

「アスタリフト ライトアナライジング モイスチャー ファンデーション」の開発

中村 和浩*, 城内 美樹*, 石川 乃梨子*, 宇田川 英里*,
相見 牧子*, 森 那緒子**, 澄 秀康**, 前田 麻美***,
小杉 拓治*, 植田 文教*, 中村 善貞*, ***

Development of Concept behind “ASTALIFT Light Analyzing Moisture Foundation”

Kazuhiro NAKAMURA*, Miki KINAI*, Noriko ISHIKAWA*, Eri UTAGAWA*,
Makiko AIMI*, Naoko MORI**, Hideyasu ISHIBASHI**, Mami MAEDA***,
Takuji KOSUGI*, Fumitaka UEDA*, and Yoshisada NAKAMURA*, ***

Abstract

Within the spectral reflectance of skin for the typical Japanese individual exists a concavity in wavelengths between 550 and 600 nm, which corresponds to yellow light. On the other hand, the spectral reflectance of conventional foundations has no such concavity. Therefore, skin with make-up applied appears different from bare skin under certain types of light and conditions. The angular profiles of the light source can also affect the apparent skin tone. So as to rectify this, we have developed “ASTALIFT Light Analyzing Moisture Foundation” to correct the apparent tone of made-up skin under a variety of light sources in daily life.

1. はじめに

当社は、写真フィルムの開発をとおして獲得してきた独自技術を拠り所として、エイジングケアを目的とした機能性化粧品ブランド「アスタリフトシリーズ」を立ち上げ、これまでスキンケア化粧品の開発を進めてきた。顧客からは「高い効果実感が得られる」、「肌によい」、「自分の肌に合う」、といったポジティブな評価を頂いており、さらなる要望として、ファンデーションをはじめとするベースメイク商品の展開が期待されていた。

2011年9月に上市した「アスタリフト ライトアナライジング モイスチャー ファンデーション」(Fig. 1)は、アスタリフトシリーズ初のベースメイク化粧品であり、写真フィルムやデジタルカメラの開発でこだわってきた「美しい肌色」に関する知見を盛り込んだ全く新しいコンセプトの実現を目指して開発された。肌の色は日常生活

のさまざまなシーンにおいて変化する照明光源によって時にはより美しく、時には好ましくない印象に変化する。照明光源は主に①光源の種類（分光分布）、②光源の強さ（照度）、および③配光パターン（光線の角度分布）、の3つの要因によって決まる。われわれは、これらの組み合わせによってさまざまに変化する女性の化粧顔の肌色印象を改善する検討を行なった。



Fig. 1 ASTALIFT Light Analyzing Moisture Foundation.

本誌投稿論文（受理2011年12月21日）

*富士フィルム（株）R&D統括本部
医薬品・ヘルスケア研究所
〒258-8577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577

*Pharmaceutical & Healthcare Research Laboratories
Research & Development Management Headquarters
FUJIFILM Corporation
Ushijima, Kaisei-machi, Ashigarakami-gun, Kanagawa
258-8577, Japan

**富士フィルム（株）R&D統括本部
画像技術センター
〒258-8538 神奈川県足柄上郡開成町宮台798

**Imaging Technology Center
Research & Development Management Headquarters
FUJIFILM Corporation
Miyanodai, Kaisei-machi, Ashigarakami-gun, Kanagawa
258-8538, Japan

***富士フィルム（株）
ライフサイエンス事業部 商品グループ
〒107-0052 東京都港区赤坂9-7-3

***Product Marketing Group
Life Science Products Division
FUJIFILM Corporation
Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052, Japan

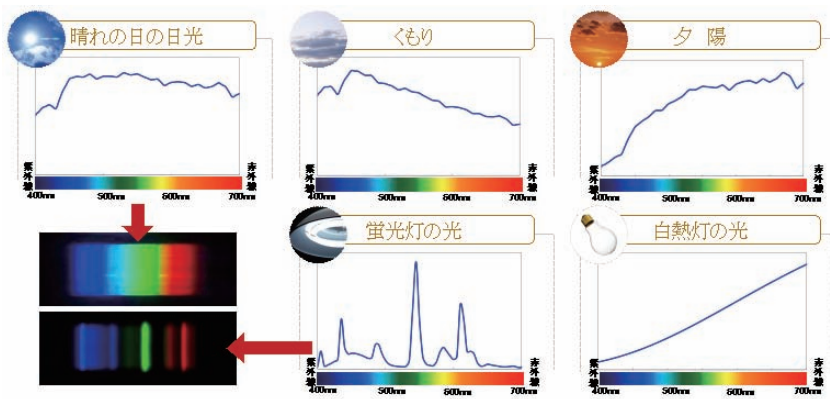


Fig. 2 Spectra from a variety of light sources in daily life.

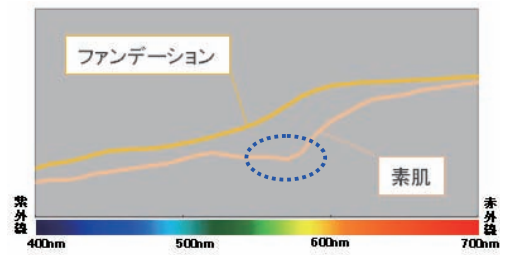


Fig. 3 Spectral reflectance of bare skin (Japanese) and conventional foundation.

2. ファンデーションの機能

メイクアップにおけるファンデーションの目的は、肌の表面的欠点（シミ、そばかす、毛穴の凹凸など）をカバーすることである。しかし、近年ではファンデーションの基本機能として、①欠点を隠すこと、に加えて、②自然に仕上がること、③化粧が崩れにくいこと、④乾燥した印象を与えないこと、などが要求されている。②は欠点はカバーしても厚化粧に見えないことを意味し、化粧仕上がりにおいて重要である。カバー力と透明感を両立することが理想であるが、「相反する性質を持ち、原理的に困難」と言われている¹⁾。しかし、美しい化粧仕上がりを目指す際の最終的なゴールは「表面的欠点はよくカバーするのに仕上がり自然なファンデーション」であると考えられ、これまでに大手化粧品メーカー各社がさまざまなアプローチによってこの課題に取り組んできた^{1), 2)}。

3. 好ましい肌色

3.1 さまざまな光源と肌色

われわれは日常生活において、分光分布（スペクトル）の異なるさまざまな照明光源のなかに置かれている（Fig. 2）。夕陽の射す屋外やレストランの白熱灯の光のなかでは人物の肌が美しく見える一方で、夜の電車や地下鉄の車内で窓に映りこんだ自分の顔を見てぎょっとするほど好ましくない印象を持つ、といったケースもみられる。このようにシーンによって肌が異なる印象を与えてしまうことに不満を感じ、改善したい、と思っている女性が8割以上いることが当社の調査結果で明らかになった³⁾。

一方、肌色にもさまざまな種類があり、それぞれ反射スペクトルが異なる。素肌の肌色は人種や性別、年齢、生活環境、季節やその日の体調などによって異なり、通常の印刷物や従来のファンデーションの肌色には大半の日本人の素肌が有する550～600nmの波長領域の「スペクトルの凹み」が無い点で素肌と大きく異なる（Fig. 3）。また、このスペクトルの凹みは透明感の高い肌ほど顕著であることが知られている。

人が肌色を認識する際には、照明光源のスペクトルと肌の反射スペクトルの掛け合わせた光を眼の視細胞が視感度に応じて刺激として受け、脳に伝達される。例えば、照明光源が同じ色温度（同じ色の光に見える）であっても、蛍光灯（3波長形）から太陽光に光源が変化すると、素肌とファンデーションの肌色の変化は違って認識される。①蛍光灯（3波長形）では相対強度がきわめて弱い黄色の波長領域の光が、太陽光においてはほかの波長領域の光と同程度の強度で含まれること（Fig. 2）、②素肌と比較してファンデーションの方が主に黄色の波長領域において局所的に反射率が高いカーブ形状を示すこと（Fig. 3）、の2つの原因によって、照明光源が蛍光灯（3波長形）から太陽光に変化すると、素肌と比較してファンデーションは黄色味が強調されて認識される（光源変化による黄ぐすみ）。同様の傾向は、タイプの異なる蛍光灯間（例えば、3波長形から普及形への変化）や、近年急速に普及が進んでいるLED光源（普及型）への変化でも起こる。ファンデーションを塗布した化粧肌が自然な仕上がりでなくなる原因はいくつか考えられるが、そのうちの1つがこのような光源依存性の素肌とのギャップであると考え、その改善を試みた。

3.2 光線の角度と肌色

地下鉄車内などのように、周囲が暗く、主に一方方向から光線があたるような配光パターンの照明環境では、好ましくない肌色印象となる（Fig. 4）。額や頬骨部のように車内上部の蛍光灯からの光線が正反射している部位は周囲と比較して明るく、かつ肌色が薄く見える（肌色の白とび）。一方、頬から顎側面に向けては蛍光灯か



Fig. 4 A snapshot of a woman on the subway.

らの正反射光は観察者には届かず、弱い散乱光のみが届くため、結果として暗く、肌色が濃く見える。このように、光線のアたる角度によっても眼に届く肌色は大きく異なってしまいます。そのため、照明光源の光線角度分布が不適切であると、加齢によって生じたたるみが目立ったり、目の下のクマが強調され、好ましくない肌色印象となる。

3.3 写真における好ましい肌色

富士フィルムの永年の写真フィルム開発の中で、「好ましい顔写真」を実現するために、「肌色のつながり」を良くすることが研究されてきた。すなわち、前節で述べたような明るさと色の濃さのギャップが、一枚の顔写真において小さくなるように、さまざまな工夫がなされている。特に明るい部位の肌色の彩度低下（肌色の白とび）を抑え、肌色が乗るような仕組みを撮影-現像-プリントのシステム全体の中で構築してきた。今回のファンデーション開発においては、2次元の顔写真における好ましい肌色を3次元の化粧肌で再現することを試みた。

4. さまざまなシーンにおける肌色印象の改善

4.1 光源変化による黄ぐすみ改良

従来ファンデーションにおける光源変化による黄ぐすみの原因である、光源依存性の素肌とのギャップを緩和するために、新規な有機-無機複合粉体「ライトアナライジングパウダー」を開発し、色材の一部を酸化鉄から有機顔料に置き換えた新ファンデーションを商品化した。50代女性の頬に従来ファンデーション（ベース処方）、新ファンデーションを等量塗布して反射特性を比較した結果、新ファンデーションは素肌の持つ550～600nmの波長領域の凹みを再現していた（Fig. 5）。

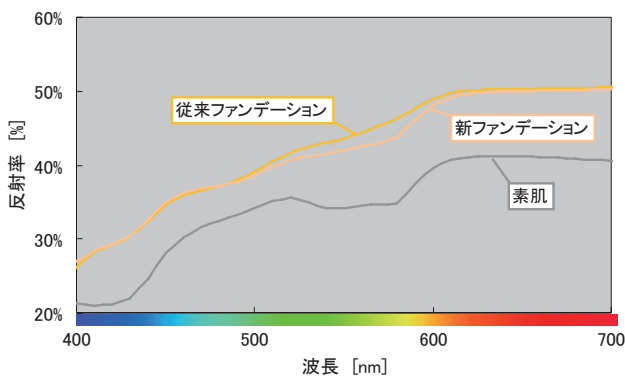


Fig. 5 Spectral reflectance of skin (bare cheek, female), with conventional foundation applied, and with LAP foundation.

従来ファンデーションと新ファンデーションを女性の頬に左右に半顔ずつ化粧感が同じになるまで塗布し、太陽光下で写真撮影した結果、新ファンデーションはより血色がよく自然で好ましい肌色印象となった（Fig. 6a）。

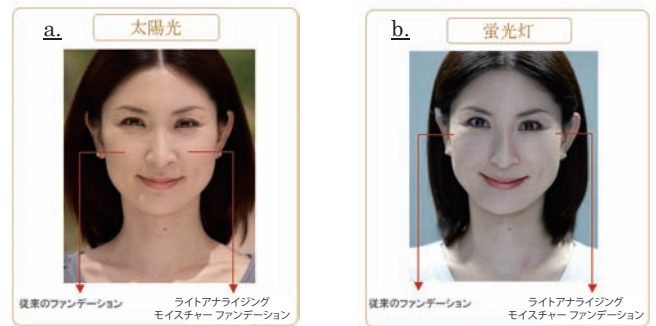


Fig. 6 Photograph of a woman's face (a. under sunlight at noon, b. under a fluorescent lamp), with the right side of the face coated with conventional foundation, and the left with LAP foundation.

4.2 肌色のつながり改良

正反射方向に肌色の光を返す特性を有するライトアナライジングパウダーを配合した新ファンデーションと従来ファンデーションをそれぞれモデルシート上に等量塗布し、正反射から角度がずれた方向までの明度、彩度、色相角を分光ゴニオメーター（ -45° 入射）で比較した結果、新ファンデーションは角度による彩度の変化が抑制された（Fig. 7）。

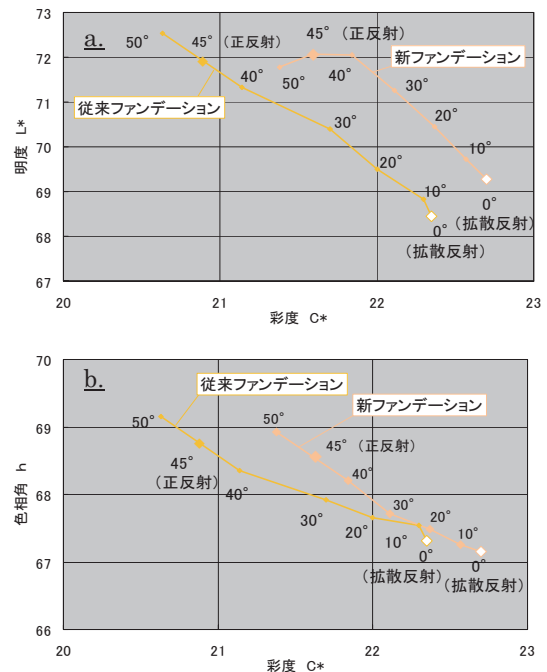


Fig. 7 Goniochromatic characteristics of conventional foundation and the new foundation (a. lightness vs. chroma, b. hue angle vs. chroma).

従来ファンデーションと新ファンデーションを女性の頬に左右に半顔ずつ化粧感が同じになるまで塗布し、暗室中で頭上だけに蛍光灯を配して写真撮影した結果、新ファンデーションは肌色のつながりが改善し、肌色印象も改善した（Fig. 6b）。

5. そのほかの特性

5.1 カバー力

アスタリフト ライトアナライジング モイスチャー ファンデーションは、「シミ」などの肌上にある気になる部分のカバーも実現している (Fig. 8)。

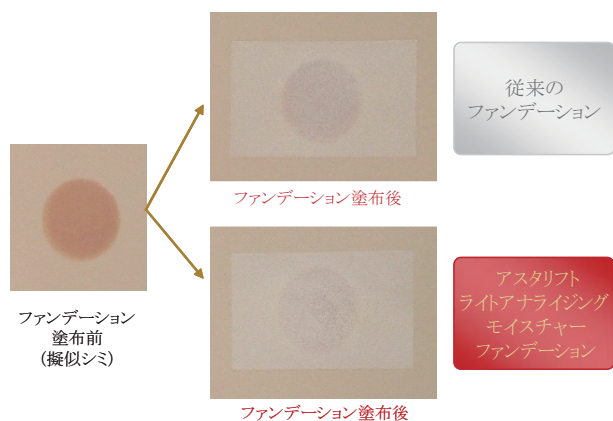


Fig. 8 Coverage effect of the new foundation compared with conventional foundation.

5.2 保湿力

本ファンデーションには、美容成分としてアスタリフト スキンケアシリーズの共通成分であるアスタキサンチンと水溶性コラーゲンを配合し、潤いを保持するように設計した (Fig. 9)。

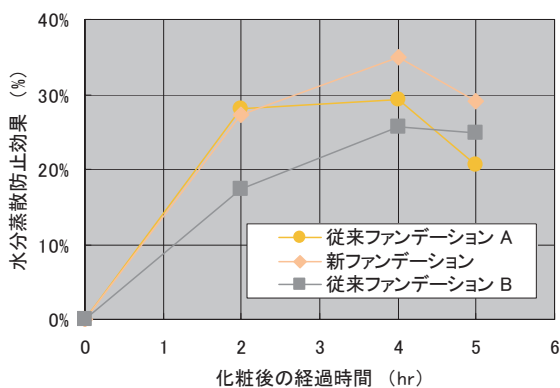


Fig. 9 Comparison of the protection efficiency against water evaporation from the skin surface (FF: new foundation, A and B: conventional foundations).

5.3 耐汗性, 耐皮脂性

使用時に発汗により分泌される汗や皮脂に対し、化粧崩れしにくくするために「耐汗性」、「耐皮脂性」を付与している (Fig. 10)。



Fig. 10 Water repellency of the new foundation compared with conventional foundation.

5.4 使用感

パウダーファンデーションに関しては、従来の製法では困難なふんわり、しっとりとした使用感をケーキ製造方法の最適化により実現している。

6. まとめ

今回報告したアスタリフト ライトアナライジング モイスチャー ファンデーションは、アスタリフトシリーズ初のベースメイク化粧品であり、「光と色の富士フィルム」ならではの独自コンセプトに基づいた特徴ある商品となっている。今回、新たに開発したライトアナライジングパウダーにより、肌色の照明光源依存性を素肌に近づける分光反射特性と、肌色のつながりをなめらかにする肌色の反射角度依存性を実現した。

今後もライトアナライジングパウダーをさらに進化させ、ユーザーベネフィットの高い機能性化粧品を開発し、女性のQOL向上に貢献していきたい。

参考文献

- 1) 勝山智祐. ファンデーションの機能と今後の開発課題. 第140回FJセミナー予稿集. 2-6 (2010).
- 2) 勝山智祐. 赤色透過パウダーを用いたファンデーションの開発. 第149回FJセミナー予稿集. 2-6 (2011).
- 3) FUJI GROUP NEWS RELEASE. 2011-6-27. http://www.fujifilm.co.jp/corporate/news/articleffnr_0526.html.

(本報告中にある“アスタリフト”, “ASTALIFT”, “Light Analyzing” は富士フィルム (株) の登録商標です。)