

Title	見えることのメカニズム：明るさに関する知覚の諸実験を通しての随想的点描
Sub Title	Mechanism of seeing with especial reference to brightness
Author	宇野, 善康(Uno, Yoshiyasu)
Publisher	三田哲學會
Publication year	1957
Jtitle	哲學 No.33 (1957. 3) ,p.133- 171
JaLC DOI	
Abstract	<p>What is discussed with emphasis in this article may be summarized as follows: Preface - The symbolic meanings of objects we perceive play such an important role in our actual life that the perception which is value-oriented by "cognitive contexts" should not be ignored in the study of perception. The cognitive contexts mentioned here may be taken as equivalent to the "Stream of thought, of consciousness or of subjective life" of W. James. On investigating these matters the underlying mechanisms of visual perception which have been known must be thoroughly considered. I. From the study of visibility to the study of perceiving concrete objects - Fundamental facts in the visual acuity and visual resolving power are discussed, referring to S. Hecht's contributions to sense-physiological studies. Hecht's main concern in these studies may be stated "unidimensional" in the sense that he did not take into consideration the process of the spatial organization explicitly. However, the concept of spatial organization is of importance in K. Koffka's theory of spatial perception. From K. Koffka's point of view the spatial organization should still exist even in such strictly controlled conditions as in Hecht's experiments though it might be in a latent state. Whenever visual stimuli have some structure in spatial pattern the visual field is divided into figure and ground as a result of spatial organization process. The figure appears on the ground as a more organized part of the visual field and one of the important phenomena observed between the figure and the ground is the contrast II. A survey of the studies of contrast phenomena and discussions there-to - As to the present state of the study of contrast, it may be said that progress from describing the phenomena to their explanation has just taken place. Several examples of conditions which influence the phenomena are enumerated and Mach's phenomenon, a special case of the subjective enhancement of brightness, is discussed in detail historically and also physiologically. Among the studies of the contrast phenomena, K. Motokawa's recent works conducted by a physiological method are worthy of attention. The new operational concepts, for instance, "Contrast effect" defined in terms of the measures employed in his method seem to have cast a light to the explanation of contrast. The more important is that these concepts seem to provide an electrophysio-logical frame-work which enables us to explain diversity of process in the retina in a unified way. III. Tension in the field of visual perception - K. Koffka once called our attention to a special property of "coherence" inside of a contour line on a homogeneous plane. There are, indeed, some differences in the value of the threshold and in the after-effects between the outside and the inside of the contour line. These phenomena are named, 'Tension' in this article and some examples of tension are mentioned. W. Kohler's theory of electric current by which the phenomena like these are explained under a term, "Satiation", also explains the process of differentiating the figure from its ground by applying the law of Kirchhoff. But, his theory stands in part on the hypothesis concerning the ion concentration and thus the action of electric currents in the optic nervous sectors. Its experimental proof is urgently called for. IV. A problem in the study of visual peretpion - When objects are perceived they are given some meanings, symbolic or illusional, by the eyes, so to speak, of the cognitive contexts. With reference to the character of these cognitive contexts, we have a problem which is suggested in the preface and this chapter. Optical illusions may be adequately divided into two types as illustrated by W. James. Although it does not seem impossible to give an explanation in terms of Gestalt theory to the phenomena which belong to the first class, there seems to be no such theory that provides us with a satisfactory explanation of the phenomena which belong to the second. In conclusion, we should distinguish three levels in the study of visual perception. The first level consists in the microscopic analysis of visual sensation and Hecht's studies previously referred to may be good examples. As seen in the figure-and-ground phenomenon the influence of spatial organization becomes conspicuous in the second level. And also it can be observed in this level that a certain meaning spontaneously arises from the 'Gestalt' which we perceive in accordance with the law of 'Pragnanz'. In the third level, it is necessary to investigate the perception which is directed somehow and to explore the nature of the cognitive contexts as they participate in the perception.</p>
Notes	

Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00150430-00000033-0133

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

視えることのメカニズム

——明るさに関する知覚の諸実験を通しての随想的点描——

宇 野 善 康

序

- I 視えることの最基底的研究から具体的対象の研究へ
- II 対比現象研究の諸例とマッハ現象の考察
- III 視知覚の場の緊張
- IV 認知に於ける潜勢的文脈と社会的視力

序

原始心性の研究によると、恰も、私が日本人であると同時に学生たることに疑義なきが如く、ブラジルのポロロ人は、自身を同部族の人間であると同時に鸚鵡と看做して毫も疑はぬと云うことである。又、探検者が野牛をしきりにスケッチするのを見た北米のマンダン人は、野牛が減りはしないかと思つたと云われる。未開の自然に事物と生を共

有するこのような原始心性の世界にあつては、アニミズムの信仰や呪術など極めて自然に成立し、奇異な行為が躊躇する所なく展開される事に不思議はないと云わなくてはならない。が、我々の世界に於てもその心性の在り方如何によつて、例へば一箇の林檎を美的観賞の心から見るか、利益評量の対象と見るか、味覚に訴える如き見方をするかによつて、全く別の行動の解発をみるであらう。静物を画題として観ている時、値踏みする行為は奇矯としか思われな
いが、心性の所在によつて同一対象が行動触発の文脈的意義を異にするのである。即ち見られる事物は種々の認知的文脈を辿つて我々の心的傾性に具体的意味を触発させると考へられる。敬虔な老農夫と天文学者とに就いて観る時、降りそゞぐ如き視野一面の神秘的美への親愛と憧憬の念に仮令異る所がなくとも、仰ぐ夜空の認知的構造は、両者に於て著しく相違するに違ひないと想われる。切迫した状況の下でいらだたく見えた事物や、怒牛の如く猛つて破壊的流動と化した暴民の見た事物の内容は、平穩無事に於て見られたものと背馳する事は容易に察知される。又、世俗の意慾的眼光と、事物の本質を諦視する如き作為なき観照とは対象把握に於て自ら異らざるを得ぬ。

人間行為の全生活面に於て、「みる」と云う事には、この様な意義の強く認識される面がある。同一人に於ても、動機や慾求の変動によつて、厳密にはその時その時に夫々異つた角度から物を視ているのであるが又、夫々の言語を有し個有のニュアンスある文化を育み持つ集団の成員は、その眼によつて異国文化を評価すると云う知識と共に、個人々々に於ける見方の相違は日常経験からも容易に理解される。この個人の知覚に志向性を与える認知的文脈は対象に対するその意味づけ的意義に於て、知覚作用に主要な役割を演じている事は看過し得ない事である。「みる」と云う言葉は、水平線が見える、白帆が見える、と云う内容から樹木を視る、家並を視ると云うことに止まらず、世相を観る、相手の人物を観る、或は経を見る、病の人を見るの如く有形の事物のみでなく、無形のものをも対象とし、又

身体的行為をもその中に含んでいる。この事は人間生活に対する視知覚の多大な貢献の結果を物語るが、物を見る、物が見えると云う場合、既述の意義を考える以前に、そこには如何なるメカニズムが伏在しているかを攻究する事が視知覚研究の第一に着手さるべき課題でなくてはならない。即ち、みる事が同時に事物の象徴的把握であり、行動触発と同時に行動の岐点である事が看取されるのであるが、その根柢には如何なる心理学的原理が貫いているかを問題とするのである。この小論では、幾らかの実験的事実を通して視知覚の二三のメカニズムを点描し、少々飛躍的乍ら生活の場に於て痛感される視知覚の一つの課題の極く粗いスケッチを試みる所存である。

I

事物を見分ける力に關与する心理学的根柢の探索から着手してみたいと思う。我々が、視力 (visual acuity) 又は視弁別力 (visual resolving power) を測定するときは、上下左右の何れかゞ欠損しているランドルト環の系列を一定距離に於て、大きな図形から逐次、小図形へと眼を移し、欠損箇所が認められるかどうか、即ち円周上の指定箇所の線の存否を弁別する力の有無を基準としているが、ヘクト (Hecht, S.) による一連の精密な実験は、弁別力の心理学的根柢を明晰ならしむる如く思われる。氏は、一樣な明るさの円面上の金屬線分の方角判断に対する弁別力を測定し、最高弁別力に対応する幾何光学的網膜像は、約 0.00004 mm 巾であること及び、之は網膜中心窩の錐体の直径 $0.002\sim0.0026\text{ mm}$ (Rochon-Dungneaud 1907, østerberg 1935) の $\frac{1}{60}$ に過ぎぬことを示した。が、この様な極微な巾の線の知覚が如何にして可能となるのであろうか。之は視覚セクトルの解剖学的知見からして了解不能と云はねばならないが又、可視光線中、最短の波長よりも更に短い (狭い) 巾なのである。しかし、ヘクト (1939) は精密に

考察を進め、瞳孔に於ける diffraction・照度に対応する瞳孔直径及び色収差の事実を考慮し、網膜上に落ちる線分の像は幾何光学的に考えられる尖鋭な黒影ではなく、数々の錐体に亘る a fine fuzz of a shadow となることに

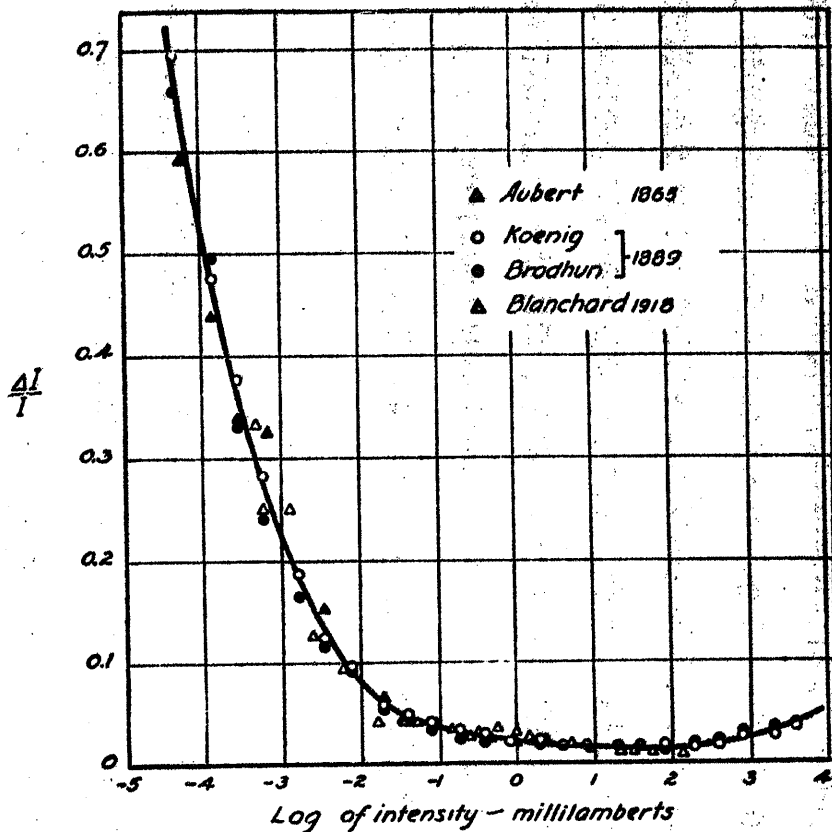


図 I 眼に見える明るさの全範囲に亘る明るさ弁別のデータ (Hecht, S. より引用)

合には、このときの比の値 $\frac{1}{1400}$ は、最早や明るさ弁別のなし得ない事を図に於て示しているが、ヘクトの視力実験に於てもこの線分の方は弁別されないものである。線分の太さが変つたために生ずる差異は中央錐体の列に落ちる影の深さに現れ、この影の垂直的深さは、中央列錐体に落ちる光の強さ ($I-I'$) とその周囲に落ちる光の強さ (I) と

着目した。そして Rayleigh (1903) の式によつて網膜上の光の分布を算出し、図 I に示された如き信頼し得る明るさ弁別のデータとの見事な論理的一致を明らかにしたのである。即ち網膜の全面に拡がる明るさを 100% とするとき、網膜に落ちる上記金属線分の影の最も深い部分に位置している 0.0026 mm 中の錐体の列は 98.83% の光が落ちる。その両側の列は、影は少々浅くなつて 99.78% の光 (I) で照らされ、この差 ($I-I'$) は 0.95% となり、いま $4I/I$ を考慮すれば、図 I の $\frac{1}{1400}$ に対応し弁別し得る事を保証しているが、もう少し線分が細くなり、影が浅くなつて ($I-I'$) が 0.22% となる場

に於ける $4/I$ に対応する。従つて、この $4/I$ は近似的に視角に比例するので、最小弁別視角と (I) との関係は当に弁別し得る点の $4/I$ と (I) との関係と同じであるべきこととなる。即ち、或る線分が見えるために必要な明るさは、その線分に対する網膜上の光の分布を算出すれば、図 I によつて予言し得る事となる。そして、或る明るさから更に暗くなる場合には、線分の太さは急激に太くなくては弁別し得ないことも図から明らかであろう。この研究の要旨は、幾何光学的網膜像が極微の場合も、明るさの弁別力を根柢に持つことによつて視力の可能となる事を実験的に解明し克服した所にある。明所では物がよく見え、暗所では見難い所の正常人であれば誰しも疑い得ない自明の事実を支えられた心理学的論理を見出したものと云へるであらう。^(註1)のみならず、フォン・クリースの二重視作用説を参照した彼の他の研究 (1925, 28, 37) から、図 I の横軸が $1/2.5$ 辺りの曲折部より左 $(1/3)$ は杆体により、右 $(2/3)$ は錐体によつて弁別されていること即ち、明るさ弁別の不連続性が明らかであり、従つて、明るさ変化に應ずる視力の不連続的内実も示されている訳である。又、白・赤・橙・黄・緑・青・の夫々の明度変化に於ける $4/I$ の (I) に対する関係は、赤色光では、錐体の機能のみに対応する曲線を示し、波長が短かくなるに従つて杆体の弁別曲線に対応する部分が現れ、スペクトルの紫に近づくに従つてその部分の増加する事が実験的に判明して (1932) いる。ヘクトは之らと並んで、網膜に於ける光化学物質の反応を想定し、視力に寄与する準備を網膜に於ける生理過程によつて説明しているのである。

更に、図 I に於て、曲線の一部が横軸とほぼ平行をなしている所は、心理学的に重要な関係を示している。申す迄もなく、順応した刺激強度 (I) と、それに対して当に差異が知覚される最小の刺激強度 $4(I\text{JND})$ との比 $4/I$ は、常に一定と云う所謂ウェーバーの法則を示していることである。歴史的に見ると、この事実は十八世紀から十九世紀

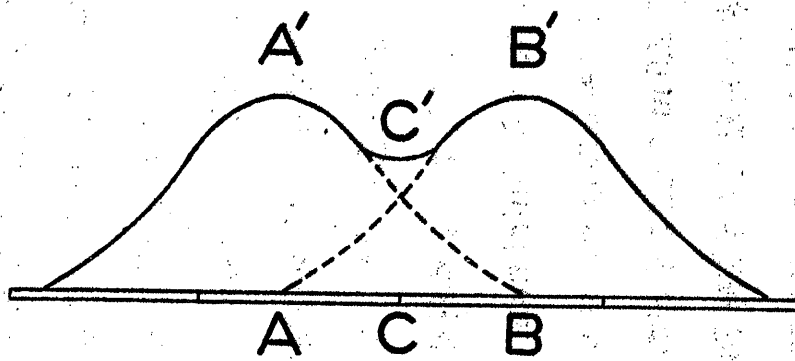
の半頃にかけて夫々独立に見出された。フランスに於て、ウグエ (Bouguer, P. 1760) が二本のローソクをスクリーンから夫々異つた距離に置き、近い方のローソクの影が見えなくなる明るさを定める方法で、比の値 $\frac{1}{100}$ を得たが、マッソン (Masson, M. A. 1845) は新方法により $\frac{1}{100}$ は明るさ、色に関係なく一定であることを見、アラゴウ (Arago, F. 1858) がウグエの研究を進めたが、之と独立に、ドイツではシュタインハイル (Steinheil, C. A. 1837) が、ブリズムホートメーターを用ひて測定し、又、同時代にウェーバー (Weber, E. H. 1834) が、之も独自に触感覚からこの関係を見出し、線では、その絶体的長さと無関係に $\frac{1}{100}$ 長さが異なれば、二線の弁別のなし得ることを発見している。^(註3)そして最後の例を特例とすれば、之らの諸研究の結論的内容が図 I に示されていると云へるのである。

一八六〇年、フェヒナー (Fechner, G. T.) が右の関係をウェーバーの法則と呼び、こゝから出発して精神物理学^(註4)的法則を樹立した事は周知の如くであるが、ウェーバー法則が諸感覚について常に妥当し、フェヒナーの見解が心理学的に正当であれば、刺戟の最小可知差異 ΔI を単位として感覚を数量的に測定する事が可能となるのみならず、刺戟と感覚、即ち物質と精神との關聯交叉の形式を操作可能な視き窓から捉える事が可能となるのである。問題点は、ウェーバー法則の実験的検証の面と、感覚の質を量的に取扱うことに關する面とに在る。之らに就いては、無数の批判的論述や追試があるが、ジェイムス (James, W. 1891) は、感覚の外的原因 (the outer causes) には部分や種々の區別し得る度合を認めても、感覚そのものは、単一なる意識の事実のみであつて、感覚は複合体でない事を指摘している。即ち、意識或は体験された現象の数量的法則は無意味であり、意識に対応する生理的物理的量についてのみ数量的議論がなし得ると云はなくてはならない。要するに、フェヒナーに於ける思索の不徹底性が直ちに指摘される訳であるが、ベルグソン (Bergson, H.) の批評は直截的である事の外に、この法則出現の社会性的意義を述べている点^(註5)

に於て、首肯し得る所がある。^(註6)しかし乍ら、精神物理学の心理学的妥当性は、哲学的論議以前にウェーバー法則に懸つてゐる。最初にヴグエやウェーバーが述べた如く、所謂ウェーバー法則なるものは、感覚の相対性を示唆したものと解しなくては、この法則の背後にある思想即ち、明るさの弁別によつて明るさ認知の性質を記述しようとする努力は、(一)明るさ弁別の正確なデータに基いていないこと及び、(二)明るさ知覚の不連続性を無視したことに於て、不成功の烙印を押されても止むを得ない(Hecht, S. 1924)と思はれる。^(註7)次にこの上に立つ見解に触れてみよう。

以上によつて、事物が見分けられるには、明るさの弁別力が根柢にあり、この準備は網膜に於て遂げられ、且つ明るさ弁別に関しては、ウェーバー法則なる関係が或範囲内で妥当すること及び、物理的強度と心的強度との関係とに触れたが、視力の課題はこの領域内の解決で満足されるものではない。ヘクトの実験は等質面上の単一線を見つけ得るかどうか(minimum visible)の問題であつたが、視力検査に用いるランドルト環では円周の欠損部分が分離してゐることを見分けること(minimum separable)の問題である。フェリーとランド(Ferree, C. E. & Rand, G. 1930)は、2.5mの位置から五ケのランドルト環(視角1~5)を用い、視角が小さく明るさの低い所では、黒(反射率4%)の背景上の白(反射率78%)の環よりは、白い背景上の黒の環の方が速やかに弁別されることを確めた。之を彼らは網膜上に結ばれた像に於ける光滲(irradiation)の結果と解したが、この水準では、空間的弁別力が細部の弁別の速さに於ける重要な要因であることを述べてゐる。コフカ(Koffka, K. 1932)は、色をその心理的性質から硬色(harte Farbe)と軟色(weiche Farbe)に分類し、それらが夫々長波長色と短波長色に対応することを見出し、黒いランドルト環の白いギャップは、白い環の黒いギャップよりも環の閉合力に対して一層強い抵抗を示す故であると説明している。障害物表示に、白と黒或は黄と黒の縞が用いられているのは右の性質が考慮されてのことである。

ここで、視弁別のために充足さるべき基本条件を整理しておきたいと思う。今、二光点が網膜の中心窩に落ちて二点弁別が可能となるためには、解剖学の直接的知見から感覚細胞の二つに二点が別々に落ち、視覚神経は各々孤立し、大脳の知覚作用が之に対応すると想定される。そこで、(一)感覚要素のモザイクが充分に精巧であること、(二)このモザイク上の光点に対する興奮は隣接した局所的興奮の間に勾配を持つこと、の如く網膜の幾何学を興奮の幾何



図Ⅱ 横軸は網膜の中央平面部位
縦軸はその上に落ちる光の強さ

学に置換して考えれば、隣接する二点A Bは、図Ⅱに於てC箇所の興奮C' (凹みの部分) が充分小さい時に区別される。しかし、二点弁別の網膜構造をかように設定する丈では明らかに不充分である。即ち、視弁別力が明るさに依存することの説明をこの仮設は含んでいない。そこで、(一)視感覚要素は孤立的にして、その表面の視弁別力はこの要素の中心間の距離に反比例して決ること、(二)各要素の識閾は正規分布をなすこと従つて、(三)明るさの低い場合は、小数要素のみが機能的となり、明るさの増加に従つて益々多くの要素が機能化し、機能化した要素間の距離は益々小となり視弁別力は大となるが、要素の最大閾を超える所迄続きそれ以上にはならない (Hecht, S. 1927. 1928) と仮定すれば、解剖学的所見及び視弁別力の明るさ依存の事実に対して構造は著しく改良されたことが認められるのである。

又、リープマン効果と視力との関係を追求めた実験 (Koffka, K. 1932) は、

一、灰色の地の上に五耗距る視角 $47''$ の二本の青線分は、明るさが地と一・四倍以

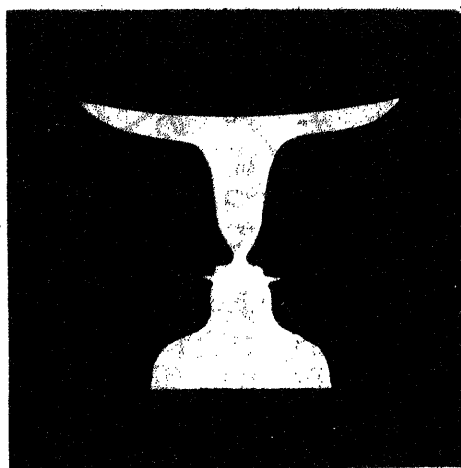
上異なれば区別出来るが、地と同一の場合は融合してしまう。二、右と同一条件で、赤の線分では三耗の距りの場合

も融合は少い。そこで、之らの事実から色光に対する視力の側面を考察すると、明るさが同一なる時、色に関しても図Ⅱの如き関係が質的次元から想定されるが、色光の場合の凹みの部分は明るさその他の条件が同一ならば、色の相違によつて差を生じ、前述の色の硬さの程度に従つて凹みを深くすると考える事が出来ると思はれる。しかし、この論は量的及び質的の各側面より見た場合であつて、両者を加算的には考察し得ないので、こゝ迄の段階では次の如く要約される。視弁別力は、網膜上の相隣接する局所的興奮によつて生ずる凹みの量のみならず質が関与する。換言すれば、明るさの強さを基調として含まれる過程の特殊な性質に依存しているのである。^(註8)

上來、述べて来た所は甚だ簡単ではあるが、その一二を除き、視覚心理学に於ける感覺の領域に属する研究の成果から弁別力の課題を攻略することの検討であつた。それ故、日常生活に於ける具體的知覚經驗と比較すると、凡そ程遠い世界の問題の如くに想はれるが、之らは外界刺激が未だ象徴や行動的意味を持つ事情に不十分な水準に於ける考察である。従つて、具體的世界の諸現象を *unidimensional* な側面に限つて云はば抽象的に考察したに過ぎない。即ち、躍如たる生活の眼から見れば、ゲーテの所謂、仮設的光線に関する研究でないとは云へない。が、我々は抽象的側面の特性が具體性に或る關係に於て連つてゐる事を知つてゐる。そして假令、抽象的把握であつてもこの次元に対する精密さに於て忠実であり、この次元を外さない限り、ヘクトの研究の如き洞察的理論とその實驗的検証の尖塔をこの次元に確立し、現象の根本的メカニズムを剔抉し得ることが銘記されるのである。その反面、視覚心理学的に具體的な現象を具體的に体制化してゐる作用力は、この一次元的考察に対しては潜在的立場をとるものとみられる。

翻つて、視現象の基本的メカニズムも厳しい条件に規定されたこの次元又は水準を超えて考察されなくてはならない。即ち、既に述べたフェリイとランド及びコフカのランドルト環に対する弁別實驗が示唆してゐる如く、空間的弁

別の力が細部の弁別の速さに対する重要な要因となるのである。一次元的議論が近刺激に対する網膜の一次元的側面^(註10)に着目したと同じく、網膜のスクリーンの拡がり全面に亘る近刺激を扱うと云う意味では之は、視現象に対する二次元的近刺激把握へ一步前進したことを示すが、こゝでは空間的体制力が充分に姿を顯わすのである。今、30 cm²大の夫々灰と赤の色紙上に赤と灰の小文字を取りつけた組合せを遠距離から少しづつ近寄つて判断するとすれば、灰の



図Ⅲ 顔 盃 図 形

色紙上の赤い文字の方がその逆よりも圧倒的によく認められる (Koffka, K. 1932)。即ち、或る色¹¹が背景又は地 (Grund) となるか図 (Figur) となるかによつて、その明瞭さが著しく異なるのである。のみならず、図Ⅲに於ける如く、盃が図として出現する時は、如何にも具体性を帯びて浮き上り、人の顔は盃の背後にも横たわる一つの背景面となつて最早や顔ではなく、逆に顔が図となるときは、自発的にまざ／＼と印象的相貌 (eindringlichkeit) を呈し、盃は周囲の白い背景の一部となつて、「生き生きとした存在 (lebhafteres Da-

sein) から死せる地 (toten Grund) と變じ、固体性 (Festigkeit) を没却してしまうのである。」Köhler, W. 1919 S. 183) 図地の知覚経験を単純な要素的ゲシュタルトとコフカ (1932) は看做したが、一般にゲシュタルト心理学者にとつて之は知覚現象中最も基本的なものに属する。かくして、事物が見分けられるのは、形態感覚^(註11)に關することとなり、網膜条件を筆頭とし、種々の条件に依存する体制化作用によつて色彩・大きさ・分節・形・布置などに関し、視野が構造化され、そこに目立つものが成立するのである。図地分化のメカニズムが巨視的に弁別を規定する条件として登場するのである。この現象を拡張してみると、生物の世界に於ては動くものが図となり、狙われるものとなるので、灌

木の間にうずくまつてしまつた小鹿は最早やビームの視界から消え去るが、逆に、休みなく体を動かすことによつて風にそよぐ葦のざわめきと動きを同じくし、静止の図を動揺の地へ没入せしめることによつて、鴨は外敵から身をかくし又、未熟なフェンシング習練者には相手の剣が図となり、相手の身体は地となつて剣の背後に隠れてしまい、敵の動きを見損ずる結果が生ずるのである (Metzger, W. 1936)。「鹿を追うもの山を見ず」と云う言葉には端的にこの事情が表現されている。^(註12)この事実の説明に関しては学説史の帰趨さえ見られるのである。

従来、この現象は注意作用の対象であつて、ティチナーが明瞭度 (clearness) に対する記述的概念として、注意 (attention) を採用したのはヴントの Klarheit に始まると云われる。そして、「明瞭度は、注意に就いて語られる時に着手される最初の性質である (Titchener, E. B. 1908 P. 186)」と云うことの訳は、ティチナーの扱つた注意が *attributive variety* の明瞭度に就いてであつて、明瞭度の認知と混同されてはならない所にある。即ち「彼に於ては感性的明瞭度と認知的明瞭度との二元的区別がなされる」^(註13)しかし、この説をダレンバッハ (Dallenbach, K. M. 1920) が実験的に示したことに對し、ウィーバー (Wever, E. G. 1928) は相対及び絶体判断の実験から、図となる部分は注意的に明瞭度を經驗する部分であり、図地の反転は刺戟呈示中にも、又、残像に於ても生じ、明瞭度の階位の交代がこの反転に伴い、図の明瞭性は感性的及び認知的の何れでもなく、直接的であり、ダレンバッハの証明は彼の態度によるのではないかと推論している。その後、ハロワー (Harrover, M. R. 1936) が種々の刺戟を用いてルビン (Rubin, E. 1921) の結論を確かめ、平面の曖昧図形に於て、囲まれた領域は図となり、囲む領域は地となり易く、面積の小なる方が大なるよりも、又よき連続をもつ領域は不連続なものに比較して又、明るさの勾配の大なる方が小なるよりも図となり易い条件であることを見た。そして、更に体制化作用によつて、或る条件を備えた領域面が地から

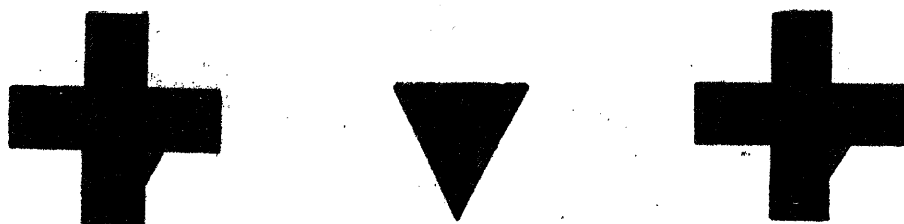
図として浮き上ると同時に、図を図として目立たせ、強調させる作用が見られるのであつて、十字形をなす四ヶの灰色セクターが緑の円上に置かれたとき、灰の十字が図として現れるときは、対比によつて赤味がかり、緑の十字は淡くなるのであり又、十字形の残像が鉄十字の中に立つ如く投射されると、鉄十字は図として現れ、このとき残像は強力で色彩を増し、次に、プロペラ部分が図となるときは、色褪せた灰色の面となり、プロペラ図形の背後へ滑り込むのである (Frank, H. 1923)。又、ウォルフ (Wolf, W. 1934) の実験から、囲まれた領域は囲む領域より対比作用を多く受けることが明らかに知られるのである。(但し、一つの例外を彼は示しているが次節の十三に説明が加えられる。)

II

光景の或る部分が現象的に凝集し、図地の分化が生ずる時、図が質的に昂揚されるが、そこに対比の現象が看取される。そして、この研究に於ても最基底の観察は勿論のこと、刺戟条件検討による対比理論の発展が見られるのである。現在では、その記述的段階から説明的段階へと推移して来ているが、最近迄、その純生理学的過程の殆ど知られていない事を指摘した本川 (1949) によつて、「対比は心理学的に甚だ著名であつて、対比を度外視して視覚を論ずる事は、殆ど不可能な程重要な事柄である。」と、述べられているのは研究者の均しく痛感する所であるので、対比現象の諸性質を明るさにする場合に限つて列举しておきたいと思う。色彩対比にも及ぶべきであるが今は触れない。

静的な同時的対比に就いて云うと、一つの領域の明るさに及ぼす対比作用は、(一)両領域が同一平面上に在るとき最大となり、(二)二領域間にはつきりした境界線のないとき大きく、(三)近接せる場所の方が距つた所より大きく、(四)対比作用の及ぶ領域が小さい程、又、(五)作用を及ぼす領域が大なる程大であること、(六)更に薄葉紙 (tissue

paper)で蔽うと著しくなり、(七)色彩対比に対しては、明るさ対比の比較的少い所で色の対比がよく現れると云う関係が見られるが、



図IV W. Benary の対比図形

(八)明るさの対比量は、大体明度差に比例する傾向を示し、明度差の小なる所に於て比較的
大となる。(Köhler, J. 1904)

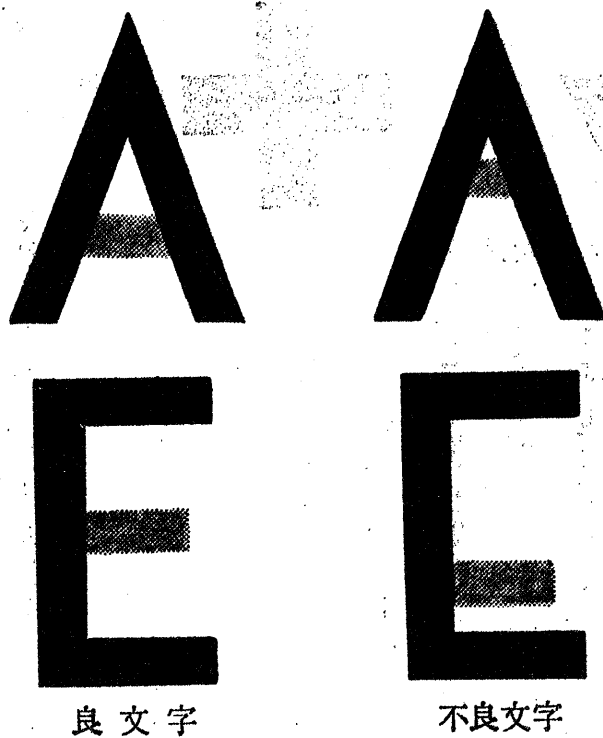
(九)客観的明度等しく、照明度を異にした左右の仕切られた部分空間の明るさは、夫々の間
隙を通して見られる所の、その背後の昼光による部分空間に対して対比作用を示す。(Tiefen-
kontrast, Haak, T. 1929)

(十)或る背景上に等価の灰をもつ二つの領域に於て、小なる方が大なる方より明るくなるこ
とは(四)に要約されるが、暗を生ずる局所刺激は生理学的に考えられぬので、取巻く暗い領域
が灰の領域に誘導する明化過程によつて対比が起るのでなく、灰価の等しい領域の暗化の結果
であつて、二つの等価の刺激が相互に弱め合い、隣接部に暗化過程を誘い、投射光によつて生
じた明化過程の強さを減少せしめ、暗い灰に取巻かれた灰の領域も暗くなる。(Binnenkont-
rast, K. Koffka, 1935. による)

以上は、二領域間の隔たりや相対的大きさなどの刺激条件のみに着目した場合の対比の諸性
質であるが、刺激が現象的に構造化された場合には、新しい観点からの性質が見出されるので
ある。即ち、空間的体制化の過程がこゝでもみられるのである。

(十一)対比を及ぼす領域に所属するか否かによつて対比量が異なる。(図IV参照) これは、同時的及び継時的な場合

に於ても現れ、効果は擬視点の方向や性質に関係なく、薄葉紙で蔽うと増し、曖昧図形で図と地の関係を逆に見るよう教示されると、観察者は二つの灰の相対的明るさの違いを見逃し、灰の小領域が、図と同じ明るさの場合は図の崩壊を来し、地と同じ場合は地中に消え、図と地の両方より暗い場合は、外方の小領域がより明るく見え、明るさの差は、刺戟布置が輪郭線のみで呈示されるときも現れる（帰属対比 Benary, W. 1924）。この場合、小領域の帰属性（Zugehörigkeit）が対比決定要因でなく、外方の灰の小領域は内方のそれより a higher type of attentional perceptual organization に於て把握され勝ちであり、この様な図形類型の体制化は、外方の灰は内方のそれより変化に対して一層抵抗的性質を帯び、外方の灰は地に対し、内方の灰は図に対する灰として現れるの如くジェンキンス（Jenkins, J. G. 1930）は実験的に説明を加えた。



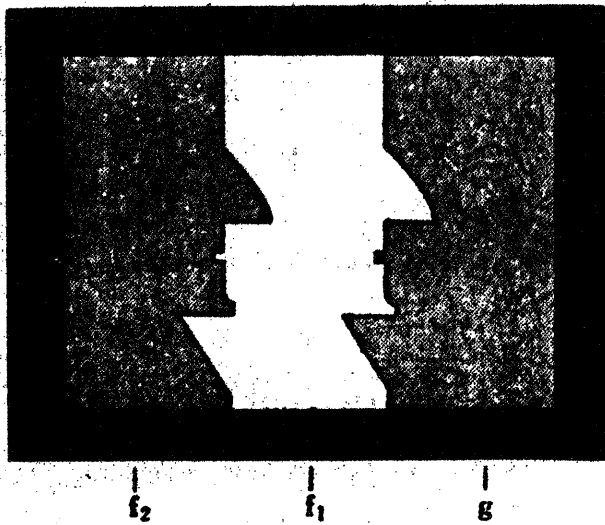
図V W. H. Mikesell M. Bentley
の対比図形

マイクセルとベントレイ（Mikesell, W. H. & Bentley, M. 1930）は、ベナリイに於ける幾何学的図形と現象的布置との混同視を指摘し、そのため、inference が疑わしい概念となり、この意味が図形の空間的内包以外の何ものでなくなると論じた。又、刺戟布置の決定的部分は、その大きさよりも一層の対比効果を及ぼすと云うフックスの研究に提されて、図Vの如き良文字と不良文字につき、水平棒の灰の上に及ぼす影響を見た所、前者が良文字として現象的に統合される場合には、良文字に於ける水平棒の灰は

より明るく見えることを実験的に示した。しかし、これらのベナリイ批判に対し、メッツガー (Metzger, W. 1932) は、一人の考察態度のみをみてゲシュタルト理論を批判することの不当を述べ、ゲシュタルト心理学の立場を弁明している。要するに、良文字が現象的によき形として統合される事がゲシュタルト的現象である事は云う迄もない。

(十二) 対比を及ぼす領域は、之を受ける小領域が自己に所属する事により安定した体制をとる時は同化が生じ、之を排除して体制的に安定せんとする時は対比を生ずる。(毛利 1940)

(十三) 一般に囲まれた領域(図)は、囲む領域(地)より対比作用を多く受けるが、客観的大きさや境界の関係のみが対比の作用・被作用の領域を決定するのでなく、図地の現象的分化によつて決定される。例えば、図VIに於て、 f_1 と



図VI W. Wolff の対比図形

g は客観的明るさは等しい。若し、命題の如く、図に及ぼす地の対比作用がその逆の場合より大ならば、 f_1 は g より暗く見える筈である。事実、図VIに於てその如く見える許りでなく、 f_2 が黒い場合には、 f_2 が g より対比をより多く受けて明るく見え、命題の予言性が確認されるのである。

(Wolff, W. 1934) 因みに、この図を逆さにして見る時、 g が図として見える時は g は f_2 よりも暗く見えるであろう。又、図地分化により奥行が成立し、対比によつて近景は遠景に対し強調される事も注目すべきである。^(註14)

以上は、同時的両眼視の結果であるが、対比量測定に於て、I パッチ (Inducing field) と T パッチ (Test field) を右眼で、M パッチ (Matching

field) を左眼で見る事により、単眼網膜上の交互作用の分離を工夫した実験的研究が進められている。

(十四)対比は、単眼網膜上の相当離れた箇所にあても生ずるが、IパッチとTパッチ(各々 $2.5^\circ \times 0.5^\circ$ rectangle)との距離(視角)が増す($3/4 \sim 4.5^\circ$)に従って減少する。(Fry, G. A. & Alpern, M. 1953)

(十五)TパッチとIパッチからのMパッチ(各々 $30' \times 30'$ square)の距離が増す時($42' \sim 119'$)、Tパッチの見えの明るさは、Iパッチの明るさの変化($-8 \sim 2.71 \log \text{ ml.}$)の全範囲に亘って、僅かの減少($0.3 \log \text{ ml.}$)を示す。即ち、両眼の交互作用効果は、両眼の刺激を対応点から分離する網膜部位の分離の函数である。又、Tパッチの見えの明るさは、Iパッチの明るさが0から前者に等しい所迄増加する時、少ししか減少しないが、後者の明るさが前者より大となる時、Tパッチの見えの明るさはIパッチの明るさ増加と共に減少する。(Diamond, A. L. 1953)

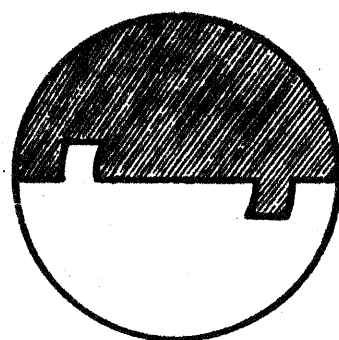
(十六)右と殆ど同一装置により、円形のTパッチとMパッチ(各々視角 $28'$)を用いると、ダイヤモンドの場合認められなかった初期硬調(initial enhancement)が認められた。之は(八)に於ける結果を保証している。(Heinemann, E. G. 1955)その他、ライボビッツ(Leibowitz, H. 1953)によつて分離度に関し、ダイヤモンド(Diamond, A. L. 1955)によつて、Iパッチの面積の影響などが実験されている。

次に、継時的又は動的対比の現象に眼を移して見ると、そこに種々の意義が見出される。

(十七)焚火の焰のゆらぐ牧場の小屋に在つて、小窓から星のない夜空を眺めると、小屋の中と空の明るさが殆ど同じに見える事をエクスネルは経験したが、二つの同大の隣接する領域の一方の明るさが漸時変化する時、他方の明るさは漸時対比の影響を受けるが、誘導的明るさ対比には誘導運動に対応する如き法則が見られると云う。(dynamic Kontrast, Wolf, W. 1934)

(十八)短時間(0.05 sec)提示された中等度光による白い面は、短時間後(0.005 sec)、その隣接部与えられた第二

の白い面の呈示によつて暗く現れる。(Metakontrast, Tchernak, A. 1931. 盛永による)



図VII
C. S. Sherrington
のフリッカー円板

(十九)白と黒のセクターからなる回転円板の白い面は、静止時より回転の際(17.6/sec)はるかに明るく見える(Brücke)が、ヘルムホルツは之を明るさ対比によつて説明したと云われる。又、色紙でなく発信光を用いると、一般的明るさ水準の絶体価は刺戟図によつて変化するが、それとは無関係に一定フラッシュ率で、明るさの硬調は最大となり、この時、明るさ水準に対してはタルボー効果の

逆数である事が見出された。(Bartley, S. H. 1941)

(二十)図VIIの如き円板を左回転した時は、黒と白の齒の部分を含む輪帯は、他の場所と殆ど同時に融合するが、之を右回転する時は、輪帯は他よりフリッカーが永続する。(Sherrington, C. S. 1897)

(二十一)図VIIIの如き刺戟を円筒に巻き、急速回転させると、AからBに向つて漸時明るさの減少する面が見えるが、急な変化をもつ222には明るい線、222には暗い線が現れる。222の客観的明るさは、周囲より決して明るくないが、現象的明るさは近傍の明るさの平均を凌駕し、222ではその逆の関係を示す。そして、線条の明瞭度は照明の変化に関係なく、一定照明下にあつて客観的明るさの平均からの偏差(Abweichung)を一

定に保ち、線条の生ずる位置の客観的明るさと、平均の客観的明るさとを減少せしめる時は、線条の明瞭度は増大す

視えることのメカニズム

る。(Mach, E. 1911)

以上、明るさ対比の幾らかの例を通覧してみた丈でも、視覚に対する影響の大なる事を気づくが、光滲によつて、網膜像が不明瞭となるに拘らず、物がはつきり見える事の重要な生物学的機能を境界対比によつて巧みに、フライ(Ety, G. A. 1931)が示した如く、右の諸例からでも種々の意義が見出されよう。

対比現象は、決して視知覚のみに限つた事ではない。哲学者ジョン・ロックが、左右の手を夫々水と熱い湯に浸し、次に両手を微温湯の中に入れる時、水の手は熱く、湯の手はぬるく感ずる。即ち、温度感覚の相対性に着目した事は有名である。この時、空気と湯面の境界に注意すると、境界対比或は、(二十一)の如き著しい感じを覚えるのである。その他、大きさ(Cymbalisty, B. J. 1948)や重さに於ても生ずる事はよく知られた所であるが、都座から離れて新鮮な空気に触れた時の余りにもすがすがしい気分^(註15)に於ても、比較される二つの感じの相対的顯著の性質を見るのである。若しも、之らの共通現象を生ぜしめるメカニズムを取除く事が出来るとすれば、未知の世界発見の驚きも難問解決瞬間の快哉も平凡な感情に過ぎず、又、相感応する場に於て、二人が相対する時、一方が優越感を感じ、他が畏縮する事も、嵐の前の急な静けさの感じも余程いろあいを異にするであらう。

対比現象の研究には、残された幾多の問題があるが、ヘルソン(Helson, H. 1938, 48)は、明るさ対比の研究から、光覚に於ける枠組としての適応水準に着目し、対比や中心化傾向の基準と見、色調及び重さの比較の中にこの水準を理論的に導入する事を試みているが、対比の現象に水準を設ける意味に於ても期待される。

こゝで、対比の諸例の中、(二十)の所謂マッハ現象を取り上げ、二三の考案を加えておく。

この研究は甚だ乏しく、マッハの研究をコフカが継承し、別の面からマクドウガルが発見し、ザウレスが之を進め

ているが、マッハ以後、何れも社会的現象に迄関心を寄せた人達によつて研究された事は、この現象のもつ特殊な魅力を物語るものかも知れぬ。

十九世紀中葉マッハは、客観的には近隣の明るさより暗い部位の明るさが、現象的には際立つて明るく見える理由を、多数観察から結論し、近傍感覚の平均からの感覚の偏位は、常に強調され、球面の曲りや、平面上の凸凹の感覚は、近傍の平均からの空間感覚の偏位によつて生じ、其処に注意が喚起されると述べているが、各点の明るさが近傍の平均に等しい限り、一様な明るさ変化は注意されぬ事を記述し、次の如く判断した。「網膜は少なる差異は之を無視し、大なる差異は之を極度に強調する。」

即ち「Die Netzhaut schematisiert und karikiert.」であると。そして x, y を空間の座標とし、或る部位の明るさを $i=f(x, y)$ で表せば、任意の部位に対する夫々の平均値は、 $i+(m/2)(\partial^2 i/\partial x^2 + \partial^2 i/\partial y^2)$ で近似され、右の命題は次の如き表現を得る。「 i の二次微分商は、明るさの感覚に影響を及ぼすが、一次微分商は之を及ぼさぬ。」

次に、マクドウガル (MacDougall W. 1903) は、黒地に白の星図形を置いた円板を回転させて、白色リング現象を見つけ、draining hypothesisによつて生理学的説明を試みたが、ザウレス (Thouless, R. E. 1923) は、この現象を検討して彼の仮説を批判し、現象の数式化を試みた。乾板には勿論映らなかつたが、写真屋に見せた所、之なら映ると答えた程、明瞭な白色リングであることを附記している。

コフカ (Koffka, K. 1927) は、Knick 円板を用いて次の観察をなした。リングの明瞭度は、客観的明るさの割合を示す対数グラフの折れ曲りの度合に大体対応するが、照明度によつて、リングの明瞭度は変化し、消滅することもある (マッハと異つた結果)。そして、Knick は、リング出現の充分な条件でなく、全視野が緊張する如きスリットな

どの条件を加えると、均一面が知覚される。即ち、マッハの命題に於ける第二次微分商もやはり、注意を喚起しない場合があり得る。

コフカ(1931)は更に、体制化の立場からマッハの不充分な点を指摘し、特定部位の明るさが、その点の刺激強度のみでなく、近傍の平均刺激強度に対するこの部位の刺激作用に依存していると云う事は、対比の原因を心理学的にみるよりは、生理学的原因に由来せしめる事の最もよい証拠であるが、マッハは明るさの感覚(color sense)^(註16)のみに関してこの現象を取扱っている。しかし之は、空間的体制化の関係なしには生起せぬ効果である事を強調し、前に述べた図地分化の体制化的説明と軌を一にした実験によつて実証している。そして、臨界点に於ける明るさの勾配変化の特性(P)を見出す方法として、近傍に於ける函数の値の平均(\bar{m})と特定点の函数値(A)との差を考え、ウェーバー法則を考慮して比をとり、 $P = (\bar{m} - A) / \bar{m}$ で表したが、之は実験と一致する。又、暗順応眼に於ては、明順応の場合よりも体制化は明瞭でないことが明らかにされた。

そこで、筆者ら(1954)は、マッハと同様に、円筒を用いて、条件を整一にし、六種の刺激に於て生ずるマッハのリング線条を一对比較し、判断の一致度を求め、且つ、コフカのP値と内容的に相等しい明瞭度指数C値を算出してみると大体、対応する事を見た。又、印東講師(当時)指導の下に、森田と共に均質面形成の条件研究の際、コフカのKnick円板を用い、生じたマッハリングを革紐の輪を通して観察すると、内部は完全に均質となる事を見た。即ち、視野を緊張させる積極的条件が見出された。

そこで、視野の緊張度(鉄線枠の広狭)とリングの消失(体制化の力に打克つ均質化の力)との関係を実験に訴え、極端なC値に於ては比例的関係のあることを確めた。

以上の結果から、明るさの主観的増大と視覚場の緊張について考察を加える事にする。

前者に対して、バートレイ (Bartley, S. H. 1941) は既述(対比例十八)の如く、間歇的光刺激の融合以前の現象に着目し、目の機構に就いては、瞳孔伸縮と調節作用がフラッシュ率に従えない時は、暗順応的に開いている瞳孔から多量の光が入り、網膜上の光の分布が連続一定光より広くなる事も考えられるが、明るさの主観的増大が最高となる比率 α とリズムとが一致し、 α リズムは興奮の時、週期的変動を示すなどの事実から、この現象は視神経に関して考察すべき事を予想している。人間の視覚で、フリッカー光の頻度が融合頻度以下であればタルボー効果は無視され、明るさの硬調は一定連続光の二倍にも達すると云うバートレイ効果 (Bartley effect 1938) は、ヘクトの提出する光化学物質濃度の変化方程式からは導出し得ないと云うバートレイの批判に対し、ヤン (Jahn, T. L. 1944) は、明るさの主観的増大は視神経過程の可能性なくしても、明順応眼に於ける光化学物質週期の定常状態方程式から予言され得るものであり、むしろ光化学物質週期の一般特性であつて、バートレイが不適当視した光化学方程式は暗順応状態方程式であつた為である事を示し、フリッカー実験に対する仮 (pseudo) 定常状態方程式を導出しているのである。

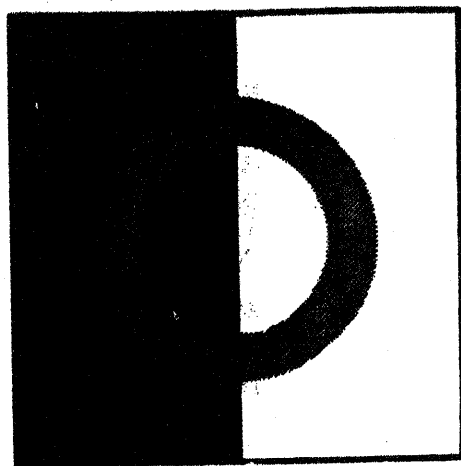
マッハ現象^{リング}の著しい明るさは、右の効果と同一であろうか。隣接視野が融合した後も、この明るい線条^{リング}はちらつく。と云う報告から之がシェリントン・フリッカーと対応し、バートレイ効果を担うと考えるのに不自然はないと思う。そして、マッハ現象^{リング}が暗順応によつて見え難くなる事実 (Koffka, K. 1932) は、我々の実験中にも確かめられたが、暗順応する程、 $CF F$ ^(註17)が低下する事は、一定照明に対して明順応より融合が早い事であり、融合に近いちらつき程、バートレイ効果は小となるからして、リングの不明瞭化は之らの事実との連繫に於て了解可能となる。

この主観的明るさの増大に対しては、視神経過程説と網膜過程説との可能性がみられるが、感覚の融合についてシ

ヘリントン (Sherrington, C. S., 1904) は、左右の眼に別々の間歇刺激を同時に与え、(A)では、白と黒の交代が左右相補う如き交互的組合せを、(B)では、同調的組合せを与えると、何れの被験者も、同調的組合せよりも交互的組合せの方がちらつきは少い事を報告し、この差は、明暗の交代が C F F に近づくに従つて減少する事を確めている。即ち、ちらつきに対しては、少くとも網膜より後の過程を推定せしめるが、融合に関しては区別し得ない事の証左となろう。しかし、衝動と休止が鋭く分離されて交代する時、五十サイクル毎秒に於ても、視神経は二区間を区別するが、フリッカー頻度は之以下であり、エイドリアン (Adrian, E. D. 1928) によれば、congerel の眼に対して神経に沿う衝動は、毎秒五サイクルの網膜照明では、周期的変化を示さない故、明らかに網膜過程はあり得る。又、網膜に於ける電氣的誘導を各点の感電性の高まりの測定によつて調べ、心理学的事実との対応を検討し乍ら最も注目すべき開拓的研究を進めて居られる本川氏は、フリッカーその他に関する諸種の文献を示して網膜過程の可能性を示唆して居るが、^(註18) 氏の新方法によつて求められた網膜の感電性の高まり(一価)は、光の呈示のみの場合より暗と光の繼時的呈示の方が常に大である。即ち、対比効果がみられる。之は光刺激に先行する暗刺激の効果が、網膜興奮を高めるのであつて、決して暗順応によるのではない事即ち、暗による生理的繼時誘導(対比)が実験的に示され、又、光による同時誘導(対比)に対して、一価は誘導領域の光による加重(summation)でなくして高められる事が明らかとなった。(Motohawa, K. 1949)

以上、門外漢の狭い視野内に於て眼に触れた文献のみに就き、明るさの主観的増大の条件と場所を取上げてみたが、この本川法によれば、既述のベナリイの帰属対比に対しても、黒三角形内の小三角形の灰パッチと、黒十字形の脇に附着する同大等価の三角形灰パッチでは、生理的誘導に於ける感電性の高まりの値は、前者 30、後 13 となり、

夫々の黒図形から(3, 6, 9 mm) 距ると共に、前者では21, 9, 5, 後者では7, 3, 1.5 の如く減ずる(1950)事が測定され、



図IX Koffka の対比図形

れているのであるが、この場合も、生理学的誘導の測定によつて、そのデータが現象をよく説明するのである(1951)。そして、図形の形態を考慮しなくても同様なデータの得られる事は、新しい課題の一つとして呈出されるものである。又、錯視現象や運動視(1953)のみならず仮現運動(1953)に対してもゲシタルト心理学者が説明に用いた凝集力、或は他の電流的挙措の仮定とは別な新しい概念の下に実験的検証の道が開かれたのである。

右に略述した実験以外に多くの成果を見るが、測定可能な網膜場に於ける感電性の高まり(価値)を基底的数据とし、別の刺激が加えられたため更に、高まつたこの価値との差を網膜誘導即ち、対比効果と呼ぶときは、かくして構成された新しい対比の概念によつて、視知覚に於ける対比現象がよく説明される許りでなく、視知覚の諸現象を網膜場の力学によつて説明する場合の統一的概念となつていることが注目されるのである。

しかし、この測定法では、直接的に網膜に電極を取り付ける訳ではないので、脳波などの混入その他の考察の余地

はあるように思う。

III

次に、視知覚的場の緊張に就いて考察を進める。枠により視野を縮少する如くに囲むと、視野は緊張し、均質化するのである。

コフカは、「等質面上に線が閉じた図形を形成する時は、単なる線ではなく、線で囲まれた表面図形を現出する。之は余りにも見馴れた事実であつて、研究者に注目されなかつたが実は、全く *startling fact* である。」と、注意を喚起した(1935)。即ち、凝集の強い内部は、外部に比べて特殊な性質を帯びると予想されるのである。実際、水墨による一円相が真意を具現している最も基底的な理由には、筆勢や墨色の深さは別としても、毛筆による輪廓線が自足の意義を示すシグナルとしてでなく、意義の顕現に与る何らかの図的力を具備していると云わなくてはならない。我々は戦時中の如き統制的緊迫下にあつては精神錯乱の発生が極めて少いことを統計から知るが、又、狭い部屋に入ると他の事情に変化がなくなると何となく圧迫を直感するものである。之らの一側面的理由を実験してみる事が出来る。

今、円を凝視し、然る後、円を除いて一部分は元の円の位置の内部に、残りは元の円外に相当する所に矩形を置けば、円内の図形部分は縮少し、褪色し、且つ遠のく如き現象が見られる^(註19) (Köhler, W. 1939)。高木 (1927)、岡田 (1937)らは、短時間、輪廓線を呈示し、直後、面図形を呈示すると、輪廓内は色褪せ、等質な場となるが、線の巾の太い程効果大なる事を見、ゲルプとグラニット (Gelb, A. & Granit, R. 1923) は、図と地に対する光覚閾を測定し、図の方が高い結果を得ているのである。しかし、之に対立する立場から、凝集によるものか、対比によるものかに就

き、又、実験順序を問題として夫々クレイクとザングウィル (Craig, K. J. & Zangwill, O. L. 1940) フライとロバートソン (Fry, G. A. & Robertson, 1935) の実験があるが、論駁に堪えるデータを示してはいないのである。

この現象は、人間に限るとは思われないのであつて、漁師が沖に出、或は定位置に網を廻らして魚を捕獲する時、網目の大きさや太さは経済的観点からも、潮流に対する抵抗力などに対しても、種々の点で重要な問題であるが、水槽実験によると、魚体を楕円と看做した時の体幅・体高を夫々 a 、 b 、網目の大きさ、網糸の半径等から決る数を n 、 m 、 r 、 R 、 K とすれば、通過率 N は $Kraby^2$ で算出され、物理的不通過以前に通過率を小にする適当な大きさがある (神田 1953) と云われ、又、トカゲや蜜蜂でも空間の狭い格子の方が広いものより弁別し難いことが知られている。 (Hecht, S. & Wolf 1929, 1939) 又、梅津、森田、宇野 (1952~54) は、明るさの勾配ある刺激をスリット観察によつて均質に見える時の等価刺激値を測定し、大体、勾配刺激値の算術平均よりは幾何平均に近い結果を得ている。

少くとも、以上から線又は枠によつて囲まれた内部は特殊な性質を帯びることが明らかと思われるが、ケーラーは網膜と視覚の伝導径路 (Optiksbahnen) との間に流れる電流の密度に着目し、キルヒホッフの定律から囲まれて図となる内部は電流密度大なることを想定し、或は反転図形などに対し、イオンの挙措に着目した飽和説 (satiation theory) 等を開陳して来ているのであつて、既に瞥見して来た図地分化の現象の説明も、この視覚場の緊張の説明も、視覚セクトルに於けるイオン濃度・起電力・電流密度などの電氣的挙措の力学に帰せられ得るのである。

「物理的对象はそのまゝでは見ることも触れることも出来ないが、相互に種々の物理的影響を及ぼし合つて居り、その物理的影響もやはり、そのまゝでは直接経験の世界には起らない。が、之に対し素朴な経験には、矢張り交渉のない最も注意すべき物理的对象がある。之こそ我々の物理的身体であり、驚くべき電磁的実体の体系 (an astounding

system of electromagnetic entities) なのである。(Köhler, W. 1928) ケーラーの出発の着眼点は、この引用句中に察知することが出来る。而して、吉岡によつて適切に解説されている如く、ケーラーが丹念に物理的ゲシュタルトを探索したのは、それからの類推を心理学に導入しようとした為ではなく、心理現象直接の対応者たる中枢的心理物理的ゲシュタルトを究極の目標としたのである。そして、主観と客観とは機能的力学的聯関に於て共存すると云うアイソモルフィズムの根本的思想に到達したと云う事が出来る。^(註20) 即ち、視られたゲシュタルトは外界その儘の模写ではないのであり、視覚の身体的場(somatische Felder)に於ける心理物理的事象は、物理的空間ゲシュタルトの一般特性を有することが実験的に推論され、従つて、現象的な視覚の場(phänomenale Sehefeld)と視覚の身体的場とのゲシュタルトは、精密な対応関係を持つのである。こゝには、「隅田川が広重の絵を模倣している。^(註21)」と云う含蓄ある言葉を理解する鍵も秘められている。然し、端的に云へば、私が今眺めている隅田川は、私の隅田川を模倣している事を知られるのである。物理的ゲシュタルトに於て出発したケーラーの透徹せる攻究も、直接的検証の裏づけが得られない儘に現在に及んでいるが、前節に略述した如く、今迄、仮説として述べられた視覚セクトルに於ける過程の如きが本川博士によつて、網膜に於て捉へられ、網膜の場の力学が新しい概念によつて構成され、実験的に検証される段階に來たが、この研究領域に於ける尖端的課題と目さるべきものである。次に、見られた内容に重点を置き、対象のない場合をも含めた広い意味での「みる」ことに関し、或る観点からの圧縮的要約を試みてみようと思う。

IV

元来、科学は電燈のスイッチをひねれば光が点ぜられ、栓を開けば水が流れ出るの如く一定の客観的諸条件が整え

ば、一定の操作によつて、予定された現象の生ずることが予言され得なくてはならない。即ち、心理学に在つては客観的刺戟布置をこのようにすれば、しかじかの視知覚の生ずる事が、出来れば予言されなくてはならない。現象的にしかくゝに統合される故にかく視える底の論は、抑制^{コントロール}すべき諸条件（特に有機体の内的条件）を全て押え得ない故に、包括的に想定する所に生じた暫定的処置である。複雑で奥深い精神の座であり、微妙にして高次の感受体系である人間に対する科学的研究に於ては、先づ現象学的方法の採択は当然であらう。然し、現象の基本的な側面に対し、この急進的な科学的目標に向う事の意義は、人間精神の計量し得ざる奥行きをも物理学的に処理し得ると期する所にあるのではなく、不遜や偏見の剥落する処、事物に徹する精神に触れてみようとする所にある。それ故、客観的視点に立ち、尙且、主観の意味をも説明したゲシュタルト心理学を超えて知覚の科学的説明を根本的に改める理由は現在の所ないのである。が、躍如たる精神の主観的相貌に対しては尙一層の考察が残されている。地理的環境に対し行動環境の成立を論じたコフカは勿論のこと、ケーラーも決して之を看過している訳ではなく、自発的現象に加えられる構えや態度の有意的影響は勿論重要視されているのであるが、ゲシュタルト理論の発展に於てそれらが後廻しの扱われた理由の一つは、内的態度の影響を受けた視知覚過程が本来根本的な視知覚過程ではないと看做される故であらう。四角形の机が、精神状態によつて三角形に見える事はよもや無いことであらう。即ち、内的態度の影響は、影響を及ぼすとしても附加的であり、有意的なものに過ぎない。この点に異論の余地は先づないと思はれる。

然し、現実には視ると云うことには、序に於て触れた如き意義が認められるのであつて、最早や附加的あるいは有意的と云つてゐることは許されない場合がある。Mount Auburn と記された電車を待つていたウィリアム・ジェームズは、やつて来た電車の行先表示板に上記の文字を判然と読んだが、実際は、North Avenue と書かれていた

事を大分後で知った。そして、この錯覚は、自分が自分の眼に偽られた事を信じ得ぬ程、鮮明であつたと述懐している (James, W. 1892, P. 322 the Proof reader's illusion)。こゝで文字は行先札の面を地とし、自らは図として知覚される筈のものである。この場合、図地分化の不明確さが右の事態の原因である事は申す迄もないが、不確定的知覚体制化に対し意識には直観的印象的に行動的意味の知覚された事実が看過されてはならない。しかし予期内容がその誘発的場面に於て何故具体的な知覚経験と化するであろう。予期内容に一致する記憶痕跡の想起なのであるか。コフカは、経験・注意・関心・疲労などを知覚体制化に対する内的条件として一括し「経験効果の介入しない時に一定の性質をもつ神経組織は、介入の際、異つた性質を帯びる。従つて同一の力、同一の近刺激も同一体制化過程を生ずるとは期待し得ない (1935)」と述べ、叢中の木の枝を蛇と看誤る事例の説明の基礎を示しているが、個有の経験的背景や意欲や関心をもつ人間の知覚に対するこの内的条件の関与には、志向的傾向がみられる。このベクトルの関与の特性を認知的文脈と名付けてみると右の錯覚の例はその予期的一時的現象と記述されるが、之は氷山の一角に過ぎない。その基底に先天的及び後天的諸因子から形成されている潜勢的個性的な文脈が存在すると予想されるのであつて、之により個人は夫々独自の生活の眼を持つと考へてよいのではなからうか。かのジェイムズの「意識の流れ」の認知的側面にはこの間の事情が読み取られる。文章を急ぎ読むことや目撃者の証言には、右の錯覚的危険が屢々混入しているが、之は記憶痕跡の変容による外に、それ以前に於て場の刺激情況によつて触発された認知的文脈の関与により、その方向に知覚されていた為であると云い得る節がある。厳密な制限的条件下に於て視知覚の一次元的側面を分析する研究に対し、空間的体制化の過程は潜在的であつたが、動もすれば此の種の知覚条件の関与も我々は看過し易い。ジェイムズは錯覚を二つのタイプに分けて居る。第一類型に属する錯覚^(註22)(P. 318)は全ての人が陥り易く、比

較的恒常的であると云う意味で基本的且、重要な研究課題と目されるが、ゲシュタルト理論によつてその錯覚例の多くが了解出来る。しかし既述の如き第二類型の錯覚を説明する為には、更に考察を要すると思はれる。

海底の深き所に認められた小さな気泡も、海面に迄達する時は、如何に大となり且、大氣に合する時は如何に新しい普遍的存在となるかを考慮する必要がある。曾つては感覚の一種類として、エルンスト・マッハの想定した形態感覺に着眼し、その形態の概念を形態質としてクローズアップさせたのがエーレンフェルスであつたが、そこに残存していた挾雜物（恒常仮定的感覺）を否定し、徹底的に形態を取り上げ、具体的現象の解明に多大の力を發揮したのがゲシュタルト心理学である。又、種々の心的要素と同列の地位に並べられ、ヴェルツブルヒ学派によつて思考要素と呼称されたものの内容が、実は知覚を志向せしめる作用である事が指摘され（横山 1929）、シュプランガーに淵源し、オルポート（Allport, G. W.）に於て採択された人格的価値の志向性を、知覚に於ける志向性的要因として重視すると、知覚作用に關与する Value Resonance, Selective Sensitization, Perceptual Defense 等のメカニズムが、理論的秩序の中に浮き彫りにされて来るのである（Postman, L. Bruner, J. E. & McGinnes, E. 1948）。

さて第一節に於て、ヘクトの微視的分析から視力のメカニズムを考察し次に、図地分化に与る体制化過程により事物の形象の弁別される事をみたが、こゝで、環境中種々の図となり得るものの中から認知的文脈呼応の図がより一層印象的な図として把握され且、同一の図も異つた相貌の図として見られる傾向を取上げれば、この水準に於ける弁別のメカニズム（社会的視力）が見出される。欧州に旅立つた四人が之を暗示している。「一人は服装や色彩、公園や眺め、建築や絵画彫刻など美しい印象許りを持ち帰るが、もう一人には之らは無いに等しく距離や価格、人口や排水装置、戸や窓の金具、他の実用的統計が之に代る。三人目は劇場、料理店、公衆娯楽場などの豊富な知識を持ち帰る

がその他は何も知らぬ。然るに四人目は、主観的考えに許り閉ち籠もつていて自分の通過した二三の地名を知っている丈である (James, W. P. 172)。」又、同一対象の行動触発的意味にも認知に於て文脈が関与する。誰しも碁石を見れば円形の固体を認める事に变りないが、子供は之を弾き石と見、素人は競技に使うものの一部として見るのである。専門家はそこに石や貝の加工された物を見るのではなく、場の均衡を左右する拠点を見ているのである。このように見てくると、知覚現象研究の新しい側面の課題に逢着するが、眼を転ずれば、ドゥンカー、オッペンハイマー、クロリック、などによる誘導運動の実験を検討的に追試したリンスコーテン (Linschoten, J. 1952) の所論もこの方向にある。即ち、「ゲンタルト心理学者 (特にメッツガー^(後記)) が生理学的説明を追求しないで、事象の意味を強調する時は、何れも *Prägnanz Tendenz* としての意味、即ち事象の内部から *Ausgestaltung* へ向う自発的傾向としての意味の把握を云うのである。」と述べ、意味把握に於けるワイッゼッカー (V. v. Weizsäcker) の現象学的個性学の方角を示唆している。又、この課題を少し広い見地から見る場合には、シェリフ (Sherif, M. 1935) が夙に指摘し、ハロウエル (Hallowell, A. I. 1951) が論述している如く、文化人類学的観点の検討にも同一の傾向が見られる。

註1 常識にも洞察的内容あるものから表面的迷信的なもの迄ある。遠くのもの小さく、近づけば大きく見えると云う命題も又自明の常識的事実であるが、之も、心理学的に正確な事実でない事は、恒常現象の事実から明らかであろう。

註2 図Iの従軸を対数目盛にすれば、もつと明瞭になるが、この事実はヘクト以外の諸実験によつても確かめられ、後述する本川博士の「価 (網膜に於ける感電値の高まり) と明るさの強さとの関係は、中心窩に於ては錐体反応のヘクトの理論式 $KI = x^2/(a-x)$ に従っているが、視野が ∞ となると、杆体反応の現れを明らかに図より読み取り得る (1949) ヘクトの研究では網膜の種々の部位に対する C.F.F. の研究 (1934) 及び、完全色盲の視力を測定した König (1896) Uthoff (1886) のデータに対する理論式の当はまり (1928) や、他の実験 (1938) から確められている。

註3 直接、文献に接し得ないので、之らはヘクト引用によつたが、又ボーリングの紹介(1942)をも参照した。

註4 ウェーバー法則から $(I+ΔI)/I = k+1$, $I+ΔI = (k+1)I$, $I_n = (k+1)^n I_0$, $\log I_n = \log I_0 + n \log(k+1)$ $\therefore n = (\log I_n - \log I_0) / \log(k+1)$, こゝで、 n を感覚の単位を含む数とすれば $S = k(\log I_n - \log I_0)$ となりウェーバー・フェヒナー法則の変形式が得られる。この式の形は一考を要する。即ち、網膜に於けるイオン濃度は光刺激の強さと比例的関係を持つこと及び刺激と起電力間に対数的関係のある事は室温に於ける蛙の眼などによつて実験的に証されているが、溶液内に於けるイオン濃度 c_1, c_2 の elektrostatische Potential を ϕ_1, ϕ_2 とすれば、起電力(E)は各濃度の対数の差に比例する。 $E = k(\log c_1 - \log c_2)$; ($c_2 > c_1$) 之は右の変形式と同一であり、稍々複雑な視刺激の場合にもこの式の変形の適用の見込みがある。(Köhler, W. 1919, S. 212—216. 吉岡 pp. 181—186) とすれば、人間の視知覚に於ても最も生物的基本的面に於てウェーバー・フェヒナーの法則の成立する場合もあるのではなからうか。

ステイブンスの研究によると、音のピッチに対しては、J.N.D.の単位的性質が認められると云う。即ち、ウェーバー・フェヒナー法則が妥当するのである。之らでみると、既に本文で述べた如く、視覚に於ては明度が、聴覚に於ては、音のピッチが人間の知覚体系に対して、基本的性質をもつものと考えられる。しかしメカニズムの異なる点に問題はある。

註5 主旨は次の如し。感覚が測定出来る為には、二つの感覚の相等性と加算性が保証されていなければならぬ。しかるに、自然界に於ては、凡ゆる事象が、質的と量的の二重の相貌に於て現れ、質的なものを捨象してしまへば、直接又は間接的に加算的ならしめ得る。ところが外的事物の測定を可能にするために取除いた質的要素は実に精神物理学が正に計ろうとする要素である。そこで、質が量の函数であるか又は、測定に際して、質的部分が計られていなくてはならない。相次ぐ二つの感覚のからみへは飛躍的移り行きのみあつて、加算的差異はない。しかし、 S と S' の二項の比較の場合は、過去に物理的刺激的連続的増大を目撃して来た人間には、比較の觀念が算術的差異の觀念に融け込むのは極めて有得る事である。要するに、我々には、比較は差異として、刺激は分量として、感覚に於ける飛躍的持続は相等性の要因として現れるのである。

註6 次の如く云つてゐる。「我々は思惟するよりも語るものなる故、又、共通領域に属する外的対象は、我々が体験して通過する主観的状态よりも、我々にとつて重要性をもつ故に、可能なる限り、かゝる状態へ、これらの外的原因の表象を導入する事によつて、その状態を客観化する事に全關心を寄せるのであり、認識が増進する程、それ丈、強度的なるものの背

後に延長あるものを、質の背後に分量を認め、それ丈、後者を前者のうちに移し入れ、感覚を量として取扱おうとするわけである。」と。しかし、之はステイブンスの最近の研究 (Sevens, S. S. 1956) で、直接推定法による時、音の大きさに關しては、その相対的比はよく直線のスケール上にのると云う如き事実に対して当はまる評論と看做すべきであらう。ステイブンスも (1951)、感覚の屬性がこの法則に従うか、否かはメカニズムの相違と見ている。註5 参照

註7 正確なデータとしては、O.S.A 小委員会の最終報告として背景の明るさ変化の影響をも考慮したデータが報告されている。 (Judd, D. B. et al. 1943)

註8 マッハ (Mach, E. 1911) が、室内の光景を見る時、そんなに感ぜられない明暗の差が写真では驚く程著しい事に着目し、視野内の景色が明暗の差に強く依存している事を喚起したが視野の構成が明るさの強さを基調としている事の一端は頷かれると思う。

註9 ここに云う感覚とは、感覚生理学的感覚であつて、ゲンタルト心理学者により恒常仮定として批判された感覚ではない。後者に於ては刺激と感覚は一对一の対応を持ち、意識の構成要素をなし、感覚と統覚との間にウェーバー法則を想定したが、前者は、刺激と感覚との間にウェーバー法則が成立する。

盛永教授 (1953) は知覚経験を便宜上知覚と感覚とに分ける場合の意味を述べて居られるが、Boring, E. G. et al. (1948) の感覚の core 説は、特殊条件に於て、又近似的にしか得られぬ如き感覚が如何に context と統合し、知覚を生ずるかは、確かに不明であるが、私自身の課題である。

註10 少し前に提唱した minimum visible と minimum separable の区別はコフカの主張と同一であるが、コフカは視弁別力に対するヘクトの基本条件が巾(形)あるものに対して適用し得ない例を挙げている。ヘクトは常に網膜に於ける近刺激の一次元的側面について、即ち、蜜蜂やハエの複眼に対しては、直線上に並ぶ単眼に対してのみ分析し、(1929, 1934) 仮説を立てるので拮がりあるものに対して適用の際は注意を肝要とする。

註11 勿論ここでも form sense は Lichtsinn や Raumsinn に加えられる新しい感覚でない事はコフカの強調する所である。

註12 図と地の現象的分化は網膜がスクリーンの二次元の面であるに拘らず視野の奥行きを成立せしめる。即ち、三次元的空間を構成する点極めて重要である。図VI参照。拡張解釈すれば、ブラジル土人が豹と猿との闘争を画いたものでは、豹の方が重要である為に猿よりも著しく誇張して大きく(近距離的に)画かれ (Werner, H. 1931) 又印度の画論では、属する階

級の地位の順に人物の大きさが大小五つの割合ひに決められていると云う (Zimmer, H. 1926)。所謂、感情的遠近法 (affective perspective) と称せられるものは要求・関心などが加味された認知的文脈が図を選択的に決定する故である。

註13 Wever, E. G. 1928 p. 53: テイチナーは次の如く云っている。"Clearness is an independent attribute of sensation." (p. 219) "Cognition is not clearness; it is an associative process of the assimilative kind. Apperception and cognition are so usually conjoined, in our adult experience, that we may sometimes forget separate them. When the practised observer tells that some of the details in the exposure-field are 'clear' and others 'half obscure,' he means that he has cognized the former and failed to cognize the latter; all alike were clear, but the clearness did not, in all cases, suffice for cognition. (P. 238)

註14 図を成立せしめる輪廓線は、図にのみ貢献し、他には寄与しない所の one side function が見られるが、又、地が図の背景となる性質は地の double representation と呼ばれる。コフカ (1935)

註15 二つの小領野が互ひに対比されるとき、その背景の影響は看過し得ない重要な要因となる。古崎の研究 (1957) は、或る視点からその一端に着手したものである。

註16 コフカが英文の著作に於て用いる color sense は Lichtsinn の英訳であることを指摘しておく。

註17 CFFとは臨界融合頻度の意である。その性質は次の如し。

(1) 頻度が臨界点以上となるとちらつきは消失する。(2) 照明の強さの変化が、CFFに影響を及ぼす。(3) CFFは暗順応と共に規則的に低下する。又、明順応と共に上昇する。(4) 一定の照明に対して、CFFは、明と暗の期間が等しいとき極大となり、何れか、充分長くなるとき低下する。(5) 暗の期間を急に交代する光の作用時間の1/Pの減少は、連続照明の照度の1/Pの減少に等しい。

註18 網膜によつて視覚を説明することの発生学的及び生化学的可能性には次の如き理由が見られる。ポリヤク (Polyak, S. L. 1948) によれば、網膜は発生的に又構造的に大脳の一部であり、大脳から分離しているに過ぎない。之は個体発生的に証明される。即ち、発生期間中、前脳胞 (prosencephalon) 又は大脳の前方の一部が突起して生ずる。その構造・外胚葉神経 (ectodermal nerve) 及び中胚葉血管 (mesodermal blood vessels) に於て脳と酷似している。

又、中島 (昭・二十四) によると、網膜は他の組織に比べて非常に大きなエネルギー代謝を営んで居り中枢神経系と同じく

視えることのメカニズム

脂肪系の物質に富んでいると云はれる。

註19 吉田俊郎著「図形残効の問題」に精しい説明がある。

註20 印東太郎著「アインモルフイズムの一問題」に触空間の側面からの精しい論評的解説がある。

註21 野口米次郎著「六大浮世絵師」の中「世界の広重」参照。佐原教授の講義より引用させて戴いたものである。

註22 ミネーラーリーエルの錯視もこの中に入るが、運動の錯覚の例では、他の列車が自分の乗っている列車と並んでいて、客車の窓を一ぱいに満たし、それが動き出す時は、自分の列車が動き出したように感ずる例が之に属する。この時、駅の一部が窓又は車の間から見える時は錯覚は直ぐに消滅してしまふ。

註23 之らは、既にシェイムズの著書中に見られるものである。「意識の流れ」の章に次の如く云つてゐる。「Consciousness is always interested more in one part of its object than in another, and welcomes and rejects, or chooses, all the while it thinks. P. 170.]」

文 献

- Adrian, E. D. & R. Matthews, 1928: The Action of Light of the Eye Part III the interaction of retinal neurones. *J. of Physiol.* 65. 273—298.
- Allport, G. W. & P. E. Vernon, 1931: A Study of Values.
- Bartley, S. H., 1938: Subjective Brightness in Relation to Flash Rate and the Light Dark Ratio. *J. exp. Psychol.*, 23, 313—319.
- ” 1941: Vision, a study of its basis.
- ヘルグソン著 1889: 時間と自由 服部紀訳 岩波文庫及び坂田徳男訳 日本評論社
- Benary, W., 1924: Beobachtungen zur einem Experiment über Helligkeitskontrast. *Psychol. Forsch.* V. 131—142.
- Boring, E. G., 1942: Sensation and Perception in the History of Experimental Psychology.
- ” 1948: Fundations of Psychology (ed. by) Chapter XI Sensation and Psychological Measurement (pre-

pared by S. S. Stevens).

- " 1950: A History of Experimental Psychology second ed.
- Craik, K. T. & O. L. Zangwill: Observation relating to the threshold of a small figure within the contour of a closed line figure. *Brit. J. Psychol.*, 30, 1940.
- Cymbalisty, B. J., 1949: Grössenangleichung u. Grössenkontrast in den geometrischen Täuschungen. *Psychol. Forsch.* 23, 115—184.
- Diamond, A. L. 1953: Foveal Simultaneous Brightness Contrast as a Function of Inducing and Test-field Luminances. *J. of Exp. Psychol.* 45.
- " 1955: Foveal Simultaneous Contrast as a Function of Inducing Field Area. *J. of Exp. Psychol.* 50, 144—152.
- Duncker, K. 1929: Über induzierte Bewegung. *Psychol. Forsch.* 12.
- Ferree, C. E. & G. Rand 1930: Intensity of Light and Speed of Vision II. comparative effects for dark objects on light backgrounds and light objects on dark backgrounds. *J. exp. Psychol.*, VII, 388—422.
- Frank, H. 1923: Über die Beeinflussung von Nachbildern durch die Gestalteigenschaften der Projektionsfläche. *Psychol. Forsch.* 33—37.
- Fry, G. A. 1931: The Relation of Border-Contrast to the Distinctness of Vision. *Psychol. Rev.* 38. 542—549.
- " & M. Alpern 1953: The Effect of a Peripheral Glare Source upon the Apparent Brightness of an Object. *J. Opt. Soc. Amer.*, 43, 3.
- Hecht, S. 1924: The Visual Discrimination of Intensity and the Weber-Fechner Law. *J. Gen. Physiol.* 7, 235—267.
- " 1928: The Relation between Visual Acuity and Illumination. *J. Gen. Physiol.* 11, 255—281.
- " & Wolf, E. 1929: The Visual Acuity of the Honey Bee. *J. Gen. Physiol.* 12, 727—760.
- " J. C. Peskin & Marjorie Patt, 1932: Intensity Discrimination in the Human Eye. II. The Relation between $41/1$ and Intensity for Different Parts of the Spectrum. *J. Gen. Physiol.* 22, 7—19.

- 1935: A Theory of Visual Intensity Discrimination. *J. Gen. Physiol.* 13, 767—789.
- " & E. U. Mintz 1939: The Visibility of Single Lines at Various Illuminations and the Retinal Basis of Visual Resolution. *J. Gen. Physiol.* 22, 593—611.
- " & E. Wolf 1932: Intermittent Stimulation by Light I. The Validity of Talbot's Law for Mya. *J. Gen. Physiol.* 15, 369—389.
- " S. Shlaer, & C. D. Verrip 1933: II. The Measurement of Critical Fusion Frequency for the Human Eye. *J. Gen. Physiol.* 16, 237—249.
- " & C. D. Verrip 1934: III. The Relation between Intensity and Critical Fusion Frequency for Different Retinal Location. *J. Gen. Physiol.* 17, 251—268.
- " 1934: IV. A Theoretical Interpretation of the Quantitative Data of Flicker. *J. Gen. Physiol.* 17, 269—282.
- Hack, T. 1929: Kontrast und Transformation. *Zeitschrift für Psychol.* Bd. 12, 93—138.
- Harrower, M. R. 1936: Some Factors Determining Figure-Ground Articulation. *Brit. J. of Psychol.* 26, 407—424.
- Helson, H. 1938: Fundamental Problems in Color Vision. I. The principle governing changes in hue, saturation, and lightness of non-selective samples in chromatic illum. *J. exp. Psychol.*, 23, 5, 439—476.
- " 1948: Adaptational Level as a Basis for a Quantitative Theory of Frame of Reference. *Psychol. Rev.* 55, 6, 297—313.
- Heinemann, E. G. 1955: Simultaneous Brightness Induction as a Function of Inducing- and Test-Field Luminances. *J. exp. Psychol.* 50, 2, 89—96.
- Hallowell, A. I. 1950: Cultural Factors in the Structuralization of Perception (in *Social Psychology at the Crossroads* ed. by J. H. Rohrer and M. Sherif.)
- 印 東 太 郎 1951: アインシュタインの問題 哲学第二十七輯
- Jahn, T. L. 1944: Brightness Enhancement in Flickering Light. *Psychol. Rev.* 51, 76—84.

- James, W. 1892: Psychology Briefer Course. 今田恵誠 ウィットナム・シェイナム心理学 岩波書店
- Jenkins, J. G. 1930: Perceptual Determinant in Plane Designs. J. exp. Psychol., 8, 24-46.
- Judd, D. B. & S. M. Newhall 1943: Final Report of the O.S.A. Subcommittee on Spacing of the Munsell Colors. J. Opt. Soc. Am. 33, 385-417.
- Koffka, K. 1922: Perception: An Introduction to the Gestalt-Theorie. Psychol. Rev. 19, 10, 531-585.
- " 1923: Über Feldbegrenzung und Felderfühlung. Psychol. Forsch. 4.
- " & M. R. Harrower 1932: Color and Organization Part I. Color Threshold and Liebman Effect. Part. II. Mach's Rings as a Phenomenon of Organization. Psychol. Forsch.
- " 1935: Principles of Gestalt Psychology.
- Köhler, W. 1920: Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand. 1929: Gestalt Psychology. 1939: Dynamics in Psychology. 相良孝次訳 心理学に於ける力学説 岩波現代叢書
- " 1935: The World of Color.
- Katz, D. 1935: Über Erfahrungswirkungen beim Bewegungsehen. Psychol. Forsch., 20.
- Krolik, W. 1935: Über Erfahrungswirkungen beim Bewegungsehen. Psychol. Forsch., 20.
- 井田 雄二 1951, 1953: 環境の整理と秩序の獲得の過程について及び II 1957: 色覚の同化対比の問題 昭三三修士論文
- 林 雄 1957: 色覚の同化対比の問題 昭三三修士論文
- Linschoten, J. 1952: Experimentelle Untersuchung der sog. induzierten Bewegung. Psychol. Forsch. 24, 34-92.
- Leibowitz, H. 1953: Simultaneous Contrast as a Function of Separation between Test and Inducing Fields. J. exp. Psychol. 46, 453-456.
- Mach, E. 1911: Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen. Sechste vermehrte Auflage.
- McDougall, W. 1903: Intensification of Visual Sensation by Smoothly Graded Contrast. J. of Physiol. 29, xix.
- Metzger, W. 1932: Gestalt und Kontrast. Psychol. Forsch.

- ” 1953: *Gesetze des Sehens*.
- Milkesell, W. H. & M. Bentley 1930: Configuration and Brightness Contrast. *J. exp. Psychol.* 8, 1—23.
- 本 川 引 一 1948: 感覚の生理学的基礎 科学 一八卷 一二号
- Motokawa, K. 1949: Physiological Induction in Human Retina as basis of Color and Brightness Contrast. *J. Gen. Physiol.* 12.
- ” and K. Iwama 1949: The Relation between Intensity of Light and the Electrical Excitability of the Human Retina. *The Tohoku J. Exp. Medicine.* 51, 1, 155—164.
- ” 1950: Field of Retinal Induction and Optical Illusion. *J. Neuro Physiol.* 13, 413—426.
- ” 1951: Propagation of Retinal Induction. *J. Neuro Physiol.* 14, 337—351.
- ” 1953: Retinal Traces and Visual Perception of Movement. *J. exp. Psychol.* 45, 6, 367—377.
- ” 1953: The Physiological Mechanism of Apparent Movement. *J. exp. Psychol.* 45, 6, 378—386.
- 毛 利 昌 三 1937: 明るさの同化異化についての一考察 心研十二
- 盛 永 四 郎 1953: 視 感 覚 心講 四ノII 一〜五〇
- 中 島 実 1949: 網膜の化学 医学綜報 第三卷 第三冊 一〜二七一
- 岡 田 利 夫 1937: 継時刺激に於ける輪廓線効果
- Polyak, S. L. 1948: *The Retina*.
- Postman, L., J. E. Bruner & E. McGinnes 1948: Personal Values as Selective Factors in Perception. *J. Ab. & Soc. Psychology.* 43, 142—154.
- Sherrington, C. S. 1897: On reciprocal action in the retina as studied by means of some rotating discs. *J. of Physiol.* 21, 33—54.
- ” 1904: On binocular flicker and the correlation of activity of corresponding retinal points. *Brit. J. Psychol.* 26—60.
- Spranger, E. 1928: Types of Men. III. The ideally basic types of individuality. *Trans. by P. J. W. Pigers.*

Stevens, S. S. 1951: Mathematics, Measurement, and Psychophysics in Handbook of Experimental Psychology ed. by S. S. Stevens. p. 30 ff.

" " 1956: The Direct Estimation of Sensory Magnitudes—Loudness. Ame. J. of Psychol. LXIX, 1, 1—25.
Thouless, R. H. 1923: Some Observations on Contrast Effects in Graded Discs. Brit. J. of Psychol., X III.
Titchener, E. B. 1908: The Psychology of Feeling and Attention.

高木 貫一 1927: 造形線と視野構造 心研二

梅津耕作・宇野善康 1953: 現象的均質面形成の刺激条件について 第十八回日本心理学大会発表

宇野 善康 1954: 均質面形成の刺激条件とマンハ現象に就きて 第十九回日本心理学大会発表

Wever, E. G. 1928: Attention and Clearness in the Perception of Figure and Ground. Ame. J. of Psychol. 40, 51—74.

Wolff, Wilhelm 1934: Induzierte Helligkeitsveränderung. Psychol. 20, 159—194.

吉田 俊郎 1954: 図形残効の問題 哲学第三十輯

吉岡修一郎 1935: ゲンタルトの根本原理 内田老鶴圃

横山松三郎 1929: 識態と覚 哲学第五輯

矢田部達郎 1953: 思考心理学史 再版 培風館

" " 1953: ウエルナアによる精神の発達 培風館

(後記) 筆者はメッガーの近著をまだ検討していない。又、社会的行動としての視知覚は思考と密接不離な関係にある複雑な課題である。この小論は紙数の都合で詳細に亘ることが出来なかつたが、ご叱正を得て、後日、詳論の予定である。

第二節に述べた対比の研究に対しては、日本電子測器KKの村上静男氏並びに、谷水護郎氏に並々ならぬお世話を戴いた事をこゝに併記し、感謝の意を表します。