

蒙古斑および静脈の測色事例報告：静脈錯視の理解のために

Case reports on the colorimetric measurement of Mongolian spot and human vein: for better understanding of vein color illusion

酒井英樹 Hideki Sakai 大阪市立大学生生活科学部 Osaka City University

Keywords: 蒙古斑, 静脈錯視, 肌色.

1. はじめに

ヒトの腕などで青く見えている静脈の色が、デジタルカメラで撮影した画像から、物理的にはほぼ灰色であり、青く見えるのは錯視現象であるとの指摘がある^{1, 2)}。北岡氏によって静脈錯視^{3, 4)}と名付けられたこの現象は、大変身近な色彩錯視の一つであり、ある色に見えるからといって必ずしも物理的にその色であるとは限らない、ということを示す好例と言える。さらに、色彩教育の観点からも、興味深い題材である。その理由として、肌表面で青く見える静脈の色、および、同じく青く見える蒙古斑の色が、物理的には青くないという指摘は、これまでも報告されているが⁵⁻⁸⁾、科学雑誌を含むメディア、インターネットでは、「短波長である青色光は皮膚内部で散乱されやすく、赤黒い色をした静脈に到達する前に散乱・反射されて戻ってくるため、静脈上の皮膚色は、物理的に青くなっている(散乱光説)」と、物理的に青いことを前提として、その理由を散乱という光学現象で説明しているものが多く見受けられるからである。

Kienle et al.⁵⁾, Doi et al.⁸⁾の光学シミュレーションによると、静脈や蒙古斑は物理的に青くはなく、周辺の皮膚色に比べて相対的に赤みが少なく、彩度が低く、色対比の効果などによって心理的に青く見えていると考えられる。

ただし、問題が複雑なのは、皮膚色には個人差、個人内でも状態差があり、そもそも一定の皮膚の色が存在せず、また、皮膚のような半透明物質は、照明の当て方によって色が変化しやすく、測色値が測定方法に依存する点が挙げられる⁹⁾。つまり、観察する条件によっては、実際に(物理的に)青くなることも一概には否定できない。あわせて、蒙古斑や静脈の測色値の報告は多くはなく、誤解が生じやすい状況にある。

以上のことから、静脈錯視¹⁻⁴⁾を正しく理解す

るために、その原因となる刺激値を定量化しておくことには意義があると思われる。そこで、本研究では、蒙古斑および腕の静脈について、分光測色した結果、色相としては黄赤であったことを報告する。これらは、あくまで事例報告であり、物理的にも青い蒙古斑や静脈の存在を否定するものでない。しかし、少なくとも、それらが青く見えるためには、必ずしも物理的に青い必要はないことを示す事例であり、静脈錯視を支持するものである¹¹⁾。

2. 蒙古斑の測色事例

1歳11ヶ月男児の臀部付近の蒙古斑およびその周辺の臀部(図1, 注2)を、保護者の了解の下、接触式分光測色計(ミノルタ製 CM-2600d)で物理測色した。測色条件は、拡散照明(照明径11mm)、8度受光(測定径8mm)、正反射光除去とした。蒙古斑、その周辺臀部をそれぞれ3カ所測定し、得られた分光反射率から、マンセル値(2度視野, C光)と $L^*a^*b^*$ 値(2度視野, D65)を算出した(図2)。ここで、皮膚は、照明の当て方の影響を受けやすいため⁹⁾、測色計によって得られた数値が、日常的な観察条件(ほぼ均一な照明が臀部全体に照射されている)のものとは大きく異なっている可能性がある。そこで、臀部全体に白色蛍光灯が当たっている状態で、マンセル色票(Munsell Book of Color, 光沢版, 色相2.5単

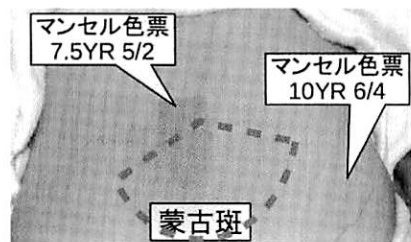
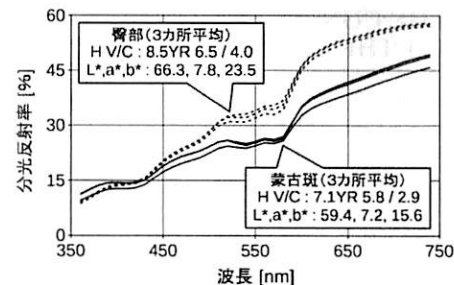
図1 蒙古斑(点線囲み)^{注2)}とマンセル色票

図2 蒙古斑及び臀部の分光反射率(分光測色: コニカミノルタ CM-2600d)

位, 明度1単位, クロマ2単位間隔)を使った視感測色も行った^{注3)}。その結果、臀部(測定値8.5YR 6.5/4.0)、蒙古斑(測定値7.1YR 5.8/2.9)とも実際のマンセル色票とほぼ一致していることが確認できた。図1に、測色値に近いマンセル色票(臀部: 10YR 6/4, 蒙古斑部: 7.5YR 5/2)を併置した様子を示す。

以上から、今回使用した測色計による値は、日常的な観察条件における蒙古斑部の色の見えと一致しており、青く見える蒙古斑の色が、物理的にはYR(黄赤)である事例として報告する。

3. 腕の静脈の測色事例

成人男性の内側前腕部および静脈部を、分光カメラ(エバジャパン製 GS-1)で物理測定した。前腕全体をD65蛍光灯(東芝, 色比較・検査用)20W2灯でおよそ600 lxに照射し、白色塗装紙(日本色彩研究所製, 無彩色明度N9.30)を反射基準として、分光反射率を得た後、その反射率から $L^*a^*b^*$ 値(2度視野, D65)を算出した(図3)。

その結果、前腕部、静脈部とも、色相としては

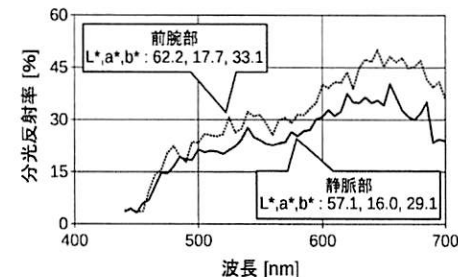


図3 前腕部及び静脈部の分光反射率(分光測色: エバジャパン GS-1)

$a^*, b^* > 0$ であった。しかし、著者の目には静脈部には青みを帯びているように見え、JIS標準色票を併置するのではなく、前腕部から10cmほど離れた場所において、対比等の効果も含めて視感測色すると、10B 4/2相当であった。

以上から、青く見える静脈が、物理的には $a^*, b^* > 0$ (黄赤)である事例として報告する。

注1) 本報告は、散乱光説を否定するものではないが、散乱光説で説明する場合は、物理的に青いという測定結果があってから議論を進めるべきであろう。

注2) 白色蛍光灯の下で観察すると、臀部の大部分は黄みがかっていたが、その中で、明らかに青みを帯びているように見える痣があり、その領域(図1の点線囲み)を蒙古斑と判断した。著者の体験として、蒙古斑部に強い青みを感じ、測色結果やマンセル色票などの手がかりがなければ、物理的に青くないとは信じがたかった。

注3) 物理的な色の測定が目的であるため、色対比の影響を極力受けないように、チップ状のマンセル色票(幅20mm, 高さ40mm)を皮膚の上に併置した状態で、視感測色(色の比較)を行った。

参考文献

- 1) “青い”静脈 実は“灰色”, 京都新聞, 2014年6月25日朝刊記事
- 2) 北岡明佳: 色の錯視いろいろ (13) 静脈の色の錯視, 日本色彩学会誌38 (2014) pp. 323-324
- 3) 北岡明佳: 色の錯視いろいろ (14) 静脈の色の錯視・その2, 日本色彩学会誌38, 印刷中
- 4) 北岡明佳: 静脈錯視, <http://www.psy.ritsumei.ac.jp/~akitaoka/veinillusion.html> (参照日2014.8.20)
- 5) A. Kienle et al.: Why do veins appear blue? A new look at an old question, Applied Optics 35 (1996) pp. 1151-1160
- 6) 下桐実雅子, 赤い血が流れる静脈は、なぜ青く見える?, 毎日新聞2005年11月23日記事
- 7) 酒井英樹: 当てにならない眼〜記憶色〜, A・F・TジャーナルVol.45 Spring (2011) p.1
- 8) M. Doi, A. Kimachi, S. Nishi, S. Tominaga: Simulation of Blue Skin Color caused by Melanin Concentration, Proc. 12th International AIC Congress (2013) pp. 201-204
- 9) 日本色彩学会編, 第23章肌の色, 新編色彩科学ハンドブック第3版, 東京大学出版 (2011)