

幾何学的錯視現象と研究の枠組み (5)

—錯視の合理的分類—

田 中 平 八

1. はじめに

数多ある錯視理論の立場の違いを超えて、全ての錯視研究がほぼ一致して目指している目標のひとつに、錯視の合理的分類がある。本論では、この問題を検証することを目的とする。

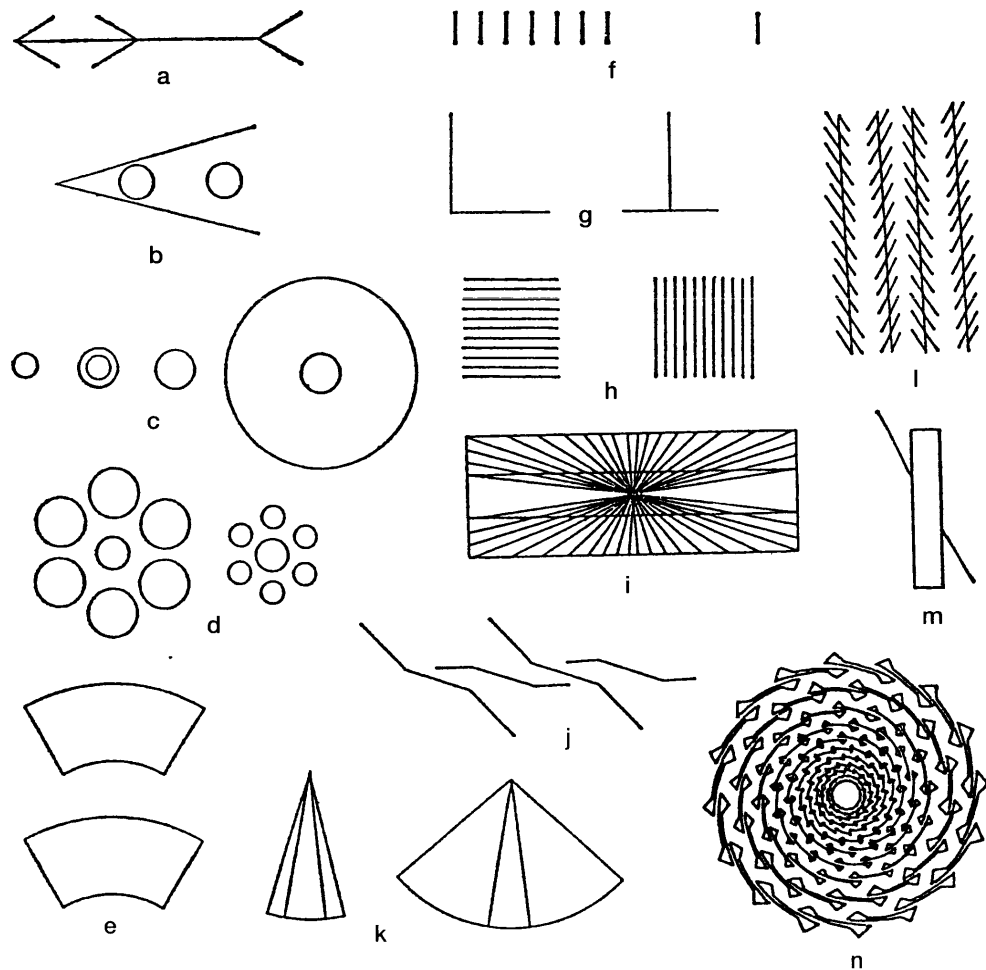
学問や研究は「分類」に始まると言われることがあるが、これは幾何学的錯視の場合にもそのままあてはまる。各錯視図形で生じる錯視効果について、一定の基準をもって整理・分類しておけば、記述・検索等、なにかにつけ便利である。しかし、錯視の分類を志すには、もっと積極的な意義・目的がある。分類というのは、なんらかの特徴に関して、似ているもの同士を、そうでないものと区別することである。だから、分類がひとつなされたというのは、それ自体、新しい知識が錯視研究に加えられたことを意味する。また、分類のための基準を見出す作業は、錯視の本質的特徴を探究することと同じである。さらに、分類基準が、ある程度合理的であるならば、まだ定量的検討がなされていない錯視についても、事前に一応の予測をたてることができ、研究を推進する上での目安となる。これまで何度も繰り返し述べてきたように、今日では、錯視研究は空間知覚との関連の上で行われるようになってきている。そして、空間知覚全体の解明を目指して、援け援けられという一体的な進展が当然のことと考えられてきている。これを逆に言えば、錯視の世界の議論だけで、錯視の全容を説明しつくしてしまうような錯視理論が出現する可能性は、ほとんどあり得なくなってきたことを示している。このような現状で、錯視研究者が内部努力として行える最も生産的な作業のひとつは、錯視に対する合理的分類の試みであろう。それは、もちろんこれまで進められてきたことであるが、空間知覚の知見や、多変量の分類法の考え方を取り入れた、幅広い多元的な分類基準および構造となる必要性がある。本論文では、これまでに試みられた全般的な分類の例についての展望と検討を試みる。

2. 錯視のおおまかな分類

Coren & Girgus (1978) によれば、分類の試みには、大きくみて2つの流れがあるという。ひとつは、錯視の歪み(物理的布置と知覚現象の差)そのものを研究しようとする立場で、もうひとつは、歪みを生み出す機制の方に注目しようとする立場である。ここで紹介する分類法は、前者の立場に近いものがほとんどである。しかし、同化・対比の機制を分類基準に採るものもあり、これは後者の立場にあたるであろうから、いつもきれいに2分法が適用できるというわけでもないようである。まず、代表的かつ正統的と思われる分類の例を列挙する。これらは相互に比較対照が可能な内容となっている。なお、以下の分類の紹介は、原文のままではない。理解をすすめるため、順序を入れ換え、説明を補充し、かつ錯視の名前は当論文の用例に統一してある。しかし、本質的な変更を行ってはいない。なお、主要な錯視の基本的な図形については、図1および図2に示されている。

【小笠原(1957)の分類】 (a) 方向の錯視。線の方向が附加図形のために偏って見える現

象。Zöllner錯視、Wundt錯視、Hering錯視、Poggendorff錯視、Höfler錯視など。(b) 同化錯視。大きさや方向が近接図形に同化される現象。同心円錯視、Sander錯視、Müller-Lyer錯視など。(c) 対比錯視。大なる図形または小なる図形が隣接することによって過小視または過大視の生じる現象。Wundt角度対比錯視、Ebbinghaus円対比錯視。(d) 分割距離錯視。長さまたは広がり数個に分割されると過大視される現象。Oppel-Kundt錯視、Helmholtzの正方形。(e) 視野の位置による錯視。視野の上半の過大視、水平垂直錯視、Helmholtzのチェス盤など。(f) 輪郭線の錯視。弦の有無による円弧のみえ方の差異。(g) 遠近法錯視。遠近を示唆する図形の存在によって生じる角度や大きさの錯視。Ponzo円筒図形など。(h) 特殊な形とその空間的配置による錯視。Jastrow錯視、Ponzo錯視など。

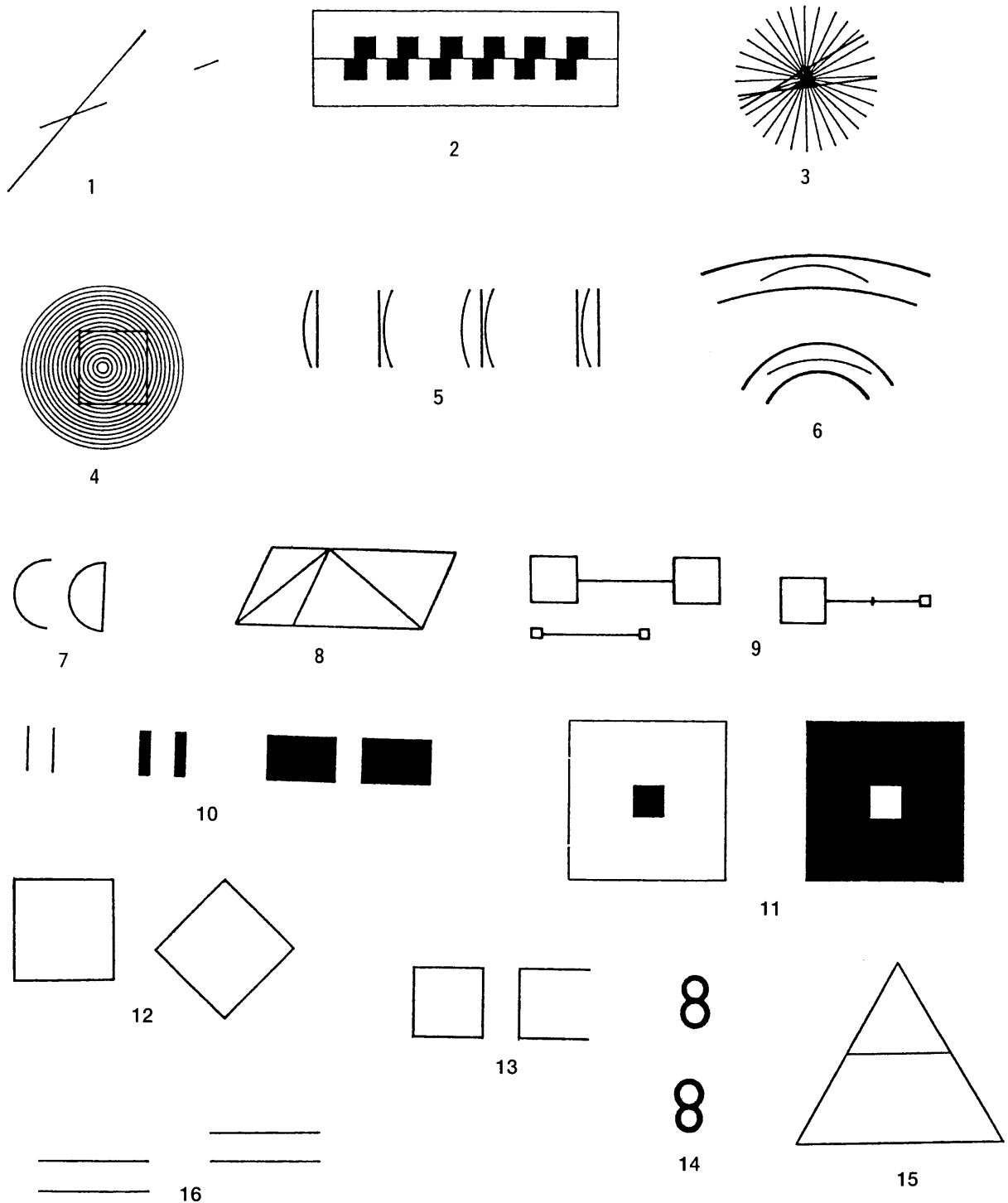


a Müller-Lyer錯視, b Ponzo錯視, c Delboeuf錯視, d Ebbinghaus-Titchner錯視, e Jastrow錯視, f Oppel-Kundt錯視, g 水平垂直錯視, h Helmholtz錯視, i Hering錯視, j Lipps錯視, k Wundt錯視, l Zöllner錯視, m Poggendorff錯視, n Fraser錯視

図1. 幾何学的錯視の例I

【盛永 (1964) の分類】 (a) 鋭角過大視および鈍角過小視。線が他の線と交わるとその方向がずれて見える。Zöllner錯視、Poggendorff錯視。(b) 同化錯視。ものの大きさや方向はそれと僅かに違った大きさや方向が近くにあるときはそれと似てあらわれる。同心円錯視。(c) 対比錯視。同じ大きさのものがそれより大きなものの中にあるときは、それより小さなものの中にあるときよりも小さく見える。Ebbinghaus円対比錯視。(d) 分割された空間は分割されない空間より小さく見える。分割距離錯視。(e) 見る人の身体に対する関係によって生じるもの。水平垂直錯視、月の錯視。(f) 閉じた空間は開いた空間より小さく見える。(g) 光滲の錯視。明るい色

の面積は暗い色の面積より大きく見える。(h) その他複雑なもの。Sander錯視、Jastrow錯視など。



1. Ebbinghaus角度錯視 2. Münsterberg錯視 3. Hölfer錯視 4. Orbison錯視
 5. Gibson彎曲対比錯視 6. Hölfer彎曲対比錯視 7. 無名 8. Sander錯視
 9. Baldwin錯視 10. 無名 11. 光滲の錯視 12. Schumanの正方形 13. 無名
 14. 空間情報過大視の錯視 15. 無名 16. Loeb錯視

図2. 幾何学的錯視の例Ⅱ

【大山 (1970) の分類】 (a) 鋭角を過大視し、鈍角を過小視するという一般的な傾向を仮定すると説明できる錯視。Zöllner錯視、Hering錯視、Poggendorff錯視。(b) 周囲の図形部分の性質 (例えば大きさなど) に同化したとして説明できる錯視。Müller-Lyer錯視、同心円錯視、

Sander錯視、Lipps錯視。(c) 周囲の図形部分との対比が生じるとして説明できる錯視。Ponzo錯視、Ebbinghaus円対比錯視、Jastrow錯視。(d) 分割距離の過大視傾向を仮定することによって説明できる錯視。Helmholtzの正方形。

【今井（1969a,1981,1982b,1984）の分類】 (a) 角度・方向錯視。線分の方が附加図形によってかたよってみられる現象。ふつう鋭角は過大視されることが多いが、特殊な条件では鋭角の過小視もみられる。Ebbinghaus角度錯視、Poggendorff錯視、Zöllner錯視、Lipps錯視、Münsterberg錯視、Fraser錯視；Wundt角度対比錯視。(b) 彎曲錯視。(b-1) 直線と直線または直線と曲線との交差布置図形による直線の彎曲錯視。Hering錯視、Wundt錯視、Hofler錯視など。(b-2) 直線と曲線または曲線と曲線との離間布置図形による直線の彎曲錯視図形および曲線の形の彎曲錯視。Gibson図形、Hofler彎曲対比錯視など。(c) 大きさ（長さ・距離・面積）の錯視。(c-1) 同心円錯視、Ebbinghaus円対比錯視。(c-2) Müller-Lyer錯視、Sander錯視、(c-3) 分割距離（Oppel-Kundt）錯視、水平垂直錯視、Helmholtzの正方形。(c-4) Jastrow錯視、Ponzo錯視。(c-5) Ponzo円筒図形。(図1.3-4)

【野口（1982）の分類】 (a) 角度・方向錯視。方向・傾きの変化が垂直・水平方向からの移動に関するもの。Zöllner錯視、Poggendorff錯視など。(b) 彎曲・歪曲錯視。形の変化が、直線から線の形がどれほどずれているかに関するもの。Hering錯視、Wundt錯視など。(c) 大きさの錯視。大きさの変化は距離の変化と一致する 경우가多いが、形をもった図形の大小の変化は2点間の距離の変化だけに帰せしめないことが多い。Ponzo錯視、同心円錯視、Ebbinghaus円対比錯視など。(d) 距離の錯視。距離の変化は、2点間あるいはその他の図と図の間の距離にみられる変化で、一方が他方よりどれだけ離れているかに関する変化である。Müller-Lyer錯視、分割距離（Oppel-Kundt）錯視など。

【Robinson（1972）の分類】 (a) 角度と方向の歪みに関する錯視。(a-1) Zöllner錯視、Orbison錯視。(a-2) Poggendorff錯視。(a-3) 単純な角度錯視。Ebbinghaus角度錯視、Lipps錯視など。(a-4) 方向の錯視。Fraser錯視、Münsterberg錯視など。(b)。(b-1) Müller-Lyer錯視。(b-2) Ponzo錯視。(b-3) 分割された線分における対比錯視。Wundt角度対比錯視、Baldwin錯視の一部など。(b-4) その他の線状対比錯視。Höfner彎曲対比錯視、Gibson図形、矩形の大きさと幅の差異など。(b-5) Delboef錯視とEbbinghaus円対比錯視。(b-6) 空虚距離と充実距離の錯視。Oppel-Kundt錯視、Helmholtzの正方形など。(b-7) 面積の見誤りの錯視。Jastrow錯視、Schumannの正方形など。(b-8) 月の錯視。(c) その他の錯視。(c-1) 水平垂直錯視。(c-2) 三角形の高さの二等分の錯視。(c-3) 閉じてない図形の錯視。(c-4) 円弧の長さと曲率の差異。(c-5) Loeb錯視。(c-5) 上半分の過大視。

【Coren & Girgus（1978）の分類】 (a) 方向・位置・形の錯視。(a-1) 方向と位置の錯視。Zöllner錯視、Poggendorff錯視、Fraser錯視の一部、Münsterberg錯視、Rod-Frame錯視、Lipps錯視など。(a-2) 形の錯視。Wundt錯視、Hering錯視、Herringbone錯視、Orbison錯視、Fraser錯視の一部（同心円型）など。(a-3) その他の雑多な錯視。円弧の長さと曲率の差異、上半分の過大視。(b) 大きさの錯視。(b-1) 線の長さの錯視。Oppel-Kundt錯視、水平垂直錯視、Müller-

Lyer錯視、Baldwin錯視、Ponzo錯視など。(b-2) 線の長さについてのその他雑多な錯視。Sander錯視、開いた図形は閉じた図形より過大視されるなど。(b-3) 面積の錯視。同心円錯視、Jastrow錯視、光滲の錯視など。(b-4) 月の錯視。

以上、内外の代表的な錯視研究者の分類例を挙げた。ここから、何を読み取ればよいであろうか。その前に、厄介な問題がひとつある。こうした分類案には、“便宜上の”とか“大まかな”とか“おおよその”とか、必ずあたりに留保条件がついているのである。このことばの意味を、どの程度に解釈したらよいものであろうか。今井(1972)は、ある特定の分類例に対する批評を行ったとき、その注釈部分で、“自身の体系による幾何学的錯視についての機能的分類の試案の提出である”とは到底認められず、“あくまでも、複雑多様な錯視を大掴みに一応整理する目的で余り厳格な態度をとらず、多少の矛盾は百も承知の上、敢えて分類の1例を掲げたと解される(p.80)”，と述べている。この認識は、今井当人の分類案も含めて、上に列挙した全ての分類にそのままあてはまるものと考えられる。

こうした観点を了承した上で、全体をながめてみると、例えば、「角度・方向の錯視」という錯視群(グループあるいはクラスター)の存在を認めていることでは一致がみられる。その内、群をなすことの共通事由として、鋭角過大視現象を挙げているのが、盛永(1964)と大山(1970)である。鋭角過大視の傾向は、確かに角度・方向・傾きの錯視群に共通する基本的性格であり、この種の錯視が共通の機制のもとにあることを示唆するものとなっている。しかし、仔細な点まで考慮に入れるときには、“鋭角過大視”を絶対条件とみなすことは必ずしも正しいとはいえない。それは、この群の代表的メンバーであるZöllner錯視では、全体的には鋭角の過大視(正錯視)がみられるが、ごく鋭角のときには、逆に過小視(逆錯視)が生じるといったことがわかってきたからである(今井,1962)。この事実は、盛永自身、既に気づいていたようであるし、大山も、自身の実験結果で確認することになる(Oyama,1975;学会発表では、大山,1971b)。また、Poggendorff錯視が、角度・方向の錯視が一般的にあらわすそれ以上の特徴を合わせ持つことは、後述の通りである。

ここで、大山(1970)の分類を例にとって、厳密さという点から検討してみると、即座に次のような問題を指摘できる。(a)については上で触れた。(b)については、Lipps錯視が、方向の属性に関する錯視であるのにも関わらず、珍しく同化錯視群(b)に所属するという、Lipps自身やMetzgerの通説に対し、今井(1963b,1964a)は、外の多くの角度・方向の錯視群(a)と同様の機制に従うことを実証している。(c)でいえば、Ponzo錯視およびJastrow錯視が、周囲の図形部分との対比という要因だけで起こるということはなく(和田,1971;今井,1960)、実際には、対比の要因がどの程度関与しているかが検討の対照となっていることは、後述のごとくである。(d)についても難点をあげれば、分割された距離がいつも過大視されるとは限らない(例えば、小保内,1955)。距離を分割する成分がどういう性質のものなのか、また、距離を構成している刺激の性質がどんなものか、そのことこそが、分割された距離を過大視に向かわせるかどうかの分かれ目となっているのである。この問題も後述される。

同一群にクラス分けされた錯視の性質をみると、文字通り大同小異の状態である。このような“大同小異”は、分類作業にはつきものである。というより、大同を見出し、残る小異を押さえられたならば、その分類は成功しているといわなければならない。しかし、その解釈にあたっては、大同の性質だけを重視して、小異の部分を軽んじるようなことがあると、空間知覚過程の

解明という錯視研究の目標からいって問題となる。この点は、一般の類型論的分類の目指すところとはいささか異なっているかもしれない。筆者の知り得る限り錯視研究者のなかで分類に最も消極的な立場をとっていると思われるRobinson (1972) は、次のように述べている。“クラス分けという作業は、ひとつの分類学的実践ではあっても、そのこと自体、なんら説明を与えるものではない。考えを容易にする方向に材料を並べ換えることで、発見の過程に到る助けとなる可能性もあるかもしれないが、一方では、重要な類似点や相違点を不明瞭にさせかねないのである (p.20)。”一方、分類を積極的に推進させようという立場にある今井 (1972) も、全く同一の趣旨の意見を述べている。“余り厳密なことはいわず、多少の矛盾は無視してしまい、主要な傾向だけに注目するという程度での錯視の「大まかな分類」は、多様な混沌とした錯視現象をともかく整理して簡単な類型として理解するのには一応便利だといえるかもしれない。(中略)しかしながら、その分類にもしも重大な矛盾があるとするならば、その分類の利点は消滅し、単なるナンセンスどころか、かえって誤解誤用を招くというマイナスの効果さえも生ずることになる。(Pp.81-82)”つまり、大同だけではなく、小異にも均等に目配りがされた分類でなければ、分類する意味がないという見解が、分類行為に対する態度の違いを超えて、強調されているのである。粗雑な分類なら、かえって錯視研究の発展に与える実害の方が多いであろうから、実行しない方が良いという意見には、筆者も強く同意する。

つぎに、錯視の傾向を同化と対比という観点から分類するという考え方は旧くからみられ、今回引用した分類案のなかでは、小笠原 (1957)、盛永 (1964)、大山 (1970) が採用している。しかし、和田 (1968) は、「同化」と「対比」が分類の基準としては不適切であることを指摘している。同化・対比の概念の変遷には長い経過があり、領域によってその意味が異なる場合もあるが、知覚の領域における同化・対比に限ると、「同化」とは、大きさ、長さ、色相、明るさなど、ある次元において互いに異なる二つの (あるいはそれ以上の) 知覚体験が、その次元での差異を縮小して互いに似てくる現象であり、「対比」とは、その反対に差異を拡大・強調する現象であると説明される。ところが、こうした平易な意味での同化・対比の概念は、そのままでは説明概念にはなり得ないし、まして、このような粗雑な分類概念を単に説明概念に置き換えただけでは、それ以上の機制の究明は望めない、と和田 (1968) は批判する。その事由のひとつに、同じ現象が考え方によって同化とも対比ともみなし得るケースあることを挙げている。上の3組の分類案に側した実例を挙げると、小笠原 (1957) がはっきりと対比錯視群に分類しているWundt角度対比錯視 (図1k参照) では、中央の扇形が両脇の小さい扇形の影響を受けて大きく見えるのだと考えたら、確に対比ととれるが、中央の扇形が、より大きな扇形の内部に置かれたために大きく見えるのだとしたら、これは同化現象にあたる。上記のような同化・対比の概念の記述では、いずれとも決めることはできない。同じようなケースは、この錯視図形以外にも存在する。同化・対比の概念の多義性から生じる問題は他にも多いが、この指摘は実に明快である。また、現象の表面的な性質による分類に従えば、大山 (1970) の案のように、Lipps錯視を同化錯視と見なしたくなるが、これが錯視の機制からみて事実と反することは先に述べた通りである。同心円錯視とEbbinghaus円対比錯視は、それぞれに同化と対比の現象の好事例のように考えられ、事実そのように紹介される機会も多いけれど、見かけほど明確に分離できるわけではないことは、後述される。Wundt角度対比錯視について、和田 (1972) が、扇形の中心角の関数として錯視効果を調べた結果によれば、この錯視は、Ebbinghaus円対比錯視より、同心円の性格に近いとされた。したがって、もし無理にでも同化・対比というクラス分けをあてはめるならば、Wundt角

度対比錯視は、同化の錯視群に入れなければならないということである。同化・対比の概念の曖昧さの問題もさることながら、適切な条件分析実験を済まさずに表面的な解釈により錯視を分類することの危険性の方が大きいといわなければならない。

そこへいくと、野口（1982）の分類は、その基準が厳格かつ明快であるようにみえる。彼は、空間的变化の知覚特性、つまり、盛永のいわゆる“知覚のディメンジョンにおける移動”の違いによって、錯視を分類した。確かに、距離（間隔）、大きさ、方向（傾き）、形といった、どの属性の変化として錯視が測定されたかということは、いつも押さえておかなければならない最重要チェックポイントである。盛永の矛盾図形に代表されるように、同一刺激布置でありながら、課題として与えられる判断の属性の違いによって、互いに矛盾する傾向を示すものもある。求められて行うにしろ、自覚的に行うにしろ、錯視図形は、なんらかの属性において意識的に注目して「測定」を行ってこそ、「錯視」となり得るのである。知らず眺めるだけでは、錯視図形のほとんどは単なる線図形に過ぎず、図形内部より観察者に訴えるような内容はほとんどないのである。それでは、野口の分類によって、内部矛盾なくきちんと収まるかということ、やはり、これもそうはいかない。

野口の分類案では、Zöllner錯視は、傾き・方向の錯視群（a）を代表する錯視で、Hering錯視とWundt錯視は、彎曲・歪曲錯視群（b）を代表する錯視と考えられている。つまり、それぞれ異なるディメンジョンにおける変化であるから、別のクラスとみなされるわけである。しかし、最初からこうした基準を採用していない小笠原（1957）、盛永（1964）、大山（1970）では、双方の錯視は同一の錯視群に配属され、暗黙裡に共通の機制が想定されている。今井（1963a）は、交差角を順次変化させたZöllner錯視図形の要素分解的な図形について錯視量を求めていって、個々の実測値から数式的にHering錯視における彎曲度の予測値を算出し、その値と実測値とを照合するという手法を用いて、両錯視が共通の規定要因によって支配されていることを実証した。Zöllner錯視では、影響線分と直線の交差角は一定に保たれている。一方、Hering錯視やWundt錯視では、要素分解的にみると、影響線分と直線の交差角が順次変化していく刺激布置となっている。同一の原理（鋭角過大視を考えても良い）に従って、前者では、影響線分の配列が一定であるから、線分全体が一方へ傾いて見え、後者では、影響線分が直線を傾ける力は少しずつ違っているから、そのために彎曲を示す。各錯視に固有の些細な特徴は別として、双方の錯視群で主要な錯視生起要因は共通していることは、現在ではほとんど一般的認識となっているとあって良い。つぎに、野口案では、直線と曲線の組み合わせによるGibson図形は、Hering錯視とWundt錯視と一緒に錯視群に含まれる。彎曲度というディメンジョンに関係するからということである。しかし、前者が、脇に置かれた曲線の影響を受けて直線が彎曲して見える、あるいは、脇に置かれた直線のために曲線の彎曲度が変わって見える錯視であるのに対し、後者は、要素分解的には直線同士が交差するために生じる錯視であり、交差角の系列的变化と線としての連続性により彎曲して見える錯視である。それを、単に「彎曲」の属性に関して測定されているからというだけで、双方を同一の仲間と決定してしまうのはいかながなものであろうか。この点、今井の案では、彎曲錯視というカテゴリーをたててはいても、サブカテゴリーを置いて、別の錯視群に分離している。Robinsonの考え方は、Gibson図形やHöfler彎曲対比錯視を、角度と方向の錯視とは別のカテゴリーに隔離している。これらの見方が妥当かどうかは別にして、野口案における、先の分離のケースに比べて、後の合流のケースは、その判定基準が甘過ぎるあるいは形式的に過ぎるといふそしりを受けるのはやむを得ないであろう。

これ以上の批判を続けることは、本論の意図からはずれてくるので省略するが、他の分類案に対しても、逐一その矛盾点を挙げる事が可能である。では、代わりに筆者が妥当性の高い試案を用意できるかという点、遺憾ながらそういうこともない。これは、時期早々とか、力量・努力不足とか、そういった問題ではないのである。今回のような単純なかたちのグループ分けしか許されないときには、誰が錯視の分類を試みたとしても、多かれ少なかれ内部の整合性を欠く分類とならざるを得ないのである。いずれにしろ、こうした様式を採っているのは、“おおまかで便宜的な分類”の域を出ることはない。したがって、別途に厳密な分類の試みが必要とされるのである。しかし、厳密な分類を目指せば、次章、次々章で試みられるような、多元的な構造とならざるを得ない。それは、もはや、とてもではないがひとくちで言いあらわせるような内容ではなくってしまう。逆説的に言えば、だから、各種の錯視を簡単に紹介するために、“おおまかで便宜的な分類”が必要とされたわけである。なお、公刊されたものとしては、他に、Luckiesh (1922/1965)、Tolansky (1964)、Gregory (1966)、今井 (2000) などの分類の試みがある。それぞれに、独創的かつ奔放な内容である。特に今井 (2000) は、興味あるものとは思われるものの、当論文があついているような文脈には馴染まないもので、今回は検討の対象から除外した。

3. 年齢条件からみた錯視の分類

錯視を知覚行動の発達という側面からとらえ、錯視量の年齢変化により分類を行うという試みがみられる。Wohlwill (1960) は、その目的をもって古典的研究まで遡って文献探査を行っているが、体系的な傾向を見出すには到っていない。研究報告の間で一致した結果がみられないためである。その理由としては、色々考えられるけれども、通常の要因分析的研究と違って、比較すべき平均錯視量に個人間変動が上乗せされることが、なによりも結果を不安定にしている主因であろう。被験者の年齢低下にともない、課題処理能力が不足していくことも影響を及ぼしているかもしれない。また、こうした研究では、錯視自体の研究の成果から考えると、あまり適切とは言いがたいような図形が頻繁に用いられる点も、この辺りの状況を複雑にしている。

Piaget (1969) によれば、A. Binetは、年齢とともに錯視量が増加する生得的 (innate) 錯視と、年齢を追って現象する獲得的 (acquired) 錯視の2群に分類を考えたという。Piagetは、このBinetの試みを紹介した後、生得的を一次的 (primary) に、獲得的を二次的 (secondary) と言い替えるべきであるとして、その理由を述べている。ところが、一般に、Piagetの一次的錯視は、年齢の増加とともに錯視量が減少をみせる錯視、二次的錯視は、年齢とともに錯視量は増加を示す錯視と考えられている (Coren & Girgus, 1978)。こうした混乱はあるものの、分類にあたっては、Piaget自身も“一般的理解”にそった記述を行っているから、ここでは一応一般的な線で取捨することとしよう。つまり、一次的錯視は、年齢とともに質的な特性が変わるものではないが、錯視量の方は年齢とともに減少するか、ときには変わらないことはあっても、決して増加することはないという性格をもつというのである。一方、二次的錯視とは、いわゆるPiagetのいう「知覚活動」が生じて、一次的錯視の錯視量が減少していくような事態でも、依然生起し続ける錯視をいう。こうした二次的錯視の概念の曖昧さに対する批判はよく言われるところである。また、おおかたの幾何学的錯視が一次的錯視に入ってしまう、せいぜいOppel-Kundt錯視だけが二次的錯視への移行過程にある、とするPiagetの見解を信用するとなると、理論的有効性の議論はさておき、実際的には分類の意味がほとんどなくなってしまう

これに対して、Pollack (1969, 1972) は、Piagetの分類を出発点に、独自の3分法を提案した

タイプⅠの現象は、生体内の受容過程の生理光学的加齢の関数として変化するもので、複雑な高度の機能の発達には関与しないものとみなされている。これに対し、タイプⅡの現象は、発達の結果、変化するもので、こちらは2つにクラス分けされる。タイプⅡの現象の単純な方のクラスは、こども時代の自己中心的な様式からの脱却に関係してあらわれるもので、あまり高度の水準の認知過程には関与しないと考えられている。タイプⅡの現象の複雑な方のクラスは、年齢とともに、それも暦年齢より精神年齢の関数として、連続的に増強していくものであり、継時的に提示される情報の統合などが、その代表的機制とされる。この分類の試みは、Coren & Girgus (1978) が指摘した分類の種別で言えば、錯視の歪みそのものに注目した立場というより、歪みを生み出す機制の方を考慮した立場に近いと思われる。したがって、同一の錯視が、扱われる現象に関連して、そのときどきで異なったクラスにあらわれることになる。同一の錯視でも複数の要因によって多元的に規定されていることを証明しようとする当論文の本旨からして、また、それだからこそ先に述べたような単相的な分類では必ず不整合が生じると指摘したことから考えても、こうした分類は一步進歩したものとなっている。ただ、Pollackが仮定したなかには、瞳の色素の沈着をタイプⅠの現象の規定要因とするなど、にわかには普遍化しがたいような内容を含んでいる。

Coren & Girgus (1978) の“錯視の歪みそのものを研究する立場”から、“発達の関数として”錯視量の変動の推移をみるときには、PiagetとPollackの考えをさらに強調して、次の3群を考えるのが妥当であるように思われる。つまり、年齢とともに錯視量の減少を示すⅠ型、ある年齢までは錯視量は増加して以降減少を示すⅡ型、年齢とともに錯視量の増加を示すⅢ型の3種のクラスである。こうした前提のもとに、年齢条件と錯視量の推移について、筆者らも実験を行っている(田中・今井・市原・神宮,1982)。こうした方面の研究を重ねることは、錯視現象の解明に向けて有効な情報を提供してくれるとの信念を抱いているものの、全体の骨格を把握できるところまでには未だ到っていない。したがって、当論文の基本的な枠組みのなかに、自信をもって配置することができない。今後に残された課題のひとつである。

4. 因子分析法による分類

L.L.Thurstoneは、知能検査のたくさん(57種)の下位検査を作製して、高校生と大学生に実施し、その結果を因子分析して、最終的に7つの知能因子〔結果としての因子の数は9つであるが〕を決定した。これは、Thurstoneの「知能の多因子説」としてよく知られている研究である(田中,1988)。同じパラダイムを使って、Thurstone (1943) は、55種類の知覚課題を170名の大学生に実施し、そのデータを因子分析にかけて11因子を抽出し、その因子の命名を試みた。この古典的分類実験の課題には、5種類の錯視(Sander錯視、Poggendorff錯視、Müller-Lyer錯視など)が含まれていたが、因子分析の結果“因子B(錯視)”と名づけられた因子では、この5種類の錯視がそのままとまって、一つの因子を構成している。しかし、知覚課題の因子分析の結果、得られた各因子について、いや、少なくともこの“因子B”について、知能の因子の場合のように、なんらかの普遍的な意味をもつものとみなしていいのであろうか。筆者は、どちらかといえば同列に考えるべきではないという意見をもっている。というのも、錯視の測定の際に必要とされる知覚課題の実質は、様々な知覚課題のなかにおかれれば、お互いに似通ったものである。それは、因子A(完結の速さと力)、因子C(反応時間)、因子D(知覚の交替比)、その他の例えば、知覚の速さ、判断の速さと名づけられた因子などとの対照を考えれば、歴然としてい

る。つまり、この結果は、例えば、反応時間が関与する課題では個人間変動に共通性がみられ、同じように、錯視の課題においても共通の傾向が認められる、といった程度の精度でのまとまりをあらわしているのであって、錯視の機制が共通の因子によって規定されていることまで示しているわけではないと考えるのが自然である。

その後、因子分析法をはじめとする各種の多変量解析法は、理論的にも展開をみせし、電算機の進歩とプログラム・ソフトの整備もあって、一昔前には想像もつかなかったような、具体的に身近な存在となった。しかし、他の領域の活発さに比べると、信じられないほどこの種の研究が少ないのも、錯視の領域である。もともと知覚の研究では適用例が少ないけれども、それは、研究法が馴染まないためであって、形の属性を探る研究など、条件の整った分野では、多次元尺度解析法をはじめ斬新な手法が挑戦的に試みられている。合理的分類をひとつの研究課題ととらえている錯視の領域では、同じようにして適用可能なはずである。研究者の技量が不足していることは考えられない。それなのに、なぜ少ないのであろうか。その理由としては、科学論文の内容としては解説しようもないような、曰く言い難い、領域独特の微妙なニュアンスの部分もあるように思えるが、それはそれとして、好い機会でもあるので、錯視のあるいは錯視研究の性格との関連から、その理由らしきものをできるだけ真正面からとらえてみよう。今後の錯視研究の進め方として、かえってこのままの方が好ましいのか、逆に、一步踏み出すことに意義があるのか、一度見直しておくことも必要であろう。因子分析の適用例についての検討は、その後で具体的に試みることにする。

知能の問題との対照を進めてきたところでもあるから、その文脈において話を続ける。「知能」は、研究者によってとらえ方も違っていて、定義するのも難しいようであるけれども、それ以前に、「能力」や「あたまのよさ」という素朴な、しかしまとまりをもった実感の存在は、ごく常識的に誰もが共通に抱いていることがらである。そこに不自然さはないから、知能の問題をさらに追求しようとする者が、引き続き、その下部の、あるいは内部の構造を探ろうとする作業に移っていくことは、まことに自然な成行きであろう。しかし、Thurstoneの「知覚課題」となると、もともと、こういった意味での必然的なまとまりがあるという保証はない。だから、このときに試みられた分類は、たまたま収集された事象群に対して、なんらかの類似点による区分けが行われたに過ぎないのかもしれない。そして、同じことは、錯視の因子分析についてもいえる。個々の錯視現象は存在するが、錯視というまとまった実体はない。知覚は、それ自体、多かれ少なかれ錯視的であり、錯視は、単にそれが顕著で注目を引く事態に過ぎないとは、繰り返し強調してきた通りである。以上が理由の第1である。

引き続き知能の問題と比較しながら、第2の理由を考える。元来「知能」は、個人差の存在を前提としている。それも、高低の違いだけではなく、質的な差異の存在もそれぞれの立場から提起されている。つまり、知能指数の水準であらわそうとする一元的かつ総合的な知能観もあれば、Thurstoneの例のように独立した能力の重ね合わせにより成立しているとみなす立場もある。因子分析法が、これらの個々の知能観と一体となって進展してきたことは、周知の通りである。しかし、錯視の研究では、PiagetやWernerなどの独自の立場を除けば、個人差と発達の問題は事象の主要な側面とは考えられてこなかった。確かに、実験の結果得られた錯視量には、被験者によって差異がみられることもあるが、そうした変動は、測定を繰り返していくうちに錯視量が減少していくかもしれないという疑問に比べれば、軽視されることが多い。それは、研究者の怠慢というより、錯視現象において、こうした点に積極的な意味を与えることがむずかしいせいである。

変数間に変動があり、そのなかに共変関係が見い出されるかもしれないと考えるときに、その構造を見きわめる一手段として、因子分析を適用するのは意味があることである。ところが、錯視研究のように、個人間変動について、もともと分散分析の誤差項相当の扱いしかしてこなかった部門で、因子分析を施すに際しては、それ相応の理論的価値を附加して後でなければ、なかなか実行できるはずのものではなかろう。知能との比較は無理としても、錯視でも、個人差の成立に、なんらかの理論的な意味をもたせることができるであろうか。

幾何学的錯視におよぼす文化的影響を調べる調査は、以前から進められてきた。一方、父—子・母—子の錯視量の関係をみる家族研究 (Coren & Porac, 1979) や錯視量についての双生児法研究 (Matheny, 1971) といった、遺伝—環境問題における本質的な個人差研究も、ごく僅かではあるがみられるようになってきた。個人差を性格の面からとらえ、錯視量との関連を調べる研究も、ときおり行われている (今井, 1964b, Matheny & Brown, 1972) が、いずれにしろ、なんらかの結論を引き出すには程遠い状態にあるといわねばならない。“錯視は錯視自体で研究さるべきで、年齢、性別など、他の人格特性との関連でのものはauthenticでないとするわが国では、必ずしも評価は高くない (p.17)” とは、凶らずも、村瀬 (1983) が、そうした方面の研究の紹介のなかで言及していることである。錯視研究の性格として、先に“曰く言い難い微妙なニュアンス” といった曖昧な表現を用いたが、村瀬は、そのうちの、気むずかしさおよび頑固さの一面を指摘したものである。確かに、閉鎖性・保守性は、この領域の悪弊のように思えるが、身びいきに解釈すれば、精緻な研究の水準を持続しようとする姿勢のあらわれと弁明することもできる。錯視現象を字面通り“錯視的に”説明してしまおうとする存在に対しての反省と戒めとして、自他に向けて厳しさを要求してきたということであるかもしれない。しかし、ここまで研究が成熟してくれば、安易な挑戦が向けられたとしても、もはや大した混乱は生じないであろう。だから、錯視現象の特質をよく把握した上で、厳密な実験計画にそって行われる研究であるならば、個人差、年齢条件、性別、人格特性、文化環境、異常心理学などの測度と錯視の関連をみることは、視野の広い知見が得られるようになるかもしれない。こうした主体的な側面から接近して、錯視の個人間変動の内容を分析するには、多変量解析法は有効な手法ではある。ただ、これから述べるように、因子分析を施したからといって、すぐに新しい有意義な発見があるというほど簡単な領域になっていないことも事実である。

第3の理由として、そして、おそらくこれが最も本質的な理由にあたると思われるが、錯視研究全体で組織的に行っている解析作業それ自体が、因子分析へのアナロジーになっているということである。具体的な例をとって比較対照をしてみる。もし、ごく一般的な「尺度×刺激×被験者」のかたちのデータが得られた場合、このままでは、普通の因子分析法は適用できないから、とりあえず個人差の存在は問題としないことにして、全被験者の平均値から出発するというのがよく行われる要約の方法である。そうすると、データは「尺度×刺激」のかたちとなり、これ以後は“平均的人間について”という限定付きの話となる。そして、刺激について計算した尺度間の相関行列をもとに、因子分析が実行される。この場合、因子分析法は、尺度間の関係をできるだけ少ない共通説明変数で記述する統計的手法である。共通説明変数は因子とよばれ、各尺度に対する関係の深さは因子負荷量であらわされる。ある因子に負荷量の高い尺度はその因子に強く支配されていることを示しており、また逆に見れば、高い負荷量を示す尺度によって、その因子の内容が推測される。因子の数は、統計学的基準によって一意的に決められるものではないが、その目安は示されるので、内容、経験、習慣などを加味して、適当と思われる次元におさえる。

ほとんどの場合、尺度のまとまりとしての因子の意味を理解しやすくするため、なんらかの基準によって、配置と構造は変えないまま、空間的に因子軸の回転が行われる。そうして得られた尺度×因子の因子負荷量行列から、因子の命名など、内容の要約が試みられる。因子の数を決めたら、各刺激について、因子負荷量を手がかりにして、元の尺度値を各因子ごとの得点に集約することができる。これは因子得点と呼ばれ、因子×刺激の因子得点行列というかたちで示される。各因子軸で構成された意味空間内に、個々の刺激の因子との関係を、相対的に位置づけることができる。これによって、刺激の分類を行うことが可能となる。以上が、周知のごとく、ごくごく一般的に行われる因子分析の過程の素描である。因子分析の使われ方は、この様式に限られるわけではない。比較しやすい簡潔な様式を例にとったということである。

つぎに、錯視研究についてみれば、被験者の個々の測定値は平均され、代表値である平均錯視量の傾向によって、話題が展開されることがほとんどである。測定値のばらつきは、標準誤差あるいは標準偏差として、個々の平均値の信頼度を示すのに利用される程度である。この問題は既に述べた。この段階から出発して、先の因子分析の過程との比較を行うのであるが、「刺激」に対応するのは、Zöllner錯視とかMüller-Lyer錯視とか、個々の錯視である。「尺度」に相当するのは、その時々の実験条件である。条件分析型の実験は、おおよそこういう形式をとる。そのとき、例えば、実験条件が主線と斜線の角度であったとすれば、Zöllner錯視は対比的に反応し、Müller-Lyer錯視は同化的に反応するというので、この実験条件は、調査における尺度の場合と同じように、検出子として有効であることがわかる。と同時に、両錯視が異なる性格をもつことも示される。そのままMüller-Lyer錯視の例で、この錯視については、矢羽の角度と矢羽の長さの効果が昔から検討されてきた。しかし、当論文の結論のひとつにあるように、両条件を同一基準で変換し直して、その関数として比較してみると、共通の傾向として示せる部分がある。これは、尺度間に高い相関があった場合に当たるかもしれない。さらに一歩進めて、Müller-Lyer錯視の図形条件を、主線の長さと斜線の末端間の距離の比という極端なかたちに置き換えてしまえば、同心円錯視の内円外円の直径比という有名な錯視極大効果の規定因と共通の機制としてとらえることができる。錯視図形の主部位の大きさと影響図形の大きさとの比率という記述にまで拡張した共通変数を想定すると、錯視規定因として、かなり広範の大きさの錯視に適用可能となる。これらは田中（1981）で証明しているように、まさに、個々の実験条件から抽出された一つの因子に対応する。そうしながら、この因子に関して、適用できる錯視の振り分けも同時に行っているのは、ちょうど因子得点の算出に対応する。解析を続けていく過程で、Müller-Lyer錯視や分割錯視では、図形全体の高さという要因が共通して働いていることがわかってくる。これは、さしづめ第2因子の抽出にあたらうか。今度は、同じMüller-Lyer錯視でも、第1因子とは、違った錯視と共通の傾向をみせる。第2因子の因子得点に相当するわけである。

このように、全体に目配りをしながら進められている錯視研究の流れを俯瞰すれば、それは、まさに因子分析の過程を追っていると言える。勝算もなく無闇やたらと実験を行えばよいというものでもないし、実験へのとっかかりがつかみにくい錯視も依然残っている。絡んだ糸を少しずつ一本一本丁寧にときほぐすようにしながら、実験条件のなかの本質成分の抽出と、錯視の多層的な分類を試みているわけである。したがって、もし因子分析に任せた分類が行われたとしても、条件分析型研究を積み重ねて構成した分類の域を出るものではないのである。

因子分析法は、その利用法から、探索的因子分析、仮説検証的因子分析、記述的因子分析と区別することがある（柳井・岩坪,1976）。冗長な情報を圧縮して重要な情報のみを取り出すのが、

記述的因子分析の立場であるから、錯視研究は利用分野に入らない。変数間の相関係数を規定する因子がまるで未知であると考える場合が、探索的因子分析にあたるから、現在の錯視研究はとうとうそうした状態を過ぎている。仮説検証的因子分析は、ある事象の相関係数を規定する因子が予め見当づけられている場合に、因子分析によって確かにこの仮定された因子が存在していると結論づけてよいか否かを調べる場合である。もし、錯視研究に因子分析の援用を考えるのであれば、この立場による利用ということになるであろう。次に紹介する因子分析を用いた分類例に、それでも意義を与えるならば、こうした好意的な解釈が必要となる。

Coren, Girgus, Erlichman & Hakstian (1976) は、錯視量の個人差をもとに、因子分析法による分類を行った。図形は、Poggendorff錯視、Wundt錯視、Zöllner錯視、Ebbinghaus円対比錯視、Delboeuf錯視、Ponzo錯視、Jastrow錯視、Baldwin錯視、水平垂直錯視、Oppel-Kundt錯視、分割線分錯視[||||], Sander錯視の12種類に、Müller-Lyer錯視の標準型と変形を含む11種類を併せて、合計23種類である。Poggendorff錯視については1箇所であるが、その他の刺激図形では、対をなす図形〔Müller-Lyer錯視でいえば内向図形と外向図形〕の各主部位、あるいは過大視部分と過小視部分〔Wundt錯視でいえば平行線の中央部と上部の幅〕について、判断が求められるので、計45箇所の錯視量の測定を行うことになる。集団テスト方式で、同一箇所につき2回の測定が行われる。被験者は221名の大学生である。45の測定値間の相関行列は因子分析され、次の5因子が抽出された。ただし、斜交解を用いている。錯視の特徴から、因子に命名がなされた。因子Ⅰは“形と方向の錯視”で、Poggendorff錯視、Wundt錯視、Zöllner錯視とSander錯視の一部を含む。因子Ⅱは“大きさの対比の錯視”で、Delboeuf錯視、Ebbinghaus円対比錯視、Ponzo錯視を含む。因子Ⅲは“直線の過大視の錯視”で、Müller-Lyer錯視と水平垂直錯視の過大視部分を含む。因子Ⅳは“直線の過小視の錯視”で、Müller-Lyer錯視とOppel-Kundt錯視の過小視部分を含む。因子Ⅴは“枠組み錯視”で、Ponzo錯視と分割線分錯視の一方を含む。さらに、この5因子は2つの二次因子にまとめられた。因子Aは“直線の長さの錯視”、因子Bは“方向と形の錯視”である。因子間の相関は $r=.49$ であった。

今井(1982a)は、いわゆる便宜的分類と、逆錯視や図形の三次元的要素や認知的要因などその他の要因を考慮して、32種類の多彩な図形を実験刺激に選んだ。Coren et al. (1976) と比べると、より探索的傾向の強い研究と言える。錯視量の測定は、方向錯視と彎曲錯視では、比較刺激とのマッチング法が、長さ・大きさ錯視では、直接量推定法(direct magnitude estimation method)が用いられた。個別実験に近い状態で、被験者は大学生137名である。測定値の個人差にもとづいて、錯視の因子分析が行われた。方法についての言及はないが、主因子解を求め、それをバリマックス回転したものと記憶される。抽出された5因子には、次のような命名がなされている。因子Ⅰは“隣接する条件図形の長さ・大きさと位置・方向とによるテスト図形の長さ・大きさの錯視”で、Müller-Lyer標準型錯視、水平垂直錯視、シルクハット錯視などを含む。因子Ⅱは“離れた条件図形の長さ・大きさと位置とによるテスト図形の大きさの錯視”で、同心円錯視、Ponzo錯視、Ebbinghaus円対比錯視、Müller-Lyerの逆錯視などを含む。因子Ⅲは“三次元的な刺激付置(透視図)の条件図形によるテスト図形の長さ・大きさの錯視”で、線状透視図の三次元的枠組によるPonzo変形図形(円筒、人物、道路)の大きさの錯視を含む。因子Ⅳは“分散的分割付置条件による距離(長さ・幅)の錯視”で、Oppel-Kundt錯視、Helmholtzの正方形、縞柄模様の人物の大きさの錯視などを含む。因子Ⅴは“角度方向の錯視および直線曲線の彎曲錯視”で、Ebbinghaus角度方向錯視、Zöllner錯視、Münsterberg錯視、Wundt彎曲錯視、木目

図柄による平行板の彎曲錯視などを含む。因子Ⅰから因子Ⅳまでは、「長さ・大きさの錯視」であり、因子Ⅴは、「方向と形の錯視」である。石塚（1982）は、今井のデータの再解析から、錯視の個人差のタイプを見出した。つまり、特定の錯視にとくに高い錯視量を示す被験者がいることから、今井にならって、これを接触型、間隔型、奥行型、分散型、角度方向型の5タイプに分類した。

この二つの研究では、錯視量の個人差にもとづいて因子分析が行われた。錯視における個人差の意味は全く曖昧にされたまま、個人差のなかにひそむ秩序によりかかって錯視が分類されたという点では共通している。この批判は繰り返さないが、論理のあとづけが行われたことにはちがいない〔因子分析の解釈では多かれ少なかれ避けられないことではあるけれども〕。しかし、あとづけが可能であったということは、返して言えば、因子分析の結果が、さして無理なく、条件分析的研究から得てきた知見と合致したことでもある。個人差の中味は全く無秩序でもなかったし、といて、一つの因子にまとまるということもなかった。このことがわかっただけでも意味のあることである。それは、因習的な錯視単一原因論の考え方を否定するための間接的証拠となる。錯視は、多重の要因によるものであり、情報処理過程の多様なレベルで、多種のメカニズムと連動しながら生起するものと、筆者らは考え、その事証を挙げるべく努力を重ねている。情報処理過程の各段階・各箇所においての、錯視の発生に関わる程度が、個人間で少しずつ違っているとしたら、こうした結果が得られることにも納得がいく。

ところで、Coren et al. (1976) の実験では、角度方向・彎曲の程度を調べる際にも、半ば強引に、幅・距離・長さの属性の測度に置き換えて測定している。そのために、実験課題を同一にすることができ、被験者の構えも統一させられて、錯視量には余分な成分が入り込みにくくなった。しかし、有名な「盛永の矛盾図形」の例を出すまでもなく、同一錯視図形でも、測定すべき属性が変われば錯視の性格も変わってしまう恐れがある。一方、今井（1982a）では、測定すべき属性には注意が払われているが、そのためもあり、角度方向・彎曲の属性では、選択法が用いられているのに、大きさ・長さの見積りには直接量推定法という、違った測定法が用いられている。つまり、被験者の課題は統一がとれていない。因子Ⅴが分離したのは、錯視に対する個人差ではなく、そのときだけ課題が異なったためであるとの批判を受けたときには、反論は厄介である。いずれにしろ、もともと性格の違う錯視同士を、一堂に集めて、同一基準で比較しようとしたところに、無理が最初からあるわけで、結論は慎重にならざるを得ないのである。

Coren et al. (1976) では、斜交解が用いられたが、今井（1982a）では、直交解に依っている。どちらが錯視の分類に適しているかについては、議論のわかれるところであろうが、Corenらは、仮説検証型に近い使い方をしており、今井は、探索型であるから、研究の意図に合わせたということもあろう。Corenらの報告では、Müller-Lyer錯視の系統が、標準型から変形図形まで11種、22刺激と、全錯視、23種類、刺激数でいうと45刺激の、半数近くを占めている。同一の性格を示すことを承知の上で揃えたのだとすれば、これはさうとう全体の因子構造を歪めることになる。因子Ⅲと因子Ⅳの相関はかなり高く ($r=.73$)、その中心となる錯視が、それぞれMüller-Lyer錯視の外向図形と内向図形であるから、均衡したサンプリングが行われ、直交解が採用されれば、両者は独立した因子となり得たかどうか疑問である。事実、Müller-Lyer錯視についてみれば、今井の因子Ⅰは、この両因子を併せた内容になっている。では、Corenらが無意味なことをしたかということ、そんなことはなく、彼らの結果から、Müller-Lyer錯視の各種の変形図形では、標準型の場合と同じ反応を被験者が示すということがわかったのである。これらが同一の錯視に帰

属するかどうかは、要因分析的研究でも重要な問題であった。その一つの傍証となったのである。さらに、Müller-Lyer錯視の内向図形と外向図形は異なった錯視であるという議論も盛んに行われており、これに対して、Corenらの結果からは、両者は近い関係にあるが、一応別のまとまりを示すという結論が得られるわけである。

因子の内容に一致がみられるかどうかは、因子分析的研究が繰り返されたときの重要なチェックポイントである。今井の因子Ⅰは、Corenらの因子Ⅲと因子ⅣからOppel-Kundt錯視を除外したものとほぼ一致する。今井の因子Ⅱは、Corenらの因子ⅡからJastrow錯視とPonzo錯視を除いたものとほぼ一致する。今井の因子Ⅴは、Corenらの因子Ⅰにほぼ一致する。また、今井の因子Ⅲと因子Ⅳに因子負荷量の高い図形は、一部を除いてCorenらの実験では用いられていないから、該当する因子が見い出されないのは当然である。Corenらの因子Ⅴは、説明率も低く、命名しないまま打ち切ってしまうてもよかったようにも思えるが、2つの図形の共通の特徴も理解できるので、残されたのかもしれない。この辺りの判断は因子分析の解釈で誰もが苦しむところであろう。このように、両研究の結果は、大筋でよく一致し、その分、信頼のおけるものといえよう。ただし、そうはいつでも、例えばMüller-Lyer錯視と水平垂直錯視が同一グループに所属するなどという主要な結論の部分は、要因分析的研究では追跡のしようもない。因子分析的による分類においては、これまでにわかったことから推測できることだけが、追認されるのである。

5. 錯視の分類へ向けての指針

以上、個別研究者の考え方にもとづいた分類と、個人差の因子分析にもとづいた分類について、考察を試みた。順序から言えば、つぎは両分類の内容についての比較対照ということになるのであろうが、ただでさえ、個々の分類間の一致度は低いのであるから、そこまで到達することができない。しかし、経験上の分類から相関分析に頼った分類まで、全体を通して共通する傾向が、一点だけ存在する。それは、方向・角度の錯視と大きさ・距離の錯視との大別である。この点について、Boring (1942) は、つぎのような断定的な予言を行っている。“錯視の種類分類には多くのものがある。しかし、大抵、それらは煎じ詰めると、二つのグループに要約される。距離の錯視 (illusions of extent) と方向の錯視 (illusions of direction) である。多かれ少なかれ、なんらかの特殊なこみいった事態が、その二つに付加されたに過ぎない (p.243)”。念のためつけ加えると、Boringは、方向の錯視には、単一の直線の方向の歪みと対象の形態上の歪みの2種が含まれることも、別途示唆している。この記述は、実は、初期のWundt (1898) などの分類の試みに対して、どちらかといえば分類の空しさの意味を込めて、なされているのである。そして、本項で概観したように、いまだに錯視の分類の定式はない。

ところが、このような現状において、Boringのこの気短かとも皮肉とも思える指摘は、案外、先見の明にあふれた内容であり、また、合理的分類の核心に触れる基準であったりするのである。当論文の実際的な目的のひとつは、まさにこのBoringの与えた示唆を作業仮説として、その合理的な証拠を見い出すことにあるといっても過言ではない。つまり、“距離の錯視と方向の錯視”が、異なった性格を示し、異なった発生機序にもとづいていることを事実関係としてあらわす。と同時に、“なんらかの特殊なこみいった事態”をときほぐす。今、さしたって、私たちが追求しているのは、このことにほかならない。そうした意味では、二つの因子分析的研究が、個人差をもとに、角度・方向の錯視をそれ以外の錯視から分離したことは、重要な事実である。

6. まとめ

錯視の合理的分類は、錯視研究にとって重要な課題のひとつである。それは、空間知覚の知見を考慮した分類基準をもち、幅広い多元的な構造でなければならない。

代表的な7つの分類例について、その紹介と検討が行われた。この平面的な分類は、複雑多様な錯視を大づかみに整理し、記述の便に供するためのものである。それでも、もし大きな矛盾を含む粗雑な分類であるなら、誤解・誤用を招く危険性の方が高く、錯視研究の発展にとって、かえって障害となる。適切な条件分析の実験を済まさず表面的な解釈だけで錯視を分類することの危うさが、実例とともに述べられた。

次に、年齢条件からみた錯視の分類について考えた。

最後に、因子分析法による分類の適否について検討が加えられた。錯視の個人差の発生機序が明確でないこと、錯視研究全体で組織的に行っている解析作業それ自体が因子分析へのアナロジーになっていることなどが、問題点として挙げられた。そのあとで、二つの因子分析的研究の結果が比較された。内容は大筋で一致したが、因子分析的研究では、これまでにわかったことが追認されるにとどまることも指摘された。経験的分类においても、因子分析による分類においても、角度・方向の錯視は、その他の錯視とは別にクラス分けされている。

この点について、Boring (1942) は、次のように述べた。“錯視の分類には多くのものがある。しかし、大抵、それらは煎じ詰めると、二つのグループに要約される。距離の錯視と方向の錯視である。多かれ少なかれ、なんらかの特殊なこみいった事態が、その二つに付加されたに過ぎない”と。当論文では、錯視の多元的かつ合理的な分類のために、とりあえず、この記述を仮説として積極的に採用し、検証することを目指す。

文献

Boring, E.G. 1942 *Sensation and perception in the history of psychology*.

New York: Appleton-century-crofts.

Coren, S., & Girgus, J.S. 1978 *Seeing is deceiving: the psychology of visual illusions*.

Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Coren, S., Girgus, J.S., Ehrlichman, H., & Hakstian, A.R. 1976 An empirical taxonomy of visual illusions. *Perception & Psychophysics*, 20, 129-137.

Coren, S., & Porac, C. 1979 Heritability in visual-geometric illusions: A family study.

Perception, 8, 303-309.

Coren, S., & Porac, C. 1983 The creation and reversal of the Müller-Lyer illusion

through attentional manipulation. *Perception*, 12, 49-54.

Gregory, R.L. 1966a *Eye and brain: The psychology of seeing*. New York: MacGraw-Hill. [船原芳

範 (訳) 見るしくみ: 目と脳の生理学 平凡社 (1970)]

今井省吾 1960b 幾何学的錯視に関する研究の現状. *心理学研究* 30, 365-375.

今井省吾 1962 Zollner逆錯視に関する実験. *人文学報 (都立大学)* No.12, 31-43.

今井省吾 1963a Hering錯視の数値的予測. *人文学報 (都立大学)* No.37, 25-52.

今井省吾 1963b Lipps方向錯視に関する実験 (1). *心理学研究* 34, 218-229.

今井省吾 1964a Lipps方向錯視に関する実験 (2). *心理学研究* 34, 218-229.

- 今井省吾 1964b 錯視と性格. 人文学報 (都立大学) No.43, 29-42.
- 今井省吾 1969 幾何学的錯視. 和田陽平・大山正・今井省吾 (編) 感覚・知覚心理学ハンドブック 誠信書房 537-576.
- 今井省吾 1972 幾何学的錯視における最近の諸問題 (1). 人文学報 (都立大学) No.85 63-86.
- 今井省吾 1981 錯覚. 梅津八三・相良守次・宮城音弥・依田新 (監修) 新版 心理学事典 平凡社 271-274.
- 今井省吾 1982a 因子分析法による幾何学的錯視の分類. 人文学報 (都立大学) No.152, 1-14.
- 今井省吾 1982b 錯覚とは何か: 錯覚のいろいろと錯視の分類について. サイコロジー (サイエンス社) No.29 特集 錯覚 14-20.
- 今井省吾 1984 錯視図形: 見え方の心理学 サイエンス社.
- 今井四郎 2000 幾何学的錯視の成因と空間認知のモードに基づく幾何学的錯視の分類. 認知研究 (国際医療福祉大学大学院) Vol.1 1-22.
- 石塚正一 1982 錯視の個人差. 日本基礎心理学会第1回大会発表 基礎心理学研究 1, 128.
- Luckiesh, M. 1922/1965 *Visual illusions: Their causes, characteristics and applications*. New York: Dover Publications.
- Matheny, A. 1971 Genetic determinants of the Ponzo illusion. *Psychonomic Science*, 24, 155-156.
- Matheny, A.P. Jr., & Brown, A.N. 1972 Personality factors associated with the Ponzo illusion: Study using the co-twin method. *Perceptual & Motor Skills*, 34, 119-124.
- 盛永四郎 1964 一般心理学 明玄書房.
- 村瀬律男 1983 幾何学的錯視図形の分類に関する歴史的研究. 吉岡一郎 (研究代表者) 図形の双単眼呈示による幾何学的錯視の研究 (昭和57年度科学研究費研究成果報告書) 15-23.
- 野口薫 1982 錯視理論: 盛永の変位の矛盾. サイコロジー (サイエンス社) No.29 特集 錯覚 40-47.
- 小保内虎夫 1955 視知覚: 感応学説研究 中山書店.
- 小笠原慈瑛 1957 幾何学的錯視. 梅津八三・相良守次・宮城音弥・依田新 (編) 心理学事典 平凡社 115-117.
- 大山正 1970 幾何学的錯視. 大山正 (編) 知覚 東京大学出版会 91-109.
- 大山正 1971 視野の異方性に関する一考察. 高木貞二 (編) 現代心理学の課題 東京大学出版会 76-88.
- Oyama, T. 1975 Determinants of the Zöllner illusion. *Psychological Research*, 37, 261-280.
- Piaget, J. 1969 *The mechanism of perception*. (Trs.) G.N. Seagram. London; Routledge & Kegan Paul.
- Pollack, R.H. 1969 Some implications of ontogenetic changes in perception. In D. Elkind & J.H. Flavell (Eds.) *Essay in cognitive development: Studies in honor of Jean Piaget*. London: Oxford Univ. Press, Pp.365-407.
- Pollack, R.H. 1972 Perceptual development: A progress report. In S. Farnham-Diggory (Ed.)

- Information processing in children.* New York; Academic Press, Pp.25-42.
- Robinson,J.O. 1972 *The psychology of visual psychology.* London;Hutchinson.
- 田中平八 1981 大きさ・長さの錯視におけるoptimal刺激条件の分析 人文学報（東京都立大学） No.145 23-50.
- 田中平八 1988 知能. 田中平八（編）現代心理学用語事典 垣内出版 Pp.134-143.
- 田中平八・今井省吾・市原茂・神宮英夫 1982 幾何学的錯視における年齢条件. 日本基礎心理学会第1回大会。基礎心理学研究 1, 128.
- Thurstone,L.L. 1944 *A Factorial study of Perception.* Chicago;University of Chicago Press.
- Tolansky,S. 1964 *Optical illusions.* New York; Pergamon Press.
- 和田陽平 1968a 知覚における同化・対比の概念. 安部三郎先生古稀記念論文集 明星大学心理学研究室 32-43.
- 和田陽平 1971 ポンゾ錯視について. 人文学報（都立大学） No.83, 1-12.
- 和田陽平 1972 Wundtの角度対比錯視について. 人文学報（都立大学） No.85, 1-12.
- Wohwill,J.F. 1960 Developmental studies of perception. *Psychological Bulletin*, 57, 249-288.
- Wundt,W. 1898 Die geometrische-optischen Täuschungen. *Abhandlungen der Sachsischen Akademie der Wissenschaften*, 24, 53-178.
- 柳井晴夫・岩坪秀一 1976 複雑さに挑む科学：多変量解析入門 講談社.