

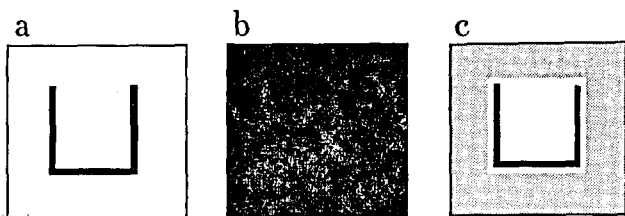
輪廓線効果による図形残効の研究

野 沢 晨

I いわゆる輪廓線効果と図形残効現象

図形残効現象が観察図形（以後 IF と称する）の検査図形（TF）に及ぼす“場の現象”であることは、多くの研究者によって認められている（本論文では“場の現象”とは Köhler & Wallach (1944) にならって“残効が残像のように IF の存在した位置のみに局限されず、図形の存在しない素地の空間を媒介として、離れた位置にある TF に影響を及ぼす現象”を云う）。ところが大多数の図形残効の研究は、IF の場効果を TF の幾何学的変位を手掛りとして推定しているにとどまり、図形の周囲の場を直接測定して、その結果に基づいて理論を提出しているものは極めて少く、Motokawa 等 (1957) ぐらいである。そこで筆者は光点の消失閾測定法により TF の両側の場の効果を測定し、殊に IF が存在した場合、IF が提示されない対照条件とを比較し、従来の図形残効による TF の変位現象との関連について考察を試みた (1956, 58)。しかしながらこの方法では検査光点を提示する位置は、凝視点の左右相称の点になければならない、と云う空間的制約があること (1961 a)、及び消失閾測定が調整法で行なわれる為に、IF 除去後 TF 提出にともなう生ずると思われる図形周囲の場の急激な変化を充分把握できない、と云う時間的制約があること (1961 b)、の二点に注意しなければならない。それではこれ等の欠点を補って、IF TF との継時的提示によってそれらの図形の周囲の素地に生ずる場の現象を捕えるに足る方法があるであろうか。

この間に答える方法の一つとして、高木 (1927) によって発見され、佐

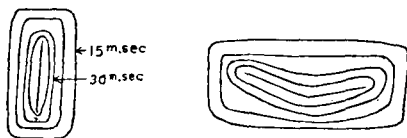


第1図 高木 (1927) 附図工より

柳 (1942, 43) によって発展させられた輪廓線効果の観察を考察することが出来る。

高木は千輪式継時瞬間露出器を使用して、第1図のa (輪廓図形) とb (aより大きな正方形面図形) を8 m. s. ずつ32 m. s. の間隔で提示すると、間隔時間が短い為、被験者には両図形が融合してそのいずれでもないcのような現象が知覚される。その場合bはaに対して素地の役割を果すが、輪廓線のごく近くでは線の形態の影響を受けてその色が薄れ、線で囲まれた部分では素地の色はすっかりぬけて白く見える。高木はこの現象は輪廓線 (高木は造型線と云う) の周囲に生ずる過程の場の効果を質的にとらえたもの、と述べている。

佐柳はa図形を一樣な素地、b図形を種々な線図形として高木の追試を行ない、類似の結果を得た。特に彼は同一図形について両図形を提示する間隔時間を変化してその結果を比較したところ、第2図に見られるように、輪廓線効果は間隔時間が短い程、線から遠距離に及び、又その形はいわゆる良形態に近くなっていることが認められた。各時間条件の結果を図



第2図 佐柳 (1942)

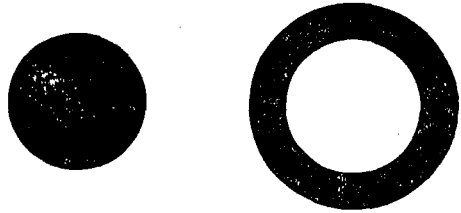
のように重ねて画く時は、線図形が素地に及ぼす場効果の勾配をそのまま示すかの如くである。その他彼の結果で注目すべき点は、多義的図形ではそのどの部分が図形

として見られるか (図形—素地関係から見て) によって、同一図形でも効

果のあらわれ方が全く異なる事実、また同一図形でもどの部分を凝視するかによって効果が変化する事実などである。

Werner (1935) の contour effect は円環図形の内部に限られ、且つ第3図にみるように a 図形の輪廓が、b 図形の内側の輪廓と一致すること、a → b の順序が保たれること

が必要条件とされているので高木・佐柳の実験事実の内に含まれるものと考えてよいであろう。なお和氣 (1966) は Werner の図形について再検討を行ない、b が a を禁止す



第3図 werner (1935)

るばかりでなく、その逆の効果もあり得ること、ある時間条件では b → a の順序でも類似の効果が認められることなどを確かめている。小笠原 (1961) はこれ等の現象を図形による周囲の遮蔽効果 (masking) または褪色の効果と呼び、横瀬 (1956) のポテンシャル場の効果と類似の作用を示すものと考えられるが、その機制は不明で同一の事象とみてよいかどうか疑問だとしている。

この現象について一番問題になるのは、刺激図形の時間関係である。小笠原も指摘するように、横瀬のポテンシャル場の効果では測定に使用される光点は図形と全く同時に提示されているが、この現象では a 図形が除去されて後、短時間ではあっても間隔時間をおいて b 図形が提示される。しかもこの場合に心理的には a b 両図形は同時に認められる、のである。この点だけ取り上げても、この現象の実体がどのような過程であるか容易に決定しがたいと云わねばならず、これらの時間関係についてのより組織的研究が必要であると思われる。

しかしながら本論文の当面の課題は、図形残効現象の場の研究にこの輪廓線効果の方法が有効であるか否かにあるので、前述の問題の究明はしばらくおき、方法的見地から検討することにしたい。(1) この観察法の第一

の特徴は効果の有無、強弱の検査が図形をとりまく素地全体の状況によって示され、特定の空間位置を占める検査点を必要としないことである。このことによりさきに述べた筆者の光覚閾測定の空間的制約は除かれる。そればかりでなく、横瀬や本川の方法は図形周囲の各検査点に於ける場効果を個別的に測定したものを重ね合わせて全体の場の効果を構成するのであるが、この方法ではその必要もない。(2) 検査に使用する素地図形の提示も間隔も秒以下の短時間であるから、先に述べた時間的制約も問題にならない。(3) 但しこの観察は一光点の存否のように単純な判断ではないから、被験者は相当に熟練した観察者である必要がある。(4) 結果は yes-no のような簡単な形式ではなく、被験者の描画によるので、必要外のいわゆるノイズが結果に混入しやすく透明な実験手続とは云いがたい。

(3), (4) のような難点があるので、その結果の取り扱いには充分慎重であらねばならないが (1), (2) のような方法的利点を考えると、一応この方法が図形残効の観察に適用できるか否かを試みしてみる必要がある、と考えられる。

II 実験装置と方法

竹井タキストスコープ使用。刺激提示時間は大体次のようにする：暗黒刺激；IF 提示15秒，間隔80m. s.，TF 提示30m. s.，隔間90m. s.—80m. s. 素地刺激（青色色紙 16—12—5）提示30m. s.，暗黒刺激。以上の時間条件は予備実験によって決定した。高木や佐柳との差異はタキストスコープの型の相違，図形の大きさ等の違いによると思われる。

使用図形は 20cm×20cm の白画用紙に墨で画いた巾 2 mm の線図形。線の太さは予備実験によって決定した。IF を使用しない TF のみの対照実験事態に於ても、線の太さが 0.5mm 以下であると輪廓線効果が出現しないので、太めの線図形をえらんだ。この太さでは時に図形除去直後に陰性残像が生ずることがあったが、多くの場合殆ど気にならなかった。IF と TF の位置関係を固定する為凝視点が必要であるが、刺激提示用紙の中

中央に画いた長さ 4 mm、巾 0.5mm の×印を用いた。

被験者は筆者自身、及び聖心女子大学心理学科学生 3 名。観察に馴れない被験者では結果を描画することは困難なので、被験者の数を増すことは出来なかった。また観察の困難な場合には「輪廓線の内部と外部を比較して下さい」のような助言を加え、同じ図形事態を数回くりかえして観察させ、その後に描画してもらった。

Ⅲ 実験 A：同心円図形残効の観察

目的：(1)現在の装置手続で輪廓線効果が認められるか否かを、円図形 TF について観察する（対照条件）。(2)対照条件の前に IF の観察を附け加えてその効果を観察する（残効条件）。(3)残効条件の IF 円の TF に対する大きさの比を変化してその結果を相互に比較する。

実験条件：実験 A₀、対照条件、TF は凝視点を中心とする直径 40mm、巾 2 mm の輪廓円；刺激提示時間の IF の代りに凝視点のみの白紙を 15 秒間提示する。

実験 A₁、TF は A₀ と同じ、IF は凝視点を中心とする直径 120mm の円。

実験 A₂、IF は凝視点を中心とする直径 80mm の円。

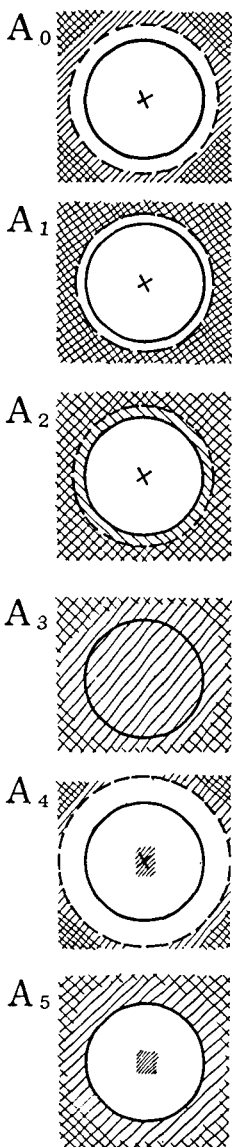
実験 A₃、IF は直径 40mm の円、IF と TF は完全に同形、同大、同位置である。

実験 A₄、IF は直径 20mm の円。

実験 A₅、IF は直径 13mm の円。

結果：4 人の被験者の結果は描画法の相違はあっても殆どよく一致したので、代表的な一例を第 4 図 0—5 に図示した。

(1) 実験 A₀ では円図形の内部は完全に素地の青色は退けられて、やや黄味を帯びた明るい白色に見える。円の周囲も 6 mm 位までは同様に白色に見え、それより遠い所は薄い水色から次第に濃い青色になり、四隅の附近は殆ど色紙本来の青色に見える。この結果は前記の高木、佐柳の結果と



第4図 実験 A

もよく一致している。

(2) IFの直径がTFよりも大きい実験 A_1 と A_2 では、円図形内部は完全に脱色されて明るい白色に見える。これに対して図形外部では、 A_0 の結果に比べて青色の素地がずっと円周の附近まで押し寄せ、殊に A_2 では円周にごく近い所は青色が薄くはなっているが、白色の部分は全く残っていない。

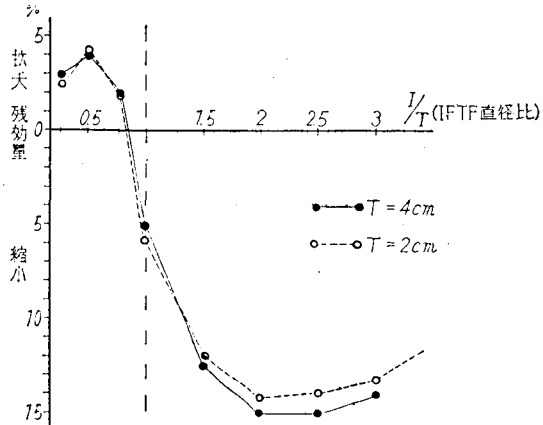
(3) これに対してIFの直径がTFより小さい実験 A_4 と A_5 では、円の内部の中心付近に青色のかげりが認められる。その代り円周外部の白い領域の面積は A_0 のそれより大きく、実験 A_4 では白い部分の巾は10mm以上に達する。

(4) ところがIFとTFとが同大で両者が完全に重なる A_3 では、素地の色が退けられて白くなる部分は全くなく、全体が濃い青い素地でぬりつぶされ、巾2mmの円図形ですら切れぎれに薄く見える。この状況は予備実験で対照条件について、巾0.3mmの極く細い輪廓線を使用した場合とよく似た結果である。

結果の考察：(1) A_0 の結果が従来の輪廓線効果の観察結果とよく一致したことから、これを対照条件の結果として、今後に行なう残効条件の結果と比較する基準と考えることが出来よう。

(2) TF円の大きさを一定にして、同心的

に提示される IF 円の大きさを種々に変化しその残効による TF 円の見かけの大きさを測定した実験 (大山 1954, Ikeda & Obonal 1955) の結果は一致して第 5 図のような結果を示している。すなわち IF が TF より大きい場合は TF の縮小効果, IF が TF より小さい時には拡大の効果が生じること; その効果はいわゆる distance paradox 的にあらわれ, その極大点は両円の直径比が略々 2 : 1 又は 1 : 2 の時に生ずること, 及び IF と TF とが同大の時は少量の縮小が生ずることが明らかにされている。



第 5 図 IF 円と TF 円の直径の比と残効量の関係
[大山 (1954) 第 2 図より]

ところで結果の (2)

は IF が TF より大きい場合で, TF の縮小が生ずることが期待される条件であるが, この時は TF の外部に生ずる輪廓線効果 (素地の色が白くぬけること) は対照条件の場合に比べて比較的少く, 縮小が最大になると考えられる実験 A_2 では, 素地の青色は殆ど TF の円周まで迫って来ている。

これに対して IF が TF より小さい場合の結果 (3) では, TF の外部に生ずる輪廓線効果は対照条件の場合よりも遠くまで及んでおり, 実験 A_4 と A_5 では前者の方が効果が大きくなっている。さらに実験 A_4 と A_5 では円内の IF の存在したと考えられるあたりに形ははっきりしないが, 素地の青色が認められる。これ等の結果を IF による TF の拡大効果と対応させて比較すれば, 両者の間にかなり明瞭な連関が認められると考えることが出来る。

すなわち, 結果の (2) と (3) を (7) と比較すれば, 輪廓線効果に明らかに IF の残効が認められるだけでなく, 輪廓線効果のあらわれ方と偏位効

果の数量的結果との間にも連関が認められるのである。

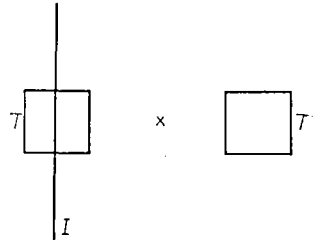
(3) 結果の(4)を(1)と比較することにより、IFとTFとが同大の場合にも輪廓線効果のあらわれには明白な残効の存在が認められる。但しこの場合はTFの本来もっている輪廓線効果が、同大のIFの残効によってその効果を失った、と見られる結果で、結果の(2)、(3)に示された輪廓線効果の残効とは全く異質のものと考えられる。この場合の変位効果は第4図に見られるように縮小効果が期待されるのであるが、考察の(2)で取り上げた輪廓線効果と縮小効果の対応をこの条件に適用することは出来ない。小笠原(1953, 61)は早くから輪廓線効果等ではかられる感受性場と、縮小効果で測定される変位場を区別して扱うことを提唱して居り、この立場からは(2)の対応も(3)の矛盾も特に問題にはならないかもしれない。しかし横瀬(1956)のように前者をポテンシアル場、後者をベクトル場と名付け、当然両者は深い関連をもつとする立場もあり、この立場に立てば(2)と(3)のくいちがい是一个の問題となる。筆者は以前変位効果のdistance paradox現象について論評した時(1960)、曲線IFが直線TFに及ぼす残効の場合にはIFとTFとが重なるか否かによって、TFの変位に非連続的な差異が認められる現象(野沢1953)と同心円残効の場合の、第5図に見られるような大きなIFから小さなTFに至るなだらかな連続的経過を比較して、後者の場合にもIFとTFの距離が著しく小さい場合について残効測定を行なえば、或いは残効量が非連続的に変化する現象が存在するのではないか、と云う疑問を提出したことがある。もしもこの考え方が正しいとすれば、実験A₃の特異な結果はこのような非連続現象の存在を裏付ける傍証として考えることも出来よう。

(4) しかしながら(3)の考察をこれ以上進める為には未だ実験資料が不足している。考察の(2)と(3)では実験Aの結果と、第4図に示されるような残効による変位効果の対応が問題とされたが、厳密に云うと両実験の図形条件は完全に対応するものではない。第4図の結果はIFとTFの他にTFの変化を確認する為の比較図形(comparison figure, CF)が存在

して始めて得られたものなのであり、実験AにはこのCFにあたる図形がないので、果してTFがIFの残効によって変位を生じたか否かも確認されていないのである。そこで実験の次の段階としてはIF、TF及びCFの三者を備えた実験条件について、輪廓線効果の観察を試みる必要がある。

実験A' 同心的でないIFのTF円に及ぼす残効の観察。

(4)に述べた次の段階、実験Bに進む前に、実験Aに使用したTF円を使用した別種の観察結果を報告しておく。第4図に示されるIFとTFとが同心円の布置をなす場合の結果は、Köhler & Wallach (1944)の飽和理論による変位効果の説明のよくあてはまる典型的な事例の一つである。ところがIF円とTF円の位置関係を同心的でなく偏心的にし、特に両円が相交ったり両円が外接したりする場合にもIFによるTFの縮小が生ずることがWalsh (1949)、大山 (1954)によって示されて居り、またKöhler等自身の実験例でも第6図の場合、IFと交わる、TFが縮小することが示されているが、これらの事例は飽和説でも、他の図形残効理論でも説明することの出来ない現象である。そこで実験Aに使用したTF円及び類似のTF円を使用して、このような残効事態では輪廓線効果がどのように現われるかを検討してみる。



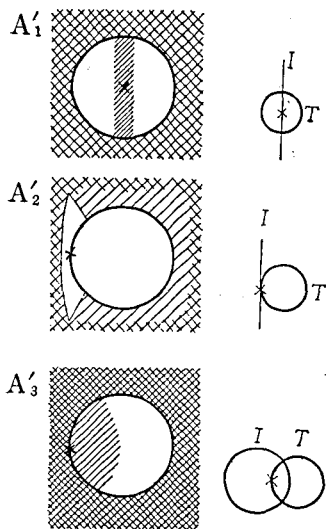
第6図 Köhler Und Wallach (1944) Fig 8より

目的：TF円と同心的でないIFがTFに及ぼす残効を輪廓線効果によって観察すること。

実験条件：実験A₁、TFは実験A₀と同じ、IFは中点が視定点を通る長さ100mm、巾2mmの直線。

実験A₂、TFは視定点の右20mmの点を中心とする直径40mm、巾2mmの円、IFは実験A₁と同じ直線。

実験A₃、TFは実験A₂と同じ円、IFは視定点の左30mmの点を中心とする直径80mm、巾2mmの円。



第7図 実験 A'

結果：実験Aに準じ代表的な一例を第7図1—3に図示した。

(1) 実験 A₁' では円図形の内部は殆ど素地の青色が退けられ、黄味を帯びた白色に見える。但し IF が略々存在したと考えられる位置とその周囲は、巾3~4mm程度に縦に薄い青色が残っている。また円の外部は輪廓線的位置まで少し薄い青色の素地が迫っている。

(2) 実験 A₂' では円図形の内部は明るい黄白色、直線 IF と円周の接近するあたりが図のように白く残る。それ以外の場所では素地の青色が円の輪廓線的位置まで迫っている。

(3) 実験 A₃' では円の内部で、且つ IF の内部にあたる位置が薄い青色に見える。円の内部の残りの部分は黄白色で明るい。円の外部は一樣にやや薄い青色で、それは輪廓線的位置まで迫っている。

考察：(1) 結果の (1) (2) (3) に共通して見られるのは、円の外部は素地の青色で、それが円の輪廓線まで迫ってきている現象である。この現象は実験 A₂' の結果と同じである。変位の実験で A₂' が縮小の最大の条件に対応する図形布置であることは前述したが、実験 A₁' A₂' A₃' もまた対応する変位実験では縮小効果が現われることが期待されることを考えると、外部の素地の色が輪廓線に迫る現象と、図形の残効による縮小効果との関連すると云う仮説は、再び確められたと考えてよいであろう。

(2) 結果の (1) 及び (3) に於て、TF 円の内部では素地の色が退けられて黄白色になるが、同じ内部でも先に IF が存在し、特に IF の輪廓線の内部にあたる位置では、素地の色が薄く残って見えることを見た。この傾向は実験 A₃' A₄' A₅' に於ても認められるから、これを一般的傾向と考えるこ

とが出来よう。また結果の(2)からTF円の外部は一般に素地の青色を呈するが、IFに近い部分は色が薄くなる効果を示すことがある、と云えよう。但しこれ等の効果と図形の変位の関係は不明である。

Ⅳ 実験B：方形の図形残効

目的：一対の長方形図形(TFとCF)のTFより大きなIFまたは小さなIFを提示した場合の図形残効によるTFの変位を検討すると同時に、その際の輪廓線効果を観察すること。

実験条件：実験B₀、対照条件、凝視点の左右35mmの点を中心とする30mm×50mmの輪廓線長方形(線の中は2mm)。右をTF、左をCFとする。IFの代りに凝視点のみの白紙を15秒間提示する。

実験B₁、TF、CFはB₀と同じ；IFは凝視点の右35mmの点を中心とする50mm×70mmの長方形。

実験B₂、TF、CFはB₀と同じ；IFは凝視点の右35mmの点を中心とする20mm×40mmの長方形。

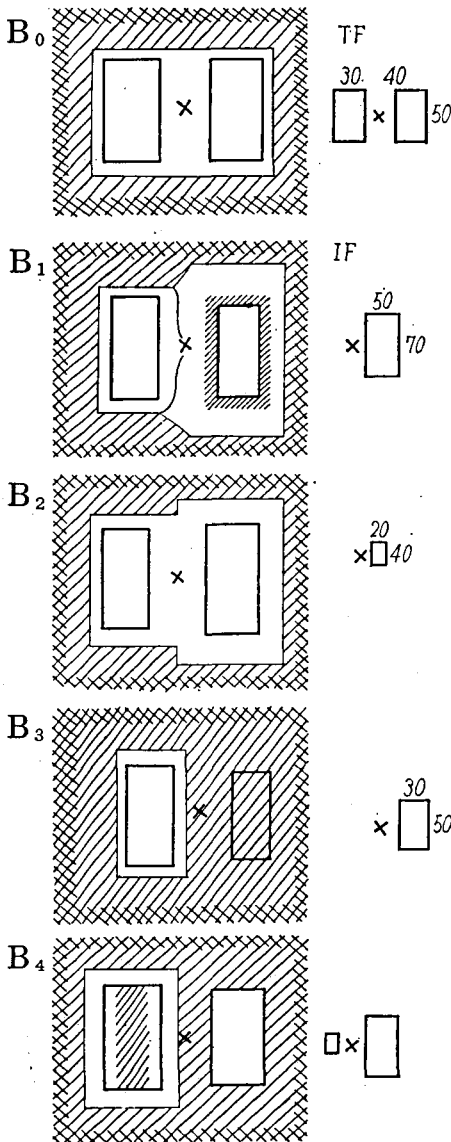
実験B₃、TF、CFはB₀と同じ；IFは凝視点の右35mmの点を中心とする30mm×50mmの長方形。

実験B₄、TFとCFはB₀と同じ、但し両図形ともTFと考える；IFは凝視点の右35mmの点を中心とする50mm×70mmの長方形及び凝視点の左35mmの点を中心とする20mm×40mmの長方形。これはKöhler等の云う differential experiment である。

結果：実験Aに準じて第8図0—4に示す。

(1) 実験B₀、被験者は4人ともTFとCFとを等大に見ている。TF、CF共図形内部は黄白色で明るい。TF、CF共図形の周囲5mm巾位に素地の青色が退けられ、内部と同程度の黄白色に見える。さらに両図形の中間の凝視点を含む部分も一様に黄白色に見える。すなわちTFとCFをとりにかむ大きな長方形の空間が色を失って白くみえるのである。

(2) 実験B₁、被験者は4人ともTFはCFよりも小さく見える、と述



第8図 実験 B

べている。CFの輪廓線効果は実験B₀のそれとあまり変わらないが、TFは大分違う。すなわちTFの内部は非常に明るい黄白色であるが、その周囲は5~10mm巾に薄青く素地の色が残っている。そしてそのまた周囲のIFの存在した範囲よりも更に広い部分が黄白色に見える、凝視点の側の部分はCTの周囲の黄白色の部分と図のように連っている。

(3) 実験B₂、被験者全員CFよりもTFを大きいと報告する。CFの輪廓線効果は実験B₀のそれとあまり変わらない。TFの内部はIFの存型した部分のみでなく、全体的に薄い青色に見える。その外側はかなり明るい黄白色で、周囲にゆくにつれて明るさを失うが、その広がる範囲はCFのそれよりも広く、両者は連続しているが、白い部分の輪廓は連続的でなく、gapが

認められる。

(4) 実験 B₃, 全被験者一致して TF は CF よりも小さいことを認めた。CF の輪廓線効果は実験 B₀ と変らないが、IF は内部も外部も一様に素地の青色で、輪廓線は薄く、ところどころ切れぎれに見える。

(5) 実験 B₄, 被験者全員右側の TF よりも左側の TF がより大であると認める。右側の TF の内部は明るい黄白色であり、周囲は一様に薄い青色である。これに対して左側の TF の内部は薄い青色、外部は 10mm 巾位にくるっと黄白色である。右の TF の周囲には白色部はなく、したがって左右の輪廓線効果の場は別々のもののように見える。

考察：(1) 結果 (2) (3) (4) (5) を対照実験のそれと比較することにより、変位効果についても、輪廓線効果についても、IF の TF に対する残効を認めることが出来た。この方法によって始めて残効による TF の変位と輪廓線効果を同時に観察し得たのであり、ここに両効果の関連を直接的に検討することが出来た。

(2) 実験 B₁, B₂, B₄ の TF の輪廓線効果を実験 A₁, A₂, A₄, A₅ の対応する各条件の結果と比較すると、両者の間には極わめて高い一致がみられる。そこで実験 A に於て推定の形で論じた輪廓線効果と、大きさの変化（変位効果）の関連についての仮説は確かめられたと云える。すなわち実験 A, B で使用した TF のような閉合図形の輪廓線効果（素地の青色を排除する）は図形内部及び図形外部の周囲に認められるが、TF が CF よりも小さく見える B₁ ではこの TF の外部周囲の効果が CF よりも少く、TF が CF よりも大きく見える B₂ では TF の外部周囲効果が CF よりも多くなっている。（第 8 図 1 では TF の周囲の一まわり遠くにさらに IF のものと思われる効果が認められるが、ここでは TF の直接の周囲を問題にしている。また B₄ では右側の TF は左側の TF よりも小さく見えるが、この場合も左の TF の外部の効果がより著しい。

また閉合図形の内部の効果は当然外部周囲の効果と深い関連があると考えられ、TF 内部に青色が残る B₂ 及び B₄ の左側よりも、TF 内部が白く

みえる B_1 及び B_4 の右側の方が図形が小さく見える、としてよいであろう。現在の方法では内部輪廓線効果の強さを数量的に示すわけには行かないが、 B_1 の場合 TF の内部の白さは CF のそれより明るく見えることは確かである。

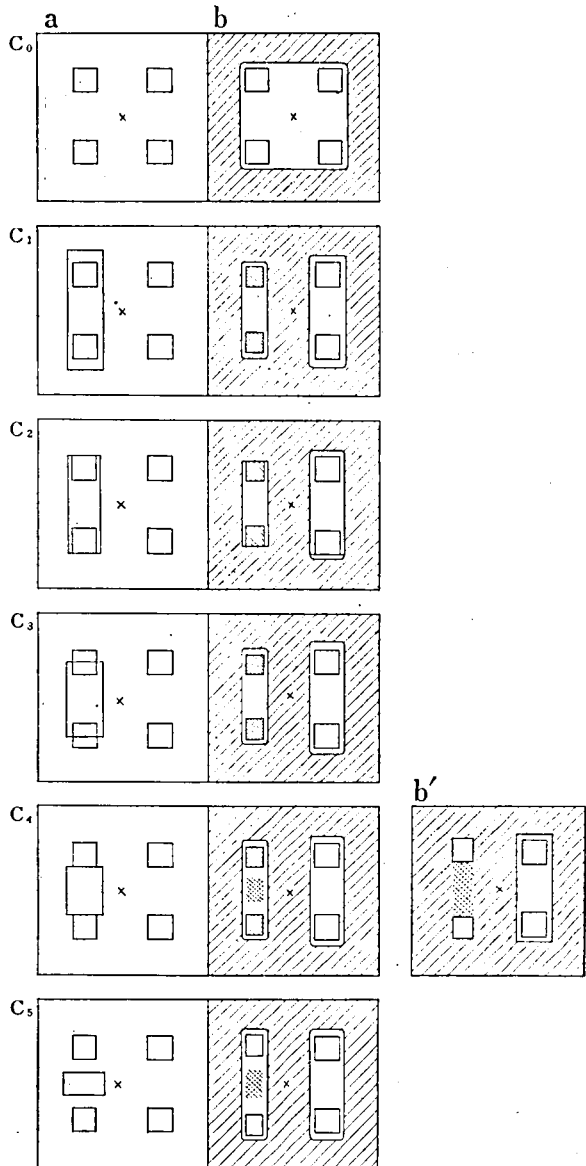
(3) IF と TF とが同型、同大、同位置の B_3 の場合の TF の縮小効果は明瞭に認められたが、実験 A_3 で述べたように、この条件における輪廓線効果は他の実験 B_1 、 B_2 、 B_4 の場合と全く異質で、これらと同じ考え方に基づいて取り扱うことは出来ない。したがって、この点についてはもう少し別の実験布置について検討しなおすことにしたい。

(4) 以上に見るように実験 B の各条件の輪廓線効果の結果は、実験 A の対応する各条件と極わめてよく一致して居り、A の結果から B を説明しても一向に差支かえないように思われる。しかし B について一つ注意しなければならないのは CF の場の存在で、B の結果は CF と TF の場の関係として捉えねばならないことである。すでに実験 B_0 に見るように、CF と TF の場は左右が連続して一つになって居り、両図形の中間領域は、決して外側の素地と同じ性質をもっているとは考えられないのである。それでも実験 B_0 では、TF と CF の場は左右相称で均衡を保っているが、実験 B_1 B_2 ではこの左右の均衡が破られ、殊に実験 B_3 B_4 では左右の場は別々に分離した状態になる。従来行なわれて来た図形残効による変位の研究は、常に TF と CF との比較判断に基づいて行なわれてくるが、この比較判断には、当然 TF と CF が構成する場の構造が大きく影響すると考えねばならない。実験 B_1 の TF と、 B_4 の TF とは左側の図形の場と独立に、ただ IF との関係だけを考えれば同じになる筈であるが、結果はかなり異っている。このような点には今後も注意する必要がある。

V 実験 C : 変位効果の観察 I

実験 AB の結果の中で一番問題と思われるのは、IF と TF とが離れている場合と重なり合う場合の効果の大きな差異である。A、B のような事

態のTFの縮小、
 拡大を Köhler 等
 は IF によって飽
 和された領域から
 のTFの変位の結
 果として扱ってい
 る。例えば第9図
 a_1 では、 $T_1 T_2$ の
 距離は $T_3 T_4$ (CF)
 に対して縮小し、
 a_3 では拡大が生
 ずる。しかしこの
 事態でも a_2 の場
 合には、説明困難
 な現象が生じてい
 る。すなわち彼等
 によると (1944 p
 297) 観察時間があ
 まり短くなけれ
 ば、この場合も縮
 小が生じ、 a_3 の場
 合 (Köhler 1939
 第13図) でさえ縮
 小が生ずる、と云
 う。実験Cでは、
 この事態を輪廓線
 効果と関連させて
 観察する。



第9図 実験 C

目的：2対の小正方形 (TF と CF) の各距離の比較を手がかりとして、2つの TF を含むような、或いは2つの TF の間に介在するような IF の残効による変位を検査し、且つその際の輪廓線効果を観察する。

実験条件：実験 C_0 、対照条件、20mm×20mm の輪廓線正方形 (巾1mm) を第9図 a_0 のように各々40mmの間隔に配置する。凝視点は4つの図形の中心になるようにする。凝視点の左側の一对を TF、右側の一对を CF とする。

実験 C_1 、IF は凝視点の左30mmの点を中心とする90mm×35mmの長方形 (巾1mm)、第9図 a_1 。

実験 C_2 、IF は凝視点の左30mmの点を中心とする80mm×35mmの長方形、第9図 a_2 。

実験 C_3 、IF は凝視点の左30mmの点を中心とする60mm×35mmの長方形、第9図 a_3 。

実験 C_4 、IF は凝視点の左30mmの点を中心とする40mm×35mmの長方形、第9図 a_4 。

実験 C_5 、IF は凝視点の左30mmの点を中心とする30mm×35mmの長方形、第9図 a_5 。

結果：IF の残効による TF の変位を示す TF 間の距離判断結果は第1表に、輪廓線効果は A、B にならって代表的な結果を第9図 b_0-5 に示した。

(1) 実験 C_0 、TF、CF は4箇の小正方形であるが、 C_0 の場合は4者が群化して一つの大きな正方形の場を構成している。

(2) 実験 C_1 C_2 C_3 、共通している現象は TF の中間が白く明るく見えること、及び TF の内部が青く色がついて見えることで、 C_3 の一名の例を除いては距離は縮小して見える。

(3) 実験 C_5 では TF の中間の IF が存在したあたりが青色に見えること及び、TF の内部が明るい白色に見えることが (2) と対蹻的である。TF 間距離は伸長してみえる。

(4) 実験 C_4 には2通りの反応が認められた。その1つは (2) に近いも

のでただ TF 間に薄い青色の部分がある。他の1つは(3)に近い。両者の明白な相異点は TF の内部が青いか、白いかで、これに対応して距離の縮小、伸長が分れている。

(5) 全実験を通じて認められるのは、残効条件では TF は CF に比べて小さく、薄くみえることで、特に IF と TF とが重なる C₂ C₃ C₄ では C₁ C₅ よりも TF 自体の縮小が著しい。

(6) 対照条件に於て TF, CF 4 者が一体化する傾向があるのに対して、残効条件では2つの TF が IF によって結びつけられて一体化するのに対応して CF もまた一体化し、全体として TF, CF に二肢的に分節する。

考察：(1) 結果の(2)(3)から TF 間の空間が明るい白色になるか、青色が残るかがそれぞれ空間の縮小、伸長に関連していると云うことができ、これは実験 A, B における TF 内部の状態とその見えの大きさの関係とよく対応している。但しこの空間の外側、つまり上の TF の上側と下の TF の下側における輪廓線効果については実験 A, B, における TF の外側の状態と関連するような特徴はとらえることが出来ない。むしろ TF の中間の空間と密接な関係を示しているのは TF 内部の状態で、両者の関係は丁度逆になっている。この TF 内部に青色が残る条件はまた実験 A, B と同じで TF の閉合図形の内部で、しかもその前により大きな IF 閉合図形の内部にあたる部分は素地の青色に見える。実験 C₁, C₂ は文字通りこの条件であるが、C₃ のように半分が重なる時もこの条件に含まれるようである。

(2) 実験 C₄ についての結果(4)は丁度結果(2)と(3)の折衷状態を示しているが、それは一方から他方への漸次的移行と云うような状況ではなく、一種の非連続的な変化点が存すると考えられる。もしこのような臨界点を認めるとすれば、考察の(1)はそのままこの点の両側の状況に適用

【第1表】 実験Cの変位の方

被験者 条件	A	B	C	D
C ₁	縮小	縮小	縮小	縮小
C ₂	縮小	縮小	縮小	縮小
C ₃	縮小	縮小?	伸長	縮小
C ₄	?	縮小	縮小	伸長
C ₅	伸長	伸長	伸長	伸長
C ₀ (対照)等	等	等	等	等

することが出来る。しかしながら、この臨界点が何故に C_3 の位置でなく、 C_4 の図形布置で生ずるかを決定することはむづかしい。例えば Köhler 等は、これについて IF の縦横の比も影響がある、としている。しかしこの点を論ずるに先立って明らかにしておかねばならない点がある。

(3) C の実験で残効による変位効果を検討する為に、2つの TF の距離を手掛りとするを最初に述べたが、Köhler 等もその距離が (1) TF の中心間の距離であるのか (2) TF の外側の距離か、(3) 内側かを明らかにしていない。(1) は實際上使用し難いので除くとして、(2) と (3) の何れをとるかは問題である。何故なら TF の大きさ自体が残効によって縮小するのであるから。もともと IF と TF の微妙な位置関係の輪廓線効果への影響を見ようとして 20mm×20mm と云う大きな TF を使用したのであるが、次にはもう少し距離判断の容易な点図形の TF を用意せねばならない。

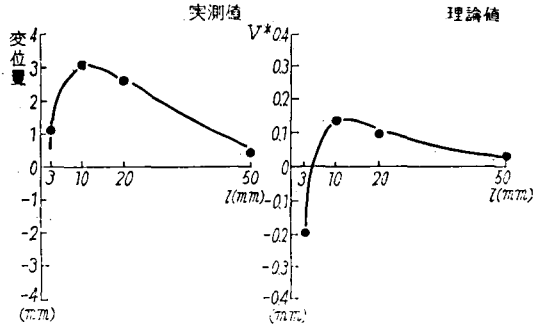
(4) TFE 方形の縮小についてはもう一つ説明困難な問題が残っている。実験 C に於ける TF の縮小は実験 A' の事態で示された効果によく似ているけれども、そこに認められる輪廓線効果は実験 A' の場合とは一致しない。結果の (5) に述べたように、全実験を通じて TF は CF より小さく見える。そしてこの縮小は図形内部が白く明るく見える時にだけでなく、TF 内部が一様に青く見える場合にも生ずるので、簡単に輪廓線効果との関連を論ずるわけには行かないのである。もっとも Köhler 等の飽和説でもこの TF の変位の説明を試みているだけで、縮小の説明は行なって居ない。

VI 実験 D : 変位効果の観察 II

実験 C の元になった Köhler の実験は質的観察に止まっているが、これと類似の事態について TF を点にして測定を試みた者に Fox (1951) の実験、及びその追試を試みた生田 (1956, 62) の実験がある。横瀬 (1956) は図形残効による点の変位の距離矛盾をとり上げた Fox の事態につい

て、彼のベクトル場の理論式を適用したところ、変位の最大位置などの傾向がきわめてよく一致した。そこで彼は(1)空間配置が同じであれば、同時錯視の場と図形残効の場は同じ理論式で解くことが出来る。(2)ただし同時場と継時場では変位の方向が逆になる。(3)従来の同心円による実験(大山1954等)では変位の最大になる位置にくいちがいが見られるが、これは測定中に時間経過に伴なって残効過程が衰退することによる。(4)理論式では図形にごく近い位置ではTFの変位の方向が反対になることなどを考えた。以上の点を検討する目的で生田(1956, 60)はFoxと類似の図形(後出第10図a)で同時錯視と図形残効の変位の測定を行ない、殊に残効条件ではIFとTF

の間隔時間を0 m. s. から1000m. s. の間で変化して詳細な吟味を行なった結果、(4)を除く(1)から(3)までについては大体横瀬の提言が確かめられた、



第10図 生田(1962) Fig. 7より

としている。(4)についての理論値曲線と実測値との関係は第10図の如くで、両者はよく一致している。ただし理論的には至近距離ではTFはIFに引き寄せられるように変位することが期待されるのに、実験値では負の効果は示されなかった。1956年の類似の測定では効果の逆転と思われるものが示されているが、その量は理論値に比して少量で、まだ充分信頼のおける数値ではないようである。このようなわけで、実測によるデータは不十分なのであるが、もし横瀬の理論式に示れざる至近距離に於ける変位効果が存在するとすれば、当然IFとTFとが重なり合う事態の変位は、そうでない場合に比して非連続的になることが予想されないであろうか(残念なことに生田の測定では、IFとTFが重なる位置の測定は行なわれていない)。そこで実験Eでは、IFにごく近いTFの変位を中心問題として

生田の追試を行ない、且つその際の輪廓線効果を観察する。

目的：2対の小点（TF と CF）の各距離の比較を手掛りとして、2つの TF を含むような、或いは2つの TF の間に介在するような正方形 IF の残効による変位を検査し、且つその際の輪廓線効果を観察する。

実験条件：実験 D₁、IF は凝視点の左 40mm の点を中心とする 40mm×40mm の輪廓線正方形（巾 1 mm）（以下実験 D₇ まで IF は同一）。TF は凝視点を中心とする 20mm×80mm の矩形を想定した際の各頂点の位置を中心とする直径 1mm の小黑円。（以後 TF 間距離 20mm の如くあらわす）IF と TF を凝視点により重ね合わせた図形布置は第 11 図 a₁。IT 間の距離は 9 mm。

実験 D₂、TF 間距離 30mm、11 図 a₂、IT 間の距離 4 mm。

実験 D₃、TF 間距離 36mm、11 図 a₃、IT 間の距離 1 mm。

実験 D₄、TF 間距離 40mm、11 図 a₄、IT 間の距離 0 mm、TF は IF の輪廓線上にある。

実験 D₅、TF 間距離 44mm、11 図 a₅、IT 間の距離 1 mm。

実験 D₆、TF 間距離 50mm、11 図 a₆、IF 間の距離 4 mm。

実験 D₇、TF 間距離 60mm、11 図 a₇、IT 間の距離 9 mm。

実験 D では実験 C と異って IF を一定の 40mm×40mm の正方形として、IT 間の距離を TF 間の距離を変化することによって加減している。このやり方では T F 間の距離判断の困難度が一定に保てない欠点があるので筆者は好まない方法であるが、追試と云うことで生田にそろえた（生田 1956 では一応検証系列を用意している）。前述のように IF の縦横の比が変化すると、同一 TF に及ぼす IF の残効量が変わる可能性があることを Köhler 等も指摘して居り、その意味でこの方法がとられたのであろう。

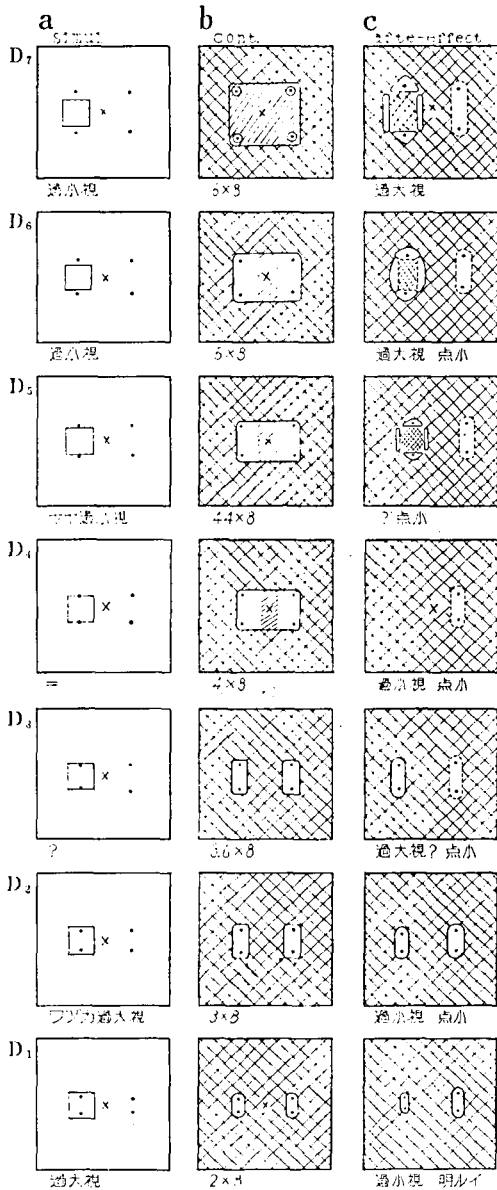
結果：(1) IF と TF を重ねた布置を図 11 の a に示したが、これは瞬間露出器の IF に対する照明と TF に対する照明を同時に点ざると観察できる。これは同時錯視の布置にあたるので、その時の被験者の TF と CF の比較の結果を記入してある。

(2) 図11のbはIF
図形を提示せず、代り
に凝視点のみの白紙を
15秒提示した後に、
TFの輪廓線効果を視
察した結果である。

(3) 図11のCはそれ
ぞれのIFがTFに及
ぼす残効による変位
の方向と、その際の輪
廓線効果の観察結果
である。

考察：(1) IT間の
距離9mmまでの範囲
では、同時錯視現象に
於てはTFはIFの輪
廓線に引きつけられる
結果を示している。す
なわちIFがTFを囲
む条件ではTF間距離
の伸長、IFがTFの中
間に介在する時はTF
間距離の縮小が生じ、
至近距離でも効果の逆
転は生じていない。

(2) 対照条件の輪廓
線効果はおよそ3通り
に大別される。実験



第11図 実験 C

D_1 , D_2 , D_3 の場合は TF と CF とがそれぞれ一まとまりになって凝視点の左右に別々に場をつくっている。これに対して実験 D_7 では、TF と CF の4つの点は各々の位置を頂点とする長方形の一つの場を構成しているが、実験 C の小正方形のような強い力をもたない為、素地の色が排除されて白くなるのは、僅かに点の周囲に限られ、長方形の内部は薄い青色にみえている。実験 D_4 , D_5 , D_6 はこの両者の中間で、TF と CF は長方形の縦の辺を形成し、四点を結ぶ白色の長方形ができているが、横の辺を形成する力はそれ程強くなく、中央に薄青色のかげりがあって、場は両側に分たれようとしている。このように対照条件の結果が一貫しないので、実験 D の残効による変位の結果を IT 間の距離要因だけで割り切ることが出来ない。

(3) 実験 D_1 , D_2 では明らかな縮小効果が生じている。実験 C_1 と類似の効果であるが、TF が点であるので C_1 のように TF 内部が青色に見えるような変化は認められない。ただ TF の2点が一体化される傾向が強いことが認められる。

これに対して実験 D_7 , D_8 では明らかな伸長効果が生じている。実験 C_5 と類似の効果であるが、C の事態に比べて TF を一体化する傾向は弱いと考えられる。TF の中間の青色領域がさらにこの傾向を強化して2つの TF の場は殆ど分散している。

実験 D_4 では実験 C_3 や C_4 と云うよりも、実験 A_3 や B_3 で認めたと同様の効果が認められる。TF の周囲には白い部分は殆どなく、一様の青色の素地になる。この時にかなりはっきり認められる縮小効果は、 D_1 , D_2 で認められたものと同一のものとは考え難い。

実験 D_3 では僅かな伸長が生ずる。これは IF の至近距離に於ける変位方向の逆転である。輪廓線効果の場は実験 D_2 に近いが、TF の中間に僅かに青色のかげりが認められ、これが伸長効果と関連していると思われる。

実験 D_5 では TF の距離判断は決定的な結果が得られず、疑判断になっている。これが実験 D_4 から D_6 への移行形態なのか、変位の逆転なのか

は明らかにできない。輪廓線効果の場についても IF の外周と TF の中間の狭い部分、もしくは上の TF の上側と、下の TF の下側の素地のあらわれ方に特殊な効果を期待したが、何ごととも発見出来なかった。

(4) 実験 C で指摘した TF 自体の縮小効果は実験 D でも認められ、殊に実験 D₂~D₆ ではどの被験者によっても報告された。いわゆる至近距離ではこの効果が特に著しく奥行も遠くに見えるために、CF との比較判断が著しく困難に感じられ、これが変位効果に影響することも考えられる。

(5) 同時錯視と図形残効の場合の TF の変位の方向の比較を試みると、実験 D₁, D₂ 及び D₆, D₇ では反対の関係にあるが、至近距離では対応関係は認められない。この点から同時錯視と図形残効による変化の方向が逆になると云う横瀬の構想には無理があると思われる。

VII 実験 E : 変位効果の観察 III

実験 D に於て IF と TF の距離を加減するために、一定の正方形 IF に対して TF の間隔を変化させることが条件の混同を招き、不適當であることを指摘した。そこで類似の事態で TF を固定し(実験 D₄ の TF を使用)、IF を 60mm×40mm, 50mm×40mm, 44mm×40mm, 36mm×40mm, 30mm×40mm, 20mm×40mm の 7 通りに変化する実験 E 系列を行なった(Fox の Y 系列にあたる)。この条件では IT 間の距離の変化は実験 D 系列と全く同じになるわけであるが、実験結果も殆ど完全に一致したので、結果は繁雑を避ける為に省略する。中心課題の至近距離などでは実験 D と E の図形布置は酷似しているから、新しい発見は得られなかった。ただし方法的には実験 E の方が透明であるし、一度は試みておかねばならない手続きである。ここに類似の結果が得られたことによって、実験 D の結果と考察は更に確かめられたと云ってよいであろう。

実験 D, E には生田の追試と云う意味もあったが、実験 C より単純化した点図形 TF により、至近距離効果を検討するのが主目的であった。この方法により一応残効による変位効果の方向の逆転現象と思われる事実を捉

えることが出来たが、対応が期待される輪廓線効果については、充分な手掛りを得られなかった。このような場合に点図形を使用することが、真の事態の単純化であるか否かにも問題が残る。至近距離の問題については観点を變えて、Smith (1954) が attraction effect (IF による飽和領域に TF がひきつけられる効果) として記載している図形、Wertheimer & Mathews (1958) の図形などによる検討が考えられるが、これ等については今後改めて問題としたい。

VIII 要約と結論

図形残効の場の効果を TF の周囲の素地全体について観察することを考え、高木 (1927) の輪廓線効果の実験の直前に IF の持続提示を行なった。その結果、IF を持続提示した後の TF の輪廓線効果が、TF のみの対照条件の輪廓線効果と明らかに相異することが認められた。すなわちこの方法による図形残効の観察が可能である。

通常図形残効実験では、IF の TF に及ぼす残効のあらわれを TF と CF の比較を手掛りとして検討するが、この方法により TF と CF の比較の場が IF の持続視によって変化を起し、それと関連して TF の変位が生ずることが示された。

(1) 一般に IF が TF を含むような空間関係にある時は、残効の場の TF の内部は素地の色を排除する傾向が強く、この場合 TF 図形は縮小してみえる。逆に TF が IF を含むような空間関係にある時は、TF の内部で且つ IF の存在した部分には残効として素地の色が残り、TF は二肢的に見られやすく、この場合 TF 図形は拡大または TF 間の距離が伸長してみえる。

(2) しかしながら IF と TF とが空間的に完全に重なり合うような場合には、TF の輪廓線効果は殆ど消滅してしまう。この場合 TF の縮小が起るが、これは (1) と関連させて説明することはできない。

(3) さらに IF と TF との距離がごく小さい場合に TF の変位方向の逆

転がおこる場合があることが認められ、その際の輪廓線効果が(2)と関連して考察された。

文 献

- Fox, H. B. (1951) Figural after-effects: "Satiation" and adaptation. *J. Exp. Psychol.*, 42, 317-326.
- Ikedo, H. & Obonai, T. (1955) Studies in figural after-effects. IV. The contrast-confluence illusion of concentric circles and the figural after-effect. *Jap. Psychol. Res.*, No. 2, 17-23.
- 生田 博之 (1956, 60) 図形残効と同時錯視における変位効果の比較 I, II, 心研, 27, 218-226; 31, 173-180。
- Köhler, W. & Wallach, H. (1944) Figural after-effects: An investigation of visual process. *Proc. Amer. Phil. Soc.*, 88, 269-357.
- Motokawa, K., Nakagawa, D. & Kohata, T. (1957) Figural after-effects and retinal induction. *J. Gen. Psychol.*, 57, 121-135.
- Nozawa S. (1956, 58) An experimental study on figural after-effect by the measurement of field strength. I, II. *Jap. Psychol. Res.*, No. 3, 15-24; No. 5, 22-27.
- 野沢 昶 (1960) 図形残効に於ける DISTANCE PARADOX について, 小椋商大人文研究, 19, 1-36。
- 野沢 昶 (1961 a) 場の強さの測定による図形残効の研究と空間距離の要因, 聖心女子大学論叢, 16, 111-140。
- 野沢 昶 (1961 b) 場の強さの測定による図形残効の研究, 心理学会第25回大会発表論文集, 91。
- 小笠原慈瑛 (1953) 知覚過程における場構造 (千輪先生記念最近心理学の諸問題) 3—。
- 小笠原慈瑛 (1961) 知覚の問題点一場の問題 (相良守次編現代心理学の諸問題) 35—62。
- 大山 正 (1954) 図形残効の実験的研究 II—空間的要因, 心研, 25, 195—206。
- 佐柳 武 (1942, 43) 輪廓線図形の素地におよぼす影響について(1), (2), 心研, 17, 707-423; 18, 33-44。
- Smith, K. (1954) Attraction in figural after-effects. *Amer. J. Psychol.*, 67, 174-176.
- 高木 貫一 (1927) 造型線と視野構造. 心研, 2, 217—261。

- Wake, T. (1965) Visual effect of the ring upon critical pause threshold of disk in disk-ring sequence. *Jap. Psychol. Res.*, 7, 110-119.
- Walthall, W. J. (Jr.) (1949) Field strength of the Köhler effect. *J. Gen. Psychol.*, 41, 27-32.
- Werner, H. (1935) Studies on contour: I, Qualitative analysis. *Amer. J. Psychol.*, 47, 40-64.
- Wertheimer, M. & Mathews, T. (1958) An experimental test of the Köhler-Wallach and the Osgood-Heyer theories of figural after-effects. *Amer. J. Psychol.*, 71, 611-612.
- 横瀬 善正 (1956) 視覚の心理学, 東京, 共立出版。