の品質は保たれることが確認できた。

5℃保存における保存5日目と50日目の脂質特性をPOV・TBA値で比較し、Table.1に示した。

Table.1より、香辛料無添加である対照をみた場合、POVの上昇と共にTBA値も高くなっていることがわかり、POV・TBA値の並行した上昇傾向がみられる。

一般に脂質劣化の指標となるPOV・TBA値の関係は、脂肪酸の二重結合にはさまれたメチレン基に脱水素が起こり、過酸化物を生成しPOVの上昇がみられた後、その過酸化物は分解され、低分子化された分解物であるマロナルデヒドを生じてTBA値の上昇となるとされている。従って理論的には、POVが低下し始めるところよりTBA値が追隨するように上昇していくものであるといわれている。しかし、今回の実験においてはPOVとTBA値は並行して上昇している。これは、加水分解を伴う一方で、“水煮”といった水を媒体とした湿式加熱により熱酸化や熱分解が抑えられ、脂質酸化の速度が緩やかになるためであると考えられる。

いずれにしても、香辛料添加においてはPOV・TBA値は低い、つまり過酸化物や分解生成物の量は少なく、

Table.1 Character of lipid in storage of 5°C

		Control	Clove	Thyme	Rosemary	Allspice
POV	5 days	40	8	4	3	10
	50 days	110	17	15	7	40
TBA value	5 days	0.17	0.05	0.15	0.07	0.07
	50 days	0.55	0.08	0.3	0.09	0.09

脂質特性は変化しにくく、保存性が高いといえる。

4) 鶏脂身の水煮における鉄・アスコルビン酸の影響

金属イオンである鉄が脂質酸化を促進することはよく知られているが、実際の調理における包丁や鍋などの調理器具からの溶出鉄の混入、鶏肉の加熱料理の際に用いられる野菜からのアスコルビン酸の移行を考え、鶏脂身の水煮における影響について実験を行った。鶏脂身単独を対照として、鉄溶液添加、鉄溶液とアスコルビン酸添加のものについて4時間水煮を行った後、5℃の保存試験における場合の脂質特性の結果をFig.4 に示した。

Fig.4 より、鉄溶液を添加した場合、さらにはアスコルビン酸を併用したいずれの場合においても、脂質酸化の促進がみられる。これは脂質酸化の初期段階において、鉄が脂質からの脱水素を促しフリーラジカルを生成させ、酸化の引き金として関与しているためであると考えられる。一般にアスコルビン酸は、フリーラジカル生成に続いて起こる酸化に対して、抑制効果を持つものであるが、鉄が共存するとアスコルビン酸の抑制効果は発揮されにくいと考えられる。

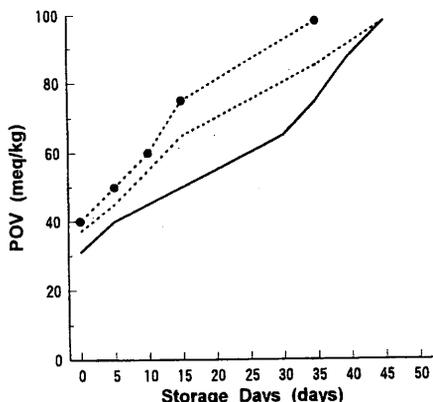


Fig.4 Comparison of antioxidative effect of iron and ascorbic acid on fatty meat of chicken

— Control Iron
 -●- Iron and Ascorbic acid

5) 鶏脂身の保存における香辛料と鉄・アスコルビン酸の影響

ローズマリー、タイム、クローブ、オールスパイスの4種の各香辛料に鉄溶液を添加した場合、さらにはアスコルビン酸を併用して水煮を行った後、5℃の保存試験における脂質特性をFig.5～8 に示した。

Fig.5 より、ローズマリーを添加した場合、香辛料単独の添加においては脂質酸化防止効果は顕著であるのに対して、鉄溶液や鉄にアスコルビン酸を併用すると、香辛料単独添加にみられる強い抗酸化力はみられず、鉄との共存下においてはその抗酸化性は認められないといえる。

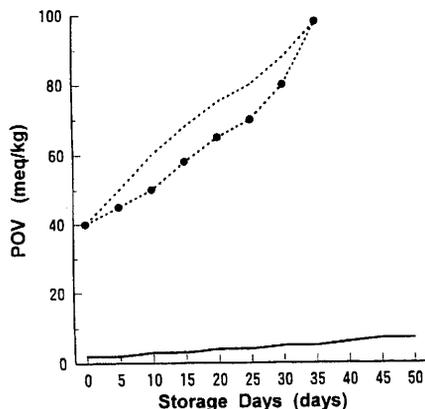


Fig.5 Comparison of antioxidative effect of rosemary on fatty meat of chicken

— Control Iron
 -●- Iron and Ascorbic acid

Fig.6,7 より、タイム・クローブを添加した場合においても、ローズマリーの結果と同様、鉄との共存下においては香辛料の抗酸化性は発揮されていないことがわかる。

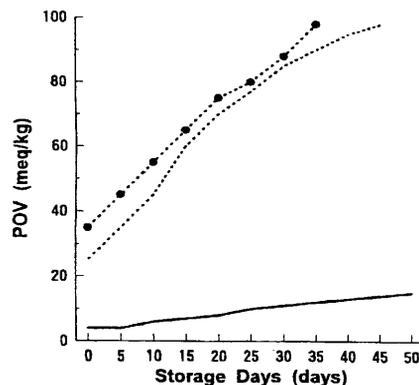


Fig.6 Comparison of antioxidative effect of thyme on fatty meat of chicken

— Control Iron
 -●- Iron and Ascorbic acid

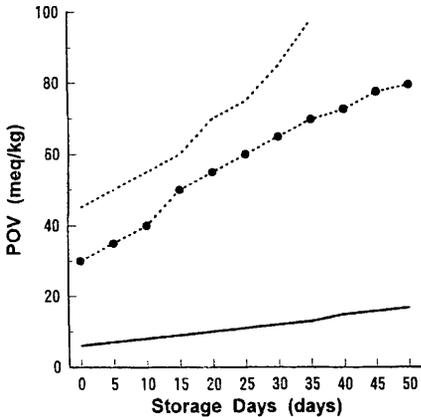


Fig.7 Comparison of antioxidative effect of clove on fatty meat of chicken

— Control Iron
 ●●● Iron and Ascorbic acid

Fig.8 より、オールスパイス単独添加の場合、他の香辛料と比較するとややPOVの上昇がみられるため、抗酸化力が低いと思われるが、鉄溶液や鉄にアスコルビン酸を併用した場合には前記の香辛料の結果と同様、鉄による脂質酸化の促進がみられる。

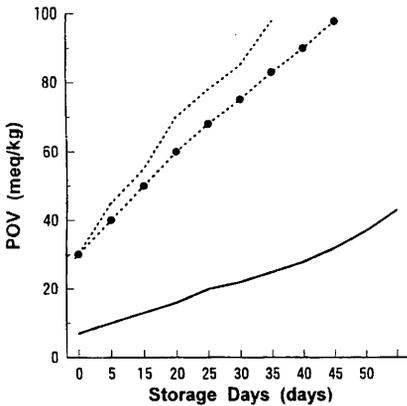


Fig.8 Comparison of antioxidative effect of all-spice on fatty meat of chicken

— Control Iron
 ●●● Iron and Ascorbic acid

4. 要 約

鶏脂身の水煮における香辛料（ローズマリー、タイム、クローブ、オールスパイス）の抗酸化性について検討した結果を要約すると以下ようになる。

(1) 鶏脂身4時間の水煮においては、いずれの香辛料

添加の場合も、POVは加熱前とほとんど変化がなく、鶏脂身単独の対照に比べて、脂質酸化の抑制がみられた。
 (2) 香辛料添加の鶏脂身4時間水煮後の試料について保存試験を行った結果、60℃保存においてはローズマリー添加の場合に抗酸化性がみられた。一方、5℃保存においては、いずれの香辛料添加の場合も脂質酸化防止効果は顕著となり、冷蔵保存により香辛料の抗酸化性は維持されることが確認できた。

(3) 5℃保存における保存5日目と50日目の脂質特性を比較すると、香辛料無添加の場合、POVの上昇に伴ってTBA値が高くなることがわかった。一方、香辛料添加においては、保存50日目でもPOV・TBA値は低く、脂質特性は変化しにくいことがわかった。

(4) 鶏脂身に対して鉄溶液を添加した場合、さらにはアスコルビン酸を併用したいずれの場合において、鉄によると思われる脂質酸化の促進がみられた。

(5) 抗酸化力を持つフェノール系化合物を含む香辛料を添加した鶏脂身に対して鉄溶液、さらにはアスコルビン酸を併用して添加した場合、脂質酸化の促進がみられた。

引用文献

- 1) 福場博保, 小林彰夫: 調味料, 香料の事典, 朝倉書店, (1991)
- 2) J.R.Chipault, G.R.Mizuno, J.M.Hawkins and W.O. Lundberg: Food Technol., 10, 209 (1956)
- 3) 河村フジ子, 河村としみ, 加藤和子, 松本睦子, 小林彰夫: 家政誌, 34, 387(1983)
- 4) 河村フジ子, 加藤和子, 松本睦子, 河村としみ, 小林彰夫: 家政誌, 35, 7(1984)
- 5) 河村フジ子, 畑中としみ, 松本睦子, 加藤和子, 小林彰夫: 家政誌, 35, 681(1984)
- 6) 河村フジ子, 加藤和子: 東京家政大学研究紀要, 27, 225(1987)
- 7) 西山 貞: 食品学実験, 産業図書, 東京, p83 (1986)
- 8) 松下雪郎: 栄養と食糧, 34, 532(1981)
- 9) R.Inatani, N.Nakatani, H.Fuwa and H.Seto: Agric. Biol.Chem., 46, 1661(1982)
- 10) N.Nakatani and R.Inatani: Agric. Biol. Chem., 48, 2081(1983)
- 11) R.Inatani, N.Nakatani, H.Fuwa: Agric. Biol. Chem., 47, 521(1983)
- 12) N.Nakatani et al.: in preparation