

食中毒菌に対する香辛料の抗菌活性とその利用法の検討

——香辛料抽出液の抗菌活性及び鶏肉調理などへの応用——

Spice Treatment of Chicken and its Antibacterial Activity

尾立純子* 石井 営次** 山田 浩一*

(Junko Odachi)

(Eiji Ishii)

(Koichi Yamada)

This study was carried out to clarify the antibacterial effects of spices and their ethanol extracts (1g/10ml).

Salmonella enteritidis and *Escherichia coli* strains did not grow after exposure for 120 seconds in water containing the ethanol of clove at more than 8%, and *S. enteritidis* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) strains did not grow under the same conditions in water containing the extract of oregano. On the other hand, the aqueous solution containing the 8% extract of rosemary inactivated MRSA with 10 seconds of exposure. The ethanol extract of rosemary among the eight spices tested in this study showed the strongest antibacterial activity against the food-poisoning bacteria.

Bacillus cereus did not grow when exposed for 120 seconds in water containing the extract of rosemary at more than 80%.

The sensory evaluation by young women panelists showed a preference for chicken seasoned with allspice to over all the other tested powdered spices, this being followed by nutmeg and marjoram preference. Chicken seasoned with ethanol extracts of oregano and sage were preferred over the other extracts. These results were statistically analyzed by the Spearman or Kendall method.

キーワード： 香辛料 spice；食中毒菌 food poisoning bacteria；抗菌活性 antibacterial activity；MIC（最小発育阻止濃度） minimum inhibitory concentration

1. はじめに

香辛料をはじめ天然物質の中には、抗菌活性を有するものがあることは知られており^{1,2)}、古くから精油成分³⁻⁵⁾を始め、漢方生薬^{6,7)}、キノコ⁸⁾、日本茶⁹⁾などが報告されている。これらは、副作用も少ないため、漢方薬や胃薬¹⁰⁾などに利用されているが、ほとんどの場合、天然物質のもつ生理活性作用が中心である¹¹⁾。これまで、一部その応用については検討されている¹²⁾が、本実験では食中毒菌との関連で、香辛料の抗菌活性を食品衛生面への利用を目的に検討した。

細菌による食中毒は原因菌や発生数などの特徴がよく変化し、特に、1996年に起きた腸管出血性大腸菌 O157（以下大腸菌 O157 とする）による食中毒は、夏季だけでなく、その後冬季にも散発的に発症している。また、サルモネラも食中毒の話題になっており¹³⁾、汚染した卵が原因で多発し¹⁴⁾、さらにサルモネラを保菌した鶏の増加に伴う鶏肉への汚染が問題となっている。鶏肉は食肉の中でも脂質成分が低く、ヘルシーな食材として一般に好まれているが、国内で発症している下痢症では、最近、高頻度に発生しているカンピロバクター食中毒の原因食品になることがある¹⁵⁾。最近の輸入鶏肉には、MRSA に効果のあるといわれているバンコマイシンにも耐性の腸球菌が検出され、問題視されている。一方、香辛料が大腸菌 O157 に増殖抑制効果があると、新聞紙上で発表されている。本実験では、

* 大阪市立栄養専門学校
(Nutrition College of Osaka City)

** 大阪市立環境科学研究所保健疫学課
(Department of Health and Epidemiology, Osaka City Institute of Public Health and Environmental Sciences)

食中毒菌に対する香辛料の抗菌活性とその利用法の検討

それらの細菌による食中毒予防を目的に、香辛料の抗菌活性¹⁶⁻¹⁹⁾により、鶏肉中の食中毒菌に対する殺菌の可能性と、調理方法の関連について検討した。

2. 材料と方法

1) 鶏 肉

試料の鶏肉は、市販胸肉(鶏一羽の片身で約 200g)を用い、一切れ 10~20g に小分けし、皮膚の部分をはば均等に含むようにした。

2) 香辛料

香辛料が抗菌活性を持つことは知られている。今回用いた香辛料は、これまでの抗菌活性スクリーニングで陽性のものを用いた⁴⁾。その香辛料は、オールスパイス、シナモン、クローブ、ナツメグ、マジヨラム、オレガノ、ローズマリー、セージの 8 種類である。また、各々の香辛料のエタノール抽出液(カネカサンスパイスマ製)も同時に用いた。

3) 使用菌種及び培養方法

MRSA を含む黄色ブドウ球菌(*Staphyrococcus aureus*, FDA 209 P, T 581), サルモネラ菌(*Salmonella enteritidis* OCI 910225 NIPT 4), 大腸菌(*Escherichia coli* N 1 HJ JC 2), セレウス菌(食品由来 *Bacillus cereus* OCI 9170135 他 4 株), カンピロバクター(*Campylobacter jejuni* OCI A 101), 腸炎ビブリオ菌(*Vibrio parahaemolyticus* OCI 885227 K 64), エロモナス(人由来 *Aeromonas hydrophilia*)の食中毒菌を用いた。

培養は、カンピロバクター以外は、Tryphycase Soy broth(TS ブイヨン)で 37°C 4~5 時間静置培養し、同ブイヨンにより 10⁸cfu/ml に調製後のものを接種用菌液とした。カンピロバクターは、血液寒天で微好気下 37°C で 2 日間培養後、1% β -シクロデキストリン添加 Brucella Broth (BBL) に懸濁したものを接種用菌液として用いた。

4) 鶏肉への香辛料などの添加実験と一般生菌数の測定

(1) 香辛料エタノール抽出液の抗菌活性の測定

8 種類の香辛料エタノール抽出液を用いた。香辛料 1 g に対し、10ml のエタノール(99.9%)により、室温下で一昼夜静置抽出し、この抽出原液を 100% とし、これに滅菌水を加えて順次 80%, 40%, 16%, 8%, 4%, 2% および、1% に希釈した溶液を作成した。その各希釈液 2~2.5ml 入れた滅菌試験管に、その 1/100 量の接種用菌液を加え、直ちによく攪拌した。菌添加後、10 秒、20 秒、30 秒、1 分、あるいは、2 分後に、

その 50 μ l を 3ml の TS ブイヨンにとり、37°C で 1~2 日間培養した。培養後のブイヨン中の生菌の有無を確認するため、その一白金耳を寒天培地上に塗抹し、コロニーの形成により生死を判定した。各細菌が殺菌された場合の最も小さい香辛料抽出液の希釈濃度(%)を各香辛料の最小発育阻止濃度(minimum inhibitory concentration: MIC%)とした。なお香辛料の抽出液の対照として、滅菌水で同濃度に希釈したエタノールを用いた。

(2) 粉末香辛料による鶏肉中の抗菌試験

小分けした胸肉にその重量の 0.05%, 0.5%, あるいは 5% の香辛料を全体にふりかけよくまぶした。室温で 10~20 分間放置後、胸肉をストマフィルター(栄研器材)に入れ、さらに胸肉重量の 5 倍量の滅菌生理食塩水を加え、2 分間ストマッカー処理し、処理後フィルター通過液の一般生菌数を測定した。

(3) 香辛料のエタノール抽出液による鶏肉中の抗菌試験

胸肉を入れた大試験管(内径 26mm)内に、前述の各香辛料エタノール抽出液を胸肉重量の 10% を加え、約 20 分間時々攪拌し、室温で放置し、以下前記(2)と同様に処理し、通過液の一般生菌数を測定した。

(4) 一般生菌数の測定方法

各前処理で得られた菌懸濁液を、滅菌生理食塩水で適宜希釈し、その 1ml をペトリ皿にとり標準寒天培地(日水製薬)により、30°C、2~3 日間混釈培養し、コロニー数より生菌数を求めた。

5) 香辛料及びそのエタノール抽出液による食品の調理とその調理食品の官能検査

(1) 粉末香辛料による調理方法

香辛料を使用した料理はいろいろあるが、それらに用いられる香辛料は極微量(材料に対して約 0.05%)で、抗菌効果が期待できない。そこで、本実験で抗菌活性が認められた 8 種類の香辛料の使用量を変えて調理し、嗜好度を考慮して調理に使うことのできる香辛料の最大量を求めた。調理した献立は、香辛料をよく使用する鶏肉の香味焼き、白身魚の香味焼き、ハンバーグの 3 種類で表 1 に示す材料と各香辛料を用いた。

(2) 香辛料エタノール抽出液を用いた調理方法

前述の 3 種類の調理方法のうち、鶏肉の香味焼きについては、粉末香辛料以外に香辛料エタノール抽出液を用いた。香辛料抽出液の使用量は、材料に対して 15 ml/g とした。調理方法は、鶏肉に塩で下味をつけ、香辛料抽出液につけ込み、そのまま蒸し焼きにした。

表1. 香辛料を用いた調理食品とその材料

調理食品	材料 (g)	香辛料
ハンバーグ (粉末香辛料使用)	合い挽き肉 (60)	オレガノ
	玉葱 (ソテー) (15)	セージ
	パン粉 (10)	ローズマリー
	卵 (5)	
	塩 (0.6)	
	炒め油 (5)	
魚の香味焼き (")	メルルーサ (75)	オレガノ
	酒(白ワイン) (3.75)	セージ
	塩 (0.75)	ローズマリー
	炒め油 (5)	
鶏肉の香味焼き (1) (")	鶏肉 (60)	オレガノ
	塩 (0.6)	セージ
	酒 (白ワイン) (15)	ローズマリー
	炒め油 (5)	マジョラム
		ナツメグ
		クローブ
		オールスパイス
鶏肉の香味焼き (2) (エタノール抽出 香辛料使用)	鶏肉 (60)	オレガノ
	塩 (0.6)	セージ
	炒め油 (5)	ローズマリー
		マジョラム
		ナツメグ
		クローブ
		オールスパイス

(3) 官能検査

(1) と (2) の方法で調理した鶏肉について、香辛料別、濃度別に区別し、好まれる順にパネラーに順位をつけてもらい、解析は順位法によった。また、調理した鶏肉について香辛料の最大許容範囲も調べた。なお、パネラーは栄養専門学校生 18 才～23 才までの女子であった。

3. 結 果

1) 各種食中毒菌に対する香辛料エタノール抽出液の抗菌活性

各食中毒菌に対しての抗菌活性結果を表2に示した。セレウス菌を除く各食中毒菌は、使用したすべての香辛料エタノール抽出液によって殺菌された。しかし、セレウス菌に対しては香辛料抽出液の抗菌活性に差が見られた。すなわち、クローブ抽出液で10分、ローズマリーで120秒処理でセレウス菌の生存が抑制された。しかし、他の香辛料エタノール抽出液ではセレウス菌は抗菌活性は示さなかった。そこで、各香辛料エタノール抽出液の抗菌活性をセレウス菌4株を用いて調べた。結果を前述のセレウス菌(OCI 9170135)を含め、表3に示すが、セレウス菌各菌株に対し抗菌活性に差が見られた。即ち、OCI 107株に対してはオールスパイス抽出液が、OCI 9170135およびOCI 9170137株に対してはクローブ抽出液が、OCI 9170137株に対してはナツメグ抽出液がそれぞれ抗菌活性を示した。しかし、ローズマリー抽出液はすべての菌株に対して抗菌活性を示した。

2) サルモネラ、黄色ブドウ球菌、及び大腸菌に対する香辛料抽出液のMIC

サルモネラ、黄色ブドウ球菌及び大腸菌について、香辛料抽出液の抗菌活性をMICで調べた結果を表4に示した。対照のエタノールのMICより香辛料抽出液のMICの値が小さい時、香辛料に殺菌作用があることを示す。そして、そのMICの差が大きいほど活性が強いと言える。各々香辛料抽出液を含む試験液中で10秒と120秒処理した場合のMICを示した。対象のエタノールのみの場合は80～40%を示した。処理時間

表2. 各種食中毒菌に対する香辛料抽出液の抗菌活性

食中毒菌	香辛料抽出液*1による殺菌時間*2 (秒)							
	オールスパイス	シナモン	クローブ	ナツメグ	マジョラム	オレガノ	ローズマリー	セージ
大腸菌	+	+	+	+	+	+	+	+
サルモネラ	+	+	+	+	+	+	+	+
黄色ブドウ球菌	+	+	+	+	+	+	+	+
セレウス*3	—	—	+	—	—	—	120	—
カンピロバクター	+	+	+	+	+	+	+	+
腸炎ビブリオ	+	+	+	+	+	+	+	+
エルシニア	+	+	+	+	+	+	+	+
エロモナス	+	+	+	+	+	+	+	+

*1: 各々のエタノール抽出液を80%で使用する。

*2+: 各10秒以内に菌の死滅が確認されたもの、数字は殺菌時間(秒)(但しセレウス菌は10分処理後)。

—: 各香辛料のエタノール抽出液中で2分間処理後、生存していたもの(但しセレウス菌は10分処理後)。

*3: *Bacillus cereus* OC 19170135。

食中毒菌に対する香辛料の抗菌活性とその利用法の検討

表3. セレウス菌に対する香辛料抽出液の抗菌活性

セレウス菌株 NO	香辛料抽出液 ^{*1} による殺菌時間 ^{*2} (秒)								
	エタノール	オールスパイス	シナモン	クローブ	ナツメグ	マジョラム	オレガノ	ローズマリー	セージ
OCI 9170135	—	—	—	+	—	—	—	+	—
OCI 9170137	—	—	—	+	+	—	—	+	—
OCI 902303	—	—	—	—	—	—	—	+	—
OCI 902309	—	—	—	—	—	—	—	+	—
OCI 107	—	+	—	—	—	—	—	+	—

*1: 各々のエタノール抽出液を 80% で使用。

*2+: 菌の死滅が確認されたもの、数字は殺菌時間 (10 分後)。

—: 菌が生存していたもの (10 分後)。

表4. サルモネラ, 黄色ブドウ球菌, 大腸菌に対する各香辛料抽出液の最小発育阻止濃度^{*1}

菌名	処理時間 (秒)	各香辛料抽出液の最小発育阻止濃度 ^{*1}								
		エタノール	オールスパイス	シナモン	クローブ	ナツメグ	マジョラム	オレガノ	ローズマリー	セージ
サルモネラ	10	40	40	40	16	40	40	16	40	40
	120	40	40	40	8	40	40	8	40	40
黄色ブドウ球菌 FDA 209 P 株	10	80	40	40	40	40	40	40	40	40
	120	80	40	40	16	40	40	16	40	40
黄色ブドウ球菌 T 581 株 (MRSA)	10	80	40	40	40	40	40	40	8	40
	120	40	40	16	40	40	16	8	8	40
大腸菌	10	80	40	40	16	40	40	16	40	40
	120	40	40	40	8	40	40	16	40	40

*1: 各香辛料のエタノール抽出液濃度を滅菌水で希釈, 80, 40, 16, 8, 4, 2, 1% で調べた。

で MIC は異なるが, サルモネラの場合, クローブとオレガノで対照より小さい MIC 16~8% を示し, 特に 120 秒処理した場合に小さくなった。黄色ブドウ球菌に対しては, 209p 株で全ての香辛料で, 対照のエタノールより 40~16% と小さく, また, クローブ, オレガノで 120 秒処理で小さい MIC を示した。また, MRSA ではローズマリーで小さい MIC を示し, 大腸菌の場合, クローブやオレガノで小さい MIC 16~8% を示した。

3) 粉末香辛料処理による鶏肉の一般生菌数変化

用いた香辛料すべてにおいて, 鶏肉重量の 0.05, 0.5 % 濃度では効果がみられなかったもので, シナモン, オ

レガノ, ローズマリー, セージの 5% 濃度について各鶏肉 5 検体ずつ調べ, 結果を図 1 に示した。各試験とも 5 回繰り返した結果であるが, 図からもわかるように, 対象のアルコール処理のみに比べて, 各香辛料抽出液による処理液とは生菌数に有意差は見られなかった。

次に香辛料をふりかけた鶏肉にアルコールスプレーを 5 秒間 (約 4ml) ふりかけ, 10 分間放置し菌数測定のため, ストマッカー処理をした。3 検体について調べ, 結果を図 2 に示した。図からもわかるように, 3 回繰り返した結果一部シナモンにより処理した物に, ア

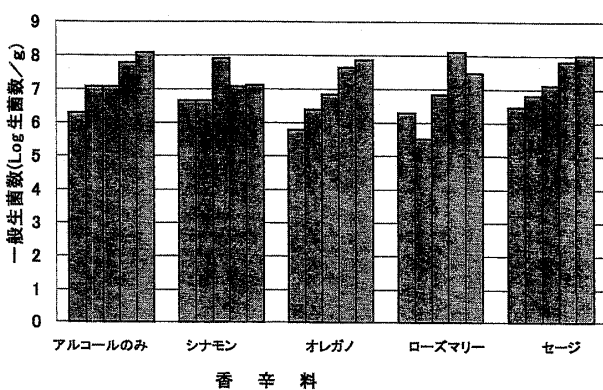


図1. 鶏胸肉の一般生菌数と香辛料処理による影響

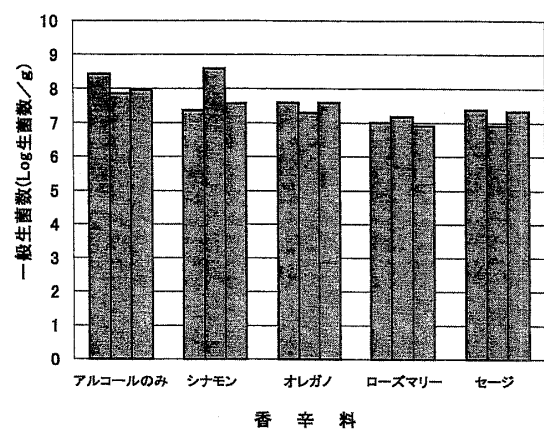


図2. 粉末香辛料とアルコールスプレー処理後の鶏肉の一般生菌数

アルコール処理のみより高い一般生菌数を示す場合があったが、全体に低い菌数であった。例えば、ローズマリー処理の場合は、アルコール処理のみの場合より、約1オーダー低い生菌数であった。

4) 鶏肉の一般生菌数に対する香辛料エタノール抽出液による処理時間の影響

香辛料抽出液による処理時間毎に一般生菌数を調べた結果、表には示していないが、粉末香辛料で抗菌活性をみたローズマリーとオレガノの平均値をみると、50%エタノールより、ローズマリーの20分処理が少ない値を示し、有意差が見られなかった。時間経過では、10分処理より20分処理の方が、菌数が少ない傾向を示した。

5) 調理後の官能試験

(1) 粉末香辛料による鶏肉のソテー

香辛料別に嗜好順に評価し、その順位を合計した。順位合計値の小さいほど嗜好度が高い。結果を表5に示した。好まれた香辛料は、オールスパイス、ナツメグ、マジョラムであった。Spearmanの順位相関係数と、Kendallの順位相関係数で各変数毎の差をみた。どちらも同様の結果であったので、前者の方法で示すと、変数1(濃度0.05%)と変数2(濃度0.5%)とには高い順相関関係($r=0.891$)があり、変数4(濃度1.2%)とにも高い順相関関係($r=0.818$)が認められた。すなわち、濃度が高くなるにつれ、順位が落ちることを意味している。次に、食べることでできる香辛料の最大濃度を表6に示した。好まれた香辛料は濃度が高くて

表5. 各香辛料の嗜好調査点数

鶏肉ソテー 嗜好順位点数 変数	香辛料使用濃度				
	0%	0.05%	0.50%	0.80%	1.20%
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
オレガノ n=11	15	18	25	38	47
セージ n=11	13	19	28	37	43
ローズマリー n=11	15	17	27	39	46
オールスパイス n=14	33	29	29	41	30
ナツメグ n=14	35	37	34	31	40
マジョラム n=14	42	37	31	35	45
クローブ n=14	37	31	28	40	57

Spearmanの順位相関係数(変数の数:8, 観測値の数:4)

	変数(1)	変数(2)	変数(3)	変数(4)
変数(2)	0.89091			
変数(3)	-0.45047	-0.28830		
変数(4)	0.81818	-0.45047	-0.64867	
変数(5)	0.61818	0.17857	-0.12613	0.09009

表6. 鶏肉ソテーの各香辛料の最大許容濃度

香辛料 嗜好人数 変数	香辛料添加濃度における最大許容濃度			
	0.05%	0.50%	0.80%	1.20%
	(1)	(2)	(3)	(4)
オレガノ n=11	1 (0.9)	1 (0.9)	5 (45.5)	1 (0.9)
セージ n=11	0	0	4 (36.4)	3 (27.3)
ローズマリー n=11	0	4 (36.4)	0	3 (27.3)
オールスパイス n=14	1 (7.1)	0	1 (7.1)	5 (35.7)
ナツメグ n=14	0	0	0	7 (50.0)
マジョラム n=14	0	1 (7.1)	2 (14.3)	4 (28.6)
クローブ n=14	2 (14.3)	2 (14.3)	0	4 (28.6)

数字は人、()は嗜好人数に対する%。

t検定 変数(2)と(4) $p<0.05$

(1)と(4) $p<0.01$

食中毒菌に対する香辛料の抗菌活性とその利用法の検討

も許容範囲内であるといえ、最高濃度 1.2% を好む率は、0.05% 濃度と高い有意差 ($p < 0.01$) があり、0.5% 濃度とでは低い有意差 ($p < 0.05$) があった。

(2) 香辛料アルコール抽出液による鶏肉ソテー

アルコール抽出液を使用した鶏肉には、抽出香辛料の検体あたりの使用量は 1.5g となっており、嗜好判定は Kendall の一貫性で判定した。表には示していないが、好みに差があり、13 人の判定は、1% の有意差でオレガノ、セージは食べやすく、ローズマリーが食べにくいという結果であった。

(3) 混合香辛料による鶏肉のソテー

(1) と同じ香辛料を 1.5g を使用し、単品ではなく、(オレガノ, マジョラム, ローズマリー) (オレガノ, ローズマリー) (シナモン, クローブ) (セージ, ナツメグ) の 4 種類の香辛料で混合品 (各同容量ずつ) を作り、対象群との 5 種について (2) と同様、嗜好判定を行った。

13 人の判定は何らかの一貫性があり、好みに差があると判定された。即ち、1 位が対照群(市販唐揚げ粉)、2 位が (シナモン, クローブ)、3 位が (オレガノ, ローズマリー)、4 位が (セージ, ナツメグ)、5 位が (マジョラム, オレガノ, ローズマリー) となった。いろいろな混合品が考えられるが、この中では (シナモン, クローブ) の配合がよいと考えられる。本実験ではオレガノやローズマリーに抗菌活性はあるが、嗜好の点から考えると、食べ慣れておらず好まれる香辛料とならなかった。

(4) その他の調理

ハンバーグは、3 種類 (表 1 参照) の香辛料とも 0.5% 濃度までは比較的食べやすいが、0.8% を越えると個人による嗜好差がでた。セージは濃度が高くても食べられるが、オレガノ、ローズマリーは高濃度になると、食べにくかった。また、白身魚の香味焼きは 3 種類 (表 1 参照) の香辛料とも 0.05% の濃度より高濃度では好まれなかった。料理では、香辛料を使う料理として魚の香味焼きとしてよく登場するが、パネラーにとっては、馴染みが薄いようであった。

4. 考 察

鶏肉には、一般にカンピロバクター、サルモネラ、黄色ブドウ球菌などの食中毒菌をはじめ、高い菌数で細菌が検出される。用いた胸肉からはロット数の違いはあるが、 $10^6 \sim 10^8$ 個の高い生菌数が検出された。本実験では、同一の鶏肉のものを、一検体として扱い、3~5 検体を実験に用いるとともに、一回の実験で全体を比

較できるようにした。ここで用いた鶏肉は外剥き法で解体されたもので、関西に特有の新鮮で美味なものといわれている。一般に新鮮な鶏肉の場合は、このレベルでの菌の検出は当然と考えられている。これら鶏肉は、食品衛生上、慎重に取り扱われねばならない食品であるため、表面の菌量を減らすことは、食品への二次汚染の機会を少なくし、食中毒菌が含まれていた場合は、殺菌することにより食中毒の機会を減らすこととなる。

本実験では、香辛料の抗菌活性を殺菌に応用するための検討をしたが、粉末の香辛料を振りかけるだけでは、この目的を達成しなかった。しかし、アルコールで抽出した場合、香辛料の抗菌活性が発揮されることが示唆され、ローズマリー抽出液での菌数減少が見られた。次に、香辛料のエタノール抽出液を MIC として食中毒菌に対する抗菌活性を、各菌と 2 分間反応させて調べた場合、サルモネラと大腸菌に関して、クローブの抽出液の MIC は抽出原液の 8% で効果があり、オレガノの抽出液ではサルモネラに対して 8%、大腸菌に対して 16% の MIC を示し香辛料が抗菌効果を発揮していた。黄色ブドウ球菌に対しては、2 株でみたが MRSA に対しては、オレガノ、ローズマリー、シナモン、マジョラムの抽出液に抗菌活性がみられ、メチシリン感受性の 209p 株に対しては、全ての香辛料で効果が見られた。特に、オレガノとクローブは他の香辛料より強い抗菌活性を発揮した。また、今回、抗菌活性があったと判断された MIC は 8% であるが、各香辛料のエタノール抽出液は香辛料 10% でエタノール抽出したため、実際の香辛料の MIC はその 1/10 となり調理に利用される量から考えると、十分効果を発揮できる濃度と考えられる。

次に、鶏肉に使用した料理の官能試験の結果、オレガノ粉末は 0.8% 含んでいても好まれ、また、エタノール抽出液でも好まれることから、調理での殺菌効果が十分得られるものと考えられる。一方、抗菌活性を持ちながら官能検査で好まれなかった香辛料の場合、その抗菌活性を生かすため、他の香辛料と混合すると嗜好度が上がることが確かめられ、より多種の混合品が考えられる。

一方、オールスパイス、クローブ、ナツメグ、ローズマリーの 80% エタノール抽出液で、エタノールのみでは全く殺菌されなかったセレウス菌に殺菌効果が見られた。芽胞菌の殺菌作用が観察された。前 3 者の香辛料は、用いたセレウス菌 5 株の内、1~2 株に対して抗菌活性を示したが、ローズマリーでは、5 株とも殺菌

効果を示し、芽胞菌の殺菌に有効な香辛料となり得た。この点から見ると、ローズマリーは、肉製品などの芽胞菌を含む食品への応用はもちろん、副作用もないことから、幅広い食品への利用、応用が十分期待できると考えられる。香辛料抽出物による細菌に対する抗菌活性については、川岸²⁰⁾、中谷²¹⁻²²⁾、岩井²³⁾、Shelef²⁴⁾、Ueda²⁵⁾らの報告にみられるとおり、一般的には、グラム陽性菌に対して強い抗菌力を持つと言われている。J. J. Lucchini²⁶⁾や前述した報告³⁻⁵⁾からも、精油成分や、抽出物中にも抗菌性を観察したとしている。これらの見解を総合して考えてみると、食品保存や医療用に役立っており、本実験がその応用として役立つものと考えられる。

この報告の一部は、第9回香辛料研究会、第47回家政学会で発表した。また、試料の提供をしてくださいましたカネカサンスパイス(株)の河智義弘氏に深謝します。

文 献

- 古橋清久(1987) 香辛料抽出物の抗菌性, 食品の包装, **19**, 103-110
- 大西隆志(1992) 食品の保存にかかわる天然抗菌物質の諸特性について, 生活衛生, **36**, 179-196
- Martindale, W. H (1910) Essential oil in relation to their antiseptic poweres. *Purfum. Essent. Oil Rec.* **1**, 266-274
- Rideal, E. K., Sciver, A. and Richrdson, N. E. G (1930) An investigation into the germic ideal power and capillary activities of certain pure constituents of essential oil. *Purfum. Essent. Oil Rec.* **21**, 341-344
- Karapinar, M. and Aktug, S. E (1987) Inhibition of foodborne pathogens by thymol, eugenol, menthol and anethole. *Int. J. Fod Microbiol.* **4**, 161-166
- 尾立純子, 石井當次, 福本晃, 田中美智男(1993) MRSA に対する漢方生薬の抗菌活性, 生活衛生, **37**, 15-19
- 石井當次, 尾立純子, 久保聡, 宮田武志, 相川道雄(1993) メチシリン耐性ブドウ球菌(MRSA)に対する漢方生薬の抗菌活性とその活性成分の検索, 日本和漢薬学会, 金沢
- 尾立純子, 水野浄子, 田中昭子, 大柴恵一, 山田浩一, 石井當次(1998) キノコの食中毒菌(MRSAを含む)に対する抗菌活性について, 大阪市立環境科学研究所研究報告, **60**, 63-68
- 戸田真佐子, 大久保幸枝, 大西玲子, 島村忠勝(1989) 日本茶の抗菌作用及び殺菌作用について, 日本細菌学会誌, **44**, 669-672
- Ishii E (1993) Antibacterial activity of Teprenone, a non Water-soluble antiulcer agent *Helicobacter pylori*. *Zbl Bakt.* **280**, 239-243
- 河智義弘(1992) 香辛料の生理作用について, 食品と科学, **11**, 48-58
- 宮本悌次郎(1992) 香辛料の抗菌性と食品保存への応用, 調理科学, **25**, 159-166
- 石井當次(1992) 注目すべき食中毒菌サルモネラ, 生活衛生, **36**, 247-256
- 堀 重俊, 松村かの, 戸瀬信一, 久保寛士, 加藤義規, 国田繁, 梅迫誠一, 山中千恵子, 森田陽子, 市村國俊(1997) *Salmonella Enteritidis* の二次汚染による食中毒事例の発生要因の追求, 食品衛生研究, **47**, 61-68
- NIH, Japan (1992) Annual Report on Findings of infectious agents in Japan. 1991 *Jpn. J. Med. Sci Biol*, **45** (Suppl)
- 藤田貴子, 吉川光一(1994) キャロットケーキ中のシナモンの抗菌活性について, 日本家政学雑誌, **45**, 713-717
- 宮本悌次郎, 山崎匡美, 松田生恵, 山本由喜子(1989) 香辛料によるスープ中細菌の増殖阻害, 日本調理科学会誌, **21**, 56-60
- 藤田貴子, 梅谷有紀子, 吉川光一(1990) スポンジケーキ中のバニリンの抗菌性について, 調理科学, **23**, 49-54
- 上田成子, 山下晴美, 中島真理子, 桑原祥浩(1982) 香辛料及び香料の抗微生物作用, 食品工業学会誌, **29**, 111-116
- 川岸舜朗(1987) 香辛料の化学的特性と機能, 食品の包装, **19**, 64-75
- 中谷延二, 菊崎泰枝(1995) 香辛料成分の構造特性と食品劣化抑制機能, 食品と開発, **27**, 7-10
- 中谷延二(1989) 香辛料に含まれる抗菌性化合物の単離と化学構造の解析, 浦上財団研究所報告, **1**, 9-15
- 岩井和夫, 中谷延二(1995) 香辛料成分の食品機能, 光生館
- L. A. Shelef, O. A. Naglik, and D. W. Bogen (1980) Sensivity of some common food-borne bacteria to the spices Sage, Rosemary, and Allspice. *J. F. Science* **45**, 1042-1045
- Shigeko Ueda, Harumi Yamashita and Yoshihiro Kuwabara (1982) Inhibition of *Clostridium botulinum* and *Bacillus sp.* by Spices and Flavouring Compounds. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi.* **29**, 389-392
- J. J. Lucchini, J. Corre and A. Cremieux (1990) Antibacterial activity of Phenolic Compounds and Aromatic Alcohols. *Res. Microbiology*, **141**, 499-510

(1998年8月31日受理)