

仮現運動現象についての考察（I）

—— 実験現象学的考察 ——

野
澤
晨

On Apparent Movement (I)—A Phenomenological Study——

It is well known that apparent movement phenomenon is the fundamental process for the formation of moving image in cinema, TV., etc.; but the mechanism of perceptual processes that cause this phenomenon has not been explained scientifically.

In this research, by the observation of several very simple angular distributions (Fig. 12-15), the author found the following two points. (1) Although stimulus figure is presented two-dimensionally, the path of the apparent movement is perceived tridimensionally. This has not been explained by any hitherto held third dimensional perceptual theory. (2) As a determinant of the shape of the seen path, the function of the subjective factor is undeniable.

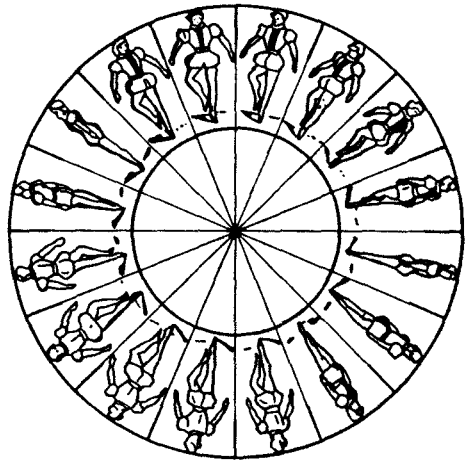
The factors that determine the path of apparent movement are divided into the next two groups. (1) Stimulus distribution factors: proximity, similarity, good continuation, closure, good configuration and uniform destiny. These six factors coincide with Wertheimer's factors of **grouping** which he applied to the case of static stimulus situation. (2) Subjective factors: attitude and experience.

序

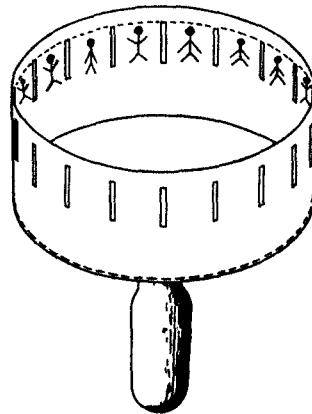
ゲンタルト心理学の創始者の一人マックス・ヴェルトハイマーは、ウィーンからライントラントに旅行中に列車の中で、彼の構想中の心理学を發展させる一つの実験を思いつき、とるものもとりあえず次のフランクフルトアムマインで下車し、玩具の驚き盤(ストロボスコープ)を買いこんでホテルで実験にとりかかった、と伝えられている。またまた同地の大学にシューマンがおり、彼の考案した連続瞬間露出器を借りて本式の実験が始まった。その被験者をつとめたのがウォルフガング・ケーレルとクルト・コフカで、ここにこのトリオによる新しい心理学が出發するのである。

驚き盤とは一八三〇年にベルギーの光学者ブラトローのつくった第1図のような円盤で、等分された一六のセクターに踊る人の姿が一挙動ずつ順序に画かれている。これを毎秒一回転ぐらいの速度で廻転させ、その鏡像を一コマ分ずつしか見えない小さなスリットからのぞくと、人形がなめらかに連続して踊るように見える、というもので、「眼をあざむく装置」ということでフェナキストスコープと名付けられた。これをもっと単純化したのがイギリス人ホーナーのつくった円筒形のストロボスコープ(第2図)で、把手の上になめらかに廻る円筒がつけられており、これを眼の高さに支えて片眼でスリットをのぞきながら円筒を廻転させると、円筒の内側に画かれた人形が踊って見える、というわけである。これに強い光源とレンズ系と動力系を加えてスクリーンに投影するようにしたのがエディソンのキネマトスコープ(一八九四年)であることはよく知られている通りである。テレビの画像の動きも、電光ニュースもみな同種の現象であるが、今日ではあまりにも日常的になってしまっているので、そこに問題のあることは全く見過ごされてしまっている状態である。ストロボとはギリシャ語で動きゆるることを意味し、スコープをつけて動態を観察する

第1図 驚き盤——プラトーのフェナキストスコープ



第2図 ホーナーのストロボスコープ



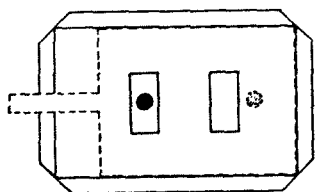
道具というわけであるが、電光のフラッシュをカメラのシャッターと同期させることによって動くものの微妙な一瞬の姿をとらえる仕組みをストロボと言ひ慣らわしているのも同義の使い方である。ディスクでキセノンランプの強烈な光のフラッシュを反復すると早いテンポで踊るダンスァーが丁度静止した驚き盤の人物のように一挙動ずつ切れぎれに見えるのを経験するが、これもまたストロボ効果のあらわれである。

ストロボ効果を原理的に示す実例は、一八三一年にフラーデーが等大の歯車を同じ軸を中心にして相互に反対方向に等速廻転させると、観察者に近い歯車のすきまから見える遠い歯車が静止して見える現象を報告した時に始まる。レコードプレーヤーの廻転速度調整用の放射線円盤の動きを50サイクルまたは60サイクルで明滅する螢光燈で見ると、開いた手指を螢光燈にかざして振った時に指が何本にも見える場合なども同種の現象である。

第3図



第4図 ウェルトハイマー (1925) より

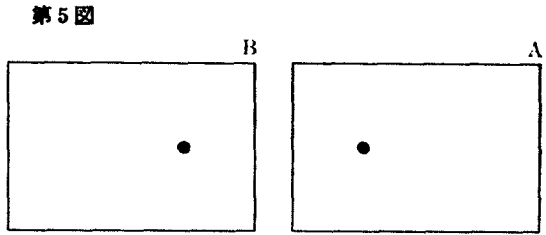


表のカヴァーには長方形の窓が2つ並んでいる。点線であらわしたボール板紙には位置をずらした●が2つ画いてある。左の把手をもって左右に動かすと窓を通して●が交互に見えかかれる。

以上の一連のストロボ効果のもっている問題に注目して、これを心理学の問題としてとり上げたところにウェルトハイマーの平凡でないひらめきが認められる。心理学ではこの現象を「仮現運動」(Scheinbewegung) と言ひ慣らわしてきているので、本文では以後この言い方で呼ぶことにするが、ごく簡単にこの現象を観察するには第3図のようにA、B二個の豆電球を暗室内で明滅させればよい。ウェルトハイマーは第4図のような厚紙細工をつくれればよいと述べている。比較的多人数の被験者に同時に観察してもらおう時には第5図のA、B二種のスライドフィルムを用意し、二台のプロジェクターを投写画面が一致するように並べて、実験者が団扇状の遮光板を手に持って二個のレンズの前を交代にさえぎればよい。

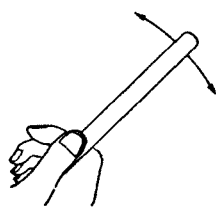
(註) 筆者はマイクロコンピュター (TRS-SO LEVEL III) により図形刺激の形と時間条件を制御し、モニターテレビの画面に種々の仮現運動(以下に示すほとんど全部の事例)を出現させる初学者対象の供覧実験用プログラムを作製利用している。

ウェルトハイマーの観察は第5図のようなきわめて単純な事態から出発する。すなわち、まずA図をシューマンの瞬間露出器によって1/1000ミリ秒(m.s.)と略記する(呈示して除去し、 t_1 m.s.後にB図を e_2 m.s. ($e_2 = e_1$)呈示した後除去する。ちから t_2 m.s. ($t_2 = t_1$)後に再びAを呈示し、以下同様にくりかえす。 e_1 及び e_2 を25~50 m.s.のごく短時間とし、 t_1 及び t_2 を200~300 m.s.の間で変化してみたところ、両刺激の休止時間 t が200 m.s.近い時には被験者はまずA図形、短い時間間隔においてB図形、再び休止のように、AとBとが交互に出現するように知覚する(離相時相)。

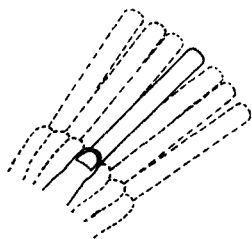


ところが s_1 及び s_2 が 30 m.s. ぐらいの時には両刺激の間隔時間があまり短いので間隔時間としては知覚されず、A B 両図形が同時に存在してそれぞれが明滅しているように知覚される(同時相)。休止を含んだ両刺激の呈示順序は同一であるのに、継起時相と同時相において知覚される現象は全く異なるのである。それでは間隔時間が 20 m.s. ぐらいの時にはどうなるだろうか？ この時の現象は前二者の知覚とはまた全く異なって A 図形がほぼ B 図形の位置に移動し、再び旧位置に戻る、というはっきりした往復運動が知覚される。ウェルトハイマーはこの運動を ϕ (ファイ) 現象と名付け、これの現われる時間条件を最適時相と呼んで前二者と区別した。もちろんこれらの三つの主要時相の中間条件ではそのいずれとも決めた難い移行形態があり、最適運動が生じた時に各々はそのままにしておいて各々を少しずつ延長してゆくと、動き出した図形が途中でトンネルに入ったように一時見えなくなつて再びその延長上に現われるような場合や、トンネルが長くなつてその両側の運動はもう同一のものとは見られず A B それぞれがわずかに動くという二極部分運動と名付けられるような現象も見られる。また最適時相から出発して ψ をだんだん短く変化してゆく時にも、運動の印象はせかせかしたぎこちないものになつてゆき、ときには静止した A B が認められながらその間に対象のない運動印象が認められる純粹運動(純粹 ϕ ファイと名付けられた)が生ずることもあり、ついには同時時相に至る。このように三つの主要時相の間には中間的移行段階が認められるが、ここで注目したいのは刺激の呈示順序が物理的に同じであるにもかかわらず、これによつて生ずる現象が全く異なるものとして観察者にとらえられる点である。ウェルトハイマーが特に強調するのは継起時相、同時時相では A B 両図形は相異なる二刺激として認められるのに対して、最適時相では A 図形と B 図形とはも

第6図



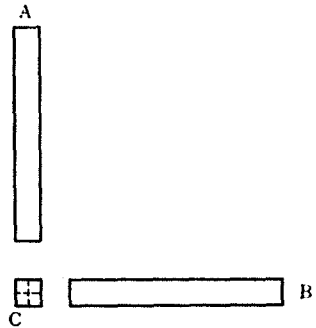
第7図



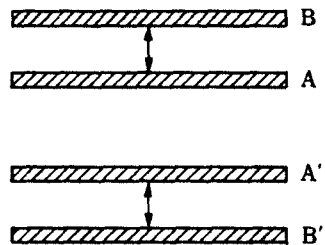
はや相互に区別し難いものとして同一視されることである。

最適相におけるこの運動現象は、通俗科学書では残像の効果として説明されることが多い。ここでいわれる残像とは呈示されていた刺激が除去された時に、刺激に対応する知覚器における神経的变化が完全に終止するまでは、極く短い時間ではあるが、原知覚像とは同質の知覚像が認められる現象(正の残像)をさしているようである。例えば第6図のように、鉛筆などを指先でもって振り動かす場合に少し速度を速くすると第7図のように同時にたくさんの鉛筆が認められるような場合である。しかしこの場合と最適運動の場合とは条件が別であることを注意せねばなるまい。第6、7図の場合には残像のもとになる刺激は運動軌道の各処に短時間とはいえ実際に存在しているのである。最適運動の場合にはA、B以外の場所には残像を生ずるもとになる刺激は全く存在しないのである。また、正の残像の成立には刺激消失後の時間が短いほど有利であると考えられるから、仮現運動が正の残像によって生ずるものならば、観察の際の間隔時間か^かが短いほど最適運動が現われやすい、と考えられるのに、先に述べたように、間隔時間が短すぎれば同時相が生じて運動は生じ難くなる。これは正に第7図の現象と仮現運動の差異を示すもので、仮現運動は残像によって生じる、などと簡単にはいえないことを示している。

第5図のような実験事象における仮現運動を説明するもう一つの可能性は、観る人の眼球運動によるものである。暗室の中で少し離れた位置にいる人に煙草か線香の火をゆっくり振り廻してもらい、それを眼で追いかける時われわれはそれ以外の背景を認めることができなくてもはつきりと火の運動を知覚できる。第5図の観察の場合A刺激が出現すると、眼

第8図 ウェルトハイマー
(1925) より

第9図



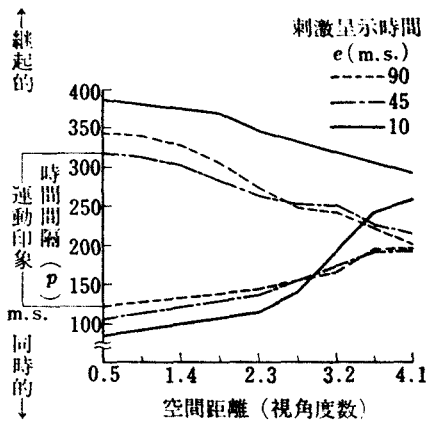
球はその網膜像が網膜のほぼ中央に映るように反射的に動き、さらにA刺激が消失してB刺激が出現すると今度はほとんど無意識の内に眼球はその方に方向を変えて動く。この反射的眼球運動が運動の知覚を生ずるのが仮現運動の原因である、と考えることができる（眼球運動説）。

ウェルトハイマーはこの考え方に対して第8図のような実験布置で検討を試みた。A、Bはそれぞれ第一刺激と第二刺激にあたるが、Cの□は第一刺激の呈示の時も第二刺激の呈示の時にも呈示される。さらにCの枠の内の十は事前に被験者が十文字刺激を注視してこしらえた負の残像（刺激図形を数十秒間眼を動かさずに注視した後除去した時、正の残像が消失した後に生ずる反対色の同型の残像で十数秒以上持続する）を示しており、この十文字をCの枠内に固定して観察することにより、実験中の眼球運動が制約されることになる。彼によれば、このような状況下でもA・B間の斜の仮現運動が現われるので仮現運動の原因を眼球運動に帰するわけにはゆかない。また彼は第9図の布置でも観察を行なった。今度はA、A'が第一刺激、B、B'が第二である。この場合に生ずる仮現運動は第9図の矢印の示すように、AとB、A'とB'の間の往復運動である。ここで注目すべきことは方向の相反する二つの運動が同時に認められることで、単純な眼球運動ではこの動きは説明ができないであろう。これとは別にウェルトハイマーは、普通眼球運動最短時間が100msを要するといわれているのに、最適時相のφが100~80msであることを注意している。またギルフォードとヘルズンは運動視を観察中の眼球の状態を写真に撮って調べたが、見かけの運動に対応する眼球運動を立証するような記録は得られなかったという。

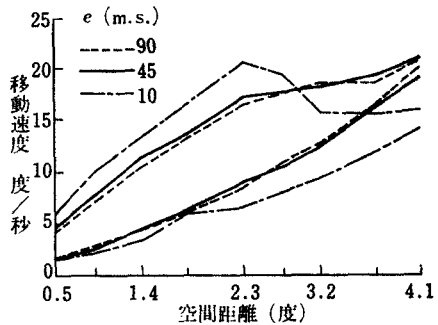
このように仮現運動現象を常識的な残像説や眼球運動説で説明するのは無理であることが明らかにされた。そこでコフカの指導の下に、コルテは仮現運動の最適運動を規定する条件の分析を試みた。すなわち、実験条件を単純化して A B 兩刺激を大きさの等しい点図形または平行線分にした場合におよそ次のような $\phi = f(\sigma)$ (但し、 σ は最適運動の知覚、 s は A B 間の空間間隔、 i は A B の刺激の印象の強さ——例えば刺激強度——、 e は e_{1+2} 、 e_{1+3} 、 e_{2+3} の時間の長さを示す) という関係法則が存在することを提唱した。つまりある特定の刺激関係で最適運動 ϕ が生じたとすると、その時に s 、 i 、 e のどれか一つ、例えば s を増大すると、最適運動はくずれて、同時時相にやや近づくが、その場合に e または i を適当に増大させることによってふたたび最適運動を回復することができる、というわけである。これは別の観点からいえば、最適運動は残像説などで考えられたように、単なる刺激消失後の時間関係のみが問題なのではなく、空間や刺激強度の条件が同時に関与していることを示している、といわねばならない。ケールは彼の最後の著書 (一九六九) のなかで、「仮現運動現象は知覚的事実が『独立な局所感覚』から成る、という一九二二年当時の誤った伝統的な公理が捨てられねばならないことを証明する事実であった」と述べている。

しかしコルテの法則については、コラーズ (一九七二) はそれが限界をもった法則であるのに一般化されすぎていふことを注意し、ややあまい点のあることを指摘している。例えば法則中の i は刺激の印象の強さの変数とされているが、このなかには刺激強度、大きさ、図形の細部の状態などが含まれる。また被験者にまず最適運動を観察させ、次に三要因のいずれかを変化して最適運動をこわし、さらに他の要因を運動が回復するように調整して三要因間の関係を測定する、というコルテの方法は正統的なものでない、としてより正当な極限法を使用したノイハウス (一九三〇) のデータ (第 10 図) を挙げて考察を加えている。図のグラフは、縦軸は時間条件 (e_{1+2})、横軸は空間条件 (垂直線刺激 A B 間の距離 s を視角であらす) で刺激提示時間 e が 10 m.s.、45 m.s. をよび 90 m.s. の時の最適運動のみ

第10図 コラズ (1972) より



第11図 コラズ (1972) より



図には最適時相の上限と下限が示してある。移動速度は第一刺激の露出時間 e_1 と第二刺激の呈示されるまでの c_1 の和と空間距離(視角の度数)の比であるとして計算されている。

える下限と上限を示しているが、見られるように下限についてはともかく、上限については g と s の間にはコフカらの関係はほとんど認め難いのである。ところでコフカ(一九三五)がこの法則に

おける $\frac{e_1 + c_1}{s}$ の式が実際運動の観測実験によるブラウン(一九三二)の見かけの速度 v は現象的運動距離と現象的運動時間の比に等しい $\frac{e_1 + c_1}{s}$ という関係式と同じ意味をもつとして、同じくコラズは第10

図のデータを使用して、速度と空間距離の関係のグラフを画いている(第11図)。そしてここでもコフカのいう実際運動と仮現運動の間の速度についての並行関係は成立しないことを指摘している。

今までに仮現運動をとりあげた心理学書では必ずその基本的性質としてコルテ法則が問題とされているが、コラーズのこのような指摘を見ると法則自体がそれほど確実でないように見える。しかも先にも触れたようにこの測定は極めて限定された(二刺激が点図形であるか、あるいは平行等長線分であるというような)条件でのみ可能なのであって、映画やアニメーションのような複雑な条件はもちろんのこと、後に述べるごく単純な角的配置などにも直ちに適用し難

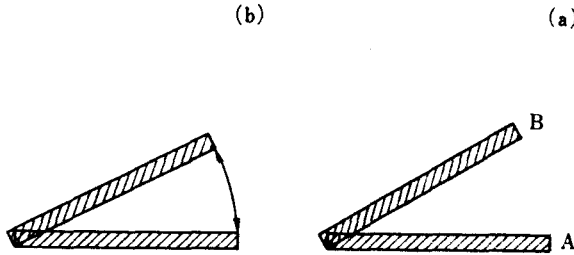
いものである。先にケーレルの「知覚的事実は『局所的感覚』から成るものではない」という言葉を引用したが、ゲシタルト心理学のこの根本命題からすれば、仮にコルテ法則が点と点の仮現運動の性質を正しく表現するものであったとしても、この特殊な関係を直ちに一般の仮現運動全体に適用して発展することはできないであろう。ましてこれがコラーズの指摘のように正確さを欠くものであるならば、コルテの法則を仮現運動研究の出発点に据えるのは妥当でなく、これとは異なった視点を発見すべきであろう。

一 種々の仮現運動の軌道の観察

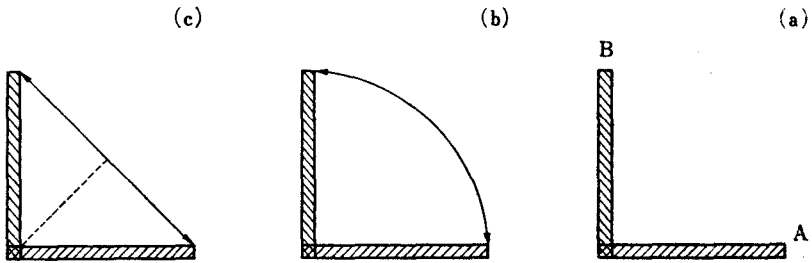
そこで次に刺激の配置を変えて第12図 a のような空間関係での仮現運動の観察をとり上げる。この場合二つの線の左端は重なっているので空間距離は全くなく、線の右端に行くにしたがって対応する部分の間の距離が大きくなるわけであるが、最適運動が一部に限定されるようなことはなく、同図の b に示すように、左端を固定された線が30度ぐらゐの角をなして上下に動くのを観察できる。それで線の右端は、図のように、左端を中心とし線分を半径とする円周の弧のような軌跡をたどるように見えるのが普通である。時によると線分は軌道中途では剛体ではなくもつと軟らかな物体のように少したわんで見えることもある。要するに第12図の仮現運動は誰にでも極めて容易に観察できる。

そこで次に二線の交角を30度から90度に変えた第13図 a の刺激配置で観察を行なう。この場合も最適運動は容易に現われ、多くの被験者は同図の b のような軌道を報告する。しかし注意深い何人かは線の右端の軌道は同図の c のようにほとんど真直ぐであると述べる。そこで改めて全観察者にこの点に特に注目するように教示して観察しなさせ

第12図

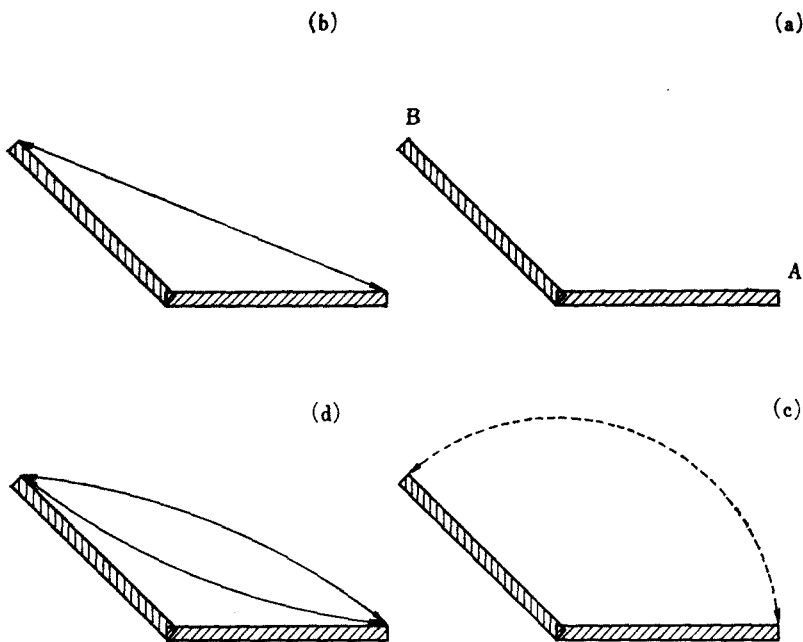


第13図



ると、ほとんど全員がcの観察が正しいことを認める。ところで先に述べたように仮現運動が生ずる時には、A刺激とB刺激が別の存在ではなく、同一視されるのであるが、「軌道が直線に見える」ということは、その途中で線分がc図の点線のように短縮して見えるのか？」という問に対しては答えることが困難なようである。そこで今度は二線の交角をさらに135度に拡大して見る(第14図a)。この場合に図cのような大まわりの軌道が見られることはなく、全員がbのようなほぼ直線軌道を報告するのであるが、これについて彼らは一致して、これはスクリーン表面における直線ではなく、d図のような第三次元における円弧軌道を真横から見た直線なのだ、と述べるのである。このdは一通りではなく、円弧の手前の部分の往復、遠い部分の往復、手前を通って行き、遠方を帰る円軌道及びその逆の四種類を数えることができる。ただし一度この観察が行なわれると、第12図のcも円弧運動であることが明らかになるし、さらに第15図のような場合も、b

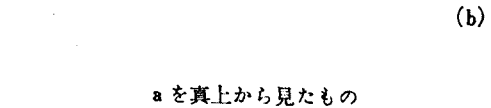
第14図



のような廻転運動を真横から見たものとしてはっきり三次元運動が認められるようになる。

以上の現象のうち、第12図の結果はほとんど問題なく誰にでも納得されるであろう。この図によってウェルトハイマーが仮現運動の説明として考えた極めて大胆な仮説を述べてみよう。彼の知覚についての根本仮定は「刺激の特定の時空的配置に対して特定の知覚が生じるのはその刺激に対応して刺激受容器から知覚の中枢に及ぶ一連の生理器官（視覚セクトル）の内に特定の反応がおこることによる」である。これは無理のない仮定と思われるだろうが、次に彼はこれを裏返して、「現象的に同一の知覚が生じる時にはその基礎になる視覚セクトルにおける反応は同一である」と考える。具体例をあげると、先に述べた継起時相→最適時相→同時時相という一連の観察において使用される刺激の時間配置が異なると生起する現象が変化するが、この場合AB兩刺激は継起時相、同時時相でははっきりと区別できる

第15図



が、最適時相の場合には直観的に同一視される。ウェルトハイマーは「同一視が成立する時には時間を隔てて提示されたA B 兩刺激に対応する視覚セクトルにおける反応もまた連続した一つの過程になっている」と仮定するのである。

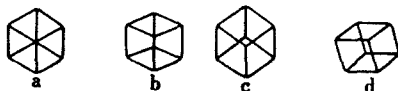
このような「時空的に隔ったA B 二刺激を一つながりの過程にまとめる作用が視覚セクトル特有の性質である」というのがゲシュタルト心理学の最も重要な命題で、「視覚セクトルの一部に生じた過程はその周囲に必ず影響を及ぼし、また常に周囲の影響を受ける。つまり一つの時空的配置にくみこまれた個々の刺激に対応する視覚セクトルの部分過程は常にその際の全体過程また他の部分過程によって規定される」という形で一般化される。これを最適運動に

ついで考えれば、「A刺激B刺激のひきおこす視覚セクトルにおける反応は、空間的にいへば厳密にその刺激の位置に対応する局所に限定されて生ずるのではなく、その周囲にも波及効果を及ぼす。また時間的にも前後の間に相互に影響し得る、と考えられる。そこで適当な時間隔で与えられたA B二刺激に対応する内部過程は先行のA過程が消滅した後に新たにその過程とよく似たB過程を生起させる、という複雑な過程を踏まずに、先に成立したA過程が両過程の中間の両者の波及効果を受けている地帯をあたかも実際にA刺激が其処を横切つてBの位置に移行した時と同様にそのまま移動してB過程に成り変わる」と考えるのである。この現象を電気現象からの類推で「生理的(神経的)短絡(Kurzschluss)」と彼は表現した。この仮説はそのような生理学的事実を十分に捕えた上でのものではないから理論などとはいいい難く、極めて大雑把な粗描的構想にすぎないが、この現象を単なる錯覚と見ようとするそれまでの考え方と比較すると、格段の飛躍を示した説といえる。殊に細心な現象観察の結果に基づいた推論には今日もなお検討の余地があると思われる。もしも観察された仮現運動の軌道から短絡路を推定できるとすれば、そのような短絡路を成立させるいわゆる視覚セクトルそのものの構造・性質、つまり知覚過程の考え方についても何らかの手がかりを探ることができはすだからである。

その意味で第13図から第15図までに示した三次元的軌道について考えてみることに意味があろう。三次元視知覚の成立の条件についてはくわしく述べる余裕がないが、ここでとり上げた観察事例は従来の説明だけでは困難だからである。すなわち刺激は等長二線分を額面平行のスクリーンに投写するので簡単すぎるほどで、ここに奥行の条件の入る余地はない。事実A B両図形を別々にあるいは同時に投写しても、静止の場合図形は明らかにスクリーン平面上に位置して知覚され特に問題は起らない。A B両図形を交互に提示して最適運動を起しても、その始点Aと終点Bの

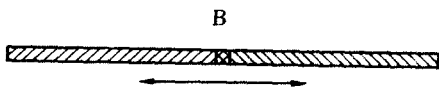
(註) 例えば、大山正(一九七〇)、知覚(東大出版会、講座心理学4)の六一―六七頁参照。

第16図

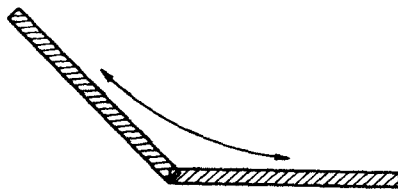


位置はスクリーン面上にあるので、ただ運動軌道のみがこの面から前面にまたは背面に見えるのである。三次元知覚について視覚生理学の常識とされる水晶体の調節作用、両眼の協応、さらに瞳孔の拡大縮小、また両眼視差、運動視差の要因などを考えることはこの場合には意味がない。前述のウェルトハイマーの提言を活かしていえば、この運動軌道の知覚に対応する視覚セクトルの反応過程はなんらかの形で三次元構造をもっている、ということである。この現象と一見似ており、かつよく知られている現象はネッカーの立方体(第16図)、マッハの本、シュレーデルの階段などの一連の現象である。この場合も刺激図形は平面に画かれているので、前述の視覚生理学の諸要因の働く余地が全くなく、その原因は視覚セクトルの特性に帰せられている。これらの図形の特徴の一つはその奥行の見え方が二通りあり、平面刺激が一つであるのに、随時奥行をもった二つの異なった図形が認められる点であって、これは第13図以下の現象と軌を一にしている。ネッカー立方体などの三次元知覚については多くの研究者の観察は次の点で一致している。今もしこの立方体を針金の枠でこしらえているいろいろな視点からこれを見たとして、その代表的なものを画にかけば、例えば第16図のa、b、c及びdのようなものになるが、aが一番平面に見えやすく、dが一番三次元的に見えやすい。ゲントルト心理学者のコップフェルマン(一九三〇)はこの現象を図形の規則性、安定性、単純性などを綜合した「良い形態」の概念から、また情報理論によるホッホバーク(一九五三)らは「冗長性」の概念と見かけの奥行との関連によって論じている。すなわち二次元刺激図形が「良形態」であるほど、あるいは冗長度が高いほど平面的に見えやすく、これらの度合が低いほど三次元に見えやすい、と主張されている。しかし当面の第12―15図の観察の場合には、このような度合を論ずるには図形があまりにも単純であって、この原理をあてはめにくいし、強いて適用するとしても刺激特性と見かけの奥行の間には一義的關係は見出せないであろう。メッガー(一九四三)も第16図を静

第17図



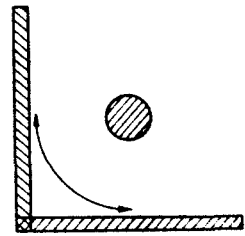
第18図



止した針金棒の影絵で示す場合と、この影絵をわずかでも廻転した場合の現象の差異を強調して、「運動を静止状態の継起として考えようとするのは、アキレスがカメに追いつけないことを証明したと信じていた昔の論理学者の轍をふむものだ」と述べて、仮現運動であっても、「運動は同一対象の連続的变化である」ことを指摘している。ここでは一見極めて簡単と思われたこの観察が運動知覚の重要な一側面に触れるものであることを確認するにとどめて、この刺激配置のひきおこすもう一つの大切な側面に移ることにしよう。

これまで述べてきた第12図から第15図までの観察についても一つ注意すべきことはその観察順序である。前述の30度の角度から始めて第12図から第15図までの観察についてもう一つ注意すべきことはその観察順序である。前述の30度の角度から始めて第12図に到る、という順序でなく、最初から180度図形の観察を行なうとする。その場合第15図aについて、A線分の左端とB線分の右端の重なった点を角の交点と見ないで、むしろA線分とB線分が左右に並んでいる、というごく単純な知覚が生じ易い。その時に両刺激の点滅を行なって仮現運動をおこさせると、Aの右端とBの右端、Aの左端とBの左端の間に同一視が生じ、線分は単に左右に往復運動をするという全く別の運動軌道を生じ易い(第17図)。また135度の場合にも同様に第18図のような横すべりの軌道が生じる場合がある。この場合軌道は丸みを帯びた滑らかなもので、両線分のなす角などは認められない。いうまでもなくこの場合はスクリーンと同一平面上の運動で奥行の差は生じない。刺激条件は完全に同一であるのに、全く種類の異なった仮現運動の可能性が存在することに注目すべきである。いずれか一方の運動を知覚している新しい運動を発見した時には、被験者はかなりの驚きを示すことが多い。この二種類の知覚のわかれ目は二線分を同じ向きに並んだものとして同一視するか、

第19図



反対向きと見るかにあるが、後者の場合はA線の左端とB線の右端が空間の同一位置を占めていることでより生じ易いようである。それを30度から始めて次第に挟角を大きくし180度に到るといふ筋道をたどると、廻転運動以外の軌道を認める態度をもつ余裕を失ってしまふ被験者もあり、第15図aの線分の両端を引き離してかなり懇切な説明を加えてようやく往復運動の軌道を発見する場合もある。これは一種の態度の固執ともいふべき状態で、一旦新軌道を認めてもたちまち旧軌道の知覚にもどることもあり、軌道の可能性について

の知覚と、実際の知覚とは別ものであることがわかる。態度の影響と書くにあたかもそれが絶対のもののように思われやすいが、意志の力で簡単に統制できるといふようなものではない。また新軌道が生じ得るのは135度ぐらいまでであって、90度では第19図のように廻転の中心に補助点として円図形でも画かないかぎり無理で、それ以下の場合にはいかなる態度をとっても新軌道は認められない。このことは、二線の交角のような図形形態の要因とそれとは全く別な観察者の態度の要因とが、仮現運動の軌道を規定する上で同時に同じ方向に働きかけたり、逆方向に働きかけたりすることを示している。以上の極めて単純な刺激事象における観察により仮現運動の基本的な性質を示すことができる。と思う。そこでより一般的に仮現運動の現象法則をまとめてみたい。

二 仮現運動の軌道を規定する要因

前節で見たように、仮現運動を規定する要因は外的刺激の要因とこれを観察する主体の側の要因とに二大別することができる。

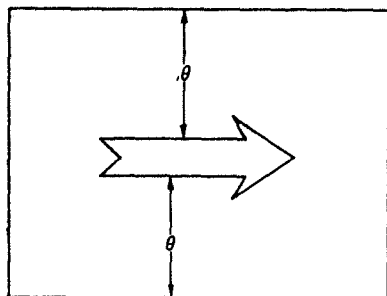
第20図



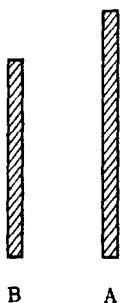
第21図



第22図



第23図



1 外的要因

(a) 仮現運動をおこす刺激間の要因

(i) 近接の要因 すでに述べたように、仮現運動とは時間的に隔てられた二刺激が連続した同一刺激として知覚される時に生じるのであるが、この二刺激間の空間距離が小さいほど仮現運動が生じ易い。第10図のノイハウスの実験結果を見ると、対象間の空間距離が小さいほど、最適運動のおこる時間条件の範囲が広く、空間距離が大きくなるにつれてその範囲が小さくなっていく。これは従来いわれたホルテの法則とは必ずしも一致しない結果であるが、近接の効果そのものを示すものといえる。また第20図のようにA刺激の次にBとB'刺激を提示する場合には、Aは距離の近いBの方に仮現運動をおこし、B'の方には運動がおこらないが、これも近接の

要因の効果を示している。

(ii) 類同の要因 二刺激が同一視される条件として両刺激が相似しているほどよい、といえよう。しかしカラーズ(一九七二)は第21図の四種類の図形によって同型同士の場合と異形同士の場合の時間間隔と最適運動出現率の関係を調べたところ、有意差が認められなかったので、運動の知覚は対象の形態的同一性を前提としているのではなくて、コントラストの一对一对応が検出されれば充分である、としている。^(注1)彼の掲げるもっとも極端な場合は第22図で矢印と矩形を交互に出現させた場合、図の θ 、 θ' が視角2度以内であれば一方から他方への連続的変形が生じたという。しかしこの場合は一種のガンマ運動^(注2)とも考えられるので、むしろ例外として扱え^(注3)ば、やはりある範囲の類同性が意味をもつといつてよからう。第21図などは図形の幾何学的形態のみをとり上げれば到底同一とか類同とかいい難いように思われようが、スクリーン上にはぼ同大のこれらの図形が交互に明滅されることを考えると、むしろ類同度の高い同士と考えてよいのではないか？

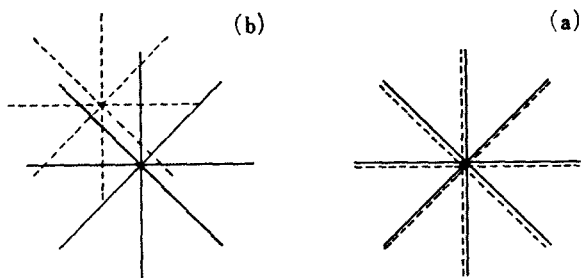
(註1) カラーズによれば、異なる形の場合、例えば円と正方形などでは軌道の途中で漸次形態の変容が生じる。但し色彩を異にする場合、例えば赤と緑などでは軌道の最終段階で色彩の段階的变化が生じるといふ。

(註2) ある程度の大きさをもった図形を瞬間露出器などにより短時間提示すると、図形があらわれてくるときに拡大、消失するときに縮小の運動がみられ、これを反復するときには拡大縮小の生々した運動印象が生じる。これをガンマ運動^(注3)という。

(註3) メッガーは第22図よりもっと著しい例として、魚が鳥と交代する、また目覚時計が金槌になる例を示している。但し彼はこれを「残りなく解消する法則」(盛永訳「Gesetz des Aufgehens ohne Rest」)により説明を試みている(一九七五年版五九二頁、図六三六aとb)。

なお第23図は長さの異なる平行線分であるが、この場合は線の移動と同時にその長さの縮小拡大の印象がお

第24図



実線 = a 図形, 点線 = b 図形。

こり、さらに縮小にもなって後方へ、拡大にもなって前方への奥行効果もみられる。メッガー(一九五三)は相似図形が重なっている場合と位置がずれる場合では、後者の方が奥行効果が生じやすいと述べている(第24図 a、b)。

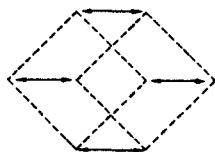
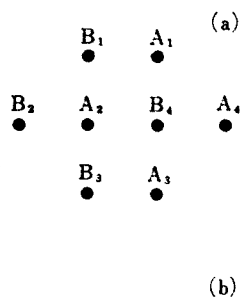
(iii) よい連続の要因 第12~15図の観察で見たように、角図形の横すべり運動は鈍角の場合にはおこっても、角が鋭くなるとおこり得なくなる。かつ運動軌道は角立たずに滑らかに丸みを帯びてくる。なめらかな軌道が平

面内で保たれない時には第三次元の円軌道が生じる。なお皮膚の少し離れた二点に触刺激を与えて触覚的仮現運動を生じさせるとその軌道は次第に円になるとい

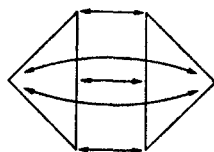
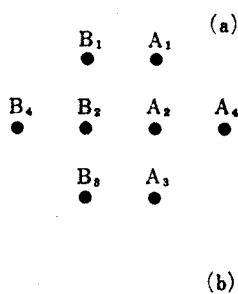
う。
(iv) 閉合の要因 円軌道はそのどこをとってもよい連続であるといえるが、それが完結しているという意味で閉合軌道ともいえる。

(v) 良形態の要因 運動軌道が円になる傾向は良形態の要因と考えることもできる。視角セクタールにおける過程はできるかぎり単純で、規則的(相称的)で安定した体制になる傾向をもっている、というのがゲンタルト心理学者のいう良形態要因である。第25図のようにA、B両刺激が点の集合として与えられると、被験者はAを四個の点と見ずに各点を頂点とするダイヤモンド型と見、その形態を保ったまま往復運動の印象が生じるのである。いまA図形の左端の一点のみをとり上げれば、この点はB図形のいずれの各点とも等距離にあるから、近接という点では四通りの運動がおこりうるわけだが、実際にはこの点はB図形の対応する左端の

第25図



第26図

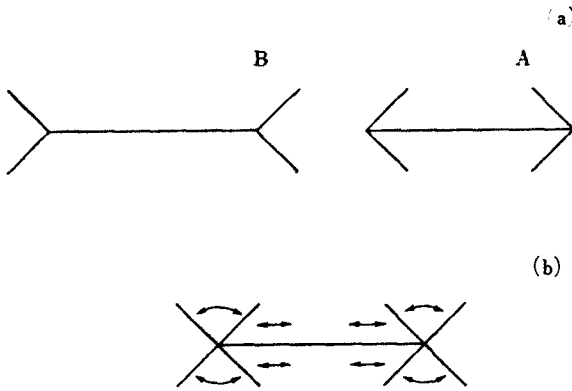


点としか同一視されない。その他の軌道は残りの三点の軌道の単純な可能性をじゃますることになるからである。また第26図の場合では、三角形の形態が生じ、したがってこの形をくずさないように右端の頂点を形成する点は第三次元を通過して三角形がひっくりかえるような半円または円軌道を生じる。

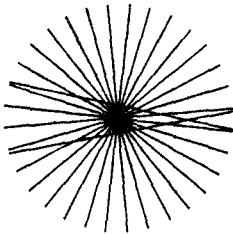
(iv) 共通運命の要因 第25図のように図形を形成する四点が同時に同方向へ同じ距離だけ移動する場合、この四点は共通運命の下にあると見ることができ、それによって運動軌道がきまる。第25図では移動が同一平面内で行なわれたが、これが三次元方向に行なわれるとすればその網膜像は一点に向かって収斂する、または一点から発散する形になる。A図形とB図形がこのような関係を充たす時には、それぞれ後方へのまた前方への三次元の運動が共通運命要因によって生じる、と考えられる。

以上の六種の要因はウェルトハイマーが空間を隔てて同時に提示される二つ以上の刺激が一つにまとまって知覚される場合の「まとまりの要因」として提唱した現象法則であることはよく知られている。この場合これらの刺激は同時に提示され、同時に存在するのであるが、仮現運動の場合はこれにさらに刺激間の時間的隔たりが条件として加わり、その時空の隔たりにかかわらず刺激間に関連が生じて一つの刺激として認められる(同一視)現

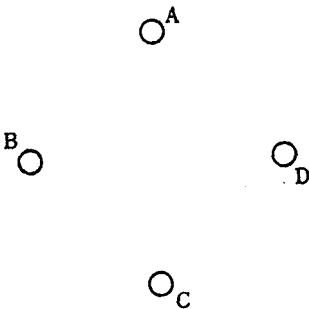
第27図



第28図 ヘフラーの錯視



第29図



う。静止図形においてこのくいちがいの著しいものを錯視図形と称しているが、仮現運動ではこの性質があらわれやすい。第27図のA B両図形を同一位置に重ねて交互に点滅すると、第27図のbのように角部分の仮現運動がおこるが、それと同時に角の間の線分がAの時は縮小し、Bの時は伸長して著しいのびちぢみの運動印象が得られる。この図形はミュラーリエル図形と呼ばれる代表的な長さの錯視図形であるが、幾何学的錯視と呼ばれ

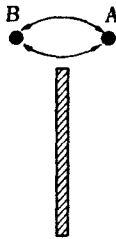
象であり、両者が同一原理に従うことは明らかだ、といえよう。むしろ考え方の筋道としては仮現運動のゲンタルト法則がより根源的なもので、静止図形の「まとまりの法則」はその特殊な場合にあたると筆者は考えたい。例へばα運動、その他 ゲンタルト要因といわれるものは視覚セクトルの特性で外的刺激に対応しておこる内的過程がこの特性の影響を受けて最終の知覚が生ずるので、外的刺激の性質と知覚の性質が必ずしも同一にはならず、くいちがいが生じることが考えられる。むしろ両者は必然的に同一にならないという方が正しいである

- る図形の影響を受ける部分(第28図のヘフラーの錯視ならば放射線上の二本の直線刺激)をスクリーンに画いておき、影響を与える部分(放射線の場)をスライドで重ねて投写したり、除去したりすると、それに応じて垂直線が歪んだり、まっすぐになつたり動いて見える現象がおこる。これを普通の仮現運動と區別して特に α 運動と呼ぶことがある。しかしこれは効果がめざましいので注目されただけで、原理的には特別なものとはいえない。例えば、第3図のような点図形の往復という事態でも軌道の長さは静止時のA B間距離よりも短いのが普通である。これもまた気づかれ難いが長さの錯視なのである。ブラウンとウォス(一九三七)は第29図のような布置でA B C Dを適当な間隔で順次点減させ最適運動を観察したところ、初めのうちは軌道によって画かれる図形は菱形であるが、 $A \downarrow B \downarrow C \downarrow D \downarrow A \dots$ のように反復すると、軌道は次第に丸みを帯びて円図形になり、かつその直径はA C、B Dなどの対角線距離より小さくなることを報告している。この結果を文章で読まれる読者の方々にはにわかになんて納得し難い奇異なものと思われるかもしれないが、ブラウンらは暗室内でこの円軌道と、光点を廻転させた実際の円軌道の比較を試みて、みかけの上で差異を認め難いことを報告している。 α 運動も含めてこの種の仮現運動の軌道のあり方は前記のゲシタルト要因の端的なあらわれと見ることができよう。
- (b) 共在する静止図形の仮現運動に及ぼす影響

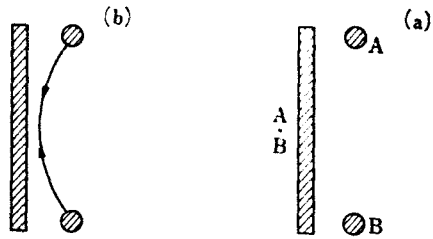
- (i) 小笠原(一九三九)は第30図aの布置でA B間の仮現運動の軌道を調べた。この場合A Bを交互に点減することであるが、CはAの時もBの時も提示される。その結果は同図bのようにA Bの軌道はCの方にやや彎曲することが多い。これは本来直線軌道に対応するべき過程が視覚セクトルにおける隣接の強い過程に影響されて、その方にややひきつけられるのではないかと説明されている。ウェルトハイマー(一九二二)の観察のうちに

(註) ショルツ(一九二四)、筆者(一九八〇)の実験では条件のよい場合錯視量は24%に及ぶ。

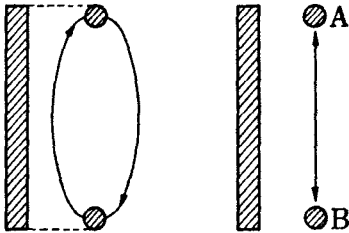
第33図



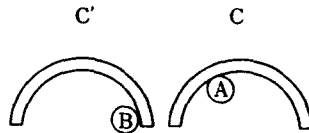
第30図 小笠原 (1939) より



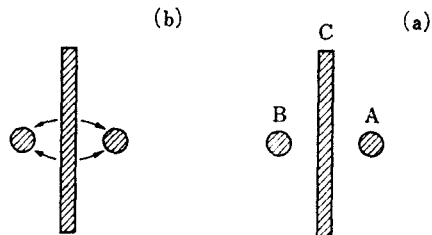
第34図



第31図



第32図

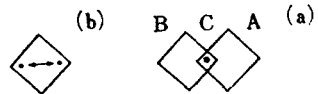


A Bは第30図bのように彎曲しないで左の直線と平行して動くのであるが、スクリーンの面と垂直の面上を円を描いて廻転するように見える。

も第31図の布置があり、A Bの軌道がC C'によって彎曲するとされている。これらの事例のように、交互に点滅されるA B刺激の他にC C'のような同位置に毎回提示される動かない刺激が存在する時には、これに対応する過程は優位になって軌道を左右する働きをもちやすい。そのようなC刺激が軌道を妨害するような位置に提示される場合(第32図a)はどうなるであろうか? 結果は同図bの如くで軌道はCを迂回する奥行をもった廻転軌道になる。しかし、この場合C過程は軌道を妨げるといふよりは不動のC過程が全体過程の基準となり、廻転軸の役割を果たすとも考えられる。第33図のCはA Bの軌道を妨げる位置にはないが廻転をおこさせることがある。第29図aの布置でさえ第34図のような廻転の感じをお

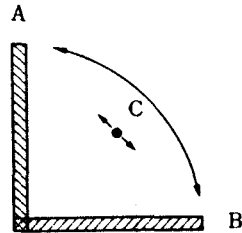
第35図 ウェルトハイマー

(1925) より



第36図 ウェルトハイマー

(1925) より



CはABの点滅と関係なく連続提示される。

こさせる場合があるのである（これらの廻転の場合良い形態要因の相称（シンメトリー）の条件が加わっていることも注意する必要がある）。

(iii) 空間枠組の作用 一般に運動する対象の傍にそれより大きな動かない対象が存在する時には、前者に対して後者は運動の行なわれる場の存在をあらわす一種の指標の役割を果たすことになる。そのような点や線が廻転の中心や、軸になるの

はそれらが一種の基準となっていることを示している。視野を横切る長い水平線や、垂直線はこのような基準になりやすく、コフカ（一九三五）はこれを空間の枠組と名付けてその機能を論じている。その性質は相対的なものであるが、単なる線よりは枠の形で空間をとり囲む方が、さらに三次元枠として観察者全体を包みこむ時の方がその機能は強くなる。最後の場合などは観察者を動かさず、枠刺激の方を動かした場合にも、枠が不動で観察者本人が逆に動くように感じることをさへある。第35図に示したウェルトハイマーの観察はこの現象を模型的に示したものである。本来からいえばCを中心にしてABが往復運動をするはずであるが、図bのような点を取り囲む菱形が枠の作用をして動かず、Cの小点はその内を往復運動するように見える（この場合は刺激は完全暗室内にあまり強くない光刺激で提示するのがよい。これまでの事例のように、スライドで白地に黒色図形では他の有力な空間枠が眼に入るのでウェルトハイマーの結果は得られない）。

(c) 仮現運動が共存する静止図形に及ぼす影響

(i) M運動 ベマッスは、第36図の布置で仮現運動を観察すると、AB線分の平面的な往復運動と同時に動かない

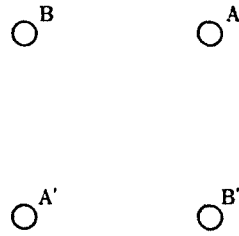
はずのCの小点がわずかではあるがフラフラと動くことを発見した。彼の仮説によれば、ABの往復運動が知覚されることは視覚セクトルにおいても運動に対応する過程が生じているわけで、その過程の中間部位に生じているはずのCの小点刺激に対応する弱い過程もその影響を受けて動揺することが予想されるのである。原理的には理解できるが、この現象のデモンストレーションは案外簡単でない。ウエルトハイマーは線の軌道が平面内を通過するとしているが、前述のように直交する線の仮現運動は三次元になり易く、殊に中間の点はむしろ妨害過程を生じて軌道を迂回させる性質があるので、このC点をできるだけ小さくして試みたが、正直のところ筆者はまだM運動を観察できないでいる。

2 主体的要因

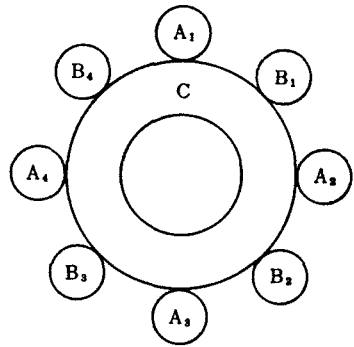
(a) 態度の要因

外部要因として六種のゲントルト要因を挙げたが、実際には二種以上の要因が分割し難い状態で同時に働いて一つの軌道が成立する場合もあるし、時には二つの要因が相拮抗して働き、例えば近接の要因が優越してある軌道を生じているのに類同の要因に注目すると別の軌道が認められるようになる、ということもある。近接の要因のみによって軌道の決まるような単純な図形布置について二つの軌道の可能性が丁度等しくなる事態をつくり出すことができる。第37図はアトニーヴ(一九七二)の示した図形布置であるが、正方形の頂点にあたる位置に四点が配置され、まず対角線位置にあるA、A'が提示され、これが除去された後にB、B'が提示され、以後最速運動が生じるような時間条件でA、A'とB、B'が交互に点滅される。軌道の可能性は二通りで、A \uparrow B、A' \uparrow B'という垂直方向の運動と、A \uparrow B'、A' \uparrow Bという水平方向の運動で、これ以外の軌道のあらわれは少ない。また一度に両方向

第37図



第38図



の軌道を見ることはできず、必ずいずれか一方の知覚が生じる。この場合に知覚を決定する要因は何であろうか？ 始めての被験者に第37図の仮現運動を観察させる時、縦横いずれの知覚がまず生じるかは硬貨を投げて表と裏といずれが出るかというようなもので、何が決定因になるかは到底明らかでない。もちろん本人にも説明できない。しかも十数秒から三十秒ぐらい観ていると、

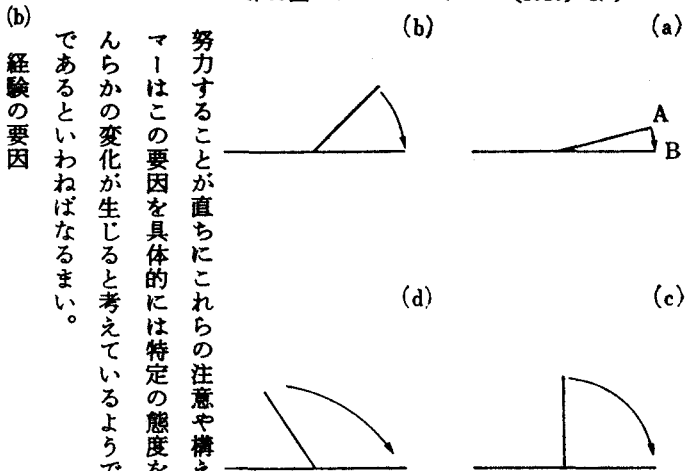
突然もう一つの軌道があらわれる。アトニーヴは「一方の見えの運動から他方へ切り替わったときに、それらの二つの知覚が主観的には非常に異なったものであるので、素朴な観察者は、何か装置に変化が加えられたのだと信じて疑わない」と述べているが、このように軌道変化のきっかけが何であるかよくわからない。しかしこのような切り替えが二、三度生じて、しかもそれが装置や図形のような外的原因によるものでないことが観察者にわかってくると、「そろそろ切り替えよう」とか「今度は縦の運動」とかいう観察者の態度によって、ある程度軌道に影響を与えることが可能になる。第38図は筆者が画いた図形で永年初学者の観察実習に使用してきたものであるが、原理的には第37図と同じである。ただこの図形の場合は刺激の数が多く、その上第31図のような働きをするCの同心円図形が付加されているので、仮現運動は対応するA B間の往復軌道だけでなく、 $A_1 \downarrow B_1 \downarrow A_2 \downarrow B_2 \downarrow A_3 \downarrow B_3 \downarrow A_4 \downarrow B_4 \downarrow$ 、またはその逆の廻転運動軌道も容易に生じる。このことを一旦心得てしまうと観察者は心の内で号令をかけて、時計廻りに三つ進んで二つ戻る、というような全く恣意的な運動を楽しむことさえ可能になる。同様な

ことは、近接の要因がつり合う場合だけに限らず、第14図の廻転軌道と第18図の横すべり軌道のいずれがえらばれるかという場合にも考えられる。

以上の観察例から見て「観察者がある態度をとることによって運動軌道に影響を及ぼすことが可能である」という態度の要因を否定することはできないであろう。さらにこの態度要因が例外的に優位に作用して、外的刺激要因からは予想されないような知覚を生ずることがないとはいえないであろう。しかしそうだからといって、態度要因の効果を無制限に認めるわけにはゆかない。第34図のような近接の要因がほとんど五分五分に働いていずれが優位とは決められない事態について、いかに「垂直の運動以外は見ない」と強固な態度を固めて観察することも数十回の後には水平運動への切り替えを免れることはできない。その時に今度は「水平」態度をとることにしてもやはり同様に切り替えが生じるのである。このように一定の刺激図形がある時間以上持続する時に最初に生じた一定知覚をひきおこす対応過程を敢えて変化させようとする傾向、殊に第37図のような場合に、一方の過程を弱めて対立過程を強化し、次にその逆の過程を生じる傾向の存在は注目してよい。ケーレル(一九四〇)、ヘップ(一九五六)らはそれぞれ生理仮説を考えているが、前述のアトニーヴは物理系における多極安定系の機能をもつ過程の存在が考えられる、としている。この傾向は先に挙げたゲンタルト性質と同じように視覚セクトルの特性と考えられるが、前述の六要因同様に態度要因のひきおこす過程に働きかけて、時にはこれを強化し、また時にはこれを妨害する役割を果たすのである。

ここで本題に戻って「態度の要因」の意味について考えてみる。ウェルトハイマーの考えた態度の内容は「注意」と「構え」の二つであった。注意の例としては第31図の観察で運動する点刺激に注意を集中すると静止図形の影響は少なくなつて軌道は直線的になるが、静止図形の方に注意すればその影響を受けて点の軌道が彎曲す

第39図 ウェルトハイマー (1925) より



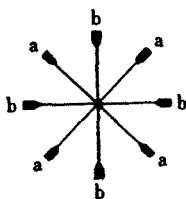
努力することが直ちにこれらの注意や構えの状態をもたらすものでないことも注意しておきたい。ウェルトハイマーはこの要因を具体的には特定の態度をもつということではそれによって視覚セクトルの対応する過程の場になんらかの変化が生じると考えているようである。安易な取り扱いは慎まなければならないが、極めて重要な要因であるといわねばなるまい。

(b) 経験の要因

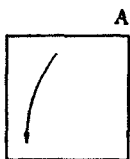
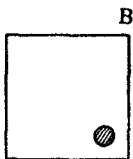
特定の注意や構えを意図的にとろうとしてもなかなか困難であることは第14、15図で一旦成立した線分の廻転の軌道が横すべり軌道に転換し難いという実験例にも示されている。それでは廻転の軌道をとる態度はなぜそのように強固なのであるか？ 一つはA線の左端とB線の右端が同位置である、という形態要因であろうが、他の

る、という現象をあげることができる。「構え」というのは、例えば第15図などでA B両刺激が同一視されるのであるが、Aの右端とBの左端、Aの左端とBの右端を同一視するか、それともA Bは同方向の線分として右端同士、左端同士というような気の配り方をするかどうかというようなことを指す。彼はその他にベヌッシの挙げた対象を分析的に見るか、統合的にとらえるかなども構えの相異として考えている。しかしこれらの注意や構えは観察者の内観報告に基づいてとり上げられるにとどまるから、同様の報告をした二人の観察者の条件の比較をしたり異同を論じたりするわけにはゆかない。また特定の注意や構えを持つとうと意志的に

第40図



第41図



一つは観察者が第12図の鋭角の事態から順次鈍角の事態までいわば誘導されてきた経験の効果によるのである。ウェルトハイマーは第39図の事態でこの現象を論じている。図のaから順次仮現運動を観察させるとc、dにおいても矢印の方向a bと同方向の軌道が見られるが、a b c なしでいきなりdを示す時は点線の矢印、つまり反対方向の軌道が生じるという結果で、彼は運動軌道は刺激の空間配置だけでなく、観察者の先行の観察で変化された内部過程も含めて時間的にも全体的に規定されるのだ、と説明している。この考え方では経験の効果は比較的短時間に限定される一過性のもののように思われるが、筆者は経験の効果には一旦成立すると何日も続くような働きをもつものも存在すると考える方がよい、と思う。そしてこの効果は場合によっては第14、15図の事例に示したようにそれ以外の軌道の成立の可能性を阻止する働きさえもつのである。経験の効果は直接に運動軌道を規定する過程というよりは、先に述べた注意の集中や特定の構えに対応する過程を支持したり、生起しやすくする間接の過程とみるべきではないだろうか。この効果によって始め仮現運動を認め難かった観察者も一旦運動が成立すると次には別種の仮現運動も容易に発見できるようになるし、比較的仮現運動の発生し難い刺激状況においても一度運動知覚を経験すると二度目からは直ちに運動が認められるようになる。そこでコルテ法則の研究のように最適運動の時間条件の範囲を求める実験の測定値の幅は大幅に拡大することもあり得るのである。

したがってこの経験の効果は刺激の状況が観察者にとってなじみ深いものであることよって強化される。第40図のように具体的図形を

用いると仮現運動がおこりやすくなることをド・シルバ(一九二六)は指摘しているし、到底仮現運動がおこりそうにない第41図の刺激布置についても、Aを提示する時に「ビュー」Bと同時に「ビョン」のような音刺激を付加すると運動の印象が生じることをウエルナー(一九四〇)が共感覚などと関連させて論じている。先に述べた知覚のゲントルト性質についてウエルトハイマーはこれを視覚セクトルの先験的性質と考える傾向が非常に強い。良形態の要因など対して、それはむしろ過去の経験の効果に基づくのではないか、という種類の議論に対しては神経質すぎるほどの反論をしている。しかし先天説と経験論を二者択一的命題として争う時代は今や終つていたのであって、実り多い結論を導くためにもっとゆとりのある考察が必要であらう。ゲントルト心理学に極めて好意的なカツツ(一九四八)でさえ図形のもとまりについて六要因の他に経験の要因を加えている。また同様にゲントルト派の実験現象学者とみられるカニツアも、最近の著書(一九七九)において、ゲントルト派が知覚に対する要求の影響、過去経験の効果を見視したことを批判している。一九四六年以後のアメリカのニューロク心理学やその後のトランザクショナル派などの研究方向は強く経験説を主張するものである。しかしこれらの研究の実態はまだ漸く経験の要因が知覚機能に効果をもつといえることを指摘する段階にとどまっております、もう一歩を進めてその関係法則を明らかにし、仮説を提出するまでには至らない状態である。その最大の理由は単なる経験の回数などでなくもっと機能的な意味をもった経験の程度を示す明確な方法が確立されていない点にある。筆者の考えでは、この種の知覚と経験の効果の関連の研究は従来行なわれてきた実験室内における短期間の条件設定によるのでは到底充分な成果はあげられないと思われる。その点ではもっと長い時間経過を問題にする発達の研究から手がかりが得られるのではないかと期待するものであるが、ここでは仮現運動を規定する諸要因を整理し、それらに幾分の考察を加えるにとどめることにする。

参考文献

- Hochberg, J. E. (1978) Perception (2nd edition). Lazarus, R. S. Ed. Foundations of modern psychology series. Prentice Hall Inc. 初版(一九六四)の二訂版。上村保子訳(一九八一)『知覚』新訂現代心理学入門。岩波書店
- Kanizsa, G. (1979) Organization in Vision. —Essays on Gestalt Perception. Prager Publishers. U. S. A.
- Katz, D. (1948) Gestaltpsychologie. Stockholm. 飯坂 兼昭訳(一九六二)『ギンタール心理学』新書館
- Koffka, K. (1935) Principles of Gestalt Psychology. Kegan Paul, Trench Trubner & CO. LTD. London
- Köhler, W. (1969) The Task of Gestalt Psychology. Princeton Univ. Press. 田中 十村訳(一九七二)『ギンタール心理学入門』東京大学出版会
- Kolers, P. A. (1972) Aspects of Motion Perception. Pergamon Press.
- Metzger, W. (1975) Gesetze des Sehens. (Dritte Auflage) Verlag W. Kramer. Frankfurt am Mein. 第三版(一九五三)の二訂版。藤永四郎訳(一九六八)『視覚の法則』世致書局
- 野澤 晨(一九八〇)仮現運動の軌道の短縮現象の測定(II)。—Scholz, W. (1924) の追試—人間工学会関東支部大会
- 大山正(一九七〇)『知覚』講座心理学4。東京大学出版会
- 佐久間鼎(一九三三)『運動の知覚』内田老圃
- Scholz, W. (1924) Experimentelle Untersuchungen über die Phänomene GröÙe von Raumstrecken, die durch Sukzessiv-Darbietung zweier Reize begrenzt werden. Psychol. Forsch. 5, 219~272.
- 田中良久(一九五二)『変化の認知』知覚の心理—環境の認知一五七—二四六頁。金子書房
- Werner, H. (1948) Comparative Psychology of Mental Development. International Univ. Press. Inc. 飯田 順一訳『発達心理学入門』ネハソマ書房
- Wertheimer, M. (1925) Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung. Drei Abhandlungen zur Gestalttheorie. p. 1-105. Verlag der Philosophischen Akademie. Erlangen.