ミュラーリヤー錯視に関する文献の整理

東京文理科大学心理學研究室

島 田 一 男

SURVEY OF THE STUDIES ON
MÜLLER-LYER ILLUSION

Department of Psychology, Tokyo Bunrika University.

By SHIMADA, KAZUO.

は し が き

じゆうらい、ミュラー・リヤー錯視に関して、幾多の著名な心理學者により精密な實驗的な考察が加えられ、また時には野心的な説明原理が提出されてきたがそれにもかゝらず、この錯視に對しては、今日なお決定的な説明原理が與えられず、依然として謎のまま残されている状態である。心理學の最新の知識を集大成したと見るべきスティーヴンスの著書においてもなんら説明が與えられておらず、單に「幾何學的錯視の問題は空間知覺の一特殊問題ではない。一般的原理が知られるならば、錯視もまた、同時に理解されるであろう。」というボーリングの言葉が引用されている程度にすぎない。¹⁾ たしかにかゝる難問は、いまずぐ一氣にかたづけられる性質のものではないであろう。それゆゑ、かゝる謎を解明するためには、じゆうらいなされた研究成果をふりかえり、それらを整理してみる必要があると考えられる。そうすることによつて、今後の研究方向に何らかの示唆が與えられるであろうから。この論文は、かような意圖を含め、多くの先達の研究成果を検討しまとめたものである。

さて、周知のように、M—L 錯視といわれるものは客觀的には同長である直線が翼のつけ方により長く見えたり、短かく見えたりする現象である。また、この圖形にはいろいろの變容圖形がある。いま、エビングハウス(Ebbinghaus)の著書中からそのいくつかを例示して見よう。²⁾ 第1圖は AB、BC の長さは客觀的には同一であるが、圖に示すような斜線をつけ加えると AB が鋭角側の BC よりも長く見える。この圖形は、錯視を起させるのは角度條件であるという考えをいだかせる。と

Fig. 1

ころが第2圖は斜線が必ずしも主線と角度をなす直線ではなく、イ圖のように曲線であつても、またロ圖のように

Fig. 2

まつたく角度をなさぬ場合でも結構、錯視は起るものであることを示す。

この2圖形により、われわれは、この錯視を起させる主なる

原因は斜線ではなく、むしろ附加刺激であることを明瞭に認めるであろう。つぎに第3圖を見てみよう。AB、

BC はもちろん等距離である。それゆゑ内向きの翼をつけた方が外向きの翼をつけた方より當然短かいはずだが、かえつて逆に見える。

Fig. 3

さて、こうなると角度というものも主要な原因ではなく、M—L 錯視の謎は、ますます深

まるばかりで、M—L 錯視は翼に含まれる圖形全體の大きさによつて起るものであるというミュラー・リヤーの合流説が有力な學説として、今だに用いられている事情が理解されるであろう。第4圖はエビングハウスが對比

Fig. 4

圖形としてあげたものであるが、ミュラー・リヤーによれば、これは M—L 錯視の極限

圖形であつて合流の原理により説明される。最後に第5圖はエビングハウスがオツペル (Oppel, J.) によつて示された意味による錯視としてかゝげているものである。イ圖において、それぞれの圖形の基底の線を比較するならば、どちらが長いかは一目瞭然である。ロ圖では、客觀的には同長である三つの圖形の直徑がおのおのの含ま

れる形のちがいによりそれぞれちがつた長さに見える。
ハ圖は正方形の一角からその外側と内側へ斜線を引いたものである。外向きの斜線に注意すると、これに隣接し

Fig. 5

ている二邊が他の邊よりも長く見え、内向きの斜線に注意をむけるとこれに隣接している二邊が他の邊よりも短かく見えるという。これらは比較すべき線分に對する注意が隣接する線分および圖形によつてそらされるからである。M—L錯視もこれと同様にして起るものと考えられている。

以上、述べたごとき、ミュラー・リヤー錯視の基本圖形およびその變容圖形についての定性的な考察だけから見ても、この錯視は複雑な要因の錯綜によつて起るもので、その説明も簡単に一すじ縄では無理だという感慨を深くするであろう。周知のように錯視に關する論議は、ミュラー・リヤー圖形がミュラー・リヤーによつて始めて提出された³⁾(1889)頃から、1910年代にわたる錯視研究の全盛時代に、もつとも華やかであつた。その間の事情は、すでに、小保内教授⁴⁾および宮、速見兩氏によつて詳述されている。⁵⁾その後、錯視の研究は、心理學者の主な關心からそれてしまつたため、ミュラー・リヤー錯視も他の錯視研究と同様の運命をたどつたが、この錯視への追求の手がまつたくゆるめられたのではなく、今日に至るまで折にふれ、じみちに研究がつづけられて來ている。いま、それらの實驗事實の跡を、概略、たどつて見たいと思う。そして、こゝでは、從來なされた研究のうち、特に、M—L錯視の條件の解明およびその説明を直接の目的となされたものゝみについて、以下にのべるような種々の實驗條件に分けて記述することにする。しかし前述のボーリングの言葉にもあつたように、この錯視の研究は、單に特殊な問題の解明に終るものではなく、知覺の理論一般につながるものであること

も明かにしてみたい。

I

客觀的條件の分析

M—L錯視の研究の多くは、主として角度の大きさとか斜線の長さ、位置、圖形の大きさなどの客觀的條件の變化が錯視にいかなる影響を及ぼすかを量的に吟味することであつた。一方、かゝる數量的取扱ひ方と並んでこの錯視を定性的に考察することも試みられ、M—L錯視の説明に有力な手がかりを提供して來たこともまた十分に認められねばならぬ。

こゝでは、最初まず、客觀的條件として、角度、斜線の長さ、位置、圖形の大きさ、形態の變化などを取りあげ、これらについての實驗事實をまとめて述べて見たい。

(イ) 角度。1) ミュラー・リヤーによるこの圖形の發表に2年おくれ、まず、ブレンターノ(F. Brentano)がこの錯視に關する科學的考察を試みた。かれの最初の論文は、M—L錯視をポツゲンドルフ錯視や、ツェルネル錯視と同様、銳角過大視によつて説明しようとしたものであり、⁶⁾それによつて論究もリップス(Lipps)の説やデルブッフ(Delboeuf)の批判に對して、自説を主張したものであつた。^{7), 8)}かれは斜線の長さを一定にしておいて、角度を0°から90°までいろいろに變化させると、主線と斜線とのなす角度が30°の時、錯視は最も強くあらわれると述べている。2) ついでアウエルバッハ(Auerbach)もM—L錯視の解明を試み(ちなみに彼はハイマンズと同様、M—L錯視をブレンターノの錯視と呼んでいる。)主線と斜線との角度が45°の場合に錯視は最も強くあらわれると述べている。⁹⁾ついでハイマンズはM—L錯視に對し、はじめて、組織的な數量的測定を試みた。¹⁰⁾彼は、まず、斜線の長さを一定にし、(主線。75mm, 斜線。20mm)角度だけを10°を單位として、10°から90°まで變化させ、各角度に應ずる錯視量を測定した。その結果、錯視量は角度の増大に伴い、しだいに減ることを確かめ、しかも、その減少する割合は、角のコサインに比例することを見出し、この事實をコサインの法則と呼んだ。¹¹⁾かれはこれにより、角度條件がこの錯視を生ずる主たる原因であるという説を否定した。4) ハイマンズの實驗事實を吟味し、M—L錯視を數量的に細かに研究したのはレーウィス(Lewis)である。¹²⁾レーウィスは、内向、外向兩圖形の錯視量を圖形外比較によつて別々に測定した。いま、斜線の長さを一定にし、角度だけを變えた場合の錯視量の變動を見

ると第6圖に示すごとくである。¹³⁾ すなわち、斜線が短かく角度が 10° から 30° までの間では、錯視量の變化のあらわれ方はいくぶん不確かである。しかし斜線の長さが錯視効果を生ずるのに十分である場合には、かゝる不確

Fig. 6 (左：外向圖形 右：内向圖形)

かな變化はもはやあらわれない。それゆえ、度角の變化によつて最大錯視量が起るという現象は、M.—L.錯視の特色ではないことが明かである。5) 城戸教授は、主線5cm, 斜線2cm, の圖形で、 10° を単位として角度を 10° から 170° まで變化させた場合の錯視量の變化をしらべてみた。¹⁴⁾ その結果は、a) 變化刺激を單一線として比較させた場合も、b) それに標準刺激と反對の方向に同角同長の斜線を附加した圖形を用いた場合(すなわちこの場合には普通の、内向、外向圖形を組合せたものになる)にもレーウィスの見出した結果に呼應するような傾向が見られた。また角の變化が錯視に及ぼす影響は過小視の判斷よりも過大視の判斷方向において大きい。なおa) の場合の錯視量とb) の場合の錯視量とをくらべるとb) の場合には斜線の附加による加算的な錯視量の増大傾向が示される。

(ロ) 斜線條件。(1) 斜線の長さ。1) ハイマンズは、斜線の長さを變化させた場合、それに伴う錯視量の消長を明かにした。¹⁵⁾ はじめ、角度を一定にし(主線、75mm, 角度、 30°) 斜線の長さをいろいろに變えて、錯視量の變化を検討し、斜線がある一定の長さに達した場合に、最大の錯視量を生ずることを見出した。つぎに角度條件を考慮に入れながら、斜線の長さの變化に伴う錯視量の變動を測定し、その結果、内向、外向圖形とも斜線の増大に伴い、錯視量は急速にふえ、一定の長さにおいて最大に達し、なおも斜線が増大すれば、錯視量は逆に減ることを見出し、この現象を極大の法則と名づけた。この事實によりかれは、斜線條件がこの錯視を生ずる主なる原因であると主張した。2) レーウィスのM.—L.錯

視の研究目的は、ハイマンズの極大の法則を吟味し、その事實についての原理的特質を確かめることにあつた。斜線の長さの變化に伴う錯視量の變化についてのかれの實驗結果は第7圖に示すごとくである。¹⁶⁾ 錯視量ははじめ増え、まもなく最大に達し、さらに斜線の長さが増大

Fig. 7 (左：外向 右：内向)

すれば、逆に減つてくる。これにより、ハイマンズによつて認められた結果は、さらに細部にわたつて、確かめられたことになる。

また、外向圖形の錯視曲線は最大値についての興味ある二つの特色を示した。その一つは、最大値は、角度がより小さく、しかも斜線の長さもより短い場合に生ずることである。それゆえ、いま、 $18^\circ, 36^\circ, 54^\circ \dots$ のそれぞれの角度に相應する錯視曲線を眺め渡して行けば、各錯視曲線の最大値を示す點の位置は、しだいに右の方に傾斜しているのがわかる。他の特色は最大値は角度の増大に伴い減少していることである。それゆえ、各錯視曲線が相互に交ることは殆んどない。レーウィスは以上の外向圖形に見られる二つの特色を考え合わせて、斜線の長さの條件による錯視量の消長を第8圖に示すごとく理想

Fig. 8

曲線であらわしている。¹⁷⁾ 3) 城戸教授は内向斜線(主線との角 45°)外向斜線(主線との角 135°)のいずれの場合にも、比較刺激を単なる直線と、それに標準刺激とは反對の方向に同角同長の斜線を附加したものとをもちいて實驗を試みた。¹⁸⁾ その結果は、斜線の長さの變化が2mmから24mmまでであつたため、最大値を示すまでにいたつていないから、レーウィスの結果とほぼ同じ傾向を示している。また外向斜線の

方が内向斜線よりも錯視に對して大きい効果を有することが明かである。4) 速見、宮兩氏も、主線を缺く圖形(缺頂距離, 30mm, 挾角, 60°)をもちい内向圖形と外向圖形を別にして、斜線の長さの變化に伴う錯視の量的規則性を吟味してみた。¹⁹⁾ その結果、一般に外向圖形の錯視量は内向圖形のそれよりも大きいこと。斜線の長さについては、内向圖形の方が外向圖形に比べ少し短かい長さで早く最大値に達することなどが明かにされた。これらの事實は、リーウィスの結果とほぼ一致する。なお、城戸教授は、2cmの斜線に對し、その方向とは反對の方向に2mmを單位として2mmから2cmまで變化する斜線を附加してゆく場合、錯視はいかに變化するかをしらべて見た。²⁰⁾ この場合には、錯視は互に相反する方向にあらわれ、錯視効果は結局0になるべきだが、内向斜線の場合には、附加された外向斜線の長さが等しくなると再び内向斜線による錯視効果があらわれ、外向斜線の場合には反對斜線が附加されても絶えずその錯視効果があらわれている。(2)極限圖形の場合。こゝでは、いわゆるM.—L.錯視の極限圖形について、その斜線の長さの條件による錯視量の變化を検討して見たい。リーウィスは第9圖に示すイ圖とロ圖とをM.—L.圖形の極限圖形と考えた。²¹⁾ かれによれば、イ圖は幾何學的には角が 90° の場合の外向、内向兩圖形の極限圖形であり、ロ圖は角が 0° の時の外向圖形の極限圖形である。

Fig. 9

(イ) イ圖形の場合。

1) レーウィスの結果は、第7圖の 90° の錯視曲線に示される。この場合には、垂直線の増大に伴い過小視量は絶えまなく減り、ついに過大視の錯視量を示すにいたる。2) キー

ソー (Kiesow) は量的測定は試みなかつたが、やはり同じような圖形を用いて錯視を考察し、過小視量は垂直線の延長とともに増えるという結果を見出している。²²⁾ 3) 小保内教授は M.—L. 錯視と同化對比錯視とが同一種類の錯視であることを論證する手がかりとして極限圖形を考察した。²³⁾ 氏によれば第9圖のハ圖は角度が 90° の M.—L. 圖形で、一方は斜線が短かく、他方は長い。しかも兩圖形を比較すると B圖がA圖よりも幅が狭く見える。この關係は兩圖形の横線をとつた圖形においても同様である。そしてこれは一般には對比圖形と呼ばれるものである。この圖形について、小保内教授の指導により、杉内竹次氏の行つた實驗結果を見ると、短かい方を

標準刺激(幅, 2cm, 高さ, 2cm, 線の太さ, 2cm)とし、長い方を刺激圖形としてその高さをいろいろに變化した場合(4cm, 8cm, 16cm, 32cm), 圖形の高さが高くなるにつれて過小視量はしだいに増えている。また、黒色に塗られた矩形をもちいて同様の實驗が試みられたが、この場合にも同じ傾向が見られた。たゞし、この圖形では錯視量は一定の限界に達すれば、それ以上は増えない。以上の敘述からレーウィスの結果はキーソーおよび小保内教授の實驗結果とは反對になつてゐることが知られる。(ロ)ロ圖形の場合。レーウィスによつて試みられたこの圖形についての實驗結果は、第7圖の 0° の錯視曲線に示されてゐるとおりである。この錯視曲線は普通の M.—L. 圖形の場合と同様、斜線の長さの變化により最大値を有すること。最大値を示す點が、第8圖に示した理想曲線から期待される位置と一致していることなどの點で、外向圖形に關する錯視曲線と著しい類似性を示していることが知られる。

(ハ) 角と斜線との相互的變化。1) 周知のようにベヌッスは M.—L. 錯視に關する數量的研究をも試み、錯視量に關する二三の法則を見出した。²⁴⁾ まず内向圖形について、一定主線において斜線の兩端間の距離が一定である場合には、いかなる角度の場合でも、したがつて、斜線の長さのいかんにかかわらず、錯視量は變らないとこゝう事實を見出し、これを不變の法則と呼んだ。2) 城戸教授も、角を 10° から 50° までに變化し、角の大きさに相應して斜線の端から主線へ引いた垂線により主線の長さがどの場合でも相等しくなるように斜線をぜんじ延長した場合の錯視量を検討してみた。²⁵⁾ その結果、ベヌッスの不變の法則はほぼ確實であることを確かめた。たゞこの場合には、外向斜線の場合が内向斜線の場合よりも錯視効果は大きい。3) 速見、宮兩氏はさらに細かくこの法則を吟味し、ベヌッスの主張によれば不變の法則を示す軌跡は主線に對する垂線であるが、兩氏はこれを少し傾くと訂正し、その妥當する角度の範圍も 20° から 90° までと限定した。

(ニ) 圖形の大きさ。圖形の各部分の割合をそのままに保持して圖形全體を大きくしたり小さくしたりする場合、錯視にどんな變化がおこるのであろうか。これに關する二三の實驗事實をまとめて見よう。1) ハイマンスはいわゆる M.—L. 錯視の基本圖形をもちい、角度 30° 主線の長さと斜線の長さとの比を4:15に保ち、主線を25, 75, 100, 150 (mm) と變化させ、圖形の大きさの錯視に及ぼす影響をしらべてみた。²⁷⁾ 彼の實驗結果によれば、錯視の相對量(錯視絕對量を圖形の大きさで割つたもの)はしだいに減少しているから、圖形が大きくなる

につれ、錯視量は減っていることになる。2) ベムツシは内向図形のみをもちい、図形外比較によつて錯視に及ぼす図形の大きさの効果をしらべた。²⁸⁾ 彼は、主線の長さを10mmを単位として10mmから100mmまで変化させた場合の錯視量を全體的態度で判断させた。その結果、錯視の相対量はほぼ一定の大きさを保持することを見出した。すなわち図形の大きさと錯視量の比は一定であることを確かめ、この事実を比一定の法則と呼んだ。3) 城戸教授も同様の実験を試みた²⁹⁾ 城戸氏の場合は、主線の長さをベムツシと同じく10mmを単位として10mmから100mmまでの範囲で変化し、内向、外向両図形について別々に測定したものである。その結果を見れば錯視の相対量はしだいに減っているから、図形の大きさの増大に伴い錯視量は減少していることになる。4) 小保内教授は、主線を缺く基本図形および、この図形の内向、外向両図形を黒く塗りつぶした図形をもちい、内向図形を標準刺激、外向図形を変化刺激として、錯視量の變化を觀察した。³⁰⁾ 図形の大きさは、5, 10, 20, 50 (mm)、角度、30°。図形の全長と斜線の割合は10:4である。結果はハイマンズ、城戸氏と同様、図形の大きさの増大に伴つて錯視量は減少する傾向を示している。なお、図形の大きさを視角になおせば、小保内氏の場合は視角が極めて小さい場合の実験結果であり、(3'27"-34'23")、ベムツシ、城戸氏(觀察距離を0.5mとして共に1°8'46"—11°18'16") およびハイマンズ(1°8'46"—16°41'56") の場合は視角が一層大きい場合の觀察結果である。このため小保内教授にあつては大きさと錯視量との関係が一層著明になっている。

(木) 形態の變化。かつてハイマンズは M.-L. 錯視のさまざまな變容図形についてその錯視量を測定し、これらを基本図形についての錯視量と比較して見たが、³¹⁾ こゝでは、種々の條件によつて形を變化させた場合、それに伴う錯視量の變化を觀察したものゝをあげることにする。1) 城戸、井原兩氏は第10圖に示すとき、A. B. Cのおのゝ圖形について、左右の斜線間の距離を種々變えることにより形を變化させた場合、錯視量がいかに變化するかを調べて見た。³²⁾ (實驗條件。主線、50mm斜線、15mm、方向角度、30°、斜線と主線との距離、20mm) その結果つぎのようなことが明かになった。すなわち、A圖形は普通の錯視と同様、過小視されるが、B圖形の場合には過大視される。ところでこの現象はB圖形の斜線の方向は當然過小視される條件と考えられるが、それを左右に擴げてゆくとかえつて過大視の條件となることを示すものである。また、C圖形も斜線方向から言えば過大視となるべきものであるが、斜線の位置が中央に収

斂しているため殆んどすべてが過小視される。これによつて見ても斜線の方向が必ずしも錯視の條件であるとは

Fig. 10

言えず、角度條件よりもむしろ斜線が主線に接近しているか、あるいは主線から離れているかという條件の方が重要であることが明らかである。

なお、この事実から兩氏は、主線が過小視されるためには、主線の形態を収斂するような場が意識に成立することが必要であり、過大視されるためには主線を擴散するごとき場が意識に成立することが必要であると説明している。

2) 直接、形態の變化に關する研究ではないが、城戸、井原兩氏の実験事實と見くらべて興味のある事實として柳澤氏の實驗があげられる。³³⁾

柳澤氏は M.-L. 圖形において翼を主線からしだいに遠ざけてゆく場合、主線的一端と翼との距離をヒラキと呼び、ヒラキの増大に伴う錯視量の變化を内向、外向兩圖形別々に觀察して見た。(實驗條件。主線、30mm 角度 60°、斜線、10mm) 實驗結果によれば内向圖形の場合には、ヒラキが大きくなれば、まもなく(1mm—2mmの間)過大視に轉じ、しかも錯視量はヒラキの増大とともに増えている。外向圖形ではこれと逆にヒラキの増大にともない過大視量はしだいに減少している。この内外向兩圖形についての錯視量の増加と減少との關係を見れば、ある一定のヒラキ(4—5mmの間)で反對錯視現象を生ずることになる。なお、この事實は外向圖形の斜線を著しく長くした場合に見られる反對錯視とは別種のものである。つぎに標準圖形の大きさを2倍にして同様の實驗を試みたが、この場合の結果も錯視量の増減に關しては前の實驗結果と同じ傾向を示し、また反對錯視も一定のヒラキ(7mm—9mmの間)において見られ、しかもそのヒラキの大きさは、圖形全體の大きさに對しては比一定の關係にあることが確かめられた。3) 盛永教授は、M.-L. 圖形について、全體としての錯視のあらわれ方を主として定性的に吟味して見た。³⁴⁾ まず、頂點間の見えの變化を問題にし、内向、外向兩圖形の主線において、中央邊の距離は全然變つて見えず、たゞ頂點に接する部分が内向圖形内のものはやゝ小さく、外向圖形内のものはやゝ大きく見えるだけであることを確かめた。さらにこの事實を細かに吟味し、錯視は頂點だけに

起るものではなく、頂點よりやゝ内方に離れる點でも起ること。しかし一定度以上離れると逆に内向圖形内の距離が長く見えることなどを明かにした。これらの事實に、さらに前述の卯澤氏によつて確かめられた翼を主線からしだいに遠ざけて行く場合の錯視の變化を勘案すれば、頂點間の點の移動はつぎのように推定される。すなわち頂點間の點は内向圖形内では頂點およびこれにごく近い部分では内方へ移動してあらわれるが、頂點から少し離れると逆に頂點の方へ移動してあらわれる。これに反し、外向圖形では頂點間の點はすべて頂點の方へ移動する。つぎに内向圖形について左右の相對する斜線間の距離のあらわれ方を吟味して見た。その結果、左右の斜線間の距離は頂點の近くでは過小視され、頂點を遠ざかる斜線の先端では過大視されていることが確かめられた。以上の事實は、内向圖形内の距離が短かく見えているのは、頂點およびその附近において著しく、斜線の中央をすぎると減少し、先端は逆に大きく見えることを示している。氏によれば、M—L 錯視がかかるあらわれ方をするのは、一般に、一定距離にある二點、あるいは線では、その兩方の内方へ他の點あるいは線分が附加された場合が、外方へ附加された場合よりも短かく見えるという條件のためであり、M—L 錯視はその一事例であるという。また、かかる條件のもとで、いかにして錯視がおこるかという説明には、いま、一定距離にあるおのおの點 a, b, c. を、それぞれの附加線と一かたまりとし、それらを A, B, C とすれば、 $AB < BC$ の場合には $ab < bc$ に見え、 $AB > BC$ の場合は $ab > bc$ に見えるといういわゆる全體の性質の部分への移行というような原理よりは、全體、A, B, C 内の接近する部分がお互に引き合うという假説の方が妥當であると述べ、M—L 錯視の場合には、A, B, C のそれぞれの内部における引合いと、 $AB < BC$ による A と B との全體としての引寄せの二種の引合いが想定されると述べている。これによつて見ても、必ずしも全體の性質が一樣に部分に移行するというようなことは言えず、また、合流説で説くごとく、圖形全體が一樣にのびぢみするものでもないことが明かである。

II

反覆の條件

こゝでは M—L 錯視の練習による消滅について、從來なされた二三の實驗事實についてまとめて述べてみる。1) まず、ジャット (Judd, C. H.) は始め2名の被験者について約1000回の觀測後錯視は消滅するという事實を確かめた。³⁶⁾ ついで眼球運動と知覺との關係を吟

味するため再び練習による錯視の消滅について觀測を試みた。³⁶⁾ 使われた圖形は、基本圖形(前の實驗と同様、主線、10cm, 斜線3cm, 角度、 45°)で調整法により、錯視量は自動的に記録されるようにつくられている。被験者は1名で24日にわたり、毎日25回づゝ測定が行われた。結果は、ごくはじめにはジクザクがあるが、その後はしだいに錯視量は減少し、最後には殆んど0に近くなつてゐる。この事實をジャットは、練習を積むにつれて、眼球運動は一層組織化されるようになり、主線の兩端がより正確に固定されるためであると説明した。2) レーウィスは、瞬間的に或いは持續的に圖形が呈示された場合の錯視量を量的に決定し、これにあわせて瞬間視と持續視における練習効果を調べる目的で精密な實驗を試みた。³⁷⁾ この實驗では、基本圖形(主線、50mm, 斜線、10mm, 角度、 36°)および内向圖形と外向圖形(主線、40mm)とを別々に離し、兩圖形の主線をどちらでも任意に變化できるようにつくられている圖形が使用された。こゝではあとの圖形により method of right and wrong によつて測定された結果について述べる。練習は各被験者とも1日100回づゝ20日づゝだけられた。その結果錯視量は瞬間視の場合が持續視の場合よりつねに大きいことが確かめられた。練習効果について見れば、瞬間視においては最後まで錯視量の減少傾向がまつたく見られないか、被験者により、幾分錯視量の漸減が認められても、極めて不明瞭である。しかるに持續視の場合には錯視量はしだいに減少し、ついには錯視がまつたく消えることが確められた。なお、被験者の内省によれば、錯視は斜線によつて起ると考え、これを克服しようと思つたが事實はそうはゆかず、減少傾向に見られる規則性は觀察日數の順序に依存することが明白に示されている。つぎに持續視による練習の結果、錯視が消滅してしまつたのち、内向外向圖形を今までとは逆の位置におきかえて錯視量を測定してみた。その結果、前の實驗の最初の錯視量に比べて、あとの實驗の最初の錯視量が小さいこと。およびこの圖形の位置でそのまゝ觀測を續けてゆけば、極めて短期間で錯視量は消滅することが明かになつた。レーウィスはこの事實を前の實驗による練習効果の移行であると説明している。なお、レーウィスはこれらの事實にもとづく理論的考察を試み、ジャットと同様、この問題は、空間知覺の發生學的立場から見て興味のある問題であるとのべている。かれによれば、瞬間視は知覺の初期のあるいは素朴な型に相應し、持續視は知覺の後期の段階に相應するもので、練習による錯視の消滅は、根本的には圖形の各線分に對して眼の運動を一層效果的に限定することができるようになる結果である。そのた

めに、ジャットの言うように運動が一層組織的となり、主線の両端がより正確に固定されるようになる。3) ショアは錯視に及ぼす練習効果の研究を企て、数人の共同者と共に、さまざまな錯視図形について実験を試みた。こゝではかれの共同研究者の一人であるファーム (Farnum, E. C.) によつて試みられた M.-L. 図形に関する実験結果をのべてみる。³⁸⁾ 使用された図形は基本図形 (主線, 100mm, 斜線, 30mm, 角度, 30°) で、方法は調整法 (method of production) と撰択法 (method of selection) の二通りが用いられた。1日の観測回数 20 回で、2名の被験者はこれを 24 日、1名は 35 日づつ、1名は 12 日で観測を中断した。その結果をつぎにのべて見よう。錯視の条件を知っているが、その消滅を豫期しえなかつた 2 名の被験者の場合では、いづれの実験方法においても、錯視量は多少の起伏を示しながらもしだいに減少し、ついに消滅し、その後は反対錯視に轉じている。錯視に関する知識をもたない 1 名の被験者の場合は、錯視量は細かく起伏しながら進み、最後まで減少傾向をあらわさず、かえつてはじめはごくわずかに増大し、中頃からまた減少し、最後には、もとの錯視量にかえるような傾向を示している。なお、ファームは錯視量は調整法で測定した方が撰択法による場合よりも大きく、それゆゑ判断錯誤は調整法による場合が大きいと言っているが、実験結果を示すグラフについて見れば、この事實は明白であるとは云えぬ。3) ケーラー (Köhler, W.) とフィシュバック (Fishback, J.) は、じゅうらい、問題にされていた練習効果による錯視の消滅現象を Satiation および図形残效の理論に結びつけて解明しようと試みた³⁹⁾ まず、第 11 圖に示すような M.-L. 図形において、角の部分、すなわち記號で S で示される部分が強く Satiate されている。また、内向図形は外向図形にくらべ

Fig. 11

て、閉合的であるから一層 Satiate されている。それゆゑ、普通の場合には、内向図形は外向図形より短かく見えている。しかし、練習効果によつて錯視が消滅する現象にお

Fig. 12

いては、図形の觀察が反覆されるから、したがつて S の部分の Satiation はますます高まり、それゆゑ、この Satiation の蓄積が何らかの仕方で見えの長さに影響を與えることが考えられる。そこで、かれらはこの假説を検證する実験を試みた。使用された図形は、レーウィスが用いた二通りの圖

形のおおのの主線を缺いたものである。(斜線の長さ, 2.7cm。幅, 1mm) 凝視點を一定し、内向圖形の距離は常に 7cm に一定しておき、外向圖形の距離を變化させ錯視量の變化を觀察した。最初、おのおのの被験者の錯視量を測定しておき、それから、各被験者の錯視量が消滅するまで、繰返して測定がつづけられた。その結果、5名の被験者について平均 103 回の試みの後に錯視は消滅することが確められた。この數字はジャットやレーウィス、ファームの測定回数にくらべると著しく小さいことがわかる。また、凝視點を一定にし圖形を長く見つけているだけでも錯視の大きさは減少することが見られる。これらの結果により、かれらの假説はたしかめられたことになる。また、錯視が消滅してしまつてからも、さらに觀察が續けると内向圖形がかえつて長く見えるいわゆる反対錯視の現象が見られる。これは、すでにファームの実験の場合にも見られた現象である。かゝる反対錯視はケーラーによれば、反作用する Satiation の極端な度合によつて起るものと説明される。つぎに、かれらは、M.-L. 圖形に對する觀察回数を重ねたのち、この圖形のあとに短かい三本の垂直平行線をテスト圖形として呈示して、直線間の距離を觀測し、この場合の圖形残效をしらべてみた。その結果、内向圖形のあとに置かれた 2 直線間の距離が非常に長く見えることが確められた。これはこの二直線は、それぞれ、すでに高度に Satiate された領域の外側に位置しているためと考えられる。このような結果からも M.-L. 圖形が繰返し觀察されたのちには、圖形の二つの部分に Satiation の不等量が確立され、それが距離の見えるの變化に影響を及ぼしていることは明かである。しかし、かゝる Satiation の増大や、あるいは圖形残效によつて、何故に距離の見えるの長さが、普通の錯視の場合とは反対の方向にあらわれるかについての説明は明かでない。なお、かれらは、すでにレーウィスの實驗によつて確められた練習による錯視の消滅の後、圖形の位置を逆轉させて觀察すれば、錯視量は恢復するが、はじめの場合よりは少ないという現象をもかれらの理論で解明しようとのべ、この場合には、電氣緊張 (Electrotonus) の理論で説明を試みている。(Satiation はいわば電氣緊張の生一物理學的概念である。) 第 12 圖の破線は前の圖形の位置を示し、實線は、前とは逆にされた圖形の位置を示す。ケーラーによれば、この圖形の場面においては、強く Satiate されている領域が新圖形の右側圖形の角の兩側にあるため、新しい電流がそれらの角の内部に増大され異常な速さで Satiate される。同様に、左側圖形の二つの新しい角の領域は、今や異常な強い流れで充滿され、それゆゑ、それに應じ

て急速に Satiation は高まる。その結果、新圖形の右側は異常な速度で收縮し、左側の擴大は大いに促進されると説明される。しかし、かれの敘述だけでは、電流の流れの強さと圖形の見えの變化とにいかなる機制があるのか、理解に苦しむ點が多い。なお、最近、東氏はケーラーの實驗を検討し、いわゆる飽和 (Satiation) による圖形の移動は、M—L 圖形において、特に自己飽和 (self Satiation) の場合、練習効果による錯視量の減少を説明しうる程顯著ではない事、および凝視する際の態度が効果を大きく規定し得ることなどを見出している。⁴⁰⁾

III

主體的條件の研究

今までは主として圖形の客觀的條件の變化が錯視に及ぼす影響を調べてきたが、一方、錯視は主體的條件によつても影響を受けるから、ここにそれに関する實驗事實をまとめて述べてみる。

(イ) 把握態度。M—L 錯視現象を形態知覺の立場から究明しようとする試みに先鞭をつけたのは、ベヌッソンである。かれの研究は、距離の見えの長さに及ぼす形態把握の影響に関するものであつた。⁴¹⁾ いま、第13圖に示したような圖形について、ch の見えの長さについて

Fig. 13

見てみよう。ベヌッソンによれば、ch 以外の残りの點をいろいろな補助線で結び、一定のゲシュタルトを構成すれば、ゲシュタルトの性質によつて ch の長さは變化する。その顯著な

例として第14圖はそれぞれ dchg と, bchi とを結んでつくつた形である。この二つの形に含まれる ch は、ど

Fig. 14

ちらも客觀的には同じ長さであるが、形のちがひから、dchg に含まれている方が bchi に含まれている方よりも明かに長く見られる。さて、いま第13圖の ac と cd および gh と hk とを補助線で結び、また bc と ce および fh と hi とを結べば、いわゆる M—L

圖形がかたちづくられる。したがつて、ベヌッソンによ

れば、M—L 錯視もまた、補助線により形づくられたそれぞれの圖形を全體として連關把握しようとする態度によつて生ずるものと説明される。ところで、ある線分の見えの長さがその附加線によつて變化するならば、逆の場合も可能なわけである。すなわち、附加線を注意しないようにすれば、錯視を低下させうるであろう。附加線を顧みないようにすることは、練習によつてもたやすくえられるという事實は、すでに練習効果のところでも述べた。ベヌッソンによれば、このような現象は、被験者の練習による全體的な一定の反應の仕方 (Reaktionsweise) によるものである。この場合には、被験者はしだいに M—L 圖形の比較主線そのものだけを把握する (分析的把握) 態度を學ぶようになる。それゆゑ、圖形のある統一に把握しようとする練習を積み、逆に錯視を最大限にまで高める (形態反應) こともできる。かくしてベヌッソンによれば M—L 錯視現象はこの圖形の把握の仕方によつて生ずるものと説明される。この研究は知覺の主體的條件をとりあげたものとして興味があるが、しかし、錯視の存否が確かでなく、數量的取扱いのなされて

(ロ) 注意。すでに述べた城戸教授の研究は、もともと、刺激における空間的配列をさまざまに變化することにより、いわゆる注意の場において歪められる形態知覺の構造を明かにしようとしたものであつた。M—L 圖形においては、斜線の性質の變化は全體の形態を變化させ、それらの形態が主線の長さの判斷に影響を及ぼしていると考えられる。城戸教授は、すでに述べたような種々の實驗を試みた結果、錯視の條件は、形態知覺における内容相互の關係から説明されるべきものであると述べ、それに關し、「注意の場における倚向の法則 (law of adhesion)」なるものを立てた。⁴²⁾ 氏によれば、この法則はつぎのように説明される。いま、一直線の兩端に同方向の翼をつけ、他の直線の兩端には前とは反對の方向に向いている翼をつけると、主線は斜線の方によつて倚向され、その長さは同じであるが、その位置が違つてゐるのかごとく見える。つぎに内向、外向兩圖形に反對斜線を附加し、内向圖形の内向きの斜線と外向圖形の外向きの斜線とを太くすれば、いづれも斜線の長さは同じであるが、その太さによつて主線の長さが違つて見える。この場合、同じ太さの斜線では注意の場を規定する明瞭性の知覺を一定に保持することがむずかしいが、その太さを変えて見ると、それによつて内容の明瞭性が十分に知覺されるから、これにより内容の明瞭性が形態の知覺に及ぼす關係が確實に意識される。かゝる定性的な考察からも城戸氏は主線の長さは斜線の方に倚向する

という事実を確かめ、M—L. 錯視の正體は簡単に形態知覚における内容相互の倚向性によつて説明できると述べている。氏の所説における難點は、Adhesion の概念が明瞭でないことである。M—L. 錯視を單にAdhesion という名稱で言い換えているに過ぎない觀がある。また、何故 Adhesion がおこるかも説明していない。

(ロ) 過去經驗。1) ウェルナー (Werner) は、幾何學的錯視圖形の説明に、かれのいわゆる構造法則 (Strukturgesetz) を適用しようと試みた。⁴³⁾ かれの構造法則からいへば、M—L. 圖形は、部分がおのおのの孤立している分節的な形に對して、ある部分が他の部分に從屬させられている非分節的な形である。しかし、かゝる構造には人格的態度 (Persönlich Einstellung) が影響を及ぼしている。たとえば、かつては非集中的に知覺された形態が、他の場合には集中的に理解されるのは人格的態度が働いていると考えられるからである。ウェルナーによれば人格的態度とは精神の傾向である。形の決定は、つねにかつて構造に向けられた諸性質のはつきりした印銘 (Ausprägung) の意味から生ずるものである。しかも、かゝる特質は概念形成の場合におけると同様、心的なるものの傾向であると考えられる。また、從來の錯視の説明原理であるいわゆる同化、對比などは究極的には、形成傾向にしたがう認識作用の統一的努力の異なる表現にすぎないことになる。ウェルナーは、M—L. 錯視を「非分節的圖形内における同化の作用」の中で取扱ひ、つぎのような説明をしている。この圖形の特徴は内向圖形の收縮に對し、外向圖形の顯著な擴がりが見られることである。それぞれの圖形の内部における主線は、收縮と擴がりという優勢な全體的特質に潤色され、それに人格的態度が作用して、全體の大きさへの同化を一層強め、内向圖形内の主線は短かく、外向圖形内の主線は大きく見えることになる。2) 矢田部教授は、最近の著述において、M—L. 錯視の説明に觸れ、本川教授の説明を批判したのち、つぎのように述べている。すなわち、元來、長さなどというものは知覺の全體的印象から抽出されるもので、日常生活ではそれだけを問題にするような場合はほとんど起らない。むしろ枝が突き出した木を抱えて門をくぐろうとするときは、枝が内に曲つた木を運ぶ場合に比してその大きさに留意しなければならぬということが重大である。われわれの知覺がそういう行動的枠組みの上に成立することを考えた方が、多くの場合錯視の本質に接近しやすいように思われる。⁴⁴⁾ この敘述からも知られるように、この場合の行動的枠組みにとつては過去經驗が重要になると思われる。なお、ウェルナーの人格的態度の作用においても、構造に向けら

れたかつての印銘が主になるものと考えられるので、ここで「過去經驗」としてまとめて述べた次第である。

IV

學 說

今までは、M—L. 錯視に關して試みられた實驗事實を、客觀的條件の分析、反覆の條件、主體的條件の研究に分けて述べてみた。こゝでは、すでに觸れたことと重複するところもあるが、M—L. 錯視の説明に關する學說をまとめて述べてみたい。ところで、じゅうらい、M—L. 錯視に對してなされた説明は極めて多い。例えば、ティツェナーは、かれの古い著書の中に、その當時まで現われた主要學說として、つぎのようなものを挙げている。⁴⁵⁾ すなわち、Brentano の鋭角過大視説、Auerbach の間接視説、Müller-Lyer の含流説、Delboeuf の注視點牽引説、Thiery の透視圖説、Wundt の眼球運動説、Einteoven の散亂像説、Laska の不連續接合説、Heymans の運動對比説、Lipps の感情移入説、Jastrow の相對性説などの學說である。またその後、今日までの有名な研究者としては、Ebbinghaus, Kiesow, Smith, Benussi, Pieron, Judd, B. Jaensch, Witasek, W. Köhler, Klemm, G. E. Müller, P. Schwirz, Fröhlich, 城戸, 小保内, 速見, 宮, 盛永などがあげられる。この他にも有名な研究者は極めて多く、またその所説も枚舉にいとまない程である。ところで、こゝでは、それらの諸説を一一批評することはやめて、すで述べた實驗事實と關連のあるものを中心にして、諸學説をつぎに述べるように三つに分けて論ずることとする。

(1) 生理的説明。これには、錯視の原因を末梢感覺器官そのものに歸して説明しようとするものと、末梢感覺器官から生ずる感覺に原因を歸そうとするものとがある。その昔、アイントウフェン (Eitthoven) は、M—L. 錯視は圖形の兩端が網膜の周邊部において散亂像を結ぶために生ずるものであると説明した。⁴⁶⁾

また、アウエルバッハ (Auerbach) は、同距離にある三點に楔形の斜線を附加すれば、錯視は強くあらわれ、斜線を普通の線分とし、その代り、三點を小さい平圓板にすれば、錯視は弱くなることから錯視をおこす條件は間接視であると述べた。⁴⁷⁾ ヴント (Wundt) やエビングハウス、ハイマンズなどは、この錯視は眼の運動感覺と關係があると述べ、ヴントは、この錯視は外向、内向兩圖形をそれぞれ觀察するときの眼の自由な運動と阻止する。運動に依るものと説明した。また、はじめて、この錯視を量的に測定することにより、M—L. 錯視の研究

に一エボックを劃したハイマンズでさえ、その説明にあつては、運動對比説のようなものを持ち出している。⁴⁸⁾ かれによれば、この錯視はつぎのように説明される。すなわち、眼が主線の一方の端から動き始める時は、その端にある斜線は直接に見られることになる。直接視される斜線は錯視効果を生み、間接視される斜線は、その錯視効果を打ち消すように働く、しかも錯視が最大値を示すのは、斜線が短かい時には、直接視される斜線が圖形の知覺により影響を與え、これに反し、斜線が長くなれば、間接視される斜線がより大きい影響を與えるようになるためである。これらの諸説は、いずれも單に歴史的意味をもつてにすぎないが、當時の事情をうかがうものとして擧げて見たしたいである。しかし、多くの生理學者は、今日に至るまで、この錯視は末梢生理的には説明されないものと信じている。最近になつて、本川教授はこの種の錯視は末梢生理的に説明されうること主張した。⁴⁹⁾ 氏は、電氣刺激によつて光の感覺をひきおこすという新實驗法により、M—L 圖形の翼の中心線に沿つての誘導（感應）の勾配を測定してみた。その結果、角の内側の方が外側よりも誘導（感應）が強く、また、勾配は決して一様ではなく、途中で顯著な階段をつくつてることが明かにされた。氏によれば、圖形の眞の縁で勾配が急峻であるのは當然であるが、縁の存在しないところにかくも顯著な急勾配が見られることは、錯視と何らかのつながりがあるためで、第2の急勾配に相當するところに何か意識的な線または輪郭を感じ、そのために縁分を長く判斷するのであらうと言う。この考えはまた、第2の勾配がさほど急峻でないような状態では、錯視の量も減少するという事實によつて裏付けられる。氏の言う誘導は網膜内でおこると考えられているから、したがつて M—L 錯視は、まつたく末梢生理的に説明されうることになる。しかし、これにはいくつかの疑念が伴うようである。まず、網膜は發生學的には、もともと大脳の分店であると考えられるから、網膜にひきおこされた諸過程が、そこだけに止まるものであるかどうかとも疑問であるし、また、誘導の第2の急勾配に相當するところで錯視がおこるとしても、意識現象が、かゝるあらわれにそのまゝ對應を示しているかどうかとも疑問とされるであらう。さらにもつと根本的なことは、別種の實驗法によつて測定した小保内、岩原らの結果では、かゝる第2の急勾配が見出されなかつたことである。⁵⁰⁾ 要するにこの學説には、同一の方法によるさらに多くの追試が必要と考えられる。

(2) 中樞的、心理的説明。これらの諸説は、錯視の原因を高等神經中樞におこる心的過程に求めようとするも

のである。シューマン (Schumann) の判斷錯誤説などはその適例である。⁵¹⁾ また錯視の成立する場所を限りはしないが、ミュラー・リヤーの合流説やレーウィスの合流—對比説などは、やはり一種の中樞的な説明と考えられうるであらう。ミュラー・リヤーは、すでに述べたごとく、第4圖に示す圖形を M—L 錯視の極根圖形と考え、これは對比錯視圖形とはまつたく類を異にすることを強調し、M—L 錯視は、圖形の部分知覺に無意識的に圖形全體の知覺が影響を及ぼすために起るものであると説明した。⁵²⁾ すなわち、圖形全體として外向圖形は内向圖形より大きいから、おのおのの主線は、それぞれの全體圖形の大きさに合流されて、一方は長く、他方は短かく見えるのである。その後、合流説は暗々裏に今日まで影響を及ぼして、ボーリング (Boring) の概論に見られる M—L 錯視の説明の仕方も合流説の立場に立つたものである。⁵³⁾ しかし、合流説は、ハイマンズの極大の法則に當面すれば、簡単に蹉跌するし、また、柳澤氏の反對錯視現象なども説明しえないことは明かである。レーウィスは、外向圖形とその極限圖形であるいわゆる對比圖形との錯視曲線とが著しい類似性を示すという實驗結果から、兩錯視の同一性を強調し、M—L 錯視は、合流効果のごとき單一の要因によつておこるものではなく、合流効果と對比効果との互に打ち消し合う作用によつて起るものであると主張した。⁵⁴⁾ かれによれば、この説明原理により、極大の法則も矛盾なく説明しうると言う。まず、斜線が短かい場合には、主線の大きさは、圖形全體の大きさに混同されて長く見える。これは合流効果が勢力を占めているためである。斜線が長くなれば、主線の大きさと圖形全體の大きさとの差異が増大し、前とは逆に對比効果が勢をえて来て、主線が圖形全體に混同されることを妨げる。さらに部分の大きさと全體の大きさとの差が大きくなれば、主線そのものだけが獨立して見られるようになる。しかも合流効果と對比効果とは圖形全體と主線との相對的大きさによつて決定されるもので、主線と圖形の殘部との相對的大きさによつてきめられるものではない。レーウィスの説明は、極大の法則を M—L 錯視の根本的な特質と考え、これを説明するためになされたものである。それゆゑ、M—L 錯視に見られる他の特質、例えば柳澤氏の反對錯視現象などに局面すれば挫折せざるをえないであらう。ベマッソンの所説はすでに述べたごとく、對象と主體とを截然と切り離し、形態は主體のはたらきによつて形成されることを明かにしたものである。それゆゑ、かれの説明は中樞的と言うよりは、むしろ、いわゆる純心理的であると言ふべきであらう。その意味では、城戸教授や、ウェ

ルナー、矢田部教授などの説明もやはり純心理的なものである。しかし、一層、純粹に心理的な説明のテクニカルなものとしては、リップス (Lipps) の感情移入説をあげることができる。⁵⁵⁾ リップスに従えば、われわれは見えの空間的形式に、われわれ自身の内部に認識される想像力、活動、努力を移入し、それらのある程度まで生き活きとさせている。M.—L. 圖形について見れば、主線の両末端の内へ進む活動は、外向圖形においては、外向きの翼によつて限られ、かえつて反對の方向へ逆轉せられる。内向圖形においては、内向きの翼の活動によつて、内へ進む活動は強められる。それゆえ、内向圖形は翼のために押し狭められ、外向圖形は押し擴げられ、言わば兩方へ引き延ばされるように見える。ところでリップスによれば、空間的複合體の一部に一定の活動があれば、それと共にこの活動を受け、あるいはそれに抵抗して向う反對活動があると考えられる。それゆえ、M.—L. 圖形においては、一方、いわゆる燕圓形に見られるごとく、内向圖形は内から外へ、すなわち、圖形の兩端へ向つて押し擴がろうとするように見え、これに反し、外向圖形は外方へ引張ろうとする活動に抗して内に引きしめようとするようにも見える。

(3) 心理—生理説。この立場での説明は、廣く言えば、精神—生理平行説の立場に立つているものである。ここではケーラーの理論と速見、宮兩氏の學説および小保内教授の感應理論について述べてみる。前述の本川教授の説は末梢生理學的な表現をとつてゐるが、心理學者から見れば、むしろこゝにあげる心理—生理説に屬するものである。小保内教授の立場は、知覺現象を心理—生理的なものとして取扱ふことが事實としてもまた方法論的にも最も妥當であると考えられるものである。氏は M.—L. 錯視と同化對比錯視との一致を證明し、それによつて M.—L. 錯視の本質を究明しようと試みた。はじめに M.—L. 錯視が幾何學的に見て、同化對比錯視と同一種類の錯視であることを論證し、ついで極限圖形の錯視量の變化に關する考察からこの事實を確かめたことはすでに述べた。ここでは錯視圖形の大きさと錯視量との關係から兩錯視が同一法則に支配されている事實を確かめた實驗についてだけ述べて見る。⁵⁶⁾ 實驗には線の數が2本3本、4本の3種類の分割錯視圖形が用いられた。いま相對錯視量をグラフで表わした實驗結果について見れば、圖形が小さい場合にはこれが極めて大きいが、圖形の増大に伴い急に減少し、圖形がある大きさに達すると、相對錯視量の値はほぼコンスタントに留る。この實驗結果を、すでに述べたこれと同様の實驗條件によつて確かめられた M.—L. 圖形の錯視曲線に比較すれば、錯

視量の變化に關して、兩者の間にまつたく同一の規則性の存することが明白にされた。なお、筆者も M.—L. 錯視と同化對比錯視とが同種のものであることを證明しようと試み、M.—L. 圖形および同心圓同化對比圖形において線の幅を變化させることにより生ずる錯視量の變化を比較検討してみた。その結果、兩錯視圖形の何れの場合でも線の幅の量的變化に伴い、錯視量に規則的變化がおこること。兩錯視の錯視曲線は著しく類似していることなどを確かめた。⁵⁷⁾ そこで小保内教授は以上の諸事實から、M.—L. 錯視と分割錯視、さらにこれと同一原因からおこる同化對比錯視とは同一種類の錯視であるとし、これらはいずれも感應 (生理的感應) に歸着すると主張する。ミュラー・リヤー錯視の内向圖形が過小視されるのは影響部分 (斜線) が被影響部分 (主線) に接近してゐて、感應効果が強いためであり、また、斜線の大きさの増大に伴つて過小視傾向があらわれるのは同様に感應効果が強くなるためである。感應理論によれば感應効果が強い場合には過小視が、弱い場合には過大視がおこると説かれる。外向圖形の斜線が傾かいゝとき過大視となるのは、斜線による感應効果が弱いためである。速見、宮兩氏は、ケーラーの構想にもとづく視覚セクトル内部の過程における電氣エネルギー密度の假説により、錯視の生因を理論的に考察した。⁵⁸⁾ 兩氏は視覺に與えられるのはすべて、つねに形と地との複雑な組合せとして現われるから長さの目測が視覚セクトル内部の過程に依存する限り、形と地との機能的相違が何らかの仕方で見測に影響しているものと考え、この假定を確かめる實驗を試みた。まず、菱形、橢圓、圓、鉤形などの形の内徑 (30 mm) がこれと同長の點間の距離と比較され、また、地を中に挟む單一な形の間の間隔 (30 mm) がこれと同長の點間の距離と比較された。その結果、單一の形内部の距離は過小視され、單一の形の間の距離は過大視されることが確かめられた。兩氏は、この形—地に見られる特質をもとにして M.—L. 錯視を考察した。兩氏によれば、内向圖形は、二つの圖形が相並んで單一の形を形成し、その内部が形の内部となつてゐるものである。外向圖形も二つの圖形の組合せであるが、二つのおのおのの形を形成し、二つの間の空間は形をなさず地となつてゐると考えられる。そうすると形は地にくらべて過小視されるという前述の原理により内向圖形の距離は過小視され、中間に地を挟む外向圖形の距離は過大視されることになる。要するにこの説は、圓とか三角形というような圖形の内部は過小視され、その外部あるいは二つの圖形間の距離は過大視されると言う原理によるものである。しかし、この事實に對しては、盛永教授により同一圖形

内においても部分により見えの長さは異なるというような反證があげられているし、⁵⁹⁾ 圖形の内部が過小視されるということも 條件分析が足りないように思われる。

ケーラーの學説は圖形殘效の説明に關連した Satiati-on の假定によつて説くことは前述した通りである。しかし Satiation 説は、圖形殘效を説くこと自體にも種々の難點を包蔵している現状なので、これによつて M.—L. 錯視を説くことも道なお遠しの觀がある。事實、M.—L. 錯視に關してかれの説くところを読むと多くの疑點が生ずるのである。しかしそれらをこゝに詳述することは時間が許さないのて別の機會にゆずることにする。

以上、M.—L. 錯視の説明に關する學説をまとめて述べて見たが、その多くの學説は、圖形の單なる特殊條件の説明で満足していたり、あるいはより包括的な一般原理を持ち出しても、具體的な特殊條件を顧慮しないため、恣意的な説明におちいつていることが理解されるであろう。したがつて今日の心理學に關する著述を見ても、この錯視に對しては明快な説明がなされず、合流説や合流對比説に類する説明が今だに用いられている状態である。これはボーリングの言うごとく、根本的にはこの種の錯視は、空間知覺の一般問題として取り上げられることがきわめて少なかつたことに基づくものである。それゆゑ、錯視現象を知覺一般に通有の法則により包括的に説明しようと努力している心理—生理説の立場に立つ學説が、今後のこの錯視の究明に最も有望な鍵をにぎつていように思われる。たゞし、この立場での研究は、今後、特殊條件の規定を受ける場合、かゝる一般原理がいかにして具體化されるかという點に一層の努力を拂わねばならぬであろう。

附記。最後にこの論文を結ぶにあたり、つねに御懇篤なる御指導の勞を惜しまれなかつた恩師小保内教授に厚く感謝の意を表したいと思う。

文 献

- 1) Stevens, S.S.: Handbook of Experimental Psychology. 1951, 895.
- 2) Ebbinghaus, H.: Grundzüge der Psychologie. 1913, 60~62
- 3) Müller-Lyer, F.C.: Optische Urteilstäuschungen. *Archer für physiol. Supple.* 188, 263.
- 4) 小保内虎夫: 感應理論の研究 (第6報告) — ミュラー・リエル錯視の研究 —. 1935, 心理學研究, 10, 205.
- 5) 速見沢, 宮孝一: ミュラー・リエル圖形における形態把握. 1937, 心理學研究, 12, 525.
- 6) Brentano, F.: Übere in optisches Paradoxon. *Zeitschr. f. Psychol.* 1892, 3, 349~358.
- 7) Brentano, F.: Über ein optisches Paradoxon. *Zeitschr. f. Psychol.* 1893, 5, 61~82.
- 8) Brentano, F.: Über ein optisches Paradoxon. *Zeit-chr. f. Psychol.* 1894, 6, 1~7.
- 9) Auerbach, F.: Erklärung der Brentanoschen Optischen Täuschung. *Zeitschr. f. Psychol.* 1894, 7, 152~160.
- 10) Heymans, G.: Quantative Untersuchungen Über das "Optische Paradoxon" *Zeitschr. f. Psychol.* 1896, 9, 221~255.
- 11) Heymans, G.: a. a. o. s. 226~227.
- 12) Lewis, E. O.: Confluxion and Contrast effects in the Müller-Lyer illusion. *The Brit. Jour. of Psychol.* 1909, 3, 21~41.
- 13) Lewis, E. O.: *ibid.* 32.
- 14) 城戸幡太郎: 知覺における形態の表象と關係の判斷. 心理學研究, 1927, 2, 374~375.
- 15) Heymans, G.: a. a. o. s. 227~233.
- 16) Lewis, E. O.: *ibid.* 30~31.
- 17) Lewis, E. O.: *ibid.* 34.
- 18) 城戸幡太郎: 前掲論文. 375~376
- 19) 速見, 宮: 前掲論文. 537.
- 20) 城戸幡太郎: 前掲論文. 377~378
- 21) Lewis, E. O.: *ibid.* 28.
- 22) Kiesow, F.: Über einige geometrisch-optische Täuschungen. *Arch. f. d. gesam. Psychol.* 1906, 6, 289~305.
- 23) 小保内虎夫: 前掲論文. 210~214.
- 24) Benussi, V.: Experimentelles Über Vorstellungs-inadäquatheit. *Zeitschr. f. Psychol.* 1906, 42, 48.
- 25) 城戸幡太郎: 前掲論文. 377.
- 26) 速見, 宮: 前掲論文. 537.
- 27) Heymans, G.: a. a. o. s. 233.
- 28) Benussi, V.: a. a. o. s. 53.
- 29) 城戸幡太郎: 前掲論文. 380.
- 30) 小保内虎夫: 前掲論文. 216.
- 31) Heymans, G.: a. a. o. s. 238~245.
- 32) 井原正男, 城戸幡太郎: 形態知覺の時間構造—表記の心理學(Ⅱ)—. 心理學研究, 1934, 9, 430.
- 33) 柳澤昇: ミュラー・リエル圖形における反對錯視現象(一). 心理學研究, 1939, 14, 321~326.
- 34) 盛永四郎, ミュラー・リエル錯視とその説明に關する考察二三. 心理學研究, 1941, 16, 26~39.
- 35) Judd, C. H.: Practice and its Effects on the perception of illusion. *psychol. Rev.* 1902, 9, 27~39

- 36) Judd, C. H. : The Müller-Lyer, illusion. *Psychol. Rev. Mon. Suppl.*, 1905, 7, 67~70.
- 37) Lewis, E. O. : The effect. of practice on the perception of the Müller-Lyer illusion. *Brit. Jour. of Psychol.* 1908, 2, 294~306.
- 38) Seashore, C. E., et al. : The effects of practice on normal illusions. *Psychol. Rev. Mon. Suppl.*, 1908, 9, 103~148.
- 39) Köhler, W. and Fishback, J. : The Destruction of the Müller-Lyer illusion in Repeated Trials : 1. An Examination of two theories. *Jour. of Exper. Psychol.*, 1950, 40, 226~281.
- 40) 東洋：ミュラー・リエル錯視に於ける経験の効果(第2報). 心理學研究, 1951, 21, 日本心理學會第15回大會講演抄録.
- 41) Benussi, V. : Zur psychologie des Gestalterfassen. In : Meinongs Untersuchungen Zur Gegenstandstheorie und psychologie, 1904, 303.
- 42) 城戸幡太郎：前掲論文. 371~373.
- 43) Werner, H. : 1. Strukturgesetz u. deren Auswirkung in den sogenannten geometrisch-optischen Täuschungen. *Zeitschr. f. Psychol.* 1924, 19, 248~264.
- 44) 矢田部達郎：心理學序説. 1950, 203.
- 45) Titchner, : Experimental Psychology. 1901, Vol. 1, part II. 321~328.
- 46) Einthoven, W. : Eine einfache Physiologische Erklärung für verschiedene geometrische-optische Täuschungen. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, 1898, 71, 1.
- 47) Auerbach, F. : a. a. o. s. 153~156.
- 48) Heymans, G. : a. a. o. s. 248.
- 49) 本川弘一：感覺の生理學的基礎. 科學, 1948, 18, 526~537.
- 50) 小保内虎夫, 岩原信九郎, 能美陽一：光覺閾法による感應效果の測定, 感應理論の研究(26). 心理學研究, 1950, 20, No. 4, 日本心理學會第15回大會講演抄録.
- 51) Schumann, F. : Beiträge Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. 1902, *Zeitschr. f. Psychol.*, 30, 286~290.
- 52) Müller-Lyer, F. C. : Zur Lehre von den optischen Täuschungen. Über Kontrast und Konfluxion. *Zeitschr. f. Psychol.*, 1896, 1~16, und 10, 421.
- 53) Boring, E. G. et al. : Introduction to Psychology 1939, 465~466.
- 54) Lewis, E. O. : *ibid.* P. 38.
- 55) Lipps, th. : Die geometrisch-optischen Täuschungen. *Zeitschr. f. Psychol.*, 1896, 12, 39 u. 275
Zu Franz Brentanos "Über ein optisches Paradoxon". *Zeitschr. f. Psychol.*, 1892, 3, 498~504.
心理學原論(大脇義一譯, 岩波書店, 173~180.)
- 56) 小保内虎夫：前掲論文, 214.
- 57) 小保内虎夫, 島田一男：ミュラー・リエル錯視と感應效果. 感應理論の研究(27). 心理學研究, 1950, No. 4, 日本心理學會第13回大會講演抄録.
- 58) 速見, 宮：前掲論文. 540~548.
- 59) 盛永四郎：前掲論文. 38

—1952. 3. 15. 受稿—