

Panel D-15の2°視野と8°視野における比較検討 (図3, 表5)

白石 弘志・野寄 忍・大浜 敬子 (東京医科大学眼科学教室)
花房 晶・宮本 正・太田 安雄

Comparison of Test Results of Panel D-15 with a 2°
Visual Field and on 8° Visual Field

Hiroshi Shiraishi, Shinobu Noyori, Keiko Ohama,
Akira Hanabusa, Tadashi Miyamoto, Yasuo Ohta
Department of Ophthalmology, Tokyo Medical College

要 約

第1, 第2色盲及び色弱96例に対し, Panel D-15の2°及び8°色票を用いて検査を行い, 色票を大きくした場合の改善の有無を, Bowmanが提唱したPanel D-15の定量的計算法を用いて検討した. その結果, 8°色票で改善した症例数は, 第1色盲で14例中12例(85.2%), 第1色弱で3例中3例(100%), 第2色盲で20例中14例(70%), 第2色弱で34例中19例(55.9%)であった. また, 個々の症例における改善の程度を示す平均改善率は, 第1色盲で9.4%, 第1色弱で14.3%, 第2色盲で14.0%, 第2色弱で16.9%であった. (日眼 91: 771-775, 1987)

キーワード: Panel D-15の8°色票, 色差, 2色型色覚, 異常3色型色覚

Abstract

A total of 96 cases of dichromats and anomalous trichromats were examined using the ordinary 2° Panel D-15 and 8° large field version which we made to see if test results with the large field Panel D-15 would show greater color sensitivity than those of the ordinary Panel D-15. Evaluation of the results was made by the quantitative scoring of Panel D-15 advocated by Bowman. The results showed improved color sensitivity with the large field Panel D-15 not only for dichromats but also for anomalous trichromats. The rates of improvement were 16.9% in DA, 14.3% in PA, 14.0% in D and 9.4% in P. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 91: 771-775, 1987)

Key words: Large-field 8° panel D-15, Color difference, Dichromat, Anomalous trichromat

I 緒 言

網膜の刺激野を大きくすると, 2色型色覚が3色型に変化するものがあることは, 既に知られている. これに基づきBretonら¹⁾はPanel D-15の2°及び8°色票を用いて, 第1及び第2色盲に検査した結果, 8°色票の方が軽度に判定されたと報告している.

我々は, Panel D-15のオリジナルと同じ色で直径42

mmの8°色票を作製し, 第1第2色盲及び色弱に同様の検査を行ったところ, 興味ある結果を得たので報告する.

II 実験方法

検査対象は, 東京医科大学眼科色覚外来を訪れた第1色盲14例, 第1色弱11例, 第2色盲20例, 第2色弱51例の計96例である. 色覚異常の類型及び程度は

別刷請求先: 160 東京都新宿区西新宿6-7-1 東京医科大学眼科学教室 白石 弘志

Reprint requests to: Hiroshi Shiraishi M.D. Dept. of Ophthalmol., Tokyo Medical College

6-7-1 Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 160, Japan

(昭和62年3月11日受付) (Accepted March 11, 1987)

Nagel アノマロスコープ I 型を用いて分類した。これらの色覚異常者に、まず Panel D-15 を視距離30cm で並べさせた。次いで同様に8°色票を並べさせ、色票を大

きくすることによる改善の有無を検討した。照度は約2,000lux である。

図1 は実験に使用した直径42mm の8°色票と Panel D-15 の色票である。図2 は8°色票と Panel D-15 の色票による2例の実験成績を示す。2例とも8°色票においても fail であるが、症例1 と症例2 では混同色の軌跡が異なっている。この2症例の2°色票から8°色票に変化した時の色混同の程度の差異を判定しようと試み、Bowman²⁾が提唱した Panel D-15 の定量的計算法を応用した。その方法は、1976年 CIE が発表した色差式³⁾(表1)を用いて、被験者が並べた色票の順番に従って各色票間の色差(ΔE)を計算し、その和を総色差数として求めるものである。

表2 は、前述の色差式から得た Panel D-15 の各色票間の色差の一覧表で、Bowman の論文²⁾から引用した

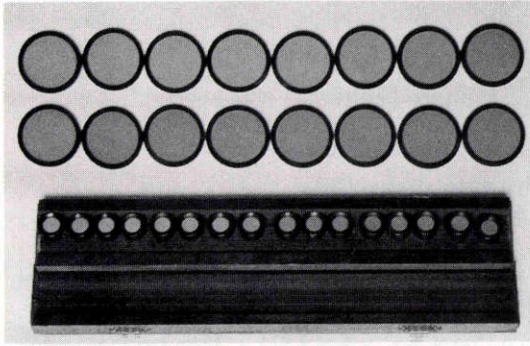
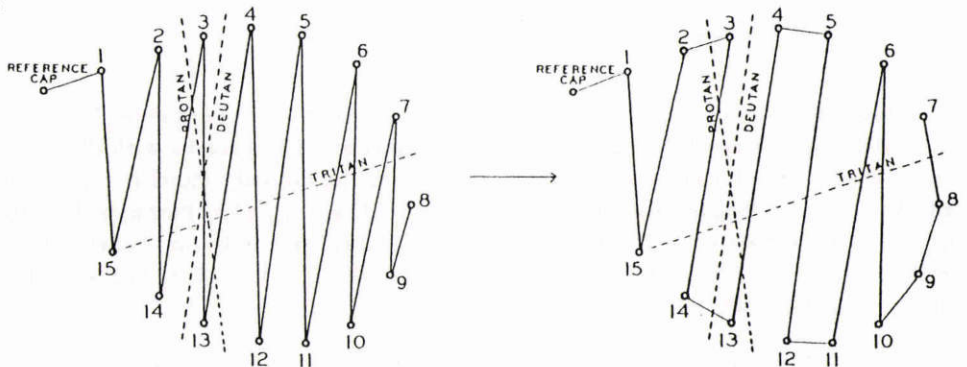


図1 パネル D-15 の2°及び8°色票 (写真)

2° 色票

8° 色票

症例 1



症例 2

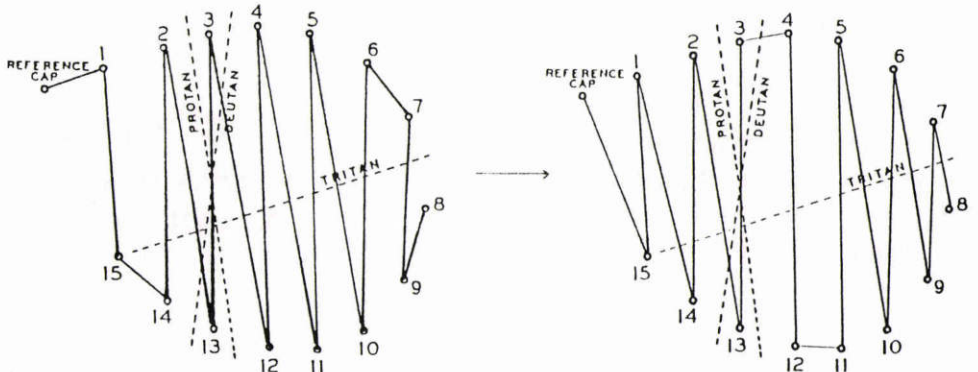


図2 パネル D-15 の2°及び8°色票による2例の実験成績

表1 色差式 (CIE 1976 L*a*b*)

$$\Delta E \text{ CIE } (L^*a^*b^*) = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

$$L^* = 116 (Y/Y_0)^{1/3} - 16$$

$$a^* = 500 [(X/X_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3}]$$

$$b^* = 200 [(Z/Z_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3}]$$

XYZ: パネル D-15 の個々のマンセル色票の三刺激値
 X₀Y₀Z₀: 標準光源の三刺激値

ものである。本表を用いて、先の 2 症例のそれぞれの総色差数を求めると、図 3 に示す如く、症例 1 は 449.7 が 302.4 と著明に減少し、症例 2 は 406.6 が 402.2 とわずかに減少していることがわかる。このように Bowman の計算法は各症例の Error の程度を定量的に評価できる。

III 実験成績

Bowman の計算法により、8°色票で総色差数がどのように変化したかを表 3 に症例数で示す。2°色票で Pass(No error)した症例は、全例 8°色票でも pass(No error)した。次に 8°色票で総色差数が減少した症例を改善とみなしその割合を計算した。2°色票、8°色票の両者を Pass した場合には改善の有無を評価できないため、それらの症例は除外した。その結果、第 1 色盲は 14 例中 12 例(85.7%)、第 1 色弱は 3 例中 3 例(100%)、第 2 色盲は 20 例中 14 例(70%)、第 2 色弱は 34 例中 19 例(55.9%) に改善がみられた(表 4)。

次に 2°色票、8°色票ごとに個々の総色差数を合計し、2°色票の総計から 8°色票の総計を引いた値を、2°色票の

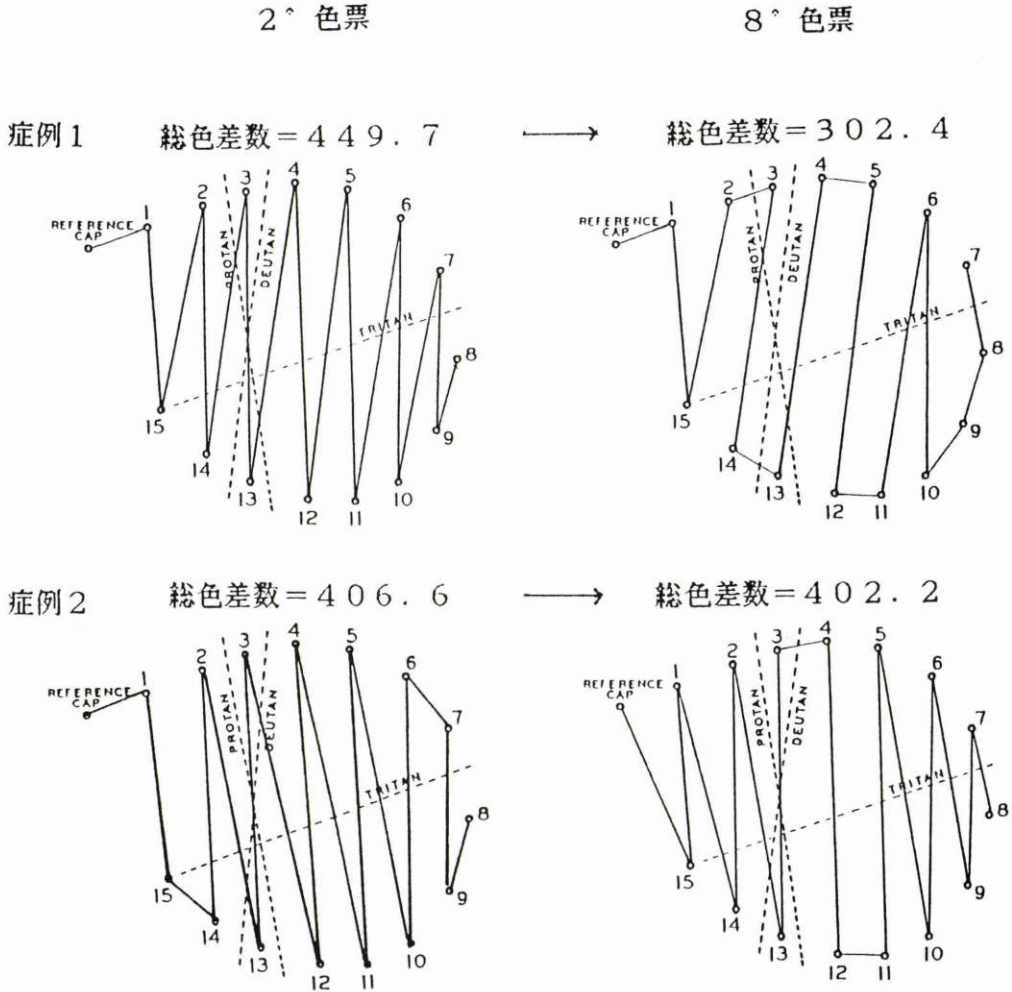


図3 パネル D-15の2°及び8°色票による2例の総色差数

表2 Panel D-15の各色票間の色差(ΔE)の一覧表(P=パイロット票)

Panel D-15 Cap number	P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
P	—	9.4	15.9	21.7	27.5	31.9	39.1	46.4	51.1	49.4	44.3	40.4	37.2	33.3	30.3	23.0
1		—	6.7	12.5	18.4	22.8	30.5	38.7	44.9	44.4	41.5	38.8	36.7	34.3	33.0	26.5
2			—	5.9	11.7	16.1	24.0	32.6	39.7	40.0	38.8	37.0	35.8	34.6	34.6	28.9
3				—	5.9	10.4	18.8	28.1	36.4	37.7	38.3	37.5	37.0	36.9	37.8	32.8
4					—	4.5	13.3	23.2	32.6	35.0	37.4	37.6	38.0	38.8	40.6	36.4
5						—	9.4	19.7	29.9	33.2	37.0	38.0	38.9	40.5	42.9	39.3
6							—	10.5	21.7	26.3	32.7	35.1	37.3	40.3	43.9	41.9
7								—	12.1	18.4	27.8	31.8	35.3	39.8	44.6	44.3
8									—	7.9	19.7	25.2	29.8	35.6	41.4	43.1
9										—	12.2	18.1	23.0	29.3	35.4	38.1
10											—	6.3	11.5	18.2	24.5	28.6
11												—	5.2	11.9	18.2	22.8
12													—	7.0	13.0	18.0
13														—	6.5	12.2
14															—	7.5
15																—

表3 8°色票における総色差数の変化

症例数	減少	増加	不変
P 14	12	2	0 (0)
PA 11	3	0	8 (8)
D 20	14	5	1 (0)
DA 51	19	13	19 (17)
計 96	48	20	28 (25)

()は2°色票・8°色票の両者をパスした症例

表4 8°色票で改善した症例数

(2°色票・8°色票の両者をパスした症例を除いたもの)

型	症例数	改善数	(%)
P	14	12	85.7
PA	3	3	100.0
D	20	14	70.0
DA	34	19	55.9

表5 定量的計算法による改善率

(2°色票・8°色票の両者をパスした症例を除いたもの)

型	2°色票	8°色票	改善率(%)
P	5947.5	5388.5	9.4
PA	409.5	351.0	14.3
D	7544.3	6485.9	14.0
DA	7866.9	6537.0	16.9

総計で割り更に100を掛けた値を改善率とした。先程と同じく、2°票、8°色票の両者を Pass した症例は除外した。その結果、第1色盲は9.4%、第1色弱は14.3%、第2色盲は14.0%、第2色弱は16.9%の改善率であった(表5)。

IV 考 按

2°色票の Panel D-15テストと8°色票配列検査とを比較して、改善の割合を症例数から検討した場合、第1異常が第2異常より成績が良かった(表4)。

改善の程度を両者の総色差数の差から検討した場合(表5)では、第1異常より第2異常に改善の傾向が強いことを示し、それは、Bretonら¹⁾の実験成績と一致するものであった。

色光、色票を含め大視野にした場合、2色型色覚が3色型になるものが認められる根拠として、SmithとPokorny⁴⁾は1°, 2°, 4°, 8°の色光視標を用いた実験結果から、100td以下の低照度下では杆体の関与があることを示唆している。その後、BretonとCowan⁵⁾はSmithらの実験の追試に加え、高い照度レベルでも大視野による色識別能の改善が認められること、そしてその場合には、第3の錐体型受容体が関与していることを示した。

Bowmanは、Panel D-15は各色票間の色差が一定しておらず、また数も少ないので、その誤りを量的に評

価するのに色差の和を求めたと述べている。図3の症例1と症例2の2°色票, 8°色票の結果は, 従来の判定法に従えば全て強度異常(2色型)と判定される。しかし2°色票から8°色票に変化した時の症例1と症例2の反応は, 大きく異なっているようである。そこでその変化の内容を知るために, Bowmanの方法を応用してみたところ, それらの違いを総色差数の値の差として理解することができた。

総色差数が小さくなったことを, ただちに改善とみなすことには色々な問題もあり今後の課題であるが, この方法は, Bowmanも述べているように多数の症例を解析する方法として適していると思われる。

文 献

- 1) **Breton ME, Tansley BW**: Improved color test result with large-field viewing in Dichromats. Arch Oph 103: 1490—1495, 1985.
- 2) **Bowman KJ**: A method for quantitative scoring of the Farnsworth Panel D-15. Acta Oph 60: 907—916, 1982.
- 3) JIS ハンドブック 色彩33, 日本規格協会, 159, 1986.
- 4) **Smith VC, Pokorny J**: Large field trichromacy in protanopes and deuteranopes. J Opt Soc Am 67: 213—220, 1977.
- 5) **Breton ME, Cowan WB**: Deuteranomalous color matching in the deuteranopic eye. J Opt Soc Am 71: 1220—1223, 1981.