

香辛料の炒め処理がカレー水煮香気成分に及ぼす影響

加藤 和子, 河村 フジ子

(平成4年10月8日受理)

Effects of the Fry Treatment of Spices on the Flavor of Cooked Curry

Kazuko KATO and Fujiko KAWAMURA

(Received October 8, 1992)

1. 緒 言

一般のカレー調理では、芳香性香辛料、辛味性香辛料、着色性香辛料を合わせて、約30種あまりの粉末香辛料をブレンドした市販カレー粉をそのまま用いているが、カレー料理専門店では、数種の香辛料を原形のまま、あらかじめ炒め、そのまま煮込むという操作がとられている。著者らは既にカレー粉の原料となる個々の香辛料の香気成分^{1)~6)}および、市販カレー粉の用法による香気成分の変化について報告⁷⁾した。そこで今回は、専門店で行われている香辛料を原形のまま炒めることが、その後の煮込み加熱中の香気成分の変化に及ぼす影響をみるために、カレー粉の主要芳香性香辛料であり、比較的原形で入手しやすいカルダモンとクミンをとりあげ、原形のまま炒めないものと、粉末のカルダモンとクミンを対照として、ガスクロマトグラフィ (GC) およびGCに直結した質量分析計 (GC-MS) を用いて、これらの香辛料の水煮香気成分の同定と定量を行ったので報告する。

2. 実験方法

1. 試料調製

GC分析用試料: フライパンにサラダ油 5 g を入れ、185°C に加熱し、原形状のカルダモン、クミン (いずれも朝岡香辛料(株)製) 各20 g をそれぞれ2分間炒めたもの、原形および粉末のカルダモン、クミン (いずれも朝岡香辛料(株)製) 各20 g に水 (蒸留水) 800 ml を加えて、Like ns-Nickerson型連続水蒸気蒸留装置⁸⁾を用いて、98°C以上 (常圧) で150分間蒸留し、30分ごとの加熱香気成分をエーテル中に捕集し、脱水後エーテルを留去して栄養学科、調理学第四研究室

試料とした。

2. GCによる分析

水素炎イオン化型検出器を備えた島津GC-7A型GCを用いた。カラム: PEG-20M (内径0.25mm×50m), および, OV-1Bonded (内径0.25mm×50m), キャリアガス: N₂, 流速: 1.3ml/min, 検出部温度: 200°C, カラム温度: 60°Cより2°C/minずつ180°Cまで昇温させて測定した。ガスクロマトグラムの記録およびピーク面積の計算は島津C-R1B型記録装置を用いた。

3. GC-MSによる分析

GC5890型 (HP製) に直結した5970型 (HP製) GC-MSを用いた。カラム: DB-Wax (内径0.25mm×60m, 膜厚0.25ミクロン), キャリアガス: 高純度He, 流速: 1.1ml/min, 検出部温度: 200°C, カラム温度: 50°Cより2°C/minずつ220°C (35分保持) まで昇温させて測定した。

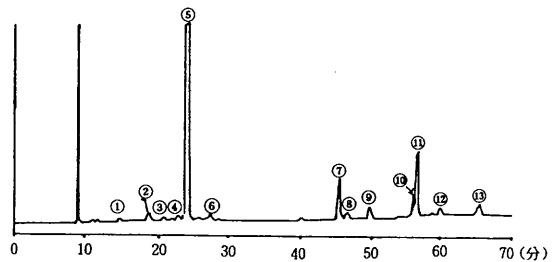


図1. カルダモンの水煮香気成分のガスクロマトグラム

ピークNo: ①α-ピネン ②β-ピネン ③α-フェランドレン
④リモネン ⑤1,8-シネオール ⑥p-シメン
⑦リナロール ⑧リナリルアセテート
⑨β-テルピネオール ⑩α-テルピネオール
⑪テルピニルアセテート ⑫ゲラニルアセテート
⑬ゲラニオール

表1. カルダモンの水煮香氣全収量と成分

試 料		炒-原 形	原 形	粉 末
		396.61 (100)	335.23 (100)	208.44 (100)
成 分	全 収 量 (mg)			
α -ピネン	胡椒様香氣	2.53	0.67	—
		(1.64)	(0.20)	(—)
β -ピネン	胡椒様香氣	8.39	3.95	0.01
		(2.12)	(1.18)	(0.00)
α -フェランドレン	香菜様香氣	4.01	2.58	0.10
		(1.01)	(0.77)	(0.05)
リモネン	みかん果皮様香氣	7.36	5.01	—
		(1.86)	(1.49)	(—)
1,8-シネオール	はっか様香氣	173.52	149.65	4.10
		(43.75)	(44.64)	(1.97)
ρ -シメン	胡椒様香氣	1.09	1.80	0.35
		(0.27)	(0.54)	(0.17)
リナロール	せりの葉様香氣	23.28	21.06	6.16
		(5.87)	(6.28)	(2.96)
リナリルアセテート	すずらん様香氣	7.16	7.33	1.58
		(1.81)	(2.19)	(0.76)
β -テルピネオール	ヒヤシンス様香氣	11.62	9.96	5.29
		(2.93)	(2.97)	(2.54)
α -テルピネオール	柑橘様香氣	13.70	8.69	14.99
		(3.45)	(2.59)	(7.19)
テルピニルアセテート	せっけん様香氣	93.89	96.19	133.94
		(23.67)	(28.69)	(64.26)
ゲラニルアセテート	バラの花様香氣	1.31	2.55	1.45
		(0.33)	(0.76)	(0.70)
ゲラニオール	バラの花様香氣	7.47	0.67	15.88
		(1.88)	(0.20)	(7.62)

カルダモン20g+水800ml 水煮150分

()内は全収量に対する%

3. 結果および考察

1. カルダモンの水煮香氣成分の同定

原形状カルダモンに水を加えて98°C以上で30分間加熱した場合の水煮香氣成分のガスクロマトグラムを図1に示した。ピークの同定は、PEG-20MとOV-1Bonded

の2種のカラムを用いて、標準物質との保持時間の一致とGC-MSによるマススペクトルの解析および文献⁹⁾により行った。

図1より、カルダモンの水煮香氣成分の主なものは、 α -ピネン、 β -ピネン、 α -フェランドレン、リモネン、1,8-シネオール、 ρ -シメン、リナロール、リナ

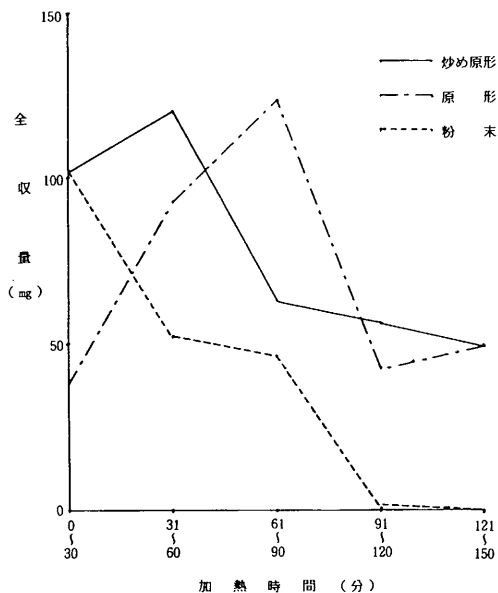


図2. カルダモンの水煮に伴う香気全収量の経時的变化

リルアセテート, β -テルピネオール, α -テルピネオール, テルピニルアセテート, ゲラニルアセテート, ゲラニオールを同定した。なお, 炒め原形カルダモン, および, 粉末カルダモンの水煮香気成分のガスクロマトグラムも同一パターンであった。

2. カルダモンの水煮香気的全収量と成分

原形, 粉末のカルダモン各20gを対照として, 原形のカルダモン20gを炒めた後, 水800mlを加え, 98℃以上で150分間加熱した場合の加熱香気的全収量と各成分の収量および全収量に対する割合を表1に示し, 成分の欄に各成分の臭覚による官能的特徴を示した。

表1より, 炒め原形と原形は全収量が多く, 炒め原形は粉末と比較した場合, 全収量が約2倍となっている。各成分を比較すると主成分である1,8-シネオールは炒め原形, 原形ともに収量が多く約44%で, その割合は両者ともに変わらないのに対して, 粉末は顕著に低い値となっている。次に多い成分であるせっけん様香気のテルピニルアセテートは, 炒め原形, 原形は約25%となっているのに対して, 粉末は64%と高い値を示しており, 粉末の主要香気成分となっている。こしょう様香気の α -ピネン, β -ピネン, 柑橘様香気の α -テルピネオールは炒め原形の方が原形より多く, 炒めることによりこれらの香気を多量に得ることができる。

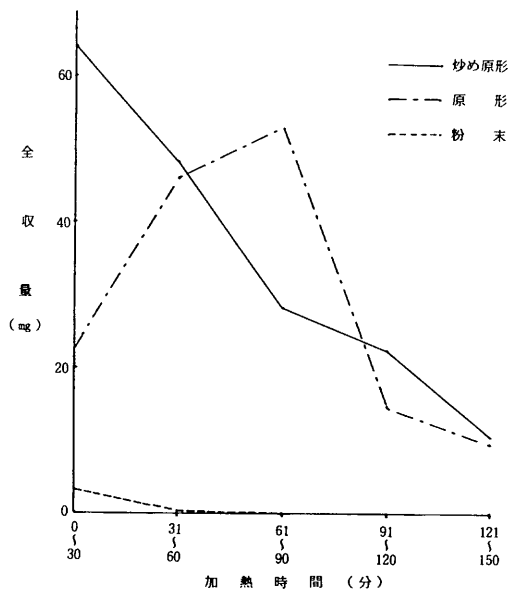


図3. カルダモンの水煮に伴う1,8-シネオールの経時的变化

3. カルダモンの水煮に伴う香気全収量の経時的变化

カルダモンを加熱調理する上で, より効果的に使用するために, カルダモンの水煮に伴う香気全収量の経時的变化を図2に示した。

図2より香気全収量は, 炒め原形は加熱時間が31~60分, 原形は61~90分に最も多く得られ, 以後経時的に減少している。両者とも同様の傾向ではあるが, 炒め原形の方が早い時間にピークに達するのは, カルダモンの朔果にはほとんど香気成分がなく, 朔果の中にある種子に香気成分があるため, 炒めたことにより朔果に亀裂が入り, 炒めなしの原形より香気成分が出やすくなったものと考えられる。このことは, 粉末の全収量が0~30分に最も多量に香気成分が出ていることからわかる。また, 粉末は0~30分以降経時的に減少してゆき, 91~120分ではごく微量となっている。

次に, カルダモンの主要香気成分である1,8-シネオールの全収量の経時的变化を図3に示した。なお, 1,8-シネオールは既に報告¹⁾したローリエの主要香気成分でもあり, 誰にでも好まれる香気成分である。

図3より, 炒め原形は, 最初的水煮0~30分に多量の香気成分が出ており, 原形は, 61~90分にピークとなり, 先に述べた全収量と同様に炒め加熱の方が早く減少傾向を示し, 原形とは異なって, 水煮により急速に減少して

いくが、粉末に比べると水煮150分でも粉末の0~30分より収量が多く残っている。このことより、カルダモンは粉末状にして常温で保存した場合、原形の主要成分である1,8-シネオールは揮発しやすいことがわかった。

4. クミンの水煮香氣成分の同定

カルダモンと同様に、原形状クミンに水を加えて98℃以上30分間加熱した場合の加熱香氣成分のガスクロマトグラムを図4に示した。ピークの同定はカルダモンと同様に行った。図5には、クミンの加熱香氣主要成分のマススペクトルを示した。

図4より、クミンはカルダモンと比較するとピークの数に少なく、加熱香氣成分はα-ピネン、β-ピネン、

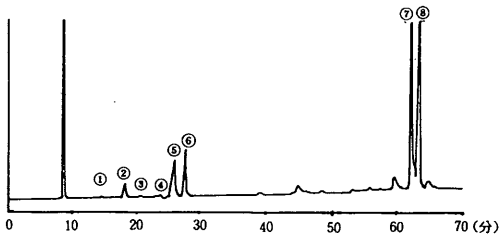


図4. クミンの水煮香氣成分のガスクロマトグラム

ピークNo: ①α-ピネン ②β-ピネン ③α-フェランドレン ④1,8-シネオール ⑤γ-テルピネン ⑥ρ-シメン ⑦クミンアルデヒド ⑧ペリラアルデヒド

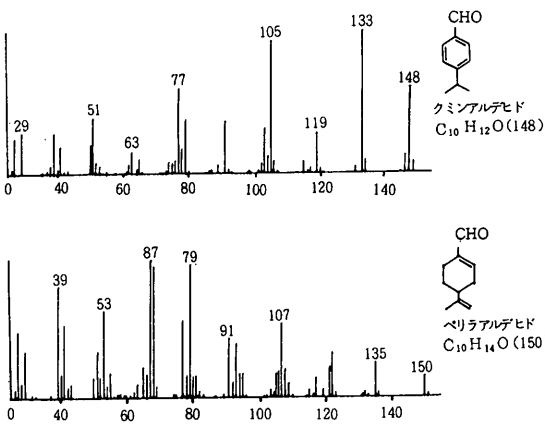


図5. クミンアルデヒドとペリラアルデヒドのマススペクトル

α-フェランドレン、リナロール、γ-テルピネン、ρ-シメンを同定した。図5より、ピークNo⑦は分子量148で分裂パターンを解析してクミンアルデヒドと同定した。

ピークNo⑧は分子量150で分裂パターンよりペリラアルデヒドと同定した。なお、炒め原形クミン、および、粉末クミンの水煮香氣成分のガスクロマトグラムも同一パターンであった。

5. クミンの水煮香氣の全収量と成分

カルダモンと同様に、クミンの加熱香氣成分全収量と各成分および香氣の特徴を表2に示した。

表2より、全収量はカルダモンと同様に原形より炒め原形の方が多い。これは、カルダモンは揮発性の1,8-シネオールが主成分であるのに対して、クミンはクミンアルデヒド、ペリラアルデヒドが主成分であり、常温でも揮発しにくい成分が主成分であるためと考えられる。各成分をみると、主成分であるすずらん様香氣のクミンアルデヒドが炒め原形、原形、粉末で約30%を占め、肉桂様香氣のペリラアルデヒドは炒め原形、原形で多く、粉末では少ないが、γ-テルピネンの値が多くなっている。

6. クミンの水煮に伴う香氣全収量の経時的変化

クミンの水煮に伴う水煮香氣全収量の経時的変化を図6に示した。

図6より、炒め原形、原形とも持続的に収量が得られ

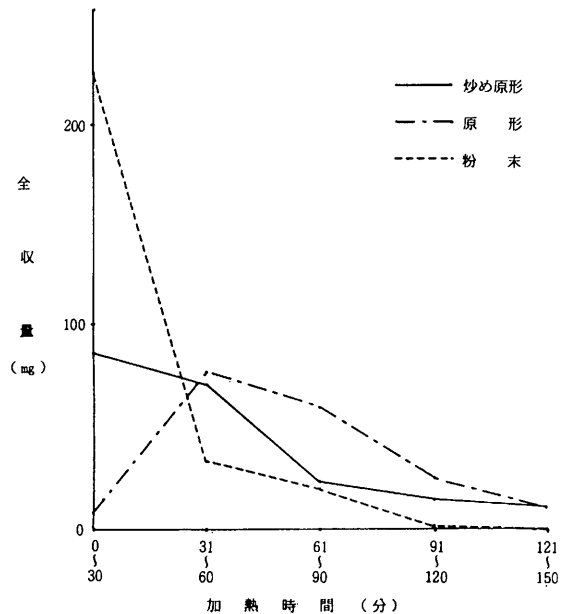


図6. クミンの水煮に伴う香氣全収量の経時的変化

表2. クミンの水煮香気全収量と成分

成分		試料	炒-原形	原形	粉末
		全収量 (mg)	216.58 (100)	176.95 (100)	304.27 (100)
α -ピネン	胡椒様香気		0.38 (0.18)	0.14 (0.07)	3.78 (1.24)
			5.93 (2.74)	4.43 (2.25)	29.69 (9.76)
β -ピネン	胡椒様香気		0.69 (0.32)	1.63 (0.83)	5.77 (1.90)
			0.29 (0.13)	0.03 (0.02)	3.18 (1.05)
α -フェランドレン	香菜様香気		20.37 (9.41)	17.05 (8.66)	74.74 (24.56)
			20.12 (9.29)	18.04 (9.16)	39.97 (13.14)
1,8-シネオール	はっか様香気		74.20 (34.26)	62.35 (31.66)	98.37 (32.33)
			83.49 (38.54)	90.33 (45.86)	48.04 (15.79)
γ -テルピネン	快い芳香様香気				
ρ -シメン	胡椒様香気				
クミンアルデヒド	すずらん様香気				
ペリラアルデヒド	肉桂様香気				

クミン20g + 水800ml 加熱150分

()内は全収量に対する%

ることがわかった。カルダモンと似た傾向を示しており、炒め原形の方が早い時間にピークに達している。粉末は加熱時間0~30分で高い値を示し、以後急速に減少し、120分でも炒め原形、原形では香気成分が残るのに対して、粉末ではごく微量となることがわかった。

次に、全収量の変化に関わるとされるクミンアルデヒドの経時的変化を図7に示した。

図7より、炒め原形は原形より早く香気成分が出ており、両者とも比較的長時間高い値が得られる。しかし、粉末は、加熱30分で高い値を示しており、その後急速に減少し、91~120分ではごく微量しか得られない。これは、クミンアルデヒドは1,8-シネオールより常温では安定であるが、加熱により揮発しやすい成分であるといえる。

以上のことより、カレーのように長時間煮込む調理に香辛料を使用する場合、既に報告¹⁾²⁾した油の脂質酸化防止効果とも考え合わせて、粉末を使用するより原形を

使用の方が効果的である。さらに、原形を炒めてから使用すると、早い時間にカレー特有の香気を多量に、かつ、持続的に得られ、材料中に香気成分が十分吸収されておいしいといえる。また、粉末香辛料を用いた市販カレー粉を使用する際には、脂質酸化防止効果および香辛味を材料に吸収させる意味で、その一部をはじめから加え、仕上げ間近に残りを加えると、カレー特有の香りを賞味することができるといえる。

要 約

カレーの主要芳香性香辛料であるカルダモン、クミンの炒め処理が、その後の煮込み加熱中の香気成分の変化に及ぼす影響について、実験した結果を要約すると、次のようになる。

1. カルダモンの香気主要成分は、1,8-シネオール、テルピニルアセテートで、クミンの香気主要成分は、クミンアルデヒド、ペリラアルデヒドであった。

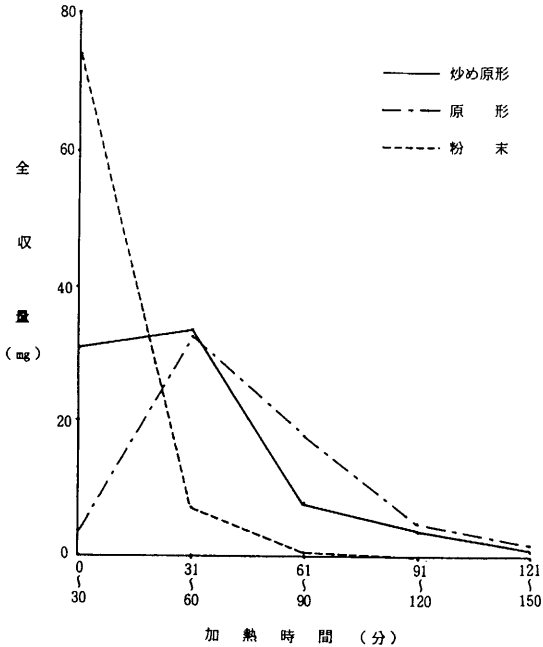


図7. クミンの水煮に伴うクミンアルデヒドの経時的変化

2. カルダモンの主要香気成分は、常温でも揮発しやすく、クミンの主要香気成分は、加熱により揮発しやすかった。

3. 加熱香気成分の収量の経時的変化をみると、カルダモン、クミンともに、炒め原形、原形の方が粉末より持続的に収量が得られた。粉末は、加熱0～30分で多量の香気が得られるが、以後急速に減少し、ごく微量となる。

以上のことより、カレーのように長時間煮込む調理に香辛料を使用する場合は、粉末を使用するより、原形で

使用する方が効果的であり、原形で使用する場合も、炒めてから使用する方が、早い時間にカレー特有の香気を多量に、かつ、長時間得られる。また、粉末を使用する際には仕上げ間近にさらに香辛料を加えて、香りを強めるとよい。

引用文献

- 1) 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)
- 2) 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)
- 3) 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)
- 4) 松本睦子, 河村フジ子: 東京家政大学研究紀要, 24 (2), 145 (1984)
- 5) 河村フジ子, 加藤和子: 東京家政大学研究紀要, 26, 69 (1986)
- 6) 松本睦子, 加藤和子, 田中みどり, 河村フジ子: 東京家政大学研究紀要, 30, 43 (1990)
- 7) 河村フジ子, 加藤和子, 畑中としみ: 調理科学, 20, 240 (1987)
- 8) G.B.Nickerson and S.T.Likens: *J.Chromatog.*, 21, (1990)
- 9) 正田芳朗: ガスクロマトグラフィ, マススペクトロメトリーによる天然香料の分析, 廣川書店, 東京, (1975)
- 10) 河村フジ子, 加藤和子: 東京家政大学研究紀要, 27, 255 (1987)