

Title	レ線透視暗順應の研究 第1報 各種透視用暗順應眼鏡の性能比較
Author(s)	加藤, 富三
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1956, 16(5), p. 497-506
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/14972
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

レ線透視暗順應の研究

第1報 各種透視用暗順應眼鏡の性能比較

日本醫科大學放射線醫學教室(主任 山中太郎教授)

加藤 富三

(昭和31年3月22日受付)

(本稿の概要は昭和31年2月、第77回日本醫學放射線學會關東部會に於て發表した。)

内 容

第1章 序 説

- 第1節 レ線透視における暗順應の重要性
- 第2節 透視時暗順應についての誤解
- 第3節 透視に必要な暗順應を來し、又は之を維持するための眼鏡
- 第4節 検討を行つた對象

第2章 各種暗順應眼鏡の物理學的性状

- 第1節 各種眼鏡の光學的検討
 - 第1項 分光透過率測定
 - 第2項 寫真用フィルターとの比較
- 第2節 各種眼鏡の材料についての検討

第3章 視覚生理學的検討

- 第1節 暗順應
 - 第1項 レ線透視に要する暗順應について
 - 第2項 眼鏡装用による暗順應の進行
 - 第3項 シャウカステンの觀察
 - 第4項 小 括

第2節 暗順應眼鏡装用時の明所における視機能

- 第1項 視 力
- 第2項 視野(周邊視野)
- 第3項 色 神

第4章 總 括

文 獻

第1章 序 説

- 第1節 レ線透視における暗順應の重要性
吾々がレ線透視をする際に豫め充分な暗順應を必要とする事は申す迄もない。

Deutschberger¹⁾によると、Patterson B2の

螢光板を用いて、通常のレ線透視時の照度の範囲は0.05～0.003lxであり、條件の記載は欠いているが、Wolf u. Riehl²⁾は透視診断に用いられる螢光板の明るさの1例として0.6lxとし、足立、中島³⁾は55～60KVp、3mA、距離85cmで、Superastral 螢光板の明るさは、人體が入らない時は0.57rlx、又胸部の最も明るいところは0.064rlx、腹部に入ると0.03rlx以下おそらく0.01rlx位と記載している。

西川⁴⁾は、電圧55KVp及び60KVpにおいて、距離80cm、管電流2mA及び3mAの場合の各種螢光板の輝度を、燐光輝度計によつて測定し、ファントームとして6mm Alを用いた結果を記載しているが、之によると、常用の條件でファントームのない場合0.06cp/m²～0.25cp/m²又人體胸部模型のファントームのある場合、0.011cp/m²～0.038cp/m²で大多數の螢光板はその中間の輝度を有する。

以上の成績を比較考察すると、通常のレ線透視時螢光板の照度は0.05～0.003lxと見て差支えない。

此の照度を天然の照度⁵⁾として示されている數値と比較すると表1の如くである。

天然の照度と透視時照度とは著しく異つているので、レ線透視に當つて充分診断に役立つ程度の所見を得るには、必要な程度の暗順應(dark adaptation)を得ることが第1に要求される。

もし、充分な暗順應を來さないで、レ線透視を

表 1

晴天の日向	100,000 (1x)
〃 野外日蔭	10,000
〃 屋内窓際(北)	1,000~2,000
〃 室内中央	100~200
〃 室内の隅	20
満月の夜・地上	0.2
通常透視時照度	0.05~0.003
晴天・月のない夜	0.0003

強行すれば、検査者の不十分な視機能によつて透視時間も遅延し、所見も充分に得られない。そこで螢光板の輝度を上昇させるには管電圧を不必要に上昇させるか又は管電流を増加させねばならなくなる。大谷⁶⁾によると、

螢光板の輝度 $B = kIV^n$ で與えられる。

(I…管電流, V…管電圧, k, n…定數)

I, Vの何れを増加させるにしても輝度の増加は不充分であり、Image Amplifierなどの特殊の手段を用いない限り、現在一般に用いられる装置では螢光板の輝度を、暗順應不要とする程度の輝度とすることは不可能である。

レ線管に過大の負荷をかけることは管に悪影響を及ぼし、又これに伴つて一次レ線及び散乱線を不必要に増加させ、従つて患者及び検査者の受けるレ線量も不必要に増大する¹⁷⁾。

とくに、醫師のレ線障害は不注意な長時間に亘るレ線透視によることが多いとされている点より此の問題は無視出来ない。

さて、今日の視覚生理學の立場から暗順應を見ると⁸⁾、視覚に與る網膜の細胞は錐狀細胞 (cone cell) と桿狀細胞 (rod cell) との2種類がある。

前者は0.02~0.12 lx 程度以上の比較的明るい光のみしか感じ得ないが色覺に關與する。後者はそれ以下の弱い光、最低 5.69×10^{-6} lx 程度にも感ずることが出来るが、色覺には關與しない⁹⁾。

之等の事實を基礎にして論ずると、レ線透視時の暗順應は主として桿狀細胞が擔うように考えられる。

しかし一方、Chantraine (1954)¹⁰⁾ は、レ線透視に際して桿狀細胞のみによつて知覺されるものでないことを、種々の見地より論じている。

要するに暗順應は錐狀細胞、桿狀細胞の兩機能

の相關によるものであろう。

第2節 透視時暗順應についての誤解

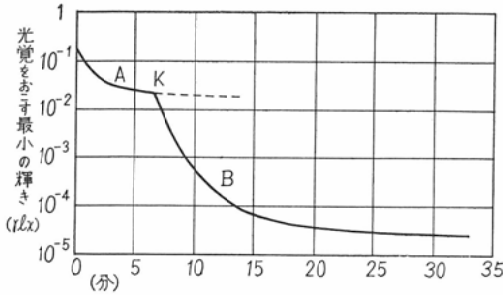
第1節に述べた如く、レ線透視には桿狀細胞による暗順應という生理現象が重要であり、吾々は視覚の生理について充分な知識を持つ事が必要である。従來の教科書¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁾もその點について記載しているがその中の一部のものは之を比較的閑却視し、誤解混同を來す様な字句を用いている點は注意すべきである。例えば田宮¹³⁾は、「少くとも10分間は眼の調節のために待たねばならぬ。己むを得ず明るい室に出る時は赤色眼鏡を用いる。」とし、又、武田¹⁴⁾は、「透視前は10~30分間暗い電燈を點じたレ線暗室内に入り、検査者の眼を暗所に充分馴らす事が必要である。明るい部屋から直ちにレントゲン室に入り透視検査を行う時は検査者の瞳孔が散大しないため、螢光像を認め得ない。もし明るい部屋より、レ線室に入り透視検査を行う必要がある場合は、暗室外で赤色又は黒色硝子の濃い色眼鏡 (Adaptationsbrille) を使用することが必要である。」とし、柳瀬¹⁵⁾も、「ふつうの室内光線から急に暗室に入ると、瞳孔は小さくなつたまゝで、何も見えない」と記載している。何れも暗順應がレ線透視に際して第1に必要であることを記しているが、Adaptation と Accommodation (調節) とを混用しているのは誤解の處れがあり¹⁾、又後二者の記している如き、瞳孔反應は暗順應と異つた機構により、即ち虹彩筋の機能の發現であり¹⁶⁾、病的の場合を除いて、對光反應は光に接して縮瞳の起る迄に0.8秒、更に完成する迄に0.7秒、又明所より暗所に入る時の散瞳時間は之に對して遙かに遅く30秒或はそれ以上を要するものとされ、何れも網膜の生理機能としての暗順應の経過時間と比較して極めて短時間でであるからこの場合問題にはならないことであろう。

第3節 透視に必要な暗順應を來し、又は之を維持するための眼鏡

第1節に記した如く、レ線透視暗順應を論ずるには視細胞機能の生理學的特徴について知る事が必要である。圖1は 1×10^4 rlx 程度に慣らした眼が突然全暗中に入った時の感光度 (光覺をおこ

す最小の輝き)の経過を示す曲線、即ち暗順應曲線である。

圖 1 暗順應曲線



この曲線はK (Kohlrausch 氏屈曲點)によつて、AとBとの2つの部分に分たれ、Aは主として錐状細胞の暗順應で、4~5分間で一定値に達する。次に現われるBの部分は主として桿状細胞の暗順應経過で約30分ではゞ一定値に達する。

赤フィルターを眼前に装用すると屈曲點Kは出現せず、破線で示す曲線となり、これは赤色光が桿状細胞を刺戟しないから桿状細胞の暗順應は破壊されないことを示している。

この桿状細胞の性質は赤色眼鏡によつて、或程度の暗順應を得、又既に得られた暗順應を明室に於て維持する手段として用いられる根據を示すものである。

翻つてレ線透視用暗順應眼鏡として吾々が使用しているものに就てみるに、未だ充分な検討が行われないで使われている現状である。之に關しての文獻は意外に少なく、山崎¹⁸⁾の報告を見るに過ぎない。山崎は赤色眼鏡について明所装用時の暗順應と、赤色燈下及び全暗室の暗順應とを比較したが、各種の暗順應眼鏡について比較検討したものではない。最近、足立教授も、透視時暗順應及び暗順應眼鏡について言及している¹⁹⁾。

レ線透視用暗順應眼鏡の具備すべき條件として考えられるものは、少くとも、

1) 日常のレ線透視に用いられる螢光板の照度を充分に識別出来る程度の暗順應を得、且つ、之を維持出来ること。

2) 出来るだけ明所装用時の視機能を阻碍しないこと。

の2つの條件であらう。

吾々は以上の點からみて、先ず、各種の、レ線透視暗順應眼鏡につき、その性能を種々の點について検討したので報告する。

第4節 検討を行つた對象

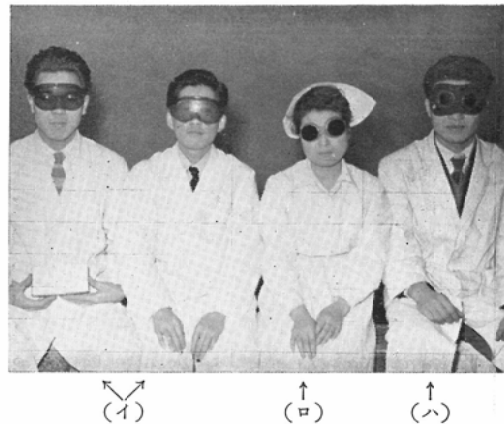
各種の性能を比較するために、吾々の検討した暗順應眼鏡は7種類であり、之は成るべく、材料、構造、色調、透過度の異なるものを選んだ。

材料、色調、透過度については後に種々検討を加えるが、構造は寫眞1及び寫眞2に示す如きものであり、大體3種類に分けられる。

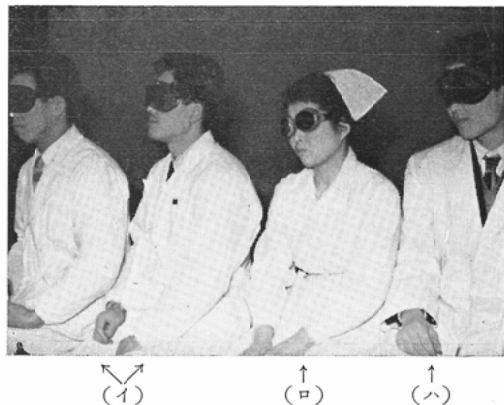
今これを夫々(イ)、(ロ)、(ハ)と名づけると、

- (イ) ……A, I, V.
 - (ロ) ……II, IV.
 - (ハ) ……III, VI.
- に分類される。

寫眞 1



寫眞 2



こゝに A, I, II, III, …, VI は任意につけた眼鏡の番號であるが、Aは米國製、I 以下 VI迄は全部國産の所謂透視用暗順應眼鏡である。

第2章 各種暗順應眼鏡の物理學的特性

第1節 各種眼鏡の光學的檢討

第1項 分光透過率測定

測定方法. 各フィルター之の分光透過率の測定は島津製水晶光電分光々度計 Q B50型²⁰⁾を用いた. この装置の性能は、測定波長範圍(目盛) 200m μ ~ 800m μ , スリット巾 0.07mm, 測定目盛は透過率 0~110%, 吸光度 0~2.0%, 又單色最小波長巾は本測定に用いられた 600m μ では 0.4m μ である. 光源は本装置専用の、可視光部測定用のタングステン・ランプを使用した.

測定波長範圍は、一應赤色眼鏡の概念を適用して可視光線の最長波長を 700m μ として、之より

短波長側へ、10m μ の間隔で測定し、フィルターを用いない時の各波長に於ける透過率を 100%とし、之を用いた時の透過率を測定目盛によつて得た. 又透過率はフィルター之の厚さによつて當然異なるので、各フィルター之の厚さをマイクロメーター

圖 2

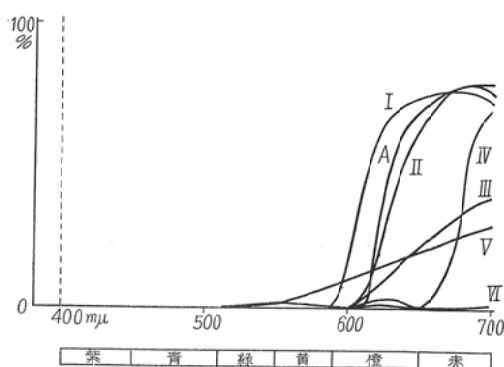


表 2 各種透視用暗順應眼鏡の分光透過率測定値

厚さ mm	1.38	1.15	3.15	1.90	2.00	1.80	1.35
種類	A	I	II	III	IV	V	VI
波長							
700m μ	80.1%	72.0%	76.3%	39.1%	71.3%	29.9%	0.8%
690	80.1	74.0	80.7	37.9	64.9	28.0	0.1
680	80.1	76.3	77.7	34.8	42.9	26.1	0.0
670	77.0	75.0	75.9	31.5	17.4	23.0	0.1
660	76.1	73.2	72.0	27.0	3.1	21.5	0.1
650	73.0	74.1	65.3	22.4	1.1	19.9	0.2
640	65.1	71.6	55.4	17.2	2.0	17.7	0.5
630	54.5	67.9	37.2	13.0	3.1	17.0	0.9
620	35.0	57.0	15.9	7.3	3.1	14.1	0.9
610	11.9	38.1	2.9	3.0	1.9	11.0	0.9
600	1.0	12.7	0.0	0.4	1.0	10.1	0.9
590	0.0	0.9	0.0	0.0	0.8	7.0	0.7
580	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	6.8	1.4
—	—	—	—	—	—	—	—
550	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.9
—	—	—	—	—	—	—	—
530	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1
—	—	—	—	—	—	—	—
500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
—	—	—	—	—	—	—	—
450	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
—	—	—	—	—	—	—	—
400	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
平均透過率	24.8	27.3	24.9	9.7	5.5	5.4	0.3

により0.01mm迄測定した。

測定結果、各フィルターの分光透過率は表2及び圖2に示す如くである。

こゝに平均透過率 T_m として示したものは、一應可視光部の波長範囲において、波長 $700m\mu$ (λ_{700} とす) 以下透過限界波長迄 (λ_a とす) の範囲内における平均透過率であり、ここに波長を λ_1, λ_2 とし λ_1 から λ_2 迄の平均透過率を T_m とすると、

$$T_m = \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} f(\lambda) d\lambda}{\lambda_2 - \lambda_1}$$

こゝでは、

$$T_m = \frac{\int_{\lambda_a}^{\lambda_{700}} f(\lambda) d\lambda}{700 - \lambda_a} \text{ である。}$$

これは圖2より近似的に分光透過率の曲線に圍まれた部分の面積平均により得られ、大部分のフィルターは透過限界波長 $600m\mu$ 以上と見做し得るので、各フィルターの明るさを示す大體の指標と考えて差支えない。即ち同一の光源で、各種のフィルターを眼前装用して暗いもの程、平均透過率は低い。

又、圖2に於いて明らかな如く、各種のフィルターの分光特性は互いに甚だ異つており、一定しない。

各フィルターの色調はその透過限界波長(透過率を0とする波長)の相異によつて異なり、透過限界波長が $600m\mu$ より短波長側に行くに従つて橙—緑—青色を帯びて来る。

今、先述の赤色光が桿状細胞を刺戟せず、暗順應を破壊しないという点から見ると、フィルターは出来るだけ赤色光のみを透過させ、分光特性の出来るだけシャープ・カット (sharp cut) のものが望ましい。然し赤色光を僅かしか透過しないが、それより短波長光をも僅かに透過させるものも暗順應を得ることが出来よう。

即ち A, I, II が前者を、VIは後者の条件を満足するものである。

第2項 寫眞用フィルターとの比較

エックス線防護眼鏡については J I S - T8303 の規格が最近制定された²¹⁾。之は、エックス線防

護の立場に重點を置いているので暗順應眼鏡としてのフィルターの規定は比較的嚴密ではない。例えば分光特性としては透過限界波長(25%、及び50%透過率の波長を切目波長とす)のみを規定している。又標準試料として得たものと、見くらべ試験を行うと、記載している²³⁾がどの程度迄許容されるか、明確な表示記號も規定していない。之に對して1954年制定された J I S - B7113²²⁾は、寫眞用シャープ・カット・フィルターとしての性能を嚴密に要求したものであるが、この定義によると、シャープ・カット・フィルターは、或る波長以下の短波長の光を完全に遮断し、之より長波長の光をなるべく完全に透過させるものでなければならない。

寫眞用フィルターと、暗順應用フィルターとは自ずから要求が異つていて、直ちにこの要件を轉用するには、更に検討を要するが、一應、之と比較して見ることは意義があらう。

シャープ・カットの程度を示すために、波長斜傾巾を規定する。之は透過率72%に該當する波長を a とし、透過率5%に該當する波長を b とし $a - b$ の間隔で表わす。

之が $25m\mu$ 以下、 $35m\mu$ 以下を夫々2, 3の記號で表わしている。之によつて暗順應眼鏡をみると、A, I, II, の波長斜傾巾は夫々、 $36m\mu$, $44m\mu$, $47m\mu$ となり、何れも規格3より外れるが、Aのみは測定誤差を $\pm 5m\mu$ とすれば大體許容し得る。

又透過限界波長は $\frac{a+b}{2}$ として表わされるので、A, I, II は夫々、 $630m\mu$, $618m\mu$, $636m\mu$ となり。末位を四捨五入して夫々、63, 62, 64と表わす。

即ち、J I S - B7113の規定に従つて記號を附すと、

Aは	SR63-3	}	と表現される。
Iは	R62		
IIIは	R64		

以上の如く、寫眞用フィルターの規定に従つて暗順應眼鏡のフィルターを規格すべき否かは、種々の分光特性をもつ眼鏡について廣汎且つ嚴密な暗順應の生理學的検討を要することであるが、從

來市販の暗順應眼鏡と稱して吾々の入手し得たものは極めて不定の分光状態を有する事實を明らかにした譯である。

寫真用の、J I Sの制定と共に極めて優秀なフィルターが入手し得る様になった現在、暗順應眼鏡においても一定の分光特性を有するものが供給されることが要求される所以である。J I S 8303に就ては更にフィルターの分光特性についても詳細に規定することが必要である。

第2節 各種眼鏡の材料についての検討

各種の暗順應の眼鏡の材料について分類してみると以下の3種類になる。

- a. プラスチック・フィルター……A, I, V,
- b. ガラス接合フィルター……… II, IV
(Filter Cemented in Glass)
- c. ガラス・フィルター………III, VI,

之等の材料は夫々得失があるので、今之等を各種の點より論ずると、表3の如くなる。數字は各項目について有利なもの順に1, 2, 3と分けた。總計點の少いものがよい事となる。

表 3

	分の 光恒 特性 性	平 行 面 性	耐 濕 性	耐 久 性 (こ わ れ さ)	安 全 性	重 量 (厚 さ)	價 格	計
a	2	2	1	3	1	1	1	11
b	2	1	2	2	2	3	2	14
c	1	1	1	1	3	2	3	12

プラスチック技術の進歩と共に將來はaのフィルターが期待される。

第3章 視覚生理學的検討

第1節 暗順應

暗順應眼鏡としては最も重要な項目である。更に詳細な検討は後日の發表にゆずるが、茲では分光透過率の最も極端に異なる、A、及びVIのめがねについて實驗した成績に就て報告する。

暗順應の測定はナーゲル氏暗順應計によつた¹⁸⁾。

第1項 レ線透視に要する暗順應について

從來、レ線透視には10分~15分の暗順應を要す

るとされているので、10分~15分の暗順應の経過を健康男子2名につき、その比較的光刺激價(R)を實測すると、

2月、晴天、午後5時30分人工照明を用いない診察室における明順應より、全暗室内に留つた時の暗順應は

	1 R (%)	2 R (%)
初	120,000(100)	160,000(100)
5分後	20,000 (16)	16,000 (10)
10分後	10,000(8.3)	8,000 (5)
15分後	8,500(7.1)	7,000(4.4)

であり、暗順應の程度は個人差がある事が分るが、その経過は大體一致し、時間と共にRは小となり、その経過は從來示された暗順應曲線(圖1参照)ともよく一致する。

こゝで、15分後、Rが7000~8000となつた時に、通常の腹部のバリウム透視を直ちに行つたが、充分な所見を得る事が出来た。

第2項 眼鏡装用による暗順應の進行

A及びVIの眼鏡について、その暗順應の経過を見た。先づ光源を一定にするため、夜間室内に於いて約200lxの照度を有する白壁面を50cmの距離にて5分間見ることにより一定の明順應を得た後A及びVIをその場所で装用して暗室内で、暗順應の程度を測定し、直ちに引續いて再び上述の明所で眼鏡を5分間づつ装用して、経過を測定した。

	A R (%)	VI R (%)
装用前	200,000(100)	100,000(100)
〃5分	40,000 (20)	10,000 (10)
〃10分	24,000 (12)	6,000 (6)
〃15分	12,000 (6)	3,000 (3)
〃20分	9,000(4.5)	

之によると、平均透過率の極めて低いVIの眼鏡においては暗順應の経過は速かであり、200lxの照度で眼鏡を装用して暗順應を始める場合には既に10分にしてRは6000となり、透視を行うに充分であつたのに反し、Aの眼鏡においては漸く20分後に於いて透視し得る程度となるに過ぎない。何れも全暗室内の暗順應の経過時間を節約し得ることは同様の利點があるが、暗順應のみの見地よりは、VIの眼鏡が有利である。

第3項 シェウカステンの觀察

全暗室内にて、R= 600程度の暗順應に至つた後、市販のシャウカステン(10W蛍光灯2基装用)にて胸部ルーチン・フィルム(大陸版)を5分間観察して、暗順應がどの程度障碍されるかを見た。この場合のシャウカステンの明るさは²⁴⁾²⁵⁾、2000~2500 rlx であろう。

A及びVIの眼鏡を装用して5分観察後暗順應の程度を測定し、次で眼鏡を外して全暗中に5分間後に測定した所、

	A R (%)	VI R (%)
シャウカステン 観察5分	40,000(100)	60,000(100)
以後 全暗にて5分間	4,000 (10)	6,000 (10)

であつた。AとVIとの差は殆んど見られないがAの方がRがやや小である。

又透視に充分な程度の暗順應は、シャウカステンで実際にレ線寫眞を5分間観察することによつて既に阻碍され、再び透視し得るには更に5分程度の暗順應を要することを示す。

フィルターを装用してシャウカステンで寫眞を観察することについては永見氏の報告²⁵⁾があるが、筆者の場合は同氏の用いたV-02Cのフィルターと異つた分光性をもつ暗順應眼鏡を装用して主観的觀察をした譯である。何れの眼鏡を用いても、主観的コントラストは同様に増加したが、鮮鋭度は低下し、却つて見難くなつた。この場合は眼鏡の平面性等の因子も入つてくることが考えられ、之は後に視力の項で扱うこととする。

第4項 第1節の小括

上述の簡単な比較より暗順應を得るための方法は勿論全暗室内においてが最も理想的である。之は山崎¹³⁾の實驗で報告されている。少くとも暗順應の経過速度を促進するものでない事は明らかである。この點については誤解があるので特に強調するが、即ち暗順應眼鏡の装用は全暗室に於ける暗順應の経過時間の一部を節約し得るに過ぎないものである。

更に第3項に見る様に、或る照度以上に於いて暗順應眼鏡を装用する場合には、暗順應は著しく阻碍されることも注意すべきであり、眼鏡の装用場所の照度、更には光源のスペクトル強度分布に

よつても左右されるものである。これらの點については、なお嚴密に比較検討する豫定である。

第2節 暗順應眼鏡を装用した場合の、明所に於ける視機能

即ち以上は暗順應について検討した結果であるが、眼鏡の装用場所は主として明所であるので、當然明所に於ける視機能が問題となる。而して、暗順應を得ること、視機能とは相矛盾する要求を内在していることに注意すべきである。

第1項 視力。視力の測定に當つては實際に應用する都合上²⁶⁾、中村氏ひらがな試視力表を用いた。測定結果は表4の如くである。即ち視力は各種暗順應眼鏡の装用により約 $1/2 \sim 1/3$ に低下する。之によつて大體の傾向を見るに、平均透過率の値の高いもの程視力は良好に維持されるが、之に關しては透過率のみではなく、各フィルターの平面平行性、歪みが影響因子として介入してくる。それを簡単に判定するには、一定の對象を動かして、それをフィルターで見るか、又はフィルターを眼前で各方向に動かして一定の對象(文字等)を見て、對象の動き、ボケ、歪み具合等を見れば大體判定し得る。

表 4 中村氏視力表による視力テスト

人	A(29歳♂)		B(30歳♂)		C(29歳♂)	
	r.	l.	r.	l.	r.	l.
眼鏡 赤メガネ なし	1.5	1.5	1.0	1.2	1.5	1.2
I	1.0	0.9	0.7	0.8	0.6	0.4
II	1.0	0.9	0.8	0.9	—	—
III	0.9	0.9	0.6	0.6	0.7	0.6
IV	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5
V	0.9	1.2	0.6	0.7	—	—
VI	0.6	0.6	0.3	0.4	0.4	0.4
(A)	1.0	1.0	0.8	1.0	—	—

平面性不良なもの、歪みのあるものは當然視力が悪くなる。

又視力検査の文字(視標の)に對して、附屬のランドルト環によると、視力は一般に一段階づつ低くなる。之はランドルト環による視力測定には、之が方向性を有することが關與してくるからであろう。

こゝに興味のある事は 200lx程度の照度においては、AとVIとの眼鏡を装用した場合の夫々の視力の低下は、各々の透過率の相異程ではないことである。實用上は、この程度の照度で用いた場合は何れも全く不便とは云えないことである。

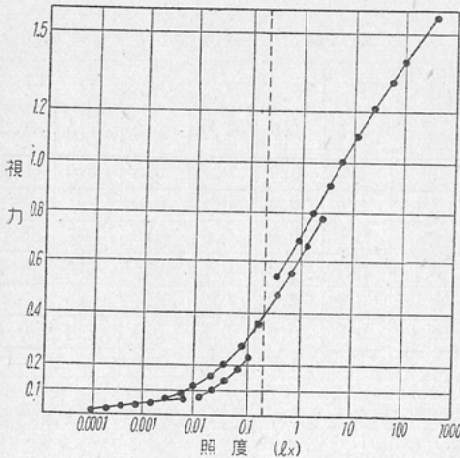
Hartridge 及び Schlaer²⁷⁾は文字及びランドルト環を視標とし、同じ明るさの種々の色光で照した時の視力をはかつたが、その結果は表5に示す通りである。即ち視力は色光の種類には関係せず、明るさが同じならば變らないことになる。即ち、フィルター装用の場合は透過率が視力に關係するのみと考えてよい。

表 5

	視 標	白色	赤色	黄綠色	青色
Schlaer	Grating	1.0	0.91	1.02	1.0
	Landolt	1.0	1.00	—	1.0
Hartridge	Letters	1.0	0.82	0.96	0.77
	Landolt	1.0	0.86	0.99	0.91

之によつて、今色光の種類は考えないで、明るさ(照度)と視力との關係を考えて見ると、従來示されたものは圖3¹⁴⁾の如くである。

圖 3 明るさと視力(廣田敏夫氏)



之を見ると、200lxで1.5の視力は1lx、0.1lxでは夫々0.7、0.3であり、何れも錐狀細胞の關與する状態と考えてよい、吾々の行つた視力テストの結果と比較してみると、常用する200lx程度の明所に於て装用する場合は、何れの眼鏡を用

いても錐狀細胞の關與する状態であり、圖3に加えた破線より右側の範圍の明るさであると見てよい。

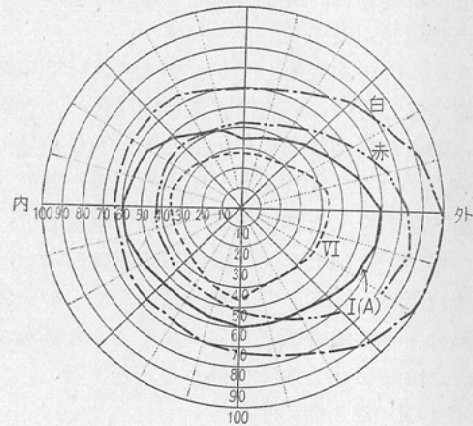
この範圍では明るさの指數的減少に對して視力は算術的減少を示す、即ち Weber-Fechner の法則に従うので、平均透過率の大差のあるのに比して、各眼鏡装用時の視力の差はそれ程でないことが理解される。

第2項 視野(周邊視野)

周邊視野の測定は石原氏周邊視野計によつた。周邊視野は個人差もあるが、この場合、とくに影響するのは、寫真1, 2に示した如き、(イ)、(ロ)、(ハ)の眼鏡の構造である。

構造上より、視野を最も害しないと思われる(I)、(A)と最も狭いと考えられる(VI)とを比較してみると圖4の如くなる。

圖 4



この結果を見ると、(I)、(A)を装用した時には赤の色視野に近い成績が得られている。これは白の指標によつて測定したためである。

又(A)及び(I)には眼鏡の上部及び側方に通氣孔があり、視野全體に悪影響を及ぼし、その位置、大きさ、面積等について一考の余地がある。

當然(VI)の視野は極めて狭い故、明所において装用して日常の仕事をするのには非常に不便を感じる。

之等の構造が暗順應に對して如何なる影響を及

ほすかについては今後検討する豫定である。

第3項 色 神

(A), (I) ~ (VI) はその分光特性から見て暗赤—橙色を呈するので、試みに石原氏色盲検査表について夫々を眼前装用して、色神正常の男子を検査すると、赤色の判別が困難に又は不能になり、表では赤緑色弱に入る。(VI) は他のものと異つた傾向の分光特性を示すものであり、可視光線の中で比較的短波長の方も僅かに透過するので赤緑の區別はつけ易い。

装用時の明所における仕事の性質上、赤インキ等を使用することが多いと、(A) → (V) では赤色と白色との區別がつかないので不便を感じるようになる。此の點からはむしろ(VI)の如き眼鏡の方が好ましい。

第4章 總 括

私は市販の透視用暗順應眼鏡の中より、出来るだけ異つたもの7種を選び各種の性能を比較検討した。

物理的性状については、余りにも互いに不定であるので一定の製品を得られる様になる事が望ましい。

暗順應眼鏡として如何なる分光特性を有するものが良いかについては、更に今後詳細な比較検討を要するが、互いに相矛盾した要求があり、実際上はその要求の大なるものに適したフィルターの選擇を要する。

(附) 擲筆にあたり、終始御指導を賜つた恩師山中教

授、並びに種々御助言を賜つた齋藤助教授に感謝する。本稿の第2章については本学齋藤外科黒田學士の、第3章については本學中村眼科學教室の諸先輩の御援助を賜つた。又本研究に際し御懇切な御教示を賜つたマツダ研究所永見氏に感謝の意を表する。

文 獻

- 1) Deutschberger: Fluoroscopy in Diagnostic Roentgenology, London, (1955).
- 2) Wolf u. Riehl: Zeitschr. für techn. Physik, 16, 142, (1953).
- 3) 足立・中島: 日醫放會誌, 9, 1, (昭24).
- 4) 西川: 日醫放會誌, 14, 264, (昭29).
- 5) 尾本・本城: 「照明・電熱」12頁, 共立全書, (昭29).
- 6) 大谷: 日醫放會總會演説, (昭30).
- 7) P. Pizon: Protection en radiologie médicale, La Presse Médicale, 70, 1438, (1955).
- 8) 生理學講座, 第10卷, 12, 視覺とその異常.
- 9) 大塚: 日眼會誌, 43, 1532, (昭14).
- 10) H. Chantraine: Fortsch. a. d. G. d. Rtgstr., 81, 211~214, (1954).
- 11) Schinz et al: Lehrbuch der Röntgendiagnostik, (1938). S. 24.
- 12) Storch: Fundamentals in Fluoroscopy, New York, (1954).
- 13) 田宮: 内科レントゲン診断學, p. 88.
- 14) 武田: レントゲン技術, p. 156, (昭28).
- 15) 柳瀬: レントゲンの取扱い方, p. 163, (昭30).
- 16) 中村: 眼科學, p. 116, (1950).
- 17) 蒲山: 圖解照明生理, p. 42, 東芝照明課, (1954).
- 18) 山崎: 日レ會誌, 16, 6號, 594.
- 19) 足立: 日本醫事新報, 1656號, 47, (1956).
- 20) 柳瀬: 光電比色計の實際, (共立出版), (昭30).
- 21) 日本工業規格診察用エックス線用防護眼鏡, JIS-T 8303.
- 22) 佐和: フィルム・フィルター・カラー, p. 232, (昭29).
- 23) 石原: 眼科學.
- 24) 三島: 第69回日醫放會關東部會演題, (昭30).
- 25) 永見(三島): 應用物理, 25, 1, p. 14, (1956).
- 26) 初田: 日醫大誌, 21, 405~409, (1954).
- 27) 庄司: 醫學のあゆみ, 2, No. 5, 823.

“Studies on Fluoroscopic Dark Adaptation”

(Report 1.) Comparative Examinations of Various Red Goggles for Fluoroscopic Dark Adaptation

Tomizo Kato, M.D.

Dept. of Medical Radiology, Nihon Medical School, Tokyo, Japan

(Director: Prof. Taro Yamanaka, M.D., Ph. D.)

(Summary)

Seven sorts of red goggles for fluoroscopic dark adaptation have been comparatively examined from the standpoints of optics and visual physiology.

1. The physical characters of the red goggles are so different from each other that

the definite standards of them should be established.

2. Some of the red goggles examined are considered inadequate for correct vision, so that the physiologic examination in detail should be carried out in order to utilize them effectively.

“Etude sur l'adaptation à l'obscurité en radioscopie”

(Rapport 1.) Recherches comparatives des diverses verres rouges
pour l'adaptation à l'obscurité en radioscopie

par T. Kato (Tokio, Japon)

(Résumé)

Sept sortes de la verre rouge sont examinées comparablement aux points de vues de la physiologie visuelle.

1. Les modèles formulés de la verre rouge de l'adaptation sont nécessaires à établir, puisque les caractères physiques des verres examinées sont très divers les uns et les autres.

2. Quelque-uns des verres rouges examinées sont considérées inadéquates pour la vision correcte, par conséquent il faut pratiquer l'examen optiques et physiologiques en détail, si l'on en désire utiliser efficacement.
