

形の場の時間的変容についての実験的研究

内 山 道 明

目 次

ま え が き

- (1) 瞬間露出図形の場の強さの測定
- (2) 場の強さの上昇過程について
- (3) 刺激時間の函数として場の強さを求める実験式
- (4) 場構造の変容過程について

む す び

ま え が き

いろいろな視的現象は刺激時間に著しく影響されるので、刺激時間が知覚に於いて重要な要因として働くことは衆知のところである。図形が示されて、それが知覚されるためにはいくらかの時間が必要で、更に、その図形を少々長時間凝視しつづけていると、いろいろとちがった見え方をするようになります。また、その形が完全に知覚出来ないほど短い時間しか図形が示されない場合ですと、図形そのままの形とはちがった、いろいろと変ったかたちに見えるものです。日頃、わたくしたちが何気なく見ている事物も、実は、それを凝視する時間のちがいで千差万別にうつっているわけです。このように、刺激時間は視的現象の成立に大きな役割を果しているもので、この問題は以前から多くの関心をひいてきました。それで、知覚が成立するにはどれほどの時間が必要なのかと云う必要時間の測定^①や、刺激時間が極めて短い場合には、どのような見え方をするかと云う瞬間露出下の図形の知覚と云ったかたちで、多くの研究がなされてきました。そして、更に、刺激時間中に知覚がどのように変化してゆくかを見ようとする知覚成立の時間的経過^②についての研究^③がなされるようになりました。とは云うものの、普通の刺激図形では、非常に短時間で知覚が成立し、その経過を測定するのが、極めて困難です。成果はまだまだ今後の研究に期待しなければなりません。

しかし、とに角、刺激時間の長短で、図形の形、大きさ、明るさの見えなど、視的現象に顕著

な相違をもたらすことは明らかです。^④刺激図形を長く凝視していると、その図形の色はあせ、縮小し、遠のき、そして、遂には、形が崩壊してしまうことも明らかです。一体、このような現象は何故おきるのでしょうか。

これまでわたくしたちは、「形の場の強さの測定」^⑤と云うテーマの下で、いろいろな形の見えに対応する心理物理的場を構成してきました。アイソモルフィズム^⑥の構想の上に立って、現象的世界の対応として、物理化学的性質をもった中枢の生理過程を考え、ケーラーのいわゆる「知覚電流説」^⑦の実験的検証から出発し、いろいろな形の見えには、それぞれ独自の場構造が対応していることを明らかにしてきました。こうした構想の上に立つ限り、刺激時間の長短によって生ずる種々の視的現象の説明も、究極的には中枢の生理過程に求められるわけであり、そのような現象に、それぞれどのような心理物理的場が対応するかを明らかにしなければなりません。刺激が呈示されて、図形が見えはじめ、いろいろな過程を経て、遂には形が崩壊してしまうと云った視的現象に対応する心理物理的場も、刺激時間に無関係な固定的なものではなくて、刺激の出現によって形成されはじめ、次々と変化し、そして、遂には消滅してゆくような動的な過程をもつものであると考えねばなりません。ケーラーの云うように、心理物理的場に対して、図形から周囲へ、そこから隣接組織へ、そして、それからまたもどって図形へと流れるような電流の分布を仮想するならば、そのような電流の分布状態は、大脳皮質と云う特種な媒質を考慮するとき、刺激が出現してからの時間的経過によって可成りの相違を示すものと予想することは至極当然のことでしょう。では、知覚の成立過程に対応するような、心理物理的場は、一体、どのような時間的経過をたどるものでしょうか。形の場は形成されはじめてから、どのように変化し、そして、どのように衰退消滅してゆくものかと云う点を明らかにすることは、知覚の場理論的研究を進める上に、極めて重要な意味をもつものと思われます。そして、この小論では、形の場が一応安定した状態に達するまでの変容過程を明らかにしようとするものです。なお、ここに云う場の強さは、横瀬教授の所謂ポテンシャル^⑧に当ることは云うまでもありません。

（1）瞬間露出図形の場の強さの測定

これまでわたくしたちは、図形の周囲に小さい光点を投射し、その小光点の刺激閾を求めて、形の場の強さを測定してきましたが、云う迄もなく、その場合の図形の呈示時間は概ね一定で、図形を凝視しはじめてから測定が終るまでの約8秒でした。従って、わたくしたちは刺激時間が約8秒の場合の場の強さを測定していたことになります。前にも述べたように、心理物理的場は時間的に変化するものであるとすると、場の強さも刺激時間の相違で異なることが、予想されます。

いま、小光点だけを予め凝視していて、その傍に図形を示すと、その小光点は図形の出現と同

時に一瞬にして消失するものではなく、先ず薄くなり、小さくなり、そして、遂には消えてゆくと云ったような経過をたどります。勿論、小光点がある場合の場の強さ以上の明るさのときは、薄くなり、小さくなくても、依然として消失し切らずに残るし、また、反対にそれ以下のときには、図形の出現と同時に一瞬にして見えなくなってしまうこともあります。このような現象は、明らかに、場の強さが刺激時間の長短で変化するものであることを示し、また、そのような時間的変化の過程を、これまでと同じように、光刺激閾法で測定できることを示唆しています。そこで、刺激時間が非常に短い場合の場の強さを、光閾刺激法で測定し、形の場が形成されはじめる頃の経過を明らかにすることから始めようと思います。

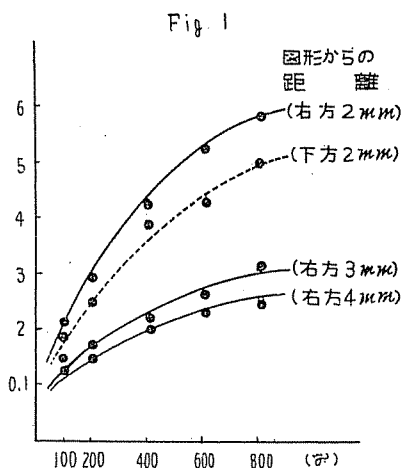
以下に引用される 1 から 5 までの実験の装置は、わたくしたちがこれまで行ってきた実験^⑤と同じであり、ただ刺激呈示箱の光源を電球の代りに、瞬間露出計（東海科学館作製）を使った点が違うだけです。詳細は省略することにします。なお、瞬間露出計の光源はうすいあい色の光ですので、小光点の方も色彩レンズを使つて、ほぼ同一の色にしました。ところで、実験手続きは、刺激呈示面にあらかじめ小光点を呈示しておき、被験者に約 3 秒凝視させた後、図形を周囲の任意の位置に、任意の時間だけ示し、それによって小光点が一時的に消失したかどうかを返答させます。小光点の明るさをあらかじめいろいろと変化させ、極限法で求めた小光点の刺激閾がそれぞれの刺激時間に対応する、ここに云う場の強さに他なりません。3 名の被験者について、暗室で、暗順応後、更に人工瞳孔を使用して測定しました。

(実験 1)

目的 円の面図形について、図形の呈示時間が極めて短いときの場の強さを測定する。

刺激条件 直径 20mm の円の面図形を、100, 200, 400, 600 及び 800 シグマの呈示時間について。

測定箇所 図形の下方 2mm、及び右方 2, 3 及び 4mm はなれた場所について。なお、光点は 2



mm の直径をもっているが、ここに示す距離は円周から光点の中心までの距離をさすことにします。

結果 横軸に図形の呈示時間、縦軸に場の強さをとり、それぞれの場所について、その結果を図示すると、Fig. 1 の通りですが、(1) 図形の呈示時間が短いほど場の強さは小さく、(2) その関係を示す曲線の傾斜は初め急で、徐々にゆるやかになっています。そして、また、(3) その曲線の傾斜は図形から離れた場所ほどゆるやかです。なお、(4) 図形の右方と下方とは、図形から等距離の場所でも、場の強さや曲線の傾斜に相違が見られるが、これは知覚空間の異方向性の事実を示す

ものでしょう。この小論では問題として取りあげないことにします。

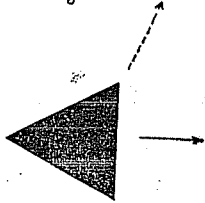
（実験2）

目的 図形の呈示時間が短い時の場の強さを他の図形、例えば正三角形について測定してみる。

刺激条件 一辺30mmの正三角の面図形。

測定箇所 Fig. 2の方向、それぞれ2, 3, 4mm離れた場所について。

Fig. 2



結果 それぞれの場所について、図形の呈示時間と場の強さとの関係を図示すると、Fig. 3の通りであり、（1）すべて円図形の場合と同じような指数曲線をなすが、（2）図形から等距離の場所でも、円図形とはその傾斜が異り、また、（3）同じ三角形でも場所の違いで、曲線の傾斜に相違が見られます。

Fig. 3

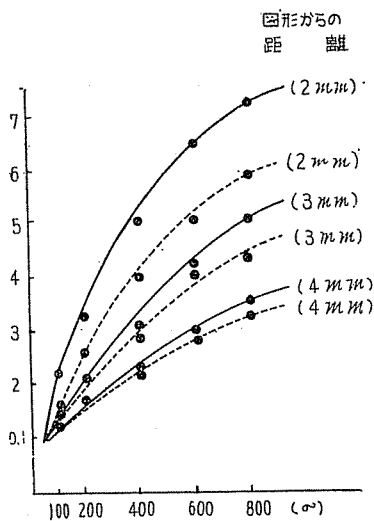
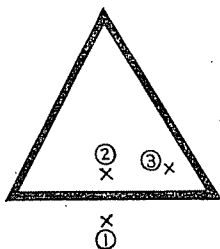


Fig. 4



このように、瞬間露出された図形の場の強さは小さく、又、同じように短時間露出であっても、わずかな時間の相違で、場の強さは大きく変化します。特に、刺激時間が600シグマあたりまでは、場の強さは激しく増大し、それ以後はややゆるやかになります。しかし、800シグマでは、未だ極大に達せず、更に増大してゆくようです。

（実験3）

目的 正三角の輪廓線図形について、図形の呈示時間が短いときの場の強さを測定してみる。

刺激条件 一辺30mm（外辺）の正三角の線図形。線の太さは2mm。

測定箇所 Fig. 4に示した場所について。

（1）と（2）は辺から2mm、（3）は角の頂点から5mmそれぞれ離れた場所です。

結果 Fig. 5に示したように、刺激時間と場の強さとの関係は、（1）実験1や2の場合と同じように指数曲線をえがくが、（2）図形の内と外とでは曲線の傾斜が著しく異り、（3）図形の同じ内側だと云っても、

Fig. 5

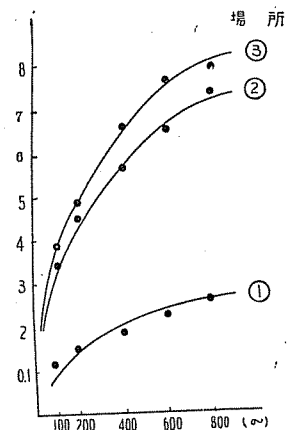


Fig. 6

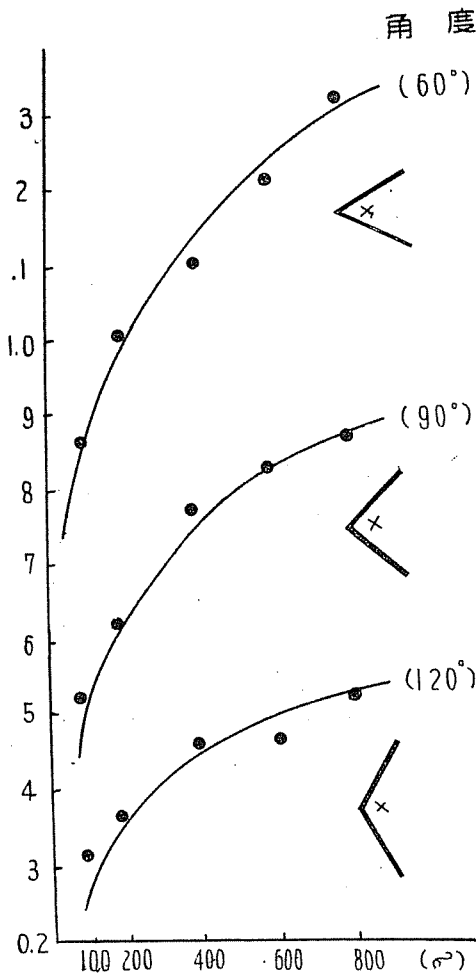
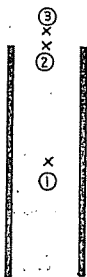


Fig. 7 刺激条件 線分の長さ30mm. 太さ2mm. 二線分の間隔 (左線分の右端から右線分の左端まで) は6mm.



測定箇所 二線分にかこまれた部分の Fig. 7 に示した3箇所について。

結果 Fig. 8 に示したように、刺激時間と場の強さとの関係は、(1) 曲線の傾斜はそれぞれ異なっているが、単一図形の場合と同じように指数曲線をなし、(2) 二線分でかこまれた中

場所によって相違し、角のところでは特に傾斜が急です。

(実験4)

目的 屈折線の角をなしている部分での場の強さを図形の呈示時間が短い場合について測定してみる。

刺激条件 屈折線の一辺の長さは30mm。線の太さは2mm。角の大きさは、60°, 90°, 120°の3種類。

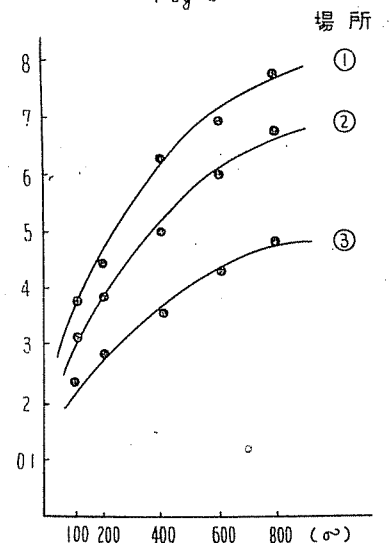
測定箇所 角の二等分線上の頂点から 5mm はなれた場所。

結果 Fig. 6 に屈折線図形の呈示時間と場の強さとの関係を示したが、その関係は、(1) やはり同じような指数曲線をなし、(2) 角が小さいほど、傾斜が急です。なお、ここでは3種類の角度についてしか測定しなかつたが、このような結果は他のどんな角度についても云えるものと予想されます。

(実験5)

目的 図形の呈示時間が短い場合の場の強さを複数図形について測定してみる。

Fig. 8



央部ほど、その傾斜は急峻です。

実験1と2で見られたような結果は、輪廓線図形についても、複数図形の場合についても同じように見られました。刺激時間が短い場合、すなわち、瞬間露出図形の場合の強さは、わたくしたちが従来測定してきたような場の強さにくらべて小さく、同じように瞬間露出であっても、刺激時間のわずかな相違で大きく変化します。その程度は図形のかたちや場所のちがいで一様ではないが、どんな場合でも600シグマあたりまでは特に激しく変化しました。また、刺激時間800シグマでは、場の強さは未だ極大に達せず、刺激時間が、もっと長くなれば、更に上昇するであろうことが予想されます。

（2）場の強さの上昇過程について

瞬間露出図形の場の強さを測定した以上の諸実験で、初めに予想したように、場の強さは刺激時間の相違でそれぞれ異なり、心理物理的場は時間的に変容するものであることが明らかになりました。場の強さは刺激時間が長くなるにつれて上昇するものであり、場が形成されはじめる頃は、特にそれが顕著でした。ところで、場の強さは何秒位の刺激時間で極大に達し、また、極大に達するまでにどのような上昇過程を辿るものなののでしょうか。そうした問題を明らかにすることによってこそ、形の場がどのように形成され、視的現象の対応として考えられる心理物理的場の構造が、どんな時間的経過をたどって変容するかを明らかにすることも出来るわけです。

これから引用する実験の装置は、従来の実験と全く同じで、光源も従来通りの電球です。そして、任意の時間だけ図形を示すことが出来るようにするために、電球と電源との間に指電鍵を挿入しました。尚、実験の手続きは、実験5までの場合と変わりありません。

（実験6）

目的 円の面図形について、図形の呈示時間と場の強さとの関係をしらべてみる。

刺激条件 直径20mmの面図形。0.5, 1, 2, 3, 4, 5及び6秒の呈示時間について。図形の強さは50radlux。

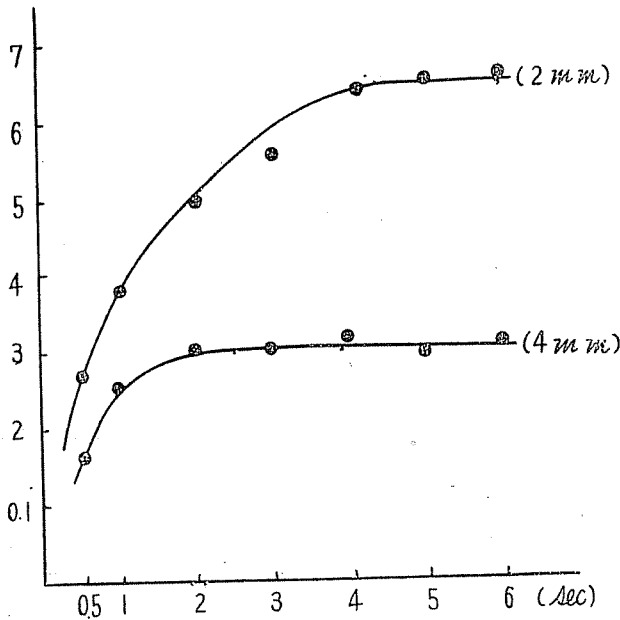
測定箇所 図形の右方、円周から2及び4mm離れた場所について。

結果 Fig.9 に示したように、(1) 場の強さは刺激時間が長くなるにつれて大きくなり、その関係は指数曲線をなします。(2) 約4秒で場の強さは極大に達し、それ以後は概ね恒常です。

お、(3) 図形から4mmはなれた場所では、約2秒で既に極大に達しています。

Fig.9の絶対値をFig.1の絶対値と比較しても意味のないことは言うまでもありません。実験1と6とは、刺激条件、即ち、図形や小光点の色、従つて、又、図形の明るさも相違しているからです。

Fig. 9



(実験7)

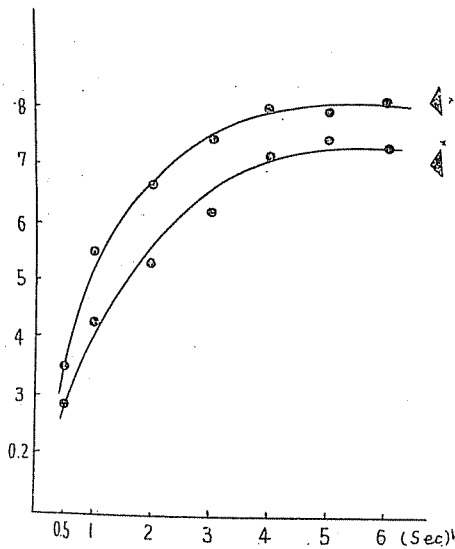
目的 正三角の面図形について、場の強さの上昇過程をしらべてみる。

刺激条件 一辺30mmの正三角の面図形。図形の強さは 50radlux。

測定箇所 実験2と同じ方向 (Fig. 2) のそれぞれ図形から2mm離れた場所について。

結果 場の強さの上昇過程は、Fig. 10に示したが、(1)ここでも円図形の場合と同じように、場の強さは呈示時間が4秒になるまでは上昇をつづけ、(2)4秒から6秒までは概ね恒常を保ってい

Fig. 10



ます。(3)図形からの距離が同じときには、辺の方向での場所よりも場の強さが大きいと云う関係は、すべての刺激時間について当てはまるが、その絶対値の差は、刺激時間が短いほど少なくなっています。

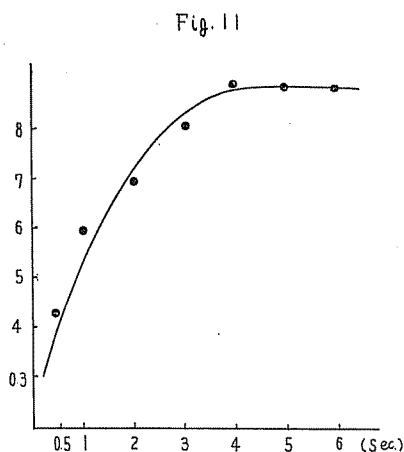
実験6と7から明らかなように、場の強さは刺激時間が長くなるにつれて大きくなり、本条件下では約4秒までは上昇を続けます。刺激時間と場の強さとの関係は指数曲線をなし、その曲線の傾斜は図形の相違や、場所のちがいで異なるが、やはり刺激時間が短い間は、特に、その傾斜が急峻です。1秒あたりまでの上昇過程は、更に詳細に測定すれば、刺激条件は異っているけれども、前節

で明らかにされたような経過をたどるものだと考えられます。図形から比較的是なれた場所では、2秒あたりで既に極大に達しているが、これは他の場所にくらべて比較的場の強さが小さいところです。とに角、図形の呈示時間を4秒にすれば、大ていの場合、場の強さの最大値を得る

ことが出来るようです。

(実験8)

目的 場の強さの上昇過程を複数図形の場についてしらべてみる。



刺激条件 線分の長さ 30mm, 太さ 2mm, 二線分の間隔6mm, 図形の強さは50radlux。

測定箇所 二線分でかこまれた領域の中央の場所 (Fig. 7の(1)の位置) について。

結果 Fig. 11に示したが, この場合でも, (1) 約4秒までは場の強さは上昇し, (2) 4秒から6秒までの間は概ね恒常です。そして, (3) 場の強さの上昇過程を示す指数曲線の傾斜は, 円や三角形の場合よりもはるかに急峻になっています。

場の強さが比較的大きい複数図形の場でも, やはり図形を4秒呈示すれば, 場の強さは最大となるようです。ですから, 本実験条件でのような刺激の強さでは, 一般に, どんな形の場であっても, 場の強さは4秒の刺激時間で最大に達すると云えるでしょう。先に, 図形から比較的是なれた場所では, 2秒の刺激時間で既に最大値に達したが, これも, 実は, 4秒までは僅かながらでも上昇の過程をたどっているのでしょうか, 実験の誤差内に入るために, その僅少な上昇の過程をとらえることが出来なかったものと考えられます。

とに角, 場の強さは, 刺激されはじめてから4秒までは上昇を続け, その上昇の過程は, 図形や場所のちがいで曲線の傾斜はそれぞれ相異なるけれども, すべて同じような指数曲線で示されました。そして, 4秒から6秒までは場の強さは安定して, 概ね恒常を保ちました。然し, 先にも述べたように, 更に刺激時間を延ばしてゆくと, 今度は, 逆に, 場の強さが減小してゆくことが予想されるが, それが一体何秒くらいの刺激時間ではじまり, また, どんな経過をたどって下降するかと云う問題は, いずれ明らかにしなければならない重要な事ではあるけれども, この小論ではふれないことにします。

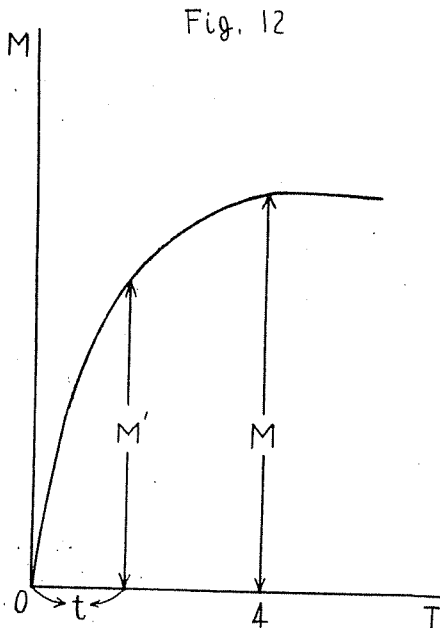
(3) 刺激時間の函数として場の強さを求める実験式

さて, 以上で場の強さが上昇する過程を実験的に明らかにしてきたわけですが, 刺激時間と場の強さとの関係を, 更に, 厳密に検討してみることになります。さきに, わたくしたちはいろいろな形について場の強さを測定し, 条件の分析を進めることによって, 形の場の強さを求める実験

式を求めることが出来ました。実験的事実がいちいち実験式と云う厳密な形で整理してゆけるならば、それが如何に研究を進める上に生産的であるかは、ここで改めて述べるまでもないことと思います。

ところで、これまで求めてきた形の場の実験式には、刺激時間と云う要因は全く捨象されてきました。あるいは、それは場の強さが最大値に達したときの実験式であったとも云うことが出来るでしょう。しかし、以上に見てきたように、場の強さは時間的に変化するものであり、刺因を刺激時間は場の強さを規定する重要な要因の一つであることが分りました。そこで、刺激時間の要も含めて、形の場の強さを求める実験式が得られたならば、わたくしたちの研究を一步前進させることになると思われます。場の強さが変化してゆく過程を実験式と云う厳密なかたちで示すことが出来れば、任意の刺激時間での場の強さを予測することが出来、諸種の視的現象との対応を吟味するのに極めて好都合であるだけでなく、現象的事実の対応としてえがいている大脳生理過程についてのモデルを一層 refine することが出来るわけです。

云うまでもなく、刺激時間と場の強さの関係は、Fig. 12のような指数曲線をえがくから、場の強さの最大値が M であるような形の場で、刺激時間が t の場合の場の強さ M' は次のように求めることが出来ます。



$$M' = M - Me^{-\alpha t}$$

e は自然対数の底

α は常数

そして、この式に α の値を決定することが必要なわけです。しかし、曲線の傾斜が形や場所のちがいで、それぞれ相違していたが、すべての場合に常に一定の値をとるような α を決定できるものかどうかを先ず吟味してみねばなりません。

ところで、上式から

$$e^{-\alpha t} = 1 - \frac{M'}{M}$$

$$-\alpha t \log_{10} e = \log_{10} \left(1 - \frac{M'}{M} \right) \quad \text{となりま}$$

す。

そこで、いま、縦軸に $\log_{10} \left(1 - \frac{M'}{M} \right)$ を、横軸に t をそれぞれとり、実験値によって求めた値をかき入れると、それらは大体、横軸と θ^0 をなす原点を通る直線の周囲に、互いに上下して集まることが分ります。ですから、 α の値はすべての場合に、常に一定の値をとるものと考え

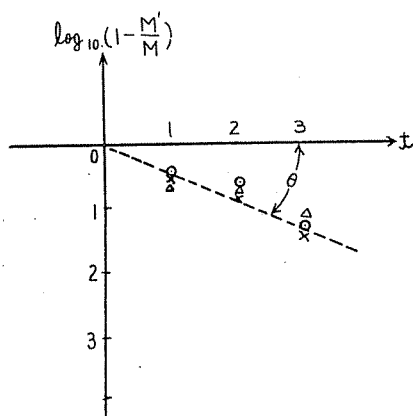


Fig. 13

ることが出来るようです。Fig. 13 は実験 6, 8, 及び 9 の実験値の一部から計算したものを示したに過ぎません。

そうすると、 $\alpha = \frac{\tan \theta}{\log_{10} e}$ であり、Fig. 13 で θ は約 23° ですから、 α の値は概ね 1 と云うことになります。従って、上述の式は、

$$M' = M - M e^{-t}$$

となり、結局、場の強さを求める実験式（ポテンシャル場）は、

$$M = c(1 - e^{-t}) \int_A \frac{1}{r^2} \sin \theta \, dx dy$$

但し、 r は任意の場所から図形の微小部分までの距離

とすることが出来ます。

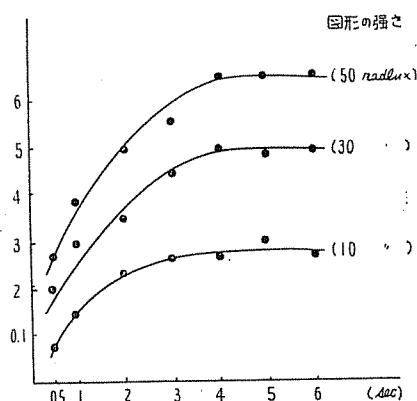
なお、この実験式には、場の強さを規定する重要な要因の一つである図形の強さが捨象されているが、図形の強さ H と場の強さ M との間には、 $M = cH^a$ (c, d は常数) と云う関係のあることを既に明らかにしてきたので、刺激時間と場の強さとの上述の関係は、どのような強さの図形であっても妥当するのが当然のことのように考えられるが、一応そのことを実験 9 で確かめておくことにします。

（実験 9）

目的 刺激時間と場の強さとの関係を、強さの異った図形について、それぞれしらべてみる。

刺激条件 直径 20 mm の円の面図形。図形の強さは、30 radlux と 10 radlux。刺激時間は 0.5, 1, 2, 3, 4, 5 及び 6 秒。

Fig. 14



測定箇所 図形の右方円周から 2 mm はなれた場所。

結果 Fig. 14 の通りです。なお、比較するために、図形の強さが 50 radlux であった実験 6 の結果も一緒に示しました。（1）場の強さは、どの刺激時間のときでも、図形が強いほど大きく $M = cH^a$ の関係にあります。（2）30 radlux では、4 秒の刺激時間で場の強さは最大となるのに、場の強さが比較的小さい 10 radlux の場合には、3 秒で大体最大値に達しているが、このことについては前節で考察した通りです。そして、（3）これらの実験

値も、既に、 α の値を決定するときに、Fig.13 に示した通り、上述の実験式を満足させるものです。

実験9の結果もわたくしたちが予期した通りであり、また、刺激時間と場の強さについて、これまで明らかにしてきたような関係は、少くとも本実験条件下で刺激の強さが 10radlux から 50radlux 前後の範囲にある限りは妥当することが明らかになりました。

(4) 場構造の変容過程について

これまで、わたくしたちは、視的現象の対応として考えられる心理物理的場が時間的に変容してゆく過程を、場の強さの面から考察してきました。一見、場の強さの上昇の過程は、形や場所のちがいで相違し、その機制は極めて複雑であるような様子に見えはしたものの、結局、一つの実験式で示すことが出来ました。たとえば、電流説のような大脳生理過程でのモデルを仮想すると、このような形で示された場の強さの上昇過程は、大脳中枢と云う特種な媒質の慣性的性質をあらわすものと考えればよいでしょう。特種な媒質の電気的慣性によって、電気の分布にかなりの時間的相違があるのでしょう。

いろいろな形の見えには、それぞれ独自の場構造が対応していると考えられるが、それが電流の分布であろうとなかろうと、兎に角、そのような場の構造が時間的に変容するであろうことは、以上の実験的研究から明らかに推察できます。では、それはどのような変容過程をたどるものでしょうか。ここで、そうした点について検討してみることになります。

従来、わたくしたちは、場の強さの等しいところを結んだ線をえがいて、場構造がいろいろな形にそれぞれどのように対応しているかを見てきました。それは、その線によって、その形の場の構造が一見して理解できるからです。なお、場の強さと云うのはポテンシャルに当るので、この線は所謂「等ポテンシャル線」に他なりません。

そこで、いま、実験2の結果を引用して、等ポテンシャル線の形がどのように変容してゆくかを時間的にとらえてみようと思います。

Fig. 15 は横軸に図形からの距離、縦軸に場の強さをとって、実験2の結果をそれぞれの刺激時間ごとに示したものです。実線は①の方向、点線は②の方向です。Fig. 15 を見て分るように、どの方向でも場の強さは図形から遠ざかった場所ほど小さくなっています。そして、図形からの距離が等しければ、①の方向の方が②の方向よりも場の強さが大きいことを示しています。しかも、そのような傾向は、どの刺激時間についても同じようにあてはまります。但し、これらの曲線の傾斜はそれぞれ相違し、①の方向が②の方向よりも、一般にやや急峻であり、また、刺激時間が長い場合ほど急峻になっています。Fig.15 には実験2の結果しか示さなかった

Fig. 15

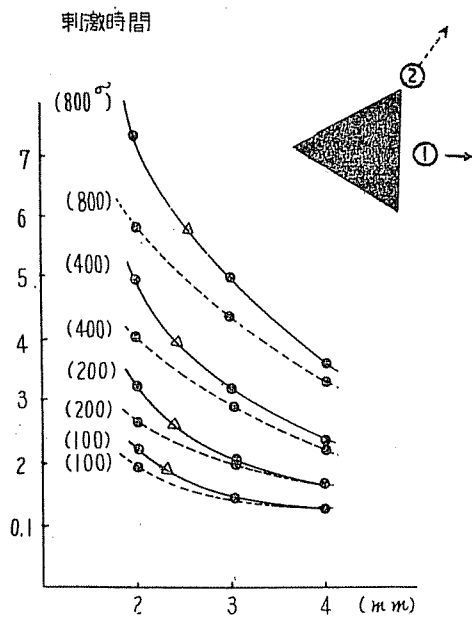


Fig. 16

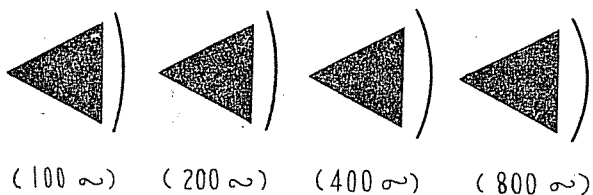
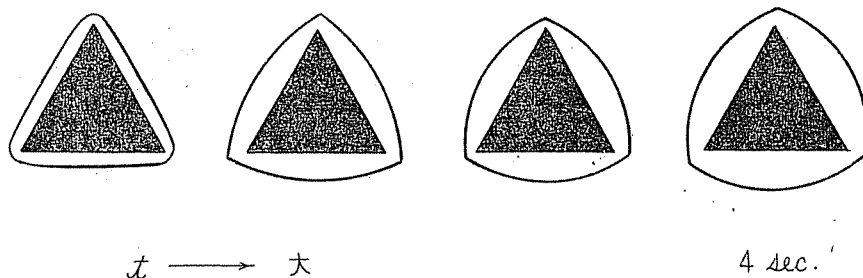


Fig. 17



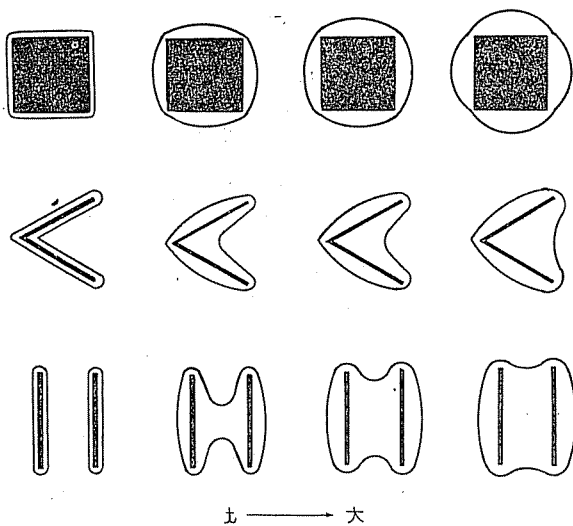
が、もっと刺激時間が長い場合、即ち、実験7の結果でも同じような傾向を示すことは容易に想像できます。ただ実験7では、図形からの距離をいろいろと変えて測定していないので、ここでは図示しなかったまでのことです。

ところで、等ポテンシャル線をえがくために、それぞれの刺激時間について、例えば②の方向で、図形から2 mm離れた場所での場の強さに等しい場所を、①の方向で求めてみると、Fig.15に△印で示したように、刺激時間が長いほど図形から遠ざかった位置にきます。そして、これを等ポテンシャル線で示してみると、Fig.16のようになるわけです。わづかなちがいなので、分りにくいでしょうが、等ポテンシャル線が右の図形ほどふくれています。もっと刺激時間が長い場合も、実験式から算出して示してみると、

結局 Fig.17 のようになり、刺激時間が一番長い場合の等ポテンシャル線が、従来わたくしたちが求めてきたものと同じであるわけです。これには視空間の異方性の事実が捨象してあることは云うまでもないことです。

Fig.17 はとりもなおさず、心理

物理的場の構造が時間的に変容してゆく過程を示すものです。即ち、場の強さは刺激時間が短いほど図形の周囲で均等であり、従って、等ポテンシャル線は図形と同じような形をなし、刺激時間が長くなるにつれて、図形の周囲の場の強さは不均等になり、結局、等ポテンシャル線もそれぞれの図形に固有の形をとるようになります。なお、このような等ポテンシャル線は図形が角的布置をなしているような場合は、特に著しい歪みをもつわけですが、実験4の屈折線についての実験結果や、実験5の結果から等ポテンシャル線がどのように変容するかは容易に予想できます。いま、二三の図形について、その変容の仕方を Fig 18 に特徴的にえがいてみることにします。



す。但し、円図形に関しては、等ポテンシャル線の形は時間的に変容しないが、場の強さそのものは刺激時間がまずにつれて増大してゆくことは云うまでもないことです。

一応これで、心理物理的場の構造がどのように変容するものかを知ることが出来ました。そして、約4秒の刺激時間で場構造は安定した状態に達し、しばらくは恒常を保つようです。しかし、更に刺激時間が長くなると、疲労と呼ばれるような要因のために場の強さが下降しはじめると同時に場構造も

再び変容しはじめるでしょうが、ここではそれにふれることが出来ませんでした。

む す び

以上で心理物理的場の時間的変容についての実験的考察を終ることにします。この小論で扱われたのは、場構造が一応安定した状態に達するまでの過程ですから、形の場が形成される過程とでも云うことが出来るでしょうか。繰り返し述べてきたように、そのような場は、更に刺激時間が増すにつれて、再び変容の過程を続けるものでしょうし、また、刺激がとり除かれるような場合も、刺激の除去と同時に、一瞬にして場は消滅するようなものでなく、完全に消失するにはいくらかの時間を必要とするものと予想されます。そして、そのような過程も実験的に明らかにすることが出来るものと考えています。とにかく、こうした一連の過程を明らかにしてゆくことが必要であり、そうしてこそいろいろと複雑な視的現象も、逐次解明してゆくものと期待しています。

知覚の場理論的研究は、横瀬教授のベクトル場の構想や、ベクトル場についての理論式の考案によって、^⑧顕著な進歩を見ることが出来ましたが、更に、ベクトル場自体の時間的変容過程についても明らかにされてゆくならば、知覚の研究を進める上に寄与するところが大きいものと考えます。時間錯誤や、仮現運動視や、運動する物体の速さの知覚など、いやしくも時間が重要な要因として関係しているような数多くの事象を、それによって解明してゆくことが出来るようになるからです。しかし、そのためには、一步一步条件を掘り下げてゆくと云う丹念な研究が、今後とも必要であり、わたくしたちの研究室では、横瀬教授を先頭にして、協力してそのような地味な道を一步一步と前進しています。そして、ここに報告した小論もその成果の一部に他ならないわけです。

なお、わたくしたちがそのような道を進んでゆくとき、例えば、ケーラーの電流説のような中枢での物理化学的なモデルを考えてゆくことが如何に役立つかは、以前の^⑨小論でくり返し述べてきたところです。この小論で明らかになった場構造の変容過程なども、場の強さに電流の分布を仮想し、物理現象において電流が流れる際の導体の電気的慣性を考慮すれば、そのような事実を簡単に予想することが出来るし、また、場の変容過程についての実験的事実は中枢と云う特殊な媒質の慣性的性質をあらわすものと理解することも可能でしょう。そして、更に、先にも述べたように、刺激がとりさられた後、場が完全に消失するまでに、いくらかの時間を要するであろうことなども、電流事象についての物理学的な知識を顧みることによって、容易に予想できることです。こうして、わたくしたちは大脳生理過程についてのモデルから、それに対応するような現象的事実を予想し、それらの現象的事実の条件分析を試み、そして、それらの結果から再びモデルを refine してゆくと云うような手続きによって研究を生産的に進めることが出来るわけです。

ところで、このような研究態度は、視的現象の対応として脳髄中枢過程を考え、大脳中枢の生理過程に心理現象の究極の説明原理を求めようとするときにのみとりうるものであることは云うまでもありません。そして、そこにはアイソモρφイズムと云う大胆な仮想が容認されているわけです。そのような仮想の最終的証明にまでは、未だ道は遠いでしょうが、こうした構想の上に立っての研究は、結局、精神現象をも自然現象と同一の原理によって解明しつくそうとする勇敢な、しかも、期待すべき態度のあらわれのように思います。そして、わたくしたちの行なっているような丹念な条件分析的研究が一つ一つ積みかさねられたときにこそ、その成果が期せられるものとわたくしたちは信じています。

（附 記）

末筆ながら、横瀬教授の絶えざる御指導に心から御礼申し上げます。また、被験者として協力していただいた研究室の諸兄姉にも厚く感謝致します。

なお、この研究には、昭和29年度文部省科学研究助成金をうけました。

参 考 文 献

- ① 小保内虎夫，視知覚—感応学説研究—中山書店，1955。
友田善二郎，大きさに基づく図形知覚の変化について，心理学研究，12，1937 など。
- ② 高木貞二・城戸幡太郎監修，実験心理学提要第二巻，岩波書店，1952。
- ③ 桜林仁，持続的知覚の造形的意義（IV） 心理学研究 23，1953 など。
- ④ 中林幸夫，視覚過程に於ける時間的要因の分析，名大文学部卒業論文，1954。
- ⑤ 横瀬善正・内山道明 視知覚に於ける場の強さの測定，心理学研究，22，1951。
- ⑥ 横瀬善正 心理物理同型論の実証的研究，名古屋大学文学部研究論集 3 1952。
- ⑦ W. Köhler, Dynamics in Psychology, 1939 相良守次訳，心理学に於ける力学説，岩波現代叢書，1951。
- ⑧ 横瀬善正，視覚の心理学，現代心理学体系14，共立出版（近刊）
- ⑨ 内山道明，視知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9，1954。
- ⑩ Yokose Z., The Law of the "Field" in Visual Form Perception (1) — A theoretical formula to seek the field strength of the form and its experimental proof — The Japanese Psy. Research, 1, 1954