

炭酸カルシウムのナノ粒子の簡易合成法の確立と化粧品への応用

宮崎大工 ○中島美紀・大島達也・馬場由成

諸言

炭酸カルシウムは石灰石として世界中に広く分布し豊富な資源である。石灰石を原料とした材料には、工業製品や農業、畜産、医療、食品などに使用され、さらには炭酸カルシウムの生体適合性からファンデーションやフェイスパウダー、メイクアップ化粧品などにも利用されている。

炭酸カルシウムの結晶形には三方晶系(菱面体)のカルサイト、斜方晶系(針状体)のアラゴナイトと六方晶系(球状体)のバテライトがあり、このうち天然に存在するものはカルサイトとアラゴナイトである。カルサイトは常温・常圧で安定に存在するが、アラゴナイトは準安定である。バテライトは天然にはほとんど存在せず、不安定で、容易にカルサイト、アラゴナイトに転移する特質をもつ。しかし、カルサイト型およびアラゴナイト型はその形状から摩擦が大きく、特に化粧品などへは応用できない。それに対し、バテライト型は分散性や伸展性など粉体物性に優れており、粒子径を制御できる球状バテライト型炭酸カルシウムの合成法の開発は重要である。

そこで、化粧品の機能性素材として検討する。皮膚は加齢や紫外線などの影響でダメージを受ける。そのためスキンケア化粧品を用いることで皮膚に不足しているものを補い、不要なものを除去して皮膚を健全に保ち、ダメージを予防することが必要となる。しかし従来のスキンケア化粧品は、美白成分が表皮の細胞間を通過する前に分解し、水溶性の美白成分では細胞間を通過することができず、表皮内に浸透していなかったため、シミのできる色素形成細胞にほとんど届いていなかった。これを補うためのキャリアとしてバテライト型の炭酸カルシウムを応用しようとするものである。

本研究では、溶液系から均一な球状体を容易に調製し、さらに形状を安定的に保つことのできる粒子径の小さなバテライト型球状炭酸カルシウムの調製条件を検討した。まず、調製した炭酸カルシウムに美白成分を含ませ、美白成分担体として応用することを目指した。炭酸カルシウムは皮脂酸により溶解し、美白成分が効

率的に分散し、作用することが期待される。美白成分には植物エキスを利用し、栄養成分にはビタミンやミネラルが含まれており、美肌・美白効果が期待される。

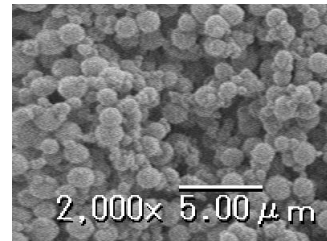


Fig.1 SEM image of calcium carbonate.

実験概要

0.50 mol dm⁻³の酢酸カルシウム 50%アルコール溶液を攪拌しながら 1.0 mol dm⁻³の炭酸アンモニウム水溶液を注入し、5分間攪拌を行った。その後、吸引ろ過を行い、洗浄・乾燥をして、炭酸カルシウムを調製した。吸着実験は全てバッチ法により行った。

結果および考察

炭酸カルシウムの調製は、水溶性の有機溶媒を用いることで容易に均一な球状粒子を得ることができた。さらに、酢酸カルシウムの濃度を増加させることで粒子径を小さくすることができた。これは酢酸カルシウムの濃度を増加させることで Ca²⁺の過飽和度が高くなり、炭酸カルシウムの核生成が進むため、粒子径の小さな球状炭酸カルシウムが生成したと考えられる。

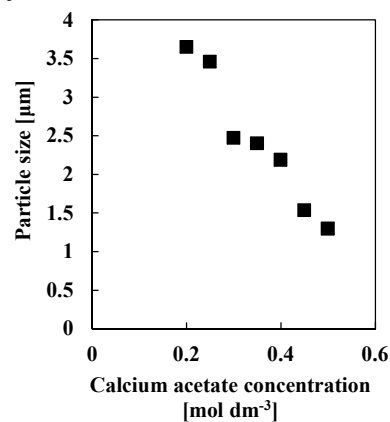


Fig.2 Effect of calcium acetate concentration on particle size of calcium carbonate.