

両眼視と単眼視における場の強さの差異について

市川 典 義

人文社会教室
(1976年9月11日受理)

On the Difference of the Field-Strength in Binocular and Monocular Vision

Noriyoshi ICHIKAWA

Department of Humanities

(Received September 11, 1976)

The examination of the difference of the perception in binocular and monocular vision has been regarded as one of the important tasks in clarifying the mechanism of binocular summation and suppression in the psychology of visual perception. There have been many investigations concerning "field-strength", but a examination of the difference between binocular and monocular vision has not been fully conducted.

The aim of this study is to clarify the features of such a difference of field-strength by measuring the threshold luminance. A luminous point was presented at various places near the stimulus figures of line, square and circular contour, and the threshold luminances of the point were measured.

The following results were obtained from two experiments. Firstly, the threshold luminance values logarithmically decrease as angular distance from the figure increases. The gradients of two reduction curves of binocular and monocular vision were same at all points. Secondly, the mean values of three subjects in binocular vision were slightly smaller than that of monocular vision, but the relative values of threshold luminance show almost all the same values in both visions. From these results, it is appropriate to say that there is no difference between the field-strength of binocular and monocular vision.

$$E = kiH (B_R E_L + B_L E_R)$$

I 問題の所在

筆者は視空間の第三次元においても二次元の場効果と同様の効果が現われるものと予想し、これまで三次元における効果の存在やその出現様相について細かく調べてきた。その結果、変位現象に関してはほぼ類似した傾向が、光感受性では全く異なった特性が把握された¹⁾²⁾³⁾⁴⁾。そこでかかる場の2つの特性の発生機構を探究するため、両眼視単眼視による比較研究を行い⁵⁾、他方で他の研究者による関連研究の検討を行った結果、次の如き結論に到達した。その結論を仮説としてまとめたものが、次式である*1)。

この式の意味は、三次元の場効果 E の大きさは刺激の明瞭度 H に比例し左眼刺激による場効果 E_L と右眼刺激による場効果 E_R の和の平均的關係を示す、という事である。プラスは、光感受性場においては方向性をもたないため単純な加算性を示すが、変位場においては方向性をもったためベクトル加算の性質を示すことになる。 B_R, B_L は阻止効果⁶⁾を示す変数である。また i は単眼視と両眼視による場効果の差を示す指標であって、両者の比で示される係数である。

式の中の $E_L \cdot E_R$ は既に関数式として展開されており*2) 7)8)9)、計算によって具体的に求められるものである。

1) 本研究は、京都大学審査学位論文(1975)の中の第7章「問題の実験的検討2」の部分、単独論文としてまとめたものである。仮説については、同論文の中の第4章「仮説の展開」の中で、その展開の基礎、仮説を表現する理論式の展開等詳細に論述されている。 E の式は仮説の基本形態を示したものである。

2) E の式の初期の形態は、文献9に示されている。この関係式に $B_L \cdot B_R$ 等が導入され、線型のみならず、リング状刺激についての理論式も展開されている。

又 $B_L \cdot B_R$ は現在その効果の存在は指摘できるものの、その関数型については明確にはなっておらず、今後の研究課題である³⁾。そこでこの i を $1/2$ と仮定して上式を計算し、測定した諸事実当てはめてみると、奥行距離や刺激布置の変化に対する光覚閾値の現われ方とかなり適合することが知られた⁴⁾。更に $B_L B_R$ を共に 1 と仮定して、 $E_L + E_R$ なる関係の成立の有無を論べるために行った左眼視・右眼視による分析的検討の結果⁵⁾ から、 i が近似的に $1/2$ と見做すことが妥当である事が一応認められた。しかしこれらの実験は、直接両眼視による場の強さと単眼視による場の強さの差異を調べたものではない。仮説の妥当性を厳密に検証するためには、 B_L, B_R, H に加えて i についても直接実験的に確認する必要がある。本研究はこの様な目的によって計画されたものである。 H については、既に横瀬⁷⁾の研究があり更に伊東¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾¹³⁾によって種々の角度から細かく検討されている。 i についても関連する研究がないわけではない。しかしながら、それ等の研究は刺激対象自体の両眼視・単眼視における知覚の比較研究であって、両眼加重 (binocular summation)⁶⁾の存在の有無等の検討に主眼がおかれている。その中で本研究と関連する両眼閾と単眼閾についての比較研究結果では、両者が同等の値を示すのか、両眼閾の方がより低くなるのか、明確な結論が得られていない。まして本研究の目的である場の強さの差異については検討されていない。 i が刺激布置によって変化する性質をもつものなのか、そうではないのか、即ち変数であるのか常数であるのかなどの点を明らかにする事が、仮説の検証やその発展に必要とされる。

II 方法

暗中で観察者の前方に光刺激図形およびテスト光を呈示し、その見えの消失閾値を測定する。測定手続及び結果の処理は、これまで報告してきた光覚閾法による実験と全く同一である。テスト光は直径が視角 $1'$ の小円光で、刺激図形の横方向の種々の位置に呈示し、その際の閾値 t を測定する。また被験者個々の基準値を求めため、必ずその前後にテスト光のみを単独に呈示し、その消失閾値 t_0 を測定し、 t の t_0 に対する相対値 $(t-t_0)/t_0$ を算

出した。この値は刺激図形の近傍への影響を示すもので、場の強さを表わすものである。

用いられた被験者は 4 名で、左眼・右眼の視力が何れも 1.0 以上である。

III 実験 1: 刺激型及び距離と両眼視・単眼視の差異

1. 目的

従来刺激近傍の場の強さは、刺激から遠ざかると急激に低下し、以後距離が増すにつれて緩やかに漸減するという特徴を示している。そこで本実験でも、次の 3 つの刺激布置について、両眼視・単眼視による場の強さの差異を調べる。

実験方法

呈示される光刺激は、長さの異なる二つの線分図形と円輪郭線図形、及び正方形である。線分図形は巾が共に視角 $12'$ で長さが $2^\circ 52'$ と $4^\circ 46'$ である。円図形は内径・外径が夫々 $1^\circ 48'$ 、 $2^\circ 12'$ のリング状刺激であり、正方形は一辺が 2° の面図形である。光刺激の明るさは、線分図形では $5.66mL$ 、円と正方形では $1.88mL$ である。テスト光は、Fig. 1 の X 印の位置に一つだけ呈示される。

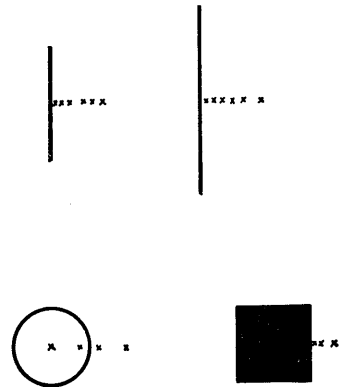


Fig. 1 The light stimulus figures used in the present study. X mark indicates the positions at which a luminous point is presented. The point is test stimulus and four figures are influencing stimulus. The threshold luminance of test point is measured.

- 3) 阻止効果は文献 6 に記述されているが、 $B_L \cdot B_R$ は両眼交互作用を通して働く阻止効果であって、かかる効果については未だ実験的研究が行われていない。かような研究は、両眼間に生ずる視覚過程の性質を明らかにする上にも重要な課題の一つと見做される。
- 4) 学位論文第 5 章「仮説の妥当性の検証」の中で理論式と現象的事実との照会を行った結果が詳しく記述されている。
- 5) 同論文第 6 章「問題の実験的検討 1」の中で述べられている。この章は二次元の場効果と三次元に起る図形効果との関連を事実に基づいて明らかにしたものである。
- 6) 両眼加重については多くの研究があるが、それ等の研究の紹介が次の著書に総括的に説明されている。

御領謙：両眼視における交互作用 (15), 和田陽平・大山正・今井省吾編集集覚知覚ハンドブック第 5 章, 誠信書房, 1969.

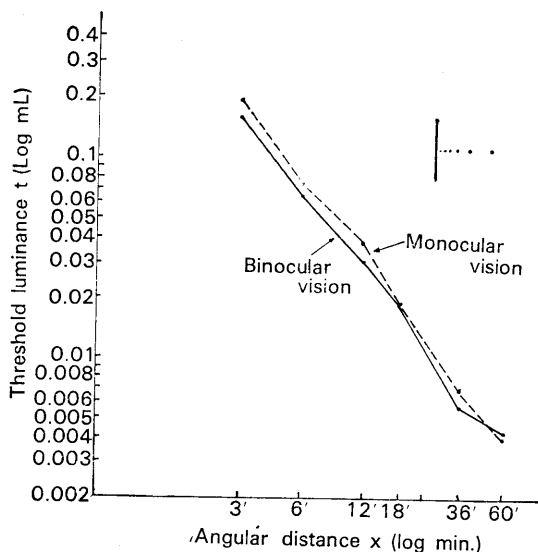


Fig. 2 Comparison of binocular and monocular thresholds for different angular distances. Two curves show the mean values of 3 subjects in Table 1-(A).

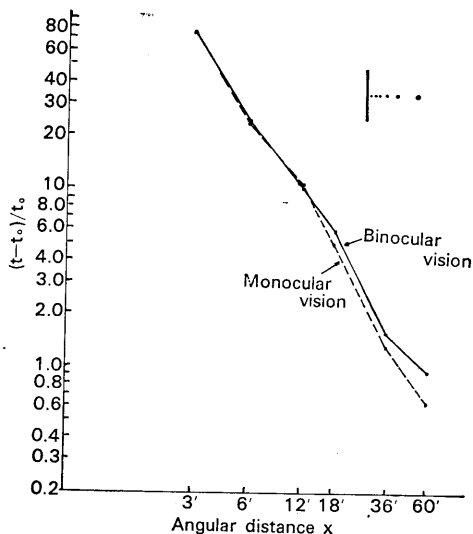


Fig. 3 The difference of relative threshold values between binocular and monocular vision. Two curves show the mean relative values of 3 subjects in Table 1-(B). This value represents "field-strength".

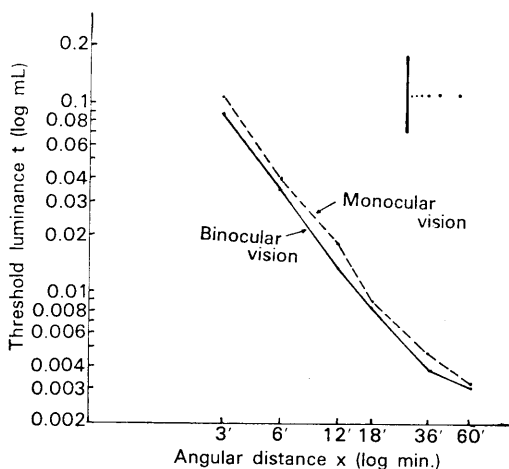


Fig. 4 Comparison of binocular and monocular thresholds for different angular distances. Two curves show the mean values of 3 subjects in Table 2-(A).

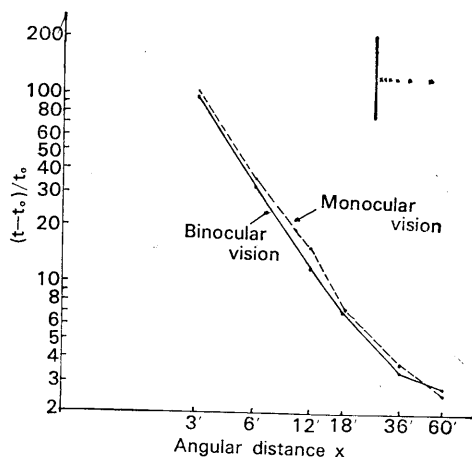


Fig. 5 The means of relative values $(t-t_0)/t_0$ for binocular and monocular vision in Table 2-(B). The curves show the relationship between relative values and angular distances.

それ等の位置の刺激からの距離は、結果のグラフの横軸に示される。本実験に用いられた被験者4名は、都合により線分図形と円・四角形図形とで入れ替りが行われたため、3図形の t のグラフは量について直接比較することはできない。そこでグラフの勾配や両眼視と単眼視の差異など相対的關係について比較検討する。

3. 結果

1) 線形刺激について

実験による各被験者別の結果が、Table 1, 2の表であ

り、その平均グラフが Fig. 2 から Fig. 5 までの図である。各グラフは横軸に刺激図形からの距離の対数を、縦軸に閾値及びその相対値の夫々の対数をとって図示したものである。グラフの実線は両眼視、破線は単眼視の夫々の結果を示す。

Fig. 2 と Fig. 4 の2図は、被験者3名の中1名が異なるため、両図間の閾値の大小については比較できない。そこで両眼閾と単眼閾について比較すると、2図共に距離 x の増加に対応して殆んど並行して低下している。即

Table 1-(A). Threshold luminances of test point induced by a linear stimulus (length; 2°52', width; 12', luminance; 5.66 mL). Each value in the parenthesis indicates the binocular and monocular light threshold.

[Threshold luminance t]

Angular distance x Ss		3'	6'	12'	18'	36'	60'	t_0
		(0.5)	(1.0)	(2.0)	(3.0)	(6.0)	(10.0)	
Binocular vision	Na	0.1500	0.0320	0.0110	0.0071	0.0040	0.0034	0.0012
	Tu	0.2000	0.1020	0.0520	0.0330	0.0052	0.0050	0.0033
	Mo	0.1150	0.0520	0.0260	0.0150	0.0079	0.0044	0.0029
	Mean value	0.1550	0.0620	0.0300	0.0184	0.0057	0.0043	0.0025
Monocular vision	Na	0.2250	0.0455	0.0160	0.0090	0.0044	0.0039	0.0017
	Tu	0.1975	0.1125	0.0600	0.0285	0.0083	0.0048	0.0041
	Mo	0.1575	0.0690	0.0395	0.0200	0.0082	0.0034	0.0036
	Mean value	0.1933	0.0757	0.0385	0.0192	0.0070	0.0040	0.0031

Table 1-(B). The relative values of threshold luminances in Table 1-(A). The sign t_0 indicates the threshold luminance of the test point without influencing stimulus.

[Relative value $(t-t_0)/t_0$]

x Ss		3'	6'	12'	18'	36'	60'
Binocular vision	Na	124.00	25.67	8.17	4.92	2.33	1.83
	Tu	59.61	29.91	14.76	9.00	0.58	0.52
	Mo	38.66	16.93	7.97	4.17	1.72	0.52
	Mean value	74.09	24.17	10.30	6.03	1.543	0.96
Monocular vision	Na	133.24	26.23	8.60	4.40	1.64	1.35
	Tu	47.52	26.93	13.55	6.10	1.03	0.17
	Mo	43.16	18.03	9.98	4.51	1.27	0.44
	Mean value	74.64	23.73	10.71	5.00	1.31	0.65

ち閾低下の勾配は、両眼視と単眼視で変わらないという事が知られよう。また両眼閾と単眼閾の値の高さについてみると、グラフでは両眼閾の方が僅かに低くなってい

るが、しかし表より被験者別にみると、2名は両眼閾の方が多少低い、1名はほぼ同一である。従って両眼視・単眼視による閾差があるとは言い難い。

Table 2-(A). Threshold luminances of test point induced by a longer linear stimulus than that in Table 1. Its length and width are 4°46' and 12', and the luminance is 5.66 mL.

[t]

x Ss		3'	6'	12'	18'	36'	60'	t_0
		(0.5)	(1.0)	(2.0)	(3.0)	(6.0)	(10.0)	
Binocular vision	Na	0.0790	0.0190	0.0079	0.0048	0.0031	0.0025	0.00066
	Tu	0.1450	0.0720	0.0270	0.0160	0.0060	0.0048	0.00250
	Tg	0.0380	0.0140	0.0052	0.0034	0.0020	0.0019	0.00035
	Mean value	0.0873	0.0350	0.0134	0.0081	0.0039	0.0031	0.00117
Monocular vision	Na	0.1090	0.0240	0.0147	0.0053	0.0035	0.0025	0.00094
	Tu	0.1700	0.0780	0.0325	0.0178	0.0078	0.0050	0.00208
	Tg	0.0455	0.0173	0.0072	0.0041	0.0028	0.0024	0.00043
	Mean value	0.1082	0.0398	0.0181	0.0090	0.0047	0.0033	0.00115

Table 2-(B). The relative values of t in Table 2-(A).

$[t-t_0]/t_0$

x Ss		3'	6'	12'	18'	36'	60'
		Binocular vision	Na	118.788	27.879	11.061	6.364
	Tu	57.000	27.800	9.800	5.400	1.640	0.920
	Tg	107.714	39.143	14.000	8.857	4.571	4.571
	Mean value	94.501	31.607	11.620	6.874	3.333	2.739
Monocular vision	Na	115.813	24.810	14.922	4.695	2.789	1.661
	Tu	81.047	36.512	14.599	7.512	2.776	1.428
	Tg	105.479	39.174	15.794	8.571	5.658	4.565
	Mean value	100.779	33.499	15.105	6.926	3.741	2.551

次に閾値の相対値について、Fig. 3 と 5 を比較した場合、両眼視と単眼視による差異が現われていない。表について被験者別にみても、殆んど両者は一致している。この様な傾向は、線型刺激の長さが異なっても変化しない。

以上の相対値に関する結果から、場の強さは距離に関する大きさ減少傾向とも、両眼視によるも単眼視によるも変わらないという事が確かめられた。

Table 3. Threshold luminances and their relative thresholds induced by a square stimulus (one side; 2°, luminance; 1.88mL). $[t]$

x Ss		12'	30'	54'	t_0
		(2)	(5)	(9)	
Binocular vision	Tg	0.028	0.020	0.014	0.004
	Ya	0.059	0.031	0.024	0.018
	Tu	0.071	0.036	0.019	0.015
	Mean value	0.053	0.029	0.016	0.012
Monocular vision	Tg	0.036	0.021	0.018	0.006
	Ya	0.060	0.032	0.023	0.017
	Tu	0.068	0.041	0.022	0.017
	Mean value	0.055	0.031	0.021	0.013

$[t-t_0]/t_0$

x Ss		12'	30'	54'
		Binocular vision	Tg	4.250
	Ya	2.343	0.757	0.329
	Tu	3.830	1.449	0.242
	Mean value	3.808	1.841	0.880
Monocular vision	Tg	5.329	2.715	2.174
	Ya	2.520	0.849	0.364
	Tu	3.004	1.421	0.280
	Mean value	3.618	1.662	0.939

2) 四角形・円形刺激について

測定結果を表及び図に示したものが、Table 3, 4 と Fig. 6, 7 である。表と図より、四角形の場合、両眼閾と単眼閾及びそれらの相対値との間に、勾配大きさの何れに関しても殆んど差が現われていない。円輪郭線図形の外側の場合には、両眼閾の方が単眼閾より逆に多少上廻る傾向さえ認められる。しかし2名の被験者を個別的にみると、両者の差を指摘する事はできない。また相対値についても同様に被験者によって異なっており、両者の差を明確に指摘し難い。

3) 結果の考察

以上の結果から、光刺激近傍における両眼閾と単眼閾の間には、距離及び刺激の型が異なっても、殆んど差が

Table-4(A). Threshold luminances of test point induced by a circular contour. The inside and outside diameters of the circle are 1°48' and 2°12'. Its luminance is 1.88mL. $[t]$

x Ss		12'	54'	t_0	
		(2)	(9)		
Binocular vision	Inside	Tu	0.058	0.033	0.017
		Tg	0.039	0.021	0.006
		Mean value	0.049	0.027	0.012
	Outside	Tu	0.044	0.022	0.017
		Tg	0.036	0.022	0.006
		Mean value	0.040	0.022	0.012
Monocular vision	Inside	Tu	0.063	0.027	0.020
		Tg	0.042	0.024	0.007
		Mean value	0.053	0.026	0.014
	Outside	Tu	0.059	0.020	0.020
		Tg	0.037	0.024	0.007
		Mean value	0.048	0.022	0.014

Table 4-(B). The relative values of threshold luminances in Table 4-(A).

		$[t_0 - t_0] / t_0$		
		12'	54'	
Binocular vision	Inside	Tu	2.383	0.941
		Tg	5.843	2.597
		Mean value	4.113	1.769
	Outside	Tu	1.588	0.295
		Tg	5.228	2.816
		Mean value	3.408	1.556
Monocular vision	Inside	Tu	2.252	0.320
		Tg	4.775	2.380
		Mean value	3.514	1.350
	Outside	Tu	1.487	0.027
		Tg	4.212	2.328
		Mean value	2.850	1.178

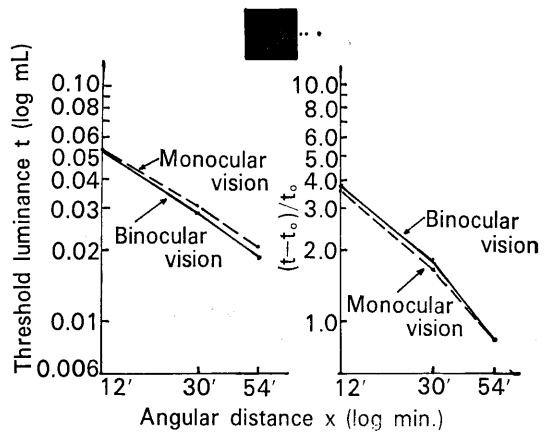


Fig. 6 Two graphs showing the mean values of t and $(t-t_0)/t_0$ for binocular and monocular vision in Table 3 (square stimulus).

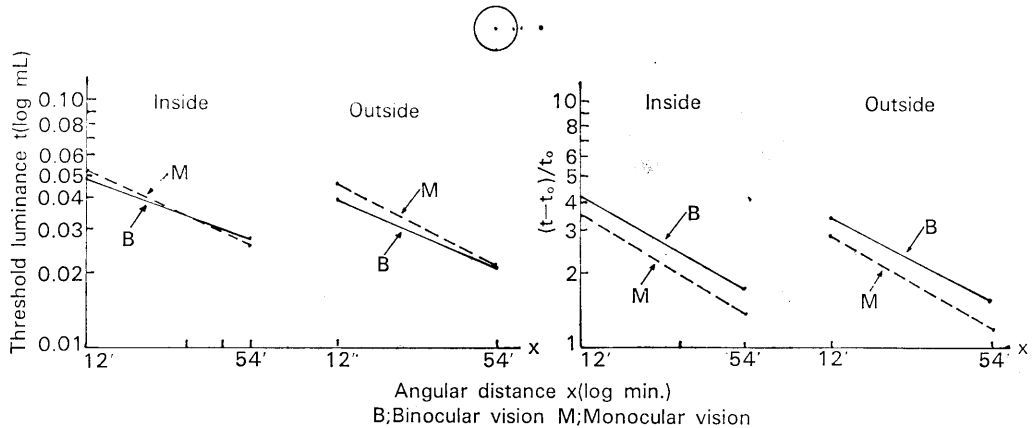


Fig. 7 Two graphs showing the mean values of t and $(t-t_0)/t_0$ for binocular and monocular vision in Table 4 (circular contour).

現われない事が明らかとなった。閾値については、平均値に関し多少両眼閾の方が低く現われているが、被験者によっては必ずしもそうではない。従って両眼閾の方が単眼閾より低いという事は、明確には指摘し得ない。しかし全実験結果を通してみると、円形刺激の外側の平均グラフを除いては、両眼閾の方が単眼閾よりも高くなるという事はない。同じかあるいは僅かに低くなるという結果を示している。殊に相対値では両者は殆んど一致している。従って光刺激近傍の場の強さは、両眼視と単眼視で差異がないと言えよう。

IV 実験2：刺激の明度と両眼視・単眼視の差異

1. 目的

本実験では、光刺激の明るさが変化しても実験1と同一の結果が得られるかどうかを検討する。

2. 刺激条件

光刺激は長さ2°52'、巾12'の線分図形を用いる。その明るさが3.78mLと2.84mLの2種類の輝度について調べる。テスト光の呈示位置は、Fig. 1のX印の位置と同じ線分の垂直二等分線上である。図形からの距離は、結果の図の横軸に示される。被験者は実験1と同一の者3名である。

3. 結果

実験結果を被験者別にまとめたものが、Table 5である。A表は閾値を、B表はその相対値を示す。3名の結果の平均値を対数グラフによって図示したものが、Fig.

Table 5-(A). Comparison of binocular and monocular thresholds of test point induced by stimuli with two different luminances L_1, L_2 .

		x	[t]				
		Ss	3'	6'	18'	36'	t_0
			(0.5)	(1.0)	(3.0)	(6.0)	
3.78 mL(L_1)	Binocular vision	Na	0.0321	0.0111	0.0041	0.0022	0.00051
		Tu	0.1350	0.0660	0.0185	0.0080	0.0039
		Tg	0.0320	0.0170	0.0068	0.0061	0.00074
		Mean value	0.0664	0.0314	0.0098	0.0054	0.00172
	Monocular vision	Na	0.0372	0.0151	0.0051	0.0031	0.00053
		Tu	0.1550	0.0800	0.0237	0.0072	0.0044
		Tg	0.0463	0.0246	0.0091	0.0053	0.00095
		Mean value	0.0795	0.0399	0.0126	0.0052	0.00196
2.84 mL(L_2)	Binocular vision	Na	0.0188	0.0084	0.0034	0.0023	0.00056
		Tu	0.0940	0.0510	0.0155	0.0053	0.0039
		Tg	0.0490	0.0160	0.0061	0.0035	0.00062
		Mean value	0.0539	0.0251	0.0083	0.0037	0.00169
	Monocular vision	Na	0.0271	0.0012	0.0049	0.0027	0.00076
		Tu	0.1275	0.0610	0.0157	0.0061	0.0041
		Tg	0.0500	0.0190	0.0085	0.0043	0.00074
		Mean value	0.0682	0.0271	0.0097	0.0044	0.00186

Table 5-(B). The relative values of threshold luminances in Table 5-(A).

		x	$(t-t_0)/t_0$			
		Ss	3'	6'	18'	36'
3.78 mL	Binocular vision	Na	61.94	20.77	7.06	3.39
		Tu	33.62	15.92	3.74	1.05
		Tg	42.24	22.38	8.19	7.24
		Mean value	45.93	19.69	6.33	3.89
	Monocular vision	Na	70.11	27.79	8.73	4.86
		Tu	34.24	17.08	4.77	0.65
		Tg	48.56	25.69	8.70	4.69
		Mean value	50.97	23.52	7.40	3.40
2.84 mL	Binocular vision	Na	32.57	14.00	5.04	3.02
		Tu	23.10	12.08	2.97	0.36
		Tg	78.06	24.84	8.87	4.68
		Mean value	44.58	16.97	5.63	2.69
	Monocular vision	Na	35.40	14.36	5.49	2.60
		Tu	29.79	13.77	2.80	0.49
		Tg	69.81	25.90	11.13	4.95
		Mean value	45.00	18.01	6.47	2.68

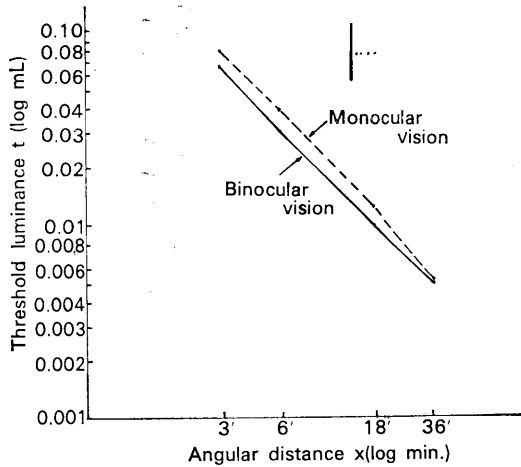


Fig. 8 Binocular and monocular thresholds of test point induced by a linear stimulus with luminance 3.78 mL. Two curves show the mean values of 3 subjects in Table 5-(A).

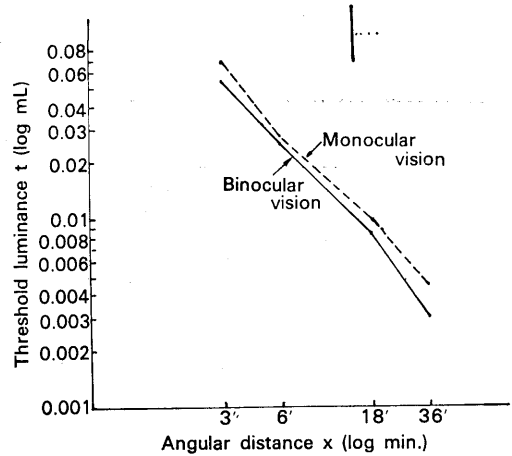


Fig. 10 Binocular and monocular thresholds of test point induced by a linear stimulus with luminance 2.84 mL. Two curves show the mean values of 3 subjects in Table 5-(A).

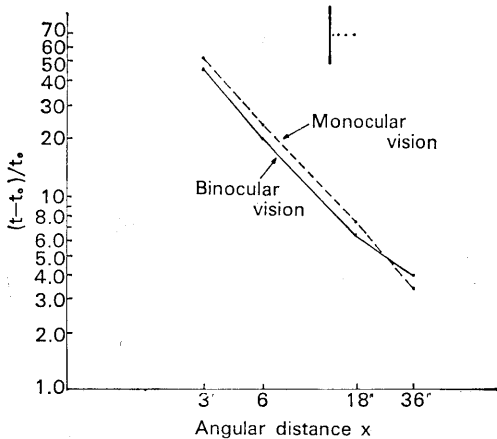


Fig. 9 The mean relative values under the condition of luminance 3.78mL in Table 5-(B).

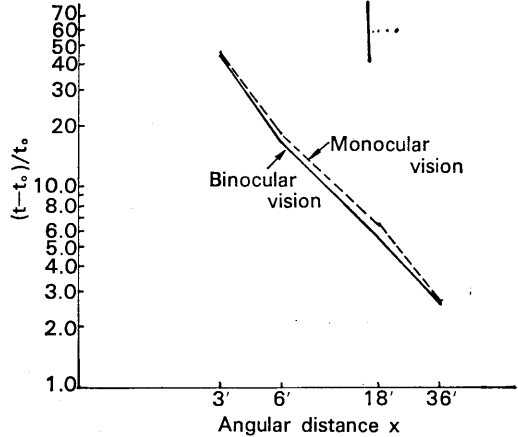


Fig. 11 The mean relative values under the condition of luminance 2.84 mL in Table 5-(B).

8 から Fig. 11までのグラフである。図の実線は両眼閾とその相対値を、破線は単眼閾とその相対値を示す。

閾値のグラフによれば、被験者による多少の差異はあるものの、全体的にみると光刺激の明るさが明るい場合でも暗い場合でも、両眼閾の方が単眼閾よりも多少低くなる傾向がある。相対値でも同様の事がいえる。しかし各被験者について細くみると、殆んど各距離について両眼視の方が低く現われているが、一部の距離について被験者の中に逆の結果を示した場合もあり、差の存在を明確に断定することには問題があろう。実験1・2の結果を総合してみると、両眼閾の方が単眼閾よりも低いという傾向は認められるが、その差は僅少である。殊に相対値においてはその差はより小さいので、現段階では場の強さは両眼視、単眼視による相違が殆んどないものと見做してよいと考えられる。

また距離に関する低下の勾配も、両眼視・単眼視とも同一であることが認められる。

V 考察

従来両眼閾と単眼閾の差異については、場や感応に関する諸研究において特に論及も検討も行われていない。この問題は、これ迄場の問題としてではなく、むしろ両眼加重の問題や両眼間の交互作用(binocular interaction)の問題として検討されてきている。しかもそれ等の研究結果は、必ずしも一致していない。D. Shaad¹⁴⁾及び H. Piper¹⁵⁾は、両眼閾の方が単眼閾よりも低くなることを指摘するが、C.H. Graham¹⁶⁾は両者間に差がないことを示している。この他にも同様の研究があるが、それ等の結果では必ずしも一致した結論は得られていない。その理由は、研究者によって刺激形態、大きさ、明るさ、

刺激提示時間, 順応時間, 更に中心視・周辺視などの刺激条件が夫々異なることによるものと見られる。更に単独に存在する光刺激対象自体の閾値と, 近傍に他刺激が存在する場合の閾値とでは, 異なる結果を示す事も予想される。この様な理由が指摘されるのは, 両眼閾・単眼閾の問題は柿崎¹⁷⁾も指摘している如く, この現象を先の諸要因と切離して取上げる事が適切でないことを示すものであろう。即ち条件との関連の下で, 差の存在の有無その現われ方を明確にする必要がある。本研究の場合も, 被影響刺激と影響刺激との関係において問題としていことになる。冒頭の所で述べた如く, 本実験は仮説検証の必要上取り上げたものであり, その意味で必要とされる刺激布置に限定して取り上げられている。又実験結果では僅かながら両眼閾の方が低いという傾向も看取されるので, 両眼視・単眼視に差異がないと結論づける事は, 多少の問題が残るかもしれない。しかし相対値においては更に差が僅少であること, 他の諸家の研究結果も考察してみると, 一応場の強さに差がないものと結論づけてよいのではないかと考える。そこで i を近似的に $1/2$ と見做して計算し, 理論値と実測値との照合を進める事は現段階では適切であると考え。尚 i が $1/2$ となる事は, 両視野に平均化の機制が存在することを示すものである。いかなる働きによって平均化が生ずるのか, その機制を明らかにすることは, それ自体生理学的にも心理学的にも興味ある課題の一つと思われる。

文 献

- 市川典義: 三次元視空間におよぼす図形の効果について一円面図形と小点の変位—名古屋大学文学部研究論集 XX VII, 1961.
- 市川典義: 三次元における図形効果に関する研究—図形の前視空間における変位効果—心理学研究 37, 5, 1966.
- 市川典義: 光覚閾法による三次元における図形効果の測定—平行線分の刺激図形の前視空間について—心理学研究, 38 5, 1967.
- 市川典義: 光覚閾法による三次元における図形効果の測定 II—一線及び円の光刺激図形の前視空間について—心理学研究, 42, 1971.
- 市川典義: 両眼視・単眼視による図形刺激前方空間における光覚閾値の差異について, 日本心理学会第34回大会発表論文集, 1970.
- 市川典義: 光刺激近傍における場効果とその加重性について—一問題の考察と実験的検討—, 名古屋工業大学学報 22, 1970.
- 横瀬善正: 視覚の心理学, 現代心理学体系14, 共立出版, 1956.
- 内山道明: 視覚に於ける場の強さを求める実験式について, 名古屋大学文学部研究論集, XI, 1954.
- 市川典義: 三次元視空間における場の強さの測定とその理論的展開, 名古屋工業大学学報, 17, 1965.
- 伊東三四: 視覚場における明るさの要因について—輪郭線図形の場合(1). 名古屋大学文学部研究論集, XXXIII, 1963.
- 伊東三四: 視覚場における明るさの要因について—輪郭線図形の場合(2) 名古屋大学文学部研究論集 XXXIX, 1965.
- 伊東三四: 視覚場における明るさの要因について—輪郭線図形の場合(3). 名古屋大学文学部研究論集 XL II, 1966.
- 伊東三四: 視覚場における明るさの要因について—図形の明るさの要因と面積の要因との相互作用— 徳島大学教養部紀要 (人文社会科学) IV, 1969.
- D. Shaad: Binocular summation in scotopic vision. *J. exp. Psychol.*, 18, 1935.
- H. Piper: Über Heligkeitsverhältnis monokular und binokular ausgelöster Lichtempfindungen. *Z. Psychol.*, 32, 1903. b.
- C.H. Graham: An investigation of binocular summation: I. The fovea. *J. gen. Psychol.*, 3, 1930.
- 柿崎祐一: 両眼間の交互作用について, 人文研究1, 大阪市立大学文学部, 1950.