仮性同色表（程度判定表）の評価

石黒 進・秋山 真紀・田辺 詔子・深見嘉一郎

名古屋第一赤十字病院
視覚研究所

Evaluation of Pseudoisochromatic Plates for Grading

Susumu Ishiguro, Maki Akiyama, Shoko Tanabe, Kaitiro Hukami

Japanese Red Cross Nagoya First Hospital
Institute of Visual Science

要 約

先天性色覚異常者886名に対しては東京医科大学式色覚検査表（以下、TMC表）と石原・大熊表の成績から、またこの集団とは重複しない別の先天性色覚異常者1000名に対しては国際版石原式色覚検査表（以下、石原表）の分類表（程度判定もかねる）の成績から、仮性同色表による程度判定の妥当性を検討した。

TMC表では二色型色覚（色盲）の20.1%が中等度または弱度と判定された。一方、異常三色型色覚（色弱）の33.4%が強度と判定された。石原・大熊表では二色型色覚の53.8%が中度以下に判定され、異常三色型色覚の10.9%が強度と判定された。石原表では全体の85.9%が色盲（強度）と判定された。また、TMC表と石原・大熊表の二つの表で判定結果が一致する場合は少なかった。

この様に、仮性同色表による判定は実際の程度を示さない場合が多い。その理由として、程度表に使用されている色（地色と図形色）の色差が色覚異常者の異常の程度を判定するうえで適切ではないためであることを、FarnsworthのUniform Chromaticity Scale Diagram (UCSD)¹⁾によって説明した。

Abstract

In order to evaluate the validity of grading plates, the results of the TMC Plates and Ishihara - Okuma Plates of 886 subjects, and those of the Ishihara tests of 1,000 subjects were reviewed. Color vision defects of all the subjects were diagnosed with a battery of color vision tests including anomaloscope. With the TMC Plates, 20.1% of dichromats scored moderate or mild degree and 33.4% of anomalous trichromats scored high degree. With the Ishihara-Okuma Plates, 53.8% of dichromats scored moderate or mild degree and 10.8% of anomalous trichromats scored high degree. In each subject, diagnoses of two plates were often different. With the Ishihara test, 85.9% of anomalous trichromats were judged to be dichromats. Thus, results of grading plates are rather inconsistent with real degrees of color vision defects. The reason of such inconsistency is well explained when the colors used in the plates are plotted on Farnsworth's Uniform Chromaticity Scale Diagram.

連絡先 (〒453) 名古屋市市中村区道下町 3 - 35

名古屋第一赤十字病院 眼科 石 黒 進

Tel. 052-481-5111

Key words : congenital color vision defect, pseudoisochromatic plates, degree of color vision defect

I. 緒 言

一口に色覚異常と言っても、その中には正常者とほとんど大差のない軽度のものから、信号灯の色が容易に判別出来ないほどの強度の色覚異常まで色々ある。これらを全く同じ「色覚異常」とまとめてしまうことは問題である。個々の色覚異常者の程度をしっかりと把握し、それに応じての職業適性や日常生活の注意に関する指導・助言が行われることが大切である。そこで、仮性同色表には程度判定用の表が含まれているものが多いので、それらによって程度判定が出来るかを検証してみた。

II. 対象及び方法

先天色覚異常者886名（A群）とこの集団とは重複しない先天色覚異常者1000名（B群）の二つの集団について検討した。A群とB群のアノマロスコープによる病型分類は表1に示す通りであった。

表1. 対象とした先天色覚異常の病型分類

	A 群	B 群
第一色盲	1 0 0	8 9
第二色盲	2 9 8	2 4 2
第一色弱	1 3 7	1 4 4
第二色弱	3 5 1	5 2 5
合計	8 8 6	1 0 0 0

A群では東京医科大学式色覚検査表（以下、TMC表）と石原・大熊表の成績、B群では国際版石原式色覚検査表（以下、石原表）の成績を検討した。判定基準は、それぞれ各表に規定された通りに行った。すなわち、TMC表では、程度表の二つある数字が両方読めれば弱度、左の数字が読めて、右の数字が読めなければ中等度、両方読めなければ強度である。石原・大熊表では、誤りのないものは微度、Ⅴ表またはⅥ表のみの誤りは軽度、Ⅲ表またはⅣ表の誤りは中度、Ⅰ表またはⅡ表の誤りは強度である。石原表で

は、二つある数字が両方読めなければ赤緑色盲（強度）、一数字だけ読めるものは赤緑色弱（軽度）と以前程度表としても使われていたのでこの分類で検証した。石原・大熊表と石原表では第一異常と第二異常の分類も同時に判定されるが、それはここではふれない。

III. 結 果

これらの仮性同色表による色覚異常者の程度判定結果は以下ようになった。

TMC表による程度判定結果は表2である。二色型色覚（いわゆる色盲）は、強度、異常三色型色覚（いわゆる色弱）は中等度または弱度と判定されるのが妥当であるが、異常三色型色覚で強度と判定された者が163名（33.4%）と約1/3いた。

石原・大熊表による程度判定結果は表3である。強度と判定された異常三色型色覚は、53名（10.9%）であるが、中度以下と判定される二色型色覚が214名（53.8%）と半数以上いた。

石原表による判定結果は表4である（分類不明 4名）。異常三色型色覚であるのに赤緑色盲（強度）と分類された者が534名（80.0%）い

表2. TMC表による程度判定

	二色型色覚（色盲）	異常三色型色覚（色弱）
弱度	7（1.8%）	118（24.2%）
中等度	73（18.3%）	207（42.4%）
強度	318（79.9%）	163（33.4%）
合計	398（100%）	488（100%）

表3. 石原・大熊表による程度判定

	二色型色覚（色盲）	異常三色型色覚（色弱）
微度	6（1.5%）	117（23.9%）
軽度	27（6.8%）	143（29.3%）
中度	181（45.5%）	175（35.9%）
強度	184（46.2%）	53（10.9%）
合計	398（100%）	488（100%）

表4. 国際版石原式色覚検査表による程度判定

	二色型色覚 (色盲)	異常三色型色覚 (色弱)
軽度 (色弱)	3 (0.9%)	134 (20.0%)
強度 (色盲)	325 (99.1%)	534 (80.0%)
合計	328 (100%)	668 (100%)

表5. TMC表と石原・大熊表の判定の比較

石原・大熊表

	微度	軽度	中度	強度
弱度	76	36	13	0
中等度	34	84	127	34
強度	11	54	221	200

T
M
C
表

た。

表5はTMC表と石原・大熊表との程度判定の結果がどれくらい一致したかをみたものである。TMC表と石原・大熊表とが同じ判定結果になった者は439名(49.5%)と半数に満たなかった。また、判定結果が極端に違う者(判定結果が二段階以上違う者)は11.2%あった。

IV. 考 案

仮性同色表の程度表によって適切な判定が出来るかどうかは、いくつかの報告がある^{2) 3)}。いずれも全体的に見ると、二色型色覚(いわゆる色盲)では強度が多く、異常三色型色覚(いわゆる色弱)では軽度が多い判定結果となっているが、症例の各々では二色型色覚でも軽度と判定される者がある一方、異常三色型色覚でも強度と判定される者も少なくない。また、今回の検証と同様に二種類以上の表の判定が一致しない場合も多い。

程度表は地色と図形の色との色差を使って作られている。すなわち、TMC表では地色が黄緑色、左側の数字は彩度の高い橙色、右側の数

字は彩度の低い橙色である。図1のように左の数字の方が、右の数字より色差が大きいの読みやすいと考えられる。石原・大熊表は、第一色盲と第二色盲のそれぞれの中性色で互いに補色である赤紫色(図形)と黄緑色(地色)の彩度三種類を使い程度分類している(図2)。この様に、程度を判定する色差は各表ごとに違うので表によって判定が異なるのは当然である。

ファンズワースのU. C. S. D¹⁾は図の上の距離と主観的な色の距離との差が比例するように考案された模式図である(図3)。この模式図で正常色覚、第一異常、第二異常を表し、その

図1. TMC表の程度表

左の数字の方が地色との色差が大きいの読みやすい。

左右とも読めない：強度

左のみ読める：中等度

左右とも読める：弱度

図2. 石原・大熊表

I, III, V表の色は第一色盲混同色線上にある。

II, IV, VI表の色は第二色盲混同色線上にある。

I > III > IV表, II > IV > VI表の順に図形と地色の色差が大きいの、どの色差まで正答できるかによって程度を判定する。

図3. FarnsworthのUniform Chromaticity Scale Diagram (Farnsworth¹⁾より改変)
図上の距離と主観的な色の差が比例する。
色覚異常は正常色度図が一方に圧縮された形として表される。

図4. TMC表の程度表の色
色覚異常の色度図上では左の数字と右の数字
の色差がほとんどなくなる。

図5. 石原・大熊表の色
色覚異常の色度図上ではI, III, V表もII,
IV, VI表も色の差が非常に少なくなる。

図6. 石原表の分類表の色
色覚異常の色度図上では左の数字も右の数字
も地色との色差がほとんどなくなる。

上に今回使った程度表の色をプロットすると図4, 5, 6のようになる。正常色覚の模式図では地色と図形との色は適度な距離を保っているが、色覚異常の模式図では全ての色が非常に接近して主観的な色の差はほとんど無くなってしまふことが解る。この図に描かれている色覚異常の模式図はパネルD-15テストが十分パスする比較的軽い異常のものであるが、それでさえ地色と図形の色はわずかである。故に、図形が見えるかどうかは偶然に左右されるものと思われる。

V. まとめ

仮性同色表の程度表によって色覚異常の程度を判定することは、仮性同色表の種類によって判定される程度が一致しない場合があり妥当でない。これは、使用されている色が色覚異常者の色感においては適当な色差ではないからである。従って、個々の症例について程度判定表のみで判定することは難しい。だから、色覚異常の程度判定は仮性同色表のみで行うべきではなく、パネルD-15テストまたは、パネルD-15テストとランタンテストの組み合わせなどによって判定するべきである⁴⁾。

文 献

- 1) Farnsworth, D.: The F-M Test and Dichotomous Test for Color Vision. J. Opt. Soc. Amer. 33 : 568-578, 1943.

- 2) 天野みゆき, 鈴木永子, 河合美重子, 馬嶋昭生: 色覚検査における各種程度判定方の比較. 日本視能訓練士協会誌, 20: 182-189, 1992.
- 3) 馬嶋昭生, 栗屋忍: 色覚異常学童に於ける各種色覚検査法 (Anomaloscope, 石原氏表, 大熊氏表, 東京医大式, H-R-R表及びLantern-Test) による成績の比較検討. 臨眼, 14: 439-451, 1960.
- 4) 馬嶋昭生: 先天色覚異常の診断基準について (Ⅲ) - パネルD-15とランタン併用による社会適性判断基準 (馬嶋試案) とその検討 -.

眼紀, 23: 170-175, 1972.

質問

(滋賀医大 山出 新一)

1. 程度の分類を仮性同色表で行うべきではないということですね。

答弁

1. 仮性同色表のみで程度の分類は行うべきではないと考えます。