

色彩の心理 (四)

文學士 菅 原 教 造

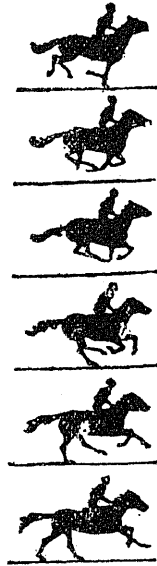
二十 所謂積極的殘像

原像と反對の光感覺や色彩感覺を生ずる殘像(第二十一回甲の上にある表を参照)を、消極的殘像と稱する事は前章に述べた。然るに實驗の示す所によれば、殘像は必ずしも原像と反對なものと限られて居ない、原像と等しい、光感覺や色彩感覺を生ずる殘像もある。それ故先の消極的殘像に對して、これを積極的殘像と稱する。但し此の積極的殘像と云ふ名を此の意味に用ゐると云ふ事も、前の消極的殘像と云ふ名と同様に、寧ろ通俗的の用語法で、餘り科學的でない事になつて居る。之れは次の二十一章の(二)を参照すれば明らかになる。

積極的殘像の誰れでも容易に出来る實驗は、(一)光感覺の場合には、原像として硝子窓の十字架を用ゐる事である。背景は明るい空殊に光つた白い雲が漲つてゐる夏期の空が、最も此の試みにふさわしい。即ち原像は白地の上の黒の格子である。被驗者が此の輝くやうな空を背景とした黒い十字の格子の交叉點を、半分間ほど凝視した時に、實驗者は手早く鼠色の紙を貼つた大きい厚紙で此の窓を覆ひ隠す。覆ふと殆ど同時に、被驗者の眼に白地の黒の格子の殘像が現はれる、即ち此の殘像は原像と同じ光感覺を有する殘像である。然るに此の積極的殘像は忽ち消滅して、次に黒地に白の格子の殘像、即ち原像と反對の消極的殘像が現はれて来る。それ故被驗者は此の積極殘像を用心して速く瞬間的に捕へなければ、機を逸する恐れがある。次に(二)色彩感覺の場合の積極的殘像は、第二十一圖に示したやうな装置で實驗する事が出来る。即ち(ハ)の蓋を閉じた瞬間に、原像と等しい色の殘像が現はれる。

光や色の感覺は、刺戟に應ずる網膜の化學的變化に基く。そして此網膜の働きは、(一)刺戟が現はれても直ぐには之に反應せず、(二)同一の刺戟が續いて居ても網膜の方では其刺戟に應じた作用に變化が現はれる、(三)刺戟が消えて了つても網膜の作用はすぐ働きを止めないでまだ續いて居る。此の第三の事柄が即ち視覺の殘留と云ふ事で、別言すれば殘像と云ふ現象である。

圖 三十二 第

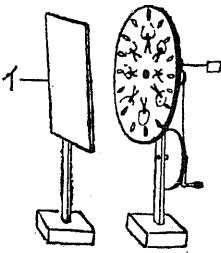


然るに此の場合に、若し(原像例へば光つた赤い玉とする)が一定の方向に動くとするれば、其殘像はどうなるであらうか。たとひ其原像が一定の距離を動いても、其積極的殘像はまだ消えずに網膜に残つて居るから、其結果として此の赤い玉は

吾々の眼には赤い光つた線條として映じて来る。此の最も美しい例は、よく夏の夜に見る流星や花火の類である。雨も本來は水滴であるけれども、急に落下して来る爲めに水の線條に見える、殊に雹や白雨に於てこれが著しい。軒から落ちる

雨滴や飛ぶ螢の光は、餘り速く動かない爲めに、割合に此の現象が見られないが、疾走する汽車の窓の近くを反對に飛ぶ螢は、美しい光の線條になる。

(甲) 圖四十二 第

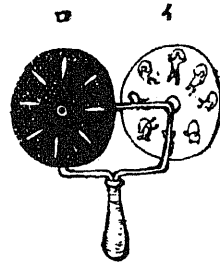


原像が動く場合の積極的殘像は、次に種々の玩具や娛樂的の設備にも盛に應用される其最も著しいものは、現時各國の都鄙に於て盛に行はれる活動寫眞の映畫である。たとへば活動寫眞で第二十三圖に示すやうに騎馬の形の卷寫眞を、其變化の順に早く廻轉しながら映寫すれば、先の方の積極的殘像が消失しないうちに次の形が来るから、流星や花火の例のやうに、活動して居る連續的の形が映寫する道理である。

かう云ふ活動寫眞の映畫にしても、決して初めから此の通りの装置が出来たものではなく、種々な進歩の階段を経て之に達したものである。最初に一八三二年(我が天保三年)頃に出来たのが第二十四回(甲)の「ストロボスコープ」と云ふ器械

で(ロ)の圓板に何か活動的の形を其變化の順に畫き、其縁に長方扇形の溝をあけ、此の圓板を廻轉しつゝ其溝の隙間から(イ)の鏡面を覗くのである、其次に出來たのが第三十四圖(乙)の「ストロボスコープ」で、これは把手のついた軸の一端に

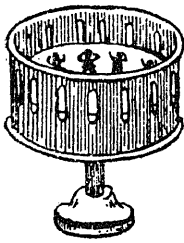
(乙) 圖四十二第



活動の形を畫いた圓板(イ)をつけ、他の端に溝をあけた圓板(ロ)をつけ、此の二つの圓板を同時に反對の方向に廻轉して、(ロ)の溝から(イ)を覗くのである。更に其翌年の一八三三年には第二十四圖(丙)の「デダレウム」と云ふものが出來た。之は現今でも時々玩具店に出て居る。溝のあいた桶のやうな器の中央に燭火をつけ、桶の内面に活動畫を極めて廻轉しながら、溝から其活動畫を覗くのである。次に一八六六年(慶應二年)の頃に「懐中活動寫眞」と云ふものが出來た。これは活動體の變化を順に畫いた紙を澤山綴ぢた小本で、これも今でもどうかすると玩具店にある。此小本をばらばらと急に拵指で

弾いて開いて行けば、活動體の變化が見られる。更に之を改良したのが第二十四圖(丁)の「ミュートスコープ」即ち「活動寫眞器」で、吾々の記憶に極めて新しい玩具である。次に一八七七年(明治十年)の頃に「ストロボスコープ」と「デダレウム」と

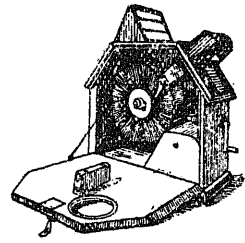
(丙) 圖四十二第



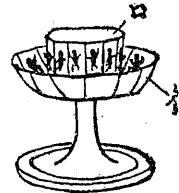
を一緒にしたやうな「ブラクシノスコープ」と云ふものが出來た。これは第二十四圖(戊)に示したやうに、(イ)の桶の内面に活動畫をはめ、(ロ)は小さい鏡を其畫の數丈だけ集めて筒を造り、此の(イ)と(ロ)を一緒に廻轉して鏡を見るのである。既にこれ丈の積極的殘像の應用が發達すれば、あとは幻燈の映寫を或は「ストロボスコープ」に或は「ブラクシノスコープ」に應用して、所謂「活動幻燈」が出來、次に早撮寫眞が發明され、これを活動の連續的映寫に應用するやうに成つて、遂に今日の活動寫眞を生ずるに至つたのである。

積極的殘像は又色彩圓板廻轉の時に現はれて、混色の實驗にも應用される。第十三章の「混色法」の所で、光の混色法に四種ある事を説いて、其内の(2)は色紙の圓板を組合せて速く廻轉する事を述べた。今、圓板廻轉器に白と黒との圓板を組合

(丁) 圖四十二第



(戊) 圖四十二第



せて速く廻轉すれば、白の原像から積極的殘像を生ずる。しかもその殘像の白が消えない内に黒が來て其積極的殘像を残す。追つて斯の如くにして白と黒とが頻繁に交替すれば、遂に白と黒とが重なり合つて混色の現象を生ずる。尙此の殘像の混色に就ては、光線の強弱や圓板の多少や圓板の明度の差や廻轉の速度の差に依つて、種々の變化が起る。又白と黒の組合せから赤青綠青等の色を生ずる事もある。併し今は略して置く。

二十一 殘像の分類と記述

こしまでり二章に於て、所謂、背極的殘像と、所謂、積極的殘像とを述べた。然るに殘像の現象を綿密に研究して居る生理學者心理學者の間には、消極的積極的といふ性質を此の意味で云つては居ない。然らば彼等の意味する消極的及び積極的殘像とは何であるか。これを説くには、先づ殘像の分類を一般に述べて、其内でこれを明らかにして行かなければならぬ。

(一) 原像即ち刺戟の靜と動とで分けると、(1) 靜刺戟の殘像と、(2) 動刺戟の殘像となる。(1) 靜刺戟の殘像と云ふのは、動かないものを見詰めた時に生ずる殘像で、(2) 動刺戟の殘像とは流星や花火のやうに原像が動いて行く時の殘像である。此の二種の殘像の精しい記録は、此の章の終りに掲げる。

(二) 原像の刺戟時間の長短に従つて、(1) 繼續的殘像と、(1) 分離的殘像とに分れる。(1) 繼續的殘像とは直接に原像に接觸して其の原像の連續を形作つて居る殘像で、例へば前章に述べた所謂積極的殘像はこれである。(2) 分離的殘像と云ふのは一小期間を置いて現はれて來て全く原像と異つた殘像を云ふので、例へば所謂積極的殘像も此の一部に屬する。

(三) 現はれた殘像の周圍即ち背景の明度と殘像の明度との比較によつて、(1)積極的殘像と、(2)消極的殘像とに分ける事が出来る。(1)積極的殘像と云ふのは、其明度が周圍の明度より強いものであり、(2)消極的殘像と云ふのは其明度が著しく周圍の明度より劣るものである。此の意味に於て殘像を消極的及び積極的と稱するのはブリタケから始まつた事で生理學者心理學者は一般に此の呼び方に従つて居る。それ故第二十章第二十一章に説いた消極的及び積極的殘像には「所謂」を冠したのである。

(四) 殘像の色彩が原像と等しいか異なるかに従つて、(1)等色殘像と、(2)異色殘像とに分ける事もある。(1)等色殘像は所謂積極的殘像に當る、(2)異色殘像は所謂消極的殘像に當つて居る。そして異色殘像は原像の餘色に近い色を呈するから、通例餘色殘像と稱せられる。しかし正確に餘色でない事は直ぐ後に掲げる表によつて明かである。

(五) 兩眼の内原像を見る眼と殘像を見る眼との異同によつて、(1)同眼殘像と、(2)異眼殘像とを區別する。(1)同眼殘像とは例へば右の眼丈で原像を凝視してから、其同じ右の眼で殘像を見る場合である。(2)異眼殘像とは例へば左眼を閉ぢて右眼丈で原像を見てから、今度は右眼を閉ぢて左眼で殘像を見る場合である。

其他(六)として或は(1)原像を小さくして網膜の中央小窩(圖解は後に出す筈である)丈けに來らしめた時の殘像と、(乙)原像を大きくして網膜の廣い面積に來らしめた時によつても亦差異があるが此の問題も餘り専門的になるから省略する。たゞ茲に(一)の靜刺戟の殘像と動刺戟の殘像とについて、殘像の現はれ方と其性質の大體を述べて置かなければならぬ。(1)靜刺戟の殘像は元來色紙や第二十一圖に示したやうな電燈の装置では、精確な實驗は出來にくい。それ故生理學者は標準色なる分光色スペクトラムを用ゐる、被験者の凝視の時間を種々に例へば $\frac{1}{10}$ 秒、 $\frac{1}{20}$ 秒、 $\frac{1}{15}$ 秒、1秒、2秒、4秒等に變化し凝視の前に被験者の眼を種々に例へば或は明處に或は暗處に慣らして(網膜の明處適應と明處適應と暗處適應とに就ては後に述べる)實驗をする。此の時に生ずる殘像は相續いて四種現はれ、各の四つの殘像の間に暗い短かい期間があるから、全體

として次のやうな七つの階段が發展する譯である。(一)第一殘像。(二)暗き期間(時に缺ける事がある)。(三)第二殘像、(四)、暗き期間、(五)第三殘像、(六)暗き期間(缺く事がある)。(七)第四殘像(これは刺戟の時間が一乃至四秒の時)。今、ハマーカーの試みた實驗に從つて、靜刺戟としての赤・黄・綠・青の四色の殘像の發展を表解すれば次のやうになる。

	(一) 第一殘像	(二) 暗き期間	(三) 第二殘像	(四) 暗き期間	(五) 第三殘像	(六) 暗き期間	(七) 第四殘像
赤	赤	?	明るい	時にあり	牡丹色	半秒ほど	赤き縁ある縁
黄	黄	?	紫	?	黄がへりし色	?	黄の縁ある黒
綠	綠	?	赤	短かし	綠(短かし)	あり	明るき縁ある黒
青	青	?	牡丹色	短かし	青(短かし)	短かし	薄明るき縁ある黒

第一殘像は所謂積極的殘像で、又繼續的殘像であり等色殘像である。即ち原像と等しい色をして現はれる。第二殘像は一にブルキンエの殘像と呼ばれるもので、所謂消極的殘像である、大體に於て原像の餘色に近い色が出るが、決して正確に餘色其者が出るのではない。中でも原像が赤の場合には、右の表に示した通り第二殘像が最も餘色に近い綠色となる。そして原像が青の時には、第二殘像は牡丹色や赤になるから、これは最も餘色と遠い第二殘像を生ずる色である。又第二殘像は眞の意味の積極的殘像で即ち周圍より明るい。第三殘像は大體に於て原像と似た色となり、且つ周圍より明るい。第四殘像は周圍より暗く大體に於て原像の餘色に近い色が出る。

茲に注意しなければならないのは、ハマーカーのやうな生理學者の細密な實驗の示す右の表は、一般の心理學者に記載してあるやうな第十九章の「所謂消極的殘像」で述べた表(第二十一圖(甲)の上に出したもの)と一致して居ないと云ふ事である。熟れに従はなければならないかと云へば、勿論ハマーカーの表の方に權威がある。しかしこれは特別の裝置の下に分光色スペクトラムを用ゐて且つ非常に厄介な手續をかけて出て來た結果である。吾々は直ぐ茲で實驗する事が出來にくいのみならず色彩教授の場合などにも之を應用する事が困難である。それ故色紙を用ゐて實驗や教授をする場合には、大體は第十九

章の表に據り、更にハマーカーの表を参照しながら注意して記録を取るやうにしなければならぬ。

(2) 動刺戟の残像は、一定の分光色スペクトラムの色を凸レンズを通して強くして之を鏡面に導き、此の鏡を廻轉して壁面に直径二十乃至三十センチメートルの色の輪を畫かせて實驗する。一廻轉の時間は2秒、3秒、4秒、6秒と種々に變化させ、やはり凝視前に被験者の眼を明處又は暗處に適應させる事は、先の靜刺戟の残像の場合と同じである。此の時に生ずる残像は四つあつて、他に二つの暗い期間が現はれる。全體として次のやうな六つの階段が發展する。(一)第一像、(二)短い尾、(三)暗い期間、(四)衛星又と幽靈と呼ばれて居るもの、(五)暗い期間、(六)長い尾。尙此の實驗の結果を表にして示せば次の通りである。

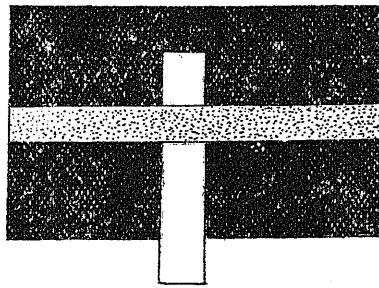
赤	黄	鶉	綠	青	紫
(一) 第一像	赤	黄	鶉	綠	紫
(二) 短かい尾	赤	黄	鶉	綠	紫
(三) 暗い期間	なし	十五秒	十五秒	十五秒	?
(四) 衛星又は幽靈	なし	鼠色	?	赤を帯びた鼠色	?
(五) 暗い期間	五十秒	五十秒	五十秒	五十秒	五十秒
(六) 長い尾	かすかな紫	明瞭な紫	弱い青紫	弱い青鼠色	?

此の表は二秒間に直径二十センチメートルの輪を壁に畫くやうに反射鏡を廻轉させた場合の記録である。此の現象は吾々の日常生活にも時々現はれる事がある。例へば吾々が暗夜に火を点けた巻煙草を振り廻はして輪を畫いたりしても、此の残像の一部が現はれる。其他吾々が汽車や電車に乗つた時に、空を背景にして動いて行く立木や電柱の過ぎた跡を見て居ると、その木の動いた跡を薄赤い残像が追ひかけて行くのが明らかに認められる。

二二二 光の對比と色の對比

雪は今降り始めたばかりである。空が低く見える廣々とした郊外の、或る高い家の障子をあけて、此の雪降りの景色を靜かに眺めて居る。雪は限りなく上から上から降つて来て、地面の上に落ちて消える。此の時主人は不圖空を背景にした時の雪は暗く鼠色に見えるけれども、まだ土が露はれて居る地面を背景にした時の雪は明るく白く見える事に氣が付く。降つて来る雪其物の刺戟は孰れの時にも變りはないけれども、明るい空を背景にした時と、暗い地面を背景にした時とに依つて、同じ雪が或は明るくもなり或は暗くもなる。

第二十五圖



次に此の雪降りの眺めの例を、實驗で作りに出して見る事も出来る。第二十五圖のやうに、黒い臺紙の上に鼠色の細い紙で鉢巻様のものを造つて左右の兩端を臺紙に留める。此の黒い臺紙と鼠色の鉢巻との間に、白い細長い紙を入れてこれを右や左に動かして見る。此の實驗を見た人は誰でも、同じ鼠色の鉢巻でも、黒の臺紙を背景にした部分は明るく白っぽく見えるけれども、白の細長い紙を背景にした部分は暗く黒っぽく見える事に直ぐ氣が付く。若し白の細長い紙を左右に動かせば、其暗い部分も共に右や左に移動する。これは鼠の紙の明度が變化する例である。然るに白い紙の白さも黒い紙の黒さも、やはり同様に變化する。同一の白い紙を小さく四つに切つて、之を(一)淡鼠、(二)中鼠、(三)濃鼠、(四)黒の臺紙の上にそれ／＼載せて眺めると、(一)(二)(三)(四)と進むにつれて追々に其の白さを増して来る。又(1)濃鼠、(2)中鼠、(3)濃鼠、(4)白の臺紙の上に、同一の黒い紙を小さく四つに切つて載せて眺めると、(1)(2)(3)(4)と進むにつれて追々に其の黒さを増して来る。

以上の實例は同一の白・鼠・黒の感覺即ち同一の光感覺が其周圍の影響の如何によつて明度を變化すると云ふ現象を示すのである。それ故此の現象を光の對比と名ける。

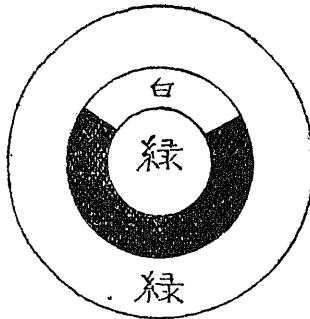
鬱蒼とした庭の立樹の葉の繁みは、若葉の淡緑と常盤木の濃緑とが美しく入り亂れて、落付いた同色の配合を見せて居る。初夏の晝前の光線は、強くしかも靜かに此の廣い緑を照らして居る。此の輝いた葉から反射した和らかい緑の光線は、すぐ傍の北向きの書院の窓を彩つて居る。書院の裡の人は、今圖らず小鳥の鳴く音に驚かされて此の靜かな窓を顧みる

そして障子の棧の蔭が美しい牡丹色をして居るのに氣が付く。障子に受けた緑の光線は和らかいけれども、此の棧の蔭の牡丹色は極めて鮮かである。緑の光に圍まれた蔭——元來無色の筈の蔭——は其緑の餘色の牡丹色に見える。

これと同じやうな現象は、貼り物の時にも現はれる。眞夏の強い光を受けて、若い主婦は梅の樹に立てかけた貼り板の上に、熱心に赤い布を貼り付けて居る。赤い布から反射したいら／＼した光線は土藏の白壁を淡赤く染める。そして土藏の直ぐ傍の八つ手の葉の蔭が、土藏の壁にくつきりと美しい淺黄色に現はれる。赤い光に圍まれた蔭は、其赤の餘色の淺黄色に見える。

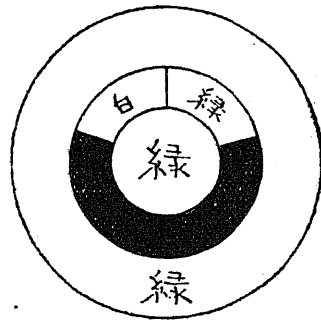
次に今のやうな例を實驗で作り出して見る事も出来る。第二十六圖の(甲)に示し

(甲) 圖六十二第

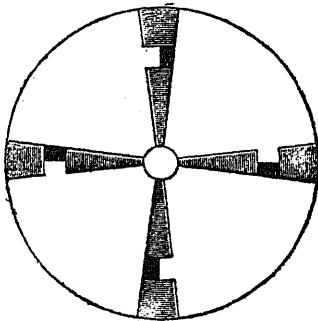


たやうに、大形の綠色の圓板の上に中形の白と黒の圓板を組み合せ(此の組合せの分量は廻轉して生じた鼠色が大小の圓板の綠色と同じ明度になるやうにする)て大形の圓板の上に重ね、更に大形と同じ綠色の小形の圓板を其上に重ね、これを一緒に廻轉する。元來中形の白黒組合せの圓板は、廻轉すれば鼠色になる筈である。然るに此の實驗では、緑と緑の間に挿まれた鼠は、本來の鼠色にならずに緑の餘色たる牡丹色に見える。これは書院の障子の棧の牡丹色の蔭と同じ現象である。其の證據には第二十六圖の(乙)のやうに此中形の白黒圓板に同じ中形緑の圓板を一定量だけ加へて一緒に廻轉すれば

(乙) 圖六十二第



(丙) 圖六十二第



中形圓板の鼠に現はれて來た牡丹色と、今加へた綠色とが相殺して眞の鼠色となる。

又第二十六圖の(丙)のやうに、白地の圓板の上に、圖で細線を壞めた部分を赤く塗り、圖の黒の部分をやはり黒く染めて廻轉すれば、淡赤色の大圓と小圓との間に、淡淺黄色の輪が現はれる。元來此輪は多量の白と少量の黒との混合であるから、若し此の白と黒の部分だけを單獨に廻轉すれば、淡鼠色とならなければならぬ筈である。此實驗は貼り板の赤い反射から生じた八つ手の葉の蔭の淺黄色と同じ現象である。

以上の實例は光感覺が周圍にある色彩感覺の影響によつて其周圍の色と餘色の關係にある色を帯びて見えて來る事を示すものである。そしてこの現象は前の光の對比に對して色の對比と名づけられる。元來色の對比は周圍の色の影響によりて鼠色が一定の色に見えて來る事ばかりでなく、周圍の色の影響によつて色の調子や飽和や明度がそれ／＼變化する事をも含んで居る。之れは直ぐ次に説く事にする。

對比は寧ろ其原語の「コントラスト」で通つて居る。それ位に此の問題以外にも頻繁に日常生活に現れて來て、一般の人に廣く知られて居る現象である。若し之を廣く定義して見るならば、二つの相異つた性質が互に其差を著しくし合ふ作用であると云ふ事が出來やう。又此の章で例解した光や色の對比に就て定義して見るならば、別々の面積を以て同時に現はれた光又は色が各互に相影響し合ふ現象であると要約する事が出來やう。元來光にしても色にしても視覺の性質は極めて複雑である。そして其面積の關係も亦決して單純な物ではない。従つて對比の現象もかなり錯雜して分析が容易でない次に光と色の對比の方法分類等其他に就て其一般を述べてゆく。