

香辛料類の重金属含有量

板 野 道 弘
藤 本 智 子

Contents of Heavy Metals in Spices
Michihiro ITANO and Tomoko FUJIMOTO

ま え が き

人間が生命を維持していくためには、食物は欠くべからざる要素である。しかも、その食物が、食品学的、栄養学および衛生学的立場からみて、十分満足いくものでなくてはならない。しかも、そのうち主たる栄養素以外に微量ながらぜひ摂取しなくてはならない元素、またその反面微量含まれることが生命の危機をおよぼす元素、等非常に複雑な問題を持ち合せている。

食品衛生の分野でも、数年来、米に含まれるカドミウムをはじめとして、数多くの食品に含まれる重金属類が重要視されてきている。これらの食品中に含まれる重金属類のバックグラウンドとしての一般値を知ることは、分析例数を増すことによってより明確になってくる。

現在、食品中に含まれる重金属類の含有量に関する報告^{(1)~(6)}や書籍^{(7), (8)}が、少しずつではあるが目につくようになってきた。しかし、それらでも、まだ1試料に対して4~5種の重金属であったり、数多くある食品のすべてが分析されてきているという状態ではない。

そこで、著者らは、分析例のごく少ない香辛料類の重金属含量の概略を知る目的で25品目50検体について、6元素（カドミウム・亜鉛・マンガン・銅・鉛・クロム）の分析を行なったので報告する。

実 験 方 法

1. 装 置

原子吸光分析装置：日本ジャーレル・アッシュ社製AA-782型

光源：浜松テレビ社製ホローカソードランプL233シリーズ（Cd, Zn, Mn, Cu, Pb, Cr）

2. 試 薬

標準液：和光純薬工業(株)製の原子吸光分析用各元素標準液（1,000ppm）を適宜希釈して用いた。

その他の試薬：和光純薬工業(株)製の精密分析用試薬を用いた。

3. 試料の採取

試料は、岡山県南の食料品店・スーパーマーケットで入手したものを用いた。

4. 分析方法

4-1 試料の調整

葉茎、根塊、花蕾、種子等粉末にしていない試料については、遠心粉碎器を用いて0.5mmのスクリーンを通る粉末にしたものを粉末の試料については、そのままを、20~25g ルツボに精秤し、あらかじめ350~400℃程度でスモークオフさせたのち、電気炉に入れて450~500

℃で完全に灰化させた。冷却後、濃硝酸 3 mlを加えホットプレート上で蒸発乾固させ、さらに濃硝酸 3 mlを加えてしばらく放置したのち、純水にて十分洗浄しながら100mlに定容とし、これを試験溶液とした。

4-2 原子吸光分析における分析条件

測定は Table 1 に示す条件で行なった。この条件にすれば Table 2 に示す標準液の範囲で検量線は、それぞれの元素で直線性が得られた。今回の実験においては、試験溶液濃度がこの標準液の範囲に入らないものについては適宜水で希釈して、この標準液内で測定できるようにした。

Table 1. Operating Condition for the Determination of Each Element by Atomic Absorption Spectrophotometry
(Instrument : Nippon Jarrell-Ash AA-782type)

	Cd	Zn	Mn	Cu	Pb	Cr
Wavelength (Å)	2,288	2,137	2,795	3,247	2,832	3,578
Lamp Current (mA)	7	12	10	10	10	10
Air flow rate (L/min)	10.0	12.0	8.0	8.0	8.0	8.0
pressure (kg/cm ²)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Acetylene flow rate(L/min)	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0
pressure (kg/cm ²)	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Table 2. Concentration of Standard Solution

Element	Cd	Zn	Mn	Cu	Pb	Cr
Standard Solution (ppm)	0.02 0.05 0.10	0.2 0.5 1.0	0.2 0.5 1.0	0.2 0.5 1.0	0.1 0.3 0.5	0.1 0.3 0.5

5. 実験結果

以上の方法によって行なった試料中のカドミウム、亜鉛、マンガン、銅、鉛およびクロムの含量の分析結果を Table 3 に示す。

カドミウムについては、胡椒 2 例、ターメリック 2 例、ナツメグ 2 例、黒胡椒 1 例、白胡椒 2 例、メース 1 例の10検体が0.1ppm以下であり、0.3ppm以上検出したものに山椒 1 例、粉ワサビ 1 例だけで、他の香辛料類は 1 ppm未満で、問題になるものはなかった。

亜鉛は、動植物体に広く分布していて、野菜類で約 1～10ppm 程度、豆類で約20～50ppm 程度、魚類で約 3～20ppm 程度の報告¹⁾がある。今回の調査で、洋ガラシ 2 例、カルダモン 2 例、粉ワサビ 2 例の 6 検体を除いては、ほとんどが50ppm 以下と香辛料類の亜鉛含有量は約10～50 ppm 程度である。

動植物にとって必須元素とされているマンガンのについては、野菜類で 1～5 ppm、豆類で12～32ppm程度の報告¹⁾があるが、著者らの調査した香辛料類の分析値は15～150ppmと、それに比べてかなり高い値を得た。特にオールスパイス 2 例、カルダモン 2 例、胡椒 1 例、山椒 2 例、シナモン 2 例、生姜 2 例、丁字 2 例、黒胡椒 2 例では100ppmを越えた高い値を示した。なかでもカルダモンは 2 例とも328ppm程度と異常に高い値を示した。これらの中で生姜はマンガンを特異的に吸収し生で200ppm、乾燥物含量では1,500ppmにもなるとの報告¹⁾がある。

銅については、食品衛生法⁹⁾では、残留農薬は50ppm 以下、また、食品添加物の着色料として使用の認められている銅化合物の銅クロロフィリンナトリウムは、コンブ（無水物）に銅として、0.15g/kg以下としている。今回調査した香辛料類は 6～15ppm 程度で、野菜類の0.3～5.6 ppm 程度の報告¹⁾に比べるとかなり高い値を示した。オレガノ 2 例、カルダモン 2 例、セージ 1 例、ナツメグ 1 例、フェンネル 2 例、黒胡椒 2 例、月桂樹 2 例が15～20ppmとやや他の香辛料類に比べて高かった。最も高い含有量を示したものでもメースの32ppm 程度で、着色料としての規定量はもちろん、残留農薬の規定量以下で問題になるものはなかった。

鉛については、成人 1 日 1 mg以上連続摂取すると、蓄積性が強く慢性中毒が発生するといわれており、食品衛生法⁹⁾で農産物の一部に1～5 ppmの残留農薬許容量が定められているように、

Table 3. Contents of Heavy Metals (ppm)

Sample	Cd	Zn	Mn	Cu	Pb	Cr
Allspice	0.11	11.34	113.97	11.05	1.77	0.76
"	0.11	11.32	111.72	11.23	1.53	0.71
Oregano	0.21	42.45	44.25	17.34	5.58	2.05
"	0.25	42.49	43.19	16.47	5.51	2.05
White Mustard	0.27	59.64	23.90	7.08	1.42	0.58
"	0.28	60.40	24.13	6.46	1.42	0.61
Japanese Mustard	0.24	41.53	25.10	6.53	0.99	0.54
"	0.23	41.69	25.44	6.32	1.04	0.48
Garlic (powder)	0.23	15.58	75.02	7.60	1.74	0.72
"	0.26	13.68	70.47	7.16	1.74	0.75
Cardamon	0.15	51.43	328.20	15.61	1.67	0.78
"	0.11	54.02	328.83	19.35	1.77	0.77
Pepper	0.08	17.19	100.88	13.41	0.81	0.39
"	0.09	14.01	94.17	13.56	0.82	0.53
Savory	0.29	44.30	34.81	13.67	5.83	2.57
"	0.28	41.07	35.47	13.52	6.73	2.72
Japanese Pepper	0.27	25.73	121.21	14.87	3.72	0.50
" (Seeds)	0.33	25.19	125.32	14.95	3.72	0.61
Cinnamon	0.18	8.82	146.52	10.12	2.39	0.90
"	0.20	6.22	107.89	9.57	2.42	0.83
Ginger (powder)	0.19	18.36	139.81	10.70	1.23	0.46
"	0.20	17.87	155.74	11.19	1.14	0.40
Sage	0.21	40.79	57.03	14.81	4.79	2.12
"	0.18	41.05	51.17	15.35	4.70	2.15
Thyme	0.22	32.76	87.66	12.14	6.49	2.71
"	0.22	36.15	97.83	12.16	8.30	3.46
Turmeric	0.07	11.97	53.85	9.76	2.80	1.41
"	0.10	12.09	54.08	9.76	3.25	1.33
Clove	0.11	8.85	117.64	6.94	1.60	0.58
"	0.14	12.69	175.92	7.51	1.90	0.67
Nutmeg	0.06	20.73	29.29	13.25	0.84	0.16
"	0.09	28.90	35.77	17.77	0.83	0.44
Fennel	0.20	33.96	72.37	16.36	2.83	1.51
"	0.17	33.70	72.83	16.95	2.80	1.41
Paprika	0.18	31.28	13.60	12.97	3.14	0.72
"	0.21	32.97	14.15	15.36	3.65	0.97
Red pepper	0.23	15.81	17.48	9.96	0.89	0.50
"	0.25	13.78	18.19	15.15	0.89	0.43
Black pepper	0.12	15.32	127.11	16.21	0.84	1.02
"	0.09	14.70	126.58	15.96	1.09	0.74
White pepper	0.05	13.07	78.17	10.32	0.43	0.40
"	0.06	12.88	58.34	13.58	0.58	0.38
Peppermint	0.30	32.32	48.33	13.10	4.67	1.92
"	0.30	30.61	48.19	14.72	4.54	1.93
Mace	0.11	34.78	22.03	31.87	1.62	0.55
"	0.09	33.37	21.88	31.77	1.78	1.09
Bay leaf	0.17	49.62	53.95	15.15	4.20	1.65
"	0.17	49.53	53.25	15.98	4.11	1.52
Horse radish (powder)	0.30	52.37	14.87	9.59	1.24	0.61
"	0.28	68.52	14.57	9.19	1.10	0.52

重金属の中では一番問題となる元素である。著者らの、今回の調査では25品目の香辛料50検体中44例は5 ppm以下の含有量であった。なかでも、和ガラシ1例、胡椒2例、ナツメグ2例、タカノツメ2例、黒胡椒1例および白胡椒2例は1 ppm以下の含有量で問題はない。一方5 ppm以上検出されたものにオレガノ2例、サボリー2例およびタイム2例の3品目あり、なかでもタイムは8.30ppmと最高の含有量を示した。これとて、100g以上を連続摂取したとき、慢性中毒症状が出るという値で、香辛料の場合は、この程度の含有量では心配はない。

クロムについては、香辛料類は0.5~1.5ppm程度の含有量を示した。1 ppm以下のものが50検体中32例あり、逆に2 ppm以上と比較的多く含まれるものに、オレガノ2例、サボリー2例、セージ2例およびタイム2例があり、なかでもタイムは3.46ppmと最も高い含有量を示した。

6. ま と め

食品中の重金属類のバックグラウンドを正確に知るためには、1試料2検体のサンプリングでは不十分で、数多くのデータを求め、その結果を統計学的に処理する必要がある。しかし著者らは、その手始めとして未だ分析がほとんどされていない香辛料類の概略を知る意味で、含有量を求めてみた。

香辛料類の重金属含有量は、他の農産物に比較すると一般的に、やや多めの傾向があった。しかし、香辛料の特徴は、その芳香性と辛味にあり、それに伴い、脱臭効果や食欲増進効果を期待するものである。それ故に香辛料の使用量は、おのずから制約されてくる。

このように香辛料類は、他の食品にみることが少ないみずから持ち合わせた制約因子によって、加工食品に移行する絶対量は、数百分の一から数千分の一以下とさらに少なくなる。

今回調査した香辛料類については、制約因子を考え合わせると、5~6種類程度の香辛料を配合して使用しても、食品衛生上問題になる重金属は見当たらなかった。

終りに本調査の一部は、中国短期大学昭和52年度研究補助金で行ったものであり、関係各位に深謝致します。

文 献

1. 田中之雄, 池辺克彦, 田中涼一, 国田信治: 食衛誌. 14, 196 (1973)
2. 田中之雄, 池辺克彦, 田中涼一, 国田信治: 同上. 15, 390 (1974)
3. 池辺克彦, 田中之雄, 田中涼一, 国田信治: 同上. 13, 195 (1972)
4. 池辺克彦, 田中之雄, 田中涼一, 国田信治: 同上. 18, 62 (1977)
5. 池辺克彦, 田中之雄, 田中涼一, 国田信治: 同上. 18, 75 (1977)
6. 池辺克彦, 田中之雄, 田中涼一, 国田信治: 同上. 18, 86 (1977)
7. McCance Widdowson 著, 佐々木理喜子訳: “食品の無機質含量表”(1966) 第一出版.
8. 細貝祐太郎, 直井家寿太, 岡田太郎: “有害元素マニュアル”(1978) 中央法規出版.
9. 厚生省環境衛生局食品衛生課, 乳肉衛生課, 食品化学課共編: “食品衛生関係法規集”(1979. 12. 20現在) 中央法規出版.