

## Cary 60 UV-Vis DRA を用いた コンシーラーの色の解明

Agilent Cary 60 UV-Vis に内部拡散反射アクセサリを  
組み合わせることにより、色特性をすばやく正確に特定



### 著者

Ciaran Worth  
Agilent Technologies, Inc.

### 概要

見栄えおよび肌色との調和は、消費者が化粧品を選ぶ際の重要ポイントであることから、化粧品業界では色を正確に定量することが最重要視されています。使用される染料や色素のバリエーションは数千種類にもおよぶ可能性があり、それを正確に区別して分類できれば、マーケティング、品質管理、および新製品の設計に大いに役立ちます。

このアプリケーションノートでは、内部拡散反射アクセサリ（DRA）を装着した Agilent Cary 60 UV-Vis 分光光度計と Agilent Cary WinUV Color ソフトウェアを使用して、異なる着色の複数のコンシーラーの色座標を測定した結果を考察します。

## はじめに

一般に、メイクアップ品、石鹸、ローションなどの化粧品には、塗布したときに特定の効果を達成するため、または商品棚で消費者の目を引くために、着色剤を添加することが必要になります。製品の安定性の強化、彩度の向上、消費者の安全の確保、および生産コストの削減を目指して、染料や色素の開発が絶え間なく続けられています。新しい原料を採用する際には、製品ライン全体にわたって色の一貫性を確保するために、品質管理試験を実施する必要があります。業界が抱えるこれらの各ニーズを満たすためには、製品を特性解析するための分析法が堅牢でなければなりません。着色剤の主な指標の1つとして、紫外-可視光への反応が挙げられます。メイクアップ品をはじめとする化粧品は、吸収、鏡面反射、拡散透過、拡散反射など、光と複雑に相互作用する可能性があり、このような相互作用が色、光沢、紫外線防護などの特性に影響します。

これらの相互作用を分析するために使用されている有力な手法が、Internal UV-Vis DRA などの積分球を使用した UV-Vis 分光分析です。Cary 60 UV-Vis DRA は、Agilent Cary 60 UV-Vis 分光光度計 (図 1) の内部に装着されるアタッチメントであり、拡散反射ポリテトラフルオロエチエン (PTFE) でコーティングされた球形空洞、UV-Vis ビームの入口ポートと出口ポート、専用の検出器を備えています (図 2)。



図 1. Agilent Cary 60 UV-Vis 分光光度計

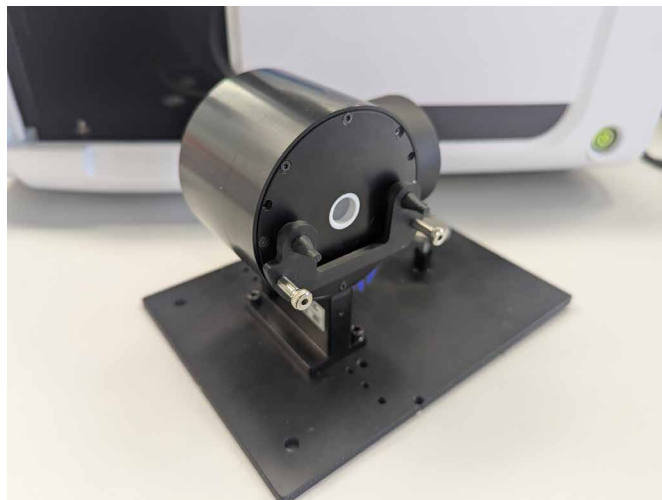


図 2. 薄膜ホルダを取り付けた、Agilent Cary 60 UV-Vis 分光光度計用の拡散反射アクセサリ

サンプルを入口ポートにセットした場合、サンプル中を拡散透過した光を収集できます。その際の損失は、従来の透過率測定と比べてわずかです。同様に、サンプルを出口ポートにセットした場合は、積分球によって鏡面反射光と拡散反射光を測定できます。

このアプリケーションノートでは、Internal DRA を装着した Agilent Cary 60 UV-Vis 分光光度計と Agilent Cary WinUV Color ソフトウェアにより、着色の異なる複数の粉末コンシーラーを測定し、その色座標を正確に特定した結果を取り上げます。

実験方法

サンプル調製

市販のコンシーラーキットから、それぞれ色が異なる 6 種類の粉末コンシーラーサンプルをキムワイプで取り、透明のプラスチックシート上に広げました（図 3）。  
このシートは片面が粗くなっており、この面を使用してコンシーラーをしっかりと保持させました。図 4 に示すように、DRA の反射ポートに取り付けた固体薄膜サンプルホルダを使用して、サンプルを反射モードで測定しました。また、コンシーラーが付着していないブランクプラスチックシートを反射ポートにセットして、反射率ベースラインを採取しました。

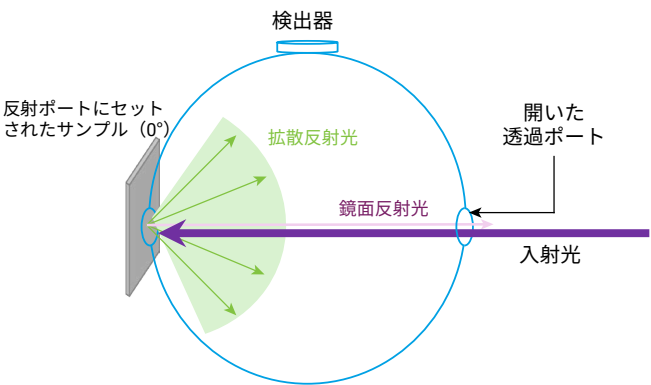


図 4. Agilent Cary 60 UV-Vis 分光光度計用の DRA における光の拡散反射の概略図

相対反射率スペクトルの採取と色座標の計算には、Color アプリケーションで表 1 の設定を使用しました。

表 1. コンシーラー分析に用いた Agilent Cary WinUV Color ソフトウェアの設定

| パラメータ  | 設定値                   |
|--------|-----------------------|
| スキャン範囲 | 830 ～ 360 nm          |
| データ間隔  | 1 nm                  |
| Y モード  | %R                    |
| SBW    | 1.5 nm                |
| 平均時間   | 0.100 秒               |
| ビームモード | ダブル                   |
| CIE 光源 | CIE A                 |
| 視野     | 2 °                   |
| 色空間    | 三刺激、色度 xyz、CIE L*a*b* |

Cary WinUV Color ソフトウェアでは、国際照明委員会（CIE）表色系などの標準表色系を含む色座標系に対して、複数の計算オプションを選択できます。ソフトウェアでメソッドを開発する際には、それぞれ光源が異なる複数の色空間の計算を同時に行うようにすることも可能です。このアプリケーションノートでは、CIE 光源 A を選択し、三刺激色空間、色度色空間、および CIE L\*a\*b\* 色空間の値を計算しました。

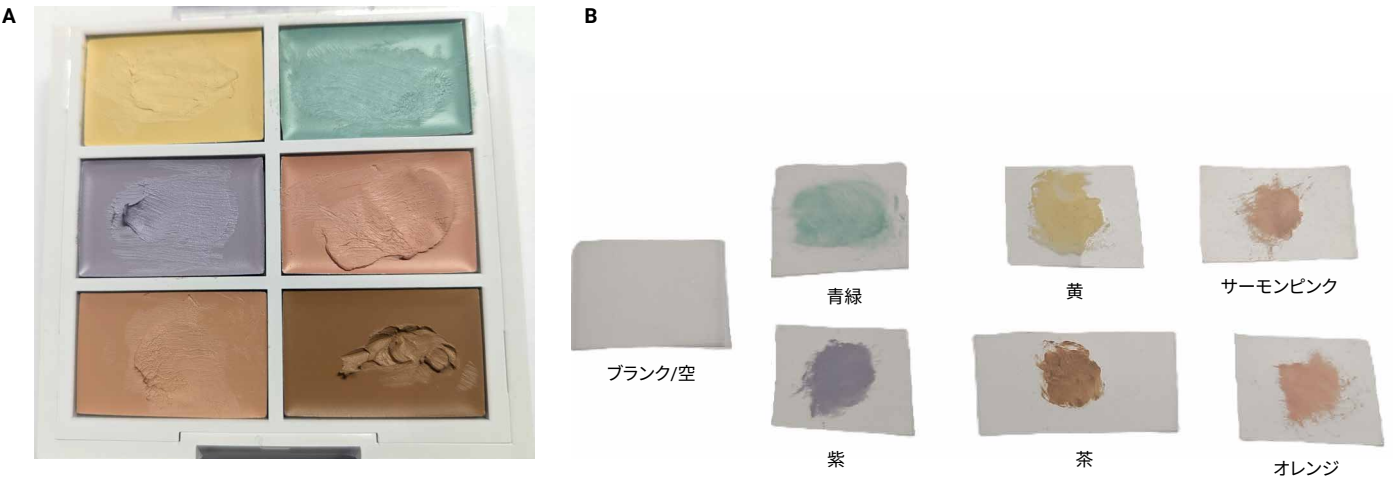


図 3. コンシーラー製品 (A) と、プラスチックシート上に広げたコンシーラーサンプル (B)

結果と考察

図 5 のスペクトルは、6 種類のコンシーラーサンプルで得られたものです。

表 2 に、各コンシーラーで採取したスペクトルについてソフトウェアが自動的に計算した三刺激、色度、および CIE L\*a\*b\* の値を示します。ソフトウェアでは、図 6 に示す色度プロットのような色座標データのグラフも生成されます。

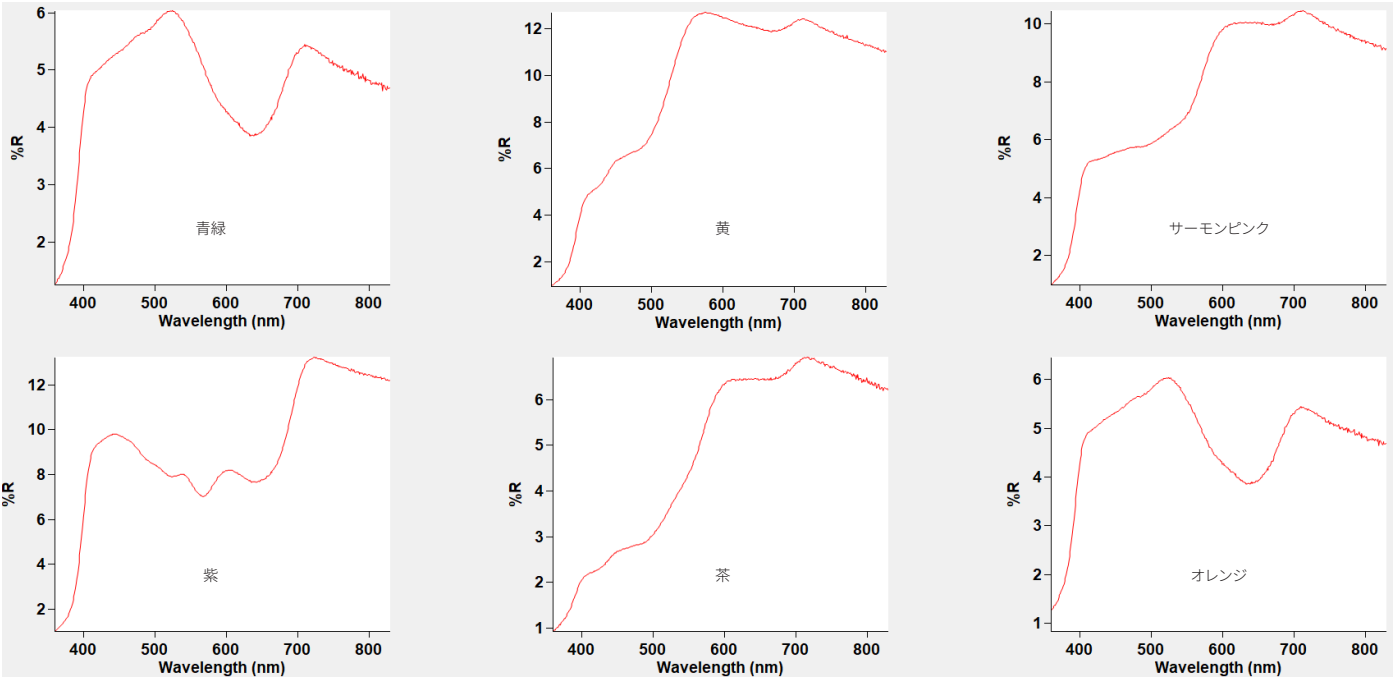


図 5. さまざまな着色のコンシーラーの反射率スペクトル（%R）

表 2. 6 種類のコンシーラーサンプルの色の計算値

| サンプル    | 三刺激 (x, y, z)            | 色度 (x, y, z)           | CIE L*a*b* (L*, a*, b*)   |
|---------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| 青緑      | 4.9249, 4.9781, 1.9306   | 0.4162, 0.4207, 0.1631 | 26.6723, -6.3083, -2.1414 |
| 黄       | 13.1737, 11.6452, 2.3054 | 0.4857, 0.4293, 0.0850 | 40.6466, 2.4029, 17.3391  |
| サーモンピンク | 9.9893, 8.1510, 2.0011   | 0.4960, 0.4047, 0.0994 | 34.2953, 8.0542, 10.0900  |
| 紫       | 8.6970, 7.7909, 3.3097   | 0.4393, 0.3935, 0.1672 | 33.5436, 1.1472, -5.1980  |
| 茶       | 6.3888, 5.1562, 0.9691   | 0.5105, 0.4120, 0.0774 | 27.1752, 7.6206, 14.2657  |
| オレンジ    | 10.9768, 8.7634, 1.8243  | 0.5090, 0.4064, 0.0846 | 35.5246, 9.9324, 14.5368  |

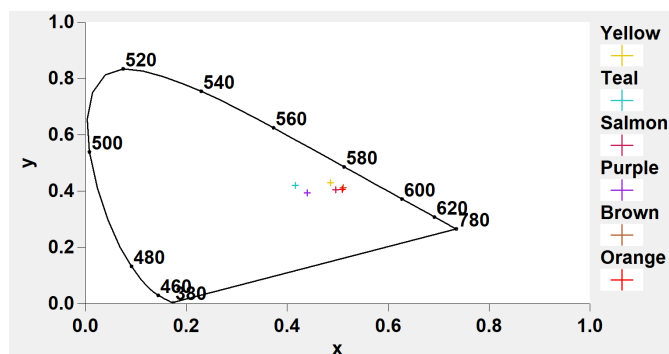


図 6. Agilent Cary WinUV Color ソフトウェアによるコンシーラーサンプルの色度値プロット

## 結論

DRA を装着した Agilent Cary 60 UV-Vis 分光光度計と Agilent Cary WinUV Color ソフトウェアは、化粧品の反射特性を分析できる、シンプルでありながらパワフルなソリューションです。DRA は透過モードおよび反射モードでの幅広い化粧品サンプルの測定に最適なツールです。サンプルホルダも利用できるため、液体、粉末、およびゲルの測定にも対応できます。データの収集も迅速で信頼性が高く、ソフトウェアでは、データを再計算するだけで、複数の光源による測定値を幅広い色座標系で解析できます。以上より、色にもとづく品質管理およびカラーマッチングアプリケーションには、この組み合わせが非常に適していると言えます。

## 詳細情報

- Agilent Cary 60 UV-Vis 分光光度計
- Cary 60 UV-Vis 拡散反射アクセサリ
- Agilent UV-Vis および UV-Vis-NIR 分光光度計による色測定
- UV-Vis アプリケーション用 Cary WinUV ソフトウェア
- UV-Vis 分光光度計および分光光度法に関する FAQ
- UV-Vis アプリケーションガイド

ホームページ

[www.agilent.com/chem/jp](http://www.agilent.com/chem/jp)

カスタムコンタクトセンター

0120-477-111

[email\\_japan@agilent.com](mailto:email_japan@agilent.com)

本製品は一般的な実験用途での使用を想定しており、医薬品医療機器等法に基づく登録を行っておりません。本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。

DE-005999

アジレント・テクノロジー株式会社  
© Agilent Technologies, Inc. 2025  
Printed in Japan, May 19, 2025  
5994-8278JAJP