

〔令和3年度兵庫県最先端技術研究事業（COEプログラム）〕

植物性由来の有機アルミニウム化合物を用いた安全・安心な次世代化粧品配合剤の開発

阿知良 浩人, 平瀬 龍二, 石原マリ

1 目的

化粧品配合剤や化粧品用顔料の表面処理剤として使用されている有機アルミニウム化合物の原材料を動物性由来材料から植物性由来材料に変更し、アレルギーを含まない安全、安心な次世代化粧品配合剤の開発の可能性の見極めを目的とする。また、化粧品・医薬部外品に使用可能な材料でもある塩基性乳酸アルミニウムも対象にした。

2 実験方法

2.1 有機アルミニウム化合物の合成・キャラクタリゼーション

各種有機アルミニウム化合物（ステアリン酸アルミニウム、塩基性乳酸アルミニウム）の合成¹⁾・物性評価は浅田化学工業株式会社で実施された。化合物のキャラクタリゼーションはエネルギー分散型 X 線分光法が取り付けられている走査型電子顕微鏡（EDX-SEM：日立ハイテクサイエンス株式会社製 TM3030Plus）およびフーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR：サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社製 iS50）を用いて、他社品と比較した。

2.2 塩基性乳酸アルミニウムの物性評価

塩基性乳酸アルミニウムの吸油量は JIS K5101-13-1（顔料試験方法一吸油量）に準拠し、精製あまに油法にて実施された。比表面積は高精度ガス/蒸気吸着量測定装置（マイクロトラック株式会社製 BELSORP MAX2）を用いて BET 法で窒素ガス吸着量より測定した。これらの測定結果は他社製の化粧品用シリカ S ビーズと比較した。焼成試験も行った。

3 結果と考察

3.1 塩基性乳酸アルミニウムの成分分析

FT-IR での比較ではスペクトルのプロファイルがほとんど同じであったため、他社品と類似の化合物であると考察した。図 1 に他社品と合成品の SEM 画像を、表 1 に他社品と開発品の EDX の結果を示す。塩基性乳酸アルミニウムに含まれるアルミニウムの量は Al_2O_3 に換算した値で表示した。粒径が約 $30\mu m$ の中空のある球状の粒子が形成されていた。表 1 と比較すると、他社品では硫黄 (S)、カルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg) が検出されたのに対し、開発品ではそれらの成分が全く検出されなかった。合成のスケールを変えても同様の結果であった。

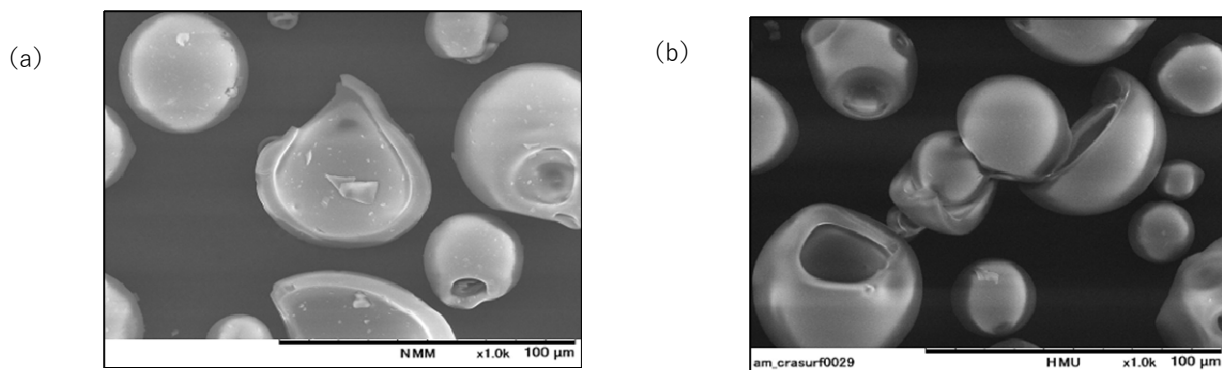


図 1 SEM 画像 (a) 他社品 (b) 開発品

表1 EDXによる分析の結果

元素	他社品 (%)	開発品 (%)
Al	30.31	39.27
O	63.6	58.5
Cl	n. d.*	2.23
S	1.13	n. d.*
Ca	4.55	n. d.*
Mg	0.41	n. d.*

n. d.* : 検出されていない

3.2 塩基性乳酸アルミニウムの物性評価

表2に本研究で開発した塩基性乳酸アルミニウムと他社製化粧品用シリカ S ビーズ (平均粒子径: 12~17 μm) の比表面積および吸油量を示す。化粧品で一般的に使われているシリカ S ビーズと比べると、塩基性乳酸アルミニウムの比表面積は小さかったものの、吸油量が大きいことがわかった。これは、図 1b の SEM 画像にもあるように、合成過程で貫通孔が形成され、その孔の存在により吸油量が増大したと考えられる。

表2 吸油量および比表面積の比較

	シリカ S ビーズ	塩基性乳酸アルミニウム (開発品)
比表面積 (m^2/g)	0.7~1.5	0.25
吸油量 ($\text{mg}/100\text{ g}$)	20~40	68

3.3 塩基性乳酸アルミニウムの焼成評価

図2に塩基性乳酸アルミニウムの焼成前後の外観変化を示す。他社品を 900°C および 1000°C まで焼成すると、焼成前の白色粉末から黒色粉末へと変化したのに対し、開発品は焼成温度に関係なく白色のままであった。他社品には EDX 分析で Mg、Ca が含まれていることから、焼成過程で塩基性乳酸アルミニウムの有機成分の分解が適切に進まず、残炭が生じたものと考えられる。焼成した開発品の粉末 X 線回折を測定すると、ピークパターンからアルミナ²⁾であると同定した。

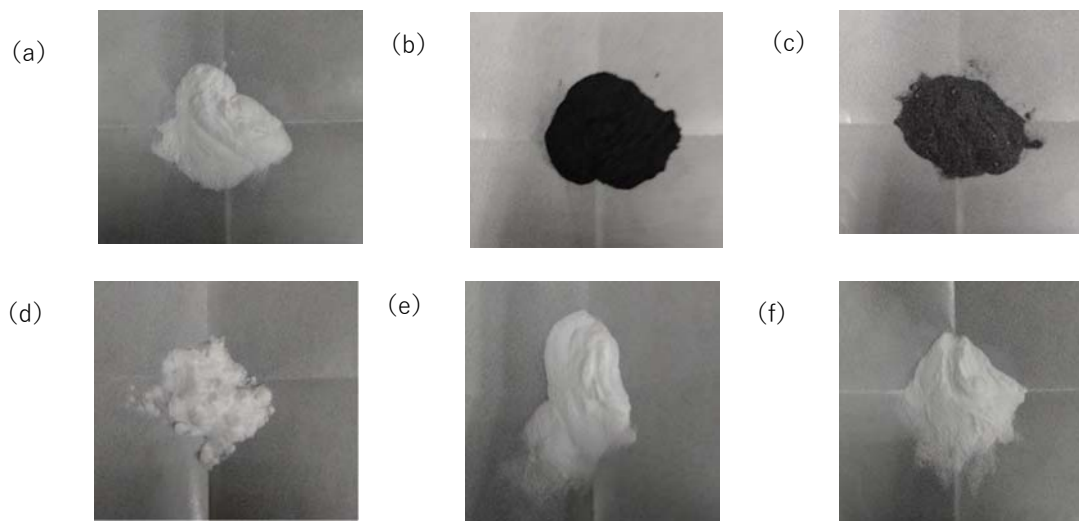


図2 他社品（上部）と開発品（下部）の焼成前後の外観変化
(a) および (d) 焼成前 (b) および (e) 900 °C (c) および (f) 1000 °C

4 結論

本研究では植物由来材料を用いて各種有機アルミニウム化合物の合成ならびに各種分析を行い、他社製と類似の化合物の生成が推測された。その中で、塩基性乳酸アルミニウムは、他社製化粧品用シリカビーズに対して比表面積は小さいが吸油特性に優れ、化粧品用スクラブや油分吸収剤等としての利用が期待できる。またこれを大気中、900、1000°Cで焼成することで残炭のないアルミナを得る事ができた。これは他社品では1100°Cを超える温度が必要になるため、他社品より低温で白色粉末を得ることができ、研磨用途向け化粧品材料として別途展開可能と考えられる。

5 謝辞

本研究は、令和3年度兵庫県最先端技術研究事業（COE プログラム）可能性調査・研究の助成を受けて実施したものである。

参考文献

- 1) 浅田化学工業株式会社：特開 2023-051031
- 2) 浅田化学工業株式会社：特許第 7144105 号

(問合せ先 阿知良 浩人)