

顔の錯視

Face illusion

北岡 明佳

Akiyoshi KITAOKA

立命館大学文学部人文学科心理学専攻
Department of Psychology,
Faculty of Letters, Ritsumeikan University

1. はじめに

生物としてのヒトにとって顔とは何かを考えると、第一には個体識別のための情報を発信する身体部位であり、次に個体間相互作用（コミュニケーション）のためのさまざまな情報（情動の表出など）を発信する器官である。たとえばネズミにも顔はあるし、よく見ると顔つきは少しずつ違うのであるが、彼らにとっては個体識別にもコミュニケーションにも顔の視覚情報は重要ではない。しかし、ヒトにとって顔は身体の形状の一部にすぎないものではないので、顔知覚は明るさ知覚、色覚、運動視など同等の独立した属性として処理されていても不思議ではない。

錯視は視覚の属性に応じて、幾何学的錯視（形の錯視）、明るさの錯視、色の錯視や運動視の錯視がある。ということは、「顔の錯視」というものもあるのではないかと考えることは自然である。実際に、顔の錯視とされる錯視は数多く知られている。そこで本稿では、顔の錯視とされる現象、あるいは顔の錯視とみなすことができそうな現象についていくつか取り上げ、それらは本当に顔特有の錯視であるのか、他の錯視や現象とはどういう関係にあるのかという点を多角的に考察した。

2. サッチャー錯視

顔全体をさかさまにして、目と口をさらにさかさまにする（観察者に対しては正立する）と、一見すると少し違和感がある程度で大変奇妙な顔には見えない。しかし、その図をさかさまにすると（顔全体は正立、目と口は倒立）、グロテスクな顔に見えるという錯視である（図1）。1980年にイギリスのマーガレット・サッチャー首相（当時）の顔画像を使って発表されたため、サッチャー錯視（Thatcher illusion）と呼ばれる [1]。この錯視は、つくりとしては「本当はグロテスクな顔がそうでなく見える」というものなので、消失錯視（図2）の仲間として位置づけることができる。もちろん、顔倒立効果（face inversion effect）の一種として考察すれば、「さかさまにすると顔のグロテスクさは知覚しにくくなる現象」ということになる。

3. フラッシュ提示顔変形錯視

「かわいい女の子が不細工になるショッキングな錯視」（Shocking illusion - Pretty girls turn ugly!）という動画が、2011年7月に動画投稿サイトYouTubeに掲載された。1秒間に4つか5つの顔を連続して提示した画像を周辺視で見ていると、一つ一つの顔を見ると普通の顔でも、化け物の顔が次々と現れるように見えるというデモである。この現象の研究成果は、連続短時間提示による顔変形錯視（flashed face distortion effect）というタイトルで論文となっている [2]。画像間で目の高さが揃っていることが重要であるという。著者による説明は、個々の顔における特徴的な形が平均顔からの対比によって強められ（たとえば額が大きい人ならより額が大きく見える）、グロテスクに見えるというものである。

「グロテスクな顔はさかさま顔ではわかりにくい」ということがサッチャー錯視であったので、この錯視において顔倒立効果が見られるかどうかについて知りたいところである。今のところこのテーマの研究論文は出ていないようなので筆者が観察してみたところ、さかさま顔でも十分グロテスクに見えるようであった。

（要約）
1975年、立命館大学文学部人文学科心理学専攻の北岡明佳は、顔の錯視に関する研究を始めた。この研究は、顔の錯視のメカニズムを明らかにすることを目的として行われた。本稿では、顔の錯視のメカニズムについて詳しく説明する。顔の錯視は、顔の形状や色、明るさなどの視覚的要素によって引き起こされる。顔の錯視のメカニズムを明らかにすることは、顔の知覚のメカニズムを理解するために重要な手がかりとなる。本稿では、顔の錯視のメカニズムについて詳しく説明する。顔の錯視は、顔の形状や色、明るさなどの視覚的要素によって引き起こされる。顔の錯視のメカニズムを明らかにすることは、顔の知覚のメカニズムを理解するために重要な手がかりとなる。本稿では、顔の錯視のメカニズムについて詳しく説明する。

繰り返しになりますが、顔の錯視は顔の形状や色、明るさなどの視覚的要素によって引き起こされる。顔の錯視のメカニズムを明らかにすることは、顔の知覚のメカニズムを理解するために重要な手がかりとなる。本稿では、顔の錯視のメカニズムについて詳しく説明する。

参考文献

[1] L. D. Finch (原田順平訳)『シオナルド・ダ・フィンチの年記(上)』(下)、岩波文庫(2010年3月25日)
[2] M. ルター(石原謙訳)『キリスト者の自由、聖書への序言』、岩波文庫(2002年8月16日)
[3] R. デカルト(谷川多佳子訳)『方法序説』、岩波文庫(2009年4月15日)
[4] H. ベルクソン(中村文郎訳)『時間と自由』、岩波文庫(2002年11月18日)H. ベルクソン(合田正人、松本力訳)『物質と記憶』、ちくま学芸文庫(2007年2月10日)
[5] 原島博「学会から社会への情報発信、電子情報通信学会誌、Vol.65, No.1, pp.8-12(2012年1月号)」
[6] 奥水大和「総論:画像は術の広がり」と深化の展望-その学術哲学的試論-、映像情報メディア学会誌(特集号「産業を支える画像技術-その広がり」と学術・技術的深化-I)、Vol.65, No.11, pp.1478-1480(2011年11月)
[7] 奥水大和「情報科学という学問を再考する」、丸善出版、「環境知能のすすめ-情報化社会の新しいパラダイム」、外村佳孝・菊田英作監修、Codex Images/Reinpoint(2008)
[8] 本居宣長(村岡典嗣・校訂)『ちひ山ふみ』、新屋書問屋、岩波文庫(2007年4月13日)
[9] 金谷治訳注、論議、岩波文庫(春202-1)(2007年9月)
[10] 文化放送「日本顔学会ってどんな学会?」「いとうせいこうの知らない世界」放送日(2012年、6/1(金)19:30-20:00、6/4(月)19:30-20:00)このURLにて、podcast配信も可能です。http://www.jpqr.co.jp/blog/green_pod/

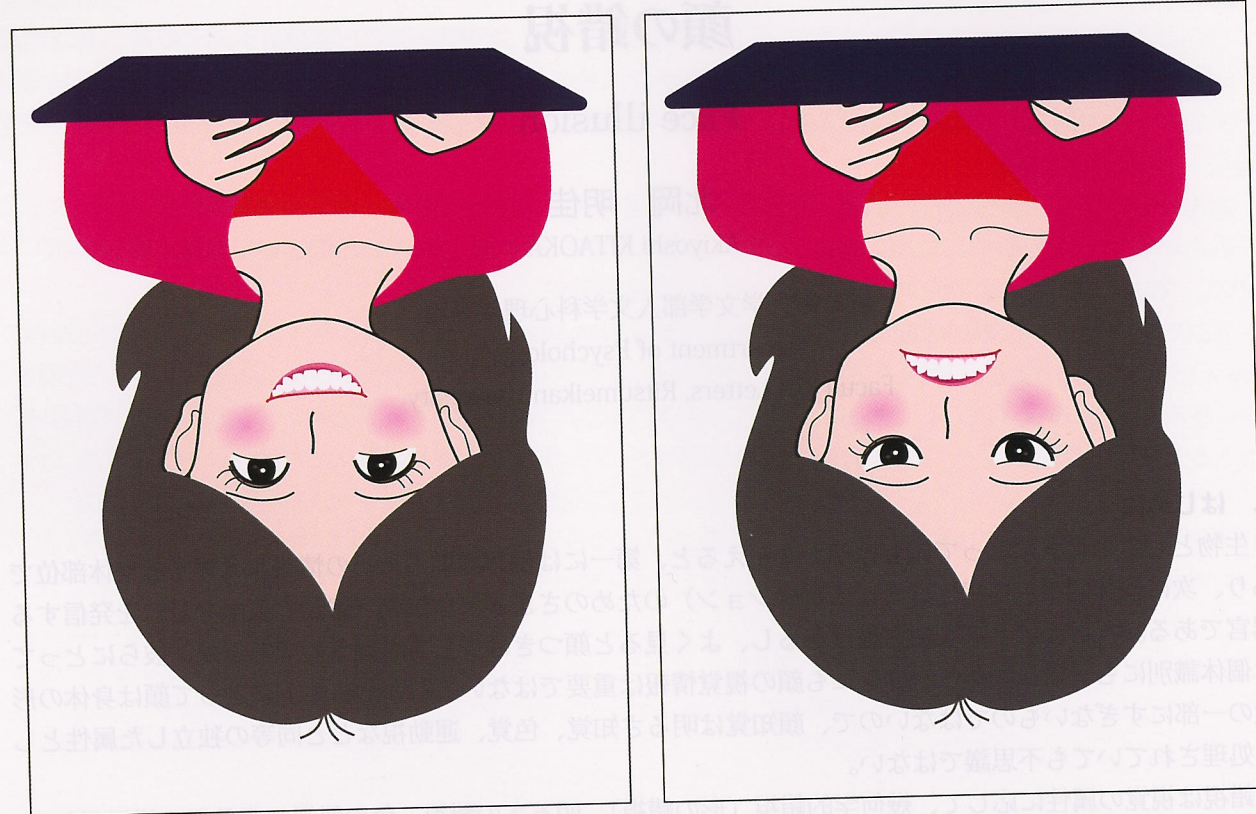


図1 サッチャー錯視の例。左の図は笑顔の人物を描いたイラストをさかさまにしたもので、右の図は左の図の目と口をそれぞれ上下反転させたものである。右の図を見るとあまり奇妙な感じは受けませんが、図をさかさまにして見るとかなりグロテスクな顔になっていることがわかる。

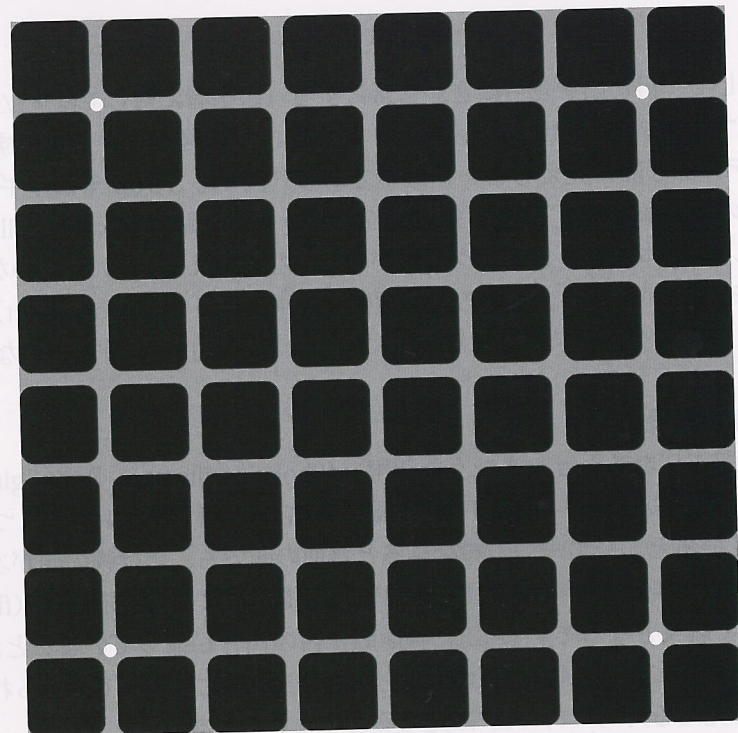


図2 消失錯視の例。四隅に白いドットがあるが、周辺視では知覚しにくいので、4つとも同時に知覚することは困難である。

3. ホロウフェース錯視

ホロウフェース錯視（凹面顔錯視）(hollow face illusion) は、お面を裏から見ても観察者の方向に顔が出っ張って見える錯視である(図3) [3]。顔は観察者に向かって凸であると知覚されやすいことによる、とされる。両眼立体視や運動視差からのわずかな情報でも凹凸が実際にどうなっているのかを知ることによって、写真やビデオ撮りしたものをディスプレイ上で見せるとデモがうまくいく。凹面を左右に振るとお面の目の動きが変に見える(観察者の方を目で追ってくるように見える)ことが愉快なので、テレビでもインターネットでも面白知覚デモの定番の一つである。

なお、「凹面を左右に振るとなぜお面の目が追ってくるように見えるのか」については、物理学あるいは数学の写像の問題である。すなわち、蜃気楼やドップラー効果などと同じく物理的錯覚である。

ホロウフェース錯視と類似したものに、逆遠近法(reverspective)という技法を用いた錯視・だまし絵デモがある(図4)。逆遠近法は形の恒常性(shape constancy)を逆用する。形の恒常性とは、例えば右辺が左辺よりも短い台形は左辺が手前で右辺が奥にあるように傾いた長方形として知覚されることである。ホロウフェース錯視と逆遠近法は他の奥行き手がかりによって奥行き知覚を錯覚させられるという点で同じであるが、ホロウフェース錯視を説明する「顔は観察者に向かって凸であると知覚されやすい」という性質は顔特有のものであると考えられるので、この錯視は顔特有の錯視と考えてよい。

4. アイシャドーによる視線方向の錯視

アイシャドーが視線方向の知覚に影響を与えることが最近示唆された[4]。アイシャドーでは、つけた側と反対方向に視線が変位して見える。多くの場合、アイシャドーは上瞼につけるから、化粧をすると下目がちに見せる効果があるということになる(図5(a))。一方、肌より明るいアイシャドーをつけると、アイシャドーをつけた側に視線が変位して見える(図5(b))。視線方向知覚は顔特有の知覚であるから、この錯視も顔特有の錯視である。

この錯視のメカニズムは未解明であるが、アイシャドーによる明るさの対比によって、輝度依存の視線方向のシフトと同等なことが起きた可能性がある。輝度依存の視線方向のシフト(luminance-induced gaze shift)あるいは充血錯視(bloodshot illusion)とは、黒目で仕切られた両側の白目の部分の明るさが視線方向の知覚に影響する現象で、一方の白目部分の明るさがもう一方よりも暗ければ、その方向に視線が変位して見える(図6) [5]。この説明が正しいとすると、アイシャドーによる視線方向の錯視には明るさの錯視が関与していることになる。

そのほか視線方向の錯視には、ウォラストンの効果[6] (図7) やモナリザ効果[7] などがある。

5. さかさま顔の過大視と太った顔がやせて見える錯視

倒立顔は正立顔よりも大きく見えるという現象を筆者は2007年に発見し、「さかさま顔の過大視」と呼んだ(図8)。ところが、実験的研究の結果、倒立顔が過大視されるのではなく、むしろ正立顔が倒立顔(180度回転だけでなく90度回転や270度回転)に比べて過小視されているのだとする「正立顔の過小視」の証拠が最近提出された[8]。

さかさま顔の過大視とは一見反対の錯視に、トンプソンの「太った顔がやせて見える錯視」(fat face thin (fft) illusion)がある[9]。倒立顔では太った顔はやせて見えるという錯視である(図9)。「顔あるいは頭部の大きさの大小」と「太った顔とやせた顔」は必ずしも同次元の話ではないので、さかさま顔の過大視(正立顔の過小視)と特段矛盾しているわけではない。図9では、太った顔がやせて見える錯視に注意が向かってしまうが、さかさま顔の過大視は頭部の縦の長さの過大視として検出することができる。

これらに関連して、視野の上半の過大視という錯視がある。SやBや8といった文字や数字は上半分よりも下半分の方がやや大きく描かれているのであるが、さかさまにするとその比がさらに大きく見える、すなわちさかさまにするとかなりの頭でっかちに見えるという現象である[10]。さかさま顔の過大視は顔全体が大きく見えるので、視野の上半の過大視とは関係づけられない。一方、太った顔がやせて見える錯視は視野の上半の過大視とはちょうど逆の錯視である。

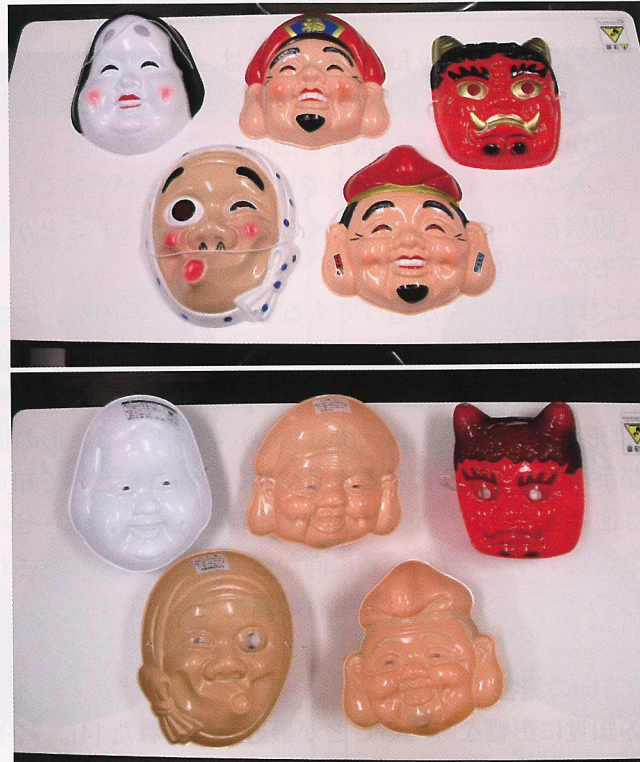


図3 ホロウフェース錯視の例。上の写真ではお面の表を上、下の写真では表を下に置かれている（お面の裏側が見えている）。にもかかわらず、下の写真でもお面の表が上向きに置かれているように見える。



図4 逆遠近法錯視の例。立方体があるように見えるが実は凹んだ紙細工であり、手前に飛び出して見える頂点は各辺よりも奥にある。

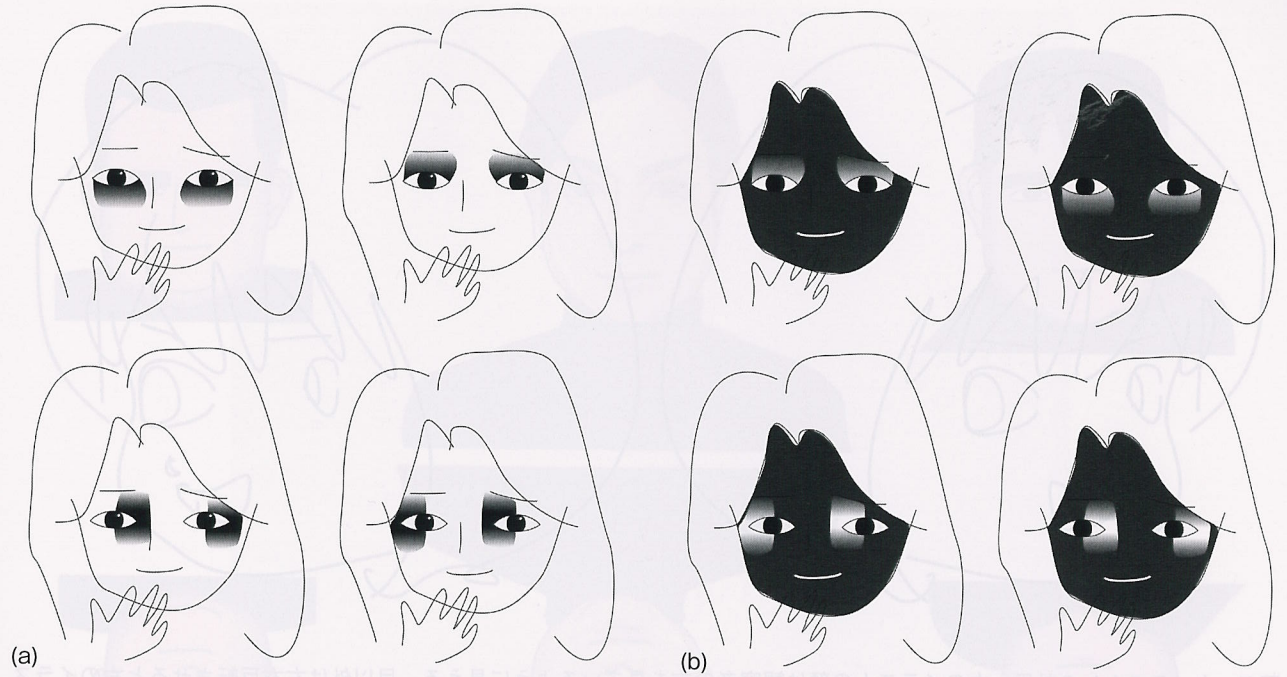


図5 アイシャドウの錯視。(a) 4つの顔は同じ絵であるが、下瞼にアイシャドウをつけると視線は上向きに（左上）、上瞼にアイシャドウをつけると視線は下向きに見える（右上）、目のまわり左半分アイシャドウをつけると視線は右向き（観察者からは左方向）に見える（左下）、目のまわり右半分アイシャドウをつけると視線は左向き（観察者からは右方向）に見える（右下）。(b) 「明るいアイシャドウ」を付けると、それぞれ (a) とは反対方向に視線方向が変位して見える。

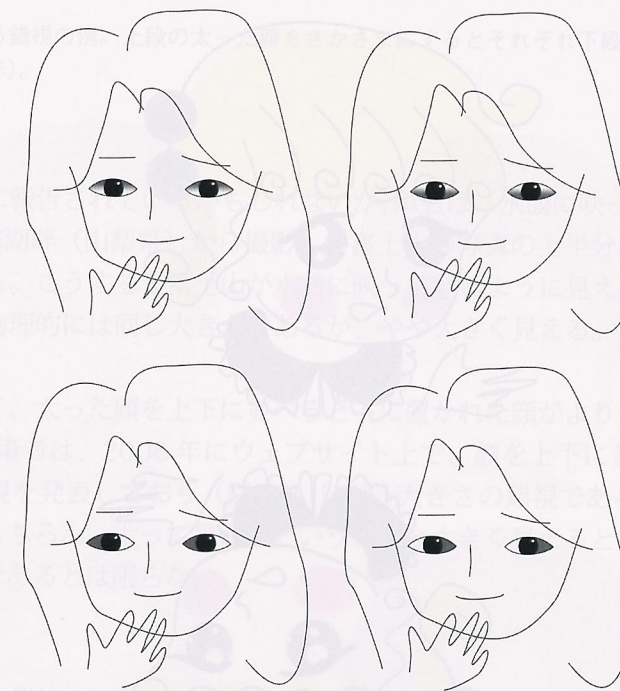


図6 輝度依存の視線方向のシフト（充血錯視）の例。4つの顔は同じであるが、左下の顔は向かって左を、右下の顔は向かって右を見ているように見える。左上の顔は視線はやや上向き、右上の顔はやや下向きに見えるが、これら2つはオリジナルの論文ではなく、筆者が付け加えた上下方向の効果である。4つの顔の視線方向の変位は図5(a)・(b)のそれぞれに対応する。

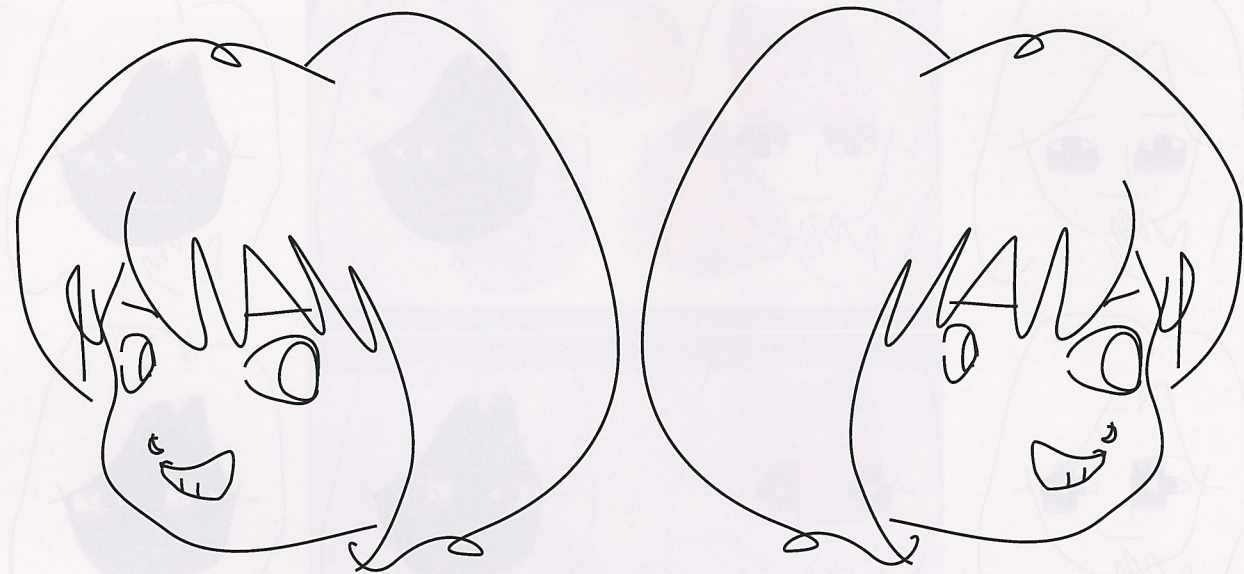


図7 ウォラストンの効果。左のイラストの顔は観察者の方を見ているように見える。目以外は左右反転させると右のイラストとなるが、目はそのままなのに視線は向かって右向きに見える。視線方向は目の向きだけでなく頭部の向きにも依存するからよく考えると当然の結果なのであるが、視線方向は目の向きだけで決まるように錯覚しやすいからなのか、視線方向の錯視と呼びたくなる。なお、右の顔では両目の大きさの比が左の顔のものより大きく見えるが、これは遠い側の目が大きく見える錯視によるものと考えられる。



図8 さかさま顔の過大視（正立顔の過小視）。上下の顔の物理的の大きさは同じであるが、上の正立顔よりも下の倒立顔の方が大きく見える。

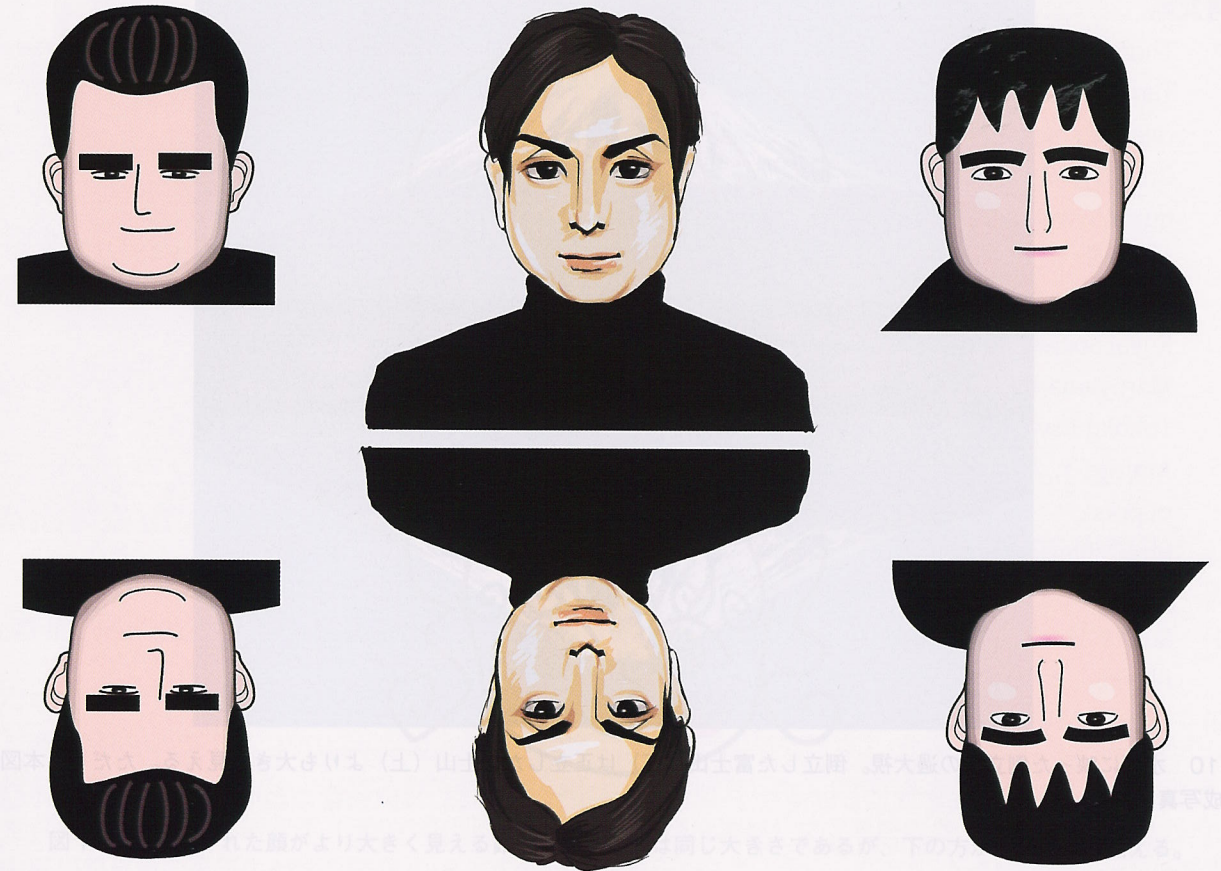


図9 太った顔がやせて見える錯視の例。上段の太った顔をさかさまにするとそれぞれ下段のようにやせて見える。中央の画像は土蔵久代氏制作（2011年）。

以下に述べる錯視は既に報告されているかもしれないが、筆者は「水面に映った風景は大きく見える錯視」に気づいた。図10は精進湖畔（山梨県）から撮影した富士山の写真の上半分をコピーして、さかさまに貼り合わせた合成写真である。こうすると富士山が水面に映っているように見える。この時、倒立した富士山像は正立した富士山像と物理的には同じ大きさであるが、やや大きく見える。この錯視ならば、さかさま顔の過大視とは矛盾しない。

そのほか、最近になって、太った顔を上下に並べると下に置かれた顔がより太って見えるという錯視が報告された（図11）[11]。筆者は、2006年にウェブサイト上で、顔を上下に並べると下に置かれた顔がより大きく見えるという錯視を発表しており（図12）[12]、大きさの錯視であるジャストロー錯視（図13）との類似性を指摘した。もちろん、太って見えるということと大きく見えるということはイコールではないから、両錯視が同じものであるとは限らない。

6. 展望

本稿は紙面の関係で顔の錯視の網羅的レビューではないが、それに近いものを筆者は最近執筆したので、そちらも参照して頂きたい[13]。その中では、原島博先生の「阿修羅」効果[14]についても取り上げている。また、2012年の心理学評論誌には錯視の特集号が組まれるが、その中でも顔の錯視を取り上げた論文がある[15]。それらを総合すると、顔の錯視の中には顔に限らないような錯視もあるが、顔特有の錯視は確かに存在し、その研究知見は着実に蓄積されてきている。顔研究全体への貢献も含めて今後の発展が期待される。



図10 水面に映った倒立像の過大視。倒立した富士山（下）は正立した富士山（上）よりも大きく見える。ただし、本図は合成写真である。



図12 下に置かれた顔がより大きく見える錯視。上下の顔は同じ大きさであるが、下の方がより大きく見える。

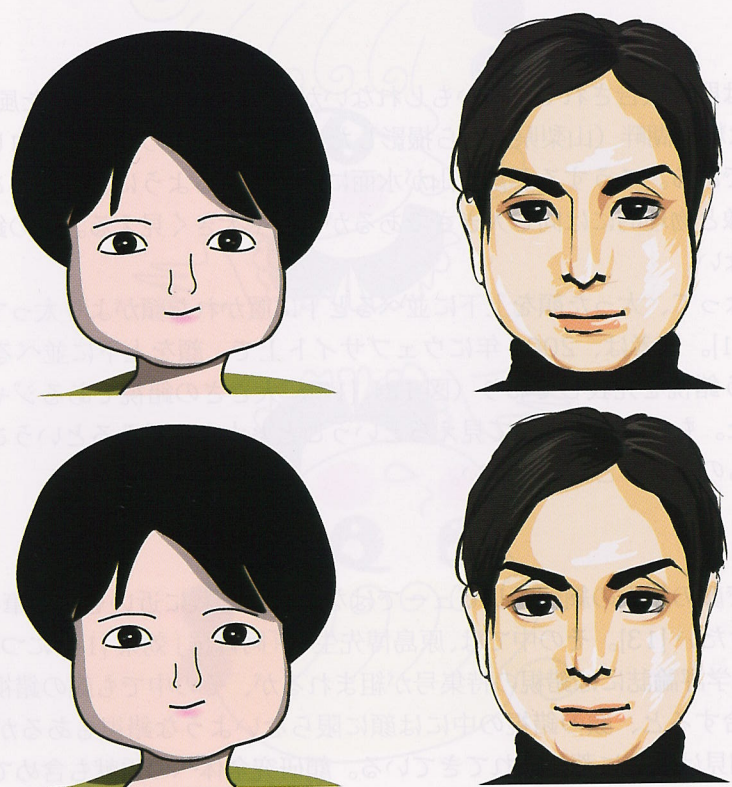


図11 下に置かれた顔がより太って見える錯視の例。それぞれ上下の顔は同じ大きさであるが、下の方がより太って見える。右の画像は土蔵久代氏制作（2011年）。

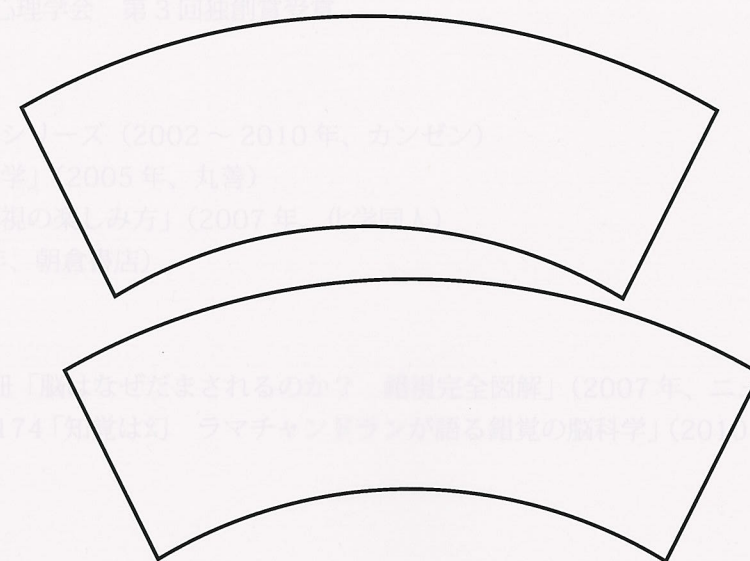


図13 ジャストロー錯視。上下のカマボコ型は同じ大きさであるが、下の方が大きく見える。

参考文献

- [1] Thompson, P.: "Margaret Thatcher: a new illusion", Perception, 9, 483-484, 1980.
- [2] Tangen, J. M., Murphy, S. C., and Thompson, M. B.: "Flashed face distortion effect: Grotesque faces from relative spaces", Perception, 40, 628-630, 2011.
- [3] Gregory, R. L.: "The Intelligent Eye", Weidenfeld and Nicolson, London, 1970.
- [4] <http://www.psy.ritsumeai.ac.jp/~akitaoka/kaoninchi2010.html>
- [5] Ando, S.: "Luminance-induced shift in the apparent direction of gaze", Perception, 31, 657-674, 2002.
- [6] Wollaston, W. H.: "On the apparent direction of eye in a portrait", Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B114, 247-256, 1824.
- [7] Maruyama K., Endo, M., and Sakurai, K.: "An experimental consideration on "Mona Lisa gaze effect"", Tohoku Psychologica Folia, 44, 109-121, 1985.
- [8] Araragi, Y., Aotani, T., and Kitaoka, A.: "Evidence for a size underestimation of upright faces", Perception, in press.
- [9] <http://illusioncontest.neuralcorrelate.com/2010/the-fat-face-thin-fft-illusion/>
- [10] Robinson, J. O.: "The psychology of visual illusion", Mineola, NY: Dover, 1972 / 1998.
- [11] Sun, Y.-H., Ge, L., Quinn, P. C., Wang, Z., Xiao, N. G., Pascalis, O., Tanaka, J., and Lee, K.: "A new "fat face" illusion", Perception, 41, 117-120, 2012.
- [12] <http://www.psy.ritsumeai.ac.jp/~akitaoka/classic5.html>
- [13] 北岡明佳: "顔の錯視のレビュー", BRAIN and NERVE ー神経研究の進歩, 64 (7), 779-791.
- [14] 原島博: "第34回イブニングセミナー 2009年5月27日『阿修羅の顔の謎を解く』", J-FACE NEWSLETTER, 40, 3, 2009.
- [15] 森川和則: "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, 印刷中.



図11 下に置かれた顔がより太って見える錯視の例。それぞれ上下の顔は同じ大きさであるが、下の方がより太って見える。この錯視は土鏡久代氏制作(2011年)。



北岡 明佳

【プロフィール】

1961年高知県生まれ。1991年、筑波大学大学院博士課程心理学研究科修了、教育学博士。大学院在籍中は、動物心理学を専攻、ラットとマウスの情動性と穴掘り行動を研究した。1991年から2001年まで、財団法人東京都神経科学総合研究所(現在の財団法人東京都医学研究機構)に主事研究員として勤務。ニホンザルの大脳視覚皮質の電気生理学的研究と、ヒトの知覚研究を行なった。2001年より、立命館大学文学部助教授、2006年より同教授、現在に至る。現在の専門は知覚心理学。特に、錯視の実験心理学的研究と、錯視デザインの創作を得意としている。2002年に開設したウェブページ「北岡明佳の錯視のページ」には、日本語版・英語版ともに多くのアクセスがある。

2006年 第9回ロレアル 色の科学と芸術賞 金賞受賞

2007年 日本認知心理学会 第3回独創賞受賞

【著書】

「トリック・アイズ」シリーズ(2002~2010年、カンゼン)

「現代を読み解く心理学」(2005年、丸善)

「だまされる視覚 錯視の楽しみ方」(2007年、化学同人)

「錯視入門」(2010年、朝倉書店)

【監修】

ニュートンムック別冊「脳はなぜだまされるのか? 錯視完全図解」(2007年、ニュートンプレス)

別冊日経サイエンス 174「知覚は幻 ラマチャンドランが語る錯覚の脳科学」(2010年、日経サイエンス社)

ISSN 1346-8081
● 2012, Vol. 12, No. 1

【巻頭言】 1p.

● 学術学会 JFACE は、どう歩みを進めたらよいか？
— JFACE 学会の学術的本性に関する一論考 —
興水大和（日本顔学会会長）

【特別寄稿】 9p.

● 顔の錯視
北岡明佳（立命館大学文学部人文学科心理学専攻）

● 素顔の総理を撮る
久保田富弘（前総理大臣官邸写真室長）

【学術論文・研究ノート】 29p.

● 多視点・多照明化粧顔画像データベースの構築と化粧品開発への応用
五十嵐崇訓（花王株式会社ビューティケア研究センタースキンケア研究所）、中尾啓輔、Xu Qiao、陳延偉

● 平均顔の生成に必要な顔写真の枚数の検討 — 特徴点座標に着目して —
向田茂（北海道情報大学情報メディア学部）、加藤隆

● 顔画像を用いた自己の主観年齢の推定 — 絶対年齢推定課題との比較 —
小西正人（関西学院大学大学院理工学研究科）、東泰宏、藤澤隆史、長田典子、小坂明生、Young-suk Shin

● 化粧による心理支援へのナラティブ・プラクティスの応用的展開の可能性
木戸彩恵（立命館大学衣笠研究機構生存学研究センター）

● Determinant of gender difference in preference of female faces
上田彩子（日本女子大学人間社会学部）、小山高正

【フォーラム顔学2011大会プログラムおよび抄録】 81p.

日本顔学会誌
JOURNAL OF JAPANESE ACADEMY OF FACIAL STUDIES
Kaogaku

本 顔 学 会 誌
JOURNAL OF JAPANESE ACADEMY OF FACIAL STUDIES
Kaogaku



2012, No. 1
Vol. 12
2012, No. 1

北岡

日本顔学会
Japanese Academy of Facial Studies

日本顔学会
Japanese Academy of Facial Studies