

# セルロースビーズの表面処理と化粧品への応用について

後藤 武弘, 富田 弥生, 長谷 昇, 田中 巧

大東化成工業株式会社

〒535-0005 大阪市旭区赤川 1-6-28

## 1. はじめに

化粧品に広く使用されているマイクロプラスチックビーズは世界的な規制により、環境に優しい生分解性の高い代替材料が求められています。セルロースは自然界で分解する成分であり、マイクロプラスチックビーズの代替候補の一つです。我々は、球状セルロースの開発を20年前から始め、様々なサイズの粒子や多孔質または無孔質のビーズを開発することに成功した。

本研究では、球状セルロースの生分解性を OECD301F と ASTM D6691 で評価した。また、従来のものと比べて更に微小化された球状セルロースを開発した。化粧品に使用した時、微小サイズのビーズを配合することで非常にユニークな特性を発見した。本研究では、これらの球状セルロースの特徴と、化粧品に応用した時のユニークな特性について発表する。

## 2. 試料と実験方法

球状セルロース(INCI Name: Cellulose)は、セルロース溶液を用い相分離法によって種々のサイズおよび、多孔質または無孔質ビーズを合成した。

### 2.1. 生分解性

球状セルロースの生分解性は、OECD301F と ASTM D6691 の方法で確認した。

### 2.2. 球状セルロースの合成および表面処理

球状セルロースの粒子サイズは、合成方法により4~200 $\mu\text{m}$ にコントロールできた。また、多孔質と無孔質の粒子とすることができた。化粧品での検討では、4, 9 および 13 $\mu\text{m}$ の粒子を用いて評価した。

表面処理としては、ステアリン酸マグネシウムを用いて表面処理を施し、表面改質による特徴について検討を行った。

### 2.3. 化粧品での検討

球状セルロースは、パウダーファンデーション、リキッドファンデーションおよび口紅に配合し、その特徴について評価した。

## 3. 結果

### 3.1. 生分解性

OECD301F : 28 日後の生分解性が 67%であり、生分解性ポリマーである。(生分解性の指標 : 28 日後の生分解性が 60%以上)

ASTM D6691 : 海水中での生分解性を確認する方法であり、28 日後の生分解度は 93.6%であった。本評価方法では、6 ヶ月後の分解度が 90%以上であれば生分解性ポリマーといえるが、本研究の球状セルロースは、28 日後で 93%以上の分解性が確認されたので、非常に海水中での分解性に優れている。

### 3.2. 球状セルロースの物性について

表-1 に 4~13 $\mu\text{m}$ の球状セルロースの、粒子サイズ、光拡散効果(ヘイズ値)、比表面積、吸油量および SEM 写真を示す。CB-4P は多孔質であり、それ以外の粒子については無孔質である。光拡散効果(しわ隠

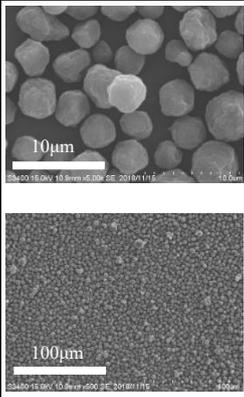
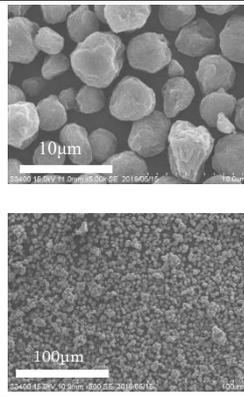
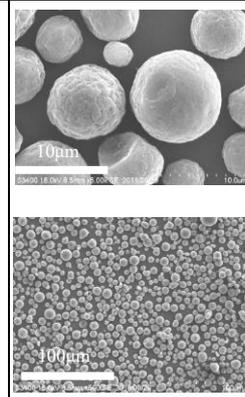
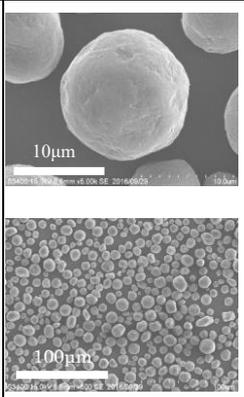
し効果) については、粒子径に依存しており、小粒子になるに従い光拡散効果に優れていた。

ステアリン酸マグネシウムでの表面処理を施すことで、撥水性を付与することができ、粒子表面を親油性にすることで、オイル中での分散性も向上することができた。

### 3.3. 化粧品としての評価

- パウダーファンデーション: 粒子径が微細化されるに従い、しわ隠し効果、付着性およびパウダーファンデーションの強度安定性に優れていた。一方で、大きな粒子になるほど分散性に優れていた。
- リキッドファンデーション: 表面処理された球状セルロースは、未処理品と比べ分散性に優れ、W/O エマルジョンにした時の安定性にも優れていた。
- 口紅: 粒子径が大きく表面処理された粒子ほど、分散性と付着性に優れ、鮮やかな色彩を発現することができた。

Table 1. Comparison of cellulose beads

	CB-4P	CB-4N	CB-9N	CB-13N
粒子サイズ (μm)	3~5	3~5	8~10	12~15
全透過光率 Td (%)	98.5	96.8	96.4	98.1
ヘイズ値 H (%)	85.1	83.2	53.1	33.1
比表面積 (m <sup>2</sup> /g)	220	1~2	1~2	1~2
吸油量 (ml/100g, オレイン酸)	213	73	48	43
SEM (X5000 and X500)				

## 4. 考察

球状セルロースの合成方法を工夫することで、様々な粒子径の球状セルロースを合成することができ、サイズおよび表面状態により多様な機能性のある球状粒子が得られた。また、化粧品に応用した時、しわ隠し効果や付着性および分散性に優れ、様々な化粧品に使用することが可能である。更に、表面処理により親水性または親油性にコントロールすることができた。本研究の球状セルロースは、生分解性にも優れており、マイクロプラスチックビーズの代替として非常に期待できる素材である。