

化粧品に含有されるタルク中のアスベスト

中村 義昭, 宮本 道子, 横山 敏郎, 伊藤 弘一,
寺島 潔, 鈴木 淳子, 浜野 朋子, 荻野 周三

Tremolite and Chrysotile Asbestos Contained in the Talc of Cosmetics

Yoshiaki NAKAMURA, Michiko MIYAMOTO, Toshiro YOKOYAMA,
Koichi ITOH, Kiyoshi TERAJIMA, Atsuko SUZUKI, Tomoko HAMANO
and Shuzo OGINO

化粧品に含有されるタルク中のアスベスト

中村 義昭*, 宮本 道子*, 横山 敏郎*, 伊藤 弘一*,
寺島 潔*, 鈴木 淳子*, 浜野 朋子*, 荻野 周三**

化粧品に配合されるタルク中のアスベスト（トレモライト及びクリソタイル）について，半導体アレイ検出器を装備したX線回折装置を用い，低濃度での測定を検討した．その結果，トレモライトは 0.1%，クリソタイルは 0.2%まで検出が可能になり，トレモライトは 0.1~0.5%，クリソタイルは 0.2~0.8%の範囲で定量可能であった．本法によりタルカムパウダー，アイシャドー等市販のタルクを配合した化粧品 36 検体を調査した結果，クリソタイル及びトレモライトは検出されなかった．

キーワード：アスベスト，トレモライト，クリソタイル，タルク，化粧品，X線回折装置

はじめに

近年アスベストによる健康被害が多発したことを契機として，タルク中のアスベストの問題が再浮上してきた．そこで著者らは前報¹⁾においてタルカムパウダー等の化粧品についてアスベスト(トレモライト及びクリソタイル)の調査を行い，当時都内に流通する製品にはトレモライト及びクリソタイルは含有されていないことを報告した．しかし，その後平成 21 年に韓国製タルカムパウダーからアスベストが検出されたとの報道があるなど，タルクを含有する化粧品の安全性は未だ危惧される状況にある．

前報においてアスベストの分析に用いた方法は，昭和 62 年厚生省（現，厚生労働省）通知による「X線回折法を用いたタルク中のアスベスト定量法（暫定法）」²⁾で，本通知で定めた検出下限（トレモライト 0.5%，クリソタイル 0.8%）を満足するものであった．しかし，検出器の感度が低く，労働安全衛生法で定める含有基準の 0.1%³⁾ までの検出は不可能であった．そのため今回，検出器が改良され

たX線回折装置を導入し，より低レベルの測定を検討したところ，トレモライトは 0.1%，クリソタイルは 0.2%まで測定することが可能になった．さらに本法を用い，最近 5 年間に都内に流通していたタルクを含有する化粧品について，改めてアスベストの調査を行ったので，併せて報告する．

実験方法

1. 測定試料

平成 16 年 12 月～平成 20 年 6 月に都内で市販されていたタルク含有化粧品 36 検体（表 1）．

2. 標準品及び試薬

トレモライト標準品：0.5%トレモライト，クリソタイル標準品：0.8%クリソタイル（いずれも社団法人日本作業環境測定協会製），タルク（関東化学製）．

3. 装置

X線回折装置：X'Pert PRO MPD（パナリティカル製），かく拌・脱泡機：HM-500（キーエンス製）．

表 1. 測定試料

種類	n	製造国(n)	配合無機成分
タルカムパウダー	15	日本(9), イギリス(2), タイ(2), イタリア(1), 台湾(1)	タルク, 酸化亜鉛, クロロヒドロキシアルミニウム, 炭酸マグネシウム, 炭酸カルシウム
ファンデーション	8	日本(4), 台湾(2), 中国(1), 韓国(1)	タルク, マイカ, 酸化鉄, 酸化チタン, 酸化亜鉛, 硫酸バリウム, カオリン, グンジョウ
アイシャドー	6	日本(2), 台湾(2), 中国(1), アメリカ(1)	タルク, マイカ, 酸化鉄, 酸化チタン, 酸化クロム, オキシ塩化ビスマス, カオリン, グンジョウ
チーク	4	日本(2), 台湾(1), 中国(1)	タルク, マイカ, 酸化鉄, 酸化チタン, カオリン
白粉	2	日本(2)	タルク, マイカ, 酸化鉄, 酸化チタン
洗顔パウダー	1	日本(1)	タルク

* 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

** 東京都健康安全研究センター医薬品部

表2. 標準試料の調製

アスベスト	濃度 (%)	採取量 (g)	
		標準品	タルク
トレモライト	0.1	0.20	0.80
	0.25	0.50	0.50
クリソタイル	0.1	0.10	0.70
	0.2	0.25	0.75
	0.4	0.50	0.50

4. 標準試料の調製

表2に従い、トレモライト標準品、クリソタイル標準品とタルクをかく拌・脱泡機専用容器に正確に量り、スラリーとするためエタノール 10 mLを加え、5 分間かく拌した。混和物をそれぞれシャーレに入れ、ドラフトで 6 時間風乾後 105°Cで 1 時間乾燥し、各標準試料とした。

5. 測定試料の調製

粉末試料はそのまま、固形試料は粉末化して用いた。

6. 測定方法

標準試料及び測定試料をX線回折装置用測定専用ホルダーに約 0.3g 取り、ガラス板で表面を平らにし、以下の条件でピーク面積 (counts 2θ) の測定を行った。

測定条件

測定範囲 (2θ) : トレモライト 9.0167~11.9867°, クリソタイル 22.0167~26.9867°及び 10.0167~13.9867°, 電圧 : 45 kV, 電流 : 40 mA, ターゲット : Cu, ダイバージェンスリット : 1/2°, X線検出器 : 半導体アレイ, ステップサイズ (2θ) : 0.0002°, スキャンステップ時間 : 1000 秒。

結果及び考察

1. 標準試料の調製に用いるタルクの検討

標準試料の調製には、トレモライト及びクリソタイルのピーク付近に妨害ピークの無いタルクを用いる必要がある。トレモライトのピークは 10.50°付近に出現する。また、クリソタイルのピークは 24.50°及び 12.00°付近に出現するが、通常、強度の高い 24.50°付近のピークの確認を行い、24.50°付近に妨害ピークが確認された場合には12.00°付近のピークを確認することとされている²⁾。そこで、3 社のタルクについて 9.0167~11.9867°, 22.0167~26.9867°及び 10.0167~13.9867°の測定を行い、妨害の有無を検証した。図1に示すように、トレモライトについては3社とも測定範囲に妨害ピークが無かったが、A及びB社では、クリソタイルの測定範囲にタルクに含有される不純物の妨害ピークが顕著に認められた。このため、今回は関東化学製タルクを用いることとした。

2. 測定方法の検討

新規に導入されたX線回折装置は、検出器に 100 チャンネルのシグナルを同時測定できる半導体アレイを採用し、検出したシグナルを積算するシステムを導入しているため、高感度及び高速で測定できるようになった。装置の測定精度を確認するため、トレモライト標準品 (0.5%トレモライト) 及びクリソタイル標準品 (0.8%クリソタイル) を用い、同一試料を 5 回繰り返し測定した。その結果、トレモライトでは相対標準偏差が 2.9% (9.0167~11.9867°), クリソタイルでは 2.8% (22.0167~26.9867°) 及び3.9% (10.0167~13.9867°) といずれも良好な結果が得られた。

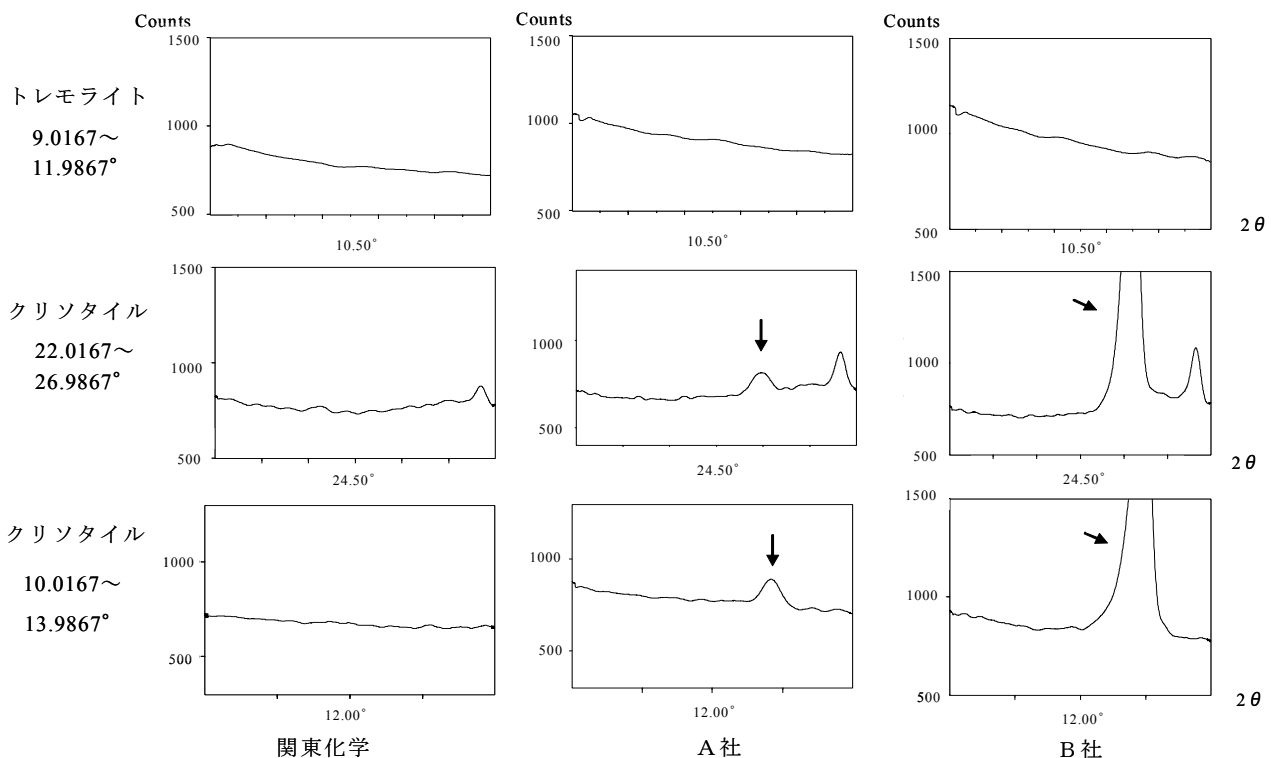


図1. 各社タルクのX線回折チャート (矢印: 妨害ピークを示す)

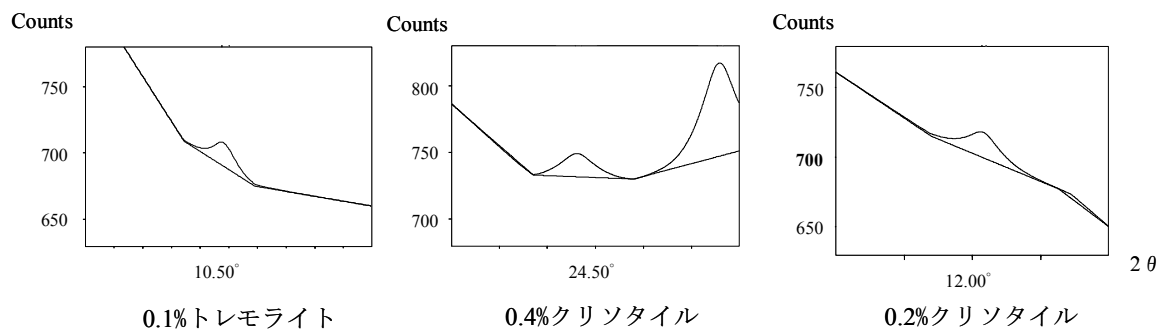


図2. 標準試料のX線回折チャート

次にトレモライト及びクリソタイトの各濃度の標準試料について測定を行い、検出限界について検討した。図2に各測定範囲における限界濃度のX線回折チャートを示したが、図から明らかなように、トレモライトは0.1%まで検出することが可能であった。しかし、クリソタイトについては、22.0167～26.9867°では25.5°付近にある妨害ピークの影響で0.4%まで、10.0167～13.9867°ではS/N比が悪く、0.2%までの検出が限界であった。

さらに、トレモライト及びクリソタイトについて、各標準試料を濃度毎に5回ずつサンプリングし、トレモライトは9.0167～11.9867°、クリソタイトはより低い検出限界値が得られた10.0167～13.9867°で測定を行い(表3)、ピーク面積(counts 2θ)と濃度(%)間の相関性を調べた。トレモライトでは、各濃度における相対標準偏差は概ね良好で、ピーク面積との間に $R=0.99999$ と極めて高い相関が得られた。またクリソタイトでは、トレモライトに比べ低濃度でのバラツキは大きかったが、ピーク面積との相関は $R=0.99813$ と良好であった。以上から、トレモライトは0.1～0.5%、クリソタイトは0.2～0.8%の範囲で定量が可能であることが判った。

3. 市販タルク含有化粧品の測定

前報¹⁾において、タルク以外の配合無機成分による測定への影響を検討し、一部のマイカが10.50°付近のトレモライトの測定を妨害すること、マイカ、酸化クロム等がクリソタイトの24.50°付近の測定を妨害するが、12.00°付近では妨害しないことを報告した。今回測定対象とした製品の中には、マイカ及び酸化クロムが配合されたものがあった

表3. 標準試料の測定結果

アスベスト	濃度 (%)	n	面積*	標準偏差	相対標準偏差 (%)
	0.1	5	0.99	0.13	12.8
トレモライト	0.25	5	1.98	0.08	4.2
	0.5	5	3.61	0.24	6.6
	0.2	5	3.46	0.58	16.7
クリソタイト	0.4	5	7.12	1.05	14.8
	0.8	5	16.64	0.48	2.9

* counts 2θ

が、いずれにもトレモライト及びクリソタイトの測定を妨害するピークは認められず、配合無機成分による測定上の問題はなかった。そこで本法を用い、表1に示す市販のタルク含有化粧品36検体について測定を行った結果、いずれからもトレモライト及びクリソタイトは検出されなかった。

ま と め

1. 半導体アレイド検出器を装備したX線回折装置を導入し、トレモライト及びクリソタイトについて、低濃度での測定を検討した。
2. トレモライトは測定範囲9.0167～11.9867°で0.1%、クリソタイトは22.0167～26.9867°で0.4%、10.0167～13.9867°で0.2%まで検出が可能であった。また、トレモライトでは0.1～0.5%、クリソタイトでは10.0167～13.9867°の場合に0.2～0.8%の範囲で、定量可能であることが判明した。
3. 本法を用い、市販のタルク含有化粧品36検体を分析したところ、いずれからもトレモライト及びクリソタイトは検出されなかった。

文 献

- 1) 中村義昭, 森謙一郎, 他: 東京都健康安全研究センター年報, **57**, 151-155, 2006.
- 2) 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.
- 3) 厚生労働省労働基準局安全衛生部化学物質対策課長通知: 石綿を含有する粉状のタルクの製造, 輸入, 譲渡, 提供又は使用の禁止の徹底について, 平成18年10月16日基監発第1016001号.

Tremolite and Chrysotile Asbestos Contained in the Talc of Cosmetics

Yoshiaki NAKAMURA*, Michiko MIYAMOTO*, Toshiro YOKOYAMA*,
Koichi ITOH*, Kiyoshi TERAJIMA*, Atsuko SUZUKI*, Tomoko HAMANO*
and Shuzo OGINO*

In the determination of asbestos (tremolite and chrysotile) in the talc added to cosmetics, an X-ray diffraction device with a semiconductor linear array detector makes it possible to measure chrysotile and tremolite down to 0.2% and 0.1%, respectively. Using this equipment, neither chrysotile nor tremolite was detected from the 36 investigated cosmetics, which were eye shadows, foundations, and talcum powder analytes.

Keywords: asbestos, tremolite, chrysotile, talc, cosmetics, X-ray diffraction device

* Tokyo Metropolitan Institute of Public Health
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073 Japan