

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K03175

研究課題名（和文）服装による体型錯視の心理物理学的解明

研究課題名（英文）Psychophysical research on bodily visual illusions caused by clothing

研究代表者

森川 和則（Morikawa, Kazunori）

大阪大学・大学院人間科学研究科・教授

研究者番号：70312436

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：服装で体型が実際よりスリムに見えとか脚が長く見えるという視覚効果は目の錯覚（錯視）を活用している。心理物理学的測定方法を駆使して服装による錯視量を測定することで、体型の錯視が生じる刺激条件を定量的・体系的に検証・解明した。

具体的にはシャツのタックインによる着やせ錯視効果と脚長錯視効果、スカート丈による脚長錯視効果および白・黒の衣服色による体型錯視効果、縦縞服・横縞服による体型錯視効果、水玉模様の服による体型錯視効果を心理物理学的測定法で検証した。さらに、マスク着用による顔の明るさ錯視・大きさ錯視・目の大きさ錯視・目の傾き錯視を実験で検証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

服装で体型が実際よりスリムに見えとか脚が長く見えるという視覚効果は目の錯覚（錯視）を活用している。現代において服装文化が興隆している理由の一つは服装により体型を実際より良く見せることができるからである。これまで服装の視覚効果はファッション業界の「センス」とか主観的経験則でしか語られなかった。服装による見た目の改善法という感性的問題にこの研究は科学的な測定方法と証拠を与え、体型の錯視が生じる刺激条件を定量的・体系的に検証・解明することを可能にした。服装文化の市場規模や社会的関心の高さを考えると、本研究の社会的意義は極めて大きいと言える。事実、本研究は複数のテレビ局・新聞社から取材を受けた。

研究成果の概要（英文）：Clothes can make one's body appear slimmer or legs appear longer than they actually are. These visual effects take advantage of visual illusions. We quantitatively and systematically verified and clarified the stimulus conditions that produce body shape illusions by measuring the amount of illusions induced by clothing using psychophysical measurement methods. Specifically, we measured the body shape illusion effects of tucked-in shirts, skirt length, black and white clothing colors, vertical and horizontal striped clothing, and polka-dot patterned clothing. Furthermore, we also examined the brightness illusion, the face size illusion, the eye size illusion, and the eye tilt illusion caused by wearing face masks.

研究分野：心理学

キーワード：服装 錯視 体型 ファッション ストライプ柄 水玉模様 マスク

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 服装で体型が実際よりスリムに見えるとか脚が長く見えるという視覚効果は目の錯覚(錯視)を活用している。現代においてファッション業界の市場規模が膨大でありマスメディアも含めた服装文化が興隆している理由の一つは服装により体型を実際より良く見せることができるからである。しかし、服装による体型の見た目の変化はこれまでファッション業界の経験則や個人の「センス」や主観的印象のみで語られてきた。

(2) 服装による視覚効果はこれまで科学的な研究がほとんど行われてこなかった。しかし、体型の「見た目が変わる」ということは知覚心理学の言葉で言うとある種の「錯視」であり、科学的かつ定量的に研究することが可能であるはずである。

2. 研究の目的

(1) 服装により体型の「見た目が変わる」という現象を錯視としてとらえ、錯視研究において用いられてきた心理物理学的測定方法を駆使して服装による錯視量を測定することが本研究の目的である。

(2) 服装による錯視量を定量的に測定することで、従来から主観的に主張されてきたファッションの経験則が正しいのかどうかを検証する。さらに、どのような条件下で服装による錯視が生じるのかを探求し、その錯視のメカニズムを解明することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 服装による錯視効果を科学的に研究するに当たって重要なことが三つある。一つはリアリスティックな刺激を用いることである。服装による錯視効果は現実の三次元物体である人体に三次元の服を着せることで生じている。したがって、現実性の乏しい二次元の絵で描いた刺激を用いることは不十分であり、三次元性を持つリアルな人体刺激・服装刺激を用いる必要がある。

(2) 二つ目の重要な点は、理物理学的測定方法を用いるためには刺激を正確に定量的に操作できることである。体型が実際より太って見える、痩せて見えると言っても、何センチ違って見えるのかを測定できなければならない。そのためには人体刺激のサイズを1, 2センチ単位で正確に操作する必要がある。

(3) 三つ目の重要な点は、服装の特定の次元だけを変化させながら他の次元は一定に保つ必要性である。例えば服の色の効果を調べようとして同じデザインの白の服と黒の服を用意しても、それらを着用する際の布の広がり具合のちょっとした差やヒダ・シワのちょっとした違いによって見た目が変わる可能性があるため、色以外の要素はすべて完全に同一にする必要がある。

(4) 上記の三点を実験において実現することは現実の服を用いると不可能である。そこで、本研究ではコンピュータによる3Dグラフィックスを駆使して、三次元の人体モデルに三次元の服を着せた仮想現実的な刺激を用いた。これにより、リアリスティックでありながら定量的に操作できる刺激を作成することが可能になった。これが本研究の最も独創的な点であり最大の強みでもある。なお、服装CG作成はデジタルファッション株式会社に発注した。

(5) 本研究で用いた心理物理学的測定方法は階段法である。この方法では実験参加者に標準刺激1つと比較刺激1つを比較してどちらがよりスリムに見えるか、より脚長に見えるか、などを判断してもらい、標準刺激と比較刺激の組み合わせをシステムティックに変えていくこと

で、両者が同じに見える比較刺激の値（主観的等価点、Point of Subjective Equality）を計算する。そのためには比較刺激の値（体の太さなど）を細かく変化させる必要がある。図1に比較刺激の例を示す。

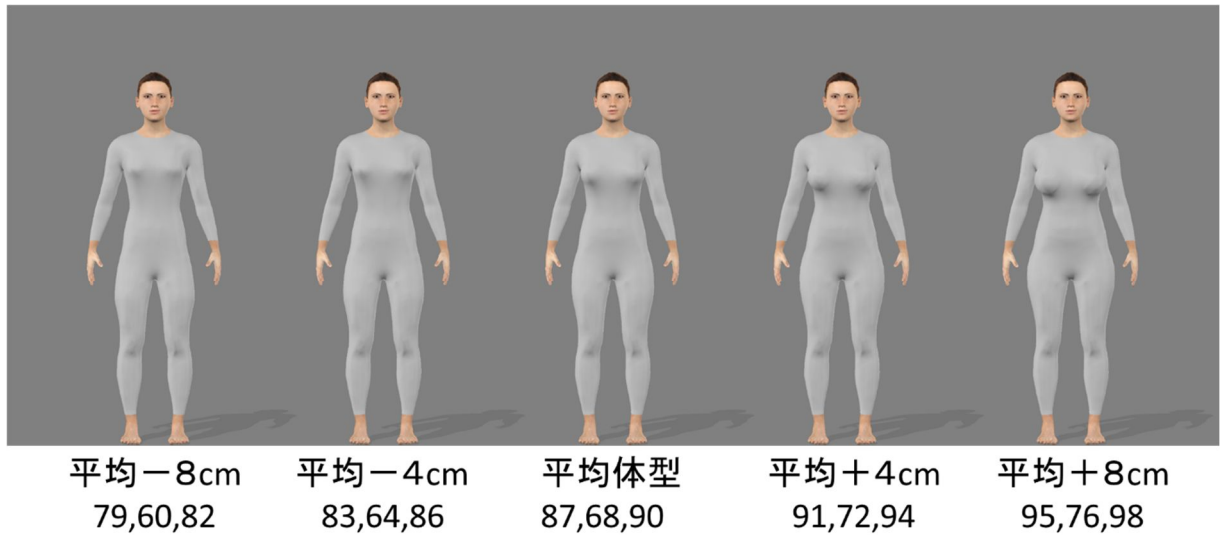


図1 実験で用いた比較刺激の例。各人体モデルの下の3つの数字はバスト・ウェスト・ヒップのサイズ (cm)を表す。中央の人体モデルは日本人女性の平均体型である(身長は158cm)。この平均体型からバスト・ウェスト・ヒップそれぞれを2cmずつ痩せさせた、または太らせた。

4. 研究成果

(1) シャツをスカートの中に入れる（タックイン）、またはスカートの外に出す（タックインなし）ことによる着やせ錯視効果と、および上下とも白・上下とも黒の衣服色による錯視効果を心理物理学実験により測定した。実験結果から、白い服と比べて黒い服では体は1.8cm細く見えること、タックインすると1.3cm細く見えること、両者の効果は独立・可算的であることが判明した。色の効果は膨張色・収縮色の効果であり、タックインの効果は視覚システムのアモダル補完機能によると考えられる。

(2) タックインにより脚の長さが異なって見えるかどうかを検証するため、図2の標準刺激と図3の比較刺激を用いて実験した。



図2 タックインによる脚長錯視効果の標準刺激

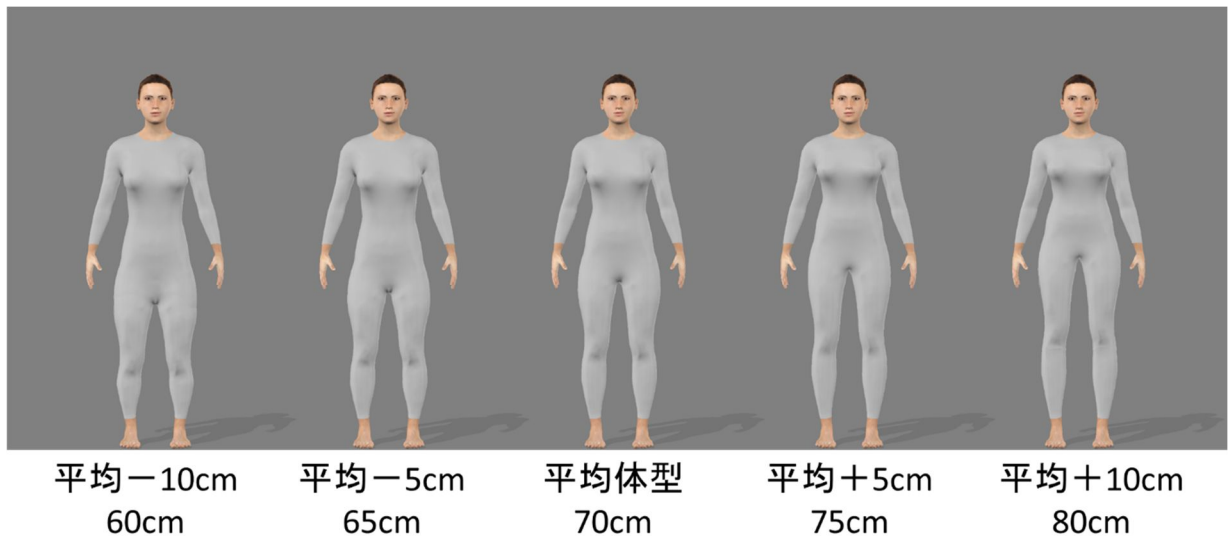


図3 タックインによる脚長錯視効果の比較刺激。身長は日本人女性の平均値である158 cmに設定し、体の太さは一定で、脚の長さのみを1 cmステップで変化させた。各人体モデルの下の数値は脚の長さを表す。

実験結果から、タックインすると脚が7 cm長く見えることが実証された。白・黒の入れ替えの効果は有意ではなかった。これは脚のアモータル補完（隠れた部分の形状の推定）に服の上下切り替え位置（ウェストライン）が影響し、ウェストラインを上げると、アモータル補完によって服で隠れた脚も長く見えると考えられる。

(3) 次に、スカート丈により脚の長さが異なって見えるかどうかを検証する実験を行なった。結果、長いスカートと比べて短いスカートでは約4cm脚長に見えることが判明した。これも視覚システムのアモータル補完機能が見えている部分に影響されることを示している。つまり、脚の見える部分の長いと、隠れている部分も長くアモータル補完されると考えられる。

(4) 縦縞服を着るとスリムに見えることはファッション業界の「常識」として知られている。この縦縞スリム効果自体はヘルムホルツ錯視に反する現象としていくつかの先行研究が取り上げている。本研究では新たに三次元の人体モデルを用いて、縦縞と横縞の効果の比較を組織的に実行した。その結果、縦縞の服は横縞の服よりスリムに見えることを実証した。さらに縦縞でも横縞でも縞が太いほど体型が太く知覚されることを発見した。

(5) 縞模様の他にポピュラーな柄である水玉模様の服による体型錯視の有無を心理物理学的測定法で検証した。図4に標準刺激を示す。

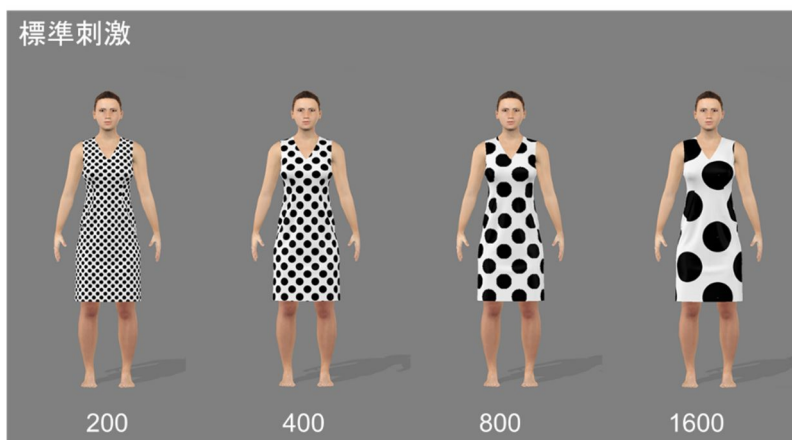


図4 水玉模様の標準刺激

結果、水玉模様の直径が小さいほど横幅が細く身長が高く知覚され、他方で水玉模様の直径が大きくなるほど横幅が太く身長が低く知覚されていた。水玉模様の直径が大きくなるほど体型が太く知覚されることは、縞模様の効果と整合している。体型の知覚は服装の生地の様子の印象に同化するというシンプルかつ汎用性の高い知覚原理が示されたと考えられる。

(6) さらに、着丈の非常に短い女性ジャケットにはどのような視覚効果があるのかを検証する実験を行なった。その結果、着丈が非常に短いジャケットを着ると（長いジャケットと比べて）、スリーサイズが約5cm痩せて見えることが実証された。これは細いウエストを見せることで隠れている体が細く補完されるというアモーダル補完錯視であると考えられる。

(7) 最後に、明度の異なるマスクを着用することによる顔の明るさ錯視・顔の大きさ錯視・目の大きさ錯視が生じるかどうかを実験で検証した。結果、暗い色のマスク着用で肌は暗く見えることが分かった。これは明るさ同化錯視であると考えられる。また、顔肌より暗い色のマスクを着用すると顔が実際より小さく知覚された（図5）。これは収縮色効果であると考えられる。

マスクの明度

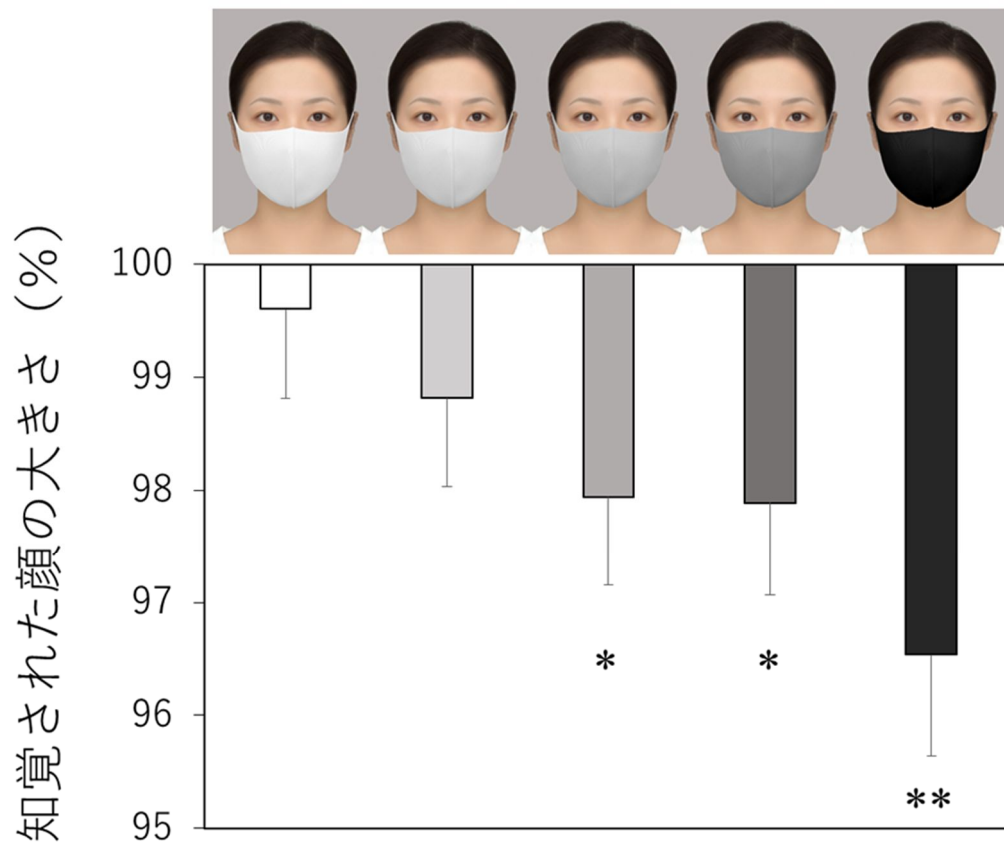


図5 マスクの明度による顔の大きさ錯視の実験結果

さらに、黒マスクの着用により目が実際より大きく知覚された($t(31) = 2.49, p = .019, d = .44$)。これは黒マスクにより顔が小さく見えるため相対的に目が大きく見える現象であると考えられる。このように、マスクの着用により顔の様々な属性に錯視が生じることが本研究により実証された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Kobayashi, Y. & Morikawa, K.	4. 巻 206
2. 論文標題 Vertical anisotropy in lightness perception not caused by lighting assumption	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Vision Research	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.visres.2023.108193	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Kobayashi, Y., Zavagno, D., & Morikawa, K.	4. 巻 12(1)
2. 論文標題 Asymmetric brightness effects with dark versus light glare-like stimuli.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 i-Perception	6. 最初と最後の頁 1-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/2041669521993144	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Kobayashi, Y., Zavagno, D., & Morikawa, K.	4. 巻 21(6)
2. 論文標題 Distinct processes of lighting priors for lightness and 3-D shape perception.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Vision	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1167/jov.21.6.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 上條洋士, 篠原恵, 淵上幾太郎, 吉田直史, 富田瑛智, 森川和則	4. 巻 55(3)
2. 論文標題 毛髪におけるヘアカラーとツヤとの調和および髪の「透明感」の知覚特性	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本化粧品技術者会誌	6. 最初と最後の頁 262 270
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5107/sccj.55.262	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hiroyuki Muto, Mayu Ide, Akitoshi Tomita & Kazunori Morikawa	4. 巻 10
2. 論文標題 Viewpoint Invariance of Eye Size Illusion Caused by Eyeshadow	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsyg.2019.01510	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kobayashi, Y., & Morikawa, K.	4. 巻 48
2. 論文標題 An upward-facing surface appears darker: The role played by the light-from-above assumption in lightness perception.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Perception	6. 最初と最後の頁 500-514
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/0301006619847590	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計6件(うち招待講演 0件/うち国際学会 2件)

1. 発表者名 Morikawa, K., Tomita, A., & Katsuki, R.
2. 発表標題 Body size illusions caused by polka dot dresses
3. 学会等名 45th European Conference on Visual Perception (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 成里紗・森川和則
2. 発表標題 マスクの明度が目の形状知覚に及ぼす影響
3. 学会等名 第27回日本顔学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 富田瑛智・甲木涼麻・森川和則
2. 発表標題 服装のドット模様の直径が体型知覚に与える影響
3. 学会等名 日本基礎心理学会第40回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 富田瑛智・服部茉衣子・甲木涼麻・森川和則
2. 発表標題 服装の縞模様による体型錯視
3. 学会等名 日本心理学会第84回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Akitoshi TOMITA, Kyoka SAITO, and Kazunori MORIKAWA
2. 発表標題 Tucking in your shirt makes your body look slimmer and your legs look longer: Psychophysical measurements of illusions caused by clothing
3. 学会等名 42nd European Conference on Visual Perception (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富田瑛智・齊藤杏佳・森川和則
2. 発表標題 服装による体型錯視の検討：タックインによる脚長錯視効果
3. 学会等名 日本心理学会第83回大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 森川和則（監修）	4. 発行年 2020年
2. 出版社 日本文芸社	5. 総ページ数 128
3. 書名 どんな服でも似合う人になる 着こなしの法則：スタイルを作る “魔法の錯視”	

1. 著者名 Kazunori Morikawa	4. 発行年 2024年
2. 出版社 Oxford University Press	5. 総ページ数 12
3. 書名 Geometric illusions in the human face and body. In Arthur G. Shapiro, Dejan Todorovic, & Kohsuke Takahashi (Eds.), The Oxford Compendium of Visual Illusions (Second Edition).	

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 テクスチャ勾配を活用した小顔マスク	発明者 森川和則、長島愛、 山南春奈	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、JP2021-173484	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

日本心理学会第84回大会（2020年）における発表「服装の縞模様による体型錯視」が「優秀発表賞」を受賞した。 第27回日本顔学会大会における発表「マスクの明度が目の形状知覚に及ぼす影響」が「原島賞」を受賞した。
--

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------