

錯視としての化粧効果の測定と考察

森川 和則

大阪大学人間科学研究科

Measurement and consideration of makeup effects as visual illusions

Kazunori MORIKAWA

School of Human Sciences, Osaka University

Historically, most visual geometric illusions have been studied with very little consideration of their practical applications. Some visual illusions, however, can be very useful in our daily lives. For example, clothing and makeup take advantage of visual illusions so as to make the human body and face look more attractive. The facial illusions caused by makeup can be scientifically measured using psychophysical methods, although so far these illusions have been largely ignored by perceptual psychologists. This article analyzes the effects of makeup in terms of facial visual illusions, including size assimilation, size contrast, the illusion of converting width to depth, the echo illusion, and perceptual completion. Puzzling characteristics of these facial illusions and methodological possibilities for measuring them are discussed.

Keywords: makeup, illusion, face, cosmetics, psychophysics

1. はじめに

人間が現実だと思っているものはすべて脳が環境を解釈した結果であるが、その解釈は必ずしも正確ではないので、主観的現実と客観的事実との間には多少ズレがある。そのズレが特に顕著に現れたものが錯視である。中でも形と大きさの錯視の研究は 19 世紀に始まる長い研究の歴史があるが、従来、錯視は役に立たないと考えられてきたため、錯視は長い間、現実とは無関係に見える幾何学図形を中心に研究されてきた。しかし、錯視は日常生活のあらゆる場面に多かれ少なかれ存在していると考えられる。人間の文化の中には意識するとせざるとにかかわらず錯視を積極的に活用している分野もある。その代表格は服装(ファッション)と化粧であろう。ある種の服を着るとスリムに見えたり、ある種の化粧で目が大きく見えたり、ある種のヘアスタイルで小顔に見えたりすることは錯視に他ならない。化粧の分野では長年にわたりメーキャップ・アーティストが見出してきた経験則が多数ある。それらの経験則にどの程度効果があるのかについての実証的・定量的な知覚心理学的研究は従来ほとんど皆無であった。本論文では、これまでほとんど顧みられなかった化粧と形・大きさの錯視の関連に焦点をあてたい。

知覚される形・大きさを測定する方法として、知覚心理学(特に心理物理学)の分野で調整法、上下法などが活用されてきた。調整法とは、標準刺激(例えば目の写真)と調整刺激(例えば大きさを調整可能な目の写真や輪郭など)を並べて提示し、被験者が後者の大きさを調整して前者の大きさに等しく見えるようにする。この時の後者の調整値を主観的等価点(point of subjective equality, PSE)と呼び、PSE が前者の真の大きさからいくらずれているかを錯視量とする。上下法では、ある標準刺激(例えば目の写真)と調整刺激を並べて提示し、被験者にどちらが大き見えるかを判断してもらう。もし標準刺激が大きい(小さい)と判断されれば、次の試行では調整刺激を1段階大きく(小さく)して標準刺激と並べて提示しどちらが大き見えるかを判断してもらう。これを繰り返すと、調整刺激のサイズは標準刺激の知覚されるサイズを挟んで上昇・下降を繰り返すことになる。上昇から下降への折り返し点と下降から上昇への折り返し点の値を平均することで PSE を求めることができる。最近これらの方法を用いて筆者の研究室では服装や化粧の錯視量の知覚心理学的測定が可能であることを次々と実証している。

多くの化粧錯視の根底には様々な幾何学的錯視が潜んでいると考えられる。以下に、顔と化粧の錯視をそのメカニズムにより大まかに分類して検討していくことにする。

2. 同化の錯視

一般に二重まぶたは「目がパッチリ大きく見える」として女性に好まれる(図1A段左端)。その原因は同化のデルブーフ錯視であろう。デルブーフ錯視とは図1において最上段中央の円よりもA段中央の内側円のほうが大きく見える現象である(実際は同じ大きさである)。

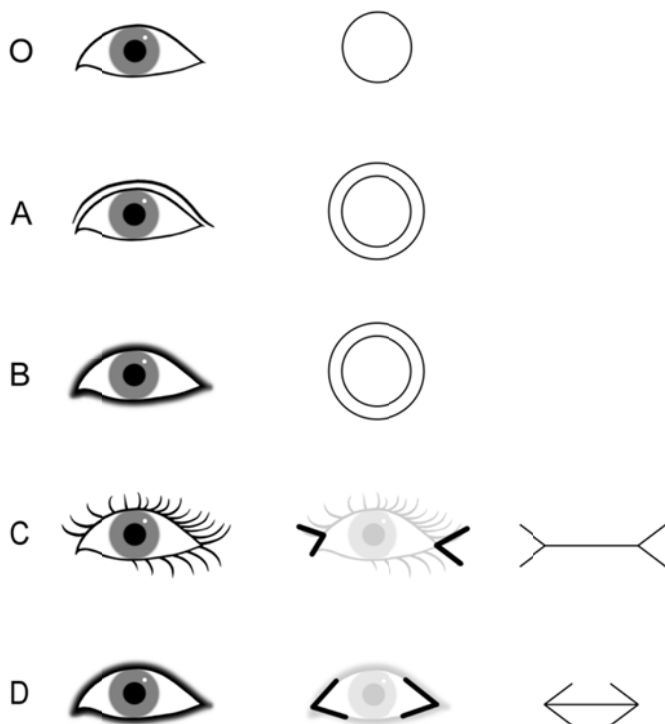


図1 知覚される目の大きさに作用する様々な錯視
右端は各目に対応する幾何学的錯視図形。O:錯視なしの目、A:二重まぶたによる過大視(デルブーフ錯視)、B:アイラインによる過大視(デルブーフ錯視)、C:まつげによる過大視(ミュラー・リヤー外向錯視)、D:アイラインによる過小視(ミュラー・リヤー内向錯視)

さらに、目にアイラインを施すと目が強調され大きく見えることは化粧業界では常識である。アイラインで目が大きく見える現象も同化のデルブーフ錯視に基づいていると考えられる(図1B)。アイメイク効果の審美評定や印象評定の研究は多数あるが、心理物理学的方法を用いて厳密に錯視量を測定した研究はほとんどない。そこで森川・藤井¹⁾は調整法を用いてアイラインの錯視効果を測定した。図2上段に示すような3種のアイラインを、コンピュータで作成した顔に施した画像を刺激として用いた。目のサイズは2種(標準的な大きさおよび標準から15%拡大させた大きな目)を用いた。調整刺激は目の輪郭をトレースした曲線図形を用い、それが目と同じ大きさに見えるように被験者に調整させた。図2下段にその実験結果の一部を示す。元々目が非常に大きい場合はアイラインの効果がほとんどなかった。顔に関する錯視量は自然に見える範囲内に限定されていることを示唆している。これに対し、標準的なサイズ目の目では最大7.3%の錯視量が得られた(面積では15%)。

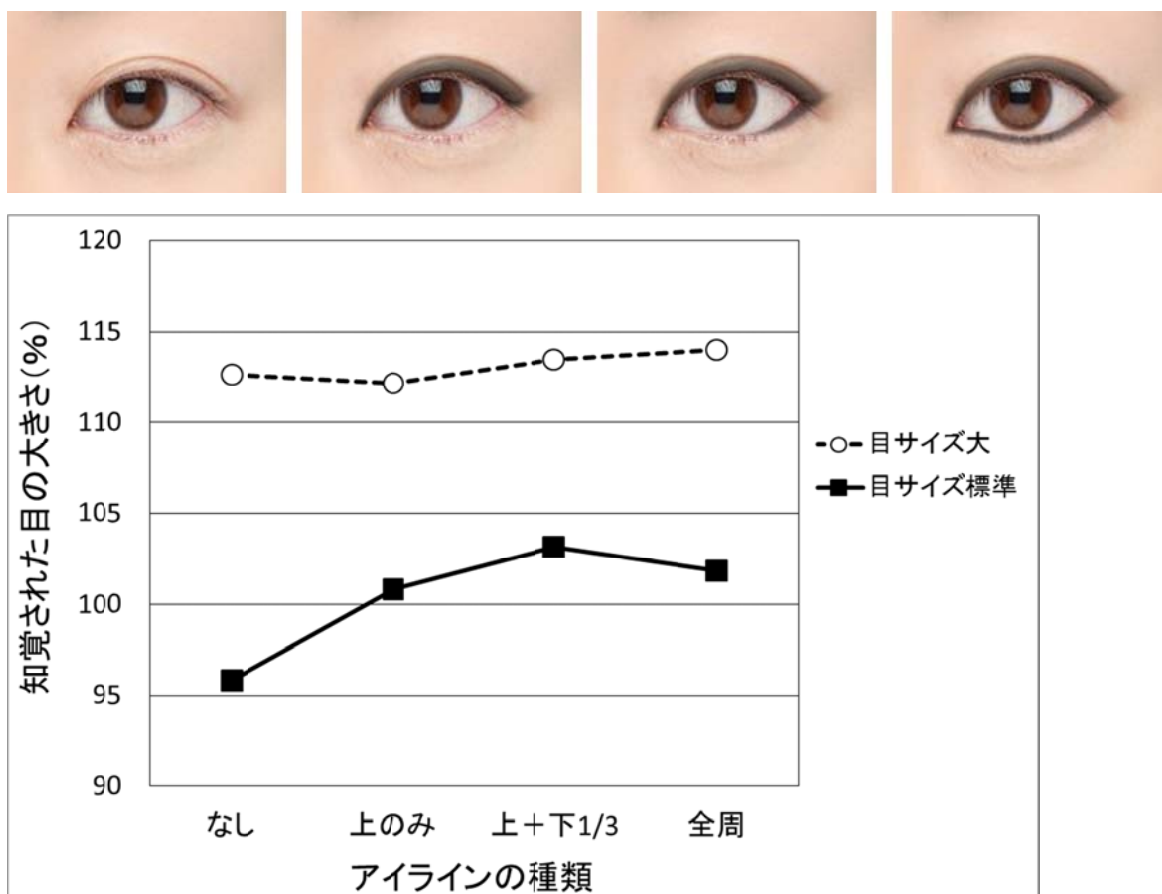


図2 アイラインによる目の過大視錯視

上段は左からノーメイク、上のみアイライン、上+下 1/3 アイライン、全周アイラインの例(原画像提供:資生堂)。下段は森川・藤井¹⁾の実験結果の一部⁵⁾。錯視量は面積比ではなく長さ次元の値である。

森川・藤井¹⁾の実験ではアイライン上+下 1/3 条件に比べてアイライン全周条件のほうが目の過大視量が頭打ちあるいはやや減少傾向にあった。しかしデルブーフ錯視では外円の一部分を消去すれば錯視量は弱まることはあっても強まることはない。この乖離の原因は2つあると考えられる。一つは、目の全周をアイラインで囲うことにより目が顔全体から分離されて見え、広い顔面積と目の大きさ対比効果が生じることである。全周アイラインの一部を消すことで目と顔の一体感を生じさせつつ目の広がり感を生じさせ(いわゆるヌケ感)、大きさ対比を弱める効果があると考えられる。もう一つは図1Dのように、全周アイラインが目頭と目尻にミュラー・リヤー内向錯視図形を形成し過小視が生じることである。このように、目の大きさ知覚には複数の錯視が時に拮抗しながら影響していると考えられる。

また、まつ毛を強調するマスカラも目の過大視を起す。松下ら²⁾の実験では、アイラインとマスカラを施した目の錯視量を上下法で測定した結果、中程度のマスカラの効果により約6%(長さ次元)の過大視が生じた(図3)。また、アイラインとマスカラの効果は加算的ではなく、中程度のマスカラによる目の過大視に対してアイラインは影響を及ぼさなかった。マスカラで目が過大視されるしくみは、強調されたまつ毛が目の輪郭と同化して知覚されるデルブーフ錯視に加え、長いまつ毛によるミュラー・リヤー外向錯視によると考えられる(図1C)。

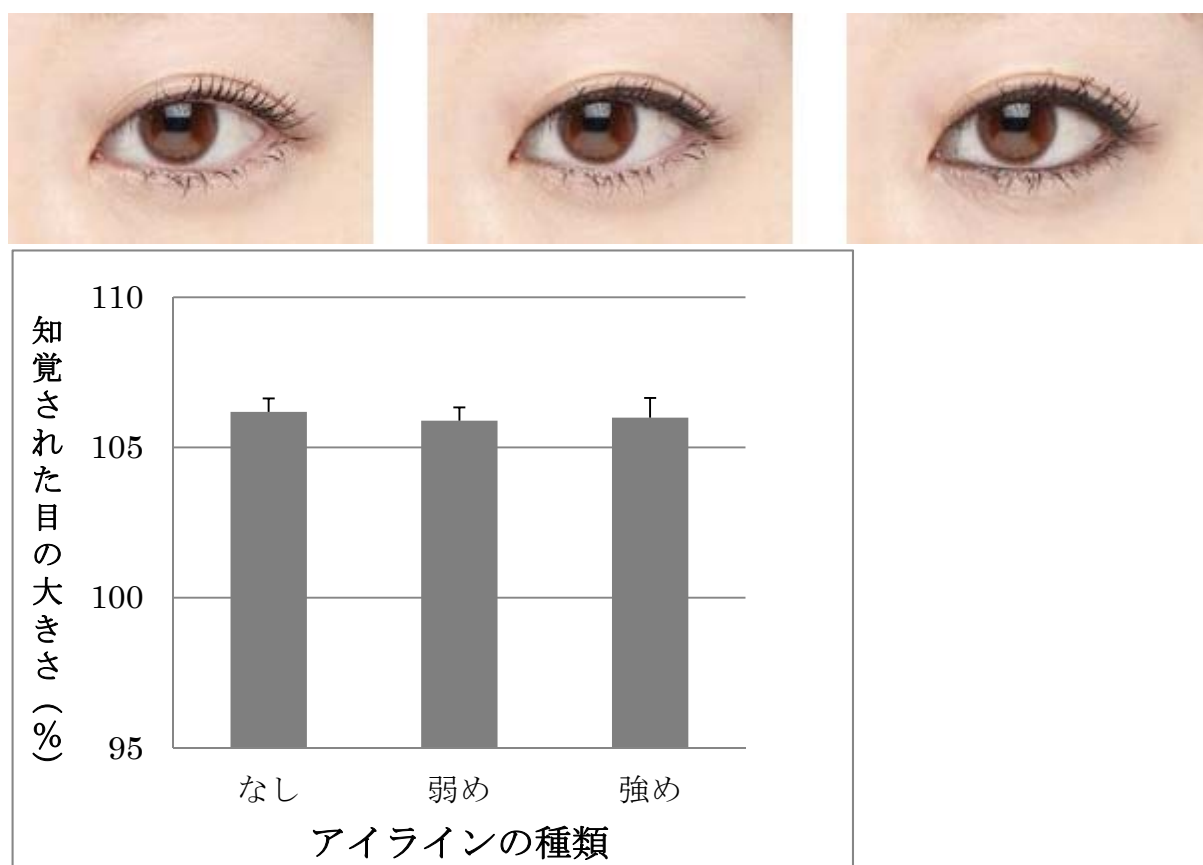


図3 中程度のマスカラにアイラインを加えた場合の目の過大視
上段は3種類のアイライン(左端から「なし」、「弱め」、「強め」)(原画像提供:資生堂)。下段は錯視量の測定結果²⁾。

3. 対比の錯視

対比現象は同化と反対の効果である。現実のファッションテクニックとして、つばの大きな帽子やフレームの大きなメガネを着用すると小顔に見えるという現象が良く知られている。これはエビングハウス錯視と同じメカニズムであろう(図4上段)。

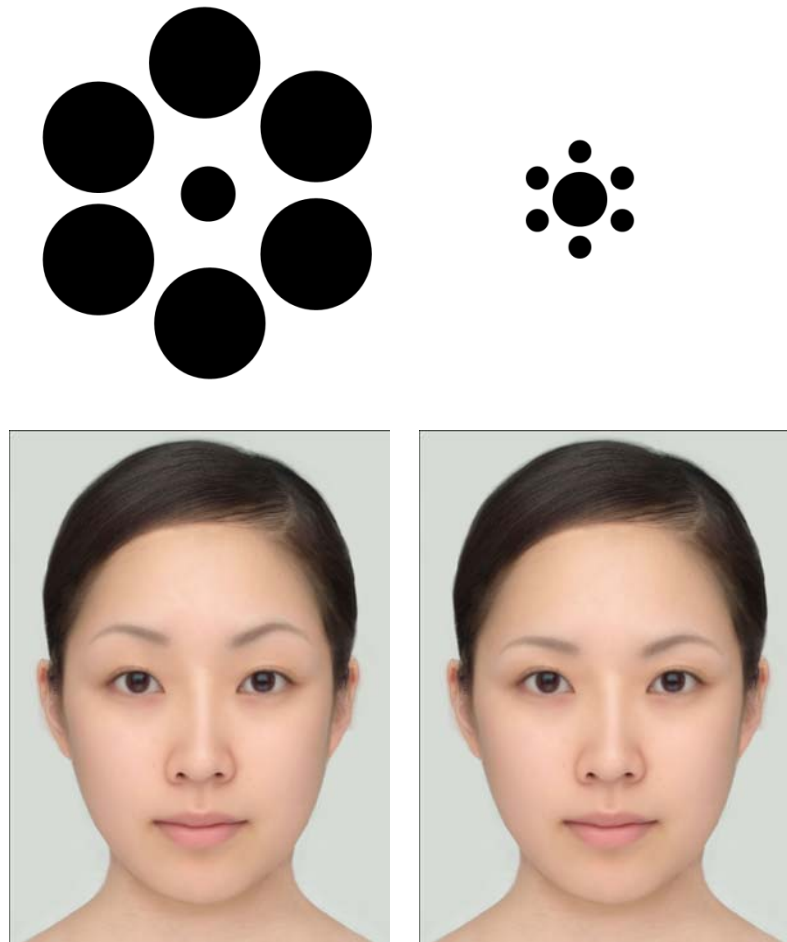


図4 対比の錯視

代表的な対比の錯視である上段のエビングハウス錯視では左側の中央の円より右側の中央の円が大きく見える(実は同じ)。下段は目と眉の間のスペースとの対比による目の大きさ錯視であり、右の女性のほうが目が大きく見える(実は同じ)(原画像提供:資生堂)³⁾。

眉の位置は目の大きさ知覚に影響する。松下ら³⁾は上下法を用いた測定実験で、眉と目の距離が増すと目が小さく見えることを実証した。これは眉と目の間の面積が広くなると対比効果で目が過小視されるためであると考えられる(図4下段)。

4. 幅を奥行きに変換する錯視

縦縞の服を着るとすなりとしてスリムに見えることは経験的によく知られている。この錯視は、縦縞模様が側面部分(服の脇)の奥行き感を強調するために生じると考えられている⁴⁾。体の幅の両サイド(脇腹部分)が奥行き方向として知覚されるので、幅に見える部分が狭く見えるためにこの錯視が生じるのである⁵⁾。同様に、顔のサイドに暗めのチーク化粧を施すと小顔に見える。表面が視線に平行になるほど暗く見えることにより顔の曲率を強調し幅を奥行きに変換する錯視である。

5. エコー錯視(echo illusion)

通常の幾何学的錯視では対比効果を生じるような場合でも身体にあてはめると同化に近い効果を生じる場合がある。ある部分の特徴が木霊のように隣接部分にも伝播して見えるという意味で筆者はこの種の錯視を「エコー錯視」と呼んでいる。一例として、顔の目・鼻・口の間隔を変えると顔の輪郭のアスペクト比も変わって見える錯視がある⁶⁾⁷⁾。

筆者は最近、顔の内部特徴が全く同じでも顔の下半分(頬・顎)が太い(細い)と頭の上半分(つまり帽子サイズ)も太く(細く)見えるという「頭の大きさ」錯視を発見した(図5)。これは頭部の下半分の形状が頭部の上半分の知覚にまで波及するという現象であり、形のエコー錯視の一例である。Morikawaら⁸⁾はこの錯視量を上下法で測定し、太った顔では頭の幅が約4%過大視され、痩せた顔では頭の幅が約3%過小視されることを見出した。また、ヘアスタイルにおいても後頭部から首にかけての「くびれ」を隠してしまう髪型では、特に横から見た場合に頭が大きく見えると言われている⁹⁾。これもエコー錯視の一例であると考えられる。

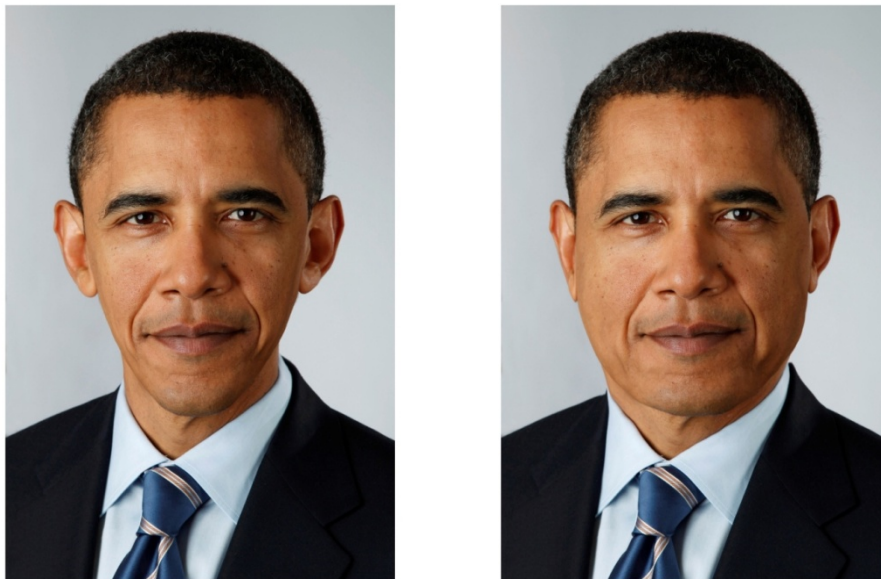


図5 頭の大きさ錯視

左右の顔において顔の内部特徴(眉、目、鼻、口)およびこめかみから上の頭の形状は全く同じであるが、左の人物に比べ右の人物の頭上半分は幅が広く見える(つまり帽子サイズが大きく見える)。

図6では左の女性の頬から顎にかけての顔幅が細く見えるが、実は左右とも全く同じ顔であり、唯一異なるのは首の形である。首が細長いほうが顔も細く見え、首が太いほうが顔も太く見える。通常の幾何学的錯視であれば首が太いと対比効果により顔は細く見えそうなものだが、逆の現象が起きている。もし明るめのタートルネックを着用すると首が非常に太く見えるので顔まで太く見えることになる。さらに、デコルテの肌色が明るいと顔の肌色も明るく見えるという明るさ同化現象、すなわち明るさ対比とは逆の実験結果も報告されている¹⁰⁾。これは明るさのエコー錯視であると言える。

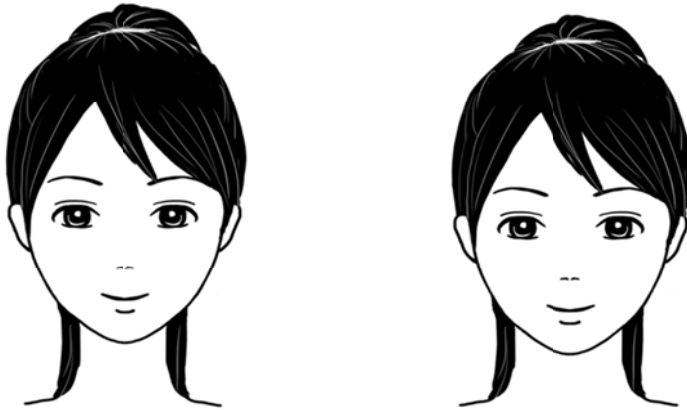


図6 顔のエコー錯視 左の女性の頬から顎にかけての顔幅が細く見える。実は左右とも全く同じ顔であり、異なるのは首の形だけである⁵⁾。

眉は目に対して錯視効果を持つと考えられる。たとえば、松下ら³⁾は眉の傾きを変えると目も同じ方向にやや傾いて見えることを実証した(図7)。彼らの上下法を用いた測定実験では、眉の角度を16度変化させると目の傾きも最大で約3度変化して見えた。これも形のエコー錯視であると考えられる。さらに、つり目・つり眉により頬がシャープに見え顎が細く見え、逆にたれ目・たれ眉により頬がふっくらして見え顎が丸く見えると言われている。実際の錯視量は今後の研究で測定する必要があるが、これはエコー錯視が顔の広範囲に波及することを示唆している。



図7 眉によるエコー錯視 左側の顔はタレ目ぎみに見え、右側の顔はツリ目ぎみに見え、頬と顎のラインも右側のほうがシャープに見える。実は眉の傾き以外は全く同一である(原画像提供:資生堂)³⁾。

6. 知覚的補完の錯視

人間の視覚システムは部分的に遮蔽された物体を見ると、見えない部分を自動的に補完するが、補完は必ずしも正確ではない。むしろ見えている部分に影響され過ぎるバイアスが生じることが多い。例えば七分袖のジャケットや七分丈のクロップト・パンツでは手首や足首の細い部分だけを見せることで手足全体を細く見せている。

同様の錯視は顔の輪郭を髪で部分的に遮蔽した場合の顔の大きさ知覚にも生じる。実際、ヘアスタイリストは顔を小さく見せるいわゆる小顔ヘアの様々なノウハウを持っている。奥村・森川¹¹⁾は顔の側面を髪で(顔の最大幅の)0%、1%、10%、20%隠した写真を刺激とし、調整法で知覚される顔の幅を測定した。その結果、遮蔽される部分が大きくなる(顔の見えている部分が小さくなる)ほど、隠れた部分も含めた顔全体の幅も小さく見えることが判明した(図8)。「見えている顔の部分が狭いほど、隠れている部分も狭いであろう」という知覚的補完バイアスが働いているためであると考えられる。

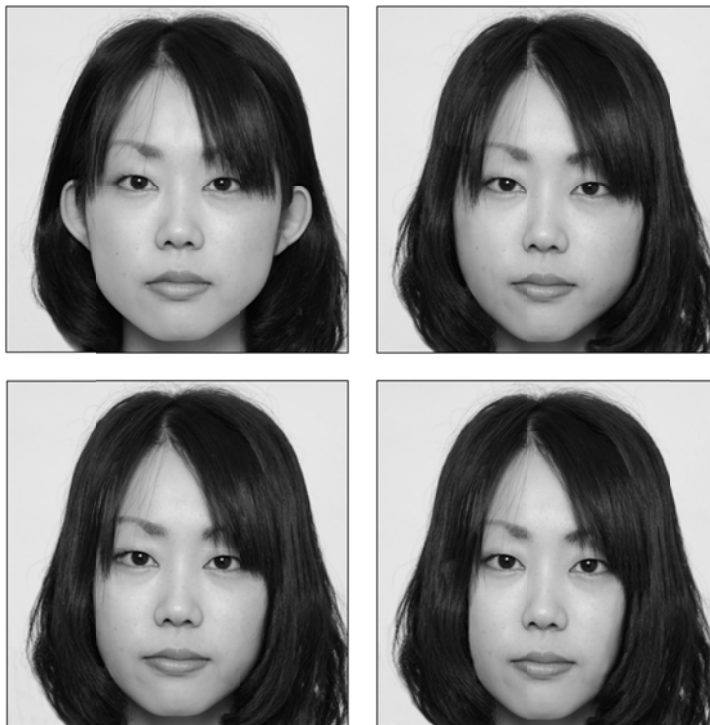


図8 髪による遮蔽で小顔に見える錯視
髪による顔の最大幅の遮蔽率は左上0%、右上1%、左下10%、右下20%。右下が最も小顔に見える¹¹⁾。

7. 総合考察

7-1. 錯視の原因

顔を含めた身体における錯視が生じる原因は大きく分けて二つある。一つは形の知覚が周囲と独立ではなく、周囲にある物体・形状に影響されることである。例えば目の形状の知覚は目の周囲にある眉に影響され、顔の形状の知覚は顔の周囲にある髪や襟に影響される。これは幾何学的錯視と同様であるが、後述するように身体特有の要因もある。もう一つは顔のような複雑な三次元形状を脳が正確に知覚するためには視覚情報が不足していることである。脳は網膜に映った2枚の二次元画像から三次元世界を構築するが、奥行き手がかりは通常はある程度曖昧である。また顔はしばしば髪で部分的に遮蔽されているため情報が不足している。そこで脳は足りない情報を推測で補うことにな

るが、あくまで推測であるから必ずしも正しいわけではない。

7-2. 幾何学的錯視と異なる顔・化粧錯視の特殊性

上記のエコー錯視のように、対比の錯視が起こりやすい幾何学図形に似た状況を顔にあてはめた場合は同化の効果が生じる場合が多い。類似した図形で幾何学的錯視と顔の錯視が乖離するのはなぜであろうか。幾何学的錯視図形の場合、図形を構成するパーツの間は空虚なスペースである。しかし、顔の場合は眉と目の間は空虚なスペースではなく、両者が骨格や皮膚や筋肉の組織でつながっているため、生物学的には、眉の角度が上がっていれば目尻も上がっている確率が高い。また、体の一部が太っている人は他の部位も太っていることが多い。このような身体に自然に生じる相関性を視覚システムが考慮に入れ知覚しているとすれば、エコー錯視が説明できそうである。

なお、化粧錯視が幾何学的錯視と見た目が似ているからといって必ずしも同じメカニズムに基づく錯視であるとは限らない。それを解明するには、因子分析法や相関法が有効であろう⁵⁾。

7-3. マジックナンバー5%？

抽象的な幾何学的錯視の場合は10%を超える錯視量も珍しくないが、筆者の研究室で測定した脚の長さの錯視では最大錯視量はほぼ5%であった⁵⁾¹²⁾。さらに、頭の大きさ錯視における過大視量は最大約4%⁸⁾、アイメイクによる目の大きさの最大錯視量(長さ次元)は約6~7%であった¹⁾²⁾。他の研究者の実験結果でも同様の数値が得られている。これらのように顔と身体に関する錯視は最大5%前後になる場合が多い。ちなみに顔の画像を加工して目の大きさを拡大または縮小していくと、変化量が5%を超えるあたりから原画像との差が顕著に見える。身体に関する錯視は不自然に見えない範囲内でのみ生じるという現実的制約(法則?)があるのかもしれない。

7-4. なぜ小さな錯視量で大きな印象変化を生じるのか？

顔に関連する錯視は厳密に心理物理学的に測定してみると最大錯視量が5%前後であり、決して大きくはない。しかし現実の見た目はかなり大きく変わったという印象を受けることが多い(だからこそ化粧品は売れる)。なぜ化粧の錯視はわずかな効果で大きな印象の違いを生じるのであろうか。その理由として、顔の識別は社会生活における対人判断(知り合いか否か、支配か服従か、闘争か逃走かなど)において重要であるがゆえに、顔知覚における人間の視覚システムの識別感度が非常に高くなっていることが考えられる。同じ値の差でも標準誤差が小さければ統計的有意になるように、視覚システムが顔や身体の微妙な差に対してチューニングされている可能性がある。特に、互いに似かよった多数の顔を識別するために、人間の視覚システムは顔に対して極めて敏感になっている⁵⁾。たとえば言えば、長さの微小な差も顕微鏡で拡大して見れば大きく感じられるようなものである。化粧による錯視量がわずかであっても主観的印象に大きな違いを生じるのは、視覚システムの顔に対する敏感性のゆえであると考えられる。

幾何学的錯視からの乖離、エコー錯視、小さな錯視量の割に大きな印象変化など、顔に関連する錯視はある意味で特殊である。化粧の分野ではこれまで審美評定や印象評定の研究は多数行なわれてきたが、知覚心理学的な錯視としての研究はまだ端緒に終わったばかりである。今後の研究の展開が期待される。

参考文献

- 1) 森川和則・藤井佑美 (2009) アイメイクの錯視効果の測定 日本顔学会誌, **9**, 242.
- 2) 松下戦具・世良真実子・山南春奈・高田定樹・小川克基・森川和則 (2013) アイラインとまつ毛メイクが目を大きく見せる錯視量 日本視覚学会 2013 年冬季大会発表論文.
- 3) 松下戦具・光眞サヤ・山南春奈・高田定樹・小川克基・森川和則 (2012) 眉の配置によって目の形状が異なって見える錯視効果 日本顔学会誌, **12**, 161.
- 4) Taya, S., & Miura, K. (2007). Shrinkage in the apparent size of cylindrical objects. *Perception*, **36**, 3-16.
- 5) 森川和則 (2012) 顔と身体に関連する形状と大きさの錯視研究の新展開:化粧錯視と服装錯視 心理学評論, **55**, 348-361.
- 6) Lee, K., & Freire, A. (1999). Effects of configuration change on shape perception: A new illusion. *Perception*, **28**, 1217-1226.
- 7) 安田孝 (2005) 顔の形状知覚における布置情報の影響 心理学研究, **76**, 131-138
- 8) Morikawa, K., Okumura, K., & Matsushita, S. (2012). Head size illusion: Head outlines are processed holistically too. *Perception*, **41**, ECVF Abstract Supplement, 115.
- 9) 横森美奈子, ヨコモリミナコの図解着やせマジック, 小学館 (2007)
- 10) 二川朝世・平山賢哉・山崎和広 (2009) 顔面肌色の明るさ印象に及ぼすデコルテ肌色の影響 日本顔学会誌, **9**, 240.
- 11) 奥村和枝・森川和則 (2010) 髪型の小顔効果は本当? 顔輪郭の遮蔽が顔の形状知覚に及ぼす影響 日本顔学会誌, **10**, 177.
- 12) Morikawa, K. (2003). An application of the Müller-Lyer Illusion. *Perception*, **32**, 121-123.