

文部科学記者会、科学記者会、名古屋教育医療記者会と
同時発表

心の指は「伸びる」変形を好む？ 新しい「からだの錯覚」で“空想世界の歪み”を発見！

研究成果は知覚心理学の学術誌
「i-Perception」（アイ・パーセプション）に2024年5月15日掲載

名古屋市立大学大学院芸術工学研究科の小鷹研理 准教授、佐藤優太郎（博士後期課程）、東北大学電気通信研究所の齋藤五大 特任助教は、独自に考案した「からだの錯覚」を使って、「長さの変形」と「幅の変形」に対する錯覚の感受性を比較し、「長さの変形」の方がより強い錯覚を生起させることを発見しました。この成果は、近未来のメタバース空間において躍動する「身体変形可能なアバター」の設計において、重要な基礎的知見を提供するものとなります。

研究成果の概要

【背景】

近年注目を集めるメタバース等の仮想空間において、体験者は好みのアバターに身を包み、現実を超えた変形に対して開かれている『第二の身体』を自在に操ることが期待されます。他方で、心理的に無理のある変形は、身体への自己同一性を維持することが困難となり、身体コミュニケーションに基づく親密性・社会性の構築に支障を来す恐れがあります。そのため、私たちの身体各部が心理的にどの程度の変形に耐え得るのかを実験科学的に明らかにすることは非常に重要な課題となります。



図1 研究全体の問い

漫画やアニメーションの世界では、キャラクターの手足や指が長くなる表現がよく見られます。実は、「からだの錯覚」の研究においても、2000年以降で、少なくない数の手指の身体変形錯覚が報告されており、それらを大別すると、「指が長くなる錯覚」と「手全体が巨大化する

錯覚」の二つのタイプに分かれます。他方で、手指が「横方向に広がる」や「太くなる」タイプの錯覚はほとんど報告されていません。こうした変形方向の「偏り」は、一つの仮説として、人間の“空想世界の歪み”を反映していると考えられますが、実際に手指の錯覚に関して、「長さの変形」と「幅の変形」とを直接に比較して検証する実験は存在しませんでした。今回の報告は、この問題を直接に扱うものとなります。

【研究の成果】

小鷹研究室では、目を閉じて、隣接する自分と他人の指を同時に触ることで、自分の指が長くなる感覚を与える独自の錯覚（ダブルタッチ錯覚）を、これまでに国内学会や書籍・雑誌において発表してきました。この方法では、視覚刺激なしで錯覚誘導できるために、“内的な空想限界”を中立的な条件で検証可能であることに利点があります。

今回発表した論文では、このダブルタッチ錯覚を使った実験を報告しています。具体的には、自他の指を一直線に並べるレイアウト「長さ変形条件」と、横方向に並置するレイアウト「幅変形条件」とを比較することで、「指の長さ変形」と「指の幅変形」の錯覚感受性を比較しました（図2）。

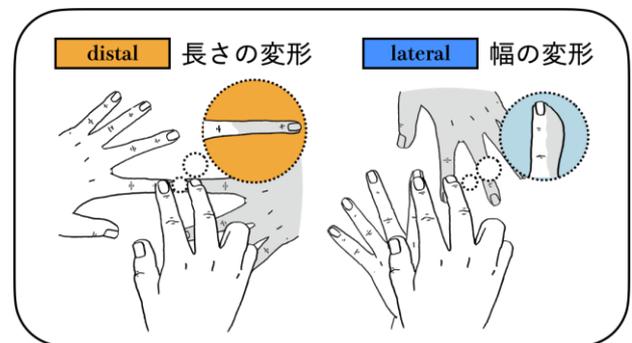


図2 ダブルタッチ錯覚（長さ変形と幅変形）

実験の結果、アンケートによる主観評価では、相手の指を自分の指と錯覚する感受性が、「幅変形条件」よりも「長さ変形条件」において有意に高くなることがわかりました。また、近距離条件（指間距離 3.5cm）では、「長さ変形条件」において 68%の被験者が「指が長くなる感覚」をポジティブに感じた一方で、「幅変形条件」で「指が広がった感覚」をポジティブに感じた割合は、「長さ変形条件」の半分以下（32%）でした（図3

左）。さらに、錯覚中に感じられている指の先端・根本・左右両端の各位置を、体験者の頭部でリアルタイムに追跡させる行動実験を行ったところ、「長さ変形条件」では錯覚前後で平均して 3cm 程度の変形距離が観測された一方で、「幅変形条件」では 2cm 程度の変形に留まりました（図4）。

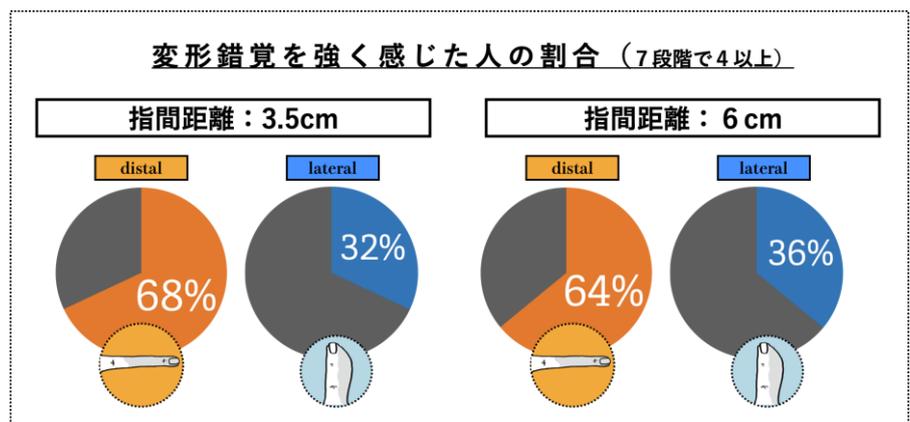


図3 変形感覚のアンケート結果（長さの変形 vs 幅の変形）

以上の結果は、指の変形感覚の感受性において、長くなる軸（Distal）と広がる軸（Lateral）との間で、質的な差異が存在することを初めて明らかにするものです。さらに、身体の自由な変

形の間である空想世界において、イメージのしやすさに関してリアリティーの濃淡（歪み）が存在することを強く示すものです。

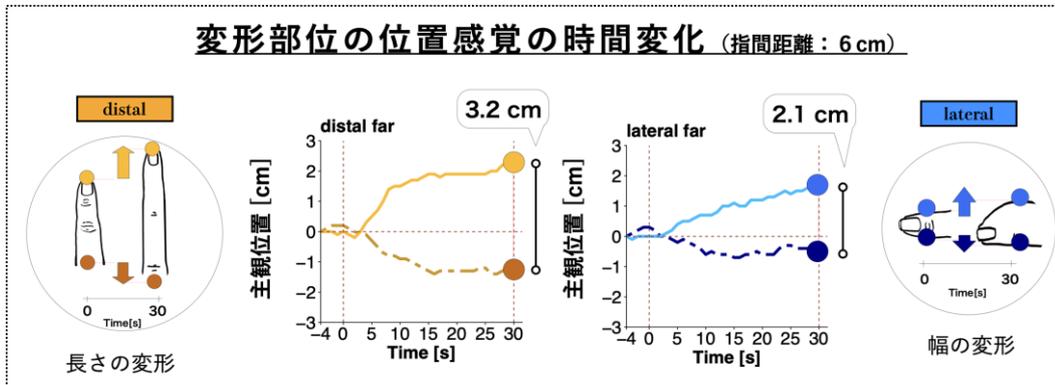


図4 変形部位の位置感覚の変化（長さ変形 vs 幅変形）

【研究のポイント】

- 「指の長さ変形」と「指の幅変形」では、「指の長さ変形」の方が心理的に受け入れられやすいことを、新しい「からだの錯覚」を使った実験によって明らかにした。
- 身体の自由な変形の間である「空想世界」において、変形方向に応じたリアリティーの歪みがあること、すなわち「空想しやすい身体」と「空想しにくい身体」が存在することを示唆する。
- 漫画・ゲーム・アニメーション等の視覚表現で多用される「手指が長くなる」「手指を伸ばす」類の表現が、人間の認知世界の歪みを根拠としていることを示唆する。

【研究の意義と今後の展開や社会的意義など】

本研究結果は、漫画、ゲーム、アニメーションなどの視覚世界で多用される「手指が長くなる」や「手指を伸ばす」類の表現が、人間の認知世界の歪みを根拠としていることを示唆するものあり、人文科学・芸術領域においても波及性のある知見を与えるものです。本研究グループは、この空想世界の歪みが関節の配列パターンを主因とする仮説を立てており、本実験で見出された「歪み」が、手指のみならず、腕や足の変形錯覚にも同様に適用可能であると考えます。今後、さらなる実験を通して、この仮説を検証していきます。

【参考文献】

本実験で使用された「ダブルタッチ錯覚」は、小鷹研究室によって考案された錯覚です。小鷹研理による著作『からだの錯覚』（講談社ブルーバックス、2023.4 発売）において、『薬指のクーデター』という名前で、薬指の長さが中指を追い越してしまう錯覚として詳述されています（図5）。手ぶらでできる簡単な錯覚であり、誰でも簡単に本研究の実験結果を追試することができます。映像をご覧になり、ぜひ試してみてください。



図5 薬指のクーデター (YOUTUBEのQRコード)

【関連するコンテンツ】

「薬指のクーデター | 小鷹研究室 as」

<https://www.youtube.com/watch?v=ycwneVoi76Q>

小鷹研究室 as の公式HP (注文の多いからだの錯覚の研究室)

<https://lab.kenrikodaka.com>

『からだの錯覚 脳と感覚が作り出す不思議な世界』（小鷹研理著、講談社ブルーバックス）

<https://bookclub.kodansha.co.jp/product?item=0000376138>

【研究助成】

本研究は、科学研究費補助金（基盤 C）「骨格的な身体像の変形可塑性の同定、および非骨格な身体像への変形錯覚の拡張的適用」（代表：小鷹研理）、JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム JPMJSP2130（代表：佐藤優太郎）の支援を受けて実施されました。

【論文タイトル】

Illusory deformation of the finger is more extensive in the distal than the lateral direction

【著者】

佐藤優太郎（名古屋市立大学大学院芸術工学研究科・博士後期課程 3 年）

齋藤五大（東北大学 電気通信研究所 特任助教）

小鷹研理 (名古屋市立大学大学院芸術工学研究科・准教授)

【掲載学術誌】

学術誌名 : 「i-Perception」 (アイ・パーセプション)

DOI 番号 : <https://doi.org/10.1177/20416695241254526>

【研究に関する問い合わせ】

名古屋市立大学 大学院芸術工学研究科 准教授 小鷹 研理

住所 〒464-0083 名古屋市千種区北千種 2-1-10

【報道に関する問い合わせ】

名古屋市立大学 総務部広報室広報係

名古屋市瑞穂区瑞穂町字川澄 1

TEL : 052-853-8328 FAX : 052-853-0551

E-mail : ncu_public@sec.nagoya-cu.ac.jp