

메이크업 화장품용 분체에 관한 연구

고종성[†] · 이진휘* · 성기천**

[†]한국과학기술정보연구원

*서울과학기술대학교 화공생명공학과

**대진대학교 화학공학과

(2012년 6월 1일 접수 ; 2012년 6월 25일 수정 ; 2012년 6월 26일 채택)

A Study on the Powders for Makeup Cosmetics

Jong-Sung Ko[†] · Jin-Hui Lee* · Ki-Chun Sung**

[†]*Korea Institute of Science and Technology Information, Seoul, 130-741, Korea*

**Department of Chemical and Biomolecular Engineering, Engineering, Seoul National University of Science and Technology, Seoul, 139-743, Korea*

***Department of Chemical Engineering, Daejin University, Pochun, 487-711, Korea*

(Received June 1, 2012 ; Revised June 25, 2012 ; Accepted June 26, 2012)

요약 : 본 연구는 메이크업 화장품용 분체에 관한 리뷰논문이다. 분체는 피부 결함 은폐, 자외선 차단, 화장 지속성, 피부보호의 역할을 주요목적으로 한다. 이러한 기능은 분체의 형태제어, 표면처리, 캡슐화로 부여된다. 미래의 분체는 환경변화에 응답하는 스마트 형태로 진화할 것으로 보인다.

주제어: 메이크업, 분체, 표면처리, 형상제어, 마이크로캡슐.

Abstract : This study is a review paper on powders for makeup cosmetics. They play the roles of the camouflage of skin defect, UV screening, skin adhesion, makeup sustainability, and skin protection. This function is endowed on the powders by shape control, surface treatment, and encapsulation. The future powders are expected to be evolved into the smart model responding to the environmental change.

Keywords : make-up, powder, surface treatment, shape control, microcapsule.

1. 서론

화장품에서 립스틱, 파운데이션, 아이섀도우와 같은 메이크업 화장품은 분체가 주요 역할을 한다. 메이크업 화장품은 Fig. 1에서와 같이 美,

快, 防의 관점에서 피부의 결점을 숨기고 입술을 선명하고 아름답게 표현하고 자외선으로부터 피부를 보호한다. 메이크업 분체는 매끄럼성, 부착성, 퍼짐성, 피지 흡착성, 광 반사성, 분산성, 사용감, 투명성, 유효성분 담지성, 보습성, 발수성, 발유성, 자외선 차단성, 광 특정 파장 투과성 등의 요구에 따라 분체의 크기 제어, 형태 제어, 표면처리, 복합화, 캡슐화, 다공성, 기

[†]주저자 (E-mail: jsko1@reseat.re.kr)

능성을 부여한다. 아름다운 피부를 유지하려면 Fig. 2의 요인이 고려되어야한다. 분체의 주성분인 파운데이션은 Fig. 3의 사항이 고려되어야 한다⁽¹⁾.

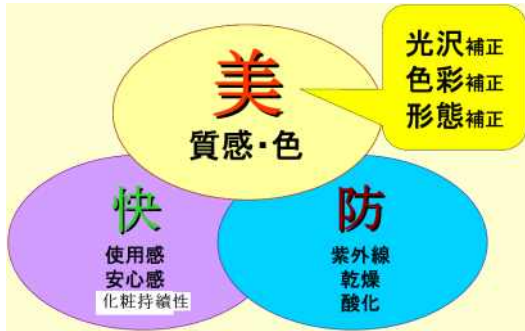


Fig. 1. Functions of makeup cosmetics^{(1),(2)}.

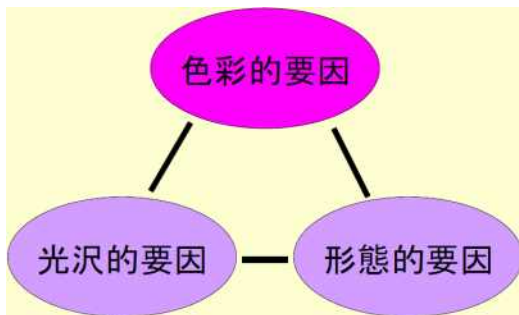


Fig. 2. Three elements for beautiful skin^{(1),(2)}.



Fig. 3. Composition of powdery foundation⁽²⁾.

메이크업용 분체는 착색 안료, 펄 안료, 합성 고분자 분체, 체질안료가 있다. 체질안료는 광굴절률이 낮고 자체로는 착색력과 은폐력은 없으며 다른 안료의 증량에 쓰이는 백색 안료로

황산바륨, 탄산칼슘 등이 사용되고 있다. 착색 안료의 예로는 이산화티타늄(TiO_2), 적색 산화철(Fe_2O_3), 황색 산화철($FeOOH$), 흑색 산화철(Fe_3O_4)이 있다. 이 들 안료를 피부에 균일하고 아름답게 바르려면 체질안료 및 구상 안료가 필요하다. 대표적인 체질안료는 마이카 및 탈크가 있다. 마이카는 판상 분말로 피부에 바르면 매끄러운 감촉을 주고 피부에 적당한 광택을 준다. 탈크는 마이카와 비교하여 광택은 적지만 모스 경도가 가장 낮은 광물로 피부에 바를 때 부드럽고 매끈한 감촉을 준다. 화장품용 분체는 재질면에서 무기물, 저분자 유기물, 고분자, 다른 재료 사이의 복합분체가 있다⁽¹⁾.

본 연구는 메이크업 화장품용 분체의 종류, 형태제어용 분체, 캡슐, 분체의 표면처리, 광특성 분체, 나노분체에 관해서 조사한 리뷰논문이다.

2. 형태 제어용 분체

2.1. 구상분말

구상분말은 파운데이션에 매끄럽고 가벼운 감촉을 주며 재질은 Poly(methyl methacrylate), 실리콘 수지, 나일론, 실리카 등이 있다. 직경은 5~15 μm 이며, 이보다 크면 위화감이 있고, 감촉이 나쁘다. 5 μm 이하이면 분체의 응집력이 강해져 구상분체 특유의 매끄러운 감촉이 없어진다. Fig. 4와 Fig. 5의 구형 분체는 판상 마이카 분체에 비하여 광을 모든 방향으로 확산하는 효과가 있다. 파운데이션에 구상분말을 배합하면 모공이나 여드름 흔적 등, 피부의 결점을 은폐시켜주는 효과가 있어 다량 함유되는 경우가 많다⁽²⁾.

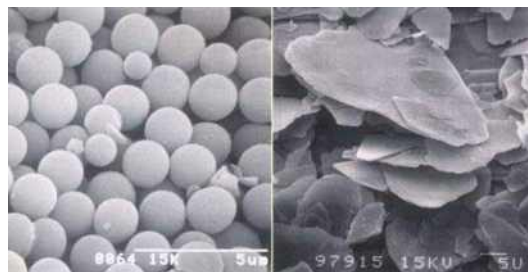


Fig. 4. Nylon microsphere(left). Synthetic mica platelet(right)⁽²⁾.



Fig. 5. The reflection of light from microsphere and platelet⁽²⁾.

2.2. 반구형 실리콘계 다공질 분체

L'oreal Co.에서 개발한 Aeropowder[®]는 실록산 골격을 갖는 반구형의 고분자 다공체로 가볍고 매끄러운 감촉을 갖는 분체이다. Fig. 6, Fig. 7에서 Aeropowder[®]는 반구의 구조이므로 판상 필러로의 부착성도 크고 필러와 결합한 채로 필러의 분산성에도 기여한다. Aeropowder[®]를 10% 배합하면 동마찰계수를 40% 저하시킬 수 있다. 또한, 속이 빈 반구체의 구조는 피지의 흡수 및 유지에 최적이다. Aeropowder[®]는 탈크보다도 반사광의 산란성이 강하고 구상 필러에 필적하는 소프트 포커스 효과가 있다. 반사광을 적당히 분산, 반사하므로 땀 및 피지에 의한 번들거림을 장시간 방지할 수 있다. Aeropowder[®]를 사용한 파운데이션은 가볍고 균일한 퍼짐성과 지속성의 장점이 있다.⁽³⁾

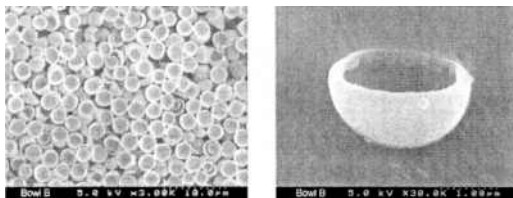


Fig. 6. The shape and SEM image of Aeropowder⁽³⁾.

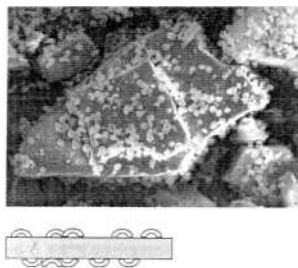


Fig. 7. SEM image of Aeropowder-coated platelet filler⁽³⁾.

2.3. 반구형 PMMA 분체

반구형 Poly(methyl methacrylate) 분체는 퍼짐성이 우수하고 매끄러운 감촉으로 화장품에 범용되고 있다. Taito Kasei Co.가 개발한 Fig. 8(좌)의 반구상 PMMA는 매끄러운 감촉과 동시에 아랫면이 평면이어서 피부 밀착성이 우수하다. 구상 PMMA는 광을 조사하면 표면에서 광이 확산하는데 비하여 반구상 PMMA는 광이 바닥에서 한번 굴절하여 반대쪽으로 투과한다. 정면에서는 구상과 반구상의 차이가 없지만 45도의 각도에서 관찰하면 착색된 반구상 PMMA는 반대측에서의 광을 투과하므로 착색된 구상 PMMA보다 강하게 발색하고 길게 보인다. 반구상 PMMA의 특이한 광학특성을 살려서 색소 피복 반구상 PMMA 복합안료를 배합한 화장품은 입술의 윤곽, 얼굴 라인 등의 부위를 강조하여 입체감을 부여한다⁽⁴⁾.

2.4. 인편상 돌기물을 표면에 갖는 판상 히드록시아파타이트 분체

히드록시아파타이트[Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂]는 생체 경조직의 주 구성물로서 생체 친화성이 극히 높다. Iwase Cosfa Co.는 가수분해법으로 Fig. 9와 같이 판상 표면에 인편상 돌기물을 형성시킨 판상 히드록시아파타이트(HAP-SC)를 개발하였다.

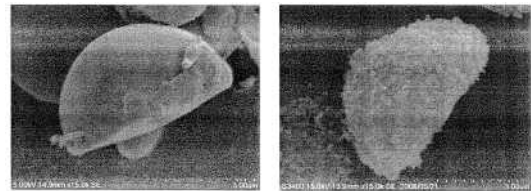


Fig. 8. Hemispheres of PMMA(left) and inorganic pigment coated PMMA(right)⁽⁴⁾.

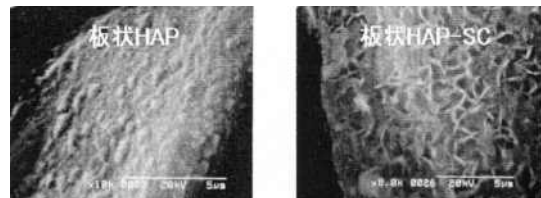


Fig. 9. SEM images of platelet HAP and platelet HAP-SC⁽⁵⁾.

HAP-SC는 생체 친화성과 안전성이 우수한 생체적합성 분체이고 화장 지워짐의 원인인 과산화지질 및 유지의 선택흡착성이 있어 화장지속성이 좋으며 분체 표면에 인편상 돌기물을 형성하여 광 확산 효과에 의한 소프트 포커스성이 우수하다⁽⁵⁾.

2.5. 박편상 PMMA 분체

Kose Co.는 PMMA를 Fig. 10과 같이 필름을 파쇄 하여 두께 2 μm , 입경 40 μm 의 얇고 가로세로비가 큰 박편상 PMMA분체를 개발하였다. 구상 PMMA분체에 비하여 매끄럽고 피부의 퍼짐성과 밀착성이 좋다. 자연스런 광택감이 있는 화장막을 지속할 수 있다⁽⁶⁾.

2.6. 미세 돌기입자의 피복 박편분체

적색 간섭계 운모 필 분체의 표면에 황산바륨의 미세결정을 나노레벨의 소편상으로 형성 제어 하여 피복한 Fig. 11과 같은 Shiseido Co.의 하이브리드 분체는 황산바륨의 소편이 광의 반사를 여러 각도로 변화시켜 이완된 피부를 밝게 보정하여 젊게 보이게 한다⁽¹⁾.

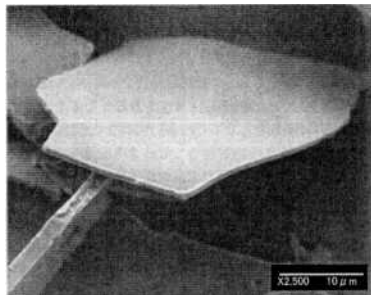


Fig. 10. SEM image of platelet PMMA powder⁽⁶⁾.

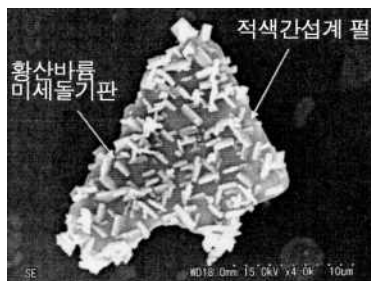


Fig. 11. Mica pearl with minute crystals of barium sulfate on the surface⁽¹⁾.

2.7. 실리카 나노입자를 피복한 실리콘 고무입자

3차원으로 가교한 진구상 PDMS 입자는 매끄러우며 탄성체 특유의 감촉이 있다. 실리콘 고무입자 내부에 기름 및 활성물질을 내포할 수도 있다. 파운데이션에 배합하면 퍼짐성, 구름성에 의한 느낌 및 매끄럼성의 부여, 광학적 효과에 의한 번들거림 방지, 주름 및 모공의 은폐, 피지흡수에 의한 끈적거림의 방지와 화장지속성의 향상을 기대할 수 있다. 그러나 응집성이 문제로 된다. Fig. 12의 Dow Corning Co의 9701 Cosmetic Powder는 수 마이크론의 입경의 실리콘 고무입자의 표면에 서브 마이크론의 실리카 입자를 피복하여 응집성이 없고 유동성, 분산성이 좋고 미세복잡 구조의 표면의 광 확산성으로 피부의 요철, 모공 및 주름을 은폐시킨다⁽⁷⁾.

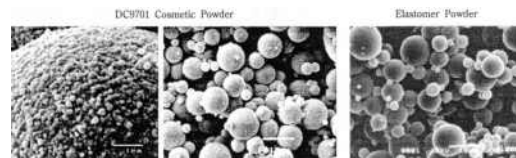


Fig. 12. DC9701(silicone elastomer powder with silica coated on the surface)⁽⁷⁾.

2.8. 실리카 나노입자

치아 및 뼈의 주성분이고 생체 친화성이 있는 히드록시아파타이트[Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂; HAP]의 고농도 수용액을 CO₂ 공존 하에서 마이크로파 가열로 조제하였다. Fig. 13의 입자는 판상결정이 중심에서 방사상으로 결정이 성장한 꽃 형태의 입자로 피지를 흡착, 고정화할 수 있는 공극을 갖고 있다. HAP 분체는 탈크, 나일론보다 피지를 더 많이 흡착한다. 꽃 형태의 HAP 분체는 판상결정의 공극에 피지를 함유하므로 피지 흡착 후의 광택도는 올라가지 않고 번들거림 및 화장붕괴를 방지한다⁽⁸⁾.

2.9. 튜브 형태의 탄산마그네슘

Nippon Shikizai Co.가 개발한 Fig. 14의 튜브상 탄산마그네슘은 색소 배합량이 낮아도 선명한 발색을 재현할 수 있고, 입술로의 안전성을 높이는 기능을 발휘한다. 립스틱 중의 오일-왁스 구조의 붕괴에 크게 기여하고 부드럽고 매끄러운 사용감을 부여하면서 1회의 도포량이

증가하여 발색을 발현시킨다⁽⁹⁾.

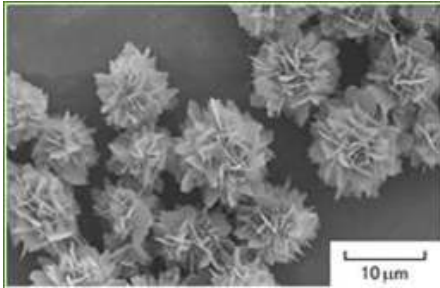


Fig. 13. Morphologically Controlled hydroxyapatite powder⁽⁸⁾.

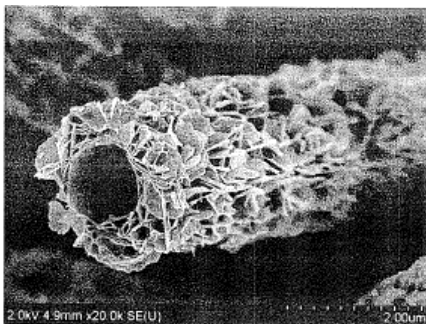


Fig. 14. Magnesium carbonate microtube⁽⁹⁾.

2.10. 박편상 알루미늄

Merck KGaA가 개발한 Fig. 15의 RonaFrair Shite Sapphire는 16μm 이하 크기의 박편상의 고순도 알루미늄이다. 광의 난반사가 적어 광택이 적당하고 매끄러움성, 투명성, 피부 부착성이 좋은 체질안료이다⁽¹⁰⁾.

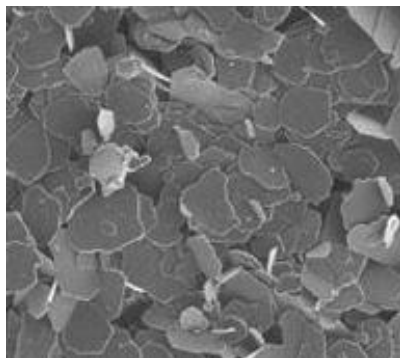


Fig. 15. Alumina flake⁽¹⁰⁾.

3. 캡슐(Capsule)

3.1. TiO₂ 내포 실리카 마이크로 캡슐

규산나트륨 수용액을 유기용제에 W/O로 유화한 액에 침전제로 황산 수용액을 가하면 W/O 액적 계면에서 다공성 진구상 실리카 미립자가 된다. 실리카 미립자는 퍼짐성, 유동성이 우수하고 땀, 피지 흡착성이 좋다. 메이크업 화장료의 사용감, 퍼짐성을 개선하기 위해 다공성 진구상 실리카 미립자를 사용한다. 진구상 실리카 입자의 미세공에 향료 및 천연 추출물을 흡착, 함침 하여 방출을 제어할 수 있다.

실리카 마이크로 캡슐의 내부에 안료를 캡슐화 할 수 있다. 미립자 TiO₂를 실리카로 마이크로 캡슐화하면 사용감 및 안전성 개량, 초미립자의 재응집 방지 효과가 있다. 미립자 TiO₂ 내포 실리카 캡슐은 저 굴절률(n=1.5)의 구상 실리카 캡슐 내부에 고 굴절률(n=2.6)의 TiO₂가 분산한 구조이므로 광 산란으로 주름의 은폐 효과가 있다⁽¹¹⁾.

3.2. 물의 캡슐화

Fig. 16과 같이 미백제, 폴리올, 물을 흡수한 개질 진분입자를 dimethicone으로 표면처리한 SiO₂ 및 TiO₂로 둘러싼 입자인 “Water Powder”가 Amore Pacific Co.에서 개발되었다. 미백제 및 수분을 피부에 공급하는 화장료인 Water Powder를 안정하게 형성하려면 벽재의 무기입자의 소수성 표면처리 후의 물 접촉각이 126°~138°의 범위에 들어야 한다⁽¹²⁾.

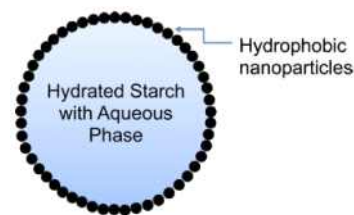


Fig. 16. Schematic diagram for water powder⁽¹²⁾.

4. 분체의 표면처리

4.1. Tego Sun TAQ 40

Degussa Co.의 이산화티타늄 T-805는 직경이 20nm의 초미립자이지만 100-200nm의 크기

로 응집하고 있다. 선스크린 에멀션은 W/O, O/W 모두 60-70%가 수상으로 된다. 30%의 적은 유상에 많은 유기 자외선흡수제를 배합한, SPF가 높은 선스크린 제품은 있지만 원료함량의 조절이 자유롭지 못하다. 따라서 선스크린 제품의 유화시스템에 사용할 수 있는 이산화티타늄 분산물이 필요하다. 분산제로서 두 가지가 있으며 최초의 분산제는 Isolaureth-3 Phosphate(Fig. 17)이고, 인산 음이온은 이산화티타늄 표면에 강한 친화력이 있다. 폴리옥시에틸렌의 친수성 부분과 도데실기가 함께 소수성 환경 중에서 이산화티타늄의 분산을 안정시키고 재응집을 방지한다.

두 번째의 분산제는 친수성 고분자인 Vinyl Butech-25/Sodium Maleate Copolymer(Fig. 18)로 초미립자 안료의 함량이 40-50%에서도 유동성을 준다⁽¹³⁾.

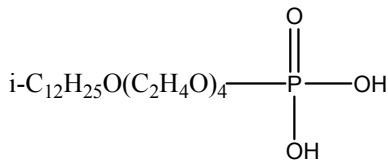


Fig. 17. Isolaureth-3 Phosphate⁽¹³⁾.

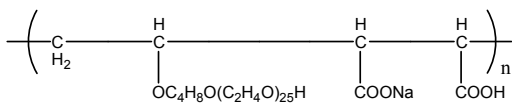


Fig. 18. Vinyl Butech-25/Sodium Maleate Copolymer⁽¹³⁾.

4.2. 이산화티타늄 피복 탈크

탈크의 최대 특성은 매끄러운 사용감촉이다. 굴절율이 낮아 은폐력이 낮으나 투명감 및 평활한 면을 살린 번쩍임이 없는 자연스런 광택이 특징이다. Nihon Koken Kogyo Co.는 탈크의 표면을 졸-겔법으로 이산화티타늄을 피복한 탈크 분체를 개발하였다. Fig. 19의 이산화티타늄 피복 간섭색 탈크는 특유의 매끄러운 감촉, 일반 체질분체에는 없는 은폐력, 일반 펄에서는 볼 수 없는 부드러운 간섭색을 겸비한 새로운 화장 소재이다⁽¹⁴⁾.

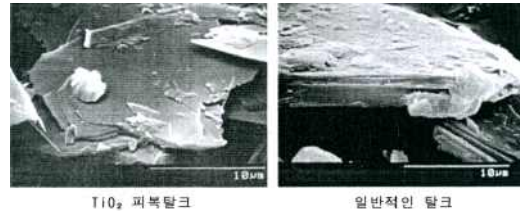


Fig. 19. TiO₂ coated talc(left). Non coated talc(right)⁽¹⁴⁾.

4.3. 플루오로실리콘 처리 분체

화장 지워짐의 주원인은 땀과 피지가 파운데이션 막을 적시기 때문이다. 파운데이션이 땀과 피지에 젖지 않도록 하기 위해 분체의 표면에 발수성 및 발유성의 처리를 한다. poly(methyl hydrogen siloxane) 처리 분체는 발수성, 내한성이 우수하나 발유성이 불충분하여 번들거림 현상이 있다. perfluoroalkyl silane으로 처리한 분체는 발유성, 내한성, 내피피지성도 우수하다. 그러나 유제와 피부에 친화성이 부족하여 피부 부착성이 좋지 않다.

Fig. 20과 같은 Kao Corp.의 퍼플루오로알킬실리콘(FSSi)으로 표면 처리한 세리사이트 분체는 번들거림의 피지 구성성분인 올레인산에 대한 친화성이 낮아 번들거림을 방지할 수 있다⁽¹⁵⁾.

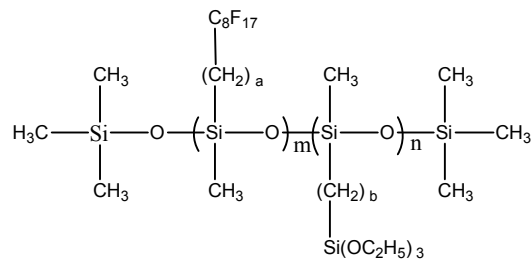


Fig. 20. Fluorosilicone⁽¹⁵⁾.

4.4. TiO₂로 피복한 운모의 표면에 미소구상 PMMA를 피복한 분체

Ogawa는 투명감이 높게 느껴지는 피부는 낮은 피부에 비하여 장파장(600nm 이상)에서 높은 분광반사특성을 나타내고 확산반사 특성이 높은 것을 발견하였다. 이 발견에 근거하여 Fig. 21과 같이 피부 내부의 분광반사 특성에 근사한 적색간섭계 운모 표면에 피복한 TiO₂의 표면에 평균 입경 0.3µm의 미세구상 PMMA를

균일하게 부착하여 적색 간섭 광을 갖으면서 확산반사 특성이 우수한 복합분체를 개발하였다. 이 복합분체를 배합한 파운데이션은 기존 제품과 비교하여 피부에 유연성, 투명감을 준다.⁽¹⁶⁾

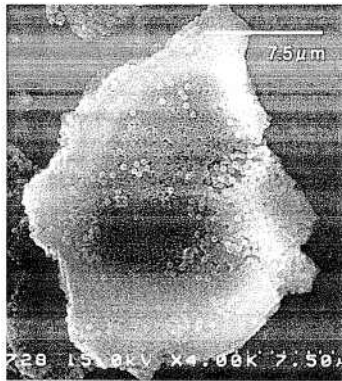


Fig. 21. PMMA microsphere coated on TiO₂ coated mica⁽¹⁶⁾.

4.5. 실리콘 구체 표면 실리콘 레진 피복분체

Fig. 22의 구형 실리콘 입자를 실리콘 레진으로 피복한 실리콘 복합 파우더는 고무와 레진의 특성을 겸비하여 매끄럽성, 유연성이 우수하고 응집성이 감소하고 분산성이 향상된다⁽¹⁷⁾.

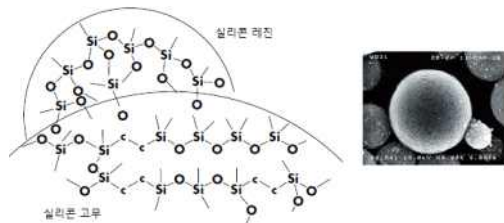


Fig. 22. Silicone powder consisting of silicone rubber coated with silicone resin⁽¹⁷⁾.

4.6. 실리카 피복 ZnO 분체

ZnO 분체를 SiO₂로 피복한 복합분체는 피부 표면에 존재하여 거칠음의 원인으로 되는 효소 우로키나아제를 흡착, 저해한다. Shiseido Co.는 Fig. 23의 복합분말을 파우더 파운데이션에 배합하여 계속 사용 시 피부의 거칠음이 억제된다⁽¹⁸⁾.

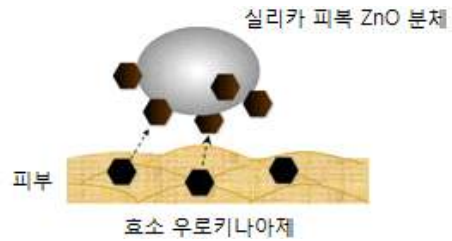


Fig. 23. Function of silica coated ZnO⁽¹⁸⁾.

4.7. 폴리 디메틸실리콘 피복 무기분체

Fig. 24의 polydimethylhydrogen siloxane을 무기분체의 표면에 실록산 결합으로 피복하면 분체의 유성성분으로의 분산성이 향상하고 파우더 제제의 땀에 의한 화장의 지워짐을 방지, 화장의 지속성 및 사용성을 개선할 수 있다⁽¹⁹⁾.



Fig. 24. Surface treatment of inorganic powder by polydimethylsiloxane⁽¹⁹⁾.

5. 크기 제어 분체

5.1. 적색 투과 파우더

가시광선 중 파장이 긴 적색광일수록 투명감이 좋고 기미, 주근깨가 은폐된다. TiO₂는 은폐력이 우수하여 피부 표면의 주름을 커버하나 투명감이 없는 것이 결점이다. TiO₂는 입경의 차이로 특정 파장의 광을 많이 통할 수 있다. Shiseido Co.는 Fig. 25와 같이 입경이 0.3μm으로 일정한 크기의 TiO₂가 적색을 투과시키는 성질을 이용하여 Fig. 26과 같이 기미, 주근깨를 커버하면서 투명감이 우수한 파운데이션용 적색투과 파우더를 개발하였다⁽¹⁸⁾.

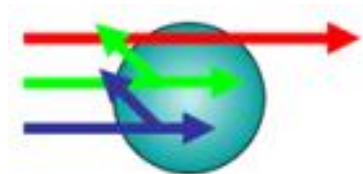


Fig. 25. The transmission of light with different wave lengths⁽¹⁸⁾.



Fig. 26. Appearance of the skin by light of different wave lengths, 480nm(left) and 620nm(right)⁽¹⁸⁾.

5.2 나노 입자

나노 입자는 크기가 1~100nm인 입자이다. 나노입자는 부피에 비하여 표면적이 넓고 중량당 입자 수가 많고 양자효과가 있다. 화장품에 쓰이는 나노재료의 예는 Table 1과 같으며 유

효성분의 캐리어, 향균제, 미관 강화제, 제취제, 자외선 차단제 등으로 사용된다.

나노재료의 제법은 top-down과 bottom-up이 있다. Fig. 27은 나노 분체의 제법 예이다⁽²⁰⁾.

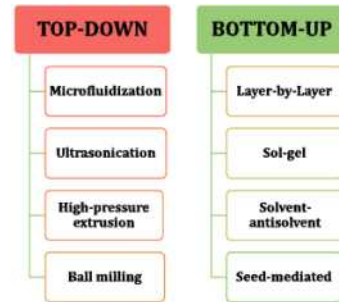


Fig. 27. Examples of methods for NP engineering⁽²⁰⁾

Table 1. Examples of Nanomaterials Currently Marketed as Cosmetic Products⁽²⁰⁾.

Class	Material	Action	Product example
Active	Arbutin	Whitening	Nano Bright™
Metals and metal oxides	ZnO	Sunscreen	ZinClear-IM™
	Ag	Antibacterial	GNS Nanogist; Susie-K Nano Beauty Soap
	Fe _x O _y	Concealer	Mineral foundation
	Au	Conjugated silk microfiber	Chantecaille Nano Gold Energizing Cream; Nanorama
	Pt/Ag	Absorptive NP	Platinum Silver Nanocolloid Milky Essence
	ZnO/Ti _x O _y	Concealer	Face Brushes™ After Glow Brush and Brush Colores; Sunforgettable™
	Ti _x O _y	Sunscreen	Soltan®
Carbon	Al/Al ₂ O ₃	Concealer	Alusion™
	Ag/Ti/Ti _x O _y	Hair care	Nano Weight Pro 1800
	Fullerenes	Free radical inhibition	Zelens®; Radical Sponge®
	Fullerosomes	Free radical inhibition	Sircuit®
Nanoclays and silica	SiO ₂	Tightens skin, delivery of active ingredients	LEOREX®; Rénergie®
	SiO ₂ /Me _x O _y Mica/ZnO/ Ti _x O _y	Sunscreen	Eusolex® UV Pearls Dual Finish Pressed Compacts
Vesicular lipid nanocarriers	Liposomes, ceramides, nanoemulsions	Delivery of active ingredients	Revitalift®; Lyphazome®; Celazome®; Psorinel Lotion; Hydra Zen® anti-cellulite
		Ethosomes	
Solid lipid nanoparticles	Solid lipids	Delivery of active ingredients	Lipopearl™; Nanopearl™
	Wax	Hair styling	Pureology®
	Solid lipids	Delivery of active ingredients	Swiss Cellular™ White Illuminating Eye Essence; Olivenöl™ Anti Falten Pflege; IOPE™ Super Vital Cream; SURMER™ Creme Legere
Native and modified polymers	Modified polyaminoacids	Skincare	Collamin_G™
	Hyaluronic acid Collagene	Moisturiser Skincare	PowerMoist™ Nano Hyaluronic acid bim-a-ne®
Synthetic polymers	Nanocapsules	Delivery of active ingredients	Primordiale Intense; Hydra Flash® Bronzer

5. 결론

메이크업 제품에 쓰이는 분체의 다양한 기능과 특성을 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

1. 메이크업용 분체는 피부결점의 은폐, 자외선 차단, 밀착, 화장 지속, 피부보호 기능을 한다.
2. 메이크업 분체의 기능성은 분체의 형태 및 크기 제어, 표면처리, 캡슐화가 이용되고 있다.
3. 앞으로 보다 정밀한 메이크업 분체의 기능성은 주변상황의 변화에 응답하는 스마트 분체로 발전될 것으로 예측된다⁽²¹⁾.

감사의 글

본 연구는 한국과학기술정보연구원(KISTI)이 교육과학기술부 과학기술진흥기금으로 수행하는 「2012 ReSEAT 프로그램」에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. Takashi Minami, Utilization of Colour Materials for Cosmetics, *Journal of Journal Society of Color Materials for Cosmetics*, **84(8)**, 288, (2011).
2. Sadaki Takata, Development of Powders Expressing Makeup Beauty, Materials of The 1st Public Meeting for Living Environment, Shiseido, (2009).
3. Dumousseaux Christophe et al., Development of Aeropowder Foundation”, *Fragrance Journal*, **34(6)**, 40, (2006).
4. Taito Kasei, New Materials, *Fragrance Journal*, 10, 116~117, (2008).
5. Takashi Motoki et al., Application of Hydroxyapatite for Foundation”, *Fragrance Journal*, **34(6)**, 53, (2006).
6. Information of Cosmetics Technology, *Fragrance Journal*, **33(12)**, 84, (2005).
7. Hidetoshi Kondo, Development of Talc with Interference Color and Application to Cosmetics, *Fragrance Journal*, **34(6)**, 59, (2006).
8. Toyama Takeshi et al., Morphological Control of Cosmetics Powder on the Functions, J. Soc. Inorg. Mater. Japan, **15**, 379, (2008).
9. Wako Nemura, “R & D of OEM Products”, *Fragrance Journal*, **11**, 34, (2011).
10. www.matsumoto-trd.co.jp/product/pdf
11. Minoru Ueda, High functional Silica Microcapsule and Its Application for Cosmetics, *Fragrance Journal*, **33(11)**, 68, (2005).
12. Young-Hyeun Kim et al., Preparation of Water Powders by the Adsorption of Hydrophobic Nanoparticles at the Surface of Hydrated Starch Particulates, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, **403**, 41 (2012).
13. Ute Wollenweber et al., Facilitating Formulation of Innovative Sun Care Products”, *Fragrance Journal*, **31(11)**, 127, (2003).
14. Yukinori Noguchi et al., Development of Talc with Interference Color and Application to Cosmetics”, *Fragrance Journal*, **34(6)**, 71, (2006).
15. Keiji Hosomi, The Surface Modification of a Powder Using Novel Fluorosilicone and Application to Cosmetics ”, *Fragrance Journal*, **32(6)**, 46, (2004).
16. Katsuhiko Yagi, Development of Formula for the Finish of Foundation”, *Fragrance Journal*, **9**, 57, (2011).
17. www.shinetsu.newshttp://www.shinetsu.co.jp/j/news/s20110523_2.shtml
18. www.shiseido.co.jp/corp/technology/development/products/particle.html
19. www.dainihonkasei.com
20. Albert Mihranyan et al., Current Status and Future Prospects of Nanotechnology in Cosmetics”, *Progress in materials science*, **57**, 875 (2012).
21. J. S Ko, The Trend of Functional Materials for Cosmetics, KISTI, 1, (2006).