

175

眼の疲労感覚に及ぼす眼鏡のプリズム
作用の影響に就て

江原 勇吉

(大阪高等醫學専門學校眼科教室)

眼精疲労感覚の感覺生理學的研究の第一歩として、著者は曩に不適當な球面レンズ裝用によつて起る眼の疲労感、即ちいはゆる調節性及び筋性眼精疲労に於ける刺戟時間閾に就て研究し、裝用球面レンズのデオートリーDと、疲労覺發現までに要する裝用時間(刺戟時間)Tとの間には、 $DT=K$ (K:恒數)なる如き基礎的な一つの關係式が成立することを發見した¹⁾。

このレンズのDと閾刺戟時間との關係は、その後さらに當教室の西山²⁾によつて、ただに球面レンズに於てのみならず、またプリズム裝用の場合にも成立することが實驗的に立證されたのであるが、これ等いづれの場合にもレンズまたはプリズムを挿入する試験眼鏡枠の瞳孔距離は常に一定に保たれてゐたのであつた。

そこで著者は今回、この眼鏡瞳孔距離の眼精疲労に及ぼす影響に就て研究し、つぎの如き結果を得ることができた。

實驗方法 兩側共に Sph -3.0D のメニクスレンズを挿入した試験眼鏡枠を、その瞳孔距離 X を種々に變化させながら、完全矯正眼鏡を裝用した被檢者(著者自身)の眼前に裝用し、これによつて起る所の眼精疲労感の發現までに要する裝用時間(刺戟時間)T をストップウォッチで測定した。なほその他の實驗諸條件は文献(1)の場合と全く同様である。

實驗結果 附表及び附圖の如く疲労感發現に要する刺戟時間 T は眼鏡の瞳孔距離(レンズの光學的中心間の距離) X の變化とともに極めて規則正しく變動し、本實驗條件の下に於ては、ある一定の X (約 58 mm) の

1) 江原勇吉: 日本眼科學會雜誌, 第45卷, 第5號, 昭和16年。

2) 西山進: 日本眼科學會雜誌, 第46卷, 第7號掲載豫定, 昭和17年。

點に於て、 T は一の極大値を有してをり、ついで X がこれより増加または減少すると、 T の値はその兩側に向つて對稱的に急速に減少して、 (X, T) の關係は直交座標上に於て正しい二つの直角雙曲線を描いてゐるのである。

そこで今試みに刺戟時間 T (秒) の逆數をとり、 $(X, \frac{1}{T})$ の關係を

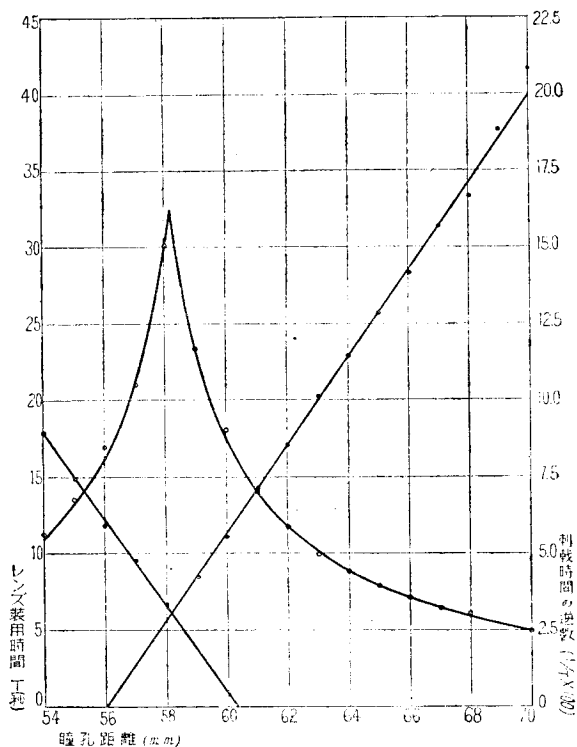


圖 1

同グラフ上に示せば $X > 58$ mm, $X < 58$ mm のいづれの場合にも、曲線はそれぞれ 1 箇の直線となり、しかも圖にみるやうに $X < 58$ mm の場合の直線は $X > 58$ mm の場合のその延長と $\frac{1}{T} = 0.0308$ を軸として相稱の位置に存在するのである。従つて上記二つの曲線は單一の實驗式によつて、これを表現することが可能な譯であるが、式の形を簡單にす

る意味でこれを 2 箇の式によつて表はしてみると、それぞれつぎの如き關係式が得られてくる。即ち

$$(X - 55.99) T = 70.48 \dots\dots X > 58 \text{ mm の場合}$$

$$(60.33 - X) T = 70.48 \dots\dots X \leq 58 \text{ mm の場合}$$

表 1

瞳孔距離 X(mm)	閾刺戟時間 T(秒)			1/T	(60.33 - X)T 又は (X - 55.99)T
	測定値	計算値	差△		
54	11.2	11.1	+0.1	0.0893	70.90
55	13.5	13.2	+0.3	0.0747	71.96
56	16.9	16.3	+0.6	0.0591	73.18
57	21.0	21.2	-0.2	0.0476	69.93
58	30.1	30.3	-0.2	0.0332	70.13
59	23.4	23.4	0	0.0427	70.43
60	18.0	17.6	+0.4	0.0556	72.18
61	14.0	14.1	+0.1	0.0714	70.14
62	11.7	11.7	0	0.0855	70.32
63	9.9	10.1	-0.2	0.1010	69.40
64	8.7	8.8	-0.1	0.1149	69.69
65	7.8	7.8	0	0.1282	70.28
66	7.05	7.0	+0.05	0.1418	70.83
67	6.4	6.4	0	0.1563	70.46
68	6.0	5.9	+0.1	0.1667	72.06
69	5.3	5.4	-0.1	0.1887	68.95
70	4.8	5.0	-0.2	0.2083	67.25

$\bar{\Delta} = -0.156$ 平均 70.48

眼鏡の瞳孔距離とレンズの眼精疲勞覺に對する刺戟時間閾との關係 (Sph - 3.0D).

第 6 行の數値は $X \leq 58 \text{ mm}$ までは $(60.33 - X) T$ より、また $X > 58 \text{ mm}$ は $(X - 55.99) T$ より計算したものである。

さてこの兩式より理論的に T の値を計算してみると、附表及び附圖に示す通り、T の實驗値と計算値とは、この場合充分満足すべき程度に互に一致を示してゐることが判るのである (表及び圖参照)。従つて眼鏡の瞳孔距離と眼精疲勞に對する閾刺戟時間との間には、一般に

$$(X - a) T = K e \dots\dots (1) \text{ 但し } a, K e \text{ は恒數}$$

の關係が成立することが判つたのであるが、この事實は、他方理論的にはつぎの如くにこれを説明することが可能である。

即ち眼鏡の瞳孔距離を、眼のそれに一致せしめないで變化せしめると言ふことは、換言すればレンズの光學的中心を眼の瞳孔中心より外らすことに他ならないのであるから、當然この場合そこには、球面レンズのいはゆるプリズム作用が現はれてくる筈である。しかもこのプリズム作用とレンズの光學的中心の移動の大さとの間には、球面レンズの度を D デオプトリー、中心移動の大さを e_{cm} 、プリズム作用の大さを d プリズム、デオプトリーとすると、幾何光學的につぎの關係が存在してゐる。即ち、

$$d = eD \dots \dots (2)$$

しかるに他方、既に著者等^{1,2)}によつて證明されてゐるやうに、プリズムの度 d と、これによる眼精疲労發現までに要する刺戟時間 T との間には上記の如く (K_p を恒數とするとき)、

$$dT = K_p \dots \dots (3)$$

なる關係が成立つのである。従つて (2)、(3) 式より

$$eDT = K_p$$

しかるに本實驗の場合、レンズの度 D は一定であり、またレンズの離心度 e と瞳孔距離 X とは互に比例してゐるから、

$$XT = K_6 \quad (K_6 \text{ は恒數})$$

となる。ところで本式は言ふまでもなく、上記實驗式(1)に於て、原點を $(a, 0)$ にまで移動せしめたときの關係と全く異なる所はないのである。

即ち眼鏡レンズの離心度(瞳孔距離)と、球面レンズによる眼精疲労感覺に對する閾刺戟時間との間には、理論的にも、實驗的にも、上記の如き乗積の方則(1)が成立することが判然とここに立證されたのである。

[詳細は日本眼科學會雜誌に發表の豫定]

(受附：昭和17年6月1日)