

# 反射物体色測定、照明および受光の幾何学的条件の検討 (6)

## Study on Geometric Conditions for Reflection Measurement (6)

鈴木 健一 (株) 村上色彩技術研究所  
馬場 護郎 //

Kenichi Suzuki  
Gorow Baba

### 1. はじめに

工業規格に定められている、反射物体色を測定するための、照明および受光の幾何学的条件について検討するために、反射特性の異なる様々な試料を用意し、変角式装置並びに積分球装置を用いた分光測色を行い、各試料の反射光空間分布と、幾何条件ごとの測色値の傾向などを調べ、考察を続けている。

前々報まで<sup>1)~4)</sup> および別報<sup>5)</sup> では、標準白色面を含む各種白色面、色彩計の検査などに用いられるカラータイル、艶消剤により光沢度に段階を設けたラッカーペイント塗装面等を試料とし、変角測定時の受光角毎の分光反射率分布の変化と、積分球による測色値との関係について報告した。

国際照明委員会 (CIE) では、1995年に TC 2-39 Geometric Tolerances for Color Measurementsを組織し、幾何条件の許容差についての見直しを進めており、1999年6月の会議にて新しい提案があり、実験を行った後に審議される予定となっている。

この提案の中で、従来の規格と異なる特徴的な点としては、試料面法線方向の光線軸角度の許容差を小さくすること、積分球の鏡面反射成分を除去するための光トラップに対して具体的に開き角を規定すること、各光線軸と光線束の傾きに対する許容差を、レベルA・B・Cとして3段階に区別することなどがあり、異機種間 (メーカー間) の測定値の差が小さくなることや、その差の原因が理解しやすいこと (あるいは予測できること) が期待される。

前報<sup>6)</sup> では、この提案を検討する実験として、積分球の正反射トラップの大きさを便宜的に  $\phi 10 \sim 50$  mmの5段階に設け、これまでの試料に対して、トラップ径毎の測色値の比較を行った。

その結果から、高光沢試料の鏡面反射成分を除去できるトラップ径の目安や、艶消し面 (ほとんど無光沢なもの) では、トラップの

有無や大きさを問わず、ほぼ様な測色値となることなどが判った。

半艶面では、鏡面反射除去の度合いに比例する、測色値の彩度、明度の変化が見られたが、実験に設定したトラップの最大径でも、除去は不十分であり、変角測定の結果からも半艶面の鏡面反射光の幅はかなり大きいことが判っている。

今回の実験では、これまでの測定試料に、インクジェットプリンタの各種用紙や、織物、金属面などの実用的試料を追加し、これらの反射特性を調べるとともに、前報と同様に積分球のトラップ径を変えた場合の測色値の変化も調べる。また、CIEの提案をより意識し、積分球のトラップ径の大きさの段階を半頂角 (光軸に対して光束がなす円錐の半頂角) で示し、 $1.4^\circ$  ( $\phi 10$  mm) を最小として  $2^\circ \sim 11^\circ$  ( $\phi 77$  mm) まで  $1^\circ$  ずつに設けた。

$11^\circ$  以上は隣に並んでいる測定光開口と重なってしまうので行わない。

### 2. 測定結果と考察

Fig. 1 に、3種類のプリンタ用紙にインクジェットプリンタでマゼンタを濃く印刷した面について、トラップの大きさを変えて測色した時の  $C^*$  の変化をグラフにした。試料名の ( ) 中には、 $60^\circ$  光沢度測定値を示した。また、同程度の光沢であるラッカーペイントの緑色塗装面での結果もプロットしてみた。

ファイン専用紙は無光沢で、トラップの大きさに影響されず、ほとんど様な測定値を示しており、前回の報告に一致している。

光沢紙と光沢フィルムは、鏡面反射成分が除去されるほど彩度が高くなり、半頂角  $6^\circ$  以上のトラップでは測定値の変化がほとんど無く、鏡面反射が充分除かれたと見られる。しかし、塗装面は前回同様に、半頂角に比例した変化を続け、 $11^\circ$  でも鏡面反射を除去しきれていない様子である。

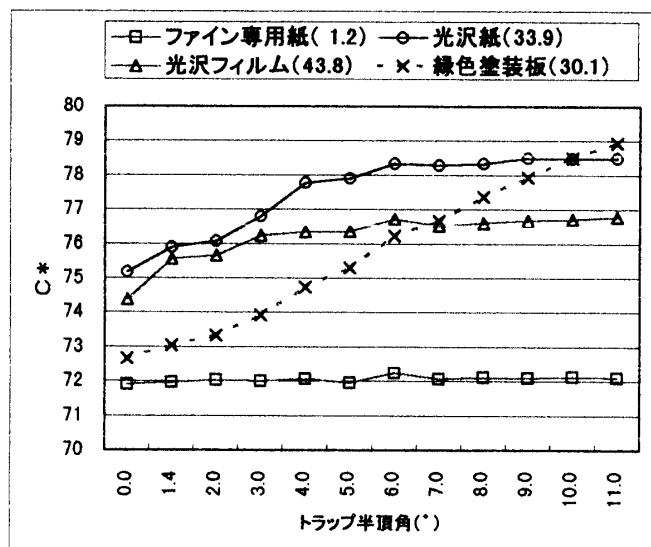


Fig. 1

塗装面は艶消し剤の混入量を変えるだけで光沢度を調整したものだが、プリンタ用紙は印刷後の質感を重視し、反射特性を工夫した表面処理がなされていることは、カラーフォーラム'98での弊社の報告<sup>7)</sup>にもある。

Fig. 2にこれらを変角測定した時の、受光角ごとの反射率（便宜的にマゼンタはXを、緑はYを用いた。）の変化をグラフにした。プリンタ用紙と塗装面は正反射光のスノの広がり方が大きく異なっている為、光沢度測定値では同程度なのにも関わらず、トラップに鏡面反射を除かれる度合いに違いが出た。

以前より、半艶から艶消しにかけての鏡面反射光の幅と光沢度の関係を細かく調べたいと考えてはいるが、安定して且つ都合の良い光沢段階の試料を作製するのは困難であり、課題を残している。

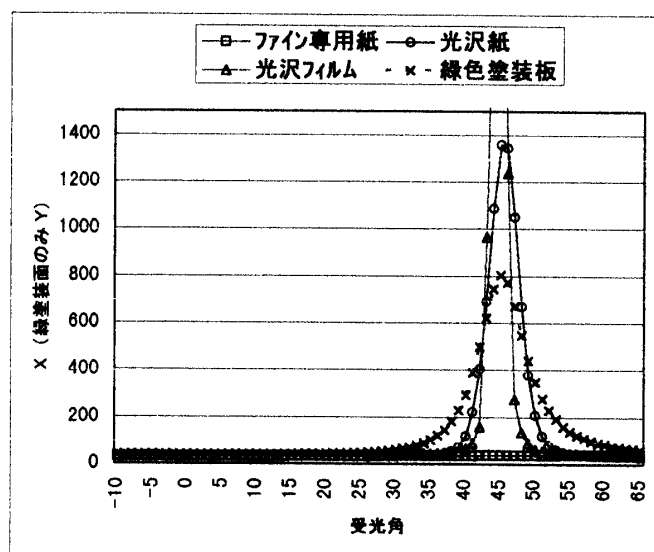


Fig. 2

Fig. 3には、青色織布の積分球と45/0測定での分光反射率分布を示した。用意した布は見た目に青色で無地であるが、裏糸は黒で、青糸の方向は決まっているので、光の反射に方向性がある。

グラフ中で「-a・b・c」としたのは、測定光軸に対する試料の向きの区別である。

45/0では、向きにより極端に分光分布が異なるのに対し、積分球ではどの向きにセットしても同じ分光分布が得られ、45/0の各向きの平均値的な値を示している。

これによると、この試料の場合、積分球であれば、あまり気遣うことなく再現良く測色できるということになるが、青糸の鮮やかさを強調した測色値が欲しいとなると不向きということになってしまう。

光学条件を選択するには、試料の特性と、測色目的の両面を考慮する必要がある。

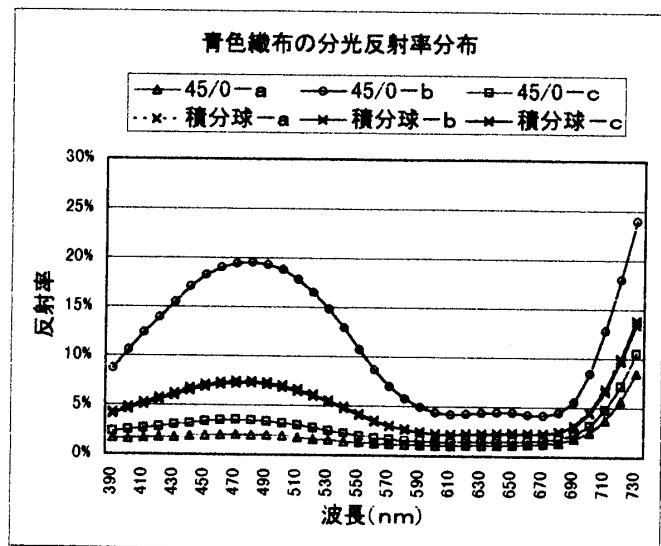


Fig. 3

#### 引用文献

- 1) 鈴木・馬場：反射率測定の幾何条件の検討(1), カラーフォーラム'97
- 2) 鈴木・馬場：同上(2), 平成9年度 日本色彩学会 関西支部大会
- 3) 鈴木・馬場：反射物体色測定の照明および受光の幾何学的条件の検討(3), カラーフォーラム'98
- 4) 鈴木・馬場：同上(4), 日本色彩学会 第30回 全国大会
- 5) Baba & Suzuki: Analytica Chimica Acta Vol. 380, p173(1999)
- 6) 鈴木・馬場：同上(5), カラーフォーラム'99
- 7) 小谷・馬場：インクジェットプリントの用紙による見えの変化, カラーフォーラム'98