[J. Soc. Cosmet. Chem. Jpn.]
報 文
(27(3) 326 — 337 (1993)]

化粧膜中に強力な光遮蔽層を内在した高隠蔽性化粧料の開発^{†1}

塩沢順二, 西方和博, 中村直生

ポーラ化成工業株式会社 ポーラ横浜研究所^{†2}

Applications of Optically-Arranged Metal-Acrylic Films for Super-Covering Makeups.^{†1}

Junji Shiozawa, Kazuhiro Nishikata and Naoki Nakamura

POLA Laboratories.^{†2}

Commercial makeups for covering spots, freckles and birthmarks generally contain large amounts of high-refractive index materials such as titanium dioxide. Since covering power is proportional to the amount of titanium dioxide in the film, a thick makeup film is needed to cover serious imperfections. A thick makeup film looks artificial, unattractive and is easily rubbed off. Sometimes, even a thick makeup cannot adequately hide deep-colored birthmarks such as nevus of Ota which are not rare among Asian women.

In searching for new materials for a better makeup for women with deep-colored facial marks, we discovered that certain metal powders could be effectively used to replace titanium dioxide for enhanced covering. One metal powder found to be very effective for this purpose consists of aluminum platelets 5 to 30 microns in size with an aspect ratio greater than 10. However, the metal platelets must be properly oriented on the skin surface to achieve maximum optical-shielding.

To obtain proper platelet orientation and adhesion onto the skin, we further discovered that a copolymer of isobutyl acrylate, ethyl acrylate and acrylic acid having a molecular weight in the 10,000—1,000,000 range could be used as a base coat. The polymer, having an adhesive strength of 500—2000 g/25mm, was found to be ideal as it also offers flexibility, wear-resistant, water/oil-resistant properties.

By applying the acrylic base film to the subject's skin and sandwiching a layer of orderly arranged metal platelets between the base and a pigment surface, a novel makeup with superior covering power was obtained. Since this tri-layered makeup film is thinner and more flexible than films formed by conventional makeups, it does not flake or rub off easily. It looks natural and effectively covers deep-colored nevus.

Experimental results indicated that our tri-layered makeup, applied on a group of female subjects, lasted more than 12 hours. When applied on subjects with dark nevus, our new makeup showed ΔE , a color differential between the nevus area and the surrounding area, of less than 1.5. It was not possible to reduce ΔE to less than 2.8 when conventional makeups were used. The low ΔE value for our makeup demonstrated the superior covering effect of the film.

There is no question that the new principle of multiple-layered films resulting from this research will find many applications in designing natural-looking makeups requiring super-covering and high-wear-resistant properties.

1. 緒 言

女性にとって顔面皮膚トラブルは大きな悩みであり、美容的にカバーする事はメイクアップ品にとって重要な役割として期待されるものである。

皮膚トラブルは大別して色調（肝斑、雀卵斑、母斑等）トラブルと形態（皮膚の凹凸、シワ、キメの荒さ等）トラブルの2つに代表される。

本報告は色調トラブルに注目し、メイクアップによりそれらを完璧にかつ自然にカバーする方法に関するものである。

特に、従来メイクアップによってカバーする事が不可能であった太田母斑をカバーする事を目標に研究したものである。

色調トラブルの代表である太田母斑とは、眼瞼から頬にかけての青から褐色の色素斑であり、モンゴル系黄色人種に多く見られる（日本国内においては全人口の約0.2%の出現率といわれている）。特に女性に頻発（性比女5：1男）する母斑症の一種である¹⁾。

軽度の肝斑、雀卵斑へのカバーは現在市場にある製品の隠蔽力で可能であるが、重度色調トラブルである太田母斑については不可能である事が我々の調査によって判った。

従来アザを含む色調トラブルをメイク品にてカバーするには、高屈折顔料（例：二酸化チタン）の配合が主な手段であった。

つまり、比較的軽度の色調トラブル（肝斑、雀卵斑等）を隠すには二酸化チタンの隠蔽力で充分だが、濃色色調（青～黒茶）には二酸化チタンの隠蔽力では対応不可能という事である。

我々は、従来より優れたカバー力をもつメイク料を開発する為に、二酸化チタンの光散乱効果に代わる新たな視点から素材、剤型、化粧膜等の光学的特性について研究を続けてきた。

その結果、メタルアクリリックフィルムの特

つ高い光蔽効果を利用したスーパーカバリングメイクアップを用いる事により、太田母斑を完璧にかつ自然な仕上りにてカバーする事に成功した事を報告する。

2. 実 験

一般にメイクアップによる化粧膜厚は5～10ミクロン前後といわれる。試作品の光学測定はなるべくこの状態に忠実でありたい事から、スライドガラス上にドクターブレード（0.5MIL）を用いて疑似化粧膜（粉体、顔料を含む）を作成し、光学の諸性質を把握する方法をとった。

2.1 光学測定

【色差値】

女性パネラーの顔面測色にはミノルタ分光測色計 CM1000 にて行った。

部位間の色差を表わす為に CIE（Comission Internationale de l'Eclairage）による L^* , a^* , b^* の表色系を用いた²⁾。

色差値 CIE 1976 L^* , a^* , b^* ,

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

【隠蔽力測定】

二酸化チタンに勝る隠蔽素材をスクリーニングする為にコントラストレシオ法にて素材隠蔽力測定を行った³⁾。

試料はメイクアップの代表的なタイプであるパウダータ입とオイルゲルタイプの2つの化粧膜を想定し、乾粉（粉体自体）及び湿粉（粉体と油剤の混合物）の試料膜を作成した。

乾粉膜の作成：スライドガラス上に粘着性を持つ高分子シリコンをドクターブレード（0.5MIL）を用いて薄膜作成後、粉体を塗布した。

湿粉膜の作成：500センチストークスに粘度調節したシリコンオイルに粉体をフーバーマラーにて混合し、スライドガラス上にドクターブレード（0.5MIL）を用いて薄膜を作成した。

¹⁾ 第17回 IFSCC 横浜大会（'92年10月）で口頭発表

²⁾ 〒221 横浜市神奈川区高島台 27-1; 27-1 Takashimadai, Kanagawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 221 Japan

コントラストレシオ $=RB/RW \times 100$

RB：黒色（拡散反射率5%以下）板上で測定した試料膜の拡散反射率

RW：白色（拡散反射率80%以上）板上で測定した試料膜の拡散反射率

コントラストレシオ測定の為の反射率測定を日本電色 COLOR MERSURING SYSTEM S80 型色彩計にて 400nm~700nm の範囲で測定した。

隠蔽力測定の指針として 450nm, 550nm, 650nm, の3ポイントを代表値とした。

【アルミパウダー配向効果】

試料としては、シリコンオイルにアルミパウダーを混合したものと、アクリリックフィルム上にアルミパウダーを塗布したものの2つを用いた。

それぞれ黒色板上にドクターブレード (0.5 MIL) を用いて塗布した。

測定は、日本電色社製 CMS-500 型変角分光測色装置（ゴニオ スペクトロフォトメーター）を用い、入射角 -45° 、受光角 $0^\circ \sim 55^\circ$ で 5° おきに分光立体角反射率を求め、さらに測色計算を行った⁴⁾。

2.2 メタルアクリリックフィルムを用いた

スーパーカバリングメイクアップの作成

STEP 1：粘着性があり、かつ薄く柔軟な皮膜を肌上に形成する為に、オリジナルアクリリックポリマー（アクリル酸メチル、アクリル酸2エチルヘキシル、アクリル酸エチル、アクリル酸共重合物）を含有する下地料を塗布する。

STEP 2：STEP 1 にて作られた粘着性皮膜上にアルミパウダーを含む混合粉体（アルミパウダー20%、二酸化チタン25%、有機色素着色パール55%）を固着させながら順次塗布する。（この状態をメタルアクリリックフィルムと称する）

STEP 3：メタルアクリリックフィルム上に肌色補正ファンデーションを塗布する。（これによりスーパーカバリングメイクアップが完成する）

2.3 実使用テスト

メタルアクリリックフィルムを用いたスーパーカバリングメイクアップの実使用テストを太田母斑を有する女性パネル5名の顔面にて実施し、全顔写真、患部写真、分光測色及び専門パネ

Table-1 Color Difference Between Problem Area and Normal Area of Skin Before and After Applying Commercial Makeup Measurements were made on darked problem area and in normal area of facial skin. Each value represents an average of measurements made on three persons having similar skin color problem.

		(Value of problem region) -(Value of normal region)			
	Makeup	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE
Red birthmarks	Before	-7.07	3.21	-3.95	8.72
	After	-0.41	-0.54	-0.65	0.93
Serious liver spots	Before	-2.50	2.13	2.26	3.99
	After	0.75	0.52	0.36	0.98
Ota's nevus	Before	-14.22	-3.89	-2.15	14.22
	After	-1.06	-5.67	-0.99	5.85

ルによる肉眼観察を行った。

2.4 膜厚測定

メタルアクリリックフィルムを用いた化粧膜の膜厚測定をレーザーテック走査型レーザー顕微鏡 2LM21 型で行った。

対象品として市販高カバーメイク品（オイルゲルタイプファンデーションにパウダーファンデーションを重ねる）を用いた。

3. 結果と考察

3.1 太田母斑の光学的性質

顔面皮膚トラブルの代表的な種類として赤色色素斑（赤アザ）、重度肝斑、太田母斑の3例に対する市販高カバーメイク品によるメイク効果を分光測色計で測定した。

Table-1 にその結果を示す、赤色色素斑、重度肝斑についてはメイクを施す事によって健常部と患部の差は ΔE 値で 1.0 以下であり問題のないレベルである。しかし太田母斑については ΔE 値で 5.85、特に a 値に著しい低下が観察され、視感的にも患部が青く浮きあがる特異的な変化が確認された。

更に太田母斑を分光レベルで考察すると、素肌時は健常部に比べ 400nm~700nm の全波長域で反射率が低くなる事が確認された (**Fig.-1**, **Fig.-2**)。

Fig.-1 Spectral Reflectance of Base Facial-Subject A Ota's Nevus
○- Ota's nevus region
△- Normal region

特徴として 430nm~510nm（青~緑）、590nm~610nm（オレンジ）での反射率不足と肌色を構成する上で重要となる 600nm（赤）以上の赤味不足が健常肌と大きな差といえる。

市販高カバーメイク品を使用した時の分光反射率は、素肌時に比べ母斑部分反射率が健常部分光反射率に接近しているものの全波長域において追いついている部分はない (**Fig.-3**, **Fig.-4**)。

素肌時と同様、600nm 以上の差は赤味不足となり視覚的にも母斑部が青~緑に見える原因となっている。

前述の結果から、我々は以下の方法で太田母斑をカバーする然の処方化を試みた。

- 1) 処方中の二酸化チタン配合率のアップ
 - 2) 重ね付けによるカバーアップ
 - 3) 補色コントロール（例えば太田母斑色の青みを消す為に補色である橙色を塗布する事）
- その結果、

- 1) 処方中の二酸化チタン量のアップは感度低下を起こす事や色調とのバランスからも大幅な増量は望めなかった。
- 2) 重ね付けによるカバーアップは、いわゆる厚化粧になるばかりで仕上りの不自然さにつながった。
- 3) 補色コントロールは、赤色色素斑の様な彩度の比較的高いものについては期待できるが

Fig.-2 Spectral Reflectance of Base Facial-Subject B Ota's Nevus
○- Ota's nevus region
△- Normal region

Fig.-3 Spectral Reflectance of Facial Skin Covered with Commercially Available High covering Makeup-Subject A with Ota's Nevus

○- Ota's nevus region
△- Normal region

Fig.-4 Spectral Reflectance of Facial Skin Covered with Commercially Available High-covering Makeup-Subject B with Ota's Nevus

○- Ota's nevus region
△- Normal region

太田母斑の様な低彩度部を引き上げる事は不可能であった。

我々はこの事実から従来技術、つまり二酸化チタンの光散乱力による問題解決は不可能であると判断し、それに代わる新たな視点からのカバー力

効果発揮のメカニズム追求に研究を絞り込んだ。

3.2 二酸化チタンの光散乱力に勝る隠蔽素材スクリーニング

我々は、従来技術ではカバーする事が不可能であった太田母斑を充分にカバーするメイク料を開

Table-2 Contrast Ratio of Dry Powder Films

	CR-1 450nm	CR-2 550nm	CR-3 650nm
Copper	100.0%	100.0%	100.0%
Aluminum powder	91.4	93.3	90.6
Silver	71.8	71.4	71.4
Iron sesquioxide	50.0	66.7	66.7
Black iron oxide	66.7	50.0	66.7
Gold	50.0	55.6	51.1
Yellow iron oxide	63.6	27.4	21.4
Titanium dioxide	50.7	35.2	26.0
Colored titanium mica	25.0	13.6	17.6
Mica treated with oxybismuth chloride	15.7	14.3	12.5
Zinc oxide	15.1	10.3	7.4
Barium sulfate	8.5	5.9	6.0
Micronized titanium dioxide	6.1	3.5	4.0
Cericite	2.2	2.2	2.2
Talc	2.1	2.1	2.1

Table-3 Contrast Ratio of Wet Powder Films

	CR-1 450nm	CR-2 550nm	CR-3 650nm
Copper	19.4%	27.5%	36.4%
Aluminum powder	53.6	52.7	53.0
Silver	0	0	0
Iron sesquioxide	3.1	3.2	13.2
Black iron oxide	5.0	4.2	8.3
Gold	0	0	0
Yellow iron oxide	100.0	55.0	60.0
Titanium dioxide	52.9	50.7	50.0
Colored titanium mica	9.6	5.7	17.5
Mica treated with oxybismuth chloride	33.3	29.7	27.8
Zinc oxide	14.9	13.4	11.8
Barium sulfate	7.1	5.6	5.6
Micronized titanium dioxide	48.3	33.3	26.2
Cericite	1.3	1.3	1.3
Talc	1.3	1.3	1.3

発する為に、二酸化チタンに勝る隠蔽素材を探索した。

その結果、興味深い知見を得る事ができた。

Table-2, Table-3 はそれぞれ乾粉膜と湿粉膜での各粉体素材のコントラストレシオ値を示すものである。

Table-2 のコントラストレシオ値より100%の隠蔽力を示した銅粉は安全性面（毒性）に問題があり、化粧品原料として適さない。金、銀はアルミパウダー同様の性質は期待されたが、通常入手可能な金、銀の粉体は粒度、強度及び分散性に難がある。

尚 **Table-3** の金、銀の低い値は粉体強度がない為、膜作成中に変形し全く隠蔽力が無くなってしまふ事を示している。

以上の理由から、我々の研究はアルミパウダーに焦点をあてる事とした。

ところで、興味深い知見とはアルミパウダーが湿粉膜では二酸化チタンと同等なのに、乾粉膜では驚異的な隠蔽力を示す事である。

この事実より、我々はアルミパウダーと化粧膜の関係について更なる詳細な検討に入った。

3.3 アルミパウダーの光学的性質

アルミパウダーはその形状が鱗片状であり、その表面にステアリン酸が吸着されているのが一般的である。

アルミパウダーはリーフィング現象といわれる塗膜表層に平行配列する特異な性質を持っている。特に水面上のアルミパウダーは鱗片表面に吸着したステアリン酸被膜により疎水化され、表層に浮上配向し、すぐれた隠蔽力を示す薄膜を形成する⁵⁾。

隠蔽素材スクリーニングで得られた乾粉膜での強力な隠蔽力は、上述のリーフィング現象同様な状態が得られたものと思われる。

乾粉膜のコントラストレシオ値を測定する為、粘着性を持つ高分子シリコンオイル膜に振りかけられたアルミパウダーは、鱗片状である事から粘着面には最少単位の1枚ずつのアルミパウダーは付着するが、それ以上のアルミパウダーは粘着面に接する事はできず過乗分として除去される。

故に粘着面には1枚単位の極く薄いアルミフィルム様を形成する事になる。

この状態はアルミパウダーのリーフィング状態に匹敵するものと我々は考察する。

模式図 (**Fig.-5**) にて見ると、乾粉膜のアルミパウダーの状態は粘着面上に1枚ずつ配向した形になっており、薄膜で効率の良い反射状態が作り出されている事が判る。

一方、湿粉膜状態 (**Fig.-6**) においては油中に分散されたアルミパウダーを配向させる事は困難であり、膜平行面に対する鱗片粉子の傾斜角がまちまちになってしまう。よって、湿粉膜のコントラストレシオ値は二酸化チタンに近い値は得られるものの、乾粉膜の様な二酸化チタンを大幅に上廻る値は望めない。

Fig.-5 Cross Section of Dry Aluminum Powder Film

■ Aluminum powder
□ Adhesive polymer silicon oil

Fig.-6 Cross Section of Wet Aluminum Powder Film

■ Aluminum powder
□ Silicon oil (500cs)

3.4 アルミパウダーの配向効果

Fig.-7 は、2タイプのアルミパウダー被膜試料に -45° 方向から照射し、受光角を変化させて、分光立体角反射率分布から3刺激値を求め、これからベースカラー成分を除いたY値の対数を縦軸に受光角を横軸に取って置点したものである。

Fig.-7 に見られる様に試料によって傾斜は異なるが、Y値は受光角に対して片対数図上で直線的に変化する。

Fig.-7 中の一次曲線の傾きは、アルミ粒子の塗布平均面に対する傾斜角分布の分散に相当する。

Fig.-7 Effect of Orientation of Aluminum Powder

- Dry aluminum powder
 $\log dY = 0.039\theta + 0.475$
 ×- Wet aluminum powder
 $\log dY = 0.030\theta + 0.400$

同一膜厚の被膜でアルミパウダー含有シリコン被膜より、アクリリックフィルムによるアルミ被膜の方が膜中のアルミ粒子の配向性が高くなっている事が明らかとなった。

この結果からも Fig.-5 に示すような膜状態となる事が考察され、前述のリーフィング効果が我々のメタルーアクリリックフィルムにて再現されているものと考えられる。

3.5 メタルーアクリリックフィルム用アルミパウダーの配合化

このメタルーアクリリックフィルムを形成する為には適正なアルミ粒径が必要とされる。

- 1) アスペクト比10以上の短径
- 2) 5～30ミクロンの長径

アスペクト比10以下の場合、素材形状が立方体に近づき鱗片状とかけ離れてゆく事から、粘着面上でリーフィング状態を形成する上で効率がおちる。

長径については10ミクロン程度が良好であり、

5ミクロン以下30ミクロン以上のものは使用感触上、肌への広がりが悪くなったり、ザラつきを感じ好ましくない。

我々が実際に配合化したアルミパウダーの粒径は平均粒径10ミクロン、平均厚み0.2ミクロンである。

以上、適正な粒径のアルミパウダーを選定すれば、充分な隠蔽力を持つメタルーアクリリックフィルムを造り出す事が可能である。

実際に太田母斑を隠蔽するには、メタルーアクリリックフィルムに使われるアルミパウダーは100%とする必要はない。

隠蔽性を重視すれば、アルミパウダー100%でのメタルーアクリリックフィルムは理想の形である。

しかし、化粧料としての仕上りを考慮した場合、アルミパウダーは肌色に着色されているのが望ましい。なぜならば、物理的な影響でメタルーアクリリックフィルム上の色調補正ファンデーションが剥れ、フィルム面が露呈した場合アルミ光沢面として目視される。

我々は太田母斑の完全隠蔽を念頭におき使用性、官能面を考慮し剤型化した。

その結果、アルミパウダーを20%配合し、残りをパール顔料、二酸化チタンにて肌色に着色した混合粉体を作成した。

後述する様に、この混合粉体は充分に太田母斑を隠蔽する事ができるが、アルミパウダーの配合率がこれ以下になると徐々にその効果は低下してくる。

3.6 アクリリックポリマーの開発とその有効性

本メイクアップのカバー力発揮のポイントは、アルミパウダーの光遮蔽能力を化粧膜中で効果的に発揮させるところにある。

つまり、化粧膜を互いに混じり合わない重層構造にし、その最下層に膜の厚さに全く影響しない程、極く薄い光遮蔽層(メタルーアクリリックフィルム)を形成し、その上から肌色補正の為のファンデーションを塗布する事によって完成させる。

この化粧膜中のメタルアクリリックフィルムを形成させる条件としては粘着性に富み、皮膚の細かい動きに対応が可能な柔軟な皮膜を形成する様な下地料を必要とする。

この様な特性をもつ下地料を開発する為には高分子の皮膚形成剤が考えられる。しかし、従来の化粧品原料として使われてきたポリマーは固い皮膜形成剤、速乾性、系の安定化、感触改良を目的とした増粘作用等に主眼を置かれてきたものであり、我々の求める性能を満たすものは見あたらない。

我々は、粘着性、柔軟性を有する条件を満足させる為、各種のポリマー開発を行った結果、アクリル酸メチル、アクリル酸2エチルヘキシル、アクリル酸エチル、アクリル酸の組成から成るコポリマーで分子量1万～100万、粘着力500～2000g/25mmの範囲にて、目的とする条件を満たすポリマーを得る事ができた。

本ポリマーを下地料中に20～50%配合する事によって、メタルアクリリックフィルムを形成すると共に、スーパーカバリングメイクアップを実現する事に成功した。

3.7 効果証明

【実使用テスト】

メタルアクリリックフィルムを応用したスー

パーカバリングメイクにて、実際に太田母斑保持女性による効果確認を行った。

分光値において、一般メイク使用時に全波長域で低反射だった母斑部に比べ、スーパーカバリングメイクは健常部と母斑部の差はほとんど認められなかった (Fig.-8, Fig.-9)。

視覚的にも一般メイクで青～緑に見られた太田母斑部はスーパーカバリングメイクにて完全に隠蔽され、患部と健常部の差は見られない (Fig.-10～Fig.-15, Table-4, Table-5)。

又、経時による化粧くずれに対しては疑似母斑パネル4名での環境試験 (夏場条件: 32°C, 70% RH, 3H) にて Table-6 に示すよう色調変化もほとんどなく、汗、皮脂等に影響されず良好な化粧もち効果が観察された。

【膜厚測定】

化粧膜厚を厚くしてゆけば隠蔽力が上がるのは当然の事である。

我々の目的とする仕上りは通常化粧膜の5～10ミクロンにて従来の化粧隠蔽力に勝り、太田母斑を自然な仕上りでカバーする事である。

実際に太田母斑部へメイクを施し、その塗布量からスライドガラス上に再現した疑似化粧膜を走査型レーザー顕微鏡にて膜厚測定を行った結果、通常化粧膜と同等の約10ミクロンである事が確認

Fig.-8 Spectral Reflectance of The Facial Skin Painted with Super-covering Makeup-Subject A with Ota's Nevus

○- Ota's nevus region
△- Normal region

Fig.-9 Spectral Reflectance of The Facial Skin Painted with Super-covering Makeup-Subject B with Ota's Nevus

○- Ota's nevus region
△- Normal region

Fig.-10 Without Makeup Facial skin-Subject A with Nevus

Fig.-11 Without Makeup Facial skin-Subject B with Nevus

Fig.-12 Facial Skin Makeup with Commercial Available High-covering Makeup-Subject A with Nevus

Fig.-13 Facial Skin Makeup with Commercial Available High-covering Makeup-Subject B with Nevus

Fig.-14 Facial Skin Covered with Super-covering Makeup Subject A with Nevus

Fig.-15 Facial Skin Covered with Super-covering Makeup Subject B with Nevus

Table-4 Color Difference of Subject A with Nevus

		L*	a*	b*	ΔE
No Makeup	Normal region	66.67	8.84	15.92	*
	Nevus region	56.67	8.20	11.71	10.85
Commercial Makeup	Normal region	66.67	7.85	18.13	*
	Nevus region	63.70	5.27	14.30	5.94
Super-covering Makeup	Normal region	62.74	8.95	18.62	*
	Nevus region	63.20	8.42	18.38	0.74

Table-5 Color Difference of Subject B with Nevus

		L*	a*	b*	ΔE
No Makeup	Normal region	64.34	11.58	13.67	*
	Nevus region	54.32	7.77	12.64	10.77
Commercial Makeup	Normal region	63.86	12.00	19.64	*
	Nevus region	60.95	10.72	18.69	3.32
Super-covering Makeup	Normal region	65.90	8.28	17.18	*
	Nevus region	65.81	7.85	16.63	0.69

Table-6 Wear Resistance of Experimental Makeup in Sweat Chamber
 ΔE values were measured 0, 90, and 180 minutes after staying in sweat chamber maintained at 32°C, 70% RH to simulate summer condition. ΔE values represent difference between normal skin area and test area, first covered with simulated Ota's nevus, later covered with the experimental makeup. Simulated Ota's nevus was prepared by painting on face, 2 cm solid black circle with a black eyeliner.

	0min ΔE	90min ΔE	180min ΔE
C	0.45	0.57	0.88
D	0.30	0.20	0.14
E	0.95	1.01	1.24
F	0.65	0.82	0.90

Table-7 An artificial makeup film was prepared on a glass slide using the weight of the makeup material actually applied to cover of Ota's nevus.

	Supercovering makeup	Commercial makeup (A)	Commercial makeup (B)
Applied weight (g/cm ²)	1.601 × 10 ⁻³	1.357 × 10 ⁻³	1.203 × 10 ⁻³
Film thickness (μm)	8.08	8.12	9.36

↓

Thickness of layer in a super-covering makeup film				
	Base material of metal-acrylic polymer	Aluminum powder mixture	Foundation for color compensation	Total
Film thickness (μm)	2.48	1.52	4.08	8.08

された (Table-7)。

4. 総 括

我々は顔面皮膚トラブルに対するメイクアップ効果を光学的見地から追求した。その結果、皮膚トラブルの代表である重度肝斑、赤斑、太田母斑の色調の異なる3例中、重度肝斑、赤斑についてはカバー力のある従来メイク料で対応が可能である事を確認した。

しかし、太田母斑については従来メイク料の隠蔽素材である二酸化チタンの光散乱力ではカバー

しきれないのが判った。

そこで、我々は二酸化チタンに代わる新規隠蔽素材の探求の結果、アルミパウダーに驚異的な隠蔽力を観るに至った。

しかし、アルミパウダーを単に配合してもその効果は半減し、二酸化チタン同等レベルしか隠蔽力は得られない。10ミクロン前後といわれる化粧膜中で薄さ約0.3ミクロンのアルミパウダーの隠蔽力を最大限に引き出す為には、肌上でアルミパウダーを粘着性下地上に一枚一枚固着させたリーフィング状態を造り出す必要がある。

我々はオリジナルに開発した粘着性ポリマーとアルミ混合パウダーを用いたメタルーアクリリックフィルムにて、肌上でリーフィング状態を具現化する事に成功した。

このメタルーアクリリックフィルムを化粧膜中に応用したスーパーカバーリングメイクを実際に

女性太田母斑保持者にて使用した結果、太田母斑を完璧にカバーできる事が確認され又、彼女達から強い賛同を得る事ができたのは意義あるものと考ええる。

スーパーカバーリングメイクはパネル5名での48時間の人背部クローズドパッチ及び、1カ月間のプラクティカルテストにて安全性に問題無い事が確認されている。

又、スーパーカバーリングメイク膜の通気性に関しては In vivo による炭酸ガスを透過量測定法を用いた。その結果、一般メイク膜とスーパー

カバーリングメイク膜では通気性に全く差のない事が確認された。

本メイク法による隠蔽効果は太田母斑のみならず軽度肝斑，ソバカス，赤斑等種々の色調トラブルの全てに対応が可能である。

これらの事から，二酸化チタンに代わる新たな隠蔽の指針として，今後広くメイクアップ料に活用されるものと期待される。

又，隠蔽効果としての演出に不可欠な粘着性アクリルポリマーはその粘着性，柔軟性，耐水，耐油性等すぐれた諸性質を持つ事から，化粧持続性の向上，リーフィング効果を生かしたパール顔料の効果的演出等カバー力以外の多くのベネフィッ

トが考えられるので，今後広くメイクアップ料に活用されるものと期待される。

文 献

- 1) 肥田野 信，現代皮膚科学大系，p.191-192，(1982)
- 2) 日置隆一，色彩科学ハンドブック，日本色彩学会 p.137-142，(1979)
- 3) 品田 登，色彩科学ハンドブック，日本色彩学会 p.717-719，(1979)
- 4) 馬場護郎，第8回色彩工学コンファレンス，パール・マイカペイントのフロップ評価， p.31-34，(1991)
- 5) 石嶋静夫，第16回顔料物性講座，機能性顔料応用技術， p.34-39，(1991)

(1993年1月29日受理)