

X線回折法による化粧品成分中のアスベストの分析

中村 義昭*, 森 謙一郎*, 寺島 潔*, 大貫 奈穂美*,
宮本 道子*, 荻野 周三*, 斉藤 和夫*

Determination of Asbestos in Cosmetic Products by X-Ray Diffractometer

Yoshiaki NAKAMURA*, Ken'ichiro Mori*, Kiyoshi TERAJIMA*, Nahomi OHNUKI*,
Michiko MIYAMOTO*, Shuzo OGINO* and Kazuo SAITOH*

Asbestos in 52 commercial cosmetics involving talc were determined by x-ray diffractometry. In 50 samples purchased from 2004 to 2005, neither tremolite nor chrysotile was detected. In 2 samples (talcum powder) purchased in 1988, both tremolite and chrysotile were detected. The content of tremolite and chrysotile was 2.0% and 4.5% in each sample, respectively. X-ray diffractometric analysis was executed according to the official method; that is, 10.5° diffraction angle was scanned for the confirmation of tremolite, and both 24.5° and 12.2° for chrysotile. The interference of determination with 22 coexisting ingredients in cosmetics was examined. Same mica interfered with 10.5°, so this method was unsuitable for the determination of tremolite. Mika, chromium oxide, red iron oxide and iron blue interfered with 24.5°, but these four ingredients did not interfere with 12.2°. The other 18 ingredients did not interfere at all.

Keywords : アスベスト asbestos, トレモライト tremolite, クリソタイル chrysotile, タルク talc, 化粧品 cosmetics, 医薬部外品 quasi-drugs

緒 言

昭和 61年, タルクを配合したベビーパウダーの一部で鉱物学上の不純物であるアスベストが検出されたことから, 厚生省(現厚生労働省)はベビーパウダー中のアスベスト含量をクリソタイルは0.8%, トレモライトは0.5%以下でなければならぬと定め, X線回折装置を用いた暫定試験法と併せて都道府県に通知¹⁾した.

近年アスベストを扱う工場勤務者や家族, 工場付近住民にアスベストによる健康被害が多発したことから, タルク中のアスベストの問題も再燃している. そこで, 著者らは, 昭和63年当時に入手したベビーパウダー(タルカムパウダー)と現在市販されているタルカムパウダー, タルクを配合した固形ファンデーション, アイシャドー等の化粧品及び医薬部外品等計52試料についてアスベストを測定した. また化粧品, 医薬部外品に配合される可能性が高い無機成分について, 暫定試験法によるアスベスト測定時の妨害の有無を検討した.

実 験 方 法

1. 試料

昭和63年及び平成16年12月~17年6月に都内で市販されていた化粧品及び医薬部外品(タルカムパウダー20検体, フ

アンダーション13検体, アイシャドー10検体, その他タルク配合製品9検体の計52検体)。

2. 試薬

クリソタイル標準品, トレモライト標準品: 社団法人作業環境測定協会より入手, タルク: 和光純薬工業(株)製(一級)。

3. 装置

X線回折装置: 理学電気(株)製RINT 2500V, ハイブリッドミキサー: KEYENCE社製かく拌機 HM-500, 精密天秤: Sartorius社製 MC-5型。

4. 標準試料の調製

1) 0.5%トレモライト含有タルク標準品 トレモライト標準品0.025 g, タルク4.975 gを専用容器に量り, エタノール5 mLを加え, 5分間かく拌した. 混和物をシャーレに入れ, ドラフトで3時間風乾後105°Cで2時間乾燥し, 0.5%トレモライト含有タルク標準品とした.

2) 0.8%クリソタイル含有タルク標準品 クリソタイル標準品0.040 g, タルク4.960 gを量り, トレモライトと同様に操作したものを0.8%クリソタイル含有タルク標準品と

*東京都健康安全研究センター医薬品部微量分析研究科 169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

*Tokyo Metropolitan Institute of Public Health

3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073 Japan

した。

5. 試料の調製

タルカムパウダーはそのまま、固形の試料は表面を削り取って粉末状とし、それぞれ約1.0～2.0 gをX線回折装置測定専用試料ホルダー上に盛り、ガラス板上から押して試料表面を平らにした。

6. 測定条件

暫定試験法に準拠し、以下の条件で測定した。

測定範囲(2 θ) : トレモライト10.0～11.0°, クリソタイル23.0～26.0°, 及び11.0～13.0°, 電圧及び電流:40 kV, 100 mA, 対陰極: Cu, フィルター: カーボンモノクロメーター, 検出器: シンチレーションカウンター, スリット系: 受光スリット0.3 mm, 発散スリット1°, 散乱スリット1°, 走査モード: FT, サンプリング時間: 16 秒, ステップ幅: 0.01°, 走査軸: 2 θ / θ , 回転速度: 30.00 rpm.

結果及び考察

1. 標準アスベスト試料の測定結果

0.5%トレモライト含有タルク標準品及び0.8%クリソタイル含有タルク標準品の測定結果をFig. 1に示した。トレモライトは回折角10.5°付近、クリソタイルは24.5°付近と12.2°付近にそれぞれ回折ピークを認めた。なお、24.5°付近にはクリソタイルの回折ピークに近接してタルク由来の妨害ピークが出現するため、クリソタイルについては12.2°付近

の回折ピークも同時に確認する必要がある。

2. 市販製品の測定結果

市販タルカムパウダーの測定結果をTable 1に、ファンデーションの結果をTable 2に、アイシャドーの結果をTable 3に、頬紅等その他の結果をTable 4にそれぞれ示した。52検体中、昭和63年に購入したタルカムパウダー2検体からトレモライト2%, クリソタイル4.5%を検出したが、平成16年12月～17年6月に購入した50検体からはいずれのアスベストも検出しなかった。

3. 化粧品、医薬部外品に配合される無機成分による妨害

化粧品及び医薬部外品に配合される可能性が高い無機成分について、本法への妨害の有無を検討した。計22種類の無機成分について、それぞれ5. 試料の調製と同様に処理し、トレモライトの回折角10.5°とクリソタイルの回折角24.5°及び12.2°付近におけるピークの有無を観察した。対象とした無機成分と観察結果をTable 5に示した。今回の結果ではマイカ配合製品からトレモライト測定角度である105°にピークが見られなかったが、一部のマイカについては妨害ピークを確認した。このため、マイカの妨害を受けないトレモライト回折角を新たに探索する必要がある。なお、マイカ以外の21種類の無機成分はいずれも10.5°でのトレモライトの測定を妨害しなかった。

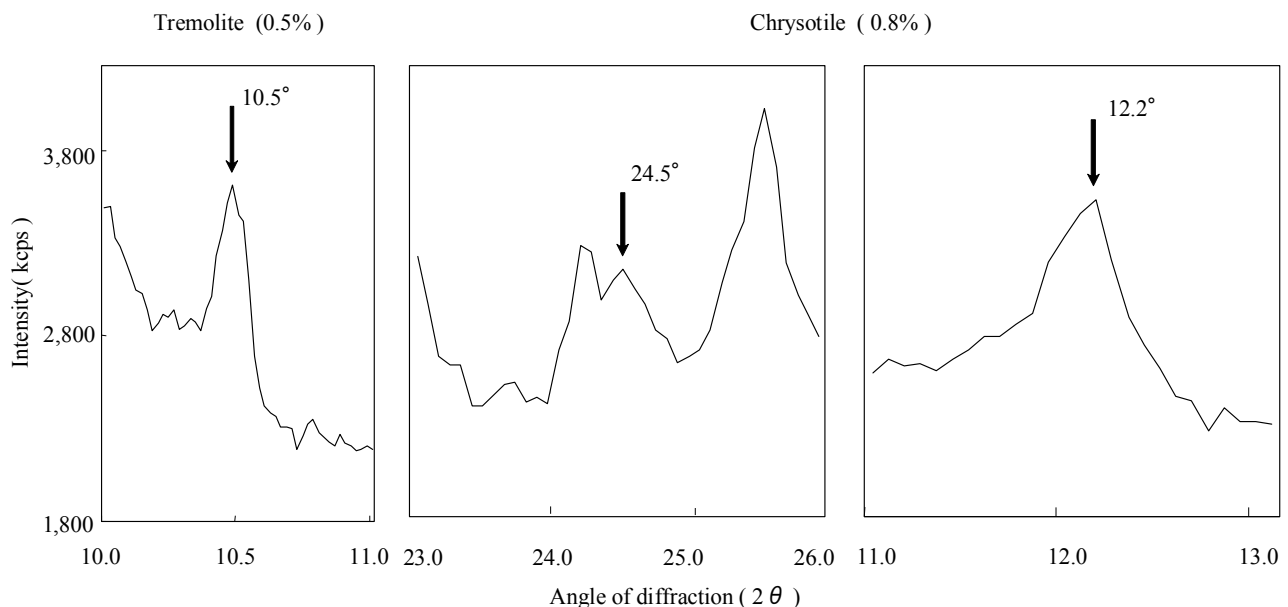


Fig.1. Charts of Asbestos in Talc by X-ray Diffractometer

Table 1. Analytical Results of Asbestos in Talcum Powder

No.	Use	Kind	Country of origin	Asbestos		Inorganic compound
				Tremolite	Chrysotile	
1 *	Baby	Cosmetic	Japan	2.0%	4.5%	Talc
2 *	Baby	Cosmetic	Japan	2.0%	4.5%	Talc
3 *	Baby	Cosmetic	Japan	N.D.	N.D.	Talc
4 *	Baby	Cosmetic	Japan	N.D.	N.D.	Talc
5	Baby	Quasi-drug	Japan	N.D.	N.D.	Talc , ZnO
6	Baby	Quasi-drug	Japan	N.D.	N.D.	Talc , ZnO
7	Baby	Quasi-drug	Japan	N.D.	N.D.	Talc , ZnO
8	Baby	Quasi-drug	Japan	N.D.	N.D.	Talc , ZnO
9	Baby	Quasi-drug	Japan	N.D.	N.D.	Talc , Al chlorohydrate
10	Baby	Quasi-drug	Japan	N.D.	N.D.	Talc , Al chlorohydrate
11	Baby	Quasi-drug	Japan	N.D.	N.D.	Talc , ZnO
12	Baby	Quasi-drug	Japan	N.D.	N.D.	Talc , ZnO
13	Baby	Quasi-drug	Japan	N.D.	N.D.	Talc , ZnO
14	Baby	Quasi-drug	Thailand	N.D.	N.D.	Talc , ZnO
15	Baby	Cosmetic	Italia	N.D.	N.D.	Talc
16	Adalt	Quasi-drug	Japan	N.D.	N.D.	Talc , ZnO
17	Adalt	Cosmetic	England	N.D.	N.D.	Talc , MgCO ₃
18	Adalt	Cosmetic	England	N.D.	N.D.	Talc , CaCO ₃ , MgCO ₃
19	Adalt	Cosmetic	Thailand	N.D.	N.D.	Talc
20	Industrial Talcum powder	Miscellaneous Good	Japan	N.D.	N.D.	Talc

* : Samples purchsed in 1988 Detection limit : tremolite 0.5% , chrysotile 0.8%

Table 2. Analytical Results of Asbestos in Foundation

No.	Country of origin	Asbestos		Inorganic compound
		Tremolite	Chrysotile	
1	Japan	N.D.	N.D.	Talc , iron oxide
2	Japan	N.D.	N.D.	Talc , mica , TiO ₂ , BaSO ₄ , iron oxide , ZnO
3	Japan	N.D.	N.D.	Talc , TiO ₂ , iron oxide , mica
4	China	N.D.	N.D.	Talc , mica , kaolin , iron oxide , TiO ₂
5	China	N.D.	N.D.	Talc , mica , kaolin , iron oxide , TiO ₂
6	China	N.D.	N.D.	Talc , mica , kaolin , iron oxide , TiO ₂
7	Taiwan	N.D.	N.D.	Mica , talc , TiO ₂ , iron oxide
8	Taiwan	N.D.	N.D.	Mica , talc , TiO ₂ , iron oxide
9	Japan	N.D.	N.D.	Talc , mica , TiO ₂ , iron oxide , ultramarine
10	Japan	N.D.	N.D.	Mica , talc , ZnO , TiO ₂ , iron oxide , BaSO ₄
11	Taiwan	N.D.	N.D.	Talc , mica , kaolin , TiO ₂ , iron oxide
12	Japan	N.D.	N.D.	Mica , TiO ₂ , ZnO , Al ₂ O ₃ , talc , iron oxide
13	Japan	N.D.	N.D.	Talc , mica , TiO ₂ , ZnO , iron oxide

Detection limit : tremolite 0.5% , chrysotile 0.8%

クリソタイルの回折角の内, 24.5° 付近にはマイカ, 酸化クロム, ベンガラ及びコンジョウの4成分でピークが出現したが, 12.2° 付近にはいずれの成分でもピークが出現しないことから, クリソタイルは12.2° の回折角を同時に測定することで確認が可能と判断した.

オキシ塩化ビスマス, タルク, グンジョウ, 酸化第一スズ, カオリン, ベントナイト, 炭酸カルシウム, 炭酸マグ

ネシウム, 酸化亜鉛, 酸化チタン (ルチル型, アナターゼ型), 酸化アルミニウム, 硫酸バリウム, クロロヒドロキシアルミニウム, 黄酸化鉄, 黒酸化鉄, ケイ酸カルシウム及び酸化第二スズの計18種類の無機成分はいずれも10.5°及び24.5° 付近にピークが出現せず, トレモライトとクリソタイルの測定を妨害しないことを確認した.

Table 3. Analysis of Asbestos in Eyeshadow

No.	Country of origin	Asbestos		Inorganic compound
		Tremolite	Chrysotile	
1	Japan	N.D.	N.D.	Talc , mica , TiO ₂
2	Japan	N.D.	N.D.	Talc , mica , iron oxide , TiO ₂ , Cr ₂ O ₃ , ultramarine
3	Japan	N.D.	N.D.	Talc , mica , TiO ₂ , iron oxide , Bi oxychloride , ultramarine , Cr ₂ O ₃
4	Japan	N.D.	N.D.	Talc , mica , kaoline , TiO ₂ , ultramarine , iron oxide , Cr ₂ O ₃
5	Japan	N.D.	N.D.	Talc , mica , TiO ₂ , ultramarine , iron oxide , Cr ₂ O ₃
6	Japan	N.D.	N.D.	Talc , mica , kaolin , iron oxide , Cr ₂ O ₃ , ultramarine TiO ₂
7	Taiwan	N.D.	N.D.	Talc , mica , kaolin , TiO ₂ , iron oxide , ultramarine
8	Taiwan	N.D.	N.D.	Talc , mica , kaolin , TiO ₂ , iron oxide , ultramarine
9	Taiwan	N.D.	N.D.	Mica , talc , TiO ₂ , iron oxide , ultramarine ,
10	Taiwan	N.D.	N.D.	Talc , mica , TiO ₂ , Cr ₂ O ₃ , iron oxide

Detection limit : tremolite 0.5 % , chrysotile 0.8 %

Table 4. Analysis of Asbestos in Others Cosmetics Products mixed Talc

No.	Products	Country of origin	Asbestos		Inorganic compound
			Tremolite	Chrysotile	
1	Cheek colors	Japan	N.D.	N.D.	Mica , talc , iron oxide , TiO ₂
2	Cheek colors	Japan	N.D.	N.D.	Talc , TiO ₂ , mica , iron oxide
3	Cheek colors	Taiwan	N.D.	N.D.	Talc , TiO ₂ , mica , iron oxide
4	Cheek colors	Taiwan	N.D.	N.D.	Talc , mica , kaolin , TiO ₂ , iron oxide
5	Eyebow pencil	Japan	N.D.	N.D.	Talc , mica , Al ₂ O ₃ , iron oxide , TiO ₂
6	Sunscreen powder	Japan	N.D.	N.D.	ZnO , talc , TiO ₂ , mica , iron oxide
7	Facecleansing product	Japan	N.D.	N.D.	Talc
8	Face powder	Japan	N.D.	N.D.	Talc , mica , TiO ₂ , iron oxide
9	Face powder	Korea	N.D.	N.D.	Talc , iron oxide

Detection limit : tremolite 0.5 % , chrysotile 0.8 %

Table 5. Interrupt of Cosmetics Components on Analysis of Asbestos

Inorganic Compounds	Degree		
	Tremolite (10.5°)	Chrysotile (24.5°)	Chrysotile (12.2°)
Mica	Interrupt	Interrupt	No interrupt
Chromium oxide , red oxide of iron , iron blue	No interrupt	Interrupt	No interrupt
Bi oxychloride , talc , ultramarine , SnO , kaolin , bentonite , CaCO ₃ , MgCO ₃ , ZnO , TiO ₂ (rutile , anatase) , Al ₂ O ₃ , Ba ₂ SO ₄ , Al chlorohydrate , yellow oxide of iron , black oxide of iron , calcium silicate , SnO ₂	No interrupt	No interrupt	—

ま と め

昭和62年の厚生省通知によるベビーパウダー中のアスベストに関する暫定試験法に従い、現在市販されているタルクを配合する化粧品及び医薬部外品のアスベストについて測定を行うとともに、これらの製品に配合される無機成分が本法に及ぼす妨害について検討し、以下の結果を得た。

1. 市販製品52検体について測定したところ、昭和63年に購入した4検体中2検体から、いずれもトレモライト2.0%とクリソタイル4.5%を検出したが、平成16, 17年に購入した製品48検体からはいずれのアスベストも検出しなかった。

2. 化粧品及び医薬部外品に配合される無機成分22種類による、暫定試験法に示されたトレモライト及びクリソタイ

ルの回折角付近での妨害ピークの有無を検討した結果、1部のマイカは回折角 10.5° 付近でのトレモライトの測定を妨害したが、その他の成分はいずれも 10.5° では妨害しないことを確認した。また、 24.5° 付近ではマイカ、酸化クロム、ベンガラ及びコンジョウの4成分がクリソタイルの測定を妨害したが、 12.2° 付近では妨害しないことから、これらの成分が配合されている場合は、 12.2° 付近の回折角を用いる必要がある。他の18成分はいずれも 24.5° でクリソタイルの測定を妨害しなかった。

文 献

- 1) 厚生省薬務局審査第二課長通知：ベビーパウダーの品質確保について、昭和62年11月6日 薬審二第1589号